Sustainable Low-Carbon Society Project

Report

Secretariat of Sustainability Weeks
Hokkaido University

March, 2017

About This Document

This is a record of the Sustainable Low-Carbon Society Project which Hokkaido University started in 2008 to construct a low-carbon society. This mainly consists of PDF files converted from the website and the project reports of the project.

To keep the records as of when the project was run, some pages include out-of-date information, website links, and contact information which is currently not valid or available.

This is the English report of the Sustainable Low-Carbon Society Project. Its Japanese report and other related events, including Sustainability Weeks which is an annual campaign to promote research and education for a sustainable society, are available on the website as well. We are glad if you refer to them for your better understanding.

Also, please understand that it is difficult to answer inquiries about the project details. We hope this document helps you somehow to contribute to achieve a sustainable society.

Secretariat of Sustainability Weeks
Hokkaido University
March, 2017

Contents

1. Overview of the Project

1.1 Message from the President 2

1.2 A Goal and Approaches of Sustainable Low-Carbon Society Project 4

1.3 Members of the Project 5

2. Websites of the Activities

2.1 Publications 9

2.2 Education

2.2.1 Overview of Education 13

2.2.2 Report 16

2.3 Event Reports 20

2.3.1 IPCC Open Symposium: New scientific findings on climate change and the importance of GHG inventory to assess mitigation progress (held on 10 December, 2013) 20

2.3.2 International Symposium on the Environment and Energy (held on 5 November, 2013) 30
(*mainly in Japanese)
(*The numbers in the parentheses [ ] are the page numbers in the report.)

- Introduction ..... [3]
- Program ..... [13]
- Profile of speakers ..... [14]
- Summary of the symposium ..... [15]
- Presentation materials ..... [23]
- Results of questionnaire ..... [85]

2.3.3 The Environmental Policy Seminar: Policy for Climate Change in Japan and China (held on 12 July, 2013) 124

- Presentation materials

a. The Latest Trends in Measures related to Climate Change in China
(Japanese) 129
(Chinese) 151
b. Japan's Strategic Actions on Climate Change 173
c. The Present Situation and Future Strategies for Renewable Energy Development in China
(Japanese) 194
(Chinese) 225
d. The prospects of a sustainable low-carbon society in Japan and Hokkaido 256
e. On the Post 2020 International Institution: Its Implications for China and Japan 271

2.3.4 The Environment Policy Seminar: Towards Sustainable Hokkaido, Japan and the World –Renewable Energy and Green Economy- (held on 19 October, 2012) 283

2.4 Low-Carbon Project Activity Report Blog (*mainly in Japanese) 286

2.4.1 March, 2014 286
2.4.2 February, 2014 295
2.4.3 January, 2014 302
2.4.4 December, 2013 314
2.4.5 October, 2013 335
2.4.6 April, 2013 345
2.4.7 January, 2013 350
2.4.8 December, 2012 358
2.4.9 September, 2012 361
2.4.10 April, 2012 363
2.4.11 March, 2012 366
2.4.12 November, 2011 372
2.4.13 December, 2010 377
2.4.14 November, 2010 387
2.4.15 October, 2010 397
2.4.16 September, 2010 399
2.4.17 July, 2010 403

2.4.18 June, 2010 404
2.4.19 April, 2010 406

3. Project Report

3.1 Summary Report on the Hokkaido University Sustainable Low-carbon Society Project 410
(*Summary in English, reports in Japanese)
(*The numbers in the parentheses [ ] are the page numbers in the report.)

3.1.1 Contents ..... [iii]
3.1.2 Summary Report of the project ..... [vii]
3.1.3 Part 1: Overview ..... [1]
3.1.4 Part 2: Activities of each institution ..... [41]
3.1.5 Part 3: Appendix ..... [89]

1. Overview of the Project

Message from the President

北海道大学　総長　佐伯　浩

Nowadays, a once unfamiliar expression, Low-Carbon Society, is often used in newspapers or other mass media. This Japanese expression was coined in March 2005. The expression, Low-Carbon Economy, which originated in England, was changed into the expression, Low-Carbon Society, by Japan. Currently, even at the G8 Summit, this expression is used for the declaration by the leaders. Considering that this is only five years old, it is quite impressive how influential it has become.
Hokkaido University started this educational research project, working toward a Sustainable Low-Carbon Society in 2008, when the G8 Toyako Summit was held in Hokkaido. The G8 University Summit was held in Sapporo for the first time in the world ahead of the G8 Toyako Summit and at that time the Sapporo Sustainability declaration was adopted.

*Policies, societies, and academia are pulled together to realize a Sustainable Society. Universities fulfill this new mission as the driving force.
*Through collaborative research and educational programs, universities in the G8 countries cooperate with universities and research institutions in developing countries and provide necessary aid.

Hokkaido University started the Low-Carbon Society educational research program to realize this declaration. We have also organized the Sustainability Weeks that many researchers, professionals, and citizens participate in every year. During those Weeks, educational research activities to realize a sustainable, low-carbon society are implemented.

Our basic philosophies are frontier spirit, global perspectives, all-round education, and practical learning. To reform the actual social economy into a low-carbon society completely in the world, there is no question that persons with various abilities embodying these four philosophies are necessary. We think this low-carbon educational research

project is one of the most vital because it embodies our fundamental philosophies.
In this project, impressive outcomes are not expected if activities are limited only to Hokkaido University. Through cogent communication and information exchange with people abroad as well as in Japan, and moreover, by mutually inspiring each other, the path to the low-carbon society will be opened. We really hope that many of you who are reading this will participate in this project by freely exchanging constructive ideas and opinions.

SAEKI Hiroshi
President of Hokkaido University

March 2010

Sustainable Low-Carbon Society Project

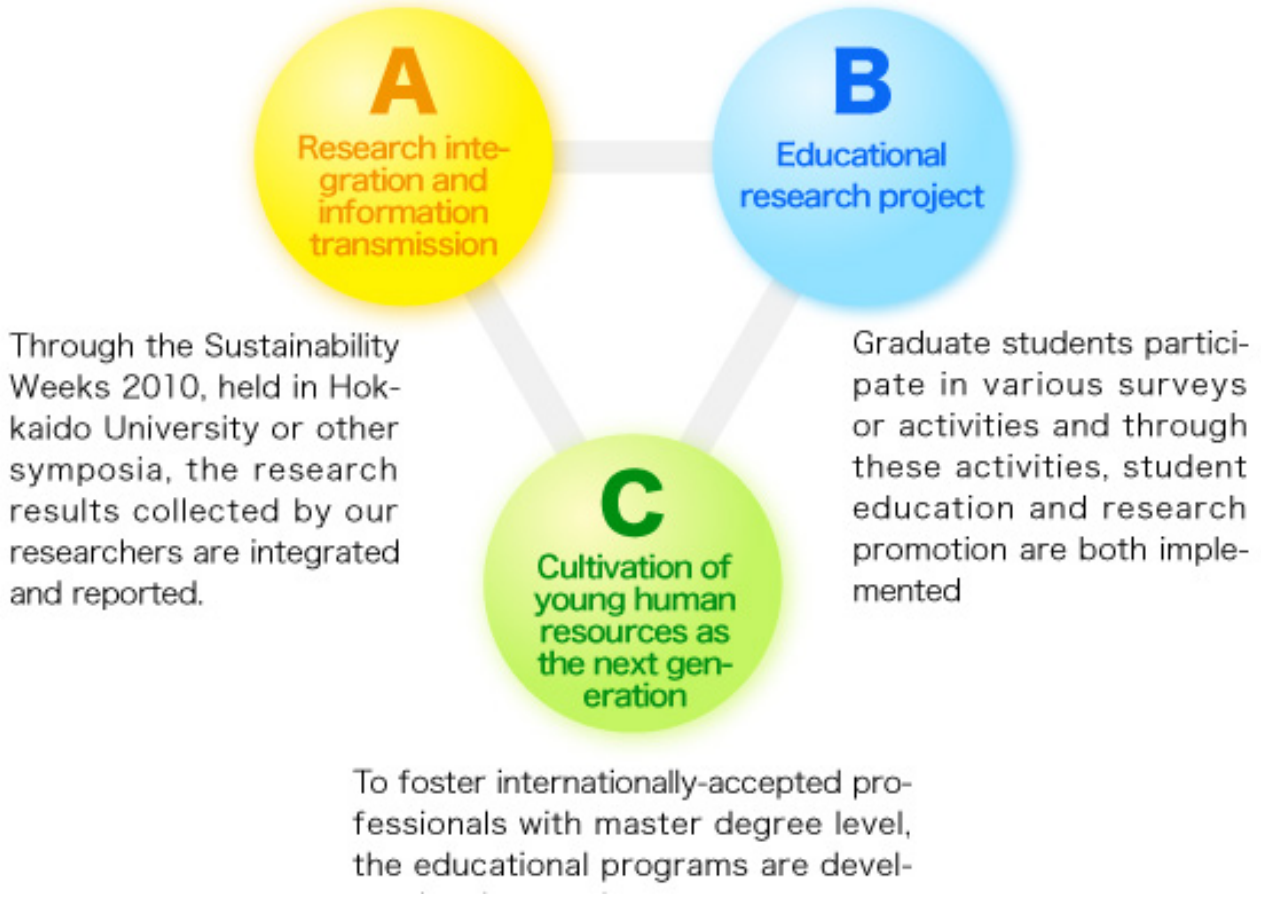
Our Goal

Constructing a Sustainable Low-Carbon Society is an urgent global issue. Especially, internationally-common educational programs to foster young researchers and professionals are necessary in Asia.

Therefore, all the research performed in Hokkaido University regarding the low-carbon society is integrated into a cross-cutting format and the research results are readily available to the public. Researchers or professionals who are capable to construct an international framework are nurtured.

Our Approaches

In this project, three main approaches are used to work toward becoming a Sustainable Low-Carbon Society.



Members of the Project

Fumikazu Yoshida

【Department】

Professor, Graduate School of Economics and Business Administration, Hokkaido University
Ph. D., Economics

【Research Theme】

・Environmental Economics
・Social Scientific Research of material-cycle society and sustainable Low-Carbon Society

【Message】

Japan is standing at a crucial turning point not only economically but also environmentally. I would like to offer more opportunities for people to think about and consider measures for the challenges in the future.

Masahito Fukami

【Department】

Public Policy School, Hokkaido University

【Research Theme】

・Environmental Policy
・Relations between the environment and economy
・Environmental conservation and regional independence

【Message】

My aim is to build a society in which people can lead a peaceful life with all living creatures on earth that surround us in this beautiful environment. For that purpose I will dedicate myself to research on environmental policy.

Shinichi Arai

【Research Theme】

・Development of an original low-carbon society in Hokkaido utilizing the characteristics of the region, preventive measures of climate change and establishment of the material-cycle society and strategy; Policy for achieving a sustainable society with integration and conservation of biodiversity
—Risk evaluation and management, of which, such as biomass fuel and persistent organic pollutions(POPs), to achieve sustainability
—Development of environmental leadership with expertly and interdisciplinary perspective

【Message】

Following the frontier spirit of Hokkaido University and the tradition of practical learning, I would like to dedicate myself to education and problem-solving research from a bird’s eyeperspective to achieve a sustainable society.
URL：
http://www.ees.hokudai.ac.jp/carbon/shinarai/

Masahiko Fujii

【Department】

Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University

【Research Theme】

・Conservation and sustainable utilization of living marine resources (especially coral reef and seaweed bed)
・Utilization of organic materials in Hokkaido
・Sustainable campus project

【Message】

Since most of the subjects of our research are extremely interdisciplinary, we need to maintain a sense of balance and enthusiasm and communicate with various experts and professionals both inside and outside of campus. Why don’t you grab a book and join us and go out to town and fields? *Experientia docet* (Experience teaches)!
URL: http://www.ees.hokudai.ac.jp/carbon/mfujii.

Aiko Azuma

【Department】

Postdoctoral Researcher, Graduate School of Public Policy, Hokkaido University

【Research Theme】

・Analyzing environmental policy by means of economic instruments
・Interaction between environmental policy and energy policy
・Influence of policy of environment and energy on the action of electric power companies

【Message】

I am studying on what kind of policy we need and what we should share in order to achieve wide-spread low-carbon society with clean energy from the perspective of economics.

Yoko Yabe

【Department】

Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University
Section of Integrated Environmental Science, Field of Multi-Disciplinary Science

【Research Theme】

Life Cycle Assessment (LCA) related to the introduction of biogas plants in Hokkaido

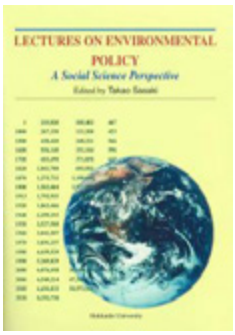
【Message】

My current research is completely different from what I have been doing before. For example, raising dairy cattle is a completely new world for me.
Since there are plenty of things which we can do for the development of a low-carbon society in Hokkaido other than my current research, I have been engaging myself in research by recognizing the vast potential of this region.

2. Websites of the Activities

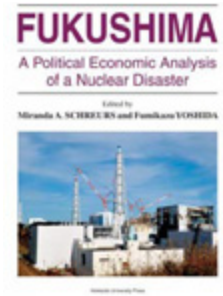
Publications

Lectures on Environmental Policy — A Social Science Perspective



Detail: http://hup.gr.jp/modules/zox/index.php?main_page=product_book_info&products_id=864

FUKUSHIMA — A Political Economic Analysis of a Nuclear Disaster



Detail: http://hup.gr.jp/modules/zox/index.php?main_page=product_book_info&products_id=835

Sustainable Low-Carbon Society III
- National Strategy, Policies to Various Areas, and International Policy

Editors: Fumikazu Yoshida, Masahito Fukami and Masahiko Fujii
2011, p273, Hokkaido University (in Japanese)

Is it really possible to achieve 25% reduction of CO^2 emissions by 2020 and 80% by 2050? This book provides an overview of these national strategies with mid- to long-term visions, and examines the policies for a low-carbon society regarding various areas, such as business administration, traffic planning, urban afforestation, cooperation between cities and rural communities, and the role of forests. Moreover, the book ingeniously introduces how to achieve a low-carbon society at both the local and global level, taking into considerations, such as international cooperation, emissions trading, and sustainable society and modern civilization theory which embrace a low-carbon society.

This is the third volume of *Sustainable Low-Carbon Society*. In the first volume, the causes of global environmental deterioration, in particular global warming, are described from aspects of both natural and social sciences. The second volume introduces the basis of environmental knowledge and some concrete examples of regional efforts. In this third volume, the mid- to long-term targets of national strategy, the efforts of various areas, and international policy will be discussed.

Sustainable Low-Carbon Society II

Editors: Fumikazu Yoshida, Motoyoshi Ikeda, Masahito Fukami and Masahiko Fujii
2010, p311, Hokkaido University (in Japanese)

This book is published based on a series of reputable lectures at Hokkaido University called the “Sustainable Low-Carbon Society”, which was a common course for all graduate schools as well as open lectures to the public. With the addition of some revisions, the book systematically and comprehensively provides basic knowledge on a wide range of disciplines regarding a sustainable low-carbon society, and realistic suggestions on how to develop such community.

It also focuses on the history and future predictions of global environmental change from the perspective of global environmental science, and considers how the “ideal low-carbon society” and its policies should be developed and grounded on the theories and studies in the field of social sciences. It also discusses the trend of Green New Deal Policy which various countries around the world have already started to implement, and describes an appropriate low-carbon society to people’s daily life and tourism, taking into consideration factors such as whether the community is an urban city, mountainous or fishing village.

We hope this book will be a useful primer and textbook on global environmental issues for undergraduate and post-graduate students.

Sustainable Low-Carbon Society

Editors: Fumikazu Yoshida and Motoyoshi Ikeda
2010, p202 , Hokkaido University

This is the English translation of a highly reputable book, *Sustainable Low-Carbon Society*, published in 2009. When the G8 Hokkaido Toyako Summit was held in 2008, Hokkaido University designated four weeks surrounding the summit as “Sustainability Weeks”, during which the university held various kinds of events, and presented research achievements to the public. One of the efforts is the common course for all graduate schools called “Sustainable Low-Carbon Society”, which included open lectures to the public. The content of a series of the lectures is compiled in this book.

It starts by looking at the basis of the mechanism of environmental change, such as environmental deterioration and global warming. In addition, from the perspective of environmental economics and international environmental law, it describes institutions for the realization of a low-carbon society. The book concludes with the analysis of the current situation of new technology development for the realization of a low-carbon society and Chinese initiatives which will likely become the world’s biggest CO^2 emitter in the near future.

With a wide range of contents, this book provides a wealth of information to achieve a low-carbon society as a joint project of humanity, for not only Asian countries but also for all countries around the world.

Green Economy

Author: Fumikazu Yoshida
2011, p276, Chuokoron-Shinsha (in Japanese)

After the Great East Japan Earthquake on March 11th 2011, Japan is currently facing the challenges of abandonment of dependence on nuclear energy, economic restoration and development, and global warming. Although there are various kinds of skepticism to green economy, such as "natural energy could not be an alternative to nuclear power", "there is no room for saving energy anymore" or "global warming strategy will arrest the economic growth", it is crucial to promote new and innovative ideas to alter our limitation to the source of development.

Introducing and analyzing the cases of several foreign countries, such as Germany, Denmark, and an internal leading region, Hokkaido, the author shows the outline how to reconcile ideals with reality.

Overview of Education

The Public Policy School and the Graduate School of Environmental Science which foster professionals to meet the challenges of human society in the 21st century is now working on the educational program for “sustainable development” with an emphasis on the improvement of the masters course and the education program for exchange students from Asian countries.

Recommended Course

Sustainable Low-Carbon Society (2 Credits, common course for all graduate schools held in the second semester)

Under the principle of integration of humanities and sciences, notable academics and leading entrepreneurs are invited as guest lecturers to give lectures to students, which provide a wide range of knowledge related to sustainable low-carbon society.

Field training in Hokkaido (ECOSUS)（2 Credits for this intensive course held in September, in the first semester)

During the three-day field training in Furano Field (Furano Shizenjuku, in Furano city) whose president is Soh Kuramoto, a scriptwriter, students will join the environmental education program, hosted by Furano Field, that contains many outdoor activities including farming and tree planting.

Moreover, the Center for Sustainability Science, Hokkaido University has established a sub-major course called “Special coordinated Training Program for Sustainability Leaders and Sustainability ‘Meisters’” (StraSS) targeted at graduate school students and mature students. The program offers course clusters for fostering leaders for environment/sustainability and another cluster on sustainability which are designated as common courses for all graduate students, and various subjects regarding sustainable science are provided as core subjects for graduate school students. Please refer to these subjects, too.
http://www.census.hokudai.ac.jp/strass/

Recommended Courses in English: Creating a Sustainable Society Syllabus in 2012

	course	credit
Public Policy School	Topics on International Policy II - The Low Carbon Development and Renewable Energy’s Efficiency	2Credits for this intensive course held in August, in the first semester
	Politics of Sustainability - Challenges to the Global Crisis in Asia	2Credits, held in the second semester
Graduate School of Environmental Science	Environmental Policy in Japan	Elective Course for graduate students/Basic Course for science students, 2 Credits, held in the first semester
	Introduction to Environmental Earth Science	Elective Course for graduate students ; 2 Credits for this intensive course held in April, in the first semester
	Advanced Course in Dynamics of Global Warming	2 Credits, held in the second semester
	Study on Sustainable Society	2Credits, held in the first semester
	Study on Fostering Leaders for Environmental Conservation	4 Credits for this intensive course held in the first semester
	Natural Resource Management and Policy	2 Credits for this intensive course held in the first semester

	Advanced Course of International Communication Methods	2 Credits, held in the second semester
Center for Sustainability Science	Sustainability Science I & II	Introductory courses, Each course provided 2 Credits, held in the first semester
	Sustainability Science V- Frontiers of Sustainability Science	2 Credits, held in the first semester
	Sustainability Science IV- Collection of the Latest Information on Sustainability	2 Credits, held in the second semester
	Sustainability Science VI- ODA and Sustainability of Developing Country	2 Credits, held in the second semester
	Sustainability Science VII- Front of Land-use International Research	2 Credits, held in the second semester
	Environmental Policy	2 Credits, held in the second semester
	Environmental Ethics	2 Credits, held in the second semester
	Practical Environmental Leadership Theory	1 Credit, held in the second semester
	Asian/African Culture, Language and Local Regionalism	1 Credit, held in the second semester
	Field Training for Making a Sustainable Region (ECOSUS)	2 Credits, this intensive course will be held several times in the first and the second semester

Report

Field training in Hokkaido (ECOSUS)-Furano Field (*Furano Shizenjuku*) Report

My Thoughts on Furano Field Experience [part 1] (November 6th 2011)

The field training in Hokkaido (ECOSUS), which is one of the courses at the Center for Sustainability Science at Hokkaido University, was held over 3 days from 10th to 12th of September 2011, in which students were able to join an environmental education program hosted by the Furano Field. In this blog, I would like to look back at my experiences of the program and my thoughts and findings.

† Field training in Hokkaido (ECOSUS) is fully supported by the NPO C.C.C Furano Field, under the co-sponsorship of Sumitomo Mitsui Banking Corporation. (Furano Field http://furano-shizenjuku.com/)

1. Experience of the Environmental Education

"Just ask yourself whether you would choose a convenient life with the risk of nuclear power, or less convenient without the risk?" The president of Furano Field, Soh Kuramoto started the environmental education program at Furano Field by posing this a question at the opening lecture.

Following the opening ceremony, we moved onto the next program and were taken to see the "StoneEarth," a one-meter in diameter sphere of a model of the earth made by stone, which is a display at the entrance of the "Trails of the Earth." The instructors taught us the details of the earth's structure using this model earth, and reminded us that the spheres of activity of human beings are very narrow and limited. Now that I have learned the formation process of the earth, I realize that the earth was not created by the result of calculation, but the result of various miraculous "accidents."

Stone Earth

The “Trails of the Earth” is a 460-meters path, which represents the 4.6 billion-years history of the earth. As I walked along the path, I thought about the long history of the earth, comparing it to that of human race, which is relatively short. This program also taught us that prior to the existence of humanity, species on earth evolved and managed to find *niches* for themselves to survive, while human race have never adjusted to the environment but always forcing its way to create its own *niche*, in other words, changes the environment for its own sake.

At the end of the first day, the vice-president, Hayashibara, gave us a lecture entitled “Introduction of Environmental Issues.” In his lecture, he showed us a video and explained the following issues relating to the environment conditions, 1) the future of tropical rainforest and the impact of global warming and aridification, 2) issues on food wastes, 3) the impact of global warming on species, using polar bears as an example. At the end of the lecture, he quoted an expression by Hiroyuki Itsuki, *‘Gezan no Shiso*’, a thought of going down a mountain, which could be one of the answers for the question given by the president Kuramoto, mentioned above.

Planting Trees

After experiencing the first 2 days of the program while walking around the fields, digging the soil in the farmyard and understanding the condition of the earth, it offered me a chance to rethink about “what is the state of being natural,” regarding the use of my own senses within the environment or my life style, as well as human activity and the environment itself.

On the last day of the program, participants were given a task of performing a one-man play. We were expected to perform to express the thoughts of an element composing our nature as if they were telling us how they think of the environment. It was difficult to deliver a message specifically to others, but was very interesting to imagine and consider things as I got into the character of other species. Moreover, the instructors, Mr. Ogawa and Mr. Saito, gave each of us comments on our plays, which reminded us of our own characters and habits. I was moved by others’ ideas, performance, content of their messages and various ways of expression. Having experienced the program, I got a feeling that this is the program which expresses the very message from *Furano Shizenjuku*, “Imagination leads you to understanding”.
(By Satoko Baba)

Farming Training

My Thoughts on Furano Field (Furano Shizenjuku) Experiment [part 2] (November 7th 2011)

2. My Findings from Furano Field Method

The field training in Hokkaido (ECOSUS) offered me a precious experience to join the environmental education program of Furano Field, and to learn about the concept of each program.

What was most impressive was when an instructor pointed out the difference between German children that start to their environmental education by examining the gradation of the colour and shapes of the leaves, while children in Japan start by obtaining knowledge first. This struck me because I think that it's only after one gets interested in the existence of nature that you wish to *understand* the environment with fundamental questions, such as "what is the environment," "what is the circle of nature," or "why it is so important."

I believe that we must focus on the younger generation, and we must show them that it is fun to learn about the environment by touching things in nature with their senses, and to be inspired with pleasure at their first stage of life. Thorough their experiences, they will get interested in their surroundings, start to think about the environment, and finally they will gain the knowledge that they need.

You can say the same thing for grown-ups as they may have never played using their senses or through their inspiration. Above all, it could be a big step for the environmental education in Japan if those who are dedicated to education first play in the fields and explore their senses, and then combine their feelings to their own educational programs.

I feel that I have received a seed to think about how an environmental education should be, since I have learned these concepts from the various activities and programs offered by the Furano Field.

In the end, I'd like to express my sincere gratitude to all the staff and instructors at the Furano Field for giving us a chance to experience such a meaningful program.
(By Satoko Baba)

** It’ s not as if climbing but going down a mountain. There is no ever-lasting growth. When you climb to the top, you have to go down otherwise it won’ t be concluded. Going down is by no means valueless.*

When you are climbing you can only see the surface of the mountain, while when you go down, you may have a fine view of beautiful seas or cities before your eyes. Alpine plants may be in bloom at your feet, and grouses might show their faces by chance. You take steps to go down thinking about your life so far and the future.

We are all living in quite an extraordinary time, but we could perhaps call the “maturing period.” Why not take your time and go down at your own pace?”
(Excerpts from September 27th 2011 article, Mainichi Shimbun)

Event Reports

IPCC Open Symposium
New scientific findings on climate change and the importance of GHG inventory to assess mitigation progress

27th March 2014

Sustainable Low Carbon Project at Hokkaido University

"IPCC co-sponsorship does not imply IPCC endorsement or approval of these proceedings or any recommendations or conclusions contained herein. Neither the papers presented at the Symposium nor these proceedings have been subjected to IPCC review."

Summary

On December 10th 2013, an IPCC Open Symposium entitled "New scientific findings on climate change and the importance of greenhouse gas (GHG) inventory to assess mitigation progress" was held at Keio Plaza Hotel, Sapporo, Japan. The symposium was hosted by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), co-hosted by Japan´s Ministry of the Environment, the Sustainable Low-Carbon Society Project and Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University, and the Institute for Global Environment Strategies (IGES). Hokkaido Prefecture and the city of Sapporo provided support for the meeting.

This symposium was held in the context of the latest scientific findings on climate change as contained in the recently released IPCC Working Group I (WGI) Contribution to the IPCC's Fifth Assessment Report (AR5), and international efforts to cope with climate change as discussed during the 19th Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC/COP19) held in Warsaw, in November 2013. The meeting also addressed monitoring GHG emissions via GHG inventories, which is an essential element to guide climate change policy development.

In the opening session, on behalf of the organizers, Dr. Takuya Nomoto, Deputy Director, of the Research and Information Office, in the Global Environment Bureau of Japan´s Ministry of the Environment, and Prof. Atsushi Kubokawa, Dean of the Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University, welcomed the participants.

In his opening address, Dr. Nomoto explained that the IPCC is a scientists' network dealing with climate change issues that presents scientific findings to policymakers all

over the world, and that, in 1998, the IPCC decided to establish a Task Force on National Greenhouse Gas Inventories (TFI). Since 1999, the Government of Japan has hosted the Technical Support Unit for the IPCC TFI. Dr. Nomoto also mentioned that as part of AR5, WGI had agreed to an updated assessment of scientific knowledge on climate change and that this was approved at the IPCC Plenary in Stockholm (Sweden) in September 2013. He said that the report supports the view that the advancement of global warming is clear and the drastic and continuous reduction of GHG emissions is needed to avoid the adverse effects of climate change.

Dr. Nomoto then commented on extreme events that had occurred all over Japan in the summer of 2013, and on the significant damage to Leyte Island, in the Philippines, caused by a huge typhoon. Scientists pointed out that the possible impact of climate change can be observed in the field of agricultural and ecological systems. Also, frequent heat waves due to extremely high temperatures, flash floods and damage due to land slides are all thought to be linked to climate change. In the future, it is possible that increases in both the scale and frequency of extreme phenomena will be resulted from increasing climate change.

Dr. Nomoto reported that the IPCC Plenary will be held in Japan for the first time, in March 2014, in Yokohama. The Plenary will consider the contribution of Working Group II (WGII) to AR5 to address the impact of climate change, as well as vulnerability and adaptation to climate change. In his view, it is necessary to advance steady and systematic efforts to adapt to the effects of climate change that are already taking place as well as the unavoidable medium and long-term effects of climate change in the future, based on the scientific knowledge including that reported in the WGII Contribution to AR5, among others.

He announced that the Ministry of the Environment will promote both adaptation and mitigation measures, and that by the end of summer, 2015, an adaptation plan will be prepared jointly by the ministries and agencies concerned for the first time.

Dr. Nomoto concluded his address by describing his anticipation that the symposium will be a good opportunity for the participants to reflect on the effects of climate change and future global warming mitigation action.

Next to speak was Dean of the Faculty of Environmental Earth Science, Prof. Kubokawa who referred to remarks of Ban Ki-moon, Secretary-General of the United Nations at UNFCCC/COP19 in November 2013, and said that climate change is the most serious issue among various environmental problems and it is becoming ever clearer that the anthropogenic contribution to climate change is consistent with the

findings of the WGI Contribution to the IPCC AR5.

Also, in Hokkaido, there has been a substantial problem regarding how to deal with global warming coupled with a rapidly aging population and lower birthrate. Prof. Kubokawa described the active role of the University in conducting research on climate change and that Dr. Shigeru Aoki, Associate Professor of the Institute of Low Temperature Science at Hokkaido University is a lead author of the IPCC AR5.
The activities of the Faculty of Environmental Earth Science include research in the field of earth science and ecology, tackling environmental issues, and presenting an annual lecture series on "Sustainable Low Carbon Society," which is open to citizens. These special lectures organized by the Sustainable Low Carbon Society Project reinforce the University's mandate to liaison with society.

Prof. Kubokawa concluded the welcome address by anticipating that the symposium will be a good opportunity for the participants to hear about the latest research results, to advance their understanding of and actions to counter climate change, which will contribute to the realization of a sustainable society.

There were seven presentations conducted by specialists from inside and outside the country. Dr. Thelma Krug, IPCC TFI Co-chairperson, made her presentation entitled "Climate Change and the Work of the IPCC". She summarized the process and the importance of the IPCC's establishment, its characteristics, functions and organizational structure, previous achievements and results to date. She referred to the IPCC Special Reports, Technical Papers and Methodological Reports too. Then, she linked the First Assessment Report to the UNFCCC negotiation process as an example of the IPCC's impact on international climate change policy. Finally, she mentioned that the Nobel Peace Prize was awarded in 2007 in recognition of many achievements of the IPCC whose assessment reports and other outputs have influenced international activities to address climate change.

Co-Chair Krug pointed out that the relation between human activities and climate change had been extensively discussed between scientists and politicians already in the 1980s, when it became clear that independent scientific and technical advisory efforts were necessary. The IPCC was established to give policymakers information on important and often complex climate related issues. She stressed that the work of the IPCC is to evaluate, in a comprehensive, objective, fair and transparent manner, scientific, technical and socio-economic information on the underlying science of anthropogenic climate change, its potential impacts and risks, and options for adaptation and mitigation. She insisted that the IPCC Reports should be neutral about

policy. Furthermore, since 1994, when the UNFCCC came into force there has been a systematic effort for scientists to address all issues relevant to policy making.

Prof. Masahide Kimoto, Vice Director of the Atmosphere and Ocean Research Institute at the University of Tokyo made a presentation entitled "New Scientific Findings on Climate Change – WGI Contribution to AR5", which introduced the findings of "The Physical Science Basis IPCC Working Group I - Contribution to the Fifth Assessment Report" published in September 2013.

He said that based on surface temperature data and temperature fluctuations in the surface layer at sea level, many observed changes have taken place since the 1950s, at a rate unprecedented for thousands of years, and therefore there is little doubt that global warming has been advancing.

He also pointed out that concentrations of carbon dioxide (CO_2), methane (CH_4) and nitrous oxide (N_2O) now substantially exceed the highest concentrations recorded in ice cores during the past 800,000 years.

Moreover, human impact on the climate system is tangible since simulation results show that the temperature increase cannot be reproduced without taking into account the increase in GHG emitted as a result of human activities since 1750. As for the future, scenarios indicate increasing average sea-level rise during the 21st century and a greater number of powerful typhoons. The report also points out that only drastic and sustained emission reductions will be able to mitigate climate change.

In Presentation 3 by Prof. Yasuhiro Yamanaka of the Faculty of Environmental Earth Science at Hokkaido University, entitled "Climate Change and Hokkaido", he showed quantitative estimates of fluctuations of daily average temperatures, the trend of the difference between the maximum and minimum daily temperatures and the fluctuation in snowfall in Sapporo when the average temperature rises by three degrees Celsius. Prof. Yamanaka also presented the results of updated research on the forecasted effects of snowfall in Tomamu, the Town of Shimukappu and the rice yield in Hokkaido. In addition, he pointed out that Hokkaido faces challenges not only from the adverse effects of intensified climate change, but also regarding population decline, an aging society and a falling birthrate.

Furthermore, he described a course in Practical Science for the Environment that the Division of Environmental Science Development established in the Graduate School of Environmental Science at Hokkaido University in April 2011, and said that "Another Environmental White Paper for Hokkaido" has been published in co-operation with

four environmental intermediate supporting entities, a part of which can be read on the homepage (http://enavi-hokkaido.net/wp/tsujii/tsujii1.html).

The purpose of the course is to foster personal development by considering the long-term perspective until 2050. Participants will endeavor to find solutions to both problems on a global scale and at the local community level in Hokkaido, and with this integrated approach seek overall improvements for society in the future.

In Presentation 4, Dr. Jim Penman, a member of the Bureau of TFI of the IPCC, and Honorary Professor of the Environment Institute, University College London, spoke about "International Efforts to Control Climate Change". He reviewed the international UNFCCC negotiation process and the role of the IPCC from the viewpoint of the relationship between scientists and policymakers, and said that significant benefits to both the UNFCCC and IPCC arose from the degree of interaction between the two. The UNFCCC was arguably the most effective of the agreements, negotiated at the Rio Earth summit, because of its linkage to continuously updated scientific consensus via the IPCC, and because GHG emissions are quantifiable through GHG inventories using a single metric.

Dr. Penman stated that the Kyoto Protocol includes the essential elements to mitigate climate change, but cannot alone be seen as a global solution because the coverage carried out by various Parties is not sufficient. Among other things, he felt that a future agreement should address the relationship between international compliance arrangements and national sovereignty. Moreover, what is s needed is greater flexibility on common but differentiated responsibility than can be provided by a list-based approach. As well, it must ensure that sufficient human resources are made available for a reporting and reviewing process.

Regarding current trends, he said that global emissions are currently rising at a 1.2% per annum, slower than GDP increase (3.2% pa), and that existing pledges for emission reductions by 2020 by countries are less than half the required amount to close the gap between emissions amount that will keep the temperature increase within 2 degrees Celsius above the pre-industrial value.

He argued that there is no possibility of reaching the 2 degrees Celsius goal if countries cannot forge a new legally enforceable agreement accompanied by effective actions endorsed by all countries. For he said the agreement requires full engagement of the global economy, strong and efficient international rules being set (though implementation could be as devolved as possible), agreement on a long-term goals with a pathway to short-term commitment, which would be reviewed internationally. If not

all of one type, commitments needed to be mathematically interconvertible to enable comparability. There needs to be an internationally-agreed GHG inventory methodology to ensure that estimating emissions and their subsequent reductions can be done consistently.

Mr. Nalin Srivastava, Deputy Head of the Technical Support Unit (TSU) of the IPCC TFI, in his presentation entitled "GHG Inventories: Their Importance to Monitor Progress in Climate Change Mitigation", presented the following topics, the importance of a GHG inventory[1], an explanation of GHG inventory guidelines and ways to ensure credibility of the GHG inventory information. He explained that GHG inventories provide a means to understand scientifically the relationship between environmental pollution and its sources, in relation to its effects (e.g. climate change). He pointed out that GHG inventories are critical to guiding the formulation of cost-effective climate change mitigation policies, monitoring progress towards policy goals and providing information to the public.

He mentioned that any international agreement to cope with climate change must set emission limits, targets and aims and monitor progress in an open and transparent way. However, presently we cannot measure all sources and sinks, therefore it makes sense to make estimates based on parameters associated with emissions and removal rates. In order to do so, we need reliable, generally accepted methods and guidelines.

He explained that in order to promote the development of high quality and credible national GHG inventories, a collection of methodological principles, actions and procedures have been provided in the IPCC guidelines. They are collectively referred to as good practice, which is widely accepted by countries as the basis for developing reliable inventories.

In Presentation 6 entitled "IPCC Inventory Task Force (TFI)", Mr. Kiyoto Tanabe, Head of the TFI TSU, explained the establishment of the TFI TSU in Japan, and the background of the IPCC TFI, as well as the purpose of TFI activities and the function of the TFI Bureau. Also, he addressed the development of the IPCC guidelines, their revisions, and the relationship between IPCC guidelines and UNFCCC, user support systems of IPCC guidelines, the Emissions Factor Database, and finally, the evaluation

[1] A GHG inventory is an estimate of GHGs emitted and absorbed within a specific period of time from various sources and sinks in a specific area. Generally, it provides an estimate of emissions and removals of GHGs by each country in a year.

of TFI activities to date and the expectation about its future activities.

In his presentation, Mr. Tanabe mentioned that the objectives of the TFI are to develop and improve internationally-agreed methodology to calculate and report GHG emissions and removals by country, as well as to encourage the implementation of the methodology by IPCC member countries and the Parties to the UNFCCC. He said that the TFI's duty is to develop methods of producing a GHG inventory that can be used by all countries, especially developing countries which tend to be short of information and data required for the inventory.

He stressed that IPCC guidelines present internationally-agreed calculation methods, and that the Parties to the UNFCCC were obliged to use the IPCC guidelines. Further, the 2006 IPCC guidelines would be used by Annex I Parties (mainly developed countries) from 2015 and onwards, and that the Emission Factor Database was accessible through the Internet as a working library.

In the end, he insisted that the activity provides essential underpinning for the UNFCCC and the need for its work is likely to expand in future to support its implementation. The support provided by Japan is recognized and appreciated internationally.

In the 7th speech, Mr. Kohei Sakai, GHG Inventory Expert at the Greenhouse Gas Inventory Office of Japan, at the Center for Global Environmental Research in the National Institute for Environmental Studies, made his presentation entitled "Japan's National GHG Inventory and Relevant Activities".

He summarized a calculation system of GHG emissions and absorptions that were subject to a report by the Kyoto Protocol of the UNFCCC, and annual trends of total GHG and CO_2 emissions in Japan, as well as how carbon dioxide emissions are influenced by the change of composition of energy sources for electricity generation.

Then, he explained the process of GHG emission estimations in Japan, especially setting a method to calculate an emissions coefficient and global warming potential, and he introduced CO_2 emissions in Hokkaido and GHG emissions in New Zealand as a means to show differences of GHG sources by country or region.

He reported that Japan's Kyoto Protocol target for the first commitment period (a reduction of 6 % in comparison to the base year for Japan) could be attained if total emission amounts in averaged annual total emissions from 2008 to 2012 were less than the reduction target value. It is estimated that the emissions would be - 8.2 % including removal by forest and credits gained under the Kyoto Mechanism, and in this way it would be possible for Japan to reach the target.

Finally, in the context of emissions reduction, he noted that "Visualization" by measuring electricity consumption and energy use of home appliances could help to raise energy conservation consciousness. In addition, he introduced "Uchi-Eco Shindan" (an investigation of CO_2 emissions and energy consumption in individual homes with advice from experts) which is helpful to practice power saving and CO_2 reduction in daily life.

In the subsequent Q & A session coordinated by Mr. Kiyoto Tanabe, Head of the TFI TSU, questions were collected by using a question sheet from the audience that was issued during the break.

The first question was about the origin of the 2 degrees Celsius relative to pre-industrial levels as a temperature increase to be avoided.

According to Dr. Jim Penman, the 2 degrees Celsius is reflected in the 2010 Cancun Agreement[2] and that in his view, agreement to include the 2 degrees Celsius gauge took into account the impact of climate change evaluated by the IPCC, reduction costs of GHGs and the results of impact assessments by countries. He added that 1.5 degrees Celsius was also discussed, because, for example, of the potential effect of sea level rise on island states.

The second question asked about an effective way to explain the seriousness of global warming to people skeptical about climate change and for those who think that global warming is unlikely since the trend in gradual temperature increase per year appears to have plateaued.

Prof. Kimoto answered this question by stressing that global warming is an urgent issue of human-kind, pointing out problems of how to report this issue by scholars and media. Furthermore, he insisted that professionals in charge of monitoring global warming need to persuade any skeptics to take action.

The third question focused on the existence of innovative remote sensing technologies that allow top-down measurement of GHG emissions by remote sensing technologies and whether they could be reliably used for developing national GHG inventories.

Mr. Nalin Srivastava answered that although there do exist some remote sensing platforms that allow limited measurement of GHG emissions, they cannot be reliably

[2] Note added following the Symposium: the 2 degrees Celsius and 1.5 degrees Celsius values are also featured in the 2009 Copenhagen Accord.

used for producing credible national-level GHG inventories due to a low level of accuracy. However, we can potentially use them to obtain a more reliable GHG inventory at a national level by using them for verification of estimation by the bottom-up approach. Dr. Thelma Krug pointed out, in her personal view, that while top down approaches are promising, top down measurement by remote sensing is not sufficient because of the impossibility of getting accurate information (e.g. forest biomass, in particular, those of tropical forests) without collecting data at ground level. Furthermore, Dr. Jim Penman noted that emissions' estimation required not just measurement of concentrations, but also knowledge of atmospheric transport processes.

The fourth question involved the extent to which a detailed calculation process is open to the public, and where citizens can find the information. Mr. Kohei Sakai answered that the calculation processes are disaggregated by a lot of emission sources and described in the 600-page "National Greenhouse Gas Inventory Report of Japan" and he explained using one example, how calculation of methane emissions by enteric fermentation from cattle can be classified into a dozen types.

Dr. Thelma Krug (TFI Co-chair) gave the closing address, reviewing each speaker's presentation. First of all, she mentioned that as an overall evaluation, the quality of GHG inventory in Japan is high, and that citizens can get information easily through a website.

Next, she commented on historical lessons, and the importance of getting consensus for policies based on empirically derived up to date scientific evidence. She reiterated that discussion on ambitious global warming policy should be based on the latest scientific results. Also, regarding the calculation and reporting of GHG emissions and absorption quantities, it was revealed that the comparison among countries in the UNFCCC became possible by utilizing the IPCC guidelines.

Furthermore, she mentioned the importance of making a GHG inventory in each country in order to create and carry out proper and effective GHG reduction policies.

In the end, Dr. Krug acknowledged Japan's Ministry of the Environment for sponsoring the symposium and Hokkaido University for being an excellent host, and closed her remarks by praising participants for their stimulating exchanges throughout the symposium.

Approximately 110 participants from inside and outside of the campus attended this Open Symposium. The symposium enabled sharing information on IPCC activities and international approaches to climate change, provided updated scientific findings and

deepened awareness with regard to the contents of the WGI Contribution to AR5, and GHG emission calculations and the TFI's activities.

Photo of the symposium in progress

北海道大学サステナビリティ・ウィーク2013

札幌・ノボシビルスク・大田姉妹都市科学シンポジウム

環境・エネルギー国際シンポジウム

持続可能な未来へ

～低炭素社会と再生可能エネルギー～

International Symposium on the Environment and Energy

主催：札幌市、北海道大学「持続可能な低炭素社会づくり」プロジェクト
共催：環境省北海道地方環境事務所
さっぽろGreener Week運営協議会
一般社団法人　北海道再生可能エネルギー振興機構

環境・エネルギー国際シンポジウム

開会挨拶　札幌市・上田市長

基調講演　吉田文和・北海道大学大学院経済学研究科教授

来賓講演Ⅰ　ススロフ・ニキタ　ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所
部長　兼　ノボシビルスク国立総合大学経済学部教授

来賓講演　Ⅱ　李震石　韓国エネルギー技術研究院　主席研究員

パネルディスカッション「地域の先進的な取組みと今後の北海道」

閉会挨拶　鈴木亨　一般社団法人　北海道再生可能エネルギー振興機構理事長

目　　次

はじめに ····· 1

環境・エネルギー国際シンポジウム概要

１．環境・エネルギー国際シンポジウム開催概要 ····· 5

1.1　プログラム ····· 7

1.2　講演者、パネリスト等プロフィール ····· 8

1.3　環境・エネルギー国際シンポジウム概要 ····· 9

２．講演等資料 ····· 21

2.1 基調講演及び来賓講演

(1)【基調講演】「再生可能エネルギーと地域経済の活性化」

北海道大学大学院経済学研究科　吉田文和　教授 ····· 23

(2)【来賓講演Ⅰ】「エネルギーが豊富な経済における再生可能エネルギー源：ロシアの場合」

ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長

ノボシビルスク国立総合大学経済学部　ススロフ・ニキタ　教授 ····· 38

(3)【来賓講演Ⅱ】「バイオエネルギー：持続可能な社会への鍵となる手段：韓国の経験」

韓国エネルギー技術研究院　李震石　主席研究員 ····· 51

2.2 パネルディスカッション～「地域の先進的な取組みと今後の北海道」

(1) 苫前町の取り組み　　森　利男　　苫前町長 ····· 69

(2) 活きて生きるまちづくり　吉田　弘志　鹿追町長 ····· 74

(3) 寿都町における風力発電への取組み　片岡　春雄　寿都町長 ····· 82

３．参加者アンケート集計結果について ····· 85

参考資料 ····· 95

環境･エネルギー国際シンポジウム　持続可能な未来へ～低炭素社会と再生可能エネルギー～

一般社団法人北海道再生可能エネルギー振興機構　開発こうほう 2014 年 1 月号より

Introduction

For global warming, the 5th Assessment Report published by the Working Group I of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) in September, 2013 reported that it is extremely likely that human influence has been the dominant cause of the warming observed since the middle of the 20th century, and it is necessary to make significant efforts to achieve the international goals to suppress the temperature rise within 2 degree centigrade by the end of this century comparing to the level before the start of the Industrial Revolution. International negotiations on measures to counteract climate change by 2020 and thereafter and to achieve sustainable development based on the newly formulated approach, known as 'Green Growth', which aims to develop the economy while conserving the environment, will be actively pursued.

In Japan, the commonly believed myth that nuclear power plants are infallible disappeared with the accident at the Tokyo Electric Power Company's Fukushima Daiichi Nuclear Power Stations in March, 2011, resulting in the standstill of all existing nuclear power plants. However, currently, the basic energy plans as well as measures to counteract climate change, both of which are closely interrelated, have been being reviewed. The introduction of Feed-in Tariffs (FIT) since July, 2012, and a variety of efforts have been made to promote renewable energy generation, and innovative approaches have been introduced by local authorities specifically in Hokkaido, which has an excellent potential to develop renewable energy, and which is expected to play an active role in its development. It is also important to make the best use of renewable energy sources in the planning to boost community development and revitalize the local economy, to which depopulation and aging are producing serious adverse effects. The city of Sapporo, for example, has developed the "Sapporo City Development Strategic Visions", which formulated the planning guidelines for the city as being an attractive one for citizens in the future, focusing on the creation of a low-carbon society and energy source transformation to renewable ones as one of the central issues of city planning.

With this background, Hokkaido University Sustainable Low-Carbon Society Project and Sapporo City government hosted the International Symposium on the Environment and Energy, "Towards a Sustainable Future - Through the Development of a Low Carbon Society and Renewable Energy." The symposium was held at the Hokkaido University Conference Hall on November 5th as an event of the Hokkaido University Sustainability Week. The symposium was co-hosted by the

Hokkaido Regional Environment Office of Ministry of the Environment (MOEJ), Sapporo Greener Week Consortium, and the Renewable Energy Organization of Hokkaido (General Incorporated Associations). This symposium also served as the "Sapporo, Novosibirsk (Russia) and Daejeon (Korea) Friendship Town Science Symposium", which has been held since 2011 by the three cities aiming to promote development of the North East Asian region through co-operation among the three cities.

The symposium had two main objectives: firstly, to share information on specific issues about energy and future perspectives through the presentations by leading researchers from Sapporo, and from its sister cities, Novosibirsk and Daejeon, and secondly, to provide the participants with an opportunity to discuss how to realize a low-carbon society and a sustainable society specifically in Hokkaido focusing on the roles of renewable energy, expectations toward the activation of the regional economy, and the necessity for co-operation among industry, government, academia, and citizens. The program also included presentations by the Mayor of Tomamae, the Mayor of Shikaoi, and the Mayor of Suttsu. These presentations introduced the innovative efforts in utilization of renewable energy sources and specific issues applying to each of these towns.

The symposium had 192 participants from on and off campus, citizens, businesses, specialists, and the administrative personnel involved. Through the symposium, we were able to conduct an active discussion by sharing information on the current situation and efforts to harness renewable energy in Korea, Russia, and Hokkaido. Further, we were able to deepen the vision for establishing a low-carbon society and move towards a sustainable future based on understanding the necessity for activation of the regional economy by returning benefits to the communities and creating employment through renewable energy development and for inter-regional and international co-operation.

This report summarizes the main points of the symposium. We were able to successfully carry out the international symposium with generous help from many people including researchers and presenters from Novosibirsk, Daejeon, Tomamae, Shikaoi, and Suttsu. We wish to express our thanks and appreciation to everyone involved.

１．環境・エネルギー国際シンポジウム開催概要

1.1 Agenda

International Symposium on Environment and Energy
Towards a Sustainable Future
Through the Development of a Low Carbon Society and Renewable Energy

【Date】13:30-17:00, 5th November 2013

【Venue】Hokkaido University Conference Hall

【Organizer】Sapporo City Government, HU Sustainable Low-Carbon Society Project

【Co-host】Hokkaido Regional Environment Office Ministry of Environment,
Greener Week Consortium, Renewable Energy Organization of Hokkaido
(General Incorporated Associations)

13：30 Opening
Opening Address Mr. Fumio Ueda, Mayor of Sapporo City

13：40 Part I
【Keynote Speech】
"Renewable Energy and Revitalization of Local Economy"
Prof. Fumikazu Yoshida, Graduate School of Economics and Business Administration, Hokkaido University
【Guest Speaker I】
"Renewable Energy Sources in the Energy Abundant Economy: the Case of Russia"
Prof. Nikita Suslov, Economic Faculty of Novosibirsk State University, The Head of a Department in Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
【Guest Speaker II】
"Bioenergy: Key tool for sustainable society: Korean experiences"
Dr. Jin-Suk Lee, Principal Researcher, Korean Institute of Energy Research
【Conclusion of Part I】
Prof. Fumikazu Yoshida, Hokkaido University

15:00－15:10 Break

15：10 Part II
【Panel Discussion】
"Progressive approaches by towns and future possibilities in Hokkaido"
Co-ordinator: Prof. Shinichi Arai, Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University
Panelists: Mr. Toshio Mori, Mayor of Tomamae Town
Mr. Hiroshi Yoshida, Mayor of Shikaoi Town
Mr. Haruo Kataoka, Mayor of Suttu Town
Guests: Prof. Nikita Suslov, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Dr. Jin-Suk Lee, Korea Institute of Energy Research

16：55 Concluding Remarks
Prof. Fumikazu Yoshida, Hokkaido University
17：00 Closing

1.2 Profile of Speakers

◆ Fumikazu Yoshida　Graduate School of Economics, Hokkaido University, Prof.

Born 1950, Completed the doctoral program in the Kyoto Graduate School of Economics, Ph.D. Economics, Research themes include Environmental Economics, Industrial Technology, Social Scientific Research of material-cycle society and sustainable Low-Carbon Society, Books included, For a Sustainable Future (co-ed. Hokkaido University Press, 2013), Sustainable Low-carbon Society (co-ed. Hokkaido University Press, 2010), Lecture on Environmental Economics (Hokkaido University Press, 2012) , Green Economy (Chuo-Koron), Hokkaido in Post Nuclear Power Generation Era (Hokkaido Shinbun),

◆ Nikita Suslov　Economic Faculty of Novosibirsk State University, Prof.
Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, the Head of Dept.

Doctor of economics, Professor of economic theory at Economic Faculty of Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia and the head of a department in Institute of Economics and Industrial Engineering of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences.
Research interests include Macroeconomics, Human Behavior and Institutional Economics, Comparative Economics, Energy Economics, Renewable Economics, Industrial Organization.
Author of 188 publications on economics and social science in Russian, English and German languages.

◆ Jin-Suk Lee　Korea Institute of Energy Research, Principal Researcher

Ph.D. in Chemical Engineering (Lehigh University, USA), Principal Researcher, Clean Fuels Department, Korea Institute of Energy Research, He is also Steering Committee Member of Asia Biomass Association, Editorial Board Member of Bioresource Technology (SCI Journal), and Vice President of Korea Society of New and Renewable Energy. Major research interests include Biofuels (Biodiesel, Cellulosic ethanol). He contributed over 50 publications in international journals and 20 papers in Korean journals, and has over 30 patents on biofuel technologies.

◆ Shinichi Arai　Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University,Prof.

Born 1953, Graduated from Master's Course of Chemistry, Graduate School, University of Tokyo, Official of Environment Agency of Japan 1978, Joined Hokkaido University 2011, Previously served as Director of Global Environmental Issues Division, Ministry of the Environment, Japan, Project Researcher, University of Tokyo, Senior Research Fellow, United Nations University. Research themes include Environmental Policy and Technology, Environmental Risk Assessment. Contribution to books include Local Community Development Enjoying with Five Senses (Gakuyo-Shobo, 2011), Policies against Environmental Pollution in Japan (Mukogawa Women's University Press, 2012), For a Sustainable Future (Hokkaido University Press, 2012)

◆ Toshio Mori　Mayor of Tomamae Town, Hokkaido

Born 1941, Mayor of Tomamae Town since 2003, President of "National Council of Cities, Towns and Villages for Promotion of Wind-power Generation ", Representative of "Research Group of Community Vitalization by means of Natural Energy Resources in the Ororon-Line Area ", Member of the "Certification Committee of Green Energy"

◆ Hiroshi Yoshida　Mayer of Shikaoi Town, Hokkaido

Born 1939, Mayor of Shikaoi Town since 1999, Vice President of "Tokachi Towns and Villages Association", and Vice President of "National Biogas Project Promotion Council ",

◆ Haruo Kataoka　Mayer of Suttu Town, Hokkaido

Born 1949, Mayer of Suttu Town since 2001, Vice President of "National Council of Cities, Towns and Villages for Promotion of Wind-power Generation ",

1.3 Summary of the Symposium

Hokkaido University Sustainability Week 2013
International Symposium on the Environment and Energy
Towards a Sustainable Future: Through Development of a Low Carbon Community and Renewable Energy
10th December 2013, Sapporo, Japan

Summary

On November 5th 2013, during Hokkaido University Sustainability Weeks 2013, the International Symposium on the Environment and Energy titled, *Towards Sustainability - Through the Development of a Low Carbon Society and Renewable Energy* was held at the Hokkaido University Conference Hall.

The Hokkaido University Sustainable Low-Carbon Society Project and Sapporo City government, co-hosted by the Hokkaido Regional Environment Office of the Ministry of Environment (MOEJ), Sapporo Greener Week Consortium, and Renewable Energy Organization of Hokkaido (General Incorporated Associations), hosted the event. This symposium also served as *the Sapporo, Novosibirsk and Daejeon Friendship Town Science Symposium*.

On behalf of the organizers, the Mayor of Sapporo, Mr. Fumio Ueda welcomed the participants and opened the symposium. This symposium involved lectures and panel discussions by both researchers who specialize in renewable energy in Japan, Korea and Russia, and mayors who are leaders in introducing renewable energy throughout Hokkaido.

In his opening address, Mayor Ueda explained that *the Sapporo, Novosibirsk and Daejeon Friendship Town Science Symposium* was initiated by Daejeon and started in 2011, and the objective of the Symposium is to promote development of the North East Asian region through co-operation between the three cities, each of which has advanced scientific technologies.

Also, he mentioned how the city of Sapporo declared itself the *Environmental Capital, Sapporo*, in 2008, where each citizen commits to taking action to improve environmental conservation. He referred to *Sapporo City Development Strategic Visions*, which are the city's planning guidelines for the next ten years. Then, he explained some key issues in city planning, such as how Sapporo has pursued the formation of a lower environmental-load-low carbon society, and energy source

conversion from conventional to renewable energy.

He insisted that, in order to pass on an attractive Sapporo to future generations, it is crucial to promote fostering renewable energy, which will contribute to achieving a low carbon society and one that discourages the use of nuclear power.

Mayor Ueda concluded the address by crediting the symposium as a prime opportunity for participants to share their interest in attaining a low carbon, renewable society, and ultimately promoting every effort in environmental conservation that helps to bring a sustainable society to fruition.

In his keynote lecture titled *Renewable Energy and Vitalizing Local Economy*, Prof. Fumikazu Yoshida of the Graduate School of Economics and Business Administration, Hokkaido University, proposed these four conditions for promoting renewable energy: *Legal/Economic Framework and Target Setting*, *Feed-In-Tariff (FIT) System and Financing Conditions*, *Transmission/Grid/Pre-emptive Purchasing*, *Facilities, Technology Development and Innovation*. He introduced specific features of potential renewable energy sources in Hokkaido and advanced cases in developing wind-power, solar-power, and biomass power generation and geothermal utilization. Then, he summarized several key issues taking into account the four conditions. In lessons learned from progressive approaches taken by communities, he emphasized that it is very important to get full co-operation from the people concerned regarding accurate understanding of basic conditions such as the local natural environment and properties of raw materials and how they change, planning and designing facilities whose specifications meet the expected conditions, while anticipating and preparing for any contingencies.

Prof. Nikita Suslov of the Economic Faculty of Novosibirsk State University and department head in the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences presented *Renewable Energy Sources in an Energy Abundant Economy: the Case of Russia*. This talk included the state and situation of energy development; particularly, renewable energy sources in Russia. The reason why renewable energy source development has failed in Russia is that, in addition to economic aspects of electricity production, renewable energy is not competitive with conventional energy sources, and he cited several impediments such as a lack of infrastructure, appropriate software and human resources. There is the possibility of introducing a FIT system and institutions to secure markups for renewable energy; however, the process has been hampered by implementation problems involving these two legislative acts, *On Energy Saving and Raising Energy Efficiency,* and *The Federal Law from on Electric Energy Sector*, both of which give the

Russian Government an institutional framework and guarantee the connection of renewable energy to grids, and secure power transmitters, and an all-quantity buyback system of renewable energy by using measures such as tradable green certificates.

He pointed out that the main reason for the very limited introduction of renewables even for Belgorod, which is a leading city in introducing renewable energy to European Russia, is that it takes an extremely long time and is quite expensive to process and authenticate the initial solar power generation and to connect everything to the grids. However, he insisted that renewable energy in Russia will continue to be pursued and the establishment of a new system, *a contract on power capacity supply* based on competitive bidding in the future is an important policy to promote renewable energy.

Dr. Jin-Suk Lee, a principal researcher at the Korean Institute of Energy Research, made his presentation titled *Bioenergy: A Key Tool for a Sustainable Society: Korean Experiences*. He addressed experiences with bioenergy in Korea and issues regarding the implementation of a plan to develop renewable energy. There is an increasing tendency to make renewable energy more and more significant in Korea. Under such circumstances, he emphasized that Korean policy makers attempted its implementation by introducing a FIT system in 2002; however, Korea faced a financial deficit due to complications related to tax exemption measures involved in introducing a promotion system. Since 2012, it has changed from a FIT to a *Renewables Portfolio Standard (RPS)*. Dr. Lee went on to describe the future schedule for renewable energy initiatives such as *Renewable Fuel Standard (RFS)* with regard to biofuels, for 2015, and *Renewable Heat Obligation (RHO)* regarding the monitoring of heat utilization, slated for 2016. Dr. Lee reiterated that bioenergy will play a key role in realizing a sustainable society in Korea, but he cautioned that securing a stable supply of feedstocks in the transport sector will be the most challenging issue, and speculated that organic waste and energy crops may become promising as feedstocks for bioenergy production.

In the subsequent panel discussion and Q&A session coordinated by Prof. Shinichi Arai, a professor in the Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University, panelists made presentations and participants discussed issues under the theme of *Progressive Approaches by Local Towns and Future Possibilities in Hokkaido*. In these presentations, Toshio Mori, Mayor of Tomamae, Hiroshi Yoshida, Mayor of Shikaoi and Haruo Kataoka, Mayor of Suttsu, delivered their presentations about efforts in utilization of renewable energy and specific issues in each town.

Mr. Mori, Mayor of Tomamae, explained that there are 42 mills and wind power generating facilities in the Town of Tomamae whose total output is 52,800 kW. Specific cases included a fisheries cooperative association and Japan Agricultural Cooperatives

and the utilization of snow for cooling at the fish stocking facility, and power saving and the reduction of carbon dioxide through use of snow energy as the heat source of (JA) cooling in a grain storage house, and a *Green Hydrogen Use Project*. This last project involves renewable energy restricted to the city in the form of green hydrogen, which is produced through the use of wind power generation in the city.

Mr. Mori pointed out that Hokkaido and Tohoku districts have great potential for wind power generation and many suitable sites for installation, but that some districts have had to delay the introduction of wind power generation, due to the small transmitting capacity of their power systems. Consequently, construction of a prototypical power grid system that can serve as a model for the nation will be implemented and expanded nationwide.

Next, Mr. Yoshida, Mayor of Shikaoi, explained about the situation of renewable energy in the town of Shikaoi, Hokkaido, and the potential of biogas in Hokkaido. He emphasized environmental conservation in agriculture by using appropriate disposal methods, the background to the construction of a biogas plant, while describing cases of advanced utilization of bio-gasification.

Also, he pointed out issues including, dissemination of biogas plants using livestock manure and conditions for compensation for output control in applying a FIT system, the setting of an electric power sales price, subsidies in construction of biogas facilities, and the hardware and software requirements for research and development.

Following Shikaoi's, Mr. Kataoka, Mayor of Suttsu, presented his town's approach to wind power generation. This was the first municipality in Japan that attempted to construct wind power generation so the mayor discussed the steps taken including, an in-depth examination of wind conditions, establishing maintenance procedures and securing a reliable producer. Gradually the town was finally able to introduce wind power generation in 1999, with total operating outputs of 16,580kW from 11 mills. The town has been able to support its local industries and provide subsidies to its citizens at medical clinics as well as contribute to the municipal coffers by selling power to the local electric company. Finally, Mr. Kataoka described the lingering issue of seeking equipment to manage power output fluctuations with the wind energy generation systems, something that could involve storage batteries for when the town constructs new wind power generators.

Subsequent panel discussion with the three mayors and Prof. Suslov and Dr. Lee took place. The themes of the discussion included, *originality and creativity* and experiences in overcoming bottlenecks in progressive approaches by local towns in Hokkaido, direction for future improvement, issues and advice regarding setting up facilities in

other areas. In addition, the panel focused on how to elaborate and disseminate the exemplary efforts in Hokkaido, when fostering establishment of a sustainable society from the local level. Furthermore, through the Q&A session, ways to invigorate the local economy including improving employment, and the importance of reviewing the social system framework and the cost of infrastructure were discussed. Notably, from the floor came a few insights regarding the creation of local industry and employment through utilization of renewable energy and on the institutional conditions required to propagate renewable energy use.

Finally, Mr. Toru Suzuki, the president of Renewable Energy Organization of Hokkaido (General Incorporated Associations) and Prof. Fumikazu Yoshida closed the symposium. In Mr. Suzuki's concluding remarks, he pointed out that effective use of renewable energy facilities in Hokkaido is integral to disseminating renewable energy in Japan, and contributing to the broader long-term picture. In the end, Prof. Yoshida closed the symposium by anticipating that future symposia can only enhance cooperation and mutual understanding between cities and regions in advancements in Korea, Russia and Japan.

Approximately 190 participants from on and off campus attended this international symposium. Through the symposium, we could share information on current situations and efforts to harness renewable energy in Russia, Korea and inside Hokkaido. Moreover, we were able to deepen recognition of the benefits of a sustainable future and the realization of how information sharing and cooperation between regions and countries contributes to developing renewable energy and establishing low carbon sustainable societies.

２．講演等資料

再生可能エネルギーと地域経済の活性化

北海道大学
吉田文和

3つのリスクを減らす

再生可能エネルギーの普及拡大により、日本の抱える3つのリスクを解決できる:

①地球温暖化のリスク→京都議定書の重要性
②原子力事故と放射性廃棄物のリスク
③輸入化石燃料依存のリスク

但し、再生可能エネルギーに加え、

①省エネ（生産と消費）
②中継ぎとして化石燃料の利用効率向上

も併せ、民間投資を基礎に、新しい産業と雇用創出でグリーン・エコノミー推進が成功の条件。

再生可能エネルギー導入の4条件

（1）枠組み条件と目標設定

（2）買取価格と融資条件

（3）送電網への優先接続保証

（4）技術開発、イノベーション

北海道大学大学院経済学研究科　吉田文和　教授

再生可能エネルギー

- 風力
- 太陽光
- バイオマス
- バイオガス
- 小水力
- 地熱エネルギー

固定価格買取制度

電源		太陽光		風力		地熱		中小水力		
調達区分		10kW以上	10kW未満（余剰買取）	20kW以上	20kW未満	1.5万kW以上	1.5万kW未満	1,000kW以上30,000kW未満	200kW以上1,000kW未満	200kW未満
費用	建設費	32.5万円/kW	46.6万円/kW	30万円/kW	125万円/kW	79万円/kW	123万円/kW	85万円/kW	80万円/kW	100万円/kW
	運転維持費（1年当たり）	10千円/kW	4.7千円/kW	6.0千円/kW	－	33千円/kW	48千円/kW	9.5千円/kW	60千円/kW	75千円/kW
IRR		税前6%	税前3.2%（＊1）	税前8%	税前1.8%	税前13%（＊2）		税前7%	税前7%	
調達価格1kWh当たり	税込（＊3）	42.00円	42円（＊1）	23.10円	57.75円	27.30円	42.00円	25.20円	30.45円	35.70円
	税抜	40円	42円	22円	55円	26円	40円	24円	29円	34円
調達期間		20年	10年	20年	20年	15年	15年	20年		

電源		バイオマス						
バイオマスの種類		ガス化（下水汚泥）	ガス化（家畜糞尿）	固形燃料燃焼(未利用木材)	固形燃料燃焼（一般木材）	固形燃料燃焼(一般廃棄物)	固形燃料燃焼（下水汚泥）	固形燃料燃焼（リサイクル木材）
費用	建設費	392万円/kW		41万円/kW	41万円/kW	31万円/kW		35万円/kW
	運転維持費（1年当たり）	184千円/kW		27千円/kW	27千円/kW	22千円/kW		27千円/kW
IRR		税前1%		税前8%	税前4%	税前4%		税前4%
調達価格1kWh当たり	調達区分	【メタン発酵ガス化バイオマス】		【未利用木材】	【一般木材（含パーム椰子殻）】	【廃棄物系（木質以外）バイオマス】		【リサイクル木材】
	税込	40.95円		33.60円	25.20円	17.85円		13.65円
	税抜	39円		32円	24円	17円		13円
調達期間		20年						

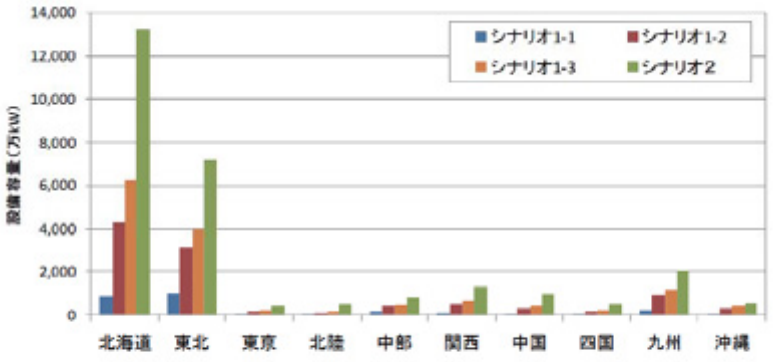
管内別の新エネルギー賦存量の特徴

総合振興局・振興局別の新エネルギー賦存量

※上位6位を網掛け

総合振興局・振興局	太陽光	風力発電		中小水力発電	バイオマス	管内別のポイント
	(平均日射量)		年間平均風速			
空知	3.61	61,281	3.03	590	8,199,486	中小水力、バイオマス（特に木質系バイオマス）の賦存量が大。
石狩	3.72	64,081	3.67	355	4,844,132	平均風速が大。バイオマス（特に食品残渣）の賦存量が比較的大。
後志	3.44	51,851	3.66	619	2,748,195	平均風速が大きく、中小水力発電のポテンシャルがある。
胆振	3.78	42,418	2.93	244	4,428,211	年平均日射量が大きい。
日高	3.77	65,572	3.06	1,784	1,680,719	中小水力発電のポテンシャル高く、年平均日射量も大きい。
渡島	3.57	60,225	3.57	365	3,261,208	平均風速、中小水力発電の賦存量が比較的大きい。
檜山	3.35	47,880	4.14	273	1,714,190	立地可能場所が限られるが年間平均風速は大きくポテンシャル高い。
上川	3.52	113,430	2.18	1,712	9,955,809	中小水力発電のポテンシャル高く、バイオマス（特に木質系バイオマス）が大。
留萌	3.45	64,847	3.67	48	1,780,493	年間平均風速が大きくポテンシャル高い。
宗谷	3.51	113,714	3.85	4	3,475,064	年間平均風速が大きくポテンシャル高い。
オホーツク	3.85	159,576	2.34	200	13,485,787	年平均日射量が大きく、木質系・畜産系バイオマス（ガス）の賦存量大。
十勝	4.07	75,379	1.93	2,198	13,261,596	太陽光、中小水力、バイオマス（木質系・畜産系）が何れも大きい。
釧路	3.97	82,027	2.95	182	7,316,164	年平均日射量が大きく、木質系・畜産系バイオマス（ガス）の賦存量大。
根室	3.85	70,357	2.76	32	2,951,132	年平均日射量が大きい。また、畜産系バイオガスのポテンシャルが高い。
	kWh/㎡・day	Gwh	m/s	Gwh	GJ	

※緑の分権改革推進会議（H23.3）「再生可能エネルギー資源等の賦存量等の調査についての統一的なガイドライン」などをもとに試算。【太陽光:平均日射量】管内市町村ごとの日射量の加重平均値 【風力発電】地上高80mで風速5.5m/s以上となるエリアに一定間隔で発電機を設置した場合に得られる発電量（年間平均風速は、管内市町村ごとの加重平均値）【中小水力発電】河川、農業用水、上下水道による発電量合計値 【バイオマス】畜産廃棄



		全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
シナリオ1-1	面積（k㎡）	2,437	803	984	25	7	136	123	45	31	232	52
	設備容量（万kW）	2,437	803	984	25	7	136	123	45	31	232	52
シナリオ1-2	面積（k㎡）	10,130	4,287	3,072	161	121	377	499	293	154	878	288
	設備容量（万kW）	10,130	4,287	3,072	161	121	377	499	293	154	878	288
シナリオ1-3	面積（k㎡）	13,764	5,243	3,941	200	158	425	631	394	216	1,165	392
	設備容量（万kW）	13,764	5,243	3,941	200	158	425	631	394	216	1,165	392
シナリオ2	面積（k㎡）	27,374	13,217	7,188	404	481	793	1,284	920	484	2,058	545
	設備容量（万kW）	27,374	13,217	7,188	404	481	793	1,284	920	484	2,058	545
電力会社別の発電設備容量（万kW）(*)		20,397	742	1,655	6,449	796	3,263	3,432	1,199	667	2,003	192

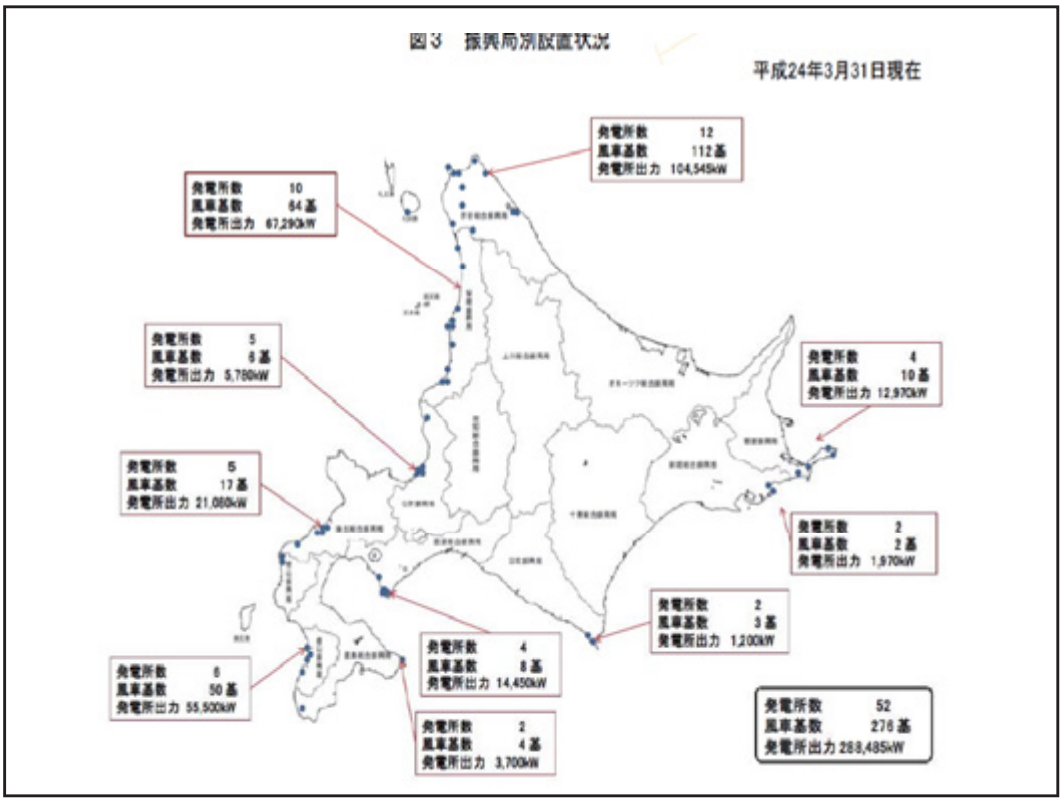
※電力会社別の発電設備容量は、北陸電力FACT BOOK 2010の2009年度データを基としている。

図 4-20　陸上風力の電力供給エリア別のシナリオ別導入可能量分布状況

出典　環境省平成２３年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書第４章

２．１.（１）基調講演 「再生可能エネルギーと地域経済の活性化」

北海道大学大学院経済学研究科　吉田文和　教授



北海道大学大学院経済学研究科　吉田文和　教授

北海道大学大学院経済学研究科　吉田文和　教授

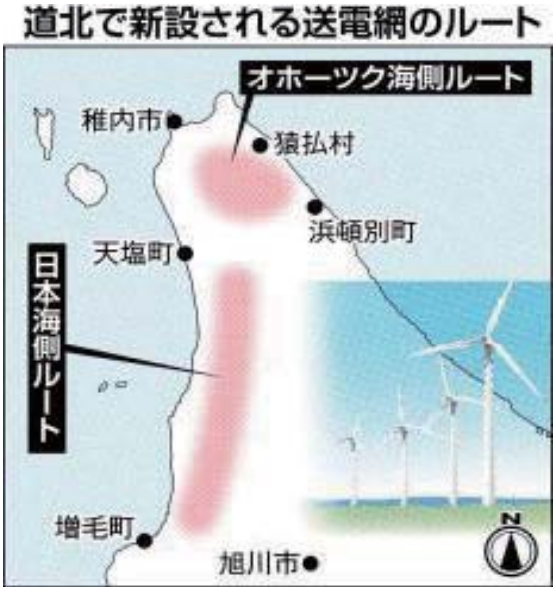
寿都町営風力発電

- ステップバイステップ
- 財源を得るための事業性
- 地元資源を活用する
- 高価だが信頼性のある発電設備を選ぶ
- 電力会社との直接交渉の重要性，北海道の姿勢も重要

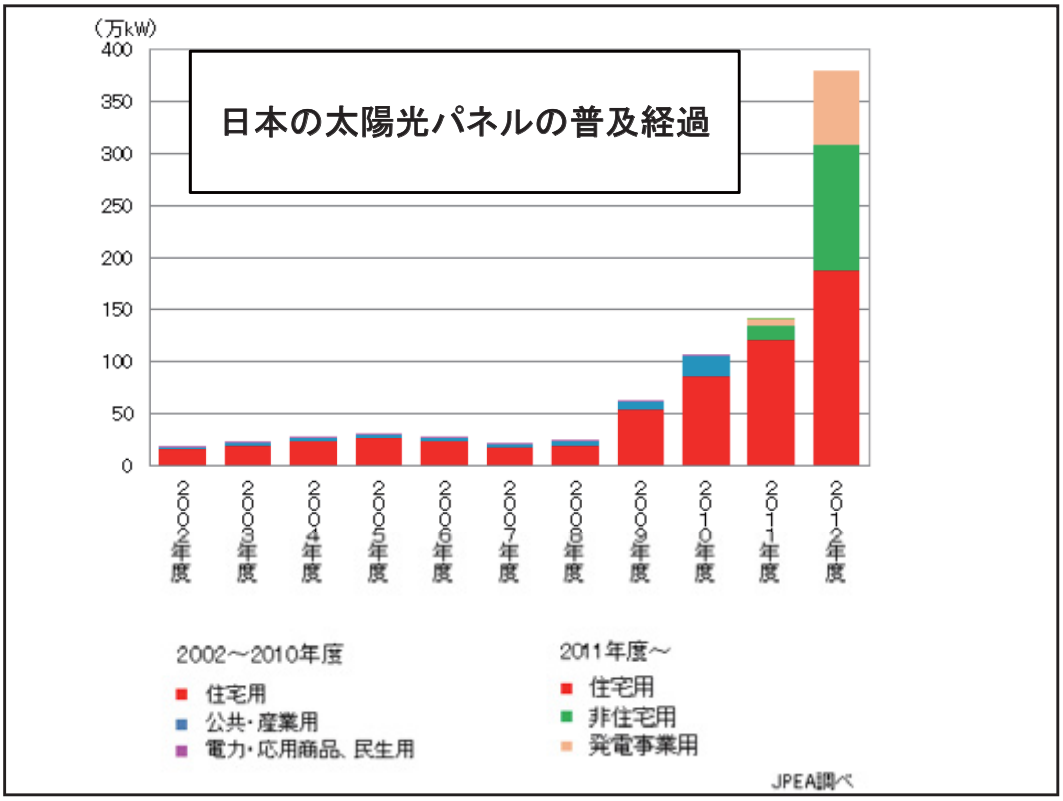
幌延町オトンルイ風車群
ラーガウエイ社製

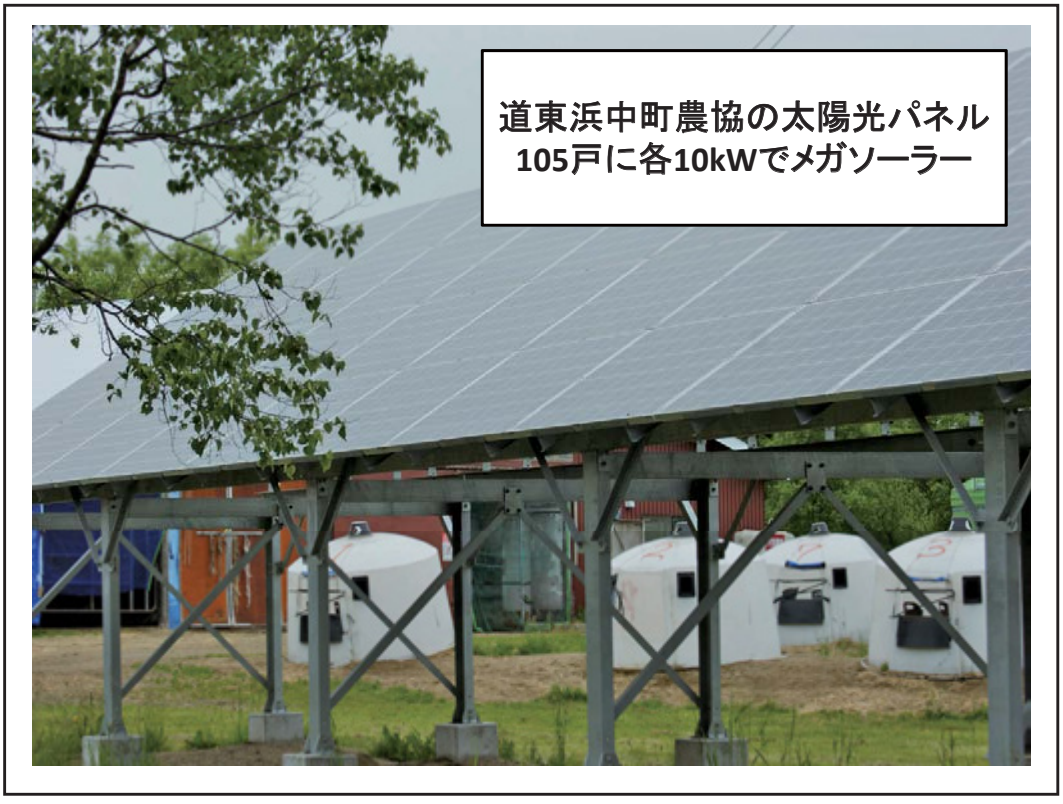
市民風車「はまかぜちゃん」
浜頓別村
ボーナス社製

北海道北部の送電網　丸紅など5社参入　風力200万キロワット分



北海道新聞
2013.10.19


日本の太陽光パネルの普及経過
（万kW）
400
350
300
250
200
150
100
50
0
2002年度
2003年度
2004年度
2005年度
2006年度
2007年度
2008年度
2009年度
2010年度
2011年度
2012年度
2002～2010年度
住宅用
公共・産業用
電力・応用商品、民生用
2011年度～
住宅用
非住宅用
発電事業用
JPEA調べ


道東浜中町農協の太陽光パネル
105戸に各10kWでメガソーラー

釧路白糠町工業団地のメガソーラー

十勝鹿追町
環境保全センター
バイオガスプラント
ISUZU

鹿追町ﾊﾞｲｵｶﾞｽﾌﾟﾗﾝﾄの運転経験

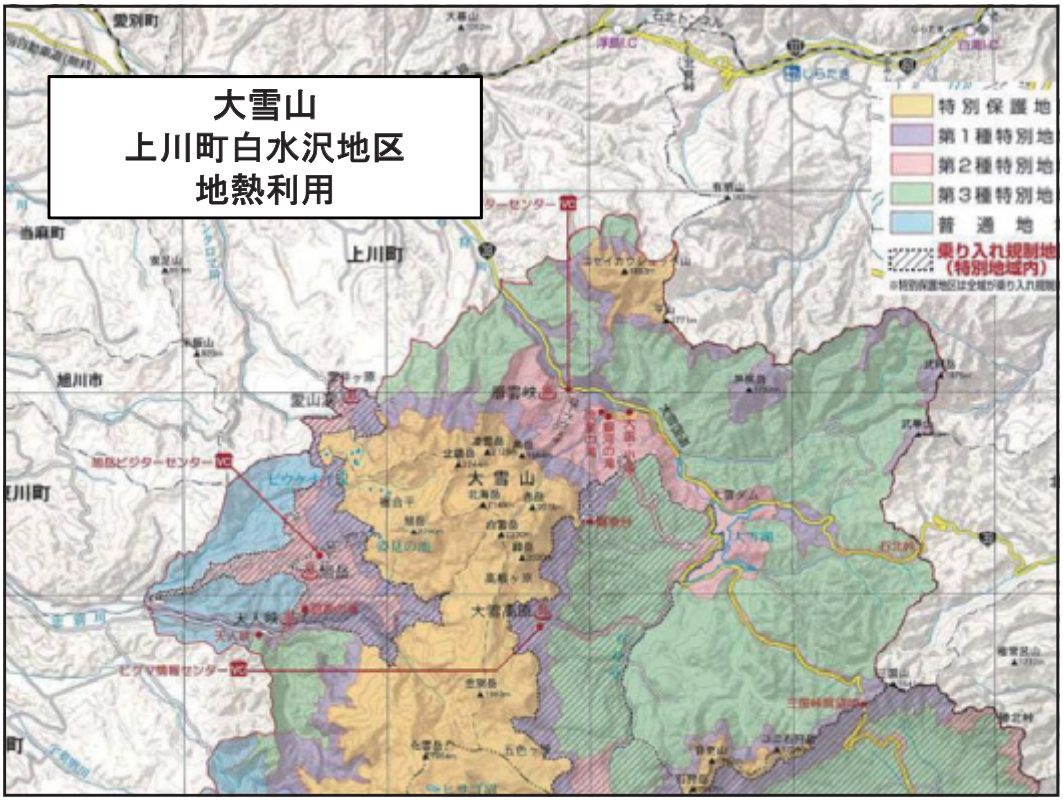
http://www.town.shikaoi.lg.jp/machizukuri/seisaku-keikaku/kakusyu-sengen/kankyoubikasengen/kankyouhozencenter/biogasplant

プラントのトラブルとそのシューティング(植松・中崎)

システム	機器設備	トラブル			トラブル対策	ﾄﾗﾌﾞﾙ原因
		初期	経年	事　象		
原料受入	ｺﾝﾃﾅ・ﾊﾞｷｭｰﾑ車	○		凍結	積込み後短時間で運ぶ	凍結
	受入れ槽	○		融解不足	攪拌不足	凍結
		○		破砕不足	融解処理	破砕機能力不足
ﾒﾀﾝ発酵	発酵槽(直方型) 発酵槽(円筒型)	○		攪拌機取付け箇所	改良部品交換	強度不足か
			○	レベルセンサー	交換	夾雑物に弱い
			○	ガスホルダー亀裂	交換	伸縮性能不足・劣化
脱硫脱水	脱水装置		○	脱水不安定	機器交換	腐食・季節変動
	活性炭脱硫装置		○	脱硫不安定	早期交換	水分過多・凍結
熱利用	温水ボイラー		○	自動着火(失火)	点検	停止期間が多い
	熱再循環設備	○		熱放失不足	原料槽循環	断熱効果向上
	発電機		○	オーバーヒート	エンジン冷却不足	クーラー容量不足
			○	プラグ早期摩耗	早期交換	ｶﾞｽによる摩耗促進
液肥利用	貯留槽		○	スカム発生	長期攪拌	夾雑物が多い
	貯留槽		○	移送配管つまり	配管清掃	スラッジ閉塞か
	消化液散布	○	○	作業開始同時	農家と日々打ち合わせ	個々の作業変更

原料の受入れ状態と量の把握・原料受入槽での均一化・冬場の融解が肝要、若手技術者への技術伝承が重要

津別町
丸玉産業木材加工工場
バイオマスプラント
バイオマス
エネルギーセンター


大雪山
上川町白水沢地区
地熱利用
特別保護地
第１種特別地
第２種特別地
第３種特別地
普通地
乗り入れ規制地
（特別地域内）
上川町
旭川市
愛別町
当麻町
大雪山

優良事例とは何か

自然環境の保全と地熱開発の調和を十分に図るための特段の取組が行われ、その成果が着実に獲得されていくケース。

現段階では次のとおり、いわゆる５地域の「優良事例」の候補は存在するが、現時点「優良事例」として認めたものではない。

国立・国定公園名	地　　域　（道県名）
阿寒国立公園	阿寒地域（北海道）
大雪山国立公園	白水沢地域（北海道）
磐梯朝日国立公園	一切経山、東吾妻、安達太良北、安達太良東、安達太良西、磐梯山北（福島県）
栗駒国定公園	小安地域（秋田県）
栗駒国定公園	木地山・下の岱地域（秋田県）

※　24年3月30日　超党派地熱発電普及推進議員連盟第5回総会において、「第2種・第3種特別地域を調査・開発範囲に含む地熱資源開発が計画されている地域」として、資源エネルギー庁から説明された地域。

4つの条件：まとめ

- 第1の条件、枠組み条件、目標に関して、再生可能エネルギーの導入目標設定と短期中期長期の見通しを立て、国・道・各自治体の協議・調整が必要である。
- 第2の条件、買取価格、融資条件については、FITの運用条件の改善、例えば、洋上風力の別枠化と、公的金融や地域金融機関の積極的参加を促す取組が必要である。
- 第3の条件、優先接続については、現状では十分保証されておらず、その改善が求められるだけでなく、調整電源の開発・設置（例えば、揚水発電、天然ガス火力）、送電線などのインフラへの国の補助、発送電分離の検討が急がれる。
- 第4の条件、技術開発については、北海道の厳しい気候条件に適合した、電気のみのFITからエネルギーの総合利用、地域暖房や熱電併給の計画普及を図る必要がある。

北海道大学大学院経済学研究科　吉田文和　教授

地域の取組の教訓

風力発電やバイオガスプラントの建設と運転で大切なことは、

（1）関係者の十分な合意と協力を得て、

（2）前提となる自然条件や処理原料の性状と変動を正確に把握し、その性能要求を満たすプラントを計画設計することであり、

（3）厳しい条件で運転中に発生する各種トラブルと対策を予め予測、準備することである。

この3点において、成功した風力発電やバイオガスプラントは国内最大級の実績で運転を続けることができたのである。

ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長・ノボシビルスク国立総合大学経済学部　スロフ・ニキタ　教授

Renewable Energy Sources in the Energy Abundant Economy: the Case of Russia

Prof. Dr. Nikita Suslov

Institute of Economics and IE SB RAS & Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russia

Russian Energy Sector in the World Economy in 2011

	Volume	World position	Share in the World	Net exports
Oil, mill. t	517	2	12,9	246
Gas, bill. cubic m	677	1	20	196
Coal, mill. t	334	6	4,3	99
Energy from HPS, bill. kWt-h	170	4	6,2	
Energy from NPS, bill. kWt-h	168	5	4,8	
Petroleum products, mill. t	240	3	6,3	111
Electric Energy, bill. kWt-h	1036	4	4,8	17
Energy production, mill. oil. equ.	1315	3	10,0	592
Energy consumption, mill. oil. equ.	731	3	5,6	
Renewables (RE), mill. oil equ.	17,7		1,34	
RE without HPS, mill. oil. equ.	3,5		0,25	
GDP, $ bill. PPP	2376	6	3,0	
Population, mill. of persons	142,9	9	2,06	

Sources: Rosstat RF, IEA, and IMF

Russia and Some Other World Economies in 2010, USA=100%

	Per capita			Per GDP	
	GDP PPP	Energy use	Electricity use	Energy use	Electricity use
Canada	83	104	126	125	152
Czech Republic	54	60	60	112	110
Finland	74	97	109	131	146
Germany	76	56	54	74	72
Greece	63	36	38	57	60
Israel	62	44	56	71	91
Japan	72	55	62	76	87
Netherlands	85	70	50	81	58
Russia	**34**	**70**	**52**	**209**	**154**
Sweden	82	79	116	96	141

Calculated using WB & IEA data

Renewable energy (RE) in the World and selected world economies, t. of oil e., 2011

	Per capita energy output	Per capita energy use	Per capita RE output	RE share in energy output, %	RE output to ener. use ratio, %
Canada	12,02	7,40	1,33	11,04	17,93
Denmark	3,80	3,25	0,55	14,43	16,84
Finland	3,25	6,61	1,73	53,14	26,13
Germany	1,52	3,83	0,38	25,19	10,04
Iceland	15,45	18,42	15,45	100,00	83,83
Japan	**0,41**	**3,65**	**0,15**	**37,80**	**4,23**
Netherlands	3,82	4,60	0,19	4,88	4,06
Norway	41,64	6,00	2,55	6,12	42,50
Spain	0,68	2,69	0,29	43,31	10,96
United States	5,70	7,00	0,43	7,61	6,20
World	1,91	1,89	0,25	12,89	12,98
OECD Total	3,13	4,31	0,35	11,09	8,05
Russia	**9,20**	**5,12**	**0,12**	**1,35**	**2,43**

ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長・ノボシビルスク国立総合大学経済学部　スロフ・ニキタ　教授

Structure of renewable energy produced by sources, percent, 2011, Total RE=100%

	Russia	Japan	OECD Europe	OECD Total	World
Hydro	80,42	36,63	23,41	27,94	17,64
Geothermal	2,53	12,70	6,58	7,64	3,87
Solar Photovoltaics	0,00	2,27	2,09	1,16	0,31
Solar Thermal	0,00	2,10	1,51	1,49	1,08
Tide, Wave and Ocean	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00
Wind	0,00	2,01	8,47	6,61	2,19
Renewable Muni. Waste	0,00	3,19	4,95	3,24	0,87
Solid Biomass	17,05	40,54	41,29	38,27	68,91
Landfill Gas	0,00	0,00	1,57	2,08	0,53
Sludge Gas	0,00	0,00	0,69	0,34	0,09
Other Biogas	0,00	0,56	3,34	1,53	0,90
Biogasoline	0,00	0,00	0,92	6,63	2,06
Biodiesel	0,00	0,00	4,29	2,61	1,02
Other Liquid Biofuels	0,00	0,00	0,86	0,42	0,50

Potential of Energy Production from RES in Russia*

	Potential, bill. kWt-h		
	Technical	Economic	Industrial
Small HPS (<25 Mh)	372	205	6-10
Wind PS	6517	326	70-90
Geothermal PS	34905	335	40-60
Biomass PS	412	203	90-130
Tidal PS	253	61,6	16-45
Solar HPS	2714	435	5-10
In Total	45173	1566	227-342

*Sourse: OAO “RusHydro” in 2010

ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長・ノボシビルスク国立総合大学経済学部　スロフ・ニキタ　教授

A specific reason to develop RES in Russia: an extremely large country

- About 2/3 of the country surface square with population of 20 mill is out of access to a centralized grid. The electricity prices here are extremely high (30-60 cent./kWt-h and even higher);
- The most of administrative regions of Russia lack their own energy sources and need to import fuels and energy from other regions. The problem of energy security is as important for them as for the energy importing countries;
- Only about 50% of urban and 35% of rural residential areas in Russia have access to gas networks. Both coal and petroleum fuels being ecologically harmful are used in this places to produce electricity and heat;
- Given a persistent growth of energy prices and costs to connect to the centralized energy networks offline energy production develops more rapidly. Consumers pursue to secure themselves with their own power and heat sources which generally reduces efficiency of use of fuels as compared with cogeneration.

What could be estimated as successes?

- Russia entered the number of the World leading pellets producing economies (2 mill t per a year). However, they are mainly produced for exports to Europe.
- There are certain results in constructing tidal energy devices based on original national designing.
- Some companies are concentrated on a development of large size production of photoelectric converters, though also for exports.

ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長・ノボシビルスク国立総合大学経済学部　スロフ・ニキタ　教授

Summarized data on electricity production from renewable energy sources (RES) in Russia, 2010

Types of RES	Generation capacity, Mw	Power generation, mill. kwh	Share in industrial potential, %	Share in economic potential, %
Wind ES	13,2	14,2	0,02-0,02	0,04
Small HPS (<25 Mh)	700	2800	46,7-28,0	1,37
Geothermal PS	81,2	474	1,2-0,8	0,14
Solar PS	0	0	0,0-0,0	0,00
Tidal PS	1,1	1,2	0,0-0,0	0,00
Biomass PS	520	2600	2,9-2,0	1,28
In Total	1315,5	5889,4	2,6-1,7	0,38
Share of RES in total electricity production, %	0,57	0,58		

*Sourse: OAO “RusHydro” in 2010

- In ***Novosibirsk region*** (Oblast): Long Run Program «Energy supply and increasing of energy efficiency in Novosibirsk region for the period up to 2015» It foresees elaboration of several investment programs and among them:
- Investment program «Small size energy in Novosibirsk region»
- «Investment programs in life-support systems and local energy objects of municipal units in Novosibirsk region»

- RES resources in Novosibirsk region:

- ***Wind ES*** is used now and will be used for individual consumption. Engines of 5-40 kWt. There are no conditions favorable for wind energy development in the size comparable with centralized energy system due to climate peculiarities
- ***Agriculture wastes*** 5 mill t per a year, wastes from wood processing and forest sanitary felling - 2 mill t per a year.
- ***Peat reserves*** - about 2 bill t, annual increment of reserves - 50 mill t. This increment equals a half electricity and heat production need for fuels. Peat is the most promising type of RES in Novosibirsk region

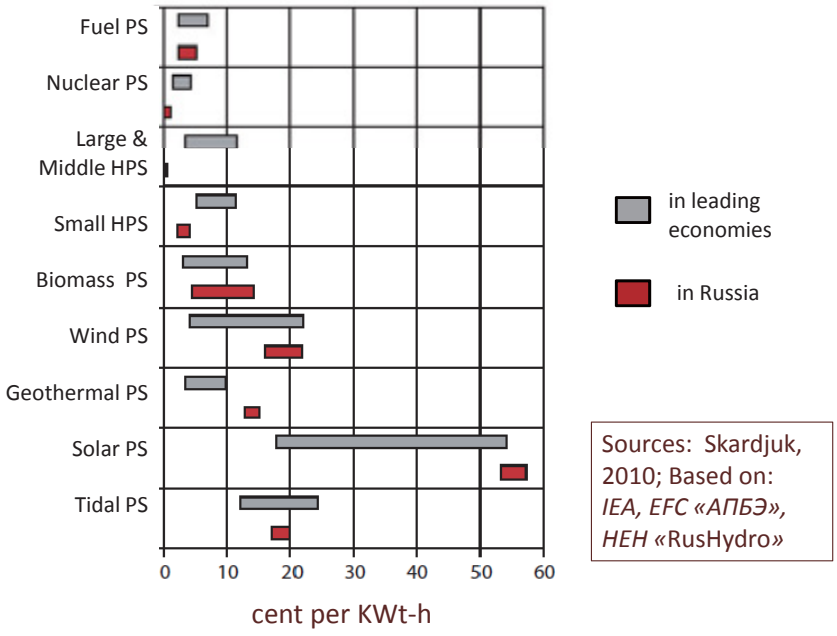
ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長・ノボシビルスク国立総合大学経済学部　スロフ・ニキタ　教授

The Reasons why RES development fails in Russia:

- General market uncompetitiveness of RES developing projects with respect to the energy projects based on the fossil fuels;
- Institutional barriers associated with the lack of legislative acts promoting RES in the sphere of electricity production and absence of federal and regional programs of large scale support of RES usage;
- Absence of infrastructure necessary for successful development of RES energy generation; in that number:

- lack of scientific support,
- lack of information environment including the data on both existing RES and their probable technical and economic parameters,
- absence of regulatory technical and methodical documentation, and appropriate software required for projection, construction, and exploration of RES PS,
- lack of personnel support.

Electricity Production ***Cost*** in Leading World Economies and in Russia, 2007



ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長・ノボシビルスク国立総合大学経済学部　スロフ・ニキタ　教授

Two Legislative Acts:

- The Low "On Energy Saving and Raising Energy Efficiency" - version from November 23, 2013
- The Federal Low from March, 26, 2003 r. N 35-Ф3 "On Electric Energy Sector (revised)"

✓provide for possibility to set feed-in tariffs or markups for RE,

✓promise a Government commitment to guarantee access to grid with budget compensations,

✓guarantee obligations of network companies to purchase all the RE produced (e. g. using green certificates)

But these institutions set do not work

The main reason for this is extremely long and expensive certification procedure.

Belgorod (a city in European Russia) is a leader in using RES. Even in this place given a high experience and strong lobbing power it took a year to certificate a pilot solar power station (100 kWt)

As a rule local grids reject to accept the connection of RES plants due to their unstable character. The power provided by them is considered to be of law quality

The degree of capacity utilization by RES types, in %

Fuel PS in Russia	52,9
Large Hydro PS	40
Small Hydro PS	~ 45
Wind PS	~ 25-40
Solar PS	~ 20

ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長・ノボシビルスク国立総合大学経済学部　スロフ・ニキタ　教授

Draft of Government Act: "On measures to stimulate the use of RES using wholesale market mechanisms". This Act is expected to provide for -

the main tool to promote the use of RES – a contract on power capacity supplying (which guarantees investment return) on the basis of the results of competitive selection

"RusHydro" Company Suggestions:

Expected normative acts determining concrete measures to support and stimulate RES development

Project of Government Resolution «On the order of subsidizing expenses to create a technical connection of RES objects…»	Compensation provided from the Federal budget of the cost of technological access to grid. (Expert estimation of the access cost is $70 thous. per a MWt of capacity).
Project of Government Resolution «On setting markups to market prices for RES objects in order to ensure returns to …»	Foresees markups to market prices as fixed size fractions sufficient to ensure returns to investment into construction of these objects
Project of Government Resolution «On measures of the government support in the sphere of RES objects …»	Foresees the following support measures: 1. Compensation of a certain fraction of interest rate payments; 2. Compensation of a certain fraction of payments for leasing services; 3. Compensation of a certain fraction of cost associated with obligatory insurance contracts.

What is being Expected?

"General Directions of the Government Policy in the Sphere of Increasing Energy Efficiency of Power Generation Sector Based on RES Usage for the period up to 2020": RES based electricity production share in its total generation in ***2020*** r. should reach 4,5%, i.e. 51 bill. kWt-h (about 14,7 mill. kWt of installed capacity)

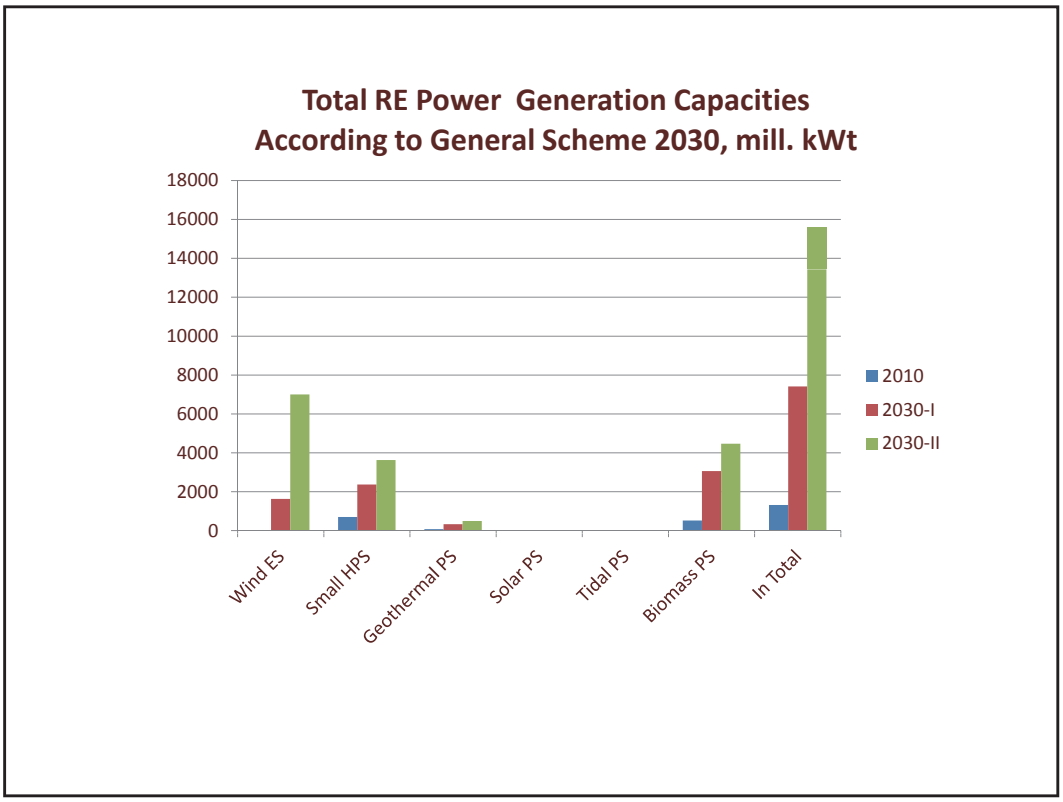
At the same time :

"General Scheme of Location of Power Generation Objects for the period up to ***2030*** ": foresees Installation of only 6,1 mill. kWt of generation capacity in the minimum variant and 14,3 mill. kWt –in the maximum one.

RES Installed Power Generation Capacities Structure according to "General Scheme of Location of Power Generation Objects for the period up to 2030", in %

	2010	2030-I	2030-II
Total in ths. kWt	1315,5	7400	15600
Wind ES	1,0	26,6	48,9
Small HPS (<25 Mh)	53,2	27,4	20,5
Geothermal PS	6,2	4,1	2,9
Solar PS	0,0	0,0	0,0
Tidal PS	0,1	0,2	0,1
Biomass PS	39,5	41,7	27,6
In Total	100,0	100,0	100,0

ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長・ノボシビルスク国立総合大学経済学部　スロフ・ニキタ　教授



Approach to Modeling National Economy and Estimation of RES Investment Projects

•Inter-sector interactions: Leontief Input-Output framework;

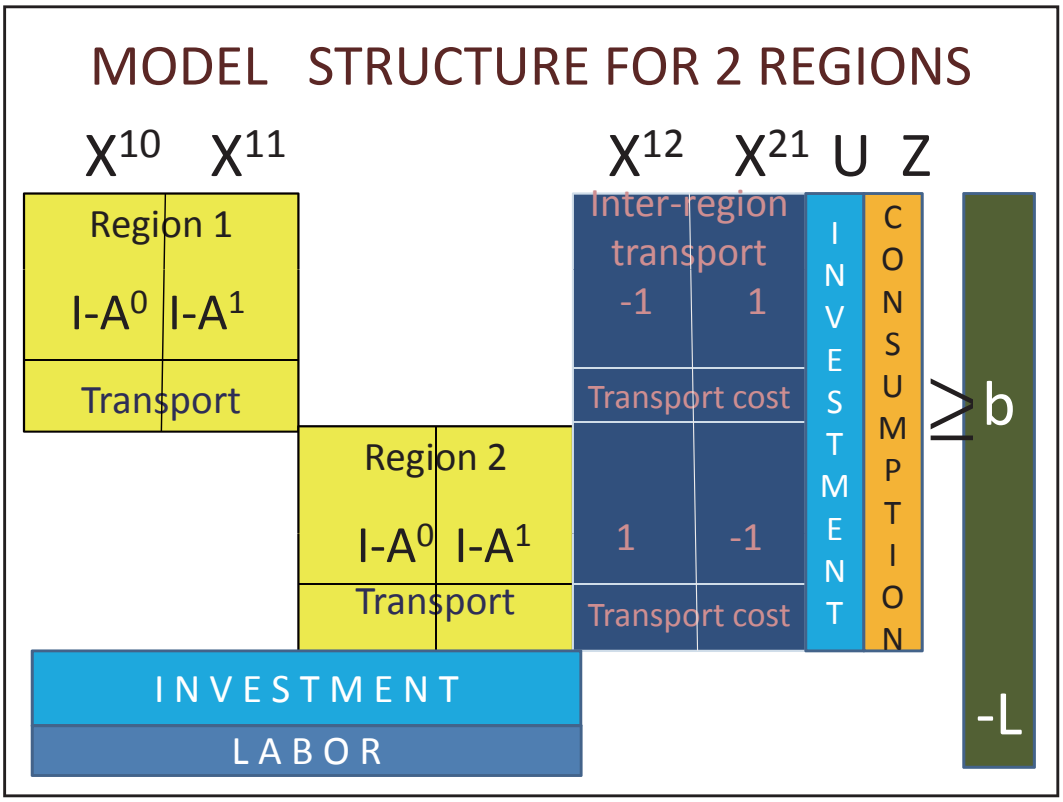
•inter-region interactions (spillovers): each region of a large country is described by its own input-output (intra-regional) block; inter-region transportations of sector products are modeled using transport modeling techniques incorporating transport technologies;

•the model includes both a scope of input-output tables and transport blocks, thus optimization is feasible;

•all the endogenous variables are defined for the last year of a long period considered; at the same time investments (gross fixed capital formation) for this year are non-linear functions of investments in initial (base) year of the period;

•the total volume of investment for all the years of the period considered is also an endogenous variable;

ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長・ノボシビルスク国立総合大学経済学部　スロフ・ニキタ　教授



Estimation of consequence of propagation of heat pumps in Russia

Annual market for compression heat pumps – 40-55 mill. of coal equivalent.

Spreading compression heat pump :

- Energy intensity reduction: reduction of fuel consumption as compared to situation when using only traditional energy generation technologies

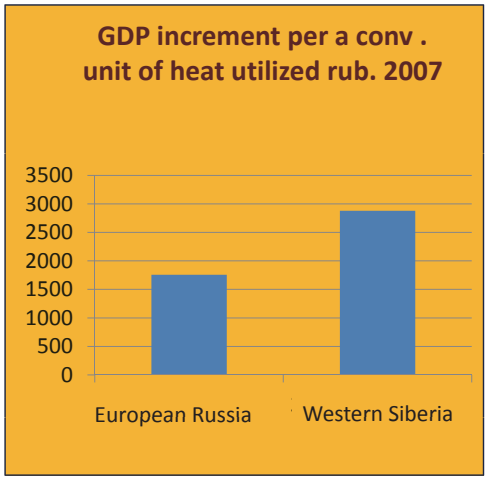
Increase of capital intensity because of:

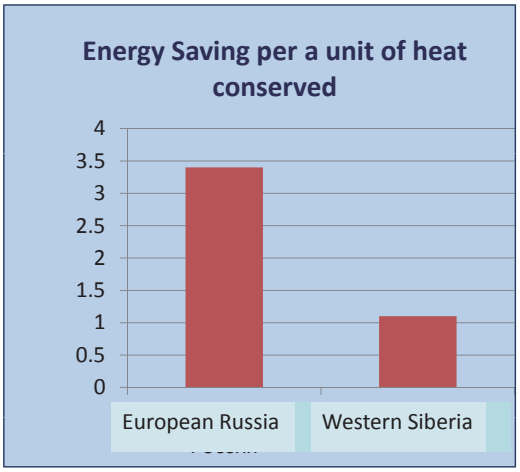
1) Heat pumps are more expensive,
2) Additional electricity generation capacity is needed,
3) Additional gas pipelines could be needed

- Heat pumps are efficient in Siberia under the transformation coefficient of 4
- Heat pumps are efficient in European Russia under the transformation coefficient of 5
- ***Volume of fuels saved per a unit of electricity consumption averages 270 gram of coal equivalent per a kWt-hour***

ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長・ノボシビルスク国立総合大学経済学部　スロフ・ニキタ　教授

Effects of Heat Utilization and Further





Recent result: both in European Russia and in Western Siberia RES based electricity generating technologies are efficient given cost of 1 kWt of installed capacity not higher than $1100

Summary

1.Though Russia is an energy abundant country certain conditions favorable to develop RES are present here. Its extremely large surface square is a specific reason to increase their usage and share in energy balance and electricity generation.

2.In general RES are less competitive as compared to traditional energy technologies. However, there are areas where RES based technologies are effective just at present time. Probably future conditions will change in favor of RES.

3.It is doubtful that the role of RES in Russia will ever be as important as in Europe, Japan, Northern America, or in the most of other countries. Though their importance is expected to grow in Russia as well.

ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所　部長・ノボシビルスク国立総合大学経済学部　スロフ・ニキタ　教授

Summary

4. In order to facilitate the RES development Russian Government should elaborate and conduct sound policy measures to support the RES business.
5. Current Russian legislative foresees the possibility to set feed-in tariffs, promises a Government commitment to guarantee access to grid with budget compensations, guarantees obligations of network companies to purchase all the RE produced (e. g. using green certificates) .

Summary

6. The main reason why these institutions set do not work is extremely long and expensive certification procedure. As a rule local grids reject to accept the connection of RES plants due to their unstable character. The power provided by them is considered to be of law quality
7. The main tool to promote the use of RES is a contract on power capacity supplying (which guarantees investment return) on the basis of the results of competitive selection. But legislation necessary to implement it is not completely prepared

韓国エネルギー技術研究院　李震石　主席研究員

Bioenergy:
Key tool for Sustainable Society
(Korean Experiences)

2013. 11. 5.

Jin-Suk Lee

한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Agenda

I. Introduction

II. Bioenergy Experiences in Korea

- **Biogas**
- **Biodiesel**
- **Wood Pellets**

III. Other Issues

IV. Summary

한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

韓国エネルギー技術研究院　李震石　主席研究員

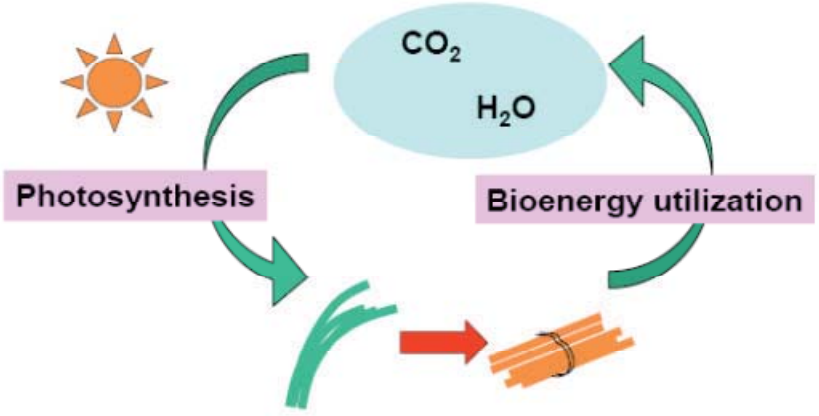
I. Introduction

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Advantages of Bioenergy

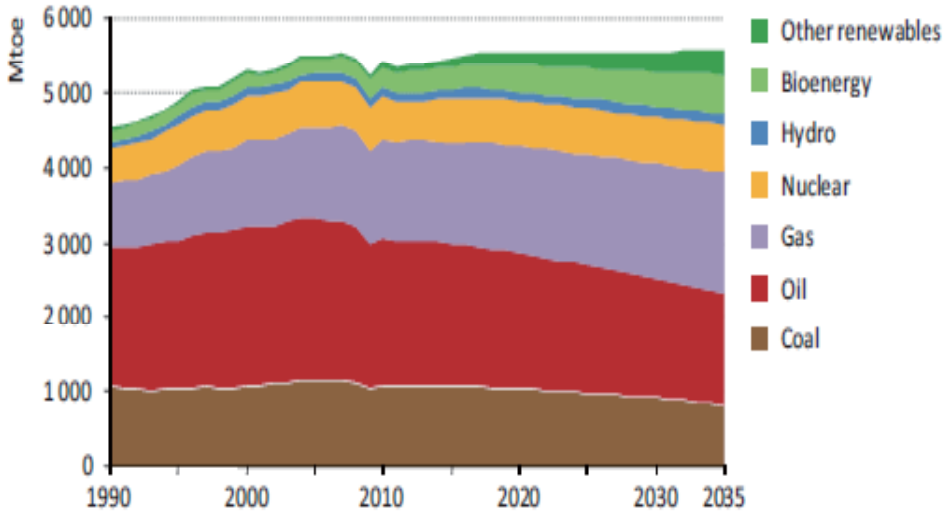
(Y. Matsumura, 2008)

- Sustainable Energy
- CO_2 neutral



한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

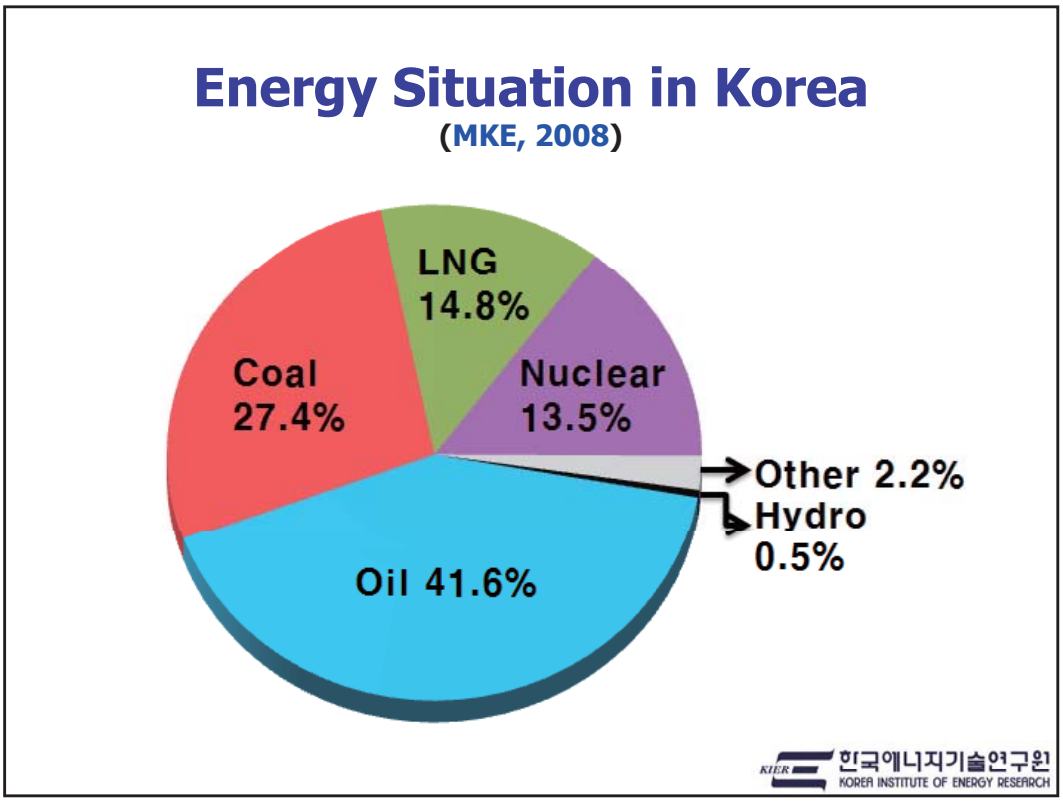
OECD Primary Energy Demand
(IEA, WEO 2012)

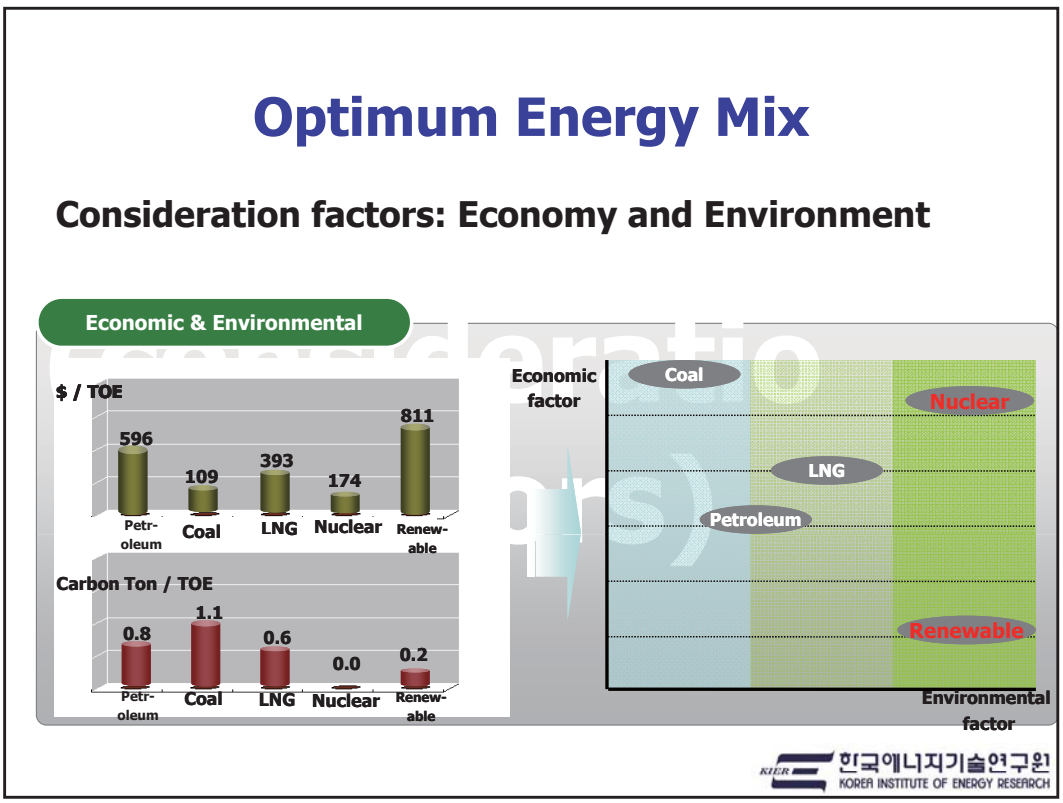


한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

II. Bioenergy Experiences in Korea

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH


Energy Situation in Korea
(MKE, 2008)
LNG
14.8%
Coal
27.4%
Nuclear
13.5%
Other 2.2%
Hydro
0.5%
Oil 41.6%
한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH


Optimum Energy Mix
Consideration factors: Economy and Environment
Economic & Environmental
$ / TOE
596
109
393
174
811
Petr-oleum
Coal
LNG
Nuclear
Renew-able
Carbon Ton / TOE
0.8
1.1
0.6
0.0
0.2
Petr-oleum
Coal
LNG
Nuclear
Renew-able
Economic factor
Coal
Nuclear
LNG
Petroleum
Renewable
Environmental factor
한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

韓国エネルギー技術研究院　李震石　主席研究員

Key Barriers for Realization of Sustainable Society in Korea

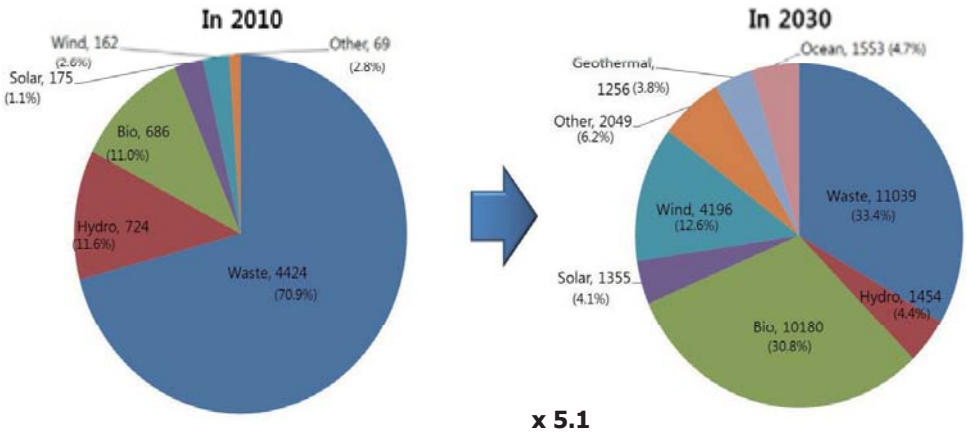
- Climate Change
- Energy (Oil) Crisis
- Rural Development

→ Bio-Energy

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Targets for Renewable Energy

(National Energy Roadmap, 2008)



x 5.1

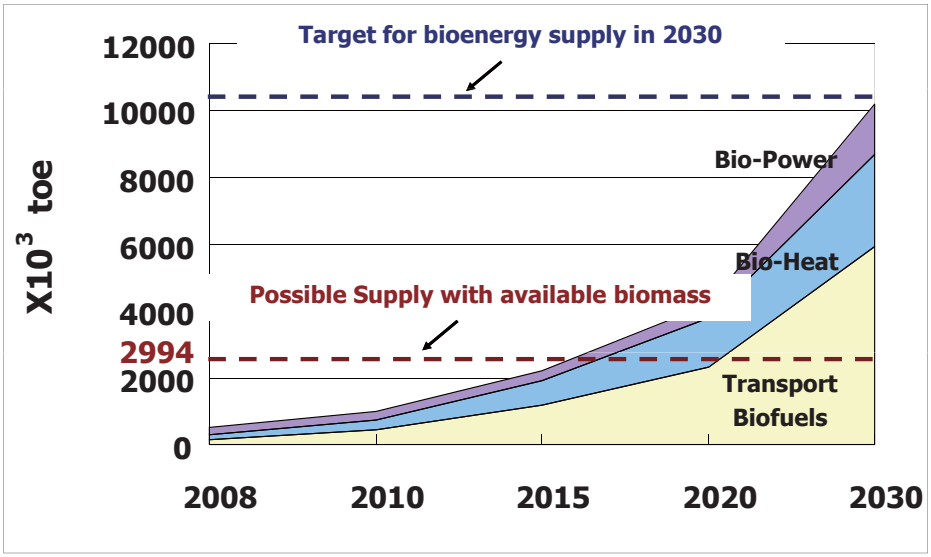
Renewable energy : 6.24 x 10^6 TOE ----------→ 31.63 x 10^6 TOE

x 14.8

Bioenergy : 0.68 x 10^6 TOE ----------→ 10.16 x 10^6 TOE

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Targets for Bioenergy
(National Energy Roadmap, 2008)



한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

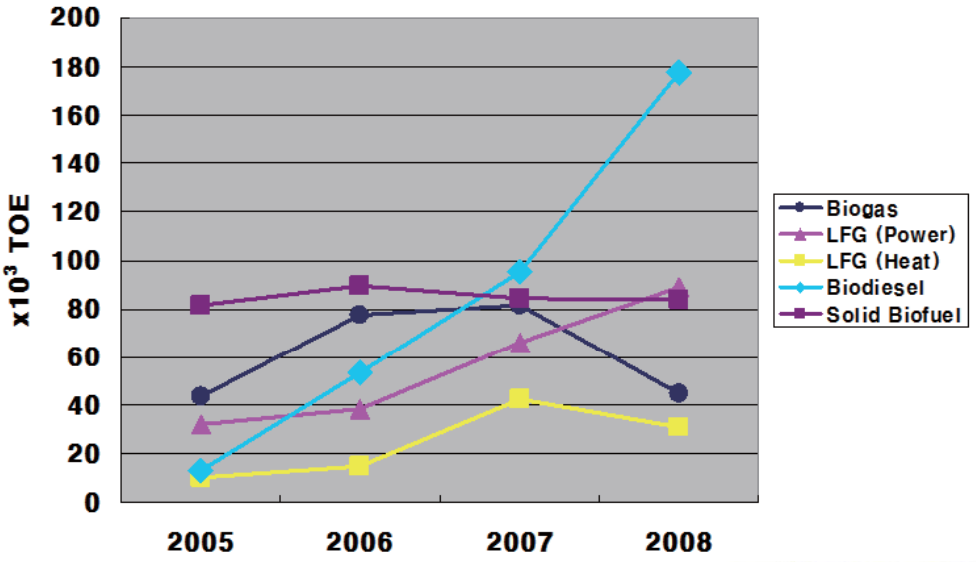
Priority for Bioenergy in Korea

- **Utilization of Organic Wastes (Biogas, Waste fats)**
- **Transport Biofuels**
- **Unutilized Resources (Agricultural and Forest Residues)**

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Current Status of Bioenergy Supply

(KEMCO, 2009)



한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Challenges for Bioenergy Supply

- **High cost of bioenergy**
- **Limited biomass resources in Korea**
- **Low stakeholder-group acceptance of transport biofuels**

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Feed-in tariffs for Biopower

	Maximum Capacity	Capacity	Compensation rates, $/kWh		Remarks
			Minimum Baseline Compensation	Feed-in Tariffs	
LFG	≤ 50MW	20MW ≤	0.052	SMP+0.004	Fossil fuel lower than 30%
		≤ 20MW	0.058	SMP+0.008	
Biogas		150kW ≤	0.056	SMP+ 0.008	
		≤ 150kW	0.066	SMP+0.011	
Biopower		Wood	0.053	SMP+0.004	

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

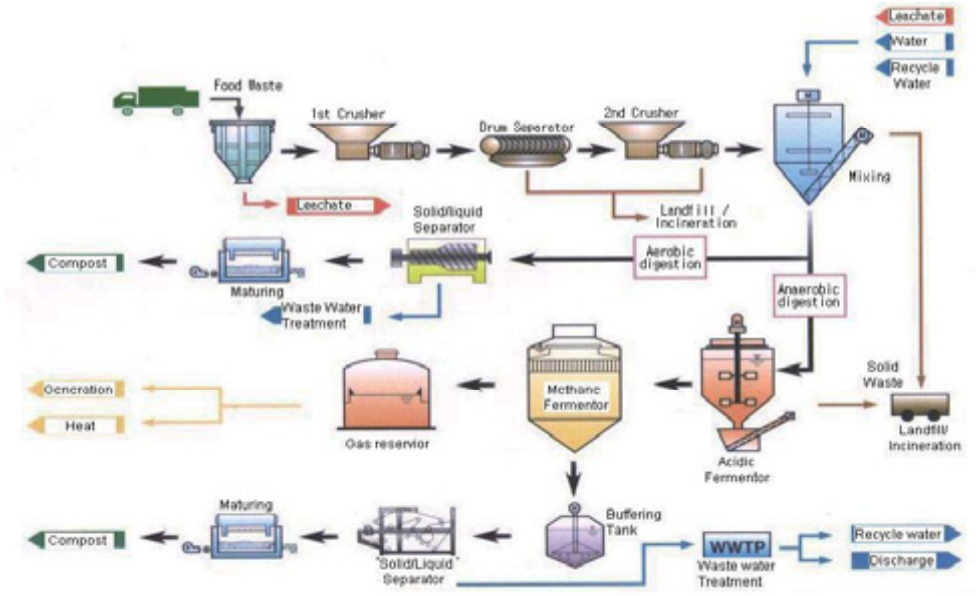
Biogas from Food Wastes

- **Korean food waste takes about 30% of total organic wastes (6.6million ton/year). The water content of food waste is about 90%. Because of the characteristics, it is difficult to treat the waste by conventional technologies like land filling or incineration.**
- **KIER developed a two-phase anaerobic digestion process in which acidic fermentation and methane formation were done in separate reactors. The technology was found to be quite effective for the treatment of Korean food waste.**
- **After a series of test runs, the technology was commercialized. Two full scale commercial plants have been constructed to treat food waste and produce methane. The research for the electricity generation using methane was finished in 2008.**

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

韓国エネルギー技術研究院　李震石　主席研究員

Two-phase Anaerobic Digestion



한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Paju Biogas Plant (110 tons/day)

- 1996 : 30 (tons/day) food waste
- 2004 : 50/60 (tons/day) food waste/ manure

- 4,800 m³/day
- 600kW E.G.

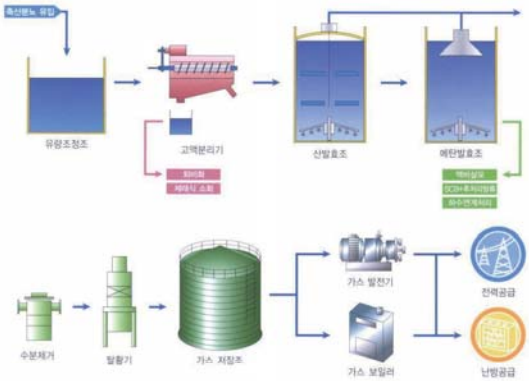
한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

LFG Power Generation in Busan

- Busan Sangkog Landfill
- Capacity : 6MW

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Biogas from Waste Manure (Demo)

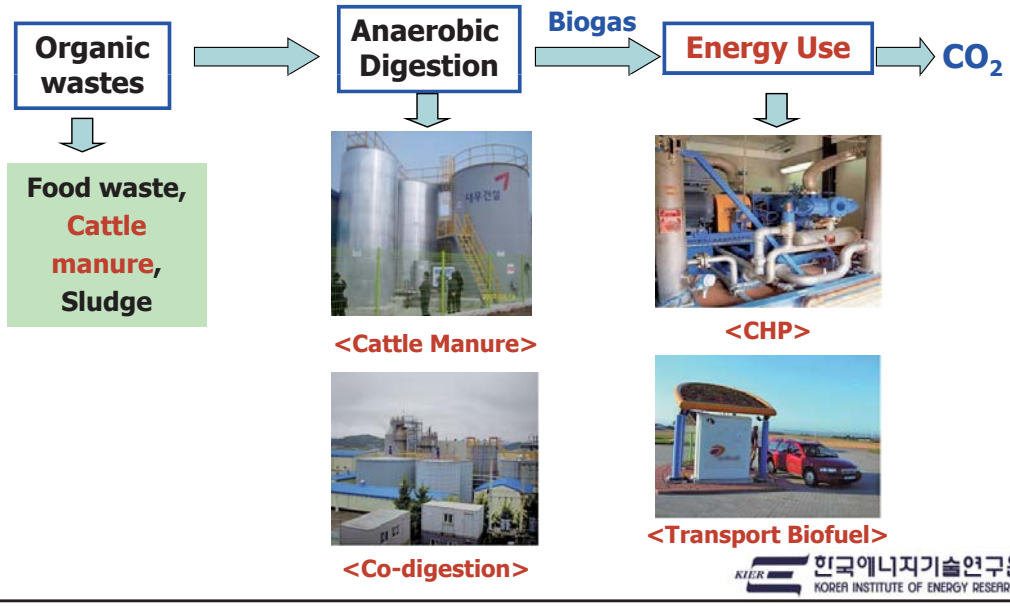


- Location : Mojun, Kyunggido, Korea
- Swine manure : 20 tons/day
- Process : 2 stage UASB treatment after solid removal
- Biogas : 250m³/day max. (30kW micro-gas engine)
- Fund : $1 mil.

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

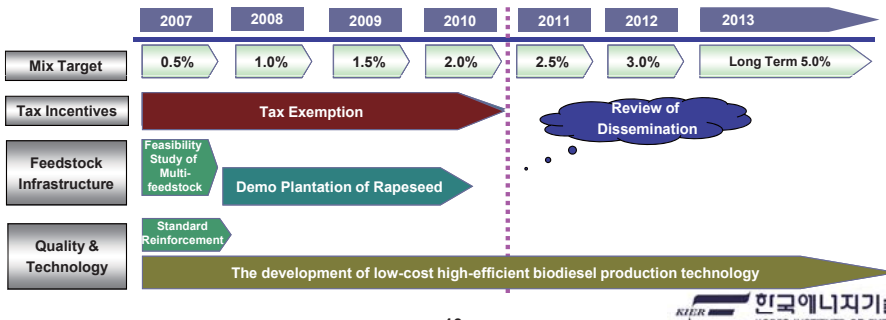
韓国エネルギー技術研究院　李震石　主席研究員

Transport Biofuels from Waste



Tax Exemption on Biodiesel

- Began in 2002 as demonstration project.
- Biodiesel is used 1.5% in 2009, and 3.0% in 2012 of total diesel consumption.
  - 0.5% increases in each year
- BD5 is commercialized in Korea in 2006, marked as the first country in Asia.
- BD20 is limited on the vehicles enabling to repair in their own facilities due to the technological problems.



한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Biodiesel Distribution in Korea

- **BD5** is subject to diesel fuel specification, and supplied only by refiners.
- Bus and truck company can use **BD20** with their own accord.

BD100 → Biodiesel Suppliers (21 companies in 2009) * 900,000kL/yr

BD5 → Refiners (4 refiners)

BD5 → Gas Station

Customer

1) 10% during winter season(11/1~3/13)

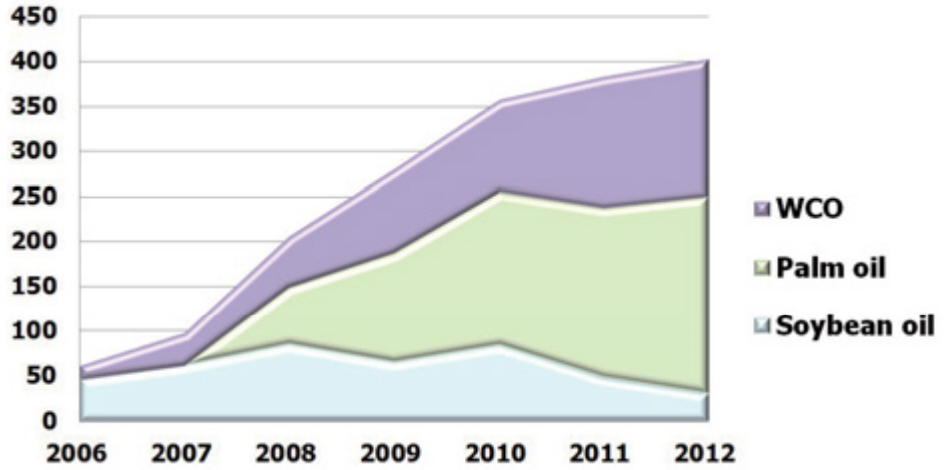
BD20 1)

Bus, truck and construction equipment operators who are equipped with 'certified storage tank' and 'self-repair shop'

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Feedstocks for Biodiesel in Korea

(Korea Bioenergy Association, 2013)



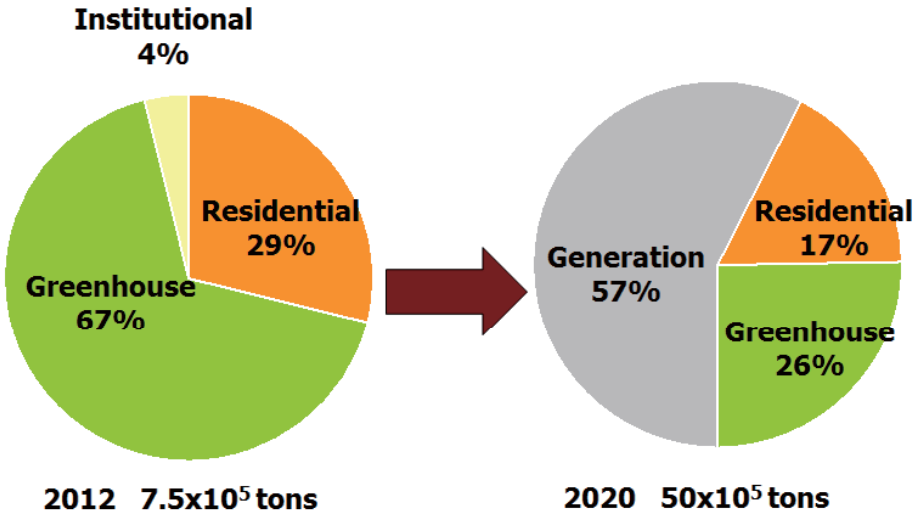
한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

韓国エネルギー技術研究院　李震石　主席研究員

Solid Biomass Utilization in Korea

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Demand for wood pellets in Korea



한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

韓国エネルギー技術研究院　李震石　主席研究員

Strategy for Securing Stable Supply of Feedstocks

Utilization of Available Biomass
(Organic wastes, Agricultural/Forest residues)

Identification and New Biomass
(Aquatic biomass, Energy crops

Utilization of Foreign Biomass
(Plantation residues)

Stable Supply of Feedstocks for Transport biofuels

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Demonstration Cultivation of Rapessed
(RDA Bioenergy Center, 2008)

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

III. Other Issues

한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Issues for RE Implementation

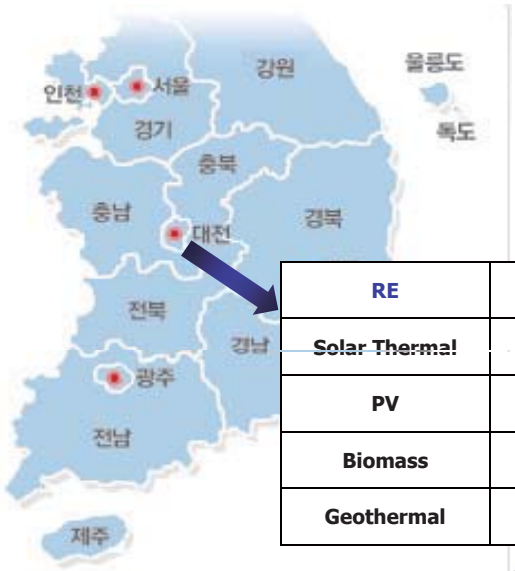
- **Map of RE sources**
- **Financial deficit**

한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

韓国エネルギー技術研究院　李震石　主席研究員

Map of Renewable Energy Resources

(New & Renewable Energy Data Center, http://www.kredc.net/)

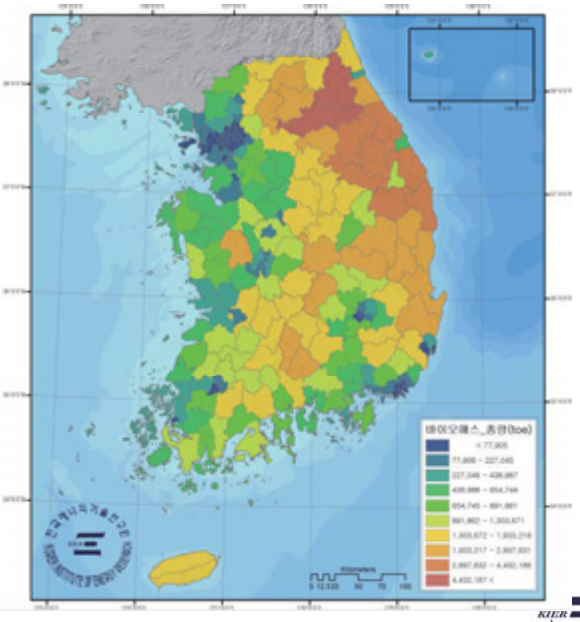


RE	Potential, x 10^6
Solar Thermal	22,054 Gcal/yr
PV	2560 GW/yr
Biomass	12.6 Gcal/yr
Geothermal	11.4 kTOE

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Map of Biomass Resources

(New & Renewable Energy Data Center, http://www.kredc.net/)



한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

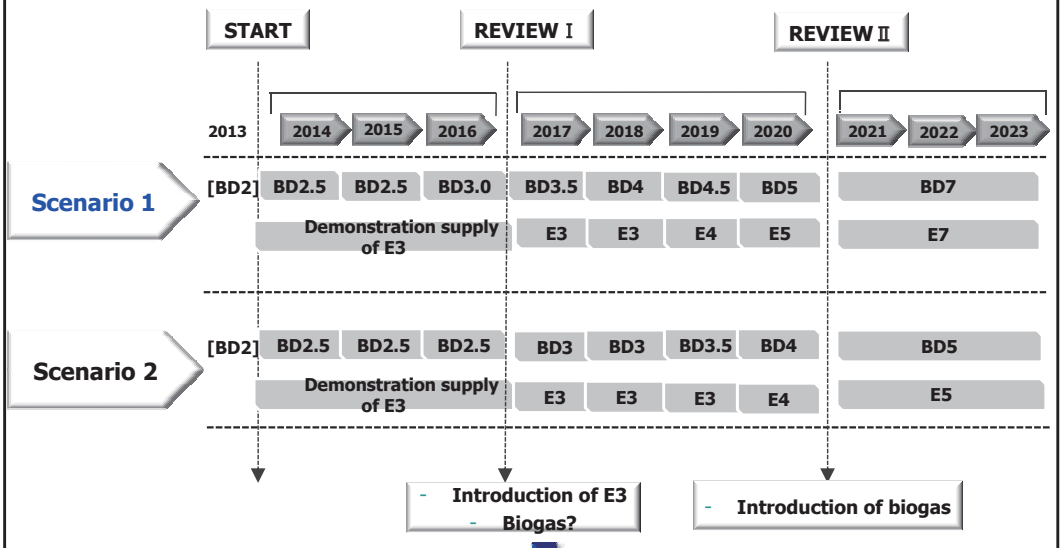
韓国エネルギー技術研究院　李震石　主席研究員

RPS

- **Effective in Korea from 2012**
- **Accelerates the implementation of renewable enrgy**
- **Impose quota for each renewable energy**
- **Total installed capacity – 1,914 MW**

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

RFS in Korea



한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

IV. Summary

- **Korean supporting policy for renewable energy implementation is changed from "Subsidy" to "Mandatory" (RPS (2012), RFS (2015) and RHO (2016))**
- **Bioenergy will play a key role for realizing the sustainable society in Korea**
- **Securing stable supply of the feedstocks will be the most challenging issue**
- **Organic wastes and energy crops may be the promising candidates as the feedstocks for bioenergy production**

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

Thank you for your kind attention!

For questions, bmjslee@kier.re.kr!

36

한국에너지기술연구원 KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

パネルディスカッション
地域の先進的な取り組みと北海道
苫前町の取り組み

平成25年11月5日
苫前町長　森利男

苫前町内にある風力発電施設

発電所名	苫前夕陽ヶ丘 風力発電所	苫前グリーンヒル ウインドパーク	苫前ウィンビラ発電所
総発電出力	2，200kW	20，000kW	30，600kW
設備概要	600kW　2基 （NORDEX） 1,000kW　1基 （BUNUS）	1,000kW　20基 （BONUS）	1,500kW　5基 （ENERCON） 1,650kW　14基 （VESTAS）
事業対象面積	約3.97ha	約100ha	約200ha
総事業費	699,574,518円	約45億円	約65億円
事業主体	苫前町	㈱ユーラスエナジー 苫前	㈱ジェイウインド
運転開始日	平成11年3月12日	平成11年11月26日	平成12年12月1日

総発電出力：52，800kW・42基

苫前夕陽ヶ丘風力発電所

事業主体：苫前町

総事業費：699，574，518円
（補助金：326，958，750円）

設備概要：
平成10年度　NORDEX　600kW　1基
平成11年度　NORDEX　600kW　1基
平成12年度　BONUS　1，000kW 1基

総発電出力：2，200kW

事業対象面積：約3．97ha

苫前グリーンヒルウィンドパーク

事業主体：㈱ユーラスエナジー苫前

総事業費：　約 45億円

設備概要：
BONUS　1，000kW　20基

総発電出力：20，000kW

事業対象面積：約100ha

工事期間：H10．11．15～
H11．12．15

商用運転開始日：H11．11．26

苫前ウィンビラ発電所

事業主体：㈱ジェイウインド

出資者：　電源開発㈱

総事業費：　約 65億円

設備概要：
VESTAS　1，650kW　14基
Enercon　1，500kW　5基

総発電出力：30，600kW

事業対象面積：約200ha

工事期間：H11．10．1～
H13．3．31

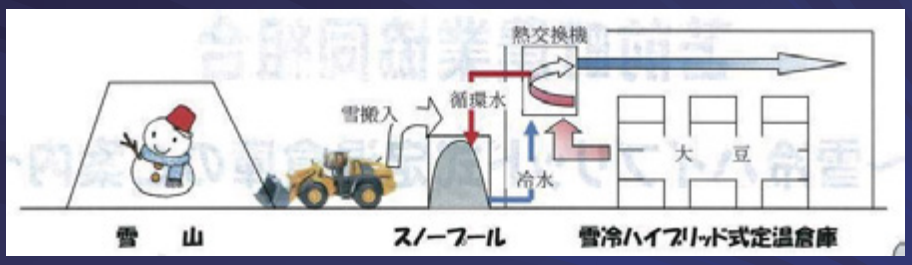
商用運転開始日：H12．12．1

北るもい漁業協同組合 衛生管理型荷捌所雪貯蔵室

荷捌所内の室温が上昇する時期に、雪氷熱を利用した衛生管理と鮮度保持の徹底により、安全・安心な水産物を供給するエコ漁港としてのPRと、雪氷ロゴマーク導入によるブランド化を図っている。

JA苫前　雪冷ハイブリッド定温倉庫

雪エネルギーの融解した冷水を穀物倉庫へ供給して冷房の熱源とし、約15度の安定した温度に保つことにより、高品質な大豆を安定的な品質で保管することができる。 ハイブリッド方式の採用により、省電力化とCO2削減を図っている。



苫前町におけるグリーン水素プロジェクト

テーマ「既設風力発電機を活用した事業モデルの構築」
「風力水素事業全般のインキュベート」

風力発電機　　水電気分解装置

電気

風力発電の電気からグリーン水素を製造

水素

ふわっと　ボイラ燃料　燃料添加　水素ステーション　燃料電池自動車

再生可能エネルギー資源を町内で使用する（町内循環型エネルギー）

苫前町におけるグリーン水素プロジェクト

期待される効果

- ◆ 純国産クリーンエネルギーの地産地消
- ◆ 化石燃料の使用量削減と地球温暖化ガスの排出抑制
- ◆ 風力発電機や太陽光発電を活用したエネルギービジネス、社会システムの形成
- ◆ 国際環境モデルタウン
- ◆ 産業の創出、基幹産業への期待、雇用の創出～まちの活性化
- ◆ 売電を主たる目的としない風力発電の推進モデル
- ◆ グリーン水素の備蓄による防災体制の構築
- ◆ 来る燃料電池自動車社会の供給基地としての役割

今後の課題など

- ◆ グリーン水素製造の効率化と安定化
- ◆ グリーン水素を燃料とするエンジンや発電機、ボイラ、燃料電池等の開発
- ◆ プロパンガス等の既存燃料への添加（混合）技術

風力発電の適地と電力系統

北海道や東北の一部には、風状況が良好で、大規模な土地の確保が可能な風力発電の適地でありながら、電力需要が小さいことから系統の容量が大きくなく、風力発電の導入が進まない地域が存在する。

＜地内系統の整備＞
風力発電の重点整備地区に対する政策的支援の具体的方策について、検討を進める。
（地域間連系線等の強化に関するマスタープラン中間報告書の概要より）

<道内の風力ポテンシャル>
陸上：約6,600万kW
洋上：約2億5,000万kW
（日本風力発電試算より）

活きて（経済の発展）
生きる（福祉の増進）
まちづくり

グリーン（G）・クリーン（C）・エコエネルギー（E）

鹿追町長　吉　田　弘　志

鹿追町の紹介

◇ 地　　形　大雪山東山麓　標高200～300m
東西17.7km　南北39.8km

◇ 気　　候　年平均気温6.1℃(夏17℃　冬－12℃)
降水量　932mm

◇ 人　　口　約6千人

◇ 土地利用

森林(ha)	農　地	その他	計	林野率
20,906	12,364	7,199	40,469	52%

◇ 産　　業　1次産業35%　2次産業8%　3次産業57%
極端に2次産業が少ない構成

◇ 農　　業(H24年度実績)
農業産出額174億円　畑作30%　酪農51%　畜産19%
乳牛1万8千頭　出荷乳量　10万トン(23年)
肉牛1万1千頭　(乳牛雄及びF1)

◇ 主要作物　牛乳、牛肉、ビート、馬鈴薯、豆類、小麦、
飼料作物、キャベツ、アスパラガス、そば

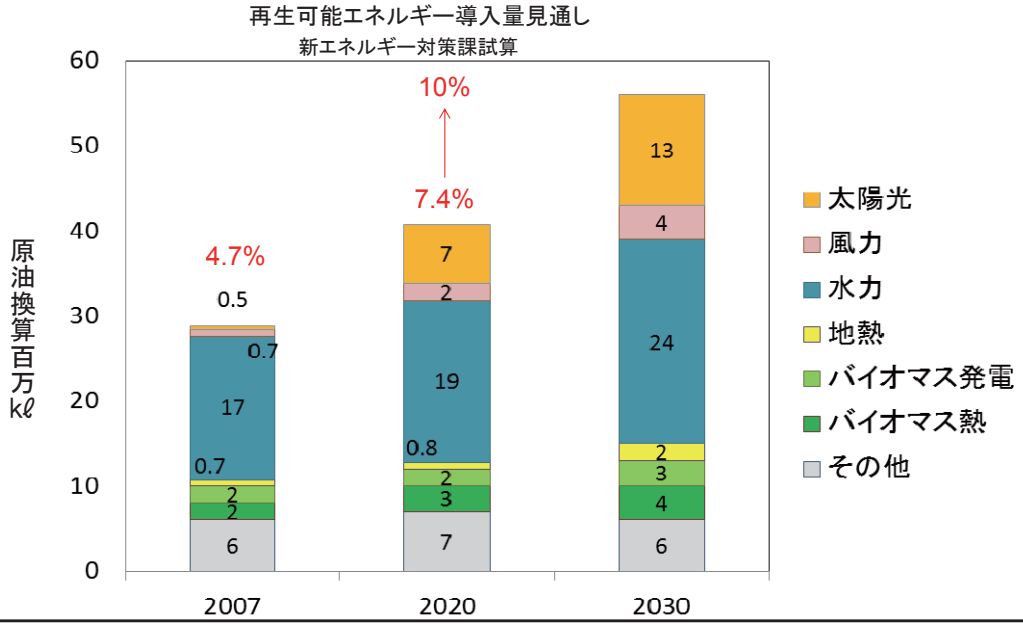
◇ その他産業　然別湖を核とした観光産業
観光客入込数　80万人　グリーンツーリズム等

まちづくり

鹿追町第6期総合計画で、「活きて(経済の発展)生きる(福祉の増進)まちに」をスローガンに、基幹産業である農業では、循環型農業の推進・地産地消や「食育」の推進を図り、更に観光産業の活性化、また、保健、福祉、医療の充実(高齢者施設の建設)、景観形成(花と芝生のまちづくり)を進めています。

再生可能エネルギーの導入見通し

●一次エネルギー供給に占める比率を2020年に10%
（エネルギー基本計画及び新成長戦略、2010年6月閣議決定）

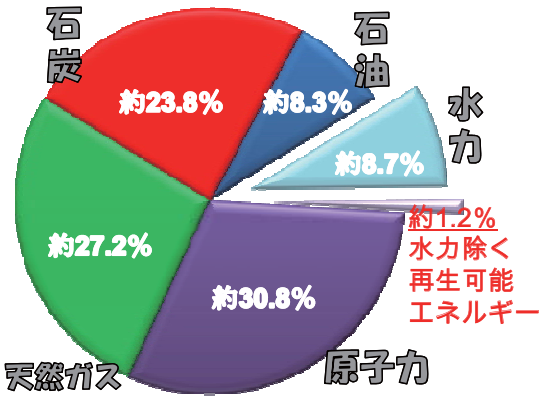


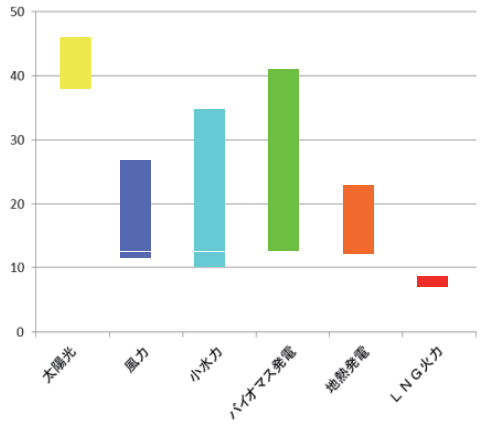
日本の電源構成に占める再生可能エネルギーの導入量

■2010年度の発電電力量のうち、水力発電を除く狭義の再生可能エネルギーは約1．2%。コスト高が課題。

■再生可能エネルギーには、まだまだ潜在力あり。再生可能エネルギー特別措置法（固定価格買い取り制度：FIT）の施行をきっかけに大幅導入拡大の道筋をつけることが必要。

→　今年を「再生可能エネルギー元年」に





（注）「再生可能エネルギー等」の「等」には、廃棄物エネルギー回収、廃棄物燃料製品、排熱利用熱供給、産業蒸気回収、産業電力回収が含まれる。
（出所）資源エネルギー庁「平成22年度電源開発の概要」を基に作成

管内別の新エネルギー賦存量の特徴

総合振興局・振興局別の新エネルギー賦存量

総合振興局・振興局	太陽光	風力発電		中小水力発電	バイオマス	管内別のポイント
	（平均日射量）		年間平均風速			
空知	3.61	61,281	3.03	590	8,199,486	中小水力、バイオマス（特に木質系バイオマス）の賦存量が大。
石狩	3.72	64,081	3.67	355	4,844,132	平均風速が大。バイオマス（特に食品残渣）の賦存量が比較的大。
後志	3.44	51,851	3.66	619	2,748,195	平均風速が大きく、中小水力発電のポテンシャルがある。
胆振	3.78	42,418	2.93	244	4,428,211	年平均日射量が大きい。
日高	3.77	65,572	3.06	1,784	1,680,719	中小水力発電のポテンシャル高く、年平均日射量も大きい。
渡島	3.57	60,225	3.57	365	3,261,208	平均風速、中小水力発電の賦存量が比較的大きい。
檜山	3.35	47,880	4.14	273	1,714,190	立地可能場所が限られるが年間平均風速は大きくポテンシャル高い。
上川	3.52	113,430	2.18	1,712	9,955,809	中小水力発電のポテンシャル高く、バイオマス（特に木質系バイオマス）が大。
留萌	3.45	64,847	3.67	48	1,780,493	年間平均風速が大きくポテンシャル高い。
宗谷	3.51	113,714	3.85	4	3,475,064	年間平均風速が大きくポテンシャル高い。
オホーツク	3.85	159,576	2.34	200	13,485,787	年平均日射量が大きく、木質系・畜産系バイオマス（ガス）の賦存量大。
十勝	4.07	75,379	1.93	2,198	13,261,596	太陽光、中小水力、バイオマス（木質系・畜産系）が何れも大きい。
釧路	3.97	82,027	2.95	182	7,316,164	年平均日射量が大きく、木質系・畜産系バイオマス（ガス）の賦存量大。
根室	3.85	70,357	2.76	32	2,951,132	年平均日射量が大きい。また、畜産系バイオガスのポテンシャルが高い。
	kWh/㎡・day	Mwh	m/s	Gwh	GJ	

※緑の分権改革推進会議（H23.3）「再生可能エネルギー資源等の賦存量等の調整についての統一的なガイドライン」などを基に試算。
【太陽光：平均日射量】管内市町村ごとの日射量の加重平均値　【風力発電】地上高80mで風速5.5m/s以上となるエリアに一定間隔で発電機を設置した場合に得られる発電量（年間平均風速は、管内市町村ごとの加重平均値）　【中小水力発電】河川、農業用水、上下水道による発電量合計値　【バイオマス】畜産廃棄物、汚泥、食品残渣、木質系バイオマスによるバイオガス発生量に基づく熱量

バイオガスの潜在能力

	家畜排せつ物量 万トン	発電可能量 億KWh	消費電力量 億KWh
鹿追町	43　(31)	0.2	0.2
北海道	2,000　(960)	10.6	300.0
全　国	8,700(2,006)	46.1	9,565

※（　）は乳牛ふん尿量を再掲

バイオマス発電実績：17．5億KWh（H24）

北海道には家畜排せつ物等のバイオマス資源も消化液を散布するフィールド（畑地）も豊富にある。

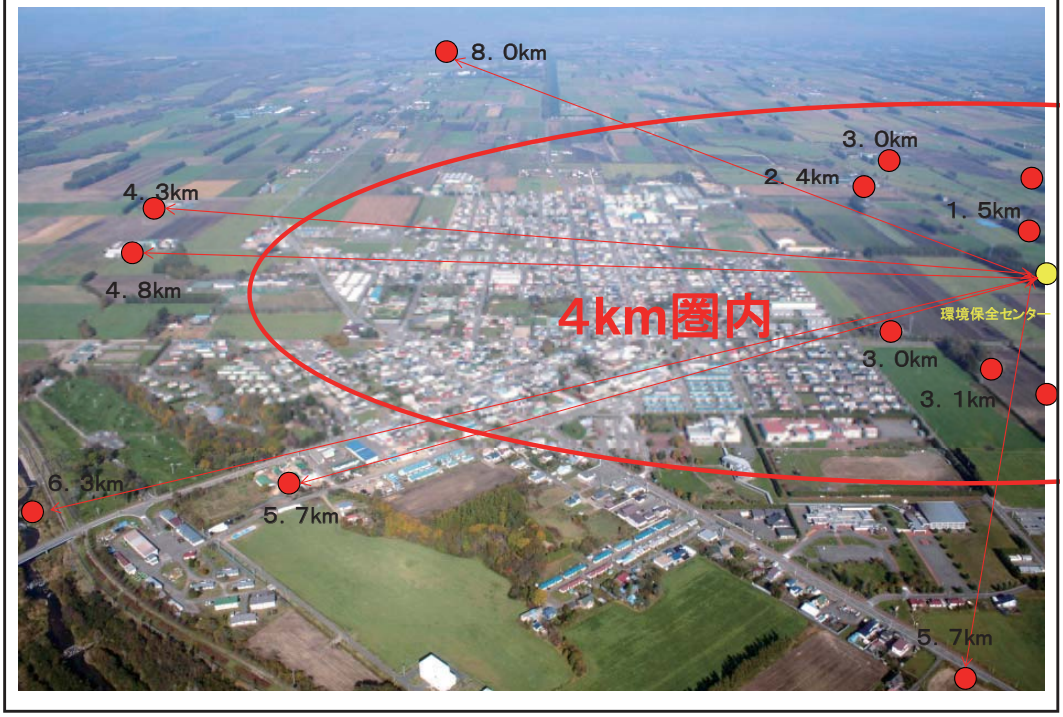
農業の生産性向上・地域資源循環型農業の確立

北海道　鹿追町環境保全センター

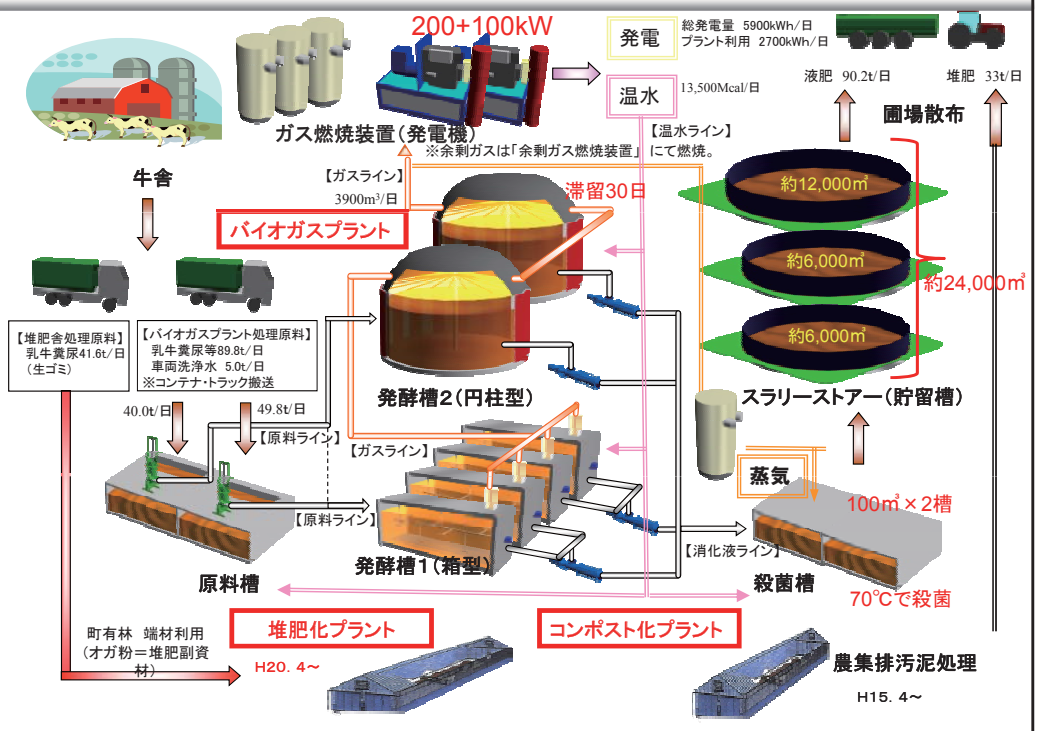
・敷地面積　約５１，５００㎡
・稼動開始　平成１９年１０月１日
・処 理 量　家畜ふん尿　１３４．４ｔ／日
　　生ゴミ　２．０ｔ／日
　　浄化槽汚泥等　１．５７ｔ／日
・建設理由　家畜排せつ物適正処理→農業環境改善
　　消化液の液肥利用→農業生産力の向上
　　バイオガスのエネルギー利用
　　→循環型社会の形成
　　CO_2削減→地球温暖化防止

北海道は、圃場面積が広く、メタン発酵消化液を全量液肥利用できている。→本州以南では困難が伴う。

家畜ふん尿収集農家と収集距離



鹿追町環境保全センターシステムフロー図



バイオガスプラントの稼動状況

◆処理量・ガス発生量・発電量・熱量

	処理量 t	ガス発生量 m3	総発電量 KWh	消　費　量 KWh	売　電　量 KWh	熱　　量 Gcal
Ｈ２４	35, 325	1, 255, 906	1, 902, 230	988, 294	913, 936	4, 253

◆消化液の成分値　（単位：%）

	窒　素	リ　ン	カリウム	カルシウム	マグネシウム
H23	0. 350	0. 127	0. 373	0. 135	0. 059
H24	0. 340	0. 150	0. 360	―	―

◆消化液の年度別散布状況

	飼料作物		耕種作物		合　計	
	面積（ha）	散布量（t）	面積（ha）	散布量（t）	面積（ha）	散布量（t）
H23	425. 2	13, 677	348. 2	14, 337	773. 4	28, 014
H24	489. 5	13, 987	358. 2	14, 242	847. 7	28, 229

◆年 度 別 収 支 状 況　（単位：千円）

名　　称	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度
収入合計	20, 431	27, 341	38, 390	44, 051	69, 644	47, 787
支出合計	17, 793	24, 591	34, 965	39, 008	45, 041	46, 325

※売電料金：**H19.5～H24.7**はRPS、**H25.4～**はFITによる売電（**14年10ヶ月間**）

バイオガスの高度化利活用

町民利用

湯沸し器

ガスコンロ

農業用利用

ガスボイラー

温室ハウス

自治体利用

バイオガス
自動車

温室ハウスの利用状況

ソウジュツ（生薬）の育苗

バイオガスプラントからの熱供給により様々な栽培を実施しています。

イチゴの栽培

さつまいもの育苗

キャベツ・白菜の栽培

家畜排せつ物による
バイオガスプラント普及の課題

１．ＦＩＴ適用にあたって家畜排せつ物バイオガスプラントは、本来農業廃棄物処理施設であることから、発酵槽並びにガスホルダーはバイオガス施設として不可欠である。このことから発電施設としての除外は発電機のみとするべきである。

２．ＦＩＴによる売電価格設定は、投入廃棄物種別価格設定とすべきと考える。これは、原料のガス発生量、逆有償の有無によって収入構造、費用構造に大きな違いがあることから、想定するＩＲＲを過不足なく達成できる売電価格とすべきである。

３．プラント建設における補助金との関係については、二重補助となる等の議論があるが、家畜排せつ物処理バイオガスプラントは売電収入を入れてＩＲＲ１％以下であること、一義的には酪農政策の観点からの補助金であり、買取制度と重複するものではない。

４．売電にあたって電力会社に対し、家畜排せつ物処理バイオガスプラントから創出される再生可能エネルギー発電枠を農業施設支援の視点から設定すべきことを法によって義務付けてほしい。

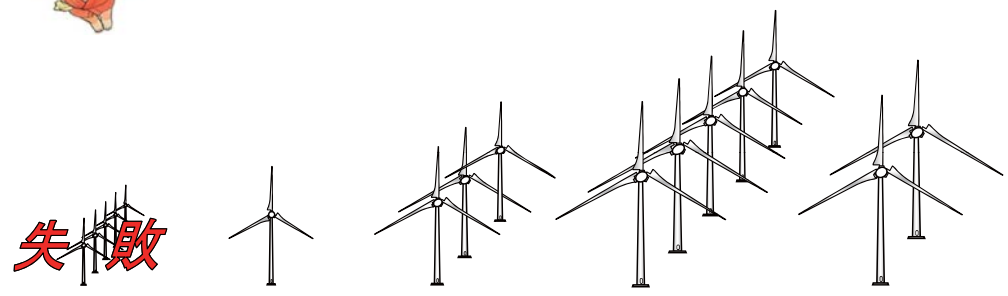
５．プラント建設、発電機、人材育成等々、ハード・ソフト面にわたる研究開発を図るべきと考える。

寿都町における風力発電への取組み

～ 夢をのせて 私たちの風力エネルギー ～

北海道寿都町 1

寿都町風力発電設備導入経緯



失敗により学んだこと・・・

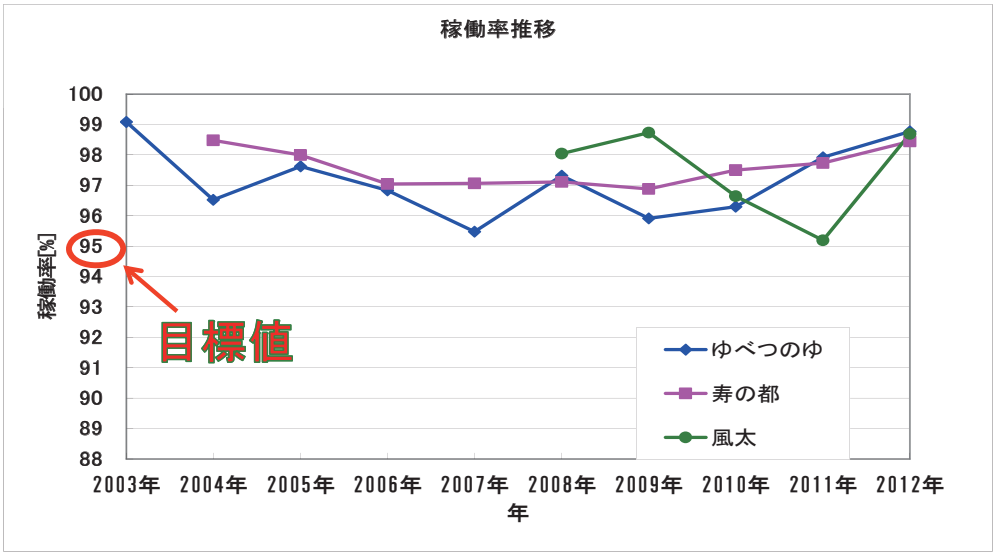
1　風況調査の徹底

2　メンテナンス体制の確立

3　信頼できるメーカーとの出会い

北海道寿都町 2

メンテナンス体制の構築による効果



売電利益の活用

売電益（売電収入－維持管理経費）
約370，200千円（H25予算）

産業振興

・施肥対策事業
・密漁対策補助
・観光誘致宣伝事業　等

約33，700千円

他会計繰り出金

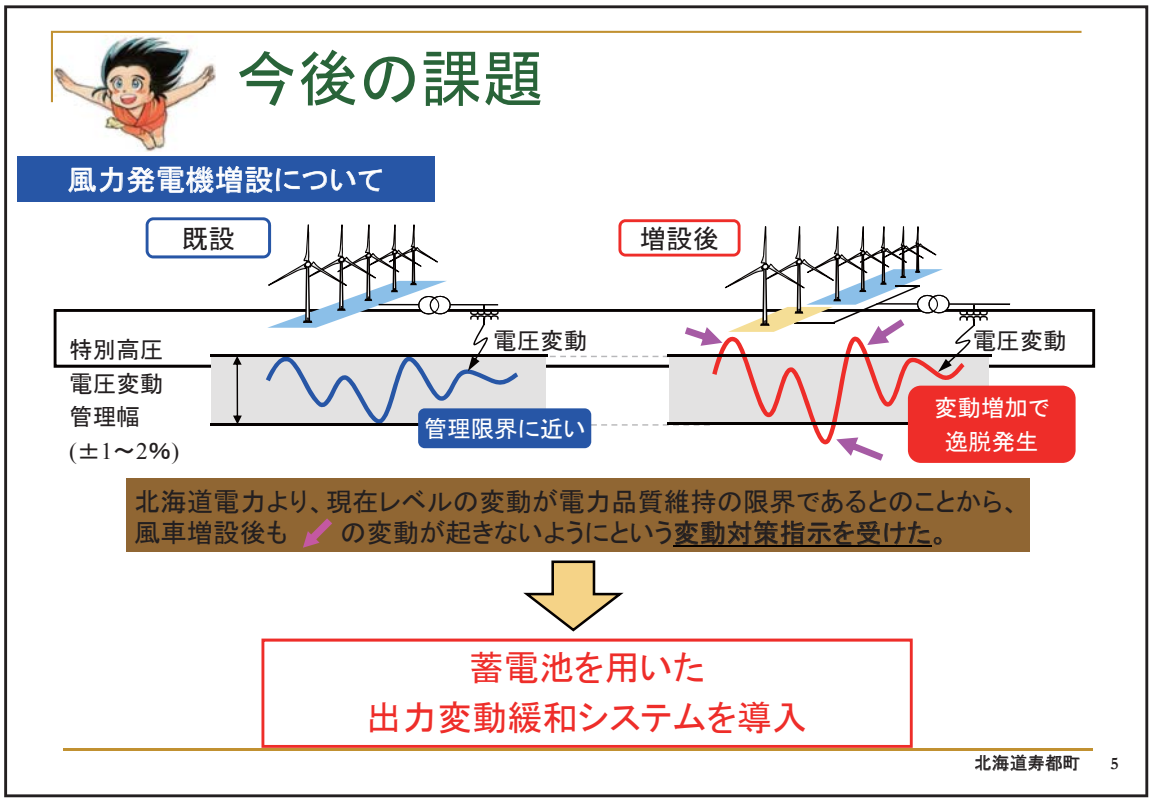
・診療所運営費
・他会計繰り出金
・基金積立金　　等

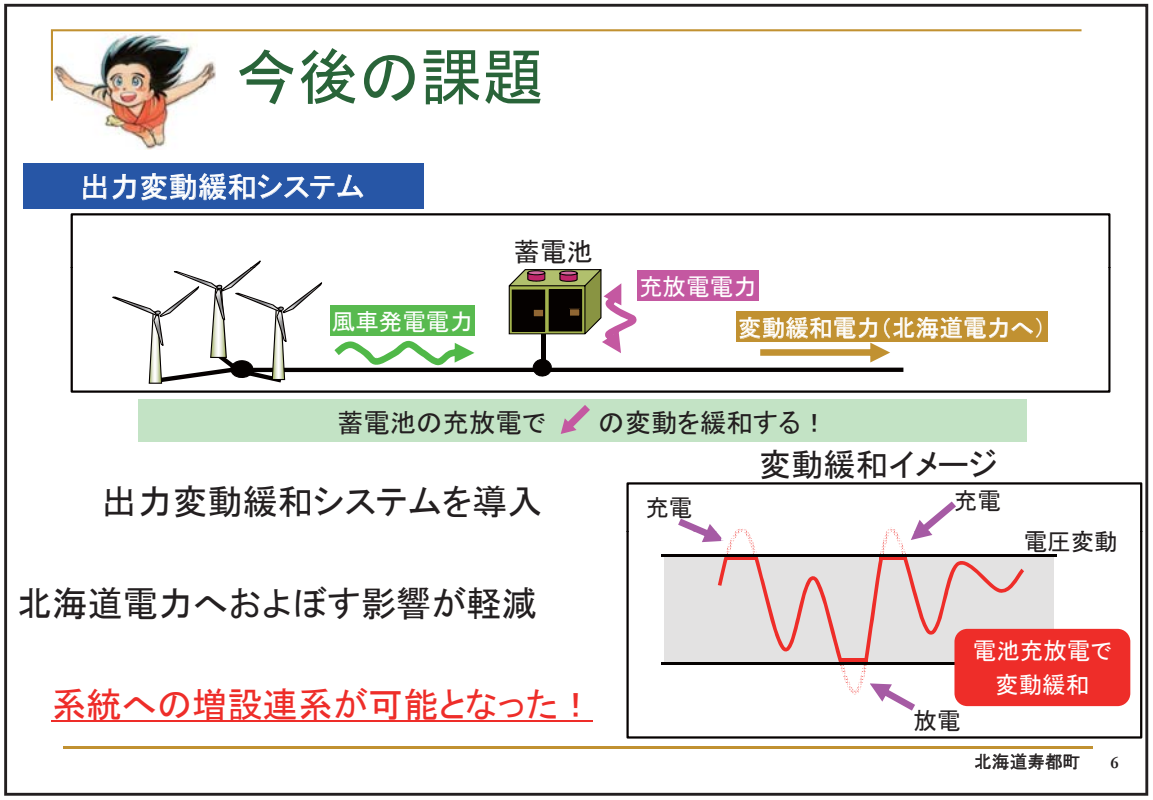
約294，300千円

町民還元

・プレミアム商品券
・水道料の軽減対策　等

約42，200千円


今後の課題
風力発電機増設について
既設
増設後
特別高圧
電圧変動
管理幅
(±1～2%)
電圧変動
管理限界に近い
電圧変動
変動増加で
逸脱発生
北海道電力より、現在レベルの変動が電力品質維持の限界であるとのことから、
風車増設後も の変動が起きないようにという変動対策指示を受けた。
蓄電池を用いた
出力変動緩和システムを導入
北海道寿都町 5


今後の課題
出力変動緩和システム
蓄電池
充放電電力
風車発電電力
変動緩和電力（北海道電力へ）
蓄電池の充放電で の変動を緩和する！
出力変動緩和システムを導入
北海道電力へおよぼす影響が軽減
系統への増設連系が可能となった！
変動緩和イメージ
充電
充電
電圧変動
電池充放電で
変動緩和
放電
北海道寿都町 6

３．参加者アンケート集計結果について

3. 参加者アンケート集計結果について

平成 25 年 11 月 5 日（火）に、北海道大学サステナビリティ・ウィーク 2013 のプログラムのひとつとして開催された「環境・エネルギー国際シンポジウム 持続可能な未来へ～低炭素社会と再生可能エネルギー～」の参加者に対し、アンケート調査を行った。アンケート回収数は 61 であり、参加人数 190 名（想定人数：200 名）に対し回収率は 32.1%であった。

表0 アンケート回収数

参加人数	190
アンケート回収数	61
回収率（%）	32.1%

設問１．あなたご自身について

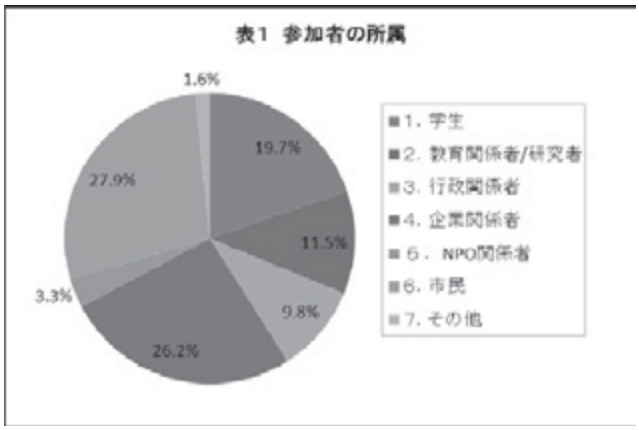
a) 所属を教えてください。

b) 北海道大学の関係者ですか？

結果については表１の通り。所属については、６．市民、４．企業関係者、及び１．学生、で全体の８割を占めている。また、北大の関係者は全体の 27.9%であった。

表1 参加者の所属

回答内容	回答数	割合	うち、北大関係者	割合
1. 学生	12	19.7%	12	100.0%
2. 教育関係者/研究者	7	11.5%	2	28.5%
3. 行政関係者	6	9.8%	1	1.6%
4. 企業関係者	16	26.2%	0	0.0%
5. NPO関係者	2	3.3%	0	0.0%
6. 市民	17	27.9%	2	3.3%
7. その他	1	1.6%	0	0.0%
合計	61		17	27.9%



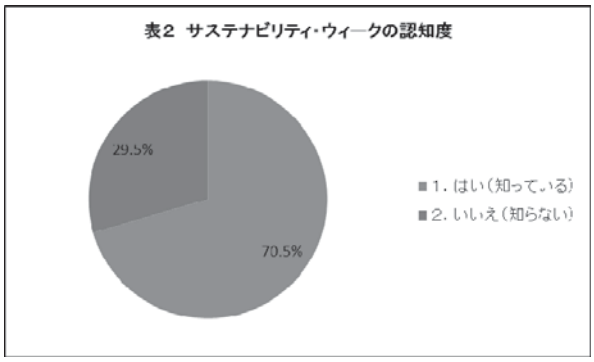
設問２．北海道大学の取組について

a) この行事に参加する前から北海道大学が毎年”サステナビリティ・ウィーク“を開催していることをご存知でしたか？

参加以前からこの行事について知っている人は全体の７割程度、知らなかった人は全体の３割程度を占めている。

表2 サステナビリティ･ウィークの認知度

回答内容	回答数	割合
1. はい(知っている)	43	70.5%
2. いいえ(知らない)	18	29.5%



b) 来年は 2014 年 10 月下旬に開催の予定です。8 年目となるサステナビリティ・ウィークへ期待することがありましたらご記入ください。

テーマ
（持続可能性）
・市民にアピールできるシンポジウム（例：地球温暖化、人口爆発と食糧事情、原発の位置づけとエネルギー確保、ロシアの領土問題など）
・脱原発の可能性、アジアのサステナビリティについて聞きたい。
・持続可能性に関する最新のトレンドについて知識が深まるようなもの。
・経済、環境、生物多様性等のパラドックスをいかに解決するか、それには哲学的な観点が必要であり、そういった点を盛り込んでほしい。
（低炭素社会）
・低炭素社会という言葉の認知度が高まることを期待したい。
・エネルギーのベストミックスが叫ばれているが、温暖化が忘れられているように思う。地球環境全体からの観点でセミナーを検討してほしい。
（エネルギー）
・再生可能エネルギーを主要項目として続けてほしい。
・再エネに関する成功事例だけでなく、失敗事例も聞きたい。

※設問２． ｂ）続き

（北海道関連）
・エゾシカ問題について。（いかに個体数を減らすか？）
（形態）
・参加者の質疑の時間をもう少し長くしてほしい。
・各活動の効果の報告会を実施してほしい。
・多くの参加と実現実証を目指し、北海道が先進者となれるようなシンポジウムを企画してほしい。
・市民が何らかの形で継続して参加できるイベント。市民一般に広く広めてほしい。
・ワークショップのように市民の意見を集約できるものをより多くしてほしい。
・市町村、企業、学生等から、それぞれが実践していることや課題、提案の発表を組み込んでみてはどうか？
・北海道の産業、環境、行政、経済、農業漁業について、持続可能性と付加価値を付けるような自立性が必要であり、サステナビリティという言葉をプラットホームにして各分野の地位を高めること、共通の土台に乗せて横のつながりを強めるようなイベントにしてほしい。
・自治体関係者、事業者、金融機関など多くの人が参加できる内容。PR をしてさらに盛大なイベントにしてほしい。

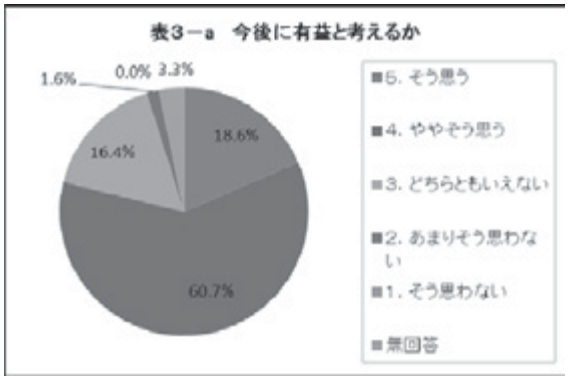
設問３．本日参加した行事について

a） あなたの今後の活動に有益となりそうですか？

全体の８割弱が、今回のシンポジウムについて、今後の活動に有益、もしくはやや有益だと回答している。

表3－a 今後に有益と考えるか

回答内容	回答数	割合
5. そう思う	11	18.6%
4. ややそう思う	37	60.7%
3. どちらともいえない	10	16.4%
2. あまりそう思わない	1	1.6%
1. そう思わない	0	0.0%
無回答	2	3.3%

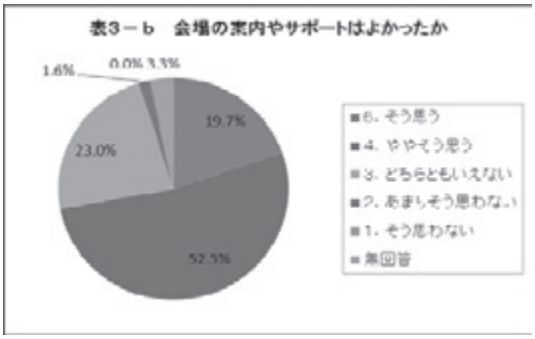


b)　当日の会場での案内やサポートは十分でしたか？

全体の７割強が、今回のシンポジウムについて、会場の案内やサポートが十分、もしくはどちらかといえば十分だったと回答している。

表３－b　会場の案内やサポートはよかったか

回答内容	回答数	割合
5. そう思う	12	19.7%
4. ややそう思う	32	52.5%
3. どちらともいえない	14	23.0%
2. あまりそう思わない	1	1.6%
1. そう思わない	0	0.0%
無回答	2	3.3%



c)　当行事は、どのようにして知りましたか？

・大学からのメール、学内に設置してある看板、ポスター、パンフレット
・講義を通じて
・EPO 北海道のメルマガ、再生可能エネルギー振興機構のメール、Facebook
・知人の紹介
・北大の HP
・会社からの案内、庁内回覧
・札幌市、北商連、道経連からの案内
・道新の広告
・国際プラザ行事案内チラシ

d)　特に印象に残った講演や議論はどのようなものでしたか？

・（北海道の）風力発電を始めとする自然エネルギーの体制
・北海道において再エネを普及させる上での課題とそれに対する取組
・風や糞尿など、ある面では地域の害になるものを資源として生かしていくという考え方、エネルギー政策と同時に地域振興を進めようという全体の話は、経済成長の鈍化した日本においても前向きに感じ、印象に残った。
・日本送電網株式会社の話と 500ｋＷ以上接続拒否の話
・ロシア、韓国の国情を踏まえた再エネの取組と実情
・研究者ではない３町長のお話（パネルディスカッション）、地域における具体的な進め方、課題が参考になった（*←大半はよかったという意見だが、逆に面白くなかったとの意見もあり*）
・３人の講演者が短時間で必要項目を全て網羅していたことに感銘を受けた
・吉田教授の講演

※設問３．d） 続き

・バイオガス利用など地域に根差した資源の活用、利益を生む取組が増えればと思った
・電力を作り出す技術と電力を使うビジネスの必要性

e） 再生可能エネルギーの活用による地域経済の活性化について、どのようにお考えですか？

・バイオガスを使った再エネの普及を進めなければならないと思った
・再エネは様々な観点から重要であるが、コストをどのように、どの程度管理していくのかという点に関しても議論を進める必要があるのではないか。
・少子高齢化、財政難など多くの問題を抱えた日本では、「環境問題」単独ではなく「雇用の創出」「経済的なインセンティブ」なども絡ませて継続的に対応していくことが必要だと改めて感じた。バイオマス燃料や市民の排出したごみを利用しようとする姿勢が地域経済の活性化に必ず役立つと思う。
・地域経済の活性化を目的とした再エネ事業については、可能性と事業性について十分に検討するプロセスが不可欠。その意味で、経済活性化のみを前面に据えたプロジェクトについては特に注意すべきという実感。導入することによる効果のみではなく、本来的には運用することによる効果こそ重要であるので、その点においても悪い前例を増やさないよう、着実な実績を積んでいければよいと思う。
・３町の現状を聞くと、いずれも国の対応の不十分さが挙げられているので、再エネの活用をしている市町村に対して国がもっと積極的に十分な対応をすべき
・地域経済の活性化にはまず「街づくり」がキーになる。従前よりコンパクトシティづくりがあるが、なかなか実現しない。自治体・官が主体で進めなければならないところ、自治体の独り相撲の感がある。
・これから北海道では最重要課題となると思うが、北電との戦いが本当に大変だと思う。
・経済効果がやや見えにくく、PR 不足を感じる。
・再エネの活用は地産地消的に導入し、地域経済の核となるようなものにして行きたい。一極集中をこれ以上悪化させるべきでない。
・地域経済への再エネへの取り込みを進めて、経済サイクルとして自律的に回る仕組みづくりが必要。
・資源の豊富な北海道だからこそ、それらを生かした再エネはまだまだ可能性の広がる分野だと思う。再エネが安定的に共有される、安心・安全でクリーンな日本になっていくことを期待。

※設問３．e)の続き

・民間の資金・施設を活用することにより、地域経済の活性化につながる。
・送電網の拡充はもちろんのこと、地産地消できる産業の育成や地域の工夫が必要。
・電力を人の集まっているところへ送るのではなく、電力のあるところに人が集まる政策を考えるべき。
・投入設備の費用が高位安定では導入が進まない。メーカーの利益優先の感。地域企業自らで設計、製造可能なインフラ、マシンがキーとなるので、小さな設備を中心にエネルギーの地産地消を考えるべき。
・地域を細分化してエネルギー問題を検討すべき。
・地域経済の活性化よりも持続可能な地域環境作りが必要。人口減等すべてが右肩下がりの状況下では、生活維持が課題。
・廃棄物を有効利用した鹿追町といい、迷惑な風を利用する逆転の発想をした寿都町といい、自ら進める行動力は素晴らしい。地元の意見を聞きながら進めるのがよい。
・北海道は大変恵まれた地域であるので、インフラを整備することで地域の活性化につながり、低炭素地域づくりが促進されることを期待。
・一石二鳥でよい。
・（後志管内の町民より）自分の街に何が可能性としてあるのか、専門家のアドバイスを得る機会がないので、総論ではなく具体的、実効性のあるアドバイスを得られるつながりがあればと思う。
・小規模水力発電所はもっと作ることが可能。また、メンテナンスを行う地域企業、地域の技術者の育成を進める必要がある。
・脱原発を加速させなければならない、という前提で、①送電インフラの早急な整備が必要、②資金面での政府の援助や金融機関の強力な支援が不可欠
・補助金が無くなった時、採算が取れることが必要。無意味な補助金とならないよう、行政による正確な情報公開を求める。
・大送電網も大事だが、地産地消も大事ではないか。

f） 当行事の感想・ご意見を自由にご記入ください。

・学部４年ということで、このような形のシンポジウムは初めての参加だったが、どの先生からも最新、最先端の話を聞くことができて有意義だった。
・（位置関係がわかりにくかったので）北海道内の市町村を記した簡単な地図がほしい
・「姉妹都市シンポジウム」と「低炭素社会と再生可能エネルギー」の組み合わせは無理がある。「再エネ」中心ならば、デンマークやスウェーデンから研究者を招待すべき。
・パワーポイントの操作など事前に説明しておいた方がよかったのでは？
・久しぶりにためになるシンポジウムに参加できた。北電やその他既得権者とのバトルが見たい。
・さまざまな話や意見を聞くことができて有益だった。
・海底資源の可能性や地場で再エネを活用する取組について具体的な動き等今後聞きたい。
・通訳がもう少し聞きやすければよかった。
・配布資料の日本語版もあると助かる。
・友好都市間でのこのような交流は極めて有意義。特に今回は再エネの具体例を紹介したこと、３町長の話をまとめて聞けたことがよかった。
・もう少し具体化した話、突っ込んだ話を聞きたかった。

設問４．自由記入

・再エネの利用は個々の市町村が率先して行っているのが現状と思うが、全体のバランスを考慮した政策が必要である。また電源立地条件を考慮しないで送電線を増やしても安定したものにはならない。電源…のアンバランスの解消、さらに電源立地条件の更なる見直しを提案する。こうすることで、再エネの利用が生きて地域活性化につながる。
・エネルギーの消費地である都市が地方の再エネに対してどのような協力ができるのか。
・FIT の開始で電気エネルギーばかりが注目されているが、北海道の大きな熱需要に対しては電気は効率が悪いので、他のエネルギー利用、電気でない伝達方法も開発し、支持すべきと思う。
・北海道はこれまで国のお金を頼っているが、有り余るエネルギー供給力で自立すべき。
・見た感じでは、企業の関係者や金融機関、自治体関係者の出席者が少ないように思われる。また、北大のロシア・韓国からの留学生の参加ももっと多いものと期待していたのだが。
・問題解決のためには省庁間の横の連携が必要である。

以上

Administrative Information 行政情報 #02

環境・エネルギー国際シンポジウム
持続可能な未来へ
～低炭素社会と再生可能エネルギー～

一般社団法人北海道再生可能エネルギー振興機構

2013年11月５日、北海道大学学術交流会館講堂で札幌市、北海道大学「持続可能な低炭素社会づくり」プロジェクトチームが主催、環境省北海道地方環境事務所、さっぽろGreener Week 運営協議会、一般社団法人北海道再生可能エネルギー振興機構が共催する、環境・エネルギー国際シンポジウム「持続可能な未来へ～低炭素社会と再生可能エネルギー～」が開催されました。シンポジウムは、札幌市、ロシアノボシビルスク市、韓国大田広域市の三つの姉妹都市が、2011年から進めてきた交流事業の一環としての姉妹都市科学シンポジウムも兼ねています。学内外から約190名が参加し、参加国の研究者、実務家による講演とパネルディスカッションが行われました。

開催に先立ち、上田文雄札幌市長から、世界に誇れる環境都市を目指し、「環境都市札幌」の宣言を行い、「札幌市まちづくり戦略ビジョン」の策定を行いましたが、これは「札幌」という魅力的な街を将来に引き継いでいくためには、一層の省エネの推進や太陽光発電などの再生可能エネルギーを普及させる取り組みが重要な課題で、その先にある低炭素社会と脱原発依存社会の形成につなげるための試みです。シンポジウムがその一助になることを切に希望していますとの開催挨拶がありました。

第１部
基調講演
再生可能エネルギーと地域経済の活性化

吉田　文和 氏
北海道大学大　院経済学研究科教授

なぜ再生可能エネルギーを拡大・普及させていく必要があるかといえば、それは三つのリスクを下げることです。三つのリスクとは、第一に地球温暖化のリスク、第二に原子力事故や放射性廃棄物のリスク、第三に化石燃料に依存することに起因する輸入に伴う変動リスクです。

再生可能エネルギーの拡大のため

には、生産や消費に係わる省エネルギーの推進が不可欠であり、再生可能エネルギーはいっぺんに増やすことはできないことから、化石燃料である天然ガス等の利用効率向上により、環境負荷の少ないエネルギー利用を中継ぎとして導入する必要性もあります。この場合も当然ながらできるだけ民間投資を基礎に、新しい産業や雇用をつくりながら、地域の活性化とグリーンエコノミーを進めていくことが重要です。

再生可能エネルギー導入の条件としては、第一に枠組み条件と目標設定、第二に買取価格と融資条件、第三に送電網への優先接続保障、第四に北海道の気象条件に合った技術開発やイノベーションの四つです。

第一の条件である枠組みや目標に関しては、再生可能エネルギーの導入目標を設定、または中期・短期の目標と見通しを立て、そこでの国と道と各自治体との協議や調整が必要であり、国のレベルでのエネルギー計画が見直し段階ですが、上の動きを待つだけではなく、北海道が主体的に進めていく必要があります。

第二の買取価格や融資条件については、洋上風力の別枠化などFIT※1の運用条件の改善、公的金融や地域金融機関などの融資能力などの力量の向上の必要性があります。ドイツではエネルギー協同組合が全国に850近くもできており、市民や都市住民が参加できる仕組みをどのようにつくるのかが今後の大きな課題です。

第三の優先接続保障は、現実に十分保障されていないため、事業の停滞が発生しています。電力小売りの自由化、発送電分離の検討が今後の大きな課題となります。

第四の技術開発とイノベーションについては、北海道の厳しい気候条件を考慮し、売電だけのFITからさらにエネルギーの総合利用、特に熱の利用を促進させることが重要であり、地域暖房や熱電供給の計画的普及が重要です。

再生可能エネルギー事業の大事な教訓は、関係者の十分な合意と協力を得て進めること、北海道の厳しい気候条件に合致した計画とすることです。厳しい条件で運転するリスクを理解し、予測して準備することが重要です。これらを踏まえて、道内でできるだけ多くの再生可能エネルギーを地産地消し、地域経済の活性化を図っていくことが非常に重要です。

来賓講演１

エネルギーが豊富な経済における再生可能エネルギー源～ロシアの場合～

スロフ・ニキタ　氏
ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所部長、ノボシビルスク国立総合大学経済学部教授

ロシアは天然ガス、石油等で世界第３位のエネルギー資源の産出国である一方で、再生可能エネルギー事業はまだスタート地点にもついていない状態です。

ロシアにおける再生可能エネルギーは、その多くは水力エネルギーで飛びぬけて多く、次に木質ペレットを中心とした固形バイオマス燃料、廃棄物等と続きます。再生可能エネルギーが中々普及しない原因は、低いエネルギー効率のための高コスト体質やインフラストラクチャーの未整備などが原因です。加えて、再生可能エネルギーの開発のためのさまざまな手続きに長い時間を要してしまう等、関係する法体系の整備が不十分で機能していません。

しかしながら、今後のロシアにおいては再生可能エネルギーの開発を行う必要性があります。その理由は、広大な国土を有するロシアにおいて国土の３分の２が中央に集中したエネルギー・グリッド※2から離れたところにあり、この人口だけで2,000万人にもなることから、エネルギーのセキュリティが中央以外の地域では非常に大事になってきているという現実があるということです。

ロシアはエネルギーの豊富な国である一方、地方の多くが中央のエネルギー・グリッドに接続できない現状を改善するためにも、再生可能エネルギーの開発が

※１　FIT(Feed-in Tariff)
エネルギーの固定買取制度。

※２　エネルギー・グリッド(energy grid)
既存の電力供給網を指す。オバマ政権のグリーンニューディール政策で、既存電力供給網に対峙する概念として「スマートグリッド（次世代電力網）」が注目された。

必要で、ロシアではオフラインのエネルギーが中央よりも急速に発達しており、再生可能エネルギーに競争性があることを表しています。再生可能エネルギーを開発していく上で関係者が待ち望んでいる重要な法律「卸市場のマーケットメカニズムを使用する」ことを可能にする法律があります。可決されればパワーキャパシティの増加が期待できます。ロシアにおいても一般的には再生可能エネルギーの競争力は低いという認識がある中で、現実には競争力を有しているところもあり、これから再生可能エネルギーの普及を推進していくためには、ロシア政府は入念な政策を立てるべきであると考えています。

来賓講演２

バイオエネルギー、持続可能な社会への鍵となる手段 ～韓国の経験～

李（イ）　震石（ジンソク）　氏
韓国エネルギー技術研究院主席研究員

エネルギーの持続可能な社会をつくるには、二つの問題があります。一つは化石燃料に関する問題であり、もう一つが気候変動に関係する問題です。これらを解決するために、再生可能でカーボンニュートラルなバイオエネルギーが大きな貢献をすることになると考えています。

推計では、韓国では2035年頃までには再生可能エネルギーのうち70%がバイオエネルギーとなります。韓国では、2012年に固定価格買取制度から再生可能エネルギー利用割合基準（RPS）に変更し、今後再生可能燃料基準（RFS）等を導入する予定であり、この制度によりバイオエネルギーは一層重要な役割を果たすことになります。

韓国が発展途上のときにエネルギーを選択する条件は資源のコストでしたが、今はいかに資源が環境に優しいものかという観点でも選択をするため、再生エネルギーはコスト面では非常に競争力が低くなるものの、カーボン排出量では非常に少ないという利点があり、環境面を考えると、原子力、再生エネルギーがよいとなりますが、原子力には安全の問題があることから、将来的には再生エネルギーに焦点を当てることになると考えています。

韓国においては､持続可能な社会をつくるためには、気候変動の問題を把握し、エネルギー危機を考え、そして農村の開発を進めること、これは韓国にとってとても重要であり、そのためにバイオエネルギーが大きく貢献すると思われます。

韓国は支援制度から強制制度に変えることで、再生可能エネルギーを促進しようとしています。RPSは2015年から、RFSは2016年から開始します。そしてバイオエネルギーというのはこれから重要な役割を果たしていくと韓国では期待されています。他のバイオマスも、これからますます活用していきたいと考えています。そして､有機廃棄物や作物もバイオエネルギーのフィールドとして重要なものになると思われています。

第１部総括

吉田　ロシアの天然ガスや資源が豊富である一方、中央グリッドにアクセスできないグリッド外の広大な地域ではエネルギーが足りないところが相当あり、このような地域では再生可能エネルギーの重要度が今後増大し、活用していく必要性があることや制度的にも新しい取り組みがされていることがとても参考になりました。

韓国に関しては、韓国における現在までの詳しいバイオエネルギーの取り組みが、北海道の場合は農業という観点からいっても、韓国のバイオエネルギーに関する取り組みが非常に参考になります。特に、バイオディーゼルとして自動車の燃料に使う取組みや食品廃棄物を回収、利用してエネルギーとして使っていく取り組み、FITを改めてRPS、つまり割当に変えていくという制度上の違いが今後どのような効果を生んでいくかということも、注目に値します。また、韓国も日

本と同じように原子力発電の比率が高いことから、安全上の問題で停止しているということで、原子力への依存を減らし安全確保を行うことも共通の課題であり、ロシアについても同じですし、そういう意味で、まず再生可能エネルギーの利用の前段で、まだ十分省エネができていないところへ、省エネを進めながら再生可能エネルギーの普及拡大のための制度の拡張と、それぞれの地域に適した開発が非常に重要だという点が大変貴重でした。

これまで再生可能エネルギー先進地域のヨーロッパのドイツやデンマークを研究してきましたが、一番近くかつ実際の協力の可能性がある北海道であれば、まさにすぐ隣のロシア、隣国である韓国と共通の課題を抱えているということ、それらの実情がどうなっているかを詳しく聞く機会が持て、今後、政策面や技術面であるいは研究面で大いに提携していける可能性ができたという意味でも非常に有意義でした。

パネルディスカッション

地域の先進的な取り組みと今後の北海道

苫前町の取り組み

パネリスト
森　利男 氏
苫前町長

苫前町の再生可能エネルギーは、苫前町所有で総事業費約７億円の2,200kWの苫前夕陽丘風力発電所、㈱ユーラスエナジー苫前所有の総事業費45億円の苫前グリーンヒルウィンドパーク20,000kW、㈱J－ウインド所有の総事業費65億円の苫前ウェンビラ発電所30,600kW、合計42基52,800kWで、建設当時は全国でも一番大きく、一番先に建設したところでしたが、今は４～５番くらいになっています。

できるだけ自然エネルギーを導入してエコの町にしようという思いもあり、国直轄漁港という特性を活かし漁業協同組合が設置し町も支援している屋根掛け岸壁と衛生管理型雪貯蔵室では漁獲物の鮮度保持、JA苫前農協が行っている雪氷を使った雪冷ハイブリッド定温倉庫では高品質の大豆や小豆が安定的に保管されています。北海道のクリーン農業基準に準じたクリーン米、野菜、メロン、スイートコーン、かぼちゃ、ミニトマトを売り込んでいます。クリーン米は三重県津市にどんどん送り込んでいる状況です。

また、苫前町ではクリーン水素プロジェクトを進めており､季節発電を活用した事業モデルの構築として、道の駅「ふわっと」において水素を使うボイラー燃料、燃料点火、水素ステーション、水素電池自動車等の実験を札幌商工会議所も入り進めており、徐々に町の中に気運が盛り上がってきました。

今後の課題は、グリーン水素の効率化と安定化、燃料とするエンジンや発電機、ボイラーや燃料電池の開発を進め、プロパンガス、既存燃料からの転換、混合技術等を含め水素ガスの利用を普及させていこうということで進めています。

現在の固定価格買取制度は20年で終わりますが、終了後の買取りや買取単価によっては水素ガス利用を進める必要があるという可能性を含めて進めています。

送電インフラについては、風力発電の適地としては北海道や東北は非常にポテンシャルが大きいのですが、系統の容量が小さく接続できない状況を改善するため送電線を引くための具体的対策を国の金を２分の１入れながら進めています。これには、民間活力で地域の底上げもしながら展開をしてはどうかということで、宗谷留萌管内11市町村で200kmくらいの距離で送電線を引くべく国へ要望を出し、国も250億円の予算を計上し、モデル的要素の送電線を引こうということでやっています。

北海道では末端の系統は線が細く、これ以上電気が入らないところばかりです。したがって、私のところをモデルとして､最終的に北海道ならびに本州､東北､鳥取県あたりにも積極的に送電線を引き、同時に北海道と本州をつなぐ北海道本州ルートは現在60万kWですが、増強が必要です。北海道電力が30万kWを独自

で引いたとしても焼け石に水で、試算では２倍くらいの180～270万kWは必要と考えています。

鹿追町の取り組み

パネリスト
吉田　弘志　氏
鹿追町長

鹿追町の町づくりの考え方は､「生きて生きる町」ということで、経済の発展と福祉をしっかりと結びつけてやっていきたいと考えています。

再生可能エネルギーでは、鹿追町の産業の特徴でもある畜産業の廃棄物であるふん尿を利用してのバイオマスプラントを進めてきており、導入の経緯は発電ではなく、環境の問題からです。

五つの課題があります。一つ目は、FITの適用で40円95銭で販売できるようになったことは非常にありがたいのですが、全量買い上げについて、発電施設、発電機のみについて自家消費分として除外することはやむを得ないですが、発酵槽については買い上げの対象にしてほしいと要望しています。

二つ目はFITによる売電価格の設定です。具体的には通常の家畜ふん尿によるものと、ドイツのようにとうもろこしを投入するような別なものを入れてガス発生量を多くし、料金をもらって処理をしているゴミ処理場等のバイオのような逆有償の場合の売電価格が同じというのは、内部利益率（IRR）で不利になることの観点からも問題があるのではないでしょうか。

三つ目は、建設にかかる補助金等です。全体的には徐々に補助金を得ている施設は削減の対象にするということですが、そうなれば前述の内部利益率での不利な状況はますます問題が大きくなり、次の更新について積み立てもできない状況が予想できます。

四つ目は系統連系です。どうしても早い者勝ちとなり、太陽光のように開発リードタイムが短い何万kWもの発電をするような案件と鹿追町が次に予定している700kWのような案件がある場合、500kW以上については抑制の対象にするというのが国の考え方であり、これは今後の北海道の農業を持続をさせ応援するという内容の性格をもっているプラントが初めから抑制をされていることになってはいけない。

五つ目は、日本の技術開発であり、国を挙げてやるべきです。国は日本のエネルギーの需給率をさらに高めようという考え方をもっており、当然、再生可能エネルギーを入れるということは、CO_2の削減、環境への配慮という問題としっかりとリンクをさせていこうという考え方で、技術開発によりコストの安いプラントをつくって普及をさせていくべきと考えています。

寿都町の取り組み

パネリスト
片岡　春雄　氏
寿都町長

寿都町の積年の悩みの種であった四季を通じた強い風を逆転の発想により町づくりに生かし、風車を建設してクリーンなエネルギーを生み出す風力発電を事業化してきました。平成元年から始めた全国自治体初の風力発電所を寿都中学校への電力供給を目的に建設を開始しましたが、十分な知見もなく結果的に失敗に終わりましたが、そこから得られた知見の一つは風況調査の徹底です。二つ目はメンテナンス体制の確立。三つ目は信頼できるメーカーとの出会いです。得難い教訓でした。

特に、定期的な点検、故障の対応や予防的保守の内容も含め、設備稼働率を向上させようと包括契約によるメンテナンス体制をとった結果、現在までの稼動実績は目標値の95%を維持しており、さらにFIT制度の導入によりかなり増収し、約３億7,000万円の収益が見込まれており、産業振興、町立寿都診療所の運営経費、町民への還元、一部基金積み立てと幅広く活用できています。

今後の課題として、風車の増設の際に追加コストが発生する電圧変動の緩和を目的とした蓄電池による出力変動緩和システムを導入せざるを得なかった経緯があり、これも系統連系のキャパシティの問題と関連していることから、送電網の増強が待たれています。

＊

コーディネーター
荒井　眞一　氏
北海道大学大学院地球環境科学研究院特任教授

各町の再生可能エネルギーの取り組みの現状と課題についての事例報告の後のディスカッションでは、北海道の再生可能エネルギーの普及には送電網の整備が絶対条件であること、家畜ふん尿を利用したプラントのメリットは農村の生産性をしっかりと維持をする完全循環型の農業を持続させる意味で意義が高く、結果的に再生可能エネルギーの普及に寄与できること、またコスト低減による事業性を向上させるための日本の技術力を用いたプラントの開発、独自財源の確保のためにリスクヘッジを行いながら自治体自ら事業を行い、メリットを享受し、北海道外の大企業に資源や利益を奪われないようにすること、そのためには少しでも地元にお金が落ちるシステムを導入すること、産業振興と再生可能エネルギーをどう結び付けていくか等の指摘や提言が出されました。

海外招待者のロシアのススロフ教授からは、再生可能エネルギーの普及の障害として、単に導入コストだけではなく､インフラの問題が存在することを理解し、中央グリッドにアクセスできないグリッド外をどうしていくかに工夫が必要との感想がありました。

また、韓国のイ博士からは、グリッドへの接続には蓄電池のシステムを用いて解決を図ることが可能ではないかとの印象を持ったこと、韓国でも鹿追町と同様のバイオマス工場の事業採算性の課題を抱えているが、処理ができなければ環境問題となり、追加的コストも発生することから、気候変動対応や環境配慮をコンセプトに経済性が確保できるような持続可能な社会を研究することの必要性が提唱されました。

会場からの意見には、再生可能エネルギーで大事なことの一つは電気を発生させ、熱をつくるということではあるが、もう一つ非常に重要なことが「その地域に産業をつくり、雇用を創出すること」で、地域活性化の視点で再生可能エネルギーを見ていく必要性、再生可能エネルギー利用を通じた地域産業及び雇用の創出の重要性、バイオマス利用等北海道の実情に即した再生可能エネルギーの重要性等が指摘されました。

最後に、鈴木亨（一社）北海道再生可能エネルギー振興機構理事長から、北海道の再生可能エネルギー資源を活かさなければ日本のエネルギーの基本的政策で再生可能エネルギーを日本の電力の２割にしようというような野心的な目標は絶対に達成できず、そういう立ち位置に私たちは住んでいることを自覚することが大事だという点、次に雇用、地域の経済振興には地道に一つ一つ現場をつくっていくことが非常に重要であること、地球温暖化、環境重視といった少し広い視野で見ることの必要性の三点の説明があり、北海道の自治体、企業、市民、みんなが力を合わせて、ワンボイスで北海道の再生可能エネルギーを広げていくその片隅で、北海道再生可能エネルギー振興機構がお役にたてればとの感想がありました。

議論全体を通じた大きなテーマは、再生可能エネルギーを軸にして地域の活性化を図っていく必要性、コスト及びインフラを含めた仕組みの見直し、また、地域に適合した技術を作っていくことの重要性について共通認識の醸成が重要とのことでした。

北海道大学「持続可能な低炭素社会づくり」プロジェクト

編集・発行　北海道大学公共政策大学院
札幌市北区北９条西７丁目
TEL: 011-706-4717
E-mail: low-carbon@hops.hokudai.ac.jp
URL: http://www.sustain.hokudai.ac.jp/carbon/jp

Overview of the Environmental Policy Seminar "Policy for Climate Change in Japan and China" on 12th July 2013

1. On July 12, 2013 an Environmental Policy Seminar entitled "Policy for Climate Change in Japan and China" was held at room D-201 of the Hokkaido University Graduate School of Environmental Science. The seminar was co-hosted by Ministry of the Environment, Japan, and the Faculty of Environmental Science, Graduate School of Environmental Science, Public Policy School, and the Sustainable Low-Carbon Society Project of Hokkaido University.

2. At the opening address, Professor Noriyuki Tanaka, director of the Division of Environmental Science Development of the Graduate School of Environmental Science emphasized that the problems of the global environment, including climate change, cannot be solved by the efforts of a single country, therefore it is important to seek solutions through discussion among many countries. Professor Tanaka expressed the view that the relationship between Japan and China is very important and the dialog among specialists conducted before the seminar had been very significant. Professor Tanaka next presented an outline of the activities of the Faculty of Environmental Science and Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University as well as details of the objectives of the seminar. He concluded his speech expressing the wish that the seminar would be an opportunity for participants to think about what they can achieve by learning from the attending specialists as it is the duty of each and everyone to carry out activities to help alleviate problems arising from climate change.

3. The first item on the program of the seminar was a presentation by Liu Qiang, Director and Associate Professor, Strategy and Planning Department, National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation. He reported the present situations around energy consumption and carbon dioxide emissions in China, and talked about the present efforts and situation related to climate change in China under the title "The Latest Trends in Measures related to Climate Change in China". The report detailed how the Chinese government has designated some areas of China as low carbon emission pilot districts and

carbon offset pilot districts. He emphasized the importance of developing low carbon emission approaches in China by creating new types of industries that feature low carbon energy and emission characteristics and by making urban areas low carbon emitters. Further, Liu Qiang reported details of the "National low carbon day" which was held in China for the first time in June, 2013 and the life styles with low carbon consumption that have been proposed there. At the question period, there were questions about when an emission trading system would be introduced nationwide and what the policies related to a carbon tax in China would be like. He answered that for the emission trading system the government has conducted investigations in the model districts and that the introduction depends on the progress in the model districts, and that for a carbon tax, this is still under consideration.

4. The next speaker, Eisaku Toda, Director of the Department of International Cooperation, Global Environment Bureau, Ministry of the Environment, Japan reported on "Japan's Strategic Actions on Climate Change", introducing details of international negotiations related to climate change policies and Japan's domestic and international commitments. Toda noted that Japan is likely to reach the goal of a 6% emission reduction over that of 1990 for the first commitment period, as specified by the Kyoto Protocol of the United Nations Framework Convention on Climate Change, however, Japan will have to further strengthen measures to control carbon emissions after 2013 because there has been increases in emissions since 2009. The talk further detailed the domestic commitments of Japan, including the action plan based on the revision of the Act on Promotion of Global Warming Countermeasures, the implementation of the feed-in tariff for promotion of renewable energy use, and implementation of a carbon tax from 2012, and mentioned the announcement by prime minister Abe to revise the current target that is a 25% emission reduction by 2020 over the emissions of 1990. Related to international commitments, he also provided details of the Bilateral Offset Credit Mechanism
(Joint Crediting Mechanism, JCM) .
At the question period, there were questions about the effort to agree on a Bilateral Offset Credit Mechanism with China and the Clean Development Mechanism (CDM), and he explained that China and Japan are learning from each other here and that both countries are working to strengthen the collaboration through various activities including that of the creation of a low carbon society.

5. Next Gao Hu, Deputy Director, Center for Renewable Energy Development, Energy Research Institute, National Development and Reform Commission reported the details of policies to support and develop renewable energy resources in China including development planning, in a talk entitled "The Present Situation and Future Strategies for Renewable Energy Development in China". He reported that China has established a policy framework which promotes renewable energy development by a Renewable Energy Law, and that China is in a major, large-scale development phase. For renewable energy development, China has set the target for 2015 (amount of renewable energy equivalent to 400 million tons of coal, accounting for more than 9.5% of the total energy consumption). For renewable energy, such as hydro power, wind, sunlight, and biomass, China has set goals for such energy sources for 2015: an installed capacity of 100 million kW, and 190 billion kWh of annual energy production for wind power generation, with photovoltaic installations that generate 10 million kW. The speaker also reported that China has addressed the institutional and technological challenges, with an emphasis on the necessity of promoting renewable energy through technological innovation.

6. Professor Fumikazu Yoshida of the Graduate School of Economics and Business Administration, Hokkaido University, introduced his work under the title "Perspectives of a sustainable low-carbon society in Japan and Hokkaido ", focusing on the characteristics and conditions surrounding renewable energy, and the potential for developing renewable energy in Japan, specifically the very large potential offered by Hokkaido, including the variety of committed installations for generating renewable energy in various parts of Hokkaido. Professor Yoshida summarized the issues and problems with existing projects related to renewable energy as follows: (1) to train enthusiastic leaders and competent talented people, because excellent facilities can be constructed with subsidies for the projects under government initiatives, but it is difficult to operate and maintain such facilities, and also to pay attention to collaboration with local industries including forestry, agriculture, and dairy farming to ensure priority to providing benefits for the immediately surrounding region, (2) residents must be involved in projects from the location planning stage to ensure a return of benefits to the region, and to institutionalize the Denmark-type obligation of local communities controlling a share of the projects, and (3) power generation has to be carried out involving local residents because there is not sufficient grid capacity and there are limits to the energy volumes that power companies have to purchase from producers. Therefore, it is essential that power companies fulfill their duty to purchase the electricity with a feed-in tariff (FIT) by giving producers involving local residents priority to connect to the gird.

At the conclusion, professor Yoshida emphasized the importance of considering the "electricity crisis" to be an opportunity to develop new energy sources that can be developed in close proximity to communities, and revitalizing local areas by saving energy and generating renewable energy.
At the question period, there were questions about problems related to renewable energy in Japan, professor Yoshida pointed out that the problems in Japan arise as there is no clear long-term goal for renewable energy development, unlike that existing in China.

7. The last presenter, Yasuko Kameyama, the chief of the Sustainable Social System Study team, the Social Environment System Research Center of the National Institute for Environmental Studies delivered a report entitled the "On the Post 2020 International Institution: Its Implications for China and Japan". Firstly, she summarized the present situation growing out of the recent international negotiations over climate change issues, and reported the results of an international web-based question naire about international frameworks which aim to arrive at an agreement in 2015 based on the Durban agreement of 2011. The questionnaire was conducted targeting researchers, international institutions, and consultants in January and February, 2013. The responses from 100 suggested that the next framework should be based on a new protocol, include a carbon market in some form, and set up a funding aid mechanism for developing nations with a large investment from the private sector. However, there are significant differences between the positions of developed and developing nations as well as there are regional differences.
Kameyama also summarized a policy dialogue conducted by specialists of Japan and China and carried out prior to the present seminar as: (1) because there are countrie s that prefer a framework other than a new protocol, it is necessary to establish measures to ensure that it is legally binding together with other legal arrangements, (2) although the level of emission reduction targets is set by decisions of each country, this emission level may not be the lowest possibly; therefore, it is important to be able confirm the sufficiency of reduction targets, and that (3) the participants arrive at a consensus that will ensure that all countries will make efforts to develop a low-carbon society, and establish a policy package which also contributes to purposes other than climate change by learning from successful policies for climate change pursued by other countries.

8. The seminar was concluded with a closing address by Eisaku Toda, the Director of the Department of International Cooperation, Global Environment Bureau of the Ministry of the Environment, Japan. He stressed the importance of the seminar as very meaningful because a variety of commitments and developments in climate change policy and renewable energy

in China as well as community-based activities for renewable energy in Hokkaido were reported, and expressed the wish that the seminar will be of help for participants to conduct research, business, and policy development.

9. With about 100 participants from Hokkaido University as well as other institutions, the participants and lecturers engaged in active discussion in this seminar. With the detailed expositions and reports of policies related to climate change and renewable energy presented here by leading experts and practitioners from Japan and China, this seminar became a valuable opportunity for us to understand the present situation, thinking about and sharing the problems that we are facing.

Note: This report has been drawn-up and edited by the Sustainable Low Carbon Society Project, Hokkaido University and the views expressed in this report are not necessarily those of the individuals and their home institutions.

Presentation Materials

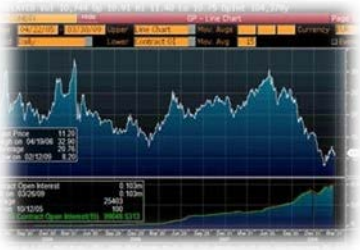
1. The Latest Trends in Measures related to Climate Change in China
Liu Qiang, Director and Associate Professor, Strategy and Planning Department, National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation

2. Japan's Strategic Actions on Climate Change
Eisaku Toda, Director of the Department of International Cooperation, the Global Environment Bureau, Ministry of the Environment, Japan

3. The Present Situation and Future Strategies for Renewable Energy Development in China
Gao Hu, Deputy Director, Center for the Renewable Energy Development, Energy Research Institute, National Development and Reform Commission

4. Perspectives of a sustainable low-carbon society in Japan and Hokkaido
Fumikazu Yoshida, Professor of the Graduate School of Economics and Business Administration, Hokkaido University

5. On the Post 2020 International Institution: Its Implications for China and Japan
Yasuko Kameyama, chief of the Sustainable Social System Study Team, Social Environment System Research Center, National Institute for Environmental Studies



仮訳

中国における気候変動対策の最新動向

劉　強

戦略計画研究部

国家気候変動対応戦略研究・国際協力センター

2013年7月

主な内容

NCSC

仮訳

- 中国のエネルギー消費及び炭素排出の現状
- 中国の気候変動対策の道のり
- 中国の気候変動対策の現状

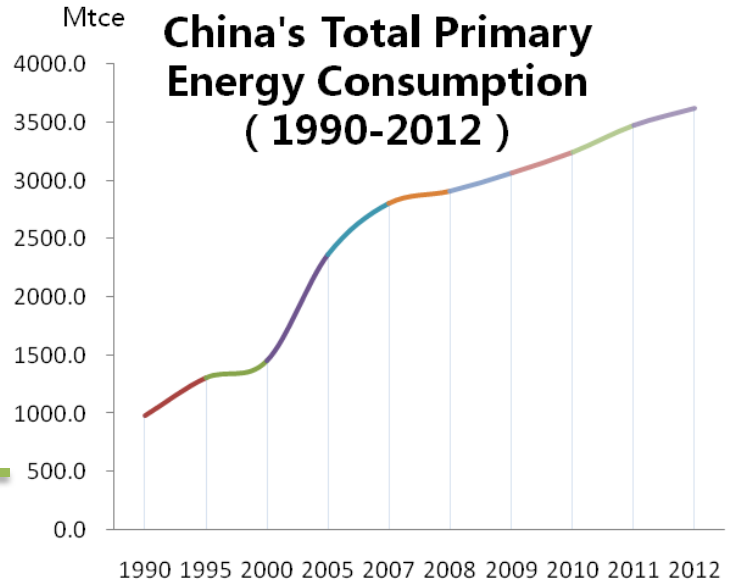
エネルギー消費の現状

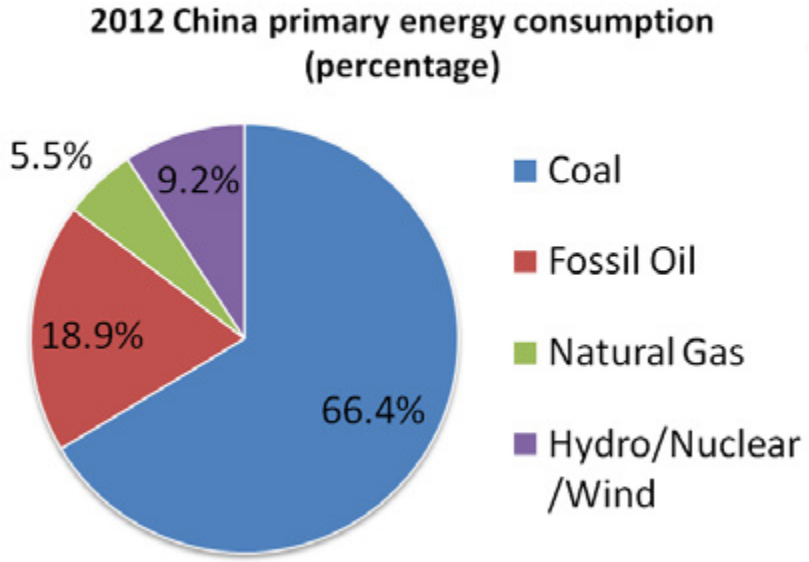
NCSC

仮訳

エネルギー消費の急増

- 2012年の消費は石炭換算36.2億トン、前年比4.0%増
- 2020年に中国のエネルギー需要は石炭換算約47～50億トンに達する見込み





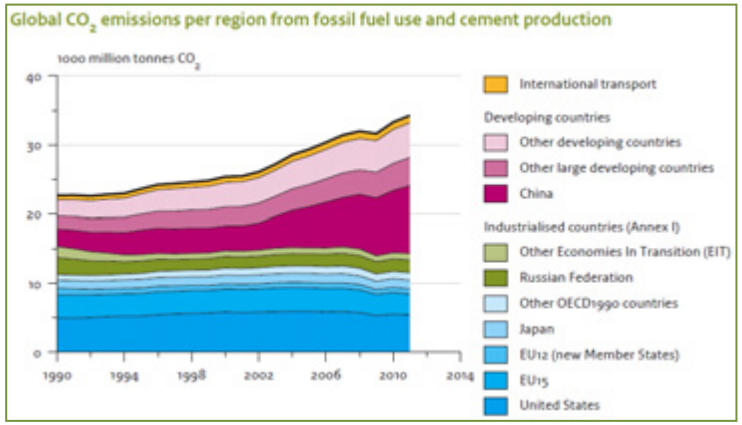
化石エネルギー消費の割合が高い

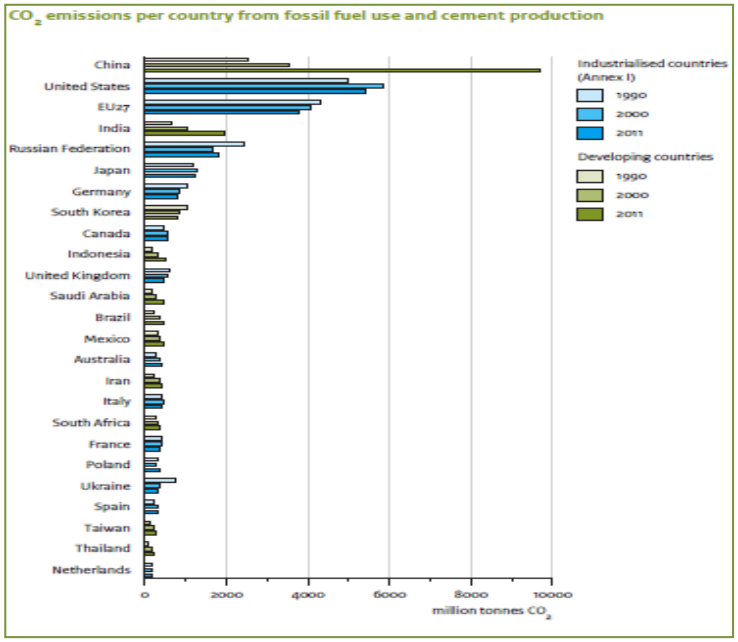
- 2012年の中国において石炭が一次エネルギー消費に占める割合は66.4%
- クリーンエネルギーが一次エネルギー消費に占める割合は約9.2%

炭素排出の現状

NCSC

仮訳





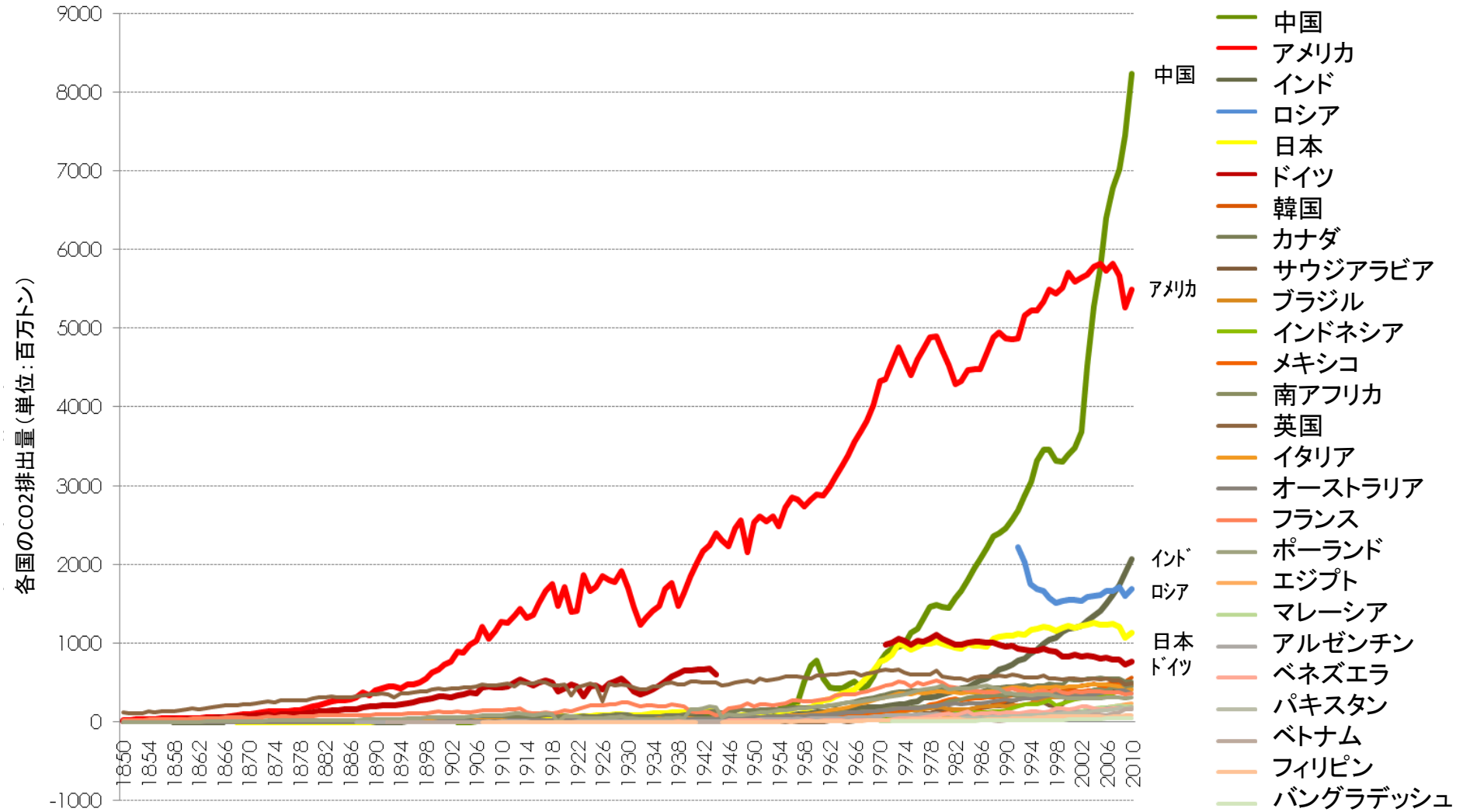
- 2011年、全世界のCO2排出量は既に340億トンに達し、前年比3%増
- 中国（29%）、アメリカ（16%）、EU（11%）、ロシア（5%）、日本（4%）は排出大国の上位5カ国
- 2011年、中国の一人当たりCO2排出量は7.2トン／年であり、前年比9%増

Source出典: *Trends in Global CO2 Emissions 2012 Report. Jos G.J. Olivier, Greet Janssens-Maenhout, Jeroen A.H.W.Peters. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague Bilthoven, 2012.*

炭素排出変化の傾向

NCSC

仮訳



出典：CO2排出量データは主にCarbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC) 及びOak Ridge National Laboratory, 2011より。
化石燃料を燃焼及びCO2セメント製造工程で発生したCO2を含む。
ドイツの1971～1990年のデータはIEA, CO2 Emissions from Fuel Combustion 2011より。

仮訳

中国の気候変動

対策の道のり

中国の気候変動対策の道のり

NCSC

仮訳

- 《中国気候変動対応活動方案》(2007)
- 国務院が2020年の温室効果ガス排出規制行動目標を設定した(2009)
  - 2020年までに国内総生産当たりの二酸化炭素排出を2005年比で40～45%減
  - 2020年までに中国における非化石エネルギーが一次エネルギー消費に占める割合を15%前後
- 《中国国民経済・社会発展第12次五ヵ年計画綱要》(2011)
  - 初めて国内総生産当たりの二酸化炭素排出を17%削減することを制約的指標とした
  - 国内総生産当たりのエネルギー消費を16%削減し、非化石エネルギーが一次エネルギー消費に占める割合を11.4%まで増加する
  - 省レベル地方政府も相応の原単位の削減目標を制定した
- 《第12次五ヵ年計画期間における温室効果ガス排出規制活動方案》(2011)

仮訳

第12次五ヵ年計画目標

第11次五ヵ年計画の省エネ・排出ガス削減状況及び第12次五ヵ年計画の省エネ・排出ガス削減目標

第11次五ヵ年計画

	2005年レベル比の削減目標	実質削減率	2010年レベル比の削減目標
GDP当たりのエネルギー消費削減	20%	19.1% →	16%
工業総生産当たりの水消費量	30%	31.3% →	30%
化学的酸素要求量 (COD)	10%	12.45% →	8%
二酸化硫黄 (SO2)	10%	14.29% →	8%

第12次五ヵ年計画

	目標（2010年レベル比）
GDP当たりのCO2排出原単位削減率	**17%**
非化石エネルギー比率	**11.4%**
戦略的新興産業増加率	**8%** (推定)
2015年エネルギー消費量	**石炭換算40億トン** (推定)

第12次五ヵ年計画内のエネルギー政策

仮訳

第12次五ヵ年エネルギー計画目標

エネルギー総量	• エネルギー消費原単位及び消費総量のデュアルコントロールを実施し、2015年までにエネルギー消費総量を**石炭換算40億トン**まで規制する
化石エネルギー	• 天然ガスが一次エネルギー消費に占める割合を**7.5%**まで引き上げ、石炭消費の割合を**65%**前後まで削減する
非化石エネルギー	• 非化石エネルギー消費の割合を**11.4%**まで引き上げ、非化石エネルギー発電出力の割合を**30%**にする
電力消費量	• 2015年までに年間電力消費量を**61500億キロワット時**にする
シェールガス	• 2015年までに年間生産量を**65億立方メートル**、2020年までに**600～1000億立方メートル**にする
炭層メタン	•2015年までに年間生産量を300億立方メートルにする

7つの戦略新興部門の中で、3つはグリーン技術とクリーンエネルギーに直接関連する

省エネとエコ	• Energy saving equipment, ESCOs, recycling
新エネルギー	• Renewable energies, nuclear, clean coal
エコカー	• EV, PHEV, energy-efficient vehicles, advanced batteries

《第12次五ヵ年温室効果ガス排出規制活動方案》 NCSC

仮訳

多様な規制措置の総合的運用

- 産業構造の調整を加速
- 省エネを全力で推進
- 積極的に低炭素エネルギーを開発
- 炭素吸収源の増加に努める
- 非エネルギー消費活動による温室効果ガスの排出を規制
- 高排出製品の節約と代替を強化

低炭素開発のパイロット地区の展開

- 着実に低炭素省と都市のパイロット地区を推進
- 低炭素産業試験団地のパイロット地区を展開
- 低炭素コミュニティのパイロット地区を展開
- 低炭素商業・製品のパイロット地区を展開
- パイロット地区やパイロット事業に対する支持力を拡大

温室効果ガス排出の統計と算定体系の確立

- 温室効果ガス排出の基礎統計制度を確立
- 温室効果ガス排出算定事業を強化

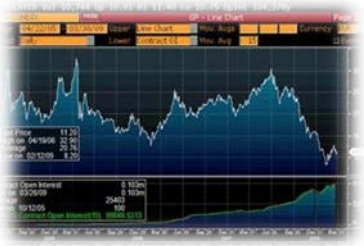
炭素排出量取引市場の検討と確立

- 自発的排出削減取引メカニズムを確立
- 炭素排出権取引のパイロット地区を展開
- 炭素排出量取引サポート体制の確立を強化

その他

- 全社会の低炭素行動
- 国際協力を広く展開
- 科学技術と人材の育成を強化
- 資金保証を確実に実行

仮訳



- 中国低炭素パイロット地区
- 中国炭素取引パイロット地区

低炭素パイロット事業を着実に推進

NCSC

仮訳

低炭素省と低炭素都市のパイロット事業についての通知

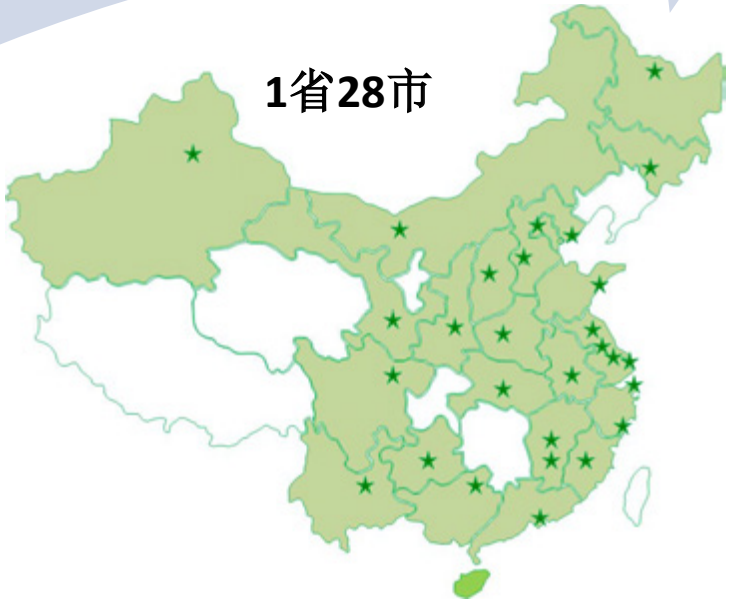
2010.7

第二弾のパイロット地域（省と市）の組織推薦申告についての通知

2012.4

低炭素省と低炭素都市の第二弾パイロット事業についての通知

2012.11



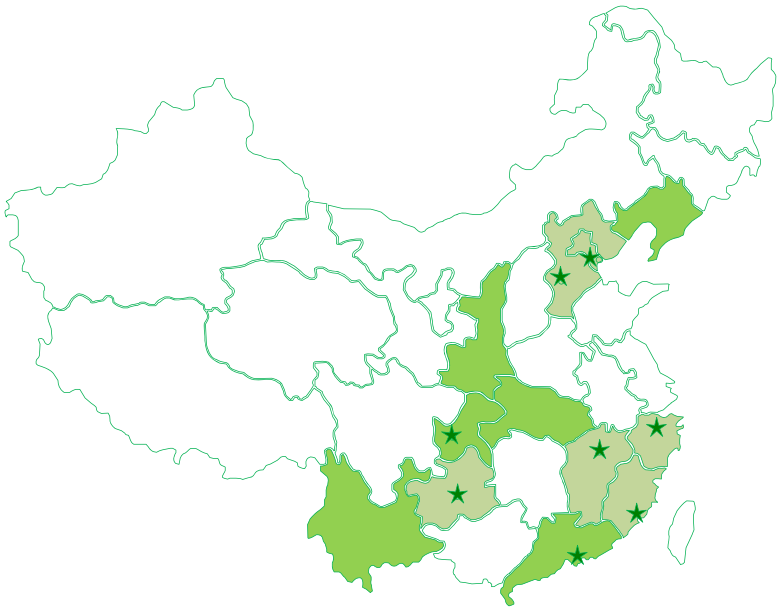
第一弾低炭素パイロット地域の基礎条件

NCSC

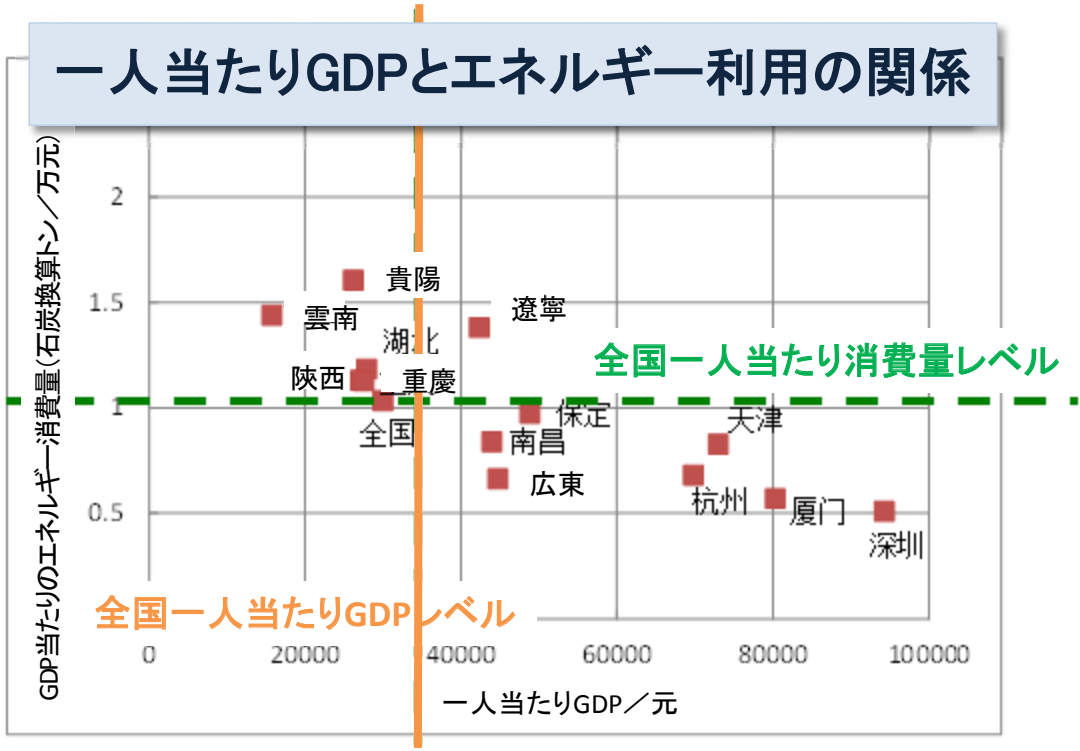
仮訳

- 五省：広東、遼寧、湖北、陝西、雲南
- 八市：天津、重慶、深セン、廈門、杭州、南昌、貴陽、保定

地理分布

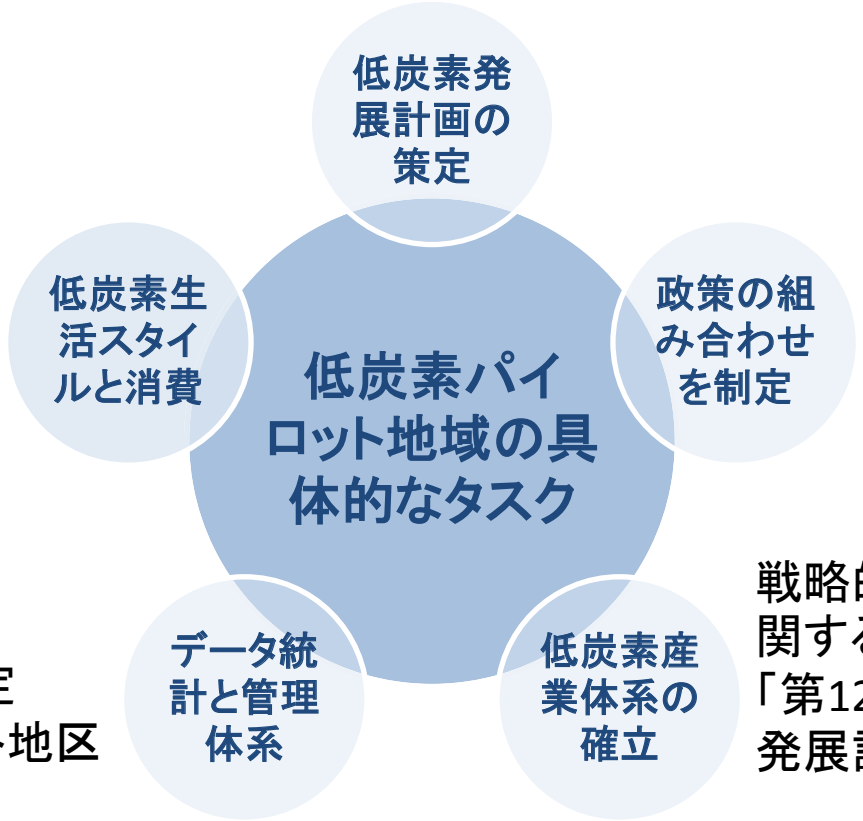


一人当たりGDPとエネルギー利用の関係



低炭素パイロット地区の関連政策 NCSC

仮訳



五省市
炭素排出権取引の
パイロット地区
（2011.10）

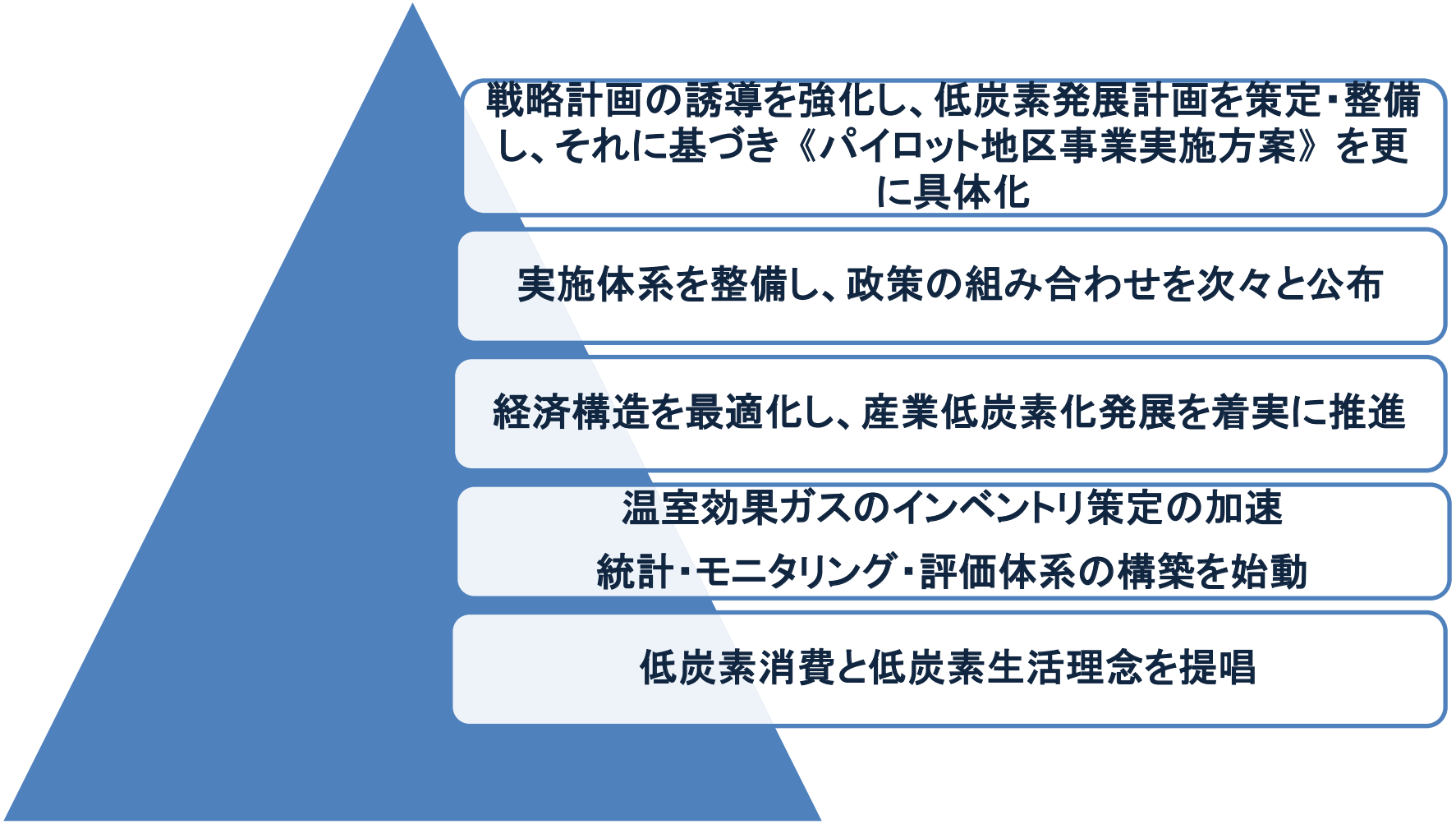
七省市の
リスト策定
パイロット地区
（2010.9）

戦略的新興産業の育成と展開の加速に関する決定（2010.10）
「第12次五ヵ年」国家戦略的新興産業の発展計画（2012.7）

低炭素パイロット地区の事業は、
「石を触りながら川を渡る（慎重にことを運ぶの意）」
各地で先駆けて新たな政策を試行し、
ボトムアップでの低炭素発展のパターンを探索する

低炭素パイロット地域の事業進捗 NCSC

仮訳



中国炭素排出取引パイロット地区の進捗 NCSC

仮訳

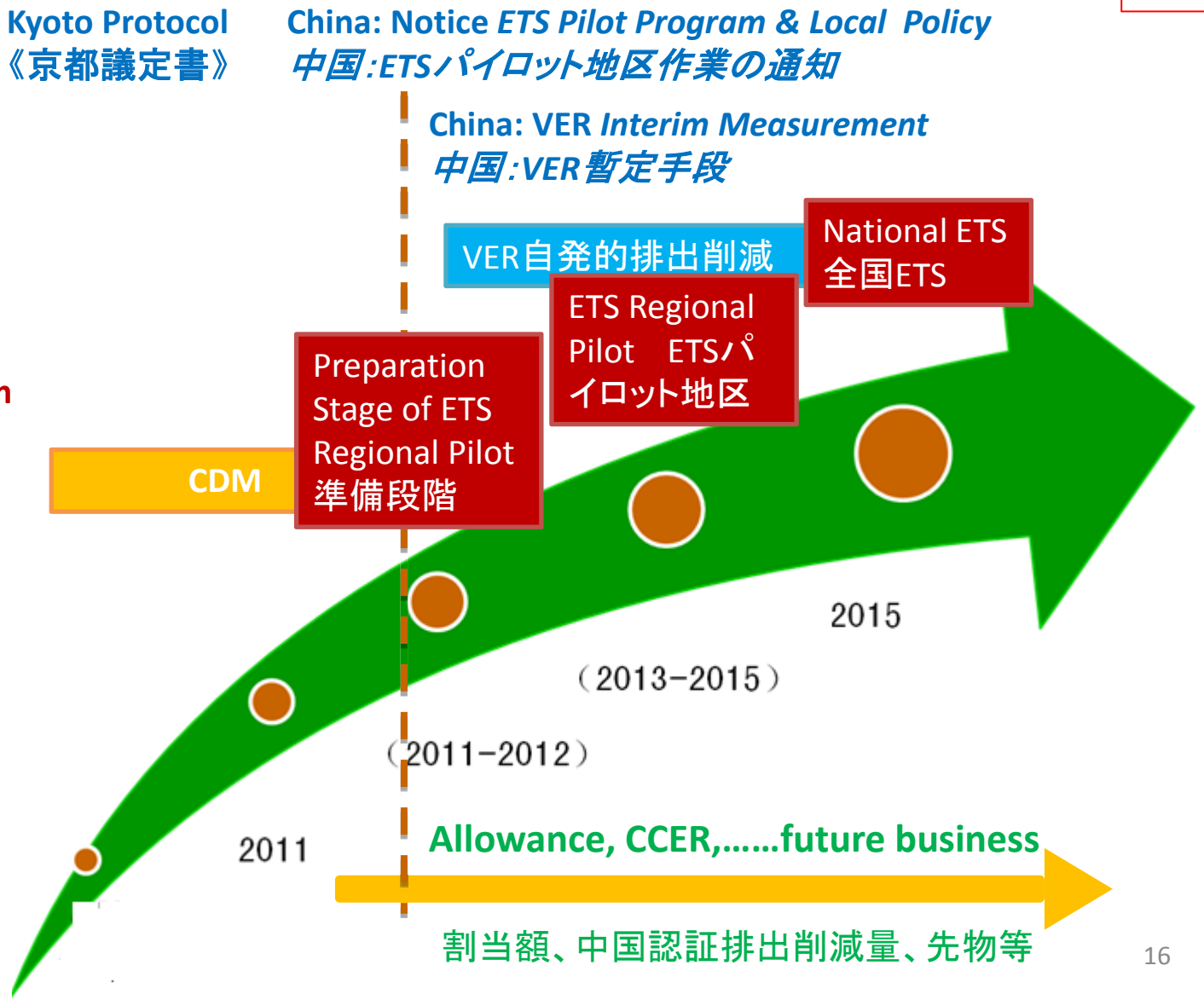
中国は国外の炭素排出取引制度の経験を汲み取り、市場メカニズムを革新し、中国ならではの炭素排出取引体系を確立する。

2011年11月、NDRCは北京、天津、上海、重慶、湖北、広東、深センで炭素排出取引パイロット地区の事業を展開することを発表した。

パイロット地域の選択肢は中国東部、中西部及び北部に分布し、様々な産業構造と経済発展水準を有しており、中国のGDPの約3割とCO2排出量の2割を占める。

炭素取引パイロット地区のロードマップ NCSC

仮訳



パイロット地区のまとめと比較 NCSC

仮訳

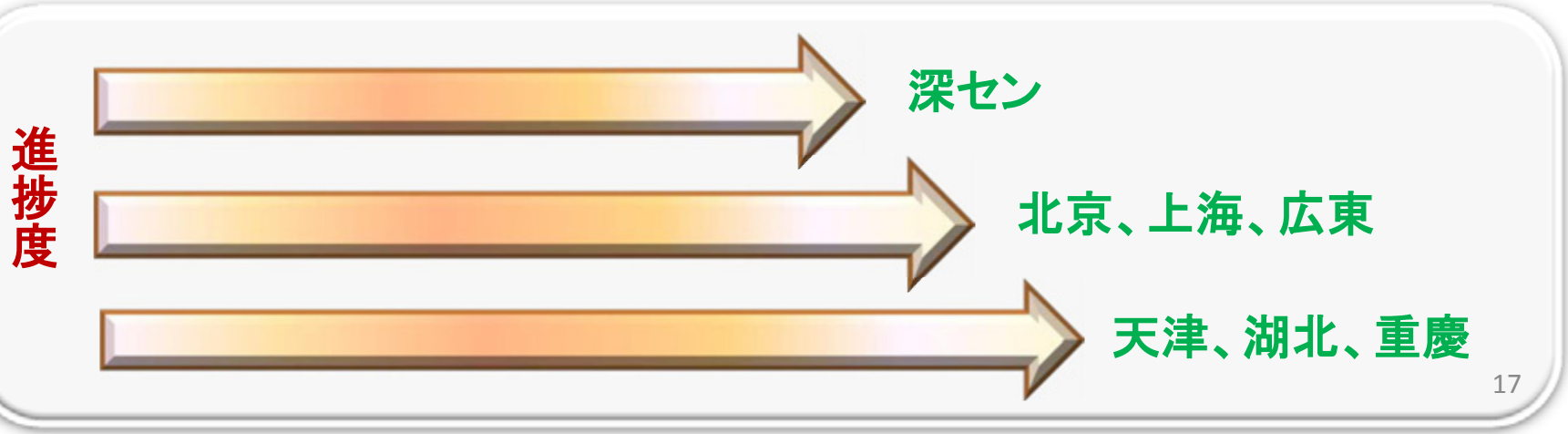
パイロット地区の作業内容

- 地方の法規制を制定
- 排出総量を設定
- 対象領域
- 割当額の配分
- MRV制度
- 取引制度と監理
- 登録簿の体系
- 補償メカニズム
- コンプライアンスメカニズム

既存の問題

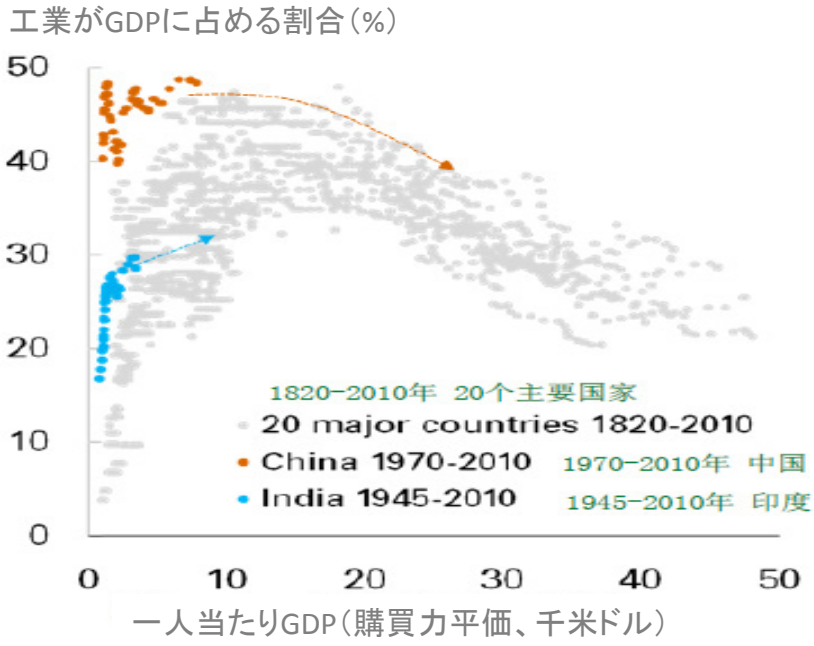
- 理念：低炭素の発展と経済成長のバランス
- 制度：法律の基礎固め
- 技術：データ、MRV、企業参加

中核的目標：
排出削減のコスト低減、
インセンティブメカニズムの確立



仮訳

未来の中国は低炭素発展の道を歩まなければならない！



《BP 2030世界エネルギー展望》

低炭素発展の推進に努める

NCSC

仮訳

低炭素エネルギー化

- エネルギー消費原単位、エネルギー消費総量デュアルコントロールを実施し、行動を促す制度的メカニズムの形成を促進する
- エネルギー構造を最適化し、非化石エネルギーの発展を加速する
- 省エネとエネルギー効率を高め、電力・工業・交通・建築・公共機構等の重点領域の省エネをやり遂げ、エネルギー需要側の監理を強化する

新型工業化

- 経済発展のアプローチの転換を加速させ、産業構造の調整・最適化する
- 工業化、情報化、都市化、農業現代化を並行発展させる
- 戦略的新興産業とサービス業の発展を加速させ、低炭素排出の特徴を持つ産業体系を徐々に形成する
- 産業の発展を最適化し、低炭素産業の試行を強化する

都市の低炭素化

- 集約・智能・グリーン・低炭素の新型都市化の道を歩む
- 科学的に都市体系を配置し、空間配置を最適化する
- 低炭素建築と低炭素交通を全力で強化する
- 低炭素ビジネスと低炭素コミュニティの発展を激励し、関連するパイロット地区を強化する

低炭素生活と低炭素消費の提唱

NCSC

仮訳

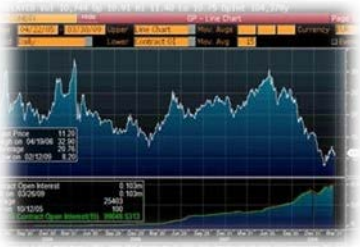
- 2013年6月17日は初の「全国低炭素デー」
- テーマ:「省エネ・低炭素を実践、美しい故郷を建設する」
- 低炭素生活:低炭素家庭を築き、低炭素製品を使い、低炭素旅行を奨励する

仮訳

ご清聴ありがとうございました！

liuqiang@ncsc.org.cn

NCSC



中国应对气候变化政策概述

刘 强

战略规划研究部

国家应对气候变化战略研究和国际合作中心

2013年7月

主要内容

NCSC

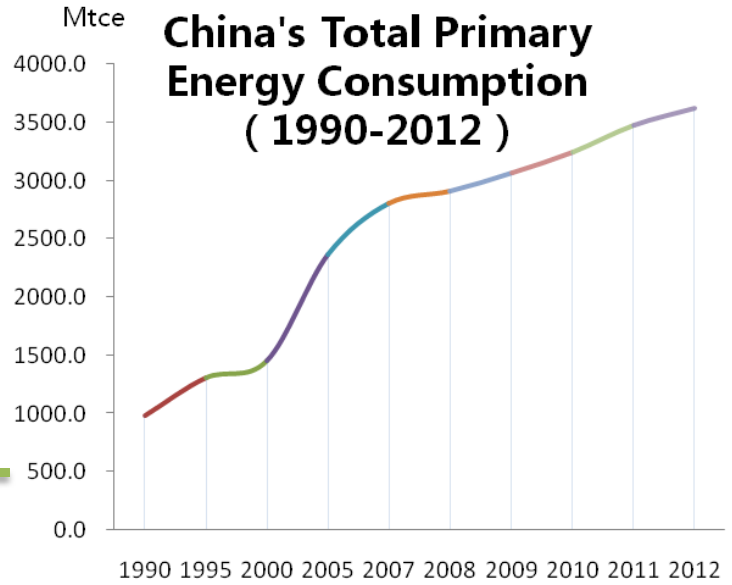
- 中国能源消费及碳排放现状
- 中国应对气候变化政策历程
- 中国气应对候变化政策现状

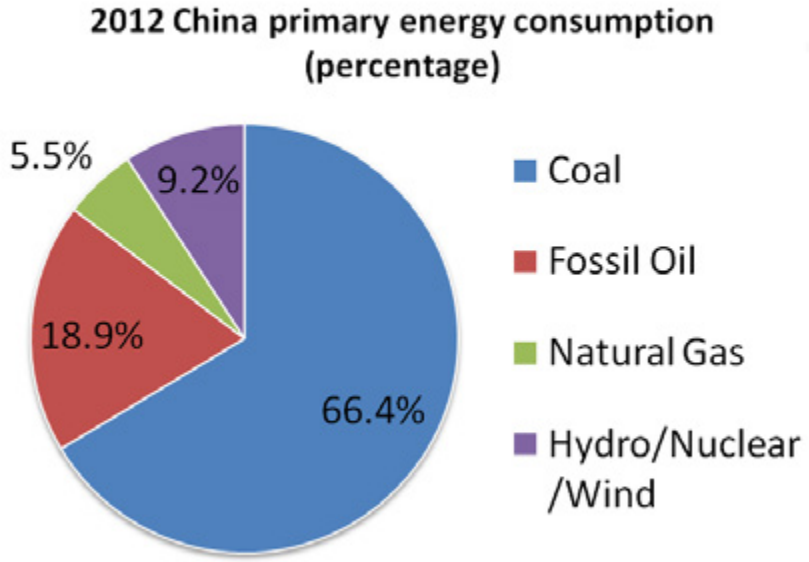
能源消耗现状

NCSC

能源消费快速增长

- 2012年消耗36.2亿吨标煤，比上年增长4.0%。
- 预计2020年，中国能源需求将达到约47-50亿吨标煤。



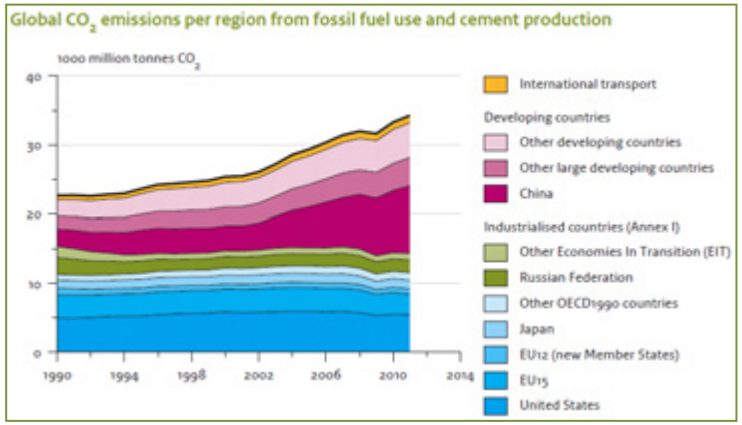


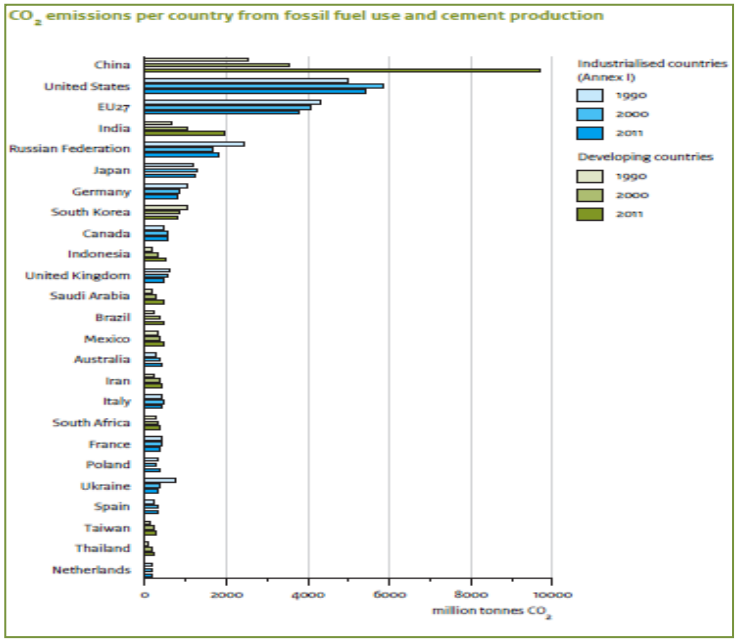
化石能源消费占比较高

- 2012年中国消耗煤占消耗一次能源的比例为66.4%
- 清洁能源占消耗一次能源比例约9.2%。

碳排放现状

NCSC



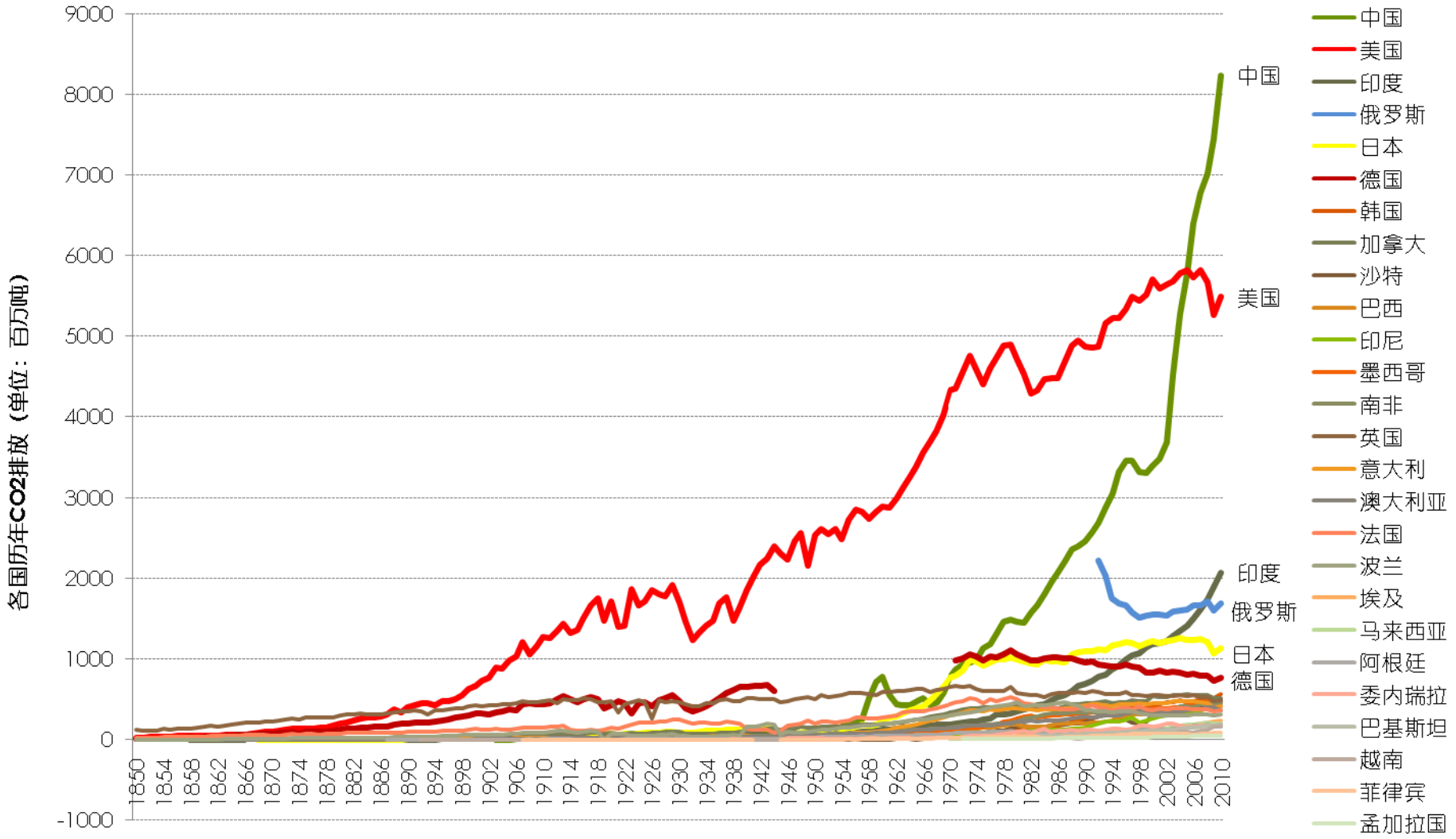


- 全球2011年CO2排放已达340亿吨，比上年增长3%。
- 中国（29%）、美国（6%）、欧盟（11%）、俄罗斯（5%），日本(4%)是全球前5位排放大国
- 2011年，中国人均CO2排放量为7. 2吨/年，比上年增长9%

Source数据来源: *Trends in Global CO2 Emissions 2012 Report. Jos G.J. Olivier, Greet Janssens-Maenhout, Jeroen A.H.W.Peters. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague Bilthoven, 2012.*

碳排放变化趋势

NCSC



数据来源：CO2排放数据主要来自二氧化碳信息分析中心(Carbon Dioxide Information Analysis Center，CDIAC)，美国橡树岭国家实验室（Oak Ridge National Laboratory），2011，包含化石燃料燃烧的CO2和水泥工艺过程的CO2。德国1971-1990年数据来自IEA, CO2 Emissions from Fuel Combustion 2011

中国应对气候变化政策历程

中国气候变化政策历程

NCSC

- 《中国应对气候变化工作方案》（2007）
- 国务院研究确定了2020年控制温室气体排放的行动目标（2009）
  - 到2020年中国单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%-45%
  - 到2020年中国非化石能源占一次能源消费的比重达到15%左右；
- 《中国国民经济和社会发展十二五规划纲要》（2011）
  - 首次将单位国内生产总值二氧化碳排放降低17%作为约束性指标
  - 单位国内生产总值能耗降低16%，非化石能源占一次能源消费比重达到11.4%
  - 省级地方政府也制定了相应的碳强度减排目标
- 《十二五控制温室气体排放工作方案》（2011）

十二五规划目标

及十一五节能减排情况及十二五规划中的节能减排目标

十一五规划

	相比2005年水平的下降目标	实际下降率	相比2010年水平下降率
单位GDP能耗降低	20%	19.1%	16%
单位工业产出消耗水量	30%	31.3%	30%
化学需氧量(COD)	10%	12.45%	8%
二氧化硫(SO2)	10%	14.29%	8%

十二五规划

	目标(与2010水平相比
单位GDP的CO2排放强度下降率	**17%**
非化石能源比例	**11.4%**
战略新型产业增加值	**8%** (预期性)
2015年能耗总量	**40亿吨标煤** (预期性)

十二五规划中的能源政策

十二五能源规划目标

能源总量	• 实施能源消费强度和消费总量双控制，到2015年能源消费总量控制在**40亿吨标煤**
化石能源	• 天然气占一次能源消费比重提高到**7. 5%**，煤炭消费比重降低到**65%**左右
非化石能源	• 非化石能源消费比重提高到**11. 4%**，非化石能源发电装机比重达到**30%**
用电量	• 到2015年年用电量达到**6.15万亿千瓦时**
页岩气	• 2015年前年产量达到**65亿立方米**，2020年前达到**600-1000亿立方米**
煤层气	•2015年前年产量达到**300**亿立方米

7个战略新兴部门中的3个与绿色技术和清洁能源直接相关

节能和环保	• Energy saving equipment, ESCOs, recycling
新能源	• Renewable energies, nuclear, clean coal
新能源汽车	• EV, PHEV, energy-efficient vehicles, advanced batteries

《十二五控制温室气体排放工作方案》

NCSC

综合运用多种控制措施

- 加快调整产业结构
- 大力推进节能降耗
- 积极发展低碳能源
- 努力增加碳汇
- 控制非能源活动温室气体排放
- 加强高排放产品节约与替代

开展低碳发展试验试点

- 扎实推进低碳省区和城市试点
- 开展低碳产业试验园区试点
- 开展低碳社区试点
- 开展低碳商业、产品试点
- 加大对试验试点工作支持力度

建立温室气体排放统计核算体系

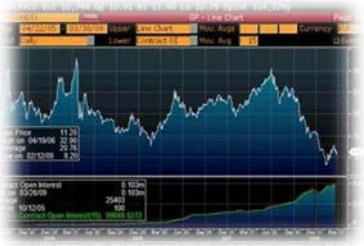
- 建立温室气体排放基础统计制度
- 加强温室气体排放核算工作

探索建立碳排放交易市场

- 建立自愿减排交易机制
- 开展碳排放权交易试点
- 加强碳排放交易支撑体系建设

其它

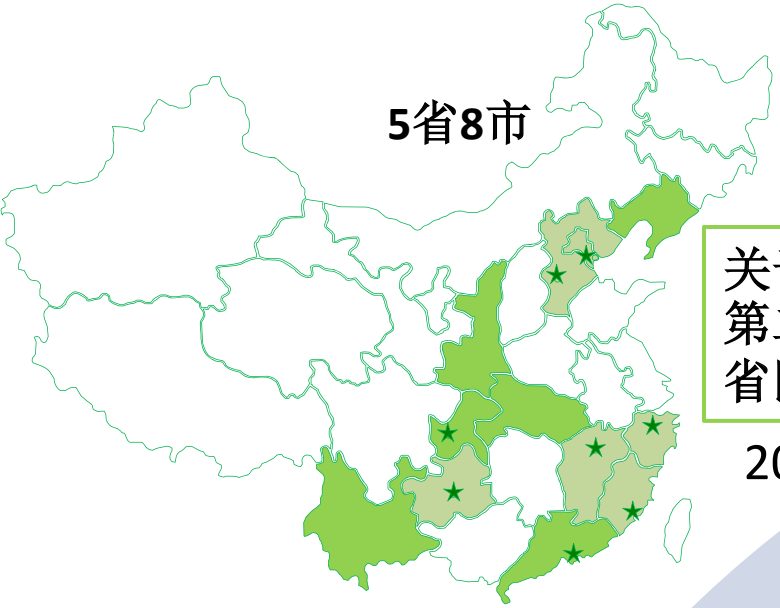
- 全社会低碳行动
- 广泛开展国际合作
- 强化科技及人才支撑
- 落实资金保障



- 中国低碳试点
- 中国碳交易试点

低碳试点工作稳步推进

NCSC



关于开展低碳省区和低碳城市试点工作的通知

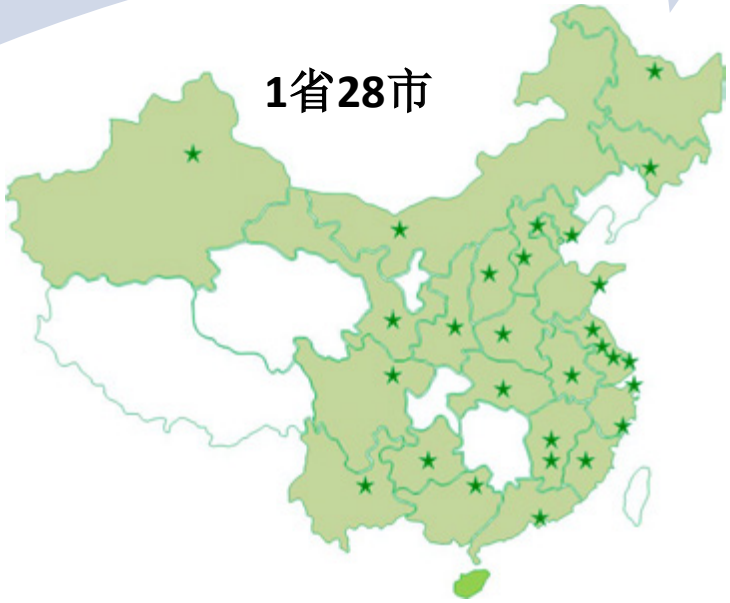
2010.7

关于组织推荐申报第二批低碳试点省区和城市的通知

2012.4

关于开展第二批低碳省区和低碳城市试点工作的通知

2012.11

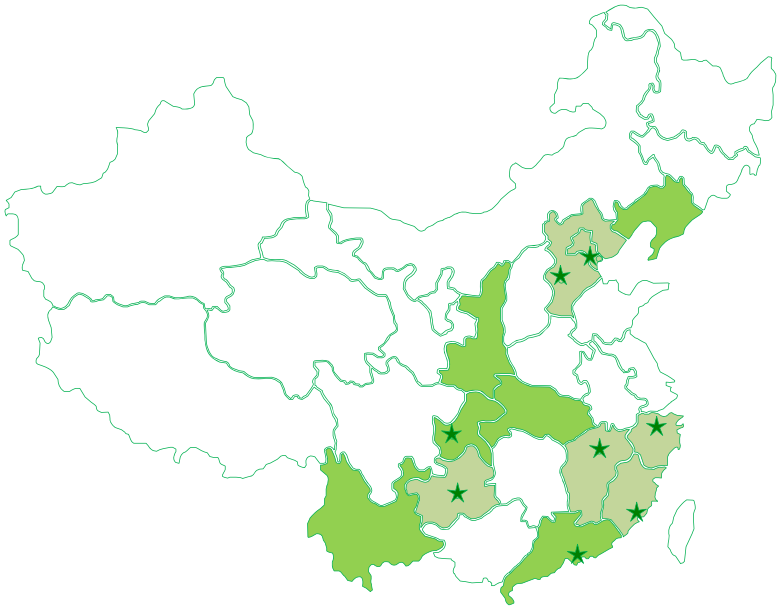


第一批低碳试点地区的基础条件

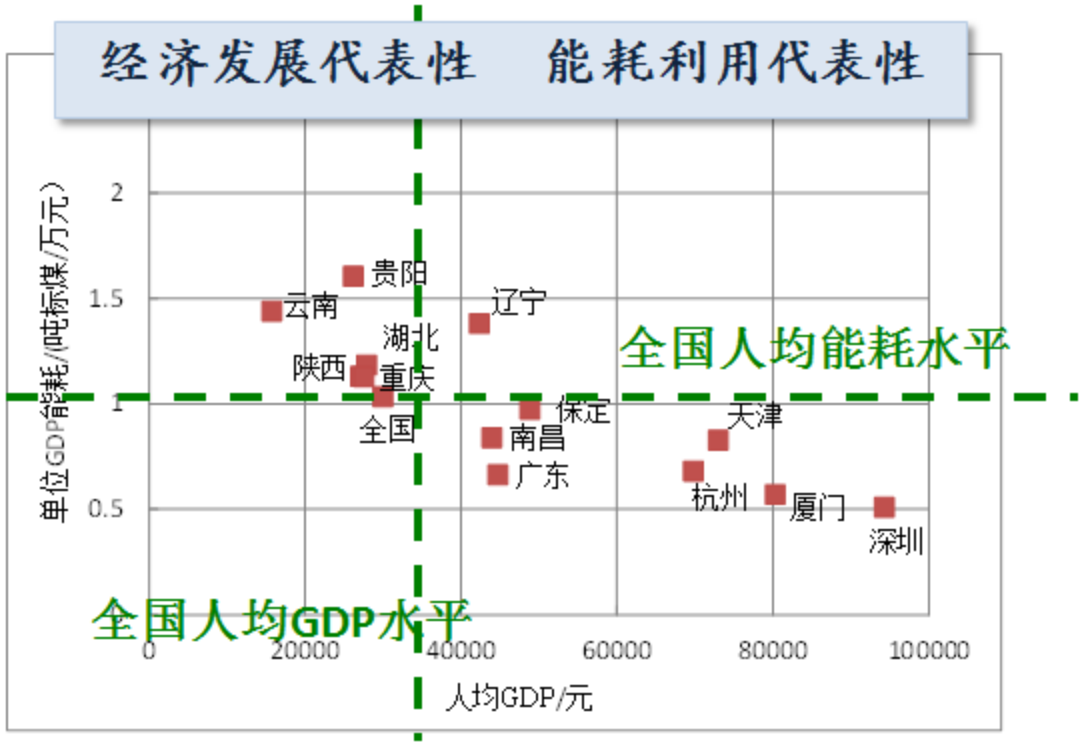
NCSC

- 五省：广东、辽宁、湖北、陕西、云南
- 八市：天津、重庆、深圳、厦门、杭州、南昌、贵阳、保定

地理布局代表性

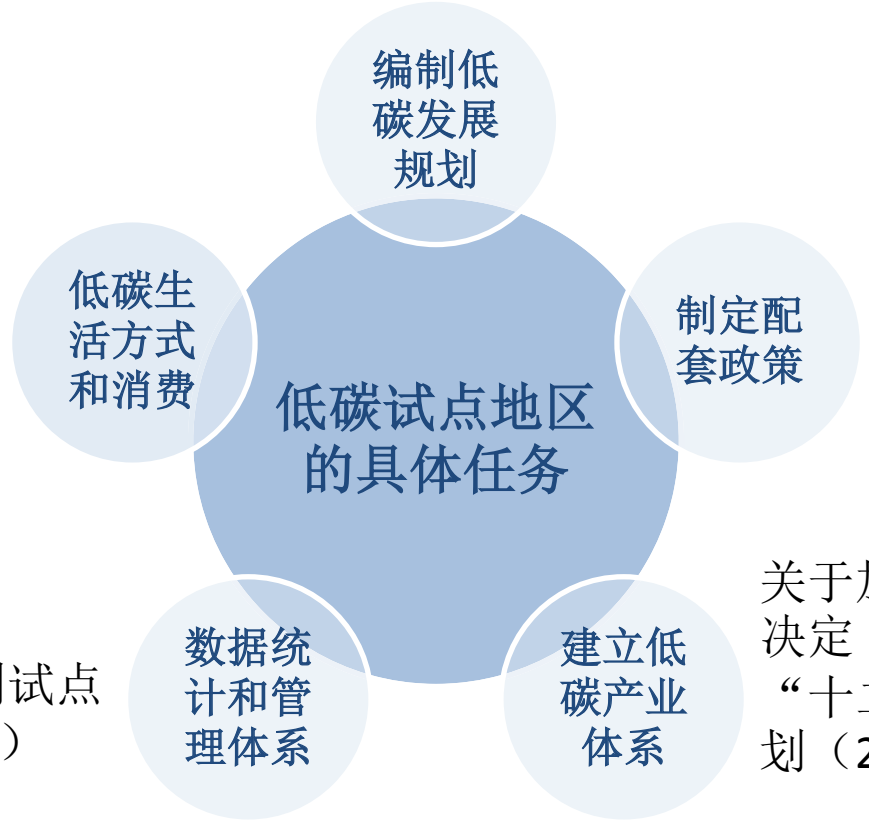


经济发展代表性　能耗利用代表性



低碳试点相关政策

NCSC



五省市
碳排放权交易试点
（2011.10）

关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定（2010.10）
“十二五”国家战略性新兴产业发展规划（2012.7）

七省市
清单编制试点
（2010.9）

低碳试点工作是“摸着石头过河”
地方先行先试，自下而上的低碳发展模式探索

低碳试点地区的工作进展

NCSC

加强战略规划引领，编制、完善了低碳发展规划，结合规划进一步细化了《试点工作实施方案》

完善实施体系，支持配套政策陆续出台

优化经济结构，稳步推进产业低碳化发展

加快温室气体清单编制

启动统计、监测与考核体系建设

倡导低碳消费和低碳生活理念

中国碳交易试点进展

NCSC

中国将汲取国外碳排放交易制度的经验，创新市场机制，建立具有中国特色的碳排放交易体系。

2011年11月，NDRC宣布：在北京、天津、上海、重庆、湖北、广东和深圳开展碳排放交易试点工作。

试点地区的选择具有。试点地区分布于中国东、中、西和北部，具有不同的产业结构和经济发展水平，占中国约30%的GDP和20%的CO2排放量。

碳交易试点路线图

NCSC

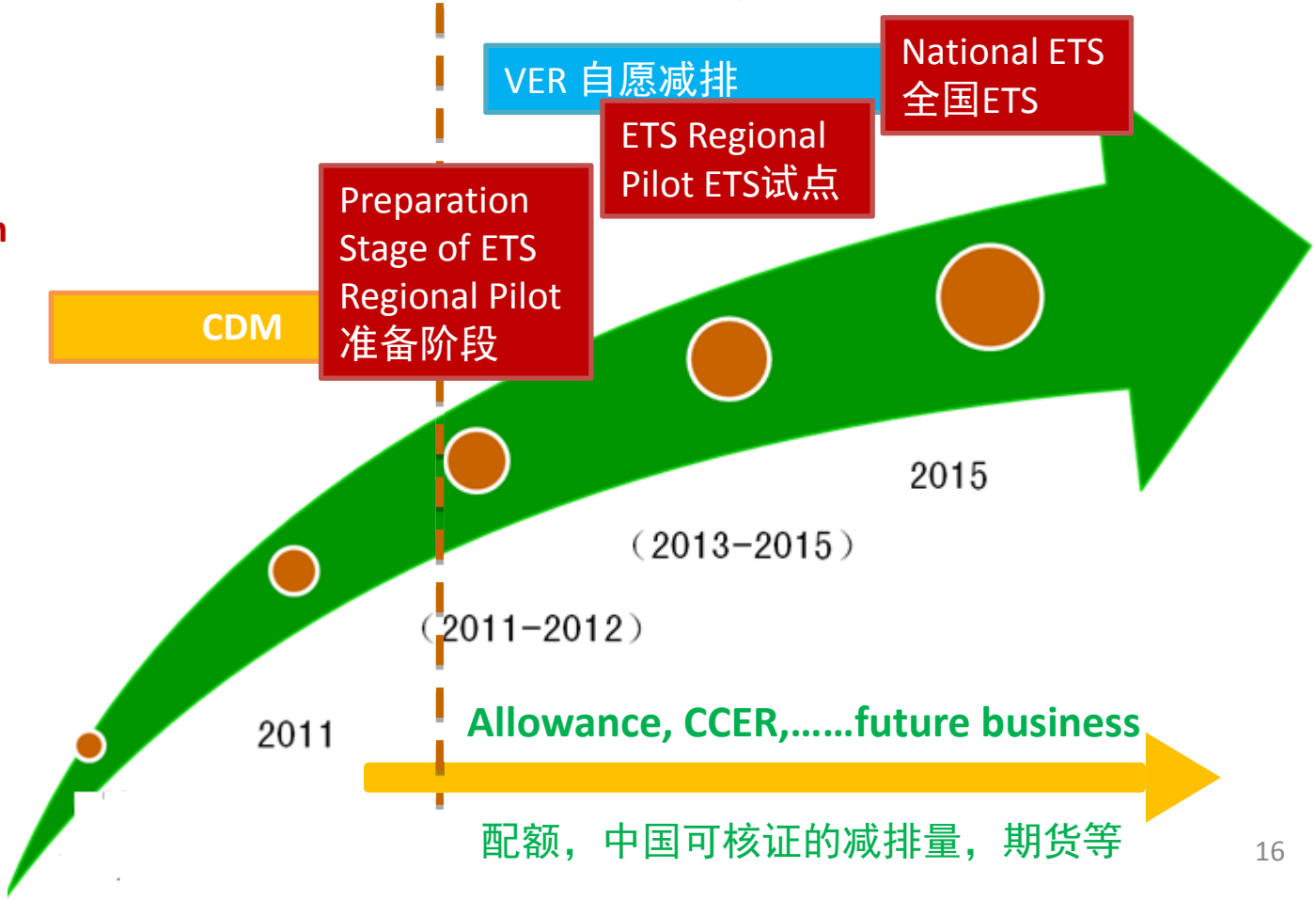
Policy
政策基础

Kyoto Protocol
《京都议定书》

Cihina: Notice *ETS Pilot Program & Local Policy*
中国：ETS试点工作通知

China: VER *Interim Measurement*
中国：VER暂行办法

Market mechanism
市场机制



Carbon Finance
碳金融及衍生物

试点总结和比较

NCSC

试点工作内容

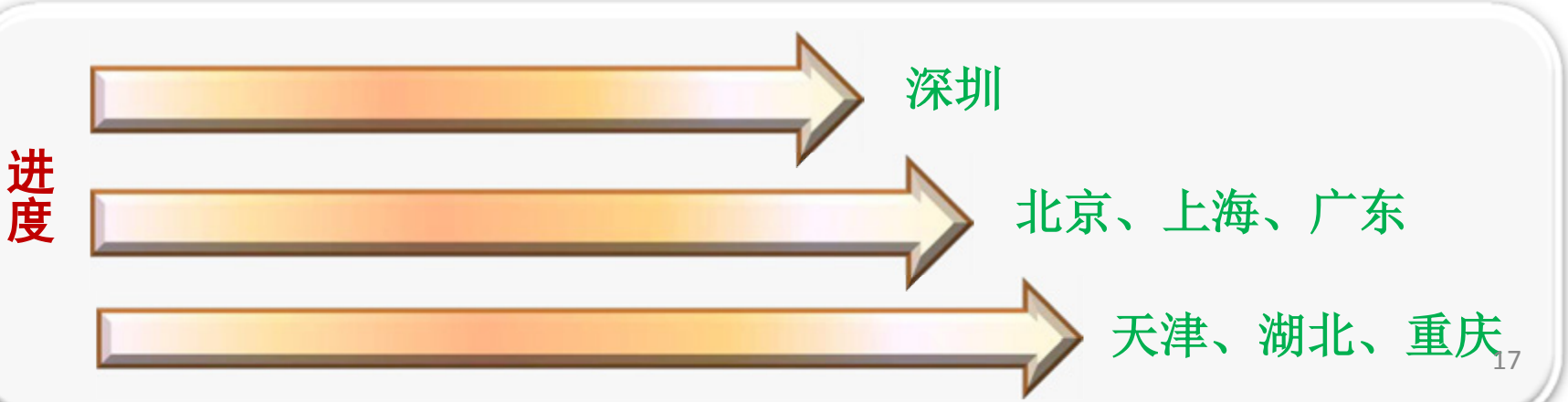
- 制定地方法律法规
- 设定排放总量
- 覆盖范围
- 配额分配
- MRV 制度
- 交易制度和监管
- 登记簿体系
- 补偿机制
- 遵约机制

存在问题

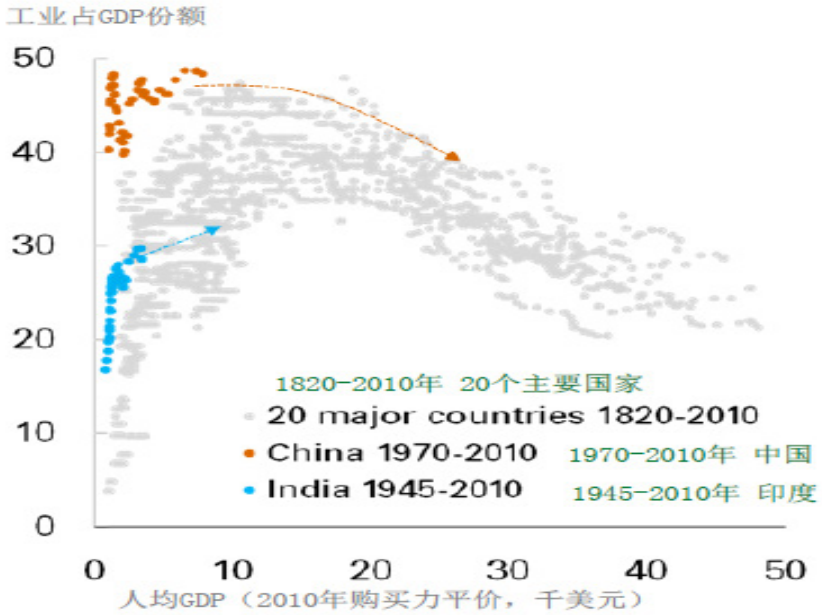
- 理念：平衡低碳发展与经济增长
- 制度：奠定法律基础
- 技术：数据、MRV、企业参与

核心目标：

降低减排成本、建立激励机制



未来中国必须走低碳发展之路！



《BP 2030 世界能源展望》

努力推进低碳发展

NCSC

低碳能源化

- 实施能源消耗强度、能源消费总量双控机制，推动形成倒逼机制
- 优化能源结构，加快发展非化石能源
- 节能和提高能效，做好电力、工业、交通、建筑、公共机构等重点领域节能，加强能源需求侧管理

新型工业化

- 加快转变经济发展方式、调整优化产业结构
- 工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展
- 加快发展战略性新兴产业和服务业，逐步形成以低碳排放为特征的产业体系。
- 优化产业发展布局，加强低碳产业园区试点

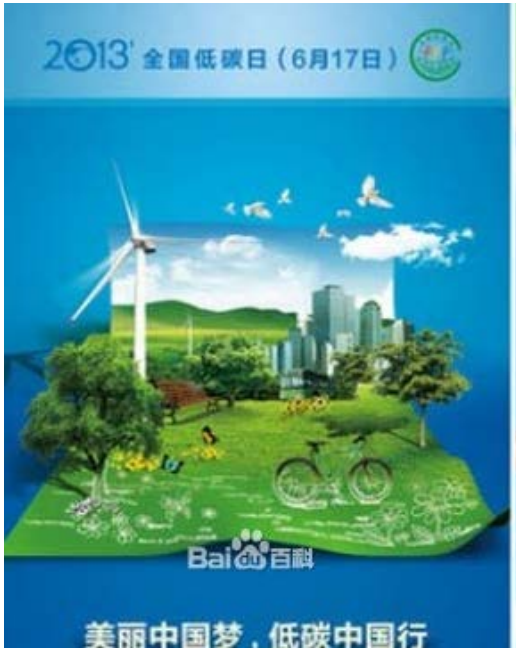
低碳城镇化

- 走集约、智能、绿色、低碳的新型城市化道路
- 科学布局城镇体系，优化空间布局
- 大力加强低碳建筑和低碳交通
- 鼓励发展低碳商业和低碳社区，加强相关试点

倡导低碳生活和低碳消费

NCSC

- 2013年6月17日为首个“全国低碳日”
- 主题：“践行节能低碳，建设美丽家园”
- 低碳生活：打造低碳家庭、使用低碳产品、鼓励低碳出行



谢谢！

liuqiang@ncsc.org.cn

Ministry of the Environment
Government of Japan

Doha Climate Gateway: Assessment and Opportunities from the EU and Japanese Perspectives

Japan's Strategic Actions on Climate Change

12th July 2013

Mr. Eisaku TODA
Director, International Strategy Division
Global Environment Bureau
Ministry of the Environment, JAPAN

Agenda

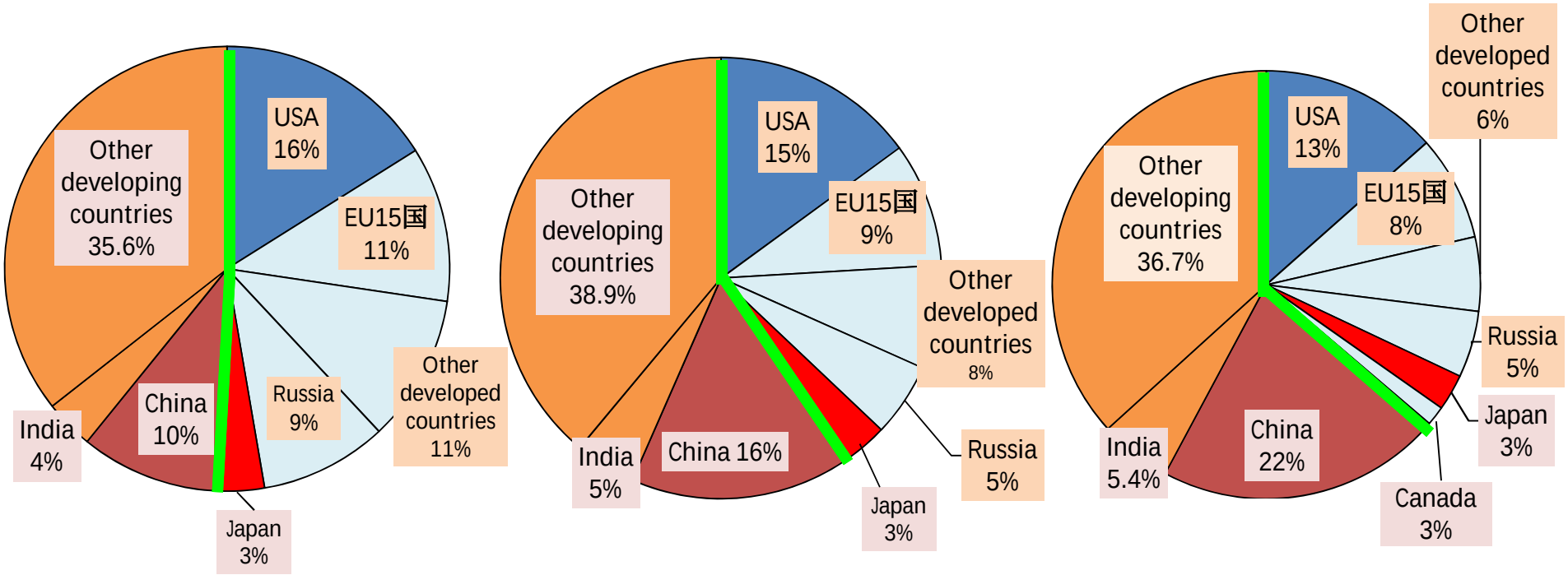
1. Background: Process of International Negotiation on Climate Change
2. Japan’s Actions (Domestic)
3. Japan’s Actions (International)

1. Background: Process of International Negotiation on Climate Change

Change of GHG emission per country

Change of GHG emission in the world (CO2 basis)

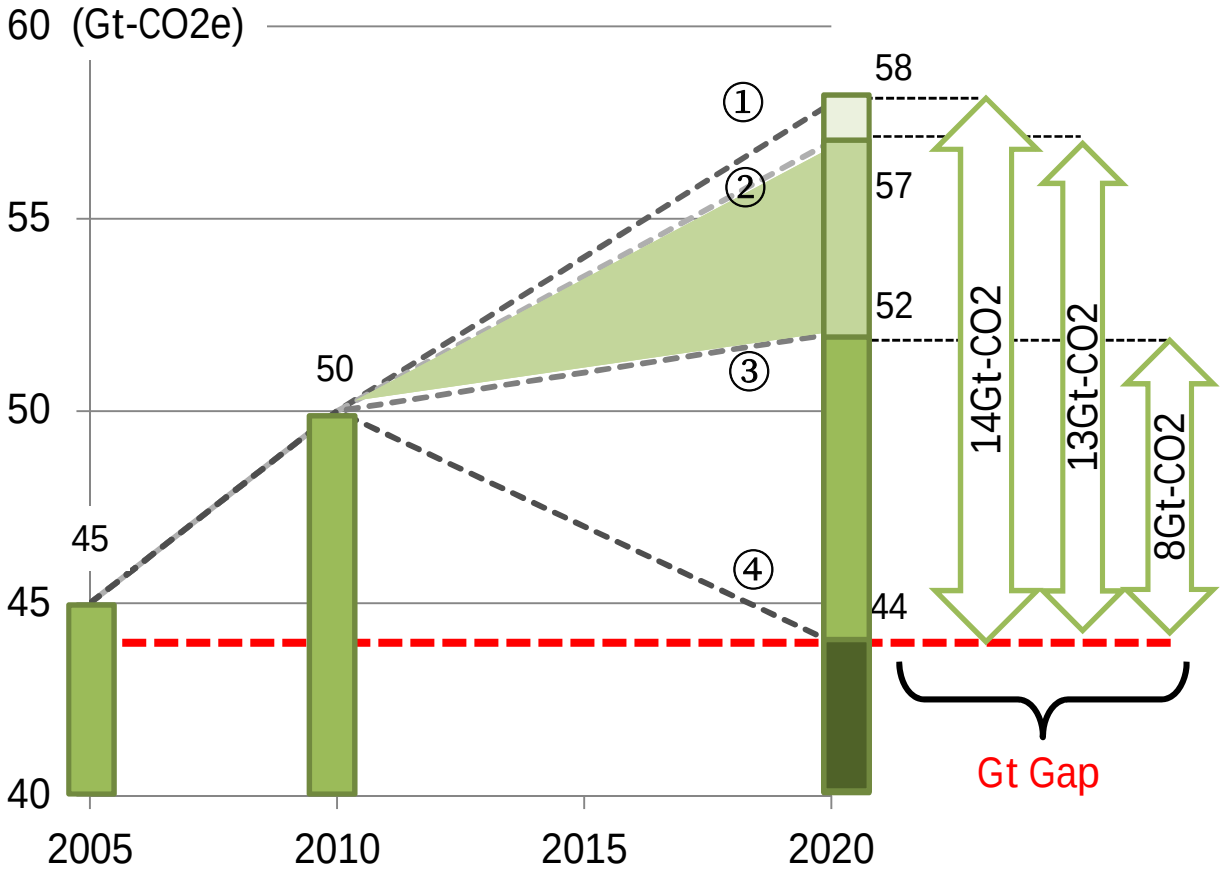
1990: 8 billion ton → 2005: 47 billion ton → 2010: 49.5 billion ton



Source: IEA CO2 EMISSIONS FROM FUELCOMBUSTION 2012EDITION

The Emissions Gap Report 2012
(Published in Nov 2010, Revised in Nov 2012)

- ✓ Emission scenarios analyzed in this report and consistent with a "likely" chance of meeting the 2 degree target have a peak before 2020, and have emission levels in 2020 of about 44 Gt-CO2e
- ✓ Fully implementing the conditional pledges and applying strict rules brings emissions more than 40% of the way from BaU to the 2 degree target
- ✓ From a technical standpoint, the gap can be bridged by 2020



1. business as usual (BAU) (58 Gt)
2. Unconditional pledges, lenient rules (57 Gt)
3. Conditional pledges, strict rules (52 Gt)
4. a "likely" chance of meeting the 2 degree target have a peak before 2020 (44 Gt)

Progress of International Negotiation on Climate change

2007.12 COP13 Bali Action Plan (BAP)

Agreed the adoption of the Bali Road Map, through launching a two-year negotiation process to be finalized in 2009

2009.12 COP15 Copenhagen Accord

Cannot adopt the agreement that Annex I and non-Annex I submit the mitigation targets and actions, and review them

2010.12 COP16 Cancun Agreement

* Japan expressed that it does not participate in the 2nd commitment period of the KP

COP took note targets and actions that Annex I and non-Annex I submit under the Copenhagen Accord based on the compilation of targets and actions as a UN document

2011.12 COP17 Durban Agreement

Agreed that the ADP shall complete its work no later than 2015, and the work will be come into effect and be implemented from 2020

2012.12 COP18 Doha Climate Gateway

Agreed the post-2012 work plan of ADP
-> All parties submit 2020-targets by January 2014 and their targets will be reviewed.

2007.5 Prime Minister Abe (then) "Invitation to Cool Earth 50"

Propose the 50% emission reduction target compared to the present by 2050 as the global common target

2007.6 G8 Heiligendamm Summit

Consider seriously that global emission will be reduced at least 50% by 2050

2008.7 G8 Hokkaido Toyako Summit

Share the vision that global emission will be reduced 50% by 2050 with all Parties and aim for its adoption under the negotiation

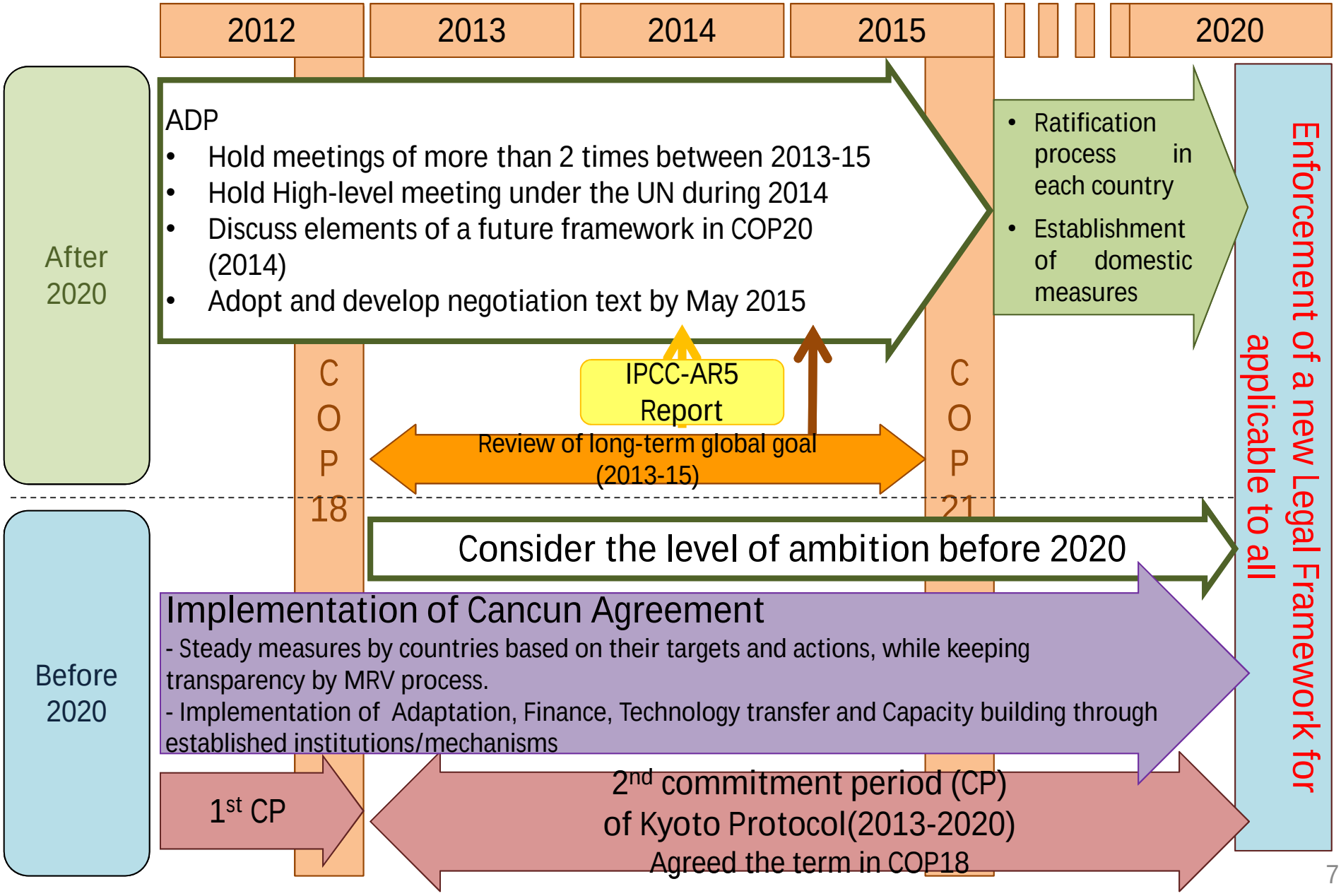
2009.7 G8 L'aquila Summit

Support the target that all developed countries reduce 80% or more than 80% by 2050, as a part of the target that global emission will be reduced at least 50% by 2050

2009.9 UN General Assembly

Prime Minister Hatoyama (then) propose the 25% emission reduction target with precondition

Outcome of COP18: the path for future framework



Durban Agreement

Path to post-2020 future framework

- Establishment of an Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action
- Adopt “the protocol, another legal instrument or an agreed outcome with legal force under the Convention applicable to all Parties” as early as possible but no later than 2015 and come into effect and be implemented from 2020
- Work plan relating the level of mitigation ambition (until 2020)

Agreed the path of developing the future legal framework applicable to all Parties that Japan aims

2. Japan’s Actions (Domestic)

Measures (until 2012 & from 2012)

Target of 1st commitment period of KP

- Committed to 6% GHG emission reduction target compared to the base year (1990) during the 1st commitment period (2008-2012)

2020 Target

- Based on the Copenhagen Accord, registered the 25% emission reduction target by 2020 with preconditions compared to the base year (1990) to the UNFCCC

  *Expressed that Japan is considering post-2012 global warming countermeasures as well as revision of energy policies

Kyoto Protocol Target Achievement Plan

- Based on "Law Concerning the Promotion of the Measures to Cope with Global Warming"
- Developed in April 2005 and revised in March 2008 to achieve the 6% reduction target under the KP

Plan for global warming countermeasures from 2013

"Voluntary Actions"

- From FY 1997, each industrial sector set voluntary reduction targets and measures to achieve them
- Based on the KP Target Achievement Plan, the Government carries out evaluation and verification by relevant meetings to secure achievement

Commitment to a Low-Carbon Society

- Continuation of "Voluntary Actions"
- Not only set new emission reduction plan (until 2020) as reduction target, but also include development and diffusion of low-carbon products, international contribution and innovative technology development

Main points of Kyoto Protocol Target Achievement Plan

Policies & Measures to Achieve the Target

1. Policies and measures regarding the reduction and absorption of GHG

(1)Policies and measures for reducing GHG emissions

[Examples of measures]

- Promotion of voluntary action plans by industries
- Improvement of energy efficiency of houses and buildings, equipment, factories and automobiles.
- Measures regarding agriculture, forestry and fisheries, water supply and sewerage systems and traffic flows
- Measures regarding waste and CFC substitutes (HFC, PFC and SF_6)
- Measures to promote the use of new energy

(2)Measures regarding greenhouse gas absorption sources

- Forest management and national campaigns for the development of beautiful forests

2. Cross-sectional measures

- System for the calculation, reporting and publication of data on emissions
- National campaigns for environment friendly life style etc.

Issues to be reviewed promptly

- Domestic emissions trading
- Environment taxes
- Review of late-night life/work styles
- Introduction of a summer time system

Target of Reduction and Sinks of GHGs

		Targeted Emission in FY2010 ※1		Targeted Emission in FY2011 (QE)
		Million t-CO_2	Compared to the Base Year	
CO_2 from Energy Use		1,076～1,089	+1.3%～+2.3%	1,173
	Industries	424～428	-4.6%～-4.3%	420
	Commercial and other	208～210	+3.4%～+3.6%	247
	Residential	138～141	+0.9%～+1.1%	189
	Transport	240～243	+1.8%～+2.0%	230
	Energy Industries	66	-0.1%	86
CO_2、CH_4、N_2O from non-energy source		132	-1.5%	111
HFCs, PFCs, SF6		31	-1.6%	24
Total GHG emission		1,239～1,252	-1.8%～-0.8%	1,307

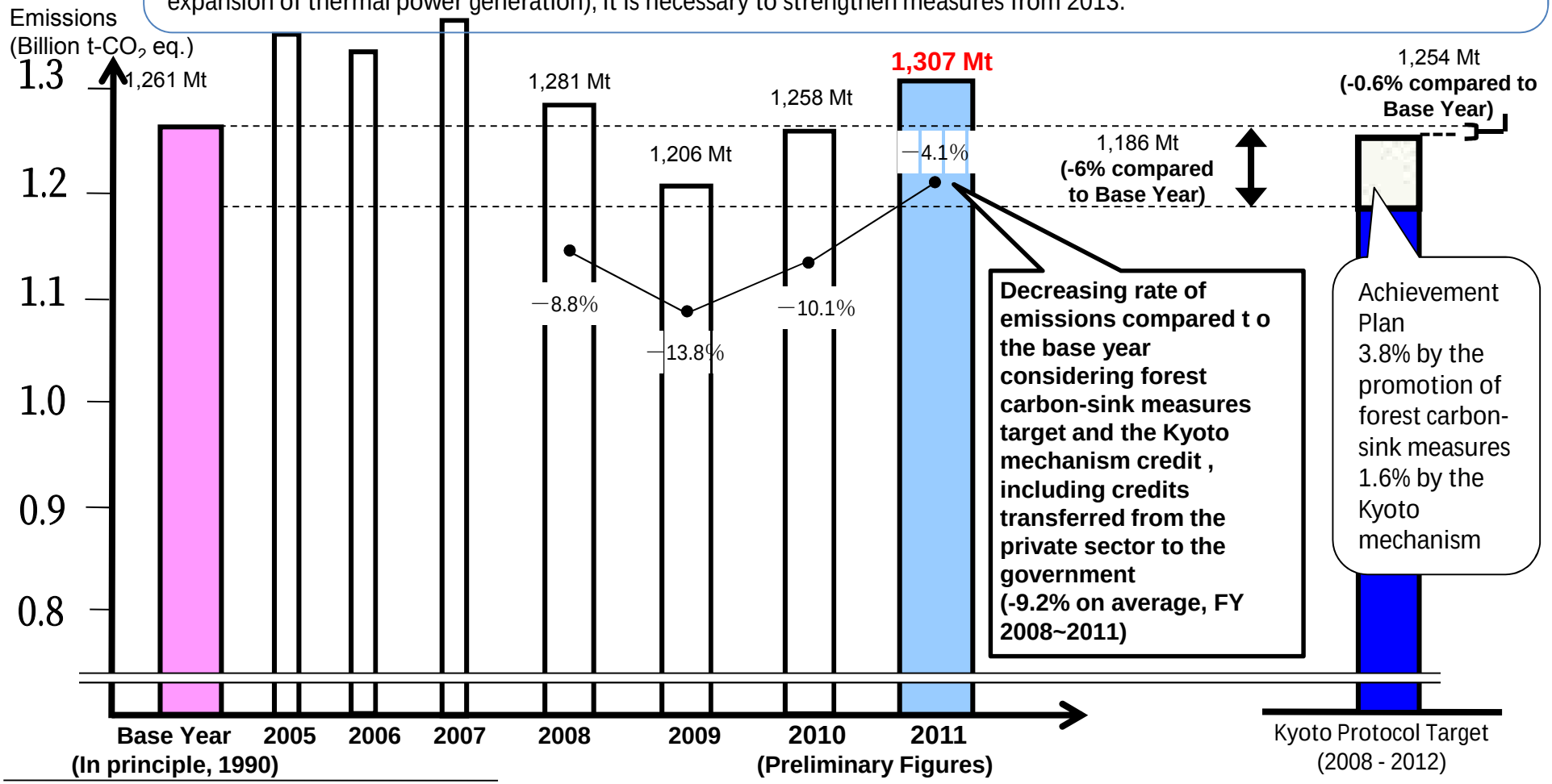
※Estimation of emission shows emissions where countermeasures' effect is maximum and where it is minimum. While the maximum case should be pursued, the estimation is set to clear the Kyoto Protocol target even in the minimum case.

Will achieve the 6% reduction target of the KP, including Carbon-sink measures and Kyoto Mechanism

Japan's Greenhouse Gas Emissions in FY 2011

Japan's GHG emissions in FY2011 increased 3.6% compared to the base year and 3.9% compared to the previous year.

Average emissions for 4 years of the first commitment period (FY2008-2011) under the Kyoto Protocol decreased 9.2% compared to the base year (1990), when considering the forest carbon-sink measures target and Kyoto mechanism credits.
-> While it is considered to be possible to achieve the target of the first commitment period, as GHG emissions have increased since 2009 (CO_2 from industrial power generation in FY2011 increased 60 million ton compared to the previous year, due to the expansion of thermal power generation), it is necessary to strengthen measures from 2013.



Source: Japan's National Greenhouse Gas Emissions in Fiscal Year 2011 (Preliminary Figures) <Executive Summary>

Concept of a revision of "the Law Concerning the Promotion of the Measures to Cope with Global Warming"

- In the current "Law Concerning the Promotion of the Measures to Cope with Global Warming," it is considered that the Kyoto Protocol (KP) Target Achievement Plan is formulated, corresponding the reduction commitment based on the Kyoto Protocol. However, the 1st commitment period of the KP finished at the end of March in 2013 and the current initiative based on the KP Target Achievement Plan also finished at the same time.
- Though Japan are not participating in the 2nd commitment period of the KP (2013-2020), Japan continues to tackle climate change measures, based on the Cancun Agreement under the UNFCCC.
- Therefore, to promote the future global warming measures in a comprehensive and systematic way, it is necessary to regulate required measures, such as the formulation of the climate change action plan by the government.

Revised Content

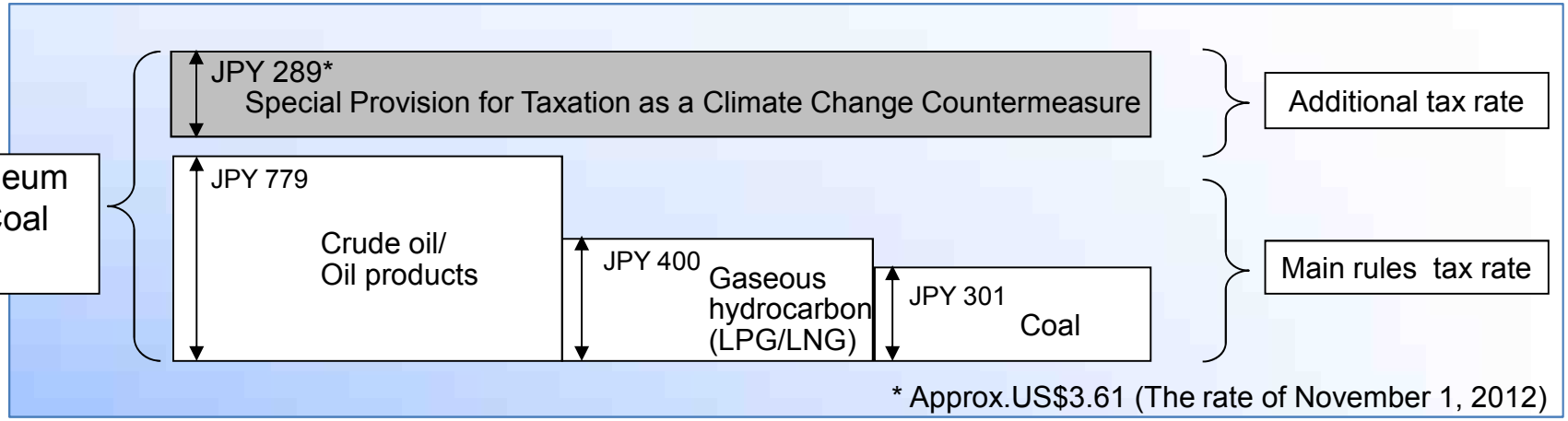
1. Addition of a kind of Greenhouse Gas (GHG)
   Add nitrogen trifluoride as a new GHG
2. Formulation of a climate change action plan
   To promote climate change measures, Japan will formulate a climate change action plan, whose content consists of targets of emission reduction and absorption of GHG, concrete actions relating measures taken by organizations and citizens, measures which should be taken by national/ local public bodies to achieve the target. (Consider at least every three year and change if necessary)
3. Change of affairs under the jurisdiction of the Global Warming Prevention Headquarter
   Climate change action plan (draft) will be formulated under the Global Warming Prevention Headquarter. From the long-term viewpoint, considering the knowledge acknowledged internationally and the enforcement situation, legal measures and others will be taken by 2015.

Carbon Tax (Special Provision for Taxation as a Climate Change Countermeasure)

- Tax rate corresponding to the amount of CO2 emissions for all fossil fuels (JPY 289/t-CO2)
- Enforced from Oct. 2012 and increases in the tax rate gradually over 3 and a half years
- All the tax revenue will be allocated for curbing energy-oriented CO2 emissions

Tax Rate

Tax Rate of CO2 Emissions per Ton



Enforcement Stage

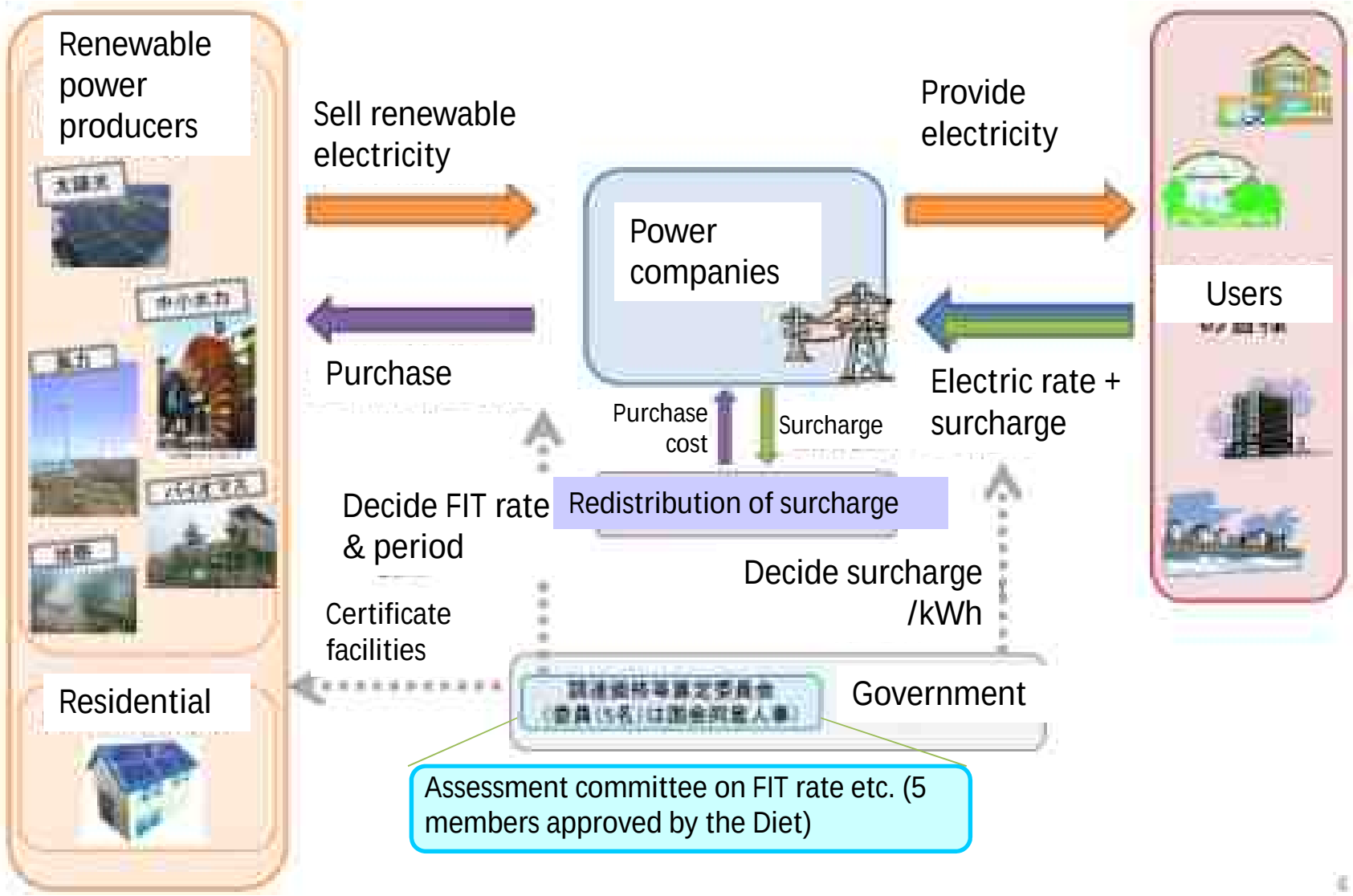
Object of Taxation	Main rules Tax Rate	From Oct. 1, 2012	From Apr. 1, 2014	From Apr. 1, 2016
Crude oil/Oil products [per kl]	JPY 2,040	+ JPY 250	+ JPY 250	+ JPY 260
		(JPY 2,290)	(JPY 2,540)	(JPY 2,800)
Gaseous hydrocarbon [per t]	JPY 1,080	+ JPY 260	+ JPY 260	+ JPY 260
		(JPY 1,340)	(JPY 1,600)	(JPY 1,860)
Coal [per t]	JPY 700	+ JPY 220	+ JPY 220	+ JPY 230
		(JPY 920)	(JPY 1,140)	(JPY 1,370)

Tax Revenue

[1st year] JPY 39.1 billion ; [Normal year] JPY 262.3 billion (about US$3.27 billion)

To be used for introduction of renewable energy and enhancement of energy-saving measures, etc.

Feed-in Tariff (FIT) from July 2012



Source: METI

(Reference) Procurement price and term of FIT

Electricity		Solar		Wind		Geothermal		Middle and Small Hydro		
Procurement Classification		10kW以上	10kW未満（余剰買取）	20kW以上	20kW未満	1.5万ｋW以上	1.5万ｋW未満	1,000kW以上30,000kW未満	200kW 以上1,000kW未満	200kW未満
Cost	Construction Cost	28.0万円/kW	42.7万円/kW	30万円/kW	125万円/kW	79万円/kW	123万円/kW	85万円/kW	80万円/kW	100万円/kW
	O&M (per year)	10千円/kW	4.7千円/kW	6.0千円/kW	－	33千円/kW	48千円/kW	9.5千円/kW	69千円/kW	75千円/kW
IRR		pretax 6%	Pretax 3.2%（＊1）	Pretax 8%	pretax 1.8%	pretax13%（＊2）		pretax7%	pretax7%	
Procurement price per 1kWh	Including tax（＊3）	37.80 yen	38.00 yen（＊1）	23.10 yen	57.75 yen	27.30 yen	42.00yen	25.20 yen	30.45 yen	35.70 yen
	Excluding tax	36yen	38yen	22yen	55yen	26yen	40yen	24yen	29yen	34yen
Procurement Term		20 yrs	10yrs	20yrs	20yrs	15yrs	15yrs	20yrs		

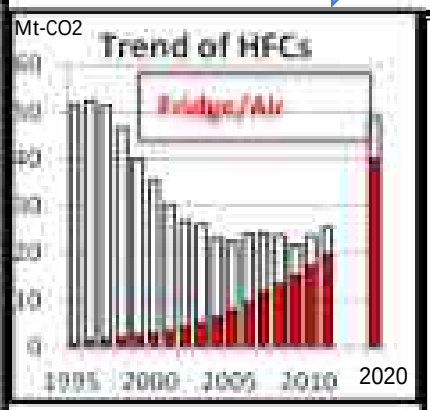
Electricity		Biomass						
Kinds of Biomass		Gas production (sewage sludge)	Gas production (animal waste)	Solid fuel burning (unused timbers)	Solid fuel burning(general timber)	Solid fuel burning (general waste)	Solid fuel burning(sewage sludge)	Solid fuel burning(recycle timber)
Cost	Construction Cost	392万円/kW		41万円/kW	41万円/kW	31万円/kW		35万円/kW
	O&M (per year)	184千円/kW		27千円/kW	27千円/kW	22千円/kW		27千円/kW
IRR		pretax1%		pretax8%	pretax4%	pretax4%		pretax4%
Procurement price per 1kWh	Procurement classification	【methane fermentation gas biomass】		【Unused Timber】	【General Timber (including palm coconut shell】	【waste (excluding timber) biomass】		【recycled timber】
	Including tax	40.95yen		33.60円	25.20 yen	17.85 yen		13.65 yen
	Excluding tax	39yen		32yen	24yen	17yen		13 yen
Procurement Term		20yrs						

Source: the Agency of Natural Resources and Energy

Revision of the Law for countermeasures to CFCs, HCFCs and HFCs

Current status

- CFCs emissions reduced significantly.
- On the contrary, emissions of HFCs are increasing rapidly: expected to be doubled in 2020.
- Current scheme obligates to collect and destruct CFCs and HFCs while dumping products which contain CFCs/HFCs only.
- The scheme is not enough due to relatively low collection rate (about 30%) and leakage during the use of products.
- Internationally HFCs countermeasures become more and more important



Revision planned

Comprehensive measures to cover whole life cycle of CFCs/HFCs

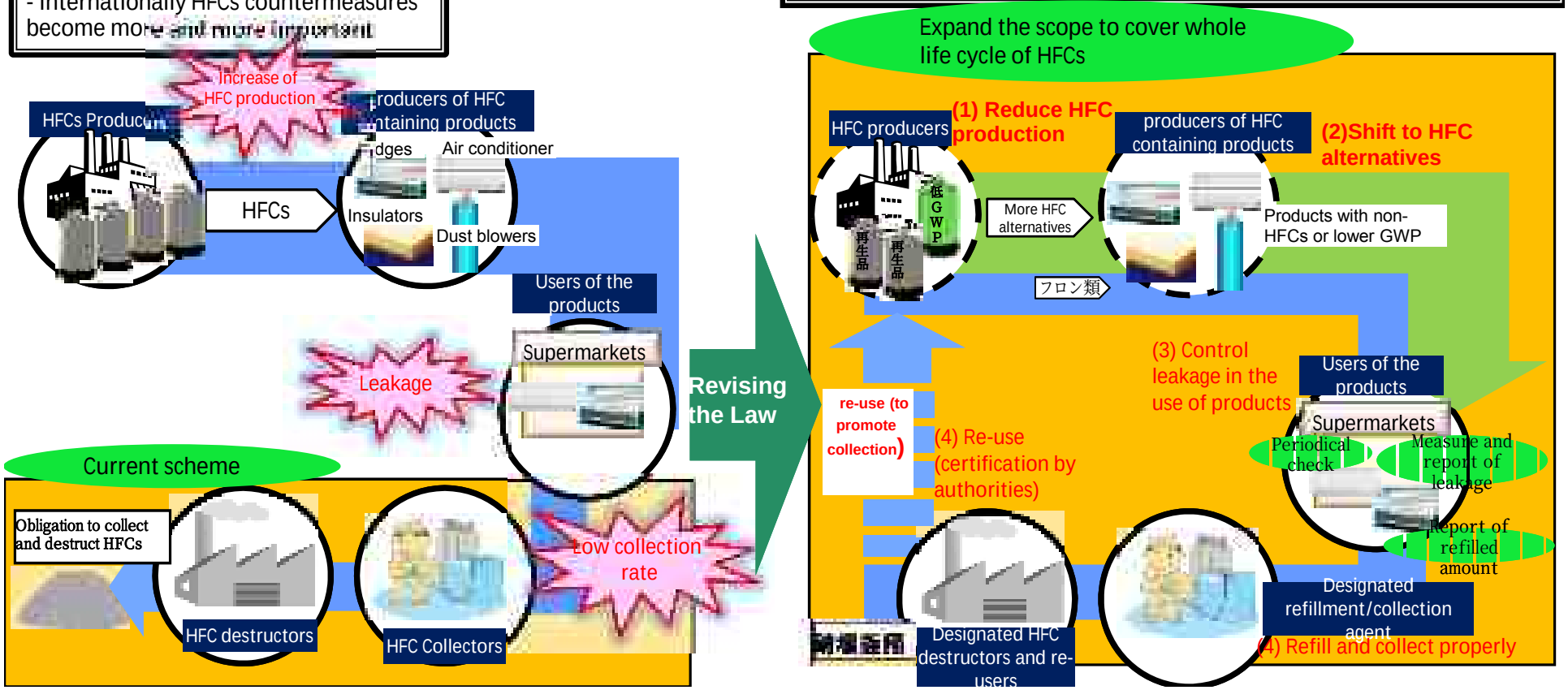
-The government will develop guidelines to reduce emissions at each stage of production and use.

(1)Producers and importers of HFCs: enhance to introduce alternatives (with no or less GWP) and/or reused HFCs

(2) Producers of HFCs containing products: shift to products with HFC alternatives by a target year to be decided for each product

(3) Large-scale Users of the products (e.g. Supermarkets): conduct a periodical check for reducing leakage. measure and report of amount of leakage

(4) Collectors/destructors plus re-users of HFCs: to be designated by local authorities



3. Japan’s Actions (International)

Directions by Prime Minister Shinzo Abe

On policy deployment for the time being based on the discussion at the first meeting of the Industrial Competitiveness Council

Friday, January 25, 2013

The third meeting of the Headquarters for Japan's Economic Revitalization

Chair Prime Minister Shinzo Abe

The Minister of the Environment and other relevant ministers are to conduct a zero-based review of the 25% emission reduction target by COP19 in next November as well as to develop assertive diplomatic strategies to tackle climate change with the aim of contributing to the world by fully utilizing Japanese advanced technologies.

◆ GHG emission reduction target for 2020

✓ Registered the 25% emission reduction target compared with 1990 levels to UNFCCC

✓ After the Earthquake, expressed that target is under consideration

◆ Global warming countermeasures from 2013

✓ Kyoto Protocol Target Achievement Plan will end in March 2013

Japan's emission reduction target for 2020

25% reduction, which is premised on the establishment of a fair and effective international framework in which all major economies participate and on agreement by those economies on ambitious targets.

Factors to Consider

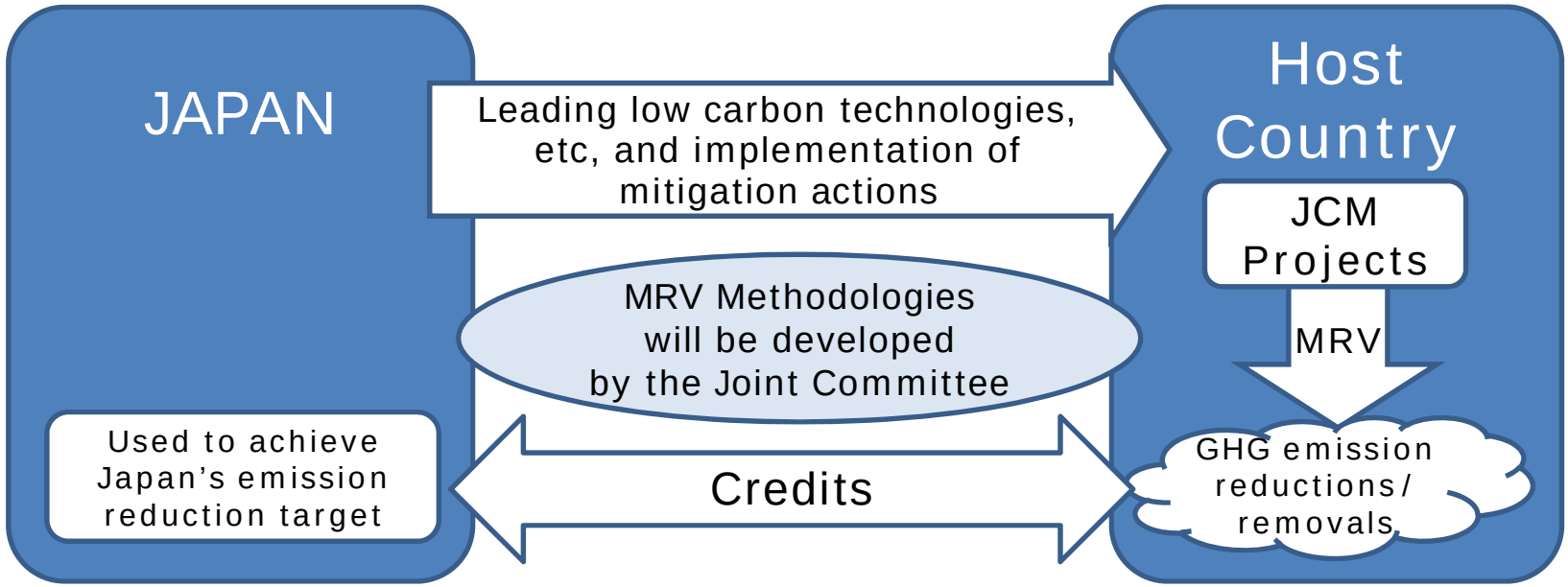
✓ The progress of energy policy

✓ Communicate to both inside and outside Japan the stance to tackle climate change seamlessly from 2013

✓ Report based on COP16 Cancun Agreement (including emission reduction target for 2020, measures and policies for its accomplishment, precondition etc. by 1st Jan 2014)

Basic Concept of the JCM

- Facilitating diffusion of leading low carbon technologies, products, systems, services, and infrastructure as well as implementation of mitigation actions, and contributing to sustainable development of developing countries.
- Appropriately evaluating contributions to GHG emission reductions or removals from Japan in a quantitative manner, by applying measurement, reporting and verification (MRV) methodologies, and use them to achieve Japan's emission reduction target.
- Contributing to the ultimate objective of the UNFCCC by facilitating global actions for GHG emission reductions or removals, complementing the CDM.



Thank you for your kind attention

仮訳

中国における再生可能エネルギー開発の現状と将来戦略

高　虎

国家発展改革委員会エネルギー研究所

二〇一三年七月

主な内容

仮訳

- 中国再生可能エネルギー支援政策
- 中国再生可能エネルギー開発の現状
- 中国再生可能エネルギー開発計画

仮訳

中国再生可能エネルギー政策フレームワーク

《再生可能エネルギー法》

仮訳

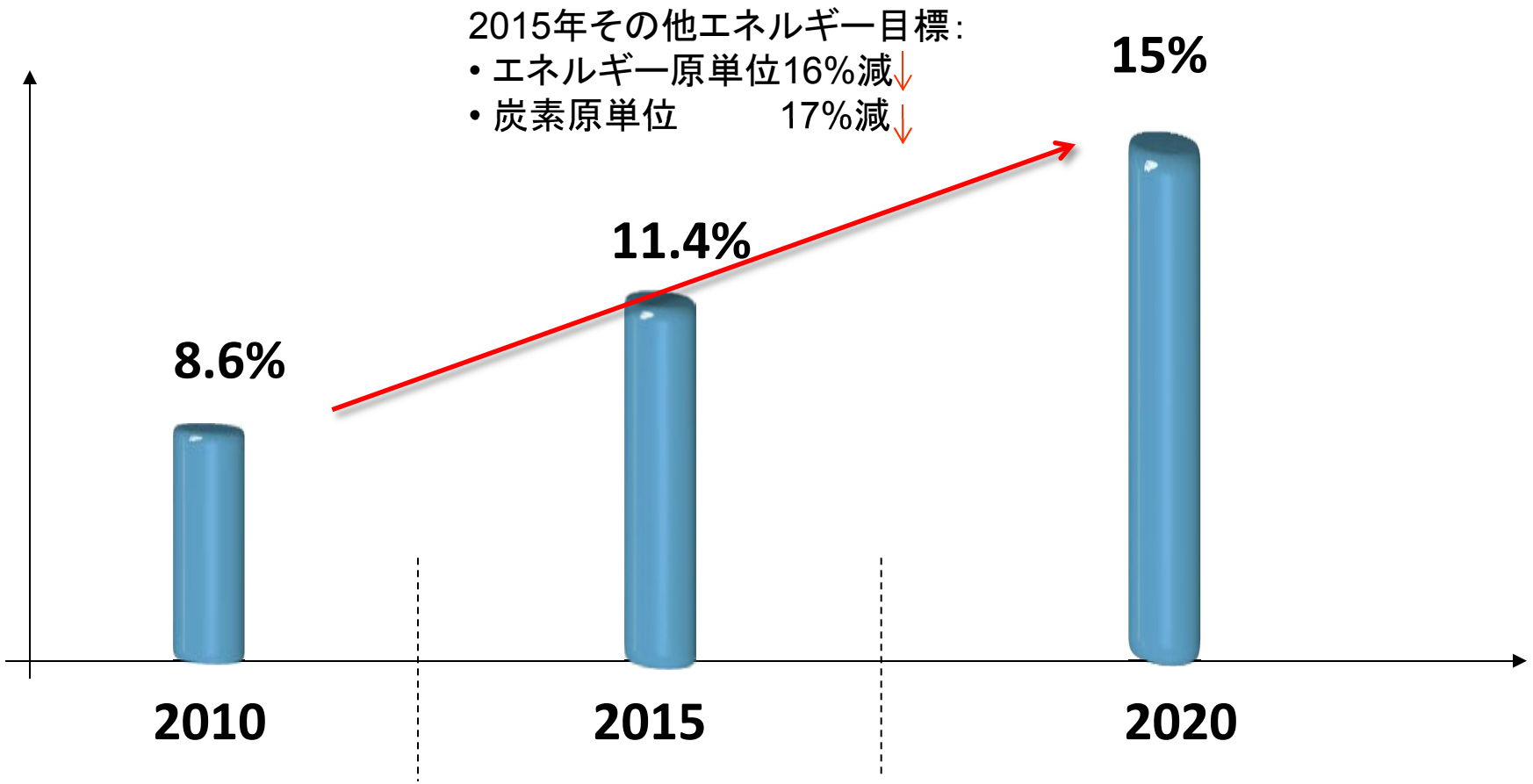
《再生可能エネルギー法》

- 2005年公布
- 2009年改訂

- 中長期目標、開発計画
- 電力料金優遇、分担メカニズム
- 全額買取、優先度スケジュール
- 開発基金、財政支援

非化石エネルギー開発目標

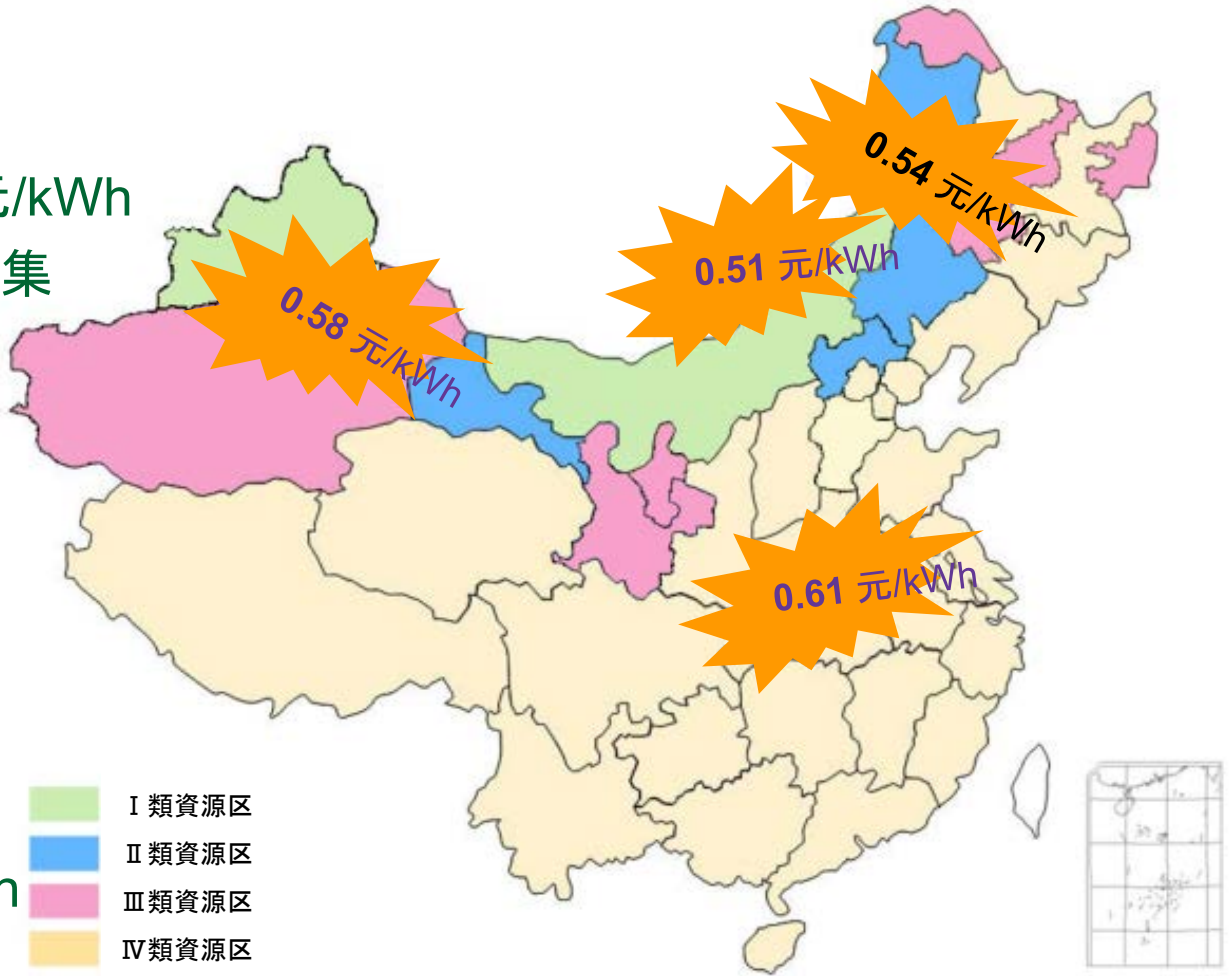
仮訳



系統連系価格

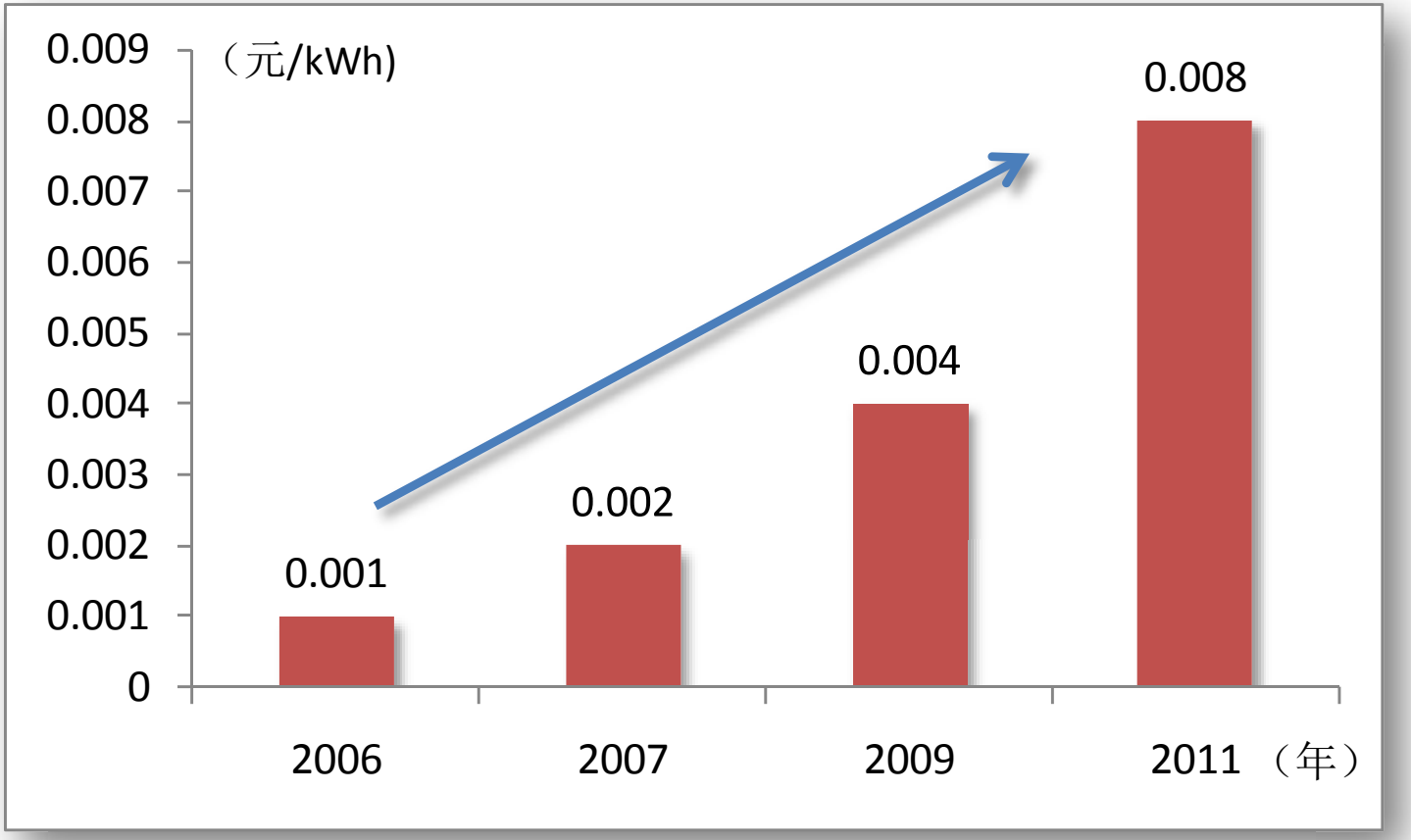
仮訳

- **風力発電**
  - 風力発電：0.51-0.61元/kWh
  - 洋上風力発電：入札募集
- **バイオ発電**
  - 農林業廃棄物
    0.75元/kWh
  - ごみ発電
    0.65元/kWh
- **太陽光発電**
  - 2011年1.15 元/kWh
    2012年以降1.0元/kWh
  - 金太陽プロジェクト：
    初期投資補助



資金支援メカニズム

仮訳



再生可能エネルギー電力料金の賦課金の徴収を徐々に高める

仮訳

中国再生可能エネルギー開発の現状

資源のポテンシャル

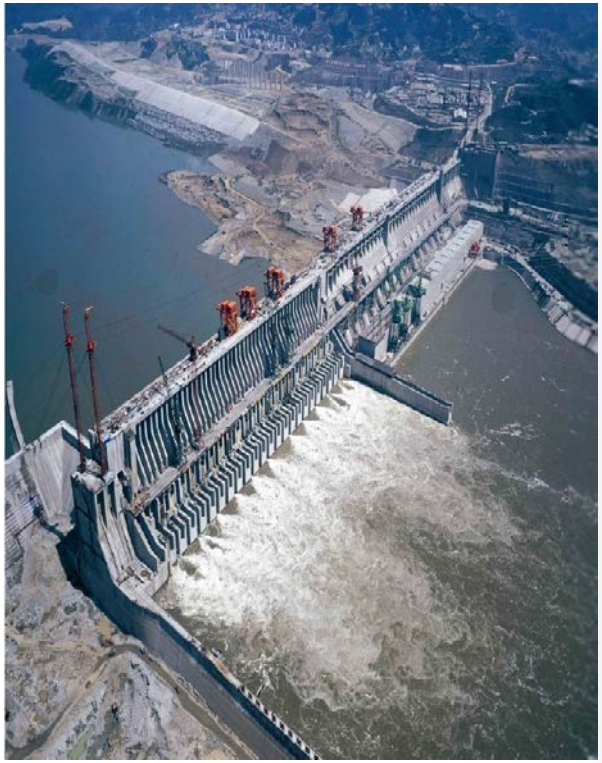
仮訳

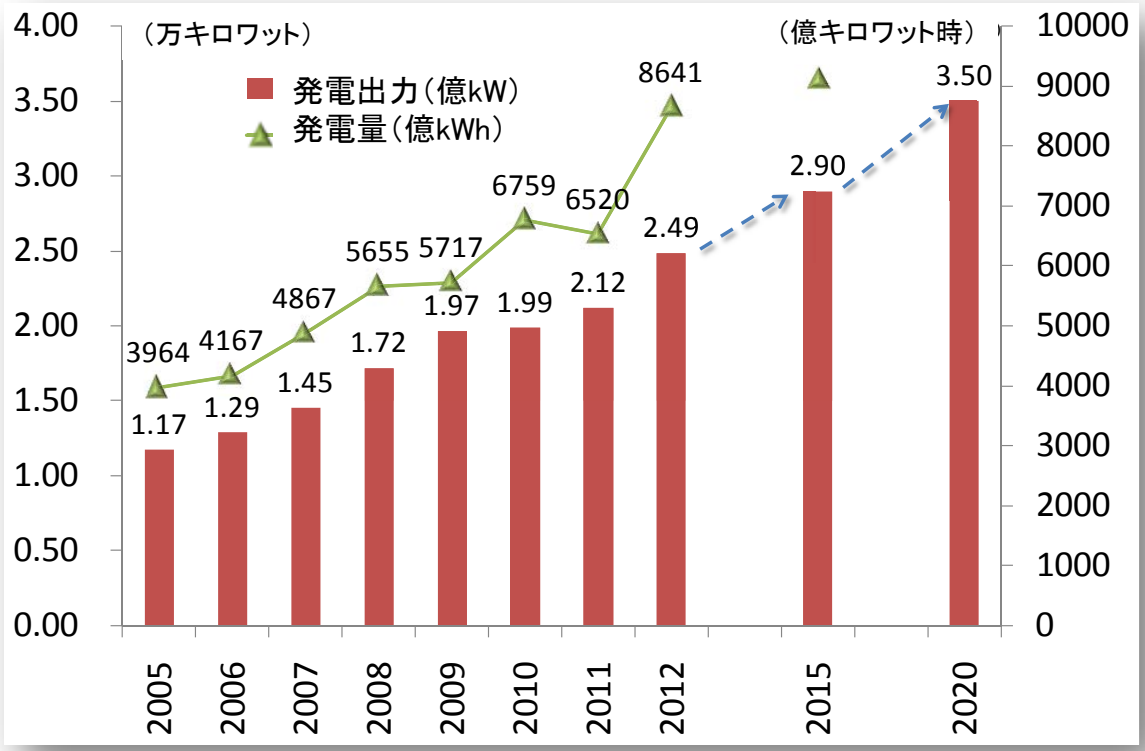
- 水力：技術的に開発可能な総容量は5.4億キロワットであり、経済的に開発可能な総容量は4億キロワット
- 風力：陸上の風力発電で技術的に開発可能な総容量は25.8億キロワットであり、海上の風力発電で技術的に開発可能な総容量は5.1億キロワット
- 太陽エネルギー源：国土面積の3分の2は年間日照時間2200時間以上を有し、特に西部地域は太陽エネルギー源が豊富である
- バイオマスエネルギー源：農作物の残渣と林業残留物資源量は毎年石炭換算5億トンに相当する

水力発電

仮訳

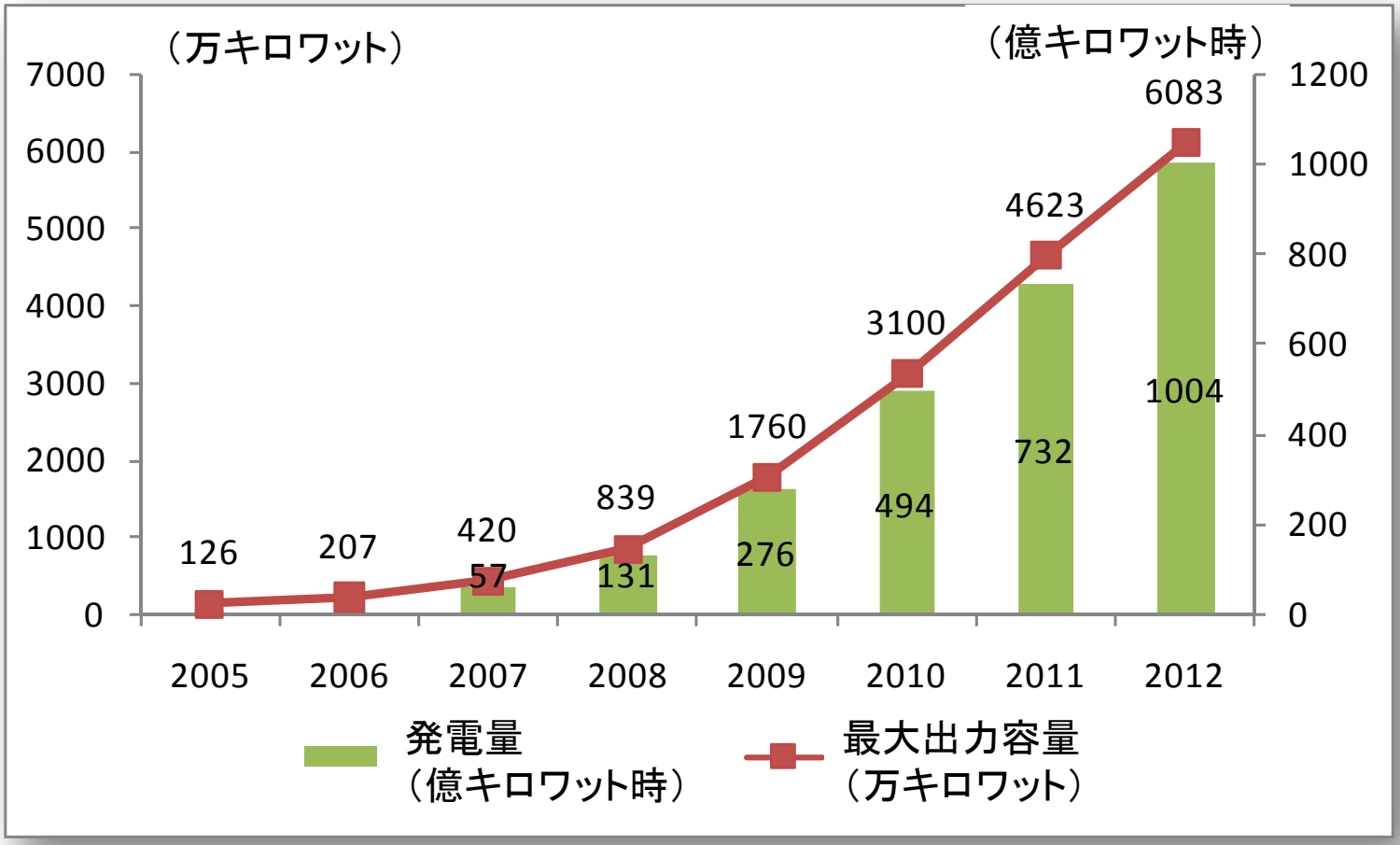
2012年末までに、水力発電の出力は2.49億キロワット、水力発電量は8641億キロワット時に達した





風力発電

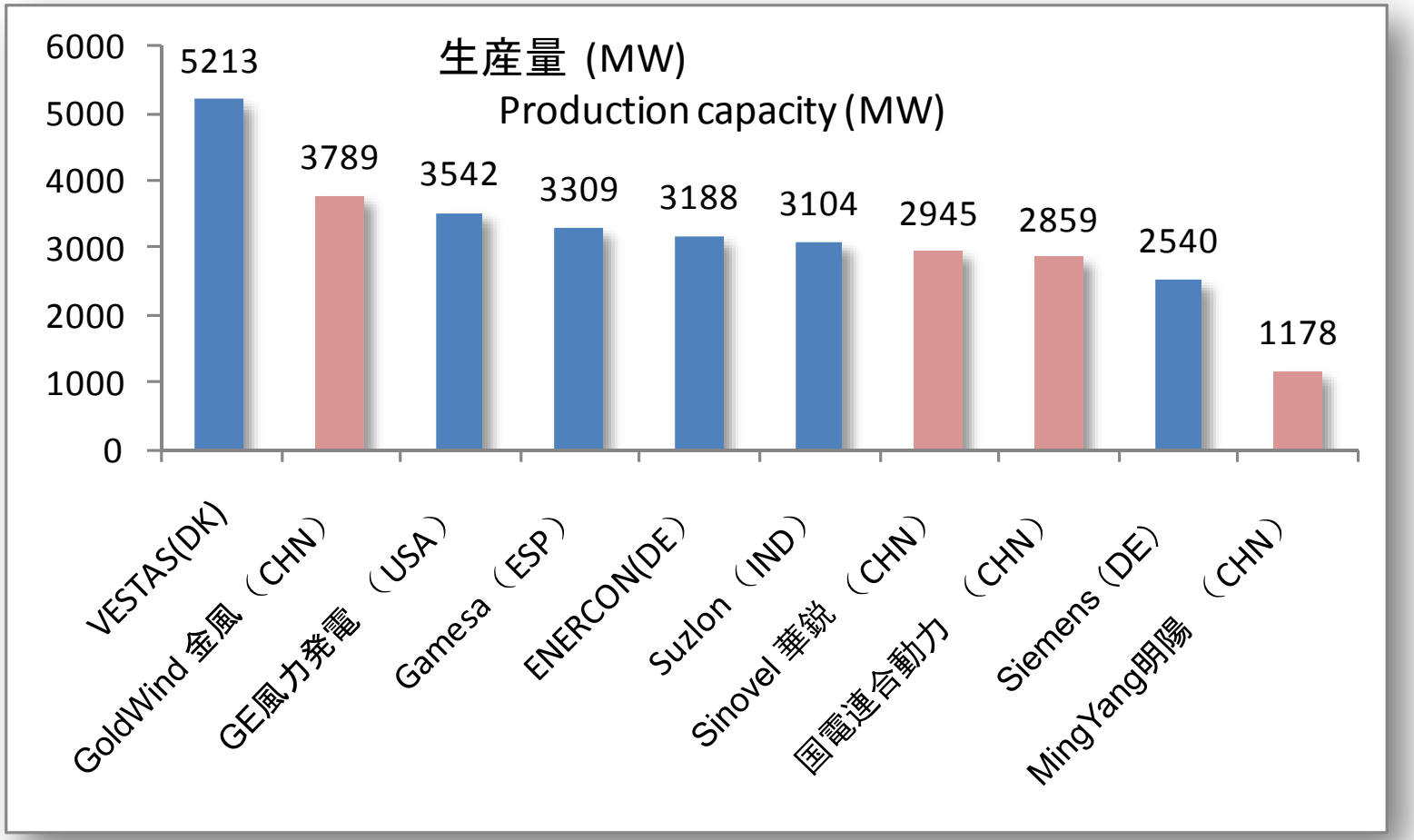
仮訳



風力の発電出力容量（系統連系設備容量）は6080万キロワット、年間発電量は1004億キロワット時であり、第三のエネルギー源となった

風力発電

仮訳



- 2011年には金風、華鋭、連合動力、明陽等設備製造企業が、世界風力発電装備10強に入った。

風力発電

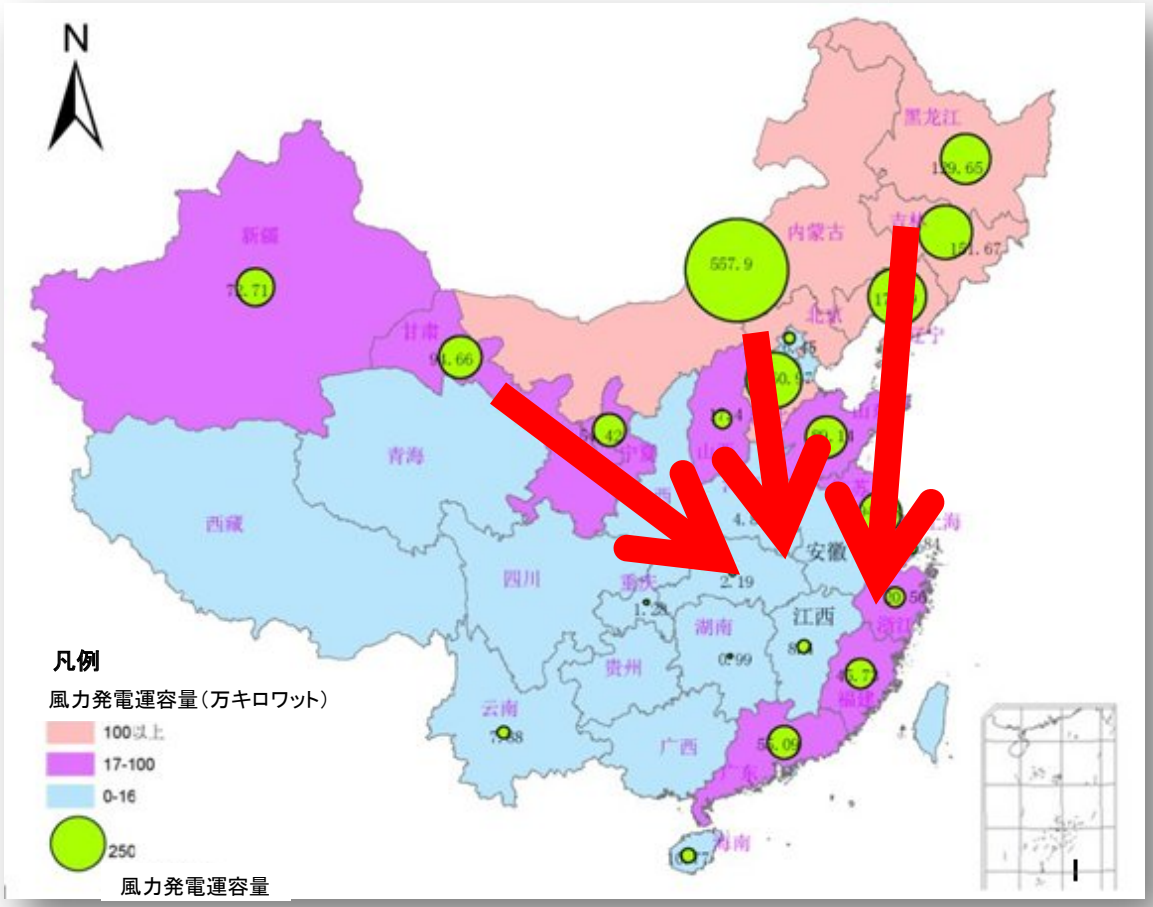
仮訳

上海東海大橋海上風力発電所

洋上風力発電が始まり、設備容量は30万キロワット。0.3万キロワットが運用を開始し、0.5-0.6万キロワットは建設済み。

風力発電の挑戦——系統連系による風力発電の不安定さの吸収

仮訳



太陽光発電

仮訳

- 大規模地面発電所

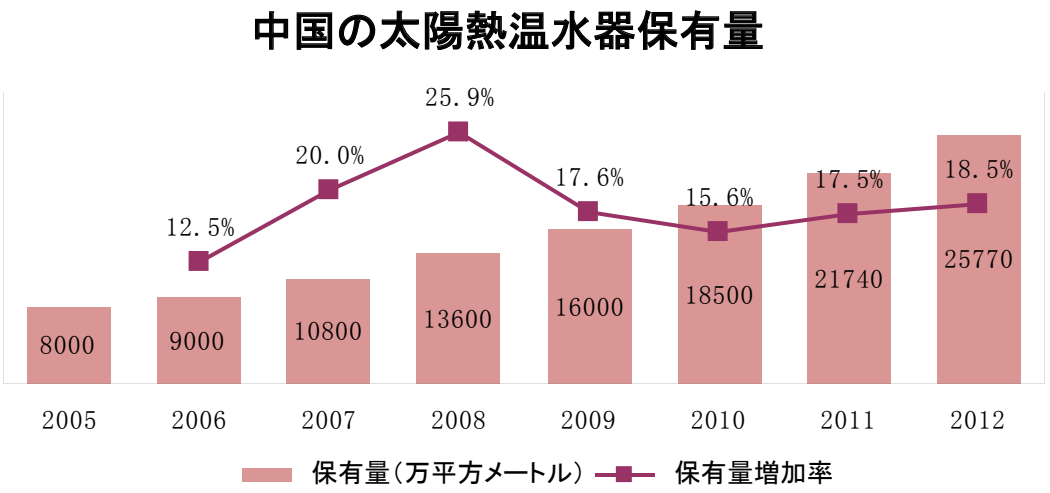
- 分散型屋上太陽光発電

金太陽プロジェクトを実施するとともに、屋上太陽光発電の活用を支援し、さらに電力価格を固定化することで、大規模に系統連系発電所を建設する。
2012年末までに、太陽光発電は700万キロワットに達し、太陽電池の生産量は約2000万キロワットになった。

太陽熱温水器

仮訳

太陽熱温水器市場の発展により、2012年末までに、太陽熱温水器の設置総保有量は2.57億平方メートルに達した。



太陽熱発電（集光型）

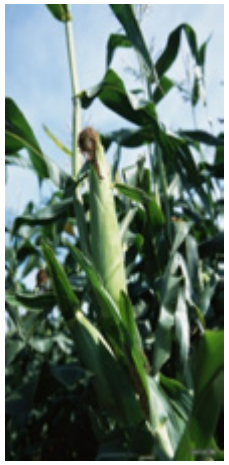
仮訳

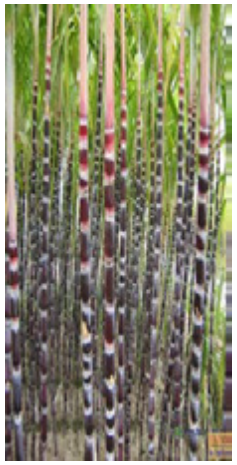
太陽熱発電（集光型）モデル事業の開始を受け、北京市延慶県でタワー型太陽熱発電所の建設及び発電が始まった。2012年末までの出力は、0.1万キロワットであった。

バイオマスエネルギー

仮訳

- **各種バイオマスエネルギーの総活用量は石炭換算約2000万トン**
  - バイオマス発電出力750万キロワット
  - メタンガス供給量165億立方メートル
  - 成型燃料600万トン
  - バイオエタノール180万トン、バイオディーゼル約50万トン





地熱エネルギー

仮訳

高温地熱発電出力容量は24.2メガワット。

通常の中深層地熱の直接暖房面積は4000平方メートルを超える。

浅層地温エネルギーによる暖房利用（ヒートポンプ）面積は1.8億平方メートル。

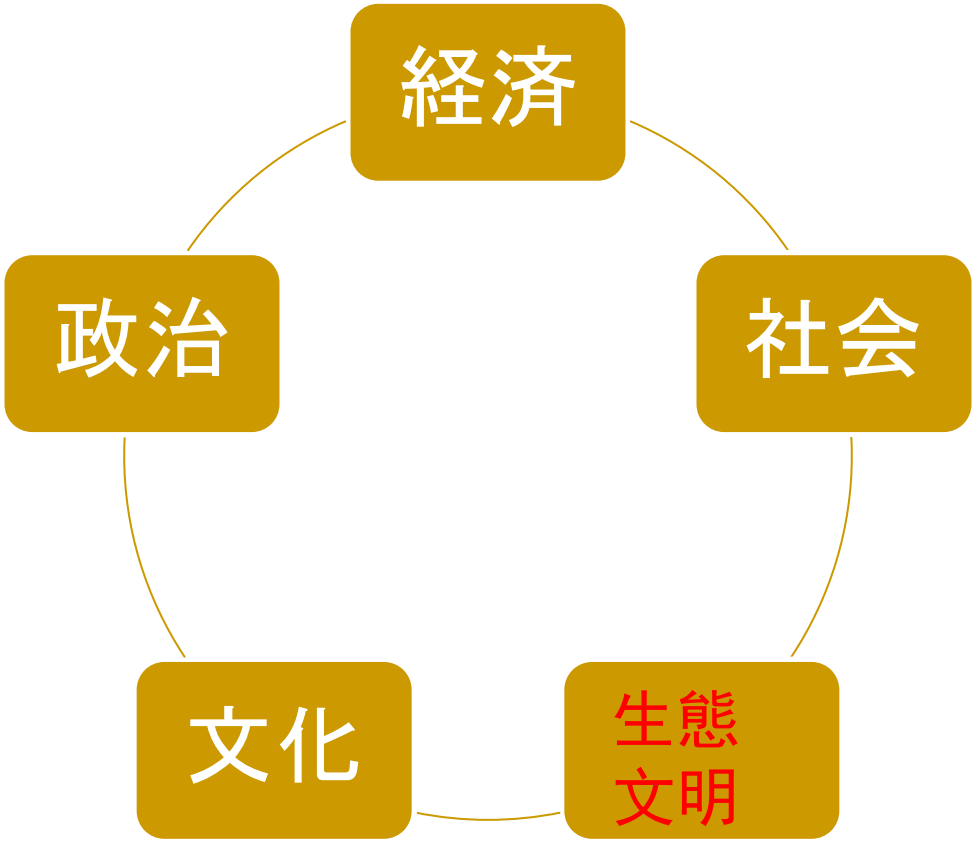
仮訳

再生可能エネルギー開発計画

第十八回全国人民代表大会以来のエネルギーに対する考え方

仮訳

- 五位一体



生態文明建設のための考え方

仮訳

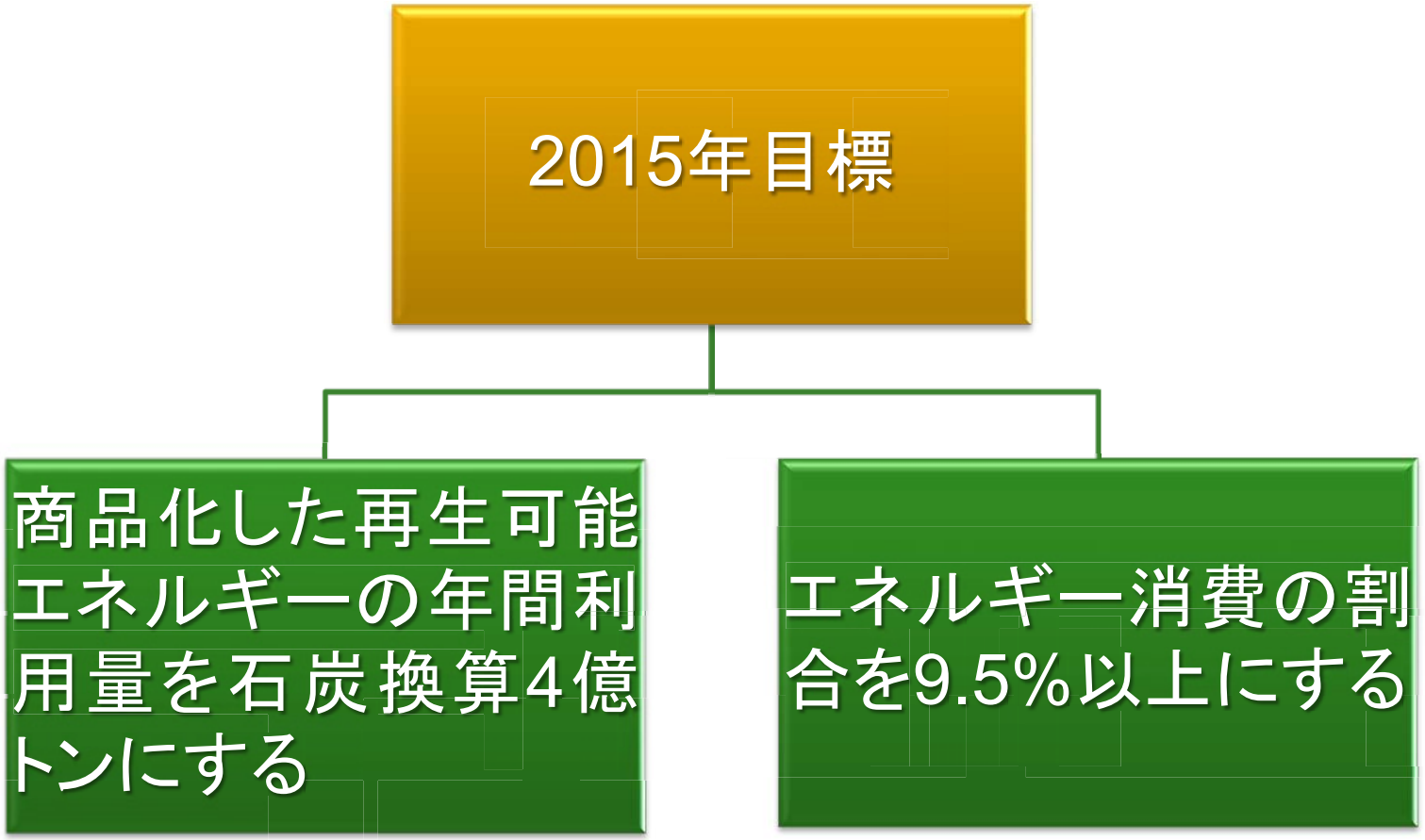
- 資源の節約を全面的に推進

エネルギー生産と消費革命を促進

(合理的に)エネルギー総消費量を規制

再生可能エネルギー開発の全体目標

仮訳



水力発電

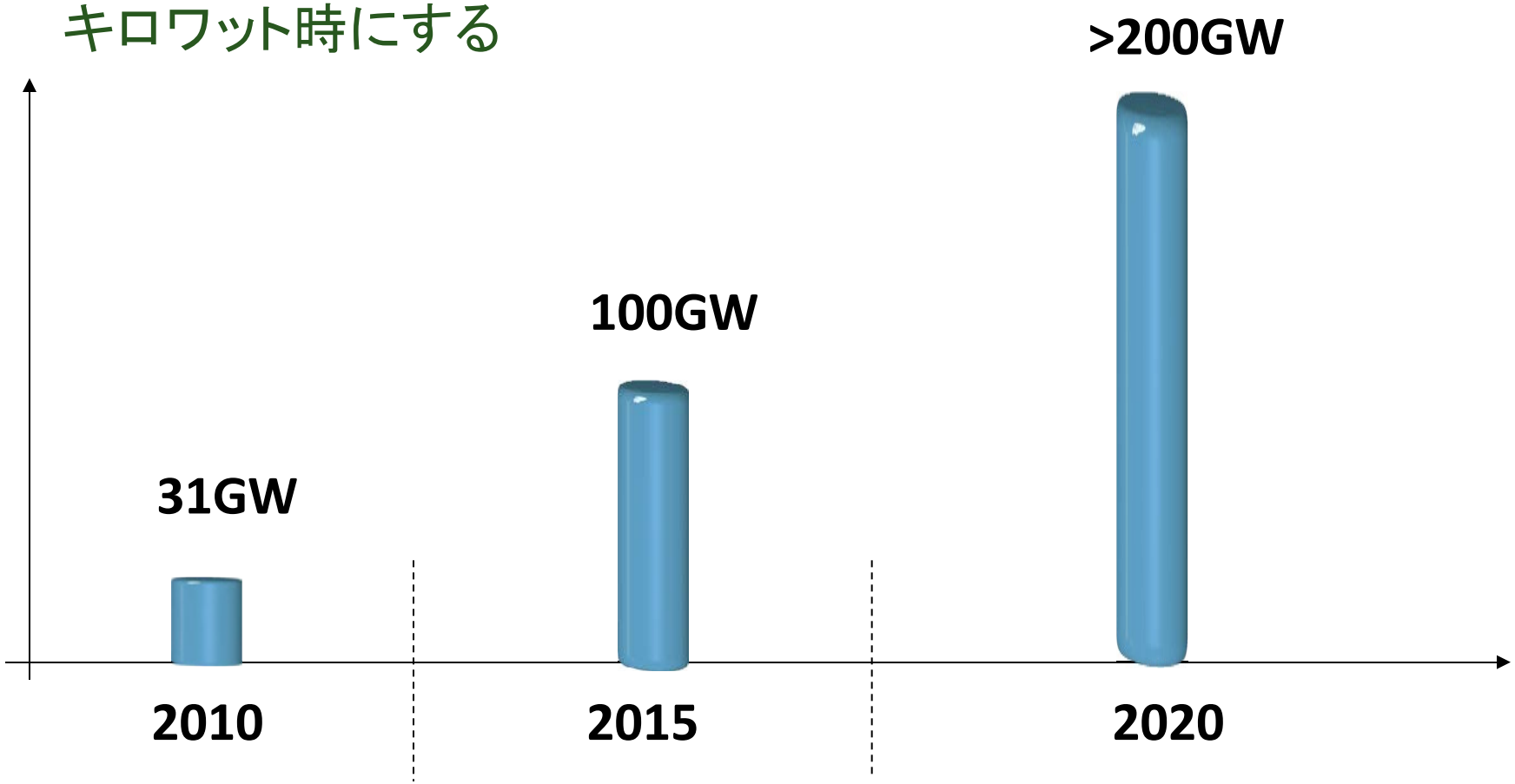
仮訳

- 2015年までに2.9億キロワット
  - 通常の水力発電により2.6億キロワット
  - 揚水式貯水池により3000万キロワット

風力発電

仮訳

2015年風力発電出力を1億キロワット、年間発電量を1900億キロワット時にする



太陽光発電

仮訳

1、重要な領域

1 建築物と結びついた太陽光発電

2015年末までに、1000万キロワット分散型太陽光発電システムを建設

2 大規模太陽光発電所

2015年までに、出力1000万キロワット大規模系統連系太陽光発電所を建設

太陽熱発電 – 光熱利用

仮訳

1、重要な領域

1 光熱発電

2015年末までに、100万キロワット光熱発電所を建設

2 熱利用

2015年までに、太陽エネルギー集熱利用面積を4億平方メートルにする

バイオマスエネルギー

仮訳

各種バイオマスは年間石炭換算約5000万トンに代替できる

分類目標

1 発電

- 出力を1300万キロワットにする
- 重点を穀物生産地域に置く

2 燃料ガス

- 5000万戸の世帯をまかなう大中型メタンガスプロジェクト6000箇所、メタンガス年間利用量220億立方メートルにする

3 液体燃料

- 燃料エタノール年間利用量400万トン、バイオディーゼル年間利用量100万トンにする

4 成型燃料

- 農林バイオマス成型燃料の年間利用量1000万トンにする

分散型総合利用モデルプロジェクト

仮訳

- 新エネルギーモデル都市：100都市
- グリーンエネルギーモデル県：200県
- 「エネルギー小型送電網モデル：30個

まとめ

仮訳

- 再生可能エネルギー開発を促進する政策フレームワークを確立した
- 再生可能エネルギーの大規模な開発段階に入った
- 体制的・技術的なチャレンジに取り組み始めている
- 更なる再生可能エネルギーの開発を進めなければならない

仮訳

ご清聴ありがとうございました！

高虎

gaohu@amr.gov.cn

中国可再生能源发展的形势与展望

高 虎

国家发改委能源研究所

二〇一三年七月

主要内容

- 中国可再生能源支持政策
- 中国可再生能源发展现状
- 中国可再生能源发展规划

中国可再生能源政策框架

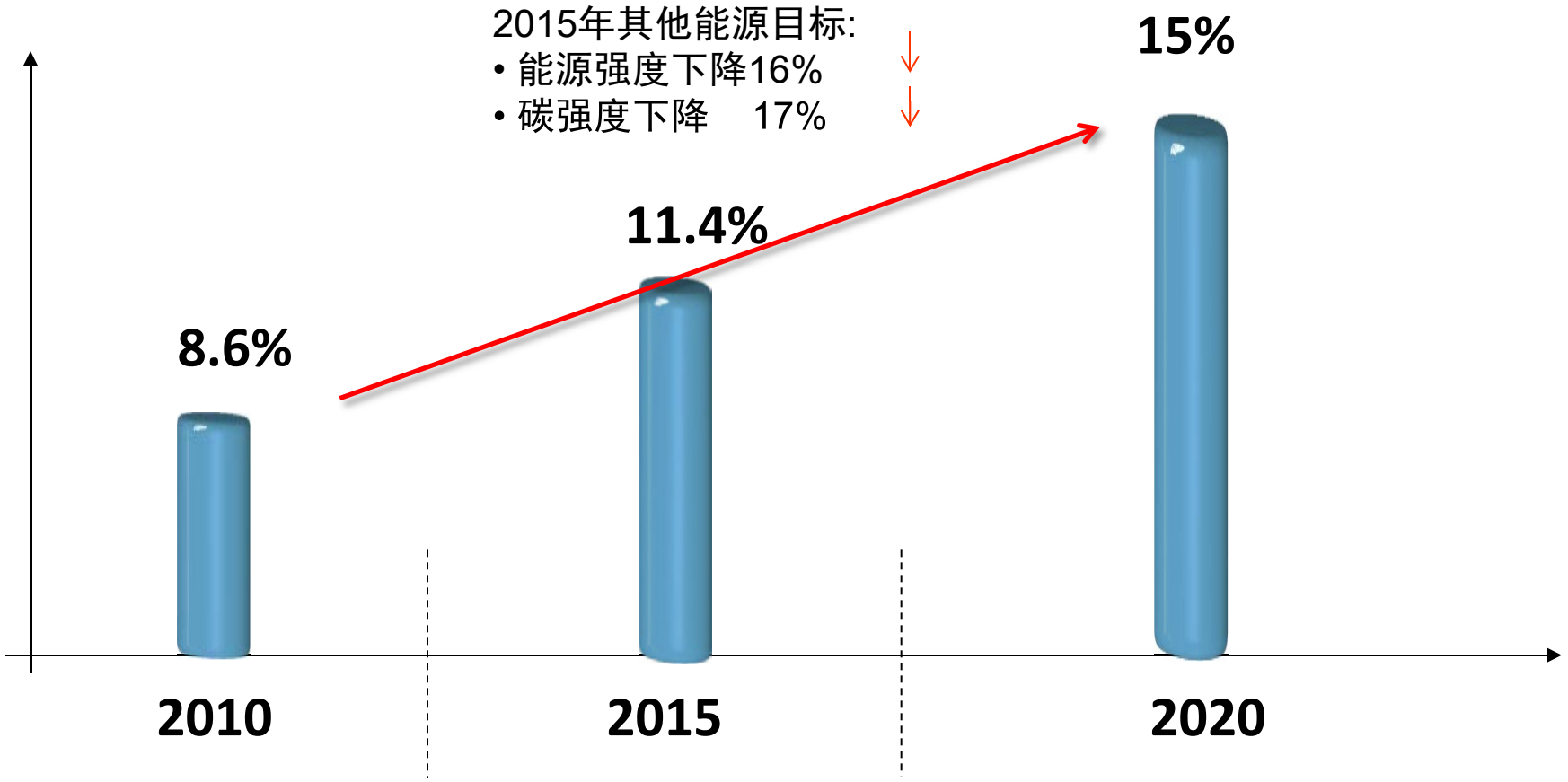
《可再生能源法》

《可再生能源法》

- 2005年颁布
- 2009年修订

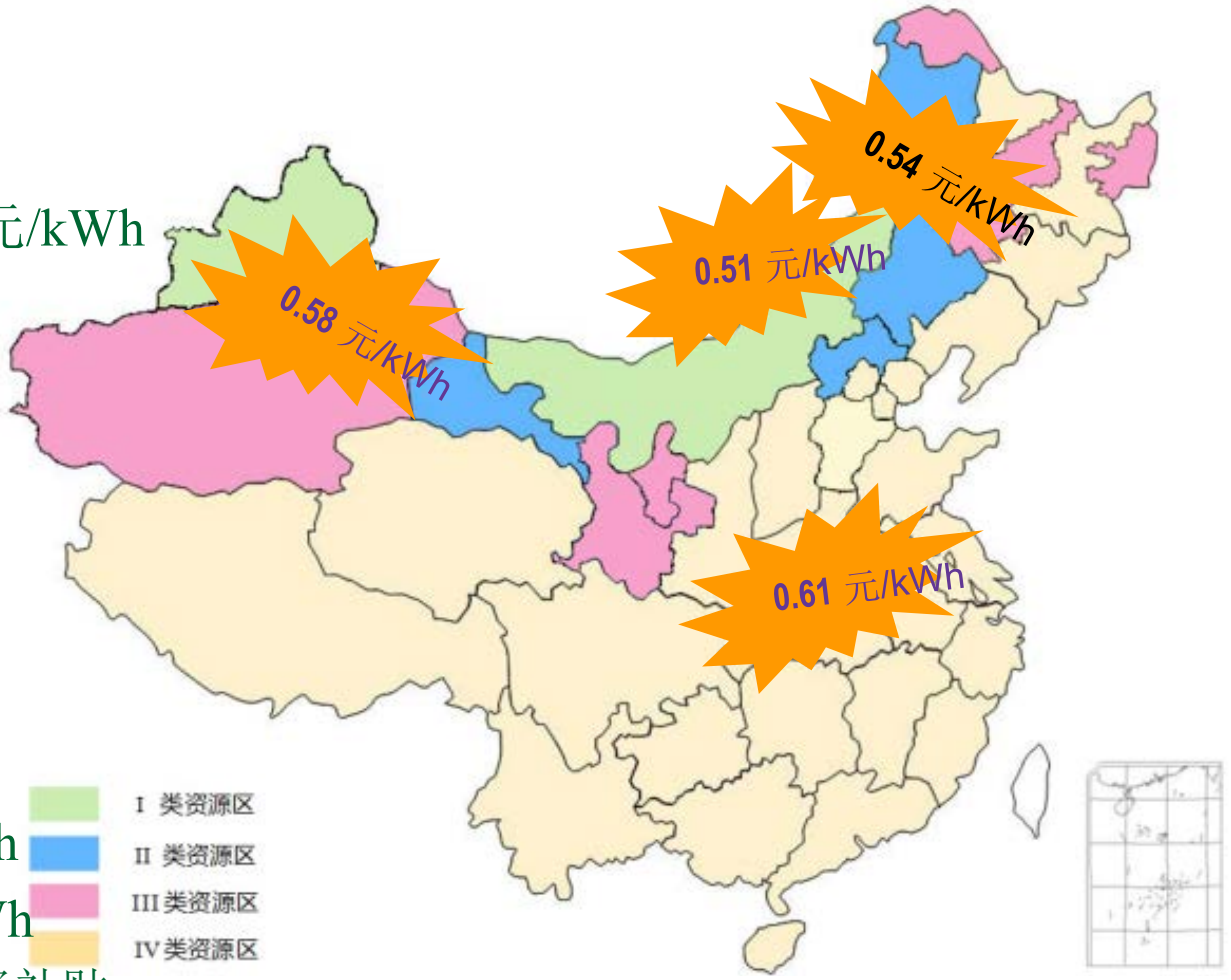
- 中长期目标、发展规划
- 优惠电价、分摊机制
- 全额收购、优先调度
- 发展基金、财政支持

非化石能源发展目标

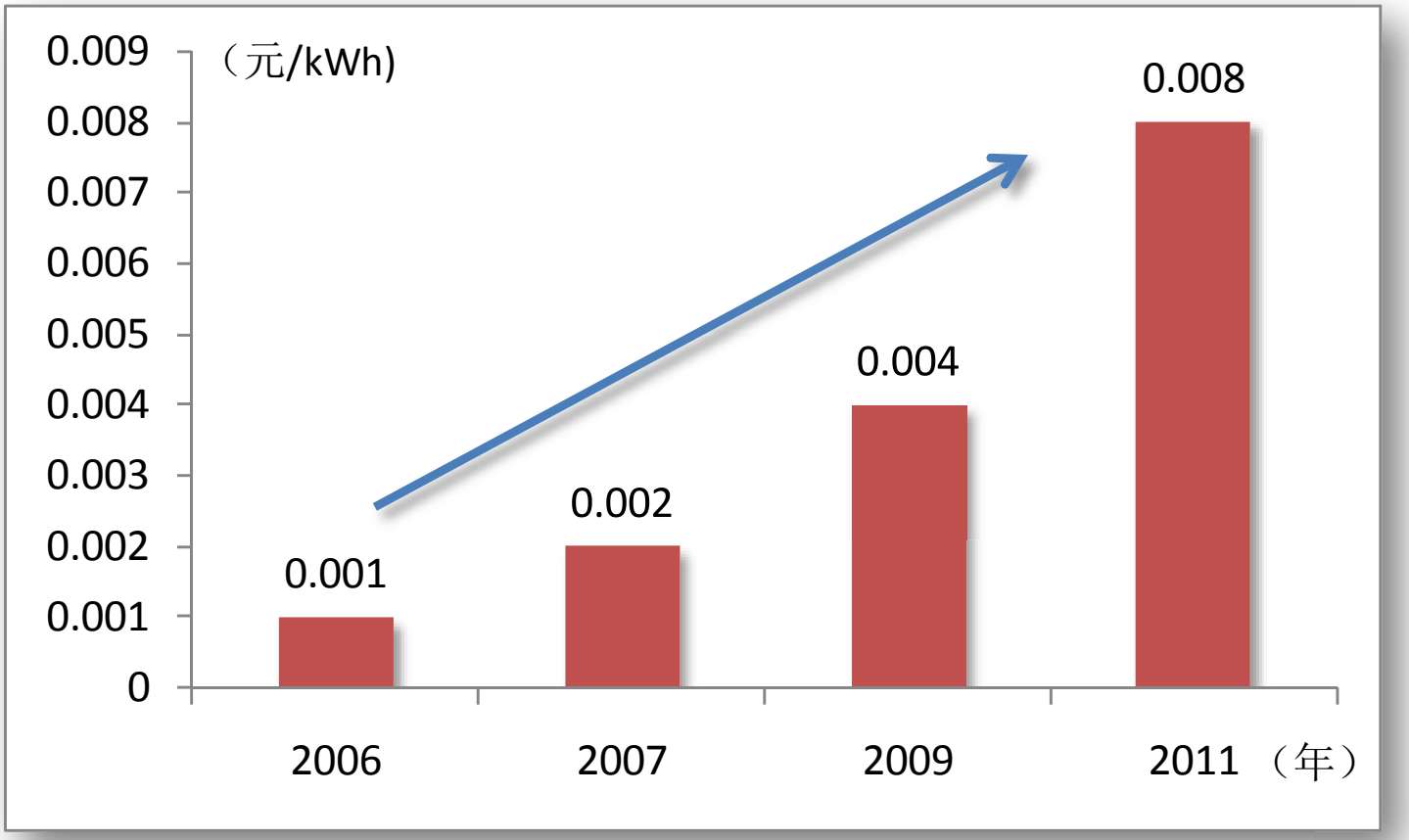


分类上网电价

- 风电
  - 风电：0.51-0.61 元/kWh
  - 海上风电：招标
- 生物质发电
  - 农林废弃物
    0.75 元/kWh
  - 垃圾发电
    0.65元/kWh
- 光伏发电
  - 2011年1.15 元/kWh
    2012年后1.0元/kWh
  - 金太阳工程：初投资补贴



资金支持机制



逐步提高征收的可再生能源电价附加

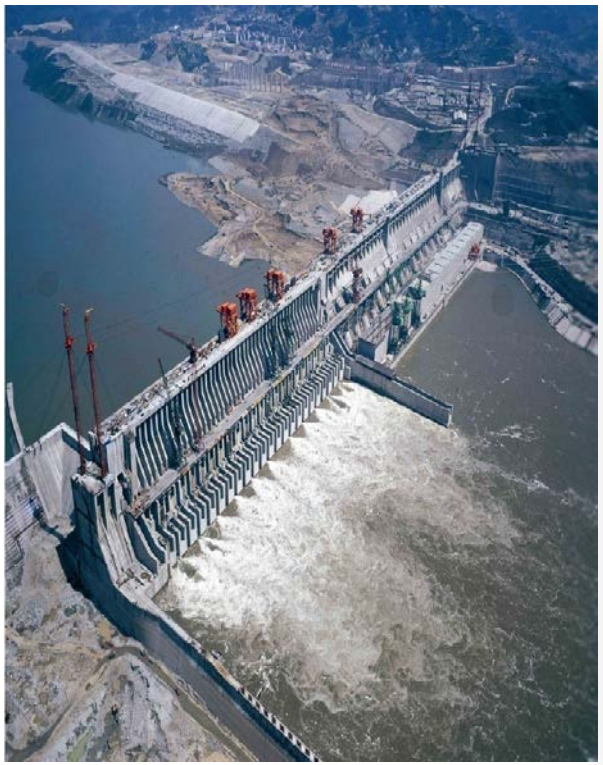
中国可再生能源发展状况

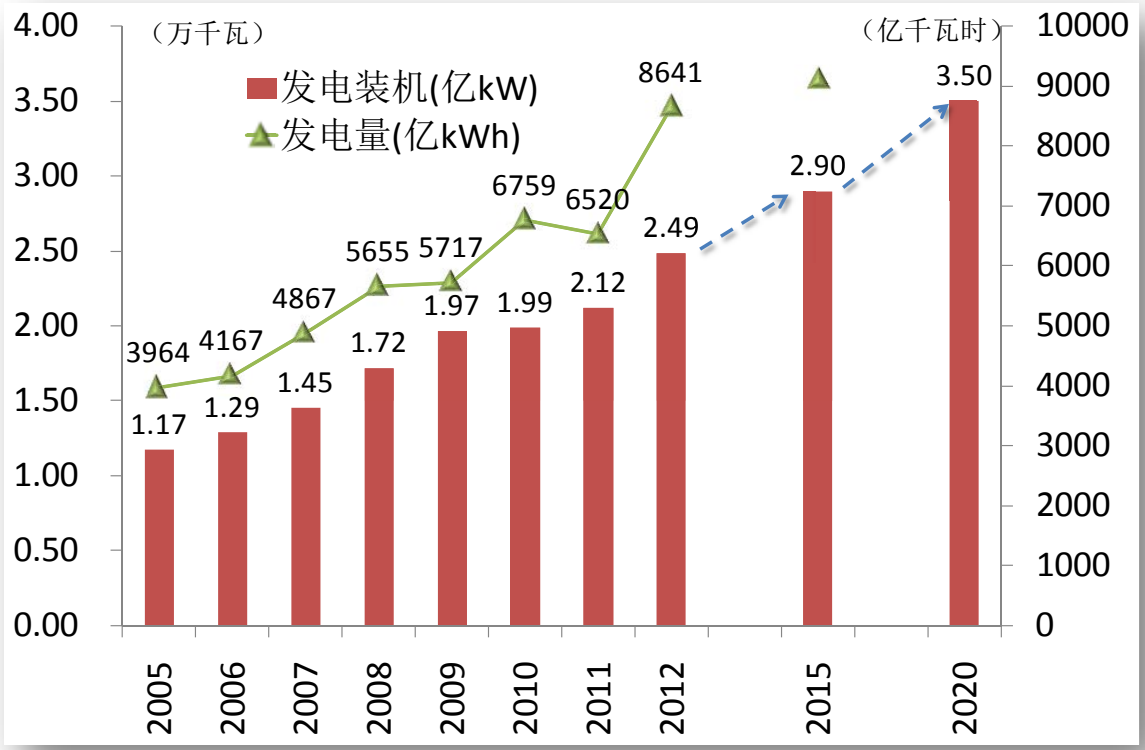
资源潜力

- 水能：技术可开发总容量为5.4亿千瓦，经济可开发总容量为4亿千瓦
- 风能：陆上风电技术可开发量25.8亿千瓦，海上风电技术可开发量5.1亿千瓦
- 太阳能资源：有三分之二的国土面积年日照小时数在2200小时以上，特别是西部地区太阳能资源丰富
- 生物质能资源：农作物秸秆和林业剩余物资源量相当于每年可提供5亿吨标准煤

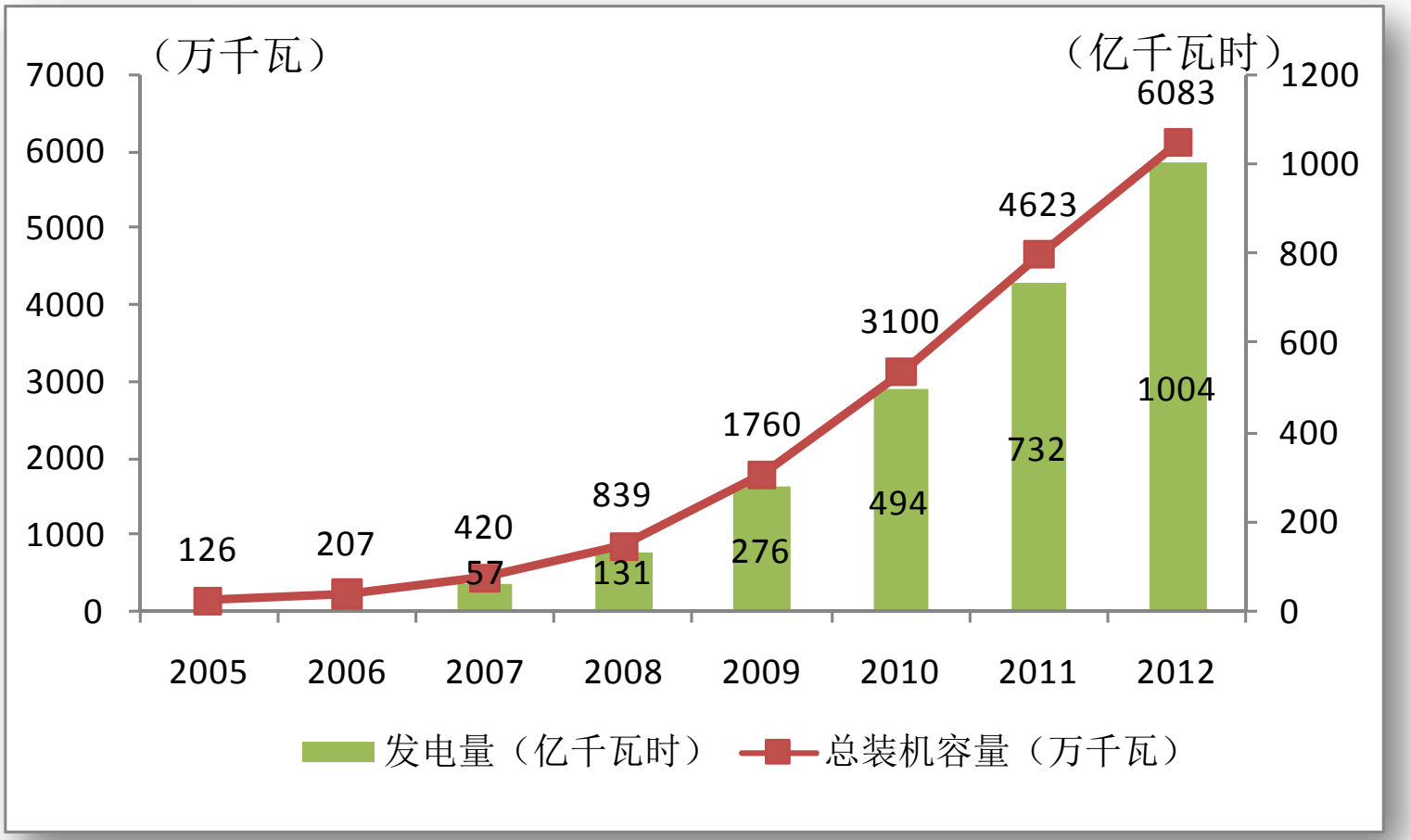
水电

到2012年底，水电装机达到2.49亿千瓦，水电发电量8641亿千瓦时



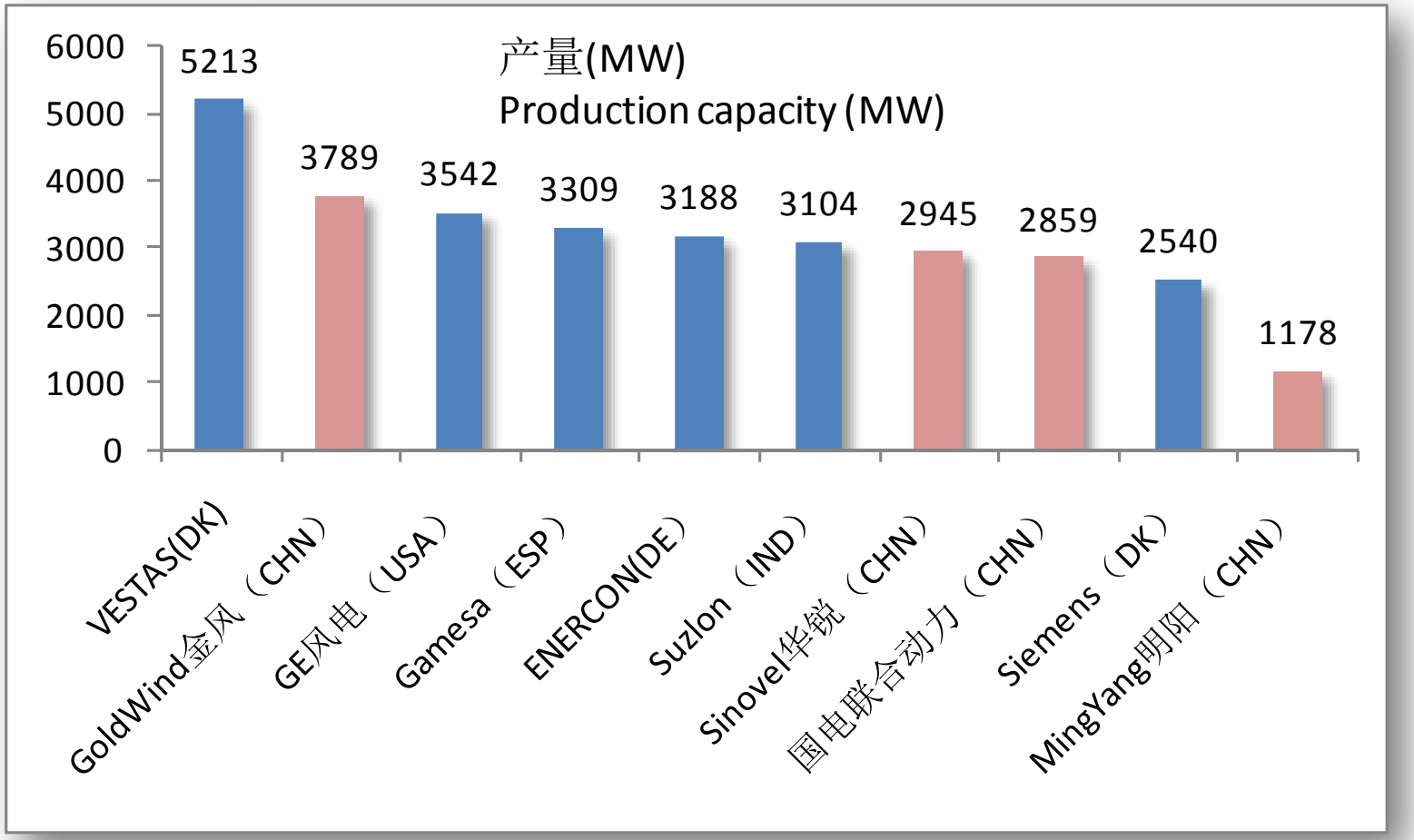


风电



风电并网装机容量6080万千瓦，年发电量1004亿千瓦时，成为第三大电源

风电



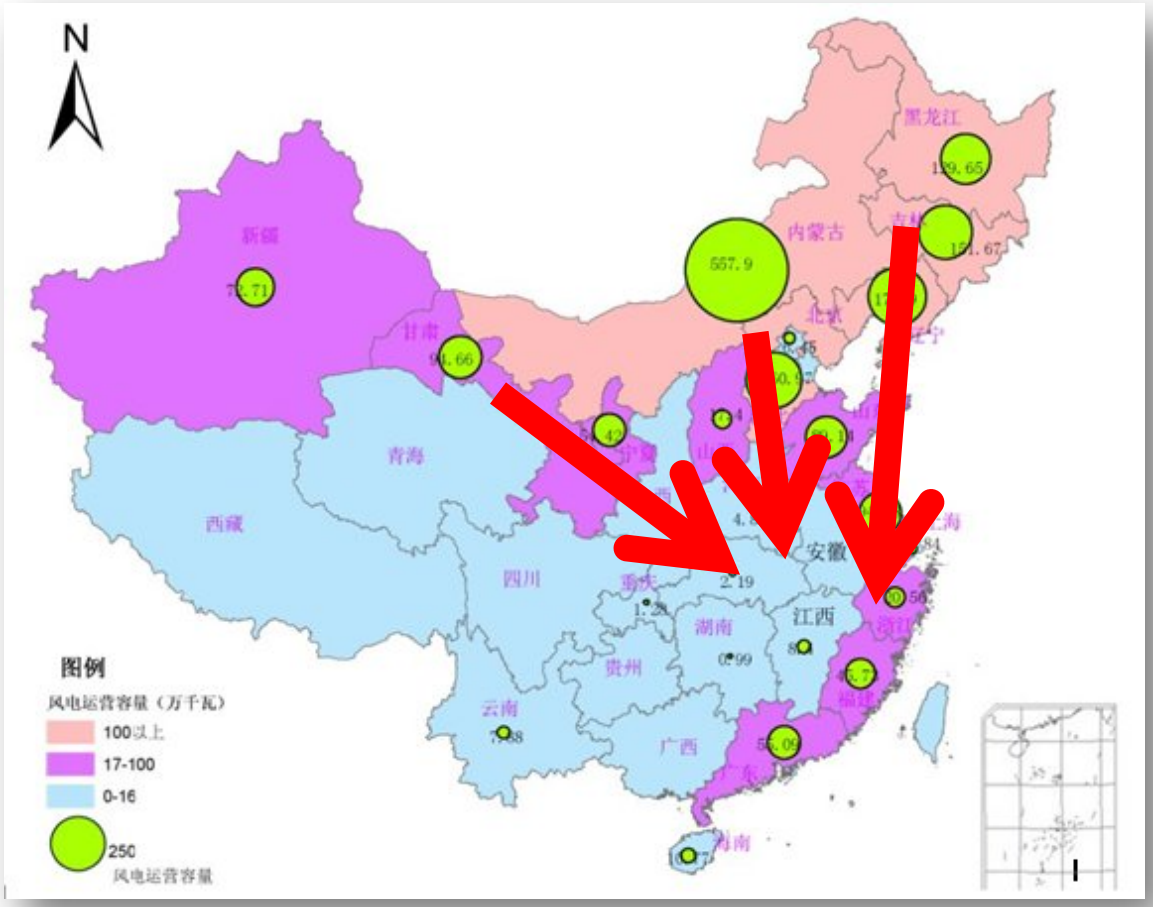
- 2011年金风、华锐、联合动力、明阳等设备制造企业进入世界风电装备10强

风电

上海东海大桥海上风电场

海上风电开始起步，装机30万千瓦。3兆瓦开始应用，5-6兆瓦完成样机

风电的挑战——并网和消纳


N
黑龙江
内蒙古
557.9
新疆
甘肃
青海
西藏
四川
重庆
安徽
江西
湖南
贵州
云南
广西
图例
风电运营容量（万千瓦）
100以上
17-100
0-16
250
风电运营容量

太阳能 – 光伏

- 大型地面电站

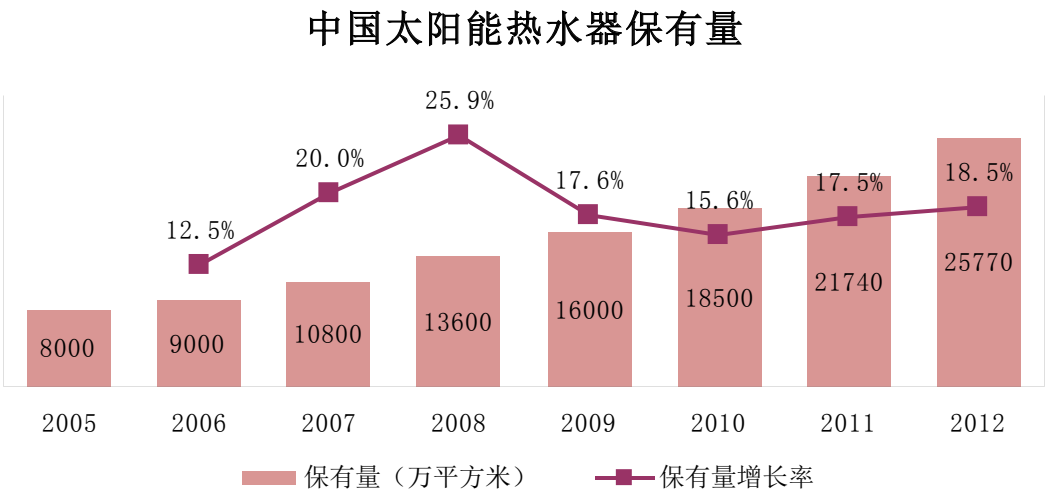
- 分布式屋顶光伏

实施金太阳工程，支持屋顶光伏应用，实施固定电价建设大型并网电站。

到2012年底太阳能光伏发电达到700万千瓦。光伏电池产量约20GW。

太阳能 – 热水器

太阳能热水器市场化发展，到2012年底，太阳能热水器安装使用总量达到2.57亿平方米。

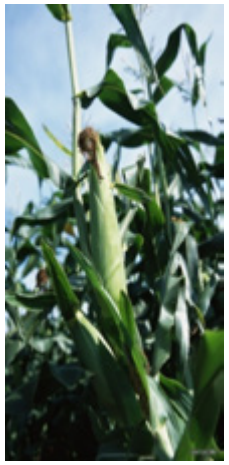


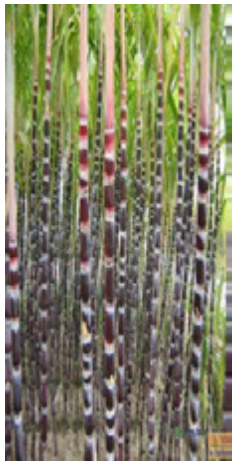
太阳能 – 热发电

太阳能热发电开始示范，北京延庆塔式热电站建成投产，2012年底，装机0.1万千瓦。

生物质能

- 各类生物质能应用总量约2000万吨标准煤
  - 生物质发电装机750万千瓦
  - 沼气供气量165亿立方米
  - 成型燃料600万吨
  - 生物乙醇180万吨，生物柴油约50万吨





地热能

羊八井地热电站

高温地热发电装机容量24.2兆瓦。

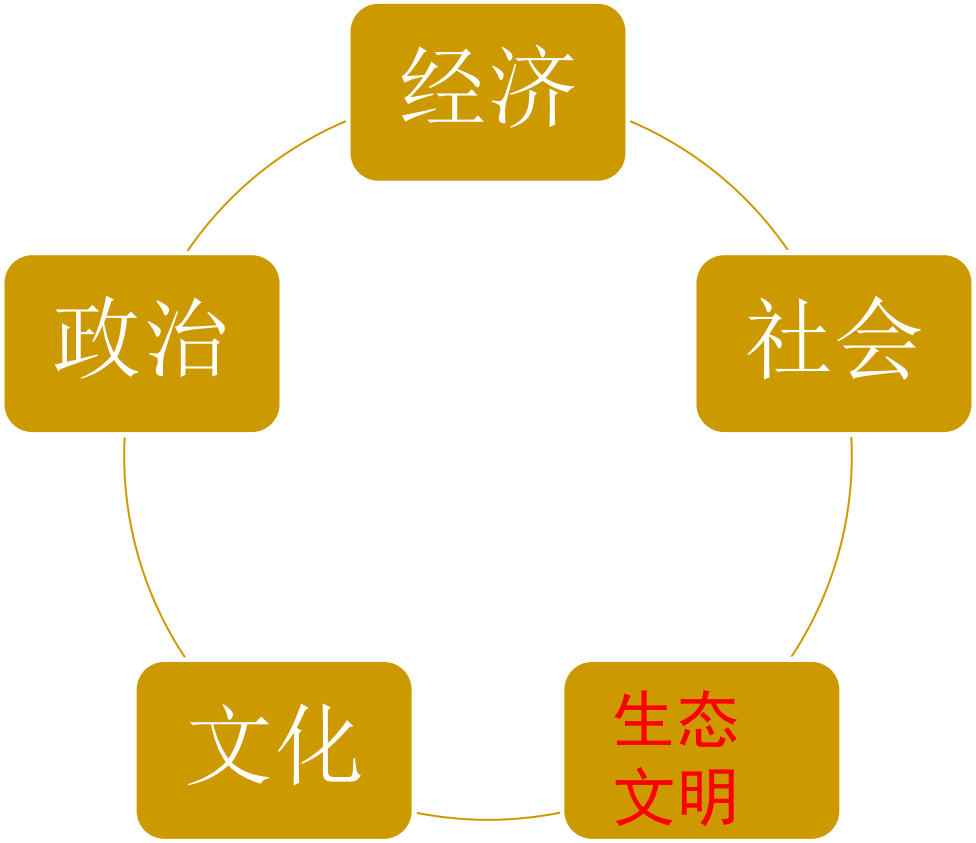
常规的中深层地热直接供暖面积超过4000万平方米。

浅层地温能利用（热泵）面积超过1.8亿平方米。

可再生能源发展规划

十八大以来的能源要求

- 五位一体



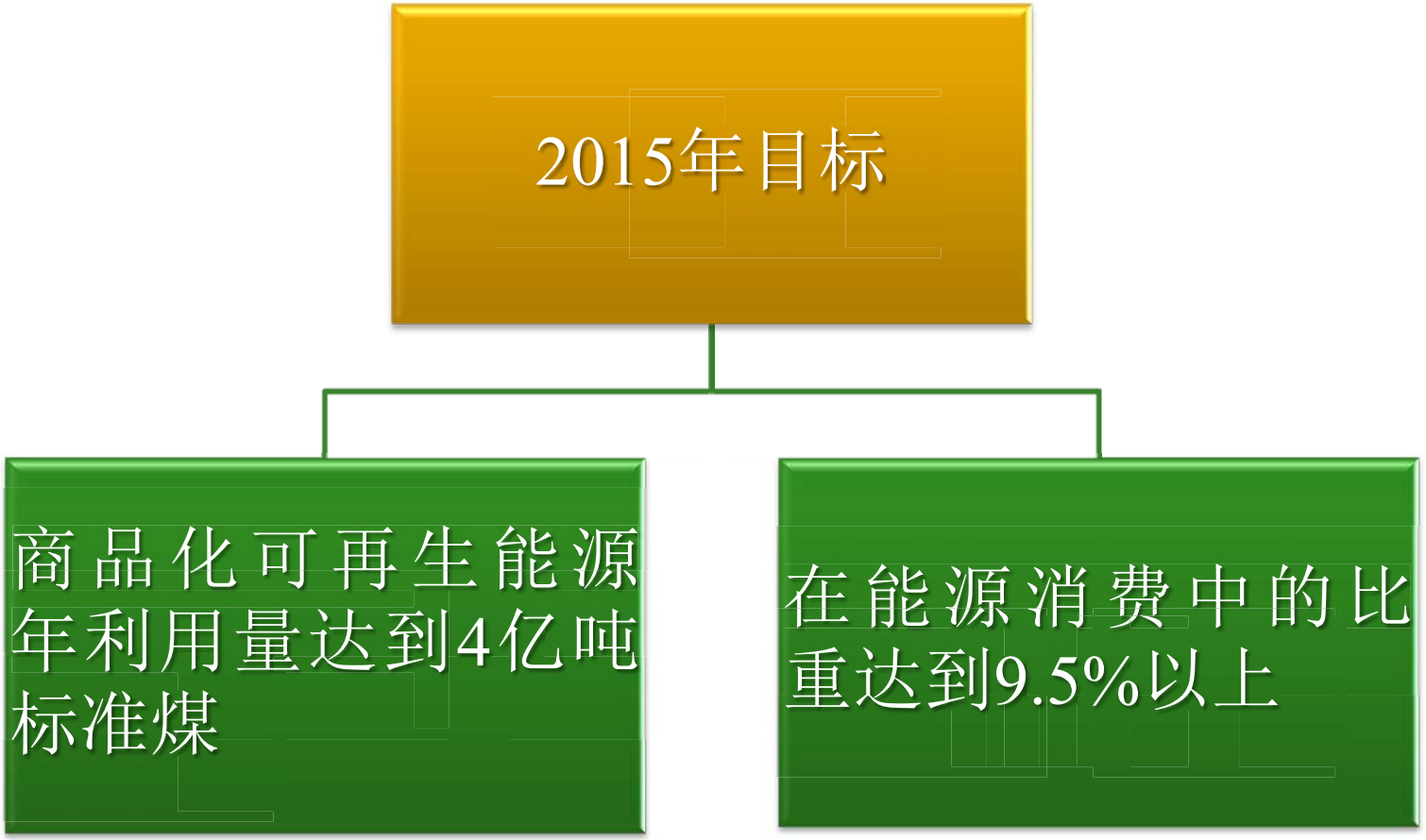
生态文明建设要求

- 全面促进资源节约

推动能源生产和消费革命

(合理)控制能源消费总量

可再生能源发展总体目标

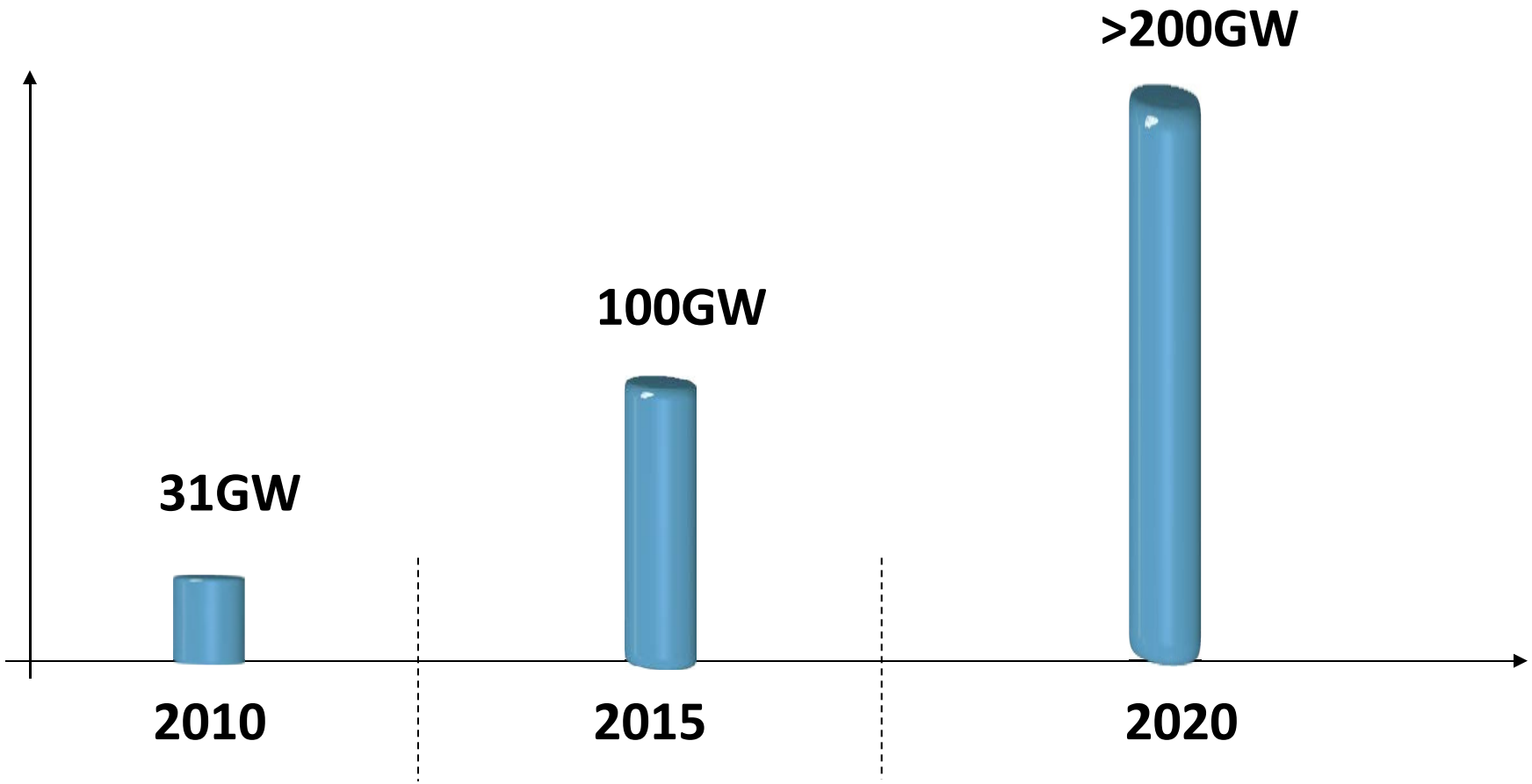


水电

- 2015年，达2.9亿千瓦
  - 常规水电2.6亿千瓦
  - 抽水蓄能3000万千瓦

风电

2015年风电装机达到1亿千瓦，年发电量达到1900亿千瓦时



太阳能 – 光伏

1、重点领域

1 与建筑结合的光伏发电

到2015年底，建成分布式光伏发电系统1000万千瓦

2 大型光伏电站

到2015年，建成大型并网光伏发电装机1000万千瓦

太阳能 – 光热利用

1、重点领域

1 光热发电

到2015年底，建成光热发电100万千瓦

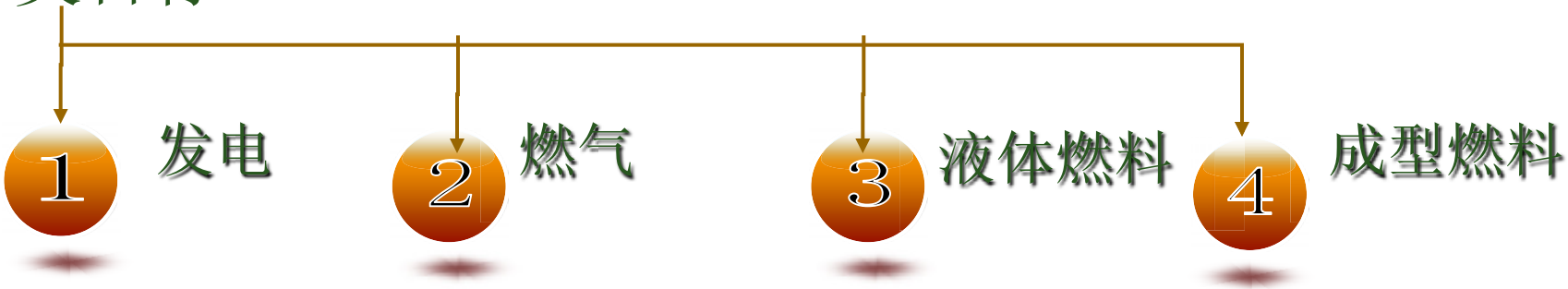
2 热利用

到2015年，太阳能集热利用面积4亿平方米

生物质能

各类生物质能年替代合计约5000万吨标准煤

分类目标



- 装机达到1300万千瓦
- 重点在粮食主产区

- 户用5000万口，大中型沼气工程6000处，沼气年利用量达到220亿立方米

- 燃料乙醇年利用量达到400万吨，生物柴油年利用量达到100万吨；

- 农林生物质成型燃料年利用达到1000万吨

分布式综合利用示范工程

- 新能源示范城市：100个
- 绿色能源示范县：200个
- 新能源微网示范：30个

总结

- 已建立了促进可再生能源发展的政策框架
- 可再生能源步入规模化发展阶段
- 开始面临着体制机制和技术方面的挑战
- 需要进一步加大创新

谢谢！

高虎

gaohu@amr.gov.cn

The prospects of a sustainable low-carbon-society in Japan and Hokkaido

Prof. Yoshida Fumikazu

University of Hokkaido

The characteristics and prospects of renewable energies

- Natural energy resources like windpower, photovoltaic, biomass, geothermal energy, low head hydro power etc.

- Domestically produced energies that are independent from imports; although the amount of natural energies is big, their spacious existence is weak→ the production and utilization methods differ from those of former centralized energies (heat energy, nuclear energy, large scale hydropower)

- To promote the spread of renewable energies, not only new technologies, but also a new social organizational framework is needed. → An all-feed-in-tariff system of renewable energies

The potential of the introduction of renewable energies to Japan

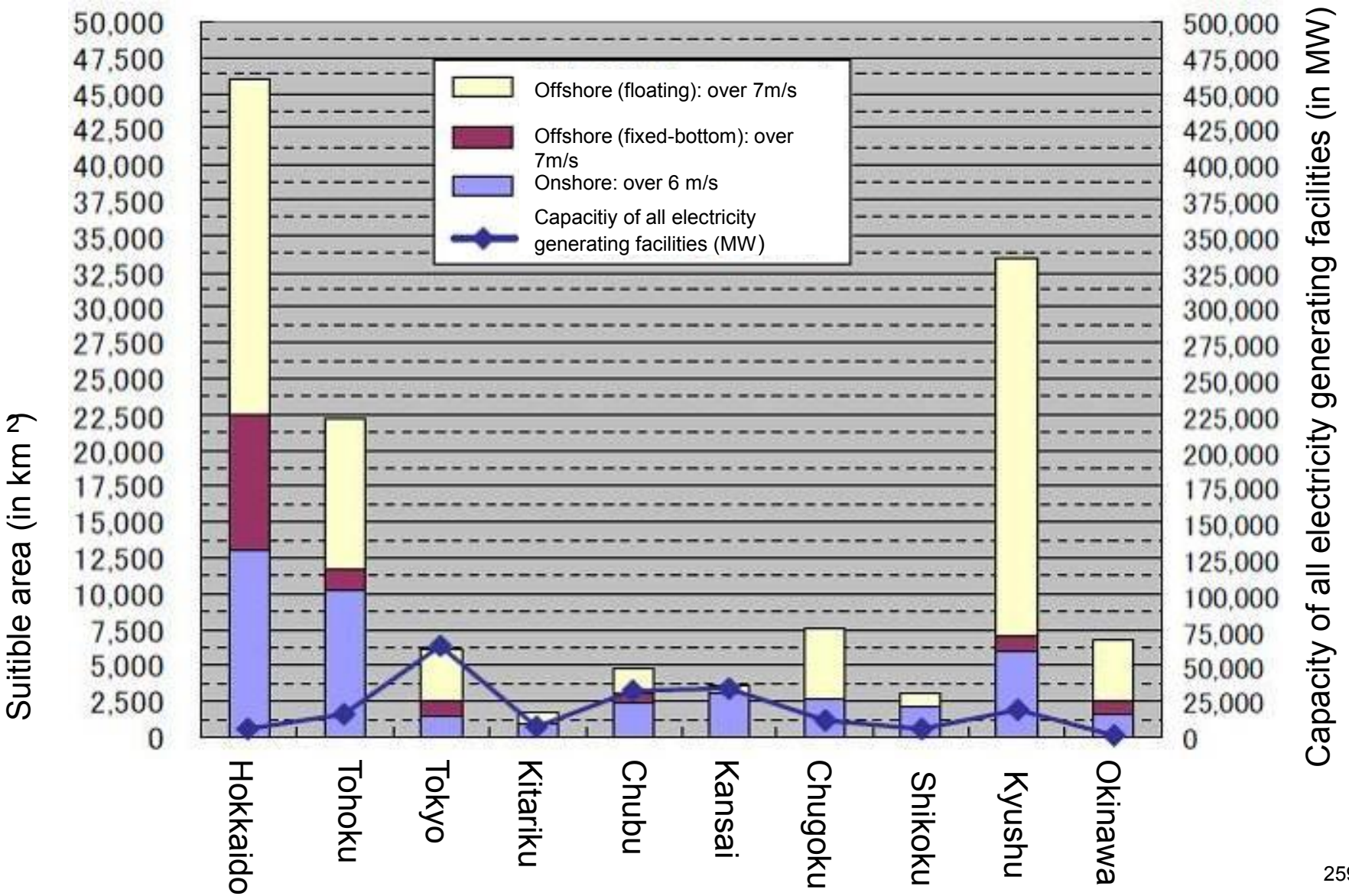
Under the consideration of the realizability, and not only the physical potential (amount of sunshine – wind velocity)

	Installed capacity (in MW), including facilities already in operation	Amount of electricity (in GWh/year) new installed facilies only
Photovoltaic energy (non-private residences)	150, 000	150, 000
Onshore wind power	280, 000	580, 000
Offshore wind power	1, 600, 000	4, 300, 000
Middle and low head hydro power	14, 000	25, 000
Geothermal energy	14, 000	89, 000
Biomass energy	?	?

Annual amount of the sold energy by the ten energy companies: 8,585,000 GWh, including 2,611,000 GWh produced from nuclear power energy

- based on a survey of the Ministry of Environment of March 2011 -

Suitable area for on- and offshore windpower generation and capacity of all electricity generating facilities (of 2008)



The overwhelming potential abilities of Hokkaido

- Wind power companies imminent to be target of the FIT from all over Hokkaido like those in Soya, Ishikari, Nemuro, Hiyama etc. have a potential of about 1,900 MW, including the over 70 mega solar modules of about 2,700 MW.
- Problems:
  - The new construction of transmission facilities for the supply of the urban areas in the consumer regions of Hokkaido with the energy produced + incurred expenses
  - Without the estimation of environmental influences (to the ecological system, disasters, headwaters, bird strike, noise), the connection to the land-use plans on site, new destructive environmentally irresponsible development might occur.

  →Plans concerning the siting projects and the usage of existing agricultural and industrial land shall be made through the participation of local residents and specialists

Model of the production business of renewable energies

Electricity-selling model

Side business of agriculture/forestry and fishery
Denmark, Germany; local entrepreneurs of agricultural land, farms, harbors etc. make investments through bank loans

Large-scale entry of businessmen from outside the region
Denmark model; regional participation in the siting plans
Return of share ownerships / employment etc. to the region

Citizen participation model
Denmark, Japan (Green Fond)
Cooperative ownership; shares from electiricity sales according to the investment

Regional dispersion model

Local consumption of locally produced products ＋electricity sales
Germany's energy self supply village Feldheim
Some notable small scale examples in Japan, too

Regional economy and regenerative energies: the model of Hokkaido

Biomass
heat or cogeneration of heat and power
waste wood from the forestry

Photovoltaic
wide participation of citizens in the production of energy

Wind power
onshore – related to agriculture
offshore – related to fishery
external entrepreneurs – large scale investments
cooperation with the cities– citizen wind wheels

Low head hydro power
water supply facilities related to agriculture
landslide prevention dams,
water- and waste water system
cooperation with the Central Union of Agricultural Cooperatives and the municipals

Electricity- and heat supply for the region
households, offices, scools, hospitals, shops, restaurants, greenhouses, industry for the processing of marine products, Factories for milk products

Electric power companies
purchase guaranty
priority connection

Geothermal energy
cooperation with the operators of hot spring tourism
participation of extern entrepreneurs due to the need of large scale investments

Biogas
cogeneration of heat and power
only for generation of electricity
excrements of the cattle from the agricultural and stock-raising industry

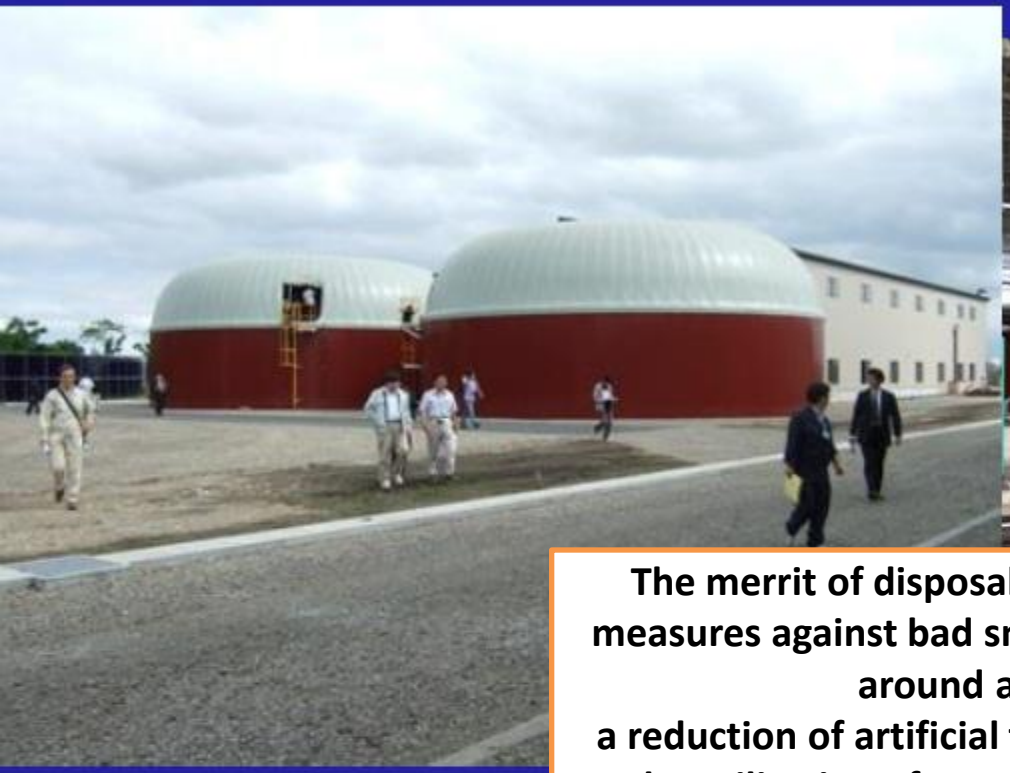
As renewable energies are regional resources, local participation and the return of profits to the region are the key to success!

The solar panels of the Central Union of Agricultural Cooperatives in Hamanaka, Eastern Hokkaido - 1050kW for 105 houses, produced based on the idea of a sustainable dairy industry

Local consumption of locally produced energy, expenditure cut

Conservation of the global environment through the reduction of CO2

Photographs provided by the Central Union of Agricultural Cooperatives Hamanaka



Excrements of cows

The merrit of disposal of excrements: measures against bad smell in the regions around and a reduction of artificial fertilizers through the utilization of excrements as liquid fertilizer

Self-consumption of electricity

Partial sale

Profitable in the case of 20 Yen/kWh

Biogas plant of Shikaoi-cho

Photographs provided by Matsuda Juji

Tsubetsu-cho　Marutama Industry – wood processing and generation of electricity

Logging debris and woody materials for district heating
Wood biomass boiler in Shimokawa-cho, Northern Hokkaido

Raw materials

Logging debris

Energy crops

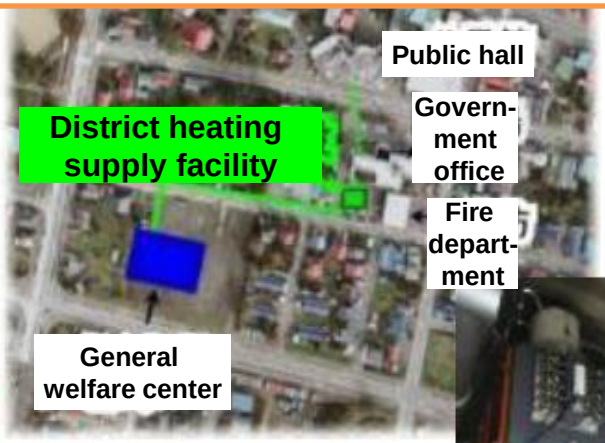
Shredder machine manufacturing woody materials

Production of wood chips

Site area 9,790 ㎡

Storage facility for woody materials 320 ㎡

Manufacture facility for woody materials



- Fiscal year 2009
- Wood biomas boiler
- Fixed heat capacity: 1,200 kW
- Use: heating of the facility

District heating supply system with the public hall at its center

Introduction of a seperate wood biomass boiler to a public institution

Photographs: HP Shimokawa-cho

Soyamisaki : Japan’s largest windfarm

The struggle for the citizen wind wheel：Number One “Hamakaze-chan”（Hamatonbetsu）is opperating smoothly for 10 years already – the initiative spread over the whole of Japan.

The names of the investors are engraved into the wind wheel

The problems and tasks of the existing businesses

- Even if businesses lead by local authorities and excellent facilities financed through equipment subsidies could be built, the management and maintainance are difficult → enthusiastic leaders, the raising of excellent talented people, the precedence of the profit of the region through simple facilities, cooperation with the industries of the region (forestry, agriculture / stock raising, fishery, marine products industry) have to be given great importance

- The nature of business is clear for the entrepreneurs of large-scale businesses, but the cooperation with the region and the return of profits is insufficient → instituionalization of local participation beginning at the level of siting planning and an obligatory fixed ratio of local share holders (Denmark model) etc.

- Citizen participation model: lack of a feed-in framework and transmission lines→ An FIT, especially the complete realization of priority connections and an obligatory purchase system are needed

The teachings of Uchimura Kanzo

- “The story of Denmark”（1911）*Iwanami Bunko*
- Denmark lost to Germany and overcame the national crisis through human education and a redevelopment of the country
- Reference to renewable energies, looking for resources close to onself, local studies
- Advanced training of humans, vocational training
- Discussing together, democracy
- A “crisis” is a chance - the energy crisis as a starting point for regional revitalization through energy savings and renewable energies

On the post-2020 international institution: its implications for China and Japan

A report from a research project 2E-1201,
Environment Research Fund of Ministry of the Environment

The syposium

July 12, 2013

Dr. Yasuko Kameyama,
National Institute for Environmental Studies

Negotiation Process under UNFCCC

UNFCCC , COP

KP, CMP

Dec. 2005, CMP1（AWG－KP）
Negotiating theme: 2nd commitment period of the KP

Dec. 2007, COP13, Bali Action Plan（AWG－LCA）
Negotiating theme：Long-term goal, mitigation, adaptation, finance, technology transfer, etc.

Dec. 2009 UNFCCC（COP15）/ KP(CMP5) @ Copenhagen
Copenhagen Accord (political declaration)

Dec. 2010 UNFCCC（COP16）/ KP(CMP6) @ Cancun
Cancun Agreement（COP/CMP decision)

Dec. 2011 UNFCCC（COP17）/ KP(CMP7) @ Durban Durban Platform（COP/CMP decision）Negotiating theme: a new framework to be agreed by 2015

（ADP）

Dec. 2012 UNFCCC（COP18）/ KP(CMP8)@ Doha
Doha Gateway（COP/CMP decision) termination of AWG-KP and AWG-LCA

2015 UNFCCC（COP21）/ KP(CMP11) Agreement reached?

Research Project on post-2020 international institution (2011-2014) funded by ERF, MOE

- An online questionnaire survey was introduced to examine preferences of countries for the outcome of the Durban Platform.

- The survey was conducted between 9 January and 4 February 2013. The timing was chosen so that the respondents would be able to see the outcomes of the COP18/CMP8 before completing the survey. The announcements were made on various mailing lists related to climate change policies.

- The questions asked the respondents' opinions on the options *their countries* were most likely to support in the negotiation process under the Durban Platform, not the respondents' own personal preferences. In all cases, these results should be interpreted as respondents reporting the option they believed their countries would most likely support in the context of the question.

Results of the survey (1)

About respondents

・One hundred people cooperated in the survey. Among the respondents, 64 were from Annex I countries, and 36 were from non-Annex I.

・ About half of all the respondents were either researchers or those working for international organizations. Others belonged to the governments, businesses and environmental NGOs.

Results of the survey (2)

Legal form

- Many expected a protocol to be devised, but about 30 percent of the respondents preferred COP decisions and political declarations, which normally are considered as not legally binding.
- There was a diversity of views among the Annex I countries. The European countries preferred a protocol, while the United States and other countries preferred COP decisions and political declarations.

・All respondents

	Total	Annex I	Non-Annex I
A. Protocol	64	39 (60.9)	25 (69.4)
B. COP decision	20	14 (21.9)	6 (16.7)
C. Political declaration	12	8 (12.5)	4 (11.1)
D. Others	4	3 (4.7)	1 (2.8)

・Annex I countries only

	Annex I total	Europe	Japan & Russia	Others
A. Protocol	39 (60.9)	26	11	2
B. COP decision	14 (21.9)	4	6	4
C. Political declaration	8 (12.5)	1	0	7
D. Others	3 (4.7)	1	1	1

Results of the survey (3)

Future of Kyoto Protocol beyond 2020

・Half the total respondents assumed that the Kyoto Protocol would terminate and merged with the new framework after the year 2020. However, most of the respondents for this choice was from Annex I countries. Two-thirds of respondents from non-Annex I countries preferred continuation of Kyoto Protocol. Among Annex I countries, the Kyoto Parties prefer to see Kyoto Protocol terminate, while other non-Kyoto countries do not mind continuation of Kyoto Protocol.

・All respondents

	Total	Annex I	Non-Annex I
A. The Kyoto Protocol would continue to coexist with the new institution.	25	11 (17.2)	14 (38.9)
B. The Kyoto Protocol would be terminated and converged into the new institution.	50	41 (64.1)	9 (25.0)
C. The Kyoto Protocol would remain, but most of its substantial commitments and mechanisms are likely to be shifted to the new institution.	23	10 (15.6)	13 (36.1)
D. Other (please specify)	2	2 (3.1)	0 (0.0)

・Annex I countries only

	Annex I total	Europe	Japan & Russia	Others
A. The KP would continue to coexist	11 (17.2)	3	2	6
B. The KP would be terminated	41 (64.1)	22	12	7
C. The KP would remain, without substantial force	10 (15.6)	6	4	0
D. Other (please specify)	2 (3.1)	1	0	1

Results of the survey (4)

Emission reduction / limitation targets

・About 60% of all respondents said their countries would prefer to commit to a legally-binding emission reduction/limitation targets. Even more than half the non-Annex I countries showed readiness to commit to emission limitation targets. Among Annex I countries, the European countries preferred legally-binding emission reduction targets, while other countries supported voluntary targets.

・All respondents

	Total	Annex I	Non-Annex I
A. An institution with legally binding numerical emissions limitation targets (e.g., Commitments in the Kyoto Protocol)	60	40 (62.5)	20 (55.6)
B. An institution with non-binding voluntary numerical goals	35	21 (32.8)	14 (38.9)
C. An institution without any reference to national emissions targets	3	3 (4.7)	0 (0 .0)
D. Other (please specify)	2	0 (0.0)	2 (5.6)

・Annex I countries only

	Annex I total	Europe	Japan & Russia	Others
A. Legally binding numerical emissions targets	40 (62.5)	29	8	3
B. Non-binding voluntary numerical goals	21 (32.8)	2	10	9
C. An institution without any reference to national emissions targets	3 (4.7)	1	0	2
D. Other (please specify)	0 (0.0)	0	0	0

Results of the survey (5)

Carbon markets (emissions trading, carbon offsets)

・In both Annex I and non-Annex I countries, both "cap & trade" type and "linking of regional carbon markets" gained support. Although there is a wide support for inclusion of carbon markets in the new instrument, it is yet to determine types of market mechanisms.

・All respondents

	Total	Annex I	Non-Annex I
A. Utilizing the "cap & trade" mechanism at the international level, full use of other crediting mechanisms	50	29 (45.3)	21 (58.3)
B. An institution that allows linkages of domestic emissions trading schemes, with some offsets and crediting	43	29 (45.3)	14 (38.9)
C. An institution that does not consider carbon market mechanisms	4	3 (4.7)	1 (2.8)
D. Other (please specify)	3	3(4.7)	0 (0.0)

・Annex I countries only

	Annex I total	Europe	Japan & Russia	Others
A. Utilizing the "cap & trade" mechanism	29 (45.3)	21	3	5
B. Linkages of domestic emissions trading schemes,	29 (45.3)	10	13	6
C. Not consider carbon market mechanisms	3 (4.7)	0	1	2
D. Other (please specify)	3 (4.7)	1	1	1

Results of the survey (6)

Financial mechanism

・80% of all respondents supported financial mechanism financed by various resources including private investments. Meanwhile, there was a quarter of non-Annex I respondents supporting a financial mechanism financed by public finance only. Public finance would need to be allocated to LDCs and the most vulnerable countries.

・All respondents

	Total	Annex I	Non-Annex I
A. Financed only by public funding from developed countries	13	4 (6.3)	9 (25.0)
B. Financed by various resources including private investments	80	54 (84.4)	26 (72.2)
C. Not refer to financial mechanisms	4	4 (6.3)	0 (0.0)
D. Other (specify)	3	2 (3.1)	1 (2.8)

・Annex I countries only

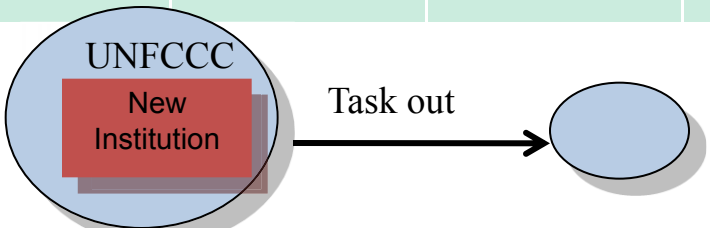
	Annex I total	Europe	Japan & Russia	Others
A. Public funding from developed countries	4 (6.3)	2	1	1
B. Various resources including private investments	54 (84.4)	28	15	11
C. Not refer to financial mechanisms	4 (6.3)	1	1	1
D. Other (specify)	2 (3.1)	1	1	0

Results of the survey (7)

Elements to be tasked out to other arrangements and organizations

Emission targets, long-term goals, and MRV are elements that is preferable to be included in the new institution. Meanwhile, there was relatively more support for emission targets, mitigation actions, and adaptation to be left for each country to decide. A part of carbon markets, financial mechanisms and technology transfer could be tasked out to other international organizations.

Elements	Included in the new institution	Included in the UNFCCC arrangements	Institutions outside the UNFCCC	Left for each country to decide
A. Emission targets	66	15	3	16
B. Mitigation actions	57	14	5	24
C. Carbon markets	51	25	14	10
D. Financial mechanism	54	29	12	5
E. Long-term goals	66	24	2	8
F. Adaptation	42	35	5	18
G. REDD+	52	33	8	7
H. MRV	63	25	5	7
I. Technology Transfer	46	34	13	7



Implications to China and Japan

- It is important to discuss overall architecture (legal form) of the new framework. As a number of countries do not support adoption of a new protocol, other ways to ensure legal force need to be sought for.

- Emission reduction/limitation target setting is an indispensable component of the new instrument, but determination of targets need to be made in a bottom-up process. Long-term goal is indispensable to check overall emission gap at global level, and to discuss how the gap could be closed.

- Low Carbon Development is a "must" in all countries. It would be useful to investigate other countries' success stories and experiences over climate change mitigation policies that are effective also for other policy goals.

Thank you!

For any questions;

ykame@nies.go.jp

Overview of the seminar "Towards Sustainable Hokkaido, Japan and the World ~Renewable Energy and Green Economy~" on 19th October 2012

On October 19 th 2012, during the Hokkaido University Sustainable Weeks 2012, an environmental policy seminar titled "Towards Sustainable Hokkaido, Japan and the World ~Renewable Energy and Green Economy~" was held at the Hokkaido University Conference Hall. The event was co-hosted by the Hokkaido University Sustainable Low-carbon Society Project and the Hokkaido Regional Environment Office of the Ministry of Environment (MOEJ). Mr. Toshio Izue, Director of the Hokkaido Regional Environmental Office, MOEJ, on behalf of the organizers, welcomed the participants and opened the seminar. This seminar involved lectures and discussions with researchers who specialize and entrepreneurs who engage in renewable energy fields including officials who are in charge of United Nations Conference on Sustainable Development (RIO + 20).

The first lecture by Prof. Fumikazu Yoshida of the Graduate School of Economics and Business Administration, Hokkaido University, entitled "Full Implementation of the Feed-in Tariff (FIT) and Renewable Energy in Hokkaido", focused on the FIT system which has been implemented in Japan since July 2012 along with the information concerning how FIT operates in Japan and Hokkaido, as well as a business overview of wind power, solar power and biogas in Hokkaido. Based on this overview, he pointed out several key issues such as the difficulties in keeping management and maintenance, lack of the cooperation with the local communities, insufficient profit redistribution in the local region, and shortage of purchase quota and undeveloped power grids. In addition to the importance of solving these issues, he emphasized that through efficient energy conservation and utilization of fossil fuels as a bridge between current and renewable energy, we should create new industries and new form of employments based on private investments, and should promote green economy.

Next speaker, Mr. Keisuke Takegahara, the Manager of Environment and CSR Department, Development Bank of Japan, in his work entitled, "Finance of Renewable Energy and Possibility of Regional Development", presented his basic idea on the financial aspect of

renewable energy projects, difficulties in management in terms of regional development, and suggested a potential solution to the problem. From the viewpoint of finance while taking into consideration the concept of "regional development", he pointed out that we must make a shift to a new structure where both the public and private sectors are able to enter the business and share the risk and cost amongst each other at an appropriate level, rather than maintaining the traditional method where either the public or private sector has to responsible for the full cost and risk. In order to do so, he emphasized that it is important to allow local institutions to take an active role in management and costs such as documentation fees, cost of legal examination and legal procedures (legal costs) should be reduced by means of standardization and modularization.

Next, Mr. Toru Suzuki, the Chairman of Hokkaido Green Fund NPO, delivered his presentation entitled "Efforts of Citizens' Windmills in Hokkaido", which addressed their efforts in the community up to the present and introduced the "Energy Change 100 Road Map". In addition, he pointed out the need to strengthen the power grids in Hokkaido, secure finance through the active participation of local financial institutions, solve the problems of bird-strikes, noise and low-frequency sounds as well as discuss ways to obtain social consensus before implementing wind power generation projects in Hokkaido,

In the last lecture entitled "Achievement of RIO+20 and Follow-up Directions of Japan", Mr. Yasukuni Shibata, from the International Strategy Division, Global Environment Bureau of Ministry of the Environment, introduced the contents of the agreement and the assessment of United Nations Conference on Sustainable Development (RIO+20) held in Rio de Janeiro, Brazil, in June 2012. He put an emphasis on "green economy" as one of main subjects of RIO+20, and elaborated on the discussion of renewable energy and how Japan is able to contribute to the international society in following up the Conference.

In the subsequent panel discussion and Q&A session moderated by Prof. Shinichi ARAI, Professor, Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University, participants discussed issues such as target setting of renewable energy utilization and the importance of infrastructure development including the reinforcement of power grids. They also focused on the necessity of devising ways on how to return the profits to the community and create profit cycle processes in the community. Through the panel discussion and the Q&A session, a general recognition was reached by the participants.

Professor Fumikazu Yoshida closed the Seminar by expressing his hope that the results of the seminar will be utilized for promoting sustainable society thorough facilitating introduction of renewable energy in communities.

Approximately 140 participants from both inside and outside of the campus attended this seminar. The questionnaires filled out by the audience after the seminar showed that the contents were very useful and many of them learnt about the relations among renewable energies, finance and the revitalization of community's economy. In addition, the questionnaires also demonstrated that many of the audience made a new discovery regarding the current situations in foreign countries and efforts of local communities in Japan.

Hokkaido University Sustainable Low-carbon Society Project and the Hokkaido Regional Environment Office of the Ministry of Environment will continue their endeavors through their active involvement in the Sustainability Weeks of Hokkaido University as means to proliferate the information on the latest trend and innovation in environmental issues and policies to the people.

2014 年3月12 日

富良野で自然エネルギーに取り組む企業の見学報告(2)

有限会社三素と ふらの環境エネルギー会社

環境科学院 環境起学専攻 修士1年 藤井研　田邊創一郎

有限会社三素

家次敬介氏が代表を勤める富良野市の会社。一般家庭レベルで環境に負荷のかかりにくいエネルギー使用の提案を行っている。また、啓発的な目的で富良野市内の普通河川に水車を設置し、小水力発電を行っている。今回三素の報告は、その水車に主眼を置いて述べていく。

小水力発電用水車の概要

- 場所: 白鳥川。富良野市内の普通河川(元は人口 用水路。上流で農業用に取水)
- 河川の所有者: 川岸と河川の水自体→富良野市 河床→東大演習林
- 建設費用: 小屋も含めて500~600 万円 (富良野市) • 発電量: 80~120kW (発電機の容量は240kW) ただし、冬期は水車のランナ (羽根) に氷が 付着するため完全に停止
- 稼動年数: 2年ほど (2012 年1月~)

水車の概観

図1. 水車小屋と水車

図2. 水車と引き上げ用クレーン

図3. 発電機と水車

水車の概観

図1: 赤い色が鮮やかな水車小屋。小屋内には制御装置などがある。壁色のせいか、小屋内は暖かい。

図2: 正面上から見た水車と引き上げ用のクレーン。クレーンのような柱と数本のワイヤで、増水などの非常事態にこの金属製の水車を持ち上げる。

図3: 写真手前の赤枠で囲んだ部分が発電機（容量240W）

水車小屋内部

図4. 引き上げの制御機械

図5. インバーター

図6. バッテリー

水車小屋内部

図4: 引き上げの制御装置で、褐色の棒が写真奥 の銀色の棒 (二本あるうちの上側) に触れている状態。水車を持ち上げる際は、下側の銀色の棒に褐色の棒が触れている状態。切替えは2段階のみ。

図5: インバーターで、三相交流→直流 (整流) →単相交流に変換して送電している。

図6: 一度直流にしてバッテリーに蓄電することで、安定した電力を供給している。

水車の設置意義

実用的なものではなく、自然共生型を目指すため の発電施設の試作として設置。一目で水車だと分かり、また小中学校の近隣にあることから、その啓発的意義は大きいと推測される。北の国からの 30 周年記念 (2011年) で、富良野市の 環境課が調整して設立が実現した。

富良野市が自然エネルギーの開発に積極的なた めスムーズに実現したと推測される。地域主導型というコンセプトであるため、地元の企 業と試行錯誤しながら建設した。

水車の現状

設置地点は富良野市の土地と河川だが、河床だ けが東大演習林の所有である。そのため、河床に 設置しないように設計してある。台風で増水した際に流れてきた土砂などによって、 ランナがへこみ歪な形になっている。そのため回 転効率が落ちている。

冬期はランナに氷が付着し、アンバランスとなり運転が停止する(12~3月)。もっと大きな容量の発電機だったが水車が回らず、グレードダウンして現在の 240W に。

水車の現状

発電可能期間はLED 灯 5 つの電力をまかなっており、売電は行っていない。3つは北の国から記念館の 街灯、2つは近隣の街灯。

対象河川で内水面漁業は行っていないため、そこに関するコンフリクトはなかった。三相交流から単相交流に転換する過程でのロスは1割程度だと推測される。

ふらの環境エネルギー会社

同じく家次敬介氏が代表の会社。コンサル・売電・ゴミ発電・熱供給などの実現を見 据えて、富良野盆地で100% 自然エネルギー化を目指している。

現在まだ設立段階で、小水力発電に関しては売電 を考えている。今回ふらの環境エネルギー会社の報告は、小水 力発電に関する計画に主眼を置いて述べていく。

小水力発電の開発計画の概要

- かつて水車があった2地点を開発対象とした。
- この2地点の探索は既に経産省と道がGIS を用い て行っている。(北海道, 2012)
- 1年間水位計を設置して発電量の推測を行う予定。
- 環境アセスメントとして、魚類や植生の調査も行う。
- 専門業者と地元企業で協力して建設する予定だ が、徐々に地元企業だけで行いたい考え。

開発計画の現状

環境省が進める地域主導型再生可能エネルギー 事業化検討委託業務の補助もあり計画を進めているが、道が水位計の調査費を認めないため停滞している。富良野市は小水力協議会があり、市の環境課が あるため、計画は比較的進めやすい地区であると 推測される。

近い将来の発送電分離の実現でさらに開発は進 むのではないかと推測される。200kW までは環境アセスメントを行う必要はないが、一般市民にも広く啓発する目的もあり、自主的に行う(1 環境に興味を抱かせる、2計画を納得させる、という目的)。地元の高校生と協力して、水中の生物を電気ショックで気絶させて行う個体調査。

小水力発電所の維持管理に関しては持続的な雇用は生まれない。

富良野で自然エネルギーに取り組む企業の見学報告(1)

富良野市麓郷の小水力発電水車の見学と今後の研究に関する報告書

公共政策大学院1年 福村 望

3月12日（水）に環境科学院の藤井先生と学生3名と共に、有限会社三素の家次代表に案内されて小水力発電の水車の見学に参加させて頂いた。環境省によると、「小水力発電」について厳密な定義はないが、出力10,000kW ～ 30,000kW 以下を「中小水力発電」と呼ぶことが多く、また「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ法）」の対象のように出力 1,000kW以下の比較的小規模な発電設備を総称して「小水力発電」と呼ぶこともあるという。一般的には、下表に示すような出力区分がある。

区分	発電出力（kW）
大水力 large hydropower	100,000 以上
中水力 medium hydropower	10,000 ～ 100,000
小水力 small hydropower	1,000 ～ 10,000
ミニ水力 mini hydropower	100 ～ 1,000
マイクロ水力 micro hydropower	100 以下

出典：マイクロ水力発電導入ガイドブック（2003年、新エネルギー・産業技術総合開発機構

見学した水車は、富良野市麓郷地区を流れる白鳥川に設置されている。

この水車と小水力発電設備家屋を設置した土地は、裏手に中学校（現在は廃校となっている）がある関係で富良野市教育委員会所有の土地であるという。また、河川管理者は富良野市である一方、河床は水車設置の対岸を所有する東京大学による所有であるという。設備設置の許可手続きはかなり煩雑そうであるように感じた。設置地点の下流に対して、設備導入やそれに伴う取水などの影響がどのように、どれだけ発生するのかを考慮する必要もある。この河川においては漁業組合などは特に関与しておらず、その点では比較的スムーズに設備導入を進めることができたという話であったと記憶している。

この水車について家次代表が確認した最大出力はおよそ 0.2kW で、通常時は0.08 ～0.12kW 程度の出力であるというので、水力発電の規模としてはかなり小規模であることが分かる。自然河川を活用したこの規模の開放型水車は道内にはほとんどない珍しいものだそうで、ドラマ「北の国から」の舞台として観光地となっている「拾ってきた家」から見学用通路がひかれ見学の受け入れを行うなど、環境教育・啓蒙の役割も担っている。

この水車の上記以外の特色として、その設置の経緯や手法が挙げられる。昔この地域は水力発電によって電力が供給されていたという。北海道電力による電力供給が開始されるとともに水力発電所は廃止されたとのことだが、そのような経緯から水力発電に対する地域住民の高い関心があったことが窺える。小水力発電普及協議会の存在、そこに小水力発電導入に対して熱意ある人物がいたこと、自然を大きな魅力とした富良野の地域特性、「北の国から」でも沢から水を引いたり風力発電を作ったりするお話があることなど、小水力発電を麓郷に導入することを決定に導きバックアップするような、そして地域の魅力の一端を担う可能性を感じさせるような要因が様々に存在した。

そのような背景と併せて、発電設備や風車の建設などを富良野市の株式会社アイキ産業や(有)三素などの地元企業が行ったことにも注目する。札幌などの都市部やあるいは道外からの大資本企業などにより進められた建設ではなく、全て地元企業が行うことで、雇用の創出、資本流出の防止、そして地域に根付く取り組み（水力発電設備に対して地域住民が愛着を持てるような取り組み）となることが期待される。

以上のように、地域社会に近しい団体が事業の議決権を持っていることで当事者として意思決定をする納得感を得られる。また地域のステークホルダーが事業の全体あるいは大部分を担っていることで、事業のノウハウを地域に蓄積し、事業の持続性や多様な展開の可能性を生み出しやすい。さらに社会的・経済的利益の大部分が地域に分配されることで、負担と利益の分配が自然と社会的に公正なものとなりやすい。麓郷水力発電は、富良野市の目指す地域像に合っているため地域からの協力を得やすく、オール富良野で取り組みを進めたことでノウハウの蓄積を行い、「北の国から」と併せた高付加価値化もなされている点で地域の再生可能エネルギー事業として優良な事例であると考える。

一方、経済性を見込む事業としてはまだまだ不十分だろう。もともと売電収入を見込むような事業ではなく採算を取るつもりが最初からなかったと家次代表は話していた。水車や発電設備・家屋の建設などでおそらく総額６００万円ほどはかかり、費用の半分程度は市からの助成が出たとおっしゃっていたが、ではもう半分はどのように調達したのか。現在、麓郷小水力で発電した電気は近くの電灯５か所に利用されているが、冬期間は流水を受ける鉄板への積雪・凍結により水車は停止していた。このことからそれらの電灯は必ずしも必要なものではないと考えられるし、電灯がつくことにより収益が増えるわけでもない。電灯は地域の防犯や交通の安全性向上の役割は果たしているはずなので、いかに冬期間も凍結させずに運転を確保するかは今後の重要な課題である。

麓郷水力発電に次いで、現在新たな小水力発電についても環境省から補助金を得て実地調査を行っているとお聞きしたが、補助金頼りの事業となってしまわないように、なんらかの策を講じねばならないだろう。ただし、一定以上の発電規模がないと売電収入を得ることは難しいであろうから、

その場合は付加価値の向上を狙う何らかの工夫により、直接的な資金収入による便益ではなく地域の魅力向上などによる間接的便益とそれによる波及効果を考えねばならないのではないか。環境・電力と教育、観光、安全・安否、アート、食、など様々な組み合わせを模索せねばならないだろう。

また、3月19日（水）に行われた「なるほど河川法セミナー」に参加し、小水力発電導入に際しては河川法の手続きが必要であるが、その大まかな項目や制約を知ることができた。平成25年12月11日からは従属発電については許可制から登録制へと要件が緩和されているということで、国は地方の小水力発電導入への門戸を開いているように感じられた。

これからふらの電気株式会社で新たな小水力発電導入に際して法的側面で手続きや折衝など様々にあると考えられるが、達成すべき必要要件をやりがいに変え取り組んでいきたい。

参考文献

・小水力発電情報サイト
（https://www.env.go.jp/earth/ondanka/shg/page01.html）
3月24日最終訪問

・白鳥川小水力発電の取り組み
（http://www.gtbh.jp/news/syousui/25/s-5.pdf） 3月24日最終訪問

・小水力発電と水利利用手続き
（http://www.mlit.go.jp/river/riyou/syosuiryoku/） 3月24日最終訪問

2014 年2月25 日

Report on Mission to Tokyo

Report on Mission to Tokyo

(24th February 2014-25th February 2014)

The 6th Japan-Germany Environment Forum

Visit to Ministry of the Environment Japan-Cool Biz Information Acquirement

Visit to Head Office of Shimizu Corporation

1.0 Introduction

This mission was organized from 24th February 2014 to 25th February 2014. The members of this mission are made up of Prof. Shinichi Arai, Professor from Faculty of Earth Environmental Science, Hokkaido University and his student, Ng Yin Cin, Master Student of Faculty of Environmental Science, Hokkaido University.

For this mission, it's included attending the 6th Japan-Germany Environmental Forum, visiting Japan Ministry of the Environment for some information acquiring on Cool Biz, and visiting the Head Office of Shimizu Corporation, which all of them took place in Tokyo, Japan.

This mission consists of 3 main objectives, which are as listed below:

1. To attend the Japan-Germany Environment Forum.

2. To acquire information related to Cool Biz from Ministry of the Environment, Japan.

3. To visit the Head Office of Shimizu Corporation and study about environmental friendly construction of building and its management.

The details of each mission and objective will be further describe and explain in the following sub-chapter.

2.0 The 6th Japan-Germany Environment Forum

For the first day morning of this mission, the mission team attended the 6th Japan-Germany Environment Forum, which is an international environmental forum organized by New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) and German Federal Ministry for Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB).

For this year, the forum was themed as "Green Light to Renewable: from Energy Supply to Storage and Mobility". By gathering the experts from Germany and Japan, this forum provided the opportunity in presenting and sharing of recent activities and exchange of opinion among experts from both countries and focusing on technology development for renewable energy. Besides, this forum also demonstrated some renewable energy project and promoted political approaches in both countries in the field of renewable energy and smart community technologies.

Basically, this forum can be divided into four main sections, which are:

Session 1: Wind Power Generation.

Session 2: Heat Pump.

Session 3: Smart Communities for the Introduction of Renewable Energy: Energy Storage-The Roles of Home Energy Management System and Building Energy Management System.

Session 4: Smart Communities for the Introduction of Renewable Energy: The Roles of Electricity Automobile.

This forum was conducted in Japanese and German. Besides giving exposure on the latest researches and developments of both countries renewable energy technology, the forum also gave space for discussion between attendees by providing panel discussion in the end of each main session.

3.0 Visit to Ministry of the Environment Japan-Cool Biz Information Acquirement

Picture 3. 1 : Mr. Toshihoko Tsukada, Ng Yin Cin, Mr. Kiyoshi Baba & Prof. Shininchi Arai (From left).

In the evening of the first day, after the end of the first session of Japan-Germany Environment Forum, the mission team headed to the office of Ministry of Environment for acquiring some information on Cool Biz. This visit has the purpose to gather information for Ng Yin Cin research theme, which is closely related with Super Cool Biz Campaign launched and managed by Japan Ministry of Environment. The meeting was conducted by Mr. Toshihiko Tsukada and Mr. Kiyoshi Baba, members of Ministry of The Environment, Global Environment Bureau, Climate Change Policy Division.

Throughout the meeting, the mission team learned about the current and future expansion of Super Cool Biz Campaign in Japan and also some additional clarification and explanation on Super

Cool Biz Campaign. The mission team also successfully acquired some related data and data sources available from Ministry of the Environment since the team had made an early data inquiry prior the visit to the offices. Unfortunately, the team was informed that it was very difficult to estimate how much amount of CO_2 was reduced by the Super Cool Campaign, but they emphasized that the campaign is useful for increasing public awareness and promote actions by citizens and businessmen.

Other than that, the team also had been provided some extra information on how Super Cool Biz can be took permanent root in Japanese society for nearly 10 years and the evolution of Super Cool Biz from year by year with the development and initiative of the Japan Ministry of the Environment.

4.0 Visit to Head Office of Shimizu Corporation

Picture 4.1: Prof. Shinichi Arai, Ng Yin Cin & Mr.Kazuhiro Nasuhara (From Left).

For the second day, the mission team visited the Head Office of Shimizu Corporation in Tokyo. Shimizu Corporation is one of the giant construction companies in Japan with leading green

construction technique and technology development. Locating in the Urban Redevelopment Area of Tokyo, the 27 floors newly constructed head office is well-known of it's advanced environmental friendly design, construction and management.

The meeting are conducted by Mr. Kazuhiro Nasuhara, the director of ecoBCP Business Promotion Office of Shimizu Corporation. The meeting was basically divided into 3 main sessions, which are the introduction to the Head Office of Shimizu Corporation, site inspection and followed by the questions and answers session.

During the first session, which is the introduction to the Head Office of Shimizu Corporation, the mission team was being exposed with the brief history of Shimizu Corporation and the details of the construction and management of the head office building. In this session, the mission team learned about the building structure, building material, building design, and building management of the head office building where wide range of consideration from environmental friendly factors to building occupancy safety and comfort had been given. Mr. Nasuhara mentioned that the amount of CO_2 emissions by the new building is 55-60% lesser than conventional buildings. The initial cost of the new building is 15% than conventional buildings. The initial cost is expected to be recovered in 13-14 years, but it can be reduced to 4-5 years if taking account into the expending of business area due to the reduction of air conditioning equipments' area id taking into account. He also emphasized that increased valued of the building due to non energy benefit (NEB) should be considered.

Next, the mission team get the chance to inspect the main elements of the head office building, which included the occupant friendly ventilating and temperature control system, advanced anti-earthquake devices, solar power generating system on the building

window panel, and the supportive structure of the building. Mr. Kazuhiro Nasuhara also explained how the building able to react and change according to situation ranged from seasonal temperature change to occurrence of emergency event.

After the site inspection, the mission team was given some time to point out some related questions regarding the head office building. In-depth questions on building structure and management were asked during this session. For the purpose of the current research theme of Ng Yin Cin, the mission team also did not missed the chance to asked Mr. Nasuhara about his opinion on Super Cool Biz launched by Ministry of the Environment years ago and how Shimizu Corporation reacted and practiced the campaign. Mr. Nasuhara gave supporting opinions on Cool Biz Campaign and explained how Shimizu Corporation incorporate the Cool Biz's practice in the company operation. But actually, it will be difficult to extend its dress code to include shorts and a polo shirt, taking into account business custom of construction industry in Japan. Mr. Nasuhara also pointed out some points of possible improvement for the campaign, especially on the change of internal building humidity level and subsequent adjustment of room temperature.

5.0 Conclusion

The mission team benefits a lot from this mission to Tokyo after attending the above mentioned forum and visiting some places for information gathering. The mission team was being exposed to the leading development of renewable energy in the Japan-Germany Environment Forum. The team also gain information which is vital in research development. What's more precious about this mission is, the team learned that there are differences in opinions between private corporate body with public office on environmental policy

and definition of environmental friendly. From here, the mission also made the team understand that, even though every parties and have different points of view on environmental issues, but what for sure is, environmental issues had already be an important part of consideration for most parties in their development and future expansion. As a conclusion, this mission was an eye opening mission and successfully ended with gains that able to contribute to a more environmental friendly and low carbon society.

6.0 References

1. The 6th Japan-Germany Environment Forum

URL: http://www.nedo.go.jp/events/AT09_100016.html

2. Super Cool Biz Campaign Homepage

URL:
https://www.challenge25.go.jp/practice/coolbiz/coolbiz2013/about.html

3. Shimizu Corporation New Head Office Homepage

URL: http://www.shimz.info/HQoffice/

2014 年1月8日

Urumqi reports

28st Dec, 2013

Report of Activities about Visit to Urumqi China, 9th ~ 27th September, 2013

"Assessment of the Effectiveness of Air Quality Policies in Urumqi China"

Zulayat Kurban

Graduate School of Environmental Science

Hokkaido University

Introduction

Urumqi is the capital of Xinjiang Uygur Autonomous Region , located in northwestern China. In recent years, air pollution has become one of the most pressing environmental problems faced by Urumqi city. Bad air quality not only impacts the lives of urban residents but also threatens their health and safety. At present, the problem due to deterioration of urban atmospheric environmental quality has caused more people to pay attention to it. Recently Urumqi has set up a common atmospheric monitoring system to observe the air quality. According to the monitoring results, the air quality index (AQI) is exceptionally high indicating bad air quality of the city. Therefore, it is necessary for Urumqi to evaluate the quality of the atmospheric environment and to recognize pollution situation, in order to provide a reference for effective management measures.

Before devising any public policy to cater these issues it is important to know the awareness level and understanding of citizens about air pollution situation in Urumqi. For this reason, social surveys and direct interviews were carried out. A visit to Urumqi was planned from 9th to 27th September to conduct social surveys, meeting with environmental experts and to observe air quality in different parts of Urumqi including industrial and heavy traffic areas.

Activities

11th- 13th Sep. 2013, interaction with researchers who have conducted or are conducting studies related to my research at Xinjiang Agricultural University and as a follow-up to my first trip of preliminary research(March 2013).

14th - 22th Sep. 2013, questionnaire survey conducted in the central area of the Urumqi city: questionnaire survey for Urumqi citizens' to understand the levels of their environmental awareness.

This questionnaire was designed to find out peoples' opinions and awareness towards air pollution in Urumqi. Also, to identify citizens' opinions regarding environmental issues and their understanding on environmental policy in Urumqi.

The result from the questionnaires: 400 questionnaires were distributedand309 answered (recovery rate 77.3%, 10 - 40 persons/day). The questionnaires include the basic information on the respondents asking them about their gender, age, occupation, highest level of education and mode of transportation they mostly use for travelling. Some stats of respondents are

- 52% male and 48% female,
- 82% of age from 20 to 49,
- 19% government officers, 16% teachers and 14% students& office workers.
- 56% of the respondents have completed their under graduation and
- 56% of respondents use public transport frequently to travel.

From the questionnaires analysis we can understand that Urumqi people are very concerned about air pollution. In Urumqi citizens' view the main sources of air pollution are transportation, industry and coal consumption for heating. Urumqi citizens are familiar with the City's new policy of switching fuel from coal to gas for district heating systems and they think it will reduce air pollution. 25% people agree that they have good education system addressing pollution. 75% people think environmental pollution should be a

part of primary education. By making it a part of curriculum at primary education, it can increase awareness in new generation and can help in reducing air pollution.

Although government is taking actions to control air pollution but the people think that government should do more efforts as the situation has not changed significantly. More than 50% people do not know about AQI (Air Quality Index) which is calculated by using air quality monitoring systems in Urumqi. The environment agency updates AQI on daily basis on websites and newspapers to make people aware of air quality but still many people don't know about that. This may be because it's a new step by government. Citizens think that public awareness is very important for controlling air pollution. Therefore, for the next step it's very important to know how to increase effectively public awareness and public involvement in controlling pollution.

23rd Sep. 2013, Professor Arai and I discussed with Xinjiang Agriculture University professors (Prof. Aishan Ainiwear and others) about current air pollution situation in Urumqi. The Xinjiang Agriculture University professors showed concern about the geography of Urumqi as it is surrounded by mountains. They think that when developing new atmospheric environmental policies the geography of Urumqi city should be considered. The geography of Urumqi will play an important role in making effective policies to control pollution. Also the government should be strict with industries and compel them for introducing desulfurization of flue gas. The professors also showed concerns about the policy of switching fuel from coal to gas. They believe that they will be short of gas soon if they implement this policy quickly and on mass level. Urumqi should also focus on renewable energy resources and invest more in this sector. It can, not only reduce pollution but will also provide cheap energy which can be handy for economic growth.

24th Sep, 2013, visit to the Dabancheng wind power station. The famous Dabancheng 100-mile generating area is located eight kilometers southeast of Urumqi along the highway, where we can see the spectacle array of over 100 silver white fans. Dabancheng power station is the first large-scale wind power plant in China and the largest wind power station in Asia, with an annual power generated energy of 18,000,000 watt. Xinjiang is one of the regions in China with the richest wind power. Wind power is a clean and renewable resource with wide distribution. The applying of wind power is effective to protect environment, reduce pollution and improve structure of power supply.

25th Sep. 2013, visit Hongshang Mountain in Urumqi city to see haze in the area. The visibility was reduced and the haze was thick on the roads. This haze was mostly due to heavy traffic on roads. The traffic was almost jammed pack even before quitting time and we can see the smoke coming out of vehicles. We also visited industrial area to see the environmental conditions of the suburban area in the north. Urumqi is the most important industrial base in the region. It has established an industrial system including oil refinery and petroleum chemistry, iron and steel manufacturing, electric power generation, coal chemicals, textiles production, building materials manufacturing and many others. Many important pillar industrial enterprises have emerged. These industries have been emitting a lot of air pollutants and causing bad air quality. Therefore, the city management has moved heavy industries to the outside of the main city and established separate industrial zone.

26th Sep. 2013, I visited Sino-Japan Friendship Centre for the Environmental Protection and governmental institutes in Beijing with Prof. Arai. We interviewed one officer (Mr.Tsuchiya), who is working for the formulating resource recycling society project organized by JICA, regarding the role of Sino Japan Friendship

Centre for controlling pollution, in particular through increasing public awareness. He explained that they organize many events and projects for promoting public awareness for controlling environmental pollution. It includes projects by citizens, small workshops, speeches and debate competitions. All efforts are made to encourage citizens to take part in pollution prevention and awareness activities. He also gave a document related to air pollution prevention plan compiled by Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China.

Conclusion

In order to know the citizens awareness about environmental issues and pollution, social surveys have been conducted, of which results I am analyzing. Through the social questionnaire survey and direct interviews, public opinion on environmental pollution and their understanding about policies were acquired. From the citizens' views, although the government is taking actions to control air pollution such as fuel changes and car inspection systems but they should do more efforts as the situation has not changed significantly. Environmental protection agency of Urumqi City also installed air quality monitoring systems to update air quality index (AQI) on daily basis. But many people are still unaware of this new step. Through this questionnaire survey we can preliminary conclude that there is a strong need for public awareness to effectively control the air pollution.

2014 年1月6日

中国ウルムチ環境政策発展の鍵を求めて ～公害から脱した北九州市での調査出張レポート～

28st June, 2013

Report of Activities about Kitakyushu Japan 28th - 30th May, 2013

"Assessment of the Effectiveness of Air Quality Policies in Urumqi China"

Zulayat Kurban

Graduate School of Environmental Science

Hokkaido University

Introduction:

Air pollution from the chemical and heavy industries was seriously affecting the health of the local residents during the 1950s and 60s in Kitakyushu. However, the residents in the city especially women had made use of local women's associations to tackle the problem of air pollution. They have studied the pollution and its damages by calling scientists and professors, and the movement has been expanded by involving many people and institutions such as local government. The local governmental office for pollution control was established in 1963 within the Public Health Sector of the Health Bureau, Kitakyushu City. City's Pollution Prevention Funding System was set up in 1968, which could support small and medium-size companies to reduce the emission by monitoring, installing pollution control equipment, and relocating the production sites. I visited Kitakyushu City with Professor Shinichi Arai, Hokkaido University, in order to develop recommendations for effective management measures of environmental pollution in

Urumqi, China, where, in my view, promoting public awareness and participation is one of the key elements for the measures.

This document reports the activities conducted in Kitakyushu on 28th - 30th May, 2013.

Activities:

28th May, 2013: Visit to Kitakyushu Environment Museum and meeting with Mr. Nakazono Satoshi curator of the museum

Mr. Nakazono Satoshi, curator took us to visit the Museum and gave specific explanations about the exposition. The Museum exhibit area is divided into six sections that introduce such topics as the history of Kitakyushu City's triumph over environmental pollution, current and future environmental issues facing the city as well as the earth, and the city's goal to become an eco-city of the future.

The Museum was constructed in order to promote environmental education and activities. At the museum we were able to view the process of the city's experiences in overcoming pollution, and had an opportunity to enjoy different exhibits. Furthermore, through the exhibits, we were able to view the unique environmental technology of Kitakyushu City.

29th May, 2013 am : Visit to the Office for International Environmental Strategies, Environment Bureau in Kitakyushu, and interview ing the executive director Mr. Hitsumoto Reiji

The experiences of Kitakyushu city in facing pollution problems and countermeasures from various parts of the city offices were discussed. As have the pollution-prevention technologies, formulation of policies and implementation know how was

accumulated through the process. The reason why Kitakyushu city could successfully overcome the pollution was that application of advanced technology, skills and enthusiasm of industry and its workers, the fact that economic development and pollution countermeasures were compatible, and countermeasures including efforts of citizens, companies and the administration.

During the interview, we talked about several environmental protection policies in Kitakyushu such as those from "Grey City" to "Green City." We discussed the most challenging aspect during this transition, what factors made the implementation of this policy difficult, and what were the contributing factors which resulted in an effective enforcement of the policy.

As for the international cooperation, Dalian City in China became a sister city of Kitakyushu on 1st May, 1979 and exchanges of officials engaged in environment protection has been quite frequent since then, which is represented by the exchange between Dalian Environmental Protection Bureau and Kitakyushu Environmental Protection Bureau and Kitakyushu International Training Association (KITA), which is a public interest incorporated foundation supported by the city. What successes and positive changes occurred in Dalian city that could be attributed to their relationship with assistance of Japan International Cooperation Agency (JICA), the investigation work on development of "Dalian Environmental Model Area" under the Japan technical cooperation program that lasted for three years from the end of 1996 to 2000, was completed successfully. This survey involved many aspects including atmospheric environment, water quality, industrial pollution, industrial solid waste, domestic garbage, urban green belt, status quo of natural reserve, status quo of noise and automobile tail gas pollution, environment management, propaganda, education and also laws and regulations.

29th May, 2013: Visit to Prof. Matsumoto Toru, Environment and Resources Systems course, Faculty of Environmental Engineering and Graduate School of Environmental Engineering, The Universityo Kitakyushu

We met Prof. Matsumoto and Ms. Otgonbayar Enkhtsolmon, doctoral student from Mongolia. We discussed local air pollution problems in Urumqi and Ulaanbaatar, both of which are suffering from air pollution caused by heating and automobiles.

Prof. Matsumoto mentioned that many research had been conducted on the industry sector in dealing with the pollution problem in Kitakyushu (e.g. MEIP report and studies by Prof. Fujikura, Hosei University, but the public sector had not been studied well.

As for air pollution data in China, Prof. Matsumoto suggested to check Whitepapers on the Environment, and Statistical Yearbook of Cities in China.

30th May, 2013 : Visit to members of the Tobata Branch of the Kitakyushu City Women's Associations.

We had a meeting with Ms Misako Kato, President of the Council of the Kitakyushu City Women's Associations and other three members. First, they give us a brief introduction about the women's association. It was a group of women who provided the stimulus to start a movement demanding actions against environmental pollution. During the 1950s, homes located near electric power plants were already facing serious problems of air pollution. In 1950, the Women's Association of Nakabaru- Sanroku Districts delivered a petition to the local government demanding action to rectify the situation. What deserves mention here is that it was the Women's Association that did its own research and

prepared credible documentation. They selected four locations in schoolyards, and for three months they hung shirts outside to dry every afternoon and evening for monitoring the air pollution, and then used their findings to study the pollution conditions. They found after washing, the shirts would not become completely clean. To facilitate the start of negotiations to establish countermeasures against smoke and soot, they issued a petition to the Tobata City Council, and eventually the electric power plant installed a dust collector, which was very costly at that time.

At the time, the health effects of pollution were not widely known, and environmental countermeasures were considered less important than economic growth. It was in this context that the Women's Association studied the state of damage and pollution, and based on their findings, approached the related institutions, raised broad support and expanded their activities. The Women's Association called in university professors and other experts, had them reviewed their research and methods, and organized factory tours in an effort to gain a better understanding of the pollution problem. In 1965, the Women's Association issued their study report on the smoke and soot, entitled "We Want Blue Skies." This was a huge undertaking, with 6,000 women in 13 associations sharing the work. These activities of the women's associations were a trigger for women to tackle environmental problems and women's concerns from their own perspective, and they led to the creation of the Kitakyushu Forum on Asian Women and the Kitakyushu Municipal Center for Gender Equality.

The women's associations also worry about how China's air pollution is affecting Japan. They would like to know how the Chinese can prevent the severe air pollution situation in China. Members of the women's associations hope China can improve people's livelihoods and reduce air pollution.

I think that building up a women's association in Urumqi is a good idea, which was suggested by them. Ms. Kato, the leader of women's association thought, no matter how many women can join in the association, just try to start it, it will have be a good point to improve citizen's environment awareness.

Conclusion

Measuring the level of environmental awareness in a population can be very difficult. However, direct exposure to the natural environment or a particular place is a strong factor in determining people's concern on the environment or the place. Making use of experiences of Kitakyushu city can be a possible way to increase environmental awareness in Urumqi. Similarly, environmental programs in Kitakyushu city can help us reduce the impacts of human activities on the environment in Urumqi and can also be measured as a proxy for changes in environmental awareness.

カテゴリー：学生の活動

2013 年12月28日

ecocon2013 「第11回全国大学生環境活動コンテスト」 学生環境団体SCSD 見学報告書

はじめに

学生団体 SCSD 所属、理学部 1年生小山田伸明・総合文系1年 阿部竜生・工学部1年平野誠也、の三名にて「第 11全国大学生環境活動コンテスト」（通称 ecocon）に一般見学として参加した。来年度発表者として参加するための下準備として行ったもので、これから主体となって関わることが予想される1年生にて編成した。本報告書ではそこで得られたものの報告と、今後の我々の活動の展望についてまとめる。

ecocon の流れ

時間	**1日目(一次グループ選考)**	**2日目（グランプリ選考）**
午前	分科会（グループ選考）	エコット（＝環境についてのワークショップ）
午後	分科会（グループ選考）	最終選考・パネルディスカッション・表彰式
18 ：00 ～	エコパ（交流会）	

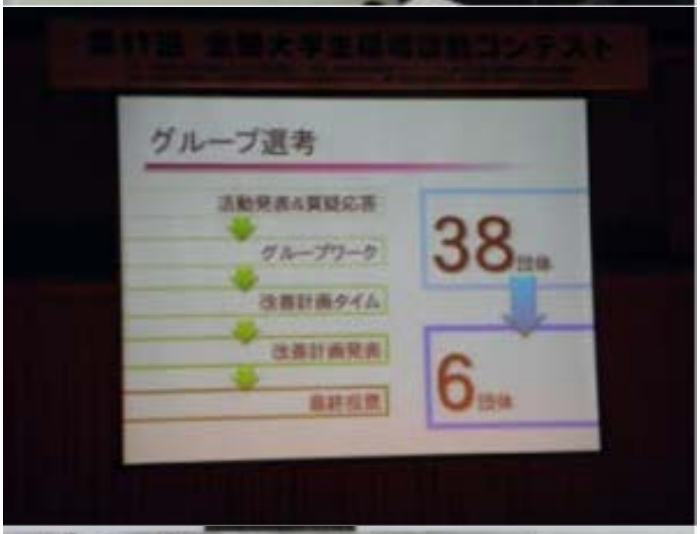
グループ選考はABCDEF の6つのグループに分かれて行われる

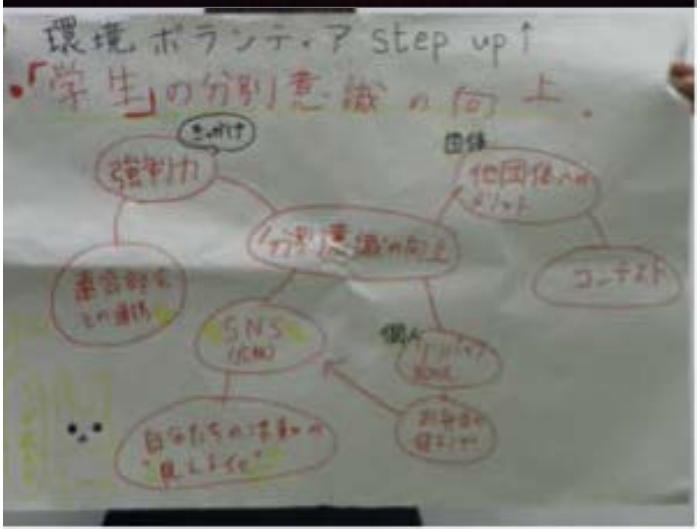
各分科会にて選考委員の投票により各グループから一つの団体がグランプリに選ばれ、二日目の最終選考に選出される。各分科会では、発表の後に各団体がそれぞれの問題点等の指摘を受け、数十分の時間でポスターにまとめ最後に全グループが発表する。この時の課題への提案についても審査の対象となり、総合的に判断してファイナリストを選出する。

1日目の夕方にはエコパと称した交流会を通して、意見交換と関係性の構築を図る催しが行われた。

2日目の午前中にはエコットと呼ばれる、各テーマで会場毎に独自の方法により、参加者の意欲向上や知識獲得を目的としたワークショップを複数名のゲストを呼んで行う。

最終選考では 6 団体がそれぞれ壇上でプレゼンを行い、会場の参加者及び審査員により審査される。





また今回の環境コンテストでは新しい取り組みとして、三名のゲストによる講演と会場者による質問の時間をもうけての、パネルディスカッションが行われた。「一般社団法人Think the　Earth　上田壮一」・「United Youth 代表 福島宏希」「生物多様性わかものネットワーク環境三四郎前 代表 村西真梨子」によって「環境」に関してそれぞれの経験と活動、これからの展望等が話された。

グループ選考を見学して

我々3人はそれぞれ別々に行動し参考になりそうな団体の活動発表に一般参加者として見学した。以下、有意義と思われた団体についてそれぞれ簡単にまとめ、そこからさらに（⇒の後）自分たちの参考になる点を考察する。

コネクションプロデュース～学祭ごみ減量プロジェクト～

沖縄国際大学（文責：平野）

「地域＝環境保全」を信念に学祭のゴミ減量に尽力している。例えば燃えるゴミ一袋100円というように、燃えるゴミやダンボールゴミの収集を有料化している。そうすれば学祭出店の団体から反対がある事が当然であるが、平和貢献活動（発展途上国の実情についての環境教育）や地域貢献（地域おこし、特に商店街復興など）の資金にする事で有料化の了解を得ている。

また、廃食油を地元の企業により慈善的にバイオディーゼルにする事生ごみを大型コンポストにしたり、使い捨て食器だったところをリユース食器に変えたりする活動を始めている。

一般の学生が自らゴミの分別を行うようになり学生の意識向上にも貢献している。（Aグループ最終選考進出団体）

⇒学祭にて生じるゴミを減らすために有料化し、なおかつ慈善的活動の資金とする事で反対をなくすというところが素晴らしい視点の転換である。廃食油をキャンドルに変える活動を行う我々だが、廃食油が余る事があるためバイオディーゼルに変えたりしても良いと思う。

グリーンキャンパスプロジェクト～緑のチカラ～

岩手大学環境マネジメント学生委員会（文責：平野）

大学構内においてアサガオなどの植物を用い「緑のカーテン」を壁面に設置し環境負荷の少ないキャンパス作りを目指している。

⇒夏あまり暑くは無い北海道では「緑のカーテン」の魅力は半減するがこの団体のプレゼンテーションでは活動よりもその演出に見習う点が多い。音楽、起承転結の逆転、エフェクトなどを上手く用いてインパクトのある演出になっていた。一つのスライドに写真とワンフレーズという形式で進むパワーポイントは分かりやすかった。また、随所に散りばめられた活動

に関するアンケートが活動の影響力を物語っていた。我々もイベント毎にアンケートを行うべきかと考える。

三重大学環境iso 学生委員会
三重大学（文責：平野）

この団体はグリーンキャンパス部、地域連携部、広報部の３つに分かれて活動している。グリーンキャンパス部ではリユースプラザを行い地域の電気屋の協力で先輩が使わなくなった電化製品を後輩に渡る仕組みを作っている。地域連携部では町屋海岸清掃を主に行っている。注目すべき事は昨年年間で５万人の人が清掃イベントに参加している事である。トヨタ、町内会と協力し一般の参加者を確保している。このような、大々的なイベントにより三重大学はエコ大学ランキング１位（大学と学生の連携も評価の対象である）の二度目の受賞をした。

⇒企業とのタイアップによりイベントの参加者が増え、企業のCSR 活動にもなってウィンウィンの状況を作る事がこの団体の成功の理由であるといえる。だが、この団体でさえも清掃活動に学生の参加が少ないようなので学生の参加を促すには他のモチベーションが必要であると思われる。

雑木林を楽しむ会
福井大学（文責：平野）

一度 ecoconのグランプリに輝きながらも雑木林を保護するという団体の目的を達成してしまい、代替わりによる部員の減少で衰退していた団体。その後地道な地元を巻き込む活動（一つ一つの家を訪問する、回覧板にイベントのチラシを入れる、商店街とのネットワーク構築など）により徐々に復活させた。今は雑木林を憩いの場所とするために持ち寄りバーベキューなどを主な活動としている。（Eグループ最終選考進出団体）

⇒地域に対する熱意とグループワーク後の改善発表での自分の問題へのきづきにより最終選考に選ばれた。地域社会を巻き込んだ大きなネットワークの構築の必要性に気づかされた。また、日ごろからの自分達の団体への問題意識も重要である。また、団体の目的が達成できれば終わってしまうものであれば成功と同時に団体自体を失う事になりかねない。その意味で学内の問題を常に探すイベントである「サステナブル・キャンパス・コン

テスト」の重要性に気づかされた。

早稲田大学学生NPO 環境ロドリゲスRe-cover
早稲田大学（文責：平野）

再生素材を用いた商品の開発から販売を行う団体。エーベックスに依頼されCD をもとにした再生素材でiphon5・5sケースの開発と生協やネットでの販売の結果59 個中23個が売れた。結果赤字になったため、今は需要がより高くコストの低いブックカバーの開発に着手している。親しみやすいキャラクターを作りそのキャラクターを用いたSNS 上での広報と同時に環境啓発活動も行っている。

⇒企業と実際にコラボして学生が製品を一から作っていく事が簡単な事ではないと分かった。我々が今から取り組む事は難しいと思われる。我々のキャラクターを作る事は広報の一つの手段として取り組んでみても悪くはないと思われる。

環境報告書作成学生委員会「e～キャンパスの会」
大阪府立大学（文責：平野）

国立大学ならば書かねばならない環境報告書の作成が目的である団体。大阪府立大学は府立大であるため環境報告書が今まで存在しなかったが、環境に関する研究や活動が進んでいる府立大にそれが無い事に疑問を持った学生が活動を始めた。報告書を作る関係上教授など目上の方と関わる事が多いためそのネットワークを用い報告書を作る際に感じた疑問を解決する。その際自分達の力を使って問題解決をしない事を心情にしている。なぜなら、彼らは20人という少人数で47ページにも及ぶ報告書を作る事以上の事をするとオーバーワークになってしまうからである。この団体も洗練されたキャラクターを持っている。

⇒自分達の力量を見極めてオーバーワークにならない為に仕事量を自制している所は学びたい所であるが、自分達の能力に見切りをつけ自制してしまう事は学生らしくないと考える。上手く中庸を守る事がベストだと思われる。彼らの活動は我々の活動と同様で堅い印象の活動だが、新歓では入部すれば大変である事をしっかり伝えて入部してからイメージとのギャップが生まれないようにしている。そこも参考になる点である。また、キャ

ラクターで近づき易くしている事も参考になった。

境環サークル　RNECS（文責：阿部）
東北大学・仙台白百合女子大学

環境にまつわる様々な活動を行っていうるそうだが、2013年度に特に力を入れていたのは環境映画上映会である。 FEEL SENDAI（杜の都の市民環境教育・学習推進会議）と呼ばれる環境教育に力を入れている団体からの助成を受け、無料で市民に映画を公開している。また映画視聴後には、市民の方々にみやぎe 行動宣言と呼ばれる環境宣言をしてもらい、実際に環境活動を行動に移してもらえるように促している。

⇒ 当団体はメンバーが8人ほどしかおらず、1年生が主体で映画の配給の交渉を行っているようであり、我々の団体に通ずるところがある。ただRNECSが優れているのは、様々な活動を行政側と協力し、市民に向けて行っているところである。しかしながら、この団体には課題があり、映画の上映の 2014 年度以降の支援口の見当がついていないそうであり、これは実際の発表で指摘された。我々が環境活動を行うときも、その持続活動性について十分配慮しなくてはならない。

石垣島を元気にするプロジェクト(文責：阿部)
芝浦工業大学

この団体の目的は、日本の各地のサンゴの大元である石垣島のサンゴ礁を保全することである。サンゴ礁を保全することは生物多様性を保つだけでなく、漁業資源及び観光資源として島民に貢献している。しかし、農地の赤土流出に起因してサンゴが光合成ができなくなり、島のサンゴが死滅傾向にある。その対策として、農家による農地改善が望まれるのだが、金銭的問題から困難であった。そこで当団体は様々な村おこしイベントを企画し村を元気にすることで、農家の収益改善、ひいては農地改善、サンゴ礁の保全を狙っているのである。（Cグループ最終選考進出団体）

⇒ 当団体の活動は多岐にわたり非常に魅力的であった。たとえば地産地消マップものがある。これは、島内の直売所及び食堂に掲載したもので、観光客の消費向上を図った。また「サンゴ不思議発見」という啓発イベントや「フラワー緑肥」という花を裸地に植え赤土流出防止とともに作物の

育成を図るイベントも行っている。どのイベントも島民や観光客を巻き込んだもので、イベントがさらに大きくなっていけば、学生が携わらなくても持続できるのではないかと感じるほどであった。ただ、個々のイベントは魅力あるものであっても、その大元の目標であるサンゴ礁改善状況についての客観的なデータを打ち出していないことは問題点として指摘されていた。我々が活動を行う際もフィードバックやデータの重要性を認識した上で活動を行わなくはならない。

早稲田大学　思惟の森の会(文責：阿部)
早稲田大学

この団体は岩手県の田野畑村での植林活動を 50年にも及び行っている。この団体と田野畑村の関係は半世紀前に田野畑村で山火事が起きた際、その村の出身の学生が何とかしようと声掛けしたことに始まる。現在では、年3回計 24日間ほど七滝山とオマルペ山の二つの山で人工林の育成を行っている。また事業のマンネリ化を打破するために、2013 年度には「わせだ春の植樹会」を行い、中学生と勉強会・植樹を行い、村の若者との交流を図るとともに、その他教育関係者など大勢を巻き込んで、森に対する意識改善を図った。

⇒この団体は森の再生・育成と村の活性化という目的が明確である。やるべきことが散漫しないように焦点を絞るということも大切であると学んだ。また、この団体は村の子供から大人まで巻き込んで植林活動・啓発活動を行っている。彼らも課題にしていたことではあるが、いかにして様々な人を巻き込んでいくかというのは大切なことである。また、彼らのテーマは森の再生であるが、北大にも豊かな自然が存在し、これを生かした活動ができないかと検討している。

大阪府立大学環境部エコロ助(文責：阿部)
大阪府立大学

この団体は学園祭において主に活動していて、「エコ店舗班」「クリーン班」「PJ班」の3つの班が存在する。「クリーン班」は分別補助やポイ捨てパトロール、ごみの最終集積を担当する。「PJ班」は屋内展示や模擬店を通しての環境啓発を行う。そして、今回のコンテストで主にプレゼンさ

れた「エコ店舗班」である。「エコ店舗班」は学園祭において紙食器とその廃棄に伴うごみの量を問題視し、リユース食器の貸し出し・回収を行っている。以前はリユース食器を他団体から借りていて、利用低迷も伴い赤字を出していたが、給食センターが数年に一度食器の総入れ替えをしていると知り、そこから大量に食器を譲り受けることに成功しコストカットに成功した。また、回収率は以前約 90 パーセントであったが、エコ抽選会を食器を返してくれた方を対象に行ったところ、回収率は 98 パーセントまでに上昇した。

⇒この団体の問題点として、エコ店舗自体の少なさがあった。（８０店舗中で８店舗）この問題の原因として食器洗浄の負担があり、その解決策として学祭実行員やボランティアに協力を募るとしていた。イベントにおいてボランティアを募ることは団体の PR としても、団体の構成員それぞれの負担を減らす意味でも重要であると感じた。SCSD では２月にかまくらカフェがあるが、それより規模の大きな企画をやる際には積極的にボランティアを募るべきだと感じた。

同志社大学エコプロジェクトGC　（文責：阿部）
同志社大学

同志社エコプロジェクトという組織は省エネ活動や広報活動などの団体活動と、環境教育や国際交流などの個別プロジェクトが存在し、同志社大学エコプロジェクト GC はこのうち国際交流を担当している。主に留学生を対象に環境啓発活動を行っており、彼らが母国に帰国した際に学んだことを話してくれることによって、環境意識を有する人口が増加することを期待している。具体的な活動としては、京都という立地を活用し、留学生に京都を楽しんでもらいつつカーボンオフセットを楽しんでもらうというような活動を行っている。また、広報には facebook を利用し、世界の人々に対して広報を行っている。

⇒この団体には留学生が多くいるが、その留学生たちは企画を実際に体験し入ってくれた人が多いそうである。そこで思ったのが、人員を増やすことにおいて、日本人だけにくくる必要はないのではないかと少し感じた。メンバーになってくれなくても、北大の学生だけでなく、留学生にも我々

の企画に参加するよう促せたら、より活動の幅が広がっていくのではないかと思った。

チャリさがさいせい　（文責：阿部）
佐賀大学

チャリさがさいせいは佐賀大学内及びその近郊にある放置自転車を回収し、修理し、販売あるいはレンタサイクルにして活用している。４年間に1220台を修理し、463台をレンタル自転車に変えた。また、毎年４月には新入生に向けて自転車再生イベントやパンク修理イベントを行っている。自転車再活用のほかに、パークアンドサイクルと呼ばれる活動を行っており、駐輪場マップをオリジナルで作成し、自転車の利用を促して、環境負荷を減らすことを目指している、

⇒実感として札幌の駐輪場は少ないように思われる。また、現在ある駐輪場もどこにあるかの周知がなされていないように感じる。このようなオリジナル駐輪場マップの作成は市民に対する環境活動して大いに役立つのではないかと感じた。

横浜市立大学環境ボランティアstep up　↑（文責：小山田）
横浜市立大学

２００３年に学園祭での環境対策を学園祭実行委員会とは別に、より特化して取り組むことを目的とし発足した環境サークルで、「学生のできる身近な環境活動を考え、行動する」を理念に掲げ活動している。浜大祭と呼ばれる学園祭での活動をメインに、月に数回キャップ回収を行ったり、月末にはリリパックとよばれるリサイクル容器の回収などを行ったりして、学内での地道な活動を通し学生が環境に関心をもつように活動している。

⇒この大学では「いかに環境に興味のない人に興味をもたせるのか」というところを意識し、発表した中でいくつか参考になるものも多かった。具体的には、容器の回収をしにきた人にクーポンを渡したり、学生食堂の前に自分たちのブースをおかせてもらいルーレットにて景品を出したりといった企画であるが、最も面白いと思ったのは大学の生活協同組合と密接に連携をとっていることだった。また、学園祭の時にはリユース食器を各出店に１００円で貸し、お客さんが直に回収所にもってきた時にお客さん

に１００円を払うと言う仕組みがあり、有効だと思った。そしてそれを導入する店舗が９割以上というのも興味深かかった。

fEElink　（文責：小山田）
近畿大学

学内ビオトープでの農業や緑化事業を行っている一方、もっとも力を入れているのが小学生を対象とした環境教育である。彼等の理念においては教えることよりも自然を体験することを重視し、子供足達が「自然を好きになる」過程を設けようと努力している。また、一回で終わるのではなく通年で授業を行いより効果の高い教育を行っている。例えば本年では、「ドングリ博士になろう」と題し計三回の出張授業を行っていた。一回目ではまず、児童達自身がどんぐりをどれだけ知っているか自覚してもらうと同時に、知りたくなるような誘導を行い、二回目で実際に林にいって目で確かめると同時にレクチャーし、三回目でフィードバックするというものだった。

⇒彼等の行っている環境教育の方針は見習うべきところが多かった。まず通年での活動はとても効果的なものとして私達も是非行うべきであるし、環境に親しんでもらうというやり方も自分達が今までおこなってきた活動と対比して非常に参考になった。また発表方法や手作りのボランティア適正チャートなども自分たちの発表に生かせるものであると感じた。

EM　FACTRY　（文責：小山田）
インターカレッジ団体（代表：慶應義塾大学3年 山田佳介）

一年に一回「環境とビジネスが両立した社会を目指し、ECOなMoneyを作り出すFactoryになろう」という志のもと「em factory」と題した学生環境ビジネスコンテストを開催している団体である。コンテストでのグランプリには１０万円と企業との連携の手伝い等を行うとしている。

⇒我々が標榜するサステナブルな社会・環境を考えた時に「環境とビジネス」は見過ごせない観点であることに気づかされた。企業に協賛を募ったり、実際にプランをもって行って交渉したりと言った姿勢は一つの選択肢として自分たちSCSDの行う「サステナブルキャンパスコンテスト」の参考になった。

千葉大学環境 ISO 学生委員会（文責：小山田）
千葉大学

総勢約２００名近い学生で運営されており、2009年よりNPO 法人として活動している。また、活動自体が千葉大学の単位にも盛り込まれており、大学と団体との連携が密接に図られている。かなり大きな組織となっているため、学内の環境マネジメントシステムの構築は幾つもの分野に分けられ、人材も分担されている。具体的な活動の一部としては、環境報告書の作成・環境 ISO 事務局の業務の代行（実習という形式）・各セミナーでの講演・被災地支援、があげられる。

⇒NPO法人格を取得していることや、大学のISO 活動に深く関わり密接な連携がとれている点は是非とも見習うべきであると感じた。特に学生が主体となって学内に留まらず千葉県の広域で環境マネジメントシステムの構築を検討する試みは、自分たちとの規模の違いを感じさせられた。組織的に環境活動へ真剣にとりくんでいる団体として、自分たちの今後の活動においてどのように大学や地域に絡んで行くかを考えるヒントになった。

にこぷん（文責：小山田）
女子美術大学

この団体は４つのプロジェクトからなっており、それぞれは全く独立し代表や組織体系も別であるので実質は４つの団体と等価である。それぞれ「オストリッチーズ」「GM」「wataken」「baishakhi」という名前のプロジェクトで、「アートの力で親しみやすい入り口をつくる」を共通の目標とし地域・環境と繋がって行こうとしている。「オストリッチーズ」：ダチョウの魅力を地域に発信していく。「GM」：グリーンマップの略で、参加した人自らが自然に対しての感情を書き込んで地図を完成させる。「wataken」：大学の畑で育った綿を使い、綿の魅力を再発見していく。「baishakhi」：バングラデシュ産の牛皮を使った商品を通して物を大切にする意識を再確認する。

⇒全体的に一般的な環境団体とは別種の活動を行っていたように感じた。彼女らの活動は周りの社会にどうやって環境に対しての入り口を提供するかというもので、アートという切り口はとても魅力的であり自分達の目指

す社会への関わりかたにも通ずるところがあった。実際にプロダクトやワークショップを地域の住民や子供と行い、実践的に学業の内容が還元されている点を見習うべきである。

ECS （ECO ・キャンパスサポーター）（文責：小山田）
愛媛大学

卒業生の家具を売るフリーマーケットを設けたり、大学祭でのゴミ削減活動をしたりと、学内での活動に重点をおいている。大学祭での活動としては分別指導だけでなく、「バガストレイ（生分解性プラスチック）の普及」「生ゴミの堆肥化」「廃油からのバイオディーゼル」等々、他の団体にはない優れた活動もたくさん行っていた。特にバガストレイと生ゴミの堆肥化はセットで行われ、大学祭で出たゴミがそのまま肥料として畑をつくり、さつまいもを育てそれを翌年の大学祭で販売するというサイクルを実践しているとこのこと。

⇒卒業生の家具のフリーマーケットは自分たちのところでも是非行いたいと考えている。物を繰り返し使うという意識とサステナブルへの関心は今までの社会に警鐘を鳴らす物として特筆に値するものと信じている。それが大学生という流動性の高い対象であるならば尚更有効であると考えられるし、フリーマーケットというものが北大での新たなコミュニティスペースともなり得る可能性をもっていると信じている。また、大学祭での取り組みは見事である。最終的にさつまいもという形で、活動を行っている団体本人達だけでなく、周囲にも分かりやすい形でエコな社会に触れる機会があることはとても有効な手段であるので取り入れて行きたい。

大阪大学環境サークルGecs
大阪大学（文責：小山田）

大阪大学公認サークルとして、「大学周辺のゴミ拾いを行う班」・「大学に緑のカーテンを作る班」「子供達への環境教育班」「傘や自転車や教科書のリユースを行う班」「大学内の環境改善を促す班」「リサイクル容器の回収を担当する班」「フリーマーケットを担当する班」の７つの班に分かれて活動を行っている。特に今回の発表では彼等の活動の中でも「１年生による箕面川の清掃」について取り上げられ、その活動そのもの及びそ

の活動を通しての１年生の教育について話された。箕面川の清掃には学生だけでなく地域住民も参加したほか、民間放送局によりテレビという媒体で活動を広く地域に周知したり、市役所から後援してもらったりと、学内に関わらず広く周りを巻き込んだ活動を行ったことが話された。またこの活動では、1年生が主体となりそれを上級生がよりそってサポートするという形をとっているため、１年生にはノウハウと自信を効果的につける良い機会となっていることが話された。

⇒既に述べた様に、GECS の活動は多岐にわたり７つの担当班によって、意欲的かつ組織的に行われているだけでなく結果も残している点だけでも驚くべき物である。その上、それらの活動が学内だけでなく地域住民や市役所まで巻き込んで広い輪となっている点は特筆に値する。一方で対外的な側面に捕われるに限らず、１年生への教育と環境への関心をたかめる体系がくまれており、我々SCSD にとって見習うべき点がとても多く有った。今回のグランプリを取るのに相応しい活動実績であり、良い見本として今後の活動の参考にしたい。

ファイナリスト＆グランプリ
（文責：小山田）

＜最終選考に残った６団体＞

「コネクションプロデュース～学祭ごみ減量プロジェクト～」・「Forest Nova ☆」・「石垣島を元気にするプロジェクト」・「大阪大学環境サークルGECS 」・「雑木林を楽しむ会」・「FeeLink 」

＜受賞団体＞

グランプリ：大阪大学環境サークルGECS

準グランプリ：石垣島を元気にするプロジェクト

会場賞：大阪大学環境サークルGECS

エコットに参加して

各自各々興味あるテーマに関するグループワークに参加した。それぞれのエコットについて報告する。

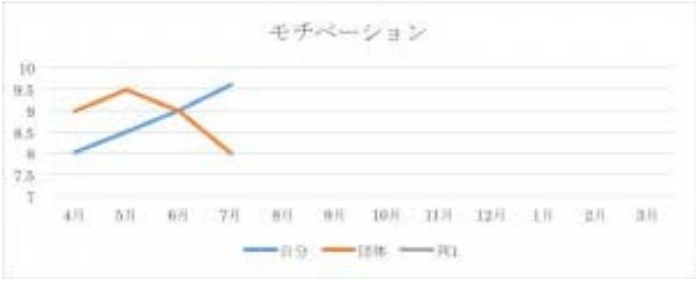
マンネリ化した活動から脱却しよう！（文責：平野）

私はマンネリ化に関するエコットに参加した。グループワークでは自分の団体の活動を振り返りマンネリ化に関わらず活動を反省でき今後の活動に活かす事が出来るものだった。

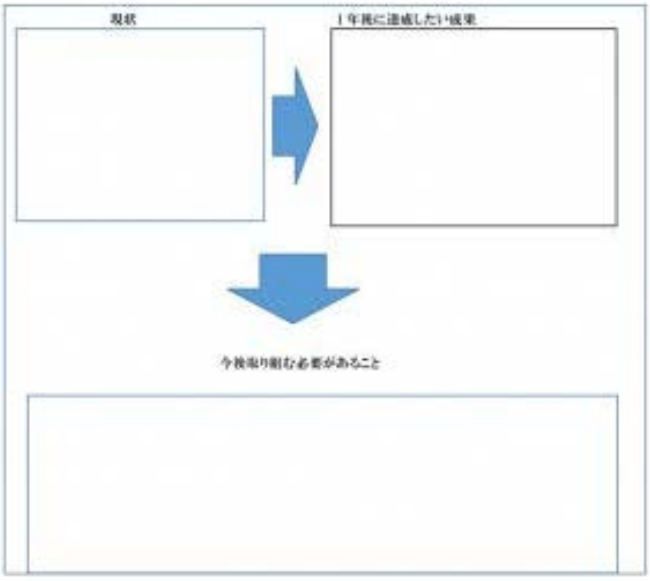
まず、数人ずつのグループに分かれて自己紹介が行われた。自分達の団体の活動頻度、活動場所、所属人数、活動内容、その団体に入って良かった事、何がマンネリ化しているか、を発表していった。

4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
新	歓										

その後各自スケジュールとモチベーションを上記のようにグラフでまとめた。次にグラフを踏まえて今後実現したいことを下記のような用紙に列記していった。

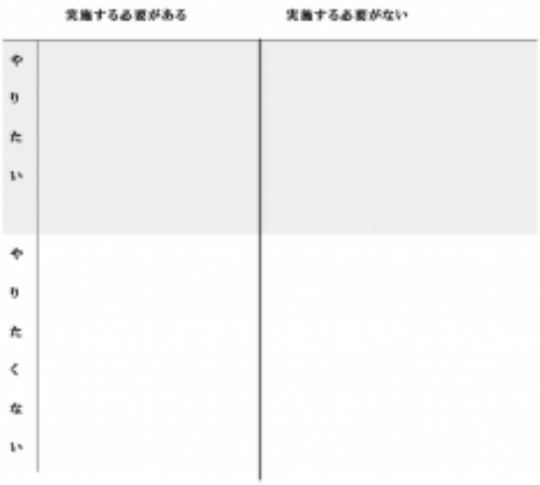


その後各自スケジュールとモチベーションを上記のようにグラフにまとめた。次にグラフをふまえて今後実現したいことを下記のような用紙に列記していった。



その次に自分が書いた事をグループに説明し意見をフィードバックした。私にとっての団体の最重要課題はメンバーの増加であると認識するにいたった。そこでは、「キャンドル部」と呼ばれている事を恥じずにむしろ全面にだして活用すべきという意見や、キャンドルナイト（デザインなど）についてのアンケートをとるべき、キャンドルナイトの企画に一般の方も参加できるようにしたらいい（自分が参加すれば思い入れができる）キャンドルを作るイベントを行えばいい、廃油キャンドルが食堂の廃油から作っている事をアピールすべきなどの意見をいただいた。

そうしてグループワーク自体は時間の都合で終わったため使われなかったが貰ったプリントを紹介する。



（活動を分類別で羅列していきやりたくなくて実施する必要があるものはやりたくなるにはどうするか考え、やりたいが必要がないものは本当に必要がないのか吟味する必要がある。）

語ろうセンパイ！「環境活動」と「人生」を取り巻くもやもや・ふわふわ
(文責：阿部)

私が参加したエコットは社会人の方々を１０名お招きして、その方々それぞれに「島」が作られ、３０分おきに参加者は島を訪れお話を聞くというものであった。参加者は計三人のお話を伺うことができ、私は奇二正彦氏、佐藤翼氏、桔梗聖子氏三人にお話し頂けた。直接的にSCSDの活動の向上に寄与するものではなかったが、社会人の方々からお話を頂くことができたのは非常に有益な時間であった。

最初に奇二氏にお話を伺った。環境コンサルタントをされていて、環境教育、保全活動、企業CSRやCSVなどのコンサル業務をされている。奇二氏がお話された具体的な業務の例としては、豊かな生態系をもった公園を作るというものがある。公園というのはただ木を植えれば虫や鳥がやってきてくれるのではないそうである。その土地の虫がこの植物などを計画的に植えることで、豊かな生態系が形作られるそうである。また、氏は亘理グリーンプロジェクトというものに携わっており、被災地である宮城県の亘理に防潮林を作る際、どのような森を作るのかというコンサルを行っているそうである。氏は文学部出身にもかかわらず、学生のころから自然の楽しむスポーツを楽しみ、自然科学に関する本を多く読み、環境に関する知識を蓄えていった。そのように興味をもった分野を職にされていて、仕事に関してお話されているときはとても楽しげにお話されていた。非常に魅力的な方で、仕事に関しての視野を広げることができた。

二人目に。佐藤翼氏にお話を伺った。佐藤氏は大学生時代には環境団体に属しており、現在はベンチャーの営業職という環境とはあまり縁のない仕事をされている。というのも、氏はそもそも環境活動には興味がないと断言されていた。それでも、環境活動に携わっていたのは、環境団体に属する人々が魅力的であったそうだからである。学生時代に、環境にあまり興味がないという観点から、どうやって一般の学生を環境活動に巻き込むかと考えたとき、氏はターゲット分析を行ったそうである。学生というターゲットが何を求めているかを考えたとき、遊び・出会い・お金というものが思いついたそうである。ただ環境活動をしてくれた見返りにお金を与えるということは現実的でないと考え、遊びと出会いを環境活動に伴って提供することにした。氏は「合コンごみ拾い」というものを企画し、山手線

の周りのごみ拾いに様々なバックグラウンドの人々を８００人近く集めた。エンターテイメント要素として、ここでこういうことをしてごみを拾って来いというふうなミッションを与えたり、ラブ軍手という名づけられた二人でなければ、ごみを拾えない軍手を用意したりしたそうである。
氏が紹介した合コンごみ拾いは非常に興味深く、これを実際に実現したならば、かなりの求心力があるのではないかと思った。

三人目にお話を伺ったのは桔梗聖子氏である。桔梗氏は大学時代も環境活動に携わり、現在も環境と地域活性に関わる仕事をされている。氏は現在、萩市集落営農支援員として仕事をされている。集落営農とは、かつてはコミュニティが成り立っていたが、過疎で隣人間のつながりが希薄になり、農作業機具の貸し借りなどが行われにくくなり、個人での農業経営が厳しくなった村自体を法人化し、集落単位で農業を行おうという試みである。その支援を行っているのが、集落営農作業員である。桔梗氏は都会出身であるが、環境活動を通じて農村に魅力を感じ、現在の仕事を選ばれたそうである。桔梗氏は地域おこし協力隊、緑のふるさと協力隊というものを紹介されたが、これは農村の農業と町おこしに携わる活動であり、このような活動に参加するのも環境に対して新たな視点が得られるのではないかと思った、もし時間があれば参加したい。

３人ともそれぞれ学生時代に環境に携わっていたが、現在の仕事は３人とも違っている。自分が今現在携わっている仕事が将来にどう影響してくるかはわからないが、いまできることに打ち込もうという気持ちに三人のお話を聞いて感じた。今回のエコットでは非常に貴重な体験ができた。

「環境 × 政治」～私たちの「環境問題」からみんなの「環境問題」へ～
(文責：小山田)
このエコットでは「地球温暖化やゲリラ豪雨、記録的猛暑などの異常気象が叫ばれる今日。私たちは「環境」について再び見つめ直す必要があるのではないだろうか？そのような想いを持った学生は多く、実際にアクションを起こしている人もいる。しかし、政府として、国家として取り組まれていることには、どのようなものがあるのだろうか。また、私たちの想いを国に伝え、政策として取り入れてもらうことはできないのであろうか？この分科会では環境問題を対象に、今後、国家として取り組んでいくべき環境政策を現役の政治家を始めとするフロントランナーの方々とグループ

ワーク形式でディスカッションを行い、政策プランを考え、提示する」といった主旨のもと行われた。

最初に府中市議会議員の西宮幸一氏とNGO：Climate Youth Japanの植原啓太氏による講演で「政治の窓」について大まかに説明するとともに、環境と政治をつなげるにはどうしたら良いかについて実際に活動している立場から会場の参加者に説明した。その中で、最も大事な点として環境活動を政治の世界に関わらせるための初めの一歩として、まずその地域の市民をいかに特定の環境活動にまきこんでいくのかが大切なところであると学んだ。またこれは西宮氏の言葉であるが、「『環境を考える政治』をつくるには、『環境を考えるための環境を整える』ことと、『未来に何を伝えようとするか、という意味での歴史感覚』が大切」と述べておりそれは政治に限らず、大きな枠組みで活動していくうえでとても参考になった。

講演の後にいくつかのグループを作り、それぞれでどういった試みをすれば市民が環境活動に関わっていくかについて具体的案を発表した。図らずもどの班もほぼ同じ内容になってしまい、結論として地域の人に情報を発信していくシステムや行動の充実を提案した。

ecocon に参加する意義
（文責：平野）

ここではecoconに参加する意義について箇条書きにしていく。

・団体の問題の洗い出しができる（＊mottoへの参加）
＊mottoについては後述

・問題の解決策を得られる（mottoへの参加）

・知名度アップ

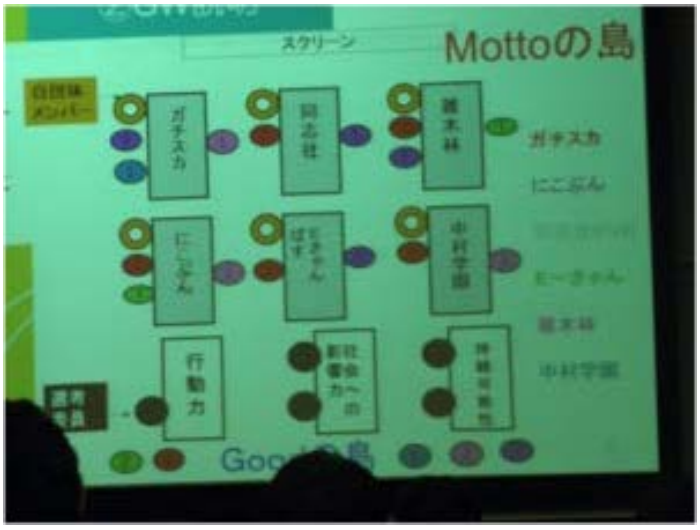
・新たな繋がり（エコパ＝交流会）

・新たな刺激（見学）

今回見学者として参加し、わかったのは発表者として参加するメリットとデメリットが存在するという事だ。発表者として参加すれば団体の問題発見と解決ができ知名度が上がるが発表に拘束されるので他の団体の見学ができない事である。つまり、新たな刺激を得られないという事がデメリットである。そこで、来年参加するに当たってはプレゼン組と見学組とが必要になると思われる。発表者としても見学者としても参加すればデメリットをカバーできると考える。

サステナブル・キャンパス・コンテストとecocon との比較
～環境を考えるコンテストのあり方として～
（文責：平野）

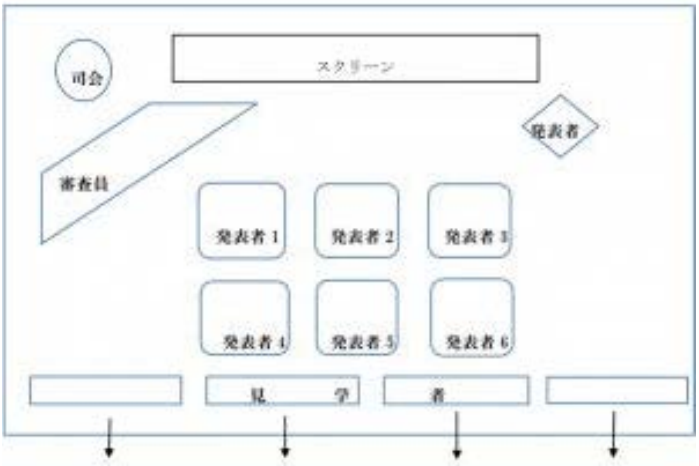
規模は全く違うがecoconを見学する事で我々SCSD の行うサステナブル・キャンパス・コンテスト（以下SCC）のあり方についても考えることができた。



活動発表⇒グループワーク⇒問題改善発表という流れはSCCの参考になるものだった。特に問題改善タイムでの「motto」、と「good」の島に分かれてのグループワークのアイデアは感嘆せざるを得ない。motto、good に分かれてのグループワークがいかなるものであったかを説明する。まずmotto の島にプレゼンターの一人が残り、その他のプレゼンター（見学者）は他の発表者の mottoの島に均等に分散する。さらに、いくつかのテーマ（サステナブルなど）毎に分かれたgoodの島に発表者が散る。そしてGoodでは他団体の良い点を吸収する、Mottoでは自団体の

課題改善のための情報収集をするという2つの目的でグループワークを行うというものだった。このグループワークは是非参考にしていきたい。また、部屋の配置なども参考になったがSCCの良い部分も合わせれば配置は下の図のような形式がいいのではないかと考えた。

結果、ecoconの問題点も見えてきた。まず一つは、団体自体のサステナブルばかりを考えるあまり団体の中身のシステムばかりに論点が集中しているという事だ。活動の中身により重点をおいて考えるべきなのかもしれないと感じた。次に、コンテストの規模が大きいためか活発な論議が見られなかったという事だ。見学者や他の発表者に質問をする機会がない事や予選の審査員に質問する積極性が見られない事、質問時間がしっかりとられていない事などが問題であると思われる。これらを問題と捉えるのは個人的に、コンテストの醍醐味はプレゼンターと他の発表団体の議論が順位を左右するところにもあると考えるからである。これらの問題を改善すればより素晴らしいコンテストになると私は考える。



まとめ

（文責：平野）

一般的な環境団体の課題は新歓でのメンバー増加、組織内の温度差、マンネリ化、知名度などが挙げられると感じた。そして、審査員の興味は財源、地域との関わり、部員確保、目的・目標にある事がわかった。これらの指針を基準に今後の活動を進めれば、自己満足の活動に陥らず客観的に評価に値するものになるはずである。

(文責：阿部)

今回のエココンでは様々な視点を得ることができた。発表団体も十色でそれぞれオリジナリティのある活動をしていた。それぞれの団体の発表を見て思ったのが、データの収集やフィードバックを得ることの大切さである。目的があっても、それが達成されたか否かを確認する客観的なすべはそういったことでしか得られない。発表していた団体の多くはこれを欠いていた。我々も何らかの企画を行った際はフィードバックを得て、活動の向上につなげたい。

（文責：小山田）

今回の環境コンテストに参加して今まで自分たちの考えていた意識と共有した人がいることや、あるいはまったく逆に目から鱗が落ちるような考え方に触れられたことはとても有意義な体験であった。他団体から見習うべき点がたくさんあると感じた一方で、自分たちSCSDにしかできない視点での活動もあることが再認識され、今後の方針が明確になったことも大きな成果である。その上、今年度のコンテストにて活動の評価のポイントとして「実績」「可能性」「新しさ」「目的」の４つが再認識させられたので、来年度のコンテストでは自分たちの活動がどれほど認められるものか、発表できることを楽しみに思う。

2013 年10月24日

2013 年 公共経営特論 II 富良野自然塾 紹介記事 1

2013 年「公共経営特論II 」
富良野自然塾集中講義

9月14日から16日までの3日間、富良野市で、公共政策大学院の集中講義 「公共経営特論II 」が開かれました。この講義は三井住友銀行の協賛を得て、NPO法人C・C・C 富良野自然塾が主宰する環境教育プログラムを体験するものです。今年は公共政策大学院と教育学研究科の学生 14 名が参加しました。倉本聰塾長らの講義を受講し、自然を体感するプログラム、コミュニケーションの方法を学ぶワークショップ、植樹などを体験しました。ここでは、その内容を紹介します。

1日目（9月14 日 土曜日）

・森の中で学ぶ

富良野自然塾のフィールドは、富良野市郊外にあるゴルフ場の跡地です。閉鎖されたゴルフ場に2005年から植樹を重ね、将来的には元の森に戻すことにしています。3日間、このフィールドをメインに授業が行われました。

森が地球環境の中で果たす役割は、どのようなものでしょうか。皆で息を止めて、それを体感してみました。生命維持に不可欠な「空気」（酸素）をつくること。そして、雨の「水」を受け止めて蓄えること。これが森の重要な役割です。森林について「日本では、(木材として)お金になる”幹”の部分に注目してきたが、自然塾では命をつなぐ ”葉”に注目する」というガイドの言葉がいっそう印象的になります。

・裸足の道

この後も「体感」するプログラムが続きます。「裸足の道」というコース

では2人でペアを組み、一方が目隠しをしたまま、もう一方の人の手を借りて裸足で歩きます。足元は木、土、草、石、傾斜など様々。歩き心地も、ふわふわ気持ちよかったり、温かかったり、痛かったり。目隠しをすると「視覚」以外の感覚を研ぎすまされることがわかります。

・地球の大きさと歴史を体感

続いて、「石の地球」が見えてきます。直径1mに縮小して再現した地球。地球上の水は、同じスケールに直すとビール瓶 1本分。ガイドさんが、瓶を出して見せながら説明します。そして、そのほとんどは海水で、淡水は……?そこで、17mL の水が入った小瓶が出てきました。

その先にあるのは「地球の道」。46億年の地球の歴史を辿る460m のコースです。真っ赤な道、真っ白な石の道、そして恐竜の足あとも。

「地球上の水: 14 億km^3 」「淡水はその3% 」、表面積、森林の割合、月との距離、地球と人類の歴史や年号…こうしたことを知識として知る事は簡単です。それを敢えて縮小して、実感できる大きさにして「見せて、感じさせる」ことに、自然塾の環境教育のユニークさが現れていると感じます。

・地球の未来を考える

そして、「地球の道」の終点には、現代の地球を象徴する高層ビルが建ち並ぶ都市と、黒く塗られたゴミの山。道の先には、「地球は子孫から借りているもの」と書かれた石碑が。わたしたちは、この先に続くはずの「未来の地球」に負荷をかけながら暮らしているのです。しかも、人口はなお増えつづけて2050 年には90億人に。

ここで、3つの問いかけがありました。

1) 2050 年、今から37年分年をとった自分や、その子孫はどう暮らしているか。

2) この時、エネルギーはどうやって賄っているか。

3) 食料はどうやって賄うのか。

「90億人分の生活を支えるには、原子力も使わざるを得ない。それか、生活水準を下げるか。」ガイドさんは続けます。「何れにせよ、エネルギーはまだ選択肢がある。しかし、食料は大幅には増やせない。」

3つの問いへの答えを探る事は、地球環境問題の大半を占める問題への解答であり、それは人間社会の近未来を探る事でもあります。この後、改めて地球環境問題や気候変動、食料問題に関するレクチャーを受けました。

・学生に出された課題

地球の道から数分歩いた先にある「アトリエ」。ここは、かつて演劇のプロを養成していた富良野塾で使っていた建物です。この場所で学生に1人ずつ、短い「演劇」の発表が課せられました。1人3分間で、お題は「もしも私が○○だったら」。○○の中は、自然にあるものなら自由です。発表は最終日。それまでにアイデアを練らなければいけません。ちょっとした悩みのタネ?ができました。

・コミュニケーションのワークショップ

夕食後もプログラムは続きます。この夜は、軽く体を動かすゲームを通して、視線や手足の動きを使ったコミュニケーションがどこまで成り立つかを体感しました。なかには、「新聞」「植樹」といったお題を、何も話さずモノマネで仲間に伝えるゲームも。

最後に、仕草や身振りが相手に与える印象について講義がありました。演劇の練習に通じるものでもありますが、日常的なコミュニケーションの行き違いがなぜ起きるのか、実感しながら理解できました。やってる間は夢中でしたが、ここは「言葉」と「非言語コミュニケーション」の両方の重要性を実感する場でもありました。

日目（9月15 日 日曜日）

・農作業は雨で中止に

この日は、農家にお邪魔して実際に農作業を体験することになっていました。しかし、ちょうど現場に到着してバスを降りたところで雨脚が激しさを増し、豪雨の様相に。カボチャの収穫をするはずでしたが、この雨では

できないといいます。代わりに、農家の方のお話をじっくり伺うことができました。

お話を伺ったのは農業歴60年のベテラン、萱原博行さん(74) 。「農業に運に左右される」と語ります。この日も雨で、収穫ができません。こうした自然の「運」はもちろん、作物の値段も市場に左右されます。農業は一種の賭けのようなもので、「大負けはあっても、大勝はない」といいます。

農業の将来像について聞かれると、「自由化やTPPは、必ずしも悪ではない」とも。自由化の是非を決めるのは、税金を負担して農業を支えている国民だとし、その上で「農業は食料生産以外にも、景観を生むなど多面的機能を持っている。高くても国産の農産物を消費者が選択し、日本の農業が続けばいい」と学生に語りかけました。

・再びアトリエ、そしてフィールドへ

昼食を挟んで、アトリエへ移動して午後の講義が始まりました。北海道と自然塾フィールドの植生や生態について解説があり、そして… なんと、本物の（！）コウモリが出てきました。手のひらに乗るくらいの大きさで、とてもかわいいものです。この後、雨が上がったので実際に外に出てフィールドを歩きました。その間にも、葉っぱに隠れたコウモリを次々に発見します。こんなところにいるなんて、全く気づきませんでした。

その後、フィールドで翌日の課題発表の構想を練るための時間をとりました。レジャーシートを1枚ずつもって、各々好きな場所で座ったり、寝そべったり。静かに自然を感じながら40分ほど過ごしました。

・倉本塾長の講義

2日目最後のプログラムは、倉本聰塾長の講義です。予め決められた内容を話すのでなく、わたしたちがどんな学生か、というやりとりから始まりました。36年間富良野に住み、観光を支えてきた倉本さん。「まちづくり」のことや、富良野の観光産業の歴史、さらには「便利とはなにか」「兵器の限界」「役人とムラの成り立ち」にも話題が及びます。

さらには、「富士山（3776m ）に登頂した」という妹夫婦に「5合目まで

車で行ったのでは、3776m 上ったことにはならない」と答えたというエピソードも。最終的に、駿河湾（0m）に足をつけ、そこから5合目まで全経路を踏破し、証拠のメールを送ってきたそうです。

・環境問題と、生活の豊かさ

地球環境問題にも話題が及びます。この中で、倉本さんは学生に「豊かさを捨てないために原発維持・豊かさを(過去の水準に)戻してでも原発は嫌」のどちらを選ぶか問いました。

受講した学生は、ほぼ半々に意見が割れました。初日のレクチャーは「選択するのは未来の人類」という結論でしたが、倉本さんは「原発維持に手を挙げた人は、家の近くに原発があって、それが爆発したらどうなる想像してみたか」と釘を刺しました。

3日目（9月16 日 月曜日・祝日）

いよいよ3日目、発表の日がやってきました。この日は宿の部屋で声を出して練習する人が何人もいて、朝から随分と賑やかでした。

・演劇発表

発表のお題は「もしも、私が○○だったら」。時間は1人3分です。○○の中身は、人間以外の自然にあるものを自由に選べます。木になったり、空気になったり。演技も、めいっぱい大きな声で叫んだり、聞き手に語りかけるように演じたりと様々。個性が表れています。私は最後から2人目だったので、ずっと緊張しながら他の人の発表を見ていました。

私が演じたのは「蚊」。小道具として用意した虫除けスプレーを自分に噴

射したり、のたうち回ったり。見る人の目にはどう映ったのでしょうか。

・植樹

3日間続いたプログラムのラストは植樹です。ゴルフ場跡地だったフィールドの一角に、自然塾で育てられた苗木を植えていきます。この木が大きくなる数十年後、富良野は、世界はどうなっているのでしょうか。木を植えているときは、そんなことを考える間もなく、ひたすらスコップを立てて、土をめくっていました。

40分ほどで植樹は終わり、閉講の挨拶をして解散しました。将来、生長した木を見にまたここへ来てみたい。そんな事を話し合いながら、私たちはフィールドを後にしました。

（文： 公共政策大学院 前田明裕さん）

カテゴリー：公共経営特論II- 富良野自然塾

2013 年「公共経営特論 II 」富良野自然塾 紹介記事 2

富良野自然塾にて考えたこと・感じたこと

今年9月14日から16日までの3日間、富良野自然塾が主宰する環境教育プログラムを体験する「公共経営特論II 」が開講しました。富良野自然塾での環境教育の体験と、それから得た気づきについて順を追って、振り返ってみたいと思います。

１．座学ではなく、実学 ～全体を通して～

大学では座学で学ぶ授業が多い中、この授業では実践に近い学びができる機会でした。もちろん、座学における学びも重要でありますが、この授業では脳だけではなく、また札幌というビルばかりの環境ではなく、身体、そして五感を使って、自然を感じる授業であり、環境を学ぶ上ではうってつけの授業であると思います。

２．五感を使う ～環境教育プログラム①～

現代ではパソコンやテレビの影響もあり視覚をつかっていることが多く、その中で、五感を使うとはなんであろうかと考えました。実際プログラムの中で、私は自然の中に入り、眼をかくして、裸足で歩く体験をさせてい

ただきました。そこは真っ暗の世界であり、不安な世界でありました。しかしその状況に慣れてきたころに見えてきたのは、自然の中のいろいろな音や香り、そして触感でありました。これは、私たちが自然というものをおざなりにしてきたのかという証明でもあると感じ、反省させられました。

３．環境という資源 ～環境教育プログラム②～

環境という我々のかけがえのない資源を私たちは直に体験しました。環境はだれのものなのか、人間だけのものであるのか、いや、それは違うのであると私は感じます。地球の道というものを歩かせていただいて４６億年の時代を感じました。４６億年の間には様々な微生物・植物・動物などがいて、そして私たちをつくっていました。しかし私たちの時代はそのほんのわずかにしか過ぎないと知りました。私たちは先祖の残してくれた資産をどのように活かしていけるのでしょうか。そしてそれを子孫にどのように残していけばいいのかということを考えさせるプログラムでした。

４．便利な生活を選ぶのか、少し生活レベルを下げていくのか？ ～講義：環境問題概論～

昨今、エネルギー問題が叫ばれ、その一方、人類の生活の利便性がますます高まり、多くのエネルギーが使われています。エネルギーはどこから得ているのか、それは地球であることが分かります。エネルギーは化石燃料、水の力、太陽の力、そして原子力かもしれません。しかしながら、昨今原子力の問題が出てきて、エネルギーの根幹が揺るがされ、便利な生活をこのまま続けられなくなってきています。それでも、私たちは便利な生活を求め続けて、これはまさにトレードオフの状態であると言ってよいと思います。危険な原子力を使って、生き続けるのか、それとも昔の生活にもどってエネルギーを減らしていくのか、それを選択するのは私たちだという講義をなされ、これから子孫にこの地球を残していくために私たちはどのような選択をなすのかを考えさせられました。

５．聴き手のコミュニケーション ～コミュニケーションWS～

コミュニケーション能力が重要と言われますが、コミュニケーションとは一体なにでしょうか。話そうと表現することでしょうか？一言でいうと、「聴くこと」であるということでした。話すということに対となるのは聴

くということであり、相手のことを信頼して聴かなければコミュニケーションになりません。そして、聞き手のコミュニケーションで相手（話し手）の反応は変わってきます。相手が親身になって聞いていると感じれば話すことが多くなるだろうし、また、聴く気がなければ話したくなくなるということを学びました。

６．農家における現状 ～農耕研修～

農業体験は残念ながら雨であったが、代わりに農家の方のお話をお聞きする事ができました。農家の方のお話は農業をする事に対することに対して具体的であり、印象が変化するものでした。農家の方はやはり現在担い手不足、TPP に置ける問題に苛まされているようであり、農業をとりまく様は依然として厳しいようでありますが、おじさんのポジティブさが眼に映り、厳しい中でも一人の経営者として農業を支えているそのように思えました。また、農業といえばこれから日本の成長の柱といわれていますが、実際にどのような農業をつくっていくのかを日本人は考えなければならないと感じるお話でした。

７．自然の豊かさ ～フィールドネットワーク～

講義&野外での実践の授業でした。富良野自然塾の森にいる植物・動物を写真や動画でみていき、実際に野外でそれを探していこうという、童心に戻るような授業でした。自然塾の森では、４００種を超える動植物がいてまさに自然というものであり、そして実際に野外にでて、コウモリを発見することができました。

それを見て学生・教職員はみんなで大はしゃぎでした。まさに童心に帰ったようなものであり、本当に富良野における自然の豊かさを実感し、自然

のなかには私たちだけでなく、多くの者たちが住んでいるということを実感することができました。

８．自然と向き合う ～野外講義：ひとりぼっち～

ひとりぼっちで、自然に佇むというプログラムでした。各々が実際に自然の中で、寝そべってみたりして、ものふけて自然を感じるというものであり、私たちは自然と向き合いました。自然のなかでは、様々な音や動植物を見る事ができました。私は眼をつぶって、音を聴くうちにまるで声が聞こえてくるようであり、人間と向き合うようにコミュニケーションができたようであり、自然と話したような感覚になりました。札幌ではビルや人がいるなかでこのことはなかなかできない経験であり、自然と対話することで環境の重要性を再確認しました。

８．当たり前を考える。 ～倉本塾長講義～

とうとう塾長の倉本聰さんの講演会が始まりました。倉本さんの言葉で私に残った言葉がありました。それは「当たり前」という言葉でした。私たちは、毎日生活していて、「あるのが当然」「動くのが当然」など無意識のように当たり前として生活している面が多々あります。また私たちはこれまでも学校やいろいろな所から知識を得てそれがあたかも「当たり前」のことだと教えられて生きています。しかしながら実はこういった認識は、深く考えると、大きな問題をはらんでいると感じます。当たり前になってしまうと、普段の生活の中でも、感謝が起こらなくなります。また当たり前という言葉で麻痺をしてしまいます。最終的には、私たちの存在、そして自然や地球の存在自体が当たり前ではないという事に気がつくのも重要であると感じました。

９．ショート演劇 ～課題発表～

今回の課題として演劇を発表となりました。テーマは自然界におけるものに例えて「私が○○だったら」ということでした。演劇はほとんどの学生にとって初めての経験であり、各々演劇を発表しました。恥ずかしがっても、各々がよい表現をして、演劇をやることで自分を客観視でき、自然を考えること、そして自分のプレゼンテーションにおける癖を発見することができました。

１０．自然に戻そう ～植樹～

最後のプログラムは植樹でした。私たちは植樹することで自然の重みを感じることができました。ゴルフ場であった富良野自然塾の森を自然に返すことはこれから何年もかかる大事業であり、実際に作業をすることで自然を感じ、これから私たちは自然と共生ということをテーマとして考えていかなければならないと思いさせられました。今回植えた樹は私たちがおじいさん・おばあさんになった何十年以上たった時に樹になるだろうけど、それまでに自然と人間は共生し豊かな都市でありえるのか、そしてそんな都市であってほしいと感じました。

以上が今回の２泊３日で行ったプログラムであり、とても充実した日々でした。

今回の倉本塾長、富良野自然塾の方々にはとてもお世話になり、大学の授業を飛び出して学問見地からというよりは人間としてどのように生きるか、自然とどのように生きるかということを教えてくださるプログラムであったと感じます。このプログラムの関係者の皆様には深くお礼を申したいと思います。ありがとうございました。

（文； 公共政策大学院 小川芳幸さん）

2013 年4月5日

Report of Activities about Urumqi China

Report of Activities about Urumqi China from February to March 2013

"Assessment of the Effectiveness of Air Quality Policies in Urumqi China"

Zulayat Kurban

Graduate School of Environmental Science

Hokkaido University

Introduction

Urumqi, the capital of Xinjiang Uygur Autonomous Region of China, is in the middle zone of Xinjiang, which is on the north foot of Tian Mountain and the south edge of Jungger Basin. It is almost in the center of Asia. For the past two decades, Urumqi has been heavily air-polluted. Air pollution is a major problem in Urumqi due to the country's rapid pace of industrialization, reliance on coal power, explosive growth in car ownership and disregard to environmental laws. It typically gets worse in the winter because of heating needs. In Urumqi heating boilers still use coal, which release dirty fumes and dust.

The challenge to control air pollution in Urumqi requires consideration of the situation of energy consumption, electricity generation and increase in the number of vehicles which leads to the increase in the number of pollutants as well. Coal combustion and vehicle emission is the most severe among all. The targets for air pollution control in Urumqi involve 3 folds: multiple pollutant control strategy, pollution prevention strategy, and regional air pollution control strategy.

This document reports on the activities conducted in Urumqi from February 14 th to March 14 th 2013 in the context of field survey for my master's thesis research. Main activities and summary of the results are presented hereby.

Activities

Visit to the **Environmental Protection Agency** at Urumqi local government offices. I went to the office many times and got the following documents.

- Document About Policy For Air Pollution
- Air Pollution Prevention Law of the People's Republic of China
- Strategy of Air Pollution in Urumqi
- Ambient Air Quality Status Report in Urumqi 2012
- Vehicle Pollution Control Policies in Urumqi
- From 2004-2012 Air Pollution Control Program in Urumqi
- The Policy About Switch Heating Facilities From Coal to Gas in Urumqi from 2012
- Emission Standard of Air Pollution for Thermal Power Plants
- Integrated Emission Standard of Air Pollutants
- Emission Standard of Air Pollutants for Steel Melt Industry
- Technical Regulation on Ambient Air Quality Index(on Trail)

Interviews

Feb 25, 2013: I interviewed officers working on air pollution prevention in government regional administration. We talked about **the new policy** switch of heating facilities from coal to gas **. One of the officers claims that** natural gas is cleaner than coal and can greatly reduce sulfur dioxide and soot emissions **. After the implementation of this new policy starting this year,** Urumqi has seen a massive improvement in their air quality. The gas-powered heating system now covers 76 percent of the city's population, massively cutting its reliance on coal. From 2012 the government plans to invest 4.45 billion yuan (712 million U.S. dollars) to curb air pollution. The city started a 'Blue Sky Project' in 1998 to deal with severe air pollution. However, only this year did Urumqi residents begin to see the effects.

Feb 26, 2013: Meeting with one of the professors at Xinjiang Agriculture University wherein I obtained feedback, comments, information and suggestion for my research.

Feb 27, 2013: Meeting with two professors at Xinjiang University and discussed about air pollution management in Urumqi. From their research they said that the air pollution is mainly caused by energy-heavy industries and the outdated coal-firing winter heating system. Although the implementation of **the new policy** switch of heating facilities from coal to gas started this year, there are still many industries and thermal power plants that use coal in their production. In the past decade, to cut air pollution, the city demolished small furnaces, built large furnaces for concentrated heating, and increased the height of chimneys. However, such efforts could not solve the air pollution. The waste gas and soot were emitted into the higher layer of the atmosphere. Another professor expressed concern over the use of natural gas as a main heating source. The large-scale use of natural gas has brought us more blue-sky days, but it cannot solve the problem alone.

Mar 7, 2013: I interviewed an officer at the Ministry of Environment in Urumqi. We talked more about the vehicular policies in Urumqi. He claimed that due to the continuously rise in the number of registered vehicles in the city, now 500,000 which was a big increase from 400,000 last August 2011, we would prioritize environment protection in the city's development and take serious measures to decrease pollution. Emphasizing great importance to the prevention of motor-vehicle pollution, the government of Urumqi has set up a headquarters of air-pollution prevention and control of motor vehicle pollution, established prevention-treatment regulating agency of motor-vehicles and built up to 35 advanced running-mode inspection systems. Currently, the prevention of motor-vehicle pollution has become the most

influential environment-protection service window of the society.

Mar 8, 2013: I had a meeting with an officer at the **Environmental Protection Agency** in Urumqi and got some documents about the industry discussing **the new policy** switch of heating facilities from coal to gas.

For this study trip, I also did a presentation which aims to increase the citizen's awareness in environmental protection (focused on air pollution). Almost 20 people came as an audience; half of them were students in Xinjiang Agriculture University. From their feedback I understood that they don't have sufficient knowledge about air pollution. They noticed that the air quality in Urumqi became better than before, but we still have a long way to go for improvement.
As a general observation and from my investigations during this one-month study trip, people chose to stay indoors with air purifiers. Urumqi's streets seemed fairly busy, but there was still the familiar sight of heavy traffic on main highways. The atmosphere was visibly charged and many people were using face masks. Weather conditions also seem to be one of the factors in the recent poor air quality, with slow wind, pollutants can easily accumulate and fail to dissipate. From 2013, daily air quality updates are now available on the website of the Environmental Protection Agency, which I could download for this research.

Xinjiang University

Xinjiang Agricultural University

Xinjiang Environmental Protection Agency

2013 年1月7日

7月20日「RIO ＋20緊急報告会」報告書

リオ+20　緊急報告会

リオ＋20で何が決まったのか？わたしたちとのつながりとは？の概要

１．「リオ＋２０ 緊急報告会、リオ＋20で何が決まったのか？わたしたちとのつながりとは？」は、環境中間支援会議・北海道の主催、環境省北海道地方環境事務所及び北海道大学持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの共催で、2012年７月20日（金）19:00～21:00に札幌市環境プラザ、環境研修室で開催された。地元のNGO関係者等約60名が参加した。

２．この報告会は、6月20日から3日間、ブラジル・リオデジャネイロで開催された国連持続可能な開発会議（リオ＋20）について、これまでの経緯、会議の内容や成果、現地の様子などについて講師が報告し、同会議の結果を受けて今後、持続可能な社会の達成に向けて北海道で何をすべきかを考えることを目的としている。

リオ＋20会議には、各国の首脳をはじめ約4.4万人が参加し、グリーンエコノミー、持続可能な開発目標(SDGs) など、様々なテーマについて議論が行われ、最終日には成果文書として「私たちの望む未来（THE FUTURE WE WANT ）」が採択された。

３．開会挨拶で、久保田学 公益財団法人北海道環境財団事務局次長は、環境中間支援会議・北海道（以下「支援会議」）を代表して、支援会議では本年開催されるリオ +20を契機として、リオ+20北海道ネットワークプロジェクトを実施しており、北海道のさまざまなNGOの活動を結ぶネットワークを統合して、持続可能な開発会議のフォロー等を行うこととしていること、同支援会議は北海道大学環境科学院と連携協定を締結し[1]）、協働で持続可能な北海道をめざす活動の充実を図っていること、そのために市民版環境白書を現在作成中であり、秋頃までには完成させたいと考えていることを述べた[2]）。

本報告会では、1992年のリオサミット以来持続可能な開発に関する国際

活動に深く関わっている松下京都大学教授、NGOとして参加した一般社団法人環境パートナーシップ会議の星野副代表理事、北海道大学から唯一参加した瀬名波准教授を講師に迎えた。北海道においてはリオ+20 の成果についてあまり報道されていないが、現地の状況や会議で何が決まって何が決まっていないのかというような点を明確にし、さらにパネルディスカッションで今後、持続可能な北海道に向けて実施していくべきこと等について議論してもらう予定であると述べた。

４．松下和夫 京都大学大学院地球環境学堂 教授は、「全体概要：地球サミットから20年、そしてリオ+20」と題した講演で、1992年のリオサミットの状況を説明し、さらに、今般のリオ＋20会議の概要、目的とテーマ、成果文書のポイントを紹介した。

松下教授はリオ+20 会議では1992 年のリオ会議以来の取組についての危機意識に基づいた深刻な総括は行われず、また首脳レベルでの実効ある合意は出来なかったため、本来求められていた成果はあげられなかったと結果を総括した。しかし一方で、主要議題であったグリーンエコノミーが持続可能な開発の手段の一つであることが認識されたこと、持続可能な開発目標（SDG）を国連で策定することが決まったことなどは一定の前進であるとした。また、有志国連合と言える各国、関係者の任意参加による革新的な取組みの活発化がありそれに期待できることを述べた。そして、国と国との対立は妥協と先送りが出来るが、自然との交渉は不可能であり、持続可能な開発の達成のための時間がないことを認識すべきであることを強調した。

５． 一般社団法人環境パートナーシップ会議 星野智子理事は、「NGOが見たリオ＋20」として、リオ+20 地球サミットNGO連絡会やリオ+20 国内準備委員会の活動状況やリオ+20 におけるNGOの寄与等について述べた。

リオ+20 の成果に対するNGOの評価は、一般に多国間交渉の完全な失敗というもので、成果文書はむしろ“Future We Don’t Want”という内容であり、当初の期待からは大きな後退であるが、しかしかすかな希望は残されているというものである。それは成果文書の交渉や内容について、市民参加やマルチステークホルダーの役割が重視されたこと等により示されて

いる。NGOにとってもリオ+20 の機会にサイドイベント等を通じ、経験、意見の交流が出来、人的ネットワークが広がった。今後は、このようなネットワークを活用して、一緒に望む未来をつくるという活動が重要になっていると述べた。

６．瀬名波 栄潤 北海道大学大学院文学研究科 准教授は、「わたしが感じたリオ+20 」と題して、現地の状況を紹介した。瀬名波准教授は、自身が参加したPorSPER.NET　会合、リオ+20 のための高等教育による持続可能性イニシアティブの設立会合等４つのサイドイベントを紹介し、これらのサイドイベントは有用であったものの、会議自体は実質的な国際合意が得られなかった。結局、地球規模で考え、地元で行動を起こし、自分を変えるというよく知られたアプローチが重要であると述べた。

７．パネルディスカッションは、“ わたしたちは地域で何をすべきか？” というテーマの下に荒井眞一 北海道大学大学院環境科学院 特任教授がファシリテーターとなり、講演者３名がパネリストとなって議論をおこなった。

荒井特任教授は、松下教授によるプレゼンテーションの概要に言及し、リオ+20は具体的な成果は明確ではないものの、持続可能な開発の達成に向けての方向がある程度示されたと理解できるのではないかとした。さらに北海道への影響や北海道からの貢献については、北海道の少子高齢化、気候変動、またグローバリゼーションへの対応等を踏まえた対応も念頭に考えていくべきではないかと指摘した。そしてリオ+20の成果や日本への影響、今後の地域での課題や、日本、北海道からの持続可能な開発への貢献について各パネリストに対しコメントを求めた。

８．松下教授は、北海道の課題としては、北海道がグリーンエコノミーに向けて、再生可能エネルギーのポテンシャル等潜在的な可能性を持つことから、これらの地域がもつ宝を掘り起こして地域を活性化し、北海道自身をグリーンエコノミーの拠点としていくことが重要と指摘した。

一方日本全体については、20 年前のリオ会議の当時は、ODA 世界一であったために資金的な対応が注目された。今やかつての経済的な力はないが、日本が直面する課題を基にアイディアを示し、グリーンエコノミーを

促進する役割が期待されると述べた。

星野理事は、北海道からも市民参加を促進し、市民の声を発信していくことを期待すると述べた。北海道は、市民参加のポテンシャルも高い地域であり、歴史的にも新しいことにチャレンジする精神性、自分たちの手で開拓する精神・スピリッツを持っている。そこで、UNCSD の成果は少ないものの、逆に北海道から発信していくという姿勢を持ってほしい。開拓の精神は、多くのステークホルダーと協力していくという観点にもつながり、力が発揮できるのではないかと述べた。

歴史的には、先住民であるアイヌの自然と対話する姿勢の精神性を尊重、活用していくことができるのではないか。以上のようなものに加え、自然が豊かであり、エコツアーや自然から産業を生み出すという視点での活動も重要であろうと星野理事は指摘した。

瀬名波北海道大学准教授は、海外で札幌や北海道のサステイナビリティの話をする際、2008 年に開催した G8 大学サミットにおいて、札幌サステイナビリティ宣言を採択したというトピックが大きなインパクトがあると述べた。そのような都市からのサステイナビリティに向けての取組にプライドを持って推進すべきである。大学人としては、教育が重要であると考えるので、リオ会議の際に宣言で示された持続可能な開発のための教育が基盤となる。たとえば、北大のサステイナビリティウィークや、知床等の自然遺産、環境教育・サステイナビリティの推進、啓蒙活動の推進があり、すでに地元で活動が始まっている。生きている我々が何か行動をする際には、心を動かすことが重要であり、頭で考えると同時に心を動かして行動をすることが重要であると述べた。

９．次に会場からの質問に基づき議論をした。

質問

１．グリーンエコノミーの観点から、北海道のポテンシャルが高いという話があったが、これは、一次産業の活発化という意味なのか？ 産業のポテンシャルという視点から意見を聞かせてもらいたい。

２．グリーンエコノミーの実態について、[1]）自然と共存する経済だとおもうが、それだけでは発展できない。グリーンエコノミーの反対例とし

て、原子力発電による事故の影響とグリーンエコノミーの関係はどうとらえたらよいか。また、[2]）環太平洋連携協定（TPP）等を考慮したとき、グローバリズムに対する地域の農業や自治体の主権、地域経済とグリーンエコノミーとの関係はどのように考えたらよいか。

３．カーギル、モンサント、多国籍企業やビルゲーツ財団等もグリーンエコノミーを推進していると主張しているが、かれらの考えと自然を守るという考え方とは違うと思うが、グリーンエコノミーをどのようにとらえるべきか。

４．北海道には先住民族としてのアイヌ民族がいるが、ボリビア等の先住民族がリオ+20 の会場の中で進行していることに不満を示していた（たとえば、デモクラシーナウというサイトでネット放送されていた。）。講演で先住民族のサステイナビリティの考え方がその実現には必要との指摘があったが、アイヌ民族が北海道で持続可能な社会を達成していくうえでどのような役割が期待できるのか。単に知恵を借りるというわけではないのではないか。

10. これに対しパネリストから以下のコメントがあった。

松下京都大学教授 ：グリーンエコノミーとは、[1]）持続可能な発展に役立ち、貧困削減に資する、そして自然を壊さず、公正（フェア、インクルーシブ）であること。持続可能性は、基本的には 将来世代につけを回さないということなので、原子力に対しては、厳しい（やめるべき）というスタンス、石油、石炭については、代替エネルギーを導入するということになる。

なぜグリーンエコノミーが出てきたのかという理由は、現代のGDPは量的拡大を示す指標であり、誤った方向に導く可能性がある。GDPが幸せや豊かさを反映していないという認識で新たな指標づくりが合意された。国際的な指標をブレークダウンしていき、たとえば北海道のための指標を北海道で作る、地域で大事なことを参加型のプロセスを使用して作るということが考えられる。国際的には、ブータンの GNH（グロスナショナルハピネス）が有名であり、国内でも東京都荒川区でグロス荒川ハッピネスを検討している。

先住民族については、20年前のリオサミットで議論があった際、その背景となったのは、先住民族の権利が不当に制限されていること、そして先住民族の知恵を活用してサステイナビリティを見直すという趣旨であった。

星野理事：グリーンエコノミーは定義もいまだにはっきりしていないが、北海道で言えば農林水産業、第1次産業が産業の基盤であり、それをしっかりさせて、環境負荷が少なく、持続可能にする取組が大事であると考える。

本日北海道アイヌ協会の安倍さんは欠席であるが、リオ+20 国内準備委員会のメンバーであり、従来から人間中心主義ではいけないという批判を行っていた。現在の国際交渉は、国家間の交渉であるが、国家概念を超えた先住民の人々と協力していくことも重要であると考えており、その意味でもアイヌ民族の居住する北海道は大事な地域といえる。

瀬名波北海道大学准教授： 持続可能な開発は、1987年の「地球の未来を守るために」（ブルントラント委員会報告書）で示されたもので、将来の世代のニーズを満たせるような形で現世代のニーズを満たすという趣旨である。日本では理想論になるが、アジア・アフリカでは現実の話であり、明日、井戸の水がなくなるという切実な話になる。一方で米、欧の人は、ビジネスチャンスととらえて金を儲けないでどうするというスタンスであり、まったく違う受け取り方をされている。結局、持続可能な開発は、地球規模でマイノリティを守っていく、先住民族、女性等を尊重することだと思う。一方でグリーンエコノミーはそれを資本主義的なイデオロギーに組み込んで、マイノリティ、環境、女性を助けると儲かるというメインストリーム化を図っていると理解できる。先住民を使って経済開発をする、女性を枠組みに組み込んでいくという動きではないか。つまり、リーンエコノミーは、グローバルな弱者救済を、経済発展の起爆剤にしようとしているのではないか。

11. コメントに対して、さらに以下の質問が寄せられた。

質問

５． 人間は欲があるため、グリーンエコノミーといっても経済を中心と

した考えから抜けられないで、一度、満足を得てしまうと経済の発展へと動くのではないか。ブータンも消費経済に移行しているという話がある。ドイツもグリーンエコノミーでは成り立たないから原発推進だったのが、福島事故のために原発廃止となった。結局、事故がないと変わらないのではないか。そこまでいかないためにはどうしたらよいのか

６． グリーンエコノミーとTPPとの関係はどう考えればよいか。

12. これに対し、以下のコメントがあった。

松下京都大学教授： 環境に良いことをすると企業の収益を上がる仕組み、家計が助かるというインセンティブを作り、また将来の目標を示すことがグリーンエコノミーの役割である。ドイツの事例では、インセンティブを与えることによって、環境の意識よりもお金が儲かるということで太陽光パネルの促進を図っている。現状では、原子力、石炭の方が安いが、これは環境のコストを考えてないためである。なお、ドイツは2002年から2020年に撤退することを決定していたが、メルケル首相は10年延長する提起をした。しかし、選挙で負けたために再度方向転換して廃止としたもので、国民が方向を変えさせたと言える。また、フランスから電力を購入しているのでドイツが原発を廃止できるという議論があるが、ドイツは電力を自己で十分供給できる状況である。

北海道は、北欧諸国に似た環境であるが、これらの国の持続可能性への取り組みを学んでCO_2 排出をゼロにするというような宣言ができれば素晴らしいのではないか。

荒井特任教授： TPPと北海道の持続可能性、経済性の関係は、自分たちが想定する持続可能な未来を考えていかないと一概には答えがでないのではないか。

13. 最後に荒井特任教授から以下のコメントがあり閉会となった。

グリーンエコノミー実現のための具体的な手順、ステップについては、これから国際的に議論されるものであり、その結果が注目される。結局、持続可能な開発に向けて目標を示して、達成のためのインセンティブのような仕組みをつくるということが重要であろう。グリーンエコノミーでも経済面のみでなくさらに精神的、倫理的な部分も検討することが重要ではな

いか。ドイツでは倫理委員会での検討に基づき、将来世代への影響を考えて原発を廃止することを決定した。日本は伝統的に「もったいない」という考え方でやってきており、実質的に持続可能性についても経験を持っている。

今後の北海道の持続可能性については、北海道の有するポテンシャル、特質を使って持続可能な北海道に向かって、様々なステークホルダーの参加により目標を作り、ネットワークを活用して行動していくことが重要なのではないか。

注

1）http://www.hokudai.ac.jp/bureau/topics/press_release/111215_pr_ees.pdf

2）一部を以下で公表中

http://enavi-hokkaido.net/wp/index.html

2012 年12月5日

2012 年 公共経営特論 II 富良野自然塾

9月8日から10日まで、公共政策学教育部ならびに環境科学院の院生16名が参加し、「公共経営特論 II」の授業としてNPO法人CCCが主催する環境教育プログラム富良野自然塾を体験しに行きました。以下、今年度の体験を振り返りご紹介いたします。

初日、自然塾がゴルフ場の跡地を活用してつくられた旨やねらいの説明を受けたのち、「白樺の木の葉は何枚あるか」など普段考えもしない問いかけをされるところからスタートしました。

その後草の上で靴下を脱ぎ「裸足の道」を歩きました。目を布で隠し視界を遮り、パートナーに手を取られながら素足で道を歩くことで、足の裏に神経がいき、日陰の土のひんやりとした感覚、小石を踏んだときの痛覚が普段よりダイレクトに伝わってきました。風のそよぐ音、鳥のさえずりもクリアに耳に伝わり、踏みしめた草のにおいを感じ、自然のなかで五感が鋭敏になっていくのを実感するのと同時に、普段いかに視界からの情報に私たちが依拠しているかが分かりました。

その後場所を移し、「地球の道」を歩きました。地球46億年の歴史を460mで表し、どのような生き物が生まれたかなど、これまで地球に起こったイベントが分かりやすく解説されています。私たちは時に膨大な桁数の統計データを相手にしていますが、身体に落とし込んで考えることは少ない気がします。高校地学などで学ぶ、紙の上の文字だけで考えるものとは随分と違う印象でした。

地球の道を抜けたのちは、「カミネッコン」と呼ばれる紙製のポッドを用いて植樹を行いました。3種類の異なった苗木を一緒に植え、競争をさせるそうです。そうすることで日の光を求めてすくすくと木が縦に伸びていき、また先に伸びた木が低い木を守ったりするそうです。3人一組で慣れないスコップを使って土を掘るなか、植物も人間も時に対立し、時に互いに手助けしあいながら生きている姿は同じなのかもしれないな、という気持ちが頭をよぎりました。私たちが生きているなかで今回植樹をした木が森になる姿を見ることは残念ながら叶いませんが、こういった営みのひと

つひとつの積み重ねが大事なのだろうと思いました。

2日目は富良野の山にいき、森の生き物たちを観察する野外講義からスタートしました。あいにくの天候でしたが、しとしとと降り注ぐ雨の森を歩くというのも、体験し難い経験でした。木に残されたクマの爪の跡を見て背筋が凍る思いをしたり、普段じっくりと見ない樹木ひとつひとつを解説していただきながら理解を深めることができました。

おいしいカレーをいただいたのち、林原副塾長より環境問題概論の講義をしていただきました。「温暖化が進行したら日本はどうなるか？」という問いにみな考え込みます。ここにいる全員が環境問題を詳しく勉強しているわけではないこと、各シミュレーションも幅があり絶対がない分、「私たちの問題」として引きよせ「想像」してみるしかありません。環境という地球規模の大きい問題を身近な問題として棚卸ししてみることの大切さと難しさを実感しました。

バスで農園に場所を移し、有機農業を営まれている白井さんにお話を伺うことができました。「大地から一方的に奪うような農業はいけない」と、土のなかの微生物にも気を配り、情熱を持ち畑に向かう白井さんの姿に胸を打たれました。収穫されたジャガイモが入った大きな袋のなかには、スーパーで見ないような様々な形、大きさのものが踊っていたことに新鮮な思いがしました。雨天でしたので農作業の体験はできませんでしたが、私たちの素朴な質問にも丁寧に答えてくださる白井さんとの対話だけでも多く持ちかえることがありました。

2日目のラストは倉本塾長のお話でした。

「創」と「作」の違いは何か、という問いかけをからスタートしました。「創」は知恵を用いて前例にないものをつくること、「作」は知識・金銭を用いて前例に基づいて何かをつくること、という定義を話していただいたことが印象に残っています。何かものごとを行う際に、ただ単純に踏襲するのではなく、「そもそもこれは何だったのか／何のためにあるのか」に戻り考える「海抜 0mに戻る思考」が肝要であることを改めて実感し、貴重な機会になりました。

最後に3日目に行う環境教育プログラム「人間以外の自然のものになり

きって3分間演じてみる」ということの説明を受けました。その晩、受講生はお酒を楽しんでいた前日とはうって変わり、紙に向かいシナリオを書く学生、声に出しながら実際に演じる練習をするも学生、各々が真剣に取り組む静かな夜になりました。

ドキドキの3日目を迎えました。富良野でみた蛾になるもの、鳥になるもの、はたまた芝になるもの、思い思いの表現を慣れないながら懸命に演じました。普段とは違った一面や、今回のプログラムを通じてみな何を考えたのかなど一旦を垣間見ることができました。また発表後にいただいた講評で、自身が他者にどう受け取られたのかなどアドバイスをいただくことができ、大変有意義な時間となりました。

初日、「ヒトは受信したものしか発信できない」というお話がありました。しかし、私たちはその全てを体験することはできません。ヒトは虫になれないし、木にも鳥にもなれません。しかし、なってみようとする「想像力」を滋養することが大事で、それにより他者を理解することの一歩になるのではないだろうかと思いました。

公共政策という分野にいると、意見として両極に触れるのを恐れるあまりついつい「傍観者」として自分の立ち位置をとり提言しがちになる感覚があります。また各専門分野について勉強をしていると、部分解を求めるあまり全体解を考えることを失念してしまいがちです。富良野自然塾で過ごした3日間はそういった当事者意識や身体感覚を思い出させてくれるプログラムでした。環境問題というマクロな問題を、「私自身」というミクロな問題に引き寄せて考える大切さと尊さを教わりました。

3日間に渡り、案内のみではなく様々な貴重なアドバイスをくださった富良野自然塾のみなさま、本当にありがとうございました。

なおこのプログラムは三井住友銀行の協賛を受けております。併せて感謝申し上げます。

（文責・村田和香奈）

2012 年9月24 日

日本LCA 学会 学生交流ネットワーク ワークショップ 2012 参加報告

2012 年9月21 日 日本LCA 学会　学生交流ネットワーク　ワークショップ2012　参加報告

去る9月6～8日に日本 LCA 学会 学生交流ネットワーク ワークショップ2012が神奈川県藤沢市江ノ島で開催され、本学からは大学院環境科学院環境起学専攻の宮崎稔也（博士後期課程3年）が参加しました。LCA とは Life Cycle Assessment との略で、製品の生産や輸送、消費や廃棄の各ライフステージで発生する環境負荷を定量化し、環境影響を評価する研究手法のことです。LCA 関連研究の学会が日本LCA 学会であり、その中の学生会員で構成されるのが学生交流ネットワークです。当ネットワークは2009年度から合宿形式のワークショップを開催しており、宮崎の所属する藤井賢彦研究室からは研究室単位としては3回目の参加となりました。ワークショップの初日は勉強会という名目で、各研究室の研究概要と研究ツールの紹介からスタートしました。本学からは宮崎が自身使用している地理情報システム（Geographical Information System; GIS ）の紹介としてGIS を用いた研究例を紹介しました。他の大学からは、九州大学の加河研究室の方が産業連関分析の理論について、京都大学の酒井研究室の方がLCA の入門と解析事例について、東北大学の長坂研究室の方が廃棄物産業連関－マテリアルフロー分析モデル（ Waste Input Output-Material Flow Flow Analysis; WIO-MFA ）の理論についてそれぞれご紹介して頂きました。勉強会の後は、個人研究発表が行われました。カーボンフットプリントやマテリアルフロー分析など各大学の方々が自身の研究を紹介しました。発表後は質疑応答の時間が設けられていましたが、参加しているのが全員学生ということもあり、忌憚の無い質疑応答や情報交換が行われました.宮崎も「GIS を用いたバイオマス再資源化施設の最適立地に関する研究」と題した発表を行い、最適立地のアルゴリズムに関して有益な助言を賜ることができました。夕食後は懇親会を行ない、他大学の方々と交流を深めることが出来ました。

今回のワークショップに参加して, 研究の方向性の示唆を受けるとともに, 他大学の方々とのネットワークを形成することができ、研究に対するモチベーションも高めることが出来ました。

文責：宮崎稔也（環境起学専攻 博士後期課程3年）

2012 年4月20 日

Research Activities in the Philippines

Research Activities conducted in the Philippines in March 2012 Site Visit in Banate, Iloilo and Workshop on Establishing a Composite Index for Resilient Coastal Communities Determined from a Multi-analysis of Community Resilience in Baler, Aurora

Written by Pedcris Miralles ORENCIO

Introduction

In the Philippines, this lack of capability has resulted to 24 disaster events in 2009, which ranked the country as the most disaster-stricken nation in the world. Due to recognition of current response and management, efforts on disaster mitigation now focus on improving community resilience through the pragmatic application of systems that increase security. These are comprised of decisions and activities that are intentionally designed and implemented to reduce risk and susceptibility, and also raise resistance to disasters. To contribute to this effort, a research work for establishing a framework and composite index for coastal community resilience in the Philippines was undertaken in March 2012. While the workshop was specifically conducted in Baler, Aurora, an initial site visit in Banate, Iloilo was likewise conducted.

In reality, risk analysis should not only be limited to several natural phenomena, but must consider new and emerging ones, such as those stemming from development, globalization, and increased complexity of technological systems. But since most developing countries have poor disaster monitoring systems, understanding these diversities in associated-risks have even led to occurrence of unpredictable threats to vulnerable coastal communities.

The Objectives

（続きを読む…）

海外インターンシップ（北京）報告書

海外インターンシップ報告書

旅行者氏名：李萍（大学院環境科学院 環境起学専攻 博士後期課程 1年）

出張期間と場所：2012/2/1—2012/3/28

中国国家エネルギー研究所 再生可能エネルギーセンター(北京市、中国)

旅行の目的：短期インターン研修として、中国における再生可能エネルギーの普及に向けた調査研究に関する業務を行なう

業務の概要：

1. 調査研究に関する業務の補助

日本、米国、インドとEU諸国のRPS政策の細則調査

世界の洋上風力発電の促進政策およびそのトレンド

東日本大震災後の日本のエネルギー政策動向

日本のエネルギー技術の最新動向と経済性の分析

これらの研究課題に関する資料の収集と会議における議論への参加を行なった。

中国における再生可能エネルギーのRPS(Renewable Portfolio Standard)政策は国家再生可能エネルギー促進戦略に基づく、発電事業者、送電網事業者と各省ごと（自治区、直市）の人民政府が責任者で、一定の期間中に再生可能エネルギーの開発、買取、利用の数量、或いは割合の最低限を決めることを重点にしている。

RPSの発電義務者は総設備容量500万Ｋｗ以上の発電企業である。RPSの電力買取義務者は国家電網会社、南方電網会社と内モンゴル電力公司および各省ごと電網内の独立経営している送電網企業である。各省の人民政府は送電網企業の協力の下で、それぞれ管理地域内の再生可能エネルギー利用目標の達成を保障しなければならない。

中国は国土が広いため、再生可能エネルギーの資源分布量、経済力、電力消費総量、電力輸送能力によって、四種の地域に分類している。

再生可能エネルギー電力はオングリッド電力量でグリーン証書が授与される。それは二酸化炭素（CO_2）取引で利用できる。グリーン証書体制はすでにあるが、その取引はまだ実現されていない。いつからグリーン証書の取引が始まるのか、RPS目標を達成できない事業者への賞罰などに関する細則等についてはまだ審議中である。

2. 日常事務の補助

Sino-Danish Renewable Energy Development Programme (RED programme) monitoring team からコンサルタントが来た際に会議運営の補助等を行なった。内容としては、会談内容の記録や通訳等である。

オングリッド（on-grid）電力量：発電事業者が送電事業者に電力を供給、販売する際の電力量、即ち発電量から送電網につなぐまでのロス等の電力量を差引いたもの。ここで、中国に特有な一つの特徴は風力発電設備容量の成長が非常にハイスピードで、送電網の整備が遅れていたこと。それを解決するために、RPS 等を導入する方針になったのも考えられる。

2012 年3月22 日

Eco-Study Tour in Puerto Galera

JICA-JST SATREPS CECAM

Eco-Study Tour in Puerto Galera

February 16 to 20, 2012

Puerto Galera, Mindoro Oriental, Philippines

Written by Pedcris Miralles ORENCIO

I. Introduction

Ecotourism is defined as responsible travel to natural areas that conserves the environment and improves the well-being of local people (TIES 1990). It is considered the fastest growing sector of the world tourism industry, with an estimated growth rate of between 10% and 30%. Hence, some negative impacts are expected from its activities, to name a few:

• Damage to natural and cultural resources;

• Resettlement issues associated with the development of priority tourism destinations and attractions; and

• Exploitation of vulnerable groups (especially, women, children, and indigenous cultural communities).

In the Philippines, tourism industry has great potential along these aspects. Hence, careful development should be taken with regard to the possible negative impacts that may result from this. In line with this recognition, the Philippine National Marine Policy, a science-based development of the country's coasts has set one of its targets on this aspect.

Within such policy, activities such as Marine Ecotourism, or responsible tourism along or in the coastal zone that supports the local ecosystem were identified as economically viable nature conservation measure in the face of the many problems

confronting the coasts. With such development, these measures are expected to potentially contribute to:

• Support environmental conservation efforts of the local populations
• Create additional income opportunities for residents;
• Stimulate investment in the area; and
• Protect its natural and cultural resources.

II. Objectives

To ensure conformity to the policy, the JICA-JST SATREPS project entitled Integrated Coastal Ecosystem Conservation and Adaptive Management under Local and Global Environmental Impacts in the Philippines (CECAM), facilitated an eco-study tour that aims to showcase the most viable activities that are expected to be carried in a marine eco-tourism activity. The intention is to provide the target participants (youth, scientist and local government) a better understanding and appreciation of the undertakings, to push forward eco-tourism development within the metes and bounds of sustainability.

Specifically, the eco-study tour aims to:

• Increase awareness and understanding on the part of the coastal inhabitants on the status, frailties and strengths of their local coastal resources in the face of environmental change;
• Encourage participation of the youth and decision-makers in the awareness campaign in order to promote responsible tourism in Puerto Galera;
• Promote coastal marine science, through the results of the JST-JICA CECAM Project and other related initiatives, as a partner in marine ecotourism and a key to meet these objectives; and
• Share experiences among the participants and promote travel and tourism as an effective means to fulfill these coastal sustainable development initiatives.

III. Participants

During the tour, JST was supported by the H.I.S. Group, one of the biggest Travel Agencies in Japan. Scientific collaboration came from JICA-JST SATREPS CECAM project. This project is implemented by eight (8) institutions in Japan and five (5) in the Philippines, spearheaded by the Marine Science Institute of the University of the Philippines (UPMSI) and the Tokyo Institute of Technology (Tokyo Tech).

Local student's participation was made courtesy of the Civic Welfare Training Service (CWTS) course of the University of the Philippines and the Municipal Technical College of Puerto Galera, where the main cooperating agency is the municipal local government.

IV. Highlights of the Activity

A. Day 0 (Pre-departure Briefing)

Before leaving Puerto Galera for the eco-study tour, the participants were provided an overview of the activity as well as the sites to be visited. During the pre-departure briefing, initial expectations were leveled off, and schedule of activities and travel arrangements were discussed and provided to the participants.

B. Day 1 (Arrival, Lecture Orientation and Local Community Awareness)

In the afternoon of Day 1, the Local Government staff provided an overview of the Puerto Galera, its natural assets and environmental issues. Participants of the CECAM Project undertook team building with local participants. All participants were broken into groups to facilitate intensive sharing and interaction.

A visit to Ponderoso and Malasimbo (mountains in Puerto Galera) was undertaken to see lifestyles of indigenous peoples. Participants

had the opportunity to get first hand information about the activities and issues experienced in line with tourism in the area. Finally, individual group workshops were undertaken to discuss the following questions:

• Is the potential damage and harm to the environment associated with marine ecotourism worth the educational and general amusement benefits for Puerto Galera's people and visitors?
• What are some immediate actions to undertake to help encourage sustainable marine ecotourism in Puerto Galera?
• What actions had the youth and the Local Government of Puerto Galera previously taken to discourage non-responsible tourism? Did they succeed? Why? Why not?
• If today's practices continue, will the same marine ecotourism experiences be available for your grandchildren to experience?
• The next time you go on vacation and participate in marine ecotourism activities, how will your experience in Puerto Galera be useful with regards to the environment and your interactions with it?

C. Day 2 (Ecosystem Awareness)

The participants visited Varadero Bay (Sabang), one of the areas where the beach resorts are located. Observations on the sewerage system, boat docking and port management were undertaken. Wet markets, dive shops and restaurants were likewise visited to have an appreciation of the general conditions of tourism-related industries.

Participants were then exposed to varying conditions of tourism destinations, namely, coral reefs, seagrass beds and mangroves. A visit to local and academic projects on protection and management of important ecosystems such as the Coral Garden, the Giant Clam Garden, and the Continuous and Comprehensive Monitoring System (CCMS) platform were likewise undertaken. In these sites,

participants went snorkeling while some observed by boats. After every exposure activity, processing sessions per group were undertaken, which allowed every member to air their observations that aid in the synthesizing the answers to the above questions.

D. Day 3 (Land-based Tourism Sites)

A visit to the town of Puerto Galera to learn some historical and cultural background of Puerto Galera was undertaken in the morning. In the afternoon a final processing of the observations were made by the groups. This was later presented in the evening for sharing and interaction with other groups.

E. Day 4 (Back to Manila)

V. Methodologies

The eco-study tour made use of actual site visit, interactive lecture with the use of visual aids, snorkeling at the ecosystem sites and interaction with local people of Puerto Galera. Site observations and learnings were processed through input sessions facilitated by groups.

VI. Summary

The eco-study tour enabled the participants to learn from the experiences of Puerto Galera in undertaking eco-tourism development. From their interaction with local people, and observations at marine ecosystems, they see the past and foresee the future of eco-tourism in Puerto Galera. Among the flagrant lessons on this tour was on the current conflicting activities between economic and environmental development initiatives. These conflicts should be managed properly to ensure sustainability of coastal areas. Optimum benefits from its utilization are expected once tourism development is undertaken with a sustained coastal resource conservation and management.

Local participation on management was one of the key interventions that ensure the achievement of a quality eco-tourism activity. Local government, as a forefront institution, should enforce laws and regulations that cater for the environment, while protecting the income and livelihood of its people. Achieving this balanced implementation of activities must be undertaken with the help and participation of communities.

Finally, the tour likewise enabled the participant scientists to realize the necessity of information in facilitating the development of tourism- initiatives. Based on the observations, knowledge gains and gaps are of great importance to local development planning. Aside from the fact that this realization encourages more research work, it likewise prompted the enhancement of communication science-based results to aid management actions. This was suggested in line with the intention to avoid similar management issues and concerns in Varadero Bay from cropping up or expanding in other areas.

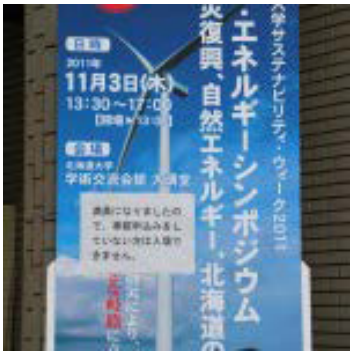
Sources:

The International Ecotourism Society (TIES), http://www.ecotourism.org/what-is-ecotourism accessed on February 27, 2012

2011 年11月25日

環境・エネルギーシンポジウム

平成 23 年11月 3日、北海道大学「持続可能な低炭素社会づくり」プロジェクトチーム（公共政策大学院・地球環境科学研究院）と環境省北海道地方環境事務所の共催により、「環境・エネルギーシンポジウム～震災復興、自然エネルギー、北海道の力」が学術交流会館にて開催された。



現在我が国では、2011年3 月に発生した東日本大震災に端を発する原子力発電利用率の低下、電力需給の逼迫等を受け、これまでの原子力発電偏重のエネルギー・環境政策から大きな転換を迫られている。そこで注目されるのが再生可能エネルギーである。今回のシンポジウムでは、この再生可能エネルギーの普及拡大に関わる課題を検討するとともに、再生可能エネルギーのポテンシャルが大きいとされる北海道地域において、実際にどのような取り組みが行われているのかの報告が行われた。

第1部の基調講演では、京都大学経済学研究科の植田和弘教授より、「震災後日本の地域エネルギーマネジメント」として、エネルギー・コンセプトの根本からの作り直しの必要性が主張された。具体的には、これまでのような電源選択のみの議論から脱却し、各地域がエネルギーとの関連で社会をどのようにつくりたいかを考える必要があるとともに、各地域のエネルギー需給の特徴を生かし、それに適した開発やシステムの設計が望まれるとのお話であった。

我が国では再生可能エネルギーの導入拡大を補助する目的で、2011年8月に「再生可能エネルギーの固定価格買取制度法（FIT）」が成立し、来年の7月までに制度詳細が決定される見通しである。そこで次に、再生可能エネルギーに対する国の政策についてご説明を頂いた。まず環境省地球環境局地球温暖化対策課の和田篤也調整官から「再生可能エネルギーの導入ポテンシャルについて」のご報告があった。環境省は平成 21年度に再生可能エネルギーのポテンシャル調査を実施し、全国の再生可能エネルギー電源別の賦存量や導入ポテンシャルを明らかにしているが、今回の報告ではさらに事業性の観点を盛り込み、FIT の導入や技術革新の想定の下でのシナリオ別導入可能量等を示した平成 22年度の調査結果をご報告いただいた。また、資源エネルギー庁再生可能エネルギー推進室安田將人補佐からは「再生可能エネルギーの固定価格買取制度について」ご説明を頂いた。

第2 部では、北海道の再生可能エネルギーの取り組みについて、3 氏からご報告を頂いた。まず、浜中町農業協同組合の石橋榮紀代表理事組合長より、「太陽光発電導入の取り組みについて」として、昨年度設置されたメガソーラの導入経緯を含めたお話を頂いた。これは、エネルギーを含めた街づくりにおいて、農協がどのような役割を果たせるかについて先駆的事例の紹介であり、非常に貴重なご講演であった。

次に、日本製鋼室蘭製作所の赤羽博夫副所長から「風力発電の現状と日本製鋼所の取り組み」をご紹介頂いた。日本製鋼はエネルギー関連の部品製造に関わり、2006 年から自社製の風車製造に取り組んでいる。風力発電は部品数が多いことから、関連する裾野産業の育成や雇用効果も大きいとされる。しかし風力発電の拡大の課題には、FIT の買取価格や買取期間の設定（具体的には、補助金なしで 20 年間 20 円～24 円の買取価格の設定が必要であると提案された）の重要性や、系統運用の強化が不可欠であることが示された。

最後に、ホクレン農業総合研究所の松田從三顧問から「北海道における家畜ふん尿バイオガスプラントの現状と課題」をご報告頂いた。バイオガスプラントは廃棄物処理とエネルギー生産が同時に可能であり、特に北海道地域においてそのポテンシャルが大きいとされる。しかし現状大きく普及していない原因として、維持管理費を賄うだけの売電収入がないことが挙げられ、今後の FIT の買取価格設定に対してご提案を頂いた。

引き続き行われたパネルディスカッションと質疑応答では、再生可能エネルギーへの投資を促すために FIT の制度設計に関して意見が交わされたことはもちろん、FIT 以外の政策との連携（具体的には再生可能エネルギーの導入目標の設定や連係線の強化、送電網整備のコスト負担問題）の重要性も確認された。

今回のシンポジウムは、震災を経て、エネルギーの需給関係やエネルギーシステム、エネルギーに対する考え方が大きく転換する可能性を感じさせるものであった。地域それぞれがエネルギーを含めた地域社会の在り方を自立的に考え、地域と企業と行政がどのようにそれを実現する社会システムを構築するか、その議論が会場で共有できた点で、今回のシンポジウムは非常に有意義なものであった。

（文責：東 愛子）

カテゴリー：シンポジウム

2011 年11月7日

自然塾を体験して感じたこと、考えたこと Part 2

２．　富良野自然塾メソッドを通して得た気づき

今回の「公共経営特論II 」の講座では、富良野自然塾の環境教育プログラムを自分自身で体験することだけではなく、それぞれのプログラムの意図を聞くことができたことも貴重な体験になりました。

地球の道

なかでも印象に残ったことは、葉っぱのグラデーションなどで遊ぶことから始めるというドイツの例が紹介されて、日本の環境教育では感覚で遊ぶことではなく知識を得ることが先行することが多いのではないか、と指摘されていた点です。自然環境とは何か、自然の「ぐるぐる」とは何で、なぜそれが大切なのか、といった問いは、まず自然の存在に興味を持って初めて、それを理解したいという興味がわいてきて生まれるものだと考えます。特に年齢が下がれば下がるほど、自然のものに触れてまず感覚で遊んでみる、そして興味を持ったうえで、考えたり知識を得たりする経験が必要なのではないでしょうか。もしかすると、感覚で遊んでみたことがないおとなに対しても、同様のことが言えるのかもしれません。そして、環境教育を行うかた自身がまず感覚で遊んでみたうえで、それをどのように環境教育プログラムに組み込んで活かせるかを考えることが、環境教育の一歩になるのかもしれません。このようなことを考えながら、各プログラムの意図をうかがったことで、「環境教育とは」ということについて考える際のタネになるようなものを得ることができたと感じています。

最後に、これらの体験をさせてくださった富良野自然塾の皆さまや講師のかたがたに、心から感謝を申し上げます。

（※）以下、2011年9月27日付の毎日新聞より抜粋…「登山ではなく下山です。永遠の成長はありません。頂上を極めた後、

下りなければ登山は完結しない。下山は価値が低いのではない。登る時はひたすら登る、下山は遠くの海も見えれば、街も見える。足元に高山植物が咲き、ライチョウがひょっこり顔を出す。来し方行く末を考え山を下る。とんでもない時代ですが、成熟の時代でもあるのです。ゆっくりゆっくり山を下りましょう」　　（文責：馬場 聡子）

カテゴリー：公共経営特論II- 富良野自然塾

2011 年11 月6日

自然塾を体験して感じたこと、考えたこと Part 1

今年も公共政策大学院では、9月10日から12日までの3 日間にわたって、富良野自然塾が主宰する環境教育プログラムを体験する「公共経営特論II 」が開講しました。このブログでは、富良野自然塾での環境教育の体験と、それから得た気づきについて振り返ってみたいと思います。

（注）「公共経営特論 II」は、ＮＰＯ法人Ｃ・Ｃ・Ｃ富良野自然塾の全面的なご協力の下、三井住友銀行の協賛を得て行われています。

１．　環境教育の体験

「危険だが便利な原子力発電がある生活を選ぶのか、少し生活レベルを下げていくのか？」自分はどちらの選択肢を選ぶのかを、倉本塾長による「開講式・講義」で先ず問いかけられて、富良野自然塾でのプログラムが始まりました。

石の地球

少し移動して始まった「石の地球」のプログラムでは、その後の「地球の道」への導入として、直径１ｍの地球のオブジェを見ながら、地球という星の構造を具体的に理解して、人間の活動可能な範囲の狭小さを認識し、そして地球という星が計算されてつられたものではなく、様々な奇跡のような偶然で完成していることを改めて学びました。46億年の地球の歴史を460 メートルの小道で表した「地球の道」では、実際に道を歩くことで地球の歴史の長さと人間が現れてからの時の短さを実感することができました。また、人間以前の

生物は各々が生存していける「隙間」を見つけて進化して生き延びてきたことに対して、人間は「隙間」を無理やりつくって、すなわち、環境に適応するのではなく環境を変えて生き延びていることを理解しました。

植樹

初日の締めは、林原副塾長による「環境問題概論」でしたが、①熱帯雨林の将来と温暖化（高温化）・乾燥化問題、①食品の廃棄問題、③ホッキョクグマを例とした温暖化による生物への影響、についてVTRを見ながら理解し、講義の最後に、前述した倉本塾長からの問いかけに対する一つの答えともいえる「下山の思想」（五木寛之氏のことば）（※）の紹介がありました。

農耕研修

これらの2日間を通して、地球について理解したり自然のなかを歩いたり土に触れたりしながら、自分自身の五感の使い方やライフスタイル、さらに人間の活動や自然環境について、「自然体とは何か」、ということを改めて考えることになりました。そしてプログラムの最終日に、これらの体験のなかで出会った自然のものになりきって、その自然のものが語りたいことを想像し、それを演じて伝えることが、最後のプログラムでした。伝えることの難しさを体感できたこともちろん、人間ではないものになりきってあらためて考えることも普段なかなか行わないこととして貴重な体験になりましたが、小川インストラクターや斎藤インストラクターからいただいた講評から、自分のくせや特徴を再認識する有難い機会にもなりました。そして一緒に参加した皆さんの発表を見ることができて、それぞれの発想やメッセージの内容、多彩な表現方法に感動しました。何よりも、「想像することは理解することにつながる」という富良野自然塾のメッセージを体感できる経験になりました。（文責：馬場 聡子）

2010 年12月27日 エコキャンパスフォーラム２０１０参加報告 Part3

第３部ワークショップ

筆者在籍グループの参加者：早稲田大学3名、日本工業大学1名、北海道大学2名、武蔵野大学1名、三重大学1名

【概要】

このワークショップでは複数のグループに分かれて、それぞれ仮想のデータ（面積・学生数・EMS、自然エネルギー導入の有無など）を与えられた仮想の大学で、環境負荷低減活動を行う際のアクションプランについて議論・プレゼンを実施した。

自分の加わったグループでは自然エネルギーの導入や EMS(独自システム)の整備はあるものの、学生の意識が低く、なかなか環境負荷低減活動に結びつかないといった状況の大学であった。そこで、まず問題点の洗い出しを行ったところ、大学のシステム上の問題点として「EMS や自然エネルギーが導入されているなど、環境負荷低減につなげられるような素材が多数あるにもかかわらず、見える化が欠如している」という問題点を指摘し、更に電気・水道・ガスなどの使用量の削減活動のランク分け(優先順位をつけた) を行い、その中で優先順位の高かった電気使用量削減のためのアクションプランを策定することにした。

その結果、先ほど挙げた見える化の推進に加え、見える化だけでなく、学生の自主的行動をどうやって促すか、学生の問題意識をどうやって喚起するかという２点について議論をした。そこで、web コンテンツを用いた教室使用状況の把握システム (携帯端末などからアクセスできる形で教室の使用状況をリアルタイムで確認することの出来るシステム)を構築し、電灯を消灯していいのか否かの判断材料、動機付け・空き教室の利用促進を狙うといった手法で合意し、他グループにプレゼンを行った。

仮想の大学とはいっても実在の大学データを一部改変したデータを使用したとのことだけあり、かなり現実に近い情報でロールプレイングできたことはとても貴重な体験だった。また、全国各地の大学生と議論を重ねることにより、それぞれの大学の特色、本学の特色などを発見するよい機会になったと思う。

エコキャンパスフォーラム２０１０ 参加報告 Part2

第２部パネルディスカッション

テーマ：「学生の気候変動対策 何ができるのか？」

学生がキャンパス内で気候変動対策・エコ活動 (CO_2 削減、新エネルギーの導入等) を行う際に留意することとして「学生と大学間の協力関係を築くこと」「学生ならではの強みを生かすこと」「学生に協力を求めること」である。

1点目の「学生と大学間の協力関係の構築」に関しては、学内で環境対策を実施する際に学生が活動の重要性を主張しても、大学側の協力が得られなければ進まない。大学側とは学務部など様々な組織体からなるものであり、最初からこれらに協力を求めるという方法もある。しかしパネルディスカッションでは「学生にとって身近な存在である教職員の方から協力を求める」という方法が提示された。実際、運営権限、実行権限は学長を中心とする教職員の方々が握っており、組織内部に対して強大な影響力を持っている。教職員の方々の協力を得ることによって、大学の内部で組織変革・学生職員の方々の意識改革を行うことが可能となるのではないかということであった。

教職員の方々に協力を求める際に重要になってくるのが、活動の明確なビジョンを相手に伝えることである。具体的な計画自体を伝える必要はないが、この活動の目的趣旨・方法等を明確にしておく必要がある。我々学生は教職員に対して「気難しくて相手にしてくれない」というイメージを持っているが、それは明確なビジョン、考え方が定まっていない状況で協力を求めるからである。教職員の方々は学生が活動を通して社会問題について(ここでは環境問題中心であるが) 真剣に考えようとしていることに非常に興味関心を持っていて出来れば協力したいという気持ちを常に持ち続けている。その気持ちを動かすことができるかは、学生の交渉能力にかかっているのである。

学生が考えているビジョンと大学側の考えには大きなギャップがあると考える。その差を埋めるために双方が話し合う場を設けることである。

2つ目の「学生の強みをいかす」ことに関して、

①学生は活動を行う際に柔軟な発想でアイディアを提案することができる。

②機動性がある・行動力がある。

③ビジョンを実現するために制度をうまく活用して効率良く活動を行える。

3点目の「学生に協力を求めること」に関して、特に北海道大学のような総合大学では学生数が多いことから協力を求めることが至難である。学生に協力を求める際に必要になることとして「学生側にインセンティブを与えること」である。例えば環境活動のボランティアを行うことでこれが単位として認定されるというように、単位・カリキュラムに組み込むことによって学生の協力が促進されるということであった。(Part3 に続く)

カテゴリー：学生の活動

エコキャンパスフォーラム２０１０ 参加報告Part1

これから３回に分けて、１１月２０日に開催されたエコキャンパスフォーラム２０１０の参加報告を掲載いたします。報告は、北大からの参加者合同で作成されました。

エコキャンパスフォーラム 2010 は、エコ・リーグ (全国青年環境連盟)の主催により、11 月 20 日 (土) に国立オリンピック記念青少年総合センターにて開催された。当日は、全国から多くの学生が参加し、各大学の活動を紹介し合い、ネットワークを形成していた。勿論、北大と他大学との新たな繋がりも生まれたので、今後の上手くこの繋がりを活かしていく必要がある。今回のレポートでは、以下のプログラムの概要と感想をまとめた。

プログラム
◆第1部◆ゲストスピーカーによる講演
[1] 第2回エコ大学ランキング結果発表
①三重大学
②日本工業大学
[2]. 米国大学大学生による活動紹介
③ 「イェール大における持続可能性に関する取り組みの特徴と成果」
発表者：James Murphy Jr. 氏（イェール大学）

◆第2部◆パネルディスカッション
テーマ：「学生の気候変動対策。何ができるか！？」
＜パネリスト＞
・朴 恵淑 教授 （三重大学 環境ISO 担当学長補佐）
・佐藤 杉弥 准教授 （日本工業大学）
・坂本 卓司 （大阪大学大学院修士 1年）
・小出 瑠 （早稲田大学 3年）
◆第3部◆ワークショップ
エコ大学ランキングの結果を用いたワークショップ

第 1 部 ゲストスピーカーによる講演

① 三重大学

今回 1 位に選ばれた三重大学は、本年度が初参加とのこと。大学と学生と地域が連携し、三重大学というブランドを築きあげようとしている。少子高齢化、過疎化の時代に大学、地方に人を集める為に躍起である。そんな三重大学の活動を以下紹介する。

三重大学は、2007 年11 月に全国で初めて全学部同時に ISO14001の認証取得し、学長、教職員、学生など全学を挙げた環境マネジメントシステムを背景に、2009 年 4 月には、「世界一の環境先進大学」を目指すと宣言した。

三重大学の活動は主に 3 つである。①カーボンフリー大学構想、② 3 R活動、③教育

【カーボンフリー大学構想】

2010 年6月に、CO2 排出量を2020 年まで1990 年比で30% 削減する「カーボンフリー大学」構想を掲げ、風力発電 201kw 、太陽光発電92kwの導入など自然エネルギーの積極的な推進と共に、使用電力の見える化装置の「三重タロー」によるCO_2 排出量削減のほか、運営改善を促すためにエコポイントなどのインセンティブを付与し、在学生や卒業生、地域を取り巻く省エネルギー活動を実施するスマートコミュニテイ構築に向けて進めています。

【3R活動】

キャンパス内の3R 活動として、レジ袋を置かないコンビニを全国初で設置するユニークな取組や生協でのレジ袋の 99% 削減、放置自転車の再使用や家電製品のリユース活動、古紙のトイレットペーパー化によるリサイクル活動も積極的に展開しています。

【教育】

教育・研究機関として即戦力の環境人材育成のための環境教育に重点を置き、環境資格支援教育プログラムを開講し、受講生が全学部学生 (6,200名) の約42.9 %を占め、34.2% (平成21 年度実績) の学生が単位を取得しました。また、国際環境教育プログラムによって国連気候変動枠組条約第15回締約国会議 (COP15) 及び国連生物多様性条約第 10 回締約国会議 (COP10) など、国連主導の国際環境会議へ国際環境インターンシップを実施し、三重から世界へ通用する環境人材育成に励んでいます。

【感想】

三重大学が他の大学に比べて進んでいる点は、かなり高いレベルでの学生と大学側の対話が行われている点である。大学という組織は、基本的に学長がトップで、その下に職員がいる。つまり学長が動けば、大学が動く。そのトップマネジメントである学長に学生が物申せる機会が定期的に設けられ、その中から様々な活動が生まれている。また、教育システムも充実しており、エコキャンパス活動への意識の高い学生を作ることに成功している。私自身は海外での経験から活動を始めたが、そういった機会が豊富にあるだけでなく、４年間を通し体系的に学ぶ機会が与えられ、単位認定もされるという点は学べる点である。また、活動によってはアルバイト代も出るため、学生の生活に支障が出ない点も重要である。

② 日本工業大学

ものづくりの大学として学長からのトップダウンを中心にエコキャンパス化を推進。国際環境規格「ＩＳＯ14001 」を大学全体で取得（多くの大学は一部のキャンパスのみという形）した。

大学内の取り組みとしては、キャンパスまるごとエコ・ミュージアムと称して研究成果たる環境にやさしい製作物を体験できるように開放している。さらに省エネルギー化に向けたインフラ整備にも積極的である。風力、太陽光の新エネルギーの導入や、エコキュートや緑のカーテン、コンポストの設置、証明設備の高効率化など広く行っている。

さらに、地域とのつながりも意識されている。本キャンパスのある埼玉県

宮代町において地域連携の取り組みがなされている。1つは、キッズエコサミットという子供のための環境サミットを支援している。もう1つは産学官連携に積極的に取り組んでいる。地域バイオマス循環システムの構築を役場、商工会との連携を通じて推進している。

加えて学生の活動も活発である。学生環境推進委員会という組織があり、清掃ボランティア、啓発活動のような草の根的な活動だけでなく、内部環境監査員養成研修を受講し、大学の構成員の一員としてエコキャンパスの推進の一助を担っている。

③「イェール大における持続可能性に関する取り組みの特徴と成果」

発表者：James Murphy Jr.　氏（イェール大学）

キャンパスを持続可能のものにする先進的な取り組みの事例として、イェール大学の学生団体（ S.T.E.P ）の代表のプレゼンテーションを聞いた。

学生団体（S.T.E.P ）の目標とは、イェール大学のキャンパスを持続可能なコミュニティにすることであり、そのためには仲間（＝学生）を、環境意識が高く責任のある行動をとるように意識改革を行うことである。彼らは、大学は社会における“生きた実験室”であると考えている。大学の構成員の大部分は学生であり、そのため、学生を参加させることで社会を変えようとする意識を持たせようとしている。

【組織】

参加する学生の中に作業を監の監督役を２名設置し、 S.T.E.P が行う４つのプロジェクト（ゴミ、エネルギー、コミュニケーション、及び新入生との約束）ごとにリーダーを置いている。そして、大学のサステナビリティ教育のオフィスと社会福祉活動のマネジャーとの折衝役を１名置いている。

【取組】

●ゴミ減量

食堂でのプラスチックトレイの減量、食堂で出された食糧ゴミを堆肥化して業者に販売（vampire　power）。古着の交換会、電子媒体のゴミを適切にリサイクルするための取り組み。

●コミュニケーション

ニュースレターの発行、ポスター作製。

●エコを学生に動機づけるための取り組み

Green fest 、停電祭、新入生のオリエンテーションにて環境教育、サステナビリティについての勉強会…など

【S.T.E.P　の特徴】

学生が自由に参加出来るように、彼らの都合に合わせて自由に参加出来るスケジュールを組んでいる。

学生に責任を持たせるために、参加者を“雇用者”としている。

【感想】

日本の大学の取り組みだと、如何にして実際にゴミを減量できるのか、電力を減らせるのか…などの結果に表れるような取り組みをすることが多いが、イェール大学の学生組織は、楽しみながら環境意識を高めてもらおうとするイベントも開催している。

学生にチップを支払うことで、動員数を深めようとしているようだが、それは米国に根差している文化（社会参加・勉強を目的として子どもを働かせることに賛成であり、その対価としてはチップを支払う）が果たしている役割が大きく、日本では大学の取り組みに対して学生に対価を支払うことは難しいであろう。

北大で実践する際には、如何にして学生を巻き込みキャンパス全体で実施していけるのかが今後の課題である。（Part2 に続く）

カテゴリー：学生の活動

2010 年12月13日 Candlize 2010

先日（２０１０年１０月２８日）のキャンドルナイトでは学内外問わず多くの方々に来て頂きました。キャンドルが創り出す幻想的な灯りに感動した方も多かったのではないでしょうか。

キャンドルナイトの趣旨は 2 つあります。1つ目は来ていただいた多くの方々に環境問題を身近に感じてもらうこと。2 つ目は環境問題に対して自分に出来ることは何かということを考えてもらうことです。

Candlize2010 のテーマは「四季」です。「四季は春夏秋冬と移り変わり、それが毎年必ず繰り返されるもの」というイメージを多くの皆さんが感じているところではないでしょうか。我々は今後構築すべき「持続可能な社会」と「四季」は「持続性」という点で共通性があることに気付きました。「四季」というテーマの中には「四季のような持続可能な社会を構築したい」という強いメッセージが込められています。

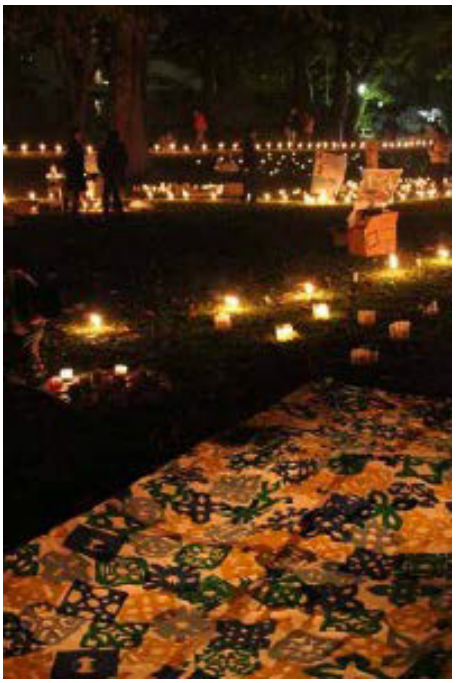
当日は、季節ごとにブースを設け、季節ごとのイメージをキャンドルと制作物で表現しました。「春」は「白桜」、夏は「海」、秋は「実りの秋」、「冬」は「雪」をイメージしたものでした。

今回のキャンドルナイトで使用したキャンドル、制作物の材料は全てリサイクルが可能となるように、制作工程・処理方法の工夫をしました。キャンドルに関しては使用されたキャンドル5000 個は全て1回使われたキャンドルを再利用するか、廃油をリサイクルして作りました。キャンドルだけではなく、制作物で使用された大量の「ペットボトル」「段ボール」は大学から出されたゴミを積極的に使用しました。

また当日使われたキャンドルのうち約1000 個は札幌の小学生が協力して作ってくれました。協力してくれた小学生は清田小学校、北野小学校、福住小学校、常盤小学校の小学生の約 240 名です。

キャンドル制作の体験授業の後、環境に関する授業を子ども達に対して行いました。今回は「水環境」「フードリサイクル」を取り扱いました。子どもたちが持っている知識は僕たちが想像していた以上に豊富であり驚きました。しかし知識力だけではなく問題に対して何が出来るのかという問題解決能力も養う必要があります。講義では、子ども達に考えてもらう

「思考の時間」を設けるなど工夫を行いました。多くの課題が残りましたが、この課題を克服できるよう改善していきたいと思っています。



この活動の成果としては3つあります。1つ目は全学のゴミのリサイクルに貢献したこと。2つ目は二酸化炭素の削減に貢献できたこと。キャンドルナイトの日は中央ローンの一部の街灯を消灯したので、その分の二酸化炭素の削減に寄与できました。3つ目はより多くの人々に環境問題に関心を持ってもらえたのではないかと感じております。

今後もこのような活動を積極的に行い、多くの人々に環境に対して興味関心を持ってもらうだけではなく、自分たちが出来ることは一体何かということも考え、参加者が共有できるような活動にしていきたいと思っています。

（文責）公共政策大学院修士１年 芳岡完祥

カテゴリー：学生の活動

2010 年12月10日 第1回 サステナブル・キャンパス・コンテスト

学生団体 SCSD は、北海道大学公共政策大学院と北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプログラムの共催のもと、2010 年10月27 日に「第1回サステナブル・キャンパス・コンテスト」を開催しました。

これは、“学生の想像力が北大を変える”と信じ“世界に誇れる持続可能な北大キャンパスの構築”を目指して、その実現のためのアイディアを北大生から募集、発表するものです。コンテスト当日は、北大教員 3名とSCSメンバー2名が審査員審査を、聴衆の方々が会場審査を行い、最優秀賞・審査員特別賞・会場賞を決定しました。

今回は、エコカップリング税・ペーパーレス化・環境部・ウォームビス促進・自転車発電・断食キャンプ・サステナビリティ学SNS構築、という学生らしく多様なアイディアが発表されました。学生の真剣な発表、審査員と学生の間の質問の応酬が見られ、普段は見られない北大生の考えやアイディアを一般の方に見て頂く良い機会となったと思います。実際に見に来られた市民の方からも、学生らしいアイディアが聞けて楽しかったと言って頂きました。

残念ながら今回は最優秀賞が出ませんでしたが、審査員特別賞として強度に優れたストーンペーパーの活用を提案した「環境部」、北大生が毎日活用する自転車に着目した「自転車発電」という二点が選ばれました。また、サステナブル・キャンパスに興味を持つ人々が集まり意見を交わし、ネットワークを築く場とすることができ、今後の活動につながるものとすることも出来たと思います。

第1回ということで準備や宣伝が十分に出来ず、参加者・聴衆共に少ない状態での開催となってしまいました。しかし、見に来て下さった方々に「良い企画だ」「楽しかった」と言って頂きました。また、私達も本企画は学生が「自分達のキャンパスをどうしていくべきなのか」を考えていくために必要であり、かつ、様々な専門から考えたアイディアが聞ける有意義なものであると感じています。ですので、来年度以降は、より多くの参加者、聴衆の方々にご参加いただけるよう努力し、第2回、第3回と続けてこのコンテストを開催していきたいと思います。そして、“世界に誇れる持続可能な北大キャンパスの構築”を目指していきます。

最後になりましたが、共催者、サステナビリティ・ウィーク関係者、審査員の皆様など多くの方のご助力のお陰でコンテストを無事に開催出来たことを心より感謝いたします。また、発表者・観客として参加して下さった皆様も本当にありがとうございました。

（文責）公共政策大学院修士２年 澤田舞

2010 年11月11日

再生可能エネルギー国際シンポジウム

平成22年10月28日、本学にて開催中のサステナビリティ・ウィーク 2010の一環として、「再生可能エネルギー国際シンポジウム」が学術交流会館にて開催されました。本シンポジウムは、本大学院と地球環境科学研究院および北大低炭素社会づくりプロジェクトチームの主催によるものです。

現在、風力発電などの再生可能エネルギーは、利用過程で排出される二酸化炭素量が石油等より少ないため、地球温暖化を抑制するエネルギーとして注目されています。また、日本のように石油や石炭といった資源を十分に持っていない国にとっては、エネルギー自給率をあげることができるエネルギーでもあります。シンポジウムの第１部では「国内外の動向」として、日中欧米の著名な環境経済・政策・科学の研究者や国の政策担当者による基調講演およびパネルディスカッションを行いました。続く第２部では「北海道における具体的な取組」と題して、風力発電や雪冷房、木質バイオマス、畜産バイオマス等に関する道内での官民の取組みと本学の若手研究者による報告が行われました。

第１部の基調講演では、最初に、北大大学院経済研究科の吉田文和教授より「日本の再生可能エネルギーの展望」として、新しい環境エネルギーインフラの方向性と戦略、また東アジアとの連携の重要性についてお話しがありました。続いて、ベルリン自由大学のマーティン・イェニケ教授からは「Renewable energies: The Race Against Traditional Supply」と題して、再生可能エネルギーの化石燃料および原子力エネルギーに対する代替可能性について講演いただき、ドイツの取り組み等をご紹介いただきました。

そして、マサチューセッツ大学のジェームス・ハインツ教授からは「Creating a Clean Energy Economy in the U.S. : Energy Efficiency and Renewable Energy」として、米国におけるクリーン・エネルギー経済の創出とその課題を提示いただきました。さらに、中国人民大学環境学院の馬中院長より、「Energy Saving, Emission Reduction and Low Carbon Development in the Context of China's Rapid Economic Growth」として、急速に発展する中国経済での省エネルギーと低炭素化についてご報告いただきました。休憩をはさんで、午後は北海道経済産業局資源エネルギー環境部の鈴木洋一郎部長より、「再生可能エネルギーの現状と課題」と題して、北海道の取組みについてご紹介いただきました。続いて、北大北方生物圏フィールド科学センターの荒木肇教授からは「再生可能エネルギーとしての地域バイオマス」として、作物残渣や家畜糞尿、食物残渣の燃料等への活用可能性についてお話しいただきました。

第一部の最後には、基調講演者によるパネルディスカッションが行われました。

第２部では、最初にNPO法人北海道グリーンファンドの鈴木亨氏より、「市民風車の現状と今後の課題」と題して市民風車の活用とその課題等についてご紹介いただきました。次に、セントラルリーシングシステム株式会社の川口直人氏からは、「新千歳空港における大規模雪冷房」として、新千歳空港での雪冷熱エネルギーの活用事業についてご紹介いただきました。続いて、下川町地域振興課長の春日隆司氏より、「地域資源を生かす～環境モデル都市下川～」として、持続可能な循環型森林経営への取組みをお話しいただきました。続いては、本学大学院地球環境科学研究院博士研究員の矢部暢子氏より「北海道におけるバイオガスプラント導入に関するLCA」として、バイオガスプラント（BGP）活用における温暖化ガス排出削減効果とエネルギー産出、またその費用の分析結果が報告され、さらにBGPが導入可能となる電力買取価格水準を支庁別に計算した結果が提示されました。

最後に、同じく本学公共政策大学院博士研究員の諏訪竜夫氏より、「北海道におけるバイオガスプラント普及に関する経済学的検討」と題して、固定価格買取制度による酪農家へのBGP の導入可能性の分析と、今後の課題について提示がありました。また、第２部の各報告の後には来場者と講演者による活発な質疑応答が行われました。

本シンポジウムには、小雨にも関わらず本学学生のみならず多くの一般市民にご来場いただき、約260人の来場者で満席になる盛況となりました。現在私たちが直面しているエネルギー問題に対する一般の方々の高い関心を示すものと思われます。ご参加いただいた皆様には、長時間によるご聴講に御礼を申し上げますとともに、本シンポジウムの概要については追って報告書にまとめる予定です。

（文責 高橋里英子）

カテゴリー：シンポジウム

2010 年11月2日

「今できることを感じ、考えた」富良野自然塾での三日間 Part3

3日目 課題授業「環境教育プログラム発表」

最終日の3日目は、「自ら考える」という富良野自然塾の方針のもと、各受講生が発表を行いました。テーマは「環境教育」。聴衆に環境を考えてもらうことが目標です。発表のスタイルは自由ですが、説明文を読み上げるようなものではなく、表現（演劇）を工夫することが前提としています。ある受講生は「空」を演じて、「熊」や「ジャガイモ」の相談にのるという物語で環境問題を扱いました。また他の受講生は「富良野自然塾ニュースのキャスター」になり、環境に関するニュースを報道しました。他にも、富良野の土地に埋まっている「土偶」になった受講生など、様々なものになりきり想像力豊かな発表が行われました。「想像することは理解することにつながる」という林原副塾長のお話しの通り、これまでになく自然の立場になって考えるきっかけとなったのではと思います。なお、こちらの発表は林原副塾長にも絶賛いただくほど楽しく素晴らしいものでした。

また、3日間のプログラムの締めくくりとして、サッカー日本代表前監督である岡田武史インストラクターが登場されました。岡田氏は環境教育にも取り組まれており、幸運にも、岡田氏の富良野滞在と私たちの受講時期が重なって今回の講義が実現したようです。受講生にとっては、大きな嬉しいサプライズとなりました。これまでのご自身の経験に基づき「過ぎたことや先のことを悔やみすぎず、今できることをしよう」と語られた岡田インストラクターのお話しに、どの受講生も真剣に聞き入っていました。

サッカー日本代表前監督の岡田武史氏の登場に受講生一同が湧く

閉会式では、齋藤フィールドディレクターによる「ハチドリの一滴」という南アメリカの先住民に伝わる話を紹介していただきました。今、できることをすることの大切さを説いたお話です。その後は、小川インストラクターのギターにあわせてスタッフの皆さん、岡田元監督とともに塾のテーマソング「Come Back Forest」を熱唱しました。

私が今回の研修を通じて感じたことは、「今できることをしよう」ということです。私自身、過去のことに捕らわれたり、将来のことを心配したりすることで一歩が進めなくなってしまうことがあります。過去への反省、未来の心配はもう十分。「今何ができるか。何をするか」を考えて実行するほうが、遥かに大切なことだと教えていただきました。
研修から帰ってきても、このことをよく反芻しています。過去と未来に縛られず、今この瞬間に何をするか、できるか。このことを心に留めておくだけでも、何をすべきかが見えてくる気がします。「地に足着いた行動。」未来を変えることができるのは、現在の小さな一歩なのだと思います。

岡田インストラクター、スタッフの皆さんとの集合写真

最後に、倉本塾長をはじめ、富良野自然塾の林原副塾長、齋藤フィールドディレクター、小川インストラクター、

そしてサッカー日本代表チーム前監督の岡田インストラクター、細かいところまでご配慮いただいたスタッフの皆様、3日間多くの気づきをいただき有り難うございました。

(文責 高橋里英子)

カテゴリー：公共経営特論II- 富良野自然塾

「今できることを感じ、考えた」富良野自然塾での三日間 Part2

２日目 野外講義「富良野の森の生き物たち」有澤浩さん（森林生物研究所）

翌日2日目には、山歩きの格好をして野外講義を受講しました。森の中を歩きながら聞く有澤さんのお話しは、楽しくもスリリングです。特に、帰り道でトウモロコシを大量に含んだ出来たての熊の糞を見たときはドキッとしました。他にも、内に水分を多く含んだトドマツは「ドカーン、バリバリ」といった音とともに冬に「凍裂」を起こすといったお話しや、エゾマツは共生する菌の助けで成長するため、倒れた木の上に若木が生えるといった、森に関するお話しをいくつも教えて頂きました。富良野にこんな森があるなんて。森の豊かさを、すがすがしい空気と足腰の疲労が語ってくれました。実際に森の中を歩きながら受ける講義は、まさに「五感」で学ぶ体験でした。

有澤先生から森について学ぶ

講義「富良野自然塾メソッド」齋藤フィールドディレクター

森でのフィールドワークに続いて、齋藤フィールドディレクターによる講義「富良野自然塾メソッド」が屋内で行われました。演劇集団である富良野塾から生まれた自然塾では、「表現（演劇）で伝える」ことを実践されています。伝えることには、話し方や間の取り方といった技術に加えて、伝えようとする気持ちの強さと、心打つストーリーが必要だとのこと。これまでの講義を受けた今、その全てに納得がいきます。また、環境問題を解決するには、40年後の自分の姿や孫のことを想像して、身近な問題として考えてほしいというお話しがありました。

なお、今回私たちが宿泊したのは「山部自然公園太陽の里　ふれあいの家」という施設です。優しいスタッフに方々に作ってもらった美味しいカレーライスで英気を養い、午後はバスで移動して、農耕研修と植樹に向かいました。

お世話になった宿泊施設「ふれあいの家」

農耕研修、植樹

「こちらの透明のケースの中に深見先生がいるとします。このケースの中で先生が生きていくのに必要なものは何でしょうか？」農耕研修は、齋藤フィールドディレクターによる問いから始まりました。「水、土、植物」というのは受講生からの回答。深見先生からは「女性が必要」という発言があり、思わず笑いが出ました。

今回の農耕研修では上記のうち土を扱います。具体的には、荒れ地から雑草の根を掘り出し耕すこと。そして肥料を与えて種を撒くという作業です。食べ物をつくる作業を一から行うことで、食物について考えてほしいという趣旨の研修でした。

最初の作業として、縦4メートル横6メートルほどの土地から、小さな熊手を使って雑草の根を取り耕していきます。想像以上に深く張った根や、掘りおこす度に現れる巨大ミミズや蟻の巣に閉口しながら、あらためて土は様々なもので出来ているのだと気づきました。その後、肥料を与えて種を撒き研修は終了。受講生が一丸となって行った研修でした。しかし、残念ながら、私たちが耕した土地が畑として利用されることはないそうです。齋藤フィールドディレクターのお話しでは、現在、農業に従事する人口が減っているため、土地がありながらも人手不足のため耕作を放棄した土地が増えているそうです。「土地はあるけれど、畑として利用できない。」農家の方々のせつなさが少し理解できたように思います。

植樹では、更に場所を移し、「カミネッコン」と呼ばれる紙製の鉢に苗木をいれて植えました。1 種類の苗だけでなく、3 種類の苗を寄せて植えると互いが日の光を求めて早く成長するそうです。

熊手を手に、腰を屈めて真剣に根を掘り起こす受講生

課題授業「環境教育プログラム発表企画立案」

2日目の最後は、翌日行う環境教育をテーマにした発表について説明がありました。一人４分の時間をもらい自由に発表すると聞いて、思い思いの場所で構想を練る受講生たち。2日目の夜は、いつになく静かでした。３日目に続く。(文責　高橋里英子)

カテゴリー：公共経営特論II- 富良野自然塾

「今できることを感じ、考えた」富良野自然塾での三日間 Part1

公共政策大学院では、9月11日から13日までの3日間、富良野自然塾が主宰する環境教育プログラムを集中講義「公共経営特論Ⅱ」の一環として開講しました。こちらは、富良野自然塾と、低炭素プロジェクトのメンバーでもあり当大学院の教員でもある深見正仁特任教授のご尽力で実現した講義です。

参加者は、深見先生の他に、同じく低炭素プロジェクト・メンバーであり地球環境科学研究院の藤井賢彦特任准教授、また、公共政策大学院と地球環境科学院、京都教育大学より合計25名の学生が参加しました。このブログでは、３回に分けてその時のことを報告いたします。

(文責　高橋里英子)

１日目 開講式と講義「公共政策を目指す君たちへ」倉本塾長

「大学では、教わることはするが、考えることはどの位するのだろうか？」研修最初の倉本塾長の講義は、このような問いから始まりました。

学校で教わる「知識」は何百人、何万人もの頭を通って加工された情報です。こうした情報よりも、自分自身が経験した情報のほうが、より重要なのではないかというお話しをさ

れました。例えば、川に飛び込んで、その流れを知るのは自分の五感を通して得た情報です。それに対する「知識」とは、あくまで何かを調べるときに使う参考書のようなもの。それがどのくらい重要なのか、今は疑問を持っているとお話しされました。
さらに、塾長からは豊かさや幸せということについてもお話しがありました。「豊か」という言葉を辞書でひいたとき、「モノが満ち足りて幸せなこと」という定義が書かれていたそうです。しかし、「貧幸」つまり、貧しくても幸せということがありえるのではないか。モノやお金は二の次で、感動を共有できることが人間の特長なのではないかというお話しがありました。「何がしたいから健康でいたいのか？ 何がしたいから金をもうけたいのか？」という問いに、自分にとっての幸せと豊かさについて考えさせられました。
講義では、自分の「五感」を使って体験すること、そして、一方的に教えられるのではなく自分の頭で「考える」ことについてお話しいただきました。振り返ると、この二つが富良野自然塾で体験した各プログラムの根底に流れていたように思います。

1日目、知識の重要性を受講生に問う倉本聰塾長

環境教育プログラム「緑の教室」「石の地球」「地球の道」「ひとりぼっち」

倉本塾長のお話しの後は、野外に場所を移し、いくつかの環境教育プログラムを体験しました。草の上で裸足になり目隠しをして、パートナーの手を頼りに石や砂を敷いた道を歩く「裸足の道」。視角を頼ることができないなか、心細さと人の手の暖かさを感じます。また、「靴なしでは、こんなにも歩けないのか」と、自分の足の裏の弱さにも驚きました。他の方からは、「鳥の鳴き声がよく聴こえた」、「日の光を感じた」という感想もありました。
また、地球の構造を、石の彫刻で表した「石の地球」では、地球と月の大きさや距離について齋藤フィールドディレクターから問題が出されました。「地球がこの大きさだと、月との距離は8メートルくらいじゃない？」と受講生から手がニョキニョキと出てきます。

石でできた地球と月を目の前にして、理科の教科書にはない実感のようなものを得ることができました。

次は、46億年の地球の歴史を460メートルの小道で表した「地球の道」へ。小川インストラクターの関西弁と説明を聞きながら、地球の長い歴史と人類が誕生してからの短い歴史を身体で感じることができます。教科書など紙の上で習う歴史と、実際に道を歩いたり想像したりして学ぶものとは、これほど印象が違うのかと驚いたプログラムでした。

最後は、「ひとりぼっち」というプログラムで、各自ひとりぼっちになって木の下で１時間ほど過ごしました。受講生の大半は気持ちよく寝ていた模様。私自身は、たくさんのトンボを見て、枝へのとまり方をぼーっと観察していました。「何かをしなければならない時間」から離れるのは、気持ちが良いなと再発見しました。

目隠しをして、裸足で自然を体感する「裸足の道」

「地球の道」では 46 億年の歴史を肌で感じた

講義「環境問題概論」林原副塾長

野外でのプログラムが終わり、屋内に移動して林原副塾長による講義「環境問題概論」が受講。「このまま温暖化が進んだらどうなるのか？」米国のカトリーナ級の暴風雨が頻繁に起こるという予測を映像で見て、恐ろしさを感じました。

心に残ったのは、林原副塾長からの「あと3 日しか生きられないとわかったら、何をします

か？」という質問。受講生の回答で一番多かったのは、「好きな人と、美味しい食べ物を食べる」というもの。人間としてあたりまえだけれど、何より幸せな時間というものをあらためて感じました。私自身振り返ると、幸せを感じたのはモノを得られたときではなく、好きな人々と過ごした楽しい時間だったように思います。「人の幸せに必要なのはモノではなく、感動の共有である」というお話しにとても共感しました。

幸運にも、その晩は天の川が見えるほどの美しい夜空で、無数の星に感動して、多くの受講生が夜遅くまで空を見上げていました。２日目に続く。

2010 年10月18日
さっぽろ薪プロジェクト

さっぽろ薪プロジェクト（札幌市、北海道環境財団、北海道グリーンファンド、北大低炭素Pなどが協働）がこの週末に北大の残材集積場と札幌市の集積場で行なわれ、当方の学生も4名、参加しました。そのときの様子が

http://blog.iepo-g.jp/?eid=82

に掲載されています。どうぞご覧になってみてください。

カテゴリー：学生の活動

2010 年10月1日
少年よ、堆肥を抱け！

今回は昨年度からスタートした学内堆肥化プロジェクト「少年よ、堆肥を抱け！」について報告したいと思います。

このプロジェクトは、学内で発生する有機性廃棄物の学内循環システム構築を目指して行われています。有機性廃棄物と言ってもどんなものなのかピンとこないかもしれませんその多くは実は私たちが生きていく上でどうしても発生してしまうものばかりなんです。例えばご飯を食べた後に発生する残飯や野菜くず、人や家畜の糞尿、樹木の手入れをした時の剪定枝なんかも有機性廃棄物に分類されます。当然、16000 人の人間が出入りしている北海道大学でも多くの有機性廃棄物が発生しています。従来、北海道大学ではこれらの有機性廃棄物を単に廃棄物として処分していましたが、このプロジェクトではそれらを資源として利用できないかと考え、検討・研究を重ねています。

右写真(生ごみ堆肥の切り返し中。時々かき混ぜて全体に酸素がいきわたるようにします。)

この「少年よ、堆肥を抱け！」では大学生協の食堂から出る生ごみと、学内農場から発生する牛糞をそれぞれ堆肥にした後に学内農場で使用し、農場で獲れた野菜を学内で消費し、再び堆肥にして学内で使ってもらう

といったシステムの構築を目指して取り組んでいます。廃棄物として処分するときと比べて、どれだけの人手やスペースが必要なのか、人件費などのコストはどうなのか、肝心の肥料の品質は？安全性は？取るべきデータはたくさんあります。

左写真（こちらは牛糞堆肥。夏の暑い中作業するのは大変でした。）

今年度の4月から8月にかけて、北方生物圏フィールド科学センターにあるビニールハウスの一角をお借りして堆肥の温度変化や発酵具合などのデータを取りました。これらは夏季に取ったデータですが、北海道にはこれから厳しい冬がやってきます。本州なんかとは比べ物にならないくらい厳しい環境の中で順調に堆肥が出来るのか、現在は冬季の実験へ向けて検討と準備を行っている段階です（かくいう自分も北海道の冬は初体験。果たしてどれだけ厳しいのか……）。せっかく行う実験ですので取りたいデータに漏れがないようしっかり検討・準備をせねば。また機会があればこのBLOG上で進行具合をご報告できればなと思います。それでは、学内堆肥化プロジェクトに乞うご期待！

文責 久保 弦

2010 年9月7日

北海道北の風力発電

北海道は風力発電の導入ポテンシャルの高い地域であり、現実にも268基、258,485kWの発電能力がある（2009年3月）。なかでも、道北の苫前町と稚内市には本格的なウインドファームが立地し、実績を積んでいる。日本海側の苫前町には、日本初の風力発電所群（ユーラスエナジー苫前20基、ドリームアップ苫前19基、町立夕陽ヶ丘3基、全てヨーロッパ製）が1999年以降操業し、全部で42基、5万2千kWの能力がある。これは、町立発電所のみでも町民の電力需要の約7割を賄い、全体では岩見沢市の人口分に相当する発電量である。10年間以上の操業で、風力発電が経済的にも技術的にも成り立つことを立証している。課題は、冬中心の風力発電なので、設備稼働率（発電実績/最大発電能力）が約20％に止まっており、日本と北海道内で経済的に維持修理できる体制をつくりあげることである。

日本最北端の稚内市には、合計74基、7万6千kWの風力発電機が稼働し、稚内市の電力の約8割を賄っている。なかでも、ユーラスエネジー宗谷は、三菱重工製の57基の風力発電で5万7千kWの能力があり、三方向を海に囲まれて、設備稼働率も約40％と日本の最高水準を達成している。新規立地の可能な地点は多いが、北海道電力の受け入れ能力の制約があり、国の再生可能エネルギー10％を達成するためには、抜本的な買取拡大と電力系統連系強化を行う必要がある。　　吉田 文和

カテゴリー：国内

ポートランド州立大学での持続可能な低炭素社会講義

アメリカ西海岸のオレゴン州のポートランド市は札幌市の姉妹都市であり、この度、北大との提携大学であるポートランド州立大学の夏期講義で「持続可能な低炭素社会」講義を4単位分行ってきた。失業率10％近くのアメリカ経済で、このポートランドでも、白人のホームレスが目立つ厳しい状況である。中国製品があふれるなかで、人々の中国経済への関心は高く、私の講義でも日本と中国を含めたアジアの経済と環境問題について、「漢字文化」の

解説をしながら、学生との議論を行った。北大で作成した英文のテキストSustainable Low Carbon Societyを使いながらも、アジアの環境問題、グリーン・ニューディール政策など、様々なテーマで講義と交流を深めることができた。

持続可能性という面で注目されるのは、ポートランド市が、温室効果ガス２０３０年４０％削減、２０５０年８０％削減計画という野心的目標を立て、実行に移していることである。すでに市中心部のトラムなど公共交通の無料化を実施し、1990年比で２００８年には人口増加にもかかわらず１％削減している。「持続可能な低炭素都市」を目指して、政策統合を行い、地域経済を強め、雇用を創り、健康を増進し、生活の質を高めることを目標としている。２００８年の温室効果ガスの発生源は運輸３８％、商用２５％、住宅２１％、産業１５％という現実をふまえて、①建物とエネルギー（省エネ、再生エネ）、②移動（歩く、自転車）、③消費とゴミ削減、④都市の森林をつくる、⑤食糧と農業、⑥地域経済、⑦温暖化適応、などの柱を立て進めている。ポートランド市に電気を供給している会社ＰＧＥ（Portland General Electric）も、１９９４年に連邦政府の安全規制強化により原発を廃止して以来、足元の資源を見直し、太陽光と風力などの再生可能エネルギー利用拡大のプログラムとスマートメーターと電気自動車利用のプロジェクトを始めている。

ポートランド周辺は、富士山よりも高いマウントフット、セントヘレン火山、コロンビア川渓谷、西海岸など、大自然に恵まれ、アウトドアスポーツも盛んで、全米から人々が集まり、水力、太陽光、風力など再生可能エネルギーの潜在的宝庫となっている。また、ポートランド市内には、有機農産物を販売するファーマーズ・マーケットが開催され、家族づれでにぎわっている。

大学として注目されるのは、ポートランド州立大学が、サステナビリティ研究を大学の特徴としてかかげ、持続可能な水管理、生態系管理、建築、ガバナンスなどの総合的な研究で、アメリカ中から研究者を集め、拠点をつくり２１世紀のアメリカ社会の新しい方向を目指そうとしていることである。北大との共通性もあり、是非、今後とも研究教育で提携関係を強めたい。

吉田文和

カテゴリー：海外での活動

2010 年9月1日

日本LCA学会 学生交流ネットワーク ワークショップ 2010 参加報告

去る8月24～26日に日本 LCA 学会 学生交流ネットワークワークショップ 2010 が千葉県で開催され、本学からは環境科学院 環境起学専攻の宮崎稔也（博士後期課程 1年）と藤原沙弥香（修士課程 2年）の２名が参加しました。LCA とは Life Cycle Assessment との略で、概略を一言で言えば、「製品の生産や輸送、消費や廃棄の各ライフステージで発生する環境負荷を定量化し、環境影響を評価する」という事になります。LCA 関連研究の学会が日本 LCA 学会であり、その中の学生会員で構成されるのが学生交流ネットワークとなります。当ネットワークは2009年度から合宿形式のワークショップを開催しており、宮崎、藤原の所属する藤井賢彦研究室が北大の研究室として初めての参加となりました。

初日は勉強会という名目で、各研究室の研究概要と研究ツールの紹介がありました。本学からは宮崎が、所属する藤井賢彦研究室の概要、修了生の研究内容、そして研究ツールの紹介としてGISを用いた研究例を紹介しました。特に研究室の概要では本プロジェクトとの関連を中心に、本プロジェクトの教育プログラムや学内堆肥化プロジェクト等の話をしました。

2日目の午前中は製鉄工場を見学し、製鉄や廃プラスチックのリサイクルの現場を見せて頂きました．昼食をはさんで製鉄業界のおける省エネや LCA への取り組みについてのレクチャーやディスカッションが行われました。

その後は合宿所へ戻り、個人発表に移りました。カーボンフットプリントやマテリアルフロー分析など各大学の方々が自身の研究を紹介しました。発表後は質疑応答の時間が設けられていましたが、参加しているのが全員学生ということもあり、忌憚の無い質疑応答や情報交換が行われました．夕食後は懇親会を行ない、他大学の方々と交流を深めることが出来ました。

3日目はいよいよ藤原及び宮崎の発表が行われました。両者ともLCAに取り組んでから日が浅いため、研究の方向性を述べる形となりましたが、他大学の方から有益なご助言を頂くことが出来ました。

今回のワークショップに参加して，研究の方向性の示唆を受けるとともに，他大学の方々とのネットワークを形成することができ、研究に対するモチベーションも高めることが出来ました。

文責：宮崎稔也（環境起学専攻博士後期課程1年）

2010 年7月23 日

７月８日「環境の時代とは何か―近代の終わるとき」

7月8日の「持続可能な低炭素社会」講義では、北海道大学元総長で現北海道総合研究機構理事長である丹保憲仁名誉教授に「環境の時代とは何か - 近代の終わるとき」と題する講演をしていただきました。

丹保教授はまず我々が暮らす「近代」が人口、経済成長さらに環境容量 (carrying capacity) の観点から歴史上かつてない特殊な時代であるということを強調されました。続けて、近代のエネルギー消費や水循環・水利用の状況を詳しく解説されました。さらに江戸時代以降の日本の人口の変遷と日本の歴史を重ね合わせて解説することにより、人口と持続可能性に関係に関する議論をされ、最後に丹保教授は近代までの世界や日本の都市化を「代謝系」という観点で整理した上で将来の都市の在り方の展望を述べられました。今回は自然科学的知見とそれ基づく文明論が展開される、とても重厚な講義でした。

カテゴリー：「持続可能な低炭素社会」講義

2010 年6月9日

日中韓3ヵ国環境大臣会合（TEMM）

日中韓３ヵ国環境大臣にポスター発表を行いました

2010年5月 22日(土)、23日(日) に千歳市・苫小牧市において、日中韓3ヵ国環境大臣会合（TEMM）が開催されました。その歓迎イベントの一つとして、23日にウトナイ湖畔の野生鳥獣保護センターにおいて日中韓３ヵ国の学生たちが環境問題について話し合った結果をポスターにまとめて各環境大臣に説明するというイベント（環境省企画）が行われました。

このイベントには、苫小牧高等専門学校の学生５名、千歳科学技術大学の学生５名とともに、「低炭素社会プロジェクト」の支援の下、北海道大学修士・博士課程（公共政策大学院、環境科学院、経済学研究科、水産科学研究院）の学生・研究員８名（日本人２名、中国人４名、韓国人２名）が参加しました。

ポスター発表に当たっては、この１８名の間で1週間ほどかけてWeb 会議やEmail ディスカッションを行い、さらに前日22 日にはホテルに合宿して、半日かけて議論とポスター作製を行いました。日中韓の国籍の違いのみならず、10代もいる苫小牧高専の学生から30代もいる北大の博士研究員まで、多くの違いがあるからこそ面白く、熱心な議論が行われました。北大の日本人学生２名がコーディネーターとして全体の議論をリードし、日本語が流暢な６名の北大留学生は、各専門分野の知識を活かしつつ苫小牧・千歳の若い日本人学生たちと活発な討論を展開しました。

議論の結果、テーマを「各国の子供と大人の二世代に対して効果的な環境教育を行う必要性とその方法」とし、子供については、世界共通の環境に関する教科書を作る第一歩として日中韓共通の教科書を作ろう、加えて体験学習が重要だと訴えました。子供の模範となるべきだが忙しい大人については、Ｅラーニングシステムなどで環境を学べる状況を提供することが必要だと提案しました。このような提案を、23日の発表時間間際までかけて日中韓それぞれの味付けで３ヵ国語のポスターを作製した訳ですが、人数の少ない韓国人学生は北大日本人学生がサポートするなど、ポスター作製も楽しい協働作業となりました。

３ヵ国の環境大臣（日・小沢鋭仁環境大臣、中・周生賢環境保護部長、韓・李萬儀環境部長官）への説明時間はほんの５分程度でしたが、苫小牧・千歳の若い学生たちを含め３ヵ国の学生とも臆せず立派に大臣説明を果たしました。３大臣は、自国の学生たちが一所懸命作ったポスターとその説明に大変お喜びになるとともに、熱心に質問や意見を述べられ、さらに学生に宿題を与えられるなどして、和やかに学生と交流していただきました。

今回のイベントは、参加した学生たちにとって事前の準備から大臣への発表までのすべてが心に残る貴重な体験であり、今後の糧となる有意義なものとなったようです。

（写真提供：鳥越浩一君（公共政策大学院）、苫小牧高等専門学校）

2010 年4月28 日

4月22 日「持続可能な低炭素社会」第３回講義

4月22 日の「持続可能な低炭素社会」第3 回講義で公共政策大学院の深見正仁教授が「低炭素社会概論－政策論を中心に－」というタイトルで講演を行いました。

深見教授はまず「低炭素社会」や最近の温室効果ガス排出の世界的趨勢の概念を解説し、その上で低炭素社会実現のために日本が掲げる「2050 年までの温室効果ガス80 %削減」を達成するための方策を紹介しました。その説明の中で深見教授は最近導入された太陽光発電の固定価格買取制度、エコ・ポイント制度、エコカー減税等のメリット、デメリットを提示し、さらに今後導入が検討される環境税、排出量取引の理念と仕組みを詳細に解説しました。最後に、深見教授は日本の低炭素社会の将来像を考える際に議論すべきいくつかの論点を提示して、講義を締めくくりました。

カテゴリー：「持続可能な低炭素社会」講義

2010 年4月22 日

4月15 日「持続可能な低炭素社会」第２回講義

今回は地球環境科学研究院の山中康裕先生の講義でした。

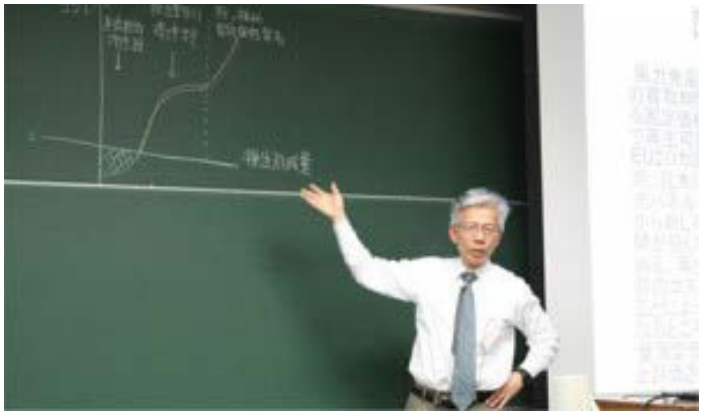
自然科学の研究成果を元にした二酸化炭素濃度や平均気温などのグラフや図を提示しながら、丁寧な解説をしてくださいました。山中先生は「感覚よりも全体像を見ることが大事」と述べ、グラフ、図、写真などのどこを見るか、何が読み解けるメッセージなのかというような一人一人のリテラシーの重要さを強調しつつ、講義を進められました。

市民受講者約　60名、北大大学院生80 名強の参加となり、会場の教室はほぼ満席の状態でした。

カテゴリー：「持続可能な低炭素社会」講義

2010 年4月21 日

4月8日「持続可能な低炭素社会」第１回講義



「持続可能な低炭素社会」のオープニング講義として、経済学研究科の吉田文和教授が「２５％削減をどうするか？」と題する講演を行いました。吉田教授は最近閣議決定された地球温暖化対策基本法に触れつつ、日本の削減目標達成のためには他国に動向に依存しない自主的な取り組みが必要であると述べました。さらに吉田教授は日本の二酸化炭素削減にはバイオマス等の再生可能エネルギーの普及が不可欠であるとして、デンマークの先進的なバイオマス利用の詳細を解説しました。その上で、再生可能エネルギーの普及に必要となる様々なインセンティブ政策を解説し、それらの的確な適用方法に関する議論を展開しました。なお、今回の講義は市民受講者、大学院生を合わせて約１３０名もの方が参加され、盛況のうちに開催することが出来ました。

カテゴリー：「持続可能な低炭素社会」講義

3. Project Report

北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト

総括報告書

Summary Report on The Hokkaido University Sustainable Low-carbon Society Project

2014 年 3 月

北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト

北海道大学持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトに関する活動から

（口絵写真 1） 2008 年 6 月 29 日～7 月 1 日に開催された G8 大学サミット（於：札幌市）における記者会見の様子

（口絵写真 2） 2013 年 7 月 12 日に開催された日中環境政策セミナーにおける会場内の様子

（口絵写真 3） 2013 年 11 月 5 日に開催された環境・エネルギー国際シンポジウムのパネルディスカッションより

（口絵写真 4） 公共経営特論Ⅱ（「富良野自然塾」）の授業風景より。

（口絵写真 5） サステイナブル・キャンパス・コンテスト 2013 の様子

（口絵写真 6） 宗谷岬の 57 基の風車遠景

目　　次

ごあいさつ　北海道大学　総長　　山口佳三
北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト総括報告書　要旨（日本語、英語）

第Ⅰ部　概要

1．1　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの目的と設立経緯 …… 3
1．2　事業概要 …… 4
1．3　活動拠点形成及びプロジェクト推進体制 …… 8
1．4　参加機関の概要 …… 10
(1)　公共政策大学院 …… 10
(2)　環境科学院及び地球環境科学研究院 …… 11
(3)　国際本部 …… 15
(4)　サステイナブルキャンパス推進本部 …… 16
(5)　サステイナビリティ学教育研究センター（CENSUS） …… 18
1．5　研究活動 …… 19
(1)　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトによる研究と北海道大学の中期目標及び中期計画 … 19
(2)　研究計画の概要 …… 20
(3)　研究により期待される波及効果 …… 21
(4)　研究成果 …… 21
1．6　教育活動 …… 28
(1)　修士レベルの教育プログラムの充実 …… 29
(2)　低炭素社会形成に関する教科書等の出版 …… 29
(3)　学生の持続可能な開発に関する教育・研修活動の支援 …… 30
1．7　普及・啓発・広報活動 …… 34
(1)　公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座 …… 34
(2)　公開シンポジウム・セミナー …… 36
1．8　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトのこれまでの成果と今後の課題 …… 38

第Ⅱ部　参加機関別の活動紹介

2．1　公共政策大学院 …… 44
(1)　講義関係 …… 44
(2)　シンポジウム・セミナー関係 …… 51
(3)　刊行物関係 …… 52

2．2　環境科学院及び地球環境科学研究院 …… 53
(1)　講義関係 …… 53
(2)　主なシンポジウム・セミナー …… 57
2．3　国際本部 …… 60
2．4　サステイナブルキャンパス推進本部 …… 69
(1)　学生環境団体 SCSD との協働
―学生が北大の問題を見つけて解決するサステナブル・キャンパス・コンテスト …… 69
(2)　PDCA サイクルのなかの「サステイナブルキャンパス構築のためのアクションプラン 2012」と「サステイナブルキャンパス評価システム 2013」 …… 71
(3)　エネルギー消費削減への取り組み …… 72
(4)　札幌市との「まちづくりに関する地域連携協定」締結 …… 73
(5)　サステイナブルキャンパス国際シンポジウム …… 74
2．5　北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト関係者からのメッセージ …… 75
(1)　北海道大学とサステナビリティ …… 75
本堂武夫（元・北海道大学　「持続可能な開発」国際戦略本部グローバルマネージャー）
(2)　低炭素プロジェクト回顧録 …… 76
池田元美（北海道大学名誉教授（元・北海道大学大学院地球環境科学研究院教授））
(3)　低炭素な皆様へ …… 77
深見正仁（元・北海道大学　公共政策大学院特任教授）
(4)　北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトへのメッセージ …… 79
ミランダ　A.　シュラーズ（ベルリン自由大学　環境政策研究所所長）
(5)　持続可能な低炭素社会へ：北大プロジェクトの意義 …… 87
植田和弘（京都大学　大学院経済学研究科長・同教授）

第Ⅲ部　資料編

3．1　プロジェクトメンバー　一覧 …… 91
3．2　研究業績（論文、出版著書　関連） …… 93
3．3　研究成果発表（国内学会、国際会議、その他） ……105
3．4　持続可能な社会を創造する力を養成するための開講科目一覧 ……115
3．5　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト関連のイベントリスト
（シンポジウム、一般公開セミナー） ……118
3．6　市民公開講座・大学院共通授業科目「持続可能な低炭素社会」講座
開講科目及び講師一覧 ……120
3．7　新聞記事リスト ……132
付録 ……付－1
執筆者紹介

ごあいさつ

地球温暖化をはじめとする環境問題を克服して持続可能な社会を構築することは、今日の人類すべてに課せられた課題であり、本学でも多くの分野で研究・教育に取り組んでいます。

本学の持続可能性（サステイナビリティ）への体系的な取組は、2008 年の洞爺湖サミットを契機に開催された「G8 大学サミット」に端を発しています。札幌に集った世界 35 大学の学長により採択された「札幌サステイナビリティ宣言」には、サステイナビリティの実現のために大学がその使命を果たすべきこと、サステイナビリティに関する統合的なネットワークの形成を図るべきこと、サステイナビリティの実現に向けて、大学は自らのキャンパスを用いて新しい社会モデルの実験を行うことなどが盛り込まれています。

本学の「世界に開かれた低炭素社会形成教育プラットフォームの構築」事業（2008～2010 年度）及びその前身である「『持続可能な低炭素社会づくり』に向けた教育プログラムの策定及び国際的な枠組みの構築」事業（2011～2013 年度）は、この札幌サステイナビリティ宣言の具体化のために、2008 年に開始されました。これまで、①サステイナビリティに関する多様な講義群の提供、②サステイナブルキャンパス活動、③サステナビリティ・ウィークの開催など、【教育】【実践】【交流】の 3 つの分野にわたって、多くの成果を挙げてきました。

今日では、持続可能な社会に関する取組は本学が世界に誇りうる特徴の一つになっており、本プロジェクトはその基盤を形作る役割を担ってきました。残念ながら本プロジェクトは 2013 年度いっぱいで一応の区切りを迎えることとなりますが、その成果は本学の各学部・組織に生かされ、それぞれにおいてさらに発展した取組が勧められることを期待します。

2014 年 3 月 20 日

北海道大学総長　山口佳三

北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト　総括報告書　要旨

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、G8大学サミットで採択された「札幌サステイナビリティ宣言」（2008年）に基づき、サステイナビリティ実現の原動力としての大学が担う新しい役割に対応して、北海道大学の全学的取り組みの展開の一環として立ち上げられた。

同プロジェクトは、持続可能な低炭素社会の形成に向けて、北海道大学のこれまでの研究成果を分野横断的に統合し、成果を広く社会に還元するとともに、環境科学を基礎として公共政策に関する高度な知識と国際社会・地域社会における政策実践力のある人材を育成することを目的としている。

具体的には、「教育」、「実践」及び「交流」を活動の柱として、世界規模での低炭素社会への転換を担う人材を育成するため、修士レベルの教育プログラムを国際社会及び市民社会の視点から充実させるとともに、学生参加の下で低炭素社会の実験場としてのサステイナブルキャンパスづくりや低炭素社会形成についての研究を国際交流と地域連携によって行ってきた。これらを通じて国際的な拠点としての「世界に開かれた低炭素社会形成教育プラットフォーム」を構築することを目指してきた。

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、このようなアプローチとしての位置づけから、公共政策大学院、環境科学院・地球環境科学研究院が中心となり、国際本部、サステイナブルキャンパス推進本部、また、分野横断的に広くサステイナビリティ学の教育研究を行っているサステイナビリティ学教育研究センター（CENSUS）等と連携、協力しながら活動してきた。さらに総合大学としての特徴を生かして、人文社会系及び自然科学系研究組織の協力も得てきた。

2013年までの6年間で、公開講座　「持続可能な低炭素社会」講座の開講等の低炭素社会形成のための大学院教育の充実、日本語及び英語による教科書書籍の刊行等の人材育成活動、国際シンポジウム、市民公開講座・セミナーの開催、学生主体のサステイナブルキャンパス活動の実践、「サステイナブルキャンパス構築のためのアクションプラン2012」の制定、そして全学的なサステナビリティ・ウィークへの参加による普及・啓発等の成果を上げてきた。これらは、北海道大学の中期目標、中期計画で強調されている「国際的に通用性を持つ柔軟な大学院課程の構築」、「大学の教育研究成果における社会への積極的な還元」、及び「知の創造・活用を通じた国際社会の持続的発展への貢献」に沿ったものである。

今後ともサステイナブルキャンパス活動の推進、サステナビリティ・ウィークの充実に加えて、市民公開講座の実施や英語による持続可能な低炭素社会教育プログラムの開設等を含めサステイナビリティへの全学的な取り組みの強化が図られ、そのなかで、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトが適切な役割を果たしていくことが期待される。

Summary Report on The Hokkaido University Sustainable Low-carbon Society Project

The Hokkaido University Sustainable Low-carbon Society Project was launched as an activity conducted by all faculties of Hokkaido University to fulfill a newly assigned role of academia to move forward with a realization of sustainability based on the 'Sapporo Sustainability Declaration' adopted by the G8 University Summit (2008).

The objectives of the Sustainable Low-carbon Society Project are to contribute research results to the wider society by integrating previous interdisciplinary research results of Hokkaido University, and develop capacity of students to have an intimate knowledge of public policy based on environmental science and the ability to implement policies in international and regional society to enable a sustainable low-carbon society.

In particular, we have developed and strengthened educational programs for master course students, which aim to train the human resources essential to play leading roles in the realization of a global low-carbon society, mainly through practical training and exchange activities as seen by the international community and citizens. Further, working with students, we have been engaged in creating a sustainable campus with low carbon dioxide emissions, resource-circulating systems and ecological conservation, as an experimental facility for a low-carbon society, conducting research into the creation of a low-carbon society through exchange of knowledge and information at the international level and collaboration with local communities. With these activities, we aim to create and develop an 'Educational Platform Open to the World for the Development of a Low-carbon Society' as a center for international education and research.

The Sustainable Low-carbon Society Project is interdisciplinary in its efforts to train human resources and conduct research to promote global sustainability. In the project the Hokkaido University Public Policy School, the Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University and the Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University have taken the initiative, working in close coordination with the Office of International Affairs, Hokkaido University Office for a Sustainable Campus. The Center for Sustainability Science, Hokkaido University (CENSUS), which provides a wide range of activities for educational training in sustainability science, has been also involved. Further, making good use of the resources of the whole university, we have also worked with the humanities and social sciences faculties, as well as natural science faculties.

Our activities for the six years to 2013 include improvements in graduate education related to the creation of a low-carbon society, such as lectures on the 'Low-carbon

Society', training resources by publishing textbooks in Japanese and English, hosting international symposiums, conducting classes open to citizens and also seminars, and we have propagated the practices of sustainable campus activities by the student body, as well as the establishment of 'Action Plan 2012 for a Sustainable Campus'. We have also achieved increasing awareness of and promoting the ideas of a sustainable society through participation to a Sustainability Weeks, which is a university wide campaign to promote sustainable society. These efforts have been conducted in line with the medium-term goals and plans of Hokkaido University: creating a flexible graduate program which is internationally accepted, actively contributing educational and research results to society, and contributing to sustainable development in international society through creating and utilizing knowledge.

We hope that the university as a whole will strengthen its efforts to achieve a sustainable society by conducting a variety of activities including offering classes open to citizens and training programs related to a sustainable low-carbon society in English as well as promoting activities to achieve a sustainable campus and the Sustainability Weeks, It is hoped that The Hokkaido University Sustainable Low-carbon Society Project plays the most effective role in these efforts.

第Ⅰ部　概　要

1. 1 持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの目的と設立経緯

吉田文和（経済学研究科 教授）

北海道大学は、サステイナビリティをテーマとして、全学をあげて 2007 年以来 7 年間にわたり、様々な催し物、討論会、プロジェクトを行い、文系理系の枠を超えて取り組み、市民に開かれた大学であることを示してきた。そのなかで中心的役割を果たした持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、2008 年の洞爺湖サミット開催をきっかけに発足したものであるが、それには前史がある。2006 年には、「持続可能な発展」国際本部が発足し、8 月 7-9 日に国際シンポジウムが開催された、これらの一連の取り組みには、当時の国際本部長の本堂武夫先生と、中村睦男総長、続く佐伯浩総長の決断があった。

2007 年から 2008 年にかけては、サステナビリティ・マラソンとして、合計 100 以上の多様な、サステイナビリティに関連したテーマで、討論会と催し物が行われた。そのなかで、サステナビリティ・ウイーク 2007 が 10 月から始まり、10 月 21 日には「市民公開講座：地球温暖化で北海道の環境はどう変わるか？」を、中国からも講演者を招き開催し、その成果は、大崎満他『北海道からみる地球温暖化』（岩波ブックレット，2008 年 5 月）となった。2008 年 6 月の洞爺湖サミットの前後には、北海道大学内外で関連する多くの催し物が開催された。大学サミットも同時に行われ、2008 年 4 月からは市民と大学院生を対象として低炭素講座が始まった。これらの講義内容と研究成果はテキストとしてまとめられ、使用されている。サミットに続く取組と関心は、2009 年の国連気候変動枠組条約第 15 回締約国会議（COP15（コペンハーゲン））に向けての、京都議定書に続く体制づくりであった。学内においても、サステイナブルキャンパス推進本部を 2010 年 11 月に発足させて、北海道大学としての省エネ、環境管理体制づくりを行い、学外においては、IR3S（大学間の研究連合であるサステイナビリティ学連携研究機構）との協力も 2005 年 8 月から始まった。COP15 に参加するために、コペンハーゲンの極寒の中で長期期間に渡り、長蛇の列で屋外に待たされたことは、今となっては、良い思い出である。

2011 年 3 月 11 日の東日本大震災と福島第 1 原子力発電所の事故は、日本のエネルギー政策に大きな衝撃を与えた。これを受けて、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、科学技術コミュニケーションプロジェクトと協力して、連続講座「これからのエネルギー政策を考える」を行い、インターネット中継も行った。

以上の取組を通じ、サステイナビリティとは、現状維持ではなく、破局を回避するための現状改革への見取り図を描き、実践していくことであることが明らかとなっている。人口減少時代の日本と北海道において、21 世紀以降の新しい持続可能な道を切り開くために、時代の要請をよく分析し、時代に合った開発と開拓、2 つの開発、すなわち人間の開発と教育、グローバル化の地域の再発見と再開発を通じ、例えば、再生可能エネルギーと地域活性化（2013 年 11 月の持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトにおける国際シンポジウムのテーマ）など、足元からの取組を基に展望をどう切り開くかが問われているのである。

1. 2 事業概要

荒井眞一（地球環境科学研究院 特任教授）
佐野郁夫（公共政策大学院 特任教授）
芳賀普隆（地球環境科学研究院 博士研究員）

地球温暖化や生物多様性の損失等環境問題が深刻化する中で、地球環境を保全し、持続可能な社会を形成していくことが国際的に求められている。北海道大学は、2008年に開催されたG8大学サミット[1]をホストし、サミットで採択された「札幌サステイナビリティ宣言」で指摘された、政策と社会とアカデミアがサステイナビリティの実現のために共進していく原動力として大学の新しい役割を果たすという新しい役割に対応して、全学的に取組みを展開している。

この中で重点的な取り組み課題としては、以下の4項目とした。

- サステイナビリティを担う人材育成、
- 国際本部を中心とした全学的対応として、サステナビリティ・ウィークの開催、
- 国際本部を中心としてネットワークであるサステイナビリティ・ネットワークの牽引、
- キャンパスを実践の場とした学生、教職員を巻き込んでサステイナブルキャンパスを推進する　サステイナブルキャンパスの構築

これらを背景に2008（平成20）年には持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトが立ち上げられ、サステイナビリティの中でも低炭素社会形成に重点化して具体的に活動を開始した。

（持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの目的）

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、持続可能な低炭素社会の形成に向けて、北海道大学のこれまでの研究成果を分野横断的に統合し、成果を広く社会に発信するとともに、環境科学を基礎として公共政策に関する高度な知識と国際社会・地域社会における政策実践力のある人材を養成することを目的としている。

（持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの活動内容）

具体的には、教育、実践及び交流を柱として、世界規模での低炭素社会への転換を担う人材を育成するため、修士レベルの教育プログラムを国際社会及び市民社会の視点で充実させるとともに、学生参加の下、低炭素社会の実験場としてのサステイナブルキャンパスづくりや低炭素社会形成研究の国際交流と地域連携を行い、これらにより「世界に開かれた低炭素社会形成教育プラットフォーム」を国際的な拠点として構築することを目指している（図　1-2-1，本文17頁　参照）。

教育分野では、日本のみならずアジア等において低炭素社会を形成する公共政策を担う

[1] G8　大学サミット　http://g8u-summit.jp/index.html　参照。

人材を育成するため、アジア環境大学院ネットワーク（ProSPER.NET）の大学院等との相互協力を推進しつつ、低炭素社会形成に係る環境科学、公共政策等を英語で講義し、ディプローマを付与する修士レベル教育コースを創設することを目指した。

併せて、2010年に鳩山由紀夫首相（当時）によって提唱された、市民が主体的に公共活動に携わる「新しい公共」の理念に基づき日本社会の低炭素化を推進するため、大学院生と市民の共通講座を開設し、高度専門職業人と「新しい公共」を担う市民の同時育成を図ることとした。

実践分野では、低炭素社会形成の実験場として学生を活動主体とするサステイナブルキャンパスづくりを実施し、環境負荷の低減に加え学生の政策実践力を養成するとともに、国際連携を深めてサステイナブルキャンパス活動の国内外の拠点大学としての主体的役割を構築することを目指した。

交流分野では学生の参加も得ながら、国際連合気候変動枠組条約に基づく締約国会議でのコペンハーゲン合意（2009年11月　国連気候変動枠組条約第15回締約国会議　於：コペンハーゲン）などの国際的な低炭素化の動きに応じて、開発途上国支援に係るコペンハーゲン合意を受けたその後の動向に関する調査、北海道をサステイナブルな社会に変革していくための地域の活性化研究、経済的な手段を用いて低炭素化を進めるためのカーボンプライシング政策の改善に関する研究等の低炭素社会形成における研究を行うとともに、これらを活用しながら海外提携校等が参加する国際シンポジウムや地域社会の各種主体と連携したセミナーを行い、国際的に通用し、市民との協働を担える高度専門職業人の育成を図ることにした。

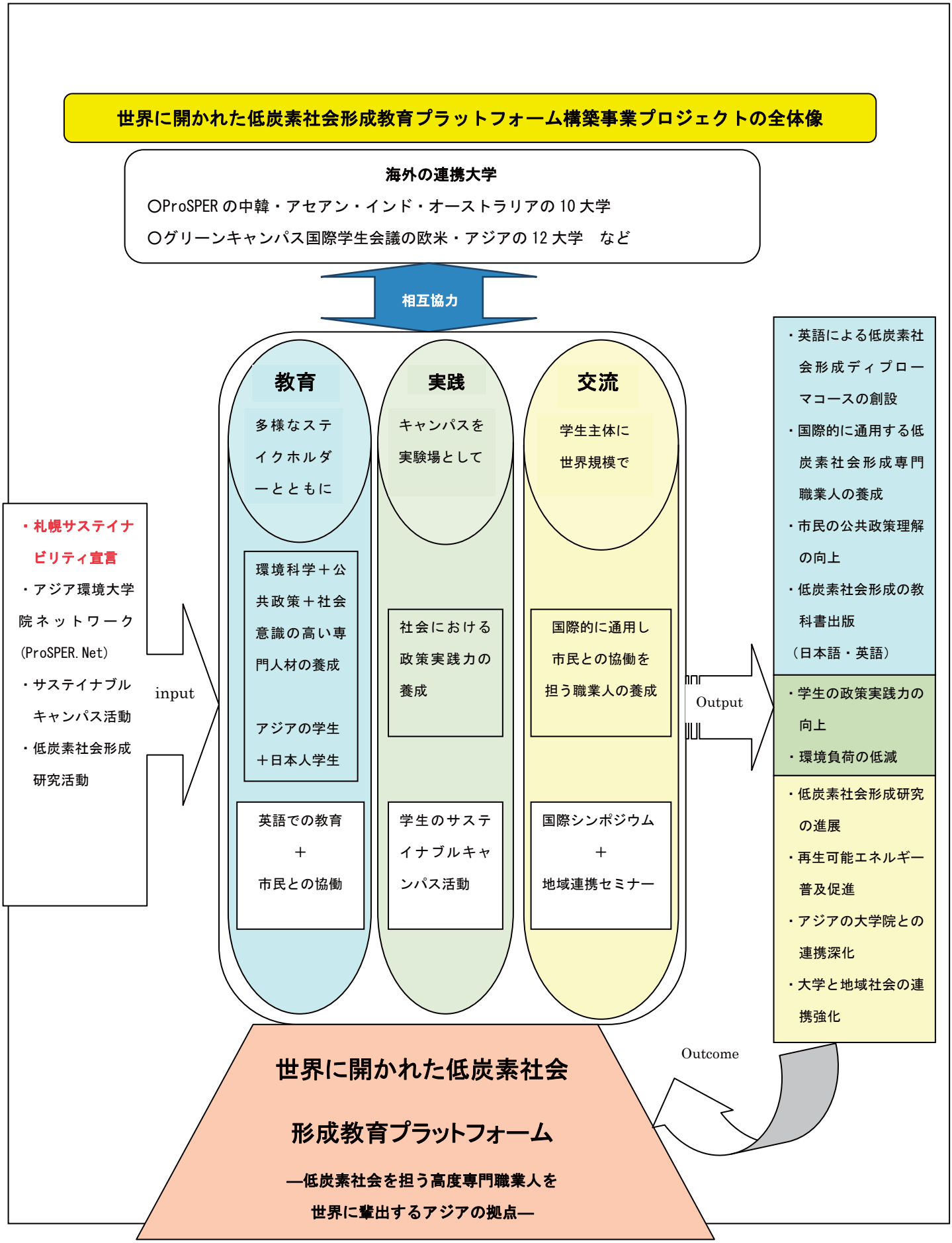
これらの活動は、北海道大学第2期中期目標及び中期計画に示す国際的な通用性をもって教育課程の整備、人類と社会の持続可能な発展に貢献する知の創造と活用、及び地域社会と産業界を世界に繋ぐ役割を果たすという目標に合致するものである。

（持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの予算と担当部署）

北海道大学では、「持続可能な開発」国際戦略本部を中心にサステイナビリティ学教育研究センター（Center for Sustainability Science；CENSUS）等が協力して全学的な対応を取っていたが、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの発足により、2008～2010（平成20～22）年度には公共政策学連携研究部と地球環境科学研究院が中心となって「持続可能な低炭素社会づくりに向けた教育プログラムの策定及び国際枠組みの構築に関する研究・提言事業」を実施した。さらに、2011～2013（平成23～25）年度には、その後継として「世界に開かれた低炭素社会形成教育プラットフォームの構築事業」を展開している。

このプロジェクトは、グローバル・サステイナビリティを目指した人材育成、研究のための分野横断的なアプローチとして位置づけられていることから、公共政策大学院、地球環境科学研究院が中心となり、国際本部、サステイナブルキャンパス推進本部、また、分野横断的に広くサステイナビリティ学の教育研究を行っているサステイナビリティ学教育

研究センター等と連携、協力しながら実施されている。さらに総合大学としての特徴を生かして、人文社会系及び自然科学系研究組織の協力も得て、活動している。



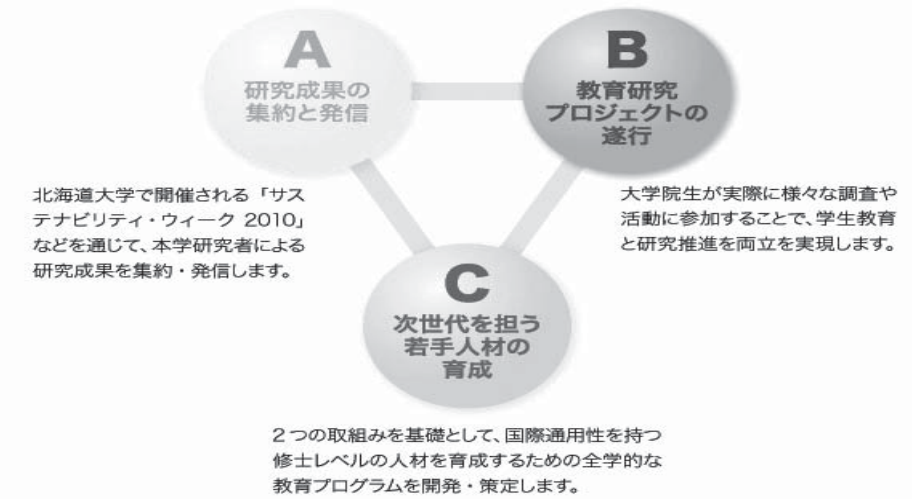
（出典）事業予算説明資料　より。

図　1-2-1　世界に開かれた低炭素社会形成教育プラットフォーム事業（持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト）の全体像

1. 3 活動拠点形成及びプロジェクト推進体制

荒井眞一（地球環境科学研究院特任教授）
佐野郁夫（公共政策大学院特任教授）
芳賀普隆（地球環境科学研究院博士研究員）

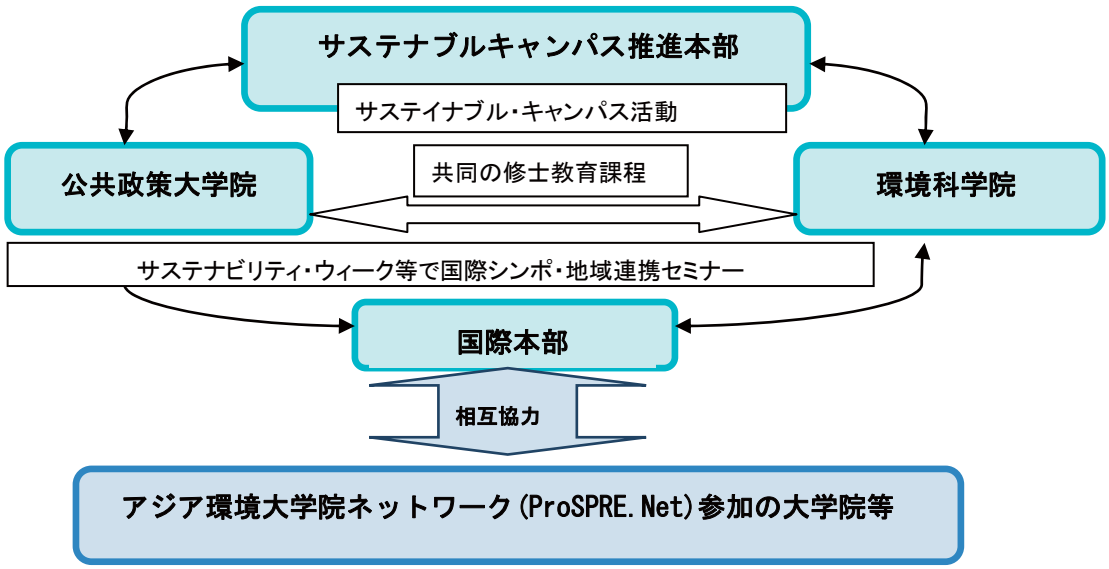
北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトでは、「持続可能な低炭素社会づくり」に向けて、A.交流：研究成果の集約と発信、B.実践：教育研究プロジェクトの遂行、C.教育：次世代を担う若手人材の育成という3つの柱を立てて取り組んだ（図1-3-1）。



（出典） 北海道大学持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト　ウェブサイトより。

〈URL〉http://www.ees.hokudai.ac.jp/modules/top/rinen.html

図　1-3-1　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの重点



（出典）事業予算説明資料　より。

図　1-3-2　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの推進体制

また、プロジェクト推進体制に関しては、図 1-3-2 のように、公共政策大学院、地球環境科学研究院を中心組織として特任教員と博士研究員等を配置した。また、国際連携の推進組織でありまた、サステナビリティ・ウィークを事務局として主催している国際本部、大学の環境負荷を減らし、グリーン化を進める事務局であるサステイナブルキャンパス推進本部と連携し、さらに、分野横断的に広くサステイナビリティ学の教育研究を行っているサステイナビリティ学教育研究センター（CENSUS）等と協力をおこなった。また、前述の通り、市民公開講座「持続可能な低炭素社会」の実施等にあたり総合大学としての特徴を生かして、法学系・経済学系等の人文社会系及び工学系研究科等、自然科学系研究組織の協力も得ている。国際的、海外の組織との協力については、2008 年にアジア環境科学院ネットワーク（ProSPER.Net）会合のホストを務める等、国際本部が中心となって ProSPER.Net 参加の大学院等と相互協力を行った。

1．4 参加機関の概要

(1) 公共政策大学院

佐野郁夫（公共政策大学院 特任教授）

公共政策大学院は、公共政策学教育部及び公共政策学連携研究部からなる、今日の政策課題に対応して、多様な主体とのパートナーシップにより、問題を解決するためのアプローチを構築する能力を備えた人材を輩出するために設立された専門職大学院である。

このため、第一に「文理融合」という理念の下、法学、経済学、工学といった既存の学問の分野をこえた、公共政策に必要な学問領域を、文系・理系というこれまでの枠を超えて体系的に学ぶこと、次に、従来までの研究中心の大学院の枠を超え、多数の実務家教員による少人数教育を通じ、「政策現場」と「学問拠点」、「実現力」と「構想力」を融合することによって、「政策の創造者」となる実務者の養成を目指している。

（公共政策大学院における持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト関連の活動）

①講義関係

（同プロジェクトとして実施しているもの）

・持続可能な低炭素社会（大学院共通講義・市民公開講座）　環境科学院と共同、講義の記録は「持続可能な低炭素社会」として刊行

・公共経営特論Ⅱ（富良野自然塾）

・国際政策特論Ⅱ（世界の気候変動政策について英語講義）

（この他、同プロジェクト関係教員が実施しているもの）

・環境政策論

・環境政策事例研究

②シンポジウム・セミナー（環境科学院と共同）

・2009 年 7 月 18 日「東アジアにおけるグリーン・ニューディール政策に関する国際シンポジウム」

・2009 年 11 月 2 日「持続可能な発展　国際シンポジウム～持続可能なグローバル社会へ向けた 5 課題解決への提言～」

・2009 年 11 月 4～5 日　Toward a Sustainable Low Carbon Society – Green New Deal and Global Change

・2010 年 10 月 28 日「再生可能エネルギー国際シンポジウム」

・2011 年 11 月 3 日　「環境・エネルギーシンポジウム～震災復興、自然エネルギー、北海道の力～」

・2012 年 10 月 19 日　「再生可能エネルギーとグリーンエコノミー」

・2013 年 7 月 12 日　　環境政策セミナー「日本と中国の気候変動政策」

・2013 年 11 月 5 日　「環境・エネルギー国際シンポジウム　持続可能な未来へ～低炭素社会と再生可能エネルギー～」

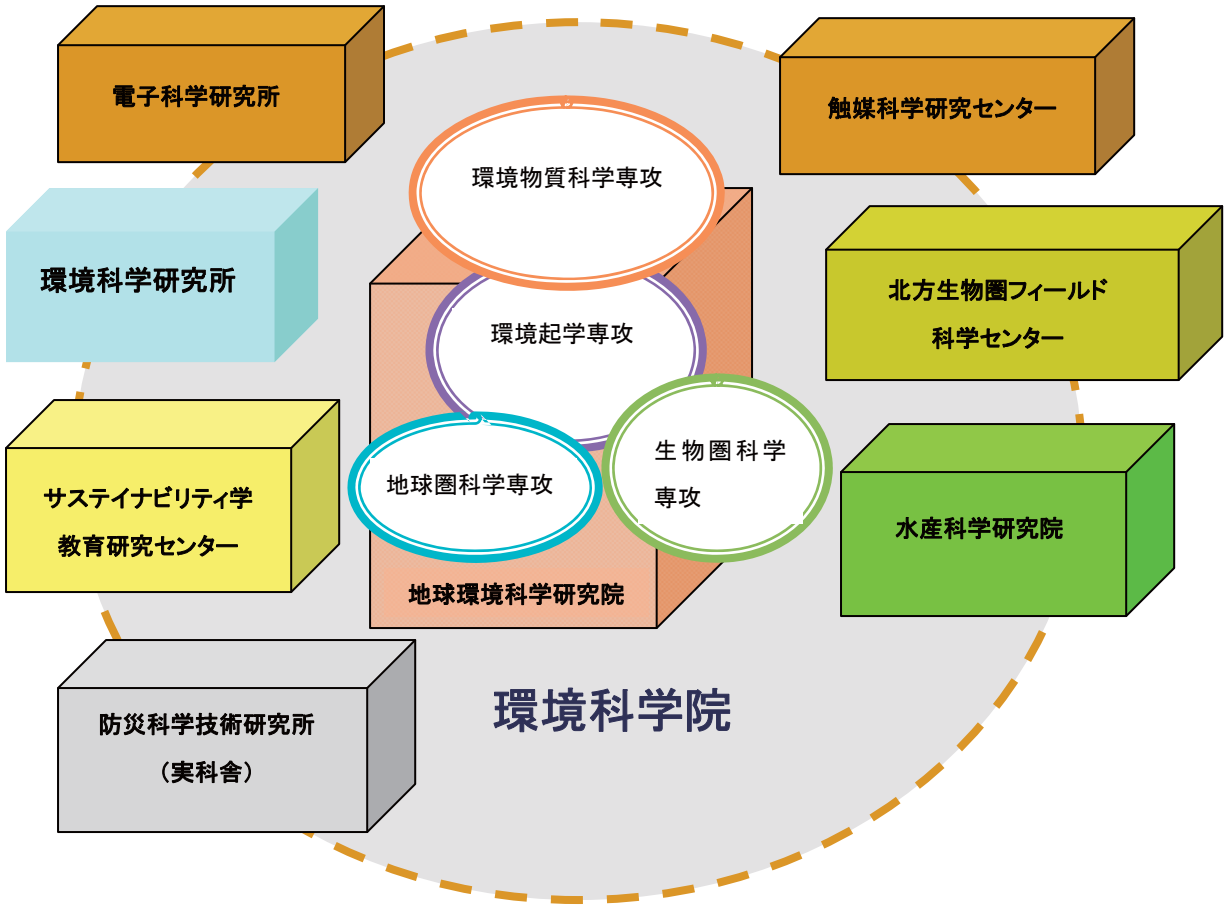
(2) 環境科学院及び地球環境科学研究院

荒井眞一(地球環境科学研究院・特任教授)
芳賀普隆(地球環境科学研究院・博士研究員)

(環境科学院・地球環境科学研究院の概要)

環境科学院・地球環境科学研究院は、日本で初めての環境系大学院(環境科学研究科、1977年)を前身として2005年に設立された(修士159名、博士63名(定員))。地球環境科学研究院、サステイナビリティ学教育研究センター、低温科学研究所、北方生物圏フィールド科学センター等学内8機関の教員が参加している。

基盤専攻として地球圏科学、生物圏科学、環境物質科学、統合専攻としての環境起学があり、特に環境起学専攻では様々な基礎科学分野を専門とする教員によって構成され、専門を統合して地球温暖化をはじめとする地球環境の課題の解決を図り、持続可能な社会の構築を実践できる人材の育成を目指している(図1-4-2-1)。



(出典) 北海道大学環境科学院・地球環境科学研究院のウェブサイトより。

〈URL〉http://www.ees.hokudai.ac.jp/modules/top/rinen.html

図 1-4-2-1 環境科学院と他の学院・研究院との組織的な連携関係

プロジェクト、プログラムとしては、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの他に、大学の世界展開力強化事業（PAREプログラム）、南極学カリキュラム等を展開しており、2008～2012（平成20～24）年度にはグローバルCOEプログラム「統合フィールド環境科学の教育研究拠点形成」等を実施した。また、気候変動のシミュレーション、極地や北海道等への影響、サンゴ礁等海洋や陸域生態系への影響等に関する研究や地球温暖化に係る政策支援と普及啓発を実施している。

（環境起学専攻の概要）

環境科学院では、基盤専攻として地球圏科学、生物圏科学、環境物質科学の3専攻及び統合専攻として環境起学の4専攻が用意されているが、ここでは、同プロジェクトと関連の深い環境起学専攻について紹介する。

環境起学専攻は、環境科学の解明と環境問題の解決を目指す、その名の通り環境科学の世界に新しい「学問を起こす」、クラーク博士の「Be ambitious!」の精神を受け継いだ科学を目指す専攻であり、2011年に現在の体制となった。環境という大きなテーマに立ち向かうには、これまでに展開された、さまざまな学問分野における探究を、さらに深く推し進めていかねばならないうえ、研究分野間の橋渡し、統合が必要となることもある。そこで、環境起学では、マクロ（地球）からミクロまでのスケール起きている環境変化メカニズムの解明と環境問題の解決のための研究と教育を行っている。

環境起学専攻は、多様な構造を持つ人間・生態システムの構造と機能の解明と保全・修復・制御を可能とする調査研究を行うことを目的とした人間・生態システムコース、環境科学に関する国際比較、グローバリゼーション・ローカライゼーション、持続可能な社会などの学習を通じて、国際環境保全の専門家の育成をめざす国際環境保全コース等4つのコースで構成されており、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、特に人間・生態システムコース及び国際環境保全コースと密接な連携の下に活動してきた。

（持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトにおける環境科学院の活動概要）

環境科学院における持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの活動は、プロジェクトの3つの柱に応じて　1）教育課程・講義　（「教育」）、2）調査・研究　（「実践、研究」）、3）国際社会・地域社会との連携（「交流」）　に区分される。

1）教育課程・講義

講義については、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトとして、英語コースの創設や市民との交流を目指して新たに開講したものと、従来から実施されていた講義について持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト関係の教員が新たな視点をもって実施したものに大別される。また、前者は、基本的に公共政策大学院との連携の下に開設されており、3)に示すように、公共政策大学院とほとんど同じである。

（同プロジェクトとして実施した講義）

○日本の環境政策（大学院共通科目、英語）

日本の過去の公害の克服の経験や持続可能な社会達成への取組み等の実践的な観点からの講義、2012年度開講。

○持続可能な低炭素社会（大学院共通科目、市民公開講座）

持続可能な社会や温暖化対策、地域の再生可能エネルギー等についての実際的な講義

（公共政策大学院と共通、再掲、3．6及び付録　参照）

○公共経営特論Ⅱ（大学院共通科目）

富良野自然塾との協力による、フィールドでの体感学習によって人間と自然との関係を理解することを目指した講義

（公共政策大学院と共通、再掲、1．4 (1)，2．1，3．4及び付録　参照）

（同プロジェクト関係教員が実施した講義）

○持続可能な低炭素社会サブセミナー（環境起学論文講読Ⅰ）及びGEM（Global Environmental Management）セミナー（環境起学論文講読Ⅰ）

：研究講演、論文講読、小プロジェクトの実施や結果発表、研究発表等を通じ、環境科学の研究を理解するためのセミナー

○地球温暖化影響特論

地球温暖化の影響と対策についての、自然科学的、社会科学的、政策・実践的な側面についての講義

２）調査・研究

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト所属の教員または博士研究員が、同プロジェクトの予算や文科省科研費、環境省地球環境研究推進費等により持続可能な低炭素社会実現を目指し科学・技術的手法と政策の研究を分野横断的に以下のテーマについて実施した。

北海道の特性を活かした再生可能エネルギーやコージェネレーションの活用方策と評価、特に地域におけるバイオガス燃料の利用可能性に関する調査、温暖化対策等地方自治体、国及び国際的な取り組みの評価、バイオ燃料によるリスクの評価、等

３）国際社会・地域社会との連携

サステナビリティ・ウィークにおけるシンポジウムの開催、サステイナブルキャンパス活動への参加、市民講座の開講による学生と関係者の交流等の活動を公共政策大学院等と協力して実施した。

・サステナビリティ・ウィークでのシンポジウムの開催等

公共政策大学院等と共催（1．4（1）公共政策大学院及び3．5　参照）

・地域や国際的な学生活動への参加支援（エコプロダクツ展等への学生の派遣　等）
・サステイナブルキャンパス活動への寄与、参加（生ごみ堆肥化を通じたユーザー型参加、プログラムの実施等）
・公開講座　「持続可能な低炭素社会」講座（3．6及び付録　参照）

(3) 国際本部

武村理雪（国際本部　シニア・コーディネーター）

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、当時の国際交流室の室長である本堂武夫理事・副学長と、本堂理事がグローバル・マネージャーを務める「持続可能な開発」国際戦略推進会議の推進委員であった吉田文和教授（当時、公共政策大学院）と池田元美教授（環境科学研究院）のイニシアチブによってまとめられ牽引されていった。

文部科学省の 2005（平成 17）年度「大学国際戦略本部強化事業」の採択をきっかけに開設された全学委員会「持続可能な開発」国際戦略推進会議は、総長を議長とし、環境と開発の調和を目指した本学の持続可能な開発に係る戦略目標を達成するために 2005 年 11 月に設置された全学委員会である。持続可能な開発に係る問題解決を図りつつ、本学の国際対応機能と国際連携機能を向上させるという目標に向かい、グローバル・マネージャーを実質的な責任者とする約 10 名の教職員が、次に掲げる研究領域及びこれらを融合する研究領域に係る研究の推進に関する施策について審議した。

(1)　地球温暖化に関すること。
(2)　水の統合的管理に関すること。
(3)　循環型国際社会の構築に関すること。
(4)　食糧及び森林の安定的確保に関すること。
(5)　感染症対策に関すること。

提言された施策は、総長を本部長とする「持続可能な開発」国際戦略本部が実行していった。同本部は、前述の推進会議と国際交流室、そして留学生センターに、サポート機能を果たす国際企画課（現、国際連携課）と留学生交流室（現、国際支援課）が下支えする形で構成された。国際企画課には特に、学外から国際実務経験を持つ人物がプロジェクトプランナーとして雇用され、業務にあたった。

2007 年に入り、G8 諸国等の主要大学長が会する史上初の「G8 大学サミット」を 2008 年に本学がホストすることになった。それをきっかけに、「持続可能な開発」国際戦略推進委員会は、2007 年にサステナビリティ・ウィークを実施し、2008 年には持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトを開催し、この 2 つの事業は互いに補完し合う形で規模を拡大させ発展していった。

その後、戦略目標に対し一定の成果があったことから、2010 年 3 月 31 日をもって「持続可能な開発」国際戦略推進会議は発展的に解消した。また、同年 7 月 1 日に国際交流室は、より機能的な国際本部へと改組されたが、引き続き国際担当理事・副学長が「持続可能な開発」に係る事業において主要な役割を果たしている。

(4) サステイナブルキャンパス推進本部

小篠隆生（工学研究院・准教授、
サステイナブルキャンパス推進本部　キャンパスアセスメント部門　部門長）

本学にサステイナブルキャンパス推進本部が設置された直接的契機になったのは、2009（平成 21）年初頭より施設・環境計画室の環境負荷低減対策ワーキンググループが検討をはじめ、施設・環境計画室として取りまとめた「北海道大学　持続可能な社会づくりに貢献するキャンパス運営を目指して　−環境負荷低減に関する提言−」（2010（平成 22）年 1 月役員会報告）が発表されたことに遡る。当時の施設・施設環境計画室の理事であった本堂武夫副学長が招集した 9 名の教員によって策定された提言の中に、二酸化炭素（CO_2）の削減目標の設定などとともに、サステイナビリティ・マネジメント体制の確立ということで、サステイナビリティ・オフィス（当時はこのような呼称であった）の設置の必要性が明記された。特にその中では、「サステイナビリティ・アセスメントには、教育・研究を含めた総合的な取り組みが必要である。このため、全学的な体制を構築することが肝要であり、施設、国際、教育、研究、企画・経営の各総長室を横断する、役員会（総長）直属の新たな運営組織として、サステイナビリティ・オフィスを設置する。このオフィスには、専門性をもったコーディネート機能及びスタッフ機能が必要であり、このためには、複数の専任スタッフを配置することが不可欠である。」と記されている。

これを受けて、サステイナブルキャンパス推進本部の設置構想が検討されはじめた。これと平行したかたちで、当時、北大のサステイナビリティに関する牽引役を演じていた国際交流室（現在の国際本部）の武村理雪シニア・コーディネーターが、まさにコーディネートするかたちで、公共政策大学院の深見正仁特任教授、地球環境科学院の藤井賢彦准教授、それに工学研究院・小篠隆生准教授を加えた会議が頻繁に開かれた。その中で、本学がサステイナビリティにおいて注力するテーマと、サステナビリティ・ウィークの位置づけ、そして、第 2 期中期計画におけるサステイナビリティ展開戦略と深く関わる項目の抽出などが行われた。サステイナビリティ・オフィスは、まだ設置されるかわからない状況であったが、この議論の中でオフィスのあり方、活動の仕方などを具体的なイメージとして形成することができた。

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトも深見特任教授を筆頭として、継続的なプロジェクトとしての概算要求（2011（平成 23）年度要求）を申請することが重要なミッションであり、このプロジェクトの中で具体的なサステイナブルキャンパスづくりを行うのに、サステイナビリティ・オフィスが一翼を担うという位置づけを構想した。それは、低炭素社会の形成のための国際教育プラットフォーム構築のために、教育、交流、実践という 3 つの柱を置き、その中で、特にサステイナブルキャンパスづくりという「実践」で、学生活動によるサステイナブルキャンパスの進展を図るのが、オフィスに課せられた重要な役割であると位置づけられ、サステイナブルキャンパス・コーディネーターの役割が明確化

された。

こうした中で、サステイナブルキャンパス推進本部設置構想も議論が重ねられ、最終的に 2010（平成 22）年 10 月に、役員会で承認を受け、同 11 月より総長直轄組織として発足したのである。コーディネーター職は、約 20 名が応募した公募の中から、横山隆氏をマネージャー、森本智博氏をコーディネーターとして採用し、2011 年 4 月より本格的活動がはじまった。1 年目は、上記専任 2 名と事務職 1 名ということで、慣れない中で奮闘する中、サステナビリティ・ウィークでの「サステイナブルキャンパス構築のための国際シンポジウム」を米国 4 大学の専門家を招いて実現化した。さらに、森本コーディネーターが施設部（事務局）の専任職員になったために、コーディネーターが欠員となり、2012 年 1 月に公募を行って、新たに小松真紀氏をコーディネーターとして採用し、森本氏もサステイナブルキャンパス推進本部担当ということで、専任 2 名＋担当 1 名という 3 名体制（＋事務職 1 名）で約 2 年間の活動を展開してきた。

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト（低炭素プロジェクト）による様々な議論や人的ネットワーク、さらには、講義、出版などを通じて蓄積されたものは、サステイナブルキャンパス推進本部の大いなる財産となった。本学のサステイナブルキャンパスへの取り組みは、まさにサステイナブルに継続されていく。今回の低炭素プロジェクトで創れた様々なネットワークを今後も活かし、世界に誇るサステイナブルキャンパスを構築して行くことが私たちに課せられた新たなミッションであると認識している。

(5) サステイナビリティ学教育研究センター（CENSUS）

荒井眞一（地球環境科学研究院 特任教授）
芳賀普隆（地球環境科学研究院 博士研究員）

サステイナビリティ学教育研究センター（CENSUS）は、持続可能性（サステイナビリティ）を基軸にした全学的な分野横断体制での教育と研究のプラットフォーム提供を目的として、2008 年 4 月 1 日に北海道大学に設立された。同センターではサステイナビリティ学教育と研究を行っている。サステイナビリティ学教育では大学院共通授業科目、全学教育科目に講義を提供し、大学院教育では独自の教育プログラムを構成して提供している。

特に、「持続社会構築環境リーダー・マイスター育成」のためのプログラムとして、大学院生や社会人を対象とする副専攻コースを設け、環境・持続性リーダー専修科目群及びサステイナビリティ学総論各科目を大学院共通授業科目として開講するとともに、本学大学院の関連科目を指定科目群に掲げている。

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトとは地球環境の危機を克服し、人類社会を新たな発展の軌道に乗せることのできる、環境科学の理解力と公共政策の創造力を有する人材の育成を目指して連携しており、「持続可能な社会を創造する力を養成するための公共政策大学院・環境科学院等の開講科目一覧」（通称　共通シラバス）を編集して、大学院生が受講しやすい環境を整えている。

具体的には、持続可能な社会を創造する力を養成する科目として、公共政策大学院、環境科学院で開講する、「持続可能な低炭素社会」等の講義とともにサステイナビリティ学教育研究センターが開講する科目を示している。

また、サステイナビリティ学教育研究センターの講義は、基本的に英語で行われており、持続可能な社会の創造に役立つ知識等を英語で提供する科目が多数設けられていることから、国際的に活躍できる人材の養成と留学生教育の充実に寄与している。

（「持続可能な社会を創造する力を養成する科目」（サステイナビリティ学教育研究センター開講分））

○サステイナビリティ学総論Ⅰ～Ⅶ
○環境政策論－Environmental Policy
○環境倫理－Environmental Ethics
○実践環境リーダーシップ論－Practical Environmental Leadership Theory
○アジア・アフリカ地域知・文化・言語論
　－Asian/African Culture, Language and Local Regionalism
○地域持続モデル構築フィールド研修（ECOSUS）－Education Course for Sustainability (ECOSUS)

1. 5 研究活動

荒井眞一（地球環境科学研究院 特任教授）
藤井賢彦（地球環境科学研究院 准教授）
芳賀普隆（地球環境科学研究院 博士研究員）

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、環境立国戦略の柱であり、2008 年 G8 北海道洞爺湖サミットでの最重要論点でもあった「2050 年における温室効果ガス排出量の半減」を達成する低炭素社会づくりに向けて、北海道大学のこれまでの教育体系と研究成果を分野横断的に統合し、これを広く国際社会に発信するとともに、国連気候変動枠組条約京都議定書第一約束期間の終了後、2013 年以降の温暖化対策の国際的枠組みづくりを担える人材育成に資することを目的とし、さらに、国際的に汎用性のある持続可能な開発のための教育プログラムを策定することを目指した。

特に、研究分野においては、主に北海道とアジアを対象とした低炭素社会づくりに向けた革新的技術の開発やその普及に向けた制度づくりに関する調査研究並びに提言を行うことを、目的・目標として取り組んだ。

(1) 持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトによる研究と北海道大学の中期目標及び中期計画

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの活動は､2008～2010(平成 20～22)年度は、持続可能な低炭素社会づくりに向けた教育プログラムの策定及び国際枠組みの構築に関する研究・提言事業、2011～2013（平成 23～25）年度は世界に開かれた低炭素社会形成教育プラットフォームの構築事業として実施された。

これらは、2010（平成 22）年 3 月に策定された北海道大学の中期目標、中期計画に合致するものであり、特に研究分野においては、地球的な視点からの研究主導型の基幹総合大学として、先端的、学際的、複合的な領域において、新しい時代の規範及び新規学問領域の創生の萌芽となる研究を開拓するという目標及び地域の視点からの北海道及び周辺寒冷地の自然環境、文化、産業、生活等に関わる地域性・公共性を重視した研究をこれまで以上に強化し、北海道、さらにはアジア、北方圏地域をはじめとする国際社会への貢献を図るという目標に貢献するものである。さらに同プロジェクトは、地球的そして地域的な視野からサステイナビリティ学の展開、サステイナビリティの実現を目指す研究を実施するという点において、中期計画に示す「研究に関する目標を達成するための措置」、特に、地球環境科学、人間・社会統合科学等の新たな時代における問題解決及び技術的革新が要求されている先端的・複合的領域において世界的研究拠点として、あるいは研究拠点形成を目指して研究を推進するという措置に合致するものである。また、成果の社会への還元についても、同プロジェクトは中期目標に大きく貢献できるものである。

参考　北海道大学　中期目標・中期計画（2010（平成 22）年 3 月　関係部分要約）

（研究水準及び研究の成果等に関する目標）

北海道及び周辺寒冷地の自然環境、文化、産業、生活等に関わる地域性・公共性を重視した研究をこれまで以上に強化し、北海道、さらにはアジア、北方圏地域をはじめとする国際社会への貢献を図る。

（研究に関する目標を達成するための措置）

北海道及び周辺寒冷地の自然環境、文化、産業、生活等に関わる地域性・公共性を重視した研究をこれまで以上に強化し、北海道、さらにはアジア、北方圏地域をはじめとする国際社会への貢献を図る。

（研究に関する目標を達成するための措置）

① 大学として重点的に取り組む領域・北海道大学の基本的目標に鑑み、地球環境科学、人間・社会統合科学等の新たな時代における問題解決及び技術的革新が要求されている先端的・複合的領域において世界的研究拠点として、あるいは研究拠点形成を目指して研究を推進する。

② 成果の社会への還元に関する具体的方策

・地球規模での自然環境保全と人間活動の両立を目指す資源有効利用、持続型食料生産等の人類共生に関する研究を通じ、世界、とりわけアジア及び北方圏の環境と生活向上並びに産業・経済の発展に寄与することに務める。

③ 研究の水準・成果の検証に関する具体的方策

・研究成果を、それぞれの研究分野において評価の高い学術誌に原著論文として、あるいは国際的に通用する著書として公表するとともに、国内外の学会・シンポジウム等において世界に向けて発信する等務める。

（2） 研究計画の概要

同プロジェクトの全体計画は、世界規模での低炭素社会への転換を担う人材を養成するため、修士レベルの教育プログラムを国際社会及び市民社会の視点で充実させる（「教育」）とともに、学生参加の下、低炭素社会の実験場としてのサステイナブルキャンパスづくり（「実践」）や低炭素社会形成研究の国際交流と地域連携を行い（「交流」）、これらにより「世界に開かれた低炭素社会形成教育プラットフォーム」を構築するものである。とりわけ研究分野に関しては、交流という視点を重視し、学生の参加も得ながら、[1] すべての国の参加による気候変動対策の推進を図るために、特に国連気候変動枠組条約第 15 回締約国会議（コペンハーゲン、デンマーク）での合意を受けて、先進国と途上国との新たな協力関係について検討することを目指す、開発途上国支援に係るコペンハーゲン合意動向の調査、

［2］北海道において少子高齢化が進む中でバイオマスや再生可能エネルギーなど地域の資源を活用して持続可能な地域を達成するためのサステイナブル地域活性化の調査、［3］経済的手段の活用により温暖化対策の推進を図るためのカーボンプライシング政策の改善に関する研究等を大学院生の参加を得ながら実施することを目標とした。そして、これらの成果を踏まえ、教育課程整備やキャンパスづくりと連携した国際シンポジウム、地域連携セミナーを行い、成果を社会に広く還元することとした。

なお、上述のとおり、本プロジェクトの事業として焦点を当てているフロンティア開拓分野の一つとして「地域」がある。これは地域社会の低炭素化（都市の再生と地域の分散自立化）が日本の成長のフロンティアになるとしており、研究上重要な視点になっている。

(3) 研究により期待される波及効果

北海道大学は、2008 年の G8 北海道洞爺湖サミットや G8 大学サミットの札幌サステイナビリティ宣言を踏まえ、持続可能な社会の実現に向けて先導的取組みを行っており、その蓄積をもとに低炭素社会の実現のために持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト事業を実施した。このため、北海道大学のこれまでの低炭素社会に関する教育・研究を一層発展させつつ国内外へ成果を還元するものとなり、既存のネットワークを通じた国内外への波及効果、影響力は極めて大きいものと想定された。低炭素社会は、北海道大学が得意とするフィールド科学を基礎とし、総合大学として幅広い部局が連携し、その基本理念である「実学の重視」の成果として形成されるものである。特にバイオマスや風力といった再生可能エネルギーの賦存量が大きい北海道という優位性のあるフィールドを有する北海道大学は、地域社会と協働して研究教育活動を行うことができ、その成果を地域社会に具体的に還元できるのみならず、日本における食料・エネルギー供給基地としての北海道を牽引することができることが期待された。

(4) 研究成果

持続可能な低炭素社会プロジェクトでは、上記の目標・事業計画を踏まえて研究を実施した。得られた主な研究成果は以下の通りであり、持続可能な北海道、日本及び世界の実現に研究面で貢献するという所期の目的を達成することができたものと考えられる。

［1］ 開発途上国支援に係るコペンハーゲン合意動向調査

本テーマに関しては、2008 年度から連続して開催してきた市民公開講座及び大学院共通講義「持続可能な低炭素社会」講座において研究の成果を発信した。なお、プロジェクト開始当初は鳩山イニシアティブのもと、2020 年時点の温室効果ガスの排出量を 1990 年比で 25%削減する旨の国際公約を掲げたが、これは国内の発電量の 4 割を原子力発電に依存することを前提としていた。この前提は東日本大震災にともなう福島原発事故を受けて完全に崩れ、東日本大震災後のエネルギー政策を根本的に考え直す必要を余儀なくされた。

このような社会的背景を受け、同プロジェクトでは大学の中立性を活かし、「これからのエネルギー政策を考える」リレー講演会の主催、北海道内の産官学民の有識者から成る「北海道エネルギーチェンジ 100 プロジェクト」への積極的参加を行った。

[2] 北海道サステイナブル地域活性化調査

1) 畜産廃棄物を活用したバイオガス発電関連

本テーマに関しては、バイオガス発電に関して主に 3 つの研究成果が得られた。

第 1 は北海道におけるバイオガスプラント導入に関する研究である。本研究は、北海道の酪農における乳牛飼養に伴い、温室効果ガス排出や悪臭等の環境問題が深刻になっている中で、バイオガスプラント導入に伴う、温室効果ガス排出削減や費用削減、再生可能電力価格の計測を通じたバイオガスプラント導入の可能性について、GIS（地理情報システム）とヒアリング調査、計量経済分析をもとに行ったものである。その結果、バイオガスプラントを導入することにより、①1 単位当たり 110-120Mt-CO_2、2007 年度北海道の温室効果ガス排出の約 1.5-1.7%の削減が見込まれること、②温室効果ガス削減費用は北海道東部では、CO_2 換算で 1 トン当たり約 3 万円になること、③余剰電力価格は北海道東部で 100 円/kWh になること、④全量買取した場合の利用可能電力価格は北海道全域で 150 円/kWh になることが明らかになった。本研究は、大学院地球環境科学研究院の矢部暢子・元博士研究員が実施した。

第 2 には、北海道におけるバイオガスプラント普及に関する経済学的研究である。本研究は、再生可能エネルギーの導入の必要性、そして、酪農地帯で大量に発生する家畜ふん尿の適正な処理の必要性がいわれる中で、バイオガスプラントの導入による北海道での家畜ふん尿の利活用の可能性についてミクロ経済学的に説明する経済モデルを設定し、酪農家計の選好、酪農生産技術、バイオガス生産技術を表現する関数形を特定し、特定化した効用関数や生産関数のパラメーターを計量経済学的手法に推定を行った後、仮想的な電力買取価格の下での最適なバイオガスプラントの規模を数値的に計算したものである。その結果、政策的含意としては、バイオガスプラントを導入するには、現状で考えられる売電価格（4.5～48 円/kWh）でも困難であるとともに、バイオガスプラントの効率的な熱利用や消化液の肥料としての利活用、バイオガスプラントへの副資材の受け入れといった、売電以外の追加的な収入が必要であることが示唆された。本研究は公共政策大学院の諏訪竜夫・元博士研究員が実施した。

両研究とも、2010 年 10 月 28 日に北海道大学サステナビリティ・ウィーク 2010 の一環として開催された再生可能エネルギー国際シンポジウムにおいて報告されるとともに、英文論文として公表された（3. 3 参照）。いずれの研究もその後に施行された固定買取価格制度の再生可能エネルギーの導入拡大に対する効果を予見的に示したものである。

また、吉田文和・経済学研究科教授は北海道各地における太陽光発電、風力発電、バイオマス発電等、再生可能エネルギーの導入によってサステイナブルな地域活性化を図って

いる地方自治体の取組みを丹念に現地調査した。その成果は、吉田文和著『脱原発時代の北海道』北海道新聞社（2012 年 5 月）として上梓された他、一般市民向けの公開講座「持続可能な低炭素社会」講座やサステナビリティ・ウィーク期間中に開催された国際シンポジウム、環境政策セミナー等における講義・講演の形で広く社会に発信・還元されている。

2） 大学キャンパスにおける有機性廃棄物の学内循環システムの導入可能性

本研究は、国立大学法人などの特定事業者に対し、2005 年度から事業者の環境配慮促進法により環境報告書の作成及び公開義務付けが行われたことや環境負荷低減を目指した大学間ネットワーク強化、個々の大学や地域の特徴を精査した事例研究的なサステイナブルキャンパス活動の必要性の増大といった背景に鑑み、北海道大学で発生する CO_2（二酸化炭素）をはじめとする GHG（温室効果ガス）の排出削減を目指し、札幌キャンパスで発生する有機性廃棄物を学内で処理・循環させるシステムを検討・考案したものである。そして、現在のシステムと比較した場合、新システムの導入が環境負荷低減効果と経済効果の両面においてどのように寄与するのかを定量的に見積もり、新システム導入の実現可能性について具体的に考察・提言することを目的としている。

分析の結果、有機性廃棄物を北海道大学札幌キャンパスの学内で処理・循環させる新システムの導入が、現在の処理業者に委託するシステムと比較した場合、GHG 削減効果の観点から十分な妥当性があると判断された。一方、現在のシステム及び新システム（シナリオ 1 : 学内の樹木の剪定枝・枯れ枝をチップ化し現在のシステムと同様に学内の遊歩道に敷布するシナリオ、シナリオ 2 : 同様に木質チップボイラーの燃料として、学内で現在使用されている灯油ストーブの一部を代替するシナリオ）の中で、木質チップストーブを導入するシナリオ 2 が GHG 削減効果、経済効果ともに最大であると見積もられた。ただし、シナリオ 2 の結果のみを単独で検討した場合、経済的動機の面から果たして現時点で即座に導入すべきシナリオなのかどうかについては、依然として検討の余地を残しているとした。つまり、将来的に炭素税や炭素クレジットといったカーボンプライシングがより普及すれば、シナリオ 2 の導入は環境負荷低減の観点のみならず、経済的動機の面からも求められる可能性があるとした。さらに、原油が枯渇性エネルギーである以上、その価格は短期的には乱高下を繰り返すものの、長期的には上昇のトレンドを示すことが予測され、灯油から木質チップへの燃料転換は、客観的に考えて合理的といえることが明らかになった。

なお、本研究の成果は、「第 6 回日本 LCA 学会研究発表会」（2011 年 3 月）及び Journal of Life Cycle Assessment（2012）において公表されている。

上記結果を含む、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの枠組みで行われた学生主体のサステイナブルキャンパス活動の成果は、コペンハーゲン合意が締結された国連気候変動枠組条約第 15 回締約国会議（UNFCCC-COP15）におけるサイドイベント（日本からは北海道大学と三重大学の 2 校が参加）やエコプロダクツ展等への出展、世界学生環境サミットやサステイナブルキャンパスに関する学生会議での参加・発表を通じて広く社会に

発信された。

本研究は、山田健太氏（大学院環境科学院）及び藤井賢彦准教授（大学院地球環境科学研究院)、荒木肇教授（北方生物圏フィールド科学センター　生物生産研究農場（北大農場））によって実施された。

3） 温泉地における CO_2 排出量低減の可能性検討に関するケーススタディ研究

本研究では、温泉地における CO_2 排出量低減の可能性を検討するために、(1)　温泉の加温設備としての重油ボイラの利用と廃油ボイラの利用を比較した場合、(2)　ハウス栽培の冬季暖房として電熱線と温風暖房機を利用した場合、の 2 つについて、CO_2 排出削減効果及び経済コストを定量的に見積もった。

研究の結果、大きく 2 つのことが明らかになった。1 つ目は、温泉の加温設備として廃油ボイラを利用する場合は、重油ボイラを利用する場合と比べて CO_2 排出量、経済コストともに少なくなることが分かった。廃油ボイラの燃料となるバイオ再生重油は A 重油や高濃度バイオディーゼルと比較してもコストが安い。しかし、廃油ボイラの更なる普及にあたっては、燃料となる使用済み潤滑油の供給量が少ないことが課題となっており、現状では利用されていない腐食油を地域内で効率よく収集・供給することで、導入の拡大が期待される。

2 つ目は、ハウス栽培の冬季暖房として温泉廃熱・機械発生熱を利用する場合、従来の電熱線と温風暖房機を利用する場合に比べて CO_2 排出は抑制される一方、経済コストは増加することが分かった。環境負荷低減の観点だけでなく、経済的にも合理性のある温泉廃熱・機械発生熱利用を推進していくためには、システムの高効率化を図る、炭素クレジットなどカーボンプライシングの導入を促進する、環境に配慮した作物栽培や温泉施設運営を付加価値として PR する、等の方策を検討する必要があると考えられる。

なお、本研究の成果は、「第 6 回日本 LCA 学会研究発表会」（2011 年 3 月）及び Journal of Life Cycle Assessment（2012）において公表されている。

本研究は、藤原沙弥香氏（大学院環境科学院（現：(株）貴賓館)）、荒木肇教授（北方生物圏フィールド科学センター　生物生産研究農場（北大農場））、地子立氏（大学院環境科学院(当時)）及び藤井賢彦准教授（大学院地球環境科学研究院）によって実施されたものである。

4） 北海道の再生可能エネルギーの導入拡大に向けた調査・提言

（株）iepo (IWAI Environmental Planning office)　の協力を得て、再生可能エネルギー賦存量が豊富であるにもかかわらず、バイオマスをはじめとする再生可能エネルギーの導入拡大を阻害している要因の調査と、導入拡大に向けた提言を行った（付録　参照)。

調査内容は以下の 2 つのテーマを重点的に行った。

テーマ A : 木質バイオマス資源の有効活用（薪・ペレット）に関する検討
テーマ B :「温泉施設を活用した災害にも強い自然共生型コミュニティ創出の検討」（実施主体 NPO 法人大沼・駒ヶ岳ふるさとづくりセンター）への参画

テーマ A に関しては、未活用の木質資源である札幌市内の街路樹・公園樹剪定木を、市民の生活エネルギーである薪として活用するための仕組みづくりであるさっぽろ薪プロジェクトへの参画を、2010 年から実施してきた。

2011 年度は、都市部において薪を活用するために欠かせない視点である「大気汚染防止」や「資源の持続可能な活用」の観点から、ドイツの木質資源活用のための施策に関する学習会「薪 café」を、環境科学院学生による企画実施により開催した。再生可能エネルギーの活用にあたってのベネフィット、活用に伴うリスクとその対策を俯瞰した啓発の機会をつくることは、大学が社会に対して果たしうる重要な役割の一つであると考えられ、この薪 café はその意味で有意義なイベントであったと考える。

テーマ B に関しては、NPO 法人大沼・駒ヶ岳ふるさとづくりセンターから、七飯町東大沼の流山温泉施設における再生可能エネルギーの活用検討への協力オファーを受け実施した。

2011 年度は、再生可能エネルギー活用に関するテーマでセミナーを 4 回開催し、藤井、岩井の両名および環境科学院学生の 3 名で講師を務めた。

2009 年から 3 年間の活動全般から得られた知見を基に、今後の持続可能な低炭素社会づくり、あるいは北海道大学における環境活動の方向性については、以下の 3 点を提言した。

①再生可能エネルギー導入及び省エネルギー実施に関して大学に対する社会的ニーズに応える
②学内の未活用資源の活用をはじめとしたエコキャンパスを実現する
③社会の環境パフォーマンス工場に貢献できる人材を育てる

①に関しては、北海道の地域性である豊富な再生可能エネルギーや熱需要が多く省エネの余地が大きいことに加え、3.11 以降はエネルギーシフトの必要性が高まり、石油や電力、ガス等の大規模流通エネルギーのみならず、木質エネルギー、小水力、ソーラー発電等、両面においてエネルギーシフトの実験フィールドとしての大学の積極的な貢献が求められている。

また、再生可能エネルギー社会を実現するには、エネルギーロスの改善によるエネルギー効率の向上が必要である。省エネ技術やノウハウの普及という点でも、大学等公的施設の率先的導入によるデータ蓄積・検証等、果たしうる役割は大きい。

②に関しては、北海道大学は、バイオマス資源の豊富さ、熱需要の多さという特徴がある。未活用の木質系バイオマス資源を熱需要の一部を満たすために薪、チップ、ペレットとして活用することで、サステイナブルキャンパスの象徴的な取り組みとなり得る。また、これは学生参加、市民参加のボトムアップ型の活動となり、学内だけでなく地域社会の環

境意識を育み、地域に愛される大学づくりにも繋がると考える。

③に関しては、持続可能性の観点から、過去の歴史にない極めて困難な危機に瀕している現代社会において、社会を構成するあらゆる組織・個人にパラダイムシフトが必要であり、社会の変革活動を推進する人を育て、世の中に輩出していく率先的役割が環境科学院に求められていると考える。そのためには、基礎研究のほかに積極的に実社会（地域社会～国際社会まで）との関わりの中で実践的研究を行い、社会に実践知を還元していく機会を創ることが必要であると考える。

[3] カーボンプライシング政策改善研究等

カーボンプライシング政策改善に関する研究テーマに関しては、排出量取引制度の電力会社に与える影響に関する研究が行われている。代表的な研究を 2 つ紹介する。

1 つ目は、電力会社の CO_2 限界削減費用と削減ポテンシャルに関しては、CO_2 排出制約の課せられた電力会社の生産・投資行動を理論的・実証的に分析したものである。理論分析では、日本の電力会社に対して電力の供給義務が課せられていることや、設備容量に制約があることを考慮したモデルを構築することによって、電力会社の供給義務が課せられていることや、設備容量に制約があることを考慮したモデルを構築することによって、電力会社の限界削減費用関数の特徴的な形状を明らかにした。また、理論モデルをもとにした実証分析では、2001 年度 9 電力会社のデータから、火力発電部門の燃料転換による限界削減費用や削減ポテンシャルを具体的に推計し、特に設備更新を伴う燃料転換では限界削減費用 4000 円/ｔ～6500 円/ｔで 2001 年度総排出量の 6.4%の CO_2 削減が可能であることを明らかにした。

2 つ目は、電力広域融通が電力部門の発電コストにもたらす影響等に関する研究に関して、域外融通の拡大が電力部門の発電コストや CO_2 排出量に与える影響を分析したものである。北海道電力と東京電力の実績値を使用したシミュレーションの結果、広域融通を行う場合と、広域融通を行わない場合と比較して、発電コストが引き下がることが明らかになった。また、本稿では、温暖化対策税を現行の 289 円／tCO_2 に設定した結果、電力取引によって石炭火力発電の利用拡大が進み、CO_2 排出量が増加する結果となった。

これらの研究成果は、前者に関しては、環境経済・政策学会の和文誌である『環境経済・政策研究』（第 5 巻第 2 号、2012 年 9 月）に、後者に関しては、北海道大学大学院経済学研究科が発行している『經濟學研究』（第 63 巻第 2 号、2014 年 1 月）に掲載されている。本研究は公共政策大学院の東愛子・博士研究員が実施した。

[4] その他

上記に加え、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの研究者により、文科省科学研究費、環境省環境研究推進費等によりサステイナビリティ学の研究として以下が実施された、または実施中である。

1)「緑の投資」の国際比較研究　（文科省科学研究費補助金　2012～2014（平成 24～26）年度）

地球温暖化や原子力、化石燃料輸入のリスクを減らすため、再生可能エネルギーへの緑の投資を通じた持続可能な地域づくりに先進的に取り組んでいるデンマーク等を調査し、我が国での取り組みの促進を図る。

研究代表者　吉田文和　北海道大学経済学研究科教授

2) 東アジアの経済成長と持続可能な発展に関する基礎的研究（文科省科学研究費補助金 2011～2013（平成 23～25）年度）

アジアの経済成長と持続可能な発展についての調査研究

研究代表者　吉田文和　北海道大学経済学研究科教授

3) コージェネレーションネットワーク構築のための CO_2 削減・経済性・政策シナリオ解析　調査（環境省環境研究推進費　2013～2015（平成 25～27）年度）

コージェネレーションネットワークシステムによる温暖化対策、コスト削減、地域社会の活性化の効果とその普及方策に関する研究

研究代表者　近久武美　北海道大学工学研究院教授

サブテーマリーダー　吉田文和　北海道大学経済学研究科教授

1. 6 教育活動

荒井眞一（地球環境科学研究院 特任教授）
芳賀普隆（地球環境科学研究院 博士研究員）

21世紀においては、人間活動の規模の拡大と質の変容が地球環境に多大な影響を与え、人類の生存基盤を掘り崩しかねない状況が生じている。このためそれに対応することができる人材の育成を目指して、国連が中心となって持続可能な開発のための教育（Education for Sustainable Development ; ESD）が推進されており、2005年からの10年間は持続可能な教育のための10年（Decade of Education for Sustainable Development ; DESD）としてUNESCO（国連教育科学文化機関）が中心となって様々な取り組みを行っている。中でも高等教育機関の役割については、持続可能性に関する問題をグローバルに俯瞰的に見つつ国や地域の特有の問題を解決する能力を持つリーダー育成の必要性が高いことがG8大学サミットで採択された札幌サステイナビリティ宣言（2008年）でも謳われている。

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、サステイナビリティの実現に向けて21世紀の人類社会を担うことができる高度な専門人材を育成することを大きな目的としており、「世界に開かれた低炭素社会形成教育プラットフォーム」の形成のための事業を行ってきた。即ち国際的に通用し、市民を含む多様なステークホルダーと協働することができる社会的意識の高い専門人材の養成を目指した教育をプロジェクトの柱の一つとしている。具体的には、修士レベルの教育プログラムの充実を図り、持続可能な社会の創造に役立つ知識等を英語で講義し留学生教育の充実にも資する科目を多数設けるとともに英語による低炭素社会形成ディプローマコースの創設を目指した。また、低炭素社会形成に関する教科書等の出版、市民の公共政策理解の向上（1．7　参照）、学生への支援等を行ってきた。

また、持続可能な開発のための教育（ESD）については、北海道大学全体として積極的な取り組みがなされ、特に2008年にはサステイナビリティ学教育研究センター（CENSUS）が設置され、大学院生や社会人を対象とする副専攻コースとして北海道大学大学院連携サステイナビリティ学教育プログラム（HUIGS）、持続社会構築環境リーダー・マイスター育成プログラム（StraSS）等を実施し、環境・持続性リーダー専修科目群及びサステイナビリティ学総論各科目を大学院共通授業科目として開講している。（1．4（5）参照。なお、講義科目の詳細は3．4「持続可能な社会を創造する力を養成する科目一覧」を参照。）

学外との共同、ネットワークづくりに関しては、大学として国際本部が「持続可能な開発のための教育の10年」推進会議（ESD-J、2007年）や環境人材育成コンソーシアム（Eco-LEAD）に参加（2012年）すると共に、国連大学と協力してアジア環境大学院ネットワーク（ProSPER Net）への参加（2008年）、ESDへの取り組みについて大学の自己点検とピア・コンサルテーションを通じて大学間で協力する「学びの共同体(ラーニング・コミュニティ)」を構築することを目指したAUA(Alternative University Appraisal) システムの推進等を行ってきている（詳細については2．3及び2．4　参照）。

(1) 修士レベルの教育プログラムの充実

持続可能な社会を創造する力を培うことを目指した低炭素社会講座等の大学院共通授業を開講したことに加え、環境科学院及び公共政策大学院が開講する環境科学と環境関連公共政策の理解に資すると考えられる科目とサステイナビリティ学教育研究センターの開講する科目を合わせて「持続可能な社会を創造する力を養成するための公共政策大学院・環境科学院等の開講科目一覧」（「共通シラバス」）として一覧表示することにより、両大学院生等が受講しやすい環境を整えるように努めている。シラバスには持続可能な社会を創造する力を養成する科目として、特に受講を奨励する科目、公共政策大学院、環境科学院及びサステイナビリティ学教育研究センター開講科目、大学院共通授業科目並びに英語講義科目がリスト化されている。（これらの科目の詳細については、3．4を参照のこと。）

英語による低炭素社会形成ディプローマコースの創設の検討

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、世界で活躍、貢献できる人材の育成を目指して英語での授業を拡充し、さらにプログラム修了認定書（ディプローマ[2]）を付与する英語による修士教育コースの設置を目指していた。

このため、「日本の環境政策」や「国際政策特論Ⅱ」等の英語講義の開設、低炭素社会形成に関する英語テキストの作成（次項参照）を行うとともに、「持続可能な低炭素社会教育プログラム（仮称）」に関する制度的な検討を行い、公共政策大学院院長及び環境科学院院長の連名によるディプローマを授与するプログラムの2014年度からの試行を目指していた。しかしながら、2014年度末で「世界に開かれた低炭素社会形成教育プラットフォーム形成事業」が終了し、後継事業の目途がたたないため当面、検討等を中止した。

(2) 低炭素社会形成に関する教科書等の出版

持続可能な低炭素社会の達成に向けて活躍する人材の育成のため、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト等で実施した講義を基に、広く大学院レベル、または一般市民レベルで教育に使用できる教科書の作成をすすめてきた。現在まで、日本語教科書11冊、英語教科書4冊を刊行しており、2014年3月までに日本語及び英語の教科書をさらに刊行予定である。

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト発行教科書

〔日本語〕

（低炭素社会講座関係）

1.「持続可能な低炭素社会」　（2009.3 刊）（「持続可能な低炭素社会」講座の講義内容を基に編集、以下 5．まで同様）

---

2 ディプローマは、特定のコースを正式に終了し、単位取得したことを認める資格であって、北海道内では CENSUS、工学研究院、環境科学院（南極学カリキュラム）等がディプローマを発行している。

2. 「持続可能な低炭素社会　Ⅱ　基礎知識と足元からの地域づくり」（2010.11 刊）
3. 「持続可能な低炭素社会　Ⅲ　国家戦略・個別政策・国際政策」（2011.3 刊）
4. 「持続可能な未来のために　原子力政策から環境教育､アイヌ文化まで」（2012.11 刊）
5. 「持続可能な未来のためにⅡ」（2014.3　刊行予定）

（その他）

6. 「地球的問題の政治学」（中村研一　2010.3 刊）
7. 「国際公共財の政治経済学―危機・構造変化・国際協力」（佐々木隆生　2010.3 刊）
8. 「創造的政策としての地方分権―第二次分権改革と持続的発展―」（宮脇淳　2010.3 刊）
9. 「環境経済学講義」（吉田文和　2010.3 刊）
10. 「「領域」をめぐる分権と統合―スコットランドから考える―」（山崎幹根　2011.3 刊）
11. 「宇宙開発と国際政治」（鈴木一人　2011.3 刊）

〔英語〕

1. Sustainable　Low-Carbon Society　（2009.3刊）（「持続可能な低炭素社会」の英訳版）
2. Lecture on Environmental Economics（吉田文和　2012 刊）
3. FUKUSHIMA　Political Economic Analysis of Nuclear Disaster　（吉田文和編 2013 刊）
4. Lectures on Environmental Policy”（佐々木隆生編 2014 刊行予定）

⑶ 学生の持続可能な開発に関する教育･研修活動の支援

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの活動の柱の一つは、社会における政策実践力の養成であり、このために学生に対し以下のような支援を行った。また、 実験場としての札幌キャンパスを活用することを目指して、学生が 有機性廃棄物（生ごみ）の学内循環システム導入等について研究、検討を行った。

（学生活動の支援(例)）

○ 国際教育連携の充実:

インターンシップやエコツアー等への学生の参加支援

◇例:「ボルネオの環境問題を見て考えるツアー」の参加

（SATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力事業）プロジェクト「インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理」　企画）

（目的と実施概要）

海外（途上国）の環境問題の現場を視察し，現地の大学の研究者や学生および国際協力に係る行政官や技術者との学術研究交流や意見交換および国際交流を行うことを主目的とする体験型のツアーであった。現在，泥炭の分解や泥炭火災による二酸化炭素排出がREDD（Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation［略］REDD ［同義］森林減少・劣化からの温室効果ガス排出削減；EICネットより執筆者補足）システムと関連してグローバルな環境問題となっている中で、本ツアーではオランウータンを始めとする希少な生物の保護や熱帯泥炭地の火災研究で世界的に注目を集めるカリマンタン（インドネシア領ボルネオ島）を視察した。「メガライスプロジェクト」によって開発された泥炭地における泥炭火災の実態，セバンガウ川周辺の自然の熱帯泥炭林，生物多様性に関連してオランウータン保護地の見学，砂金採掘に伴う水銀汚染の現場を視察した。また，パランカラヤ大学において熱帯泥炭林と地球温暖化の関連性に関する研修、水銀汚染に関する研修を行った。

研修日時： 2012 年 3 月 3 日～ 9 日（7 日間）

目的地：インドネシア中部カリマンタン州パランカラヤ市周辺

募集締め切り： 2012 年 1 月 13 日（金）

対象：全国の大学生，大学院生，教職員

定員： 15 名

主催： SATREPSプロジェクト「インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理」

協力：北海道大学サステイナビリティ学教育研究センター，パランカラヤ大学（インドネシア），土木学会環境工学委員会・海外環境教育に関する小委員会

〈URL〉http://ssc-g.net/wp/wp-content/uploads/2011/12/8789fe4064332f9d4ca70df5a9f90af2.pdf

◇中国国家エネルギー研究所再生可能エネルギーセンター（北京市、中国）インターンシップ支援（2012年2月～3月）

〈URL〉http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/carbon/blog/

○ 活動成果の学外発信:

エコライフフェア等への学生の参加、実習への参加支援

◇例:エコプロダクツ展への出展等支援(2009年,2010年)[3]

2009年12月には、学生たちが主体となり、東京ビッグサイトで開催された「エコプロダクツ2009」にブース出展した。北海道大学大学院環境科学院の大学院生と北海道大学生協(北大生協)組織委員会所属の学部生計15名が8つのテーマでポスター展示等を行った。

日時:2009年12月10(木)～12日(土)10:00～18:00(最終日は17:00)

会場:東京国際展示場(東京ビッグサイト)東展示棟

主催:(社)産業環境管理協会、日本経済新聞社

2010年には、環境科学院と公共政策大学院で展開している持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの一環として、日本最大級の環境展示会「エコプロダクツ2010」に出展した。北大生協は、北海道大学学内で行っている環境活動の紹介を行うブースの中でポスターにて諸活動の紹介を行った。水ツアーやごみナビゲーション、放置自転車の回収、廃油・包装容器のリサイクルに関して、他大学の学生や事務局の方や企業の方と交流・情報交換の場を持つことができた。また、ブースに来た子どもたちにごみナビジャーの動画を放映するなど、展示会に来場した多くの人に北大生協で行っている活動を紹介することができた。

開催・発表日時 :2010年12月9日(木)～11日(土)10:00～18:00(最終日は17:00)

実施場所:東京国際展示場(東京ビッグサイト)東展示棟

発表ブース概要 :北海道大学環境対策ブース「キタエコ」

ブース来場人数 :約300名程度

◇例:環境科学院 実習 氷のラボで占冠の雪を知ろう 学生参加支援(2012年2月)

◎トマム「氷の LABO」での 2 つの実習案内[4]

2011 年 12 月 23 日から 2012 年 3 月中旬までの予定で、占冠村トマムでアイスビレッジが開催されている。アイスビレッジを構成する氷のドームのひとつを「氷の LABO」と名付け、雪氷、環境に関わる研究成果を展示し、観光客へフィードバックする場として、さらにドーム内の安定した低温を活かした雪氷研究をする場として活用している。その氷の LABO をさらに活用する形で、期間中の厳寒期に合わせ、以下の 2 つの実習を企画した。

---

3 (北海道大学 持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトウェブサイト(藤井賢彦先生インタビュー)〈URL〉http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/carbon/jp/active/fujii , 〈URL〉http://eco-pro.com/eco2009/ 編集:北大生協理事会、北大生協環境問題推進委員会「北大生協 2010年度 環境報告書」(発行:北海道大学生活協同組合)〈URL〉http://www.hokudai.seikyou.ne.jp/soumu/kankyou/10kankyou.pdf , エコプロダクツ2010ウェブサイト〈URL〉http://eco-pro.com/eco2010/ 参照。

4 詳細は〈URL〉http://www.ees.hokudai.ac.jp/gcoe/seminar/20120210tomamu.pdf 参照。

実習 1)「北海道の冬を編集する」ワークショップ in TOMAMU アイスビレッジ
ー極寒のトマムでメディアをつくる術を学ぶ 3 日間ー

2012 年 2 月 10 日（金）～12 日（日）

実習 2）氷のラボで占冠の雪と氷を知ろう！ー占冠村の小学生への研究成果フィードバックー

2012 年 2 月 12 日（日）～2 月 14 日（火）

実習主催：IFES-GCOE（北海道大学グローバル COE プログラム「統合フィールド環境科学の教育研究拠点形成」）環境教育研究交流推進室

共催：北海道大学 持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト、星野リゾート・トマム、
占冠村役場

実習 1　協力：numerodeux（ニューメロデュー）

1. 7 普及・啓発・広報活動

荒井眞一（地球環境科学研究院　特任教授）
芳賀普隆（地球環境科学研究院　博士研究員）

G8 大学サミットで採択された「札幌サステイナビリティ宣言」（2008 年）では、大学は、中立かつ客観的な存在として、持続可能な社会の形成に向けて政治と社会を啓発していくのにもっともふさわしい存在であり、市民や企業など幅広いステークホルダーとも協力していくことが重要であることが指摘された。また、2010 年には鳩山由紀夫首相（当時）によって、支え合いと活気のある社会を目指して市民が主体的に公共活動に携わる「新しい公共」の理念が提唱された。これらの背景の下に、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトでは、サステイナビリティを担う人材育成の一環として学生のみならず、一般市民も参加して協働、交流を進める活動を実施し、広く普及、啓発、広報活動を行ってきた。

具体的には、日本社会の低炭素化に向けて高度専門職業人と「新しい公共」を担う市民の同時育成を図ることを目的とした大学院生と市民の共通講座の開設、サステナビリティ・ウィークの機会を活用したシンポジウムの開催、エネルギーや国連持続可能な開発会議（UNCSD, 「リオ＋20」, 2012年6月　ブラジル）についての市民セミナーの開催等である。また、インターネットを通じた情報発信、本プロジェクト教員による研究、教育内容及び関連内容の紹介や論評、コメントに関して、新聞記事や雑誌、メディアを通じて発信した。

以下ここでは、北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトが開催した市民公開講座を中心に紹介する。

(1) 公開講座「持続可能な低炭素社会」講座

「持続可能な低炭素社会」講座は、気候変動・地球温暖化問題を自然科学・社会科学の両面から総合的に捉えるとともに、その対策としての低炭素社会形成に関わる科学、技術、政策、教育、国際動向等を紹介し、これからの人類社会のあり方を考えるきっかけとするもので、文理融合の総合的講義を通じ幅広い視野で学問・社会を考える力を養うことを目的としている。2008年度から大学院共通科目として開設された（制度の見直しが行われた2012年度までは、理工系専門基礎科目としても登録されていた）。公共政策大学院、地球環境科学研究院、経済学研究科、工学研究院及びサステイナビリティ学教育研究センターなど学内の幅広い教育研究機関の担当教員がリレー方式で各学問分野から低炭素社会に関わる内容を講義するとともに、学外から研究者、行政官、実践家等のゲストスピーカーを招聘して、最先端の動向を紹介した。

本講座は一般公開であり、大学院生においては専門分野ではない内容にも理解・興味を広げるように、一般市民においては総合的な基礎知識を習得できるように、初学者にもわかりやすいものを目指した。特に、公益財団法人　北海道生涯学習協会と協力して、道民

カレッジの連携講座とすることにより、道民カレッジ学士等のための単位取得対象となった。また、レポート提出等が行われ修了者に対しては公共政策大学院院長から修了証が授与された。

受講者数は、2009年度学生106名（市民46名、学生60名）、2010年度学生155名（市民74名、学生81名）、2011年度93名（市民48名、学生45名）、2012年度118名（市民88名、学生30名）、2013年度84名（市民57名、学生27名） であり、多くの市民が参加した。

○2008（平成20）年度 北海道大学公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

地球温暖化を中心とする地球規模環境劣化の要因を自然科学及び社会科学の両面から総合的にとらえ理解すると共に、持続可能な低炭素社会づくりを目指して、地球環境劣化への対策と緩和に対する視点から考える

（開講期間）2008年4月10日～7月10日（毎週木曜日：16：30-18：00 計 14回開講

（場所）北海道大学大学院地球環境科学研究院C104

○2009（平成21）年度 北海道大学公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

温室効果ガスの排出が少ない持続可能な経済・社会の創造を目指して、地球温暖化の科学と政策とともに、北海道発の地域づくりの知恵を学ぶ。

（開講期間）2009年4月9日～7月16日

（場所）北大文系共同講義棟W103

○2010（平成22）年度 北海道大学公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

地球温暖化を抑制するために必要な二酸化炭素の排出の少ない「低炭素社会」はどんな社会か、どうすれば作れるかなどについて、自然科学、工学、農学、法学、経済学などの様々な学問分野と行政事務からアプローチする。特に、世界全体をどうしたら低炭素社会に転換できるのか、国際的視点の講義を充実した。

（開講期間）2010年4月8日～7月15日

（講義場所）人文・社会科学総合教育研究棟 W103教室

○2011（平成23）年度 北海道大学公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

公共政策大学院・地球環境科学研究院では、大学院生及び一般市民向け公開講座として「持続可能な低炭素社会」講座を開講した。

（開講期間）2013年10月6日～1月26日

（講義場所）北大人文・社会科学総合教育研究棟 W103教室

○2012（平成24）年度　北海道大学公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

地球温暖化とエネルギー問題に焦点を当て、二酸化炭素の排出の少ない「低炭素社会」の形成を目指して、多様な分野の研究者、実践家、行政官が様々な切り口で講義を行う。

（開講時期） 2012年10月4日～1月17日

（講義場所） 北大文系共同講義棟2階　W203教室

○2013（平成25）年度　北海道大学公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

「北海道から持続可能な社会の姿を探る」をテーマに、 エネルギーの需要側に視点をおいて持続可能な社会をどう実現してゆくのか、特に北海道における可能性を念頭に置いて紹介・模索していくことを主旨とした。（詳細については、2. 1参照）

（講義期間） 2013年10月3日～2014年1月16日

（講義場所） 北大文系共同講義棟2階　W203教室

（「持続可能な低炭素社会」講座の詳細に関しては　3.6　及び付録を参照。）

(2) 公開シンポジウム・セミナー

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトでは、2008年の設立以来10月～11月に北海道大学全学で実施しているサステナビリティ・ウィーク（2.3　参照）に参加し、再生可能エネルギーを活用した持続可能な北海道・日本・世界の達成等をテーマとして研究者や実務家、行政官等による講演や対談を通じて市民と共に考えることを目的として毎年シンポジウム（またはセミナー）を開催した。2009年～13年度に合計5回開催した。

2009年11月4～5日「国際シンポジウム：持続可能な低炭素社会を目指して
～グリーン・ニューディールとグローバルチェンジ～」
2010年10月28日　「再生可能エネルギー国際シンポジウム」
2011年11月3日　「環境・エネルギーシンポジウム
～震災復興、自然エネルギー、北海道の力～」
2012年10月19日　環境政策セミナー「持続可能な北海道・日本・世界へ
～再生可能エネルギーとグリーンエコノミー～」
2013年11月5日　「環境・エネルギー国際シンポジウム：持続可能な未来へ
～低炭素社会と再生可能エネルギー～」

また、同プロジェクトでは、サステナビリティ・ウィーク関連シンポジウム等に加え地球温暖化、再生可能エネルギー等の特定のテーマについて研究者、大学生、大学院生、一般市民対象に、環境政策セミナーを適宜開催している。主要なものを以下に掲げる。

2008 年 6 月 24 日　「地球温暖化による劇変を解明する」
2008 年 6 月 24 日　「持続可能な低炭素社会づくりへの挑戦
～社会改革と技術革新の相乗効果を求めて～」
2009 年 7 月 18 日「東アジアにおけるグリーン・ニューディール政策に関する国際シンポジウム」
2009 年 11 月 1 日「北大映画館×北大低炭素ＰＴ×環境省 地球温暖化政策セミナー」
2009 年 11 月 2 日「持続可能な発展　国際シンポジウム
～持続可能なグローバル社会へ向けた 5 課題解決への提言～」
2010 年 11 月 3 日　環境政策セミナー「生物多様性保全と気候変動」
2011 年度　リレー講演会　「これからのエネルギー政策を考える」
2011 年 10 月 8 日　「3.11 後のドイツと北海道のエネルギー」
2012 年 7 月 20 日　「リオ+20　緊急報告会」
2013 年 7 月 12 日　環境政策セミナー「日本と中国の気候変動政策」
2013 年 12 月 10 日　気候変動に関する政府間パネル（IPCC）　公開シンポジウム
（なお、シンポジウム、セミナー等の詳細に関しては、3．5　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト関連のイベントリスト　を参照のこと。）

1. 8 持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトのこれまでの成果と今後の課題

荒井眞一 （地球環境科学研究院 特任教授）

北海道大学は、フロンティア精神、国際性の涵養、全人教育、実学の重視を基本理念としており、従来型と異なる鳥瞰的、国際的な視野をもって問題解決型で分野横断的かつ実践的なアプローチを必要とするサステイナビリティの実現に向けていち早く活動をしてきた。そして、G8 大学サミットへの準備や札幌サステイナビリティ宣言の採択を受けて、北海道大学としてのサステイナビリティの推進への一つの取り組みとして、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトが 2008 年から活動してきた。

同プロジェクトは、持続可能な低炭素社会の実現に向けてこれまでの研究成果を分野横断的に統合し、成果を広く社会に発信するとともに、国際枠組みづくりを担える人材を育成することを目標としている。そのため、修士レベルの教育プログラムを国際社会及び市民社会の視点で充実させる「教育」、学生参加の下、低炭素社会の実験場としてのサステイナブルキャンパスづくりを行う「実践」や低炭素社会形成研究の国際交流と地域連携を行う「交流」活動を実施してきた。これらは、国際的通用性を持つ柔軟な大学院課程の構築、大学の教育研究成果を社会に積極的に還元、知の創造・活用を通じた国際社会の持続的発展への貢献といった北海道大学の第 2 期中期目標にも沿ったものである。

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの活動は、2013 年までの 6 年間で、「低炭素社会」講義等の低炭素社会形成のための大学院教育の充実、日本語及び英語による教科書の刊行等の人材育成活動、国際シンポジウム、市民講座・セミナーの開催、学生主体のサステイナブルキャンパス活動の実践や「サステイナブルキャンパス構築のためのアクションプラン 2012」の制定、そして全学的なサステナビリティ・ウィークへの参加による普及・啓発等大きな成果を上げてきた。

一方で世界の動きをみると、2012 年 6 月には、1992 年の国連環境開発会議（リオサミット）から 20 年を記念して国連持続可能な開発会議（UNCSD）がブラジルで開催され、グリーン経済の促進と持続可能な開発の促進に向けての国際的な仕組みの改善が議論された。また、世界の貧困者数の半減等を目指してきたミレニアム開発目標は、2015 年により広い視野をもつ持続可能な開発目標（SDGs）に置き換わる予定となっており、2014 年 11 月には持続可能な開発のための教育に関するユネスコ世界会議が我が国で開催され、今後の方向を議論することとなっている。このように持続可能な社会に向けての取り組みは新たな段階に入ると考えられる。さらに、2013 年に公表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第 5 次評価報告書（第 1 分科会報告）では、温暖化は人間活動によるものである可能性が高く、今後も気候変動が進んでいくことが予測される等地球環境を巡る状況は一層厳しくなっていくことが予想される。

国内の事情を見ると、2011 年の東日本大震災と福島原発事故による被害や影響が依然として深刻であり、さらに今後人口が急激に減少することも予測されている。特に北海道で

は、泊原発（原子力発電所）の停止に代表されるエネルギー問題及び 2050 年には人口の40%が減少すると予測される少子、高齢化の進行が深刻化しつつある。このため、同地域では再生可能エネルギー等地元の資源を活用した地域の活性化、持続可能な開発が大きな課題となっている。

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、今までの成果をもとにこれらの状況の変化に応じて、グリーン成長に関する俯瞰的な講義群の創出、地域の持続可能性の達成のための実践・交流活動の実施そしてサステイナビリティ学について大学院のみならず学部を含めた全学体制の構築を目指して、CENSUS 等と協力を強化してきた。また、サステイナブルキャンパスの推進についても、「サステイナブルキャンパス評価システム 2013」の完成によるアクションプラン実現のための体制の整備が図られてきた。

世界に開かれた低炭素社会形成教育プラットフォームの構築事業は2013年度で終了するが、それ以降については現在のところ持続可能な低炭素社会プロジェクトの新たな展開の目途はたっていない。しかしながら、今後ともサステイナビリティ・キャンパス活動の推進、サステナビリティ・ウィークの充実に加えて、市民公開講座の実施や英語による持続可能な低炭素社会教育プログラムの開設等による人材養成を含めサステイナビリティへの全学的な取り組みやネットワークの強化が図られ、そのなかで、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトが適切な役割を果たしていくことが期待される。

第Ⅱ部　参加機関別の活動紹介

第Ⅱ部　参加機関別の活動紹介

佐野郁夫（公共政策大学院　特任教授）

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、「教育」「実践」「交流」の 3 つを大きな柱としており、多様な活動が行われている。

このため、関係する機関も多岐にわたっているが、その中でも本プロジェクトによる予算が配分されているのは、以下の四つの組織である。

① 公共政策大学院（大学院公共政策学連携研究部）には特任教授 2 名、博士研究員 1 名が所属し、持続可能な社会のための環境政策や国際政治に関する研究や教育活動を行っている他、社会への発信のための市民公開講座、シンポジウムやセミナーを実施している。
② 環境科学院（大学院地球環境科学研究院）には特任教授 1 名、併任准教授 1 名、博士研究員 1 名が所属し、環境科学や環境政策分野の研究･教育活動を行っているとともに、公共政策大学院と共同して市民公開講座、シンポジウムやセミナーの開催を行っている。
③ 国際本部では、持続可能性に関する行事を集中的に開催する「サステナビリティ･ウィーク」を開催し、特に海外の大学との交流、国際社会への発信を図っている。
④ サステイナブルキャンパス推進本部では、コーディネーター1 名が本学キャンパスの環境負荷の削減に向けた活動に取り組んでいる他、サステイナブルキャンパスに向けた学生の自主的な活動を支援している。

これらの機関以外にも、本プロジェクトの一環として実施されている講義やシンポジウムには、経済学研究科、工学研究院、農学研究院など本学の多くの機関の研究者やスタッフが協力している。

また、サステイナビリティ学教育研究センター（CENSUS）とも協力を継続している。

第Ⅱ部では、これらの各機関の具体的な活動の成果を紹介する。

2. 1 公共政策大学院

佐野郁夫（公共政策大学院　特任教授）

(1) 講義関係

（持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトとして実施しているもの）

1) 持続可能な低炭素社会（環境科学院と共同）（2008 年～）

（2008 年度池田元美教授・吉田文和教授　2009～2011 年度深見正仁特任教授、2011～2013 年度荒井眞一特任教授、2012～2013 年度佐野郁夫特任教授）

温室効果ガスの排出の少ない低炭素社会の構築をテーマに、学内外の専門家によるオムニバス講義を実施する。本講座は、本学のすべての大学院生が履修できる大学院共通講義と共に、一般市民に公開された市民公開講座として実施されており、例年、大学院生・市民それぞれ数十名が聴講している。また、本講座は北海道主催の「道民カレッジ」と提携しており、道民カレッジ会員は同カレッジの受講として認められる。

この講座での講義内容は、「持続可能な低炭素社会」（2008 年度）、「持続可能な低炭素社会Ⅱ」（2009 年度）、「持続可能な低炭素社会Ⅲ」（2010 年度）、「持続可能な未来のために　原子力政策から環境教育、アイヌ文化まで」（2011 年度）、「持続可能な未来のためにⅡ」（2013 年 3 月刊行予定）として刊行されており、2008 年度版については英語でも刊行されている。

（2013 年度のテーマと講師）

テーマ‘北海道から持続可能な社会の姿を探る’

1.「再生可能エネルギーによる北海道の地域活性化をめざして 」吉田文和教授
（北海道大学　大学院経済学研究科）

2.「地球温暖化に関する科学の最新の知見」山中康裕教授
（北海道大学　大学院地球環境科学研究院）

3.「持続可能な開発・社会をめぐる世界の動き」荒井眞一特任教授
（北海道大学　大学院地球環境科学研究院）

4.「持続可能な社会を構築するための哲学と倫理」蔵田伸雄教授
（北海道大学　大学院文学研究科）

5.「健康と省エネを実現する住環境」羽山広文教授
（北海道大学　大学院工学研究院）

6.「持続可能な都市へ向けたコンパクトシティの形成―北海道夕張市の取り組み―」
瀬戸口剛教授　（北海道大学　大学院工学研究院）

7.「第 1 次産業の拠点としての北海道から見た持続可能性」近藤誠司教授
（北海道大学 大学院農学研究院）

8.「北海道におけるバイオエネルギーを中心とした 21 世紀環境立国戦略」古市徹教授
（北海道大学 大学院工学研究院）

9.「持続可能な社会に向けた企業の取組」横川誠氏

（北海道ガス株式会社　技術開発研究所技術開発グループ技術開発チームリーダー　課長）

10.「市民からの持続可能な北海道、日本へ」岩井尚人氏

（株式会社 iepo　代表取締役）

11.「環境と金融ビジネス」佐野郁夫特任教授

（北海道大学 公共政策大学院）

12.「持続可能な社会に向けた地方自治体の取組」高木浩氏

（札幌市　環境局環境都市推進部　環境計画課長）

13.「我が国の温室効果ガス削減目標をめぐる動き」水谷好洋氏

（環境省　地球環境局国際連携課　国際地球温暖化対策室　地球環境問題交渉官）

14. まとめ 佐野特任教授・荒井特任教授

2）公共経営特論Ⅱ（2010 年度～）

（深見正仁特任教授（2010～2011 年度）、荒井眞一特任教授（2011～2013 年度）、佐野郁夫特任教授（2012～2013 年度））

本講義は、夏季休暇の期間中に、脚本家の倉本總氏が主催する環境教育団体である NPO 法人「C・C・C 富良野自然塾」との協力によりそのプログラムに 2 泊 3 日の日程で参加する集中講義である。

富良野自然塾は、旧富良野プリンスホテルのゴルフコースの跡地を利用し、植林により元の森に戻す取組を行うと共に、舞台技術の応用により地球環境を体感できる施設を設けて、体験型の環境教育を行っている。

本講義では、これらの施設を活用した体験プログラムに加えて、農業体験、植樹体験、例えば「木」や「鹿」等、自らを環境中の一つの主体と見立てるパフォーマンス演習、倉本塾長の講義などの多様なプログラムが盛り込まれており、これらを通じて地球環境のかけがえのなさや、これを後世に伝えていくために必要なことに思いを致すことができるようになっている。

図 2-1-1-1　富良野自然塾での一場面（その 1）

図 2-1-1-2 富良野自然塾での一場面（その 2）

また、2013 年度のプログラムでは、円滑なコミュニケーション力を養うための「コミュニケーションワークショップ」も取り入れられている。

（2013 年度のプログラム）

１日目

12:50	集合
13:00～15:30	環境教育プログラム
15:45～16:15	富良野自然塾メソッド＆課題授業出題：齋藤典世　富良野自然塾フィールド・ディレクター
16:15～17:45	講義「環境問題概論」：林原博光　富良野自然塾　副塾長
18:15～19:00	夕食
19:20　20:50	コミュニケーションワークショップ(WS)

２日目

7:00～7:45	朝食
8:15～8:45	バス移動
8:45～10:15	「農耕研修（１）」
10:15～11:45	「農耕研修（２）」
11:45～12:15	バス移動
12:15～13:00	昼食
13:10～15:00	野外講義：富良野フィールドネットワーク
15:10～16:10	課題考案～プログラム「ひとりぼっち」
16:30～18:00	倉本總　塾長講義
18:30～19:15	夕食

３日目

7:00～7:45	朝食
8:30～10:00	課題発表
10:10～10:50	植樹
10:50～11:30	閉講式
12:00	解散

3) 国際政策特論Ⅱ(2011 年度～)

(深見特任教授(2011 年度)、佐野特任教授(2012・2013 年度))

本講は、夏季の集中講義として、世界の気候変動政策の最新の状況について、当該分野の第一人者を招聘し、英語で講義を行うものである。

講師のうち 1 名は、世界の気候変動政策をリードしているヨーロッパの状況について、もう 1 名は今日世界最大の温室効果ガス排出国となっている中国を中心としたアジアの状況についての講義を行う。

本講は、特に公共政策大学院にとどまらず学内の外国人留学生にとって地球温暖化問題とその政策について英語で講義を受けることができるという点で貴重なものとなっている。

(これまでの講師と主な講義内容)

(2011・2012 年度)

馬　中　中国人民大学教授

1-1 China's Environmental Problems, Economic Development, and their Integration

1-2 China's Environmental Policies and Administration

1-3 Prospect for Low Carbon Development in China

1-4 Case Study 1: Potentials and Opportunities of Renewable Energy in China

1-5 Case Study 2: China's Eco-economic Industries

Miranda A. Schreurs　ドイツ：ベルリン自由大学教授

2-1 Overview of Political and Economic System in Europe and Germany

2-2 Policies in the EU and Germany for a Sustainble Low Carbon Society

2-3 Policies Regarding Nuclear Power Plants and Renewable Energy in Germany

（2013 年度）

Helmut WEIDNER　ベルリン自由大学講師.

1-1 Global Climate Change Policy - Overview and Developments

1-2 How to Analyze Climate Policies - Approaches

1-3 Climate Policy of the EU

1-4 German Climate Change Policy

1-5 Emission Trading Systems – The EU System

田村堅太郎　（公財）地球環境戦略研究機関　エリアリーダー

2-1 Climate Change in Asia：Situation of Greenhouse Gases Emission and Vulnerability to Climate Change

2-2 Progress toward an International Framework on Climate Change

2-3 Climate Policy in Asia：Situation and Problems(1)

2-4 Climate Policy in Asia：Situation and Problems(2)

2-5 Future Prospects for International Negotiations for a New Framework for Climate Policy

図 2-1-1-3 2012 年度 国際政策特論Ⅱ 講義風景

（この他、同プロジェクト関係教員が実施しているもの）

4）環境政策論 （2008 年度～ 2010 年度までは「地球環境論」）

（深見正仁特任教授（2008～2012 年度）、佐野郁夫特任教授（2013 年度））

本講は、地球温暖化をはじめとする今日の主要な環境問題について、その現状と対策の枠組み、最近の動きについて紹介し、現実社会で行われる公共政策について必要な、現実把握力、政策思考力、バランス感覚の養成を目指すものである。

一部のテーマについては、環境省の担当官をはじめとする学内外の当該分野の専門家がゲストスピーカーとして講義を行った。

（2013 年度のプログラムの例）

1. イントロダクション（今日の環境問題とは）
2. 地球温暖化１（メカニズム）
3. 地球温暖化２（世界の取組）
4. 地球温暖化３（日本の取組）
5. 地球温暖化４（日本の削減目標とエネルギー）
6. 廃棄物・リサイクル１（廃棄物問題の現状）
7. 廃棄物・リサイクル２（各種のリサイクル制度）
8. 生物多様性
9. 化学物質の環境リスク管理
10. 環境効率性・資源生産性の考え方
11. 企業活動のグリーン化（製品編）
12. 企業活動のグリーン化（環境マネジメントシステム等）
13. 北海道大学の環境報告書を読んでみよう
14. 貿易と環境
15. まとめ

5）環境政策事例研究（2010 年度～）

（深見正仁特任教授（2010・2011 年度）、吉田文和教授（2010～2013 年度）、佐野郁夫特任教授（2012・2013 年度））

本講は、今日の環境政策の主要な課題に携わっている方、環境政策の主要なステークホルダーとなっている方をゲストスピーカーに招請して、その実態についてお話を伺うと共に、意見交換を行うことにより、環境政策の理論と適用実態を知り、公共政策実施に当たっての現実との葛藤を理解することを目的とする事例研究科目である。

（2013 年度のプログラムの例）

1. イントロダクション・グリーンエコノミー　吉田　文和・佐野　郁夫（北海道大学）
2. 環境税の理論と経緯　佐野　郁夫（北海道大学）
3. NPO の役割と現状　滝口　直樹（環境活動コンサルタント・慶応義塾大学法科大学院非常勤講師）
4. 現地見学（北海道ガス石狩基地）　渋谷　聡（北海道ガス株式会社 石狩 LNG 基地）
5. 北海道における節電キャンペーンの経験　東郷 典彰（北海道庁生活環境部地球温暖化対策室温暖化対策グループ 主幹）
6. サステナビリティ・ウィーク　シンポジウムに参加
   （2013 年 11 月 5 日「環境・エネルギー国際シンポジウム　持続可能な未来へ～低炭素社会と再生可能エネルギー～」於：北海道大学　学術交流会館
7. 環境アセスメント　上杉　哲郎（環境省総合環境政策局環境影響評価課長）
8. 排出権ビジネス　佐野　郁夫（北海道大学）
9. 地方自治体の環境政策の経験　中薗　哲（北九州市環境ミュージアム　館長）
10. 野生生物保護の現場　西山　理行（環境省釧路自然保護事務所長）
11. 地球環境保護と冷媒フロン（企業における環境への取り組み）　池端　正幸（北海道冷凍空調設備工業会　副会長）ほか
12. 再生可能エネルギーの固定価格買取（FIT）制度　安田　將人（環境省地球環境局総務課低炭素社会推進室　室長補佐）
13. ごみと循環型社会　吉田　文和（北海道大学）
14. 福島原発事故と原子力行政　深見　正仁（(独）原子力安全基盤機構　総務部長）
15. まとめ　佐野　郁夫（北海道大学）

(2) シンポジウム・セミナー関係

公共政策大学院では、持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの一環として、環境科学院、環境省北海道地方環境事務所など学内外の機関と協力して、そのときの環境政策の重要課題をテーマとする一般公開のセミナー・シンポジウムを定期的に実施した。これまで開催されたものの概要は以下のとおりである。

① 2009 年 7 月 18 日「東アジアにおけるグリーン・ニューディール政策に関する国際シンポジウム」

世界同時金融危機に端を発した世界的不況と迫り来る地球温暖化による地球環境危機に同時に対処するため提言されている「グリーン・ニューディール政策」について、日本、中国応及び韓国における現状と取組について報告した。

② 2009 年 11 月 2 日 「持続可能な発展 国際シンポジウム
～持続可能なグローバル社会へ向けた 5 課題解決への提言～」

持続可能なグローバル社会のための 5 つの課題 i) 感染症の先回り予防, ii) 水の統合的管理の拡大, iii) 水の統合的管理の拡大, iv) 食料・バイオマスの持続的確保, v) 地球温暖化時代の新たな枠組み 及びその取組のための大学のあり方について、北海道大学の研究者が提言を行い、これを基に討論を行った。

③ 2009 年 11 月 4-5 日 Toward a Sustainable Low Carbon Society
- Green New Deal and Global Change

景気対策と環境対策を統合し、新しい公共投資を行う「グローバルニューディール」、地球環境の変動の最新の知見を明らかにする「グローバルチェンジ」をテーマに、世界の主要国の状況と取組の方向を紹介した。

④ 2010 年 10 月 28 日 「再生可能エネルギー国際シンポジウム」

温室効果ガス排出削減のため重要な役割を担う、太陽光、風力、水力、地熱などの再生可能エネルギーの普及の方策やその展望について、世界の状況と北海道における取組について報告した。

⑤ 2011 年 11 月 3 日 「環境・エネルギーシンポジウム
～震災復興、自然エネルギー、北海道の力～」

東日本大震災を受け、震災後の我が国の地域エネルギーのあり方について、再生可能エネルギーを中心に国の政策と北海道における取組について報告しパネルディスカッションを行った。

⑥ 2012 年 10 月 19 日　環境政策セミナー「持続可能な北海道・日本・世界へ
～再生可能エネルギーとグリーンエコノミー～」

再生可能エネルギーの固定価格買取制度の施行等を受け、再生可能エネルギーの普及を経済発展につなげる「グリーンエコノミー」の観点から、ファイナンスや市民の出資といった側面に着目して報告と討論を行った。

⑦ 2013 年 7 月 12 日　環境政策セミナー「日本と中国の気候変動政策」

地球温暖化対策に関し、日中の研究面からの意見交換を行う「気候変動に関する日中政策研究ワークショップ」が札幌で開催されるのを機に、日中の専門家により両国の現状と取組を一般向けに解説した。

⑧ 2013 年 11 月 5 日「環境・エネルギー国際シンポジウム　持続可能な未来へ
～低炭素社会と再生可能エネルギー～」

再生可能エネルギーの導入とそれを通じた地域の活性化について、札幌市と姉妹都市となっているロシア・ノボシビルスク市と韓国・大田市の研究者を招き、北海道内で先進的な取組を行っている自治体の首長を交えて報告と討論を行った。

(3) 刊行物関係

前述のように、各年の「持続可能な低炭素社会」講座における講義の内容を、「持続可能な低炭素社会」、「持続可能な低炭素社会Ⅱ」、「持続可能な低炭素社会Ⅲ」、「持続可能な未来のために　原子力政策から環境政策、アイヌ文化まで」、「持続可能な未来のためにⅡ」（2013 年 3 月刊行予定）として刊行したほか、2008 年の講座については Sustainable Low-Carbon Society として英語でも刊行した。

このほか、低炭素プロジェクトの予算により、公共政策大学院関係者の以下の出版を支援している。これらは、サステイナビリティ学の教科書として利用することが可能である。

〔日本語〕

・「地球的問題の政治学」（中村研一　2010.3 刊）
・「国際公共財の政治経済学―危機・構造変化・国際協力」（佐々木隆生　2010.3 刊）
・「創造的政策としての地方分権　-第二次分権改革と持続的発展 ―」（宮脇淳　2010.3 刊）
・「環境経済学講義」（吉田文和　2010.3 刊）
・「「領域」をめぐる分権と統合 ― スコットランドから考える ―」（山崎幹根　2011.3 刊）
・「宇宙開発と国際政治」（鈴木一人　2011.3 刊）

〔英語〕

・Lecture on Environmental Economics（吉田文和　2012 刊）
・FUKUSHIMA　Political Economic Analysis of Nuclear Disaster　（吉田文和 2013 刊）
・Lectures on Environmental Policy（佐々木隆生編 2014 刊行予定）

2. 2 環境科学院及び地球環境科学研究院

荒井眞一（地球環境科学研究院 特任教授）
芳賀普隆（地球環境科学研究院 博士研究員）

(1) 講義関係

1) 持続可能な低炭素社会

[Sustainable low-Carbon Society]

（大学院共通授業;後期 2 単位）

気候変動・地球温暖化問題を自然科学・社会科学の両面から総合的に捉えるとともに、その対策としての低炭素社会形成に関わる科学、技術、政策、教育、国際動向等を紹介し、これからの人類社会のあり方を考えるきっかけとする。文理融合の総合的講義を行うこととし、幅広い視野で学問・社会を考える力を養う文理融合の下、持続可能な低炭素社会に関連する幅広い学問分野について、著名な研究者、第一線の実務家等がリレー方式で講義を行った。（再掲　2. 1 公共政策大学院　参照）

（授業計画：2012（平成 24）年度の例～後期毎週木曜日第 5 講）

○地球温暖化・地球環境問題関係

：地球温暖化の科学、海の温暖化・酸性化影響、地球温暖化とエネルギー政策、地球温暖化と国際法、国連気候変動枠組条約第 18 回締約国会議（UNFCCC/COP18）の結果、国連環境開発会議（リオ＋20）について

○エネルギー関係

：再生可能エネルギーの工学的展望、地熱発電、家畜糞尿バイオマス利用、市民活動による再生可能エネルギー普及、スマートグリッド、再生可能エネルギー電力の固定価格買取制度

（担当教員）

深見正仁[Masahito FUKAMI]（公共政策大学院）
佐野郁夫[Ikuo SANO]（公共政策大学院）
吉田文和[Fumikazu YOSHIDA]（経済学研究科）
荒井眞一[Shinichi ARI]（地球環境科学研究院）
藤井賢彦[Masahiko FUJII]（地球環境科学研究院）
山中康裕[Yasuhiro YAMANAKA]（地球環境科学研究院）

2) サステイナビリティ学総論Ⅲ

[Sustainability Science Ⅲ]

（大学院共通授業;前期 2 単位）

持続可能な地域社会づくりを富良野をフィールドとして学ぶ実習講座であり、2 泊 3 日の合宿実習、自主的課題解決活動、富良野での提言発表会等を行う。公共政策大学院が実施している、公共経営特論Ⅱ（公共政策大学院；前期 9 月集中Ⅱ単位）と同内容である。（2．1　公共政策大学院　参照。）

3) 日本の環境政策:公害克服から持続可能な社会へ

[Environmental Policy in Japan, Toward a Sustainable Society through Overcoming Environmental Pollution]

（英語講義;大学院共通授業科目、大学院理工系専門基礎科目**;前期 2 単位～2013 年度）**

本講義は、日本の環境行政の制度と実態について、環境科学院特任教授が中心となり、環境省の行政官、環境行政経験者等をゲストに招いて体系的な講義を行う。

日本は、4 大公害をはじめとする過去の公害、環境汚染を克服し、その経験を生かして温暖化をはじめとする地球環境問題に取り組み、持続可能な社会の実現に向けて環境政策を進めてきている。本講義では、日本の環境政策を持続可能性の観点に焦点を当てて提示し、また、今後の持続可能な社会の形成に向けた展望を示す。

具体的には、日本の環境政策の歴史・仕組み及び大気・水、化学物質対策等従来型の環境政策に加え、低炭素社会、循環型社会及び自然共生社会に向けた最新の取組等を概説し、今後の課題や解決の方向を示す。講義は英語で行うことにより、日本のみならず世界の低炭素社会をはじめとする持続可能な社会づくりに向けての高度な専門職業人、研究者の育成を図る。

（授業計画：2012(平成 24)年度の例～前期毎週金曜 5 講目）

1. Japan’s experience to overcome environmental pollution problems
2. Japan’s approach to achieve sustainable development in Japan and in developing countries from environmental and economic viewpoints
3. International cooperation with developing countries focusing on environmental science
4. Approaches toward a low carbon society：measures against climate change by Japan including related energy policies such as nuclear energy policy
5. Approaches toward a sound material-cycle society：measures against wastes management and to improve environmental efficiency
6. Appraoaches toward a society in harmony with nature：measures to conserve and use biological diversity sustainably and to protect natural environment

7. Air pollution control measures and policies
8. Water and soil pollution control measures and policies
9. Chemicals control policies
10. Green economy including the use of economic instruments and social responsibility of the business sector
11. International environmental co-operation, JICA's approaches e.g. formulating action plans
12 . Roles and activities of local governments
13. Environmental governance and environmental education

（担当教員）

荒井眞一[Shinichi ARAI]（地球環境科学研究院）
深見正仁[Masahito FUKAMI]（公共政策大学院）
佐野郁夫[Ikuo SANO]（公共政策大学院）
吉田文和[Fumikazu YOSHIDA]（経済学研究科）
藤井賢彦[Masahiko FUJII]（地球環境科学研究院）

4）国際政策特論Ⅱ（英語講義;公共政策大学院、前期 7～8 月集中 2 単位）

[Topics in International Policy Ⅱ]

地球温暖化・低炭素社会の建設に関し、アジア・欧州などから専門家を招聘し、世界の状況について講義を受ける。本講義は、アジア及び EU における環境保全、エネルギー消費、経済発展を包括的に理解することに焦点を当てているとともに、炭素の削減、再生可能エネルギーの効率性の向上の可能性を探る。（再掲　2．1　公共政策大学院　参照）

（関連講義）

5） 地球温暖化メカニズム特論

[Advanced Course in Global Warming Assessment]

（英語）環境起学専攻開講科目（後期）～2013 年度

地球温暖化についての基礎的な科学を学習する。具体手には温暖化の確実性と不確実性の学習、種々の観点からの適切なあるいはより良い見通しや対策、温暖化が進行する世界における人類が生き延びていくためのガイドラインと社会にとってのより良い選択等が含まれる。

（授業計画：2012（平成 24）年度の例～後期毎週月曜 3 講目）

Lecture will be focused on following subjects:

1. Science of global warming:

Physical-chemical background, Observational evidence, Geological evidence, Modeling prediction and its limit, Uncertainty of global warming

2. Impacts of global warming on the environment:
Impacts on Ecological systems, Agriculture, Water resources, health etc.
3. Mitigation and Human reactions to the damage:
Social actions, International issues, Observed damage and fear
4. Engineering and technical measures:
Carbon sequestration, International consensus to manipulate carbon cycles,
5. International policy and issues:
Treaty among nations such as UN Framework Convention on Climate Change(UNFCCC), Intergovernmental negotiations such as UNFCCC/COP17 (17th Conference of Parties to UNFCCC), Kyoto protocol, Kyoto mechanisms, Clean Development Mechanism, Compliance committee
6. Roles of United Nations, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Policymakers and scientists
7. Approaches to global warming by countries:
Japan, EU, US, BRICS and other developing countries
8. Future development of global warming measures

（担当教員）

荒井眞一[Shinichi ARAI](地球環境科学研究院)
山中康裕[Yasuhiro YAMANAKA](地球環境科学研究院)
甲山隆司[Takashi KOYAMA](地球環境科学研究院)
藤井賢彦[Masahiko FUJII](地球環境科学研究院)
佐藤友徳[Tomonori SATOH](地球環境科学研究院)

6) 持続可能な低炭素社会セミナー

["Sustainable Low-Carbon Society" Seminar]

人間・生態システムコースの学生を中心に持続可能な低炭素社会の達成に向けての演習として、論文講読、研究発表、議論・演習を行う。

（2012（平成 24）年度の例）

（スケジュール）：通常原則として毎週火曜日
（前期）13:00-14:30、（後期）14:45-16:15　大学院地球環境科学研究院内にて

（担当教員）

荒井眞一[Shinichi ARAI]　（地球環境科学研究院）
藤井賢彦[Masahiko FUJII]（地球環境科学研究院）
深見正仁[Masahito FUKAMI]（公共政策大学院）
佐野郁夫[Ikuo SANO]　（公共政策大学院）　他

7） Global Environment Management（GEM） Course Seminar

地球環境保全コースの学生を中心に、地球環境保全に向けての演習として、英語で研究発表、論文講読、議論・演習を行う。

（2012（平成 24）年度の例）

（スケジュール）：原則として隔週火曜日（前期）14:45-16:15、（後期）13:00-14:30
大学院地球環境科学研究院内にて

（担当教員）

田中俊逸[Shunitz Tanaka]（地球環境科学研究院）
田中教幸[Noriyuki Tanaka]（サステイナビリティ学教育研究センター）
荒井眞一[Shinichi ARAI]（地球環境科学研究院）
藤井賢彦[Masahiko FUJII]（地球環境科学研究院）他

(2) 主なシンポジウム・セミナー

① 2008 年 6 月 24 日「地球温暖化による劇変を解明する」

（日時）　2008 年 6 月 24 日（火） 9:30-17:30
（会場）　北海道大学学術交流会館　大講堂
（主催者）　「持続可能な開発」国際戦略本部，地球環境科学研究院，低温科学研究所
（言語）　英語

② 2008 年 6 月 24 日「持続可能な低炭素社会づくりへの挑戦
～社会改革と技術革新の相乗効果を求めて～」

（日時）　2008 年 6 月 24 日（火）9:00-18:00
（会場）　北海道大学　学術交流会館　第 1 会議室
（主催者）　「持続可能な開発」国際戦略本部、工学研究科、公共政策大学院
（言語）　英語

③ 2009 年 11 月 1 日「北大映画館×北大低炭素PT×環境省 地球温暖化政策セミナー」

（日時）　2009 年 11 月 1 日（日） 15:30-17:00
（主催）　環境省北海道地方環境事務所
（共催）　北大映画館プロジェクト実行委員会 2009
北海道大学　持続可能な低炭素社会づくり　プロジェクトチーム
（公共政策大学院、地球環境科学研究院）
（会場）　北海道大学　学術交流会館　小講堂
（言語）　日本語・英語

④ 2009 年 11 月 4-5 日　国際シンポジウム「持続可能な低炭素社会を目指して
～グリーン・ニューディールとグローバルチェンジ～」（再掲）

（日時）　2009 年 11 月 4 日（水）　9:30-17:30
2009 年 11 月 5 日（木）　9:30-19:00
（主催）　北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトチーム
（共催）　北海道大学　大学院公共政策学連携研究部
北海道大学　大学院地球環境科学研究院
（会場）　北海道大学　学術交流会館　講堂
（言語）　日本語・英語

⑤ 2010 年 10 月 28 日 「再生可能エネルギー国際シンポジウム」（再掲）

（日時）　2010 年 10 月 28 日（木）9:30 受付開始　10:00-12:15，13:30-17:35
（会場）　北海道大学　学術交流会館　講堂
（主催）　北海道大学　公共政策大学院・地球環境科学研究院
（北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト）
（言語）　日本語・英語

⑥ 2010 年 11 月 3 日 「環境政策セミナー～生物多様性保全と気候変動～」

（日時）　2010 年 11 月 3 日（水・祝）14:00-17:00
（会場）　北海道大学　学術交流会館　第 1 会議室
（主催）　北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトチーム
環境省北海道地方環境事務所
（言語）　日本語

⑦ 2011 年 11 月 3 日 「環境・エネルギーシンポジウム
～震災復興、自然エネルギー、北海道の力～」（再掲）

（日時）2011 年 11 月 3 日（木）13:00 受付開始 13:30-17:00
（会場）北海道大学　学術交流会館　大講堂
（主催）北海道大学　大学院公共政策学連携研究部
北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト
環境省北海道地方環境事務所
（言語）日本語

⑧ 2012 年 10 月 19 日 「環境政策セミナー:持続可能な北海道・日本・世界へ
～再生可能エネルギーとグリーンエコノミー～」(再掲)

(日時) 2012 年 10 月 19 日 (金) 13：30-17：00
(会場) 北海道大学　学術交流会館　講堂
(主催) 北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト
環境省北海道地方環境事務所
(言語) 日本語

⑨ 2013 年 7 月 12 日 「環境政策セミナー:日本と中国の気候変動政策」(再掲)

(日時) 2013 年 7 月 12 日 (金)　13:30-16:00
(会場) 北海道大学　環境科学院 D-201 教室
(主催)　環境省
(共催)　北海道大学　大学院地球環境科学研究院・環境科学院
北海道大学　公共政策大学院
北海道大学　持続可能な低炭素社会プロジェクト
(言語) 日本語、中国語

⑩ 2013 年 11 月 5 日　環境・エネルギー国際シンポジウム「持続可能な未来へ
～低炭素社会と再生可能エネルギー～」(再掲)

(日時) 2013 年 11 月 5 日 (火) 13:30-17:00
(会場) 北海道大学　学術交流会館　講堂
(主催) 札幌市、北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト
(共催) 環境省北海道地方環境事務所、さっぽろ Greener Week 運営協議会、
一般社団法人北海道再生可能エネルギー進行機構
(言語) 日本語、英語

⑪ 2013 年 12 月 10 日 「気候変動に関する政府間パネル(IPCC) 公開シンポジウム
地球温暖化問題について考えよう！最新の科学と温室効果ガス排出量監視の取りくみ」

(日時) 2013 年 12 月 10 日 (火)　13:00-17:20　(12:00- 受付)
(会場) 京王プラザホテル札幌　(札幌市中央区北 5 条西 7 丁目 2-1)
(主催) 気候変動に関する政府間パネル (IPCC)
(共催) 環境省、北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト、
北海道大学　大学院地球環境科学研究院・環境科学院、(公財) 地球環境戦略研究機関 (IGES)
(後援) 北海道、札幌市
(言語) 日本語・英語

2. 3 国際本部

武村理雪（国際本部　シニア・コーディネーター）

（サステナビリティ・ウィークとは）

「持続可能な社会」の実現に寄与する研究と教育を推進させるために北海道大学が，2007年以降毎年，開催している事業です。秋の数週間を「サステナビリティ・ウィーク」と定め，人類が抱える諸課題をテーマにしたシンポジウムや講演会，ワークショップや展示を集中的に開催し，世界の研究者，学生，市民と共に，より良い未来のために議論を行います。とりわけ研究型・総合大学としての特徴を活かし，議題はあらゆる学問分野に及び，持続可能な社会を議論するのに必要な課題をほぼ網羅しています。2014 年度以降も引き続き開催する予定です。

（沿革）

2005 年

北海道大学は，「持続可能な開発」に関連する研究と教育の高度化を図り，その成果を活用し国際社会に貢献するため，総長を本部長とする「持続可能な開発」国際戦略本部を 2005 年に設置しました。

特に，豊富な実績のある５つの代表的な学問領域において，持続可能な社会の実現に向けた研究・教育に取り組み，その成果を「持続可能性」に関わる国際的な課題の解決に活用することになりました。　（１）地球温暖化　（２）水の統合的管理　（３）循環型社会の構築　（４）食糧・森林の安定的確保　　（５）感染症対策

2006 年

前述の「持続可能な開発」国際戦略本部が主体となって，2006 年 8 月 5 日（土）・6 日（日）に東京及び札幌で「北海道大学サステナビリティー・サイエンス・フォーラム」を開催しました。それに引き続き，8 月 7 日　（月）～9 日（水）には，世界 19 カ国・地域から 948 人の参加者を迎え，「持続可能な発展」をテーマに国際シンポジウムを開催しまし た。
会場となった北海道大学学術交流会館は参加者でにぎわい，活発な議論が交わされました。

シンポジウム最終日には，“Hokudai Network for Global Sustainability”（仮称）というネットワークを築くことが合意されました。そして，「持続可能性」に関し，インターネットを活用して情報や意見を交換すること，研究や教育における連携を深めること，そして 2009 年の第 2 回シンポジウムに研究と教育の成果を持ち寄って再会することを互いに約束して，シンポジウムは閉会しました。

▼結果報告

http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/huisd/jp/activity/2252

2007 年

2006 年に開催した「持続可能な開発」国際シンポジウムの次回開催が 2008 年と決まりました。そこで提案された「Hokudai Network for Global Sustainability」の具現化の一つとして，サステナビリティ・ウィークが発案されました。初年は，持続可能な社会の実現に向けて議論を行い仲間の輪を広げるため，10 月 20 日～31 日に 3 つの市民講座，2 つの国際シンポジウム，新研究棟の開所式を開催したところ，延べ 800 人以上が参加しました。特に，市民向け公開講座は，地球環境問題を話し合う「G8 北海道洞爺湖サミット」が 2008 年に開催されるのに先駆け，研究者が解明した重要な環境課題を市民に公開することを目的として開催されました。

市民公開講座：自然再生と地域再生 －自然の順応的管理と社会
市民公開講座：地球温暖化で北海道の環境はどう変わるのか？
市民公開講座：水環境とのつきあい方を展望する
持続可能な水環境 国際会議
人獣共通感染症リサーチセンター実験研究棟落成記念式典
人獣共通感染症制圧のための国際シンポジウム 「人獣共通感染症と戦うために」

▼サステナビリティ・ウィーク 2007 結果報告

http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/huisd/jp/activity/2259

2008 年

7 月 7 日～9 日まで北海道洞爺湖にて開催された「G8 北海道洞爺湖サミット」に呼応して，北海道大学は，地球環境や健康，貧困の問題を議題とする国際シンポジウムならびに市民講座など 50 もの行事を 4 月～7 月にかけ集中的に開催しました。この中で，パン・ギムン国連事務総長をお迎えし「世界的食糧問題を考える」と題して学生との対話集会を開催しました。

G8 北海道洞爺湖サミットを挟み 3 週間にわたり開催した北海道大学サステナビリティ・ウィーク 2008- G8 サミットラウンドでは，(1) 気候・環境変動，(2) 知的革命，技術革新，社会変革，(3) 自然史，生物多様性，自然保護，(4) 食糧，水，衛生，健 康，(5) 教育，人材育成，啓発，(6) 人権，文化，平和の 6 つのカテゴリーにわたって，持続可能性を巡

って異なる視点から様々な議論が行われました。講演を主とした企画には国内外あわせて6,000 人以上，博物館などで行った展示企画には 20,000 人以上と数多くの参加者がありました。

それら多様な分野の中でも近年，社会の関心が高い「低炭素社会づくり」について，全学的な国際シンポジウムをサステナビリティ・ウィーク 2008 のオープニング・シンポジウムとして開催しました。このオープニングを皮切りに 6 月 23 日～25 日の 3 日間，集中的に持続可能性の各種課題について議論しました。これは，第 2 回「持続可能な開発」国際シンポジウムにあたります。

▼オープニングシンポジウム「持続可能な低炭素社会を求めて」:
http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/sw2008report/sw2008/event07.html#report01
第 1 セッション：「地球環境変化の科学的検証と予測」
第 2 セッション：「構造的変革を導く技術革新の加速」
第 3 セッション：「共生・公正・成長のバランス社会の構成」
第 4 セッション：「いのちを守る新領域」

各分野で活躍する海外の研究者と本学の研究者が対となって，もしくは本学研究者が単独で最新の研究成果を発表し，参加者と積極的な議論を行いました。地球温暖化の自然科学的解明の側面とそれを克服するための社会改革・技術革新，健康を脅かす感染症の回避といった 4 つの側面から，分野横断的に当課題について考える機会となりました。

G8 大学サミット

サステナビリティ・ウィーク期間中に，G8 大学サミットを 6 月 29 日から 3 日間にわたって開催しました。これは，G8 北海道洞爺湖 サミットに合わせて，「グローバル・サステイナビリティと大学の役割」をテーマとして G8 各国および新興国の大学の学長レベルが集まる初の試みでした。最終的に，国連大学を含む 14 ヶ国 35 大学の代表者が集まり，持続可能な世界を実現させるために大学が果たすべき役割について活発な意見交換を行いました。その成果は，会議の締めくくりとして，「札幌サステイナビリティ宣言」が採択されました。また，同宣言は 7 月 4 日に，北海道大学総長を含む代表団によって，G8 北海道洞爺湖サミットを直前に控えた福田首相に手渡されました。

▼G8 大学サミット： http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/sw2008report/g8/index.html
▼札幌サステイナビリティ宣言： http://g8u-summit.jp/ssd/

「札幌サステイナビリティ宣言」の中で，持続可能な世界を次世代に遺すために，大学は政策も含めた問題解決に重要な役割を担ってゆくべきであることが強調されました。もちろん，複雑な相互作用を理解するために科学的知識の再構築や大学間の連携を強化する

といったことが強調されたことも重要ですが，科学と政策の関係に言及した点にこの宣言の特徴があります。当然のことながら，科学と政策の間には一線を画すべきであるという議論もあり，宣言では大学の強みとして中立性と客観性を失ってはならないことが強調されていますが，大学首脳が持続可能性に関する研究と政策について世界の大学が協働すべきであるという認識を共有したことに大きな意義があります。この宣言には具体的な目標は書かれていませんが，そのヒントは本学が実施したサステナビリティ・ウィークにあります。このウィーク期間中に議論された広範な課題は，持続可能な社会を論ずるのに必要な課題をほとんど網羅していました。言わば，札幌サステイナビリティ宣言の具体的な課題が，その前後のウィーク期間中に議論されていたのです。

様々な角度から「持続可能性」を追求したサステナビリティ・ウィーク 2008 ですが，海外の講演者招聘や印刷物の作成を通じ多くの二酸化炭素を排出したことは事実です。そこで，一連の企画によって排出された約 350 トンの二酸化炭素を本学の研究林の除間伐により数年をかけて吸収 （オフセット）しました。このような研究林の整備は，二酸化炭素の吸収ばかりでなく，自然環境の保全という意味で社会的に重要な意義を持っています。エコキャンパスづくりとあわせて「北の森林（もり）プロジェクト」として，世界に誇ることのできるキャンパスづくりを目指します。

▼サステナビリティ・ウィーク 2008−G8 サミットラウンド−結果報告

http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/sw2008report/

2009 年

3 年目は，より多くの若手の参加を促し，「サステナビリティ学生研究ポスターコンテスト」を開始しました。また，北海道大学「持続可能な開発」国際戦略本部の開設 5 年目という節目であることから，「北海道大学からの提言 2009」を発表し，次世代のいのちを守るため今なすべき 5 つの国際的課題について議論しました。

11 月 1 日（日）に始まり，18 日（水）までの約 2 週間に 28 の企画が集中的に開催されました。サステナビリティ・ウィーク前後に開催したプレ企画とポスト企画を合わせると，企画総数は 33 に及び，総勢 6,500 人もの参加者と協力者に支えられました。今年の特徴は

「多面的なアプローチ」と「具体的な課題の解決策の提示」そして「連携の深化」の 3 つでした。ウィーク中に扱った課題は，気候・環境変動を筆頭に，技術革新，自然保護，健康，教育，人権と幅広く，それらの形態は国際シンポジウム，研究ポスターコンテスト，ディベート大会，市民向けの公開講座，展示，映画，カフェ，フェアトレードなど，テーマならびに手法両方で，多面的なアプローチが試みられました。

これらの手法を通じて，各企画では，持続可能な社会づくりに係わる具体的な課題が取り上げられて，最新の研究成果や活動成果にもとづく，解決への道筋が提示されました。その筆頭が，11 月 2 日に開催されたオープニング・シンポジウムでした。感染症拡大の阻止，水源の枯渇の回避，食料とエネルギーの確保，地球温暖化対策としての低炭素・循環型社会の構築，東アジアの生命線とでも言うべきオホーツク海とその流域の持続可能な開発，の 5 課題について，次世代のために今我々は何を為すべきかという視点で，先見性をもった次の一歩を提言しました。

また 2008 年の反省から，学生の参加促進に力を入れ，オープニング・シンポジウム開催日（11 月 2 日）に，「第 1 回北海道大学サステナビリティ学生研究ポスターコンテスト」を開催しました。このコンテストには，初めての試みにもかかわらず 72 件の参加があり，持続可能な社会づくりに関連する課題に取り組む学生が多数いることを改めて実感しました。これら力作は学内外の審査員によって審査され，「第 1 回北海道大学サステナビリティ研究ポスター賞」の受賞者を輩出しました。

▼サステナビリティ・ウィーク 2009 結果報告

http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/sw/jp/2009/

2010 年

2010 年のテーマは「ひとり一人がすこやかに人間らしく生きる社会を目指して」でした。10 月 25 日（月）から 11 月 7 日（日）までの 2 週間に，38 の行事を集中的に開催しました。これに，ウィーク前後を合わせると，47 の行事が集いました。自然環境や社会環境の議論が多かったこれまでのサステナビリティ・ウィークを鑑み，人間にスポットを当て，未来に続く「いのち」のために，国内外から研究者・教育者・学生・市民が一万人以上集まり，最新の科学知識を共有し議論しました。

大量消費社会の限界が見えている今日，持続可能な社会を実現するためには，国の豊かさや国民の幸せの指標を GDP（国内総生産）のような量を競う指標から，ひとり一人が身体的，精神的，社会的に良好な状態（well-being）や生活の質（Quality of Life）に求める議論が最近盛んに行われています。また，ひとり一人の健康や生活は，社会の仕組みや自然環境の影響を受け，逆に人間の活動はそれらに影響を与えます。このような視点で，健康，生態系，貧困，少子高齢社会を切り口に，自然界も含めた人間社会の持続可能性を考えようと，「ひとり一人がすこやかに人間らしく生きる社会を目指して」というテーマを掲げました。

10 月 25 日（月）に開催したオープニング企画「「持続可能な発展」国際シンポジウム：ひとり一人がすこやかに人間らしく生きる社会を目指して～わたしたちが直面する危機の原因を包括的に探る～」では，鈴木章名誉教授のノーベル賞受賞を祝す会を急遽設けました。その後に行われたカナダのダルハウジー大学のキース・タイラー副学長の基調講演では，カナダの企業から卒業生をぜひ就職させたいと引き合いの多い同大のサステナビリティ教育について，その精神と体系のご紹介があり，本学の今後の全学教育や大学院共通講義のあり方を考える上で，大変参考になりました。

▼サステナビリティ・ウィーク 2010 結果報告

http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/sw/jp/2010/

2011 年

3 月 11 日に発生した東日本大震災と原子力発電所事故を受け，5 年目のテーマを「再考」としました。世界中から研究者，学生，市民が最新の研究成果と活動報告をたずさえて集まり，すべてのいのちが大切に営まれるよう，ひとり一人がこれまでの歩みを振り返り，「持続可能な社会」とはどのような姿であるか，どのように実現させるのかを再考しました。

節目の 5 年にふさわしいテーマを掲げたサステナビリティ・ウィーク 2011 では，10 月 24 日（月）から 11 月 6 日（日）までの 2 週間に 36 行事が開催されました。これに前後期間の関連行事を合わせると 47 の行事が札幌キャンパスに集いました。
すべての行事を目的に合わせて大きく分けると以下の 4 つに分類できます。

1. リスクの中で生き抜く：災害への予防と対応を考える：6 企画
2. 健やかに人間らしく生きる：Well-being と QOL（Quality of Life）を考える：12 企画
3. 調和を見いだす：自然の恩恵を意識し環境を損なわずに暮らす道を模索する：15 企画
4. 未来への学び：叡智や課題を分かち合い，学びあう：14 企画

原子力発電所事故の影響で来道する参加者が少ないと見込まれたことから，これまで開催していた「持続可能な開発」国際シンポジウムから，ソーシャル・ネットワーク・サービス（SNS）を活用した行事「GiFT：Global Issues Forum for Tomorrow」に変更しました。10 月 30 日に開催した GiFT は，本学研究者による講演の様子をインターネットで生放送し，会場以外の視聴者からはツイッターで即時に質問を集め，講演者が回答するといった方法により，日本全国の人と行事を共有しました。インターネットを通じた新たな参加を得る一方，結果的には来場者は例年どおり 1 万人近く集まりました。

▼サステナビリティ・ウィーク 2011 結果報告

http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/sw/jp/2011/

2012 年

公式ロゴマークを定め，気持ちも新たに 6 年目を開催しました。テーマに「安心して暮らせる社会づくり」を掲げ，我々の暮らしを脅かす災害やエネルギー問題等の不安定な世界情勢といった多様な不安要素の回避や解決を目指し、議論する機会を提供しました。続くいのちのために，そして今あるすべてのいのちが大切に営まれていくために必要な「安心」とはどのようなものなのか，共に議論しました。

第 1 回北海道大学ホーム・カミング・デー開催日と同日の 10 月 6 日（土）に開幕し，10 月 21 日（日）までの 16 日間に 15 企画を開催しました。これに，前後の期間を合わせると，36 行事が実施されました。

どの行事もサステナビリティ・ウィークという一つのプラットフォームに集うことが歓迎されます。なぜならば，行事ひとつ一つがバラバラに開催していたのとは異なる成果を生み出すからです。それは，他の学問分野と共通する課題の発見を促す効果であったり，日本国内さらには国際社会における北海道大学のビジビリティ（視認性）を高める効果であったり，本学が備え持つ人的資源・知的資源を可視化する効果であったりします。その中でも 2012 年に最も注目すべきは，現代社会が抱える不安課題について本学が果たしている社会的責任の内容，つまり社会貢献のメニューや状況が一覧できた点です。これこそサステナビリティ・ウィークの価値であり，全学で取り組むのに相応しい行事であったことの証です。

▼サステナビリティ・ウィーク 2012 結果報告

http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/sw/jp/2012/

2013 年

2013 年のテーマは，「持続可能な社会の構築に向けた学び」でした。2014 年に国連「持続可能な開発のための教育の 10 年」が最終年を迎えるのを前に，サステナブルな社会とは何か，そしてその実現のために私にできることは何かを共に「学ぶ」ことにスポットライトを当て，40 企画を開催しました。

9 月 10 日から 12 月 10 日までの会期に約 6 万人が参加し，シンポジウム，展示，アイデア・コンテストなど多彩な 40 行事が，北海道をはじめ海外で開催されました。最新の研究・教育やその成果を携えた研究者が集う「世界に開かれた交流プラットフォーム」に成長してきました。インターネット生中継を行った「GiFT: Global Issues Forum」では，アーカイブ画像へのアクセス数が日に日に増加しています。

2013 年最初の行事が学生企画であったのは，とても喜ばしい出来事でした。9 月 10 日（火）から 3 日間開催された「サステナビリティ学生環境シンポジウム」の副題は「食の未来に向けて私たちができること」とあり，まさしく主体的に考える企画でした。同時に，このシンポジウムは北海道大学の留学生がイニシアチブをとり，本学の日本人学生のみならず他大学の学生とも協働して企画，実施したということですから，そのプロセスでも素晴らしい学びがあったことでしょう。

そして最後の行事が 12 月 9 日（月）・10 日（火）に開催された，「第 1 回 サステナビリティ学生研究ポスターコンテスト　国際大会」でした。世界から集まった学生発表者が準備のプロセスと当日の発表・議論を経て成長の手応えを得たと共に，聴衆者も大いに知的刺激を受けたとのことです。

これらのことに象徴されるように，国内外の様々な機関との共催，最先端の研究成果の共有，そして活発な議論を通じ，多くの気づきを与えたり考えを深めたりして自らを高めていくような学びの機会が数多く創出されたことが，各行事の報告からうかがえます。

▼サステナビリティ・ウィーク 2013 結果報告

http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/sw/jp/2013/

2. 4 サステイナブルキャンパス推進本部

池上真紀（サステイナブルキャンパス推進本部 コーディネーター）

(1) 学生環境団体 SCSD との協働―学生が北大の問題を見つけて解決するサステナブル・キャンパス・コンテスト

（学生の視点と発想で、より良い大学に）

2010年から開催されている「サステナブル・キャンパス・コンテスト」。これは、北大の「サステナビリティ・ウィーク」中に学生主催で開催されているイベントで、学生環境団体SCSD（The Student Council for Sustainable Development in Hokkaido University）が企画・運営している。当本部では、このようなイベントを中心に、同団体の活動が、できる限り学生の手で主体的に実現できるよう支援している。学生は最大のキャンパスユーザーであり、大学という組織の主役でもある。当本部では、学生との協働を通して、ボトムアップ型の意見集約を目指すことも重要な活動の一つと位置づけている。

特に、サステナブル・キャンパス・コンテストは、大学で実際に学んでいる学生が、研究や日常生活の中で感じる問題を提起し、解決策をプレゼンテーションするものである。提案が実現可能で有効と審査員に評価されれば、実現のための活動費が大学から支給され、実行に移すことができる。たとえば、過去には、学生が自由に使用できる共用の掲示板について、より良い利用法のために「ポスター管理委員会」の結成が提案され、活動がサポートされた。

（プレゼンター不足だった2012年）

2012年のコンテストでは、次のようなプレゼンテーションが行われた。①「つながる乗り物プロジェクト」クリーンエネルギーを動力とする“ベロタクシー”（自転車タクシー）とLCC（電動カート）で、学内の移動実験を行い、バスや車以外の乗り物がどのような役割を担うか提案。②「TFT-HOKKAIDO」TABLE FOR TWO は（2人のための食卓）の略称で、先進国でヘルシーな食事をとり、その1食分の売上のうち20円分を、開発途上国の子どもたちに給食として寄付する仕組みの提案。③「北大にコミュニティーセンターをつくる」大学構内に、学生や教職員、地域の人々がネットワークを形成できるような場となる「コミュニティーセンター」の建設を提案。2010年8組だったプレゼンターが、2012年にはわずか3組の参加となり、発表内容の見直しやコンテストの周知が課題となったが、東京・大阪の大学生や札幌の高校生が見学に訪れ、参加者が学外にも広がったことは、明るい話題となった。

（2013年はプレ・イベントを計画）

2013年は新たにプレ・イベントとして「トークカフェ」を開催し、コンテストの周知を図った。遠友学舎にてカフェを開き、誰でも立ち寄り、身近な問題を気軽に話し合う場を

用意した（図2-4-1-1，2-4-1-2）。このプレ・イベントは、北大カフェプロジェクトの共催、当本部の後援、ギターアンサンブル部，写真部，STUDY FOR TWO，き・きコーポレーションの協力で開催した。およそ400名の来場者があった。

図2-4-1-1　カフェを楽しみながら北大について話し合う

図2-4-1-2　遠友学舎のオープンスペースにてギターアンサンブル部の演奏を聴きながら

(2) PDCA サイクルのなかの「サステイナブルキャンパス構築のためのアクションプラン2012」と「サステイナブルキャンパス評価システム 2013」

2008 年のG8 大学サミットで「札幌サステイナビリティ宣言」が採択され、「大学は、持続可能な社会実現の原動力になる」という決意が示された。今、大学は、教育と研究を通じて持続可能な社会づくりに貢献すると同時に、キャンパスを実験場として、低環境負荷社会のモデルとなることが求められている。2012年3月に、当本部では、全国の大学に先駆けて「サステイナブルキャンパス構築のためのアクションプラン2012」を制定した。2030年の二酸化炭素の排出量を2005年度比で35%削減することを長期目標に掲げ、北海道大学の第二期中期目標期間である2015年までの取り組みを定めた。

アクションプラン実現の担い手として、2011年7月には「環境負荷低減推進員」制度が発足した。さらに、2013年に「サステイナブルキャンパス評価システム2013」が完成し、アクションプランに掲げた取り組みをチェックし、常に見直しを行いながら、サステイナブルキャンパスを実現していく仕組みができあがった。2013年12月現在、上述の環境負荷低減推進員や、8つの他大学の協力を得、同システムを使った評価が実施された。

1) サステイナブルキャンパス構築のためのアクションプラン2012

北海道大学の第二期中期目標では、世界水準の教育・研究を支える高度かつ環境配慮型キャンパス整備を推進することとしている。その実現のために「エコキャンパス基本計画」および「エコキャンパス行動計画」を策定し、施設整備等を推進することや、キャンパス全体を対象とする総合環境性能評価システムを構築することを掲げた。

これを受け、「環境負荷低減に関する方策」を基に、サステイナブルキャンパス推進本部の環境配慮促進専門委員会、運営委員会、施設・環境計画室会議で検討した。そして、米国4 大学（ポートランド州立大学、オレゴン大学、スタンフォード大学、カリフォルニア大学バークレー校）等が参加したエキスパート会議やISCN（International Sustainable Campus Network）、AASHE （Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education）2011の年次大会に参加した成果を反映させ、さらに、欧州3大学（ミュンヘン工科大学、スイス連邦工科大学チューリッヒ校、トリノ工科大学）の調査を踏まえ、アクションプランを策定している。本プランは大学活動のサステイナビリティのみならず、持続可能な社会構築のために実践すべき方策を提示した。

2) サステイナブルキャンパス評価システム2013

大学のサステイナビリティ評価システムには、北米の高等教育機関を中心に運用されているSTARS（Sustainability Tracking Assessment & Rating System）、トリノ工科大学、ケンブリッジ大学、アムステルダム自由大学、北海道大学の4 大学が連携して開発を進めるUNI metrics、本学国際本部が構築したAUA（Alternative University Appraisal）などがある。これらを参考にした上で、当本部では、オリジナルの評価基準を多分に盛り込み、

本学のサステイナブルキャンパス評価システムが完成した。この「サステイナブルキャンパス評価システム2013」は、Ⅰ運営、Ⅱ教育と研究、Ⅲ環境、Ⅳ地域社会の4部門から成り、各部門に分野、項目を設けている。評価結果が大学運営方針決定の判断基準となることを主眼としているため、大学の活動を一般的かつ総体的に捉え、サステイナビリティの実現に必要な項目を評価基準としている。

(3) エネルギー消費削減への取り組み

1) 対策・目標

本学のエネルギー消費量のおよそ65%が電力需要によるものである。したがって、電力負荷をいかに下げるかが最大の課題である。

東日本大震災後の電力需給状況が逼迫しているため、2012 年5 月、国は北海道電力管内の需要家に対し、削減数値目標付きの夏期期間の節電要請を行った。北海道大学環境方針に謳われた「大学運営に伴う環境負荷の低減」を推進するため、従来より様々な省エネルギー活動に取り組んできた北海道大学として、この要請に対し積極的に取り組むこととした。

札幌キャンパスでは、7月～9月の使用最大電力の上限目標値を18,500kW とした。これは大学病院を除く2010 年夏期使用最大電力から8%削減し、国が要請する2010年度比7%以上削減に応えた値である。函館キャンパスでは、同じく上限目標値を530kW とした。これは2010年夏期使用最大電力から10%削減した値である。

2) 手法

札幌キャンパスでは、省エネ活動によるエネルギー消費量の削減データを公開する環境負荷「見える化」モデルプロジェクトを2009 ～2010年度に法学部、工学部、低音科学研究所で実施した。

2011 ～ 2012 年度は環境負荷低減パイロット事業として電力計測メーターを設置し、札幌キャンパス全体、函館キャンパスを含む部局毎の使用電力をホームページ上に公開し、使用電力の「見える化」を実施しました。外部には札幌キャンパス全体のみ公開している。

気温・湿度等を考慮し、使用最大電力の目標を超えると判断された場合、サステイナブルキャンパス推進本部から各部局等の環境負荷低減推進員へ警報メールを発信し、予め定めた節電対策が確実に実行されているか、省エネパトロール等で確認してもらうシステムとしている。2012 年度は2011 年度の反省を踏まえ、本学の電力需要分析やアンケート結果等から、空調や照明設備、OA 機器の節電の徹底を依頼した。

3) 結果・評価

大学として立てた節電目標を完全には達成できなかったが、札幌キャンパスでは、上限目標を超えた日でも、大学病院や機能更新のため新増設された施設以外の一般施設全体で

削減率9.4%を達成している。函館キャンパスでは、2010 年夏期に工事のため既存設備が休止しており、比較基準とした使用最大電力が低く、厳しい目標になったと判断した。

また、電気使用量（kWh）は多くの部局等で2010 年度よりも削減できており、節電行動が定着していると判断できる。しかし、機能更新や設備増強、新設施設の稼働により大幅に使用電力が増えた部局や、気温の影響で使用電力が増加する実験設備を抱えた部局等では節電活動にも限りがあり、今後は実験設備における省エネ対策を進める必要がある。また、2013年の正月休みに実施したベース電力の調査では、ピーク電力のおよそ6 割という結果が得られ、常時稼働している設備の電力負荷がいかに大きいかが浮き彫りになった。

本学の抜本的なエネルギー消費削減には、拡大する施設・設備による負荷の増加、このようなベース電力の抑制が不可欠である。

(4) 札幌市との「まちづくりに関する地域連携協定」締結

札幌市は，今後 10 年間を計画期間とした「まちづくり戦略ビジョン」および「エネルギー基本計画」を策定中であり，本学からも複数の教員が審議会委員として参画している。さらに，2013 年度から，半世紀先を見据えたエネルギーの総合的な施策大綱「長期エネルギー戦略」策定作業に着手する意向を固め，庁内組織整備を行った。

また，サステイナブルキャンパス推進本部主催の「サステイナブルキャンパス構築のための国際シンポジウム 2012」では，これまでの教員個々との繋がりのみならず，組織対組織として本学と札幌市が様々な地域課題を共有し，パートナーシップを発揮して課題を解決する，「共に考え，試行する新しい地域連携のかたち」への期待が，生島典明札幌副市長より表明された。これら一連の動きを受け，2012 年 12 月，井上唯文市長政策室長（当時）よりサステイナブルキャンパス推進本部に，「長期エネルギー戦略」策定を主作業とする，まちづくりに関する地域連携の窓口および具体的な連携について要請があった。一方，本学においては，大学改革への対応として「地域再生の核となる大学づくりー公共性，地域再生の拠点形成，社会モデルの提示」（文科省「大学改革実行プラン」2012（平成 24）年 6 月）が求められており，社会変革のエンジンと言う能動的な役割を強化する必要がある。

このような背景から、当本部が窓口となり、2013 年 7 月、札幌市との「まちづくりに関する地域連携協定」を締結した。今後の本学と札幌市の地域連携において、以下のようなテーマで活動することを検討している。

○2013～2014（平成 25～26）年　エネルギーの総合的な施策大綱の共同調査・研究、自立分散型エネルギー拠点形成とネットワーク化、再生可能エネルギー導入拡大，省エネ推進，EMS（環境マネジメントシステム）の構築，環境関連産業の育成，環境に価値を置いたライフスタイルへの転換

○2015（平成 27）年～　　地域連携による環境・エネルギー分野のビジネスモデルの検討、本学キャンパス・市有施設におけるエネルギーの共同実験など将来の地域連携による地域課題解決のための常設会議

(5) サステイナブルキャンパス国際シンポジウム

サステイナブルキャンパス国際シンポジウムは，2011 年から毎年開催しており、2013 年度で第 3 回目を迎えた。主催は北海道大学サステイナブルキャンパス推進本部および施設部，また，2012 年，2013 年は国立大学協会との共催による大学改革シンポジウムの一つとして位置づけられている。

(1) で述べた通り、サステイナブルキャンパス推進本部では、学生との連携や、札幌市など学外組織との協働を、重要な活動の一つと位置づけており、2013 年 7 月の札幌市との協定締結という成果をもたらした。このような動きをさらに安定、充実させることを主眼に、2013 年は『地域と連携したサステイナブルキャンパスの構築』をシンポジウムのテーマとした。

2013 年の講演者は，文部科学省と東京大学，及び北海道大学とサステイナブルキャンパスに関する国際プロジェクト”UNI Metrics”を共同実施しているトリノ工科大学，ケンブリッジ大学，アムステルダム自由大学から招聘した。シンポジウム会場には，国立大学法人，民間企業，自治体の関係者をはじめ，他大学研究者，市民，本学教職員，学生など 95 名が参加した。

最初に、三上隆北海道大学理事・副学長の開会挨拶，都外川一幸文部科学省大臣官房文教施設企画部計画課整備計画室室長補佐の来賓挨拶に続き，東京大学及びケンブリッジ大学から，地元行政，企業，市民と連携し，都市機能を併せ持つキャンパスの構築を目指すプロジェクトについて講演があった。文部科学省からは，大学キャンパスを，教育・研究を下支えする従来の役割のみならず，社会に開かれた大学を創造する交流の場として位置付ける計画指針の紹介があった。

その後，”UNI Metrics”の成果として，トリノ工科大学と北海道大学をエネルギーマネジメントおよび環境負荷の視点から比較した講演，また，アムステルダムおよび札幌，両都市圏の経済条件の比較調査をもとに，両地域で産学官連携を促進するための政策戦略を提案する講演があった。最後に，上記講演者に札幌市市長政策室エネルギー政策統括担当部長を加えたメンバーにより，パネルディスカッションを実施した。

シンポジウムでは一貫して，大学キャンパスの役割を地域計画の中でどう位置づけるかが主題となった。特に，北海道大学札幌キャンパスは，市街中心部において他との明解な境界を持つにも関わらず，市民，観光客との相互作用が起きやすい環境にあるとの指摘から，その“浸透膜”のような柔らかい境界を活かしたキャンパスづくりを目指すべきであるとの意見で議論が締めくくられた。

毎年開催している本シンポジウムは、国内外各地の実践的プロジェクトを通して，大学キャンパスの「持続可能性」の概念と活動を深化させる良い機会となっている。特に本年は，来場者から，「非常に白熱したパネルディスカッションだった」、「国・大学双方において目指すべき姿がよくわかった」といった感想があり，大変有意義なものとなった。

2. 5 北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト関係者からのメッセージ

(1) 北海道大学とサステナビリティ

本堂武夫

（元・北海道大学「持続可能な開発」国際戦略本部グローバルマネージャー）

サステナビリティという概念が、人類の未来という視点で語られるようになったのは、おそらくブルントラント委員会報告「Our Common Future」（1987 年）が発表されてからであろう。この報告は、サステナビリティという概念を、特定の産業や企業・組織の持続可能性というそれまでの狭い視点から、人類社会の持続可能性という大きな視点に変える契機になったという点で画期的である。しかしその一方で、目新しいキーワードとして、「環境」の代わりに「サステナビリティ」を使うという風潮もあって、新たな概念という認識は、なかなか社会に浸透しなかった。

上記の報告書は、地球的規模の環境の汚染と破壊の問題を未来への脅威ととらえて、国際社会が関連する様々な課題に取り組むべきことを述べている。その対象は、経済やエネルギー・資源・食糧の問題に止まらず、少数民族、人口、都市化、開発、生態系、平和・安全保障、さらには人類の究極の共有財産としての海洋・宇宙・南極にまで言及している。このような広範な課題をサステナビリティという切り口で全体を俯瞰することは容易なことではなく、とりわけ高度な専門性を得意とする大学には不向きな課題であった。それまでも、分野横断的な研究や教育の重要性は盛んに言われていたが、謳い文句の域をなかなか出られないのが実情であったと思う。

北海道大学において、上記のような状況が徐々に変化し始めたのは、21 世紀になってからであり、特にこの 10 年、サステナビリティ・ウィークをはじめ様々な機会をとらえて異なる専門分野間の接点を増やしてきたことが、遅まきながら効果をもたらしたように思う。本プロジェクトもそのような取組の一環であるが、特に将来を担う人材の育成に力点を置いてきた。

本プロジェクトでは、「持続可能な低炭素社会づくり」という喫緊の課題に関して、若手研究者・実務家育成のために、国際的に通用性のある教育プログラムを構築することを目的として、一連の講義を企画・実施し、教科書や講義資料を新たに作成した。開発された教育プログラムは、低炭素社会づくりと経済発展は矛盾するものではなく、むしろ低炭素社会づくりの追求こそが、真の豊かさを享受し得る経済発展をもたらすという視点で貫かれている。このような視点はわが国だけではなく、アジア諸国をはじめ経済成長とサステナビリティの問題に直面している多くの国々にとって重要であり、この教育プログラムが次代を担う人材の育成に国際的に広く活用されるよう願っている。

本プロジェクトの多大な成果は、吉田文和教授の実績と構想力・実行力によるところ大であり、記して敬意と感謝の意を表すものである。また、そのバックグラウンドとして、サステナビリティに関する様々な活動をここまで続けて来られたのは、当時の佐伯総長をはじめ多くの教職員・学生のご理解とご協力があったからに他ならず、また実施の中枢を担い続けた武村氏の熱意なくしてこの継続はなかったことを記して、元責任者としての感謝の念を表すとともに、さらなる発展と継続を祈るものである。

(2) 低炭素プロジェクト回顧録

池田　元美

北海道大学名誉教授（大学院地球環境科学研究院に 2010（平成 22）年 3 月まで在職）

私が本プロジェクトについて思い出す時には、それに先立つ大学内の改革を抜きに語れないので、話題が広がってしまうことをご容赦願いたい。10 年前までででも、国際的には IPCC（気候変動に関する政府間パネル）報告書が数年に一度作られていたし、地球温暖化が現実問題として日本社会にも認識され始めていた。私が教育に参画していた地球環境科学研究院では、主に理学系専門家が集まって地球規模で起きつつある環境問題を対象に教育と研究を進める体制であったが、どうしても自分の専門分野に閉じ篭りがちであった。今では誰でも認識しているように、例えば地球温暖化を理解し、それに対処する方策を考え出すには、大気や海洋の振る舞い、森林の持つ炭素固定能力から、人間社会の排出する二酸化炭素を減らす取り組みまで、広範な専門領域の知見が必要になる。私たちが大学院の組織改革を議論して、現在の環境科学院に改組したのが 2005（平成 17） 年であり、少なくとも自然科学の中で多様な学問領域を統合して環境問題に取り組む体制は本学で初めてのものであった。

この動きに続いて、サステイナビリティ学教育研究センターが設置され、さらに本プロジェクトが社会科学専門家と自然科学専門家の協働の上に開始された。私が直接携わった主な活動は、市民に向けた公開講座「持続可能な低炭素社会」である。これは、本学でも珍しく、大学院レベルの共通講義としても開講され、多くの大学院から受講生を受けいれた。講義内容に基づいて教科書を刊行し、本プロジェクトの初期における成果となっている。吉田文和教授を初めとして、社会科学専門家の講義を聞くことができたのは、私の大きな財産となっている。

私個人が自然科学専門家として、どこまで社会科学に取り組めたのだろうか。現段階では社会の仕組みに触れた論文として Journal of Oceanography（日本海洋学会）があるだけかもしれない。この論文では数値モデルを提案し、二酸化炭素排出に伴って温暖化が進むと、その気温上昇に比例して社会が排出増加速度を減らすように設定した。結論だけを述べると、現在のような排出削減への反映では、森林はもちろん、海洋の二酸化炭素吸収能力も温暖化によって低下してしまうので、温暖化を止めることはできない。

2010（平成 22）年 3 月に退職した後は、時に応じて講義をしたり、やり残した研究を片付けようと思っていたところ、東日本大震災が起きた。放射能の専門知識を持っていないにもかかわらず、海洋学会の震災対応ワーキンググループを立ち上げる活動に参加することとなった。震災情報をなるべく早急に公表すべきだが、非専門家も理解できる説明を付けることなど、社会の対応を考えた上で自然科学専門家がとるべき方針を提案してきた。その基礎になったのは、低炭素プロジェクト（持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト）も含めて、社会科学専門家のみなさんと交流してきた経験が役立ったことは疑いようも無い。本プロジェクトに参加したみなさんが、プロジェクト完了後にも、そこでの経験を将来に活かして活躍されることを祈っている。

(3) 低炭素な皆様へ

深見正仁

（元･北海道大学公共政策大学院特任教授）

表題は、かつて私が低炭素プロジェクトメンバーにメールを送る際に使っていたあて名書きである。幸いにしてメンバーに高炭水化物体型の方が見当たらなかったためか、抵抗なく受け入れられ、一時期はメンバー内でご活用いただいた記憶がある。私はこの低炭素プロジェクトに初年度（2008 年度）の夏から参画し、丸 4 年間、活動に従事することができた。この幸運と一緒に活動していただいた“低炭素な皆様”に改めて感謝と御礼を申し上げる。

4 年間を振り返ってみると、「低炭素社会形成のための教育プログラム作り」とは一体何をするのか、という疑問から始まり、翌年秋のサステナビリティ・ウィークに開催した大規模な国際シンポジウムー持続可能な低炭素社会を目指して、グリーン・ニューディールとグローバルチェンジーの準備に半年ほど忙殺され、その後は適正規模に自制した各種シンポジウム、イベントを次々に開催していたように思う。その思い出を書いているとキリがないので、別に二つのことを書いてみる。

一つは、教育プログラム作りの一つの柱であった大学院生・一般市民向け「持続可能な低炭素社会」公開講座である。いかにして多くの受講者を集めるかとともに、学生と市民の興味に応えるオムニバス講義となるようテーマと講師の人選に工夫を凝らした。様々な学科の院生、多数の市民の受講を得て、招聘した講師の講義は熱の入ったものとなった。私も 1 年のうちで最も念入りに準備した講義を計 3 回行ったが、講義後に受講者が書くミニレポートで、良かった、面白かった、といった感想が記されていると、点数狙いのお世辞とは分かっていながら大変嬉しかったものである。低炭素社会づくりに関する多様で興味深い講義内容は綺麗な装丁の 4 冊[5]の本になっており、是非ご一読いただきたい。

もう一つは、NPO 法人富良野自然塾の全面的なご協力により開催した「公共経営特論Ⅱ」ー2 泊 3 日の富良野環境教育体験講座ーである。これは私が富良野自然塾のシニア向け講座に参加したことをきっかけに、学生にも体験させようという話が塾との間でまとまり、公共政策大学院の講義に位置付けたものである。塾長の倉本聰氏は、人は他者と感動を共有する唯一の動物だという。スタジアムやスポーツバーに人が集まってサッカーチームを応援することを考えるとわかるだろう。人と感動を共有することによって一層大きな喜びが生まれる。私自身、自然塾体験の感動を学生と共有してみたい気持ちがあったのである。

第 1 回の自然塾講座は 3 日間快晴に恵まれ、夜は満天の星空、林には熊の生糞、汗みずくの耕作体験、爆笑連続の学生パフォーマンス、最後に元サッカー日本代表監督岡田武史氏が講師としてサプライズ登場するという波乱万丈に終始し、受講者全員で感動を共有できたと思う。2 回目にもサプライズがあるのか、という噂が学生に出回ったことには閉口し

[5] 現在は 5 冊となっている。

たが、学生が楽しみにする講義を一つ用意できたことは持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトの成果と言ってよいだろう。

低炭素社会づくりにおいても、我慢や強制によるのではなく、目標達成に向けて努力すること自体の充実感を含め、社会を構成する人々が喜びや楽しみを共有できる仕組みー“低炭素な仲間たち”を作ることが必要ではないか。これが 4 年間持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトに従事した私の結論である。

(4) Message to the Sustainable low Carbon Society Project of Hokkaido University

Miranda A. Schreurs

The University of Hokkaido's Sustainable Low Carbon Society Project has played an important role in advancing understanding of the problems caused by today's social and economic structures, which are dependent on non-sustainable approaches to the consumption of natural resources and fuel. The industrial and transport structures developed in the past century rely heavily on the burning of fossil fuels. The result has been sharply rising global greenhouse gas emissions. Despite some efforts to cut emissions, global emissions today are about 40 percent higher than they were in 1990. If major changes—technological and social—are not introduced, than global temperatures will rise well above the 2 degree C increase that scientists warn is likely to lead to far more serious weather extremes and weather events than we appear already to be experiencing.

The explosions and radiation releases at the Fukushima nuclear accident have raised new and additional concerns about the sustainability and safety of Japan's energy structure. The experiences in Japan have raised similar concerns in other countries, which have either made choices to avoid or shut down their nuclear facilities or to tighten safety standards of existing nuclear power plants.

The wealthy countries have not only the responsibility, but the opportunity to be leaders in the transition to more sustainable economic and social structures that take the limits of the planet's resources and its natural healing capabilities into account. I say responsibility, as the industrialized states have consumed a disproportionate share of global energy and mineral resources. They should thus take the lead in transitioning to new structures and systems and providing alternative low-carbon, resource efficient, low-waste, societally equitable and environmentally sound alternatives. I say opportunity, because those who lead in this kind of transformation will certainly also benefit from doing so in the long run. Sustainable economies will be more livable and technologically advanced while being more aware of nature.

The Sustainable Low Carbon Society Project has provided a good opportunity to discuss such issues in depth, to consider the paths that are being taken by different countries to transform their energy and economic systems in more sustainable directions, and to consider the challenges and obstacles that must be overcome in the years ahead.

The easiest and cheapest steps that can be taken to begin such a transition towards a safe and secure energy structure are making improvements in energy efficiency and

energy savings. This includes both simple steps such as turning off lights or appliances when not in use to more complex measures, such as capturing the waste heat from energy facilities or wastewater facilities and using it for heating or electricity production. Technological and production process improvements can certainly help in this direction, as has been learned in Japan in the years after the Fukushima nuclear crisis, when Japan has shown the world that it is possible to cut back on energy use by as much as 10% in a relatively short period of time. The next challenges will be to make sure that those savings are not lost through rebound effects or through change in behavior back to more wasteful patterns. Also important, will be finding ways of sharing this lesson to the rest of the world. Interestingly, the Top Runner Program, which has been successful in raising the energy efficiency of appliances in Japan, has been gaining increasing attention globally. Other campaigns, like Japan's Cool Biz and Warm Biz initiatives, could also be usefully shared with the rest of the world.

A second area where much more can be done is in the promotion of renewable energy. There is abundant renewable energy in the world, but due to the power and influence of traditional energy structures, insufficient investment has been put into renewable energy technologies in past decades. This is beginning to change due to concerns about global warming. Internationally, we see rapid development of solar photovoltaic, solar heating, on-shore and off-shore wind, biomass and biogas energy, and some greater attention to geothermal and tidal power. Indeed, the most rapidly expanding areas of energy investment are with renewable energies.

Yet a third area where progress can be made and that will have win-wins in the sense that it can reduce costs, save resources for future generations, and reduce waste, is in the more efficient and wise use of materials. The buy, consume, and throw away societies that developed in the advanced industrialized societies over the past several decades are increasingly common around the world. They are a sign, however, of irresponsibility and poor planning. The world could suffocate in its own waste. So-called plastic islands of waste are forming in the world's oceans, still valuable resources are being dumped into landfills or incinerated, and the pollution tied to waste is causing health and environmental problems. As has been the case in Japan for some time now, it is important that globally we put a stronger emphasis on the concepts of reduce, reuse, and recycle and move towards a circular society. As the late Nobel Peace Prize laureat, Wangari Maathai pointed out, the Japanese term "mottainai," which has embedded in it concepts of sustainability as it points to the importance of not wasting that which has still has value and instead recycling, could also be usefully shared internationally.

Beyond this, we should reconsider the materials that go into the production of

products in the first place. Is it really necessary to have so many plastic bags? Couldn't we all do more to support developing economies by using hand-made bags? Is it really necessary to drink so much water out of plastic bottles? Shouldn't we do more to ensure that the drinking water supplies of our cities are clean enough that people can drink from them without fear? Shouldn't we be designing products in such a way that they can be easily recycled? Reducing waste will also contribute to a reduction in greenhouse gas emissions. As consumers, it is important to consider what we buy as well. Is the product made with materials produced in sustainable ways?

A transition to a low carbon society will not come without a price. Making housing stock more energy efficient will save energy and money in the long-run, but will require large up-front investments. Developing the new electricity grid infrastructure that will make the transition to renewable energies that are planned in Germany, Denmark, Austria, and Switzerland possible, will also be expensive. Yet, the cost of inaction, will be even more expensive as it will otherwise mean more imports of fossil fuels, more pollution from the burning of fossil fuels, and more health problems associated with emissions.

The Sustainable Low Carbon Society Project has further highlighted the importance of bringing in multi- and inter-disciplinary and international perspectives to discussions of sustainability. Achieving a low carbon society will require transitions along many dimensions. It will require vision, the willingness to experiment (which means at times getting things wrong), patience, and above all, political will. It will also require thinking outside of the box. And this is where universities will play such an important role. Creative young minds can help to find solutions—some technical, some societal—that can help us to learn to live within the limits of our planet and to do so in more equitable ways, where we pay attention to not only this generation, but also future generations.

In 1964, after attending the World Expo in New York, Isaac Asimov imagined what the world might look like in 50 years. He imagined a world with robots that would do simply housing cleaning chores and automobiles with "robot brains" that would auto pilot. He imagined a world where education would involve teaching every student about computers and where people would be able to see each other on screens when they telephoned. He also worried about a world population that might reach 6 billion in 2014 (he was one billion too optimistic—the world population is now over seven billion) and cities that would become so enormous that they would expand almost without limits. While Asimov did not get all of his predictions right (he imagined a world where half of the world's energy would be produced by fission, where cars would be able to drive on water, and where there would be colonies under the sea and on the moon), he got many

things amazingly right.

Like Asimov, it is useful for us to imagine what the world might look like 50 years into the future, in 2064. If we were to continue on a business as usual trajectory, things might look rather bleak. Due to climate change, there would likely be warmer average global temperatures, where droughts and severe storms are more ubiquitous. Conflicts over resources might lead to growing frictions, as is seen in relation now to offshore oil and gas deposits or access to rare earth minerals. The Arctic region, which might become more accessible, could be the site of new struggles for power, influence, and access. Energy and mineral resources could become more expensive as demand increases. The problem of what to do with nuclear waste would remain and waste would continue to collect, further polluting rivers, seas, and oceans. Biodiversity loss would continue as additional large areas of tropical and other forested areas would be lost and ocean fish stock would be depleted. With a population of 10 billion, global conflicts and pandemics could soar.

Alternatively, today we can make decisions that will help to make the planet a more sustainable place in 2064 than it is today. The challenge will be large due to the world's growing population, but there is a shift in global culture underway that can be mobilized for change. More and more people are becoming aware of the limits facing our planet and have a desire to do something to protect the environment. Technological advancements will help to make products more efficient. There will most likely be electric automobiles, a major expansion in renewable energy, material advances that will make products more efficient, and greatly improved recycling capabilities. Food waste will be greatly reduced and food distribution systems will improve. There are also likely to be societal changes that are less energy and resource intensive. Fewer people will choose to have individual automobiles. There will be vast improvements in public transportation possibilities. Train travel improve to the point that commuting distances of four- or five hundred kilometers will be done by train rather than air. It may well be that as cities become so large that the advantages of living in them decline, there will be a reverse tendency of migration back into medium-sized and smaller cities, and for some, a return to the land.

Which path we walk is something that we as a global community must decide. We should not wait and assume that there will be large-scale technological breakthroughs that will make a transition easy. It is important to begin now, with the measures that we already know are possible. The first step towards sustainability is the decision to begin acting now.

北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトへのメッセージ

ミランダ　A. シュラーズ

（ベルリン自由大学　環境政策研究所所長）

北海道大学の持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、天然資源及び燃料に対して持続可能でないアプローチに依存している今日の社会経済構造によって引き起こされる問題の理解を促進するのに重要な役割を果たしてきました。20 世紀に発展した産業及び交通の構造は、化石燃料に非常に依存しています。その結果、世界の温室効果ガス排出が急激に増加してきました。温室効果ガス排出を削減する数々の努力にも関わらず、今日の世界の排出量が 1990 年より約 40%も増えています。もし、技術や社会などの主要な変化が取り入れられなければ、科学者が警告する 2℃の気温上昇を上回って世界の気温が上昇することで、おそらく、私たちが既に経験しているように見えるものよりもはるかにもっと深刻かつ極端な気候事象を生じるでしょう。

福島の原子力発電所事故での爆発と放射能放出は、日本のエネルギー構造の持続可能性と安全に関する新しく、さらなる問題を生じました。日本における経験は、他の国々において類似の懸念を生じてきました。そして、その他の国々は原子力発電所を回避し、閉鎖し、既存の原発の安全基準を厳しくする選択をしました。

豊かな国々は、責任があるだけでなく、地球の資源や自然治癒力の限界があることを考慮する、より持続可能な経済社会構造へ移行するリーダーになる機会を有しています。工業国が世界のエネルギー・鉱物資源の不釣合いな消費をしてきたので、責任があると私は思います。新しい構造とシステムに移行し、低炭素、資源効率的、低浪費で、社会的に衡平であり、環境にも優しい代替案を提供する先頭に立たなければなりません。

私は、それが良いチャンスだと思います。何故なら、この種の転換は、長期間そうすることで確かに便益を得られるからです。持続可能な経済は、自然にもっと配慮することで、より住みよく、技術的にも進歩するでしょう。

持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは、そのような問題を深く議論し、より持続可能な方向にエネルギー及び経済システムを移行するために様々な国によってつけられる道筋を考え、そして、今後克服すべき課題及び障害を考えるよい機会を提供してきました。

安全性や安全なエネルギー構造に向かう、そのような移行を開始するために選択することができる、最も容易で費用が安い方策は、エネルギー効率とエネルギーの節約を改善していくことです。このことは、照明や電気製品の電気を消すといったような単純な方法を含みます。それは、エネルギー施設や廃水処理施設から発生する廃熱を取り込んで熱や電力生産に利用するといったような、より複雑な手段を使わない時に意味があります。技術や生産プロセスの改善は、この方向には確かに役立つでしょう。それは、福島の原発危機後の数年、日本において学んだからです。日本は比較的短い期間に 10%もエネルギー利用を削減することが可能であることを世界に示しました。次の課題は、そのような節約はリ

バウンド効果やより浪費的なパターンに逆戻りすることはない、と確信します。また、重要なのは、世界の国々とその教訓を共有する方法を見つけていくことでしょう。興味深いことに、トップランナープログラムは、日本における電気機器のエネルギー効率性を高めることに成功したものですが、世界的に高い注目を集めています。日本のクールビズやウォームビズイニシアティブのようなキャンペーンもまた、世界の国々と常に共有することができます。

より多くのことをすることが可能な第 2 の領域は、再生可能エネルギーの推進です。世界には豊富な再生可能エネルギーがあります。しかし、従来からのエネルギー構造から生じる電力や影響のために、過去 10 年、再生可能エネルギーへの投資が不十分でありました。これは、地球温暖化についての問題のため、変わり始めています。国際的に、私たちは、太陽光、太陽熱、陸上及び洋上の風力、バイオマス及びバイオガスエネルギーの急速な開発、そして、地熱や潮力発電に大きな関心が集まっていることを目にしています。実際、エネルギー投資のうち、最も急速に拡大した領域は再生可能エネルギーの領域なのです。

しかしながら、進歩が見られ、費用を削減し、将来世代のために資源を節約し、ごみを減量することができる、という意味でウィン-ウィンの関係になる第 3 の領域が、物質のより効率的で賢い利用です。過去数十年にわたる、進んだ工業化社会において発展してきた購入、消費、廃棄社会は世界中でますます普通になっています。しかしながら、そういった社会は無責任であり、計画性に乏しいものの兆候なのです。世界は自身のごみで息が詰まるかもしれません。いわゆるごみのプラスチック島は世界の海洋で形成されています。その上、貴重な資源は埋立処分場の中に棄てられ、あるいは焼却されています。そして、ごみと密接に関わる汚染は健康問題や環境問題の原因となっています。今では、しばらく前から日本では見られることですが、世界的に私たちはリデュース、リユース、リサイクルの考え方に強く重きを置き、循環型社会に向けて動き出すことが重要です。亡くなったノーベル平和賞受賞者のワンガリ・マータイさんが指摘していたように、日本語の“motttainai”（もったいない）、という言葉にはまだ価値があり、リサイクルの代わりに、ものを捨てないことの重要性を指し示したので、持続可能性の概念の中に埋め込まれているものですが、その“mottainai”もまた国際的に常に共有することができるものです。

この“mottainai”を超えて、製品の生産を行う際の素材を再検討すべきです。そんなに多くのレジ袋を持つことは本当に重要ですか？手製の袋を持つことによって、発展途上国の経済を支援するために私たちすべてがより多くのことができないでしょうか？プラスチックボトルからそんなに多くの水を飲むことは本当に必要ですか？私たちの街の水道水を、人々が恐れずに水道から飲むのに十分きれいであることを保証するために、より多くのことをすべきではありませんか？容易にリサイクルできる方法で製品を設計すべきではありませんか？ごみを減らすことはまた、温室効果ガスの排出を削減することにも貢献するでしょう。消費者として、私たちもまた買うものを考慮することが重要です。持続可能な方法で生産された素材で製品をつくりませんか？

低炭素社会への移行は、価格を付けずにやってくることはありません。よりエネルギー効率的な住宅資本をつくることは、長期的にはエネルギーとお金の節約になりますが、大きな事前の投資も必要となるでしょう。ドイツ、デンマーク、オーストリア、スイスで計画されている再生可能エネルギーへの移行を可能にする新しい電力網インフラの開発もまた費用がかかるのです。しかしながら、化石燃料のより多くの輸入、化石燃料の燃焼から生じるより多くの汚染、そして排出と結びついている、より多くの健康問題という別の意味を持つので、対策をとらないこと（不作為）はかなり費用がかかるのです。

「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクトは、多くの学問領域にわたり、学際的で国際的な展望を取り入れる重要性をさらに強調してきました。低炭素社会の達成には、多くの次元に沿った移行が必要でしょう。それには、ビジョン、実行する意思、忍耐、とりわけ政治的意思が求められます。また、枠の外側から考えることも必要です。そして、これは大学がそのような重要な役割を持つ所です。創造的な若者の意見も、解決策―いくつかの技術的、社会的なもの―を見つけるのに役立ちます。私たちの地球の限界の範囲内で生きること、そしてより衡平なやり方でそうすることを学ぶのに役立ちます。そこで私たちは自身の世代のみならず、将来世代にも注意を払うのです。

1964 年、ニューヨークでの世界万国博覧会に参加した後、Issac Asimov 氏が、世界が 50 年後どのようになっているかを想像しました。彼は、自動で操縦する“ロボット脳”を備えた住宅清掃の面倒な仕事や自動車を動かすロボットの実用化された世界を想像しました。彼は、教育がコンピューターについて全ての生徒に教えることに関わり、人々が電話する時には、画面でお互いを見ることができるかもしれないという世界を想像しました。彼はまた、2014 年には 60 億に到達する世界人口（彼は 10 億とあまりに楽観的でありましたが、世界人口は今や 70 億人を超えています）と限界を超えて、拡大する非常に巨大になった都市についても心配しました。アシモフ氏の予測は正しくなかったわけではありませんが（彼は世界のエネルギーの半分が核分裂によって生産され、自動車が水から作った（水素）エネルギーで運転することが可能になり、海底や月面上でコロニー（集落）が存在する世界を想像しました)、多くのことは驚くべきことに正しかったのです。

アシモフ氏のように、私たちは、世界が 50 年後の将来である 2064 年にはどのようになっているかを想像することは有用です。もし私たちが、従来通りの経路をたどり続けたら、物事はまさにむしろ暗く見えます。気候変動のため、地球上の平均気温がもっと上昇し、そこで旱魃（かんばつ）や激しい嵐がより遍在的に発生します。海洋の石油やガス埋蔵物あるいはレアアース鉱物へのアクセスに関連してみられるように、資源紛争は摩擦の増大を引き起こすかもしれません。北極地帯、そこはよりアクセス可能になるかもしれませんが、権力、影響、アクセスに対する新しい闘いの場所となるでしょう。エネルギー及び鉱物資源は、需要が増えるにつれてより高価になりえます。核廃棄物をどう処分するかに関する問題は残り、廃棄物はさらに回収を続けるでしょう、そしてさらに川や海、海洋が汚染されるのです。生物多様性の損失は、熱帯の、大部分の地域でさらに続いており、その

他の森林地域は失われ、海洋の魚のストックは減少しています。100 億人の人口では、グローバルな紛争や世界的な感染の流行が急上昇するかもしれません。代替案として、今日私たちは、現在より 2064 年に地球をより持続可能な場所にするために役立つ決定をすることができます。その挑戦は、世界の人口増大のため、大きなものになるでしょう。しかし、変化のために動くことができる、進行中のグローバルな文化への移行があります。ますます多くの人々が、地球が直面しているその限界を心配するようになり、環境を保護するために何かしたいと思っています。技術の進歩は製品をより効率的にするのに役立つでしょう。もっともありえるのは、電気自動車、再生可能エネルギーの主要な普及製品をより効率的にし、リサイクルの能力をさらに改善する素材の進展でしょう。食品廃棄物はかなり削減され、食品流通システムが改善するでしょう。また、少ないエネルギーや資源集約的な社会変化もありえます。個人の自動車を持つ選択をする人はほとんどいなくなるでしょう。公共交通の可能性も非常に大きく改善します。400～500km の距離の移動手段は鉄道の進歩により、空路よりもむしろ鉄道になっていくでしょう。都市はあまりに大きいので、都市において生活する利点は減少することから、中規模都市や小都市に移住した人々の中には、故郷に戻るという逆の傾向もあるでしょう。

私たちがどの道を歩くかは、グローバルコミュニティとして私たちが決定しなければならないことです。私たちは、移行を容易にする大規模な技術の躍進があることを待ち、当然だと思うべきではありません。私たちが既に知っている手段を用いて、今、始めることが重要です。持続可能性に向けての第一歩は、今、行動を始めるための決断なのです。

（仮訳：芳賀　普隆）

(5) 持続可能な低炭素社会へ:北大プロジェクトの意義

植田和弘

(京都大学大学院経済学研究科長・同教授)

「持続可能な低炭素社会」をいかに実現するか、21 世紀に人類が解決しなければならない最大の課題の一つである。

産業革命以来の経済発展は、石炭・石油という化石燃料に依拠した経済発展であったが、それは二重の意味で持続可能なものではなかった。気候変動問題が示しているように、エコロジカルな持続可能性がない。IPCC の評価報告書は、このままでは気候変化に伴い取り返しのつかない不可逆的被害が生じてしまうと警告を発している。地球温暖化防止には、CO_2 をはじめ温室効果ガスの排出量を大幅に減らし、低炭素社会へと転換していかなければならない。

しかし、これまでの経済発展は、社会の持続可能性も危うくしている。いわゆる南北問題は、グローバリゼーションが進行する中で、様相を変えながらも深刻化している。経済学や社会科学にとって、21 世紀最大のテーマは、地球環境問題と南北問題を同時に解決する発展のあり方を明確にすることである。この点で、北海道大学が推進したプロジェクトの意義は大きい。

課題は明確になったとしても、解が直ちに見つかるわけではない。先進国的な生活様式は地球温暖化防止と両立し得ないが、途上国や新興国が目指している方向は、従来の経済成長パターンを超えるものには見えない。成長や開発を無条件で善としてきた価値意識や大量生産・大量消費・大量廃棄の経済モデルの根本的な転換が求められている。発展パターンの転換が必要で、産業、生活、都市といったあらゆる面で新しい価値基準に基づくモデルが求められている。

その新しい価値基準を示す言葉が持続可能性である。持続可能性とは環境やエコロジーが維持されることを求めるが、それだけではない。環境を保全しつつ、経済や社会の持続可能性が実現されなければならないところが、従来の環境政策から進化したところである。持続可能性を単なる枕詞に終わらせずに、持続可能な低炭素社会への移行過程をどれだけ具体化していくことができるか、北大プロジェクト(北海道大学持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト)はこの魁となったのである。

持続可能な低炭素社会への移行過程は、環境的持続可能性、経済的持続可能性、社会的持続可能性を地域で統合的に実現していく過程である。そのためには、温室効果ガス削減の取り組みが、地域の個性や固有性を活かした保全型産業開発やコミュニティ再生と一体的に行われなければならない。こうした取り組みは受け身な対応で行えることではなく、産業や地域の創造性が問われる戦略的取り組みになるであろう。

大学の研究はこの創造性の源を豊かにするものであり、北大プロジェクトの成果を継承・発展させる研究を期待したい。

第Ⅲ部　資料編

3. 1 プロジェクトメンバー 一覧

表 3-1-1 北海道大学持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトメンバー一覧

氏 名	所 属・部 署	役 職	在職期間
本堂武夫	「持続可能な開発」国際戦略本部	グローバルマネージャー	2005.11-2010.3
		理事・副学長	2007.5-2013.3
	低温科学研究所	教授	1992.4-2012.3
		所長	1997.4-2001.3
吉田文和	経済学研究科	教授	2000.4-2014.3
	公共政策大学院	教授	2005.4-2014.3
深見正仁	公共政策大学院	特任教授	2008.8-2012.7
陳 昌洙	公共政策大学院	特任教授	2011.8-2012.3
徐 友漁	公共政策大学院	特任教授	2012.6-2012.8
呉 春桃	公共政策大学院	特任教授	2013.2-2013.3
佐野郁夫	公共政策大学院	特任教授	2012.8-2014.3
中村研一	公共政策大学院	特任教授	2013.4-2014.3
林 成蔚	公共政策大学院	特任准教授	2013.4-2013.7
池田元美	地球環境科学研究院	教授	2008.4-2010.3
荒井眞一	地球環境科学研究院	特任教授	2011.7-2014.3
藤井賢彦	地球環境科学研究院	准教授	2008.6-
諏訪竜夫	公共政策大学院	博士研究員	2008.4-2011.3
矢部暢子	地球環境科学研究院	博士研究員	2008.10-2013.3
東 愛子	公共政策大学院	博士研究員	2011.4-2014.3
王 磊	経済学研究科	博士研究員	2013.6-2014.3
芳賀普隆	地球環境科学研究院	博士研究員	2013.6-2014.3
清水 愛	地球環境科学研究院	学術研究員	2008.4-2010.3
近藤美恵	公共政策大学院	事務補佐員	2009.4-2012.3
目黒祐美子	公共政策大学院	事務補佐員	2012.4-2014.3
武村理雪	「持続可能な開発」国際戦略本部	プロジェクト・プランナー	2006.1-2010.11
	国際本部	シニア・コーディネーター	2010.12-
小篠隆生	工学研究院	准教授	2006.10-
	サステイナブルキャンパス推進本部	キャンパスアセスメント部門 部門長	2010.10-
横山 隆	サステイナブルキャンパス推進本部	特任准教授・プロジェクトマネージャー	2011.3-
池上真紀	サステイナブルキャンパス推進本部	コーディネーター	2012.4-
森本智博	サステイナブルキャンパス推進本部	コーディネーター	2011.4-2012.3
	施設部環境配慮促進課	サステイナブルキャンパス推進本部担当係長	2012.4-

（注 1） 各メンバーとも北海道大学所属であるが、省略している。

（注 2） 持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトは 2008 年に発足したが、同プロジェクト発足以前から北海道大学に奉職していた教職員については、整理上その期間を含め記載している。

3. 2 研究業績（論文、出版著書　関連）[6] [7]

世界に開かれた低炭素社会の形成教育プラットホームの構築事業（持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト）のこれまでの成果（前身の「『持続可能な低炭素社会づくり』に向けた教育プログラムの策定及び国際的枠組みの構築に関する研究・提言」プロジェクト（2009～2010（平成 21～22）年度）の成果を含む）

■持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト刊行物及びプロジェクト予算による出版物

①持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトとして刊行したもの

〔日本語〕

・「持続可能な低炭素社会」
（北海道大学出版会，2009 年 3 月刊）
・「持続可能な低炭素社会　Ⅱ～基礎知識と足元からの地域づくり」
（北海道大学出版会，2010 年 11 月刊）
・「持続可能な低炭素社会　Ⅲ～国家戦略・個別政策・国際政策」
（北海道大学出版会，2011 年 3 月刊）
・「持続可能な未来のために～原子力政策から環境教育､アイヌ文化まで」
（北海道大学出版会，2012 年 11 月刊）
・「持続可能な未来のためにⅡ」
（北海道大学出版会，2014 年 3 月刊　予定）

〔英語〕

・Sustainable　Low-Carbon Society（Hokkaido University，Sapporo，Japan，2009 年 3 月刊）

②持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト予算により出版したもの

〔日本語〕

・「地球的問題の政治学」（中村研一，岩波書店，2010 年 3 月刊）
・「国際公共財の政治経済学―危機・構造変化・国際協力」（佐々木隆生，岩波書店，2010 年 3 月刊）
・「創造的政策としての地方分権　-第二次分権改革と持続的発展 ―」（宮脇淳，岩波書店，2010 年 3 月刊）
・「環境経済学講義」（吉田文和，岩波書店，2010 年 3 月刊）
・「「領域」をめぐる分権と統合 ― スコットランドから考える ―」（山崎幹根，岩波書店，

[6] 本節で記載されている研究業績の記載方法に関しては、自然科学系、人文・社会科学系によって差異が大きいことから、基本的には各人が記載した方法に沿って記載している。

[7] ここでは、各メンバーから提出があった一括業績リストを 3．2 では論文、出版著書関連、3．3 では国内学会、国際会議その他、講演活動に分けて記載している。

2011 年 3 月刊）

・「宇宙開発と国際政治」（鈴木一人，岩波書店，2011 年 3 月刊）

〔英語〕

・Lecture on Environmental Economics（吉田文和，Hokkaido University,Sapporo,Japan, 2012 年刊）

・FUKUSHIMA　Political Economic Analysis of Nuclear Disaster （吉田文和，Hokkaido University,Sapporo,Japan, 2012 年刊）

・Lectures on Environmental Policy（佐々木隆生編，Hokkaido University,2013 年刊）

■低炭素プロジェクトメンバー別の研究業績：主に著書・論文

●吉田文和

◇著　書

○単　著

・『日本的循環経済』中国環境科学出版社，170 頁　2008 年 10 月。

・『環境経済学講義』岩波書店，　236 頁　2010 年 3 月。

・『グリーン・エコノミー』中央公論新社，256 頁　2011 年 6 月。

・『環境経済学新論』（張坤民中国語訳）中国郵電出版社，　230 頁 2011 年 11 月。

・Lecture on Environmental Economics, Hokkaido University Press, 2012, 274p.

・『脱原発時代の北海道』北海道新聞社，　240 頁　2012 年 5 月（第 1 部に 2011 年度メディア・アンビシャス賞入賞）

○共著

・『北海道からみる地球温暖化』（大崎満その他と共著）岩波書店，72 頁 2008 年 5 月。

・『日本版グリーン革命で経済・雇用を立て直す』（飯田哲他・田中優・筒井信隆と共著）洋泉社，187 頁　2009 年 6 月。

・『FUKUSHIMA-A Political Economic Analysis of A Nuclear Disaster』Hokkaido University Press, 2013 Mar., 130p.(edited with Miranda Schreurs)

・『ドイツ脱原発倫理委員会報告』（ミランダ・シュラーズと共著）（訳と解説）大月書店，158 頁　2013 年 7 月。

○編著

・『地球温暖化に立ち向かう』北海道大学公共政策大学院，127 頁　2008 年 3 月。

・『持続可能な低炭素社会』北海道大学出版会，244 頁　2009 年 3 月。

・ Sustainable Low-Carbon Society, Hokkaido University Press, 202p. Mar. 2010. (Co-edited with M.Ikeda)

・『持続可能な低炭素社会 II』（池田元美・深見正仁・藤井賢彦と共編著）北海道大学出版会，312 頁　2010 年 11 月。
・『持続可能な低炭素社会 III』（深見正仁・藤井賢彦と共編著）北海道大学出版会，274 頁　2011 年 3 月。
・『持続可能な未来のために』（荒井眞一・深見正仁・藤井賢彦と共編著）北海道大学出版会，296 頁　2012 年 12 月。

◇論文

〇2008 年

・吉田文和・吉田晴代「日本の使用済み電気電子機器のリサイクル分析」『環境技術会誌』No.130，33-37 頁，2008 年 1 月.
・阿部江利・吉田文和「インドー貧困層を直撃するグローバルな公害」『環境技術会誌』No.131，12-17 頁，2008 年 4 月.
・招待講演，吉田文和「循環型社会の経済分析」『産業衛生学雑誌』第 50 巻臨時増刊号、第 81 回日本産業衛生学会講演集（2008 年 6 月）315-316 頁.
・吉田文和・吉田晴代「中国の一般廃棄物と焼却炉」『環境技術会誌』No.132，72-76 頁，2008 年 7 月.
・吉田文和・吉田晴代「EU の使用済み電気電子機器リサイクル」『環境技術会誌』No.133，42-46 頁，2008 年 10 月.

（査読無）

・鄭城尤・吉田文和「韓国における使用済み電気・電子機器再活用と輸出の考察」『廃棄物学会論文誌』Vol.19，No.4，235-243 頁，2008 年 7 月.
・吉田文和・吉田晴代「中国の循環経済―再生金属産業と家電リサイクルを中心に」『環境経済・政策研究』Vol.1.No.2，14-25 頁，2008 年 7 月.

（査読有）

〇2009 年

・吉田文和・吉田晴代「アメリカの使用済み電気電子機器問題」『環境技術会誌』No.134，37-41 頁，2009 年 1 月.
・吉田文和・吉田晴代「中国の循環経済」『環境技術会誌』No.135，31-25 頁，2009 年 4 月.
・吉田文和「リサイクルと雇用」『都市と廃棄物』第 39 巻第 5 号，2009 年 5 月，36-37 頁.
・吉田文和・吉田晴代「台湾のハイテク産業と環境問題」『環境技術会誌』No.136，47-51 頁，2009 年 7 月.

・吉田文和「グリーン・ニューディールの可能性と課題」『環境と公害』第 39 巻第 1 巻, 16-22 頁，2009 年 7 月.
・吉田文和「制約なくして発展なし」『エネルギーフォーラム』2009 年 9 月号，19 頁.
・吉田文和「IT と環境破壊」（寄書）『電子情報通信学会誌』第 92 巻第 9 号，2009 年 9 月, 796-798 頁.
・吉田文和・吉田晴代「経済危機下のヨーロッパにおけるリユースとリサイクルの取り組み」『環境技術会誌』No.137，49-53 頁，2009 年 10 月.

（査読無）

・F.Yoshida and H.Yoshida,2009,"Japan,the European Union, and the Waste Electronic and Electrical Equipment Recycling: Key Lessons Learned" Environmental Engineering Science, DOI:10.1089/ees 2009.0109
・村上正俊・吉田文和「農村地域における有機性資源需給バランスの定量分析」『廃棄物資源循環学会論文集』第 20 巻第 5 号，2009 年，279-290 頁。

（査読有）

○2010 年

・吉田文和・吉田晴代(2010),「ウイーン中心部のごみ焼却工場」『環境技術会誌』No.138, 85-89 頁，2010 年 1 月.
・吉田文和・吉田晴代「COP15 とデンマークの低炭素社会における廃棄物処理」『環境技術会誌』No.1398，60-64 頁，2010 年 4 月.
・吉田文和・吉田晴代「ドイツの気候変動政策と熱電併給」『環境技術会誌』No.140, 86-90 頁，2010 年 7 月.
・Fumikazu Yoshida, Haruyo Yoshida, WEEE management; its achievement and further agenda in Japan and the EU, The 5th International Conference on Waste Management and Technology, Beijing, China December 15-17th 2010.(2nd prize of excellent papers).
・張麗芳・吉田文和「中国の自動車リサイクル」『環境技術会誌』No.141，105-109 頁，2010 年 10 月.

（査読無）

・吉田文和「都市鉱山の経済学」『資源・素材学会誌』第 126 巻，166-171 頁，2010 年 6 月.
・Fumikazu YOSHIDA," Information and communication technology and environmental issues", Environmental Economics and Policy Studies 2010, 12,133-138.

（査読有）

○2011 年

・杜歓政・吉田文和・傳喆「中国の電気電子廃棄物リサイクル処理の現状及び関係法律法規政策」『環境技術会誌』第 143 号，109-113 頁，2011 年.

・吉田文和「日本北海道的低碳経済発展」『中国低碳経済発展報告』社会科学文献出版社，199-208 頁，2011 年.

・吉田文和・吉田晴代「電気、電子廃棄物の国際会議に参加して」『環境技術会誌』第 145 号，2011 年，83-85 頁，2011 年.

・吉田文和「エネルギー政策の転換と再生可能ネルギーの展望」『北海道自治研究』No.513, 2-9 頁，2011 年 10 月。

（査読無）

・吉田文和・吉田晴代「北海道の風力発電の経験から見た再生可能エネルギーと全量固定価格買取制度」『環境経済・政策研究』Vol.4　No.4，80-83 頁，2011 年 3 月.

・Fumikazu YOSHIDA, Haruyo YOSHIDA" Multiple Conditions of Urban Mining", Selected Proceedings of International Conference of Waste Management and Technology, 6th ,2011, 131-134.

（査読有）

○2012 年

・吉田文和・吉田晴代「原子力をめぐるリスクと倫理」『科学』2012 年 1 月号，88-92 頁.

・吉田文和・吉田晴代「ドイツ・デンマークにみる再生可能エネルギーの新段階」『世界』2012 年 2 月号，112-121 頁.

・吉田文和「「原発ゼロ」と火力発電のコスト」『世界』2012 年 9 月号，29-32 頁.

・Fumikazu Yoshida,"WEEE management in Japan," in Vannessa Goodship and Ab Stevels ed. Waste electrical and electronic equipment(WEEE) handbook, Woodhead Publishing, 2012, pp.576-590

（査読無）

・吉田文和「グリーン・エコノミーを論じる視点」『環境経済・政策研究』Vol.5,No.1,80-83, 2012 年.

（査読有）

●荒井眞一

・荒井眞一 (2012) 我が国の公害対策， 盛山正仁　(編著)環境政策入門, 武庫川女子大学出版部, 西宮， pp36-55.

・荒井眞一　(2012)　公害規制から地球環境対策へ,　持続可能な未来のために、北海道大学出版会,pp3-53.
・S.Arai (2013 in press)　Japan's endeavors to reduce environmental pollution and create a sustainable society, Environmental Policy and Sustainability, Hokkaido University Press, pp127-170.
・荒井眞一(2014)、　第 3 章地球環境問題（一部執筆分担)、エコ検定公式テキスト　第 2 章　日本能率協会マネジメントセンター

（査読無）

・荒井眞一、花木啓祐(2013)　バイオ燃料利用増加のためのインドネシアにおけるオイルパーム栽培及びインドにおけるサトウキビ栽培による農薬の環境リスクについて、環境情報科学、42(3)、pp49-59
・荒井眞一、佐野郁夫(2014)　スペインにおける再生可能エネルギー導入の状況と課題、北海道大学経済学研究、63(2)、pp17-36

（査読有）

◇報告書

・荒井眞一(2014 印刷中)　水質の環境基準、環境リスク評価における環境情報基盤の構築、数理統計研究所調査研究レポート、数理統計研究所、東京

●池田元美

・Ikeda, M., Coupled climate-society modeling of a realistic scenario toward the sustainable earth. J. Oceanogr., 67, 113-126, doi:10.1007/s10872-011-0011-x, 2011.

●佐野郁夫

・荒井眞一、佐野郁夫(2014)　スペインにおける再生可能エネルギー導入の状況と課題、北海道大学経済学研究、63(2)、pp17-36

（査読有）

●藤井賢彦

◇書籍・雑誌

〇2009 年

・山中 康裕, 藤井 賢彦, 池田 元美 (2009), 地球温暖化の自然科学的メカニズム, 吉田 文和, 池田 元美 (編著), 持続可能な低炭素社会, 北海道大学出版会, 1-13.

〇2010 年

・Yamanaka, Y., M. Fujii, and M. Ikeda (2010), The natural system mechanism of global warming, In: Yoshida, F, M. Ikeda (Ed.), Sustainable Low-Carbon Society, Hokkaido University Press, 1-12.

・藤井 賢彦 (2010), 持続可能な低炭素社会に向けた身近な取り組み, 吉田 文和, 池田 元美, 深見 正仁, 藤井 賢彦 (編著), 持続可能な低炭素社会 II －基礎知識と足元からの地域づくり－, 北海道大学出版会, 183-200.

〇2011 年

・藤井 賢彦 (2011), 生物多様性と地球温暖化, 吉田 文和, 深見 正仁, 藤井 賢彦 (編著), 持続可能な低炭素社会 III －国家戦略・個別政策・国際政策－, 北海道大学出版会, 167-185.

・Yamanaka, Y. and M. Fujii (2011), Effects of climate change and global warming on marine ecosystems and fishery resources, In: Sumi, A., N. Mimura, and T. Masui (Ed.), Climate change global sustainability: A holistic approach, United Nations University Press, 316pp.

〇2012 年

・大熊 一精 (2012), 北大の研究者たち　7 人の言葉, HS, 160pp.

・藤井 賢彦, 山中 康裕 (2012), 海の生物への影響. 江守 正多・気候シナリオ「実感」プロジェクト影響未来像班(編著), 地球温暖化はどれくらい「怖い」か? ～温暖化リスクの全体像を探る～, 技術評論社, 89-120.

・藤井 賢彦 (2012), 循環型社会と低炭素社会, 吉田 文和, 荒井 眞一, 深見 正仁, 藤井 賢彦 (編著), 持続可能な未来のために －原子力政策から環境教育, アイヌ文化までー, 北海道大学出版会, 55-84.

〇2013 年

・藤井 賢彦, 石田 明生 (2013), 海洋酸性化総説, 海洋と生物, 35(4), 315-322.

・藤井 賢彦 (2013), 海洋酸性化の人間社会への影響評価, 将来予測および対策, 海洋と生物, 35(4), 366-371.

（査読無）

（学術論文）

〇2011 年

・Lin, Y., **M. Fujii**, W. Peng (2011), Study on comparison of citizen's environmental awareness among four cities in China and Japan, Management Science and Engineering, 5(3), 126-131, doi:10.3968/j.mse.1913035X20110503.315.

○2012 年

・山田 健太, 藤井 賢彦, 荒木 肇 (2012), 大学キャンパスにおける有機性廃棄物の学内循環システムの導入可能性検討: 北海道大学をケーススタディとして, Journal of Life Cycle Assessment, Japan, 45-54.

・ Orencio, P. M., and M. Fujii (2012), An index to determine vulnerability of communitiesDeveloping a composite index for vulnerability of communities in a coastal zone: A case study of Baler, Aurora, Philippines, A Journal of the Human Environment (AMBIO), doi:10.1007/s13280-012-0331-0.

・藤原 沙弥香, 地子 立, 荒木 肇, 藤井 賢彦 (2012), 温泉地における CO_2 排出量低減の可能性検討 －北海道・流山温泉と夕張温泉における 未利用エネルギーの利用促進に向けたケーススタディー, Journal of Life Cycle Assessment, Japan, 356-369.

・Yara, Y., M. Vogt, M. Fujii, H. Yamano, C. Hauri, M. Steinacher, N. Gruber, and Y. Yamanaka (2012), Ocean acidification limits temperature-induced poleward expansion of coral habitats around Japan, Biogeosciences, 9, 4955-4968, doi:10.5194/bg-9-4955-2012.

○2013 年

・Orencio, P. M., and M. Fujii (2013a), A Localized Disaster-resilience Index to Assess Coastal Communities Based on an Analytical Hierarchy Process (AHP), International Journal of Disaster Risk Reduction, 3, 62-75.

・Honjo, K., and M. Fujii (2013), Impacts of demographic, meteorological, and economic changes on household CO_2 emissions in the 47 prefectures of Japan, Regional Science Policy & Practice, in press, doi:10.1111/rsp3.12013.

・Orencio, P. M., and M. Fujii (2013b), A spatiotemporal approach for determining disaster-risk potential based on damage consequences of multiple hazard events, Jounal of Risk Research, doi:10.1080/13669877.2013.816334.

・Magdaong, E., H. Yamano, and M. Fujii (2013), Development of a large-scale, long-term coral cover and disturbance database in the Philippines, Asia-Pacific Biodiversity Observation Network (AP-BON) Book 2, in press.

・Magdaong, E. T., M.Fujii, H. Yamano, W. Y. Licuanan, A. Maypa, W. L. Campos, A. C. Alcala, A. T. White, D. Apistar, and R. Martinez (2013), Long-term change in coral cover and the effectiveness of marine protected areas in the Philippines: a meta-analysis, Hydrobiologia, in press.

（査読有）

●諏訪竜夫

・Suwa, T., Usui, T (2010), Estimating Garbage Reduction and Recycling Promotion under Unit-based Pricing: An Application of the Multivariate Sample Selection Model, Hokkaido University Public Policy School. Discussion Paper Series No.12,

・Suwa, T (2010), Economic Analysis of Introducing Biogas Plants to Japanese Dairy Households, Hokkaido University Public Policy School. Discussion Paper Series No.13.

（査読無）

●矢部暢子

・Nobuko Yabe　2012，Environmental and economic evaluations of centralized biogas plants running on cow manure in Hokkaido, Japan, Biomass and Bioenergy, Volume 49, February 2013, Pages 143–151

（査読有）

●東愛子

・AZUMA Aiko (2013), CO_2 Reduction without Nuclear Power Generation，北海道大学公共政策大学院ディスカッションペーパーシリーズ，No.15.

・AZUMA Aiko (2013), Effects of cross-border electricity trade on CO_2 abatement cost of Japanese power companies, 京都大学「分散型電力システムの制度設計とその社会経済的評価、その地域再生への寄与に関する研究」プロジェクトディスカッションペーパー，No.13-A-1.

・東愛子（2014），電力広域融通が電力部門の発電コストにもたらす影響，北海道大学経済学研究科『經濟學研究』63/2，pp.133-141，2014年1月.

（査読無）

・東愛子（2012），電力会社のCO_2限界削減費用と削減ポテンシャル，『環境経済・政策研究』vol.5，No.2，pp.46-57.

・AZUMA Aiko (2014), CO_2 reduction without nuclear power generation - restruct uring the Japanese energy policy after the Fukushima crisis-, NIIZAWA, Hiden oi and MOROTOMI, Toru ed., Governing Low Carbon Development and Econom y, Ch14, United Nations University Press.（2014年1月刊行予定）

（査読有）

●芳賀　普隆

・周瑋生・任洪波・蘇宣銘・銭学鵬・伊庭野健造・孫発明・芳賀　普隆・加藤久明「「東アジア低炭素共同体」構想の具現化と「政策工学」の創成に向けて」『政策科学』（立命館大学政策科学会）、第21巻第3号、2014年3月刊行予定。

●小篠　隆生

◇著書・雑誌

◯2012 年

・小篠 隆生「サステイナブルキャンパスをめざす世界の大学　その③　地方都市再生に貢献するキャンパス計画－１　ーブラッドフォード大学のキャンパス計画と地域再生計画との連携ー」『季刊　文教施設』12(48) 69-75 頁　2012 年 11 月

・小篠 隆生, 大学と地域の連携によるサステイナブル・シティの実現に向けて, 吉田分和, 荒井眞一, 深見正仁, 藤井賢彦（編著), 持続可能な未来のために　―原子力政策から環境教育、アイヌ文化まで-, 北海道大学出版会, 85-113

◯2013 年

・Naomichi Kurata, Takao Ozasa, Takeshi Ueno, Hisashi Komatsu (2013),Campus planning for promoting quality of life in the community: Ariane Konig(Ed.),Regenerative Sustainable Development of Universities and Cities The Role of Living Laboratories, Edward Elgar, 236-253

◇学術論文

◯2010 年

・Tae-Kyung CHUNG, Hidetsugu KOBAYASHI, Takao OZASA, Taro MINATO: The Relational Process between City Planning and Campus Planning from View Point of Land-use around the University -In Case of Yeoju Country and Yeoju Institute of Technology-, Proceedings of the 7th International Symposium on City Planning and Environmental Management in Asian Countries,pp.339-348 (2010)査読有

・鄭 太景, 小林 英嗣, 小篠 隆生「大学の運営参画による地域における総合的家族支援政策の具体化プロセス--韓国・驪州郡健康家庭支援センターを事例として」『日本建築学会技術報告集』16(32) 345-350 頁　2010 年２月（査読有）

・小篠 隆生, 小松 尚, 鶴崎 直樹「大学周辺地区における地域のまちづくり主体による公共空間マネジメント：フィラデルフィア市、UCD の事例分析を通じて」(選抜梗概)『日本建築学会学術講演梗概集　Ｆ－１』501-504 頁　2010 年７月（査読有）

・小松 尚, 小篠 隆生, 鶴崎 直樹「キャンパス近隣地区のコミュニティ改善事業における大学・行政・地域組織の役割と成果：米国ハワード大学近隣地区における取り組みと連邦政府・住宅都市開発省の支援」(選抜梗概)『日本建築学会学術講演梗概集　Ｆ－１』497-500 頁　2010 年７月（査読有）

・小原 智樹, 小篠 隆生, 小林 英嗣「大学と地域の連携事例に見る地域再生の成果(平成 16 年度現代 GP 選定大学を事例として)：大学と地域の連携による地域再生に関する研究 その 5」『日本建築学会学術講演梗概集　Ｆ－１』483-484 頁　2010 年７月（査読有）

◯2011 年

・上野 武, 鶴崎 直樹, 小篠 隆生, 恒川 和久, 鈴木 雅之「地域の活性化に貢献するサステイナブル・キャンパスモデルに関する研究(その 1)：サステイナブル・キャンパスの評価指標に関する考察」(選抜梗概)『日本建築学会学術講演梗概集　F－1』753-756 頁　2011 年 7 月（査読有）

・鈴木 雅之，坂井 猛，小松 尚，倉田 直道，小篠 隆生，上野 武「大学誘致による自治体と地域の発展戦略に関する考察」(選抜梗概)『日本建築学会学術講演梗概集　F－1』737-740 頁　2011 年 7 月（査読有）

・鶴崎 直樹，小松 尚，小篠 隆生「キャンパス近隣地区のコミュニティ改善事業における大学と地域組織の貢献：米国クラーク大学近隣地区における取り組みを事例として」(選抜梗概)『日本建築学会学術講演梗概集　F－1』741-744 頁　2011 年 7 月（査読有）

・小篠 隆生，小松 尚，鶴崎 直樹「行政と大学のサステイナビリティ政策の協働実施プロセス：アメリカ・ケンブリッジ市とハーバード、MIT との相互関係を事例として」(選抜梗概)『日本建築学会学術講演梗概集　F－1』749-752 頁　2011 年 7 月（査読有）

・小松 尚，小篠 隆生，鶴崎 直樹「大学付属の非営利組織を核に展開するキャンパス近隣地区の再生事業：オハイオ州立大学 Campus Partners の事例分析」(選抜梗概)『日本建築学会学術講演梗概集　F－1』745-748 頁　2011 年 7 月（査読有）

◯2012 年

・小篠 隆生，小松 尚，鶴崎 直樹「行政と大学の気候保護計画実現のための計画調整システム：アメリカ・ケンブリッジ市とハーバード、MIT との相互関係を事例として」『日本建築学会北海道支部研究報告集』(85)，329-334 頁　2012 年 6 月（査読無）

・小篠 隆生「地域と大学の連携による地球温暖化対策実行計画のプログラム　–ユージーン市とオレゴン大学の Climate Action Plan を事例として-」（選抜梗概)『日本建築学会学術講演梗概集　F－1』　831-834 頁　2012 年 9 月（査読有）

・斎尾直子，三井健吾，上野武，小松尚，倉田直道，小篠隆生，坂井猛「東日本大震災後の大学キャンパス復旧・復興期における大学相互の連携と大学運営の課題」（選抜梗概)『日本建築学会学術講演梗概集　F－1』　815-818 頁　2012 年 9 月（査読有）

・小松 尚, 小篠 隆生, 鶴崎 直樹「大学が設立した非営利組織を核に展開するキャンパス近隣地区の再生事業：オハイオ州立大学 Campus Partners の事例分析」『日本建築学会計画系論文集』　77(679) 2081-2089 頁 2012 年 9 月（査読有）

・小篠 隆生, 小松 尚, 鶴崎 直樹「大学周辺地区における地域まちづくり主体と大学の連携による空間マネジメント：フィラデルフィア市,UCD とペンシルバニア大学を事例として」『日本建築学会計画系論文集』77(679) 2127-2136 頁 2012 年 9 月（査読有）

・Takao Ozasa: Structure and Framework of the Sustainability Plan for the University –Through a case study of Western and Japan-, The 9th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia, G-1-4, 2012.10　（査読有）

○2013 年

・鶴崎 直樹, 小松 尚, 小篠 隆生「地方都市の地域環境改善事業に参画した小規模大学が果たした役割―米国クラーク大学が参画する University Park Partnership の事例分析―」『日本建築学会計画系論文集』(683) 89-98 頁　2013 年 1 月（査読有）

・小松 真紀, 小篠 隆生, 横山 隆, 森本 智博「北海道大学札幌キャンパスにおける STARS を用いたサステイナビリティ評価　–サステイナブルキャンパス評価システムに関する研究　その 2 -」『日本建築学会北海道支部研究報告集』N0.86 321-324 頁 2013 年 6 月（査読無）

・小篠 隆生「サステイナブルキャンパス評価システムの枠組み　―サステイナブルキャンパス評価システムに関する研究　その 1 -」『日本建築学会北海道支部研究報告集』N0.86 373-378 頁 2013 年 6 月（査読無）

・小松 真紀, 小篠 隆生, 横山 隆, 森本 智博「北海道大学札幌キャンパスのおけるサステイナビリティ評価　–北米の評価システム STARS を用いたケーススタディ-」（選抜梗概）『日本建築学会学術講演梗概集　Ｆ－１』　603-606 頁　2013 年 8 月　（査読有）

・小篠 隆生「サステイナブルキャンパス評価システムの枠組みに関する考察　–海外主要評価システムと大学のアクションプランを対象として-」（選抜梗概）『日本建築学会学術講演梗概集　Ｆ－１』　599-602 頁　2013 年 8 月　（査読有）

●池上真紀

・Romão, J., Nijkamp, P., Leeuwen, E.S. van, Kourtit, K., Ozasa, T. and Komatsu, M. (2014) A Multi-Criteria Assessment of Sustainable Redevelopment of a University Campus using Images, in Nijkamp and Rose (eds.) Regional Science Matters – Studies dedicated to Walter Isard, Springer (in press)

Book chapter :(peer-reviewed)

3.3 研究成果発表（国内学会、国際会議、その他）

■国内学会、国際会議

●吉田文和

〇2012 年

・Fumikazu Yoshida,, ”New Direction of Japanese Recycling System for e‐waste”, The Seventh International Conference on Waste Management and Technology, September 6, 2012 Beijing, China（浜西賓館）

・Fumikazu Yoshida,, “An environmental and economic analysis of e-waste recycling based on the Japanese experience -Focusing on Flow Estimation”, EGG 2012, 10th of September Berlin（Seminaris）,

〇2013 年

・Fumikazu Yoshida,” A Comparative Study of Denuclearization Between Japan and Germany:Overview”, in “Comparing Japanese and German Approaches to Denuclearization and Energy System Transformation” A Conference Organized by the Environmental Policy Research Centre (FFU), Freie Universität Berlin and Hokkaido University’s Low Carbon Energy Project Berlin, March 11, 2013

●荒井眞一

・S. Arai, Oct. 2011, Environmental Monitoring and Governance in the Asia Coastal Hydrosphere, UNU-ISP Project Management Meeting, Tokyo

・S.Arai, Nov. 2011, Dioxin Control Experience in Japan,　Commemoration Workshop on the Tenth Anniversary of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, Beijing

・荒井眞一、原谷友香、2012，札幌サステイナビリティ宣言を踏まえた北海道大学の取り組み、第 1 回環境人材育成研究交流大会、2012 年 3 月 13 日、藤沢

・荒井眞一　2012.11　パートナーシップを通じた持続可能な北海道への試み、国連大学・環境省シンポジウム Rio+20 から考える「私たちが望む未来」,グリーン経済・社会に向けた新しいパートナーシップ、東京

●藤井賢彦

◇ポスター発表 (Poster presentations)

〇2008 年

・Fujii, M., E. Boss, and F. Chai, The value of adding optics to ecosystem models: a case study, Ocean Sciences Meeting, Orlando, Mar 2008.

○2010 年

・Orencio, P.M., and M. Fujii, Institutional Mechanisms for Inter-Local Governmental Planning and Management of Fisheries Resources, INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED COASTAL MANAGEMENT FOR MARINE BIODIVERSITY IN ASIA, Kyoto Terrsa, Kyoto, Japan, January 14-15, 2010.

○2011 年

・Y. Yara, M. Fujii, Y. Yamanaka, N. Okada, H. Yamano, K. Oshima, Projected effects of global warming on corals in seas close to Japan, Pre-Workshop Event of IPCC WS on Impacts of Ocean Acidification on Marine Biology and Ecosystems, Okinawa, Jan. 2011.

・久保弦, 山下善道, 岩田晃一郎, 荒木肇, 藤井賢彦, 北海道大学札幌キャンパスにおける学内堆肥化事業実現可能性の検討, 第 6 回日本 LCA 学会, 仙台, 2011 年 3 月.

・藤原沙弥香, 荒木肇, 藤井賢彦, 温泉地における環境負荷低減の可能性検討　－北海道・流山温泉と夕張温泉におけるケーススタディー, 第 6 回日本 LCA 学会, 仙台, 2011 年 3 月.

・山田健太, 藤井賢彦, 荒木肇, 大学キャンパスにおける有機性廃棄物の学内循環システムの導入可能性検討, 第 6 回日本 LCA 学会, 仙台, 2011 年 3 月.

・本城 慶多, 藤井 賢彦, 日本の 47 都道府県における家計部門 CO_2 排出量の感度分析, 日本数理生物学会, 東京, 2011 年 9 月.

・Orencio, P. M., and M. Fujii, Developing a composite index for vulnerability of coastal communities in Baler, Aurora, Philippines, 日本海洋学会秋季大会, 福岡, 2011 年 9 月.

○2012 年

・Yara, Y., M. Vogt, C. Hauri, M. Steinacher, M. Fujii, H. Yamano, N. Gruber, Y. Yamanaka, Ocean acidification limits temperature induced poleward shift of coral habitats in the western North Pacific, 8th Japan-Korea Workshop on Ocean Color Remote Sensing, Ansan, Korea, January 2012.

・Yara, Y., M. Vogt, C. Hauri, M. Steinacher, M. Fujii, H. Yamano, N. Gruber, Y. Yamanaka, Ocean acidification limits temperature induced poleward shift of coral habitats in the western North Pacific, Ocean Sciences Meeting, Salt Lake City, U.S.A., February 2012.

・久保 弦, 山下 善道, 岩田 晃一郎, 荒木 肇, 藤井 賢彦, 大学キャンパスにおける堆肥化事業実現可能性の検討　－北海道大学をケーススタディとしてー, 日本 LCA 学会, 野田, 2012 年 3 月.

・Orencio, P.M., and M. Fujii, Analytic Hierarchy Process (AHP)? Derived Composite Indicators for Measuring Resilience of Coastal Communities in Baler, Aurora, 1ST ASIA PACIFIC REGIONAL SYMPOSIUM, COASTAL ECOSYSTEMS CONSERVATION AND ADAPTIVE MANAGEMENT IN RESPONSE TO CHANGE, Imperial Palace Suites, Quezon City, Philippines, November 7-8, 2012.

・Yara, Y., H. Yamano, M. Fujii, Y. Yamanaka, and M. Steinacher, Projected shift of coral habitats around Japan under different future CO_2 emission scenarios, The International Symposium including Field Workshops: Biodiversity in Changing Coastal Waters of Tropical and Subtropical Asia, Amakusa, Japan, Nov. 30-Dec.4, 2012.

〇2013 年

・柴野 良太, 藤井 賢彦, 山中 康裕, 山野 博哉, 屋良 由美子, 都道府県別養殖実績の時空間変動解析, 日本海洋学会春季大会, 東京, 2013 年 3 月.

・ Orencio, P.M., and M. Fujii, Analytic and Dynamic Approach to Knowledge Co-production in Developing a Multi-criteria Decision-support Tool for Local Coastal and Fisheries Management, 5th BFAR- NFRDI SCIENTIFIC CONFERENCE, Manila Ocean Park, Luneta, Manila Philippines, October 14-15, 2013.

・柴野 良太, 藤井 賢彦, 山中 康裕, 山野 博哉, 高尾 信太郎, 北海道における沿岸水温環境とホタテガイ収穫量の時空間変動解析, 水産海洋学会研究発表大会, 京都, 2013 年 11 月.

・Taniguchi, M., A. Endo, J. J. Gurdak, D. M. Allen, F. Siringan, R. Delinom, J. Shoji, M. Fujii, and K. Baba, Human-environmental security in the Asia-Pacific Ring of Fire: Water-Energy-Food Nexus, AGU Fall Meeting, San Francisco, U.S.A., December 2013.

・高 シュウ, 猪澤 也寸志, 藤井 賢彦, 潮汐現象に伴う遊泳者のサンゴ礁損傷調査報告 (宮古群島・下地島), 日本サンゴ礁学会第 16 回大会, 沖縄, 2013 年 12 月.

◇口頭発表(Oral presentations)

〇2008 年

・Fujii, M., F. Chai, L. Shi, H. Y. Inoue, and M. Ishii, Seasonal and interannual variation of oceanic carbon cycling in the western and eastern tropical-subtropical Pacific: A physical-biogeochemical modeling study, Effects of Climate Changes on the World's Oceans, Gijon, Spain, May 2008.

○2010 年

・Orencio, P.M., and M. Fujii, Building community adaptability through ecosystem approach planning in the province of Aurora, Philippines, PICES Internationa conference on climate change effects on fish and fisheries, Sendai, Japan, April 25-29, 2010.

・Orencio, P.M., and M. Fujii, Introducing oppportunities for adaptive localized coastal management in a changing climate, 2nd Asia Pacific Coral Reef Symposium (APCRS), Phuket, Thailand, June 20-24, 2010.

・屋良 由美子, M. Vogt, C. Hauri, M. Steinacher, 藤井 賢彦, N. Gruber, 山中 康裕, 山野博哉, 地球温暖化に伴う水温上昇および海洋酸性化がサンゴ分布に及ぼす影響, 日本サンゴ礁学会, つくば, 2010 年 12 月.

・屋良 由美子, M. Vogt, C. Hauri, M. Steinacher, 藤井 賢彦, N. Gruber, 山中 康裕, 山野博哉, 地球温暖化に伴う水温上昇および海洋酸性化がサンゴ分布に及ぼす影響, 第 4 回海洋酸性化勉強会, 我孫子, 2010 年 12 月.

・Fujii, M., E. Boss, and F. Chai, The value of adding optics to ecosystem models: a case study, Workshop for ocean colour data collection, distribution and utlization for east asian coastal waters, Hakodate, Dec. 2010.

・藤井 賢彦, 海洋生物資源の持続的利用に向けた GIS 利用の可能性, 時空間情報・環境問題活用セミナー, 札幌, 2010 年 12 月.

○2011 年

・Y. Yara, M. Fujii, Y. Yamanaka, N. Okada, H. Yamano, K. Oshima, Projected effects of global warming and ocean acidification on corals, International Symposium on the Sustainability and Productivity of Coastal Resources, Nagasaki, Jan. 2011.

・屋良 由美子, M. Vogt, C. Hauri, M. Steinacher, 藤井 賢彦, N. Gruber, 山中 康裕, 山野博哉, 地球温暖化に伴う水温上昇および海洋酸性化がサンゴ分布に及ぼす影響, 日本地球惑星科学連合, 2011 年度連合大会, 幕張, 2011 年 5 月.

・屋良 由美子, M. Vogt, C. Hauri, M. Steinacher, 藤井 賢彦, N. Gruber, 山中 康裕, 山野博哉, 地球温暖化に伴う水温上昇および海洋酸性化がサンゴ分布に及ぼす影響, 日本海洋学会秋季大会, 福岡, 2011 年 9 月.

・藤井 賢彦, ごみの山を宝の山に, GiFT 北海道大学から世界へ未来へ, 札幌, 2011 年 10 月.(USTREAM)

・Orencio, P. M. and M. Fujii, Developing a composite index for vulnerability of coastal communities in Baler, Aurora, Philippines, 日本サンゴ礁学会, 沖縄, 2011 年 11 月.

○2012 年

・屋良 由美子, Meike Vogt, Claudine Hauri, Marco Steinacher, 藤井 賢彦, Nicolas Gruber, 山中 康裕, 山野 博哉, 地球温暖化に伴う水温上昇および海洋酸性化がサンゴ分布に及ぼす影響, 地球温暖化と沿岸生態系の変化に関するワークショップ, つくば, 2012 年 3 月.

・藤井 賢彦, 温暖化が藻場に及ぼす影響評価に向けて, 地球温暖化と沿岸生態系の変化に関するワークショップ, つくば, 2012 年 3 月.

・Magdaong, E., H. Yamano, and M. Fujii, Development of a large-scale, long-term coral cover database in the Philippines, The 2nd International PICES Symposium, S7-Coastal and low lying areas, Yeosu, South Korea, May 15-19, 2012.

・Orencio, P. M., and M. Fujii, Establishing a composite index from criteria of resilient coastal communities determined through an analytic hierarchy process (AHP) model, PSSN 2nd Internationa seminar and 12th annual scientific conference, General Santos City, Philippines, May 22-27, 2012.

・Yara, Y., M. Vogt, M. Fujii, H. Yamano, C. Hauri, M. Steinacher, N. Gruber, and Y. Yamanaka, Ocean acidification limits temperature-induced poleward expansion of coral habitats, 12th International Coral Reef Symposium, Cairns, Australia, June 2012.

・藤井 賢彦, 海・環境・エネルギー ～北海道から函館から未来が変わる～, はこだて国際科学祭 2012, 2012 年 8 月, 函館.

・藤井 賢彦, 北海道のエネルギー未来図 ～地域で実現する低炭素社会～, 石狩管内教育研究会 環境教育部会, 江別, 2012 年 9 月.

・Magdaong, E., H. Yamano, and M. Fujii, Assessing long-term coral cover change in the Philippines: a meta-analysis, The International Symposium including Field Workshops: Biodiversity in Changing Coastal Waters of Tropical and Subtropical Asia, Amakusa, Japan, Nov. 30-Dec.4, 2012.

・Orencio, P. M, and M. Fujii, A 30-year qualitative multi-hazard approach for determining at-risk coastal areas in the Philippines, TBTI-CZAP-SEAFDEC Workshop on Small-scale fisheries: Livelihoods, wellbeing, vulnerability and governance, Bangkok, Thailand, December 17-19, 2012.

・Yara, Y., M. Fujii, H. Yamano, and Y. Yamanaka, Projected effects of global warming on corals, The International Symposium including Field Workshops: Biodiversity in Changing Coastal Waters of Tropical and Subtropical Asia, Amakusa, Japan, Nov. 30-Dec.4, 2012.

○2013 年

・高尾 信太郎, 藤井 賢彦, 熊谷 直喜, 山野 博哉, 柴野 良太, 山中 康裕, CMIP5 モデルを用いた日本沿岸生態系に対する温暖化の影響評価, 日本海洋学会秋季大会, 札幌, 2013 年 9 月.

・高尾 信太郎, 熊谷 直喜, 山野 博哉, 藤井 賢彦, 山中 康裕, 近未来予測モデルを用いた日本沿岸におけるカジメの磯焼け発生確率, 水産海洋学会研究発表大会, 京都, 2013 年 11 月.

・高尾 信太郎, 山野 博哉, 杉原 薫, 熊谷 直喜, 藤井 賢彦, 山中 康裕, 日本近海における低水温指標を用いたサンゴの北上可能性評価, 日本サンゴ礁学会 16 回大会, 沖縄, 2013 年 12 月.

・藤井 賢彦, 海洋生物資源の持続的利用に向けた GIS 利用の可能性, 時空間情報・環境問題活用セミナー, 札幌, 2010 年 12 月.

・Fujii, M., E. Boss, and F. Chai, The value of adding optics to ecosystem models: a case study, Workshop for ocean colour data collection, distribution and utlization for east asian coastal waters, Hakodate, Dec. 2010.

・屋良 由美子, M. Vogt, C. Hauri, M. Steinacher, 藤井 賢彦, N. Gruber, 山中 康裕, 山野 博哉, 地球温暖化に伴う水温上昇および海洋酸性化がサンゴ分布に及ぼす影響, 第 4 回海洋酸性化勉強会, 我孫子, 2010 年 12 月.

・屋良 由美子, M. Vogt, C. Hauri, M. Steinacher, 藤井 賢彦, N. Gruber, 山中 康裕, 山野 博哉, 地球温暖化に伴う水温上昇および海洋酸性化がサンゴ分布に及ぼす影響, 日本サンゴ礁学会, つくば, 2010 年 12 月.

・Orencio, P.M., and M. Fujii, Introducing oppportunities for adaptive localized coastal management in a changing climate, 2nd Asia Pacific Coral Reef Symposium (APCRS), Phuket, Thailand, June 20-24, 2010.

・Orencio, P.M., and M. Fujii, Building community adaptability through ecosystem approach planning in the province of Aurora, Philippines, PICES Internationa conference on climate change effects on fish and fisheries, Sendai, Japan, April 25-29, 2010.

・Fujii, M., F. Chai, L. Shi, H. Y. Inoue, and M. Ishii, Seasonal and interannual variation of oceanic carbon cycling in the western and eastern tropical-subtropical Pacific: A physical-biogeochemical modeling study, Effects of Climate Changes on the World's Oceans, Gijon, Spain, May 2008.

●諏訪竜夫

・諏訪 竜夫 (2010) .,北海道におけるバイオガス・プラント普及可能性の経済学的検討., 環境科学会 2010 年会 (於 東洋大学) .,

・諏訪 竜夫 (2010).,GHK simulator によるクーン・タッカー・モデルへの誤差項の相関の導入　環境経済・政策学会 2010 年大会(於 名古屋大学)

・諏訪 竜夫、碓井 健寛 (2010).,Estimating Garbage Reduction and Recycling Promotion under Unit-based Pricing: An Application of the Multivariate Sample Selection Model. 日本経済学会 2010 年度秋季大会 (於 関西学院大学)

（査読無）

・Suwa, T., Usui, T (2010), Estimating Garbage Reduction and Recycling Promotion under Unit-based Pricing by Using a Multivariate Sample Selection Model, 4th World Congress of Environmental and Resource Economists. Montreal, Canada,

・Suwa, T (2010), Economic analysis of the introductions of biogas plant to Japanese dairy farming households, 1st Congress of East Asian Association of Environmental and Resource Economics. Sapporo, Japan

（査読有）

●矢部暢子

・Nobuko Yabe.,(2010).,"Environmental and Economic Evaluations of Biogas Plants in Hokkaido from Life Cycle Assessment (LCA)"
The East Asian Association of Environmental and Resource Economics, 17-19 August, 2010　北海道大学

・矢部暢子（2010）.,「LCA による北海道でのバイオガスプラント導入の経済・環境評価」環境経済・政策学会，2010 年 9 月 11・12 日　名古屋大学

・矢部暢子（2010）.,「北海道におけるバイオガスプラント導入に関する LCA」環境科学会，2010 年 9 月 16・17 日、東洋大学.

・Nobuko Yabe.,(2010).,"Life Cycle Assessment on Introduction of Biogas Plant in Hokkaido".,The Institute of Life Cycle　Assessment, Japan　9－12　November 2010
The National Museum of Emerging Science and Innovation (Miraikan), Tokyo, Japan (Poster)　（査読無）

●東愛子

・東愛子（2011），原子力依存度の低下がCO_2排出削減目標の達成に与える影響分析－福島原子力事故後のエネルギー政策の再考－，環境経済・政策学会　2011年大会.

・AZUMA Aiko (2012), CO_2 Reduction　without Nuclear Power Generation,
The 11th International Conference of the Japan Economic Policy Association.

・AZUMA Aiko (2012), CO_2 Reduction　without Nuclear Power Generation,
Comparing Japanese and German　Approaches to Denuclearization and　Energy

System Transformation（ベルリン自由大学での国際会議）.

・東愛子（2013），電力域外融通がCO_2排出削減コストに与える影響，環境経済・政策学会　2013年大会.

・AZUMA Aiko (2013), Effects of cross-border electricity trade on CO_2 abatement cost of Japanese power companies, The 12th International Conference of the Japan Economic Policy Association.

●王磊

・Fumikazu Yoshida and Lei Wang.,(2013)., The overview of China's wind power, Expert Workshop on Green Growth and Low Carbon Development in East Asia., August 5, 2013

・王磊（2013）., 中国における風力発電の普及背景について.,環境経済政策学会 2013 年大会（於：神戸大学），2013 年 9 月 22 日。

●芳賀　普隆

・北海道大学大学院環境科学院　第 7 回持続可能な低炭素社会サブセミナー研究報告
芳賀　普隆「都市廃棄物管理と公共政策―自治体経営の観点から―　～これまでの研究と今後の展開～」
日時：2013 年 7 月 23 日（火）13：00～14：30　於：北海道大学環境科学院 D101
http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/carbon/jp/event

・北海道大学サステイナビリティ学教育研究センターにおける報告
CENSUS Café Research Presentation
Hirotaka HAGA.,"Municipal Solid Waste Management and Policy in Local Governments"　（English）Date：26 July 2013 AM 10:30 - 12:00
Place：Lecture Room,CENSUS, Hokkaido University

・芳賀普隆・吉田文和「清掃工場のごみ焼却排熱有効利用分析における廃棄物産業連関表の作成と適用」第 30 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス（主催：エネルギー・資源学会）（於：東京・砂防会館），2014 年 1 月 23 日

（査読無）

■講演

●吉田文和

○2008 年

・吉田文和「適応と緩和―社会科学の立場から」『地球温暖化―科学者からのメッセージ』日本学術会議・北海道大学主催、2008 年 6 月 25 日、北海道大学. 招待講演.

・Yoshida,F, and Yoshida,H. (2008): Establishment of Collection and Treatment System of WEEE Key Lessons learned about WEEE Recycling from Japan and the EU, Invited Speech in the Second International Conference on Waste Management and Technology, Beijing China, 5-7,November 2008. 招待講演.

○2009 年

・吉田文和「炭素制約下の循環型社会における鉄鋼業への期待」日本鉄鋼協会環境・エネルギー工学部会資源循環フォーラムシンポジウム『鉄鋼業における廃プラリサイクルの到達点と今後の課題』2009 年 1 月 16 日、招待講演.

・吉田文和「都市鉱山の経済分析」『資源・素材学会・北海道支部』平成 20 年度北海道資源・素材フォーラム、2009 年 1 月 30 日、北海道大学、招待講演

・吉田文和「環境を守り雇用を創るグリーン・ニューディールの可能性と課題」一橋大学農林中央金庫寄付講座発足記念シンポジウム、2009 年 4 月 18 日。一橋大学、招待講演。

・吉田文和「都市鉱山のリサイクル経済」『平成 21 年度資源・素材関係学協会合同秋期大会』2009 年 9 月 8 日、北海道大学、招待講演.

・ F.Yoshida and H.Yoshida, An Economic Analysis of Urban Mines, The 4th International Conference on Waste management and Technology, Beijing, 18th of November, 2009.(key note speech)

・ F.Yoshida, IT and Environmental Issues, Sixth International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, (EcoDesign2009), Sapporo, 8th of December,2009.(key note speech)

・Yoshida,F, and Yoshida,H. (2008): Establishment of Collection and Treatment System of WEEE Key Lessons learned about WEEE Recycling from Japan and the EU. Invited Speech in the Second International Conference on Waste Management and Technology, Beijing China, 5-7,November 2008.

○2012 年

・吉田文和、基調講演「原発ゼロのシナリオ」『3.11 からエネルギー問題を考える』
（朝日新聞・HTB 共催、シンポジウム、2012 年 5 月 27 日、札幌共済ホール）

・吉田文和、環境三学会合同シンポジウム 2012「エネルギー政策の大転換」報告と討論、2012 年 7 月 1 日（日） 13:00ー16:30、場所：K.G.ハブスクエア大阪（関西学院大学大

阪梅田キャンパス）1004 号室

・吉田文和「ドイツは福島をどう受け止めたか」日本機械学会「東日本大震災特別企画（第 2 部)」原発事故から持続可能な社会を考える、2012 年 9 月 9 日（日）16:00～18:30、会場：石川県立音楽堂

・吉田文和「(土曜市民セミナー)「再生可能エネルギーと地域経済の活性化」」2013 年 8 月 10 日（土）13:30～　於：北海道大学　総合博物館 1 階　「知の交流」コーナー

●小篠隆生

◇招聘講演

◯2011 年

・Takao Ozasa : Relationship between Campus and City, 2011 International Sustainable Campus Network-Global Universities Leaders Forum Conference, Gothenburg in Sweden (2011)

◯2012 年

・ Takao Ozasa: Planning Structure and Action for Sustainable Campus,2012 International Sustainable Campus Network-Global Universities Leaders Forum Conference, Eugene in U.S. (2012)

◯2013 年

・Takao Ozasa, Hisashi Komatsu：Living Laboratory Formulation Process, International Sustainable Campus Network 2013 Conference, Singapore (2013)

・ Takao Ozasa : Universities engage in promotion regional quality of life and sustainability , International Sustainable Campus Network 2013 Conference, Singapore (2013)

3.4 持続可能な社会を創造する力を養成するための開講科目一覧

○特に受講を推奨する科目（2013 年度版）

表 3-4-1 特に受講を推奨する科目（2013 年度版）

持続可能な低炭素社会	（大学院共通授業； 後期 2 単位）	文理融合の下、持続可能な低炭素社会に関連する幅広い学問分野について、著名な研究者、第一線の実務家等がリレー方式で講義を行う。
サステイナビリティ学総論Ⅲ	（大学院共通授業； 前期 2 単位）	持続可能な地域社会づくりを富良野をフィールドとして学ぶ実習講座であり、2 泊 3 日の合宿実習、自主的課題解決活動、富良野での提言発表会等を行う。
公共経営特論Ⅱ	（公共政策大学院； 前期 9 月集中 2 単位）	脚本家倉本聰氏が塾長を務める「富良野自然塾」（富良野市）で 2 泊 3 日の合宿講義を行うものであり、自然体験、農耕・植樹の野外活動等の自然塾の環境教育プログラムを行う。
日本の環境政策	（英語講義；大学院共通授業； 前期 2 単位）	日本の環境行政の制度と実態について、環境科学院特任教授が中心となり、環境省の行政官、環境行政経験者等をゲストに招いて体系的な講義を行う。
国際政策特論Ⅱ	（英語講義；公共政策大学院、 前期 7～8 月集中 2 単位）	地球温暖化・低炭素社会の建設に関し、アジア・欧州などから専門家を招聘し、世界の状況について講義を受ける。地球温暖化に関する世界の取組に関心を有する院生、留学生の受講を期待する。

〇公共政策大学院開講科目

表 3-4-2 公共政策大学院 開講科目

根幹科目：環境経済学（前期 2 単位）	環境技術政策論（前期 2 単位）
展開科目：環境リスク管理論（後期 2 単位）	環境政策論（前期 2 単位）
環境法Ⅰ（前期 2 単位）	環境法Ⅱ（後期 2 単位・今期不開講）
国際協力論（前期集中 2 単位・今期不開講）	廃棄物技術政策論（後期 2 単位）
開発経済学（前期 2 単位）	公共経営特論Ⅱ（前期集中 2 単位・再掲）
事例研究科目：環境政策事例研究（後期 4 単位）	

〇環境科学院開講科目

表 3-4-3 環境科学院 開講科目

総　論：水循環学総論（前期 2 単位）	生態系機能学総論（後期 2 単位）
基礎論：古環境学基礎論（前期 2 単位）	多様性生物学基礎論（後期 2 単位）
特　論：生物資源環境学特論（後期 2 単位）	
特別講義：地球温暖化対策特別講義（前期 2 単位）	
環境国際関係論特別講義（前期 2 単位）	

（注）その他、環境科学院の各専攻で提供しているものがある。

〇大学院共通授業科目

表 3-4-4 大学院共通授業科目

持続可能な低炭素社会
サステイナビリティ学総論Ⅲ（前期 2 単位・再掲）
環境科学基礎論（環境科学特別講義Ⅰ「環境と人間」）（後期 2 単位）
地球環境科学総論（環境科学特別講義Ⅱ「地球環境科学総論」）（前期 2 単位）
地球温暖化総論（環境科学特別講義Ⅱ「地球温暖化総論」）（前期 2 単位）
南極学特別講義Ⅰ（南極学基礎論）（前期 2 単位）
南極学特別講義Ⅱ（南極学特論）（後期 2 単位）

〇英語講義科目

（公共政策大学院開講）

表 3-4-5 大学院共通授業科目（英語）

国際政策特論Ⅱ　Topics in an International Policy Ⅱ（Summer intensive course） （前期 夏季集中 2 単位・再掲） 6-10 August,2012 ：-Low carbon development and renewable energy efficiency- 5-9 August,2013：-Climate Change in Asia and EU-
国際政策特別講義－Politics of Sustainability：Challenges to the Global　Crisis in Asia （後期 2 単位）

（環境科学院開講）

表 3-4-6 環境科学院開講の授業科目（英語）

日本の環境政策－Environmental Policy in Japan （大学院共通授業；前期 2 単位・再掲）
地球環境科学総論－Introduction to Environmental Earth Science （大学院共通授業；前期 4 月集中 2 単位）
地球温暖化メカニズム特論－Advanced course in Dynamics of Global Warming （後期 2 単位）
持続的社会論（共生システム創成学総論）－Study on Sustainable Society（前期 2 単位）
地球温暖化物質科学特論（天然資源管理と政策特論）－Natural Resource Management and Policy（前期 2 単位 ）
国際コミュニケーション法特論―Advanced Course of international communication methods（後期 2 単位）
環境社会学特別講義 - Academic English Writing （後期 2 単位）

（注）その他、環境科学院の各専攻で提供しているものがある。

（サステイナビリティ学教育研究センター開講）

表 3-4-7 サステイナビリティ学教育研究センター開講の授業科目（英語）

サステイナビリティ学総論 I、総論 II、総論 V（それぞれ前期 2 単位）
サステイナビリティ学総論Ⅳ、総論 VI、総論 VII（それぞれ後期 2 単位）
環境政策論－Environmental Policy（後期 2 単位）
環境倫理－Environmental Ethics（後期 2 単位）
実践環境リーダーシップ論－Practical Environmental Leadership Theory（後期 1 単位）
アジア・アフリカ地域知・文化・言語論－Asian/African Culture, Language and Local Regionalism（後期 1 単位）
地域持続モデル構築フィールド研修（ECOSUS）－Education Course for Sustainability (ECOSUS)（前期・後期集中 2 単位）

3．5　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト関連のイベントリスト（シンポジウム、一般公開セミナー）

表 3-5-1　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト関連のシンポジウム

タイトル・テーマ	主催/共催	実施日	場所
サステイナビリティ・ウィーク2008オープニングシンポジウム「持続可能な低炭素社会を求めて」	北海道大学サミット関連行事企画本部実行委員会	2008年6月23日	北海道大学　学術交流会館　大講堂
「持続可能な低炭素社会づくりへの挑戦～社会改革と技術革新の相乗効果を求めて～」	「持続可能な開発」国際戦略本部、工学研究科、公共政策大学院	2008年6月24日	北海道大学　学術交流会館　第1会議室
「シンポジウム：地球温暖化による激変を解明する」	「持続可能な開発」国際戦略本部、地球環境科学研究院、低温科学研究所	2008年6月24日	北海道大学　学術交流会館　大講堂
「シンポジウム　環境と経済「二重の危機」への挑戦 ―東アジアにおけるグリーン・ニューディール政策の検討―」	主催：北海道大学公共政策大学院 共催：東アジア環境経済資源学会準備委員会	2009年7月18日	北海道大学　クラーク会館　講堂
「持続可能な発展　国際シンポジウム～持続可能なグローバル　社会へ向けた5課題解決への提言～」	主催：北海道大学　後援：文部科学省	2009年11月2日	北海道大学　学術交流会館　講堂
国際シンポジウム「持続可能な低炭素社会を目指して～グリーン・ニューディールとグローバルチェンジ～」 （北海道大学サステナビリティ・ウィーク2009）	主催：北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクトチーム 共催：北海道大学公共政策学連携研究部、地球環境科学研究院	2009年11月4-5日	北海道大学　学術交流会館　講堂
「再生可能エネルギー国際シンポジウム」	北海道大学公共政策大学院・地球環境科学研究院（北大低炭素社会づくりプロジェクト）	2010年10月28日	北海道大学　学術交流会館　講堂
「3.11後のドイツと北海道のエネルギー」	主催：北海道大学大学院環境科学院実践環境科学コース、北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト	2011年10月8日	北海道大学　大学院地球環境科学研究院　講堂（D201）
「サステイナブルキャンパス国際シンポジウム2011　―これまでの取り組みと今後の課題」（北海道大学サステナビリティ・ウィーク2011）	主催：北海道大学サステイナブルキャンパス推進本部、北海道大学施設部	2011年10月26日	北海道大学　学術交流会館　講堂
「環境・エネルギーシンポジウム～震災復興、自然エネルギー、北海道の力～」（北海道大学サステナビリティ・ウィーク2011） http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/carbon/jp/2011/10/781.html#more-781	主催：北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト、環境省北海道地方環境事務所 共催：環境省北海道地方環境事務所	2011年11月3日	北海道大学　学術交流会館　大講堂
「リオ+20緊急報告会」 http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/carbon/blog/?m=201301	主催：環境中間支援会議・北海道 共催：環境省北海道地方環境事務所、北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト	2012年7月20日	札幌市環境プラザ　環境研修室
「サステイナブルキャンパス国際シンポジウム2012　―サステイナブルキャンパス構築のための計画とその評価」	主催：サステイナブルキャンパス推進本部・施設部 共催：一般社団法人　国立大学協会 後援：北海道、札幌市、日本建築学会北海道支部、北海道新聞社、北海道建設新聞社	2012年10月29日	北海道大学　学術交流会館　講堂
Comparing Japanese and German　Approaches to Denuclearization and Energy System Transformation	co-rorganized: EnvironmentalPolicy ResearchCentre(FFU), FreieUniv.Berlin　Hokkaido University	2013年3月11日	German Environment Advisory Council,Science Center of Berlin (Germany)
「環境・エネルギー国際シンポジウム～持続可能な未来へ　低炭素社会と再生可能エネルギー」	主催：北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト 共催：環境省北海道地方環境事務所、札幌市、さっぽろGreener Week 運営協議会、一般社団法人北海道再生可能エネルギー振興機構	2013年11月5日	北海道大学　学術交流会館　講堂
「サステイナブルキャンパス国際シンポジウム2013　―地域と連携したサステイナブルキャンパスの構築	主催：サステイナブルキャンパス推進本部・施設部、一般社団法人　国立大学協会 共催：北海道、札幌市、日本建築学会北海道支部	2013年11月6日	北海道大学　学術交流会館　講堂
気候変動に関する政府間パネル（IPCC）公開シンポジウム「地球温暖化問題について考えよう！最新の科学と温室効果ガス排出量監視の取りくみ」	主催：気候変動に関する政府間パネル（IPCC） 共催：環境省、北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト、北海道大学大学院地球環境科学研究院、（公財）地球環境戦略研究機関(IGES) 後援：北海道、札幌市	2013年12月10日	京王プラザホテル札幌

表 3-5-2 持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトで開催された一般公開セミナー

タイトル・テーマ	主催/共催	実施日	場所
北大映画館×北大低炭素PT×環境省　地球温暖化政策セミナー	主催：環境省北海道地方環境事務所 北大映画館プロジェクト実行委員会2009 北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクトチーム（公共政策大学院、地球環境科学研究院）	2009年11月1日	北海道大学　学術交流会館　小講堂
環境政策セミナー『生物多様性保全と気候変動』 （北海道大学サステイナビリティ・ウィーク2010）	主催：北海道大学「持続可能な低炭素社会づくり」プロジェクト、環境省北海道地方環境事務所	2010年11月3日	北海道大学　学術交流会館　第1会議室
これからのエネルギー政策を考える―ほんとうに原子力発電なしで、やっていける？（リレー講演会第1回） 講演題目：「3.11後のエネルギー政策～脱原発で温暖化対策は可能か～」 講演者：吉田文和氏（北海道大学大学院経済学研究科教授）	主催：北海道大学CoSTEP（高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門）、北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト	2011年6月28日	北海道大学　人文・社会科学総合教育研究棟（W棟）203
「これからのエネルギー政策を考える」（リレー講演会第2回） 講演題目：「日本における自然エネルギーの展望」 講演者：竹内敬二氏（朝日新聞社　編集委員）	主催：北海道大学CoSTEP（高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門）、北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト	2011年7月20日	北海道大学　人文・社会科学総合教育研究棟（W棟）203
「これからのエネルギー政策を考える」（リレー講演会第3回） 講演題目：「ドイツの脱原発政策」 講演者：ミランダ・シュラーズ氏（ベルリン自由大学　教授）	主催：北海道大学CoSTEP（高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門）、北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト	2011年8月3日	北海道大学　学術交流会館　小講堂
「これからのエネルギー政策を考える」（リレー講演会第4回） 講演題目：「フランス等はなぜ原子力を推進するのか？～エネルギー政策の戦略性と民族性～」 講演者：金子熊夫氏（外交評論家／エネルギー戦略研究会　会長）	主催：北海道大学CoSTEP（高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門）、北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト	2011年9月26日	北海道大学人文・社会科学総合教育研究棟（W棟）203
「これからのエネルギー政策を考える」（リレー講演会第5回） 講演題目：「地球環境とエネルギー～原子力発電の必要性～」 講演者：奈良林直氏（北海道大学大学院工学研究院教授）	主催：北海道大学CoSTEP（高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門）、北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト	2011年10月26日	北海道大学　人文・社会科学総合教育研究棟（W棟）203
「これからのエネルギー政策を考える」（リレー講演会第6回） 講演題目：「エネルギー論争の盲点～原発代替の主力：天然ガス～」 講演者：石井彰氏（エネルギーアナリスト、エネルギー・環境問題研究所代表）	主催：北海道大学CoSTEP（高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門）、北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト	2011年11月1日	北海道大学　人文・社会科学総合教育研究棟（W棟）203
「これからのエネルギー政策を考える」（リレー講演会第7回） 講演題目：「脱原発依存－ふくしまの選択」 講演者：清水修二氏（福島大学理事・：副学長（地方財政論））	主催：北海道大学CoSTEP（高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門）、北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト	2011年11月27日	北海道大学　大学院地球環境科学研究院大講堂（D棟201号室）
「これからのエネルギー政策を考える」（リレー講演会第8回） 講演題目：「再生可能エネルギー基盤の経済は実現できるか」 講演者：倉阪秀史氏（千葉大学人文社会科学研究科　教授）	主催：北海道大学CoSTEP（高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門）、北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト	2011年12月16日	北海道大学　人文・社会科学総合教育研究棟（W棟）203
環境政策セミナー『持続可能な北海道・日本・世界へ～再生可能エネルギーとグリーンエコノミー～』 http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/carbon/jp/category/c-sympo http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/handle/2115/50800	主催：北海道大学「持続可能な低炭素社会」づくりプロジェクト 共催：環境省北海道地方環境事務所	2012年10月19日	北海道大学　学術交流会館　講堂
環境政策セミナー 『日本と中国の気候変動政策』 http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/carbon/jp/category/c-sympo http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/handle/2115/50800	主催：環境省 共催：北海道大学大学院地球環境科学研究院・	2013年7月12日	北海道大学　環境科学院　D棟201教室

3．6　市民公開講座・大学院共通授業科目「持続可能な低炭素社会」講座開講科目及び講師一覧

■2008（平成20）年度公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

北海道大学では、地球温暖化を中心とする地球規模劣化の要因を自然科学及び社会科学の両面から総合的に捉え理解するとともに、持続可能な低炭素づくりを目指し地球環境劣化への対策と緩和に対する視点から考える一般市民公開講座・大学院共通授業科目「持続可能な低炭素社会」講座を開講した。

（開講時期）

前期　毎週木曜日第5講（16:30-18:00）4月10日～7月10日　計13回

（対象者）

北海道大学大学院生（大学院共通授業科目）、一般市民

表 3-6-1 2008(平成20)年度公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座 講義科目及び講師一覧

講義回	日付	タイトル	講師
1	4/10	「適応と緩和―社会科学の立場から―」	吉田文和教授 （北海道大学公共政策学連携研究部）
2	4/17	「地球温暖化問題と国際法」	堀口健夫准教授 （北海道大学公共政策学連携研究部）
3	4/24	「地球温暖化を中心とする環境劣化要因の自然科学的メカニズム」	山中康裕准教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
4	5/1	「国際関係と産業セクターの分析に基づいた二酸化炭素排出の将来予測」	甲斐沼美紀子氏 （国立環境研究所温暖化対策評価研究室室長）
5	5/15	「地球温暖化の進行に伴う気候変化と水資源への影響」	山崎孝治教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
6	5/22	「地球温暖化の進行に伴う生態系への影響-タイガと北海道に注目して」	原登志彦教授 （北海道大学低温科学研究所）
7	5/29	「国際政治から考える温暖化の20年」	竹内敬二氏 （朝日新聞社編集委員）
8	6/5	「森林などの二酸化炭素吸収源に関する温暖化対策」	山形与志樹氏 （国立環境研究所　主席研究員）
9	6/12	「バイオマスエネルギーと北海道農業」	松田従三名誉教授 （北海道大学）
10	6/19	「水資源・食料確保などの諸課題と低炭素社会実現の両立」	池田元美教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
11	6/26	「水素・燃料電池を中心に新エネルギーによる二酸化炭素排出削減策」	市川勝名誉教授 （北海道大学）
12	7/3	「市民風車の試み～研究から実践へ」	鈴木亨氏 （NPO法人北海道グリーンファンド事務局長）
13	7/10	「G8洞爺湖サミットの評価」	吉田文和教授 （北海道大学公共政策学連携研究部）

■2009（平成21）年度公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

温室効果ガスの排出が少ない持続可能な経済・社会の創造を目指して、地球温暖化の科学と政策とともに北海道発の地域づくりの知恵を学ぶ一般市民公開講座・大学院共通授業科目「持続可能な低炭素社会」講座を2009年度も14回にわたって実施した。

（開講時期）

2009年4月9日～2009年7月16日　毎週木曜日16：30-18：00

（対象者） 北海道大学大学院生、一般市民

（北大大学院共通授業科目、市民公開講座（道民カレッジ連携講座））

（講義概要）

洞爺湖サミットが開催された北海道において、地球温暖化防止に資する二酸化炭素の排出の少ない「低炭素社会」の実現を目指して、地球温暖化に関する科学や政策を講義するとともに、北海道発の低炭素な地域づくりの実践例を紹介した。

北海道大学が誇る各分野の教授陣のみならず、低炭素社会づくりの日本の第一人者である元・国立環境研究所理事西岡秀三先生などがリレー方式で講義した。

表 3-6-2 2009(平成21)年度公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座 講義科目及び講師一覧

講義回	日付	タイトル	講師
1	4/9	「総論及び環境経済学的考察」	吉田文和教授 （北海道大学公共政策大学院）
2	4/16	「古代からの地球の環境変化」	南川雅男教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
3	4/23	「地球温暖化の現状及び将来予測」	山中康裕准教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
4	5/7	「低炭素社会のグランドデザイン」	西岡秀三氏 （国立環境研究所）
5	5/14	「観光は低炭素社会づくりに貢献できるか」	敷田麻美教授 （北海道大学観光学高等教育センター）
6	5/21	「エコキャンパス活動、身近な低炭素社会づくり」	藤井賢彦特任准教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
7	5/28	「地球温暖化と森林バイオマスー下川町等自治体の取組」	小林紀之教授 （日本大学法務研究科）
8	6/4	「帯広市環境モデル都市構想」	林中直樹氏 （帯広市環境モデル都市推進室主査）
9	6/11	「低炭素社会づくりと漁村への期待」	古屋温美特任准教授 （北海道大学水産科学研究院）
10	6/18	「地球温暖化とフロン類対策ー脱？フロン社会」	深見正仁特任教授 （北海道大学公共政策大学院）
11	6/25	「排出量取引の経済理論」	肥前洋一准教授 （北海道大学経済学研究科）
12	7/2	「地球温暖化と予防原則」	堀口健夫准教授 （北海道大学公共政策大学院）
13	7/9	「低炭素社会と他の諸課題との両立」	池田元美教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
14	7/16	「まとめ」	吉田・池田

■2010（平成22）年度公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

北海道大学大学院共通授業科目（2 単位）及び市民公開講座として「持続可能な低炭素社会」講座を開講した。

（開講時期）

前期　2010 年 4 月 8 日～7 月 15 日　毎週木曜日第 5 講（16:30-18:00）　計 14 回

（対象者）

北大大学院生（大学院共通授業科目）・一般市民

（講義概要）

地球温暖化を抑制するために必要な二酸化炭素の排出の少ない「低炭素社会」とはどんな社会か、どうすれば作れるかなどについて、自然科学、工学、農学、法学、経済学等の様々な学問分野と行政実務からアプローチした。特に今年度は、世界全体をどうしたら低炭素社会に転換できるのか、国際的視点での講義を充実させた。

表 3-6-3 2010(平成22)年度公開講座「持続可能な低炭素社会」講座 講義科目及び講師一覧

講義回	日付	タイトル	講師
1	4/8	オープニング講義	吉田文和教授 （北海道大学経済学研究科）
2	4/15	「地球温暖化の科学」	山中康裕准教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
3	4/22	「低炭素社会概論－政策論を中心に」	深見正仁特任教授 （北海道大学公共政策大学院）
4	5/6	「低炭素社会と自然共生社会」	藤井賢彦特任准教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
5	5/13	「低炭素社会構築に果たす森林の役割」	柿澤宏昭教授 （北海道大学農学研究科）
6	5/20	「ヒートアイランドと都市緑化」	山口隆子氏 （東京都緑環境課主任）
7	5/27	「都市・農村の地域連携を基礎とした 低炭素社会のエコデザイン」	田中教幸教授 （北海道大学サステイナビリティ学教育研究センター）
8	6/3	「低炭素社会における交通計画」	加賀屋誠一教授 （北海道大学工学研究科）
9	6/10	「低炭素社会における企業経営」	一方井誠治教授 （京都大学経済研究所）
10	6/17	「国際排出量取引」	清水康弘氏 （京都メカニズム事業推進部長（独立行政法人　新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）））
11	6/24	「気候変動対策と国際協力」	松永龍児氏 （北大国際協力マネージャー（前 JICA 気候変動対策室副室長））
12	7/1	「地球温暖化と国際法」	堀口健夫准教授 （北海道大学法学研究科）
13	7/8	「環境の時代とは何か―近代の終わるとき」	丹保憲仁名誉教授 （北海道大学）
14	7/15	取りまとめ講義	吉田、藤井、深見

■2011（平成23）年度公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

公共政策大学院・地球環境科学研究院では、大学院生及び一般市民への公開講義として「持続可能な低炭素社会」講座を開講した。

（開講時期）

前期毎週木曜日第 5 講（16：30-18：00）2011 年 10 月 6 日～2012 年 1 月 26 日計 14 回

（対象者）

北大大学院生（大学院共通授業科目・理工系専門基礎科目）・一般市民

（講義概要）

地球温暖化を抑制するために必要な二酸化炭素の排出の少ない「低炭素社会」の形成を目指して、自然科学、工学、農学、化学、民俗学、経済学等の研究者や行政官、実践家が様々な切り口で講義した。アイヌ文化から原子力政策・人工光合成技術まで幅広く取り上げ、歴史に学びつつ最新技術・政策の未来を見通す講義になった。

表 3-6-4 2011(平成23)年度公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座 講義科目及び講師一覧

講義回	日付	タイトル	講師
1	10/6	オープニング講義	吉田文和教授 (北海道大学経済学研究科)
2	10/13	「循環型社会と低炭素社会」	藤井賢彦准教授 (北海道大学地球環境科学研究院)
3	10/20	「バイオマス活用による低炭素社会づくり」	荒木肇教授 (北海道大学北方生物圏フィールド科学センター)
4	10/27	「地球温暖化の科学」	山中康裕教授 (北海道大学地球環境科学研究院)
5	11/10	「都市・農村の地域連帯を基礎とした低炭素社会のエコデザイン」	辻宣行特任准教授 (北海道大学サステイナビリティ学教育研究センター)
6	11/17	「人工光合成技術の最新動向」	阿部竜准教授 (北海道大学触媒化学研究センター)
7	11/24	「公害規制から地球環境対策へ」	荒井眞一特任教授 (北海道大学地球環境科学研究院)
8	12/1	「北海道の先住民族アイヌは環境とどのようにつきあったのだろうかーアイヌの暮らしが私たちに語るもの」	出利葉浩司氏 (北海道開拓記念館主任学芸員)
9	12/8	「大学と地域の連携による低炭素社会の実現」	小篠隆生准教授 (北海道大学工学研究院)
10	12/15	「CO_2削減でお金が儲かる？！カーボンクレジットあれこれ」	深見正仁特任教授 (北海道大学公共政策大学院)
11	12/22	「富良野自然塾の環境教育論」	林原博光氏 (富良野自然塾副塾長)
12	1/12	「地球温暖化対策の国際交渉」	塚本直也氏 (環境省国際連携課長)
13	1/19	「福島原子力発電所事故とその後の原子力政策について」	鈴木達治郎氏 (内閣府原子力委員会委員長代理)
14	1/26	取りまとめ講義	

■2012（平成24）年度公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

公共政策大学院・地球環境科学研究院では、大学院生及び一般市民向け公開講義として「持続可能な低炭素社会」講座を10月4日から全14回で開講した。

（開講時期）

後期　毎週木曜日第5講（16:30-18:00）　2012年10月4日～2013年1月17日　計14回

（対象者）

北大大学院生（大学院共通授業・理工系専門基礎科目）・一般市民

（講義概要）

地球温暖化とエネルギー問題に焦点を当て、二酸化炭素の排出の少ない「低炭素社会」の形成を目指して、多様な分野の研究者、実践家、行政官が様々な切り口で講義した。

表 3-6-5 2012(平成24)年度公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座 講義科目及び講師一覧

講義回	日付	タイトル	講義者
1	10/4	オープニング講義	吉田文和教授 （北海道大学経済学研究科）
2	10/11	「地球温暖化の科学」	山中康裕教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
3	10/18	「国連持続可能な開発会議(リオ+20)の結果について」	荒井眞一特任教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
4	10/25	「海の温暖化・酸性化影響」	藤井賢彦准教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
5	11/1	「温室効果ガスの削減目標と削減ビジネス」	佐野郁夫特任教授 （北海道大学公共政策大学院）
6	11/8	「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」	安田將人氏 （資源エネルギー庁室長補佐）
7	11/15	「市民活動による再生可能エネルギー普及」	鈴木亨氏 （北海道グリーンファンド理事長）
8	11/22	「地熱エネルギー利用の現状と将来の見通し」	江原幸雄氏 （地熱情報研究所代表）
9	11/29	「家畜糞尿バイオマス利用」	松田從三名誉教授 （北海道大学）
10	12/6	「北海道におけるエネルギー構成の工学的展望と経済振興」	近久武美教授 （北海道大学工学研究院）
11	12/13	「スマートグリッド」	北裕幸教授 （北海道大学情報科学研究科）
12	12/20	「地球温暖化と国際法」	堀口健夫准教授 （北海道大学公共政策大学院）
13	1/10	「気候変動枠組条約第18回締約国会議（UNFCCC/COP18）の結果について」	大井通博氏 （環境省地球環境局国際連携課国際地球温暖化対策室地球環境問題交渉官）
14	1/17	取りまとめ講義	佐野、荒井

■2013（平成25）年度公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座

地球温暖化とエネルギー問題に焦点を当て、二酸化炭素の排出の少ない「低炭素社会」の形成を目指して、大学院生及び一般市民向けに多様な分野の研究者、実践家、行政官が様々な切り口でわかりやすく講義した。

（テーマ）

’北海道から持続可能な社会の姿を探る’

（開講時期）

2013年10月3日～2014年1月16日（全14回） 後期 毎週木曜日 5講目（16:30-18:00）

（受講対象）

大学院生・市民

（講義概要）

2012（平成24）年度の、再生可能エネルギーの供給側に注目した一連の講義を受け、2013（平成25）年度はエネルギーの需要側、つまり持続可能な社会をどう実現してゆくのか、特に北海道における可能性を念頭に置いて紹介・模索していくことを主旨とした講座である。文理融合・多分野横断的に講義を行うこととし、大学院生においては専門分野ではない内容にも理解・興味を広げるように、一般市民においては総合的な基礎知識を習得できるように、初学者にもわかりやすいものを目指した。

表 3-6-6 2013(平成25)年度公開講座 「持続可能な低炭素社会」講座 講義科目及び講師一覧

講義回	日付	タイトル	講師
1	10/3	「再生可能エネルギーと地域経済の活性化」	吉田文和教授 （北海道大学経済学研究科）
2	10/10	「地球温暖化に関する科学の最新の知見」	山中康裕教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
3	10/17	「持続可能な開発・社会をめぐる世界の動き」	荒井眞一教授 （北海道大学地球環境科学研究院）
4	10/24	「持続可能な社会を構築するための哲学と倫理」	蔵田伸雄教授 （北海道大学文学研究科）
5	10/31	「健康と省エネを実現する住環境」	羽山広文教授 （北海道大学工学研究科）
6	11/7	「持続可能な都市へ向けたコンパクトシティの形成-北海道夕張市の取り組みー	瀬戸口剛教授 （北海道大学工学研究科）
7	11/14	「第1次産業の拠点としての北海道から見た持続可能性」	近藤誠司教授 （北海道大学北方生物圏フィールド科学センター、農学研究院）
8	11/21	「北海道におけるバイオエネルギーを中心とした21世紀環境立国戦略」	古市徹教授 （北海道大学工学研究科）
9	11/28	「～持続可能な社会に向けた企業の取組～」	横川　誠氏 （北海道ガス株式会社技術開発研究所　技術開発グループ技術開発チームリーダー　課長）
10	12/5	「～市民生活編～市民からの持続可能な北海道・日本への動き」	岩井尚人氏（株式会社IEPO代表、一般社団法人　Project Design Center専務理事）
11	12/12	「よりよい社会のための金融」	佐野郁夫特任教授（北海道大学公共政策大学院）
12	12/19	「札幌市における温暖化対策の取組について」	高木浩氏（札幌市環境局環境都市推進部環境計画課長）
13	1/9	「COP19の結果及び日本政府の対応」	水谷好洋氏（環境省地球環境局国際連携課　国際地球温暖化対策室地球環境問題交渉官）
14	1/16	まとめ	佐野、荒井

3. 7 新聞記事リスト[8]

■サステイナビリティにおける北海道大学の取組み及びサステナビリティ・ウィーク関連

・「北海道大：新学問領域を構築　資源、格差などで提言－－来年度から」　／北海道
2006 年 3 月 1 日『毎日新聞』地方版／北海道　25 頁。
・「(迫るサミット) 37 大学から参加、温暖化など議論　札幌で 6 月 29 日から」／北海道
2008 年 04 月 24 日『朝日新聞』朝刊 北海道総合　28 頁。
・「未来のために環境語り合う　札幌でサイエンス・カフェ」　／北海道
2008 年 06 月 07 日『朝日新聞』朝刊　1 道 31 頁。
・「北大で「持続可能性」議論　低炭素社会づくり」
2008 年 06 月 11 日『朝日新聞』 夕刊 環境　4 頁。
・「サステナビリティ・ウィーク：社会のあり方問い直す　北大、23 日から」　／北海道
2008 年 6 月 21 日『毎日新聞』地方版／北海道　20 頁。
・「サステナビリティ・ウィーク：北海道洞爺湖サミット前に道筋を　北大でイベント」
2008 年 6 月 23 日『毎日新聞』北海道夕刊　社会面　8 頁。
・「＜洞爺湖サミット＞持続可能な社会へ発信＊北大「サステナビリティ・ウイーク開幕」」
2008 年 6 月 23 日『北海道新聞』夕刊全道　1 頁。
・「持続可能社会へ、催しを集中開催　北大」／北海道
2008 年 06 月 24 日『朝日新聞』 朝刊 2 道　28 頁。
・「「温暖化」巡り研究報告　北大でシンポジウム」　／北海道
2008 年 06 月 26 日『朝日新聞』朝刊 2 道　28 頁。
・「G8 大学サミット開幕　世界の頭脳、人類の課題議論　札幌・中央区」／北海道
2008 年 07 月 01 日『朝日新聞』朝刊 北海道総合　30 頁。
・「毎日新聞移動支局：G8 大学サミット閉幕　札幌宣言を首脳に要請」／北海道
2008 年 7 月 2 日『毎日新聞』地方版／北海道　25 頁。
・「毎日新聞移動支局：北大サステナビリティ・ウィーク　佐伯学長、全学で推進」／北海道 2008 年 7 月 3 日『毎日新聞』地方版／北海道　22 頁。
・「北大シンポ・講座開幕　サステナビリティ・ウィーク」　／北海道
2008 年 07 月 06 日 『朝日新聞』朝刊 1 道　33 頁。
・「毎日新聞移動支局：北大サステナビリティ・ウィーク　全日程を終了」／北海道
2008 年 7 月 12 日『毎日新聞』地方版／北海道　25 頁。
・「参加者 3000 人超す　来年以降も継続　北大「サステナビリティ」」　／北海道
2008 年 07 月 12 日『朝日新聞』 朝刊 1 道　29 頁。
・「持続可能な社会　来年も　啓発週間＊北大」
2008 年 7 月 18 日『北海道新聞』朝刊全道　34 頁。

[8] 以下の新聞記事リストは、現時点で把握しているもののリストであり、必ずしも網羅的なものではない。

・「来月　サステナビリティ・ウィーク「持続可能な社会」とは　環境、食料問題を議論」
2009 年 10 月 21 日『北海道新聞』朝刊全道　12 頁。
・「持続可能な低炭素社会　北大で研究報告『ウイーク』開幕」
2009 年 11 月 3 日『北海道新聞』朝刊全道　28 頁。
・「まちづくり　行政と連携　ポートランド州立大　ビム学長に聞く」
2009 年 11 月 3 日『北海道新聞』朝刊地方　24 頁。
・「キャンドライズ：環境にも温か～い　北大でキャンドル 5000 本」
2010 年 10 月 29 日『毎日新聞』 地方版／北海道　 24 頁
・「環境考える「ウイーク」開幕＊北大＊持続可能性問う」
2011 年 10 月 25 日『北海道新聞』朝刊全道（社会面）　31 頁。

■持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト　関係

・「低炭素社会つくるには　北大でシンポ　温暖化の影響議論」
2009 年 11 月 6 日『北海道新聞』朝刊地方　27 頁。
・「北の書棚：吉田文和・池田元美・深見正仁・藤井賢彦、編著「持続可能な低炭素社会
――基礎知識と足元からの地域づくり」」／北海道
2011 年 2 月 20 日『毎日新聞』地方版／北海道　22 頁。
・「気候変動に対する日中の取り組み紹介＊きょうセミナー」
2013 年 7 月 12 日『北海道新聞』朝刊地方（札幌市内）31 頁。
・「北大市民講座　参加者を募集」
2013 年 9 月 15 日『読売新聞』（科学欄）東京朝刊教育 A　15 頁。。

◇プロジェクトメンバー、関係者、団体の記事

●本堂武夫

・「(日曜ラウンジ)「環境の北大」熱烈アピール　サミット視野、企画続々」／北海道
2007 年 12 月 02 日『朝日新聞』朝刊 北海道総合　32 頁。

●深見正仁

・「地球温暖化　現状は　札幌で「政策セミナー」」
2009 年 11 月 2 日『北海道新聞』朝刊地方　21 頁。
・「＜はなし抄＞北大公共政策大学院特任教授　深見正仁さん（17 日・札幌市主催シンポジウムの基調講演「低炭素社会におけるビジネスチャンス」から)」
2009 年 11 月 22 日『北海道新聞』朝刊地方　30 頁。
・「エアコン：性能、表示と落差　省エネ効果低い機種も／「家庭と違う使用法で試算」指摘」　2011 年 8 月 16 日『毎日新聞』東京朝刊 家庭面　11 頁。
・「北海道発「エネルギー」は変わるか：第 1 部　3・11 後の泊原発／4」

2011 年 8 月 30 日『毎日新聞』北海道朝刊 社会面　30 頁。

●吉田文和

（2008年）

・吉田文和「＜洞爺湖サミットで問う＞中　低炭素社会への転換点」
2008年6月20日『北海道新聞』夕刊全道　7頁。

・吉田文和・武田邦彦，対論「エコバックの是非は」
2008年10月26日『北海道新聞』朝刊　2頁。

（2009年）

・吉田文和「私の視点　グリーン・ニューディール　「生活の質」改善に有効」
2009年1月15日『朝日新聞』15頁。

・吉田文和「東アジアの「グリーン・ニューディール」景気回復と環境　両立が課題」
2009年8月27日『北海道新聞』夕刊全道　9頁。

・吉田文和「雇用、経済問題に悩む米国、温暖化対策と両立への課題」
2009年10月21日『北海道新聞』夕刊全道　9頁。

（2010年）

・吉田文和「COP15に参加して」
2010年1月7日『北海道新聞』夕刊全道　7頁。

・吉田文和「環境税制改革を国際的に議論 東アジアの省エネ対策不可欠」
2010年9月8日『北海道新聞』夕刊　5頁。

・吉田文和「（サンデー討論）　再生可能エネルギーの全量買取」
2010年9月12日『北海道新聞』朝刊　2頁。

（2011年）

・吉田文和・奈良林直「原発　維持か見直しか」
2011年4月7日『北海道新聞』　7頁。

・吉田文和「（サンデー討論）自然エネルギー拡大は進むか」
2011年6月19日『北海道新聞』　2頁。

・吉田文和「私の視点、脱原発、なぜの徹底議論必要」
2011年9月3日『朝日新聞』　13頁。

（2012 年）

・「(エネルギーの選択　ドイツ・デンマーク報告：１）脱原発、市民が担う　／北海道」
2012 年 11 月 27 日『朝日新聞』朝刊 1 道　33 頁。

・「(エネルギーの選択　ドイツ・デンマーク報告：２）再生エネで電力自給　／北海道」
2012 年 11 月 28 日『朝日新聞』朝刊 1 道　29 頁。
・「(エネルギーの選択　ドイツ・デンマーク報告：３）下水廃熱生かし切る　／北海道」
2012 年 11 月 29 日『朝日新聞』朝刊 1 道　29 頁。
・「(エネルギーの選択　ドイツ・デンマーク報告：４）再生エネ、雇用を生む　／北海道」
2012 年 11 月 30 日『朝日新聞』朝刊 1 道　27 頁。
・「(エネルギーの選択　ドイツ・デンマーク報告：５）酪農王国のバイオガス　／北海道」
2012 年 12 月 01 日　『朝日新聞』朝刊 1 道　31 頁。

(2013 年)

・「「論理と倫理」なき原発再稼働と原発輸出」
-WEBRONZA＋科学・環境-WEB マガジン-朝日新聞社　2013 年 7 月 8 日
・「原発新設　英が「奇策」　自然エネ買い取り制度を適用」
2013 年 12 月 18 日『朝日新聞』夕刊環境面　7 頁。

(2014 年)

・「＜月曜討論＞函館市の大間原発差し止め訴訟　兼平史さん、吉田文和さん」
2014 年 2 月 10 日　『北海道新聞』朝刊全道（解説）　7 頁。

●藤井賢彦

・「地球温暖化：サンゴ北限、青森沿岸に　南では白化の恐れーー今世紀末にも」
2009 年 5 月 28 日『毎日新聞』東京朝刊 総合面　26 頁。
・「原発、自然エネがテーマ　道内大学　公開講座盛ん　多彩な講師　工夫凝らす」
2011 年 8 月 25 日　『北海道新聞』夕刊全道（総合）　1 頁。
・「ペレットストーブ　地球にやさしい　藤井北大准教授が環境講演」
2012 年 2 月 3 日『函館新聞』　12 頁。
・「サイエンスカフェ　環境への意識高める　エネルギー政策など語る」
2012 年 8 月 25 日『函館新聞』
・「サンゴ生息　大幅減予測　北大など　CO_2 で海水酸性化」
2013 年 1 月 9 日『北海道新聞』夕刊全道（社会面）　10 頁。

＜関連記事＞

・「温泉廃熱：ハウス栽培の暖房設備 CO_2 を 75%削減--北大試算」
2009 年 5 月 28 日『毎日新聞』北海道朝刊（社会面）　26 頁。
・「学内の有機ごみ　丸ごと活用　堆肥化し事業化研究」
2011 年 6 月 4 日『日本農業新聞』

・「BOOK ほっかいどう　理系の最先端　多彩に紹介
■北大の研究者たち　7 人の言葉　大熊一精《著》」
2012 年 4 月 20 日『朝日新聞』道内面　26 頁。
・「サンゴ大幅縮小も　生息分布　海水酸性化で予測」
2013 年 1 月 10 日『琉球新報』　21 頁。
・「近海サンゴ 2070 年代に危機　環境研究所予測　海水の酸性化で」
2013 年 1 月 10 日『読売新聞』朝刊　38 頁。
・「日本近海サンゴ　2070 年代に絶滅も　国際チームが予測」
2013 年 1 月 10 日『日本経済新聞』　38 頁。
・「地球温暖化での日本近海酸性化　サンゴ礁大幅予測　国立環境研など「CO_2削減が必要」」
2013 年 1 月 10 日『茨城新聞』　20 頁。
・「日本近海のサンゴ 2070 年代に危機的状況？環境研が予測公表」
2013 年 1 月 11 日『常陽新聞』　2 頁。
・「CO2 削減なければ海水酸性化　日本近海　サンゴ減も」
2013 年 1 月 11 日『毎日新聞』　23 頁。

●サステイナブルキャンパス推進本部

・「[注目・着目] 北大、節電の責任感　「持続可能社会」旗振り役＝北海道」
2012 年 7 月 29 日『読売新聞』東京朝刊 道社 A　5 頁。

●ミランダ・シュラーズ

・「ドイツの大学教授　脱原発政策を語る＊3 日に講演」
2011 年 7 月 30 日『北海道新聞』朝刊全道（社会面）　28 頁。
・「＜ポスト原発社会＞ドイツの脱原発政策は＊シュラーズ自由大教授＊再エネ投資 37 万人雇用＊「後世に核廃棄物、反倫理的」」
2011 年 8 月 7 日『北海道新聞』朝刊全道（総合）2 頁。
・「自然エネへ転換を上田・札幌市長に力説　ドイツの大学教授」　／北海道
2012 年 8 月 10 日 『朝日新聞』朝刊 北海道総合　30 頁。
・「脱原発　省エネ視点で　節電の余地まだある（ベルリン自由大シュラーズ教授に聞く）」
2012 年 8 月 17 日『北海道新聞』朝刊地方（札幌市内）29 頁。
・「大震災機に省エネ進む　再生エネ制度見直しも　日独　脱原発を比較　ベルリンで北大が会議」
2013 年 3 月 12 日『北海道新聞』朝刊　全道（総合）　6 頁。
・「（脱原発の経済）倫理と経済の両立　脱原発先進国ドイツの修正と前進　日本のエネルギー大転換への期待（訳=吉田文和・北海道大学大学院教授）」
『エコノミスト』2014 年 2 月 11 日,　88-91 頁。

●ヘルムート・バイトナー

・「耕論　原発　独仏の選択　戦後の反省、市民運動の土壌に（ヘルムート・バイトナーさん（ベルリン自由大学環境政策研究センター上席研究員)」

『朝日新聞』オピニオン　13 頁。

付　　録

ここでは持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトに関連のシラバス、イベント等に関する主要なものを付録資料として収録した。

(1) 北海道大学持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト関連の主な講義シラバス

・持続可能な低炭素社会
・サステイナビリティ学総論Ⅲ
・公共経営特論Ⅱ
・日本の環境政策
・地球温暖化メカニズム特論

(2) チラシ

（講義案内チラシ）

・「富良野自然塾」の環境教育プログラム　チラシ
・国際政策特論Ⅱ（2012 年度）
・国際政策特論Ⅱ（2013 年度）

（公開講座「持続可能な低炭素社会」講座）

・公開講座「持続可能な低炭素社会」講座　2008（平成 20）年度
・公開講座「持続可能な低炭素社会」講座　2009（平成 21）年度
・公開講座「持続可能な低炭素社会」講座　2010（平成 22）年度
・公開講座「持続可能な低炭素社会」講座　2011（平成 23）年度
・公開講座「持続可能な低炭素社会」講座　2012（平成 24）年度
・公開講座「持続可能な低炭素社会」講座　2013（平成 25）年度

（イベント）

・サステナビリティ・ウィーク 2008 行事情報①
　オープニング・シンポジウム「持続可能な低炭素社会を求めて」
・サステナビリティ・ウィーク 2008 行事情報②
「持続可能な低炭素社会づくりへの挑戦　社会変革と技術革新の相乗効果を求めて」
・2013 年度　環境政策セミナー「日本と中国の気候変動政策」
・サステナビリティ・ウィーク 2013　環境・エネルギー国際シンポジウム
「持続可能な未来へ　低炭素社会と再生可能エネルギー」

(3) 報告書

・「北海道における持続可能な低炭素社会の構築に関するコンサルティング」
業務実施報告書（2012 年 3 月 31 日　株式会社 iepo）

(4) 関連新聞記事

北海道大学シラバス					
■■ 科目名[英文名] Course Title					
持続可能な低炭素社会 Sustainable Low-carbon society					
■■ 講義題目 Subtitle					
■■ 責任教員[ローマ字表記](所属) Instructor(Institution)					
佐野 郁夫[Ikuo SANO](大学院公共政策学連携研究部附属公共政策学研究センター)					
■■ 担当教員[ローマ字表記](所属) Other Instructors(Institution)					
佐野 郁夫[Ikuo SANO](大学院公共政策学連携研究部附属公共政策学研究センター) 吉田 文和[Fumikazu YOSHIDA](大学院経済学研究科) 荒井 眞一[Shinichi ARAI](大学院地球環境科学研究院) 藤井 賢彦[Masahiko FUJII](大学院地球環境科学研究院)					
■■ 科目種別 Course Type	大学院共通授業科目			■■ 他学部履修等の可否 Open To Other Faculties / Schools	可
■■ 開講年度 Year	2013	■■ 開講学期 Semester	2学期	■■ 時間割番号 Course Number	101060
■■ 授業形態 Type of Class	講義	■■ 単位数 Number of Credits	2	■■ 対象年次 Year of Eligible Students	～
■■ 対象学科・クラス Eligible Department/Class				■■ 補足事項 Other Information	代表教員内線番号
■■ ナンバリングコード Numbering Code					
■■ 大分類コード Major Category Code	■■ 大分類名称 Major Category Title			■■ 開講部局	
■■ レベルコード Level Code	■■ レベル Level				
■■ 中分類コード Middle Category Code	■■ 中分類名称 Middle Category Title				
■■ 小分類コード Small Category Code	■■ 小分類名称 Small Category Title				
■■ 言語コード Language Code	■■ 言語 Language Type				
0	日本語で行う授業				

■■ キーワード検索 Key Words

低炭素社会、地球温暖化、持続可能性、再生可能エネルギー、地球環境、グリーンエコノミー

■■ 授業の目標 Course Objectives

気候変動・地球温暖化問題を自然科学・社会科学の両面から総合的に捉えるとともに、その対策としての低炭素社会形成、再生可能エネルギー利用に関わる科学、技術、政策、国際動向等について、北海道の特性にも着目した形で紹介し、これからの人類社会のあり方を考えるきっかけとする。文理融合の総合的講義を行うこととし、幅広い視野で学問・社会を考える力を養う。

■■ 到達目標 Course Goals

1. 地球温暖化に関する科学的知見について理解する。

2. 地球温暖化防止のための国際的枠組みと政策手法を理解する。
2. 低炭素社会の具体的姿とそれを目指した科学、技術、政策等を理解する。
3. 再生可能エネルギーに関わる技術や政策、地域経済との関係等を理解する。
3. 国際的視野と地域社会形成の双方からのアプローチを理解する。

授業計画 Course Schedule

公共政策学連携研究部、地球環境科学研究院、経済学研究科、工学研究院など本学の幅広い教育研究機関の担当教員がリレー方式で各学問分野から低炭素社会に関わる内容を講義するとともに、本学外部からも研究者、行政官、実践家等のゲストスピーカーをお招きして当該分野の最先端の動向を紹介していただく。
講義の内容は以下を予定しており、授業計画の詳細は夏頃に公開する予定。
「地球温暖化の科学」
「地球温暖化防止のための国際的取組」
「地球温暖化とエネルギー政策」
「低炭素社会の姿と取組(北海道の状況に即して)」

準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework

準備は特に必要としないが、各回ごとに、考察を求めるミニレポートを出題する。

成績評価の基準と方法 Grading System

出席状況とミニレポートの内容により採点する。
理由ある欠席(責任教員にメール連絡のこと)を除き、原則として10回以上の出席・レポート提出を単位付与の条件とする。

テキスト・教科書 Textbooks

講義指定図書 Reading List

地球温暖化の科学 / 池田元美 : 北海道大学出版, 2007, ISBN:9784832981812
持続可能な低炭素社会 / 吉田文和・池田元美 : 北海道大学出版, 2009, ISBN:9784832967083
持続可能な社会Ⅱ－基礎知識と足元からの地域づくり / 吉田・池田・深見・藤井 : 北海道大学出版, 2010, ISBN:9784832967359
持続可能な低炭素社会Ⅲ－国家戦略・個別政策・国際政策 / 吉田・藤井・深見 : 北海道大学出版, 2011, ISBN:9784832967489
持続可能な未来のために / 吉田・荒井・深見・藤井 : 北海道大学出版, 2012, ISBN:9784832967779

参照ホームページ Websites

研究室のホームページ Website of Laboratory

http://www.sustain.hokudai.ac.jp/carbon/jp/

備考 Additional Information

本講義は市民公開講座とするので、一般市民の受講が見込まれる。

更新日時 Update

2013/02/04 12:00:01

北海道大学シラバス					
■■ 科目名[英文名] Course Title					
サステイナビリティ学総論Ⅲ Sustainability Science Ⅲ					
■■ 講義題目 Subtitle					
地域の持続的発展のためのガバナンス					
■■ 責任教員[ローマ字表記](所属) Instructor(Institution)					
田中 教幸[Noriyuki TANAKA](サステイナビリティ学教育研究センター)					
■■ 担当教員[ローマ字表記](所属) Other Instructors(Institution)					
田中 教幸[Noriyuki TANAKA](サステイナビリティ学教育研究センター) 辻 宣行[Nobuyuki TSUJI](サステイナビリティ学教育研究センター) 深水 護[Mamoru FUKAMIZU](サステイナビリティ学教育研究センター) Anthony Robert Chittenden(サステイナビリティ学教育研究センター) 増渕 隆史[Takashi MASUBUCHI](大学院文学研究科) 藪田 伸雄[Nobuo KURATA](大学院文学研究科)					
■■ 科目種別 Course Type	大学院共通授業科目			■■ 他学部履修等の可否 Open To Other Faculties / Schools	可
■■ 開講年度 Year	2013	■■ 開講学期 Semester	1学期	■■ 時間割番号 Course Number	101049
■■ 授業形態 Type of Class	演習	■■ 単位数 Number of Credits	2	■■ 対象年次 Year of Eligible Students	～
■■ 対象学科・クラス Eligible Department/Class				■■ 補足事項 Other Information	代表教員内線番号 4532
■■ ナンバリングコード Numbering Code					
■■ 大分類コード Major Category Code	■■ 大分類名称 Major Category Title			■■ 開講部局	
■■ レベルコード Level Code	■■ レベル Level				
■■ 中分類コード Middle Category Code	■■ 中分類名称 Middle Category Title				
■■ 小分類コード Small Category Code	■■ 小分類名称 Small Category Title				
■■ 言語コード Language Code	■■ 言語 Language Type				
0	日本語で行う授業				

■■ キーワード検索 Key Words

地域の持続的発展、グループワーク、政策提言、施設等見学

Local sustainability development, group works, policy advice, sight visit

■■ 授業の目標 Course Objectives

ある地域が、より環境負荷が小さく、持続可能で豊かな形で発展するために求められるガバナンスのあり方を分析・検討する。具体的には、富良野地域と下川町を取り上げ、実際に学んだ各種概念を駆使し、フィールドワークを通して現状を把握すると共に、持続可能な地域社会の実現に向けて何をなすべきなのかを考えるための知的な基礎体力を養成する。本科目は日本語で行う。

Furano area and Shimokawa Town will be class subjects to be studied. Students visit at several locations and facilities in Furano & Shimokawa and accumulate practical knowledge in order to propose plans and policy for making more sustainable regional development. This course is conducted only in Japanese.

到達目標 Course Goals

持続可能な社会の形成に向けて求められるガバナンスを論じるために、適切な方法を学び、議論の射程範囲および分析視角を自ら設定できるように以下の点を習得する。
1)環境負荷、生態系保全、食糧・エネルギー需給、地域活性化など、富良野、下川が置かれている問題の明確化
2)問題解決のための対策、およびそれが効果的に実施されるために必要なガバナンスの形態の検討
3)アクションプランの提言

Obtaining better governance for making sustainable society, students must learn proper methodology and better analytical angles. Followings should be completed.
1)Making clear of issues on environmental impacts, ecosystem management, food, energy supply, revitalization in Furano and Shiokawa areas.
2)Elucidating necessary feature of governance for solving issues
3)Proposing action plan

授業計画 Course Schedule

初回のオリエンテーションは、4月4日CENSUSで行う。この時に，当センターが提供する全教科（HUIGS, StraSSプログラム）の説明時に行う。
オリエンテーション（辻、蔵田、田中）
富良野、下川での合宿実習（現地視察を4泊5日程度で行う。）（辻、増淵、田中、深水）
グループごとの自主的課題解決活動（討論、追加情報収集、現場視察等）（辻、深水、Chittenden）
全員による反省会と最終報告取りまとめ、次年度への引継ぎ事項の確認（辻、蔵田、田中、深水、Chittenden）

At the first orientation on April 4th at CENSUS, we explain on all subject given by CENSUS (HUIGS and StraSS programs).
Orientation
Field visit (about four nights)
Group discussion
Final examination (oral presentations and report)

準備学習（予習・復習）等の内容と分量 Homework

オリエンテーション時に前年度の成果物を参考資料として配布するので、コース開始までに内容を各自自習すること

Upon orientation session, achievements and reports obtained in the previous years are distributed. Student must read through them in advance.

成績評価の基準と方法 Grading System

以下の三つの要素から評価する。①講義への貢献、②コースワーク中の課題の発見、③全体を総括する現状分析と、持続可能性に関する提案内容
The following three factors are considered for grading.
1)Class contribution
2)Problem discovery during filed visiting
3)Holistic capability for analyzing present issues and proposed contents for sustainability

テキスト・教科書 Textbooks

「サステイナビリティ」は生成途上の学際的な分野であるため、その性質に鑑みて特定の文献を教科書として用いることはしない。講義の中で、適宜課題文献および参考文献を指定する。
Sustainability Science is now under development. Therefore, there is no proper text books. We distribute materials and references as needed.

講義指定図書 Reading List

参照ホームページ Websites

http://www.census.hokudai.ac.jp

研究室のホームページ Website of Laboratory

http://www.census.hokudai.ac.jp

備考 Additional Information

「サステイナビリティ学総論1」と「サステイナビリティ学総論2」または「サステナビリティの農水理工学」と「サステナビリティの人文社会学」を履修している者が望ましい。参加学生は10名を上限とする。受講希望者を超える場合はHUIGSに参加登録している学生を優先する。 日本語での開講となる。

We recommend students to finish courses of "Sustainability Science I" and "Sustainability Science II", or "Sustainability in agriculture, fisheries, science, & engineering" and "Sustainability of human & social system science" before taking this course. Number of students must be less than 10. If the applicants exceed 10, preference is given to these participating to HUIGS programs. This course is taught in Japanese.

科目名[英文名] Course Title					
公共経営特論Ⅱ [Topics on Public Management Ⅱ]					
講義題目 Subtitle					
責任教員[ローマ字表記](所属) Instructor(Institution)					
佐野 郁夫[Ikuo SANO](大学院公共政策学連携研究部附属公共政策学研究センター)					
担当教員[ローマ字表記](所属) Other Instructors(Institution)					
佐野 郁夫[Ikuo SANO](大学院公共政策学連携研究部附属公共政策学研究センター) 荒井 眞一[Shinichi ARAI](大学院地球環境科学研究院)					
科目種別 Course Type				他学部履修等の可否 Open To Other Faculties / Schools	可
開講年度 Year	2013	開講学期 Semester	1学期	時間割番号 Course Number	061077
授業形態 Type of Class	講義	単位数 Number of Credits	2	対象年次 Year of Eligible Students	1～2
対象学科・クラス Eligible Department/Class				補足事項 Other Information	
ナンバリングコード Numbering Code					
大分類コード Major Category Code	大分類名称 Major Category Title			開講部局	
レベルコード Level Code	レベル Level				
中分類コード Middle Category Code	中分類名称 Middle Category Title				
小分類コード Small Category Code	小分類名称 Small Category Title				
言語コード Language Code	言語 Language Type				
0	日本語で行う授業				

キーワード Key Words

環境教育、自然体験、富良野

授業の目標 Course Objectives

人間の感覚を重視した自然体験学習等を通じて人間と自然の関わりを学ぶ。

到達目標 Course Goals

人間も自然の一部であることを理解し、自然生態系を尊重する心を養い、自然の中で生きる人間の本性を知る。

授業計画 Course Schedule

9月上旬の週末を含む2泊3日(9/14~16を予定)で、富良野市のNPO法人C・C・C富良野自然塾(脚本家の倉本聰氏主宰)において2泊3日の合宿講義を行う。富良野プリンスホテル裏の自然塾フィールドにおいて1日目13時開始、3日目12時終了の予定。

講義内容は、自然塾のフィールド等を利用して以下のようなものを予定しており、基本的にフィールド活動になる。講義が天候等に左右されることがあるので、講義順序等は現地で臨機応変に変わる。
・環境教育プログラム～地球環境の概要、地球の自然史をフィールドで学ぶ。
・五感プログラム～視覚以外の感覚を動員する体感学習を行う。
・富良野メソッド～メッセージを人の心に届ける「演劇的手法」を体験する。
・農耕体験～耕作放棄地を畑に戻し種を撒く作業を通じて、土、農、食を学ぶ。
・植樹体験～種の採取、実生掘り、植樹などを体験し、木の働きを学ぶ。
・環境教育体験～環境の大切さを人に伝える環境教育実習を行う。

なお、合宿講義に先立ち、講座ガイダンスを9月上旬に行う予定であり、受講者は担当教員からの事前連絡に注意すること。

準備学習（予習・復習）等の内容と分量 Homework

フィールド活動を行う事前準備を各人で行うこと。9月の富良野の日差し、風、雨、寒気、ぬかるみ、虫等にどう対処するか各自考え、準備すること。また、合宿講義直後に比較的短い感想レポートの提出を求める。

成績評価の基準と方法 Grading System

合宿講義への参加の状況と、講義後に提出を求める感想レポートの内容により評価する。

テキスト・教科書 Textbooks

特になし

講義指定図書 Reading List

愚者の質問 / 倉本聰、林原博光 : 日本経済新聞社, 2010, ISBN:9784532167592

参照ホームページ Websites

http://furano-shizenjuku.yosanet.com/index.html

研究室のホームページ Website of Laboratory

備考 Additional Information

富良野市における合宿講義であるため、富良野までの往復交通費、宿泊費（1泊2食5～6千円程度の低廉な宿舎を利用する予定）、食費等は自己負担となるので留意すること。
公共政策大学院と環境科学院の学生を優先的に受け入れることとし、それぞれ15名、合計30名を受講定員とする。受講希望者多数の場合は、受講の確実性を確認の上、2年生を優先して受講者を決定する。受講者決定に際しては抽選を行うことがあり得る
本講義は、三井住友銀行のご寄付の下、富良野自然塾の全面的なご協力により実施するものであることを申し添える。

更新日時 Update

2013/01/16 14:21:49

北海道大学シラバス					
■■ 科目名[英文名] Course Title					
日本の環境政策 Environmental Policy in Japan					
■■ 講義題目 Subtitle					
公害克服から持続可能な社会へ Toward a Sustainable Society through Overcoming Environmental Pollution					
■■ 責任教員[ローマ字表記](所属) Instructor(Institution)					
荒井 眞一[Shinichi ARAI](大学院地球環境科学研究院)					
■■ 担当教員[ローマ字表記](所属) Other Instructors(Institution)					
荒井 眞一[Shinichi ARAI](大学院地球環境科学研究院) 佐野 郁夫[Ikuo SANO](大学院公共政策学連携研究部附属公共政策学研究センター) 吉田 文和[Fumikazu YOSHIDA](大学院経済学研究科) 藤井 賢彦[Masahiko FUJII](大学院地球環境科学研究院)					
■■ 科目種別 Course Type	大学院共通授業科目			■■ 他学部履修等の可否 Open To Other Faculties / Schools	可
■■ 開講年度 Year	2013	■■ 開講学期 Semester	1学期	■■ 時間割番号 Course Number	101091
■■ 授業形態 Type of Class	講義	■■ 単位数 Number of Credits	2	■■ 対象年次 Year of Eligible Students	～
■■ 対象学科・クラス Eligible Department/Class				■■ 補足事項 Other Information	
■■ ナンバリングコード Numbering Code					
■■ 大分類コード Major Category Code	■■ 大分類名称 Major Category Title			■■ 開講部局	
■■ レベルコード Level Code	■■ レベル Level				
■■ 中分類コード Middle Category Code	■■ 中分類名称 Middle Category Title				
■■ 小分類コード Small Category Code	■■ 小分類名称 Small Category Title				
■■ 言語コード Language Code	■■ 言語 Language Type				
1	英語で行う授業				

■■ キーワード検索 Key Words

環境政策，日本，公害，地球環境問題，持続可能性
Environmental Policy, Japan, Environmental Pollution, Global Environmental Problems, Sustainability

■■ 授業の目標 Course Objectives

To learn about history, current status and future perspective of Japan's environmental policy from the viewpoints of developing sustainable society, by means of interdisciplinary approach including both natural and social science. Further, to obtain basic knowledge and capacity to plan and analyze environmental policies, which are required by developing countries and international community to achieve global sustainability, through understanding environmental problems and issues to be tackled.

■■ 到達目標 Course Goals

1. To learn causes and history of the past environmental pollution problems and environmental policies to overcome them in Japan.
2 To learn Japan's global environmental policies to tackle global environmental problems such as climate change and biological diversity loss.
3 To understand Japan's approach and perspective to achieve sustainable society based on the knowledge provided in lectures 1 and 2 above.
4. To obtain basic knowledge and capacity which are required for a policy planner and/or policy maker of environmental policies in developing countries and/or international community.

授業計画 Course Schedule

Lectures will be provided by faculty members of Graduate Schools of Environmental Science, Public Policy, and Economics and Business Administration and lecturers outside of the University including officials of Ministry of the Environment of Japan and other universities in an omnibus form. Detailed information including titles of each lecture will be provided by the end of March.
Lectures will focused on the following subjects in addition to introduction and wrapping-up of the classes:
1. Japan's experience to overcome environmental pollution problems, e.g. Minamata Disease Case
2. Approaches to achieve sustainable development in Japan and developing countries from environmental and economic viewpoints
3. International cooperation for environmental science
4. Approaches toward a low carbon society: measures against climate change including related energy policies such as nuclear energy policy

5. Approaches toward a sound material-cycle society: measures against wastes management and to improve environmental efficiency
6. Approaches toward a society in harmony with nature: measures to conserve and use biological diversity sustainably and to protect natural environment
7. Air pollution control measures and policies
8. Marine pollution, water and soil pollution control measures and policies
9. Chemicals management policies
10. Economic incentives and instruments in environment policy
11. International environmental co-operation, e.g. JICA Project and action plans
12 Roles and activities of local governments. A Case of Hokkaido Prefectural Government
13. Environmental governance and sustainability

準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework

Specific homework is not requested but follow-up study of the lectures is desired since the latest research and activities with broad areas will be provided.

成績評価の基準と方法 Grading System

Grading will be done based on the attendance and small reports, of which themes will be provided at each class.

テキスト・教科書 Textbooks

A textbook is not used but a regime will be provided at each class. General information can be found in the Annual Report on the Environment, the Sound Material-Cycle
Society and the Biodiversity in Japan, http://www.env.go.jp/en/wpaper/2012/index.html

講義指定図書 Reading List

環境白書—循環型社会白書/生物多様性白書〈平成24年版〉震災復興都安全安心で持続可能な社会の実現に向けて (in Japanese) / 環境省 : 日経印刷, 2012, ISBN:4905427134
OECD Environmental Performance Reviews: Japan / OECD ; OECD Publishing, 2010, ISBN:9264087869
環境政策入門 (in Japanese) / 盛山正仁編 : 武庫川女子大学出版部, 2012, ISBN:9784990625504
持続可能な未来のために (in Japanese) / 吉田文和他編 : 北海道大学出版会, 2012, ISBN:9784832967779
Environmental Policy in Japan / Hidefumi Imura et al ; Edward Elgar, 2005, ISBN:1845423704

参照ホームページ Websites

http://www.env.go.jp/en/wpaper/2012/index.html Annual Report on the Environment, the Sound Material-Cycle Society and the Biodiversity in Japan 2012
http://www.oecd.org/infobycountry/0,3380,en_2649_34307_1_70531_119663_1_37465,00.html

研究室のホームページ Website of Laboratory

http://www.sustain.hokudai.ac.jp/carbon/ (English pages are in the make)

備考 Additional Information

The lectures and discussions are conducted in English. Students are requested to understand the lectures and communicate each other in English. No specific knowledge of natural/social science is required, rather the course provide students with opportunities to understand environmental policy in an interdisciplinary manner. Students who are interested in environmental problems and public policy, in particular, foreign students are encouraged to take the course.

更新日時 Update

2013/02/01 18:05:09

北海道大学シラバス					
■■ 科目名[英文名] Course Title					
地球温暖化ﾒｶﾆｽﾞﾑ特論 Advanced Course in Dynamics of Global Warming					
■■ 講義題目 Subtitle					
(温暖化影響特論 英語)Advanced Course in Global Warming Assessment					
■■ 責任教員[ローマ字表記](所属) Instructor(Institution)					
荒井 眞一[Shinichi ARAI](大学院地球環境科学研究院)					
■■ 担当教員[ローマ字表記](所属) Other Instructors(Institution)					
荒井 眞一[Shinichi ARAI](大学院地球環境科学研究院) 山中 康裕[Yasuhiro YAMANAKA](大学院地球環境科学研究院) 甲山 隆司[Takashi KOYAMA](大学院地球環境科学研究院) 藤井 賢彦[Masahiko FUJII](大学院地球環境科学研究院) 佐藤 友徳[Tomonori SATO](大学院地球環境科学研究院)					
■■ 科目種別 Course Type	環境科学院専門科目			■■ 他学部履修等の可否 Open To Other Faculties / Schools	可
■■ 開講年度 Year	2013	■■ 開講学期 Semester	2学期	■■ 時間割番号 Course Number	045157
■■ 授業形態 Type of Class	講義	■■ 単位数 Number of Credits	2	■■ 対象年次 Year of Eligible Students	1～ 2
■■ 対象学科・クラス Eligible Department/Class				■■ 補足事項 Other Information	環境起学専攻開講科目
■■ ナンバリングコード Numbering Code	ENV_ESD 6301				
■■ 大分類コード Major Category Code	■■ 大分類名称 Major Category Title			■■ 開講部局	
ENV_ESD	Environmental Science_Environmental Science Development			環境科学院(環境起学専攻)	
■■ レベルコード Level Code	■■ レベル Level				
6	大学院(修士・専門職)専門科目(発展的な内容の科目、研究指導科目)				
■■ 中分類コード Middle Category Code	■■ 中分類名称 Middle Category Title				
3	特論				
■■ 小分類コード Small Category Code	■■ 小分類名称 Small Category Title				
0	その他(総合的なもの)				
■■ 言語コード Language Code	■■ 言語 Language Type				
1	英語で行う授業				

■■ キーワード検索 Key Words

Science of global warming, Climate change, Mitigation and Adaptation, Carbon cycle, CO2, Green house gas, International treaty, Human reaction,

■■ 授業の目標 Course Objectives

Learn about scientific backgrounds of global warming, certain and uncertain evidences of global warming, look for appropriate or better perspective and measures from various standing points, finally study what is better choice for our society and likely guideline to save human

populations from any problems in global warming world

到達目標 Course Goals

1. To master basic science about global warming mechanism
2. To learn what kind of knowledges or science are necessary to find out certain guideline in global warming issues
3. To consider better social actions as a measure to global warming in the future

授業計画 Course Schedule

Apart from Introduction and Wrapping up, Lecture will focus on the following subjects:
1. Science of Global Warming(1-1, 1-2, 1-3) :
Physico-chemical background (components of climate system, radiateive forces, carbon budget etc.), Observational evidence, Geological evidence, Modeling prediction and its limit, Uncertainty of global warming
2. Impacts of Global Warming on the Environment:
2-1 Impacts on Terrestrial Ecosystems and Forests
2-2 Impacts on Aquatic and Marine Ecosystems
2-2 Impacts on Water Resources, etc.
3. Mitigation and Human Reactions to the Damage:
Social Actions, International Issues, Observed Damage and Fear
4. Engineering and Technical Measures:
Renewable Enegy, Carbon Sequestration, Geoengineering
5. International Policy and Issues:
Treaties such as UN Framework Convention on Climate Change(UNFCCC), Intergovernmental meetings and negotiations such as UNFCCC/COP18 (18th Conference of Parties to UNFCCC), Kyoto protocol, Kyoto mechanisms, Clean Development Mechanism
6. Roles of United Nations, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Policymakers and Scientists
Common But Differentiated Responsibility(CBDR), Future Development of Global Warming Measures
7. Approaches to Global Warming by Countries:
7-1 EU, US
7-2 Japan, BRICS and other developing countries
8. International Cooperation against Climate Change

準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework

A brief report will be requested in every lecture as a homework, and
a repor will be submitted at the end of the lectures.

成績評価の基準と方法 Grading System

Grading will be done based on contribution and efforts for discussion and consideration in each class, in additon to the evaluation of the final report.

テキスト・教科書 Textbooks

A specific text is not used but materials will be distributed at each class.

講義指定図書 Reading List

Global warming the complete briefing / J. Houghton : Cambridge University Press, 1997
Climate Change 2007 (Synthesis Report, Report of Working Group I, II and III) / IPCC : Cambridge University Press, 2007
Weather cycles, real or imaginary / W.J. Burroughs : Cambridge University Press, 1992

参照ホームページ Websites

http://www.ipcc.ch/
http://unfccc.int/2860.php

研究室のホームページ Website of Laboratory

http://www.sustain.hokudai.ac.jp/carbon/ (English pages are in the make)

備考 Additional Information

The lectures are conducted in English.
※地球温暖化ﾒｶﾆｽﾞﾑ特論について，時間割番号045012と045157の科目は，重複して履修することができません。
履修希望者は，どちらか一方を選択して下さい。

更新日時 Update

2013/02/01 18:19:57

「富良野自然塾」の環境教育プログラム
（公共経営特論Ⅱ：集中講義）

受講生募集中！

本講は、「北の国から」他で知られる脚本家：倉本聰氏が富良野に開設した体験型環境教育施設「富良野自然塾」のプログラムに参加します。
野外体験や舞台技術を取り入れた、五感に訴えるプログラムを通じて、
・初めて環境問題を学ぶ人は、「こういうことだったんだ！」
・これまで環境問題を学んできた人は「こんな伝え方があったんだ！」
という新しい発見があることと思います。
今年からは、倉本聰氏の劇団が培ってきた手法を応用した、円滑なコミュニケーション力を養うための「コミュニケーションプログラム」のワークショップも取り入れる予定です。

留学生歓迎！：日本の最新の環境教育手法が経験できる！（ただし日本語）

富良野の秋のベストシーズン！

日程：2013年9月14日～16日
（現地集合・現地解散）

富良野までの交通費（往復約５千円）と宿泊費・食費（２泊で約１万円）は自己負担となります。）

就活にも役立つ？！

受講申込は、前期終了までに所属科教務又は公共政策大学院特任教授：佐野郁夫（isano@hops.hokudai.ac.jp）へ
【８月にオリエンテーションを予定しています。】

Summer Intensive Course (Running from August 6 until 10)

provided by the Public Policy School

Topics in International Policy Ⅱ
-Low carbon development and renewable energy efficiency-

The Public Policy School will hold a summer intensive course titled as "Topics in International Policy Ⅱ" in English: The course is about policies in low carbon development and renewable energy efficiency in China, the EU, and Germany. The schedule of the lectures is as follows.
(Please refer to the syllabus for 2012 the Public Policy School)

1-1 China's Environmental Problems, Economic Development, and their Integration;
1-2 China's Environmental Policies and Administration;
1-3 Prospect for Low Carbon Development in China
1-4 Case Study 1: Potentials and Oppotinities of Renewable Energy in China
1-5 Case Study 2: China's Eco-economic Industries
2-1 Overview of political and economic system in Europe and Germany;
2-2 Policies in the EU and Germany for a Sustainble Low Carbon Society;
2-3 Policies regarding nuclear power plants and renewable energy in Germany.

Dates and Time: From August 6 (Mon) until 10 (Fri) It is a 20 hours intensive course.
10:00 until 12:00 in the morning and 1:30 until 3:30 in the afternoon
Place: W401(The capacity is for 20 people)
Credit: If you complete the course, you will be given two credits by the Public Policy School.
*Graduate students from various fields and abroad as well as the puclic policy school students are all welcomed. Please apply for this course at Kyomu of the Faculty of Law, which is also Kyomu of the Public Policy School. Please confirm the availability of the credits with the faculty you belong to if you are not a public policy school student.
Time limit for application: Tuesday 10th July 2012

Lecturers:

Professor Ma Zhong

Dean and Professor,
School of Environment and Natural Resources,
Renmin University of China

Prof. Dr. Miranda A. Schreurs

Director, Environmental Policy Research Centre,
FreieUniversität Berlin
Germany

If you have any questions, please contact the following person:
Ms. Yumiko Meguro, the Public Policy School
Tel: 011-706-4717 Email: low-carbon@hops.hokudai.ac.jp

SUMMER INTENSIVE COURSE PROVIDED BY THE PUBLIC POLICY SCHOOL

Climate Change Policy in Asia and the EU

Topics in International Policy Ⅱ

Mon 5th -9th August 2013 (2credits)

**This course focuses on the integrative understanding about policy for environmental protection, energy consumption and economic development in Asia and the EU.
this course also explores the potential for reducing carbon emission and increasing the efficiency of renewable energy.**

TIME:

5th Aug: 10:30~15:30
(10:30~12:30,
13:30~15:30)

6th ~9th :10:00~15:00
(10:00~12:00,
13:00~15:00)

PLACE: W401

PD DR. HELMUT WEIDNER

LECTURER FOR POLITICAL SCIENCE AT FREE UNIVERSITY OF BERLIN

- 1-(1) Global climate change policy - Overview and developments
- 1-(2) How to analyze climate policies - Approaches
- 1-(3) Climate policy of the EU
- 1-(4) German climate change policy
- 1-(5) Emission trading systems – The EU system

KENTAROU TAMURA PH.D.

CLIMATE CHANGE DEPUTY DIRECTOR AT IGES; INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL STRATEGIES

- 2-(1) Climate change in Asia : Situation of greenhouse gases emission and vulnerability to climate change
- 2-(2) Progress toward an international framework on climate change
- 2-(3) Climate policy in Asia : Situation and problems(1)
- 2-(4) Climate policy in Asia : Situation and problems(2)
- 2-(5) Future prospects for international negotiations for a new framework for climate policy

Graduate students from various fields and abroad as well as the Public Policy School are all welcomed.
Please apply for this course at Kyoumu of the Faculty of Law. (※please refer to the syllabus)
Time limit for application : Tuesday 9th July 2013

If you have any questions, please contact the following person:
Ms. Yumiko Meguro , the Public Policy School
011-706-4717 : low-carbon@hops.hokudai.ac.jp

平成20年度
北海道大学公開講座
「持続可能な低炭素社会」

開講期間：2008年4月10日～7月10日
（毎週木曜日、16:30 ～ 18:00）
場所：北海道大学大学院地球環境科学研究院 C104
申込：直接会場へお越しください。
問い合わせ：北海道大学環境科学事務部学術助成担当
011-706-2204
URL:http://www.hokudai.ac.jp/bureau/gakumu/koukai20.html

地球温暖化の
メカニズムとは？

地球温暖化による国際政治の変化は？

ポスト京都議定書など世界的な
取り組みのなかで日本が二酸化炭
素排出を控えた社会をつくるには？

市民の環境活動にはどんなものがある？

次世代も豊かで安心した生活を
享受するには、どのような持続可能な社会が必要？

平成 21 年度 北海道大学公開講座

「持続可能な低炭素社会」

温室効果ガスの排出が少ない持続可能な経済・社会の創造を目指して、
地球温暖化の科学と政策とともに北海道発の地域づくりの知恵を学びます。

日　時：4 月 9 日～ 7 月 16 日、毎週木曜日 16:30 ～ 18:00（計 14 回開講）

対象者：北海道大学大学院生　及び　一般市民
【北大大学院共通授業科目、市民公開講座（道民カレッジ連携講座）】

申込法：一般市民の方は、問い合わせ先にご連絡ください。
興味ある講義日だけに参加することもできます。（事前に申込が必要）

場　所：北大文系共同講義棟 W102

講義内容：　　※講義内容は変更になる可能性があります

4/9	吉田文和（公共政策）	「総論及び環境経済学的考察」
4/16	南川雅男（地球研）	「古代からの地球の環境変化」
4/23	山中康裕（地球研）	「地球温暖化の現状及び将来予測」
5/7	西岡秀三（国立環境研）	「低炭素社会のグランドデザイン」
5/14	敷田麻実（観光学院）	「観光は低炭素社会づくりに貢献できるか」
5/21	藤井賢彦（地球研）	「エコキャンパス活動、身近な低炭素社会づくり」
5/28	小林紀之（日本大学）	「地球温暖化と森林バイオマス－下川町等自治体の取組」
6/4	帯広市役所職員	「帯広市環境モデル都市構想」
6/11	古屋温美（水産研）	「低炭素社会づくりと漁村への期待」
6/18	深見正仁（公共政策）	「地球温暖化とフロン類対策－脱？フロン社会」
6/25	肥前洋一（経済学科）	「排出量取引の経済理論」
7/2	堀口健夫（公共政策）	「地球温暖化と予防原則」
7/9	池田元美（地球研）	「低炭素社会と他の諸課題との両立」
7/16	吉田・池田	「まとめ」

問い合わせ先：北海道大学公共政策大学院　特任教授深見・秘書室
電話 /FAX　011-706-4716, 4717

平成２２年度　北海道大学大学院講座
「持続可能な低炭素社会」

前期　平成２２年４月８日開講

北海道大学大学院共通授業科目（2単位）として「持続可能な低炭素社会」講座を開講します。講義概要は以下の通りです。専門分野にとらわれず、幅広い視野を養うことを目的とする共通授業ですので、多くの大学院生の受講をお待ちしています。

講義日時　前期　毎週木曜日　第5講　（16:30～18:00）
4月8日～7月15日　計14回

講義場所　人文・社会科学総合教育研究棟　W103教室

対象者　北大大学院生（大学院共通授業科目）・市民公開講座

講座内容　地球温暖化を抑制するために必要な二酸化炭素の排出の少ない「低炭素社会」とはどんな社会か、どうすれば作れるかなどについて、自然科学、工学、農学、法学、経済学などの様々な学問分野と行政実務からアプローチします。 特に今年度は、世界全体をどうしたら低炭素社会に転換できるのか、国際的視点での講義を充実させました。＊以下の講義内容は変更になる可能性があります。

4月8日	オープニング講義	吉田文和教授（経済学研究科）
4月15日	「地球温暖化の科学」	山中康裕准教授（地球院）
4月22日	「低炭素社会概論―政策論を中心に」	深見正仁特任教授（公共政策）
5月6日	「低炭素社会と自然共生社会」	藤井賢彦特任准教授（地球院）
5月13日	「低炭素社会構築に果たす森林の役割」	柿澤宏昭教授（農学研究科）
5月20日	「ヒートアイランドと都市緑化」	（ゲスト）山口隆子主任（東京都緑環境課）
5月27日	「都市・農村の地域連携を基礎とした低炭素社会のエコデザイン」	田中教幸教授（サステイナビリティ研）
6月3日	「低炭素社会における交通計画」	加賀屋誠一教授（工学研究科）
6月10日	「低炭素社会における企業経営」	（ゲスト）一方井誠治教授（京大経済研）
6月17日	「国際排出量取引」	（ゲスト）清水康弘京都メカニズム事業推進部長（独法NEDO）
6月24日	「気候変動対策と国際協力」	（ゲスト）松永龍児北大国際協力マネージャー・前JICA気候変動対策室副室長
7月1日	「地球温暖化と国際法」	堀口健夫准教授（法学研究科）
7月8日	「環境の時代とは何か―近代の終わるとき」	（ゲスト）丹保憲仁名誉教授
7月15日	取りまとめ講義	吉田、藤井、深見

問い合わせ先

担当部局：北海道大学公共政策大学院・地球環境科学研究院
TEL　011-706-4717　　Email　low-carbon@hops.hokudai.ac.jp

平成２３年度
北海道大学大学院・市民公開講座
「持続可能な低炭素社会」講座

公共政策大学院・地球環境科学研究院では、大学院生及び一般市民公開講義として「持続可能な低炭素社会」講座を開講します。一般向けに分かりやすく講義しますので、ご興味ある方はお気軽にご参加ください。受講料等は不要です。

開催時期：後期　毎週木曜日　第5講（16:30～18:00）会場：人文・社会科学総合教育研究棟　W203教室
10月6日～1月26日 計14回

対象者：北大大学院生（大学院共通授業科目・理工系専門基礎科目）・一般市民

講義予定：＊以下の講義内容は変更になる可能性があります。

10月6日	オープニング講義	吉田文和教授（経済学研究科）
10月13日	「循環型社会と低炭素社会」	藤井賢彦准教授（地球環境科学研究院）
10月20日	「バイオマス活用による低炭素社会づくり」	荒木肇教授（北方生物圏フィールド科学センター）
10月27日	「地球温暖化の科学」	山中康裕教授（地球環境科学研究院）
11月10日	「都市・農村の地域連帯を基礎とした低炭素社会のエコデザイン」	辻宣行特任准教授（サステイナビリティ学教育研究センター）
11月17日	「人工光合成技術の最新動向」	阿部竜准教授（触媒化学研究センター）
11月24日	「公害規制から地球環境対策へ」	荒井眞一特任教授（地球環境科学研究院）
12月1日	「北海道の先住民族アイヌは環境とどのようにつきあったのだろうか ―アイヌの暮らしが私たちに語るもの」	出利葉浩司氏（北海道開拓記念館主任学芸員）
12月8日	「大学と地域の連携による低炭素社会の実現」	小篠隆生准教授（工学研究院）
12月15日	「CO2削減でお金が儲かる？カーボンクレジットあれこれ」	深見正仁特任教授（公共政策大学院）
12月22日	「富良野自然塾の環境教育論」	林原博光氏（富良野自然塾副塾長）
1月12日	「地球温暖化対策の国際交渉」	塚本直也氏（環境省国際連携課長）
1月19日	「福島原子力発電所事故とその後の原子力政策について」	鈴木達治郎氏（内閣府原子力委員会委員長代理）
1月26日	取りまとめ講義	

＊北大大学院生は、所属の研究院等で後期講義として受講登録を行ってください。
＊一般市民の方は、下記のFAX又はEmailに、氏名及び連絡先（電話番号、Emailアドレス等）を明記の上、10月3日（月）までお申し込みください。いずれかご興味のある講義のみを受講することも可能です。

問い合わせ先：北海道大学公共政策大学院
TEL&FAX 011-706-4717　Email low-carbon@hops.hokudai.ac.jp

詳細は、北海道大学公共政策大学院のホームページでご覧ください。

平成 24 年度

「持続可能な低炭素社会」講座

講義日時：後期毎週木曜　第 5 講（16:30 ～ 18:00）

10 月 4 日～ 1 月 17 日（全 14 回）

講義場所：北大文系共同講義棟 2 階 W203 教室

対象者：北大大学院生（大学院共通）・市民

地球温暖化とエネルギー問題に焦点を当て、二酸化炭素の排出の少ない「低炭素社会」の形成を目指して、多様な分野の研究者、実践家、行政官が様々な切り口でわかりやすく講義します。

北大・環境科学院ソーラーパネル

鹿追町バイオガスプラント

10 月 4 日　オープニング講義　吉田文和教授（経済学研究科）
10 月 11 日「地球温暖化の科学」山中康裕教授（環境科学院）
10 月 18 日「国連持続可能な開発会議（リオ+20）の結果について」
荒井眞一特任教授（環境科学院）
10 月 25 日「海の温暖化・酸性化影響」藤井賢彦准教授（環境科学院）
11 月 1 日「温室効果ガスの削減目標と削減ビジネス」佐野郁夫特任教授（公共政策）
11 月 8 日「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」
安田将人資源エネルギー庁室長補佐
11 月 15 日「市民活動による再生可能エネルギー普及」
鈴木亨北海道グリーンファンド理事長
11 月 22 日「地熱エネルギー利用の現状と将来の見通し」江原幸雄地熱情報研究所代表
11 月 29 日「家畜糞尿バイオマス利用」松田従三名誉教授
12 月 6 日「北海道におけるエネルギー構成の工学的展望と経済振興」
近久武美教授（工学研究院）
12 月 13 日「スマートグリッド」北裕幸教授（情報科学研究科）
12 月 20 日「地球温暖化と国際法」堀口健夫准教授（公共政策）
1 月 10 日「気候変動枠組条約第 18 回締約国会議（UNFCCC/COP18）の結果について」
環境省地球温暖化国際交渉担当官
1 月 17 日　取りまとめ講義
佐野郁夫特任教授（公共政策）・荒井眞一特任教授（環境科学院）

問い合わせ先：北海道大学公共政策大学院
tel 011-706-4717　Email low-carbon@hops.hokudai.ac.jp

北海道大学　平成25年度　大学院・市民　講座

「持続可能な低炭素社会」

テーマ　▶'北海道から持続可能な社会の姿を探る'

10/3 開講！

☆時間：　後期　毎週木曜日　5講目（16:30～18:00）
☆日程：　2013年10月3日～2014年1月16日（全14回）
☆講義場所：北大文系共同講義棟　W203教室
☆受講対象：大学院生（大学院共通授業科目/2単位）・一般の方

【講義予定】※内容は変更の可能性があります

第1講▶ 10月3日　；
「再生可能エネルギーによる北海道の地域活性化をめざして」
吉田文和教授（北海道大学　経済学研究科）
第2講▶ 10月10日；「地球温暖化に関する科学の最新の知見」
山中康裕教授（北海道大学　環境科学院）
第3講▶ 10月17日；「持続可能な開発・社会をめぐる世界の動き」
荒井眞一教授（北海道大学　環境科学院）
第4講▶　10月24日；「持続可能な社会を構築するための哲学と倫理」
蔵田伸雄教授（北海道大学　文学研究科）
第5講▶　10月31日；「健康と省エネを実現する住環境」
羽山広文教授（北海道大学　工学研究科）
第6講▶　11月7日；「持続可能な都市へ向けたコンパクトシティの形成―北海道夕張市の取り組み―」
瀬戸口剛教授　（北海道大学　工学研究科）
第7講▶ 11月14日；「第1次産業の拠点としての北海道から見た持続可能性」
近藤誠司教授（北海道大学　農学研究科）
第8講▶ 11月21日；「北海道におけるバイオエネルギーを中心とした21世紀環境立国戦略」
古市徹教授　（北海道大学　工学研究科）
第9講▶ 11月28日；「持続可能な社会に向けた企業の取組」
北海道ガス担当者
第10講▶ 12月5日；「市民からの持続可能な北海道、日本へ」
岩井尚人氏（IEPO代表）
第11講▶ 12月12日；「環境と金融ビジネス」
佐野郁夫教授（北海道大学 公共政策大学院）
第12講▶ 12月19日；「持続可能な社会に向けた地方自治体の取組」
札幌市担当者
第13講▶ 1月9日；「我が国の温室効果ガス削減目標をめぐる動き」
環境省担当者
第14講▶ 1月16日；　まとめ　　佐野、荒井教授

スペイン　ラムエラの風力発電

下川町地域内循環システム　北大工学研究院　瀬戸口研究室提供

＊お申込み、お問い合わせは
北海道大学　公共政策大学院
「持続可能な低炭素社会」プロジェクト
TEL/FAX　011-706-4717
Email　low-carbon@hops.hokudai.ac.jp

サステナビリティ・ウィーク 2008 行事情報①

オープニング・シンポジウム
「持続可能な低炭素社会を求めて」

6/23（月）9:00-18:00
学術交流会館

“サステナビリティ”（持続可能性）
環境、社会、食糧、衛生、健康などの様々な分野をつなぎ、より良い未来を築くためのキーワード。

オープニング・シンポジウムではノーベル賞候補者など世界のトップの研究者が集まり、「持続可能な社会」の実現について考えます。この機会に貴方も“サステナビリティ”について考えてみませんか？皆さんの参加をお待ちしています。

＜講演タイトル/講演者＞

“Climate and Environment Change over Globe and China”
中国科学院　教授　石 広玉

“Drastic Change during Global Warming: What we know and don't know”
北海道大学地球環境科学研究院　教授　池田 元美

“Power from the Sun, the Advent of Mesoscopic Solar Cells”
スイス　ローザンヌ工科大学　教授　ミハエル・グレッツェル

“Green Catalytic Conversion of Inedible Biomass for Sustainable Development”
北海道大学触媒化学研究センター　教授　福岡 淳

“Policies for a Low Carbon Society: Is the Industrialized World Doing Enough?”
ベルリン自由大学　教授　ミランダ・シュリュワー

“How to make a Sustainable Low Carbon Society in Asia”
北海道大学公共政策学連携研究部　教授　吉田 文和

“How are We Prepared for Emerging Zoonoses?”
北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター　教授　高田 礼人

※英語講演（通訳あり）

▼参加申込みは下記 URL から
http://sw2008.jp/opening/

北海道大学サステナビリティ・ウィーク準備事務室 TEL:011-706-2093

サステナビリティ・ウィーク 2008 行事情報②

持続可能な低炭素社会づくりへの挑戦

社会変革と技術革新の相乗効果を求めて

6/24（火）9:00-17:30
学術交流会館

社会システムの再編成を追求する「公共政策学」と技術的解決を追求する「工学」が、
持続可能な低炭素社会への移行を加速させるため、いかにして相乗効果を発揮できるか
議論します。社会変革と技術革新によって導かれる持続可能な社会の未来像とは？
そんな答えが見つかるかもしれません。皆さんの参加をお待ちしています。

＜講演タイトル/ 講演者＞

"Development and Transfer of ESTs:
A Pillor of the International Climate Regime post 2012"
中国人民大学　教授　ゾウ・ジ

"French Perspective in EU for Low Carbon Society"
Sciences Po（フランス）　教授　ティエリー・オメル

"Environmental Governance and Economics for Sustainable Low Carbon Society"
京都大学経済学研究科・地球環境学堂　教授　植田 和弘

"Water, Sustainable Development, and Climate Change"
東京大学生産技術研究所　教授　沖 大幹

"Wise Use of Water"
北海道大学環境ナノ・バイオ工学研究センター　客員教授　眞柄 泰基

※英語講演（通訳あり）

➤ 北海道大学「持続可能な開発」国際戦略本部、公共政策大学院、工学研究科 共催

▼ 参加申込みは下記 URL から

http://sw2008.jp/carbon/

北海道大学サステナビリティ・ウィーク準備事務室 TEL:011-706-2093

2013年度　環境政策セミナー

「日本と中国の気候変動政策」

今日、世界最大の温室効果ガス排出国となった中国では、日本と同様気候変動対策に取り組むとともに、日本と同様、低炭素社会・持続可能な成長への移行を目指した中長期的な政策の検討・研究が行われています。
今回、日本の環境省及び気候変動に関わる研究者との共同研究ワークショップのために来日した「中国国家気候変動戦略研究・国際協力センター」など、日中の第一線の研究者・行政官の方々に、日本と中国の地球温暖化政策・研究の最新の状況を伺います。

日時　7月12日（金）　13:30～16:00
会場　環境科学院D-201教室
聴講　本学学生・関係者　一般の方
定員　100名　当日参加可

日本語⇔
中国語　逐
次通訳あり

プログラム（予定）
①中国における気候変動政策の最新動向
　中国国家気候変動戦略研究・国際協力センター研究者
②日本の気候変動政策の現状
　戸田英作　環境省地球環境局国際連携課長
③中国における特定排出セクターに関する分析
　中国側発表者調整中
④日本と北海道における持続可能な低炭素社会の展望
　吉田文和　北海道大学教授
⑤ポスト2020年の国際的な枠組みと日本・中国への影響
　亀山康子　国立環境研究所持続可能社会システム研究室長
（講演者又はタイトルは変更される場合があります）

主催：　環境省
共催：　北海道大学

地球環境科学研究院・環境科学院・公共政策大学院「持続可能な低炭素社会」プロジェクト

申込み・問合せ先：「持続可能な低炭素社会」プロジェクト事務局あて、氏名、連絡先及び所属（北大関係者／一般）を記載の上、メールまたはファックスでお申し込みください。なお、当日参加も受付けます。　low-carbon@hops.hokudai.ac.jp　TEL /FAX011-706-4717

環境・エネルギー国際シンポジウム

持続可能な未来へ

低炭素社会と再生可能エネルギー

2013年11月5日(火)
13:30～17:00
北海道大学学術交流会館
定員250名（参加無料）
※申込は裏面参照

開催趣旨

札幌市とその姉妹都市である韓国大田市、ロシア・ノボシビルスク市の研究者が集まり、それぞれのエネルギー事情や今後の方向性等の情報を共有します。

また、道内の先進的な取組み事例の紹介を通し、低炭素社会の実現と再生可能エネルギーの役割、地域経済活性化への期待、産官学民連携の必要性等、今後の北海道における持続可能な社会構築について参加者と共に考えます。

Hokkaido University Sustainability Weeks 2013

主 催： 北海道大学「持続可能な低炭素社会づくり」プロジェクト
共 催： 札幌市、環境省北海道地方環境事務所
さっぽろ Greener Week 運営協議会
一般社団法人北海道再生可能エネルギー振興機構

（再エネ先進地スペイン ラムエラ村の風景）

プログラム

13:00　開 場

13:30　開 会

【開会挨拶】　札幌市長　上田文雄

【基調講演】　再生可能エネルギーと地域経済の活性化
北海道大学大学院経済学研究科　吉田文和　教授

【来賓講演】

- ノボシビルスク/ロシア　エネルギーが豊富な経済における再生可能エネルギー源：ロシアの場合
  ロシア科学アカデミーシベリア支部 経済・産業工学研究所/
  ノボシビルスク国立総合大学経済学部　Nikita Suslov 教授
- 大田/韓国　バイオエネルギー：持続可能な社会への鍵となる手段：韓国の経験
  韓国エネルギー技術研究院　李震石　主席研究員

15:10

【パネルディスカッション】

コーディネーター　地域の先進的な取組みと北海道における今後の取組み
北海道大学大学院地球環境科学研究院　荒井眞一 特任教授

パネリスト　苫前町長　森利男　ゲスト　Nikita Suslov
鹿追町長　吉田弘志　李震石
寿都町長　片岡春雄

17:00 閉 会

申込方法

― 参加料無料 ―

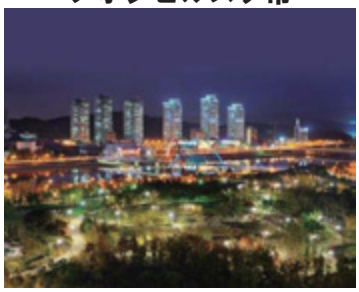
EメールまたはFAXにて、「11月5日シンポ参加希望」と記載の上、氏名・人数・連絡先をお知らせください。
満員の場合はご参加いただけないことがありますので、予めご了承ください。
なお、ご提供いただいた個人情報は本シンポ以外では使用いたしません。

〔申込･問合先〕　**一般社団法人　北海道再生可能エネルギー振興機構**
E-mail: info@reoh.org Tel: 011-223-2062 Fax:011-223-2063
WEB申込も可能です。
http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/sw/jp/2013/low

〔申込締切〕　**2013年11月4日（月）**

北海道大学学術交流会館地図

ロシア連邦
ノボシビルスク市



大韓民国
大田（テジョン）広域市

公共交通機関
- JR札幌駅下車、徒歩10分
- 地下鉄南北線・東豊線札幌駅下車、徒歩15分
- 地下鉄南北線北12条駅下車、徒歩10分

北海道大学 サステナビリティ・ウィーク
Hokkaido University Sustainability Weeks
http://sustain.oia.hokudai.ac.jp/sw/jp/2013/low/

グリーナーウィーク greener week 2013 2014
はじめよう！参加しよう！グリーナーになろう！
http://hokkaido-gpn.org/greenerweek/

北海道における持続可能な低炭素社会の構築に関するコンサルティング
業務実施報告書

2012 年 3 月 31 日

株式会社 iepo

【目次】

1. コンサルティング実施結果概要　　・・・２

2. コンサルティング実施内容・成果　　・・・３
2−1. 木質バイオマス資源の有効活用（薪・ペレット）に関する検討
2−1−1. 薪としての活用
2−1−2. ペレットとしての活用
2−2.「温泉施設を活用した災害にも強い自然共生型コミュニティ創出の検討」への参画

3. 課題と今後の方向性（提言）　　・・・５
3−1. 再生可能エネルギー導入・省エネルギー実施に対する社会的ニーズに応える
3−2. 学内の未活用資源の活用をはじめとしたサステナブルキャンパスを実現する
3−3. 社会の環境パフォーマンス向上に貢献できる人財を育てる

資料編

・講座チラシ
・函館新聞記事

1. コンサルティング実施結果概要

藤井准教授との事前打ち合わせの結果、仕様書に定められている「コンサルティングの内容」に基づきプライオリティ等を勘案し、2011 年度（平成 23 年度）は以下の 2 テーマを重点的に支援した。

■テーマ A

木質バイオマス資源の有効活用（薪・ペレット）に関する検討

■テーマ B

「温泉施設を活用した災害にも強い自然共生型コミュニティ創出の検討」（実施主体 NPO 法人大沼・駒ヶ岳ふるさとづくりセンター）への参画

テーマ A に関しては、未活用の木質資源である札幌市内の街路樹・公園樹剪定木を、市民の生活エネルギーである薪として活用するための仕組みづくりであるさっぽろ薪プロジェクトへの参画を、昨年から実施してきた。

今年度は、都市部において薪を活用するために欠かせない視点である「大気汚染防止」や「資源の持続可能な活用」の観点から、ドイツの木質資源活用のための施策に関する学習会「薪 café」を、環境科学院学生による企画実施により開催した。

再生可能エネルギーの活用にあたってのベネフィット、活用に伴うリスクとその対策を俯瞰した啓発の機会をつくることは、大学が社会に対して果たしうる重要な役割の一つであると考えられ、この薪 café はその意味で有意義なイベントであったと考える。

テーマ B に関しては、NPO 法人大沼・駒ヶ岳ふるさとづくりセンターから、七飯町東大沼の流山温泉施設における再生可能エネルギーの活用検討への協力オファーを受け実施した。

今年度は、再生可能エネルギー活用に関するテーマでセミナーを 4 回開催し、藤井、岩井の両名および環境科学院学生の 3 名で講師を務めた。

来年度は、流山温泉施設における再生可能エネルギー活用の方向性を提言するマスタープラン策定作業に協力する予定である。

なお、昨年度（2010 年度）に北海道旅客鉄道株式会社との共同研究として実施した「北海道大沼における有機性廃棄物の有効活用の可能性検討」の研究成果報告会を、関係者出席のもと 7 月 5 、 6 日大沼ホテルクロフォードにて開催した。

２．コンサルティングの実施内容・成果

2-1．木質バイオマス資源の有効活用（薪・ペレット）に関する検討

昨年度から引き続き、北大構内の剪定木などで、一部活用されていない木質資源を活用していくための方策を検討した。

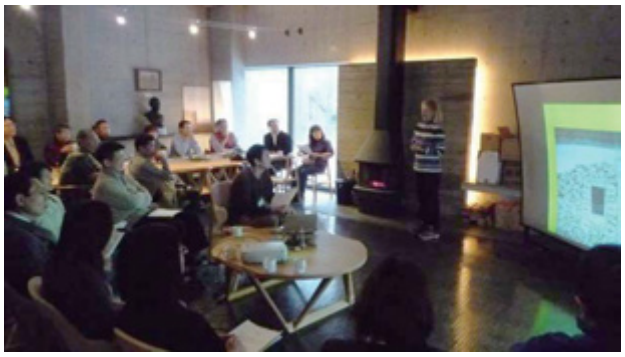
2-1-1．薪としての活用

昨年度は北大構内で発生した剪定木を、環境科学院学生と薪ストーブユーザー参画もと薪に加工する活動を試行的に実施した。

今年度は、本テーマを研究テーマに採用する学生がいなかったことから、学内剪定木活用に関する具体的な取り組みは行われなかったが、サステナビリティ・ウィーク2011の公式イベントとして、木質バイオマス活用先進地であるドイツの薪利用の状況を学習する「薪café」を、下記の通り実施した（企画実施　藤井研究室博士後期課程2年宮崎稔也氏）。

■ 薪café実施結果

・日　時　2011.12.3(土) 15時～17時
・場　所　北海道大学遠友学舎
・講　師　ビアンカ・フリュスト氏
　　（環境カウンセラー等）
・対　象　一般市民、大学生、院生
・参加者　20名



・内　容

本行事は(a)レクチャーと(b)質疑応答・交流の2部構成で開催された。前半のレクチャーは、ドイツ人環境カウンセラーであるBIRGIT BIANCA FUERST氏（ビアンカ・フュルスト氏）から、ドイツにおける薪文化や市民の薪利用の最新情報についての講演であった。ドイツの薪利用の伝統や文化、持続可能な薪利用を法律や条例によりルール化している点など、今後日本が参考にするべき点が多く見受けられた。後半は、レクチャーに対する質疑応答や薪のあるライフスタイルについての意見交換会をサイエンスカフェ形式で行った。薪ストーブの炎を囲みながら飲み物とドイツ料理を片手に、参加者自身の薪利用の経験や利用上での問題点、薪のあるライフスタイルについて活発かつ率直な意見交換がなされた。

本行事の成果としては、①実際に薪を利用している参加者同士で薪の調達先や保管方法についての意見交換が盛んに行われたこと、②現時点で薪ストーブを所有

していないが将来的には所有したいと考えている参加者の、薪のあるライフスタイルに対する興味を更に高めることが出来たこと、③日本とドイツの事例を比較して薪を持続的に利活用するシステムが整備されることを多くの参加者が望んでいることが明らかになったことの 3 点が挙げられる。

2-1-2. ペレットとしての活用

小規模ペレット製造に関する情報収集等を目的に、三重県名張市の赤目の里山を育てる会を訪問した。（1 月 23～25 日藤井准教授）

ペレット製造事業に関しては、ペレットの需要量、それに見合う学内未活用木質資源量、原料であるオガ粉の乾燥方式やペレタイザー（ペレット造粒機）のタイプなどの製造方法、経済性など検討課題は多い。

2-2.「温泉施設を活用した災害にも強い自然共生型コミュニティ創出の検討」への参画

NPO 法人大沼・駒ヶ岳ふるさとづくりセンターから、内閣府新しい公共の場づくりのためのモデル事業「新しい公共による観光（温泉）施設を活用した災害にも強い自然共生型コミュニティ創出モデル事業」における再生可能エネルギー活用に関するマスタープランづくりへの協力オファーを受けた。

今年度は藤井、岩井、環境科学院学生が下記の通り流山温泉にて開催された再生可能エネルギー活用をテーマにした講座講師を務めた。

■ 講座実施結果

・日　時　12/4 , 1/31 , 2/21 それぞれ 15 時～17 時
・場　所　七飯町東大沼　流山温泉停車場ほか
・対　象　一般市民、NPO 関係者
・テーマ、講師、参加者等
①「さっぽろ薪プロジェクトについて」（12/4 講師岩井　参加者 9 名）
②「ペレットストーブにしようと思っているあなたへ」
～有機性資源の有効活用とその課題～（1/31 講師藤井　参加者 11 名）
③「新しいエネルギーとのつきあい方」
～隠れた浪費を減らし、新エネルギーを賢く取り入れよう～（2/21 講師岩井　参加者 8 名）
・ 特別レクチャー
家畜糞尿の固液分離方式による堆肥づくりについて、先方 NPO からの要望によ

り 2/28 に環境科学院修士 2 年久保氏による研究発表が行われた（場所　流山温泉停車場　参加者 9 名）。

2012 年度は流山温泉施設における再生可能エネルギー活用に関するマスタープラン策定への協力を実施することが確認されている。

本コンサルティング業務は今年度で終了するが、マスタープラン策定は藤井，岩井両名で実施協力していくこととする。

３．今後の課題と方法性（提言）

本コンサルティング業務は 2009 年度から 3 年間実施してきた。

この 3 年間を通じて、企業・行政・NPO・市民、それぞれのセクターと北海道大学大学院地球環境科学研究院・環境科学院との協働活動を実施することができた。

その活動全般から得られた知見をもとに、今後の持続可能な低炭素社会づくり、あるいは北海道大学における環境活動の方向性について、以下に 3 点を提言する。

3-1. 再生可能エネルギー導入・省エネルギー実施に関して大学に対する社会的ニーズに応える

北海道の地域性として再生可能エネルギーポテンシャルが豊富、熱需要が多く省エネの余地が大きいことなどが挙げられる。

3.11 以降はエネルギーシフトの必要性が高まり、大規模流通エネルギー（石油や電力，ガスなど）、小規模自給エネルギー（木質エネルギー、小水力、ソーラー発電など）両面において、エネルギーシフトの実験フィールドとして大学の積極的な貢献が求められている。

また、再生可能エネルギー社会を実現するには、エネルギーロスの改善によるエネルギー効率の向上が必要である。省エネ技術やノウハウの普及という点でも、大学等公的施設の率先的導入によるデータ蓄積・検証等、果たし得る役割は大きい。

3-2. 学内の未活用資源の活用をはじめとしたエコキャンパスを実現する

北海道大学の特徴として、バイオマス資源の豊富さと、熱需要の多さがあると考えられる。

未活用の木質系バイオマス資源を熱需要の一部を満たすために薪、チップ，ペレットとして活用することで、サステナブルキャンパスの象徴的な取り組みとなり得る。

また、これは学生参加、市民参加のボトムアップ型の活動となり、学内だけでなく地域社会の環境意識を育み、地域に愛される大学づくりにも繋がると考える。

3-3. 社会の環境パフォーマンス向上に貢献できる人財を育てる

現代社会は、持続可能性の観点から、過去の歴史にない極めて困難な危機に瀕していることは言を待たない。

社会を構成するあらゆる組織・個人にパラダイムシフトが必要であり、社会の変革活動を推進する人を育て、世の中に輩出していく率先的役割が環境科学院に求められていると考える。

そのためには、基礎研究のほかに積極的に実社会（地域社会～国際社会まで）との関わりの中で実践的研究を行い、社会に実践知を還元していく機会を創ることが必要であると考える。

最後に、3 年間本コンサルティング業務を実施させて頂いたことに、深く感謝申し上げます。

資料編

・講座チラシ（大沼）
・函館新聞記事

「ペレットストーブにしようか」と思っているあなたへ
～有機性資源の有効利活用とその課題～

震災以降、特にエネルギーについての関心が高まり、この冬、薪ストーブの需要が伸びたといいます。いずれやってくる化石燃料の枯渇、環境負荷、持続可能かどうか、コストはどうか、安全性は？・・・今こそ、エネルギーの選び方を見直すチャンスです。環境問題・エネルギーのエキスパートをお招きして新しいエネルギーについて学びます。

■ 日　時 ： 2012年　**1月31日(火) 午後2:30～4:30**

■ 講　師 ： 北海道大学地球環境科学研究院　准教授　**藤井　賢彦　氏**

〈講師紹介〉 藤井　賢彦 ふじい　まさひこ

1972年横浜生まれ。九州大学理学部地球惑星科学科で惑星科学を学んでいたが、大学3年生の時、海洋実習と海洋学の集中講義に参加したのをきっかけに海洋学に夢中になり、その道に進もうと決意。北海道大学大学院地球環境科学研究科で、本格的に海洋学を5年間学ぶ。国立環境研究所、メーン州立大学海洋科学部を経て現在北海道大学大学院地球環境科学研究院特任准教授。現在は海洋生物資源の保全に加え、低炭素社会の実現に向けた取り組みも研究。大学時代は陸上部に所属していたこともあり、現在は自宅から冬でもジョギングで通学。CoSTEP（北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット）4期生。

新しいエネルギーとのつき合い方
～隠れた浪費を減らし、新エネルギーを賢く取り入れよう～

自然エネルギーを使うには、まずは省エネでエネルギーの浪費をなくすることが必要。実は身の回りはエネルギーの浪費だらけ。まずはエネルギーロスを減らすことで消費を減らし、経済的メリットを出してから、地熱やペレット・薪、小水力や太陽光など地域の自然エネルギーを使っていく。その手順を事例と体感を使ってお話しします。意外と職場や家庭の省エ

■ 日　時 ： 2012年　**2月21日(火) 午後3:00～5:00**

■ 参加費 ： 500円（流山温泉入浴券付）　■ 定　員 ： 30名

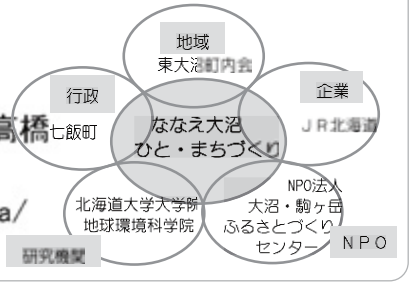
■ 講　師 ： 株式会社iepo（アイエポ）　代表取締役　**岩井　尚人　氏**

〈講師紹介〉 岩井 尚人 いわい　なおと

1965札幌生まれ。電力会社勤務時に地球温暖化の影響調査に携わった後、ライフワークとして環境活動に取り組む。その後ノーステック財団にて産学官連携コーディネーター、環境省北海道環境パートナーシップオフィスにて企業の環境CSR活動の普及・啓発に従事。2007年iepoを設立し環境プロジェクトのプデューサーとして活動中。株式会社iepo アイ☆エポ 代表取締役。法政大学大学院特別講師、環境カウンセラー、環境プランニング学会北海道フォーラム委員長。

〈お問い合わせ・お申込み〉■会場は、いずれも大沼ふるさとの森自然学校（流山温泉）です

主　催：ななえ大沼ひと・まちづくり協議体
事務局：NPO法人　大沼・駒ヶ岳ふるさとづくりセンター
〒041-1351　亀田郡七飯町字東大沼294-1　TEL　0138-67-1726　担当：高橋
Mail　この事業に関するお問い合わせは　⇒　nanae.comiyu@gmail.com
ブログ「つながルーラル大沼」　http://www.neos.gr.jp/tsunagarural_oonuma/
ホームページ　http://onuma-furusen.com/



ペレットストーブ 地球にやさしい

藤井北大准教授が環境講演

ペレットストーブの効果について講演する藤井さん

【七飯】木質の固形燃料を使用するペレットストーブの有効性について考える講演会（ななえ大沼ひと・まちづくり協議体主催）が1月31日、大沼ふるさとの森自然学校で開かれた。海洋環境問題などを研究し、実際にペレットストーブを使用する北大地球環境科学研究院准教授の藤井賢彦さんを講師に招いた。導入による二酸化炭素削減効果やコストの試算、問題点などを指摘した。

藤井さんは2010年11月に札幌市が募集したペレットストーブモニターに応募し、ファンヒータータイプのストーブを導入。石油ストーブと併用し、二酸化炭素の削減効果やコストを試算した。

石油ストーブのみ使用した場合、11～5月の7カ月間で二酸化炭素排出量が1926㌔だったのに対し、ペレットとの併用で排出量は934㌔に減った。しかし、燃料代は灯油代とペレット代で約2万2000円の増加となった。

藤井さんは「ペレットストーブに完全代替できれば、二酸化炭素の削減効果は大きいが、ペレットを一日に10㌔は使用し、石油の方が相対的に安い。ただ、石油価格はこれから上がっていくのは確か。代替が可能なものはそうしていくべき」と述べた。

また、ペレットストーブの問題点として、温度調整が難しいことやペレットの購入先が限られていることなどを挙げた。ストーブの機種によっては相性の悪いペレットもあり、灰処理の手間や燃焼性の違いがあることも指摘した。化石燃料を使用せず、環境負荷を軽減する効果は高く、普及拡大には札幌市のように、行政の支援も重要だとした。

（今井正一）

CO_2削減効果を解説

コスト高や灰処理課題も

2009年11月6日　北海道新聞

低炭素社会つくるには

北大でシンポ　温暖化の影響議論

持続可能な社会の実現を目指す北大の「サステナビリティ・ウイーク」の一環で、国際シンポジウム「持続可能な低炭素社会を目指して　グリーン・ニューディールとグローバルチェンジ」が4、5の両日、構内の学術交流会館で開かれた。

温暖化の与える影響を環境と経済の両面から考える狙い。4日は最初に北大公共政策大学院の吉田文和教授が基調講演。再生可能エネルギー開発などのビジネスに力を入れることで経済と環境の両方の危機の克服を目指すべきだとし、「危機はチャンスでもある」と強調した。

また、5日は地球温暖化がシベリアや北極海などの自然環境や水産資源などに与える影響について議論した。同ウイークは18日まで。

（志子田徹）

2009年11月3日　北海道新聞

持続可能な社会

北大で研究報告

「ウイーク」開幕

持続可能な社会の実現を目指す北大の「サステナビリティ・ウイーク」が始まり、2日にオープニングシンポジウムが構内の学術交流会館で開かれた。研究者や一般市民ら約340人が最新の研究成果に耳を傾けた。

基調講演した米国ポートランド州立大学のビム・ビベル学長は、同大学の取り組みを例に、近隣住民や自治体と協力で公共交通機関の利用を促すなど、持続可能な社会の実現に向けた方策を探った。「サステナビリティ・ウイークのオープニングシンポ

エコカーの所有率は全米で最も高い地区」と大学の果たすべき役割を説明した。

このほか、この日は「人獣共通感染症に国境はなく、発生予測と流行防止を図るため世界的な監視体制拡充を」など、5項目にのぼる北大独自の提言も発表された。

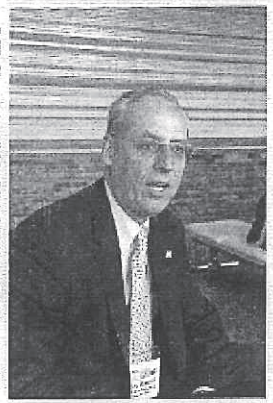
同ウイークは18日まで。

2009年11月3日　北海道新聞

札幌市とポートランド市が姉妹都市提携50周年を迎え、3日から記念行事が行われる。ポートランド州立大（PSU）のビム・ビベル学長が、提携している北大の「サステナビリティ・ウイーク2009」で来札したのを機に、札幌への思いや大学の役割を聞いた。（志子田徹）

まちづくり 行政と連携

ポートランド州立大 ビム学長に聞く



「札幌とポートランドは互いに参考となる姉妹都市」と語るポートランド州立大のビム・ビベル学長

——札幌は初めてだそうですが。

「都心は非常に緑豊かで美しいと思います。公園が碁盤の目のように整備されていて、とてもいい環境ですね。ただ、豪雪地帯なので、冬期間の（都心機能の）維持管理にどれほどの費用がかかるのかは、大学でも研究テーマの一つです。ポートランドは雨が多いので、冬でも比較的暖かいのですが、雪が降ると交通機関がまひしてしまいます。札幌は雪対策の経験が豊富なので、ぜひ教えてください」

——札幌とポートランドの交流は。

「PSUは行政と積極的に連携を取り合っており、例えば都心の再開発に関しても、まちづくりに積極的にかかわっています。環境面だけでなく、公共交通を普及させるための具体的な方策についても、本の自動車メーカーによる資金提供で協力を進めています。姉妹都市が大学レベルでも交流を深めていくことが大切だと思います。歴史には浮き沈みがあるものですが、大学もかかわっているのでしょうか。

——ポートランドは全米で最も自転車が盛んな都市だが、大学もかかわっているのでしょうか。

「PSUは行政と積極的に連携を取り合っており、例えば都心の再開発に関しても、まちづくりに積極的にかかわっています。環境面だけでなく、公共交通を普及させるための具体的な方策についても、本の自動車メーカーによる資金提供で協力を進めています。姉妹都市が大学レベルでも交流を深めていくことが大切だと思います。歴史には浮き沈みがあるものですが、大学もかかわっているのでしょうか。

——札幌市は冬期間の都心機能維持に苦慮しているが、大学でも研究テーマの一つか。

「PSUは行政と積極的に連携を取り合っており、例えば都心の再開発に関しても、まちづくりに積極的にかかわっています。環境面だけでなく、公共交通を普及させるための具体的な方策についても、本の自動車メーカーによる資金提供で協力を進めています。姉妹都市が大学レベルでも交流を深めていくことが大切だと思います。歴史には浮き沈みがあるものですが、大学もかかわっているのでしょうか。

——ポートランドは全米で最も自転車が盛んな都市だが、大学もかかわっているのか。

「PSUは行政と積極的に連携を取り合っており、例えば都心の再開発に関しても、まちづくりに積極的にかかわっています。環境面だけでなく、公共交通を普及させるための具体的な方策についても、本の自動車メーカーによる資金提供で協力を進めています。姉妹都市が大学レベルでも交流を深めていくことが大切だと思います。歴史には浮き沈みがあるものですが、大学もかかわっているのでしょうか。

姉妹都市50周年　札幌と学び合い交流を

協働能力という意味では、いろいろと大変だと思います。都市には、ネルギーがかなり使われるでしょうし、次世代も十分活用されないと思います」

——ポートランドは全米で最も自転車が盛んな都市だが、大学もかかわっているのか。

「PSUは行政と積極的に連携を取り合っており、例えば都心の再開発に関しても、まちづくりに積極的にかかわっています。環境面だけでなく、公共交通を普及させるための具体的な方策についても、本の自動車メーカーによる資金提供で協力を進めています。姉妹都市が大学レベルでも交流を深めていくことが大切だと思います。歴史には浮き沈みがあるものですが、大学もかかわっているのでしょうか。

——札幌市は冬期間の都心機能維持に苦慮しているが、大学でも研究テーマの一つか。

「PSUは行政と積極的に連携を取り合っており、例えば都心の再開発に関しても、まちづくりに積極的にかかわっています。環境面だけでなく、公共交通を普及させるための具体的な方策についても、本の自動車メーカーによる資金提供で協力を進めています。姉妹都市が大学レベルでも交流を深めていくことが大切だと思います。歴史には浮き沈みがあるものですが、大学もかかわっているのでしょうか。

「エコプロダクツ 2010」に出展

環境科学院と公共政策大学院で展開している「持続可能な低炭素社会づくり」プロジェクトでは，多様化する環境問題の解決に向けて分野横断的な知見や手法を以って対処できる専門家・実務者の養成を目的とする全学的な共通教育プログラムを提供しています。

主な活動として，北海道における再生可能エネルギーの普及促進，地域社会の温室効果ガス排出削減に向けた研究提言．また，札幌キャンパスの環境負荷低減を目指すサステナブルキャンパス活動などが挙げられます。

そのような私たちのプロジェクトの教育・研究成果を学外へ発信する機会として，昨年度に引き続き，東京ビックサイトで催される我が国最大級の環境展示会「エコプロダクツ 2010」に本学としてブース出展しました。今年度も12月９日（木）～11日（土）の３日間に計18万3,000人の来場者が会場を訪れ，様々な出展者が構える745ものブースでエコプロダクツや環境活動に触れ，それぞれのスタイルでエコライフの実現を考える場となりました。

今回も環境科学院と公共政策大学院，そして北大生協学生組織委員会から計20名の学生が「キタエコ～北大生がつくる未来～」というコンセプトの下，２箇所に設けられた展示ブースの案内や外国語・キッズ担当などの業務を行いました。

ポスターやモザイクアート，プレゼンテーションやスタンプラリーなどの手法を用い，環境科学院ECO事業や，サステナビリティ・ウィーク2010開催期間に実施されたベロタクシープロジェクト，北大生協の環境配慮活動など，現在本学で行われている環境研究・学生活動の一端を紹介できたことは，普段行っている研究活動の成果を一般社会へ発信し，直にコメントを得ることのできる，とてもよい機会となりました。また，今回は企画立案から主催者との連絡，準備にいたる作業を学生主体で行いましたが，このような経験を積むことは，環境問題を解決する実務者を目指す上で，またとない実践の場となったと思います。

次年度開催予定の「エコプロダクツ2011」への出展は未定ですが，本学の環境問題に対する取り組みを広く社会に発信できる場として捉え，学内外の連携をより緊密にし，十分な研究成果を得た上でまたブース出展をできればと考えています。

出典メンバー集合写真

（環境科学院・地球環境科学研究院）

第3種郵便物認可

2012年8月17日　北海道新聞

ベルリン自由大 シュラーズ教授に聞く

脱原発 省エネ視点で

節電の余地まだある

北大で講義

10日まで北大の「低炭素社会づくりプロジェクト」で、ベルリン自由大学のミランダ・シュラーズ教授（比較政治学）が集中講義を行った。同教授は2022年までに、全原発の廃止を決めたドイツの脱原発政策に関わっている。30年の原発依存度について、日本政府が示した三つの選択肢や、原発をめぐる議論の推移について聞いた。（中村征太郎）

――政府が示した三つの選択肢をどう評価しますか。

「いずれも省エネをどう進めるかという視点が欠けている。脱原発を決めたドイツでは、今後、年間約2%ずつ省エネが進むと推測しています。日本は、ドイツより節電できる余地は大きいのです」

――道内では今、7%の節電に取り組んでいます。

「わたしは『持続可能な社会の実現』の講義のため北大に来たのですが、誰もいない廊下の電気がついている。ある程度の暗さに慣れるべきです。さらに、企業や住宅の電力消費量が一目で分かる地図を作り、消費量の多いところで節電を進めると効果的です」

――三つの選択肢の一つ、0%案は、ほぼ全ての住宅に太陽光発電を設置するなど、実現を不安視する人もいます。

「全住宅に太陽光発電を設置するのは非現実的です。実現不可能な案を示し、国民に原発が必要だと思わせる狙いがあるのでしょう。節電に加え、太陽光と風力、バイオマスを組み合わせればいい。風力発電では、既に出力6千㌔の風車があります。北海道は海岸線が長く、日照時間もある。自然エネルギーの一大供給地なのです」

――政府の審議会には原子力の研究者が多数含まれています。

「彼らは技術者で、大局を見る立場ではない。日本には、自然を大切にする文化があります。文化や倫理、ライフスタイルの研究者のほかに、マチ全体で省エネを進めるため都市計画の専門家こそ議論に加わるべきです」

――脱原発を求めるデモが盛んです。

「ドイツでも、産業界が『原発を止めると停電が起きる』と反発しました。それでも脱原発を決断できたのは、福島の事故で国民の不安が強まったためです。日本でも、今までにないくらい市民の力が強まり、政治を動かそうとしている。原発は民主主義の問題でもあるのです」

「再生エネルギーだけで電力をまかなえる」と強調するシュラーズ教授

米ニューヨーク州生まれ。米メリーランド大准教授を経て、07年からベルリン自由大教授兼環境政策研究所長。著書に「ドイツは脱原発を選んだ」（岩波書店）など。メルケル首相の諮問機関「安全なエネルギー供給のための倫理委員会」委員を務める。

朝日新聞
2013年1月10日（朝刊）34

サンゴ、60年後全滅？

日本近海

温暖化と酸性化

国立環境研究所と北海道大は9日、地球温暖化を招く二酸化炭素の排出がこのままのペースで続くと、日本近海のサンゴが激減するとの研究結果を発表した。水温上昇でサンゴが白化するのに加え、サンゴが骨格を作るのを妨げる海洋酸性化も進み、2070年代には全滅する恐れがあるという。

研究チームは、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の温暖化シナリオを使い、サンゴの生育が可能な場所が日本近海でどう変化するか、スーパーコンピューターで予測した。二酸化炭素の排出がこのまま続き、2100年に大気中の濃度が現在の2倍以上になるとの条件で計算した。

その結果、サンゴの大量死を招く「白化現象」が頻発する高水温の海域が九州南部や沖縄の全域に拡大。さらに、大気中の二酸化炭素が海に溶けて起きる「海洋酸性化」が進み、日本列島の周辺の広い海域でサンゴの生息できないレベルになることが分かった。

サンゴが生育できる海域は、2060年代には九州～四国沖の一部海域だけになると予測。2070年代には、日本列島のどこにも生息に適した海域は残らないとの結果になった。

国立環境研究所の山野博哉主任研究員は「酸性化の影響が予想以上に大きい。サンゴを守るには、二酸化炭素の排出を減らすしかない」と話している。（山本智之）

北海道新聞　2013年1月9日（夕刊）10

サンゴ生息 大幅減予測

北大など CO2で海水酸性化

二酸化炭素（CO_2）の排出量増加による海水の酸性化と、地球温暖化に伴う海水温の上昇により、日本近海のサンゴの生息海域が今世紀末までに大幅に縮小する可能性があるとの予測を、北大大学院地球環境科学研究院の藤井賢彦准教授と国立環境研究所（茨城県つくば市）などの研究チームが9日、発表した。

日本近海のサンゴはこれまで、温暖化による海水温の上昇で生息地域が北に広がると考えられていた。研究チームは、これまでの研究では考慮されていなかった、大気中のCO_2が海水に溶けて起きる酸性化の影響を検討。酸性化が一定程度進むとサンゴが生息できなくなることに着目し、生息海域の変化予測をコンピューターで計算したところ、従来の予測よりもはるかに影響が大きいことが分かった。

酸性化は海水温の低い北から南に広がるが、当面はその影響が及ばない沖縄や九州南部についても、海水温の上昇でサンゴの死滅につながる「白化」現象が拡大。今世紀末には生息海域はほとんどなくなるという。

日本近海のサンゴの生息海域について、酸性化と海水温上昇の両方の影響を調査したのは初めて。藤井准教授は「サンゴが酸性化などの環境に適用し、影響が弱まる可能性もあるが、健全なサンゴ礁を維持するためにCO2の抑制対策が不可欠だ」と話している。

北大市民講座
参加者を募集

北海道大学は、10月に開講する市民講座「持続可能な低炭素社会」の参加者を募集している。

同講座は、温室効果ガスの排出が少ない持続可能な社会の姿について大学院生と合同で学ぶ。北大の研究者のほか、企業、行政の担当者らが、地球温暖化に関する最新知見や持続可能な社会に向けた企業の取り組みなどをテーマに14回にわたって講義する。

日程は10月3日～来年1月16日（年末年始は除く）の毎週木曜日で午後4時半から1時間半。札幌市北区の北大文系共同講義棟W203教室で行う。募集対象は大学院生を含め100人。参加費無料。詳しくは、北大「持続可能な低炭素社会」プロジェクト事務担当（☎011・706・4717）へ。

2013年9月15日　読売新聞（科学欄）

執筆者一覧

北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト総括報告書要旨（日本語、英語）

荒井眞一（北海道大学　大学院地球環境科学研究院　特任教授）

芳賀普隆（北海道大学　大学院地球環境科学研究院　博士研究員）

第Ⅰ部　概要

1.1　吉田文和（北海道大学　大学院経済学研究科　教授）

1.2　佐野郁夫　（北海道大学　大学院公共政策学連携研究部（公共政策大学院）　特任教授），荒井，芳賀

1.3　荒井，佐野，芳賀

1.4　(1)　佐野

(2)　荒井，芳賀

(3)　武村理雪（北海道大学　国際本部シニア・コーディネーター）

(4)　小篠隆生（北海道大学　大学院工学研究院准教授）

(5)　荒井，芳賀

1.5　藤井賢彦（北海道大学　大学院地球環境科学研究院准教授），荒井，芳賀

1.6　荒井，芳賀

1.7　荒井，芳賀

1.8　荒井

第Ⅱ部　参加機関別の活動紹介

序　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクトにおける全般的な活動の紹介　　佐野

2.1　佐野

2.2　荒井，芳賀

2.3　武村

2.4　池上真紀（北海道大学　サステイナブルキャンパス推進本部　コーディネーター）

2.5　(1)　本堂武夫（元・北海道大学　「持続可能な開発」国際戦略本部グローバルマネージャー）

(2)　池田元美（北海道大学　名誉教授（元・北海道大学　大学院地球環境科学研究院教授））

(3)　深見正仁（北海道大学　大学院公共政策学連携研究部（公共政策大学院）　特任教授），

(4)　ミランダ　A.シュラーズ（ベルリン自由大学　環境政策研究所所長）

(5)　植田和弘（京都大学　大学院経済学研究科長・教授）

第Ⅲ部

3.1～3.7　荒井、芳賀

付録　　荒井、芳賀

北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト
総括報告書

北海道大学　持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト

発行日　2014 年 3 月 20 日
編集・発行　北海道大学公共政策大学院
住所　〒060－0809　札幌市北区北 9 条西 7 丁目
TEL：011－706－4717
印刷・製本所　北海道大学生活協同組合　印刷・情報サービス部

Edit Date: March, 2017

Editor: - Secretariat of Sustainability Weeks, Hokkaido University
Kita 15, Nishi 8, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido, JAPAN 060-0815
TEL: +81-11-706-8031 / E-mail: contact@oia.hokudai.ac.jp

- Division of International Planning, Institute for International Collaboration, Hokkaido University
Kita 15, Nishi 8, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido, JAPAN 060-0815
E-mail: planning@oia.hokudai.ac.jp