

Kyoto University Global COE Program  
京都大学グローバルCOEプログラム



**Energy Science in the Age of Global Warming**

— Toward a CO<sub>2</sub> Zero-emission Energy System —

**「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」**

— CO<sub>2</sub>ゼロエミッションをめざして —

**Annual Report 2008**

**平成20年度年報**

# CONTENTS

## 目次

Foreword はじめに	2
<b>1. Program Overview プログラムの概要</b>	<b>4</b>
<b>2. System Body 組織と運営</b>	<b>10</b>
Organization 運営体制	10
Open Recruitment 人事公募	14
<b>3. Educational Activities 教育活動</b>	<b>15</b>
Curriculum Design カリキュラムの編成	15
Conference Contributions of Students 学生の学会派遣	18
RA Program RAプログラム	22
<b>4. Research Activities 研究活動</b>	<b>25</b>
Research and Planning Zero CO2 Emission Scenarios シナリオ策定	25
Advanced Research Cluster 最先端研究クラスター	32
Energy Socio-Economics Research エネルギー社会・経済研究グループ	32
Solar Energy Research 太陽光エネルギー利用研究グループ	34
Biomass Energy Research バイオマスエネルギー研究グループ	47
Advanced Nuclear Energy Research 先進原子力エネルギー研究グループ	54
<b>5. International Exchange Promotion 連携活動</b>	<b>62</b>
Symposium シンポジウム	62
Newsletter ニュースレター	68
Public information 広報	71
Industry – University Cooperation Symposium 産官学連携	72
Other activities その他	73
<b>6. Self-Inspection and Evaluation 自己点検・評価</b>	<b>77</b>
Advisory Committee 諮問委員会	77
Self-Inspection and Evaluation Report 自己点検・評価報告書	77
<b>7. Appendixes 資料集</b>	<b>79</b>
Application Forms 各種申請書一覧	79
By-Laws 内部規程集	91
Publications and Presentations 研究活動データ	96
Equipments 機器整備	109
Budget Implementation 予算執行	112



# Foreword

---

Securing energy and conservation of the environment are the most important issues for the sustainable development of human beings. Until now, people have relied heavily on fossil fuels for their energy requirements and have released large amounts of Greenhouse gases such as carbon dioxide (abbreviated to CO<sub>2</sub> below). CO<sub>2</sub> have been regarded as the main factor in climate change in recent years. It is becoming a pressing issue in the world how to control over the CO<sub>2</sub> release. The energy problem cannot be simply labeled as a technological one, as it is also deeply involved with social and economic elements. It is necessary to establish the “Low carbon energy science” in the interdisciplinary field adding the social science and the human science to the natural science.

From FY2008, four departments of Kyoto University, Graduate School of Energy Science, Institute of Advanced Energy, Department of Nuclear Engineering, Research Reactor Institute have joined together, and also with the participation from Institute of Economic Research have been engaging in “Energy Science in the Age of Global Warming - Toward a CO<sub>2</sub> Zero-emission Energy System” for a Global COE Program of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology under the full faculty support taking advantage of characteristics of the university. This program aims to establish an international education and research platform to foster educators, researchers, and policy makers who can develop technologies and propose policies for establishing a scenario toward a CO<sub>2</sub> zero-emission society no longer dependent on fossil fuels, by the year 2100.

In the course of implementing the Global COE, we placed the GCOE Unit for Energy Science Education at the center, and we proceed from the Scenario Planning Group, the Advanced Research Cluster to the Evaluation, forming mutual associations as we progress. The Scenario Planning Group sets out a CO<sub>2</sub> zero emission technology roadmap and establishes a CO<sub>2</sub> zero emission scenario. They will also conduct analysis from the society values and human behavior aspect. The Advanced Research Cluster, as an education platform based on research, promotes the socio-economic study of energy, study of new technologies for solar energy and biomass energy, and research for advanced nuclear energy by following the road map established by the Scenario Planning Group. Evaluation is conducted by exchanging ideas among advisors inside and outside of the university and from abroad, to gather feedback on the scenario, education, and research.

For education, which is the central activity of the Global COE, we establish “the GCOE Unit for Energy Science Education” and select students from the doctoral course, and foster these human resources. The students plan and conduct interdisciplinary group research containing both the social and the human science and the natural science toward CO<sub>2</sub> zero emission at the initiative of the students themselves. The students will acquire the faculty to survey the whole “energy system” through participation in scenario planning and interaction with researchers from other fields, and apply it to their own research. This approach is expected to become a major feature of human resources cultivation. We will strive to foster young researchers not only who will be able to employ their skills and knowledge with a wide international perspective as well as expertise in their field of study in order to respond to the needs of the society in terms of the variety of energy and environmental problems, but who will also lead people to a 21st century full of vitality and creativity, working towards harmony between the environment and mankind.

There was only about a half-year period for the Global COE actual activities in FY2008, however, we had energetic activities such as quick setting up the organization, recruiting program-specific assistant professors through an international open recruitment, implementing the student’s interdisciplinary group research, implementing the scenario planning research and the advanced research, establishing the advisory committee, organizing the kick-off symposium, hosting or co-hosting the related seminars and symposiums, and preparing the GCOE education unit curriculum.

We present here an annual report of the Global COE in FY2008.



Takeshi Yao  
Program Leader

# はじめに

エネルギーの確保並びに環境の保全は、人類の持続的な発展のための最も重要な課題です。これまで、人類は必要とするエネルギーの大部分を化石燃料に依存し、二酸化炭素に代表される温室効果ガス（以下CO2と略記）を大量に排出してきました。近年地球温暖化による気候変動が容易に認識されるまでに進行し、その原因として、CO2排出がほぼ確実に視される事態に陥っています。CO2排出を如何に抑えるかが、世界にとって喫緊の問題になっています。しかし、エネルギー問題は、単に技術だけの問題ということではできず、そこには社会や経済の要素も大きく関係します。ここに、理工学に社会科学と人文科学の視点を加えた学際・複合領域としての「低炭素エネルギー科学」の確立が必要となってきます。

平成20年度より、京都大学エネルギー科学研究科、エネルギー理工学研究所、工学研究科原子核工学専攻、原子炉実験所の4部局が合同し、更に経済研究所からも参画し、総合大学の特性を生かし全学的な支援のもと、文部科学省グローバルCOEプログラムに、「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点 - CO2ゼロエミッションをめざして」を進めています。本プログラムは、2100年までに、化石燃料に依存しないCO2ゼロエミッションエネルギーシステムに到達するシナリオの実現に向けた技術の創出・政策提言を行いうる教育者・研究者・政策立案者を育成する国際的教育研究拠点形成を目的としています。

本プログラムの実施に当たっては、教育を行うGCOE教育ユニットを中心に据え、シナリオ策定から、エネルギー科学研究、評価と互いに関連させながら、推進します。シナリオ策定研究グループでは、CO2ゼロエミッション技術ロードマップの作成並びにCO2ゼロエミッションシナリオの策定を行います。社会の価値観や人間行動学の面からも分析を行います。研究を通じた教育の場として、最先端重点研究クラスターを設け、エネルギー社会・経済研究、並びに、太陽光エネルギー研究、バイオマスエネルギー研究、及び先進原子力エネルギー研究をシナリオ策定研究グループのロードマップに連携させて推進します。評価においては、学内、学外、国外のアドバイザーとの意見交換を通じて、シナリオのチェック、教育、研究の見直しを行い、拠点運営を進めます。グローバルCOEの中心課題である教育においては、エネルギー科学GCOE教育ユニットを設置して博士後期課程学生を選抜し、人材育成を行います。CO2ゼロエミッションをめざした、理工学研究分野に人文社会科学研究分野を含む総合的なグループ研究を、学生自らが自主的に企画実施します。シナリオ策定に参加し、他分野研究者との相互交流を体験し、エネルギーシステム全体を俯瞰する能力を獲得し、更に各専門研究へ反映します。これは人材育成の大きな特徴となると考えられます。人類の生存にかかわる様々なエネルギー・環境問題に対して、幅広い国際性と深い専門性をもって社会の要請に応えるとともに、自然環境と人間社会との調和を図りながら、創造性と活力にあふれる21世紀社会を先導する若手研究者の育成を行います。

平成20年度においては、グローバルCOEの実質活動期間はほぼ半年しかありませんでしたが、急いで組織を立ち上げ、特定教員の国際公募での採用、学生の「公募型グループ研究」の公募・実施、シナリオ策定研究並びに最先端重点研究の実施、諮問委員会の設立、キックオフシンポジウムの開催、関連するセミナー並びにシンポジウムの開催あるいは共催、GCOE教育ユニットのカリキュラムの整備等、活発な活動を行いました。ここに報告をします。

八尾 健

拠点リーダー





# 1

## Program Overview プログラムの概要

Greenhouse gas emission (hereinafter called CO<sub>2</sub> emission) is regarded as the main factor in global warming as stated in the IPCC report in 2007. A shortage of fossil fuels by the end of this century is also predicted. Consequently, showing possible paths to achieving a worldwide zero CO<sub>2</sub> emission system independent of fossil fuels is not only a pressing issue for the world but also a research topic that should be initiatively pursued by Japan, as a developed country but poor in terms of energy resources. In energy issues, not only the natural science, but also the social science that seeks new social systems and human science that considers social way are also deeply related. It is necessary to establish the “Low carbon energy science” in the interdisciplinary field adding the social science and the human science to the natural science.

This program aims to establish an international education and research platform to foster educators, researchers, and policy makers who can develop technologies and propose policies for establishing a scenario toward a CO<sub>2</sub> zero-emission society no longer dependent on fossil fuels, by the year 2100. The students will acquire the faculty to survey the whole “energy system” through participation in scenario planning and interaction with researchers from other fields, and apply it to their own research. This approach is expected to become a major feature of human resources cultivation.

In the course of implementing the Global COE, we placed the GCOE Unit for Energy Science Education at the center as is shown in Fig.1-1, and we proceed from the Scenario Planning Group, the Advanced Research Cluster to the Evaluation, forming mutual associations as we progress. The Scenario Planning Group sets out a CO<sub>2</sub> zero emission technology roadmap and establishes a CO<sub>2</sub> zero emission scenario. They will also conduct analysis from the society values and human behavior aspect. This task is provided as an education platform, and is made useful for human resources development. The Advanced Research Cluster, as an education platform based on research, promotes the studies by following the road map established by the Scenario Planning Group. As Energy Science Research for no CO<sub>2</sub> emission, from the point of view that the main cock should be turned off first, we targeted at primary energy as Renewable Energy (Solar Energy and Biomass Energy), Advanced Nuclear Energy (Fission and Fusion), and Socio-economic Study of Energy because the energy issues cannot be simply considered as a technological problem, but it is deeply related to the social and economic elements. Fig.1-2 shows the outline of the research tasks proceeding with time, making the Scenario Planning Research and the Advanced Research correlate each other. With the Scenario Planning Research, shown in the center, we carry on the socio-economic study, study of solar energy and biomass energy, and research for advanced nuclear energy. Evaluation is conducted by exchanging ideas among advisors inside and outside of the university and from abroad, through the establishment of an advisory committee consisted of external experts, implementation of external evaluation by external evaluating committee, implementation of self-inspection and evaluation and so on, to manage the platform by gathering feedback on the scenario, education, and research.

For education, which is the central activity of the Global COE, we establish “the GCOE Unit for Energy Science Education” and select students from the doctoral course, and we foster core human resources by making the students of the Unit participate in the Scenario Planning Group and the Advanced Research Cluster and receive a practical education.

The fundamental principle of the GCOE Unit for Energy Science Education is to foster a human resource:

- (1) Who has comprehensive ability to have a profound knowledge regarding the energy and environmental issues, to understand both the social and human scientist and the natural scientist, and to carry out collaborative work, and
- (2) Who has independence to organize a research group for the intended research, and to perform the research cooperating with other researchers,

and

- (3) Who has internationality to have an international perspective, a communication ability, and a world-class standard research ability,

and

- (4) Who has potential to contribute in solving the energy and environmental issues which relate deeply to the sustainable development of human beings.

The “CO2 zero emission education program” provided by this unit is shown in Fig.1-3. It has made the following compulsory subjects:

- (1) “Open recruitment group research” to plan and conduct interdisciplinary group research containing both the social and the human science and the natural science toward CO2 zero emission at the initiative of the students themselves.
- (2) “Advanced research” to participate in the Advanced Research Cluster as an independent researcher and to master creativity and independence.
- (3) “Field training” to visit field site such as nuclear power plant or waste power plant or etc. and to make practical learning.
- (4) “Research presentation” to make research presentation at an international congress or an industry-academia cooperate symposium or an international workshop.

Furthermore, the following subjects are also provided:

- (5) International education through classes in English, invitation of researchers and strategist from abroad.
- (6) Long-term overseas education and acceptance of foreign students.

And also, students in this unit are recruited as research assistants to provide adequate economic support. Annual wage system program-specific educators and researchers are recruited by international open recruitment, then are joined the scenario planning or advanced research as independent researchers, and are fostered as practical researchers. They also instruct the students’ research, are cultivated their instructing skills, and are fostered as researchers who inherit the human resources cultivation to the next generation.

Furthermore, in order to transmit the achievement of this platform to public, we will promote,

- (1) Information transmission through website,
- (2) Publication of quarterly newsletters in English and Japanese,
- (3) Hosting domestic and international symposiums and activity report meetings,
- (4) Co-hosting related meetings domestic and international such as SEE (Sustainable Energy and Environment) forum and so on,
- (5) Hosting of an industry-government-academia collaboration symposium and citizen lectures.

Based on the above-said activities, we foster every year academic researchers who will inherit the human resources cultivation, industrial researchers who will put the research achievements into practice, policy makers, and strategist who will support an international organization as becoming government representatives of the future COP.

And the followings are expected as the social value and the pervasive effect,

- (1) Contribution toward realizing CO2 zero-emission, and policy proposal coordinated with government and autonomy, domestic or abroad, and international agencies,
- (2) Spread of Energy Science as an interdisciplinary academic field and provide of new approach for the education and the research,
- (3) Establishment of information channel, human exchange path and education system to solve the energy issues,
- (4) Contribution to utilization of nuclear power with improved social acceptance,
- (5) Contribution to prevention of global warming and energy security
- (6) Spread of the effective achievements to the south-east Asian Nations through international cooperation such as the SEE forum, activities at platform universities and so on.



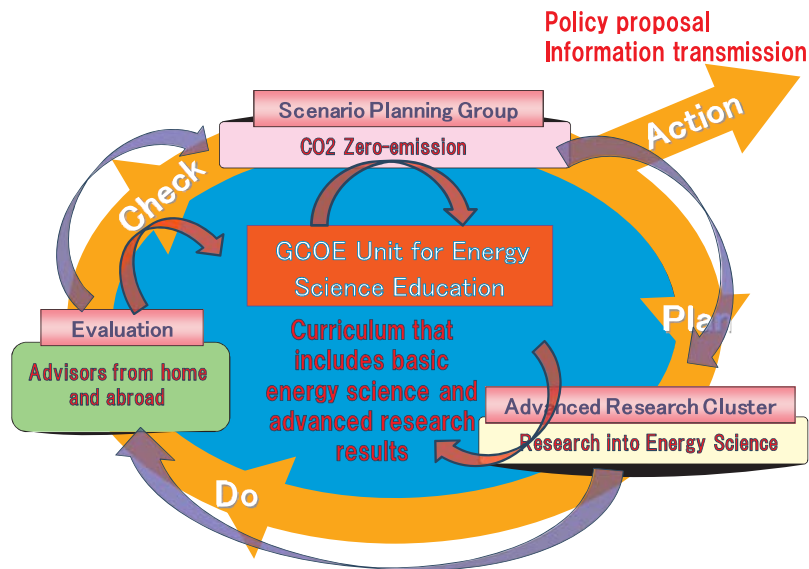


Fig.1-1. Full picture of the Global COE.

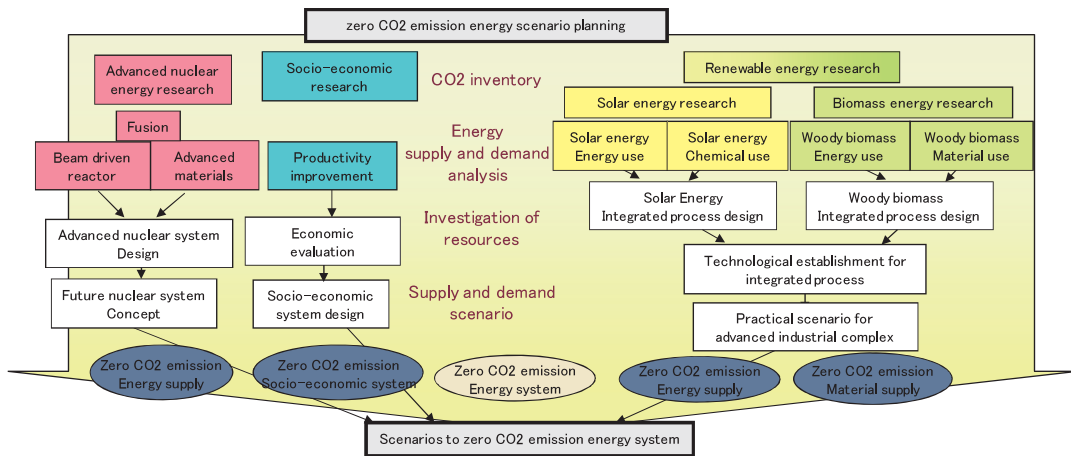


Fig.1-2. Outline of the research tasks.

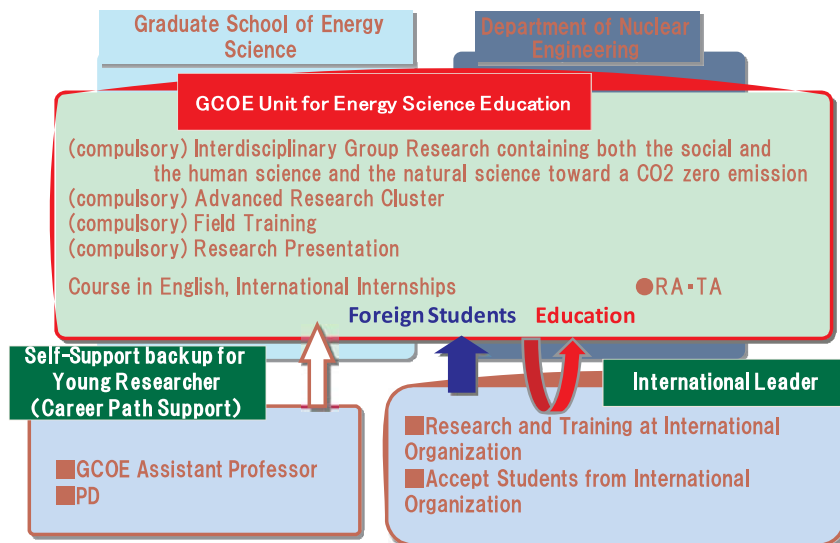


Fig.1-3. CO2 zero-emission education program.

温室効果ガス（以下CO<sub>2</sub>と略記）排出が地球温暖化の主要因としてほぼ確実視され、さらに今世紀末には化石燃料不足の深刻化も予想される現在、化石燃料に依存しないCO<sub>2</sub>ゼロエミッションシステムをグローバルに実現する道筋を示すことは、世界にとって喫緊の問題であるだけでなく、エネルギー資源を持たない先進国である日本が主導的に推し進めるべき研究課題である。エネルギー問題には、自然科学のみならず、新しい社会システムを追及する社会科学並びに社会の道程を考察する人文科学も大きく関係してくる。ここに、理工学に社会科学と人文科学の視点を加えた学際・複合領域としての「低炭素エネルギー科学」の確立が必要となる。

本プログラムでは、2100年までに、化石燃料に依存しないCO<sub>2</sub>ゼロエミッションエネルギーシステムに到達するシナリオの実現に向けた技術の創出・政策提言を行いうる教育者・研究者・政策立案者を育成する国際的教育研究拠点形成を目的とした。学生自らがシナリオ策定への参加を通して、他分野研究者との相互交流を体験し、エネルギーシステム全体を俯瞰する能力を獲得し、更に各専門研究へ反映する。これは人材育成の大きな特徴になると考えられる。

本プログラムの実施に当たっては、図1-1のように中心に教育を行う「エネルギー科学GCOE教育ユニット」を中心に据え、シナリオ策定から、最先端重点研究、評価と互いに関連させながら、推進する。「シナリオ策定研究グループ」では、CO<sub>2</sub>ゼロエミッション技術ロードマップの作成並びにCO<sub>2</sub>ゼロエミッションシナリオの策定を行う。社会の価値観や人間行動学の面からも分析を行う。この作業を教育の場として提供し、人材育成に役立てる。研究を通じた教育の場として、「最先端重点研究クラスタ」を設け、「シナリオ策定研究グループ」のロードマップに連携させて研究を推進する。このクラスタに教育ユニットの学生が参画し、研究推進の中核となる人材の育成を行います。CO<sub>2</sub>を排出しないエネルギー科学研究として、まず元栓を締めなければならないとの観点から1次エネルギーに注目し、再生可能エネルギー（太陽光・バイオマスエネルギー）、並びに核分裂や核融合による先進原子力エネルギーを対象とする。さらに、エネルギー問題は単に技術だけの問題ということではできず、社会や経済の要素も大きく関係してくる。そのためエネルギー社会・経済の研究も対象とする。シナリオ策定研究と最先端重点研究を相関させながら計時的に表現すると、図1-2のように描くことができる。中央にあるCO<sub>2</sub>ゼロエミッションエネルギーシナリオ策定研究に沿って、エネルギー社会・経済研究、並びに、太陽光エネルギー研究、バイオマスエネルギー研究、及び先進原子力エネルギー研究を進めていく。評価においては、外部有識者からなる諮問委員会の設置、外部評価委員会による外部評価の実施、自己点検・評価の実施等、学内、学外、国外のアドバイザーとの意見交換を通じて、シナリオのチェック、教育、研究の見直しを行い、拠点運営を進める。

グローバルCOEの中心課題である教育においては、「エネルギー科学GCOE教育ユニット」を設置して博士後期課程学生を選抜し、人材育成を行う。本ユニットの学生は、「シナリオ策定研究グループ」及び「最先端重点研究クラスタ」に参加し、実地に精通した教育を受け、研究推進の中核となる人材の育成を行う。本ユニットでは、

1. エネルギー・環境問題に関する深い造詣を有し、人文社会系、自然科学系それぞれの研究者がお互いに理解でき、共同作業が行える能力としての総合性、
2. 目的に即した研究に対して研究グループを組織し他の研究者と協調して研究を遂行する自立性、
3. 国際的な視野とコミュニケーション能力や世界的水準の研究能力を有する国際性、
4. 人類の存続を左右するエネルギー・環境問題解決に貢献する将来性、を育成すること、

を基本理念としている。本ユニットの提供する「CO<sub>2</sub>ゼロエミッション教育プログラム」は、図1.3に示すように、

1. CO<sub>2</sub>ゼロエミッションをめざした、理工学研究分野に人文社会科学研究分野を含む総合的なグループ研究を自主的に企画実施する「公募型グループ研究」、
2. 最先端重点研究クラスタに独立した研究者として参加し、創造性・自立性を修得する「最先端重点研究」、
3. 原子力発電所、ごみ発電所等、リアリティのあるフィールドで実地に学習する「フィールド実習」、
4. 国際学会や産学連携セミナー、国際研究集会で研究発表をする「研究発表」、

以上を必修科目としている。さらに、

5. 英語による授業、海外研究者・実務者の招聘等を通じた国際的な教育、
6. 海外への長期派遣、海外留学生の受入れ、

を実施する。また、

7. 本ユニットの学生をリサーチアシスタントとして採用し、十分な経済支援を行う

さらに、国際公募で年俸制特定教員、特定研究員を採用し、シナリオ策定あるいは最先端重点研究に独立した研究者として参加させ、実践力のある研究者を養成する。また学生の研究演習指導を行わせ、教育者としての指導能力を養成し、次代につながる研究者育成につなげる。

更に、本拠点の成果を社会に常に発信するため、連携委員会を設置し、

1. ホームページによる情報発信、
2. 年4回の和文・英文ニュースレター刊行、



3. 国内並びに国際シンポジウム及び活動報告会の開催,
4. SEE (Sustainable Energy and Environment) フォーラムをはじめとする国内外の関連研究集会への共催,
5. 産官学連携シンポジウムや市民講座の開催,

を推進する。

以上の活動により、人材育成では、人材育成を引き継ぐ学術研究者、研究成果を実践する企業研究者、エネルギー政策提言者、今後のCOPの政府代表となるなどの国際組織を支える実務者を輩出する。また社会的な意義・波及効果として、

1. CO2ゼロエミッション実現への貢献と、国内外の政府・自治体・国際機関と連携した政策提言,
2. 学際的学問分野としてのエネルギー科学の普及と教育研究の新しいアプローチの提供,
3. エネルギー問題解決のための情報チャンネルと人的交流のパス、教育システムの確立,
4. 社会的受容性を向上させた原子力利用への貢献,
5. 地球温暖化防止やエネルギーセキュリティへの寄与,
6. SEEフォーラム、拠点大学活動等の国際的な連携を通じた東南アジア諸国への実効的な成果の波及,

が期待される。

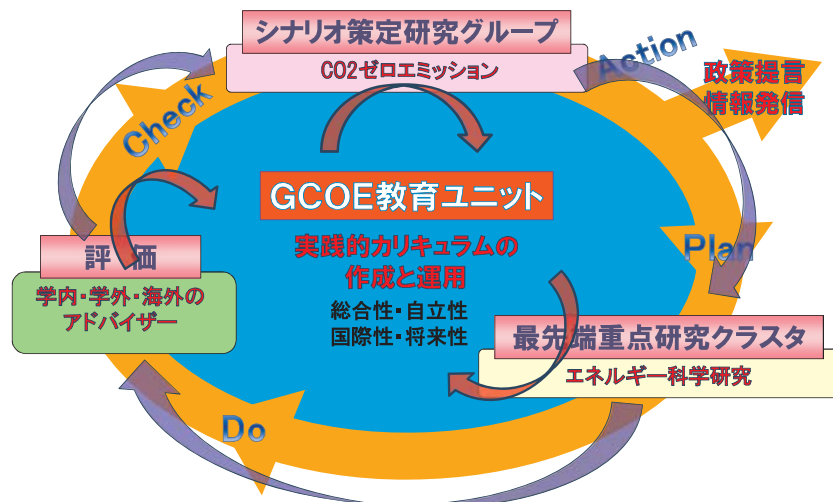


図 1-1 拠点の全体像

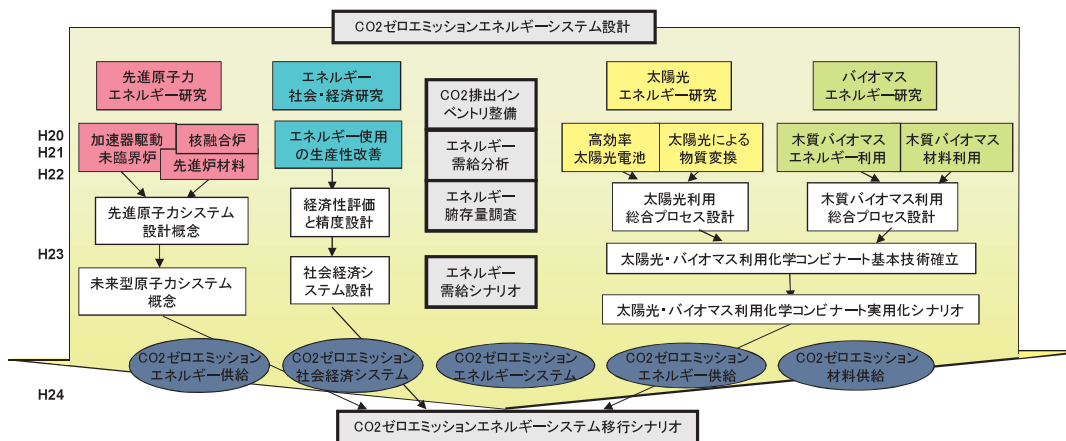


図 1-2 シナリオ策定研究と最先端重点研究の相関

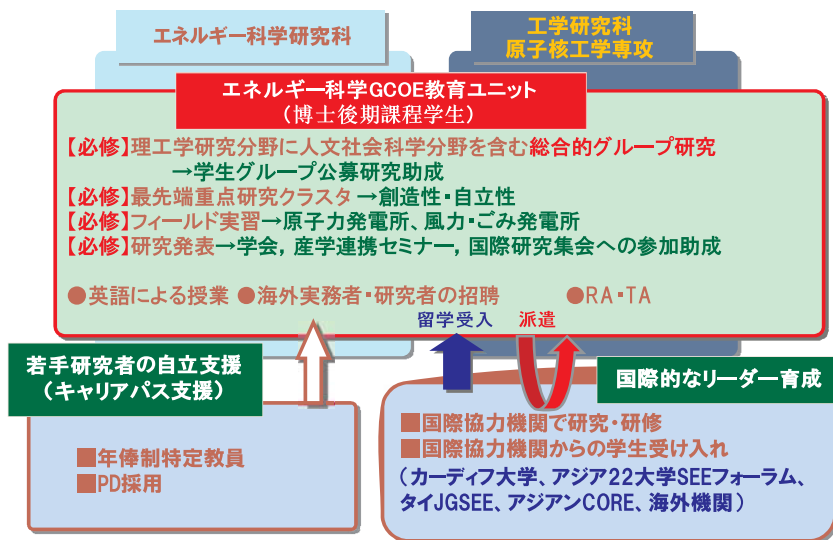


図 1-3 CO2ゼロエミッション教育プログラム





## System Body 組織と運営

### Organization 運営体制

Fig. 2.1 shows the organization of the Global COE program. Steering Committee of GCOE Unit for Energy Science Education, called as Program Headquarters Committee (PHC), formulates the basic policies for the every management. PHC is constituted by the representatives from each working committee involved in this program and academic staffs of four faculties participating in the Global COE (Graduate School of Energy Science, Institute of Advanced Energy, Department of Nuclear Engineering and Research Reactor Institute) take part in this committee. Acts of PHC include overall control and management of this Global COE, selection of students for the GCOE Unit for Energy Science Education, recruitment of the group research, recruitment of research assistants, recruitment of annual wage system program-specific educators, researchers and Global COE secretariat staffs, and implementation of evaluation by members outside of the university and from abroad. Eight committee meetings were held in FY2008 as shown in Table 2-1.

Committee of Scenario Planning and Committee of Advanced Research perform the actual operation of research activities. Acts of Committee of Scenario Planning include implementation of Scenario Planning Group and management of the interdisciplinary group research of students at the GCOE Unit for Energy Science Education. Committee of Advanced Research, which implements the Advanced Research Cluster, consists of four research groups of Energy Socio-Economics Research, Biomass Energy Research, Solar Energy Research and Advanced Nuclear Technology Research. The two committees operate in close coordination and cooperation with each other holding such as joint workshops. Group of Energy Scenario and Strategy Study was established where Committee of Scenario Planning exchange information and ideas between industry. It is aimed in order to realize the low carbon society that industry, government, academia and citizen collaborate together to deal with the planning of a large scale international scenario extend over a long period of time. In this group, technology roadmaps and energy scenarios proposed from the Scenario Planning Group are evaluated through regular discussions among members from industries and the Global COE, and this gives feedback to the scenario planning.

Curriculum Committee executes practical affairs of the GCOE Unit for Energy Science Education. Acts of Curriculum Committee include establishment and management of the education program and curriculum, planning of the field trainings, implementation of domestic and international workshops for the students, and selection of research assistants.

International Exchange Promotion Committee transmits information and achievements of the Global COE to public through interaction and cooperation with international research institute, spread of the effective achievements to the east and south-east Asian nations, hosting of domestic and international symposiums, update of the website, publication of reports and newsletters in English and Japanese, and planning of industry-government-academia collaboration projects.

Self-Inspection and Evaluation Committee inspects and evaluates the above mentioned activities, and issues the report every year to pursue the continuous improvement of the program.

Advisory Committee comprising external intellectuals is established to assess the development of the Global COE program and offer the recommendations that will enhance quality of outcomes of the program. According to the recommendations, PHC makes some corrections if necessary to accomplish the goal.

Fig. 2.2 shows the personnel distribution of academic staff and GCOE researcher belonging to each committee. Red indicates leaders of each committee, Blue GCOE program members, Green annual wage system GCOE program-specific assistant professors, purple annual wage system program-specific researchers, and black other researchers.

Every member of PHC is a representative from each working committee, and this makes it smooth to transmit and implement determinations of PHC.

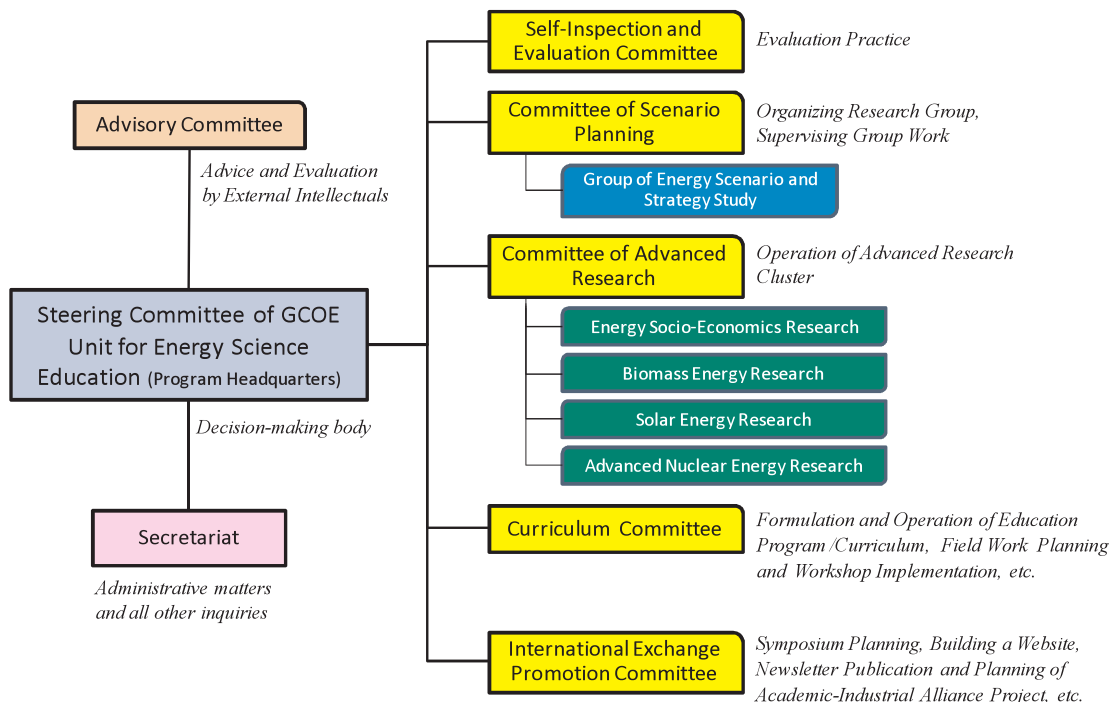


Fig.2-1. Organization of the Global COE program.

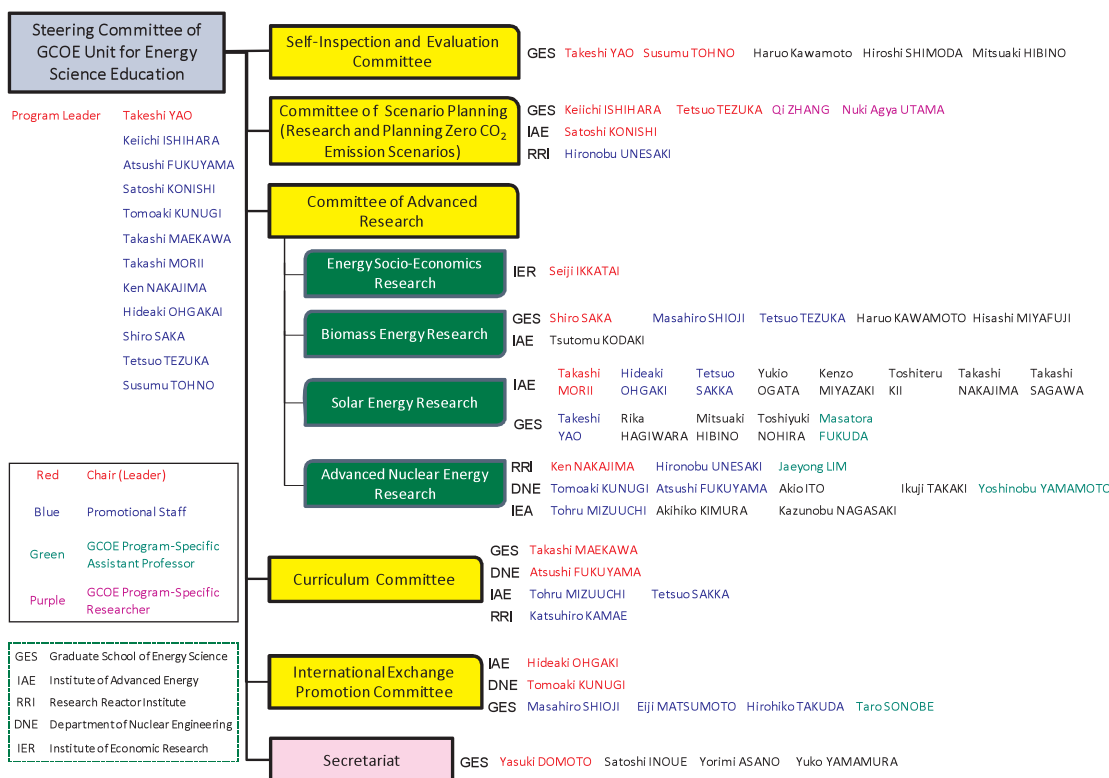


Fig.2-2. Committee composition as of March 31, 2009.



Table 2-1 PHC meeting record

The 1st Committee Meeting	August 28, 2008
The 2st Committee Meeting	September 29, 2008
The 3st Committee Meeting	October 28, 2008
The 4st Committee Meeting	November 26, 2008
The 5st Committee Meeting	December 22, 2008
The 6st Committee Meeting	January 14, 2009
The 7st Committee Meeting	February 24, 2009
The 8st Committee Meeting	March 18, 2009

本プログラムの運営体制を図2-1に示す。GCOE教育ユニット運営委員会は、本プログラムを総括し全ての運営の基本方針の意思決定を行う場であり、統括本部委員会と呼称している。この委員会は、本事業に関わる委員会メンバーの代表から構成され、本プログラムに参加している4部局(エネルギー科学研究科, エネルギー理工学研究所, 工学研究科原子核工学専攻, 原子炉実験所)から教員が参画する。GCOE全体の統括, 運営, GCOE教育ユニットの学生選考, グループ研究の選考, RAの採用, 教員, PD, 職員の人事, 外部有識者評価の実施等を行う。平成20年度は表2-1のように8回の委員会を開催した。

研究活動の実際の運営は、シナリオ委員会と最先端研究委員会が行う。シナリオ委員会は、シナリオ策定研究グループの運営, GCOE教育ユニットにおける学生の自主的な学際的グループ研究の運営を行う。最先端研究委員会は、最先端重点研究クラスタの運営を行う。エネルギー社会・経済, バイオマスエネルギー, 太陽光エネルギー, 先端原子力エネルギーの4つの研究グループから構成される。また、シナリオ委員会と最先端研究委員会は合同研究会を開催するなど連携を取って活動する。COEシナリオ委員会と企業との情報・意見交換を行う場として「エネルギーシナリオ・戦略研究会」を設置した。低炭素社会を実現するエネルギーシナリオの策定を長期的かつ国際的に試みるという大規模なシナリオ策定に、産公学民が共同して取り組むことを目指したもので、定期的に意見交換の機会を設け、グローバルCOEシナリオ委員会が提案する技術ロードマップ並びにエネルギーシナリオを評価し、これをシナリオ作成にフィードバックしていく。

カリキュラム委員会は、GCOE教育ユニットの実務として、教育プログラム・カリキュラムの策定と運用, 学外フィールド研修の企画, 国内・海外学生ワークショップの実施, RAの候補者選定を行う。

連携委員会は、国際的研究機関との交流・連携, 東アジアや東南アジア諸国への実効的な成果の波及活動, 国際, 国内シンポジウムの開催, HPの更新, 和文・英文広報, GCOEニュースの刊行, 産官学連携事業の企画, 外部への情報発信を行う。

事業活動を点検・評価するために自己点検・評価委員会を設け、毎年度自己点検・評価報告書を取りまとめ、プログラムの継続的改善を追求する。

また、外部有識者からなる諮問委員会を設置して意見や助言を受け、軌道修正を加えながら所期の目的達成を目指す。

図2-2に各委員会の人員配置を示す。赤字が各委員会のリーダー、青字が事業推進担当者、緑字がGCOE特定助教、紫字がGCOEPD、黒字がそれ以外のメンバーを表す。GCOE教育ユニット運営委員会のメンバーは、全員がその下のいずれかの委員会を代表しており、意思決定がスムーズに伝達、実行される。

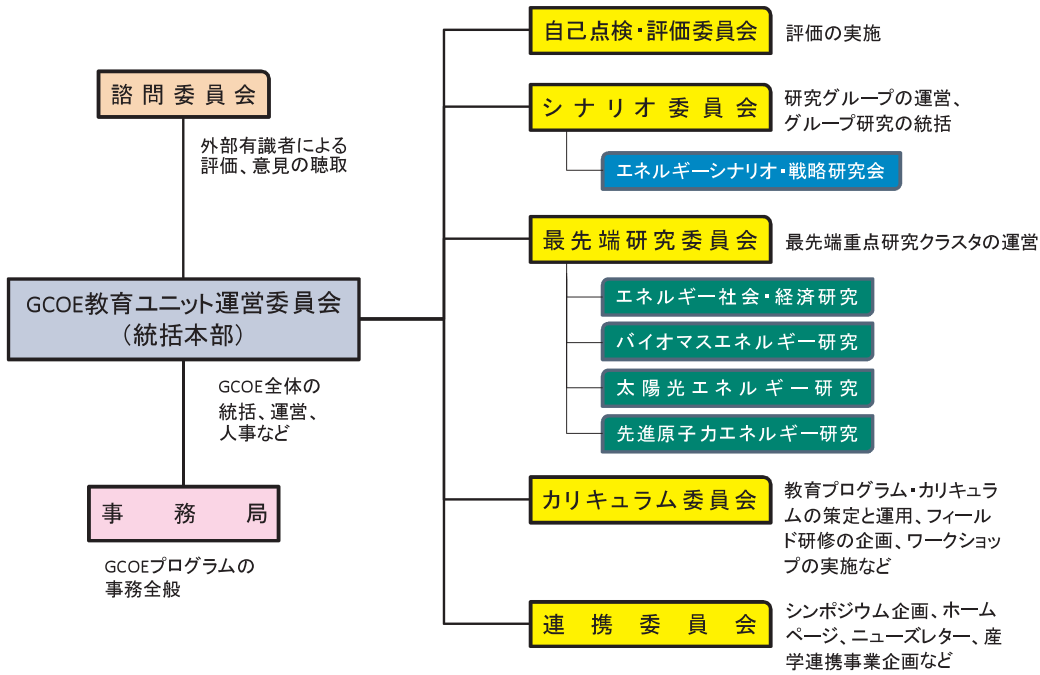


図2-1 本プログラムの運営体制

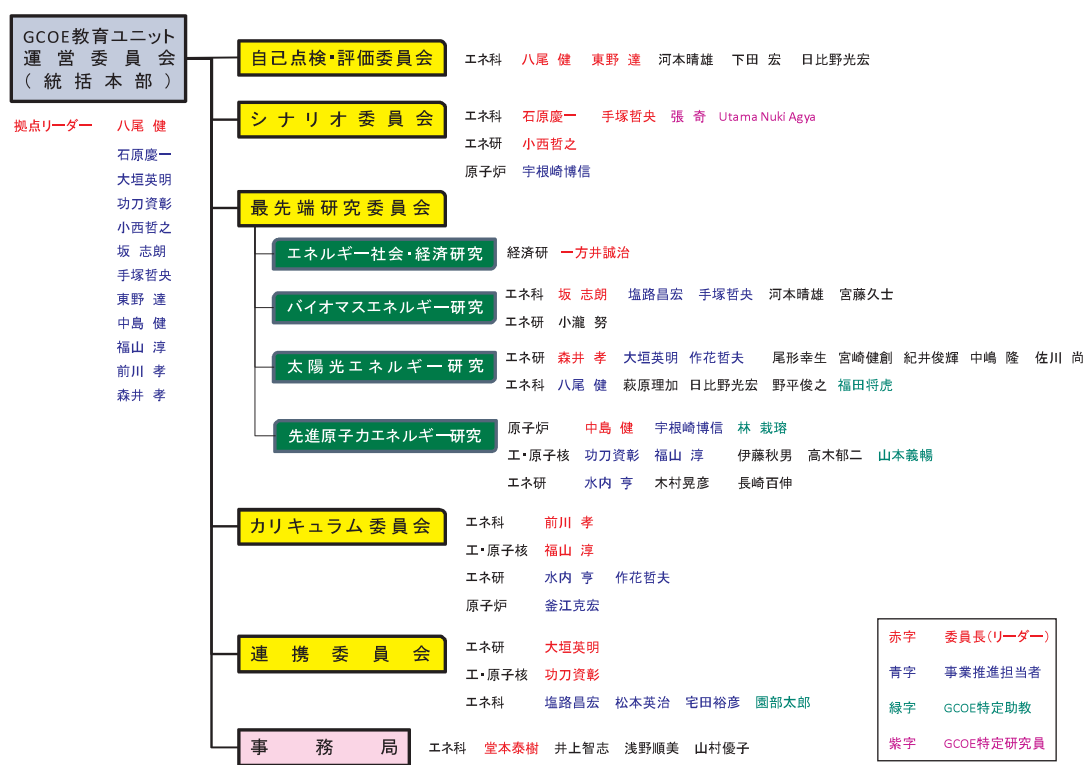


図2-2 委員会組織と人員配置 (平成21年3月31日現在)

表2-1 統括本部委員会開催記録

第1回 GCOE教育ユニット運営委員会	平成20年8月28日
第2回 GCOE教育ユニット運営委員会	平成20年9月29日
第3回 GCOE教育ユニット運営委員会	平成20年10月28日
第4回 GCOE教育ユニット運営委員会	平成20年11月26日
第5回 GCOE教育ユニット運営委員会	平成20年12月22日
第6回 GCOE教育ユニット運営委員会	平成21年1月14日
第7回 GCOE教育ユニット運営委員会	平成21年2月24日
第8回 GCOE教育ユニット運営委員会	平成21年3月18日

## Open Recruitment 人事公募

In order to promote the Global COE program, application invitations for GCOE assistant professors and GCOE researchers were advertised in international publication of Nature as well as the websites of Graduate School of Energy Science (GES) and our GCOE program in September, 2008. One GCOE assistant professor was adopted on October 1, 2008 and three GCOE assistant professors were adopted on November 1, 2008. In December, 2008, the recruitment advertising was published in Nature as well as the websites of Kyoto University, GES and our GCOE program. Total of two GCOE researchers were adopted on January 1, 2009 and March 1, 2009. Table 2-2 shows a list of the GCOE assistant professors and the GCOE researchers as of March 31, 2009.

本プログラムを推進するために、平成20年9月にグローバルCOE助教および研究員の募集をエネルギー科学研究科及びGCOEのホームページに掲載するとともに、Nature誌上に国際公募し、平成20年10月1日にグローバルCOE助教1名、同11月1日にグローバルCOE助教3名を採用した。また、平成20年12月には京都大学、エネルギー科学研究科及びGCOEのホームページに再度掲載し、Nature誌上で国際公募を行い、平成21年1月1日と3月1日に、それぞれ研究員（グローバルCOE）1名を採用した。平成21年3月31日現在の人員を表2-2に示す。

Table 2-2 GCOE program-specific assistant professors and researchers as of March 31, 2009

表2-2 GCOE特定助教と特定研究員（平成21年3月31日現在）

Position 身分	Name 氏名	Adoption date 採用年月日	Assigned Committee 所属委員会	Group グループ
GCOE Program-specific Assistant Professor	Jae-Yong Lim 林 栽踰	October 1, 2008 平成20年10月1日	Advanced Research 最先端研究	Advanced Nuclear Energy 先進原子力
GCOE特定助教	Taro Sonobe 園部太郎	November 1, 2008 平成20年11月1日	Advanced Research, International Exchange Promotion 最先端研究, 連携	Solar Energy 太陽光エネルギー
	Masatora Fukuda 福田将虎	November 1, 2008 平成20年11月1日	Advanced Research 最先端研究	Solar Energy 太陽光エネルギー
	Yoshinobu Yamamoto 山本義暢	November 1, 2008 平成20年11月1日	Advanced Research 最先端研究	Advanced Nuclear Energy 先進原子力
GCOE Program-specific Researcher	Qi Zhang 張 奇	January 1, 2009 平成21年1月1日	Scenario Planning シナリオ策定	
GCOE特定研究員	Utama Nuki Agya	March 1, 2009 平成21年3月1日	Scenario Planning シナリオ策定	



# 3 Educational Activities

## 教育活動

### Curriculum Design in GCOE Unit for Energy Science Education エネルギー科学 GCOE 教育ユニットカリキュラムの編成

#### Preparation of “Education Unit Overview and CO2 Zero Emission Education Program Course Syllabus” 「教育ユニット概要及びCO2ゼロエミッション教育プログラム履修要覧」の作成

Aiming for a full-scale start of the Education Unit and the CO2 Zero Emission Education Program from April 2009, the “Education Unit Overview and CO2 Zero Emission Education Program Course Syllabus” was prepared. The gist is as follows.

教育ユニットとCO2ゼロエミッション教育プログラムの平成21年4月からの本格的な開始を目指して、「教育ユニット概要及びCO2ゼロエミッション教育プログラム履修要覧」を作成した。その骨子は以下のとおりである。

#### I. Registration for Education Unit 教育ユニット参加登録等

##### (1) Those eligible to register for the Education Unit

By registering to participate, the doctoral students who are enrolled in the following departments of the graduate schools can join this education unit while belonging to their current departments.

- Graduate School of Energy Science
  - Department of Socio-Environmental Energy Science
  - Department of Fundamental Energy Science
  - Department of Energy Conversion Science
  - Department of Energy Science and Technology
- Graduate School of Engineering
  - Department of Nuclear Engineering

##### (1) 教育ユニット参加登録資格者

下記の研究科・専攻に在籍している博士後期課程の学生は、参加登録を行うことにより、現在在籍している研究科・専攻に所属のまま本教育ユニットに参加できる。

- エネルギー科学研究科
  - エネルギー社会・環境科学専攻
  - エネルギー基礎科学専攻
  - エネルギー変換科学専攻
  - エネルギー応用科学専攻
- 工学研究科
  - 原子核工学専攻

## II. Research Support 研究支援

---

- (1) Those who had signed up for this education unit will be eligible to be appointed as GCOE-RA.
- (2) Those who had signed up for this education unit can receive grants for travelling expenses for research presentation.
- (3) As for those who signed up for this education program subject, “International Energy Seminar (Group Research)”, based on the research plan submitted by each group, the required research expenses will be supported, amounted to the maximum of 1.5 million yen a year per person.

- (1) 教育ユニットに参加登録した者は、GCOEのRAとして採用される資格をえる。
- (2) 教育ユニットに参加登録した者は、研究発表のための旅費に対する助成を受けることができる。
- (3) 教育プログラム科目「国際エネルギーセミナー（グループ研究）」履修者については、グループ別に提出された研究計画書に基づき、必要な研究経費を一人当たり年間最大150万円まで支援する。

## III. CO2 Zero Emission Education Program CO2ゼロエミッション教育プログラム

---

- (1) Requirement for Completing the Education Program  
Those who registered to join the Education Unit, and acquired the total of 14 credits and above from the following subjects within the course period will be certificated as graduates of the education program, and a completion certificate will be issued for each student.
  - 1) International Seminar on Energy Science I, II, III, IV (Including Group Research) (Each 2 credits, compulsory 4 credits, maximum 8 credits)  
Cultivate international and comprehensive way of thinking and views.
  - 2) Advanced Research for CO2 Zero-Emission I, II (Each 1 credit, compulsory 2 credits)  
Cultivate creativity, and independence.
  - 3) Field Practice (Compulsory 2 credits)  
Dispatched to places that have tense relationship with the public such as nuclear power plants, and learn about the problems out in the field.
  - 4) Research Presentation I, II, III (Each 1 credit, compulsory 1 credit, maximum 3 credits)  
Research presentation at academic meetings.
  - 5) Overseas Practical (1 – 4 credits)  
Research or practical at International Institutions
  - 6) Classes in English (Half term: 2 credits, quarter term: 1 credit)

- (1) 教育プログラム修了要件  
教育ユニットに参加登録し、履修期間内に下記の科目から計14単位以上（内、必修9単位）を取得した者を教育プログラム修了者と認定し、修了認定証を発行する。
  - 1) 国際エネルギーセミナー I, II, III, IV（グループ研究を含む）（各2単位、必修4単位、最大8単位）  
国際的、総合的な考え方、見方を涵養する。
  - 2) 最先端重点研究 I, II（各1単位、必修2単位）  
創造性、自立性を涵養する。
  - 3) フィールド実習（必修2単位）  
原子力発電所等、社会と緊張関係を持つ場に派遣し、問題を実地に学習する。
  - 4) 研究発表 I, II, III（各1単位、必修1単位、最大3単位）  
学会等における研究発表
  - 5) 海外研修（1～4単位）  
国際機関での研究・研修
  - 6) 英語による授業（半期：2単位、1/4期：1単位）

## (2) Course period 履修期間

While enrolled in the doctoral program. Provided that course application for classes is done each year.

博士後期課程在籍中。但し、各年度に受講科目の履修申請を行うこと。

## IV. Subject List 科目一覧

Subject Title 科目名	International Seminar on Energy Science I, II, III, IV 国際エネルギーセミナー I, II, III, IV
Place 場所	To be determined by the Advisor アドバイザーの指定する場所
Time 日時	International Seminar on Energy Science I: First semester of 2009 International Seminar on Energy Science II: Second semester of 2009 International Seminar on Energy Science III: First semester of 2010 International Seminar on Energy Science IV: Second semester of 2010 Participants will be informed of the details separately. 国際エネルギーセミナー I: 平成21年度前期, 国際エネルギーセミナー II: 平成21年度後期 国際エネルギーセミナー III: 平成22年度前期, 国際エネルギーセミナー IV: 平成22年度後期 詳細については別途履修者に連絡する。
Instructor 教員名	Academic staffs in charge of the Committee of Scenario Planning (Ishihara, Tezuka, Konishi, Unesaki) シナリオ委員会担当教員 (石原, 手塚, 小西, 宇根崎)
Credits 単位	2 credits each (Compulsory 4 credits, maximum 8 credits) 各2単位 (必修4単位, 最大8単位)
Course Description 科目内容	The class will be organized with small groups (7-8 people/group). Students learn techniques and strategies for the Zero CO2 Emission Energy Society through group discussions in English based on Problem Based Learning (PBL). 7-8名のグループに分かれてCO2ゼロエミッションエネルギー社会について問題解決学習法 (PBL) に基づく英語によるグループ討論を中心に学習を進め、国際社会で実践的に役立つ能力を習得する。

Subject Title 科目名	Advanced Research for CO2 Zero-Emission I, II CO2ゼロエミッション最先端重点研究 I, II
Place 場所	Not particularly specified 特に指定しない
Time 日時	Advanced Research for CO2 Zero-Emission I: First semester Advanced Research for CO2 Zero-Emission II: Second semester CO2ゼロエミッション最先端重点研究 I: 前期 CO2ゼロエミッション最先端重点研究 II: 後期
Instructor 教員名	Supervisor and academic staffs in charge of Advanced Research Committee (Ikkatai, Morii, Saka, Nakajima) 指導教員および最先端研究委員会担当教員 (一方井, 坂, 中島, 森井)
Credits 単位	1 credit each (Compulsory 2 credits) 各1単位 (必修2単位)
Course Description 科目内容	To conduct energy socio-economics research to evaluate the feasibility of the scenario and advanced energy technology development research without fossil fuel while systematically coordinating with the Energy Scenario Planning Research. To promote the "Energy Socio-Economics Research", "Renewable Energy (Solar Energy, Bio-mass Energy) Research" and "Advanced Nuclear Energy Research" that are integrated with a variety of fundamental researches and elemental technologies for a sustainable energy system and to conduct researches related to the CO2 Zero Emission Energy Scenario Planning, which is based on the outcome of each research. エネルギーシナリオ策定研究と有機的に連携をとりながら、シナリオの実現性を評価するエネルギー社会・経済研究と化石資源に依存しない先進エネルギー技術の開発研究を行う。多彩な環境調和型エネルギー基礎研究・要素技術を統合した、「エネルギー社会・経済研究」、「再生可能エネルギー (太陽光エネルギー, バイオマスエネルギー) 研究」および「先進原子力エネルギー研究」を推進し、その成果をもとにしたCO2ゼロエミッションエネルギーシナリオ策定に関する研究を行う。



Subject Title 科目名	Field Practice フィールド実習
Place 場所	On-campus practice: Research Reactor Institute (Kumatori-cho, Sennan-gun, Osaka) External practice: Scheduled at Nuclear Power Research and Development Agency (the Monju fast-breeder reactor), Kansai Electric Power Co., Inc. (Mihama) 学内実習：原子炉実験所（大阪府泉南郡熊取町） 学外実習：原子力研究開発機構（高速炉もんじゅ）、関西電力（美浜）等を予定
Time 日時	First semester (Intensive) On-campus practice: 3 days in August External practice: 2 days in August to September Details will be announced separately. 前期（集中方式） 学内実習：8月の3日間 学外実習：8月～9月にかけての2日間 詳細については別途掲示する。
Instructor 教員名	Academic staffs in charge of Curriculum Committee (Kamae, Mizuuchi) カリキュラム委員会担当教員（釜江，水内）
Credits 単位	2 credits 2単位
Course Description 科目内容	1. On-campus practice Address experimental subjects related to fundamental reactor physics using the Kyoto University Critical Assembly (KUCA) which is a small-sized nuclear reactor with low output and to further conduct reactor operation practice for all students. The practical is for 3 days, the first day is for maintenance lesson, facility visit and lectures on reactor physics, the second day is for dynamic behavior experiment of the reactor (measuring the of reaction level of the control rod), and the third day is for conducting the reactor operation practical. 2. External practice Learn about the nuclear power plant design and safety through operation practice by nuclear power plant visit and operation simulator. Additionally, in the field learning about the contents, issues, and future prospect of the living together activities in the nuclear power plant area. 1. 学内実習 低出力の小型原子炉である京都大学臨界実験装置（KUCA）を用いた基礎的な原子炉物理に関する実験課題に取り組み、さらに受講生全員を対象とした原子炉の運転実習を行う。実習は3日間で、初日は保安教育・施設見学・原子炉物理の講義、2日目は原子炉の動特性実験（制御棒反応度測定）、3日目は原子炉の運転実習を行う。 2. 学外実習 原子力発電所の見学、運転シミュレータによる運転実習を通じて原子力発電所の仕組みや安全性について習得する。また、原子力発電所における地域共生活動の内容、課題、今後の展望などを実地に学習する。

## Conference Contributions of Students

### 学生の学会派遣

Table 3-1 indicates the contributions to national and international conferences of doctoral students.  
国内外の学会や国際会議などへの学生の派遣状況の一覧を表 3-1 に示す。

Table 3-1 Conference contributions of doctoral students / 表 3-1 学生の学会派遣一覧

Grade 学年	Name 名前	Schedule 日程	Destination 行先	Conference 学会名	Presentation Title 発表題目
D1	原 康祐	8/23~8/31, 2008	Dresden (Germany) ドレスデン (ドイツ)	The13th International Conference on Rapidly Quenched and Metastable Materials	Phase Stability under High-Energy Ball Milling in the Ti-O System Dye- Sensitized Solar Cells
D3	辛 加余	12/2~12/6, 2008	Guangzhou (China) 広州 (中国)	ICBT2008	High oxidation stability of biodiesel as prepared by supercritical methanol method with lignin
D1	原 康祐	3/8~3/13, 2009	Jeju (Korea) 済州 (韓国)	ECI conference on Nonstoichiometric Compounds	Structure of Ti <sub>4</sub> O <sub>7</sub> prepared by mechanochemical synthesis
D3	Mahendra V. Munusamy	3/14~3/17, 2009	松本市	第59回日本木材学会	Characterization of the different parts of the oil palm

Grade 学年	Name 名前	Schedule 日程	Destination 行先	Conference 学会名	Presentation Title 発表題目
D2	Pramila Tamunaidu	3/14~3/17, 2009	松本市	第59回日本木材学会	種々のバイオマス資源の化学組織
D1	松岡聖二	3/14~3/17, 2009	松本市	第59回日本木材学会	セルロース還元性の熱グリコシルク化
D2	Natthanon Phaiboonsilpa	3/14~3/17, 2009	松本市	第59回日本木材学会	2段階加圧熱水を用いたブナ木粉の無触媒・高効果率糖化法
D2	Mohd Asmadi Bin Mohammed Yusuf	3/14~3/17, 2009	松本市	第59回日本木材学会	Pyrolysis characteristics of Japanese cedar and Japanese beech woods and their deionized samples at gasification temperature
D3	Dlamini Ndumiso Goodwill	12/9~12/12, 2008	東京都	第8回エコバランス国際会議	The Annual Life Cycle Burden of Materials
D1	原 康祐	3/28~3/30, 2009	東京都	日本金属学会2009年	Ti <sub>4</sub> O <sub>7</sub> のメカノメカルの合成
D3	仲田利樹	3/14~3/17, 2009	松本市	第59回日本木材学会	ブナ加圧熱水処理物の種々の酵素によるバイオエタノール生産
M2	斎藤大介	10/31~11/2, 2008	那覇市	日本機械学会第21回計算力学後援会	保存形IDO法によるジャイロ運動論的Vlasov-Poisson方程式の数値解析
D2	加登裕也	10/20~10/23, 2008	神戸市	国際会議MS8	Electrochemical behavior of a boron-doped diamond electrode in molten salt containing oxide ion
D2	西村友作	10/20~10/23, 2008	神戸市	国際会議MS8	Electrodeposition of Silicon in an Intermediate-Temperature Molten Salt
D2	金谷崇系	10/20~10/23, 2008	神戸市	国際会議MS8	Physicochemical properties of alkylpyrrolidinium ionic liquids containing fluorocomplex anions
D2	窪田圭吾	10/20~10/23, 2008	神戸市	国際会議MS8	Physicochemical Properties of Mixed Alkali Metal FSI Salts
D2	窪田圭吾	10/12~10/18, 2008	Honolulu (USA) ホノルル (アメリカ合衆国)	Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid-State Science 2008 (PRIME 2008)	Binary mixtures of MFSI as new inorganic ionic liquids
D2	今寺賢志	10/31~11/2, 2008	中頭郡西原町	日本機械学会第21回計算力学後援会	保存形IDO法によるジャイロ運動論的Vlasov-Poisson方程式の数値解析
D3	市川慎之介	12/2~12/5, 2008	東京都	第34回固体イオニクス討論会	バナジウムコバルト酸化物CoV <sub>3</sub> O <sub>8</sub> のリチウムインターカレーション特性
D2	西村友作	12/9~12/11, 2008	名古屋市	The IUMRS International Conference in Asia2008	Electrochemical Processing of Silicon for Sustainable Development
D1	向井清史	12/8~12/10, 2008	土岐市	第18回国際土岐コンファレンス	Development of a microwave AM reflectometer for electron density profile measurement in Heliotron J
D3	Thitima Rattavoravia	11/30~12/7, 2008	Boston (USA) ボストン (アメリカ合衆国)	2008 Materials Research Society Fall Meeting	TiO <sub>2</sub> Nanotube Arrays by using ZnO Nanorod Template through Liquid Phase Deposition for Organic-Inorganic Hybrid Photovoltaic Cells
D3	Thitima Rattavoravia	12/18~12/19, 2008	北九州市	The 3rd Japan-Korea Bilateral Workshop on Dye-sensitized and Organic Solar Sell	Organic- Inorganic Hybrid Photovoltaic Cells based on TiO <sub>2</sub> Nanotube Arrays Modified with Various Dye
D3	Surawut Chuangchote	12/18~12/19, 2008	北九州市	The 3rd Japan-Korea Bilateral Workshop on Dye-sensitized and Organic Solar Sell	TiO <sub>2</sub> Nanofibers-Comprised Photoelectrode for High Efficient
D3	Surawut Chuangchote	11/30~12/7, 2008	Boston (USA) ボストン (アメリカ合衆国)	2008 Materials Research Society Fall Meeting	Fiber-Based Bulk-Heterojunction Organic Photovoltaic Cells
D2	今寺賢志	11/15~11/26, 2008	Dallas (USA) ダラス (アメリカ合衆国)	・ The 3rd US-Japan JIFT Workshop ・ 50th Annual Meeting of the Division of Plasma	Ionization dynamics in Laser-matter interaction in short wave length regime

Grade 学年	Name 名前	Schedule 日程	Destination 行先	Conference 学会名	Presentation Title 発表題目
D1	ジャンヴィエ 美穂	11/15~11/26, 2008	Dallas (USA) ダラス (アメリカ合衆国)	50th Annual Meeting of the Division of Plasma	Turbulence and transport
M2	斎藤大介	11/15~11/26, 2008	Dallas, Austin (USA) ダラス, オースチン (アメリカ合衆国)	・ The 3rd US-Japan JIFT Workshop ・ 50th Annual Meeting of the Division of Plasma	Ionization dynamics in Laser-matter interaction in short wave length regime
D3	渡邊真也	12/1~12/5, 2008	宇都宮市	第25回プラズマ・核融合学会	ヘリオトロンJにおける複数の光学 フィルタ付AXUVフォトダイオード アレイによる放射計測
D3	渡邊真也	12/9~12/10, 2008	土岐市	第18回国際土岐コンファ レンス	広帯域輻射の高速分布診断法
D2	西村友作	1/8~1/9, 2009	つくば市	実験と検討会	シリカの炭素熱還元プロセスに関す る in situ 反応速度解析及び結晶質球 状Siの直接製作に関する実験
D2	加登裕也	10/12~10/18, 2008	Honolulu (USA) ホノルル (アメリカ合衆国)	Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid- State Science 2008 (PRiME 2008)	Electrochemical behavior of oxide ion on a bord-doped diamond electrode in molten LiF-KF-Li2O
D2	西村友作	10/12~10/18, 2008	Honolulu (USA) ホノルル (アメリカ合衆国)	Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid- State Science 2008 (PRiME 2008)	Tailored Structure of Si-based Materials by Electrochemical Processing
D3	西 誠司	12/3~12/4, 2008	宇都宮市	第25回プラズマ・核融合学会	トロイダル ECR プラズマの形成過程 の解明1
D2	今寺賢志	3/26~3/30, 2009	東京都	日本原子力学会2009年春の 年会	保存形IDO法を用いたジャイロ運 動論的Vlasov-Poisson方程式の数値 シミュレーション
M2	斎藤大介	3/26~3/30, 2009	東京都	日本原子力学会2009年春の 年会	原子過程と取り入れた高強度レー ザー薄膜相互作用の2次元シミュ レーション
D1	ジャンヴィエ 美穂	3/27~3/30, 2009	東京都	日本原子力学会2009年春の 年会	Numerical simulation of the interaction between Double Tearing Mode and ITG turbulence
D3	井上雅文	3/27~3/30, 2009	船橋市	日本化学会第89春季年会	リン酸化によるタウタンパク質凝集 コアのアミロイド繊維形成制御
D1	仲野 瞬	3/27~3/30, 2009	船橋市	日本化学会第89春季年会	蛍光性リボヌクレオペプチドセン サーの機能と構造の相関
D1	向井清史	3/14~3/31, 2009	Sheremetyevo (Russia) シェレメチエヴォ (ロシア)	To receive technical assistance 技術指導教授	AM反射計の調査と反射計計測や構 成部品のZhuravlev博士による技術 指導教授
D3	安部正高	11/20~11/21, 2008	日立市	第17回MAGDAコンファ レンス	ニュートラルネットワークを用いた 2軸MFLTによる傾斜欠陥の形状推 定-2次元静磁場解析による検討-
D3	安部正高	11/29~12/4, 2008	Tainan (Taiwan) 台南 (台湾)	International Conference on Sensing Technology 2008	Three dimensional evaluation of parallelepiped flaw using amorphous MI sensor and neural network in biaxial MFLT
D2	朴 昶虎	12/1~12/5, 2008	宇都宮市	第25回プラズマ・核融合学会	高温液体LiPbと材料の共存性の評価 に関すること
D2	金 度亨	9/28~10/12, 2008	Los Angeles (USA) ロサンゼルス (アメリカ合衆国)	18th Topical Meeting on The Technology of Fusion Energy	Development of LiPb-SiC High Temperature Blanket
D2	朴 昶虎	9/28~10/12, 2008	Los Angeles (USA) ロサンゼルス (アメリカ合衆国)	18th Topical Meeting on The Technology of Fusion Energy	Compatibility of Material for Advanced Blanket with Liquid LiPb



Grade 学年	Name 名前	Schedule 日程	Destination 行先	Conference 学会名	Presentation Title 発表題目
D1	柴田敏宏	12/1~12/5, 2008	宇都宮市	第25回プラズマ・核融合学会	核融合エネルギーの環境、社会に及ぼす影響評価に関すること
D3	全 炳俊	3/4~3/6, 2009	つくば市	第15回FELとHigh-Power Radiation研究会	KU-FELにおける13 $\mu$ mでの出力飽和達成
D3	金 美敬	2/5~2/7, 2009	室蘭市, 札幌市	Research Exchange 研究交流	
D2	Suh Min-Soo	2/5~2/7, 2009	室蘭市, 札幌市	Research Exchange 研究交流	
D2	吉井 一倫	3/28~3/31, 2009	つくば市	第56回応用物理学関係連合講演会	高配向度における高次高調波発生の角度分布特性
D1	キム ビョン ジュン	3/28~3/30, 2009	東京都	日本原子力学会2009年春の年会	Effects of specimen size on the impact properties of welded A533B steels
D2	ノ サンフン	3/28~3/30, 2009	東京都	日本原子力学会2009年春の年会	摩擦攪拌処理したODS鋼の微細組織及び強度特性
D3	渡辺 淑之	10/26~11/2, 2008	Tallahassee (USA) タラハシー (アメリカ合衆国)	The Fourth International Conference on Multiscale Materials Modeling	MD simulations for defect properties in $\beta$ -SiC under irradiation-Energetics of interstitial clusters Poster
D3	渡辺 淑之	12/4~12/5, 2008	宇都宮市	第25回プラズマ・核融合学会	核融合炉用SiC材料の照射下ミクロ構造発達のモデル化
D2	Mohammad Lufter Rahman	11/23~11/28, 2008	Singapore シンガポール	IEEE International Conference on Sustainable Energy Technologies	Hybrid Offshore-wind and Tidal Turbine Energy Conversion I
D2	吉井 一倫	1/10~1/12, 2009	徳島市	レーザー学会学術講演会第29回年次大会	分子配向度制御による高次高調波発生の特性と物理過程
D2	Mohammad Lufter Rahman	3/15~3/21, 2009	Marseille (France) マルセイユ (フランス)	ewec2009	Hybrid Offshore-wind and Tidal Turbine Energy Conversion II
D3	金 美敬	3/16~26, 2009	Busan (Korea) 釜山 (大韓民国)	Research Exchange 研究交流	
DNE D2	永武 拓	11/21~11/28, 2008	中頭郡西原町, 名護市	・原子炉熱流動と安全に関する日韓学生セミナー ・NTHAS6	Establishment of Experimental Database on Dam-Breaking Problem for Validating Interface Tracking Methods
DNE M2	小瀬 裕男	11/21~11/28, 2008	中頭郡西原町, 名護市	・原子炉熱流動と安全に関する日韓学生セミナー ・NTHAS6	Numerical simulation on subcooled pool boiling
DNE D2	永武 拓	12/16~12/19, 2008	東京都	第22回数値流体力学シンポジウム	GPUによるMARSに基づく界面体積追跡の検討
DNE M2	小瀬 裕男	12/16~12/19, 2008	東京都	第22回数値流体力学シンポジウム	サブクール・プール沸騰に関する気泡成長過程の数値シミュレーション
DNE D2	小林 大志	3/23~3/25, 2009	東京都	日本原子力学会2009年春の年会	4価金属水酸物の溶解度に及ぼす勇氣酸の影響
DNE D2	清水 森人	3/23~3/25, 2009	東京都	日本原子力学会2009年春の年会	高速荷電粒子線に対する液体水標的の阻止測定
DNE D2	清水 森人	3/27~3/30, 2009	東京都	日本物理学会第64回年次大会	液体分子線法を用いたMeVエネルギー領域荷電粒子線の阻止断面積測定
DNE M2	小瀬 裕男	3/22~3/24, 2009	東京都	日本原子力学会2009年春の年会	サブクール・プール沸騰に関する気泡成長過程の数値解析
DNE M2	植木 祥高	3/22~3/24, 2009	東京都	日本原子力学会2009年春の年会	UDV計測に向けた液体リチウム鉛の音響基礎データの取得
D2	金 度亨	12/1~12/5, 2008	宇都宮市	第25回プラズマ・核融合学会	水素イオンビームによる高熱粒子不荷実験装置の開発成果
D1	向井 清史	12/1~12/6, 2008	宇都宮市	第25回プラズマ・核融合学会	電子密度分布計測を目的としたマイクロ波反射計のヘリオトロンJへの適用

DNE: Department of Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering), 工学研究科原子核工学専攻

## RA Program RA プログラム

Five judges evaluated RA candidates using their application forms (blank form is shown in Table 3-2) based on the following evaluation points and the appointment was determined based on the 5 judges' total scores. Especially the top candidates were appointed on special hourly unit price. As shown in Table 3-3, a total of 19 RA were appointed (among these, 9 RAs were appointed based on the special hourly unit price).

Evaluation points: Each item carries 25 points full mark, and total 100 points full mark.

1. Contribution to this GCOE program
2. Academic importance and achievement in the concerned field
3. Research prospects and comprehensive evaluation
4. Research performance

(Concerning research performance, the grade (the number of years since starting the research) is considered)

RA候補者に関する申請書（様式は表3-2）を、以下の評価要領により5名の審査員により評価し、5名の合計点で採否をきめた。特に上位のものを特別時間単価で採用した。表3-3に示すように計19名（内、特別時間単価による採用は9名）を採用した。

評価要領：各項目25点満点で合計100点満点。

1. 本GCOEプロジェクトへの貢献度
2. 当該分野における学術としての重要度と達成度
3. 研究の将来性と総合評価
4. 研究実績

（研究実績については、学年（研究を始めてからの年数）を考慮）

Table 3-2 Application form for GCOE-RA / 表3-2 RA申請書

Applicant name 申請者氏名			
Research plan as RA (Relation to GCOE Program should be given.) RAとしての研究内容 (標記GCOEプロジェクトとの関連も記入)			
Comments by advisor (In case of D3, submission date of a dissertation should be given.) 指導教員の所見 (D3の場合は学位論文審査の申請予定時期も記入)			
Signature (advisor) 指導教員署名		Date of signature 署名年月日	

Publications and others (Write the following items on separate A4 sheets of paper in order)

- (1) Scholarly journal (including bulletin, transaction, proceeding)  
Note: State "with or without reviewing". In case of "with reviewing", write down only accepted one. If it is not published yet, attach the letter of acceptance.  
Authors (same order as publication), title, journal name, publisher, volume, year, first page to last page
- (2) Presentations in international conference  
Note: State oral or poster presentation, "with or without reviewing"  
Authors (same order as publication), title, conference name, presentation number, place, year, month, day
- (3) Presentation in domestic meeting  
Note: ibid
- (4) Others

研究業績（以下の順で別紙（A4）に記し、添付）

- (1) 学術雑誌等（紀要・論文集・プロシーディングも含む）  
査読の有無を明記  
査読のある場合、印刷済み及び採録決定済みのものに限る。採録決定済みのものはそれを証明できるもののコピーを添付  
著者名（論文と同一の順番で記載）、題名、掲載雑誌名、発行所、巻号、掲載年、開始頁－最終頁
- (2) 国際会議における発表（口頭、ポスターの別を明記、査読の有無を明記）  
著者名（論文と同一の順番で記載、登壇者に下線）、題名、発表した学会名、論文番号、開催場所、年月日
- (3) 国内学会・シンポジウム等における発表  
(2)と同一の様式で記載
- (4) その他特記事項

Table 3-3 Appointed RA List

(D1, D2: December 2008 – March 2009, D3: December 2008 – February 2009)

Department	Grade	Name	Research Subject	Hourly unit price (Yen)
Socio-Environmental Energy Science	D1	Kosuke Hara	The synthesis of photocatalyst using mechanical milling and its performance evaluation	2,500
Fundamental Energy Science	D2	Yusaku Nishimura	The formation and control of silicon film by electrochemical process	2,500
Fundamental Energy Science	D2	Kenji Imadera	Transport analysis of the turbulent flow inside nuclear fusion plasma based on the gyro movement theory	2,500
Fundamental Energy Science	D3	Shinya Watanabe	High time resolution band spectrum detector for plasma radiation measurement	2,500
Fundamental Energy Science	D3	Osamu Yoshikawa	Experiment related to the invention of super layer nano structure element and data analysis support	2,500
Fundamental Energy Science	D3	Masafumi Inoue	Controlling formation of nano fiber structure using tau protein aggregated phosphopeptide	2,500
Fundamental Energy Science	D1	Shun Nakano	Correlation between RNP receptor structure and functions	2,500
Fundamental Energy Science	D2	Hironori Hayashi	Control of enzyme reaction characteristics based on the molecular design of the coenzyme binding site	2,500
Energy Science and Technology	D2	Kazumichi Yoshii	Non-linear optical process and application of the high intensity femtosecond laser induced oriented molecules	2,500
Socio-Environmental Energy Science	D3	Dlamini Ndumiso Goodwill	Life-cycle energy assessment and analysis	1,400
Socio-Environmental Energy Science	D1	Wu Yunga	Sustainable energy supply and demand system in cattle-breeding district of the Inner Mongolia	1,400
Socio-Environmental Energy Science	D1	Daisuke Miyazaki	Reduction of carbon dioxide emissions considered from residential sector	1,400
Socio-Environmental Energy Science	D1	Seiji Matsuoka	Elucidation of thermal decomposition mechanism at molecular level of wood polysaccharides for the purpose of highly selective conversion of woody biomass	1,400
Fundamental Energy Science	D3	Shin-nosuke Ichikawa	Analysis of charge-discharge behavior of electrode material of the Lithium-ion secondary battery	1,400
Fundamental Energy Science	D2	Akinobu Matsuyama	Research related to the helical plasma neoclassic transport theory and particle simulation	1,400
Fundamental Energy Science	D3	Yoshiyuki Takahashi	Research on nuclear power utilization in the global warming age	1,400
Fundamental Energy Science	D1	Takahiro Yagi	Research on nuclear power utilization in the global warming age	1,400
Energy Conversion Science	D1	Toshihiro Shibata	Research on tritium behavior in environment from nuclear fusion energy utilization	1,400
Department of Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D2	Masaki Hada	Direct observation of ultra-high speed phonon dynamics utilizing femtosecond X-ray probe	1,400



表 3-3 RA採用者一覧

(D1, D2は平成20年12月～平成21年3月, D3は平成20年12月～平成21年2月)

専攻	学年	氏名	研究テーマ	時間単価 (円)
エネルギー社会・ 環境科学専攻	D1	原 康祐	メカニカルミリングを用いた光触媒の合成及びその性能評価	2,500
エネルギー基礎 科学専攻	D2	西村 友作	電気化学プロセスによるシリコン薄膜の形成・制御	2,500
エネルギー基礎 科学専攻	D2	今寺 賢志	ジャイロ運動論に基づいた核融合プラズマ中の乱流輸送解析	2,500
エネルギー基礎 科学専攻	D3	渡邊 真也	プラズマ放射計測用高時間分解バンドスペクトル検出器に関する研究	2,500
エネルギー基礎 科学専攻	D3	吉川 整	超階層ナノ構造素子の創製に関する実験及びデータ解析補助	2,500
エネルギー基礎 科学専攻	D3	井上 雅文	タウタンパク質凝集性リン酸化ペプチドを用いたナノ繊維構造体の形成制御に関する研究	2,500
エネルギー基礎 科学専攻	D1	仲野 瞬	RNPリセプターの構造と機能の相関性解明に関する研究	2,500
エネルギー基礎 科学専攻	D2	林 宏典	補酵素結合部位の分子設計による酵素反応特性の制御に関する研究	2,500
エネルギー応用 科学専攻	D2	吉井 一倫	高強度フェムト秒レーザー誘起配向分子の非線形光学過程と応用	2,500
エネルギー社会・ 環境科学専攻	D3	Dlamini Ndumiso Goodwill	ライフサイクルエネルギー評価・分析に関する研究	1,400
エネルギー社会・ 環境科学専攻	D1	Wu Yunga	内モンゴルの牧畜区における持続可能なエネルギー需給システムに関する研究	1,400
エネルギー社会・ 環境科学専攻	D1	宮崎 大輔	家庭部門から考慮する二酸化炭素排出量の削減	1,400
エネルギー社会・ 環境科学専攻	D1	松岡 聖二	木質バイオマスの高選択的変換を目的とした木材多糖の分子レベルでの熱分解機構解明	1,400
エネルギー基礎 科学専攻	D3	市川慎之介	リチウムイオン2次電池電極材料の充放電挙動の解析	1,400
エネルギー基礎 科学専攻	D2	松山 顕之	ヘリカルプラズマの新古典輸送理論と粒子シミュレーションに関する研究	1,400
エネルギー基礎 科学専攻	D3	高橋 佳之	地球温暖化時代の原子力利用に関する研究 -革新的な原子力利用に向けた放射線計測技術の高度化に関する研究-	1,400
エネルギー基礎 科学専攻	D1	八木 貴宏	地球温暖化時代の原子力利用に関する研究 -新しい原子力システム開発のための測定技術の高度化に関する研究-	1,400
エネルギー変換 科学専攻	D1	柴田 敏宏	核融合エネルギー利用に伴う環境中トリチウム挙動の研究	1,400
工学研究科 原子核専攻	D2	羽田 真毅	フェムト秒X線プローブを利用した超高速フォノンダイナミクスの直接観察	1,400

# 4 Research Activities

## 研究活動

### Research and Planning Zero CO2 Emission Scenarios

#### シナリオ策定

##### I. Research Activities 研究活動

In FY2008, the various published reports on Energy scenario, Strategy of technology, Technology roadmap and so on are analyzed. The titles of the reports and the items are shown below.

本年度はこれまで提案された各種のエネルギーシナリオ、技術戦略、技術ロードマップなどを調査し分析を行った。分析を行った報告書名および項目は下記のとおりである。

#### Comprehensive Image 総合イメージ

- World Energy Outlook 2007, IEA
- ETP2008 - Scenarios and Strategies to 2050
- CCS- A Key Carbon Abatement Option, IEA
- World Energy Outlook 2008, IEA

#### Our Pickups シナリオ策定研究グループの整理

- South East Asia Energy Scenarios
- Summarizing reported energy scenarios 既存エネルギーシナリオモデルの纏め
- Strategic Technology Roadmap in Energy Field -Energy Technology Vision 2100, In Japanese  
超長期エネルギー技術ロードマップ報告書
- Documents in Council for Science and Technology Policy 総合科学技術会議
- Strategy Map of Technology 2008, NEDO, In Japanese 技術戦略マップ2008NEDO

#### Sector セクター別整理

##### Transform Sector 転換部門

- Examination of CO2 reduction scenario in Japanese electricity sector using multi-regional optimum power planning model  
多地域最適電源計画モデルを用いたわが国電力部門におけるCO2削減シナリオの検討
- Strategic Technology Roadmap in Energy Field -Energy Technology Vision 2100- conversion sector, In Japanese  
超長期エネルギー技術ロードマップ—転換分野ロードマップ
- Electricity Market Reform(IEA)
- Electricity Information 2008 Edition(IEA)

##### Livelihood Sector 民生（家庭，業務）部門

- Strategic Technology Roadmap in Energy Field -Energy Technology Vision 2100- conversion sector, In Japanese  
超長期エネルギー技術ロードマップ—民生分野ロードマップ

- Drawing vision of 30% reduction in 2020, In Japanese  
2020年の30%削減ビジョンを描く～家庭・業務部門の削減シナリオと政策提案～

#### Industry Sector 産業部門

- Strategic Technology Roadmap in Energy Field -Energy Technology Vision 2100- Industrial sector  
超長期エネルギー技術ロードマップー産業分野ロードマップ

#### Transportation Sector 運輸部門

- Outlook of EST related issues in OECD OECDのEST関連の取り組みの概観
- Strategic Technology Roadmap in Energy Field -Energy Technology Vision 2100- Transport sector  
超長期エネルギー技術ロードマップー運送分野ロードマップ技術革新を考慮した地域特性別乗用車CO2中長期削減シナリオの検討

## Energy Resources エネルギー源別整理

### Oil 石油

- Medium Term Oil Report 2007
- Oil Information 2008

### Coal 石炭

- Coal Information 2008 Edition

### Natural Gas 天然ガス

- Natural Gas Information 2008 Edition

### Nuclear Energy 原子力

- Energy strategy in 21 century utilizing nuclear fusion, In Japanese  
核融合を活用した21世紀のエネルギー戦略
- Fusion energy, In Japanese 核融合
- Nuclear Energy Medium/Long-Term Development Plan in China (In Chinese)
- Utilizing the CDM for the deployment of renewable energies in China
- Introduction and R&D road map for High Temperature Gas-cooled Reactor, In Japanese  
高温ガス炉の導入シナリオ 及び 研究開発ロードマップの検討

### Renewable Energy 再生エネルギー

- Research on the change of food demand supply structure and land use in global scale by increasing bio-ethanol demand, In Japanese  
バイオエタノール需要増を考慮した地球規模の食料需給構造と土地利用改変に関する研究
- Deploying Renewables Principles for Effective Policies

## Regional 地域別整理

### Japan 日本

- Cool Earth: Plan for Energy revolution technology, Agency for Natural Resources and Energy  
Cool Earth エネルギー革新技术計画, 資源エネルギー庁
- Outlook of long term energy demand, Agency for Natural Resources and Energy  
長期エネルギー需給見通し, 資源エネルギー庁
- Japanese Energy Whitepaper, Agency for Natural Resources and Energy  
日本エネルギー白書 2008, 資源エネルギー庁
- A view of energy in 2030, In Japanese  
2030年のエネルギー需給展望

### China 中国

- Word Energy Outlook 2007(In Chinese)



- 中国電力事情
- Nuclear Energy Medium/Long-Term Development Plan in China (In Chinese)
- Utilizing the CDM for the deployment of renewable energies in China
- The trend of small hydropower development in China

#### Southeast Asia 東南アジア

- Overview of Renewable Energy Scenario in India

#### EU and USA 欧米

- Canada\_Modelling Toolsfor Energy Scenario Analysis

## II. Interdisciplinary Group Research グループ研究活動報告

As for group research, students were divided into eight groups (A-H) and conducted studies under each topic. The title and summary of each group is as follows.

GROUP	TITLE
Group A	Approaches to a CO2 Zero-emission Energy System from our Laboratories, Campus, and University
Group B	Towards an 'Eco-Household' : Eco-conversion, Eco-efficient and Eco-friendly Energy Systems
Group C	The Role of Decentralized Energy System
Group D	Independent, Secure and Sustainable Energy System with Zero-emission
Group E	The survey on the government policies in Japan, Korea, China for the reduction of CO2 and the effectiveness of joint implementation
Group F	Advantages and Issues of Advanced Energy Systems
Group G	The Utilization of Waste Heat in Fusion Reactor for Production of Biodiesel
Group H	Corporate Strategy for Zero Emission Energy Technology

A～Hまでの8グループについてグループ研究を行った。各グループ研究の課題名および要約は下記のとおりである。

グループ	課題名
Group A	研究室, キャンパス, 大学におけるCO2ゼロエミッションエネルギーシステム
Group B	エコ住宅へ向けて: エコ変換, エコ効率, エコなエネルギーシステム
Group C	非集中エネルギーシステムの役割
Group D	独立, 安全, 持続可能なゼロエミッションエネルギーシステム
Group E	日本, 韓国, 中国におけるCO2排出削減政策と共同実施の効果に関する調査
Group F	先進エネルギーシステムの長所と問題
Group G	バイオディーゼル生産における核融合排熱の利用
Group H	ゼロエミッションエネルギー技術の共同戦略

### Group A

#### Research Title;

Approaches to a CO2 Zero-emission Energy System from our Laboratories, Campus, and University

#### Abstract;

It is no exaggeration to say that one of most serious global problems in this century is global energy and environmental ones including global warming and exhaustion of petroleum. It is true that citizens of the world become more and more interested in such problems, but most of them still tend to waste energy unconsciously. Once the environmental situation goes worse and more serious, we will not be able to overcome that and regain the original one any longer. In order to hinder such a worst situation, the people interested in and studying energy and environmental problems in universities should begin to tackle them and contribute from universities, leading other citizens.

Hence, our research interest was focused on the energy supply and consumption in Yoshida Campus, Kyoto University. Firstly, each of us estimated the reduction of energy consumption or the compensation of energy supply

from different standpoints: (consumer sides) computers for computational science, furnishings and experimental equipments in laboratories, and common apparatuses in the whole buildings; (supplier sides) biomass and solar photovoltaic energy as promising renewable energy based on inexhaustible solar energy. Then, we discussed all the tasks by enumerating problems on each of them and considering the corresponding solutions from our own research fields; agriculture, chemistry, computational science, economics, laser science, unclear engineering, end theoretical physics. As above mentioned, we positively interpreted and made the most of the fact that all the members are originally investigating something related to the global energy and environmental problems, but are engaged in quite different research fields.

Our estimation reveals that about 85% of the electricity annually consumed in Yoshida Campus can be compensated by placing Si solar cells on the roofs of the whole buildings. The remaining 15% may also be compensated by utilizing the gas produced from biomass and introducing energetically more efficient apparatuses and the building energy management system. We may be optimistic in the sense that the CO<sub>2</sub> zero-emission energy system should be accomplished at least in Yoshida Campus. However, many technological problems are still lying. Therefore, many efforts must be devoted to making technological breakthroughs.

## Group B

### Research Title;

Towards an 'Eco-Household' : Eco-conversion, Eco-efficient and Eco-friendly Energy Systems

### Abstract;

Kyoto Protocol and Clean Development Mechanism are regulatory measures to curb global warming which encourages and promotes clean and efficient energy to mitigate green house gases. However besides policies, only realization and strong commitment from every household could give non-conventional energy the needed kick start. The purpose of this project is to form a proper road map and possible incentives in combining eco-conversion, eco-efficient and eco-friendly energy systems to accomplish a low carbon household which leads to a 'zero emission energy society' . The eco-conversion, eco-efficient and eco-friendly energy systems are:-

1. Development of silicon or photovoltaics and artificial photosynthesis system eco-converts the solar source to produce energy that can significantly reduce carbon dioxide equivalent to removing 850,000 cars from the road.
2. The realization of new generation plants through eco-efficient improvement of reactor technology can lower risks compared to fission plants whereby reaction can be controlled and radioactive wastes are not produced.
3. New eco-friendly biofuels are developed day to day in terms of feedstocks and conversion technologies. The global biofuel scenario in the year 2020 could have a high green house gas saving of 68 metric tons carbon dioxide equivalent.

Therefore, we would like to outline a road map which will be a guide to utilize the abundant solar energy, energy efficient nuclear plants, eco-friendly appliances and liquid fuels that will save every household money and help cut CO<sub>2</sub> emissions.

## Group C

### Research Title;

The Role of Decentralized Energy System

### Abstract;

The centralized energy system, as conventional power system, is designed and operated to transport large amounts of power from the generation units, through the transmission system and distribution networks, and finally to consumers. This energy system has some problems such as its cost, quality and local distribution. But, decentralized energy system can significantly contribute to increase the overall efficiency of existing power systems and thus to reduce CO<sub>2</sub> emissions and costs. Taking into consideration the limited transportability of conventional centralized energy systems, it is broadened to new application fields for innovative co-generation options. In the field of electricity power, the proximity of energy supply and consumption decreases transport and distribution losses.

## Group D

### Research Title;

Independent, Secure and Sustainable Energy System with Zero-Emission

### Abstract;

To mitigate our present world's environment and energy problems, various clean energy resources such as photovoltaic energy, nuclear energy, fuel cell, biomass, wind power and hydraulic power have long been of great interest, particularly in the view points of CO<sub>2</sub> zero-emission and alternative energy resources. However, in general, utilization of each resource individually could result in some inevitable drawbacks and controversy in terms of energy-supply capacity, its availability and/or accessibility, energy security and sustainability. Moreover, unavoidable natural disasters such as earthquake and typhoon or even terrorism can cause serious troubles in most of the energy utilization to be no more used. As a result, it is necessary to consider an energy system combined with various energy resources that could be applied more efficiently and safely by taking the unpredictable disasters into account. In this work, therefore, advantages and disadvantages of various clean energy resources will be compared and discussed. The model of independent secure and sustainable energy system with zero-emission will be eventually proposed. We will consider a fictional city in Japan where can be set the background of our study including the use of selected type of energies and the disasters that could occur there.

## Group E

### Research Title;

The Survey on the Government Policies in Japan, Korea, China for the Reduction of CO<sub>2</sub> and the Effectiveness of Joint Implementation

### Abstract;

Climate change is currently one of the most pressing environmental issues of our time, requiring urgent action on the part of all governments and international community. Climate change is a long-term shift in average weather conditions over time, including temperature, precipitation, winds, and other indicators, and can be caused by both natural processes and human activities. Especially, we have known that humans are affecting the global climate through the emission of greenhouse gases (GHGs): primarily carbon dioxide from burning fossil fuels such as coal, petroleum and natural gas for energy and transport. Since then, and despite efforts to reduce emissions, the concentration of the gases in the atmosphere has increased to a level where some degree of dangerous climate change is now inevitable and unavoidable. It is necessary, therefore, for all the countries, including government ministries, civil society and NGOs, to learn about the problem in order to deal with its adverse impacts. Established under the Kyoto Protocol, the Clean Development Mechanism (CDM), one of concrete way to solve this problems, intends to assist developing countries achieve sustainable development. In parallel, the scheme provides incentives for industrialized countries to invest in cost-efficient greenhouse gas reduction projects in developing countries. To understand how all of the government activities for global greenhouse gas emissions impact on our future environment, it is important to learn more about the effectiveness of clean development mechanism. In this study, the government activities for the reduction of carbon emissions in Japan, Korea and China were surveyed and compared to each other. The CDM project as a collaboration activity for the reduction of CO<sub>2</sub> emissions was also investigated. The present state and problems of CDM in each country are clarified and the more effective availability of CDM as a joint-activity is considered.

## Group F

### Research Title;

Advantages and Issues of Advanced Energy Systems

### Abstract;

Advanced energy system is necessary to solve the current issues of global environment, especially for the CO<sub>2</sub> emission which is main cause of global warming. In order to solve current circumstances, both development of



alternative energy and increase of energy efficiency have to be carried out together. For decades, many researchers have focusing on these subjects but potential issues are still remained. Advanced nuclear fusion is one of the most effective energy systems for Zero emission society but assessment of environmental tritium behavior is required because tritium will freely released while the operation of nuclear fusion plant. SiCf/SiC composites are considered as enabling technology for advanced nuclear fusion system and aero/space propulsion due to the attractiveness and potentiality for providing excellent mechanical properties in both high temperature and high irradiation environment; but it still has potential issues in reliability and cost effectiveness. Solar energy and Hybrid Offshore-wind and Tidal Turbine (HOTT) energy are also considered as a potential key energy system in both environmental and socioeconomic areas. Clean fuel can be obtained with decomposing water into H<sub>2</sub> by means of utilizing solar energy which usually called photocatalysis process. Unenclosed HOTT can generate pure and green renewable energy which can avoid many of the detrimental environmental effects and CO<sub>2</sub> emission. Utilization of bioethanol as an alternative automobile fuel can possibly contribute to zero CO<sub>2</sub> emission, since bioethanol can be produced from a carbon fixed in the form of biomass which is a part of carbon cycling in earth systems, resulting into zero CO<sub>2</sub> emission society. In this study, numbers of advantages and issues of each advanced energy system will be discussed.

## Group G

### Research Title;

The Utilization of Waste Heat in Fusion Reactor for Production of Biodiesel

### Abstract;

With the development of industries and increasing of population in the world, which caused an serious environmental deterioration with fossil fuels, such as global warming and acid rain etc. Thus, global environmental issue that concerns the sustainable development of humanity is one of the most important issues in the 21st century. From the viewpoint of new energy source development, fusion energy has been considered as one of the fascinating new energy candidates because it offers a potentially unlimited source of energy for humanity. In addition, biodiesel fuel is also promising for next generation energy system because biodiesel is pro-environments and without emission gases of CO<sub>2</sub> and SO<sub>x</sub>. Typically, waste heat temperature is 50-60 °C in nuclear reactors. According to the international thermonuclear experimental reactor (ITER) cooling system design, the water inlet temperature is 100 °C and water pressures are in the range of 3-4.2 MPa. Baking of in-vessel components to remove adsorbed impurities is carried out at 240 °C (200 °C for the vessel). On the other hand, the temperatures needed for production of biodiesel fuel is 55-80 °C. Therefore, the part of cooling system in fusion power plant can meet the requirement for the production process of biodiesel fuel. The purpose of this study is to reuse the waste heat from the cooling system in fusion power plant for the production process of biodiesel fuel.

## Group H

### Research Title;

Corporate Strategy for Zero Emission Energy Technology

### Abstract;

International cooperative action has been started developing alternatives for fossil fuel to reduce CO<sub>2</sub> emission to achieve goal of Kyoto protocol. However it is still difficult for companies to invest in new energy because of high uncertainty of future risk. This work aims on establishing a guideline to utilize renewable energy resources for business. The guideline shows economically reasonable way to substitute fossil fuel with solar energy, biomass energy and nuclear energy, which would realize zero emission society.

### III. Scenario Strategic Research Committee エネルギーシナリオ・戦略研究会

Energy Scenario Planning is required to seek opinions from wide and various fields. Therefore, the Energy Scenario and Strategic Research Committee (Scenario Strategic Committee) was setup and those who are active mainly in industries were invited to be members in the committee.

The first Energy Scenario and Strategic Research Committee meeting was held on January 28, 2009, and together with explaining the objective of the committee, the future management policy was also confirmed. Hereafter, this meeting is scheduled to be held twice a year.

エネルギーシナリオ策定に対しては広く各界から意見を求める必要があり、そのために主に企業で活躍されている方に委員をお願いし、研究会を立ち上げた。

第一回エネルギーシナリオ・戦略研究会は平成21年1月28日に開催し、趣旨を説明するとともに今後の運営方針を確認した。今後は年2回程度開催する予定である。

Table 4-1 Research Committee Member List as of May 29, 2009 / 表4-1 研究会メンバー表（平成21年5月29日現在）

Name 氏名	Organization 所属	Post/Occupation 部署・役職
Yoshikazu Nishikawa 西川禎一	Research Institute for Applied Sciences 財団法人応用科学研究所 Professor Emeritus at Kyoto University 京都大学名誉教授	Chairman 理事長
Yoshinobu Iwaki 岩城吉信	The Kansai Electric Power Co., Inc. 関西電力株式会社	General Manager, Research & Development Department 研究開発室研究開発部長
Yasuhito Nakagawa 中川泰仁	Sharp Corporation シャープ株式会社	Division General Manager, Energy Technologies Development Center, Solar Systems Development Group 研究開発本部 先端エネルギー技術研究所 所長
Shigeki Isojima 磯嶋茂樹	Sumitomo Electric Industries, Ltd. 住友電気工業株式会社	Chief Engineer, Materials and Process Technology R&D Unit. 材料技術研究開発本部 技師長
Fumio Tanaka 田仲文郎	West Japan Railway Company 西日本旅客鉄道株式会社	Senior Engineer of Technical Research and Development Department Railway Operation Headquarters 鉄道本部 技術部 担当部長
Yasuhiro Fujii 藤井康弘	Panasonic Electric Works Co., Ltd. パナソニック電工株式会社	Director, Corporate R&D Planning Office R&D企画室 室長
Hirofumi Fujioka 藤岡弘文	Mitsubishi Electric Corporation 三菱電機株式会社	Manager, Energy Device Technology Department, Advanced Technology R&D Center 先端技術総合研究所エネルギーデバイス技術部 部長
Yoshihiko Nagasato 永里善彦	Asahi Research Center Co., Ltd. 株式会社旭リサーチセンター	President 代表取締役社長
Shigeki Hirano 平野茂樹	Osaka Gas Co., Ltd. 大阪ガス株式会社	Managing Director, CTO, Head of Technology Division 常務取締役 技術統括技術開発本部長
Yuji Sano 佐野雄二	Toshiba Corporation Power Systems Company 株式会社東芝 電力システム社	Senior Fellow, Power and Industrial Systems Research and Development Center 電力・社会技術開発センター技監
Takeshi Yao 八尾 健	Kyoto University 京都大学	Dean, Graduate School of Energy Science エネルギー科学研究科 研究科長
Keiichi Ishihara 石原慶一	Kyoto University 京都大学	Professor, Graduate School of Energy Science エネルギー科学研究科 教授
Tetsuo Tezuka 手塚哲央	Kyoto University 京都大学	Professor, Graduate School of Energy Science エネルギー科学研究科 教授
Satoshi Konishi 小西哲之	Kyoto University 京都大学	Professor, Institute of Advanced Energy エネルギー理工学研究所 教授
Hideaki Ohgaki 大垣英明	Kyoto University 京都大学	Professor, Institute of Advanced Energy エネルギー理工学研究所 教授
Hironobu Unesaki 宇根崎博信	Kyoto University 京都大学	Professor, Research Reactor Institute 原子炉実験所 教授

**(1) Drastic Improvement Measures of Energy Efficiency Incorporating Production, Consumption and Waste Cycle**  
**生産・消費・廃棄サイクルを通じたエネルギー効率の根本的改善策の検討**

(Institute of Economic Research) Seiji Ikkatai  
(経済研究所) 一方井誠治

**Implementation plan in FY2008**

Preliminary study of the drastic improvement measures of energy efficiency that included the cycle of production, consumption and waste was conducted.

**Outcome summary**

For a preliminary study in the start year, the Institute of Energy Economics, Japan was requested to summarize the following three fields as “An Investigation Related to the Possibility of Drastic Improvement of Resource and Energy Efficiency”:

- 1) organization of the existing investigative researches on the concept of drastic energy efficiency improvement,
- 2) case studies on the existing investigative researches on the possibility of the drastic improvement of energy efficiency through the cycle of production, consumption and waste
- 3) case studies on “Efficiency Improvement Barriers and its Remedies”.

**Outcome**

**[1] Organizing the existing investigative researches on the concept of drastic energy efficiency improvement**

In this section, the following publications were identified as references that compiled existing researches, and while organizing these summaries, the evaluation was tried from the viewpoint of energy efficiency improvement possibility concept.

- 1) “The First Global Revolution” (Roma Club Report), Alexander King, Bertrand Schneider, Hiroshi Tasogawa (Translator), Asahi Shimbun Publications, 1992 Publication,
- 2) “Factor 10” (Realizing Ecology Revolution) F. Schmidt-Bleek, Ken Sasaki (Translator), Springer Verlag Tokyo Co., Ltd., 1997 Publication,
- 3) “Factor 4” (Doubled the Prosperity, Halved the Consumption), Ernst Ulrich von Weizsäcker, Amory B. Lovins, and L. Hunter Lovins, Ken Sasaki (Translator), Energy Conservation Center, Japan, 1998 Publication,
- 4) “Natural Capitalism”, Paul Hawken, Amory Lovins, Hunter Lovins, Takamitsu Sawa (Translator), Nihon Keizai Shinbun Co., 1999 Publication
- 5) “Japan Low Carbon Society Scenario” Shuzo Nishioka (Editor), Nikkan Kogyo Shinbun Co., 2008 Publication.

Additionally, while referring to these authors, the research progress status up until now on

- 1) Internal and external environmental accounting system,
  - 2) Lifestyle and energy utilization efficiency,
  - 3) Emphasis on end use approach
- were compiled.

**[2] Case studies on the existing investigative researches on the possibility of the drastic improvement of energy efficiency through the cycle of production, consumption and waste**

In this section, case study on researches involved in the method of energy efficiency improvement and alternative method comparison related to various human activities such as transportation, food supply, lighting and hot water supply, and services were conducted. Specifically, summaries on methods such as

- 1) Eco Rucksack,



- 2) Food mileage,
- 3) Wood mileage,
- 4) Ecological footprint,

were compiled and the methods and indicators were studied in order to grasp the improvement of resources and energy efficiency. Additionally, concerning the substantial decrease of greenhouse effect gas to handle the climate changes problem, the concept and calculation methods of the “Carbon Productivity” presented by McKinsey & Co., in June 2008 were identified, including analysis from the cost aspect on the significant rise of the energy productivity. Furthermore, existing research summary on energy consumption comparison between each type of alternate behavior in daily life, such as “how to dry hands”, “to fax or to mail”, “microwave or gas stove”, “how to boil water”, and “e-mail energy consumption”, were compiled.

### [3] Case Studies on “Efficiency Improvement Barriers and its Remedies”

In this section, “Negawatt” (Next Generation Energy Born from a Switch in the Way of Thinking), Peter Hennicke, Dieter Sifried, Park Seung-Joon (Translator), Energy Conservation Center, Japan, 2001 Publication was referred to, and introduced examples where the minimum cost plan was not endorsed because the people way of thinking is hard to change regardless of the fact that there are examples showing that the cost required to conserve energy is lower than the cost for assuring the supply increase, and from that experience, showed the conditions for realizing the “Efficiency Revolution”. Additionally, the concept on “Supply Curve”, a method where new energy is evaluated on the same scene was applied to energy saving technology. Furthermore, by referring to the “Learning Curve”, a method where the possibility of reducing the cost by mass production is studied, it has shown the possibilities for technologies considered as high cost and not feasible to be applicable by introducing measures, such as in the example of solar battery learning curve where the cost is reduced to 82% when the cumulative production capacity is doubled. In addition, concerning the popularity of the bulb-type fluorescent lamp said to be economically proven, along with organizing the technical problems faced at its beginning, its solution status and its popularity status afterward were compiled. Furthermore, the study on solar water heater popularity holdup and the study on hybrid car popularity and its evolved form of plug-in hybrid car was shown.

#### 平成20年度の実施計画

生産・消費・廃棄サイクルを通じたエネルギー効率の根本的改善策を予備的に検討した。

#### 成果の概要

研究一年目の予備的な検討のため、財団法人「日本エネルギー経済研究所」に委託し、「『資源・エネルギーの根本的効率改善可能性』に関する調査」として、①エネルギー効率の改善可能性概念についての既存調査研究の整理、②一連のシステム改善によるエネルギー効率改善可能性研究の事例調査、③効率性改善の障壁とその改善についての事例調査、の3つの分野についてとりまとめを行った。

#### 成果

##### [1] エネルギー効率の改善可能性概念についての既存調査研究の整理

ここでは、既存研究を取りまとめた文献として、1)「第一次地球革命」(ローマクラブレポート)、アレキサンダー・キング、バルトラン・シュナイダー著、田草川弘訳、朝日新聞出版、1992年刊、2)「ファクター10(エコ革命を実現する)E.シュミット・ブレイク著、佐々木建訳、シュプリング・フェアクラーク東京株式会社、1997年刊、3)「ファクター4」(豊かさ2倍に、資源消費を半分に)、エルンスト・U、フォン・ハイゼッカー、エイモリ・ロビンス、L・ハンター・ロビンス著、佐々木建訳、(財)省エネルギーセンター、1998年刊、4)「自然資本の経済」(ナチュラル・キャピタリズム)、ポール・ホーケン、エイモリ・ロビンス、ハンター・ロビンス著、佐和隆光監訳、日本経済新聞社、1999年刊、5)「日本低炭素社会のシナリオ」西岡秀三編著、日刊工業新聞社、2008年刊、を取り上げ、その概要を整理しつつ、エネルギー効率の改善可能性概念の観点からその評価を試みた。また、これらの著作も参考としつつ、1)内外の環境会計制度、2)ライフスタイルとエネルギー利用効率、3)最終用途(エンドユース)重視アプローチ、などについてこれまでの研究の進展状況についてとりまとめを行った。

## [2] 一連のシステム改善によるエネルギー効率性改善可能性研究の事例調査

ここでは、資源・エネルギーに関して生じる輸送、食糧供給、照明・給湯、サービスなどの人間の様々な活動に関する効率化や、代替手段の効率化比較などにかかわる研究の事例調査を行った。具体的には、1) エコリュックサック、2) フードマイレッジ、3) ウッドマイレッジ、3) エコロジカルフットプリントなどの手法についてその概要をとりまとめ、資源・エネルギーの効率化を捉えるための手法や指標について検討した。また、気候変動問題に対処するための温室効果ガスの大幅削減に関し、エネルギー生産性の飛躍的上昇についてコスト面からの分析を踏まえ2008年6月にマッキンゼイ社が発表した「炭素生産性」の概念と計算手法等についてとりあげた。さらに、日常生活における各種代替行為間のエネルギー消費比較について、「手を乾かす方法」、「FAXか郵便か」、「電子レンジかガスレンジか」、「お湯の沸かし方」、「電子メールのエネルギー消費」などについて既存の研究の概要をとりまとめた。

## [3] 「効率性改善の障壁とその改善」についての事例調査

ここでは、「ネガワット」（発想の転換から生まれる次世代エネルギー）、ペーター・ヘニッケ、ディーター・ザイフリート著、朴勝俊訳、(財)省エネルギーセンター、2001年刊を取り上げ、省エネルギーに要するコストが供給増大を図るコストよりも小さい例があるのにも関わらず人々の考え方がなかなか変化しないために最小コスト計画が支持されなかった例を紹介し、その経験から「効率革命」を実現するための条件を示した。また、省エネルギー技術を新たなエネルギー導入と同じ場面で評価する方法である「サプライ・カーブ」についてその概念等について取り上げた。さらに、大量生産によってコストが低下する可能性を検討する方法である「学習曲線」について取り上げ、太陽電池の学習曲線の例では、累積生産量が2倍になるにしたがってコストが82%に低下するなど、コストが高くて成り立たないと言われている技術が、政策誘導によって実用化されていく可能性を示した。また、経済性が明らかであると言われている電球型蛍光灯の普及について、その初期にあった技術的問題点を整理するとともに、その解決の状況とその後の普及の状況について取りまとめた。さらに、太陽熱温水器の普及の停滞についての検討、ハイブリッドカーの普及とその進化した形態のプラグイン・ハイブリッド車についての技術的な検討を示した。

## II. Solar Energy Research 太陽光エネルギー利用研究グループ

### (1) Improvement of Efficiencies of Organic Solar Cells: Development of Materials and Novel Design of Device Structure

#### 有機太陽電池の高効率化に向けて～新しい素子構造の設計と材料開発

(Institute of Advanced Energy) Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa  
(エネルギー理工学研究所) 佐川 尚, 吉川 暹

#### Research Target in FY2008 平成20年度研究目標

Polymer solar cells are a promising new type photovoltaic conversion device with the advantages of lightweight, large-area, flexible and low cost roll-to-roll production by using the convenient well-developed solution-based thin film deposition technology. For the sake of highly efficient photocurrent conversion efficiencies of organic thin film solar cells in terms to reduction of carbon dioxide emissions, we intended to develop some materials for such organic thin film solar cells and designed novel device structures in FY2008.

高分子系の有機薄膜太陽電池は新しいタイプの太陽電池であり、簡便かつ開発の進んだ溶液ベース薄膜積層技術により、軽量、大面積、フレキシブル、および低コストロールトゥロール生産方式などを採用し得る利点がある。本研究では、二酸化炭素の削減につながるような有機薄膜太陽電池の高効率化をめざして、新しい素子構造の設計と材料開発を行うことを目標とする。

#### Research Plan and Achievement 研究計画と成果

We firstly made guidelines for development of novel donors, acceptors, and electrodes for organic photovoltaic devices and tried to optimize and evaluate the fabrication process of single cell with commercially available materials. Followings are main research achievements in the year of 2008.

平成20年度は、以下のようにドナー、アクセプター、および電極材料の開発設計方針を明確化し、市販（既知）の材料を用いたシングルセルの組み立てプロセスの最適化と評価を行った。

### 1) Molecular design of donors and acceptors ドナーおよびアクセプターの分子設計

In order to develop novel materials with highly efficient light-harvesting properties and/or electron transporting properties, we started to synthesize novel compounds and investigated the self-assembling behavior and appropriate semi-micro phase-separated state. Particularly, we focused on the synthesis of porphyrin lipid as a donor and fullerene C<sub>60</sub> lipid as an acceptor and confirmed the formation of fibrous assemblies (Fig. 4-1), induced circular dichroism, and so on. Photovoltaic properties such as the extent of photoinduced current, carrier density, lifetime, and so on under the various conditions are investigated underway.

集光特性やホールあるいは電子の輸送特性に優れた材料の開発をめざして、自己会合性の材料を構築し、電荷分離の促進と電荷移動および電荷収集に適切な分子配向（結晶性）と適切なセミマイクロ相分離状態を実現すべく、新材料の合成に着手した。とくに、ドナーとしてのポルフィリン脂質と、アクセプターとしてのフラーレンC<sub>60</sub>脂質の合成に焦点を絞り、繊維状会合体を形成したり（図4-1）、円偏光二色性が増幅したりすることを確認した。これらを薄膜化したときの光電変換特性に関して、現在検討している。

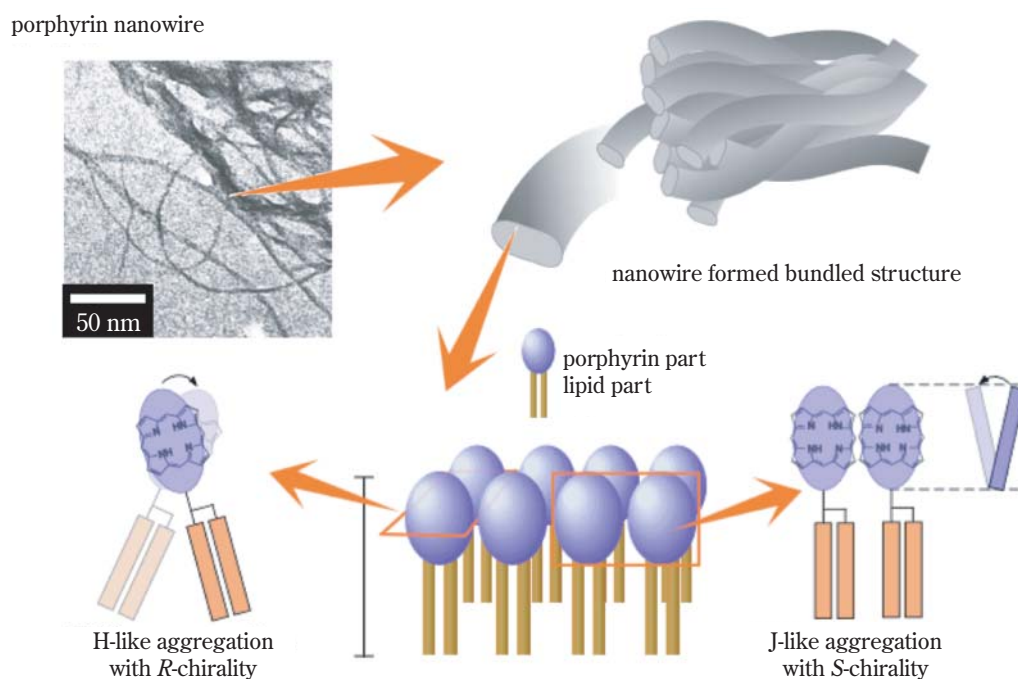


Fig. 4-1. Porphyrin lipid can form a molecular gel in organic media through three-dimensional network formation with chirally self-assembled nanofibrillar aggregates. / 図4-1 有機溶媒中でキラルな自己会合性繊維状集合体の三次元ネットワーク形成により分子ゲルを形成するポルフィリン脂質.

### 2) Development of electrodes 電極材料の開発

We prepared ZnO nanorod arrays (Fig. 4-2) and TiO<sub>2</sub> nanotube arrays for transparent and highly conductive electrodes and applied them to hybrid type solar cells. Especially, hybrid organic-inorganic solar cells have been focused on producing materials in the combination of metal oxide with high electron mobility and organic semiconductors of conjugated polymers. In this sense, we demonstrated the charge injection efficiency of hybrid solar cell consisting of poly (3-hexylthiophene) and (6,6)-phenyl C<sub>61</sub> butyric acid methyl ester/ZnO with and without N719 dye. After the modification of ZnO nanorod arrays with N719, short-circuit current density of 8.89 mA/cm<sup>2</sup> was obtained, and it was 1.5 times higher than that of without the N719. The power conversion efficiency was enhanced from 1.2% to 2.0% through the additional surface modification of the ZnO nanorod array with N719 dye.



光透過性と導電性の高い電極を開発すべく、酸化亜鉛ナノロッドアレイ（図4-2）と酸化チタンナノチューブアレイを構築し、ハイブリッドタイプのセル作製に応用した。とくに、高導電性の金属酸化物と共役高分子の有機半導体を組合せたハイブリッド有機無機太陽電池の作製に焦点をあてた。ZnO表面をN719色素で修飾した後、ポリ（3-ヘキシルチオフェン）と（6,6）-フェニルC<sub>61</sub>ブタン酸メチルエステルを積層した場合の電荷注入の促進効果を、N719色素で修飾していない場合と対比した結果、N719修飾により短絡電流密度は1.5倍増大して8.89 mA/cm<sup>2</sup>となり、変換効率は1.2%から2.0%へと向上することが確認できた。

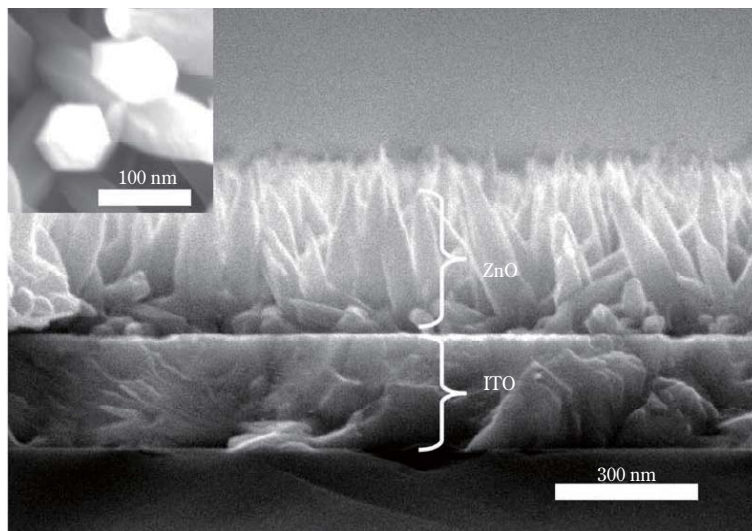


Fig. 4-2. SEM cross-sectional images of ZnO nanorod arrays on the ITO substrate. The inset shows the top view of ZnO nanorod arrays. / 図4-2 TO基板上のZnOナノロッドアレイの断面SEM画像。枠内は上から見た様子。

### 3) Fabrication and evaluation of single cell: Microwave treatment

#### シングルセルの組み立てと評価～マイクロ波処理

We tried to optimize and evaluate the fabrication process of single cell with commercially available compounds and feedback the results for next design after FY 2008. Single mode microwave irradiation was successfully applied to improve the efficiency of polymer solar cell based on poly (3-hexylthiophene) and (6, 6)-phenyl C<sub>61</sub>-butyric acid methyl ester for the first time. Treatment of 93 °C for 4 minutes irradiation was possible to achieve the same effect as the thermal annealing of 150 °C for 6 minutes, proving this method superior for morphology control under the mild condition. Energy conversion efficiency of 1.46% for untreated device was improved to 3.30% after microwave irradiation under the condition of A.M.1.5, 100 mW/cm<sup>2</sup> (Fig. 4-3).

市販（既知）の材料を用いたシングルセルの組み立てと評価を行い、得られた結果を次年度以降の分子設計へとフィードバックさせることを検討した。ポリ（3-ヘキシルチオフェン）と（6,6）-フェニルC<sub>61</sub>ブタン酸メチルエステルからなるポリマー太陽電池にシングルモードのマイクロ波を照射すると、変換効率を改善できることがわかった。すなわち、93 °Cで4分間の温和なマイクロ波照射は、150 °Cで6分間の熱アニーリングと同等の形態制御が行えることがわかり、マイクロ波照射によってA.M. 1.5, 100 mW/cm<sup>2</sup>での変換効率が1.46%から3.30%にまで増大させることができた（図4-3）。

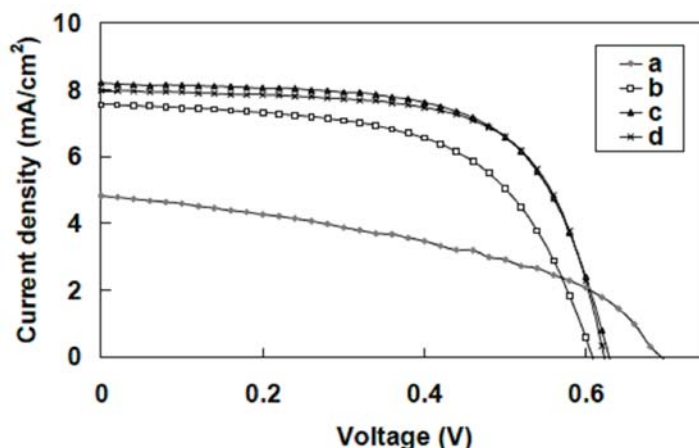


Fig. 4-3. *I-V* characteristics of polymer solar cells (AM 1.5, 100 mW/cm<sup>2</sup>): as prepared without heat treatment (a), with annealing at 110 °C for 4 min (b), annealing at 150 °C for 6 min (c), and microwave irradiation for 4 min (d).

図4-3 ポリマー太陽電池の電流-電圧特性 (AM 1.5, 100 mW/cm<sup>2</sup>): (a) 熱処理なし, (b) アニール (110 °C, 4分間), (c) アニール (150 °C, 6分間), および (d) マイクロ波照射4分間.

## (2) Design of the Artificial Photosynthetic Enzyme Driven by Solar Energy 太陽光駆動型人工光合成酵素の作製

(Institute of Advanced Energy) Takashi Morii  
(エネルギー理工学研究所) 森井 孝

### Purpose and results in FY2008

Toward sustainable society, chemical conversion of solar energy as artificial photosynthesis is potentially promising for efficient utilization of renewable energy sources in addition to the well-established thermal and electrical utilization of solar energy. Before the development of the photo-driven oxidase, which was designed by mimicking the material conversion process in photosynthesis, we aimed at the construction of photoelectric transducers consist of light-harvesting antenna and charge transporter in this year.

DNA scaffold would be suitable for hole transporter because double stranded DNA forms highly organized self-assembly and mechanism for hole transfer in DNA have been studied extensively. Ruthenium(II) complex was an attractive candidate for light-harvesting antenna because Ru(II) complex was utilized as oxidant to probe DNA charge transfer both spectroscopically and biochemically, and the absorption spectra of Ru(II) complex extends over visible region. Accordingly, DNA-modified films tethering Ru(II) complex as a photoelectric transducer were constructed by the hybridization of thiolated DNA immobilized on a Au surface with Ru(II) complex-labeled complementary DNA. A stable cathodic photocurrent appeared immediately under the photoirradiation of the modified gold electrode at 436 nm. In contrast, the photocurrent dropped instantly when the illumination ceased. Additionally, the cathodic photocurrent increased sharply with increasing negative bias on the gold electrode. This indicates that the photocurrent generation was controlled by a positive charge transport, i.e., hole transport between the gold electrode and the DNA. Energy diagrams of the photocurrent generation in the DNA films are shown in Fig. 4-4. The photocurrent process is mainly divided into four processes, that is, charge injection, charge recombination, charge conduction along the DNA, and charge hopping to the Au electrode. In conclusion, we succeeded in the construction of the appropriate photoelectric transducer consist of Ru(II) complex and DNA scaffold because DNA-modified films tethering Ru(II) complex exhibited cathodic photocurrent under visible light irradiation due to photoinitiated hole transport through DNA duplexes.

### 平成20年度研究目標

近年, 再生可能エネルギーの一つである太陽光エネルギーの有効利用が大きな課題となっており, これまで太陽光エネルギーの利用法として熱・電気エネルギーへの変換技術が開発されてきた。自然エネルギーである太陽光エネルギーは, エネルギー密度が低く, 供給が安定しないといった問題点を有しているため, 植物の光合成に代表される備蓄が容易な化学エネルギーへの変換技術は, 新たな太陽光エネルギー利用システムとして

期待できる。そこで、植物の光合成における物質変換過程を模倣した物質変換素子の開発を目指し、光エネルギーを利用して酸化反応を触媒する光駆動型オキシダーゼの作製を行う。光駆動型オキシダーゼを作製するためには、1) 太陽光を捕集する「光アンテナ」、2) 正孔を逆電子移動により失活させることなく酵素の活性中心まで輸送する「リレーユニット」、及び3) 光アンテナから伝達される正孔を用いて酸化反応を触媒する「オキシダーゼ」、を共役させた複合体を構築しなければならない。平成20年度は、可視光照射により、オキシダーゼの活性中心に正孔を連続的に供給する「光アンテナ-リレーユニット」複合体の構築を目標とした。

#### 平成20年度研究計画と成果

DNAは高度に組織化された自己集合体を形成し、長距離の正孔輸送媒体として働く生体高分子であるため「リレーユニット」として適している。また、Ru(II)錯体は、可視光を吸収し、DNA内のグアニン塩基を酸化する増感剤であるため「光アンテナ」として有用である。そこで、Ru(II)錯体を修飾したDNA自己組織化膜を作製したところ、可視光照射によりDNA内正孔輸送に由来するカソード光電流応答を示した(図4-4)。これにより、本年度の目標である「光アンテナ-リレーユニット」複合体の構築を達成した。

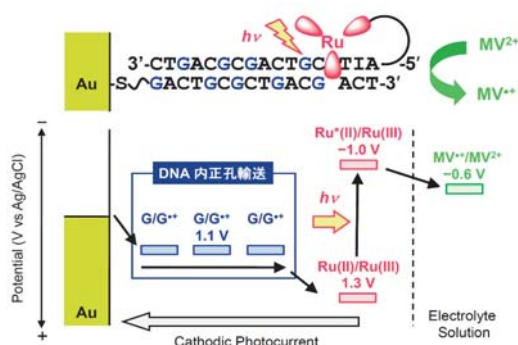


Fig. 4-4. Schematic representation of cathodic photocurrent generation along the DNA duplex, which is immobilized on a gold electrode. A photosensitizer, Ru(II) complex, and thiol group are attached at both 5'-ends of the DNA.  
 図4-4 金電極上に固定化したRu(II)錯体修飾DNA自己組織化膜によるカソード光電流応答。

### (3) Electrode Materials for Lithium-Ion Battery with High Energy Density and High Power Density 高容量・高出力密度リチウムイオン電池電極材料

(Graduate School of Energy Science) Mitsuhiro Hibino, Takeshi Yao  
 (エネルギー科学研究科) 日比野光宏, 八尾 健

Lithium-ion batteries have already gained a large market share in the field of small-scale batteries and are becoming increasingly important as an essential energy storage medium, in particular for utilization of solar energy and other “new energies”, and further for any types of electric vehicles including hybrid and plug-in hybrid ones. Our group has targeted to develop electrode materials for lithium-ion batteries in terms of syntheses of new electrode materials and investigations of their basic electrochemical properties. In our recent studies, we succeeded to fabricate a composite material of ferric oxide and carbon that was applicable to cathodes for rapidly chargeable and dischargeable lithium ion batteries. In this study, we develop new electrode materials and examine them from a standpoint of the practical application in which lithium-ion batteries are incorporated in photovoltaic power generation system in the form of power storage device. To this, this year we have intended to establish the fabrication method of a practical electrode sheet in the 2032-type cell using our newly developed materials. Also we have continued to conduct a basic study on new materials in terms of synthesis, characterization, and evaluation of electrochemical property. These results are described in detail below.

**For the establishment of fabrication of electrode sheet for 2032-type cell:** Using the (ferric oxide)/carbon composite as an active material, mixing ratio of a conducting additive and a binder material to the active material, thickness of electrode mixture and current collector foil, coating conditions (speed of applicator, viscosity of coating paste) and drying condition of coated paste were investigated and optimized. Finally we succeeded to construct the cell containing the electrode sheet of the (ferric oxide)/carbon composite, whose discharge-charge performance was as high as expected from the result measured beforehand using a test cell for



electrode performance evaluation.

**For basic research on the electrode material:** The lithium intercalation property of cobalt vanadium oxide  $\text{CoV}_3\text{O}_8$  having tunnel space along the c-axis of the crystal structure was investigated. Lithiated samples,  $\text{Li}_x\text{CoV}_3\text{O}_8$ , were structurally analyzed by the Rietveld analysis. From the linear variation in the lattice parameters during lithiation, it was found that lithium was intercalated in the host compound  $\text{CoV}_3\text{O}_8$  for  $0.125 < x < 0.5$  in  $\text{Li}_x\text{CoV}_3\text{O}_8$ . For  $x > 0.5$ , no change in the lattice parameters was observed, and an amorphous substance was formed. On the basis of the variation in the interatomic distances between oxide ions, the cavity size and molar ratio  $\text{Li}/\text{CoV}_3\text{O}_8$ , the site suitable for lithium intercalation was determined.

リチウムイオン電池は、すでに蓄電デバイスとしての役割を果たしており、さらなる高出力化・大型化、また、太陽光発電をはじめ他の新エネルギーと組み合わせるための蓄電デバイスとしても期待されている。本研究では、実用的な観点から要求される高性能リチウムイオン電池のための電極開発を目標としている。今年度は、①次年度以降、我々が開発した材料（電極活物質）の性能を実使用タイプの電池セルで評価するために、電極活物質を2032型セルに組み込むための電極シート作製条件を確立した。これと並行して、②高性能電池のための新規材料の合成・特性評価という基礎的検討を進めた。以下にこれらの詳細について述べる。

2032型セルに組み込むための電極作製条件の確立という目標に対して、我々が既に電極評価用セルで高性能であることを確認している酸化鉄／炭素複合材料を活物質として、電極合材の成分比（活物質：導電助剤：バインダー）、電極合剤の塗布条件、バインダー溶液の乾燥法、電極合材及び集電体の厚さなど種々の項目について適切な条件を調べた。その結果、それぞれで適切な条件を見出すことによって電極評価用セルで予想された性能を2032型セルにおいて実際に得ることができた。これにより、次年度以降電池のエネルギー密度やパワー密度、またサイクル特性や温度特性など実用に向けた様々な性能評価が可能となった。

高性能電池のための新規材料の合成・特性評価などの基礎的検討としては、結晶構造に一次元トンネルをもつ化合物である酸化コバルトバナジウムのインターカレーション特性を明らかにすることを目標とした。電気化学的にリチウム挿入量を制御した酸化コバルトバナジウムを作製し、X線回折測定によるリートベルト解析を行うことで、リチウムインターカレーションに伴う宿主化合物の骨格原子の原子位置の変化を追跡した。その結果、リチウムのインターカレーションサイトをほぼ確定することができた。

#### (4) Preparation and Evaluation of Semiconductor Thin Films by Spray Layer-by-Layer Method スプレー交互吸着法を用いた低コスト・低環境負荷半導体ナノ材料薄膜の作製と評価

(Institute of Advanced Energy) Yoshikazu Suzuki  
(エネルギー理工学研究所) 鈴木義和

##### Targets and outcomes in FY2008

For dye-sensitized solar cells and quantum dot-sensitized solar cells, thin film processing on conducting glass substrate for wide-area, low cost and low environmental impact have been required. Homogeneity and good mechanical properties of thin films are also important for such a thin film. Furthermore, low (ambient) temperature process is favored to apply the plastic conducting films.

In FY2008, we have studied on the preparation and evaluation of semiconductor thin films by spray layer-by-layer (LbL) method. Titanate nanowire thin film was successfully coated on glass substrate by using spray LbL method with controlling the thickness of tens of nanometers. (*J. Ceram. Soc. Jpn.*, 117, 381 (2009)).

##### 平成20年度研究目標と成果

色素増感太陽電池や量子ドット増感太陽電池などでは、導電性ガラス基板表面を、大面積・低コスト・低環境負荷のプロセスにより均一かつ高接合強度で成膜する技術が必要とされている。さらに、プラスチック導電フィルムなどへの応用に際しては、より低温（室温付近）の薄膜プロセスが望まれている。平成20年度は、水溶液プロセスの一種であるスプレー交互吸着法を用いて、太陽電池・太陽光利用物質変換用途への応用が可能な、チタネートナノワイヤーのガラス基板への薄膜コーティングを実現することを研究目標とした。本研究では、水熱法により合成したチタネートナノワイヤーを分散させた懸濁液をスプレーすることにより、数10ナノメートルオーダーの厚みをもつナノワイヤー薄膜を作製することに成功した (*J. Ceram. Soc. Jpn.*, 117, 381 (2009))。

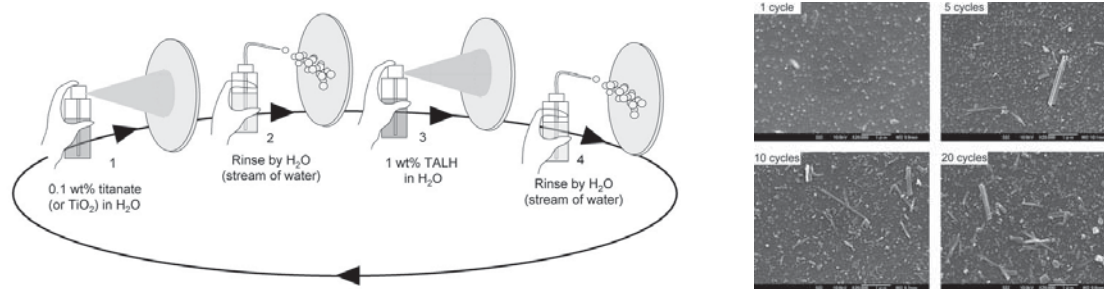


Fig. 4-5. Preparation and microstructure of titanate-nanowire thin films by spray-LbL method. / 図4-5 スプレー交互吸着法によるチタネートナノワイヤー薄膜の作製と微小構造.

## (5) Development of Low-cost Production Method for Solar-grade Silicon 太陽電池用高純度シリコンの安価製造法の研究開発

(Graduate School of Energy Science) Rika Hagiwara, Toshiyuki Nohira  
(エネルギー科学研究科) 萩原理加, 野平俊之

### Purpose and results in FY2008

Crystalline silicon solar cells currently hold more than 80% of the total solar cell production. Since they have high conversion efficiency, high reliability and low environmental impact, they are expected to be mass-produced and widely used all over the world in the future. However, the cost is rather high for conventional production methods of solar-grade silicon, which is the most important challenge for the silicon solar cell industry. Thus, the purpose of this project is to develop a new and low-cost production method of solar-grade silicon. We focus on the electrochemical processing in molten salts for this purpose. In FY2008, we especially concentrated on the electrolytic reduction of  $\text{SiO}_2$  in molten  $\text{CaCl}_2$ . The plans of FY2008 were to conduct a detailed purity analysis on the produced silicon and to device experimental setup which prevents contamination. Two types of  $\text{SiO}_2$  contacting electrodes were devised, in which only Si is in contact with  $\text{SiO}_2$  (Fig. 4-6). By using these electrodes,  $\text{SiO}_2$  plates and tubes were successfully reduced to silicon in molten  $\text{CaCl}_2$  at 1123 K. Metal impurities in the produced Si were significantly decreased compared with our previous study owing to the adoption of the new electrodes and a quartz vessel. It was also found that the remaining  $\text{CaCl}_2$  and some metal impurities in the produced Si can be removed effectively by using  $\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{HF}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$  as cleaning solutions. Most of the impurity elements were below our target levels which were calculated from the acceptable impurity levels for SOG-Si and the segregation coefficients for the impurity elements.

### 平成20年度目標

結晶系（単結晶・多結晶）シリコン太陽電池は、現在の太陽電池生産量の8割以上を占めており、変換効率、信頼性、環境適合性が高いため、今後の大量生産・大量普及に際して中心的な役割を期待されている。しかし、近年では世界的な需要の高まりによって原料となる太陽電池用シリコン（6N-7N, SOG-Si）の価格が急騰するなど、今後の安定供給が強く望まれている。本研究では、溶融塩中での電気化学プロセスを用いた新規な太陽電池用シリコン製造法を開発することを目的としている。平成20年度は、高純度シリカ（ $\text{SiO}_2$ ）を電解還元してシリコンを得る方法に関して、生成するシリコン濃度の詳細な検討および不純物混入を防ぐ方策の開発を目標とした。

### 平成20年度研究計画と成果

電極リード材料としてシリコンを用いる2種類の「シリカ接触型電極」を開発した（図4-6）。これらの電極を使用して溶融 $\text{CaCl}_2$ 中（850℃）においてシリカ板もしくはシリカチューブを電解還元し、シリコンを得た。不純物濃度をGD-MSにより測定した結果、以前の結果と比較して、金属不純物を大幅に減少させることに成功した。また、得られたシリコンから付着した溶融塩を除去するために、 $\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ および $\text{HF}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ といった溶液を用いることが有効であることが分かった。多くの不純物濃度は、目標値（一度の方向性凝固精製でSOG-Siが得られる値）を達成していることが分かった。

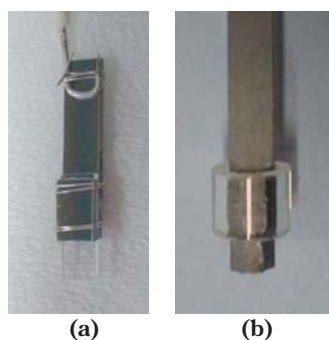


Fig.4-6. Photographs of new SiO<sub>2</sub> contacting electrodes. (a) A SiO<sub>2</sub> plate is sandwiched between single crystalline Si plates and wound by Pt wires. (b) A SiO<sub>2</sub> tube is fixed to a polycrystalline Si rod. / 図4-6 シリカ接触型電極. (a)シリカ板を単結晶シリコン板ではさみ白金線で固定. (b)シリカチューブに多結晶シリコンロッドを挿入.

## (6) Nanoprocessing with Femtosecond Laser Pulses for the Development of Efficient Solar Cells 高効率太陽電池開発のためのフェムト秒レーザーナノプロセッシング

(Institute of Advanced Energy) Kenzo Miyazaki, Godai Miyaji, Kazumichi Yoshii  
(エネルギー理工学研究所) 宮崎健創, 宮地悟代, 吉井一倫

### Objective and plan in FY2008

The purpose of this research is to develop a new technology of nanoprocessing with femtosecond (fs) laser pulses, for the purposes of achieving a high efficiency of thin-film solar cells. The study in 2008 was concerned with the following objectives: (1) One was to understand the physical mechanism of periodic nanostructure formation on thin film targets that we observed for the first time with fs laser pulses. It has been found in our previous experiment that the nanoscale ablation is initiated with the generation of near field (local field) around small surface roughness. We intended to make clear its subsequent interaction process for periodic nanostructure formation to develop a theoretical model. The experiment was designed to observe the most initial stage of nanostructuring on diamond-like carbon (DLC) film with linearly and circularly polarized femtosecond (fs) laser pulses. Based on the results, we tried to control the nanostructure; (2) The other was to demonstrate the validity of a quantum mechanical theory for high-order harmonic generation from coherently rotating molecules, which we have recently developed. Especially, we have shown that HHG from aligned molecules is able to provide us with a new method for accurate measurement of degree of molecular alignment and rotational temperature.

### 平成20年度研究目標・計画

高効率な太陽電池製造のためのフェムト秒 (fs) レーザーナノプロセッシング技術の開拓を目的として、次の2課題に取り組む。(1) 第一の課題は、当グループで発見したフェムト秒 (fs) レーザーパルスによる固体表面のナノ構造生成の物理過程を理解することである。表面の微少な凸面で近接場 (局所場) が発生してナノスケールのアブレーションが始まることを明らかにしており、この過程から周期構造が成長する過程を突き止め、周期ナノ構造生成のモデルを構築する。そのため、ダイヤモンド状炭素 (DLC) 膜について、直線と円偏光 fs パルスを用いてナノ周期構造の初期成長過程を調べる。結果を応用してナノ周期構造の制御を試みる。(2) 第二の課題は、fs レーザーパルスで空間配向させた分子からの高次高調波発生 (HHG) について、最近構築した量子理論の有効性を実証する。特に、配向分子からの HHG を利用することにより配向度や分子の回転温度を正確に評価できることを示す。

### Results

- 1) We have successfully made clear the following physical process for nanostructuring of hard thin films, which consists of the bonding structure change and resulting surface swelling, the generation of near field on the swelled surface, the initiation of nano-scale ablation, and the excitation of surface plasmon polaritons (SPPs). This model accounts well for the characteristic properties of observed nanostructure and provides a good agreement between the calculated nanostructure period and the observed.



- 2) Based on the physical model, we have demonstrated that the nanostructured surface can be controlled so as to have a sawlike shape with obliquely incident *p*-polarized pulses.
- 3) In order to apply the present model to semiconductor materials, an experiment of fs-laser ablation has been made for silicon (Si) substrate. The results have demonstrated possible formation of periodic nanostructures on Si surface under some specific experimental conditions for ablation. The nanostructuring process for Si was almost the same as for DLC or dielectric materials, while additional competing processes were inevitably induced to restrict the nanostructuring.
- 4) On the other hand, high-order harmonic generation from coherently rotating N<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> molecules has been observed for different alignment angles in a pump and probe experiment using fs laser pulses. The results obtained are in excellent agreement with those calculated using a recently developed theory. It is shown that the polarization geometry and the alignment distribution play essential roles in potential applications to probe electronic structure and dynamics of molecular systems.
- 5) It has been demonstrated that HHG can be used for sensitive measurements of molecular rotational temperature in a thin supersonic gas beam. The results show the versatile applicability of this new method.

### 研究成果

- 1) 薄膜表面でのナノ周期構造の形成は、結合構造転移、近接場の発生、ナノ領域の初期アブレーション、及び表面プラズモン・ポラリトン（SPP）励起で誘起される周期的な増強電場の発生とそれによるアブレーションによることを解明した。このモデルはナノ構造生成の特性を説明すると共に、計算した周期サイズも観測結果と良く一致する。
- 2) モデルを基に、照射レーザーパルスの入射角を変化させることによってナノ構造を制御でき、ノコギリ状の表面形状を生成できることを実証した。
- 3) ナノ構造生成モデルを半導体に適用するため、Si基板について実験を行った。その結果、照射条件を工夫すれば、半導体でのナノ構造生成が可能であることを初めて実証した。また、ナノ構造生成を担う主要な物理過程は半導体においても同じであるが、競合過程による制約が加わることを明らかにした。
- 4) 一方、コヒーレントに回転しているN<sub>2</sub>およびO<sub>2</sub>分子について測定したHHG信号の角度分布は、構築した理論による計算結果と良く一致した。このHHG信号の角度分布から単一分子の最高被軌道（HOMO）の電荷分布を再構築できることを提案した。
- 5) 配向分子からのHHGを応用し、超音速分子ビーム中の分子回転温度を、高時間・空間分解能で正確に測定できる汎用的な実験手法を開発・実証した。

## (7) Evaluation of Interfaces for Solar Energy Conversion 光エネルギー変換機能を持つ界面とその評価

(Institute of Advanced Energy) Tetsuo Sakka, Kazuhiro Fukami, Yukio H. Ogata  
(エネルギー理工学研究所) 作花哲夫, 深見一弘, 尾形幸生

### Research Target, Plan and outcome in FY2008

平成20年度研究目標、研究計画と成果

#### Target 研究目標

Efficiency of solar energy conversion by a solid surface depends on microstructure and chemical component of the surface. Evaluation of the interface in situ in the fabrication process or under actual use is important for monitoring the processes and controlling the process parameters. In the present work we aim at the establishment of micro-LIBS (laser induced breakdown spectroscopy) for in situ elemental mapping of photo-electrodes. In this fiscal year, we tried to clarify the reason of the pulse-to-pulse fluctuation of the spectral intensity, especially focusing on the instability observed in the analysis of an alloy in water.

固体表面の光エネルギー変換機能は固体やその表面を構成している物質種だけでなく、表面あるいは界面の微細構造に大きく影響される。界面の微細構造の作製時あるいは使用時におけるその場での評価方法を構築することはプロセスをモニタリングし、実時間的にパラメータを制御するために必要な重要な課題である。ここでは、湿式の太陽電池表面あるいは溶液中の光電極のその場での元素分布マッピングを可能にするためのマイ

クロLIBS（レーザー誘起ブレイクダウン分光）法の確立を目標としているが、本年度はその前段階として、これまでに認識されている問題点であるレーザーショットごとの発光線強度のばらつきの原因を解明し、特にパルスごとのばらつきに着目して液中の合金の組成比をその場分析する可能性を検討することとした。

## Plan 研究計画

We investigate the timing of the bubble formation by shadowgraph measurement under the irradiation, and the pulse-to-pulse fluctuation of the emission intensity. Also, we measure emission spectra of the species ablated from Cu-Zn alloy under water, and obtain calibration curve for the Cu/Zn ratio. Finally we investigate the error and fluctuation in the resultant composition ratio obtained by using the calibration curve.

パルス照射中や照射直後のシャドウグラフ測定により気泡の生成時期について調べ、発光強度のばらつきとの関係を検討する。また、水中の銅-亜鉛合金をターゲットとしたときのレーザーアブレーション放出種の発光スペクトルを測定し、亜鉛原子のスペクトルと銅原子のスペクトルの強度比と合金組成比を比較し、校正曲線を得る。校正曲線を利用して得られる合金組成比の誤差やばらつきを検討する。

## Outcome 成果

The cause of the pulse-to-pulse fluctuation of the spectral intensity was clarified by the observation of shadowgraph. The bubble observed in the shadowgraph showed fluctuation in its size and also in its shape after consecutive irradiations. The laser breakdown in the bulk water or the fluctuation of the position where the ablation initiates were observed. On the other hand, Cu-Zn alloy was employed to investigate the pulse-to-pulse fluctuation of the component analysis in water. The model calculation assuming the Boltzmann distribution for the population between the levels involved in the transition improved the pulse-to-pulse fluctuation. This is probably because the fluctuation caused by the temperature instability is compensated.

パルス照射中の照射位置付近のシャドウグラフによる観察により、ショットごとのデータのばらつきの一因を明らかにした。発生初期の気泡を観測すると気泡の大きさにショットごとのばらつきが見られた。また、照射を続けると気泡の形状が大きく異なるショットが多く現れるようになった。界面ではなく水のバルク中でブレイクダウンしたり、表面形状の変形によりアブレーションの開始位置が安定しないといったことが確認された。一方、液中の固体試料の元素組成比測定のショットごとのばらつきを改善するために銅-亜鉛合金を対象として検討を行った。原子発光スペクトルデータの解析方法として、発光の上準位のポピュレーションにボルツマン分布を仮定したモデルを用いた場合に、発光領域の温度のばらつきによるスペクトル強度のばらつきが補正されるためか、パルスごとのばらつきに改善が見られた。

## (8) Frequency-conversion of Mid-infrared Laser Pulses 中赤外レーザー光源の多色化

(Institute of Advanced Energy) Chengpu Liu, Takashi Nakajima  
(エネルギー理工学研究所) Chengpu Liu, 中嶋 隆

### Objective in FY2008 平成20年度研究目標

To synthesize new efficient materials for solar cells it is often useful to utilize a mid-infrared laser with short pulse duration for the analysis, since the mid-infrared “photon” energy corresponds to the “phonon” energy of the materials. It is, however, desired that the laser is available at more than a single wavelength: If perfectly synchronized laser pulses are simultaneously available at different wavelengths such as the mid-infrared, near-infrared, and perhaps to the visible region, the usefulness of a polychromatic light source is out of doubt.

One way to realize a polychromatic light source is to use frequency-conversion techniques such as second harmonic generation (SHG), third harmonic generation (THG), and fourth harmonic generation (FHG) processes, etc. If we initially have mid-infrared laser pulses at the wavelength of  $\sim 12 \mu\text{m}$ , even the FHG is at  $3 \mu\text{m}$  and still in the infrared region. To produce shorter wavelength pulses, we have to utilize high-order harmonic generation (HHG), which is possible if the initial mid-infrared pulses have sufficient pulse energies.

In this work we investigate the interaction of alkali-metal (potassium) atoms with mid-infrared laser pulses, the purpose of which is to clarify at what mid-infrared laser intensity the high-order harmonic photons are produced

up to which order with what signal intensity.

効率の良い太陽電池材料を創製するには、材料の評価や解析に中赤外の短パルスレーザーを用いることが有用である。というのは、中赤外レーザーの光子エネルギーは材料中のフォノンのエネルギーに相当するからである。しかしながら、中赤外の波長のレーザーだけでは便利が良くない。時間的に完全に同期した光パルスが中赤外から赤外、近赤外、そして可視にわたって多色で使えるならば、そのような光源の使い勝手は大幅に向上すると考えられる。

このような多色光源を実現する1つの方法は、第2次高調波 (SHG) や第3次高調波 (THG)、第4次高調波 (FHG) などのような波長変換法を採用することである。しかしながら、もしレーザーからの基本波が例えば  $12\mu\text{m}$  であれば、FHGといえども  $3\mu\text{m}$  であり、可視には届かない。より短い波長の光を中赤外パルスから発生させるには、高次高調波のようなより高次の非線形光学過程を用いる必要がある。このような高次の非線形光学過程は、光強度が十分に高い時においてのみ観測される。

本研究では、高強度中赤外レーザーパルスをアルカリ金属媒質に照射した場合について、どの程度の光強度の中赤外レーザーを入射すればどの位の波長 (次数) までの高次高調波がどの位の信号強度で発生するかを理論的に調べることを目標とした。

## Plan 研究計画

We employ a single-active-electron approximation and numerically solve the time-dependent Schrödinger equation (TDSE) for the potassium (K) atom. To circumvent the computational difficulty we employ the one-dimensional (1D) model. The HHG spectra can be obtained by taking the Fourier-transform of the time-dependent dipole.

1電子近似で記述されたアルカリ金属原子 (K原子) をターゲットとして、高強度レーザー場中に置かれたK原子の非線形光学応答を記述するために時間依存シュレーディンガー方程式を数値的に解く計算コードを準備する。数値計算上の問題を回避するため、K原子には1次元モデルを用いる。高次高調波スペクトルは時間依存双極子のフーリエ変換によって得ることができる。

## Results and Discussions 成果

Representative results are shown in Figs. 4-7(a)~(c). The laser wavelength and the pulse duration are assumed to be  $3.3\mu\text{m}$  and 110 fs, respectively, while the laser intensity is varied from  $7 \times 10^{11}$ ,  $10^{12}$ , and  $1.4 \times 10^{12}$  W/cm<sup>2</sup>. In each panel the solid (dashed) line represents the result obtained with the soft-core (short-range) potential. The purpose of comparing the results with the two different potentials is to see the effect of the excited bound states, since the mathematical expression of the short-range potential has been chosen such that the ionization potential is exactly the same with that for the soft-core potential, while there are no excited bound states.

Fig. 4-7 clearly shows the general features of HHG: There exists a clear plateau followed by a long tail. The cutoff energy,  $E_{\text{max}}$ , is consistent with the famous formula of  $E_{\text{max}}=3.17 U_p+I_p$  where  $U_p$  is the ponderomotive energy and  $I_p$  is the ionization potential, respectively. With the increment of laser intensity, the cutoff energy naturally shifts to the higher harmonic orders. As we can clearly see in each panel of Fig. 4-7 we notice some differences between the results obtained for the two different potentials, although the cutoff energies turn out to be almost the same for the two potentials:

Firstly, the conversion efficiency for the soft-core potential (solid lines in Fig. 4-7) is much larger than that for the short-range potential (dashed lines in Fig. 4-7). We point out that the intensities we have chosen correspond to the transition regime between the multiphoton and tunneling ionization processes, and therefore there occurs a competition between them. For the case of the soft-core potential, the existence of the excited bound states enhances the ionization probability, which in return increases the recombination probability, resulting in higher harmonic intensities. Secondly, the HHG spectra for the short-range potential reveal more distinct peaks than those for the soft-core potential, especially in the lower order harmonics. Namely, the lower order harmonics decay rapidly for the short-range potential, which is consistent with the perturbation theory. In contrast, they are almost constant for the soft-core potential. Of course, this difference can also be attributed to the effect of the excited bound states, since there are no excited bound states for the short-range potential. The last remark concerning Fig. 4-7 is that the difference of the HHG spectra by the two different potentials becomes smaller



as the intensity increases from Figs. 4-7 (a) to 4-7(c). This must be due to the fact that the contribution of the electron rescattering after the tunneling ionization processes directly from the ground state becomes more dominant than that from the excited bound states as the intensity increases. We expect that the HHG spectra by the two potentials become even more similar at higher intensities since the excited states play lesser and lesser roles, although the difference originating from the different ground state wave functions still remains regardless of the intensity.

数値計算の結果を図4-7 (a)-(c)に示す。計算に用いたレーザー波長とパルス時間幅はそれぞれ $3.3 \mu\text{m}$ および $110 \text{ fs}$ である。レーザー強度は $7 \times 10^{11}$ ,  $10^{12}$ ,  $1.4 \times 10^{12} \text{ W/cm}^2$ と3つの場合について計算した。それぞれのグラフ中、実線(破線)はソフトコア(短距離)ポテンシャルを用いた場合に得られた結果である。2つの異なるポテンシャルを使って得られた結果を比較する理由は、励起束縛状態の寄与を調べるためである。というのは、短距離ポテンシャルを使った場合には束縛状態は基底状態のみであり、励起束縛状態が存在しないからである。

Fig. 4-7は典型的な高次高調波スペクトルを表している:平坦な部分の後、 $3.17\text{Up} + \text{Ip}$  (Upはポンデロモティブエネルギー、Ipはイオン化ポテンシャル)のエネルギーの所にカットオフが現れ、それ以上次数の高い高調波は発生しない。レーザー強度を増加させると、カットオフエネルギーは当然高次側にシフトする。また、2つのポテンシャルを使って得られた結果は、カットオフエネルギーはほぼ同じであるものの、スペクトルそのものの形状には大きな相違が見られる。

まず第1に、ソフトコアポテンシャル(図4-7 (a)-(c)中の実線)によって得られる高調波の信号強度は、短距離ポテンシャルによって得られる信号強度(図4-7 (a)-(c)中の破線)よりずっと強い。この理由には以下のように説明できる:我々が計算に選んだ光強度は多光子イオン化領域とトンネルイオン化領域の遷移領域にあるため、両者のプロセスの競合が起こる。ソフトコアポテンシャルの場合には励起束縛状態が存在するため、イオン化確率が增大する。それに伴い再結合の確率も増大し、高次高調波信号も増大するのである。これに対し、短距離ポテンシャルは励起束縛状態がないのでイオン化確率も低く、従って再結合の結果発生する高次高調波信号も弱いのである。第2に、短距離ポテンシャルを使って得られた高調波スペクトルは特に低次の領域でソフトコアポテンシャルのスペクトルと大きく異なる。即ち、短距離ポテンシャルの場合には低次の高調波のスペクトル強度は急激に弱くなる。これに対し、ソフトコアポテンシャルの場合にはスペクトル強度にあまり変化がない。これもまた、励起束縛状態の寄与の有無を示唆するものである。最後は、図4-7 (a)から(c)へと光強度が強くなるに従い、カットオフ領域における両者のスペクトル形状の差は小さくなるということである。これはおそらく、図4-7 (a)から(c)へと光強度が増大するに従い、基底状態から直接トンネルイオン化した電子が再結合して高調波を発生するというプロセスが主なメカニズムになっていくからであろうと解釈できる。さらに光強度を増大させれば2つのポテンシャルから得られる高調波スペクトルの形状の差異はさらに小さくなると思われる。



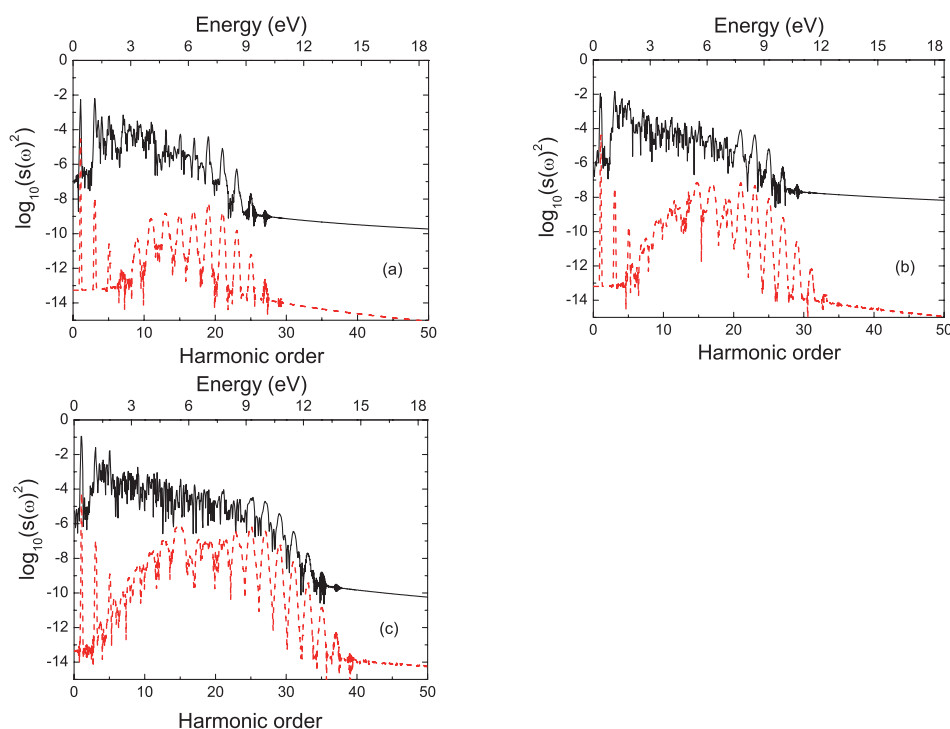


Fig. 4-7. HHG spectra of the potassium atom irradiated by the 3.3  $\mu\text{m}$  and 110 fs laser pulse at three different peak intensities, (a)  $7 \times 10^{11}$ , (b)  $10^{12}$ , and (c)  $1.4 \times 10^{12}$   $\text{W}/\text{cm}^2$ . In each panel, soft-core (solid) and short-range (dashed) potentials are employed for the calculations. / 図4-7 波長3.3  $\mu\text{m}$ , パルス時間幅110 fsのパルスをK原子に照射した場合に得られる高調波スペクトル. 光強度は(a)  $7 \times 10^{11}$ , (b)  $10^{12}$ , (c)  $1.4 \times 10^{12}$   $\text{W}/\text{cm}^2$ . 各図で実線(破線)はソフトコア(短距離)ポテンシャルを用いて得られた結果を示す.

## (9) Development of energy materials by use of MIR-FEL 中赤外自由電子レーザーを用いたエネルギー材料開発研究

(Institute of Advanced Energy) Taro Sonobe, Toshiteru Kii, Kai Masuda, Hideaki Ohgaki  
(エネルギー理工学研究所) 園部太郎, 紀井俊輝, 増田 開, 大垣英明

Our research group aims at developing a novel evaluation method for solar cell materials by use of Our research group aims at developing a novel evaluation method for solar cell materials by use of Mid-Infrared Free Electron Lasers (KU-FEL), as well as investigating a new material processing to control the energy bandgap structure of wide-bandgap semiconducting materials for high efficiency solar cell by use of microwave heating. Particularly, we will study the energy states of mid and sub-band, and life time and band-edges through investigating a photoluminescence (PL) by UV-visible laser synchronizing a FEL laser, in order to understand the correlation factors of surface states and mid/sub-band structures of semiconducting materials for solar cells.

For the above purpose, we successfully developed the microwave material processing to control surface states of wide-gap semiconducting materials such as  $\text{TiO}_2$  and  $\text{ZnO}$  in cooperation with Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH), and applied a patent in this year. In addition, a mid-infrared free electron laser (MIR-FEL) facility (KU-FEL: Kyoto University Free Electron Laser) has been constructed for energy science in Institute of Advanced Energy (IAE), Kyoto University. Lasing at  $12\mu\text{m}$  was observed for first time at IAE in March 2008. A beam loading compensation method with an RF amplitude control in the thermionic RF gun was used to qualify the electron beam. A developed feedforward RF phase control was applied to stabilize the RF phase shifts. As a result FEL gain saturation at  $13.2\mu\text{m}$  has been achieved for the first time in May 2008. Now we are developing the FEL beamline for chemical and renewable energy research by using MIR-FEL ( $5\text{-}20\mu\text{m}$ ). At same time, we installed a photoluminescence (PL) measurement system with He-Cd laser ( $325\text{nm}/442\text{nm}$ ), and have started to measure a PL spectra for  $\text{TiO}_2$  and  $\text{ZnO}$ . In next year, we are going to develop the in-situ PL measurement system during FEL irradiation, and establish novel optical measurement methods of semiconducting materials as well as solar cells to develop a high efficiency solar cell.

本研究グループでは、マイクロ波加熱処理法を用いてワイドギャップ半導体のエネルギーバンド構造を制御して次世代太陽電池用材料を創生し、中赤外域波長可変レーザー（KU-FEL）を用いた独自の半導体材料および太陽電池セルの評価手法を開発することを目的としている。具体的には、FEL光とこれに同期させた可視・紫外レーザーとの同時照射によるフォトルミネッセンス（PL）特性を観測することにより中間・サブバンドのエネルギーや寿命、バンド幅の直接測定を行い、光学特性から導かれる中間・サブバンド状態との比較等から、表面構造とその中間・サブバンドエネルギーの相関因子を明らかにすることを全体の目標としている。

## 研究計画

上記目標を平成20年度は、MIR-FELの飽和達成と、PL測定システムの整備を行う。具体的には、MIR-FELの飽和達成を目指して、新たに開発したデチューニング法を実施し、マクロパルス長を $5\mu\text{s}$ 以上に引き伸ばすことを試みる。また、この改善された電子ビームを用いてMIR-FELのレーザー増幅飽和実験を行う。一方、北2号棟にMIR-FELの利用室を整備し、PL測定システムを構築する。

## 成果

平成20年度は二酸化チタン、酸化亜鉛等に対して生存圏研究所と共同でマイクロ波加熱による半導体表面構造の制御法を開発して特許申請を行い、マイクロ波加熱表面炭素修飾による中間バンド構造の導入および、表面還元によるサブバンド構造の導入に成功した。また、電子源としてコンパクトかつ安価な熱陰極型高周波電子銃を採用し独自の高周波制御技術を導入することで、中赤外領域の小型自由電子レーザー施設：KU-FELを完成させた。2008年3月に波長 $12.4\mu\text{m}$ でFEL発振を観測し、2008年5月には波長 $13.6\mu\text{m}$ でFEL飽和を達成した。図4-8に観測されたFELの出力波形を示す。この時のバンド幅は約1%であり、出力は $4.6\text{mJ}$ /パルスであった。また干渉法によるコヒーレント長測定の結果、FELのコヒーレント長は $1\text{ps}$ 以下となり、ピーク出力約 $5\text{MW}$ を得た。更に、FEL光利用のための光輸送ダクトを設置し開発した材料へのFEL照射試験の目途が立った。これに並行してHe-Cdレーザー（ $325\text{nm}/442\text{nm}$ ）を光源とするPL測定システム（図4-9）を導入し、半導体試料のPL測定が可能となった。

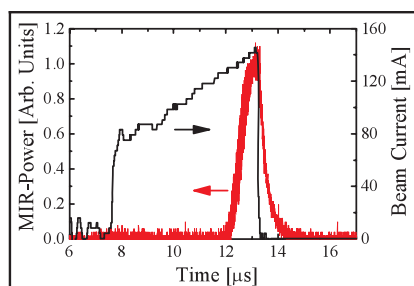


Fig. 4-8. The observed FEL beam profile.  
図4-8 観測されたFEL発振波形



Fig. 4-9. Photoluminescence (PL) measurement system.  
図4-9 今年度整備したPL測定システム

## III. Biomass Energy Research バイオマスエネルギー研究グループ

### (1) Characterization of Biomass Resources for Biofuel Production

#### 種々のバイオマス資源のバイオ燃料への特性化

- 1) Characterization and Potential Evaluation of Various Biomass Resources for Biofuel Production  
種々のバイオマス資源の特性化とバイオ燃料へのポテンシャルの評価

(Graduate School of Energy Science) Shiro Saka  
(エネルギー科学研究科) 坂 志朗

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

Although various biomass resources are available for biofuels production, their characteristics affect the properties of produced biofuels. Therefore in this study, basic characteristics of biomass resources were investigated and their potentials were planned to be evaluated. In this year, chemical constituents of various biomass resources such as cellulose, hemicelluloses, lignin, extractives and inorganic constituents were

quantitatively studied and their chemical characteristics were elucidated.

バイオ燃料の生産には種々のバイオマス資源が利用可能であるが、その特性が得られるバイオ燃料に大きく影響する。そこで本研究では、種々のバイオマス資源の基礎的特性を調査し、それぞれのバイオマスにあったバイオ燃料への変換技術のポテンシャルを明らかにする。本年度は、種々のバイオマス資源のセルロース、ヘミセルロース、リグニン、抽出成分および無機成分などの化学組成について定量分析を行ない、その化学特性を明らかにした。

## (2) Bioethanol バイオエタノール

- 1) Ecoethanol Production by Acetic Acid Fermentation with Hydrogenolysis from Lignocellulosics  
加圧熱水・酢酸発酵・水素化分解法によるリグノセルロースからのエコエタノール生産

(Graduate School of Energy Science) Shiro Saka, Haruo Kawamoto, Hisashi Miyafuji  
(エネルギー科学研究科) 坂 志朗, 河本晴雄, 宮藤久士

### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

Compared to starch and molasses, lignocellulosics are difficult to convert to ethanol by yeast. Therefore, innovative technology for ethanol production is widely anticipated for lignocellulosics. A two-step hot-compressed water treatment process was, therefore, studied in this work to obtain a high yield of pentose, hexose, oligosaccharides, uronic acid and fragmented products etc. from lignocellulosics. The obtained saccharides and fragmented products etc. were studied to be fermented to acetic acid, which is further converted to ethanol by hydrogenolysis. Consequently, a highly-convertible eco-ethanol production system can be expected to be established with highly-effective CO<sub>2</sub> reduction, compare with conventional concentrated sulfuric acid process. In a study with buna wood, hot-compressed water treatment resulted in 72wt% yield of sacchrides. Additionally, lignin was found to be decomposed to lower-molecular weight substances. In acetic acid fermentation, hot-compressed water-treated products can be effectively converted to acetic acid by the co-culture of *Clostridium. thermoaceticum* and *C. thermocellum*. In hydrogenolysis, ethyl acetate was found to be converted to ethanol effectively. Based on these results, our proposed process would be better, compared with conventional method by yeast in bioethanol production.

加圧熱水処理による糖化と酢酸発酵、水素化分解を組み合わせることにより、リグノセルロースを無触媒で加水分解し、得られた広範な糖類などを効果的にエタノールに変換することができる。その結果従来の硫酸加水分解・酵母発酵に比べ二酸化炭素削減効果の高い、酢酸発酵による新規なエタノール生産法の確立を目指している。ブナ木粉を用いた加圧熱水処理では、糖化収率は72重量%（ヘミセルロースとセルロースベース）を達成した。また、リグニンの選択的な低分子化が確認された。酢酸発酵では、*Clostridium. thermoaceticum*と*C. thermocellum*の混合系において、加圧熱水処理生成物から効率的な酢酸生産を行える可能性が示唆された。水素化分解法では、定量的に酢酸エチルをエタノールへと変換できる条件が見出された。これらの結果から、酵母による従来法に比べ、より効率的なバイオエタノール生産の可能性が示唆された。

- 2) Prospect of Nipa Palm for Bioethanol Production  
ニッパヤシからのバイオエタノール生産プロセスの構築

(Graduate School of Energy Science) Shiro Saka  
(エネルギー科学研究科) 坂 志朗

### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

The global bioethanol supply is produced mainly from sugar and starch feedstock. Sugarcane in the form of molasses and starchy materials in corn and cassava contain high levels of glucose, fructose and sucrose, are the easiest to convert to ethanol. Similarly, nipa (*Nypa fruticans*) is a non-threatened and underutilized sugar yielding palm which produces rich sugar sap from its inflorescence continuously for up to 50 years. We are currently focusing on comparative study of nipa sap produced in Thailand and Philippines with sugarcane sap mainly on chemical compositions and bioethanol production. Nipa sap was found to have higher total



recoverable dry mass (17wt%) compared to sugarcane sap (15wt%). Ash analysis showed a group of different dominating salts such as Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> for nipa and K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup> and Ca<sup>2+</sup> for sugarcane. Fermentation trend of nipa sap was similar to sugarcane sap with high yields of bioethanol (above 90% conversion). However, the presence of inorganic elements in nipa sap is now being studied for its role in the fermentation to bioethanol.

ニッパヤシは、熱帯マングローブとともに自生し、その樹液はサトウキビの糖蜜に似た成分組成を有するため、バイオエタノール生産に好適である。肥沃な湿地帯に自生するため肥料施肥も限定的でエタノール生産バイオマスとして高いポテンシャルを有している。そこで、ニッパヤシの生態観察と樹液組成の分析、樹液のエタノール発酵性を調査し、バイオエタノール原料としての適性を検討した。その結果、ニッパ樹液はサトウキビに比べて糖の含有率が高く、無機成分は、ニッパ樹液でNa<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>が多く、サトウキビではK<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Ca<sup>2+</sup>が多いことが明らかになった。またニッパ樹液のエタノール生産性は、サトウキビと同様高かった。現在、ニッパ樹液中に含まれる無機成分のエタノール発酵性に対する影響について検討を行っている。

### 3) Development of Highly Efficient Bioethanol Production Yeast Using Protein Engineering

タンパク質工学的手法による高効率バイオエタノール生産酵母の開発

(Institute of Advanced Energy) Tsutomu Kodaki

(エネルギー理工学研究所) 小瀧 努

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

Xylose is one of the major fermentable sugars present in lignocellulosic biomass. The efficient fermentation of xylose is required to develop economically viable processes for producing bioethanol. Although a few xylose fermenting yeasts are found in nature, *Saccharomyces cerevisiae* is used universally for industrial ethanol production because of its ability to produce high concentrations of ethanol and high inherent ethanol tolerance. However, native *S. cerevisiae* cannot ferment xylose, so engineering *S. cerevisiae* for xylose utilization has focused on adapting the xylose metabolic pathway from the xylose-utilizing yeast such as *Pichia stipitis*. Although *S. cerevisiae* transformed with native XR and XDH genes from *P. stipitis* can ferment xylose, its ethanol production was not sufficient for application in the industrial bioprocess. One of the main reasons is the unfavorable excretion of xylitol caused by the different coenzyme specificity between XR and XDH. In this study, we at first developed the mutated XR and XDH by protein engineering and then the effects of mutation were examined by transforming the mutated enzymes into *S. cerevisiae*. The change of coenzyme specificities of XR and XDH by protein engineering has been shown to have the positive effects on the production of bioethanol from xylose.

木質バイオマスからバイオエタノールなどを高効率に生産するためには、多くのプロセスにおける高効率化が必要であるが、本研究開発では、キシロース代謝酵素のタンパク質工学的手法を用いた補酵素要求性の改変をまず行い、その後、その改変酵素を酵母に形質導入することによりバイオマス由来の主要五炭糖であるキシロースからの高効率エタノール生産を目指した。野生型酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) はキシロース等の五炭糖を代謝できないが、五炭糖代謝関連酵素を形質導入するとキシロースをエタノールに変換することが出来るようになる。しかしながら、実用的な効率でのエタノール生産は達成されていない。この原因の一つとして、キシロース還元酵素 (XR) とキシリトール脱水素酵素 (XDH) の補酵素依存性の違いによる細胞内酸化還元環境のアンバランスが指摘されてきた。そこでこの問題を解決するために、まず、XDH およびXRの補酵素要求性を変換した酵素をタンパク質工学的手法により作成した。その後、機能改変した酵素を酵母内で発現させ両酵素の発現効率およびキシロース-エタノール変換効率の評価を行ったところ、補酵素要求性の変換によりエタノール変換効率が改善されることを見出した。

### (3) Biodiesel バイオディーゼル

#### 1) High Quality Biodiesel as Prepared by Non-Catalytic Supercritical Methanol Method

超臨界アルコールによる油脂からのバイオディーゼル燃料とその燃料特性

(Graduate School of Energy Science) Shiro Saka

(エネルギー科学研究科) 坂 志朗

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

Properties of biodiesel as prepared by supercritical methanol method were determined. It was found that most of the fuel properties can meet the standard specifications except for oxidation stability of biodiesel from oil/fat resources with high unsaturated fatty acid content. To evaluate oxidation stability of biodiesel, biodiesel produced by alkali-catalyzed method was exposed to supercritical methanol. As a result, it was found that after supercritical methanol treatment, hydroperoxides were greatly reduced for biodiesel with initially high in peroxide value, while the natural antioxidant slightly decreased in its content. Therefore, supercritical methanol method can produce biodiesel with better oxidation stability especially waste oils/fats. In order to improve the oxidation stability of biodiesel, lignin was subjected to supercritical methanol treatment during preparing biodiesel. It was found that lignin was decomposed to small molecular substances that have very good antioxidation effect. Thus, the study proved that lignin addition provides an inexpensive and technically acceptable way to improve the oxidation stability of biodiesel as prepared by supercritical methanol method with satisfactory fuel properties.

従来のバイオディーゼル燃料はメタノールと油脂類からアルカリ触媒などを用いてエステル交換反応により製造される。しかしアルカリ石鹼が生成するため、バイオディーゼルの分離精製が容易でない。そこで、無触媒条件でバイオディーゼル燃料が製造できる、超臨界アルコール法が検討され、ほぼその製造方法が確立された。本研究ではこの超臨界アルコール法で製造されるバイオディーゼル燃料について、その燃料特性を精査し、より良いバイオ燃料を獲得する超臨界処理条件の検討を試みている。その結果、超臨界メタノール法では300℃以下の高圧条件（たとえば20MPa）で良好なバイオディーゼル燃料が得られることを見出した。これは、超臨界処理によりhydroperoxidesが分解され過酸化物価が低減する一方で、天然の抗酸化剤はわずかし低減しないためであることが明らかになった。またリグニン由来の低分子物質も抗酸化剤として効果的であることが明らかになった。

#### 2) New Biodiesel Production Process from Oils/Fats by Supercritical Carboxylate Esters and Neutral Esters

超臨界カルボン酸エステル/中性エステルによる油脂からのバイオディーゼルの創製

(Graduate School of Energy Science) Shiro Saka

(エネルギー科学研究科) 坂 志朗

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

The current commercial biodiesel production called the alkali-catalyzed method, transesterifies triglycerides in the presence of alkaline catalyst with methanol to produce fatty acid methyl esters (FAME) and glycerol as by-product. As biodiesel production becomes rapid in years to come, the overproduction of glycerol lower its economical value and available applications are not likely to be align with its abrupt increase. Thus, new production methods of biodiesel without the production of glycerol are therefore worth to be explored. In this line of study, an additional new supercritical process utilizing other potential reactants such as carboxylate esters and neutral esters have been explored. The supercritical methyl acetate method; a non-catalytic transesterification reaction between methyl acetate and triglycerides, evidently succeeded in producing high yield of fatty acid methyl esters and triacin. Since triacin has very similar fuel properties as biodiesel, a mixture of fatty acid methyl ester and triacin was demonstrated to be used efficiently as biodiesel. In addition, the supercritical dimethyl carbonate method has also demonstrated that, without any catalyst applied, converted triglycerides to fatty acid methyl esters with glycerol carbonate and citramalic acid as by-products. The by-products from this process which are glycerol carbonate and citramalic acid are much higher in value than glycerol produced by the conventional process. Without doubt, these studies could charter the path towards

exploration of novel and alternative biodiesel production processes for the future.

廃油を含む油脂資源は現在、アルカリ触媒法によりバイオディーゼル燃料に変換され、ヨーロッパを中心に世界各地で自動車燃料として利用されている。しかし、副産するグリセリンの世界市場は年間70－80万トンと少ないにもかかわらず、バイオディーゼルの増産により、2006年には年間150万トンの生産量となり過剰な状況にある。このような状況のもと、本研究ではメタノールに替わる溶媒としてカルボン酸エステルや炭酸ジメチルなどの中性エステルを用いた、グリセリンを副生しない新規な超臨界バイオディーゼルの製造法を開拓する。カルボン酸エステルの場合、トリグリセリドは脂肪酸メチルエステルとトリアシンに無触媒で変換され、それらすべてがバイオディーゼル（収率が最大125%）として利用でき、酸化安定性に富む燃料となることを明らかにした。カルボン酸ジメチルの場合、グリセリンはグリセロールカーボネートなどの付加価値の高いものに変換されることを見出した。

### 3) Ignition and Combustion Characteristics in Various Kinds of Biodiesel Fuels

種々のバイオディーゼル燃料の着火・燃焼特性

(Graduate School of Energy Science) Masahiro Shioji  
(エネルギー科学研究科) 塩路昌宏

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

Among various alternative fuels available for the conventional diesel engine, biodiesel fuel (BDF) is the most attractive. This research aims to provide the fundamental data of ignition delay and combustion characteristics of BDF spray. Experiments were carried out in a constant-volume vessel under diesel-engine conditions to investigate the spray developments, ignition delays and heat-release rates using several kinds of BDF from the edible oil with different properties, together with the standard gas-oil for comparison. Although penetration lengths of both fuels are almost same, physical properties such as higher density and lower vaporization may retard the mixture formation of BDF at spray tip. Experimental results at ambient temperature lower than 800 K show that the fresh BDF has a longer ignition delay compared with the gas-oil, whereas the aged one has the almost same delay, and that a small amount of IPA may promote the ignition. Those results may contribute for consideration the optimal condition of design and operation in diesel engines fuelled by BDF.

ディーゼル機関における燃焼制御には、燃料噴霧の自着火燃焼特性の把握が必要である。本研究では、将来の代替燃料として期待されるバイオディーゼル燃料BDFを対象とし、定容燃焼実験により自着火燃焼特性を調べた。まず、燃料噴霧の発達状況を観察し、軽油とBDF噴霧では到達距離に明確な差はないものの、密度、蒸発特性などの物理特性を反映して、BDFでは噴霧先端部における混合気形成が遅れることを明らかにした。さらに、種々の雰囲気温度における着火過程を調べて軽油と比較した結果より、800 K以下の温度域で両者に大きな差が認められ、廃食用油から製造した直後のFAMEでは軽油より着火遅れは長くなること、低温流動性を向上するためにイソプロピルアルコールを少量添加したものは低温での着火性が向上すること、経年酸化して酸価が製造時から2倍に増加したものは軽油とほぼ等しい着火特性となること、などBDFの性状が着火過程に及ぼす影響を示し、ディーゼル機関に使用した際の燃焼制御に有用な知見を得た。

### (4) Biomass Conversion to Liquid Biofuels and Useful Biomaterials 液化バイオ燃料と有用バイオ材料への変換

#### 1) Biomass Conversion to Liquid Biofuels and Useful Biomaterials by Supercritical Fluid Technologies

超臨界流体法による液体バイオ燃料と有用バイオ材料への変換

(Graduate School of Energy Science) Shiro Saka  
(エネルギー科学研究科) 坂 志朗

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

In this study, liquefaction of wood is being studied to produce liquid biofuels by supercritical (or subcritical) alcohol technology. In liquefaction of woody biomass by supercritical alcohol, there exist characteristics such as i) the obtained liquefied products can be directly utilized together with alcohol which is itself a kind of fuels, and ii) various alcohols such as methanol, ethanol, 1-butanol and 1-octanol can be produced from biomass



resources. Therefore, by liquefying biomass with these alcohols, 100% biomass-based liquid biofuels can be achieved. In this study, therefore, phenol species as a solvent were also used to liquefy the biomass resources and its optimum treatment conditions were studied and clarified.

超臨界（または亜臨界）アルコールを用いた木質バイオマスの液化による液体バイオ燃料の創製を検討している。超臨界アルコールを用いた木質バイオマスの液化には、i) アルコールそのものが液体燃料であるため、液化物がアルコールと共にそのまま液体燃料として利用できる、ii) メタノール、エタノールの他、1-ブタノール、1-オクタノールなど、様々なアルコールがバイオマスから合成できるため、これらのバイオアルコールに木質バイオマスを可溶化することで、100%バイオマス起源の液体燃料の創製が可能である、といった特徴がある。本研究では、アルコールのみならず、フェノール系の溶媒を用いて木質バイオマスを液化し、それからバイオ燃料や有用なバイオ材料の創製を試みる。本年度はフェノールによる木質バイオマスの液化条件について検討し、その最適条件を見出しつつある。

## 2) Production of Biofuels and Biomaterials by Pyrolysis

熱分解によるバイオ燃料と有用バイオ材料

(Graduate School of Energy Science) Haruo Kawamoto, Shiro Saka

(エネルギー科学研究科) 河本晴雄, 坂 志朗

### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

In this study, pyrolysis and gasification mechanisms of woody biomass are studied at the molecular level, aiming at the development of effective conversion methods to liquid biofuels and useful biomaterials. The following results are obtained in this year. Wood gasification is a two-stage process which includes the primary pyrolysis to form volatile and carbonized products and their secondary reactions. Softwood and hardwood are expected to exhibit different reaction behaviors in this process, since chemical structures of hemicelluloses and lignins in these species are different. With sugi (*Cryptomeria japonica*) and buna (*Fagus crenata*) woods as a softwood and a hardwood, respectively, their different pyrolysis and gasification behaviors were clarified, which include the greater gasification reactivity of buna primary char than sugi char, and different influences of deionization [ex: gasification reactivity: sugi (increase), buna (not influenced)]. As for cellulose pyrolysis, the reducing end-groups were found to have higher reactivities than other parts and cause color formation and transglycosylation (depolymerization) of the glycosidic linkages even at such low pyrolysis temperatures as 200-240 °C. Furthermore, by using model dimers, radical chain-reactions were suggested to play an important role in pyrolysis of lignin in wood. Wood polysaccharides were also found to affect the chain-reactions very much and their influences were significantly different depending on their chemical structures.

本課題では、熱分解制御技術による、バイオマスからの高効率な液体燃料あるいは有用材料（ケミカルス）生産を目的に、木質バイオマスの熱分解機構解明を分子レベルで進めており、下記の成果が得られた。木質バイオマスのガス化は2段階プロセスであり、まず、木質バイオマスの熱分解により揮発性生成物と炭に変換された後に、これらが二次分解する。リグニンとヘミセルロースの化学構造が異なる針葉樹材と広葉樹材において、これらの反応挙動が異なることが予想された。そこで、針葉樹材としてスギ、広葉樹材としてブナを用いて詳細に検討した結果、一次炭化物のガス化に対する反応性がブナにおいて著しく大きいこと、脱塩処理によりスギのガス化は大きく促進されるがブナではその影響は小さいこと、などが明らかになった。また、セルロースの熱分解機構と関連するものとして、比較的低温度域（200～240℃）において、セルロースの還元性末端基が高い反応性を持ち、セルロースの着色を進めると共に、解重合（グリコシド結合の開裂）を促進することが明らかになった。さらに、リグニンについては、2量体モデル化合物を用いることで、木材中のリグニンの熱分解においてラジカル連鎖反応が重要な役割を果たしていること、多糖成分であるセルロース、グルコマンナンとキシランがリグニンラジカル連鎖反応性に対して異なる影響を及ぼすことなどが明らかになった。

### 3) Biofuel and Biomaterial Production by Ionic Liquid Treatment

イオン液体によるバイオ燃料と有用バイオ材料

(Graduate School of Energy Science) Hisashi Miyafuji, Shiro Saka

(エネルギー科学研究科) 宮藤久士, 坂 志朗

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

For production of biofuel and biomaterial, the treatment of wood with ionic liquid was studied. Wood was found to be liquefied around 100 °C by the 1-ethyl-3-methylimidazoliumchloride. Cellulose, hemicelluloses and lignin which are components of wood could be liquefied. It was also clarified that these components were depolymerized and monosaccharide could be produced from cellulose and hemicelluloses. From the study on the effect of reaction atmosphere on ionic liquid treatment of wood, oxygen was found to accelerate the liquefaction of wood. Ionic liquid is thought to work as a solvent for chemical conversion of wood with liquefaction and depolymerization.

バイオ燃料や有用バイオ材料の創製を目指し、木質バイオマスのイオン液体処理について検討を行った結果、1-エチル-3-メチルイミダゾリウムクロリドを用いた場合、100 °C程度の処理温度で木質バイオマスは液化された。また、木質バイオマスの構成成分であるセルロース、ヘミセルロース、リグニンはいずれも液化されることが明らかとなった。また、これらの木材成分はイオン液体中で低分子化を受け、セルロースやヘミセルロースは単糖にまで変換されうることが判明した。さらに反応雰囲気の影響に関する検討から、窒素などの不活性雰囲気下よりも酸素を用いた活性雰囲気下で、液化反応がより促進されることが分かった。イオン液体は、木質バイオマスに対して液化および低分子化反応をとまなう化学変換溶媒として有効であると考えられる。

### 4) Oil Palm (*Elaeis guineensis*) Chemical Characteristics for Its Efficient Utilization

アブラヤシの特性化とその有効利用

(Graduate School of Energy Science) Shiro Saka, Haruo Kawamoto

(エネルギー科学研究科) 坂 志朗, 河本晴雄

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

Oil palm plantation is rapidly growing especially in south-east Asian countries such as Malaysia and Indonesia to produce palm oil. With this trend, huge amount of oil palm wastes are produced, which include trunk and frond from the plantation site and mesocarp, shell, kernel cake and empty fruit bunch (EFB) from the palm oil production. Efficient utilization of these various kinds of oil palm wastes is expected. In this study, chemical compositions of cellulose, hemicelluloses, lignin and other minor inorganic cell wall components were clarified first for these oil palm wastes. Furthermore, the products obtained by supercritical water treatment of these materials were characterized chemically as compared with those from wood samples.

パーム油の採取を目的に、アブラヤシの植樹が東南アジアを中心に急速に広がってきており、これに伴い、大量の副産物が排出され、これらの有効利用が望まれている。例えば、アブラヤシは25-30年で植え替えられるため、その際に多量の幹が産出し、また生鮮果房の収穫の過程で茎葉が取り除かれ、パーム油やパーム核油の抽出時に中果皮、果実殻、パーム核粕、空果房が産出する。これらの有効利用を進める上で、まず、構成成分の詳細を理解することが重要である。その観点から、各部位における無機成分および有機成分（セルロース、ヘミセルロース、リグニンおよび抽出成分）について詳細に検討し、それらの化学特性を明らかにした。さらに、超臨界水処理により得られる水溶性およびメタノール可溶性生成物、不溶残渣について、それらの生成挙動、化学組成などを明らかにし、木材の結果と比較・検討することで、アブラヤシの超臨界水中での分解挙動の特徴づけを行った。

## (5) Framework Design for Biomass Utilization

### バイオマス利用の制度設計

- 1) Modeling of Biomass Utilization in a Region and Framework Design of Autonomous Decentralized Energy Supply-demand System with Biomass Use

自律分散エネルギー需給システムとしてのバイオマス利用のモデル化と制度設計

(Graduate School of Energy Science) Tetsuo Tezuka

(エネルギー科学研究科) 手塚哲央

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

This study aims to investigate the possible biomass-utilization system in a region, and to design the framework for realizing the desirable system in future. Concretely speaking, the microscopic information about energy and biomass utilization in a region is investigated by taking Kyoto City as a study area. And the information about biomass utilization technology is also surveyed with the collaboration of the research groups of GCOE project. The biomass utilization model is developed based on the information obtained through the investigation. The important characteristics about the modeling is to include the microscopic and macroscopic viewpoints about the energy and biomass utilization in a region. The robust framework design procedure will be applied to the framework design for biomass utilization system in Kyoto City. In 2008, the concept of model-based analysis was developed for renewable energy use, and the basic survey of biomass use in Kyoto City was started.

本研究では、地域におけるバイオマスの利用システムを調査し、その望ましい利用形態を実現するための制度設計を目的とする。具体的には、まず、特定の地域におけるエネルギー需給およびバイオマス利用可能性に関するミクロな情報と、技術系研究者との連携により得られる将来に利用可能な技術情報とに基づき、京都市におけるエネルギー需給およびバイオマス利用に関する数理モデルを作成する。その際、エネルギー需給・バイオマス利用に関わるミクロとマクロの視点を考慮した自律分散型エネルギー需給システムとしてモデルを構築することが特徴となる。そして、別途独自に開発を進めている、ロバスト制度設計手法を適用して、バイオマス利用のための望ましい制度の基本設計方針（補助金、環境税、インフラ整備、技術導入促進等）を提案する。平成20年度は、バイオマス需給モデル分析の全体像を検討すると共に、具体的なモデル構築のためのバイオマス利用システムの調査を京都市を対象として行った。

## IV. Advanced Nuclear Energy Research 先進原子力エネルギー研究グループ

### (1) Research on New-Type Nuclear Reactors and Accelerator Driven Subcritical Reactors

#### 新型原子炉・加速器駆動未臨界炉研究グループ

- 1) Development of New-Type Nuclear Reactors

新型原子炉（軽水炉，高速炉）の開発

(Graduate School of Engineering) Tomoaki Kunugi, Zensaku Kawara

(工学研究科) 功刀資彰，河原全作

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

In order to realize high efficiency and safety for new-type nuclear reactors as promising advanced nuclear energy source, precise knowledge is essential on the coolant flow, which is gas-liquid two-phase flow in complex system. Measurement and analytical technology for multi-phase flow are needed as the fundamental technology. In this study, measurements are taken for the temporal-spatial behavior of gas-liquid interface at various two-phase flow regime by using two-phase flow experiment loop, and its experimental database are used for development of high-accurate and high-speed analytical technology on multiphase flow. In this year, experimental loop of large cross-sectional rectangular flow channel were set up for three-dimensional behavior of bubbles, and measurement system for multiphase flow were sophisticated by introducing optical probe system, flow visualization system with high resolution, etc. Numerical technology combining multiphase



flow and structure were being developed, and speeding up of numerical analysis for multiphase flow were also investigated.

先進原子力エネルギー源として、現行の原子炉よりさらに安全・安心な新型の軽水炉および高速炉の開発が期待されている。新型原子炉のエネルギー変換の高効率化と高度な安全性の実現のためには、原子炉内での冷却材流動の精緻な把握が必要であるが、その多くは複雑な空間形状下での気液二相流であり、基盤技術として混相流計測技術および混相流解析技術が極めて重要である。本研究では、高度な計測システムを有する気液二相流実験ループにより様々な気液二相流動様式における気液界面の時空間挙動を詳細に計測するとともに、その実験データベースを基に混相流解析手法の高精度化、高速化を行う。今年度は、気泡の3次元挙動を把握するために大口径矩形流路試験部を有する実験ループを設置するとともに、光プローブ計測システム・高分解可視化解析システム等を導入し、混相流計測技術の高度化を進めた。また、複雑な体系を有する新型原子炉の開発に対応できる混相流解析技術の高度化のために、混相流-構造連成数値解析手法の構築を進めるとともに、混相流解析手法の高速化手法の検討を行った。

## 2) Research on Reactor Physics of Accelerator Driven Subcritical Reactors

加速器駆動未臨界炉の炉物理研究

(Research Reactor Institute) Tsuyoshi Misawa, Hironobu Unesaki, Ken Nakajima  
(原子炉実験所) 三澤 毅, 宇根崎博信, 中島 健

### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

An Accelerator Driven Subcritical system (ADS) is expected to be a safety and innovative energy resource for the future. In order to evaluate the feasibility and establish the technology bases on ADS, a series of experiments have been conducted using a proton accelerator, FFAG, combined with a subcritical core of Kyoto University Critical Assembly (KUCA). In the ADS reactor physics experiments, high-energy neutrons generated from FFAG proton beam injected to tungsten target have been introduced to subcritical core constructed at KUCA. High-energy neutron spectrum measurement by foil activation method, reaction rate measurement and spectrum measurement by foil activation method, reactor response measurement at beam trip / beam injection and sudden insertion of negative reactivity, subcriticality measurement by pulse neutron method and source multiplication method and reactor kinetics parameter measurement using noise method have been performed.

安全性の高い革新的エネルギー源として期待される加速器駆動未臨界炉 (ADS) の成立性を評価し、ADSの技術基盤を確立することを目的とし、エネルギー可変型FFAG加速器と臨界集合体実験装置 (KUCA) を結合したADS実験を行っている。平成20年度は、エネルギー可変型FFAG加速器のビーム調整試験および臨界集合体実験装置 (KUCA) へのビーム供給を実施し、加速器駆動未臨界炉実験を実施可能な状態とするとともに、KUCAに未臨界炉模擬体系を構築し、加速器駆動未臨界炉実験を実施した。この実験では、FFAG加速器からの陽子ビームをタングステンターゲットに衝突させて発生する高エネルギー中性子をKUCAに構築した未臨界炉模擬体系に入射させ、放射化法による高エネルギー中性子スペクトル測定、箔放射化法による反応率分布測定及びスペクトル測定、ビームトリップ・ビーム投入時および急激な負の反応度投入時の炉心応答測定、パルス中性子法および中性子源増倍法による未臨界度測定、炉雑音法による動特性パラメータ測定を実施した。

## 3) Development of FFAG Proton Accelerator

陽子加速器FFAGの開発

(Research Reactor Institute) Yoshiharu Mori, Yoshihiro Ishi  
(原子炉実験所) 森 義治, 石 禎浩

### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

The FFAG proton accelerator at KURRI is a chain of three FFAG rings; injector, booster and main ring. The injector is eight-sector spiral focusing type of FFAG accelerator and the field gradient of each sector magnet can be changed precisely for varying the maximum attainable beam energy of this system. The booster and the

main ring are eight-sector and twelve-sector radial focusing FFAG accelerators, respectively. In the first ADS experiment with the FFAG accelerator, the proton beam energy was 100 MeV and the beam was transported to KUCA cores through the MCBT line which consists of many dipole and quadrupole magnets. The beam intensity and quality at the KUCA core, which affect the ADS experimental results, depend largely on the tuning of the MCBT line. In this study, a power supply system for the MCBT magnets has been improved to increase the magnetic field stability. In order to increase the beam intensity of the FFAG accelerator in future, development of charge-exchange beam injection with negative hydrogen ions has been also started in this study, where beam optics for this scheme was designed, and some of the vacuum chambers and beam ducts were fabricated.

陽子加速器FFAGの開発研究においては、誘導加速方式・スパイラル磁極方式およびマルチコイル方式を採用した陽子FFAG加速器である入射用加速器I（イオンベータ）でのビームの取出しエネルギー可変機能の検証、FFAG主リングにおいてエネルギー100MeVまで加速したビームの主リングからビーム輸送系（MCBT系）への取出し調整、主リングから取出されたビームのビーム輸送系（MCBT系）通過・KUCAへの導入のための調整を行う必要がある。このうちMCBTビーム輸送系でのビーム輸送効率、臨界集合体でのビーム実験の成否に直結するため特に重要である。本研究ではこのための電磁石電源等の整備を行うとともに、さらに、将来のビーム増強に向けて、負水素イオンビームによる荷電交換入射方式の開発研究を開始し、このためにビーム光学設計および必要なビーム真空システムの開発を行った。

#### 4) Development of Materials for Accelerator Driven Subcritical Reactors

加速器駆動未臨界炉の材料開発

(Research Reactor Institute) Toshimasa Yoshiie, Qiu Xu

(原子炉実験所) 義家敏正, 徐 虬

### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

In order to ensure the safety of accelerator driven subcritical reactor, it is necessary to develop the materials which withstand the irradiation of protons with high energy. In addition to the displacement damage, material degradation is also induced by helium and hydrogen produced by high energy protons. The purpose of this study is to investigate the materials degradation mechanism experimentally. In this year, materials irradiation system using the proton accelerator of FFAG in the Research Reactor Institute was developed.

加速器駆動未臨界炉の安全性を確保するためには、高エネルギー陽子照射に強い材料の開発が必要である。高エネルギー陽子による材料の弾き出し損傷以外に、水素とヘリウムを含む照射欠陥の形成による材料の劣化の影響も考慮しなければならない。本研究ではそのような劣化機構を実験的に調べることを目的としている。本年度は原子炉実験所に設置されているFFAG陽子加速器を用いて、材料の陽子照射ができる照射システムを開発した。

## (2) Research on Nuclear Fusion Reactors

### 核融合炉関連研究グループ

#### 1) Research on Plasma Confinement with Heliotron J

ヘリオトロンJによるプラズマ閉じ込め研究

(Institute of Advanced Energy) Tohru Mizuuchi

(エネルギー理工学研究所) 水内 亨

### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

New diagnostic systems in the magnetically confined high-temperature plasma have been developed for (a) electron density profile by introducing a microwave reflectometer and (b) impurity ion temperature and the rotation velocity profiles by introducing charge exchange recombination spectroscopy (CXRS) system. A newly installed power amplifier for the reflectometer increases the injected microwaves power from 10dBm to 20dBm, resulting that the detection sensitivity can be improved for 200MHz amplitude-modulated microwaves of 33-56GHz frequencies. This makes the phase detection accurate, expecting that the electron density

measurement is more reliable. By using a high sensitive and time-resolved CCD camera the CXRS system has a capability to improve the resolution of the rotation velocity more than several times higher than the conventional one, aiming at precise estimation of the radial electric field being a key factor in fusion reactor design.

On the other hand, to develop modules of an integrated code which is capable of performing hierarchical simulation for plasmas in a non-axisymmetric fusion reactor, a workstation with eight cores has been introduced. At present, we are developing several simulation modules for analyzing the neoclassical transport and detailed MHD equilibrium of helical plasmas.

ヘリオトロンJ装置における核融合炉心プラズマ統合解析研究の研究基盤整備として、核融合プラズマ計測技術の高度化（電子密度分布計測システムの開発、イオン温度・回転速度の高精度計測システム開発）を行うとともに、非軸対称プラズマの統合シミュレーションコード開発を実施した。計測技術の高度化の結果、電子密度に反映される位相精度の向上が可能となったのに加え、核融合炉設計で重要なプラズマ径電場計測の高精度化が図れる見通しである。非軸対称核融合炉心プラズマの統合シミュレーションコードの開発では、高性能ワークステーションを導入し、現在、新古典輸送解析、プラズマ流や圧力非等方性を考慮したMHD平衡解析などの解析モジュールの開発を行っており、ブートストラップ電流に関してはLHD実験との比較により、理論モデルの妥当性が検証をできる段階まできている。

## 2) Development of Integrated Tokamak Simulation Code

トカマク統合シミュレーションコードの開発

(Graduate School of Engineering) Atsushi Fukuyama  
(工学研究科) 福山 淳

### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

In order to predict plasma performance and optimize operation scenario of magnetic fusion core plasmas, self-consistent simulation of ion cyclotron heating and electron cyclotron current drive was carried out by developing a numerical code which describes the time evolution of multi-species momentum distribution functions precisely including the effects of Coulomb collisions between the particles species, and the install of more main memory of the integrated simulation server has enabled simulations with higher resolution.

トカマク統合シミュレーションコードの開発では、磁気核融合炉心プラズマの性能予測・運転最適化に向けて、各粒子種間のクーロン衝突効果を正確に取り入れて、それぞれの運動量分布関数の時間発展を記述する計算コードを開発し、イオンサイクロトロン波加熱や電子サイクロトロン波電流駆動の自己無撞着なシミュレーションを行うとともに、統合シミュレーション計算サーバのメモリを増設し、より解像度の高いシミュレーションを可能にした。

## 3) Development of Compact Tokamak Fusion Reactor

先進トカマク炉の開発

(Graduate School of Energy Science) Takashi Maekawa  
(エネルギー科学研究科) 前川 孝

As a proof of principle study for realization of compact tokamak fusion reactor with no central solenoid, an experiment to produce a spherical plasma torus by using microwave power has been conducted in the Low Aspect ratio Torus Experiment (LATE) device. In addition, characteristics of the plasma have been studied by un-isotropic pressure model parallel and perpendicular to the magnetic field.

中心ソレノイドを省いたコンパクトな先進トカマク炉を目指して、低アスペクトトーラス実験（LATE）装置においてマイクロ波による球状プラズマトーラス形成実験を推進した。さらに、非等方圧力モデルを用いてその磁気流体的平衡を解析した。



#### 4) Fusion Reactor System Design 核融合炉システムの設計

(Institute of Advanced Energy) Satoshi Konishi  
(エネルギー理工学研究所) 小西哲之

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

The research plan in the fiscal year 2008 in the fusion reactor system design area intended the establishment of design concept of energy system, and the preparation for the research activity to concretely design the system based on this concept.

Accomplishments:

In order to implement the above plan, guidelines were made by the discussion with the scenario group as follows:

- Fusion cannot expect large market share in Japan and significant contribution for global CO2 reduction.
- If fusion requires decades to be introduced, market chance in the developing countries will be significantly smaller because market will be expanded and matured during that period. In order to make considerable contribution, early energy production is needed.
- In the electricity markets in the world, competition with hydro, renewable such as solar and nuclear is anticipated, and it does not result in the significant reduction of CO2 emission.
- Global fuel market has several times larger scale, and dependence on the fossil such as oil is higher, therefore supplying substitute of fuel is expected to make significant CO2 reduction in the global scale.

Concept development based on the above guideline resulted in the proposal of "Fusion-Biomass Hybrid System" that converts fusion energy to high temperature heat with liquid metal blanket, and synthesizes hydrogen and fuels from biomass. This system is possible with current level of plasma performance, and provides liquid fuel instead of electricity, that is quite unique in the world fusion community. By this concept, we suggested that fusion can make significant contribution in near future as a substitute of fossil energy toward CO2 zero emission. Also as a preparation for the practical design study from the next year, simulation codes system for neutronics and thermal hydraulics were established.

These results satisfied the original research plan for the fiscal year 2008, and the outcome is so significant that the contribution of the energy system concept proposed here would be an important part of the entire zero emission energy scenario to be established by this GCOE project.

核融合炉システムの設計研究では、20年度にはゼロエミッションに向けた二酸化炭素排出を世界規模で実現するために有意な貢献を可能とするエネルギーシステム概念の構築、およびその概念を具体的設計研究に結びつけるための研究基盤整備を計画した。

実施内容と達成度：上記計画を実施するためにシナリオグループの活動と連携し、以下の指針を得た。

- 核融合発電にわが国では大きな市場と世界規模での二酸化炭素削減への規模は期待できない。
- 核融合開発に今後数10年を要した場合、途上国を中心とする市場の拡大時期での導入機会が大きく減少するため、貢献度を上げるためには早期実用化が必要。
- 世界レベルでも電力市場は水力、太陽光等再生可能電力、原子力との競合があり、核融合の市場拡大は必ずしも低炭素化に大きく貢献しない。
- 燃料市場は電力の数倍の大きさがあり、かつ石油等化石資源への依存度が高いため、燃料市場で代替可能なエネルギー供給では世界規模で大きな二酸化炭素削減が期待される。

以上に基づき概念構築を行った結果、核融合エネルギーを高温液体金属ブランケットで熱に変換し、さらにバイオマスから水素や合成燃料を製造する核融合-バイオマスハイブリッド概念を提案した。これは現在可能なレベルのプラズマ性能で、電力でなく液体燃料を供給するシステムであり、世界的にも類例のない提案である。これにより、近未来に化石燃料の代替エネルギーとして二酸化炭素ゼロエミッションに向けた有意な貢献が可能であることを示した。またそのための基盤として、設計に必要な計算コード群として、中性子工学計算コード、熱流体コードを整備した。

この成果は、20年度当初計画を満足するとともに、本GCOEの目指すゼロエミッションに向けたエネルギーシナリオの全体パッケージの中でも重要な寄与をなすものと期待される。

### (3) Development of Advanced Nuclear Materials 先進原子力材料開発グループ

- 1) Research on Thermal Diffusivity Estimation of Irradiated Ceramics  
セラミックスの照射時熱拡散率評価に関する研究

(Graduate School of Engineering) Masafumi Akiyoshi  
(工学研究科) 秋吉優史

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

Material that survives under severe irradiation environment is the key factor to develop the future fusion reactor and other nuclear applications, such as high-temperature gas cooling fission reactor. Especially, these reactors are designed to operate at high-temperature to achieve higher generation efficiency or to actualize direct hydrogen production, and ceramics are one of the candidate materials. Thermal diffusivity is one of the most important factors for materials used at high temperature, but it has been reported that the thermal diffusivity of neutron-irradiated ceramics showed significant degradation. Changes after the irradiation that depend on the irradiation conditions were clarified step by step with the past study, still changes during the irradiation is not estimated, and that inhibit to obtain the guide to develop materials.

The thermal diffusivity at the irradiation temperature is evaluated from the dependence of thermal diffusivity on measurement temperature, and it can be considered to represent the thermal diffusivity during irradiation with several assumptions. In this work, 30MeV electron accelerator is used to induce defects to ceramic materials at several temperatures, and then the thermal diffusivity of post-irradiation specimens is measured to obtain relation between thermal diffusivity at the irradiation temperature and the irradiation temperature. Specimens are radio activated with the irradiation, so all measurements are operated in radiation controlled area at Radiation Laboratory, Uji campus.

In this project, sample preparation system was equipped by introducing automatic polishing machine, that can form ceramic materials in high precision efficiently, and we have prepared specimens for electron-irradiation experiments. Also we improved measurement system of thermal diffusivity to present better measurement efficiency.

核融合炉や高温ガス炉などの将来的な原子炉などの開発を行う上で、過酷な照射環境下で用いることの出来る材料開発を行う必要がある。特に発電効率の向上や水素直接製造のために高温での運用が要求されており、セラミックスの利用が考えられている。高温で用いられる材料に対して熱拡散率は非常に重要な物性であるが、セラミックスは照射により熱拡散率が著しく低下することが知られている。これまでの研究で照射条件の違いにより照射後物性がどのように変化するかが徐々に明らかにされてきているが、照射時の熱拡散率の評価はこれまでほとんど行われておらず、材料開発指針が得られていない。

このため、いくつかの仮定を基に照射後試料の熱拡散率温度依存性を測定することにより、照射時の熱拡散率を評価する手法を開発している。本研究では、30MeVの電子線加速器による照射を様々な温度で行い、照射後試料の熱拡散率測定を行う事により、照射時熱拡散率の照射温度による変化を調べる。試料は放射化しているため、測定は宇治地区放射実験室の管理区域内で行う。しかしながらこれまで試料調整環境や、測定のための消耗品が不足しており、十分に測定を行うことが出来なかった。

平成20年度はまず自動研磨機などを導入して試料調整環境の整備を行い、セラミックス試料の効率的な高精度での加工を可能とした。これにより今後電子線照射に供する試料を準備した。また効率的に熱拡散率測定を行うことが出来る環境を整備し、当初の目的を達成した。

- 2) Improvement of In-situ Observation System of Irradiation Defects  
照射欠陥その場観察システムの改良

(Graduate School of Engineering) Hidetsugu Tsuchida  
(工学研究科) 土田秀次

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

Nowadays, positron annihilation method is widely used to investigate the irradiation defects, and expected to

clarify the behavior of irradiation defects under the irradiation environment. In previous works, the behavior of irradiation defects has been analyzed by measurements of post irradiation specimen, but behavior during the irradiation is little studied. So, we have been trying in-situ observation of defects during ion-beam irradiation using tandem accelerator in Radiation Laboratory, Uji campus. But still time resolution of positron annihilation lifetime measurement is not enough good, and each measurement required very long time, so improvement of the system is required.

In this project, the existing system that measure positron annihilation lifetime was improved. BaF<sub>2</sub> crystals of scintillation detectors were changed to larger one to achieve higher detection efficiency. The irradiation chamber was modified, and measurement layout using avalanche-photo-diode was arranged to achieve better time resolution. This improved measurement system may present more detailed behavior of defects during irradiation, so now we fix the setting of the system to obtain the guide to develop materials that was used irradiation environment.

近年、陽電子消滅法は材料中の欠陥解析のためのツールとして急速な進歩を遂げており、放射線環境下で用いる材料中の照射欠陥挙動を評価できると期待されている。従来の照射損傷に関する研究では、照射後試料の様々な物性評価により欠陥挙動解析を行ってきたが、放射線照射下での欠陥挙動に関する研究はほとんど行われていない。このため、宇治地区放射実験室のタンデロン加速器を用いたイオンビーム照射時の欠陥導入状態のその場観察を試みている。しかしながら、陽電子寿命測定での時間分解能が十分ではなく、また測定に非常に時間を要するため、装置の改良が必要であった。

平成20年度は既存の陽電子寿命測定装置の改良を行った。BaF<sub>2</sub>シンチレーション検出器のシンチレーターをより大型の物とすることにより、従来よりも検出効率を向上させた。また照射チャンバーを改良し、透過型アバランシェフォトダイオードによる測定の際の機器のレイアウトを変更することにより、分解能の向上を試みた。これらにより照射時欠陥挙動をより高精度で評価可能となったと考えられ、当初の目的は達成できた。マシンタイムの関係等で改良後のシステムでの測定は完了していないが、今後測定を重ねることで照射環境での材料開発指針を得る予定である。

### 3) Development of Advanced Oxide Dispersion Strength Ferritic Steels 先進鉄鋼材料（ナノサイズ酸化物分散強化鋼）の開発

(Institute of Advanced Energy) Akihiko Kimura  
(エネルギー理工学研究所) 木村晃彦

#### Plan and Achievement in FY2008 平成20年度の計画と成果

Nuclear energy is one of the promising energy to reduce the emission of carbon dioxide near future. In this research, innovative structural materials R&D is performed for applications to next generation nuclear systems which require high-performance to structural materials. It is essential to elevate operation temperature of the plants, which is controlled by upper limit temperature of the materials, to increase thermal efficiency of the plants. In this research, advanced oxide dispersion strengthened (ODS) ferritic steels were selected as a candidate of the structural materials of the next generation nuclear plants, because nano-sized oxide particle dispersion has been considered to be effective to improve materials performance.

In 2008, Ph.D course students lead the discussion for developing ODS steels from a point of view of requirements for advanced nuclear systems. Finally, it was concluded that one of the most important key technologies for high performance of ODS steels are the size and number density of the oxide particles. Based on the discussion, it is concluded that the R&D of ODS steels can be focused on the processing technology to form nano-sized oxide particles in high density.

A research group of Japanese and Korean student worked together to collect scientific information by attending at annual meeting of Japan Institute of Metals and Atomic Energy Society of Japan. Collaborative research was carried out among Kyoto University, Korea Advanced Institute of Science and Technology and China Academy of Institute of Modern Physics. The following symposiums and workshop were held:

- 1) Research group meeting on fuel cladding (Kyoto University)
- 2) Research group meeting on fusion materials (NIFS)
- 3) US/Japan Workshop on blanket structural materials (Kyoto University)



#### 4) Summer school on nuclear materials (Hakone)

Finally, a model ODS material was produced as a surveillance test materials on the bases of the above research activities. The research group was well organized by students, and the objective of this working group was clearly defined. Japan/Korea/China collaborative research by Ph.D students also started with the effective support by professors of each country.

本課題では、CO<sub>2</sub>ゼロエミッションエネルギーシナリオとして、原子力エネルギーの高効率安全利用を取り上げ、それを根底から支えるための原子力材料技術開発を行う。

プラントの熱効率を上げるためには、構造材料の使用上限温度を上昇させることが不可欠である。本研究では、原子力構造材料の基幹的な材料として位置づけられている鉄鋼材料に着目し、その使用温度を高温度側に飛躍的に拡大させることが可能であると期待されている先進鉄鋼材料として、ナノサイズ酸化物分散強化鋼を提案し、その開発研究を実施する。

平成20年度は、博士課程の学生が中心となり、先進原子力システムにおける材料要件を検討し、その要件を満足させるための革新的な材料を開発するための技術およびそれを支える学術基盤について議論した。その結果、高温強度特性はナノ酸化物粒子の種類やサイズ及び数密度に依存するため、ナノ粒子制御が開発のキーとなることを予測した。この結果に基づき、この研究における目標として、開発面からは高強度化発現材料プロセスの最適化、および学術面からはナノ粒子形成機構の解明を位置づけた。

研究の目的や開発方針を検討するための研究サブグループ（韓国からの留学生2名を含む）を結成し、日本原子力学会材料部会および日本金属学会エネルギー材料分科（第1分科）を中心とする活動や関連する国際会議から先進原子力材料の開発動向の情報を収集した。韓国や中国からの博士研究員との連携を深め、当該研究内容に関する研究会や討論会を自主的に開催させた。また、従来から実施している韓国先端科学技術大学や中国近代物理研究所との共同研究にも学生を参加させ、東アジアにおける原子力材料研究の現状把握に努めた。以下の国内・海外ワークショップを開催した。

- 1) 燃料被覆管材料開発研究会（京大）
- 2) 核融合炉材料開発研究会（核融合科学研究所）
- 3) 日米ワークショップ「ブランケット構造材料開発」（京大）
- 4) 原子力学会サマースクール参加（箱根）

以上の活動をベースとして、次世代原子力システムの実現に不可欠な材料課題として、高性能被覆管材料の開発を取り上げ、その実現の最も効果的な方法として、ナノサイズの酸化物を高密度に分散させるナノテクノロジー応用に着目し、その評価のための標準試料を作製した。本課題の目標が定まり、実施体制や協力体制も整い、研究に必要な標準試料の作製が終了した。東アジアを中心とする国際研究協力体制作りも進んでいる。



# 5

## International Exchange Promotion 連携活動

### Symposium (including GCOE seminar and co-host meeting) シンポジウム (GCOE セミナー, 共催を含む)

#### I. Renewable Energy Asia 2008 & 4<sup>th</sup> SEE Forum, 11-14 December, 2008

平成20年12月11日 - 14日 Renewable Energy Asia 2008と第4回SEEフォーラム

Global warming is recognized as one of the most challenging problems for sustainable environment, particularly in the Asian region. To counter this challenge the Asian countries are expected to pursue for the sustainable society. Under these circumstances Indian Institute of Technology Delhi (IIT-D), SEE Forum, and Kyoto University Global COE Program co-hosted an International Conference titled Renewable Energy Asia 2008 and 4<sup>th</sup> SEE Forum Meeting in New Delhi, India, during December 11-13, 2008.

平成20年12月11 - 14日に本GCOEがインド工科大学デリー校と共催をおこなっているRENEWABLE ENERGY ASIA 2008 & 4<sup>th</sup> SEE Forum, (持続可能なエネルギーと環境フォーラム: Sustainable Energy and Environment Forum) Meetingに、京都大学から石原慶一教授、大垣英明教授、吉川暹教授が出席し、エネルギー需給動向に関する情報を収集すると共に、本会議の事務局として、会議の企画運営を行い、12日のテクニカルセッションでは研究発表を行った。

本G-COEプログラムが推進するSEE Forumは2006年の第2回国際SEE Meeting (Bangkok)において、地球温暖化とエネルギー安全保障など、共通する課題に対する協調と連携を図るために、アジア太平洋圏における学及び科学技術者の連携ネットワークとして8カ国20名の賛同者の下、“SEE 2006-Expression of Intent on New Energy Initiative”を採択したことに始まる。第3回目Forumからは、AUN(ASEAN University Network)に所属する21大学に呼びかけ、その賛同の基に、イニシアティブの実現に必要な教育・研究・連携・資金の4つの課題を中心に、段階的な取り組みを進めてきた。今回、第4回SEE ForumがNew Delhiで開催され、“New Delhi Initiative”が採択され、そこでは、各国におけるSEE Forumの樹立と、日本の多面的貢献が強く求められた。また、第5回、第6回SEE Forum開催が提案され、引き続きSEE Forumメンバーが連携協力して、事業を推進していくこととなった。

#### Inaugural Session (11 December, 2008 at 10:00-11:30 AM)

The conference was inaugurated with lighting of the solar lamp at the deity Saraswati, goddess of wisdom. In a star-studded event, Prof. P. L. Dhar, Head, CRDT delivered welcome address, Prof. H. P. Garg, Emeritus Professor of IIT-D gave an opening remarks, special address was made by Prof. Susumu Yoshikawa, President of SEE Forum, A Video Address by Prof. Hiroshi Matsumoto, President, Kyoto University was also shown to the delegates. Dr. R. Chidambaram, Principal Scientific Advisor to the Government of India flagging relevant issues and concerns in his inaugural address setting the tone for the conference. He made a presentation on “**Renewable Energy & Climate Change**” and raised issues to be addressed by scientific community. He highlighted that Biofuels, Hydrogen, Solar PV should be emphasized along with nuclear as clean fuels to control the climate change. Keynote Address was delivered by Mr. Deepak Gupta, Secretary, MNRE who highlighted that priority is being given to performance and cost reduction of renewable energy devices to substantially increase share of renewable energy in the total energy mix. He informed that MNRE has planned mission mode research for various renewable energy technologies and emphasized on the need to work on upscaling of R & D. Dr. V. K. Vijay outlined the objectives of the conference and proposed vote of thanks.

### Plenary Session-I (11 December, 2008 at 12:00-01:45 PM)

The first plenary session had opening presentation from Dr. Victor Reis, Scientific Adviser to the US Secretary of Department of Energy on “Nuclear Energy and Global Warming” and highlighted the merits of nuclear technology as an environment friendly alternative. A broader viewpoint of energy in terms of “Pure Zero Source of Energy-Myth, Miracle and Might” was outlined by Chaturvedi Swamiji, Chairman, Ramanujan Mission Trust, and Chennai. Inspiring facts about “Organic Photovoltaics as a Next Generation Solar Cell” was presented by Prof. Susumu Yoshikawa of Kyoto University. Paper on “General Outlook on Energy” was presented by Prof. H. P. Garg of IIT-D. The session was chaired by Prof. P. V. Indiresan, Former Director of IIT Madras & Chairman, BOG, NSIT, New Delhi.

### Plenary Session-II (12 December, 2008 at 09:00-11:00 AM)

The second plenary session had presentations on “Renewable Energy Policy Framework of India” and “Recent Progress and Challenges in Sustainable Energy Development in Thailand” highlighting measures taken by the Governments of India and Thailand. These presentations were made by Dr. P. C. Maithani, Director, MNRE and Prof. Fungtammasan, JGSEE, Thailand. Dr. Rajeswaran, CTO from Moser Baer Photovoltaic Ltd., New Delhi presented the active industry perspective on “Silicon-Based Photovoltaic Technologies”. The need to look at the two big Es, namely Entropy and Ethics, without which the web of the other 5 classical Es of Energy, Ecology, Economy, Equity and Employment cannot be solved, was emphasized in powerful presentations by Prof. P. L. Dhar, IIT-D. The session was chaired by Prof. R. R. Gaur, IIT-Delhi.

### Plenary Session-III (13 December, 2008 at 11:30-01:00 PM)

The third plenary session had presentations on “Research & Development in Centre for Energy Studies, IIT Delhi” by Prof. S. C. Kaushik, Head, CES, IIT-D; “Metabolic Engineering for Biofuels” from Prof. Pogaku Ravindra, Malaysia; “Cooperative Research Activities in Asia at Ecotopia Science Institute” by Prof. T. Hasegawa, Japan; “Mainstreaming Renewable Energy in Asia” by Dr. Pradeep Chaturvedi, IAAS, New Delhi, and “Financing Renewable Energy Projects” from Mr. A. K. Khatana, IREDA. The session was chaired by Prof. M. S. Sodha who emphasized on practical Utilization Aspects of Renewable Energy Sources.

### Technical Sessions (11-12 December, 2008)

A total of 151 contributed papers (80 Oral and 71 Poster) and 12 invited lectures were presented in three plenary and fifteen technical sessions besides the inaugural session and the valedictory session. Sessions covered diverse topics in the area of renewable energy, including technological, social, economical, educational and policy aspects.

Technical sessions took place in four sets of three parallel sessions. A number of interesting studies were presented on optimization of various renewable energy technologies, namely, biodiesel and bio alcohol production, biomethanation, pyrolysis and gasification, solar thermal and photovoltaic, micro-hydel and hydrogen energy. Studies threw light on social, economic and demographic issues in India and other Asian countries with reference to entrepreneurship development in renewable energy. Many useful recommendations on policy on renewable energy were suggested, including incentives for renewable energy usage and disincentives for fossil energy use.

### Meeting of SEE Forum (11-13 December, 2008)

The meeting was convened to further discuss the research and education on new and renewable energy among Asian Countries. The meeting brought together from 18 countries over 200 participants who are committed to that objective. The meeting was co-chaired by Prof. H. P. Garg, Emeritus Professor of IIT-D, and Professor Susumu Yoshikawa, Institute of Advanced Energy, Kyoto University and coordinated by Prof. V. K. Vijay of IIT-D.

The meeting focused on Human Capacity Building and Collaboration among Asian Countries toward sustainable society. At the final stage, the proposal of SEE Forum Action Plan - 2009 was discussed. The proposal set forth the further actions that will address among others: (1) Research issues, (2) Education and training issues, (3) Networking issues, and (4) Project financing issues, toward the New Energy Initiative.

All participants agreed to take forward the following plan of actions:

1. To establish the SEE Forum at each country and the NOEs
2. To cooperate in the establishment of NECSE (Education) under Japan's leadership
3. To form the SEE young researcher/Student forum (Network)



4. To establish the IJSEE (International Journal of Sustainable Energy and Environment)
5. To cooperate the 5<sup>th</sup> SEE Forum in Bangkok May 2009, and 6<sup>th</sup> SEE Forum in Yogyakarta in December 2009
6. To secure the SEE Forum funding
7. To initiate activities of Indian Chapter of SEE Forum - formed during the 4<sup>th</sup> SEE Forum



Fig. 5-1. 4<sup>th</sup> SEE Forum meeting at New Delhi, India. / 図5-1 ニューデリーで開催された第4回SEEフォーラム。

## II. GCOE Kick-off Symposium, 28-29 January, 2009

平成21年1月28日 - 29日 GCOEキックオフシンポジウム

Graduate School of Energy Science, Institute of Advanced Energy (IAE), Department of Nuclear Engineering, and Research Reactor Institute (RRI) jointly organized the Kick-off Symposium of “the Global COE Program of Energy Science in the Age of Global Warming - Toward CO<sub>2</sub> Zero-emission Energy System - ”, during 28-29 January 2009, at Kyoto University Clock Tower Centennial Hall.

The chairman, Prof. Satoshi Konishi (IAE) declared the symposium opening. At first, Prof. Takeshi Yao (G-COE leader) gave an opening address. Following this, Prof. Hiroshi Matsumoto (President of Kyoto University), Mr. Hiroshi Yoshimoto (Director, MEXT), Dr. Kenkichi Hirose (Senior Executive Director, JST), Dr. Takashi Murata (Vice Director, RIKEN Kobe Institute), and Prof. Yoshikazu Nishikawa (President, RIAS) made opening addresses.

In the afternoon session, with paying attention to the human- resource management and international relationships toward CO<sub>2</sub> Zero-emission society, Mr. Shinichi Akaike (Director, MEXT) introduced the “Policy for Science & Technology and its Diplomacy in Japan”, and Prof. Hideaki Ohgaki (IAE) presented the G-COE activities of international cooperation. Based on this information, the moderator, Prof. Keiichi N. Ishihara, invited 4 distinguished commentators, Dr. Shuji Tamura (Senior Executive Director, IDES), Mr. Nonilo A. Pena (Chairman of ASEAN COST sub-committee), Dr. Shigeru Sudo (Vice President, NIFS) and Dr. Akira Kawahara (Former President, AESJ) to encourage the G-COE program. Following this, Prof. Yuzuru Matsuoka (Leader, G-COE program of Human Security Engineering for Asian Megacities), Prof. Shigeo Fujii (Leader, Global Environment Leader Program), Prof. Hideo Nagashima (Leader, Kyushu University G-COE Program, Novel Carbon Resource Science), Dr. Kazuyuki Yagi (senior researcher, NIAES), and Kaoru Sugihara (Leader, G-COE program in search of Sustainable Humanosphere in Asia and Africa), introduced their research activities and programs.

Poster session (64 posters) was also took place by G-COE students. After that, reception party was organized and coordinated by Prof. Yoshiaki Kunugi.

On 29<sup>th</sup> January, technical sessions by G-COE research clusters were held. Researching and Planning Zero CO<sub>2</sub> Emission Scenarios (RPZCES, headed by Prof. Keiichi N. Ishihara) and four Advanced Research Clusters (ARCs, headed by Prof. Seiji Ikkatai in Energy Socio-Economics, Prof. Takashi Morii in Solar Energy, Prof. Shiro Saka in Biomass Energy and Prof. Ken Nakajima in Advanced Nuclear Energy) organized the technical sessions with inviting eminent researchers. Finally, Prof. Yao gave a closing remark.

On 30<sup>th</sup> January, as post meetings & seminars, Japan SEE Forum meeting (headed by Prof. Susumu Yoshikawa) and 1<sup>st</sup> G-COE Energy Seminar on mixed convection phenomena by Prof. J. D. Jackson (Manchester University) were organized.

京都大学エネルギー科学研究科, エネルギー理工学研究所, 工学研究科原子核工学専攻, 原子炉実験所の4部局は, グローバルCOE「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点-CO2ゼロエミッションをめざして」のキックオフシンポジウムを京都大学百周年記念館にて, 平成21年1月28日, 29日に開催した。

28日午前のオープニングセレモニーでは, 小西哲之エネルギー理工学研究所教授が司会を務め, 主催者側を代表して八尾健G-COE拠点リーダー兼エネルギー科学研究科長, 並びに松本紘京都大学総長からの挨拶の後, 義本博司文部科学省高等教育局大学振興課長, 広瀬研吉科学技術振興機構理事, 村田貴司理化学研究所・神戸研究所副所長, 西川禎一応用科学研究所理事長からのお祝いのご挨拶を頂いた。

28日午後からは「CO2ゼロエミッション実現に向けた人材育成と国際連携」に焦点をあて, 赤池伸一文部科学省科学技術・学術政策局国際交流官付国際交流推進官より「我が国の科学技術政策と科学技術外交」と題するご講演を頂いた後, 大垣英明エネルギー理工学研究所教授よりG-COEプログラムにおける連携活動が紹介された。これらの情報を受け石原慶一エネルギー科学研究科教授の司会で, 田村修二開発技術学会理事, Nonilo A. Pena 東南アジア諸国連合科学技術委員会小委員会議長, 須藤滋核融合科学研究所副所長, 河原暲前日本原子力学会会長をお招きし, パネル討論形式でそれぞれ4名の有識者から本G-COEへ激励のコメントを頂いた。

引き続き, 国内の拠点・機関紹介として, 京都大学G-COEプログラム「アジア・メガシティの人間安全保障工学拠点」松岡 譲拠点リーダー, 京都大学「環境マネジメント人材育成国際拠点」藤井滋穂拠点長, 九州大学グローバルCOEプログラム「新炭素資源学」永島英夫拠点リーダー, 農業環境技術研究所「温室効果ガスリサーチプロジェクト」八木一行リーダー, 京都大学G-COEプログラム「生存基盤持続型の発展を目指す地域研究拠点」杉原薫拠点リーダーより活動紹介が行われた。

G-COE教育ユニットに所属する学生64名によるポスターセッションも実施され, その後, 功刀工学研究科原子核工学専攻教授を司会に懇親会を開催し参加者間の交流が行われた。

29日はシナリオ策定研究グループ(リーダー:石原慶一エネルギー科学研究科教授), 最先端重点研究クラスタのエネルギー社会・経済(リーダー:一方井 誠治経済研究所教授), 再生可能エネルギー(太陽光(リーダー:森井 孝エネルギー理工学研究所教授), バイオエネルギー(リーダー:坂 志朗エネルギー科学研究科教授)), 先進原子力エネルギー(リーダー:中島 健原子炉実験所教授)でそれぞれ著名な招待講演者を招待し, 活発な意見交換が行われた。最後に, 八尾健G-COE拠点リーダーより閉会の辞が述べられた。

また, 30日はポスト会合・セミナーとして, 吉川 暹エネルギー理工学研究所教授が議長を務めるJapan SEE Forum 設立準備会合およびJ. D. Jackson マンチェスター大学教授による共存対流伝熱セミナーが実施された。



Fig. 5-2. Kick-off symposium photo. / 図5-2 キックオフシンポジウム集合写真.



### III. 1<sup>st</sup> GCOE Energy Seminar, 30 January, 2009 平成21年1月30日 第1回GCOEエネルギーセミナー

As a post seminar of the G-COE kick off symposium, the first G-COE Energy Seminar was held at Clock Tower Centennial Hall, Kyoto University on January 30, 2009. Prof. D. J. Jackson of Manchester University gave one day seminar on fundamentals and state of the arts of mixed convection phenomena. There were 39 attendees: 13 attendees from Kyoto University and 26 from other Universities and Institutions. The seminar was quite successful.

平成21年1月30日時計台記念館にて、39名（学外から26名、学内から13名）の出席者のもとマンチェスター大学D. J. Jackson教授による共存対流伝熱に関する国際セミナーを開催した。本セミナーは、これまでに体系化が遅れている共存対流伝熱現象に関する基礎から最新のモデリングまでを終日勉強する絶好の機会であり、Jackson教授の300ページを超える充実したテキストに基づき、エネルギーシユで分かり易く講義して頂いた。会場からも多くの質問が出され、盛会裏に終了した。

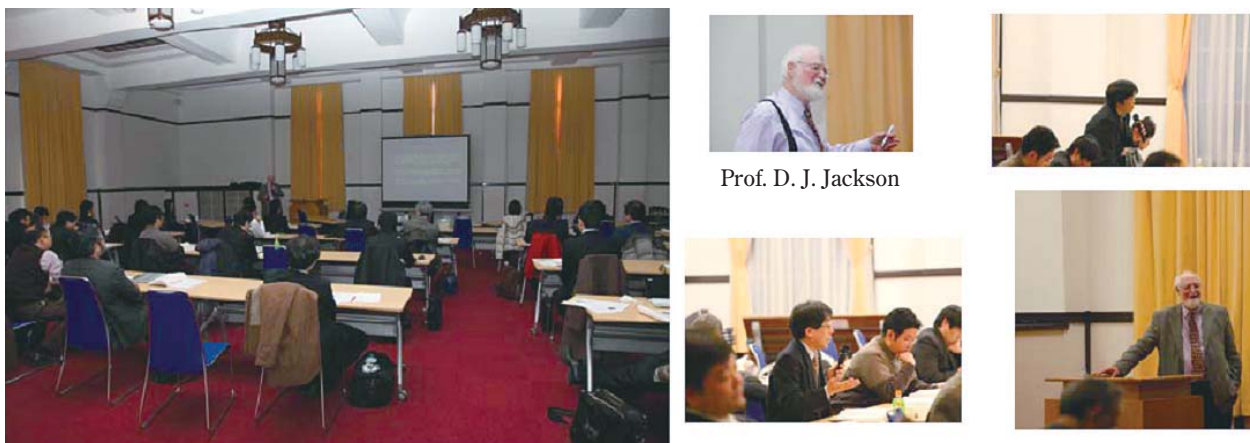


Fig. 5-3. Seminar photos (39 participants). / 図5-3 講義風景 (39名が出席).

### IV. 2<sup>nd</sup> GCOE Energy Seminar, 16 February, 2009 平成21年2月16日 第2回GCOEエネルギーセミナー

The second G-COE Energy Seminar was held on 16<sup>th</sup>, Feb. 2009 from 14:00, inviting Dr. J. F. Facetti, Professor at Institute of Strategic Studies, Ministry of Defense, and former Minister of Environment, Paraguay. The title of talk was "Energy Security and Strategy in South America facing the Economic Global Crisis". The South America, especially, Paraguay is far from Japan, thus the information about energy is limited. However, his talk and discussion with students gave us fresh information about the present and future energy situation in this area.

平成21年2月16日（月）14時より、パラグアイから元環境大臣、防衛省戦略研究所J. F. ファセッティ教授による国際セミナーを開催した。講演題目は「世界経済危機下での南アメリカのエネルギーセキュリティと戦略」であり、南アメリカ、とくにパラグアイは日本から遠く離れたところであり、われわれの知らないことも多く、学生との間で活発な質疑応答があり、エネルギー供給の現状・今後について多くを学ぶことができた。





Fig. 5-4. Seminar photo. / 図5-4 セミナー風景.

### V. 3<sup>rd</sup> GCOE Energy Seminar, 2 March, 2009 平成21年3月2日 第3回GCOEエネルギーセミナー

The third G-COE Energy Seminar entitled of “Activity of Dalian University of Technology (DUT) toward Environmental Problems in China” was held on 2<sup>nd</sup> March 2009 at Kyoto University, co-organized by Symbio Community Forum. There were 3 invited speakers from Dalian; Prof. Xie Quan (Dean, DUT), Prof. Li Aimin (DUT), and Prof. Xiujing Hua (Dalian Environmental Protection Bureau). From Kyoto University, Prof. Susumu Tohno, Prof. Shigeo Fujii (Leader, Global Environment Leader Program), Prof. Yoshihisa Shimizu (G-COE program of Human Security Engineering for Asian Megacities), presented their researches and project activities.

第3回G-COEエネルギーセミナーは、平成21年3月2日（月）に、京都大学工学部2号館201室にて、大連理工大学からDr. Xie Quan教授（同大学環境生命学院院長）とDr. Li Aimin教授、また、大連市環境保護局からDr. Xiujing Hua教授をお招きし、“中国の環境問題と大連理工大学の取組”と題してシンビオ社会研究会と共催で開催した。また、学内からも東野達教授、藤井滋穂教授（環境マネジメントリーダー拠点長）、清水芳久教授（G-COE：アジアメガシティの人間安全保障工学拠点）より、それぞれ研究・事業紹介がされ、活発な議論が行われた。



Fig. 5-5. Prof. Xie Quan (left) and Prof. Xiujing Hua (right). / 図5-5 Xie Quan教授（左）とXiujing Hua教授（右）.

## VI. Lecture meeting on “Viewing the international trends of Energy and Environment Issues”, 6 March, 2009

平成21年3月6日 『エネルギー・環境問題の国際動向を考える』講演会

---

This series of lecture meeting has been co-organized annually by Symbio community forum, Atomic Energy Society of Japan, Kansai Branch, Kan Gen Kon since 1999 to conduct a lecture for international trends of energy and environment issues. In this year, (1) Current status of utilization of biomass energy in southeast Asia, (2) comparison of atomic energy conservation.

For the lecture of (1), Prof. Tetsuo Tezuka from GCOE program introduced the current status of biomass utilization in Thailand, based on international cooperative research for promoting biomass power plant within 21 COE program on “Establish on Sustainable Energy System”. On the other hand, Mr. Eiji Hiraoka committee of Atomic Energy Security and Mr. Takashi Dodo from Japan Nuclear Technology Institute, presented a utilization of risk information as well as Japanese government attitudes toward Nuclear Energy security.

本講演会は、平成11年よりシンビオ社会研究会、日本原子力学会関西支部、関西原子力懇談会の共催により例年開催し、エネルギー・環境問題の国際動向について講演を行っているもので、今回で8回目になる。本年度は、(i) 東南アジアにおけるバイオマスエネルギー利用の状況、(ii) 原子力発電の保全活動の内外比較、を取り上げた。

(i) については、京都大学 手塚哲央 教授が、これまで21世紀COEプログラム「環境調和型エネルギーシステムの教育研究拠点形成」の中で取り組まれているバイオマス発電事業振興のための国際共同研究をもとに、タイ国での最近の状況を紹介された。また、(ii) については、リスク情報の活用など、最近の我が国における原子力安全への取り組みについて、原子力安全・保安院 平岡英治 氏、日本原子力技術協会 百々隆 氏が、海外動向と比較しながらそれぞれの立場で講演された。

### Newsletter

### ニュースレター

We have issues of the GCOE Newsletter written in Japanese and English, and upload them on the GCOE website. Two newsletters (No. 1 and No. 2) have been issued in FY2008.

連携委員会では日英併記でのニュースレターを刊行するとともに、ホームページに掲載して情報発信を行い、GCOE活動成果を広く社会に広報するよう努めている。平成20年度は、2報ニュースレターを刊行した。

# 地球温暖化時代の エネルギー科学拠点

東洋大学グローバルエネルギー学  
地球温暖化時代の  
エネルギー科学拠点  
Earth University Global Energy Science Center for Global Warming  
NEWS LETTER No.1



目次 (Contents)

- 1 主催 (Sponsor)
- 2 編集委員 (Editorial Board)
- 3 編集 (Editor)
- 4 発行 (Publication)
- 5 発行所 (Publisher)
- 6 編集所 (Editorial Office)
- 7 発行所 (Publisher)

## ご挨拶 / Greeting

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

本会では、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

## 東洋大学時代のエネルギー科学拠点の紹介 / Introduction of G-EOE Program

東洋大学は、G-EOEプログラムの推進を目的として、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。



## グローバルGEOE 東洋大学時代の紹介 / Greeting from Near G-EOE Members

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

## グローバルGEOE 東洋大学時代の紹介 / Greeting from Near G-EOE Members

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

## グローバルGEOE 東洋大学時代の紹介 / Greeting from Near G-EOE Members

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

## これまでも開催した企画 / Reports of Past Events

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

## 東洋大学時代の紹介 / Introduction of G-EOE Program

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

## 東洋大学時代の紹介 / Introduction of G-EOE Program

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

## 東洋大学時代の紹介 / Introduction of G-EOE Program

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

## 東洋大学時代の紹介 / Introduction of G-EOE Program

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

## 東洋大学時代の紹介 / Introduction of G-EOE Program

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

開催日時	会場	内容
2024.10.15	東洋大学 第一講堂	「地球温暖化の脅威と対策」に関する講演会
2024.11.01	東洋大学 第一講堂	「持続可能な社会の実現に向けたエネルギー科学」に関するセミナー
2024.11.15	東洋大学 第一講堂	「地球温暖化の脅威と対策」に関する講演会
2024.12.01	東洋大学 第一講堂	「持続可能な社会の実現に向けたエネルギー科学」に関するセミナー
2024.12.15	東洋大学 第一講堂	「地球温暖化の脅威と対策」に関する講演会
2025.01.01	東洋大学 第一講堂	「持続可能な社会の実現に向けたエネルギー科学」に関するセミナー

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

## 今後のイベントのご案内 / Forthcoming Events

G-EOE キックオフシンポジウム / G-EOE Kick-off Symposium

開催日時	会場	内容
2024.10.15	東洋大学 第一講堂	「地球温暖化の脅威と対策」に関する講演会
2024.11.01	東洋大学 第一講堂	「持続可能な社会の実現に向けたエネルギー科学」に関するセミナー
2024.11.15	東洋大学 第一講堂	「地球温暖化の脅威と対策」に関する講演会
2024.12.01	東洋大学 第一講堂	「持続可能な社会の実現に向けたエネルギー科学」に関するセミナー
2024.12.15	東洋大学 第一講堂	「地球温暖化の脅威と対策」に関する講演会
2025.01.01	東洋大学 第一講堂	「持続可能な社会の実現に向けたエネルギー科学」に関するセミナー

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

## 教育・研究活動 / Education and Research Activities

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。

本会が主催する「東洋大学グローバルエネルギー学」は、地球温暖化の脅威を認識し、持続可能な社会の実現を目指すことを目的として設立されました。本会の活動は、地球温暖化の現状と対策に関する最新の研究成果を広く普及させ、国際的な連携を促進することを目指しています。



地球温暖化時代のエネルギー科学拠点



目次 (Contents)
1. GCOE 概要
2. GCOE 電子学シンポジウム (GCOE e-Science Symposium)
3. GCOE 国際シンポジウム (GCOE International Symposium)

GCOE 電子学シンポジウム (GCOE e-Science Symposium)

本シンポジウムは、GCOE 電子学シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 電子学シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 電子学シンポジウム実行委員会が主催する...



講演者: 〇〇〇〇 氏、GCOE 電子学シンポジウム実行委員会 代表理事

GCOE 国際シンポジウム (GCOE International Symposium)

本シンポジウムは、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する...

GCOE 1st International Symposium, "OPEN-CARBON ENERGY Kyoto 2009"

本シンポジウムは、GCOE 1st International Symposium, "OPEN-CARBON ENERGY Kyoto 2009" 実行委員会が主催する、GCOE 1st International Symposium, "OPEN-CARBON ENERGY Kyoto 2009" 実行委員会が主催する...

国際化推進のためのエネルギー科学拠点の創設 / Introduction of GCOE Program (2)

本シンポジウムは、GCOE 国際化推進のためのエネルギー科学拠点の創設に関する、GCOE 国際化推進のためのエネルギー科学拠点の創設に関する...



エネルギー科学GCOE教育ユニット / COE Unit for Energy Science Education

本ユニットは、エネルギー科学GCOE教育ユニット実行委員会が主催する、エネルギー科学GCOE教育ユニット実行委員会が主催する、エネルギー科学GCOE教育ユニット実行委員会が主催する...



国際シンポジウム (International Symposium)

本シンポジウムは、国際シンポジウム実行委員会が主催する、国際シンポジウム実行委員会が主催する、国際シンポジウム実行委員会が主催する...



パネルディスカッション: 〇〇〇 氏、〇〇〇 氏、〇〇〇 氏

GCOE 国際シンポジウム (2nd GCOE Energy Seminar)

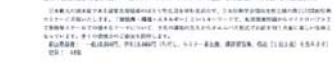
本シンポジウムは、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する...



講演者: 〇〇〇 氏、GCOE 国際シンポジウム実行委員会 代表理事

GCOE 国際シンポジウム (2nd GCOE Energy Seminar)

本シンポジウムは、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する...



講演者: 〇〇〇 氏、GCOE 国際シンポジウム実行委員会 代表理事

国際シンポジウム (2009)

本シンポジウムは、国際シンポジウム実行委員会が主催する、国際シンポジウム実行委員会が主催する、国際シンポジウム実行委員会が主催する...

本シンポジウムは、国際シンポジウム実行委員会が主催する、国際シンポジウム実行委員会が主催する、国際シンポジウム実行委員会が主催する...

グローバルGCOE事務局 / GCOE Administrative Office

本事務局は、グローバルGCOE事務局が主催する、グローバルGCOE事務局が主催する、グローバルGCOE事務局が主催する...



GCOE電子学シンポジウム (GCOE e-Science Symposium)

本シンポジウムは、GCOE電子学シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE電子学シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE電子学シンポジウム実行委員会が主催する...



GCOE電子学シンポジウム (GCOE e-Science Symposium) 実行委員会 代表理事

GCOE 国際シンポジウム (2nd GCOE Energy Seminar)

本シンポジウムは、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する...



講演者: 〇〇〇 氏、GCOE 国際シンポジウム実行委員会 代表理事

GCOE 国際シンポジウム (2nd GCOE Energy Seminar)

本シンポジウムは、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する、GCOE 国際シンポジウム実行委員会が主催する...



講演者: 〇〇〇 氏、GCOE 国際シンポジウム実行委員会 代表理事

Fig. 5-6. GCOE Newsletter. / 図5-6 GCOEニュースレター.

**Public information**  
**広報**

We have been promoting our GCOE program to public while issuing a GCOE pamphlet as well as updating GCOE homepage, where the latest activities of research and education are updated in Japanese and English. We are also paying attention to the individual privacy as well as human right during the public information.

A staff has been appointed as a web manager who has updated the latest information of GCOE programs, such as an upcoming symposium/seminar, announcement of educational program by GCOE Unit for Energy Science Education, Image share of Zero CO2 emission Scenario by Research and Planning Zero CO2 Emission Scenarios group, and Research plan by Advanced Research Clusters (energy socio-economics research, solar energy, biomass energy and advanced nuclear energy groups).

パンフレットの発行およびホームページの充実を行い、GCOEプログラム紹介と共に、最新の研究・教育活動を日本語・英語で広く広報し常に最新の情報を載せるよう努めている。情報収集、発信に関してはプライバシーその他の人権を十分配慮している。ホームページの更新には担当教員を配置し、GCOEプログラム概要、シンポジウム・セミナー開催の案内、GCOE教育ユニットによる教育プログラムの案内、シナリオ策定研究グループ委員会によるシナリオ策定研究のイメージ共有、最先端研究クラスター（エネルギー社会・経済研究グループ、太陽光利用研究グループ、バイオマスエネルギー研究グループ、先進原子力エネルギー研究グループ）による研究計画の掲載を行っている。



Fig. 5-7. GCOE pamphlet. / 図5-7 GCOEパンフレット.



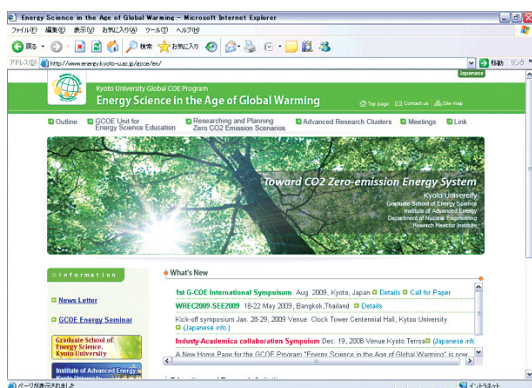


Fig. 5-8. GCOE homepage.



図5-8 GCOEホームページ.

## Industry - University Cooperation Symposium 産官学連携

The industry-university cooperation symposium was held at Kyoto Terra (Kyoto Citizen's Amenity Plaza) on December 19. About 130 people have participated in our symposium from company mainly in manufacturing industry, research organization and universities. The Program was composed of two parts: lectures by invited speakers and seeds presentations by members of departments moving ahead with our G-COE program. The invited speakers were Professor Hiroshi Matsumoto, President of Kyoto University and Mr. Hiroshi Morimoto, Executive Vice President and Director of Kansai Electric Power Co. Inc. In seeds presentation session, 18 presentations of findings from research were delivered first by oral and then at poster booths. Many booths were filled with people having interest in the topics and lively discussion and information exchange were conducted there.

平成20年12月19日（金）、京都テルサ（京都府民総合交流プラザ）にて、産学連携シンポジウムを開催しました（表紙写真）。出展された18件のシーズは、教員の個性、研究の多彩さにあふれ、メーカーなどの企業、調査機関、研究所、大学等からの約130名の参加者による満席の会場の期待に応える見ごたえ、聞きごたえのある内容であった。当日は、第一部の講演会と第二部のシーズ提供プレゼンテーションが行われた。講演会では、まず八尾エネルギー科学研究科長から挨拶があり、松本 紘京都大学総長から「ゼロコミッション社会を越えて－宇宙太陽発電所」と題するご講演を、また関西電力株式会社 取締役副社長 原子力事業本部長の森本浩志様に「原子力カルネサンスと日本の役割」と題するご講演を頂いた。講演会は尾形幸生エネルギー理工学研究所長の挨拶にて終了し、10分間の休憩の後、各教員からシーズ提供のプレゼンテーションが行われた。1件につき口頭で4分間、その後、パーティションで仕切って設置した各ポスターブースにて個別の説明が行われた。興味を持った人で溢れんばかりのブースが多数あり、活発な討論、情報交換が行われ、熱気にあふれるシンポジウムとなった。





Fig. 5-9. Symposium photos. / 図5-9 シンポジウム風景.

## Other activities その他

### I. The 3<sup>rd</sup> ASEAN Committee on Science and Technology (COST) + 3 assembly participation, November 5, 2008

平成20年11月5日 第3回ASEAN科学技術委員会 (COST) + 3 会合参加

The ASEAN COST (Committee on Science and Technology) + 3 (Japan, China, Korea) accelerates the beneficial science and technology department for ASEAN + 3 countries. It is a framework launched for the purpose of possible future cooperation in the field with respect of mutual benefit, and is held as an assembly at the undersecretary level, and the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology is the assembly's information desk for our country. Following the 1<sup>st</sup> assembly (Kuantan, Malaysia in August 2006), and the 2<sup>nd</sup> assembly (Tokyo, Japan in October 2007), the 3<sup>rd</sup> assembly was held in Kuching, Malaysia on November 5, 2008. Due to the request from the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, from GCOE, Professor Keiichi Ishihara and GCOE Assistant Professor Taro Sonobe attended the meeting, and representing the Japanese Government. Professor Ishihara reported the proposal for establishing the University Consortium (New Energy Consortium for Sustainable Environment: NECSE) as the result of the ASEAN COST + 3: New Energy Forum for Sustainable Energy (NEFSE), co-organized by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan Society for the Promotion of Science and Kyoto University. Others, participants from Japan are as follows. (Toichi Sakata, Deputy Minister, Minister of Education, Culture, Sports, Science and Technology; Shinichi Akaike, Director of International Exchange Promotion, Science and Technology Policy Bureau; Takeshi Mori, Researcher for International Exchange Promotion, Science and Technology Policy Bureau; Atsushi Hibino, Article Clerk for International Exchange Promotion, Science and Technology Policy Bureau; Yuuji Kato, Researcher, Japan Science and Technology Agency International Department).

In addition, Malaya University, Malaysia and Singapore National University, who are SEE Forum member universities were visited and discussion toward establishing NECSE was conducted. Cooperative agreement from both parties in establishing the NECSE was obtained.

ASEAN COST (科学技術委員会)+ 3 (日・中・韓) は、ASEAN + 3各国にとって有益な科学技術開発を促進し、相互に利益と関心のある分野における将来の協力の可能性を探ること等を目的として設立された枠組みであり、次官級の会合として開催され、我が国としては文部科学省が会合の窓口である。第1回会合(平成18年8月 マレーシア・クアタラン)、第2回会合(平成19年10月 日本・東京)に続き、第3回会合が2008年11月5日にマレーシア・クチンにて開催された。文部科学省からの要請により、本GCOEから石原慶一教授、園部太郎GCOE特定助教が会議に参加し、日本政府を代表して石原教授が2008年5月にASEAN COST + 3の枠組みの下で文部科学省、

日本学術振興会、京都大学が共同で開催したASEAN COST + 3: New Energy Forum for Sustainable Energy (NEFSE)の成果報告として大学コンソーシアム設立（New Energy Consortium for Sustainable Environment: NECSE）提案報告を行った。その他、日本からの出席者は以下の通り。（坂田東一 文部科学審議官，赤池伸一 科学技術・学術政策局 国際交流推進官，森 猛 科学技術・学術政策局 国際交流官付 行政調査員，日比野 篤 科学技術・学術政策局 国際交流官付 行政実務研修生，加藤祐次 科学技術振興機構 国際部 調査役）

また、11月6日、7日はSEEフォーラムメンバー大学であるマレーシア・マラヤ大学、シンガポール国立大学を訪問し、NECSE設立に向けた打ち合わせを実施した。両者からもNECSE設立に向けて協力の合意が得られた。

## II. Dalian University of Technology Visit, December 1, 2008

平成20年12月1日 大連理工大学視察

---

Kyoto University Emeritus Professor Hidekazu Yoshikawa and GCOE Assistant Professor Taro Sonobe visited Dalian University of Technology, China on December 1, 2008. There, they met with Professor Xie at the University and the Deputy Director Hua of Dalian Environmental Conservation Bureau, and collected information regarding the content of the proposal related to establishing a cooperation center at the Dalian University of Technology.

This cooperation center was broached by Professor Xie when the Chairman of the Sym-bio Social Research Committee, (Kyoto University Professor Emeritus) Hidekazu Yoshikawa visited Dalian University of Technology in October 2008. On the matter of the cooperation center establishment, when Professor Xie visited Kyoto University in March 2009, the intention was to iron out the details, but since the information concerning this cooperation center establishment proposal was too little and the purpose was unclear, and cannot be decided by March next year, this visit was conducted upon the request by the GCOE Steering Committee as a preliminary survey. Professor Xie understood that it will be centered on “For Kyoto University, it is entering the agreement of wide-range technical cooperation of energy and environmental issue between Kyoto University and Dalian University of Technology (training and research cooperation of students, researchers), and then, to establish a cooperation center as a platform of international industry - academic collaboration for both universities, channeled through this”, after summarizing the information such as “the name of the school, main lecturers, and the list of specialized field involved with Dalian University of Technology, hope related to mutual relation of academic cooperation and the image of the cooperation center to be established at Dalian University of Technology”, the information was promised to be submitted, and upon receiving it, the meeting between this G-COE program and Kyoto University Headquarters (Industry, government and academic collaboration headquarters) was set in early March.

平成20年12月1日に吉川栄和京都大学名誉教授と園部太郎GCOE特定助教が中国大連理工大学を訪問し、同大学全教授および大連環境保護局の梁副局長と面談し、大連理工大内で交流センター設置に関する提案内容につき情報収集を実施した。

本交流センターは、平成20年10月に吉川栄和シンビオ社会研究会会長（京大名誉教授）が大連理工大学を訪問した際に、全教授より打診があった。交流センター設置につき、平成21年3月に全教授が京都大学を訪問する際に、詳細を詰めたいという意向であるが、本交流センター設置案については情報が少なく趣意等が不明であり、来年3月の時点では判断ができないため、GCOE総括委員会からの要請により、事前の調査のため今回の視察を実施した。全先生は、「京大側としては京大と大連理工大の間のエネルギー環境問題の広範な学術交流協定の締結（学生、研究者の教育研究交流）、そしてこれを媒介にした両大学の国際産学連携交流の場として交流センターの設立」と捉えていることに理解され、「大連理工大学の関与する学院名、主な先生名と専門分野のリスト、相互間の学術交流に関する希望、大連理工大に設置したい交流センターのイメージなど」をまとめて後日、情報提供が約束され、それを受け、3月初旬に本G-COEプログラムおよび京都大学本部（産官学連携本部）との会合をセットすることとなった。

## III. University Education Innovation Conjunction Forum and Poster Session, January 13, 2009

平成21年1月13日 大学教育改革合同フォーラム・ポスターセッション

---

The booth for introducing G-COE activities was established at the University Education Innovation Conjunction

Forum and Poster Session on January 13, 2009, valuable ideas was exchanged with research agencies concerned and related government agencies, and information gathering was conducted that contributes to the improving the quality of this G-COE business, along with collecting information related to other G-COE programs and university activities. G-COE Assistant Professor Taro Sonobe attended on behalf of this GCOE program.

平成21年1月13日に大学教育改革合同フォーラムへのG-COE活動を紹介するブースを設置し、他G-COEプログラムや大学の活動に関する情報を収集すると共に、当該研究機関や政府関連機関の参加者とも意見交換を実施し、本G-COE事業の質向上に貢献する情報の収集を行った。本GCOEプログラムから園部太郎GCOE特定助教が出席した。

#### IV. Japan SEE Forum Inaugural Meeting, January 30, 2009

平成21年1月30日 Japan SEE Forum 設立会議

On January 30, 2009 (Friday), a meeting was held for Japan SEE Forum Inaugural preparation with Professor Susumu Yoshikawa of the Institute of Advanced Energy as the Chairman, at 2<sup>nd</sup> Floor, Kyoto University Clock Tower Centennial Hall. The 4<sup>th</sup> SEE Forum was held in New Delhi, and the “New Delhi Initiative” was adopted, but the initiative strongly demanded the establishment of SEE Forum in each country, and Japan’s multi-dimensional contribution. Japan is the SEE Forum core institution and requires an organization for the purpose of promoting dynamic cooperation at home and abroad. Until today, activities have been progressing as “New Energy Forum”, centering on universities in charge of 21 COEs related to new energy, but this time, in light of the necessity of an organization for the purpose of promoting dynamic cooperation at home and abroad from the “New Delhi Initiative”, these were re-organized into Japan SEE Forum. As the result of this meeting, the Japan SEE Forum Secretariat was established in the GCOE, and was required to host a promotion meeting prior to the 5<sup>th</sup> SEE Forum on May 18, 2009.

平成21年1月30日（金）京大時計台記念館2階において吉川暹エネルギー理工学研究所教授の議長のもと、Japan SEE Forum 設立準備のための会を開催した。第4回SEE ForumがNew Delhiで開催され、“New Delhi Initiative”が採択されたが、そこでは、各国におけるSEE Forumの樹立と、日本の多面的貢献が強く求められた。日本はSEE Forumの中核機関であり、国内外の機動的な連携を推進することを目的とした組織が必要であり、これまでは、新エネルギーに関連した21COEを担当する大学を核に、“新エネルギーフォーラム”として、活動を進めてきたが、この度の、“New Delhi Initiative”を受けて、国内外の機動的な連携を推進することを目的とした組織の必要性に鑑み、Japan SEE Forumと改組を図ることとなった。本会合の結果、Japan SEE Forum事務局を本GCOEに設置し、21年5月18日の第五回SEE Forumに先立ち、発起会を開催する運びとなった。

#### V. Thailand and Indonesia Collaborated Information Survey, March 22-29, 2009

平成21年3月22日－29日 タイ・インドネシア連携情報調査

To accelerate the effects of G-COE outcome in the Asian region and the joint research implementation, it is necessary to use the science and technology cooperation program utilizing ODA. Therefore, between March 22 to March 28, 2009, GCOE Assistant Professor Taro Sonobe and Nuki Agya Utama GCOE research fellow visited Bangkok, Thailand and Jakarta, Indonesia, to discuss with SEE Forum participating members and local JICA who manages the current ODA program, and investigated the possibility of joint research implementation and human resources exchange program. Additionally, they also requested cooperation for the 5<sup>th</sup> SEE Forum launching in May. Furthermore, to facilitate the University Consortium (NECSE) establishment preparation, they visited Mr. Piniti, previous Executive Director of ASEAN University Network (AUN) (current post: Deputy Secretary General Thailand Commission of Higher Education), and fine tuning the future preparation policy.

In addition, they visited JGSEE, University Indonesia who is a SEE Forum participating university, and collected energy supply and demand data in South-East Asia, and at the same time, discussed the researchers of the related research organization and the future data sharing.



アジア地域においてG-COE成果の波及および、共同研究実施を加速するために、ODAを活用した科学技術協力プログラムを利用することが必要である。そこで、平成21年3月22日～28日にかけて、園部太郎GCOE特定助教、ヌキ・アギヤ・ウタマGCOE研究員がタイ・バンコク、インドネシア・ジャカルタを訪問し、SEEフォーラム参画メンバーおよび当ODAプログラムを所管する現地JICAと打ち合わせを実施し、共同研究実施および人材交流プログラムの可能性を調査した。また、5月の第5回SEEフォーラム実施に向けた協力要請を行った。さらに、大学コンソーシアム(NECSE)設立準備を促進するため、ASEAN University Network(AUN)前議長であるピニティ氏(現職：タイ国高等教育委員会 事務次官)を訪問し、今後の準備方針につき調整を行った。

また、SEEフォーラム参画機関であるJGSEE、University Indonesiaを訪問し、東南アジアにおけるエネルギー需給データを取得すると同時に、当該研究機関の研究者と今後のデータ共有につき相談を実施した。

## VI. Egypt, City University of New York and University of California, Los Angeles Collaborated Information Survey, March 13 - 24, 2009

平成21年3月13日-24日 エジプト・ニューヨーク市立大学・カリフォルニア大学ロサンゼルス校 連携情報調査

---

Along with being a guest speaker at the Cairo 11<sup>th</sup> International Conference on Energy and Environment & 8<sup>th</sup> World Conference on Solar Electricity held at Hurghada, Arab Republic of Egypt, we also surveyed the current state of energy research. As for the problems of the area concerned, we understood that together with securing the energy source, there is a high demand for the development of environmental clean-up technology for pollution problems and for ensuring safe and secure resources. Those who were present were mainly from Egypt, but there were also energy researchers from Ethiopia, and we felt the possibility of an international network foothold. Next, we visited the recently established energy laboratory at CUNY, US. Professor Banerjee, the laboratory chief was not present due to sudden business trip, but Professor Kawaji explained the activity summary of the said laboratory. The laboratory's main topics were nuclear safety research and next generation storage battery development research. We discussed about the possibility of a collaboration activity with the GCOE, and both sides will study about the academic exchange cooperative agreement with Kyoto University. Finally, we visited the UCLA nuclear fusion research group. There, we surveyed the current state of the US nuclear fusion reactor liquid blanket research and discussed about the possibility of collaboration activity, and will be proceeding with joint research together with student dispatch.

エジプト・アラブ共和国フルガダ市で開催されたCairo 11<sup>th</sup> International Conference on Energy and Environment & 8<sup>th</sup> World Conference on Solar Electricityで招待講演を行うとともに、エネルギー研究の現状を調査した。当該地域の問題点としては、エネルギー源の確保とともに、公害問題や安全・安心な水資源確保のための環境浄化技術の開発などの需要が大きいことが分かった。出席者は主にエジプトからであったが、エチオピアからのエネルギー研究者とも知己になり、国際ネットワークの足掛かりの可能性を感じた。次いで、米国CUNYで最近設立されたエネルギー研究所を訪問した。所長のBanerjee教授は急な出張で不在であったが、Kawaji教授から同研究所の活動概要を聴取した。研究所の主なテーマは原子力安全性研究と次世代蓄電池の開発研究とのことであった。本GCOEとの連携活動の可能性について議論し、京大との学術交流協定について双方で検討することとなった。最後に、UCLA核融合研究グループを訪問し、米国の核融合炉液体ブランケット研究の現状調査と連携活動の可能性について議論し、学生派遣を伴う共同研究を進めることとなった。

# 6 Self-Inspection and Evaluation

## 自己点検・評価

### Advisory Committee 諮問委員会

The list of the advisory committee members is indicated in Table 6-1 and two committee meetings were held during FY 2008 as follows.

表6-1に示す委員から構成される諮問委員会は、平成20年度下記のように2回の委員会を開催した。

The 1st Committee Meeting	October 30, 2008
The 2nd Committee Meeting	January 28, 2009
第1回諮問委員会	平成20年10月30日
第2回諮問委員会	平成21年1月28日

Table 6-1 Members of Advisory Committee as of March 31, 2009 / 表6-1 諮問委員会メンバー（平成21年3月31日現在）

Chair 委員長	Yoshikazu Nishikawa 西川禎一	Professor Emeritus at Kyoto University Professor Emeritus at Osaka Institute of Technology Head, Research Institute for Applied Sciences 京都大学名誉教授, 大阪工業大学名誉教授, 財団法人応用科学研究所理事長
Member 委員	Kenji Ohta 太田賢司	Director and Senior Executive Managing Officer, Sharp Corporation シャープ株式会社取締役専務執行委員
	Keiji Kanda 神田啓治	Professor Emeritus at Kyoto University Director, Japan Energy Policy Institute 京都大学名誉教授, エネルギー政策研究所所長
	Shigeru Sudo 須藤 滋	Vice Director, National Institute for Fusion Science 核融合科学研究所副所長
	Hiroshi Morimoto 森本浩志	Executive Vice President, the Kansai Electric Power Co., Inc. 関西電力株式会社副社長
	Kenji Yamaji 山地憲治	Professor, School of Engineering, The University of Tokyo 東京大学大学院工学系研究科教授
	Shinya Yokoyama 横山伸也	Professor, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, the University of Tokyo 東京大学大学院農学生命科学研究科教授

### Self-Inspection and Evaluation Report 自己点検・評価報告書

Self-inspection and Evaluation Committee evaluated the activities of this program in FY 2008 and issued the report. The contents of the report are as follows:

自己点検・評価委員会では2008年度の活動について下記に示すような内容の自己点検・評価報告書の取りまとめを行った。

## Contents of the Self-Inspection and Evaluation Report 自己点検・評価報告書目次

1. Introduction はじめに
2. Purpose of the Program プログラムの目標
3. Organization Setup 運営体制の整備
  - 3.1 Organization and Education/Research Program 運営体制と教育研究プログラム
  - 3.2 Establishing the GCOE Secretariat 事務局体制の整備
  - 3.3 Budget and Allocation Status for FY2008 平成20年度予算と配分状況
4. Activities of Steering Committee of GCOE Unit for Energy Science Education  
GCOE教育ユニット運営委員会の活動
  - 4.1 Outline 概要
  - 4.2 Selection and Adoption of Program-Specific Fixed-Term Assistant Professors and Researchers  
グローバルCOE助教および研究員の選考と採用
5. Committee of Scenario Planning (Research and Planning Zero CO2 Emission Scenarios)  
シナリオ委員会
  - 5.1 Target (Plan) and Achievement in FY2008 平成20年度目標（計画）と達成度
  - 5.2 Scenario Strategic Committee エネルギーシナリオ・戦略研究会の設置
  - 5.3 Committee Meeting Status 委員会の開催状況
  - 5.4 Open Recruitment and Grant for Group Research 公募型グループ研究と研究助成の交付
  - 5.5 Global COE Researchers Activities グローバルCOE研究員の活動
6. Committee of Advanced Research 最先端研究委員会
  - 6.1 Energy Socio-Economics Research エネルギー社会・経済グループ
  - 6.2 Solar Energy Research 太陽光エネルギー利用研究グループ
  - 6.3 Biomass Energy Research バイオマスエネルギー研究グループ
  - 6.4 Advanced Nuclear Energy Research 先進原子力エネルギー研究グループ
7. Curriculum Committee カリキュラム委員会
  - 7.1 Curriculum Design in GCOE Unit for Energy Science Education  
エネルギー科学GCOE教育ユニットカリキュラムの編成
  - 7.2 RA Program RAプログラム
8. International Exchange Promotion Committee 連携委員会
  - 8.1 Activity Objectives 活動目的
  - 8.2 Newsletter ニュースレター
  - 8.3 Homepage ホームページ
  - 8.4 International and National Symposiums (Workshops) 国際および国内シンポジウム・ワークショップ
  - 8.5 Industry-Academia Collaboration 産官学連携事業
  - 8.6 Other Activities その他
9. Self-Inspection and Evaluation Committee 自己点検・評価委員会
10. Advisory Committee 諮問委員会
11. Conclusions おわりに

## Appendixes 付録

- I. Regulations 制規関係
- II. List of Publications and Contributed Papers with Doctoral Students 博士後期課程学生の関係する研究発表等一覧



# 7 Appendixes 資料集

## Application Forms 各種申請書一覧

	Application form for GCOE co-host symposium・workshop GCOE共催シンポジウム・ワークショップ申請書
	Report form for GCOE co-host symposium・workshop GCOE共催シンポジウム・ワークショップ終了報告書
Form 1 様式1	Registration form for GCOE Education Unit GCOE教育ユニット参加登録申請書
Form 2a 様式2a	Application form for certificate of completion of GCOE Education Unit GCOE教育ユニット修了認定申請書
Form 2b 様式2b	Withdrawal form for GCOE Education Unit GCOE教育ユニット脱退願
Form 3a 様式3a	Registration form for CO2 Zero Emission Education Program (1st semester) 「CO2ゼロエミッション教育プログラム」履修申請書（前期用）
Form 3b 様式3b	Registration form for CO2 Zero Emission Education Program (2nd semester) 「CO2ゼロエミッション教育プログラム」履修申請書（後期用）
Form 4a 様式4a	Recommendation form for GCOE-RA GCOE・RA推薦調書
Appendix 同附録	Notes on the RA recommendation RAの推薦を受けるにあたっての注意
Form 4b 様式4b	Achievement report of GCOE-RA GCOE・RA実績報告書
Form 5a 様式5a	Application form for GCOE travel expense GCOE旅費申請書
Form 5b 様式5b	Report form for GCOE travel expense GCOE旅行報告書

## Application form for GCOE co-host symposium・workshop

拠点リーダー承認
----------

### GCOE 共催シンポジウム・ワークショップ申請書

提出年月日                      年    月    日

申請者名	
所属	
身分	
電話番号	
メールアドレス	
開催会議名	
開催場所	
開催期間	
主催者	
開催目的	
参加者の概数 (うち外国人)	
予算部署	<input type="checkbox"/> 統括 <input type="checkbox"/> シナリオ <input type="checkbox"/> 最先端 <input type="checkbox"/> カリキュラム <input type="checkbox"/> 連携 <input type="checkbox"/> 評価
申請予算	(・旅費   ・謝金   ・会場費   ・印刷費   ・その他)

## Report form for GCOE co-host symposium・workshop

拠点リーダー承認

### GCOE 共催シンポジウム・ワークショップ終了報告書

提出年月日 年 月 日

申請者名	
所属	
身分	
電話番号	
メールアドレス	
開催場所	
開催期間	
主催者	
開催目的	
事業の概要、成果	
参加者数 (うち外国人数)	



## Registration form for GCOE Education Unit

(様式1)

指導教員 承認印

\_\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

拠点リーダー 殿

### GCOE教育ユニット参加登録申請書

グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」におけるGCOE教育ユニットへの参加登録を申請します。

氏名 (自署)		学籍番号	
研究科・専攻名			
e-mail		キャンパス	吉田・宇治・熊取
入/進学年・月		指導教員名	
研究題目			
研究内容	(この内容は総合的グループ研究のためのグループ編成の資料となります)		

## Application form for certificate of completion of GCOE Education Unit

(様式2 a)

指導教員  
承認印

--

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

拠点リーダー 殿

### GCOE教育ユニット修了認定申請書

グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」におけるGCOE教育ユニット参加登録の修了認定を申請します。

氏名 (自署)				学籍番号	
研究科・専攻名					
e-mail			キャンパス	吉田・宇治・熊取	
入/進学年・月			指導教員名		
参加登録年月					
研究題目					
修了理由					

## Withdrawal form for GCOE Education Unit

(様式 2 b)

指導教員 承認印

\_\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

拠点リーダー 殿

### GCOE教育ユニット脱退願

グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」における GCOE 教育ユニットからの脱退を申請します。

氏名 (自署)	学籍番号	
研究科・専攻名		
e-mail	キャンパス	吉田・宇治・熊取
入学年・月	指導教員名	
参加登録年月		
研究題目		
脱退理由		



## Registration form for CO2 Zero Emission Education Program (1st semester)

(様式3a)

指導教員 承認印

\_\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

拠点リーダー 殿

### GCOE教育ユニット「CO2 ゼロエミッション教育プログラム」 履修申請書(平成21年度前期)

次のとおり履修申請します。

氏名(自署)		学籍番号		
研究科・専攻名		キャンパス	吉田・宇治・熊取	
e-mail				
入/進学年・月		指導教員名		
履修登録科目	科目名		履修希望科目に ○をつける	
	国際エネルギーセミナーⅠ(2単位)			
	国際エネルギーセミナーⅡ(2単位)			
	最先端重点研究Ⅰ(1単位)			
	フィールド実習(2単位) (本年度は前期に開講)			
	英語による授業 (右欄に履修希望 科目名を記入)			

注)「研究発表」および「海外研修」は履修登録を要しない。「英語による授業」は前期開講のものについては前期登録、後期開講のものについては後期登録すること。

注)Ⅲ-3において説明した「研究経費」は国際エネルギーセミナーⅠ、Ⅱを4月期(前期登録)において同時に登録し、両者を連続して履修することが、満額支給の必要条件になる。半期の場合は減額される。

## Registration form for CO2 Zero Emission Education Program (2nd semester)

(様式3b)

指導教員 承認印

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

拠点リーダー 殿

### GCOE教育ユニット「CO2 ゼロエミッション教育プログラム」 履修申請書(平成 21 年度後期)

次のとおり履修申請します。

氏名 (自署)		学籍番号	
研究科・専攻名		キャンパス	吉田・宇治・熊取
e-mail			
入/進学年・月		指導教員名	
履修登録科目	科目名		履修希望科目に ○をつける
	国際エネルギーセミナーⅡ (2単位)		
	最先端重点研究Ⅱ (1単位)		
	英語による授業 (右欄に履修希望 科目名を 記入)		

注) 「研究発表」および「海外研修」は履修登録を要しない。「英語による授業」は前期開講のものについては前期登録、後期開講のものについては後期登録すること。

## Recommendation form for GCOE-RA

(様式 4 a)

\_\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

拠点リーダー印
---------

### GCOE・RA 推薦調書

推薦者（指導教員）名 及び 印	印
RA としての研究題目	
RA としての研究内容 (標記GCOEプログラムとの関連も記入)	
候補者に関する所見 (D3 の場合は学位論文審査の申請予定時期も記入)	

RA 候補者氏名	
研究科および専攻名	
博士後期課程入学年月	

候補者の研究業績（以下の順で別紙（A4）に記し、添付）

- (1) 学術雑誌等（紀要・論文集・プロシーディングも含む）  
査読の有無を明記。査読のある場合、印刷済み及び採録決定済みのものに限る。  
採録決定済みのものはそれを証明できるもののコピーを添付  
著者名（論文と同一の順番で記載）、題名、掲載雑誌名、発行所、巻号、掲載年、開始頁－最終頁
- (2) 国際会議における発表（口頭、ポスターの別を明記、査読の有無を明記）  
著者名（論文と同一の順番で記載、登壇者に下線）、題名、発表した学会名、論文番号、開催場所、年月日
- (3) 国内学会・シンポジウム等における発表「(2) と同一の様式で記載」
- (4) その他特記事項



## Notes on the RA recommendation

### RA の推薦を受けるにあたっての注意

- (1) 博士後期課程 1～3 年次在学中で本プロジェクト「GCOE 教育ユニット」に登録の学生が RA 候補資格者です。留年生は対象外です（但し、「GCOE 教育ユニット」には登録可）。
- (2) 文部科学省国費留学生（その他国費留学生相当の奨学金を受けている者）、および日本学術振興会特別研究員は対象外です。
- (3) 今回就業時間は上限の 20 時間／週まで。他の RA、または TA との同時期間重複採用は不可。
- (4) 今回の採用期間は平成 22 年 3 月末まで。平成 22 年 4 月以降はあらためて募集する予定です。
- (5) 時間単価は平成 20 年度に準じて運用する予定です。
- (6) この RA による所得（他の所得がある場合はその合計が）が年間（1 月から 12 月まで）で 103 万円を超えると所得税法上の被扶養者の資格を失い、あなたの扶養者であった方の所得税控除がなくなるとともに住民税等にも影響を与えます。
- (7) この RA による所得（他の所得がある場合はその合計が）が年間（1 月から 12 月まで）で 130 万円を超えるとあなた自身に所得税が課税されるとともに、次年度には住民税が課税されます。加えて社会保険上の被扶養者の資格を失い、あなたの扶養者であった方の健康保険による受診資格を失います。これをカバーするためにあなた自身が国民健康保険に加入することになり、その保険料を納入することになります。
- (8) (6) に関しては扶養者であった方の所得税に関する影響はその所得により異なり、加えて住民税は市町村により異なります。(7) の保険料に関しても同様です。従って、RA の推薦を受けるにあたっては、これらを良く調べ扶養者の方と十分相談されることをおすすめします。

## Application form for GCOE travel expense

(様式 5 a)

\_\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

拠点リーダー 殿

### GCOE 旅費申請書

次のとおり旅費を申請します。

氏名							
研究科・専攻名							
学年							
電話番号							
e-mail							
旅行先							
旅行期間	平成	年	月	日~平成	年	月	日
旅行目的							
旅行計画	年	月	日	出発地	目的地	用務先	
	年	月	日				
	年	月	日				
	年	月	日				
	年	月	日				
指導教員名・印						印	

※遅くとも出発日の2週間前までにエネルギー科学研究科事務室窓口へ提出してください。

## Report form for GCOE travel expense

(様式5b)

\_\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

拠点リーダー 殿

### GCOE 旅行報告書

次のとおり報告します。

旅行者名		
所属		
学年		
電話番号		
e-mail		
旅行先		
旅行期間	平成 年 月 日~平成 年 月 日	
旅行目的 (申請時と変更 のある場合記入)		
用務の概要・成果		
指導教員名・印		印

※帰学後3日以内に「旅行伺兼旅費請求書」とともにエネルギー科学研究科窓口に提出してください。



## By-Laws 内部規程集

- Selection Bylaws of Program (Global COE)-Specific Fixed-Term Faculty Members (Enacted September 1, 2008)  
GCOE 特定有期雇用教員選考内規（平成20年9月1日制定）
- Reappointment Bylaws of Program-Specific Fixed-Term Assistant Professors in Graduate School of Energy Science (Enacted November 1, 2008)  
GCOE 特定助教の再任審査に関する内規（平成20年11月1日制定）
- Bylaws of GCOE Education Unit for Energy Science (Ruling by a program leader)  
GCOE 教育ユニット規程（拠点リーダー裁定）
- Bylaws of standard for traveling expenses payment (Ruling by a program leader)  
GCOE 旅費支給の基準に関する規約（拠点リーダー裁定）

## Selection Bylaws of Program (Global COE)-Specific Fixed-Term Faculty Members グローバル COE 特定有期雇用教員選考内規

### グローバル COE 特定有期雇用教員選考内規

**第1条** グローバル COE 特定有期雇用教員の選考は、この内規の定めるところによる。

**第2条** 特定有期雇用教授、特定有期雇用准教授、特定有期雇用講師及び特定有期雇用助教となることができる者は、エネルギー科学研究科、エネルギー理工学研究所、工学研究科原子核工学専攻、又は原子炉実験所（以下「部局」という。）の教授、准教授、講師及び助教とそれぞれ同等以上の資格を有する者とする。

**第3条** 特定有期雇用教授、特定有期雇用准教授、特定有期雇用講師及び特定有期雇用助教（以下「特定有期雇用教員」という。）の選考を行うときは、グローバル COE 拠点リーダー（以下「拠点リーダー」という。）は、GCOE 教育ユニット運営委員会（以下「統括本部」という。）の議を経て、特定有期雇用教員選考委員会（以下「選考委員会」という。）を設ける。

2 選考委員会は、拠点リーダーが主宰し、次の委員で構成する。

(1) 拠点リーダー

(2) 統括本部から拠点リーダーが指名する者 若干名

(3) その他、拠点リーダーが必要と認める者 若干名

3 選考委員会は、審議結果を統括本部に報告する。

**第4条** 統括本部は、前条第3項の報告において、選考委員会から候補者の推薦があるときは、当該候補者について審議する。

2 前項の審議において統括本部は、委員総数（海外出張中の者を除く。）の3分の2以上の出席を必要とする。

3 統括本部は、選考委員会から推薦された候補者について審議のうえ、単記無記名投票を行い、出席者の過半数の同意を得られた者を候補者として決定する。

### 附 則

この内規は、平成20年9月8日から実施し、平成20年9月1日から適用する。

# Reappointment Bylaws of Program-Specific Fixed-Term Assistant Professors in Graduate School of Energy Science エネルギー科学研究科特定助教再任審査に関する内規

エネルギー科学研究科における特定助教の再任審査に関する内規  
(平成 20 年 12 月 11 日制定)

(趣旨)

第 1 条 この内規は、国立大学法人京都大学特定有期雇用教職員就業規則（平成 18 年 3 月 29 日達示第 21 号）に基づき雇用されたエネルギー科学研究科（以下「研究科」という。）の特定助教で、再任を希望する者に対する再任審査に関し、必要な事項を定めるものである。

(再任申請の申し出)

第 2 条 再任を申請しようとする特定助教（以下「申請者」という。）は、原則として任期満了日の 3 ヶ月前までに別紙様式 1 により、同様式に定める再任審査に必要な書類を添えて、研究科長に申し出るものとする。

2 前項に規定にかかわらず、任期が 3 ヶ月に満たない特定助教が再任が申請しようとする場合は、任期満了日までに別紙様式 2 により、再任を研究科長に申し出るものとする。

(再任審査の開始)

第 3 条 研究科長は前条の申し出により、研究科専攻長会議（以下「専攻長会議」という。）に再任審査の開始を附議し、決定する。

(再任審査委員会の設置)

第 4 条 研究科長は、前条の決定を受けて、申請者の学術的業績、学内の教育への貢献、社会的貢献及び再任後の研究計画に関する審査を目的として、研究科再任審査委員会（以下「審査委員会」という。）を設置する。

(審査委員会の構成)

第 5 条 審査委員会の構成は、申請者の所属する専攻において定め、専攻長会議に報告するものとする。

2 審査委員会は、委員長を置き、委員の互選によって選出する。

3 委員長は、審査委員会を招集し、議長となる。

(審査委員会による審査)

第 6 条 審査委員会は、申請者より提出された書類に基づき審査を行う。また、必要に応じて、審査委員会は申請者に対して口頭試問を行うことができる。審査委員会は、書類審査及び口頭試問の結果に基づき、申請者の再任の可否について決定する。

2 審査委員会は、委員（外国出張中の者は除く。）の 3 分の 2 以上の出席をもって成立するものとする。

3 審査委員会は、出席委員の過半数をもって決議する。

4 審査委員会は、第 1 項による審査の結果を、原則として、申請者の任期満了日の 1 か月前までに専攻長会議に報告するものとする。

(可否決定の通知)

第 7 条 研究科長は、専攻長会議の議を経て、前条により再任の可否が決定されたとき、別紙様式 3 により再任の可又は否を、否の場合はその理由を付して、直ちに申請者に通達するものとする。

(再任に関する特例)

第 8 条 第 2 条第 2 項の申し出により、専攻長会議において申請者の所属する専攻の意向を勘案して再任審査を行い、その審査結果に基づいて任期 1 年以内で当該特定助教を再任することができる。

(その他)

第 9 条 この内規に定めるもののほか、再任審査に関し必要な事項は、専攻長会議の議を経て、研究科長が定める。

附 則

1 この内規は、平成 20 年 12 月 11 日から実施し、平成 20 年 11 月 1 日から適用する。

## Bylaws of GCOE Education Unit for Energy Science エネルギー科学 GCOE 教育ユニット規程

### エネルギー科学 GCOE 教育ユニット規程（案）

#### 総則

1. 本規程は、京都大学 GCOE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」事業の中で構成するエネルギー科学 GCOE 教育ユニット（以下ユニット）に関するものを定める。
2. ユニットの構成は京都大学大学院エネルギー科学研究科および工学研究科原子核工学専攻に所属する博士後期課程の学生より選考して構成する。
3. ユニットの定員は学年30名とする。
4. 選考方法は別途定める。
5. ユニットの所属する学生は、別に定める教育プログラムを受講しなければならない。ただし、平成20年9月現在博士後期課程に所属する学生は一部免除する。
6. ユニットの学生が博士後期課程学生中にユニットから外れる場合、それまでなされた財政的支援について返納を求めることがある。

#### 選考

1. 京都大学大学院エネルギー科学研究科および工学研究科原子核工学専攻に所属する博士後期課程の入学生の中から特段に優れた学生を選考する。
2. 考は、指導教員の推薦により GCOE 運営委員会において行う。
3. 選考は、原則として毎年4月、および10月の入学時期に合わせて行う。ただし、平成20年9月現在、在籍している学生については平成20年9月に選考を行う。

#### 自発的研究活動（グループ研究）

1. GCOE 教育ユニットにおいて学生グループ研究を行う。
2. (グループ申請) ユニットの所属する学生が自主的に将来のエネルギーシステムに関するテーマに関して研究グループを構成し申請するものとする。
3. (グループ構成) グループの構成については、学際的かつ国際的であることが望ましい。
4. (研究費) 申請された研究については運営委員会において審査を行い、一グループ最高1000万円（一人あたり最高150万円）までの研究費を10グループに対して厳正な審査に基づき申請に応じて配分する。
5. (研究期間) 研究期間は原則として1年とする。
6. (研究発表) 研究グループは3か月に1回、中間報告書を提出し、担当教員から指導を受けるとともに、GCOE が企画するシンポジウムなどにおいて研究発表を行わねばならない。また、研究終了時に所定の様式に基づいた研究成果報告書を提出しなければならない。なお、関連して公表した資料があれば添付すること。
7. (会計) 研究費の執行については京都大学が定める会計規則に従い執行すること。



## Bylaws of standard for traveling expenses payment GCOE 旅費支給の基準に関する規約

### 旅費支給の基準に関する規約

1. 本規約は、京都大学 GCOE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」事業（以下「事業」と約す）における旅費の支給に関するものである。

（申請資格）

2. 事業推進のために必要な旅費の申請を行う資格を有する者は、
  - （ア）事業担当推進者
  - （イ）事業により雇用された教員（有期特定教員、博士研究員を含む）
  - （ウ）エネルギー科学 GCOE 教育ユニットに所属する学生
  - （エ）拠点リーダーが特に必要と認めた者とする。

（支給手続）

3. 旅費支給に当たっては事前に所定の書式に従った申請を行い、拠点リーダーの了承を得ること。

（報告書）

4. 旅費の支給を受けたものは、帰着後報告書を提出すること。なお、支給を受けるものが招聘等外部者の場合は招聘責任者が報告書を提出すること。

（クレジット）

5. 旅費の支給を受けたものは、その目的が学術研究集会等の学術発表の場合で、かつ自ら発表を行う場合には、GCOE のサポートである旨、発表論文等に明記する事。

例：

This work was partly supported by a “Energy Science in the Age of Global Warming” of Global Center of Excellence (G-COE) program (J-051) of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan.

## ● Original papers 原著論文

## ● Solar Energy Research Group 太陽光エネルギー利用研究グループ

1. T. Rattanaoravipha, T. Sagawa, S. Yoshikawa, Efficient electron transfers in ZnO nanorod arrays with N719 dye for hybrid solar cells, *Solid-State Electronics*, 53, 176-180 (2009).
2. O. Yoshikawa, T. Sonobe, T. Sagawa, S. Yoshikawa, Single mode microwave irradiation to improve the efficiency of polymer solar cell based on poly(3-hexylthiophene) and fullerene derivative, *Appl. Phys. Lett.*, 94(8), 083301/1-3 (2009).
3. S. Ichikawa, M. Hibino, and T. Yao, "Lithium Intercalation Behavior of Cobalt Vanadium Oxide  $\text{CoV}_3\text{O}_8$  Studied on the Basis of Rietveld Analysis." *Journal of the Electrochemical Society*, 156, A299. (2009).
4. Y. Suzuki, B. P. Pichon, D. D'Elia, C. Beauger and S. Yoshikawa, "Preparation and Microstructure of Titanate Nanowire Thin Films by Spray Layer-by-Layer Assembly Method," *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 117 [3] 381-384 (2009).
5. G. Miyaji and K. Miyazaki, "Nanostructuring with Femtosecond Laser Pulses on Patterned DLC Surface", *J. Laser Micro/Nanoengineering*, Vol. 3, No. 2, 84 - 87 (2008).
6. 吉井一倫, 宮地悟代, 宮崎健創, 「配向  $\text{N}_2$  及び  $\text{O}_2$  分子からの高次高調波発生の角度依存性」, *レーザー研究*, Vol. 36, No. 5, 294 - 298 (2008).
7. G. Miyaji and K. Miyazaki, "Origin of periodicity in nanostructuring on thin film surfaces ablated with femtosecond laser pulses", *Optics Express* Vol. 16, No. 20, 16265 - 16271 (2008).
8. K. Yoshii, G. Miyaji, and K. Miyazaki, "Dynamic properties of angle-dependent high-order harmonic generation from coherently rotating molecules", *Phys. Rev. Lett.* Vol. 101, No. 18, 183902/1-4 (2008).
9. K. Yoshii, G. Miyaji, and K. Miyazaki, "Angular dependence of high-order harmonic generation from nonadiabatically aligned molecules", *The Review of Laser Engineering*, Suppl.-Vol. (*Proc. APLS 2007*), 1012-1015 (2008).
10. G. Miyaji and K. Miyazaki, "Nanostructuring process in femtosecond laser ablation of patterned thin film surfaces", *The Review of Laser Engineering*, Suppl.-Vol. (*Proc. APLS 2007*), 1210-1213 (2008).
11. S. N. Volkov, A. E. Kaplan, and K. Miyazaki, "Evanescent field at nanocorrugated dielectric surface", *Appl. Phys. Lett.* Vol. 94, 041104/1-3 (2009).
12. T. Nishi, T. Sakka, H. Oguchi, K. Fukami, Y. H. Ogata, In-Situ Electrode Analysis by Laser Induced Breakdown Spectroscopy. *J. Electrochem. Soc.* 155, F237-F240 (2008).
13. 作花哲夫, 大口恒之, 深見一弘, 尾形幸生, レーザーアブレーションプラズマ分光法による電解析出皮膜のその場元素分析: 溶存元素種のスペクトルへの寄与, *表面技術* 59, 934-936 (2008)
14. T. Sakka, H. Yamagata, H. Oguchi, K. Fukami, Y. H. Ogata, Emission Spectroscopy of Laser Ablation Plume: Composition Analysis of a Target in Water. *Appl. Surf. Sci.* (2009), in press.
15. C. Liu, T. Nakajima, T. Sakka, and H. Ohgaki, "Above-threshold ionization and high-order harmonic generation by mid-infrared and far-infrared laser pulses", *Phys. Rev. A* 77, 043411 (2008).
16. H. Tang and T. Nakajima, "Effects of the pulse area and pulse number on the population dynamics of atoms interacting with a train of ultrashort pulses", *Opt. Commun.* 281, 4671 (2008).
17. T. Sekikawa, T. Okamoto, E. Haraguchi, M. Yamashita, and T. Nakajima, "Two-photon resonant excitation of a doubly excited state in He atoms by high-harmonic pulses", *Optics Express* 16, 21922 (2008).
18. C. Liu and T. Nakajima, "Controlling the strong field dynamics by a time-delayed near- and mid-infrared two-color laser field", *Phys. Rev. A* 78, 063424 (2008).
19. H. Zen, T. Kii, K. Masuda, H. Ohgaki and T. Yamazaki, Development of IR-FEL Facility for Energy Science in Kyoto University, *Infrared Physics and Technology*, 51 (2008), p. 382
20. H. Ohgaki, T. Kii, K. Masuda, H. Zen, S. Sasaki, T. Shiiyama, R. Kinjo, K. Yoshikawa, T. Yamazaki, A New Method for Generation of Tunable Gamma-ray with a Fixed Energy Electron Beam, *IEEE Transactions on Nuclear Science*, (2008).
21. H. Ohgaki, T. Kii, and H. Toyokawa, A New Method for Generation of Tunable Gamma-ray with a Fixed Energy Electron Beam, *Jap. Jour. of Appl. Phys.*, 47, (2008), p. 8091.
22. O. Yoshikawa, T. Sonobe, T. Sagawa, and S. Yoshikawa, Single mode microwave irradiation to improve the efficiency of polymer solar cell based on poly (3-hexylthiophene) and fullerene derivative, *APL*, 94, (2009), p. 083301
23. T. Sonobe, T. Sato, Y. Okumura, I. Hirota, S. Tsuda, K. Koishi, and Y. Omura, Current status and Future Perspective of Sustainable Biomass Power Generation derived from Rice Field in Thailand, *Kyoto Working Papers on Area Studies* No. 38 (G-COE Series 36), March 2009.

## ● Biomass Energy Research Group バイオマスエネルギー研究グループ

24. K. Yoshida, H. Miyafuji, S. Saka (2009) Effect of pressure on organic acid production from Japanese beech as treated in supercritical water., *J. Wood Sci.* (in press) Published on line: 20 February 2009, DOI: 10.1007/s10086-008-1015-z
25. Y. Isayama, S. Saka (2008) Biodiesel production by supercritical process with crude bio-methanol prepared by wood gasification, *Bioresource Technology*. 99(11), pp. 4775-4779.
26. J. Xin, H. Imahara, S. Saka (2008) Oxidation Stability of biodiesel fuel as prepared by supercritical methanol, *Fuel* 87 (10-11), pp.1807-1813.
27. J. Xin, H. Imahara, S. Saka (2009) Kinetics on the oxidation of biodiesel stabilized with antioxidant, *Fuel* 88(2) pp. 282-286.
28. Z. Ilham, S. Saka (2009.3) Dimethyl carbonate as potential reactant in non-catalytic biodiesel production by supercritical method, *Bioresource Technology* 100(5), pp. 1793-1796.
29. S. Saka, Y. Isayama (2009) A new process for catalyst-free production of biodiesel using supercritical methyl acetate, *Fuel* 88(7), pp. 1307-1313.
30. H. Imahara, J. Xin, S. Saka (2009) Effect of  $\text{CO}_2/\text{N}_2$  addition to supercritical methanol on reactivities and fuel qualities in biodiesel production, *Fuel* 88(7), pp. 1329-1332.
31. 宮藤久士, 坂 志朗 (2008) 加圧熱水処理技術を用いた木材からのバイオエタノール生産 (Bioethanol Production from Wood by Using Hot-Compressed Water Technology), *環境資源工学* 55(2), pp. 87-92.
32. T. Nakata, H. Miyafuji, S. Saka (2009) Enzymatic saccharification of the water-soluble portion after hot-compressed water treatment of Japanese beech with xylanase and  $\beta$ -xylosidase., *J. Wood Sci.* (in press) Published on line: 20 February 2009, DOI: 10.1007/s10086-008-1018-9
33. T. Nakata, H. Miyafuji, S. Saka (2009) Ethanol production with  $\beta$ -xylosidase, xylose isomerase and *Saccharomyces cerevisiae* from the

- hydrolysate of Japanese beech after hot-compressed water treatment., J. Wood Sci. (in press)
34. T. Nakata, H. Miyafuji, S. Saka (2009) Process integration of ethanol production from Japanese beech as treated with hot-compressed water treatment followed by enzymatic treatment., J. Wood Sci. (in press)
35. H. Miyafuji, K. Miyata, S. Saka, F. Ueda and M. Mori (2009) Reaction behavior of wood in an ionic liquid, 1-ethyl-3-methylimidazolium chloride., Journal of Wood Science. (in press)
36. X. Lu, K. Yamauchi, N. Phaiboonsilpa, S. Saka (2009) Two-step hydrolysis of Japanese beech as treated by semi-flow hot-compressed water, Journal of Wood Science. (in press)
37. H. Kawamoto, T. Nakamura and S. Saka (2008) Pyrolytic cleavage mechanism of lignin ether-linkages: A study on p-substituted dimers and trimers, *Holzforschung* 62(1), pp. 50-56.
38. N. Shimada, H. Kawamoto and S. Saka (2008) Different action of alkali/alkaline earth metal chlorides on cellulose pyrolysis, J. Anal. Appl. Pyrolysis 81(1), pp. 80-87.
39. H. Kawamoto, S. Saito and S. Saka (2008) Inhibition of acid-catalyzed depolymerization of cellulose with boric acid in non-aqueous acidic media, *Carbohydrate Research*, 343(2), pp. 249-255.
40. T. Nakamura, H. Kawamoto, S. Saka (2008) Pyrolysis behavior of milled wood lignin and model dimers at various temperatures, J. Anal. Appl. Pyrolysis, 81(2), pp. 173-182.
41. H. Kawamoto, S. Saito, S. Saka (2008) Stable complex formation of levoglucosan with boric acid during pyrolysis in acidic sulfonate, J. Anal. Appl. Pyrol. 82(1), pp. 78-82.
42. H. Kawamoto, D. Yamamoto, S. Saka (2008) Influence of neutral inorganic chlorides on primary and secondary char formation of cellulose, J. Wood Sci. 54(3), pp. 242-246.
43. T. Hosoya, H. Kawamoto, S. Saka (2008) Different pyrolytic pathways of levoglucosan in vapor- and liquid/solid-phases, J. Anal. Appl. Pyrol., 83(1), pp. 64-70.
44. T. Hosoya, H. Kawamoto, S. Saka (2008) Pyrolysis gasification reactivities of primary tar and char fractions from cellulose and lignin as studied with a closed ampoule reactor, J. Anal. Appl. Pyrol. 83(1), pp. 71-77.
45. T. Hosoya, H. Kawamoto, S. Saka (2008) Secondary reactions of lignin-derived primary tar components, J. Anal. Appl. Pyrol. 83(1), pp. 78-87.
46. T. Hosoya, H. Kawamoto, S. Saka (2009) Role of methoxyl group in char formation from lignin-related compounds, J. Anal. Appl. Pyrol. 84(1), pp. 79-83.
47. T. Hosoya, H. Kawamoto, S. Saka, Solid/liquid- and vapor-phase interactions between cellulose- and lignin-derived pyrolysis products, J. Anal. Appl. Pyrol. (in press)
48. H. Kawamoto, H. Morisaki, S. Saka, Secondary decomposition of levoglucosan in pyrolytic production from cellulosic biomass, J. Anal. Appl. Pyrol. (in press)
49. T. Watanabe, H. Kawamoto, S. Saka, Radical chain reactions in pyrolysis of  $\beta$ -ether types of model dimers and trimer, *Holzforschung* (in press)
50. 芝田正志, バーマン マヘンドラ, 東野陽介, 宮藤久士, 坂 志朗 (2008) アブラヤシの化学成分組成分析 (Characterization in Chemical Composition of the Oil Palm (*Elaeis guineensis*)), 日本エネルギー学会誌 (J. Jpn. Inst. Energy) 87(5), pp. 383-388.
51. H. Miyafuji, K. Miyata, S. Saka, F. Ueda, M. Mori, Reaction behavior of wood in an ionic liquid, 1-ethyl-3-methylimidazolium chloride., J. Wood Sci. (in press) Published on line: 28 February 2009, DOI: 10.1007/s10086-009-1020-x.
52. 塩路昌宏, 小松陽二, 石倉 渉, モハンマディ アリ, 直接噴射式水素エンジンの性能向上に関する研究, 自動車技術会論文集 Vol. 39, No. 4, 231-236, 2008
53. 堀部直人, 高橋 研, 原田慎治, 奇 成變, 石山拓二, 塩路昌宏, ディーゼル機関におけるPCCI運転に適した燃焼室形状の選択に関する研究, 日本機械学会論文集 (B編), 74巻, 739号, pp. 737-745, 2008
54. 近藤千尋, 川那辺洋, 小堀誠也, 塩路昌宏, PIVおよびLIFを用いた噴流の速度・濃度の同時計測, 日本機械学会論文集 (B編), 74巻, 742号 1411-1418, 2008
55. A. Mohammadi, M. Shioji, Y. Matsui, R. Kajiwara, "Spark-Ignition and Combustion Characteristics of High-Pressure Hydrogen and Natural-Gas Intermittent Jet", *Transaction of the ASME, Journal of Engineering for Gas Turbines and Power*, vol. 130, 062801, 1-7, 2008
56. 塩路昌宏, 佐々木正法, 菅沼寛之, 天然ガス噴流の火花点火燃焼制御に関する研究, 自動車技術会論文集, Vol. 40, No. 1, 147-152, 2009
57. C. Shenghua, T. Tezuka: Evaluation of Power Market Designs on Investment Incentives and Capacity Adequacy, *Engineering Science*, Vol. 6, No. 2, pp. 61-68 (2008)
58. Matsushika, A., Watanabe, S., Kodaki, T., Makino, K., and Sawayama, S. Bioethanol Production from Xylose by Recombinant *Saccharomyces cerevisiae* Expressing Xylose Reductase, NADP+-dependent Xylitol Dehydrogenase, and Xylulokinase. *J. Biosci. Bioeng.* 105, 296-299 (2008)
59. Matsushika, A., Watanabe, S., Kodaki, T., Makino, K., Inoue, H., Murakami, K., Takimura, O., and Sawayama, S. Expression of protein engineered NADP(+)-dependent xylitol dehydrogenase increases ethanol production from xylose in recombinant *Saccharomyces cerevisiae*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 81, 243-255 (2008)
60. Kamisetty, N.K., Pack, S.P., Doi, A., Nonogawa, M., Yamada, K., Yoshida, Y., Kodaki, T., and Makino, K. Stabilization of the immobilized linkers and DNA probes for DNA microarray fabrication by end-capping of the remaining unreacted silanol on the glass. *J. Biotechnol.* 140, 242-245 (2009)
61. Doi, A., Pack, S. P., Kodaki, T., and Makino, K. Reinvestigation of the molecular influence of hypoxanthine on the DNA cleavage efficiency of restriction endonucleases BglIII, EcoRI and BamHI. *J. Biochem.* in press (2009)

## ・Advanced Nuclear Energy Research Group 先進原子力エネルギー研究グループ

62. K. Sato, Y. Tsukamoto, Yamashita, Q. Xu, T. Yoshiie and D. Troev: Detection of Hydrogen in Vacancies and Voids in Nickel by Positron Annihilation Lifetime Measurement. *Transactions of the Materials Research Society of Japan* 33 (2008) 263-266
63. T. Yoshiie, Q. Xu, K. Sato, K. Kikuchi and M. Kawai: Reaction Kinetics Analysis of Damage Evolution in Accelerator Driven System Beam Windows. *J. Nucl. Mater.*, 377 (2008) 132-135
64. Y. X. Wang, Q. Xu, T. Yoshiie and Z. Y. Pan: Effects of Edge Dislocation on Interstitial Helium and Helium Cluster Behavior in  $\alpha$ -Fe. *J. Nucl. Mater.*, 376 (2008) 133-138
65. M. Honda, T. Takizuka, A. Fukuyama, M. Yoshida, and T. Ozeki, Numerical analysis of the effect of fast-ion losses on plasma rotation in a tokamak with toroidal field ripple, *Nucl. Fusion*, 48(8), 085003 (1-12) (2008) 査読あり
66. M. Honda, T. Takizuka, A. Fukuyama, M. Yoshida and T. Ozeki, Self-consistent simulation of torque generation by radial current due to fast particles, *Nucl. Fusion*, 49(3), 035009 (1-10) (2009)
67. H. Nuga, A. Fukuyama, Self-Consistent Analysis of Fundamental and Higher Harmonic ICRF Heating in Tokamak Plasmas, *Journal of Plasma and Fusion Research Series*, in press (2009)
68. 小瀬裕男, 河原全作, 功刀資彰, サブクール沸騰気泡挙動に関する数値シミュレーション, 混相流研究の進展4, 日本混相流学会, 29-36 (2009)
69. Y. Ueki, M. Hirabayashi, T. Kunugi, T. Yokomine, K. Ara: Acoustic properties of Pb-17Li Alloy for Ultrasonic Doppler Velocimetry, *Fusion Science and Technology Special Issue (18th Topical on the Technology*



- of Fusion Energy) in press (2009)
70. K. Nagasaki, G. Motojima, A. C. Fernández, Á. A. Cappa, J. M. A. Fontdecaba, Y. Yoshimura, T. Notake, S. Kubo, T. Shimozuma, H. Igami, K. Ida, M. Yoshinuma, T. Kobuchi, Heliotron J Team, TJ-II Team, CHS Team and LHD Team, "ECCD Experiments in Heliotron J, TJ-II, CHS, and LHD", Plasma and Fusion Research, Volume 3, S1008 (2008)
  71. M. Sato, et al., Plasma Fusion Research, Vol. 3 (2008) S1063.
  72. Y. Nakamura, et al., Plasma Fusion Research, Vol. 3 (2008) S1058.

## ● Books, Reports, etc. 著書, 報告書等

### ● Solar Energy Research Group 太陽光エネルギー利用研究グループ

1. 吉川 暹, 有機太陽電池-国内外における研究開発動向, 「有機薄膜太陽電池の最新技術II」, シーエムシー, 上原 赫, 吉川 暹 監修 (2009).
2. 吉川 暹, 佐川 尚 (分担執筆), 超階層ナノ構造素子-新素子構造の提案, 「有機薄膜太陽電池の最新技術II」, シーエムシー, 上原 赫, 吉川 暹 監修 (2009).
3. 吉川 暹, 有機薄膜太陽電池の原理と動作機構, 「有機薄膜太陽電池の高効率化と耐久性向上」, サイエンス&テクノロジー (2009).
4. K. Miyazaki, "Nanostructuring of thin film surfaces in femtosecond laser ablation", in *Nanophotonics and Nanofabrication*, ed. by M.Ohtsu (Wiley-VCH, Weinheim, 2009) Chap. 10.
5. 宮崎健創, 「超短パルスレーザーによる薄膜表面のナノ構造生成」, 原子構造・クラスタービームテクノロジーに関する先導的研究開発委員会報告書 (日本学術振興会, H 21年3月) p. 27-31.
6. 大垣英明, 紀井俊輝, 増田 開, 吉川 潔, 山崎鉄夫, 京都大学小型量子放射発生装置の現状, 加速器, vol. 5, (2008), p. 21
7. 園部太郎, 三谷友彦, 篠原真毅, マイクロ波加熱による材料プロセス, M & E 特別論文 (工業調査会), 2009年3月号, p. 45

### ● Biomass Energy Research Group バイオマスエネルギー研究グループ

8. 坂 志朗 (2008) 二段階超臨界メタノール法によるバイオディーゼル燃料製造, 「バイオ液体燃料」, エヌ・ティー・エス, 東京, pp. 294-305.
9. 坂 志朗 (2008) ゾル-ゲル法の木材改質への応用, 「ゾル-ゲル法応用の展開」普及版, 作花 濟夫 監修, シーエムシー出版, 東京, pp. 191-196.
10. S. Saka, E. Minami (2008) Biodiesel Production With Supercritical Fluid Technologies, "HANDBOOK OF PLANT-BASED BIOFUELS", ed. by Ashol Pandey, CRC Press, Boca Raton London New York, pp. 213-223.
11. 坂 志朗 (2008) バイオディーゼル燃料製造技術の開発, 「クリーンディーゼル開発の要素技術動向」, エヌ・ティー・エス, 東京, pp. 233-240.
12. 坂 志朗 (2008) 6.3 バイオマスI-バイオ燃料の製造- 「超臨界流体入門」, 化学工学会超臨界流体部会編, 丸善, 東京, pp. 103-108.
13. 塩路昌宏, 水素エンジン研究の現状と課題, 科学と工業, 第83巻, 第2号, 54-59, 2009-2
14. 河本晴雄 (2008) 平成18~19年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2)) 研究成果報告書「生成物制御を目指した分子レベルでの木質バイオマス熱分解機構解明」
15. 坂 志朗 (2009) 平成19-22年度「新エネルギー技術研究開発/バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発(先導技術開発)/加圧熱水・酢酸発酵・水素化分解法によるリグノセルロースからのエコエタノール生産」平成20年度中間年報
16. 手塚哲央: エネルギー学探訪 (1)-エネルギー学創成の必要性-, OHM, 第96巻1号, pp. 46-48 (2009)
17. 手塚哲央: エネルギー学探訪 (2)-「エネルギー学」と異分野間コミュニケーション-, OHM, 第96巻2号, pp. 38-40 (2009)
18. 手塚哲央: エネルギー学探訪 (3)-エネルギー需給にかかわるミクロの視点とマクロの視点-, OHM, 第96巻3号, pp. 38-41 (2009)

### ● Advanced Nuclear Energy Research Group 先進原子力エネルギー研究グループ

19. 森 義治: 京都大学原子炉実験所におけるFFAG加速器の開発; 日本加速器学会誌, 5巻1号, 2008, pp. 27-35.

## ● Proceedings of International Conferences 国際会議プロシーディングス

### ● Solar Energy Research Group 太陽光エネルギー利用研究グループ

1. T. Rattanavoravipa, T. Sagawa, S. Yoshikawa, "Hybrid Bulk Heterojunction Solar Cells with Anatase Titanium dioxide Nanotubes Arrays from Liquid Phase Deposition using ZnO Template", 電気化学日米合同大会 (PRiME 2008), 2008/10/12-17
2. S. Chuangchote, T. Sagawa, S. Yoshikawa, "Fine-Tuning of TiO<sub>2</sub> Nanofibers-Mixed Nanoparticles-Photoelectrode for High Efficient Dye-Sensitized Solar Cells", 電気化学日米合同大会 (PRiME 2008), 2008/10/12-17
3. S. Chuangchote, T. Sagawa, S. Yoshikawa, "Fiber-Based Bulk-Heterojunction Organic Photovoltaic Cells", 2008 MRS Fall Meeting, Boston, USA, 2008/12/03
4. H. Ohgaki, K. Higashimura, T. Kii, R. Kinjo, K. Masuda, T. Yamazaki, K. Yoshikawa, H. Zen, First Lasing of MIR-FEL at Kyoto University, FEL 2008 The 30th International Free electron laser Conference, Korea, 2008.8.25
5. T. Kii, R. Kinjo, H. Zen, K. Higashimura, K. Masuda, H. Ohgaki, MIR-FEL facility for Energy Science at Kyoto University, Linac08 XXIV Linear Accelerator Conference, 2008.9
6. R. Kinjo, T. Kii, H. Zen, K. Higashimura, K. Masuda, K. Nagasaki, H. Ohgaki, Y. Jeong, BULK HIGH-TC SUPER CONDUCTOR STAGGERED ARRAY UNDULATOR, FEL2008 The 30th International Free electron laser Conference, Korea, 2008.8.25
7. T. Sonobe, N. Worasuwannarak, and S. Pipatmanomai, Pyrolysis Characteristics of Thai Lignite and Agricultural Residues for Effective Energy Conversion, Renewable Energy Asia 2008 & 4th SEE Forum, New Delhi, India, 2008. 12.11-13

### ● Biomass Energy Research Group バイオマスエネルギー研究グループ

8. K. Yoshida, H. Miyafuji and S. Saka, Effect of pressure on organic acid production from Japanese beech treated in supercritical water. Journal of Wood Science, (2009) (DOI 10.1007/s10086-008-1015-z)
9. J. Xin, S. Saka (2008) The First-class Paper Award "High Oxidation Stability of Biodiesel as Prepared by Supercritical Methanol Method" International Conference on Biomass Energy Technologies (ICBT2008),



- Guangzhou, China, December 3-5, 2008.
10. T. Hosoya, H. Kawamoto, S. Saka (2008) Interactions between cellulose and lignin-derived pyrolysis products in wood gasification, 18th International Symposium on Analytical and Applied Pyrolysis (Pyrolysis 2008), Lanzarote, Canary Island, Spain, May 18-23, 2008.
  11. H. Kawamoto, H. Morisaki, S. Saka (2008) Decomposition of levoglucosan in the recovering process from cellulosic biomass through pyrolysis, 18th International Symposium on Analytical and Applied Pyrolysis (Pyrolysis 2008), Lanzarote, Canary Island, Spain, May 18-23, 2008.
  12. M. Varman and S. Saka, "Fractional Isolation and Characterization of Lignin from Oil Palm with Supercritical Water Treatment", 50 Golden Year of Friendship 2008, Indonesia-Japan Symposium, (November 1-2, 2008, Jakarta, Indonesia) p. 55.
  13. P. Tamunaidu, H. Miyafuji, N. Matsui, Y. Ideta and S. Saka, "Potential of Nipah as New Energy Crop", 50 Golden Year of Friendship 2008, Indonesia-Japan Symposium, (November 1-2, 2008, Jakarta, Indonesia) p. 48.
  14. D. Kusdiana, E. Minami and S. Saka, "Non-Catalytic Biodiesel Fuel Production by Supercritical Methanol Treatment", 50 Golden Year of Friendship 2008, Indonesia-Japan Symposium, (November 1-2, 2008, Jakarta, Indonesia) p. 48.
  15. E. Minami, H. Imahara, K. Sudandar, K. Abdullah and S. Saka, "Biodiesel Fuel Production from Wood Oils/Fats", 50 Golden Year of Friendship 2008, Indonesia-Japan Symposium, (November 1-2, 2008, Jakarta, Indonesia) p. 47.
  16. K. Matsuura, Y. Isayama and S. Saka, "A New Process for Biodiesel Production Using Supercritical Carboxylate Esters", 50 Golden Year of Friendship 2008, Indonesia-Japan Symposium, (November 1-2, 2008, Jakarta, Indonesia) p. 47.
  17. P. Natthanon, Y. Nakamura, S. Masuda, L. Xin, K. Yamauchi, H. Miyafuji, H. Kawamoto and S. Saka, "Eco-Ethanol Production from Lignocellulose with Hot-Compressed Water Treatment Followed by Acetic Acid Fermentation and Hydrogenolysis", 50 Golden Year of Friendship 2008, Indonesia-Japan Symposium, (November 1-2, 2008, Jakarta, Indonesia) p. 53.
  18. H. Kawanabe, Y. Matsui, A. Kato and M. Shioji, "Study on the Flame Propagation Process in an Ignited Hydrogen Jet", SAE 2008-01-1035, SAE International World Congress, Detroit, 1-7, 2008
  19. N. Horibe, S. Harada, T. Ishiyama and M. Shioji, "Improvement of Low-Temperature Combustion by Two-Stage Injection", Proc. of the 7th International Conference on Modeling and Diagnostics for Advanced Engine Systems, COMODIA 2008, Sapporo, Japan, 159-166, 2008
  20. D. N. Nguyen, A. Fujita and M. Shioji, "Ignition and Combustion Characteristics of unsteady Hydrogen Jet", 17th World Hydrogen Energy Conference CD-ROM, Brisbane Australia, 1-4, 2008
  21. H. Kawanabe, C. Kondo and M. Shioji, "LES Analysis of Flow and Mixing Process in a High-Speed Unsteady Jet", 19th International Symposium on Transport Phenomena CD-ROM, Reykjavik Iceland, 1-6, 2008
  22. N. N. Dung, H. Ishida and M. Shioji, "Ignition and Combustion Characteristics of FAME from Edible Oil", 5th International Conference on "Combustion, Incineration/Pyrolysis and Emission Control (i-CIPEC 2008)" CD-ROM, Chiang Mai, Thailand, 217-223, 2008
  23. D. N. Nguyen, A. Fujita and M. Shioji, Ignition and Combustion Characteristics of Alternative Diesel Fuels, The 7th JSME-KSME Thermal and Fluid Engineering Conference, CD-ROM, pp. 1-6, (2008)
  24. K. R. Iman, P. B. Tirta, H. S. Tatang, A. Wiranto, D. N. Nguyen, S. Rey, Q. T. Tran, H. Ogawa, The Study of Combustion of Jatropha Curcas Linn. Oil (Crude; Degummed; Fatty Acid Methyl Ester) as a Fuel on a Direct Injection Diesel Engine (DI), The 7th International Conference on Modeling and Diagnostics for Advanced Engine Systems, CD-ROM, pp. 1-6 (2008)
  25. D.N. Nguyen, A. Fujita and M. Shioji, Ignition and Combustion Characteristics of Unsteady Hydrogen Jets, The 17th World Hydrogen Energy Conference, CD-ROM, pp. 1-10 (2008)
  26. T. Tezuka: Energy Study (Energy-GAKU) -For Growing Consensus in Policy Making-, NEFSE Pre-Symposium-6th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium (EMSES), May (2008)
  27. T. Tezuka: A New Discipline; Energy Study (Energy "GAKU") -Toward CO2 Zero-emission Energy System-, Indonesia-Japan Symposium on Renewable Energy Technology applications to accelerate INDONESIA-JAPAN SYMPOSIUM ON RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGY APPLICATIONS TO ACCELERATE MDG (Millennium Development Goals) ACHIEVEMENT, 50th commemoration of Indonesia-Japan friendship, November (2008)
  28. J. Yaungket and T. Tezuka: Survey on Rural Energy in the Remote Village of Thailand, Renewable Energy Asia 2008 - An International Conference & 4th SEE Forum Meeting, Delhi, India December (2008)
  29. T. Tezuka: Framework design of autonomous decentralized energy supply-demand system for promoting renewable energy use, JSPS-VCC Group Seminar 2008, Natural Resources and Energy Environment (Group 9), November (2008)
  30. Doi, A., Pack, S. P., Kodaki, T., and Makino, K. Efficient preparation of xanthine-containing oligodeoxynucleotide from oxanine-containing oligodeoxynucleotide, catalyzed by N alpha-acetyl-L-histidine. Nucleic. Acids Symp. Ser. 52, 277-278 (2008)
  31. Pack, S.P., Kamisetty, N.K., Nonogawa, M., Kodaki, T., and Makino, K. Reactivity of oxanine: efficient fabrication of DNA microarray by using oxanine-containing DNA oligomer as probe molecule. Nucleic. Acids Symp. Ser. 52, 441-442 (2008)
  32. Kamisetty, N. K., Pack, S. P., Devarayapalli, K. C., Nonogawa, M., Kodaki, T., and Makino, K. Temperature-gradient dependent detection of target DNA oligomers using DNA-immobilized open tubular capillary column. Nucleic. Acids Symp. Ser. 52, 473-474 (2008)
  33. Nonogawa, M., Arai, T., Endo, N., Pack, S. P., Kodaki, T., and Makino, K. Reactive oxygen species generation through NADH oxidation by pterin derivatives. Nucleic. Acids Symp. Ser. 52, 567-568 (2008)

### ・Advanced Nuclear Energy Research Group 先進原子力エネルギー研究グループ

34. Y. Mori: FFAG R&D activities in Japan and results from operating facilities. Proc. of 10th International Workshop on Neutrino Factories, Super beams and Beta beams, Proceeding of Science, 2008 (under publication).
35. C. Ohmori, M. Aoki, Y. Arimoto, I. Itahashi, Y. Kuno, Y. Kuriyama, A. Sato, M. Y. Yoshida, Y. Iwashita, Y. Mori: High Field Gradient RF System for Bunch Rotation in PRISM-FFAG: Proc. of European Particle Accelerator Conference, EPAC'08, Genova, 2008, pp. 796-798.
36. T. Uesugi, H. Horii, Y. Kuriyama, K. Mishima, Y. Mori, A. Osanai, T. Planche, S. Shiroya, M. Tanigaki, H. Yoshino, M. Inoue, Y. Ishi, M. Muto, K. Okabe, I. Sakai; FFAGs for the ERIT and ADS Projects at KURRI; Proc. of European Particle Accelerator Conference, EPAC'08, Genova, 2008, pp. 1013-1015
37. M. Tanigaki, N. Abe, K. Mishima, Y. Mori, Y. Oki, A. Osanai, S. Shiroya, K. Takami, K. Takamiya, T. Takeshita, A. Taniguchi, H. Yashima, H. Yoshino, M. Ikeda, Y. Kijima; Control System for a 150 MeV FFAG Complex in KURRI; Proc. of European Particle Accelerator Conference, EPAC'08, Genova, 2008, pp. 1556-1558.
38. C. R. Prior, J. S. Berg, M. Meddahi, Y. Mori; The International Design Study for a Neutrino Factory; Proc. of European Particle Accelerator Conference, EPAC'08, Genova, 2008, pp. 2773-2775
39. T. Baba, M. Takahashi, Y. Yuasa, Y. Mori; Development of FFAG

- Electron Accelerator; Proc. of European Particle Accelerator Conference, EPAC'08, Genova, 2008, pp. 3372-3374.
40. Y. Mori, M. Muto, K. Okabe; An Intense Neutron Source with Emittance Recovery Internal Target (ERIT) Using Ionization Cooling; Proc. of European Particle Accelerator Conference, EPAC'08, Genova, 2008, pp. 3521-3523.
  41. Y. Yonemura, H. Arima, N. Ikeda, K. Ishibashi, H. Ishikawa, K. Maehata, T. Okai, N. Shigyo, Y. Uozumi, G. Wakabayashi, S. Fukumoto, Y. Kimura, H. Nakayama, A. Takagi, Y. Mori, T. Noro, K. Sagara, T. Tomimasu: Status of Center for Accelerator and Beam Applied Science of Kyusyu University; Proc. of European Particle Accelerator Conference, EPAC'08, Genova, 2008, pp. 3521-3523.
  42. Sato, M. Aoki, S. Araki, Y. Arimoto, Y. Eguchi, K. Hirota, I. Itahashi, Y. Kuno, Y. Kuriyama, Y. Nakanishi, M. Y. Yoshida, Y. Iwashita, A. Kurup, Y. Mori, C. Ohmori; Six-sector FFAG Ring to Demonstrate Bunch Rotation for PRISM; Proc. of European Particle Accelerator Conference, EPAC'08, Genova, 2008, pp. 3389-3391.
  43. Y. Arimoto, M. Aoki, S. Araki, Y. Eguchi, K. Hirota, I. Hossain, I. Itahashi, Y. Kuno, Y. Kuriyama, Y. Nakanishi, A. Sato, M. Y. Yoshida, Y. Iwashita, A. Kurup, Y. Mori, C. Ohmori, T. Oki; Construction of Six-sector FFAG Ring for Muon Phase Rotation; Proc. of European Particle Accelerator Conference, EPAC'08, Genova, 2008, pp. 3524-3526.
  44. C. H. Pyeon, T. Misawa, H. Unesaki, K. Nakajima and S. Shiroya, "Future Experiments on Minor Actinides Characteristics using Accelerator-Driven System in Kyoto University Critical Assembly," Proc. Actinide and Fission Product Partitioning and Transmutation, Tenth Information and Exchange Mtg., Oct., 6-9, Mito, Japan, on CD-ROM, (2008). OECD/NEA.
  45. C. H. Pyeon, "Subcriticality Measurement of Accelerator-Driven System in Kyoto University Critical Assembly - IAEA ADS CRP Benchmarks Phase 2 -, " Third Research Coordination Meeting (RCM) of the Coordinated Research Project (CRP) on "Analytical and Experimental Benchmark Analyses of Accelerator Driven Systems (ADS)" and Technical Meeting (TM) on "Collaborative Work on LEU Fuel Utilization in ADS Systems," Jan., 26-30, Vienna, Austria (2009). IAEA.
  46. C. H. Pyeon, "Current Status of Accelerator-Driven System in Kyoto University Critical Assembly," Experimental Activities on the Coupling of an Accelerator, a spallation Target and a Sub-critical blanket (ECATS) 2nd Prog. Mtg., Domain 2 of EUROpean Research Programme for the TRANsmutation of High Level Nuclear Waste in an ADS (EUROTRANS) Jan., 28-29, Aix-en-provence, France (2009).
  47. A. Fukuyama, Integrated Transport Simulation of Burning Plasmas, 2nd ITER International Summer School (ed. by S.-I. Itoh, M. Shindo, S. Inagaki, and M. Yagi, AIP Conference Proceedings 1095), 199-214 (2009)
  48. Y. Ose, T. Kunugi, Numerical Simulation on Subcooled Pool Boiling, NTHAS6: Proceedings of Sixth Japan-Korea Symposium on Nuclear Thermal Hydraulics and Safety, November 24-27, Okinawa, Japan, CD-ROM N6P1118
  49. T. Nagatake, Z. Kawara, T. Kunugi, Establishment of Experimental database on dam-breaking problem for validating interface tracking methods, NTHAS6: Proceedings of Sixth Japan-Korea Symposium on Nuclear Thermal Hydraulics and Safety, November 24-27, Okinawa, Japan (2008) CD-ROM N6P1143

## ● Invited Lectures, Keynote Lectures 招待講演, 基調講演

### ● Solar Energy Research Group 太陽光エネルギー利用研究グループ

1. P. Chareonsirithavorn, T. Sagawa, S. Yoshikawa, "Synthesis of nanostructured metal oxide arrays and their applications to dye-sensitized solar cells", 6th International Forum IFSC 2008 Autumn, Kumamoto University, 2008/11/21
2. S. Yoshikawa, "Supra-hierarchical Nano-structured Organic Thin Film Solar Cells", JST-DFG Workshop on Nanoelctronics, 2009/01/22
3. 吉川 暹, 「有期薄膜太陽電池 (高分子)」, 日本学術振興会第181委員会第3回研究会, 2009/01/26
4. T. Mori, Design of Ribonucleopeptide-based Receptors and Fluorescent Sensors, The IUMRS International Conference in Asia 2008 (名古屋国際会議場 2008年12月)
5. 鈴木義和, ブノワ ビジョン, 吉川 暹, "酸化ナノチューブ・ナノワイヤーの光電変換デバイス応用と薄膜化技術の検討," 社団法人 日本材料学会 セラミック材料部門委員会, 第129回委員会 講演会, 東大阪市 (2008年10月31日)
6. Y. Suzuki, B. Pichon and S. Yoshikawa, "Preparation and Microstructure of Titanate Nanotube Thin Films by Layer-by-Layer Assembly Method," IUMRS-ICA2008, December 9, 2008, Nagoya Congress Center, Nagoya (invited).
7. Y. Suzuki, B. Pichon and S. Yoshikawa, "Preparation and Microstructure of Titanate Nanowire Thin Films by Spray Layer-by-Layer Assembly Method," International Symposium on Multifunctional Ceramic Materials Based on Nanotechnology (ISMCN2009), February 13, 2009, Nagaoka, Niigata, Japan (invited).
8. K. Miyazaki, "Nanostructuring of thin film surfaces on femtosecond laser ablation", Australia Japan Nanophotonics Workshop (Australian Research Council, ANU Canberra, Dec.9, 2008) (invited).
9. G. Miyaji and K. Miyazaki, "Nanostructure formation processes in femtosecond laser ablation of thin film surfaces", *SPIE Photonics West, Laser Applications in Microelectronics and Optoelectronic Manufacturing XIV* (SPIE, San Jose, Jan.26, 2009) (invited).
10. H. Ohgaki, Introduction of Kyoto University G-COE program and Promotion of international collaborative funding Introduction, RENEWABLE ENERGY ASIA 2008 & 4th SEE FOURM MEETING, New Delhi, India, 2008. 12. 11 (invited)
11. H. Ohgaki, "First Lasing of MIR-FEL at Kyoto University", FEL 2008, 8.25, Gyogju, Korea (invited)
12. H. Ohgaki, "Electron Beam and Radiation Sources for Advanced Energy Sciences in Japan", the Korea-Japan Joint Workshop on Quantum Radiation Sources for Advanced Science, 2009.3.13, Daejeon, Korea. (Plenary)
13. 大垣英明, 「レーザーコンプトン散乱による $\gamma$ 線生成システムの進展と今後の応用について」, SAGA-LSセミナー, 2009.2.27, 鳥栖 (招待講演)

### ● Biomass Energy Research Group バイオマスエネルギー研究グループ

14. 坂 志朗 (日本農学賞受賞講演) 「超臨界流体技術によるバイオエネルギーの創製に関する研究」第79回日本農学大会 (2008.4.5 東京)
15. 坂 志朗 (招待講演) 「バイオ燃料をめぐる国内外の最新動向」地球環境技術推進懇談会 バイオエネ関西研究会 平成20年度第1回研究会, (財) 大阪科学技術センター主催 (2008.4.23 大阪)
16. S. Saka (Chair) "Technical Session 1: Sustainable Utilization of Biomass and its Energy", ASEAN COST+3: New Energy Forum for Sustainable Environment (NEFSE) (May 27, 2008, Kyoto, Japan)
17. S. Saka, "Recent Progress in Supercritical Fluid Science for Biofuels and Chemicals from Biomass Resources", ASEAN COST+3: New Energy Forum for Sustainable Environment (NEFSE) (May 25-27, 2008, Kyoto, Japan) pp. 157-161.



18. 坂 志朗 (講演) "Recent Progress of Biofuels in Japan for Sustainable Utilization", ASEAN COST+3: New Energy Forum for Sustainable Environment (NEFSE) (May 25-27, 2008, Kyoto, Japan) pp. 184-187.
19. 坂 志朗 (セミナー招待講義)「超臨界流体技術によるバイオ燃料創製」東京大学農学生命研究科 バイオマス利用研究特論 I 第2回月例セミナー バイオ燃料導入に向けた技術開発と取り組み, 東京大学農学部2号館1階化学3番講義室 (2008.5.30 東京)
20. 坂 志朗 (講演)「バイオディーゼル燃料実用化に向けた最新技術と将来展望」化石燃料代替で実用化が急がれる 自動車用バイオディーゼル燃料開発最新動向, (株)エヌ・ディー・エス主催 (2008.6.25 東京) 第2講
21. 坂 志朗 (開会挨拶) Bio Fuels World 協議委員会 委員長 Bio Fuels World 2008 Conference & Expo 第2回 バイオ燃料製造装置&材料展 (2008.7.9 横浜)
22. 坂 志朗 (モデレータ)「海外におけるバイオ燃料動向」Bio Fuels World 2008 Conference & Expo 第2回 バイオ燃料製造装置&材料展 (2008.7.9 横浜)
23. 坂 志朗 (基調講演, パネルディスカッション)「バイオ燃料産業の創成を目指して!」Bio Fuels World 2008 Conference & Expo 第2回 バイオ燃料製造装置&材料展 (2008.7.10 横浜)
24. 坂 志朗 (special lecture) "Latest Technologies for Biofuels Development" Programs for the 4th Asia Biomass Seminar in Tokyo (2008.7.15 東京)
25. 坂 志朗 (講義)「循環型社会形成に向けたバイオマスの利活用」市町村アカデミー主催, 循環と共生の環境づくり～地域におけるバイオマスの利活用～ (2008.7.16 千葉)
26. 坂 志朗 (Session I, Chairman) Regional Workshop on Natural Resources and Materials for Sustainable Development of ASEAN, AUN/SEED-Net, Jica (August 18, 2008, Phnom Penh, Cambodia)
27. 坂 志朗 (講演) "Recent Progress of Biofuels in Japan for Sustainable Utilization", Regional Workshop on Natural Resources and Materials for Sustainable Development of ASEAN, AUN/SEED-Net, Jica (August 18, 2008, Phnom Penh, Cambodia)
28. S. Saka, M. Varman, M. Shibata, Y. Tono, H. Miyafuji (Invited Lecture) "Chemical Constituents of the Different Parts of the Oil Palm and their Efficient Utilization for Sustainable Development" International Conference on Oil Palm Biomass (August 20, 2008, Kuala Lumpur, Malaysia)
29. 坂 志朗 (講演) "Latest Technologies for Biofuels Development", Universiti Sains Malaysia, School of Material & Mineral Resources Engineering (August 21, 2008, Penang, Malaysia)
30. 坂 志朗 (特別講義)「木質工学」静岡大学農学部-森林資源科学科 2008年度後期4年生対象 特別講義 (2008.9.8-9 静岡)
31. 坂 志朗 (基調講演)「新エネルギーの現状と展望-バイオエネルギーのゆくえ-」日本農芸化学会関西支部主催, 京都学園大学共催, 2008年度日本農芸化学会関西支部大会 (第456回講演会) (2008.9.12 京都)
32. 坂 志朗 (特別講演)「バイオディーゼル燃料の現状と将来」社団法人日本油化学会主催, 日本油化学会第47回年会 (2008.9.18 東京)
33. 坂 志朗 (セミナー講師)「バイオ燃料実用化の現状と最新研究動向」株式会社テクノシステム主催, 技術セミナー (2008.9.19 東京)
34. 坂 志朗 (セミナー講師)「リグノセルロース系バイオマス資源のバイオエタノール変換技術」株式会社エコネン主催, Bio Fuels セミナー リグノセルロース系バイオ燃料技術 (2008.10.8 東京)
35. 坂 志朗 (講演)「バイオ燃料製造技術の親展開の可能性」第8回 バイオマス 合同交流会 ～バイオ燃料製造の新技術 その現状と展望～ (2008.10.10 京都)
36. S. Saka, Chairman of the session "Biomass" O-BO-IV, October 16, 2008, Renewable Energy 2008, International Conference and Exhibition (Oct. 13~17, 2008, Busan, Korea)
37. S. Saka (Invited) Current Progress of Biodiesel in Japan, Renewable Energy 2008, International Conference and Exhibition (Oct. 13~17, 2008, Busan, Korea)
38. S. Saka, Pilot R & D Work on Non-Catalytic Supercritical Biodiesel Process, Bioenergy Workshop "Recent Developments on Biofuels" October 16, 2008, Renewable Energy 2008, International Conference and Exhibition (Oct. 13~17, 2008, Busan, Korea)
39. S. Saka, invited, "Second Generation Biofuel Technology Development in Japan", 50 Golden Year of Friendship 2008, Indonesia-Japan Symposium (November 1-2, 2008, Jakarta, Indonesia) pp. 14.
40. S. Saka (by Haruo Kawamoto) "Recent Progress of Biofuels in Japan for Sustainable Utilization", International Symposium Climate Change and Global Sustainability, Potsdam Institute for Climate Impact Research (October 27-29, 2008, Potsdam, Germany) pp. 71-77.
41. S. Saka (Keynote I, Chair) Natural Resources & Energy Environment JSPS-VCC Program on Environmental Science, Engineering and Ethics (Group IX) (November 24-25, 2008, Kyoto, Japan)
42. S. Saka, M. V. Munusamy, M. Shibata, Y. Tono and H. Miyafuji (Technical Session I) "Chemical Constituents of the Different Anatomical Parts of the Oil Palm (*Elaeis Guineensis*) for Their Sustainable Utilization", Natural Resources & Energy Environment JSPS-VCC Program on Environmental Science, Engineering and Ethics (Group IX) (November 24-25, 2008, Kyoto, Japan) pp. 19-34.
43. S. Saka, and H. Imahara (Topic and Prospective Discussions) "Recent Progress of Biodiesel in Japan", Natural Resources & Energy Environment JSPS-VCC Program on Environmental Science, Engineering and Ethics (Group IX) (November 24-25, 2008, Kyoto, Japan) pp. 210-218.
44. S. Saka, "Highlights in Biofuels Research in Japan and Malaysia", Group 9; Natural Resources & Energy Environment, JSPS-VCC Comprehensive Seminar 2008 (November 28, 2008, Katsura Campus, Kyoto University, Japan)
45. 坂 志朗 (招待講演)「日伯のバイオエネルギー戦略」Bio-Fuel Strategies of Brazil and Japan - Potentials and Challenges of Brazilian Sugarcane Alcohol and Importance of Japanese Bio-Scientific Implementation 東京農工大学, 東京大学, 筑波大学共催, 日本人ブラジル移住百周年記念1908-2008 日伯大学・農業研究機関交流シンポジウム 農業分野における日伯国際交流-移住百年の成果と将来展望- (2008.12.11 東京)
46. 坂 志朗 (セミナー講師)「～新時代に向けたバイオ燃料技術展望～バイオディーゼルの現状と未来」株式会社エコネン主催, バイオ燃料セミナー (2009.1.23 東京)
47. S. Saka (Invited Lecture) "Recent Progress in Biorefineries as Introduced by Supercritical Fluid Science and Technology" Project Workshop: Knowledge Import from Outside EU on ADVANCED BIREFINERIES (January 29, 2009, Osnabrück, Germany)
48. 坂 志朗 (招待講演)「超臨界アルコール中でのバイオディーゼル反応」日本エネルギー学会・化学工学会主催, 日本エネルギー学会バイオマス部会・化学工学会超臨界流体部会 合同セミナー ～超臨界流体によるバイオマス有効利用への挑戦～ (2009.2.4 東京)
49. 坂 志朗 (成果報告会 一般講演)「グリセリンを副生しない新規な高品位バイオディーゼル燃料製造技術の研究開発」(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構主催, 平成20年度バイオマスエネルギー等効率的転換技術開発 (先導, 要素) 成果報告会 (2009.2.11 東京) pp. 59-74.
50. 坂 志朗 (セミナー)「新時代に向けたバイオ燃料技術展望Ⅱ～バイオエタノールの現状と未来～」株式会社エコネン主催, バイオ燃料セミナー (2009.2.23 東京)
51. 坂 志朗 (学会賞受賞講演)「超臨界流体によるバイオ燃料の先駆的研究」日本エネルギー学会主催, 平成20年度日本エネルギー学会賞 (2009.2.24 東京)
52. 坂 志朗 (基調講演)「バイオマス利活用の最新技術動向と展望」近畿バイオマス発見活用協議会, 農林水産省近畿農政局主催, 近畿バイオマス中央セミナー in 大阪 (2009.3.2 大阪)
53. S. Saka (seminar), "Latest Technologies on Biofuels" 第6回アジア・バイオマスセミナー (March 19, 2009, Indonesia, Jakarta)
54. S. Saka (lecture), "Cellulosic Bioethanol in Japan" The 2nd Bio-energy Symposium Cellulosic Bio-energy (March 27, 2009, Korea, Chonnam)
55. 河本晴雄 (2009) 分子レベルで見た木質バイオマスの熱化学変換技術,

- 第59回日本木材学会大会 企画講演, 2009年3月15-17日.
56. 河本晴雄 (2009) 木材のガス化におけるリグニンの挙動, 第112回生存圏シンポジウム-メタボロミクスに基づく人類の生存基盤構築-, 2009年3月18日, 京都大学, pp.15-16.
57. 宮藤久士, 坂志朗 (2008) 加圧熱水処理技術による木材からのバイオエタノール生産, 環境資源工学会第120回例会 (関西大学, 大阪). (6月12日)

58. T. Tezuka: Simulation of environmental economy for bioremediation and energy production. Roundtable Discussion of "Bioremediation of water area and Aquatic Biomass use for energy in Southeast Asian countries", October (2008)
59. 渡辺誠也, 小瀧 努, 牧野圭祐, 松鹿昭則, 澤山茂樹 タンパク質工学を用いたキシロース発酵性サッカロミセス酵母の育種 第60回 日本生物工学会大会 2008.8.27-29 仙台

### ・ Advanced Nuclear Energy Research Group 先進原子力エネルギー研究グループ

60. H. Okada, S. Kobayashi, K. Nagasaki, T. Mizuuchi, S. Yamamoto, G. Motojima, S. Watanabe, K. Mukai, S. Mihara, Y. Kowada, K. Hosaka, A. Matsuyama, Y. Nakamura, K. Hanatani, N. Nishino, Y. Nakashima, K. Nagaoka, T. Mutoh, Y. Suzuki, M. Yokoyama, S. Konoshima, K. Kondo and F. Sano, "Configuration Control Experiment in Heliotron J", Proc. 18th Int. Toki Conf. (December 9-12, 2008 Ceratopia Toki, Toki), I-3 (invited lecture)
61. S. Kobayashi, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, H. Okada, K. Kondo, S. Yamamoto, S. Murakami, D. Katayama, Y. Suzuki, T. Minami, K. Nagaoka, Y. Takeiri, K. Murai, Y. Nakamura, M. Yokoyama, K. Hanatani, G. Motojima, K. Hosaka, K. Toshi and F. Sano, "Configuration effect on energetic particle and energy confinement in NBI plasmas of Heliotron J", Proc. 18th Int. Toki Conf. (December 9-12, 2008 Ceratopia Toki, Toki), I-16 (invited lecture)
62. S. Konishi, "Development of high temperature LiPb blanket for TBM and DEMO" American Nuclear Society 18th Topical Meeting on the Technology of Fusion Energy, Sep.28-Oct.2, 2008, San Francisco, CA (Invited) T. Kunugi; Large Scale Computations For Multiphase Flows and Turbulent Flows in Nuclear Engineering, Cairo 11th International Conference on Energy and Environment & 8th World Conference on Solar Electricity, Hurghada, Egypt, March 15-18, 2009 (invited talk)
63. 山本 聡, David Pretty, Boyd Blackwell, 長崎百伸, 岡田浩之, 佐野史道, 水内 亨, 小林進二, Ruben Jimenez, Enrique Ascasibar, 東井和夫, 大館 暁, 「ヘリカルプラズマにおけるデータマイニング法を用いたMHD安定性解析」, 第25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市), 2pB03 (招待講演)

### ● Presentations 口頭発表

### ・ Energy Socio-Economics Research Group エネルギー社会・経済研究グループ

1. 山下ゆかり, 「資源・エネルギーの根本的効率改善性に関する研究」, 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」キックオフシンポジウム, 2009年1月
2. 植屋治紀, 「資源・エネルギー効率の飛躍的向上」, 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」キックオフシンポジウム, 2009年1月

### ・ Solar Energy Research Group 太陽光エネルギー利用研究グループ

3. O. Yoshikawa, T. Sonobe, T. Sagawa and S. Yoshikawa, "Improved Efficiency in P3HT/PCBM Polymer Solar Cell by Microwave Irradiation", 電気化学日米合同大会 (PRIME 2008), 2008/10/12-17
4. S. Chuangchote, T. Sagawa, S. Yoshikawa, "High Efficient Dye-Sensitized Solar Cells Using TiO<sub>2</sub> Nanoparticles/Nanofibers as Photoelectrode", The 1st Thailand-Japan International Academic Conference 2008 (TJIA 2008), Tokyo Institute of Technology, 2008/11/21
5. S. Chuangchote, T. Sagawa, S. Yoshikawa, "Electrospun Conductive Polymer Nanofibers for Organic Photovoltaic Cells", The 1st Thailand-Japan International Academic Conference 2008 (TJIA 2008), Tokyo Institute of Technology, 2008/11/21
6. S. Chuangchote, T. Sagawa, S. Yoshikawa, "TiO<sub>2</sub> Nanofibers-Comprised Photoelectrode for High Efficient Dye-Sensitized Solar Cells", The 3rd Japan-Korea Bilateral Workshop on Dye-sensitized and Organic Solar Cell, Kitakyushu, 2008/12/18
7. T. Rattanavoravipa, T. Sagawa, S. Yoshikawa, "Organic-Inorganic Hybrid Photovoltaic Cells based on TiO<sub>2</sub> Nanotube Arrays Modified with Various Dye", The 3rd Japan-Korea Bilateral Workshop on Dye-sensitized and Organic Solar Cell, Kitakyushu, 2008/12/18
8. 吉川 整, 園部太郎, 佐川 尚, 吉川 暹, 「シングルモードマイクロ波照射による有機薄膜型太陽電池の高効率化」, 日本化学会第89春季年会, 日本大学理工学部船橋キャンパス, 2009/3/27-30
9. ラッタナヴォラピバ ティティマ, 佐川 尚, 吉川 暹, 山口一平, 品川 勉, 渡辺 充, 「ZnO ナノカリフラワー電極を用いた有機無機ハイブリッド太陽電池」, 電気化学会第76回大会, 京都大学吉田キャンパス, 2009/03/29-31
10. アドンサイリサワッド ニティ, 吉川 整, 佐川 尚, 吉川 暹, 「バルクヘテロ接合型有機薄膜太陽電池の作製 (1): スローグロース効果」, 電気化学会第76回大会, 京都大学吉田キャンパス, 2009/03/29-31
11. 藤澤直樹, 吉川 整, 佐川 尚, 吉川 暹, 「バルクヘテロ接合型有機薄膜太陽電池の作製 (2): 活性層成膜の溶媒効果」, 電気化学会第76回大会, 京都大学吉田キャンパス, 2009/03/29-31
12. シュアンショット スラウト, 佐川 尚, 吉川 暹, 「電気紡糸ポリ (3-ヘキシルチオフェン) ナノファイバーの作製と物性」, 電気化学会第76回大会, 京都大学吉田キャンパス, 2009/03/29-31
13. M. Inoue, K. Tainaka, T. Konno, T. Morii, The amyloid fibrillation of phosphorylated human tau core peptides, The IUMRS International Conference in Asia 2008 (名古屋国際会議場 2008年12月)
14. 福田将虎, 長谷川哲也, Liew, FongFong, 森井 孝, 生理活性アミンを検出する蛍光性リボスクレオベプチドセンサーの構築, 日本化学会第89春季年会 (日本大学理工学部船橋キャンパス 2009年3月)
15. 藤枝伸宇, 山本誠吾, 遠藤太志, 坂口怜子, 田井中一貴, 森井 孝, 蛍光タンパク質をもとにしたイノシトール四リン酸センサーの設計, 日本化学会第89春季年会 (日本大学理工学部船橋キャンパス 2009年3月)
16. 坂口怜子, 清中茂樹, 田井中一貴, 森 泰生, 森井 孝, 蛍光性バイオセンサーを用いた細胞内イノシトール四リン酸挙動の観察, 日本化学会第89春季年会 (日本大学理工学部船橋キャンパス 2009年3月)
17. 井上雅文, 田井中一貴, 今野 卓, 森井 孝, タウタンパク質凝集コアのリン酸化によるアミロイド繊維形成制御, 日本化学会第89春季年会 (日本大学理工学部船橋キャンパス 2009年3月)
18. 仲野 瞬, 福田将虎, 田井中一貴, 森井 孝, 蛍光性リボスクレオベプチドセンサーの機能と構造の相関, 日本化学会第89春季年会 (日本大学理工学部船橋キャンパス 2009年3月)
19. 丹 佳夫, 田井中一貴, 藤枝伸宇, 森井 孝, 可視光照射により光電流応答を示すDNA自己組織化膜の作製, 日本化学会第89春季年会 (日



- 本大学理工学部船橋キャンパス 2009年3月)
20. M. Hibino, N. Okazaki, H. Kawada, T. Yao, Electrochemical Lithiation Property of  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / Carbon. 第34回固体イオニクス討論会 (2008.12.4, 東京) Japan-Korea Joint Session, 2A-07
  21. 市川慎之介, 日比野光宏, 八尾 健, パナジウムコバルト酸化物 CoV<sub>3</sub>O<sub>8</sub> のリチウムインターカレーション特性, 第34回固体イオニクス討論会 (2008.12.5, 東京), 3A04
  22. 日比野光宏, 岡崎直美, 川田浩史, 八尾 健,  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / 炭素複合体リチウムイオン二次電池正極の高速充放電特性, 第49回電池討論会 (2008.11.05, 大阪), 講演番号: 1B06
  23. 山内 智, 日比野光宏, 八尾 健, 電気化学的にリチウムイオンを挿入した  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の結晶構造解析, 第49回電池討論会 (2008.11.05, 大阪), 講演番号: 1B07
  24. A. Hasesaka, M. Hibino, T. Yao, "Analysis of Fe Valence in Li Inserted  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> by X-ray Absorption Edge Measurement." 214th Electrochemical Society Meeting (2008.10.13, ハワイ), 講演番号194
  25. N. Okazaki, J. Terashima, M. Hibino, T. Yao, " $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / carbon Composite Synthesized by Aqueous Solution Method as Cathode for Lithium-ion Battery." 214th Electrochemical society Meeting (2008.10.13, ハワイ), 講演番号222
  26. S. Yamauchi, M. Hibino, T. Yao, "Structure Change Analysis in  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / Carbon Composite in the Process of Electrochemical Lithium Insertion." 214th Electrochemical Society Meeting (2008.10.13, ハワイ), 講演番号233
  27. Y. Chompoobutrigoon, H. Suzuki, M. Hibino, T. Yao, "Development of Single Chamber Solid Oxide Fuel Cell using BaLaIn<sub>2</sub>O<sub>5.5</sub> (BLI) Solid Electrolyte: Introduction of Sublimation Materials as Pore Former in Electrode Preparation." 214th Electrochemical society Meeting (2008.10.13, ハワイ), 講演番号244
  28. 鈴木義和, プノワ ビジョン, 月ヶ瀬弘樹, 吉川 暹, "交互吸着法を用いたチタネートナノチューブ・ナノワイヤー薄膜の作製と微細構造," 日本セラミックス協会2008年秋季シンポジウム, 北九州国際会議場. (2008年9月17日)
  29. 吉井一倫, 宮地悟代, 宮崎健創, 「高次高調波発生における分子配向度の効果」, 第69回応用物理学学会学術講演会 (中部大学, 春日井, 2008.9.4)
  30. 宮地悟代, 張開鋒, 宮崎健創, 「フェムト秒レーザーによる硬質薄膜表面の周期ナノ構造形成の入射角依存性」第69回応用物理学学会学術講演会 (中部大学, 春日井, 2008.9.4).
  31. N. Yasumaru, K. Miyazaki, J. Kiuchi, "Surface nanostructure and modified layer formed on hard coatings with femtosecond laser pulses", *IFHTSE Congress 2008* (JSHT, Kobe, Oct.28, 2008).
  32. 宮地悟代, 宮崎健創, 「フェムト秒レーザーアブレーションによるナノ加工技術」, グローバルCOE 「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点産学連携シンポジウム (京大エネ科/エネ理工研究所, 京都, 2008.12.19).
  33. 吉井一倫, 宮地悟代, 宮崎健創, 「分子配向度制御による高次高調波発生の特性と物理過程」, レーザー学会学術講演会第29回年次大会 (徳島大学, 徳島, 2009.1.11).
  34. (招待講演) 宮地悟代, 宮崎健創, 「フェムト秒レーザー誘起ナノ構造生成のメカニズム」, レーザー学会学術講演会第29回年次大会 (徳島大学, 徳島, 2009.1.12).
  35. 宮崎健創, 「フェムト秒レーザーによる微細構造の形成と相互作用」, 第56会応用物理学関係連合講演会シンポジウム 「ナノフォトリクスにおけるナノ加工の最前線と理論基礎」 (筑波大学, つくば, 2009.3.30).
  36. 吉井一倫, 宮地悟代, 宮崎健創, 「高配向分子からの高次高調波発生特性」, 第56会応用物理学関係連合講演会 (筑波大学, つくば, 2009.3.31).
  37. 作花哲夫, 大口恒之, 深見一弘, 尾形幸生, 液相レーザーアブレーションプラームにおける溶質の発光への寄与, 第69回応用物理学学会学術講演会, 2008年9月4日, 中部大学, 愛知県春日井市
  38. 坂田光慶, 作花哲夫, 深見一弘, 尾形幸生, 長いナノ秒レーザーパルスによる液相レーザーアブレーションプラームの励起機構, 第69回応用物理学学会学術講演会, 2008年9月4日, 中部大学, 愛知県春日井市
  39. T. Sakka, H. Yamagata, H. Oguchi, K. Fukami, Y. H. Ogata, Emission Spectroscopy of Laser Ablation Plume: Composition Analysis of a Target in Water. 第6回光励起プロセスと応用に関する国際会議, 2008年9月9日, 北海道札幌市
  40. T. Sakka, S. Masai, K. Fukami, Y. H. Ogata, Spectral line profile of emission spectra and plume characteristics for long-duration ns laser ablation in liquid. 第5回レーザー誘起ブレイクダウン分光法国際会議, 2008年9月25日, ベルリン, アドラーズホッフ, ドイツ
  41. 坂田光慶, 作花哲夫, 深見一弘, 尾形幸生, 固液界面でのレーザーアブレーションプラームの形成過程におけるパルス幅の効果, 第10回関西表面技術フォーラム, 2008年12月2日, 甲南大学, 神戸市
  42. 山形 肇, 大口恒之, 作花哲夫, 深見一弘, 尾形幸生, レーザー誘起ブレイクダウン分光法による銅亜鉛合金の水中その場表面元素分析, 第10回関西表面技術フォーラム, 2008年12月2日, 甲南大学, 神戸市
  43. C. Liu, 中嶋 隆, 作花哲夫, 大垣英明 「中赤外～遠赤外パルスによる超関イオン化と高次高調波」, 中部大学, 2008年9月2日-5日, 第69回応用物理学学会学術講演会.
  44. C. Liu, 中嶋 隆, 「中赤外パルスによる高次高調波発生と超関イオン化 (High Harmonic Generation and Above Threshold Ionization by mid-infrared pulses)」, 岩手大学, 2008年9月20日-23日, 日本物理学会2008年秋季大会.
  45. T. Nohira, N. Kani, T. Tsuda, R. Hagiwara, "Electrolytic Reduction of Solid SiO<sub>2</sub> in Molten CaCl<sub>2</sub> for the Production of Solar-grade Silicon", 電気化学日米合同大会 (PRIME2008), 12-17 Oct. 2008, Hawaii, USA
  46. 可児直也, 津田哲哉, 野平俊之, 萩原理加, 「溶融CaCl<sub>2</sub>中における固体SiO<sub>2</sub>直接電解還元によるSi生成-電極構造および生成Si純度に関する検討」, 第31回電解技術討論会 (信州大学上田キャンパス, 2008年10月)
  47. 野平俊之, 「溶融塩中におけるシリカ直接電解還元による新規シリコン製造法の基礎と評価法」, 第39回電気化学会溶融塩化学講習会 (電気化学会会議室, 2008年11月)
  48. 全 炳俊, 紀井俊輝, 増田 開, 金城良太, 東村圭祐, 長崎百伸, 大垣英明, 熱陰極高周波電子銃における高周波周波数デチューニングによるエネルギー補償, 日本原子力学会2008年秋の年会, 2008.9.5
  49. 紀井俊輝, 全 炳俊, 金城良太, 東村圭祐, 増田 開, 大垣英明, 京都大学FEL用リニアックにおける高周波周波数・位相・振幅制御, 日本原子力学会2008年秋の年会, 2008.9.5
  50. H. Ohgaki, K. Higashimura, T. Kii, R. Kinjo, K. Masuda, T. Yamazaki, K. Yoshikawa, H. Zen, First Lasing of MIR-FEL at Kyoto University, FEL 2008 The 30th International Free electron laser Conference, Korea, 2008.8.25
  51. T. Kii, R. Kinjo, H. Zen, K. Higashimura, K. Masuda, H. Ohgaki, MIR-FEL facility for Energy Science at Kyoto University, Linac08 X X IV Linear Accelerator Conference, 2008.9
  52. R. Kinjo, T. Kii, H. Zen, K. Higashimura, K. Masuda, K. Nagasaki, H. Ohgaki, Y. Jeong, Bulk High-Tc Super Conductor Staggered Array Undulator, FEL2008 The 30th International Free electron laser Conference, Korea, 2008.8.25
  53. T. Kii, R. Kinjo, H. Zen, K. Higashimura, K. Masuda, H. Ohgaki, Y. Jeong, First Lasing of Mid Infrared Free Electron Laser in Kyoto University, 第5回加速器学会, 2008.8.6
  54. 東村圭祐, 紀井俊輝, 大垣英明, フォトカソードRF電子銃を用いたテーブルトップTHz光源の概念設計, 第6回高周波電子銃研究会, 2008.11.19
  55. 全 炳俊, 紀井俊輝, 大垣英明, 空洞デチューニング法による熱陰極高周波電子銃の電子ビーム負荷変動の自己補償, 第6回高周波電子銃研究会, 2008.11.19
  56. T. Sonobe, N. Worasuwanarak, and S. Pipatmanomai, Pyrolysis Characteristics of Thai Lignite and Agricultural Residues for Effective Energy Conversion, Renewable Energy Asia 2008 & 4th SEE Forum, New Delhi, India, 2008.12.12

57. 全 炳俊, 紀井俊輝, 大垣英明, KU-FELにおける13  $\mu\text{m}$ での出力飽和達成, 産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門 第16回公開セミナー, 第15回FELとHigh-Power Radiation研究会, 2009.3.5
58. M. A. Bakr, 紀井俊輝, 大垣英明, FEL Beamline Design, Construction and Performance Test, 産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門 第16回公開セミナー, 第15回FELとHigh-Power Radiation研究会, 2009.3.5
59. 園部太郎, 紀井俊輝, 大垣英明, KU-FELを用いた半導体材料評価方法の開発計画, 産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門 第16回公開セミナー, 第15回FELとHigh-Power Radiation研究会, 2009.3.5
60. 東村圭祐, 紀井俊輝, 大垣英明, 導波管型テーブルトップTHz FELシステムの概念設計, 産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門 第16回公開セミナー, 第15回FELとHigh-Power Radiation研究会, 2009.3.5
61. 金城良太, 紀井俊輝, 増田 開, 大垣英明, バルク高温超伝導磁石を用いたスタガードアレイアンジュレータ, 産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門 第16回公開セミナー, 第15回FELとHigh-Power Radiation研究会, 2009.3.5
62. H. Ohgaki, Electron Beam and Radiation Sources for Advanced Energy Sciences in Japan, The 4th Workshop on & Korea-Japan Joint Workshop on Quantum Radiation Sources for Advanced Science Electron Beam Applications, Korea, 2009.3.13
63. K. Masuda, KU-FEL: A MIR-FEL facility for Energy Sciences, 4th Workshop on & Korea-Japan Joint Workshop on Quantum Radiation Sources for Advanced Science Electron Beam Applications, Korea, 2009.3.13
64. H. Zen, Energy Compensation in Thermionic RF Gun, 4th Workshop on & Korea-Japan Joint Workshop on Quantum Radiation Sources for Advanced Science Electron Beam Applications, Korea, 2009.3.13
65. K. Higashimura, The study on a tabletop THz FEL, 4th Workshop on & Korea-Japan Joint Workshop on Quantum Radiation Sources for Advanced Science Electron Beam Applications, Korea, 2009.3.13
66. M.A. Bakr, Development of MIR-Beamline at KU-FEL for the chemical applications, 4th Workshop on & Korea-Japan Joint Workshop on Quantum Radiation Sources for Advanced Science Electron Beam Applications, Korea, 2009.3.13
67. 園部太郎, 三谷友彦, 篠原真毅, 井口一成, 蜂谷 寛, 吉川 暉, 脱化石資源を目指したマイクロ波利用による材料(木質バイオマス材料, セラミックス・金属材料)のエネルギー・化学物質変換サーマルプロセスの開発, 第122回生存圏シンポジウム, 生存圏萌芽・融合ミッシェンシンポジウム, (2009), p. 43.
68. 東村圭祐, 金城良太, 吉田恭平, Mahmoud A. Bakr, 全 炳俊, 園部太郎, 紀井俊輝, 増田 開, 大垣英明, テーブルトップTHz FELに関する研究, 日本原子力学会「2009年春の年会」, 2009.3.24
69. 金城良太, 紀井俊輝, 全 炳俊, Mahmoud A. Bakr, 東村圭祐, 吉田恭平, 園部太郎, 増田 開, 長崎百伸, 大垣英明, バルク高温超伝導磁石を用いたスタガードアレイアンジュレータの改良, 日本原子力学会「2009年春の年会」, 2009.3.24
70. 紀井俊輝, 金城良太, 全 炳俊, Mahmoud A. Bakr, 東村圭介, 吉田恭平, 園部太郎, 増田 開, 大垣英明, バルク酸化物超伝導体を用いた周期的交番磁場生成, 日本物理学会 第64回年次大会, 2009.3.27
71. 吉川 昇, 園部太郎, 三谷友彦, 篠原真毅, 橋本弘蔵, 佐藤元泰, Samuel Kingman, 長崎百伸, 空間伝送マイクロ波エネルギーによる物質の加熱実験, 第119回生存圏シンポジウム, 第8回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, (2009), p. 37, 2009.3
72. 園部太郎, 三谷友彦, 篠原真毅, 井口一成, 蜂谷 寛, 吉川 暉, 脱化石資源を目指したマイクロ波利用による材料(木質バイオマス材料, セラミックス・金属材料)のエネルギー・化学物質変換サーマルプロセスの開発, 第122回生存圏シンポジウム, 生存圏萌芽・融合ミッシェンシンポジウム (2009), p. 43, 2009.3

## ・ Biomass Energy Research Group バイオマスエネルギー研究グループ

73. 松岡 聖二, 河本 晴雄, 坂 志朗: セルロースと低分子グリコシドの高温での反応, セルロース学会第15回年次大会, 京都, 2008年7月10-11日, pp. 43-44.
74. 細谷隆史, 河本晴雄, 坂 志朗 (2008), 芳香族化合物中での糖の熱分解, セルロース学会第15回年次大会講演要旨集, 2008年7月10, 11日, 京都, 79-80 (ポスター賞受賞)
75. 渡辺敏弘, 河本晴雄, 坂 志朗 (2008),  $\beta$ -エーテル型リグニン2量体モデル化合物の熱分解における同位体効果, 第53回リグニン討論会講演集, 2008年10月30, 31日, 東京, 62-65
76. 細谷隆史, 河本晴雄, 坂 志朗 (2008), 木材ガス化におけるセルロース-リグニン間の相互作用, 第53回リグニン討論会講演集, 2008年10月30, 31日, 東京, 66-69
77. 呂 欣, Natthanon Phaiboonsilpa, 坂 志朗: 加圧熱水処理によるブナ (*Fagus crenata*) の加水分解 (Hydrolysis of Japanese Beech by Hot-Compressed Water), 第17回日本エネルギー学会大会講演要旨集, 東京, 2008年8月4-5日, pp. 168-169.
78. 辛 加余, 坂 志朗: 没食子酸プロピルによるバイオディーゼル燃料の酸化安定性 (Kinetics on the Oxidation of Safflower Biodiesel Stabilized with Propyl Gallate), 第17回日本エネルギー学会大会講演要旨集, 東京, 2008年8月4-5日, pp. 178-179.
79. 坂 志朗 (ポスター発表) 「加圧熱水・酢酸発酵・水素化分解法によるリグノセルロースからのエコエタノール生産」(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構主催, 平成20年度バイオマスエネルギー等効率的転換技術開発(先導, 要素)成果報告会 (2009.2.11 東京) pp. 229-230.
80. 呂 欣, Natthanon Phaiboonsilpa, 坂 志朗: 2段階加圧熱水を用いたブナ木粉の無触媒・高効率糖化法, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集, 松本, 2009年3月15-17日, K15-1345.
81. Natthanon Phaiboonsilpa, Xin Lu, Kazuchika Yamauchi, Shiro Saka: Hydrolysis of Japanese cedar as treated by two-step semi-flow-type hot-compressed water, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集, 松本, 2009年3月15-17日, K15-1400.
82. 山内 一慶, Natthanon Phaiboonsilpa, 呂 欣, 河本晴雄, 坂 志朗: 2段階加圧熱水加水分解処理中のブナリグニンの挙動, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集, 松本, 2009年3月15-17日, L15-1000.
83. 仲田 利樹, 宮藤 久士, 坂 志朗: ブナ加圧熱水処理物の種々の酵素によるバイオエタノール生産, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集, 松本, 2009年3月15-17日, P15-1330.
84. 坂 志朗, Natthanon Phaiboonsilpa, 中村陽輔, 増田昇三, 山内一慶, 宮藤久士, 河本晴雄, 呂 欣: 加圧熱水・酢酸発酵・水素化分解法によるリグノセルロースからのエコエタノール生産, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集, 松本, 2009年3月15-17日, P15-1345.
85. M. Varman, S. Saka: Characterization of the Different Parts of the Oil Palm (*Elaeis guineensis*) as Treated by Supercritical Water, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集, 松本, 2009年3月15-17日, P15-1415.
86. M. Asmadi, H. Kawamoto, S. Saka: Pyrolysis Characteristics of Japanese Cedar and Japanese Beech Woods and their Deionized Samples at Gasification Temperature, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集, 松本, 2009年3月15-17日, P15-1615.
87. 松岡聖二, 河本晴雄, 坂 志朗: セルロース還元性末端の熱グリコシル化, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集, 松本, 2009年3月15-17日, PP009.
88. 綾田美子, Pramila Tamunaidu, Harifara Rabemanolntsoa, 坂 志朗: 種々のバイオマス資源の化学組成, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨



- 集, 松本, 2009年3月15-17日, PQ018.
89. 中村篤史, 宮藤久士, 坂 志朗, 植田文雄, 森 みどり (2008) イオン液体中での木材の反応挙動 - 針葉樹と広葉樹の比較 -, 第53回リグニン討論会講演要旨集 (東京大学, 東京, 2008年10月30日-31日), 60-61.
90. 中村陽輔, 宮藤久士, 山内一慶, 河本晴雄, 坂 志朗 (2009) 木材加圧熱水処理生成物の嫌気性酢酸発酵, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集 (松本大学, 松本, 2009年3月15日-17日), 91.
91. 増田昇三, 河本晴雄, 山内一慶, 宮藤久士, 坂 志朗 (2009) 木質バイオマスからの新規なアルコール生産を目指した酢酸エチルの気相での接触水素添加, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集 (松本大学, 松本, 2009年3月15日-17日), 86.
92. 宮田賢二, 宮藤久士, 坂 志朗, 高橋治雄, 森 みどり, 田端一英 (2009) イオン液体 (1-ブチル-3-メチルイミダゾリウムアセテート) 処理木材の酵素反応性, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集 (松本大学, 松本, 2009年3月15日-17日), 85.
93. 中村篤史, 宮藤久士, 坂 志朗, 高橋治雄, 森 みどり, 田端一英 (2009) 各種反応雰囲気下におけるイオン液体中での木材の反応挙動, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集 (松本大学, 松本, 2009年3月15日-17日), 165.
94. 渡辺敏弘, 河本晴雄, 坂 志朗 (2009), 2量体モデル化合物を用いて検討した木材熱分解におけるリグニンラジカル連鎖反応, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集, 2009年3月15~17日, 松本, P15-1530.
95. 細谷隆史, 河本晴雄, 坂 志朗 (2009), セルロースおよびリグニン由来一次熱分解物のガス化特性, 第59回日本木材学会大会研究発表要旨集, 2009年3月15~17日, 松本, P15-1600.
96. H. Kawamoto (2009) Molecular mechanisms in wood pyrolysis, The 237th ACS Symposium, Salt Lake City, USA, March 22-26.
97. H. Kawamoto (2009) Ether cleavage mechanisms of lignin as studied with dimers and trimers, The 237th ACS Symposium, Salt Lake City, USA, March 22-26.
98. 塩路昌宏, 佐々木正法, 菅沼寛之, 天然ガス噴流の火花点火燃焼制御に関する研究, 自動車技術会2008年度春季学術講演会, No.20085412 (パシフィコ横浜, 2008年5月)
99. 塩路昌宏, 富田 翔, 小松陽二, 伊藤 章, 種々の噴射圧力におけるDISI水素エンジンの運転条件および性能, 自動車技術会2008年度秋季学術講演会, No.20085721 (名古屋国際会議場, 2008年10月)
100. 野田 徹, レイ・ソフィーク, 塩路昌宏, 伊東輝行, 木村修二, 低オクタン価燃料と水素の均質予混合気によるSI-CIハイブリッド燃焼の研究, 自動車技術会2008年度秋季学術講演会, No. 20085696 (名古屋国際会議場, 2008年10月)
101. 佐々木正法, 妹尾隆志, 塩路昌宏, 壁面衝突噴流による天然ガス噴流の点火安定性に関する研究, 日本機械学会関西支部第84期定時総会講演会 (近畿大学長瀬キャンパス, 2009年3月)
102. 田島征太郎, 堀部直人, 磨井泰裕, 石山拓二, 塩路昌宏, PCCIディーゼル燃焼に与える回転速度の影響とその改善, 日本機械学会関西支部第84期定時総会講演会 (近畿大学長瀬キャンパス, 2009年3月)
103. 富田 翔, 伊藤 章, 塩路昌宏, 直接噴射式水素エンジンの着火・燃焼に関する研究, 日本機械学会関西支部第84期定時総会講演会 (近畿大学長瀬キャンパス, 2009年3月)
104. 大浦一馬, 近藤千尋, 川那辺 洋, 塩路昌宏, 非定常水素噴流における火花点火燃焼過程のLES解析, 日本機械学会関西支部第84期定時総会講演会 (近畿大学長瀬キャンパス, 2009年3月)
105. D. N. Nguyen, H. Ishida and M. Shioji, Ignition and Combustion Characteristics of FAME from Waste Edible Oil, The 1st Asian University Network/ Southeast Asia Engineering Education Development Network Regional Workshop on New and Renewable Energy, Bandung, (2009)
106. D. N. Nguyen, H. Ishida and M. Shioji, Ignition Delay and Combustion Characteristics of FAME from Waste Edible Oil, The International Workshop on Automotive Technology, Engine and Alternative Fuels, HCMUT, (2008)
107. A. Fujita, D. N. Nguyen, M. Shioji, Study on Ignition and Combustion Characteristics of Alternative Fuel Sprays, JSME Annual Congress, (2008).
108. A. Doi, S. P. Pack, T. Kodaki, and K. Makino, Efficient preparation of xanthine-containing oligodeoxynucleotide from oxanine-containing oligodeoxynucleotide, catalyzed by N alpha-acetyl-L-histidine. Joint Symposium of 18th International Roundtable on Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids and 35th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, 2008.9.8-12, Kyoto, Japan.
109. A. Doi, S. P. Pack, M. Saimura, M. Nonogawa, T. Kodaki, K. Makino, Investigation of interaction between acid/base catalyst amino acid residues and oxanine, a novel oxidative lesion from guanine by nitrous acid, 第31回日本分子生物学会年会 第81回日本生化学会大会 合同大会, 神戸, 2008.12.9-12.
110. A. Matsushika, S. Watanabe, T. Kodaki, K. Makino, S. Sawayama. Bioethanol production from xylose by recombinant Saccharomyces cerevisiae expressing xylose reductase, NADP+-dependent xylitol dehydrogenase, and xylulokinase. 30th Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals 2008.5.4-7, Chicago, USA
111. S. P. Pack, N. K. Kamisetty, M. Nonogawa, T. Kodaki, and K. Makino. Reactivity of oxanine: efficient fabrication of DNA microarray by using oxanine-containing DNA oligomer as probe molecule. Joint Symposium of 18th International Roundtable on Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids and 35th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, 2008.9.8-12, Kyoto, Japan
112. N. K. Kamisetty, S. P. Pack, K. C. Devarayapalli, M. Nonogawa, T. Kodaki, and K. Makino. Temperature-gradient dependent detection of target DNA oligomers using DNA-immobilized open tubular capillary column. Joint Symposium of 18th International Roundtable on Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids and 35th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, 2008.9.8-12, Kyoto, Japan
113. M. Nonogawa, T. Arai, N. Endo, S. P. Pack, T. Kodaki, and K. Makino. Reactive oxygen species generation through NADH oxidation by pterin derivatives. Joint Symposium of 18th International Roundtable on Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids and 35th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, 2008.9.8-12, Kyoto, Japan

## ・Advanced Nuclear Energy Research Group 先進原子力研究グループ

114. 八木貴宏, 三澤 毅, 宇根崎博信, 卞 哲浩, 代谷誠治, 「高速中性子測定のための光ファイバー検出器の開発 (4)」, 日本原子力学会2009年春の年会, F34 (2009).
115. 義家敏正, 曹 興忠, 徐 虬, 佐藤絢一: オーステナイト系ステンレス鋼の照射効果, 材料照射効果の解明と照射技術の高度化ワークショップ (KUR研究会, 2009年3月10日)
116. X. Z. Cao, Q. Xu, K. Sato and T. Yoshiie: Helium Thermal Desorption in Amorphous and Crystalline FeBSi Alloy, 材料照射効果の解明と照射技術の高度化ワークショップ (KUR研究会, 2009年3月10日), 口頭発表
117. 徐 虬, 王月霞, 義家敏正: Feにおけるヘリウムと刃状転位の相互作用, 日本金属学会2009年春期大会 (東京工業大学大岡山キャンパス, 2009年3月28日)
118. 湯沢直史, 曹 興忠, 徐 虬, 義家敏正: Ni中のボイドの陽電子寿命消滅に及ぼすHeガスの影響, 日本金属学会2009年春期大会 (東京工業大学大岡山キャンパス, 2009年3月28日)
119. A. Fukuyama: Integrated Tokamak Modeling by the TASK Code, 3rd Japan-Korea Workshop on Theory and Simulation of Fusion Plasmas (NFRC, Daejeon, Korea, 2008-08-04) 口頭発表
120. H. Nuga, A. Fukuyama: Integrated modeling of ICRF heating in tokamak plasmas, 3rd Japan-Korea Workshop on Theory and Simulation of Fusion Plasmas (NFRC, Daejeon, Korea, 2008-08-05).

121. A. Fukuyama: Full Wave Analysis Including Finite Gyroradius Effects Using Integral Dielectric Tensor Operator, International Congress on Plasma Physics (Fukuoka International Congress Center, Fukuoka, Japan, 2008-09-09) AWM-O2-X-1.
122. H. Nuga, A. Fukuyama: Self-consistent analysis of fundamental and higher harmonic ICRF heating in tokamak plasmas, International Congress on Plasma Physics (Fukuoka International Congress Center, Fukuoka, Japan, 2008-09-09) BTT · P2-167.
123. A. Fukuyama, S. Murakami, T. Yamamoto, and H. Nuga: Advanced Modeling of Cyclotron Wave Heating and Current Drive in Toroidal Plasmas Based on Integro-Differential Full Wave Analysis, 22nd IAEA Fusion Energy Conference (Palais des Nations, Geneva, Switzerland, 2008-10-14) TH/P3-8.
124. H. Nuga, A. Fukuyama: Self-consistent analysis of ICRF heating and current drive in tokamak plasmas, 50th Annual Meeting of APS-DPP (Dallas, TX, USA, 2008-11-17) CP6-007.
125. A. Fukuyama and T. Okamoto: Full Wave Analysis Including Finite Gyroradius Effects in Toroidal Plasmas, 50th Annual Meeting of APS-DPP (Dallas, TX, USA, 2008-11-17) CP6-008.
126. A. Fukuyama, T. Okamoto: Full wave analysis of ICRF waves in helical plasmas including the finite Larmor radius effects, 18th International Toki Conference (Ceratopia Toki, Toki, Japan, 2008-12-10) P2-12.
127. A. Fukuyama, H. Nuga and K. Okamoto: Kinetic full wave analysis of ICRF heating and Alfvén eigenmodes, US-Japan JIFT Workshop on Energetic Particle Physics in Toroidal Plasmas (NIFS, Toki, Japan, 2008-12-17).
128. A. Fukuyama et al.: Recent Progress in RF Heating Analyses by the TASK Code, US-Japan and Korea-Japan Workshop on RF Physics (NIFS, Toki, Japan, 2009-03-16).
129. H. Nuga, A. Fukuyama: Self-consistent analysis of ICRF heating in tokamak plasmas, US-Japan and Korea-Japan Workshop on RF Physics (NIFS, Toki, Japan, 2009-03-16).
130. Y. Ueki, M. Hirabayashi, T. Kunugi, T. Yokomine, K. Ara: Acoustic properties of Pb-17Li Alloy for Ultrasonic Doppler Velocimetry, Proceedings of 18th Topical Meeting on the Technology of Fusion Energy (TOFE), San Francisco, CA, USA, Sep. 28-Oct. 2, 2008, 8259.
131. T. Kunugi: Large Scale Computations For Multiphase Flows and Turbulent Flows in Nuclear Engineering, Cairo 11th International Conference on Energy and Environment & 8th World Conference on Solar Electricity, Hurgada, Egypt, March 15-18, 2009 (Invited Talk)
132. 奴賀秀男, 福山 淳: ICRF波によるトカマクプラズマの加熱・電流駆動の自己無撞着な解析, 第25回プラズマ・核融合学会年会 (栃木県総合文化センター, 2008-12-03) 3aB20p.
133. A. Fukuyama: Present Status of TASK code and BPSD interface, 第7回核燃焼統合コード研究会 (九州大学応用力学研究所, 2008-12-19).
134. H. Nuga, A. Fukuyama: Self-consistent analysis of ICRF heating and current drive in tokamak plasmas, 第7回核燃焼統合コード研究会 (九州大学応用力学研究所, 2008-12-19).
135. 福山 淳, 三木真幸: ヘリカルプラズマの動的輸送シミュレーション, NIFS輸送研究会 (核融合研, 2009-01-09).
136. A. Fukuyama: Present Status and Remaining Issues of Integrated Tokamak Simulation, 14th NEXT Workshop (京大会館, 2009-03-10).
137. T. Okamoto, A. Fukuyama: Analysis of Alfvén Eigenmode using Drift-Kinetic Dielectric Tensor, 14th NEXT Workshop (京大会館, 2009-03-10).
138. H. Nuga, A. Fukuyama: Self-consistent analysis of ICRF heating in tokamak plasmas, 14th NEXT Workshop (京大会館, 2009-03-10).
139. M. Miki, A. Fukuyama: Transport Simulation in Helical Plasmas by TASK/TX, 14th NEXT Workshop (京大会館, 2009-03-10).
140. 奴賀秀男, 福山 淳: ICRF波によるトカマクプラズマの加熱・電流駆動の自己無撞着な解析, 日本物理学会第64回年次大会 (立教大学, 東京, 2009-03-28) 28pXE-6.
141. 秋吉優史, 田中 拓, 土田秀次, 高木郁二, 義家敏正, Qiu Xu, 佐藤紘一: 照射熱拡散率評価に向けた陽電子消滅法による中性子照射後セラミックス試料の評価, 日本原子力学会 2009年春の年会, B16, 2009年3月23-25日, 東京工業大学.
142. 永武 拓, 功刀資彰: GPGPUによるMARSに基づく界面体積追跡法の検討, 第22回数値流体力学シンポジウム講演論文集 (2008) CD-ROM C4-2, 東京.
143. 小瀬裕男, 功刀資彰: サブクール・プール沸騰に関する気泡成長過程の数値シミュレーション, 第22回数値流体力学シンポジウム, 2008年12月17日-19日, CD-ROM C2-4, 東京.
144. 植木祥高, 平林 勝, 功刀資彰, 横峯健彦, 荒 邦章, 下田一哉, 檜木達也: UDV計測に向けた液体リチウム鉛の音響基礎データの取得, 日本原子力学会2009年春の年会, M30, 2009年3月23-25日, 東京.
145. 小瀬裕男, 功刀資彰: サブクール・プール沸騰に関する気泡成長過程の数値解析, 日本原子力学会2009年春の年会, I16, 2009年3月23-25日, 東京.
146. K. Mukai, K. Nagasaki, V. Zhuravlev, T. Fukuda, T. Mizuuchi, H. Okada, S. Kobayashi, S. Yamamoto, S. Konoshima, S. Watanabe, K. Hosaka, Y. Kowada, S. Mihara, H. Y. Lee, Y. Takabatake, S. Kishi, K. Minami, K. Kondo, F. Sano, "Development of a microwave AM reflectometer for electron density profile measurement in Heliotron J", Proc. 18th Int. Toki Conf. (December 9-12, 2008 Ceratopia Toki, Toki), P2-36.
147. M. Sato, et al., "Implementation of NBI heating module FIT3D to hierarchy-integrated simulation code TASK3D", Proc. 18th Int. Toki Conf. (December 9-12, 2008 Ceratopia Toki, Toki).
148. M. Sato, et al., "Study of MHD stability beta limit in LHD by hierarchy integrated simulation code", 22nd IAEA Fusion Energy Conference (Geneva, Switzerland, 2008) TH/P9-18.
149. Y. Nakamura, et al. "Time Evolution of the Bootstrap Current Profile in LHD Plasmas", 22nd IAEA Fusion Energy Conference (Geneva, Switzerland, 2008) EX/P6-20.
150. K. Nagasaki, G. Motojima, S. Kobayashi, S. Yamamoto, T. Mizuuchi, H. Okada, K. Hanatani, S. Konoshima, K. Masuda, K. Kondo, Y. Nakamura, S. Watanabe, K. Mukai, K. Hosaka, K. Kowada, S. Mihara, Y. Yoshimura, Y. Suzuki, A. Fernández, A. Cappa, F. Sano, "Effect of Magnetic Field Ripple on ECCD in Heliotron J", 22nd IAEA Fusion Energy Conference (Geneva, Oct. 13-18, 2008), EX/P6-15
151. S. Kobayashi, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, H. Okada, K. Kondo, S. Yamamoto, S. Murakami, D. Katayama, Y. Suzuki, T. Minami, K. Nagaoka, Y. Takeiri, K. Murai, Y. Nakamura, M. Yokoyama, K. Hanatani, G. Motojima, K. Hosaka, K. Toshi, F. Sano, "Effect of Bumpy Magnetic Field on Energy Confinement in NBI Plasmas of Heliotron J", 22nd IAEA Fusion Energy Conference (Geneva, Oct. 13-18, 2008), EX/P5-13
152. H. Okada, S. Kobayashi, H. Takahashi, S. Mihara, D. Katayama, T. Mutoh, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, Y. Nakamura, S. Yamamoto, H. Arimoto, G. Motojima, S. Watanabe, K. Mukai, H. Matsuoka, Y. Kowada, K. Hosaka, S. Konoshima, K. Hanatani, K. Kondo and F. Sano, "Velocity Distribution of Fast Ions Generated by ICRF Heating in Heliotron J", 22nd IAEA Fusion Energy Conference (Geneva, Oct. 13-18, 2008), EX/P6-28
153. 長崎百伸, 本島 巖, 水内 亨, 岡田浩之, 花谷 清, 小林進二, 山本 聡, 増田 開, 近藤克己, 中村祐司, 渡邊真也, 片山大輔, 濱上史頼, 松岡 浩然, 向井清史, 村井謙介, 中嶋祥乃, 高橋 裕, 安田弘之, 吉村泰夫, A. Fernandez, A. Cappa, 佐野史道, 「ヘリオトロン」におけるECCDに対する磁場リップルの効果, 第7回核融合連合講演会, 2008年6月19日-21日, 青森市民ホール, 19C10
154. 水内 亨, 小林進二, 村井謙介, 坂保勝幸, 山本 聡, 本島 巖, 渡邊真也, 西野信博, 向井清史, 三原詩織, 小和田雄亮, 長崎百伸, 花谷 清, 中村祐司, 近藤克己, 佐野史道, 「ヘリオトロン」における周辺プラズマ特性の局所性, 第7回核融合連合講演会, 2008年6月19日-21日, 青森市民ホール, 19A29
155. 小林進二, 水内 亨, 長崎百伸, 岡田浩之, 近藤克己, 山本 聡, 村上定義, 片山大輔, 鈴木康浩, 南 貴司, 永岡賢一, 竹入康彦, 村井謙介, 中村祐司, 横山雅之, 花谷 清, 本島 巖, 坂保勝幸, 東使 潔, 佐野史道,



- 「ヘリオトロン」におけるバンビー磁場のNBIプラズマ中のエネルギー閉じ込めへの影響」, 第7回核融合連合講演会, 2008年6月19日-21日, 青森市民ホール
156. 山本 聡, 中村祐司, 岡村昇一, 水内 亨, 近藤克己, 長崎百伸, 花谷清, 岡田浩之, 小林進二, 佐野史道, 「Heliotron」の磁場配位最適化研究」, 第7回核融合連合講演会, 2008年6月19日-21日, 青森市民ホール, 19A15
157. 岡田浩之, 小林進二, 山本 聡, 水内 亨, 長崎百伸, 木島滋, 渡邊真也, 向井清史, 小和田雄亮, 三原詩織, 保坂勝幸, 西野信博, 本島 巖, 南貴司, 中嶋洋輔, 永岡賢一, 竹入康彦, 鈴木康浩, 横山雅之, 花谷清, 中村祐司, 武藤 敬, 近藤克己, 佐野史道, 「ヘリオトロン」における磁場配位制御実験」, 25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市), 2aB07P
158. 渡邊真也, 長崎百伸, 小和田雄亮, 松岡浩然, 木島 滋, 水内 亨, 近藤克己, 岡田浩之, 小林進二, 山本 聡, 田村直樹, 鈴木千尋, 有本 元, 向井清史, 保坂勝幸, 三原詩織, 佐野史道, 「ヘリオトロン」における複数の光学フィルタ付AXUVフォトダイオードアレイによる放射計測」, 25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市), 2aB08P
159. 保坂勝幸, 水内 亨, 小林進二, 長崎百伸, 岡田浩之, 山本 聡, 永岡賢一, 西野信博, 近藤克己, 木島 滋, 渡邊真也, 向井清史, 小和田雄亮, 三原詩織, 李 庸, 高島 優, 岸 真太郎, 佐野史道, 「ヘリオトロン」における周辺領域プラズマ揺動の特性」, 25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市), 2aB09P
160. 三原詩織, 岡田浩之, 岸 真太郎, 小林進二, 李 庸, 水内 亨, 長崎百伸, 山本 聡, 近藤克己, 木島 滋, 渡邊真也, 向井清史, 小和田雄亮, 保坂勝幸, 高島 優, 佐野史道, 「ヘリオトロン」におけるICRF加熱による高エネルギーイオン閉じこめとイオン加熱特性の加熱位置依存性」, 25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市), 2aB10P
161. 小和田雄亮, 近藤克己, 有本 元, 小林進二, 長崎百伸, 水内 亨, 岡田浩之, 山本 聡, 木島 滋, 村上定義, 渡邊真也, 向井清史, 保坂勝幸, 三原詩織, 李 庸, 高島 優, 岸 真太郎, 佐野史道, 「ヘリオトロン」における中性粒子ビームの分光計測」, 25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市), 2aB12P
162. 李 庸, 小林進二, 村上定義, 水内 亨, 長崎百伸, 岡田浩之, 山本 聡, 近藤克己, 木島 滋, 渡邊真也, 向井清史, 保坂勝幸, 三原詩織, 小和田雄亮, 佐野史道, 「ヘリオトロン」におけるNBIパワー吸収分布解析」, 25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市), 2aB13P
163. 山本 聡, David Pretty, Boyd Blackwell, 長崎百伸, 岡田浩之, 佐野史道, 水内 亨, 小林進二, Ruben Jimenez, Enrique Ascasibar, 東井和夫, 大館 暁, 「ヘリカルプラズマにおけるデータマイニング法を用いたMHD安定性解析」, 第25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市), 2pB03 [招待講演]
164. 小林進二, 水内 亨, 長崎百伸, 岡田浩之, 近藤克己, 山本 聡, 村上定義, 片山大輔, 鈴木康浩, 南 貴司, 永岡賢一, 竹入康彦, 中村祐司, 横山雅之, 花谷清, 渡邊真也, 向井清史, 保坂勝幸, 小和田雄亮, 三原詩織, 木島 滋, 東使 潔, 佐野史道, 「ヘリオトロン」のNBIプラズマにおけるエネルギー閉じ込めのバンビー磁場効果」, 第25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市), 2pB11
165. 長崎百伸, 本島 巖, 小林進二, 山本 聡, 水内 亨, 岡田浩之, 花谷清, 木島 滋, 近藤克己, 中村祐司, 渡邊真也, 向井清史, 小和田雄亮, 保坂勝幸, 三原詩織, 吉村泰夫, A. Fernandez, A. Cappa, 佐野史道, 「ヘリオトロン」におけるECCDに対する磁場リップルの効果」, 25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市), 2aB11P
166. 向井清史, 長崎百伸, 福田武司, 水内 亨, 岡田浩之, 小林進二, 山本, 近藤克己, 木島 滋, 渡邊真也, 保坂勝幸, 三原詩織, 小和田雄亮, 佐野史道, 「電子密度分布計測を目的としたマイクロ波AM反射計のヘリオトロンJへの適用」, 第25回プラズマ・核融合学会年会 (2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市)), 4aC33P
167. 朴 昶虎, 「高温液体LiPbと材料の共存性」, 第25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市)
168. 金 度亨, 「水素イオンビームによる高熱粒子負荷実験装置の開発」, 第25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市)
169. 柴田敏宏, 「日本における環境中トリチウム挙動解析モデル」, 第25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市)
170. 小西哲之, 「核融合エネルギーによるバイオマスからの水素・燃料製造」 (招待講演), 第25回プラズマ・核融合学会年会, 2008年12月2日-5日, 栃木県総合文化センター (宇都宮市)
171. S. Nakamura, K. Watanabe, K. Mukai, Y. Hosaka, S. Kowada, Y. Mihara, Y. Yoshimura, A. Suzuki, Fernández, Á. Cappa, F. Sano, "ECCD Experiments and Possibilities of Iota Profile Control in Heliotron J", US-J and Korea-Japan Workshop on RF Plasma Physics (March 16th-18th, 2009, NIFS)
172. K. Nagasaki, G. Motojima, K. Minami, K. Sakamoto, S. Kobayashi, S. Yamamoto, T. Mizuuchi, H. Okada, T. Minami, K. Hanatani, S. Konoshima, K. Masuda, K. Kondo, Y. Nakamura, S. Watanabe, K. Mukai, K. Hosaka, Y. Kowada, S. Mihara, Y. Yoshimura, Y. Suzuki, A. Fernández, Á. Cappa, F. Sano, "ECCD Experiments and Possibilities of Iota Profile Control in Heliotron J", US-J and Korea-Japan Workshop on RF Plasma Physics, March 16th-18th, 2009, NIFS
173. K. Nagasaki, K. Mukai, T. Mizuuchi, H. Okada, S. Kobayashi, S. Yamamoto, T. Minami, K. Sakamoto, K. Kondo, S. Watanabe, G. Motojima, V. Zhuravlev, A. Cappa, A. Fernandez, B. Blackwell and F. Sano, "Millimeter Wave Diagnostics for Heliotron J", 8th Japan-Australia Plasma Diagnostics Workshop (2-5 February 2009, Australia)
174. D. Blackwell, D. G. Pretty, S. Yamamoto, K. Nagasaki, F. Detering, "Initial Results from a Comparative study of Configurational Effects and Alfvén Range activity in H-1 and Heliotron J", 8th Japan-Australia Plasma Diagnostics Workshop (2-5 February 2009, Australia)
175. S. Konishi, "Non-nuclear Hybrid concept with fuel production," Japan-US Workshop on Fusion Power Plants and Related Advanced Technologies with participation of EU and China, March 16-18, 2009, University of Tokyo, Kashiwa, JAPAN
176. M. Ichinose, "Design concept of near term DEMO reactor with high temperature blanket," Japan-US Workshop on Fusion Power Plants and Related Advanced Technologies with participation of EU and China, March 16-18, 2009, University of Tokyo, Kashiwa, JAPAN
177. Y. Yamamoto, "Development of High temperature LiPb-SiC blanket," Japan-US Workshop on Fusion Power Plants and Related Advanced Technologies with participation of EU and China, March 16-18, 2009, University of Tokyo, Kashiwa, JAPAN
178. H. I. Shahbunder, C. H. Pyeon, T. Misawa and S. Shiroya, "Development of Neutron Multiplication Analysis Method for a Subcritical System by Reaction Rate Distribution Measurement", 第43回京都大学原子炉実験所学術講演会, P30 (2009).
179. H. I. Shahbunder, C. H. Pyeon, T. Misawa and S. Shiroya, "Development of Neutron Multiplication Analysis Method for a Subcritical System by using Optical Fiber Detectors (2)", 日本原子力学会2009年春の年会, K47 (2009).

## ● Patent 特許

### ・ Solar Energy Research Group 太陽光エネルギー利用研究グループ

1. 発明者：園部太郎，篠原真毅，三谷友彦，蜂谷寛，吉川暹「金属酸化物の還元方法」，出願人：国立大学法人京都大学，特願2008-315077，（平成20.12.10）
2. 特許第4263865号（登録日平成21年2月20日）名称：超短パルスレーザーを用いた微細加工方法及びその加工物，発明者：安丸尚樹，宮崎健創，木内淳介，特許権者：科学技術振興事業団，(株)アイテック
3. 特許第4284152号（登録日平成21年3月27日），名称：炭素薄膜の加工方法及び製造方法，発明者：安丸尚樹，宮崎健創，木内淳介，特許権者：科学技術振興事業団，(株)アイテック

### ・ Biomass Energy Research Group バイオマスエネルギー研究グループ

4. 発明者：坂志朗 他4名（世良豊，富山茂男，宮藤久士，河本晴雄）「有機酸を経由したアルコール類の製造方法」，出願人：坂志朗，日立造船(株)共願，特願2007-265759(2007/10/11)，特願2008-261342(2008/10/8) 国内優先権主張出願
5. 発明者：坂志朗，ビンズルキフリールベスズルイルハム「脂肪酸アルキルエステル組成物の製造方法及び油脂類の処理方法」，出願人：坂志朗，豊田通商(株)，特願2008-200282号（2008/8/2）
6. 発明者：河本晴雄，松岡聖二，坂志朗「セルロースの高温での着色を抑制する方法」，出願人：京都大学，特願2009-3416（2009/1/8）

## Equipments 機器整備

### I. Solar Energy Research Group 太陽光エネルギー利用研究グループ

Equipments 機器	Manufacturer・Type メーカー・型番
Electrochemical Analyzer 電気化学アナライザー一式	BAS・ALS Model 660C ビー・エー・エス・ALSモデル660C
High-pressure Hg Lamp 水銀光源	Asahi Bunko・REX-250 朝日分光・REX-250
A Package for DNA Sequence Analysis DNA配列解析用PC及びソフトウェア	GENETYX ゼネティック
Gel Electrophoresis Apparatus 電気泳動槽一式	ATTO ATTO・レゾルマックス・二連・ミニスラブ
A Machine for Coin Type Lithium Ion Battery コイン型リチウムイオン電池作製器	Hosen・2032-Type Assembly System 宝泉・2032アセンブリ型
Multichannel battery tester マルチチャンネル充放電装置	Hokuto Denko・HJ1001SD8 北斗電工・HJ1001SD8
Electrochemical Measurement System for Rapid Discharge-Charge 高速充放電用電気化学測定装置	Bio-Logic・4A current booster for VMP3 Bio-Logic・VMP3・4A電流ブースター
Applicator System for Electrode Sheet シート電極作製装置	Hosen・Minicoater MC-11 宝泉・ミニコーター MC-11型
Scanning Electron Microscope 走査型電子顕微鏡	Keyence・VE-8800 キーエンス・VE-8800
Mid-Infrared Free Electron Laser System 中赤外域波長可変レーザー (KU-FEL)	Self-produced system 自作
Photoluminescence Measurement System フォトルミネッセンス測定システム	
He-Cd laser (325, 442 nm: Dual type)	Lucir・IK5451R-LU
CCD detector	Lucir・NOS-MOSIR350
30 cm - monochromator	Lucir・NOS-Omini-λ 3008
Photolumi-optical system	Lucir・NOS-DPS-100-LU
Optical table (120 mm x 900 mm x 800 mm)	Lucir・LU-RHS-1209-K5
Assembled dark room (2100 mm x 1500 mm x 2000 mm)	Lucir・LU-MEDR-2115
He-Cd レーザー (325, 442 nm:2波長同時発振 Dual タイプ)	ルシール・IK5451R-LU
電子冷却型 CCD 検出器	ルシール・NOS-MOSIR350
30cm焦点距離分光器	ルシール・NOS-Omini-λ 3008
フォトルミ光学系	ルシール・NOS-DPS-100-LU
光学定盤 (1200 mm x 900mm x 800mm)	ルシール・LU-RHS-1209-K5
組み立て式暗室 (2100mm x 1500mm x 2000mm)	ルシール・LU-MEDR-2115



## II. Biomass Energy Research Group バイオマスエネルギー研究グループ

Equipments 機器	Manufacturer・Type メーカー・型番
Kjeldahl analyzer ケルダール分析装置	Actac・Super Kjel 1400 アクタック・スーパーケル1400
High-performance liquid chromatograph 高速液体クロマトグラフ	Shimadzu・LC-20 島津・LC-20
MALDI plate spotter MALDIプレート用スポッティング装置	Shimadzu・AccuSpot 島津・AccuSpot
Visualization device for unsteady flames 非定常火炎可視化装置	Photoron フォトロン

## III. Advanced Nuclear Energy Research Group 先進原子力研究グループ

### (1) Research on New-Type Nuclear Reactors and Accelerator Driven Subcritical Reactors 新型原子炉・加速器駆動未臨界炉関連

The following equipments were set up for the research on New-Type Nuclear reactors.

- ・ Test loop for gas-liquid two-phase flow experiments
- ・ High measurement system for two-phase flow: Optical probe system, high resolving visualization system with high resolution on time and space

The following equipments were set up for the research on Accelerator Driven Subcritical Reactors.

- ・ Power supply system for the MCBT magnets of FFAG accelerator
- ・ Beam optics design and vacuum chambers development (Development of charge-exchange beam injection with negative hydrogen ions)
- ・ Data acquisition system for time-series neutron data (MCS, instrumentation module)
- ・ Proton irradiation system (for material irradiation research)

新型原子炉研究のため、以下の設備整備を行った。

- ・ 気液二相流実験ループの設置
- ・ 混相流計測技術の高度化：光プローブ計測システム・高分解可視化解析システム等

加速器駆動未臨界炉研究のため、以下の設備整備を行った。

- ・ 陽子加速器FFAGビーム輸送系の電磁石電源等整備
- ・ ビーム光学設計および必要なビーム真空システムの開発（負水素イオンビームによる荷電交換入射方式の開発）
- ・ 中性子信号の時系列詳細データの収集系整備（MCSデータ装置，計測用モジュール等）
- ・ 陽子照射システムの整備（材料照射研究）

### (2) Research on Nuclear Fusion Reactors 核融合炉関連

The following equipments were set up for the research on Fusion Reactors with Heliotron J.

- ・ Power amplifier for microwave reflectometer to measure electron density profile
- ・ High sensitive and time-resolved CCD camera for charge exchange recombination spectroscopy (CXRS) system
- ・ Workstation with eight cores for integral plasma simulation code development

The following equipments were set up for the development of Integral Tokamak Simulation Code.

- ・ Installing of more main memory of the integrated simulation server

ヘリオトロンJ装置による核融合炉研究のため、以下の設備整備を行った。

- ・ 核融合プラズマ計測マイクロ波反射計用パワーアンプの導入
  - ・ プラズマ分光計測用高感度高速カメラの導入
  - ・ 高性能ワークステーションの導入（プラズマシミュレーションコード開発）
- トカマク統合シミュレーションコード開発のため、以下の設備整備を行った
- ・ 統合シミュレーション用計算機クラスタのメモリ増強

### (3) Development of Advanced Nuclear Materials 先進原子力材料開発関連

The following equipments were set up for the research on Advanced Nuclear Materials.

- ・ High precision automatic polishing machine for the specimens of electron-irradiation experiment
- ・ Improvement of In-situ Observation System of Irradiation Defects

先進原子力材料開発研究のため、以下の設備整備を行った。

- ・ 自動研磨機など（セラミックスの照射時熱拡散率評価システム）
- ・ 照射欠陥その場観察システムの改良

## Budget Implementation 予算執行

### Final Budget and Allocation in FY2008 (1,000 Yen)

Expense Category	Direct Expenses						Sub-total	In-direct expenses	Total
	Program Headquarters	Scenario Planning	Advanced Research	Curriculum	International Exchange Promotion	Self-Inspection and Evaluation			
Equipment and facilities	36,355	195	49,092	0	778	0	86,420		
Domestic travelling	4,384	181	92	0	967	0	5,624		
Overseas travelling	6,903	0	0	0	4,578	0	11,481		
Salary									
Program-specific assistant professor	11,413	0	0	0	0	0	11,413		
Researchers	1,794	0	0	0	0	0	1,794		
RA	9,000	0	0	0	0	0	9,000		
Administrative support	2,101	0	0	0	0	0	2,101		
Rewards	175	36	0	0	2,755	0	2,966		
Program promotion	31,494	8,306	25,048	447	6,783	0	72,078		
Young Researchers	0	65,723	0	0	0	0	65,723		
Group research									
<b>Total</b>	<b>103,619</b>	<b>74,441</b>	<b>74,232</b>	<b>447</b>	<b>15,861</b>	<b>0</b>	<b>268,600</b>	<b>80,580</b>	<b>349,180</b>
<b>Budget Amount</b>	<b>100,440</b>	<b>73,992</b>	<b>74,668</b>	<b>0</b>	<b>19,500</b>	<b>0</b>	<b>268,600</b>	<b>80,580</b>	<b>349,180</b>

1. The 3,500,000 Yen each allocated to Department of Nuclear Engineering and Reactor Research Institute were included in the Steering Committee (Program Headquarters) budget.
2. Budget incurred for the Secretariat is included in the Steering Committee (Program Headquarters).

### 平成20年度予算と配分状況（単位：千円）

区 分	直 接 経 費						小計	間接経費	合計
	統括本部委員会	シナリオ委員会	最先端研究委員会	カリキュラム委員会	連携委員会	自己点検・評価委員会			
設備備品費	36,355	195	49,092	0	778	0	86,420		
国内旅費	4,384	181	92	0	967	0	5,624		
外国旅費	6,903	0	0	0	4,578	0	11,481		
人件費									
特定助教	11,413	0	0	0	0	0	11,413		
研究員	1,794	0	0	0	0	0	1,794		
R A	9,000	0	0	0	0	0	9,000		
事務補佐員等	2,101	0	0	0	0	0	2,101		
謝金	175	36	0	0	2,755	0	2,966		
事業推進費	31,494	8,306	25,048	447	6,783	0	72,078		
若手研究者グループ研究費	0	65,723	0	0	0	0	65,723		
<b>合計</b>	<b>103,619</b>	<b>74,441</b>	<b>74,232</b>	<b>447</b>	<b>15,861</b>	<b>0</b>	<b>268,600</b>	<b>80,580</b>	<b>349,180</b>
<b>予算額</b>	<b>100,440</b>	<b>73,992</b>	<b>74,668</b>	<b>0</b>	<b>19,500</b>	<b>0</b>	<b>268,600</b>	<b>80,580</b>	<b>349,180</b>

1. 工学研究科及び原子炉実験所への各3,500千円の配分予算額は統括本部委員会予算に含む。
2. 事務局にかかる予算は統括本部委員会に含む。



# Annual Report 2008

## 平成20年度年報



Kyoto University Global COE Program  
Energy Science in the Age of Global Warming  
—Toward a CO2 Zero-emission Energy System—

---

京都大学グローバルCOEプログラム  
「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」  
—CO2ゼロエミッションをめざして—

---

Editor: Takeshi Yao (Program Leader)  
G-COE Secretariat, Graduate School of Energy Science, Kyoto University  
Yoshida Honmachi, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan

発行人：八尾 健（拠点リーダー）  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町  
京都大学大学院エネルギー科学研究科 グローバルCOE事務局  
TEL：+81-75-753-3307 / FAX：+81-75-753-9176  
E-mail：gcoe-office@energy.kyoto-u.ac.jp  
<http://www.energy.kyoto-u.ac.jp/gcoe/>

---

Graduate School of Energy Science / 大学院エネルギー科学研究科  
Institute of Advanced Energy / エネルギー理工学研究所  
Department of Nuclear Engineering / 大学院工学研究科原子核工学専攻  
Research Reactor Institute / 原子炉実験所