

京都大学大学院エネルギー科学研究科



「エネルギー科学研究科の
理念に基づく教育体系の整備」
報告書

Energy



<http://www.energy.kyoto-u.ac.jp>

平成20年3月

当初計画	1
事業概要	2
京都大学エネルギー科学教育シンポジウム	5
あいさつ	9
グローバルCOEの取り組み	10
SEE Forumの取り組みについて	13
各専攻のカリキュラムの紹介	21
1. エネルギー社会・環境科学専攻	21
2. エネルギー基礎科学系専攻	26
3. エネルギー変換科学専攻	29
4. エネルギー応用科学専攻	33
5. 学際的エネルギー科学研究者養成プログラム	35
6. 原子核工学専攻プログラム	41
パネルディスカッション	47
まとめ	62
エネルギー科学研究科の理念に基づく教育体系	63
エネルギー科学研究科の理念	63
エネルギー科学研究科の教育体系	63
代表的な研究・成果	65
最近の就職動向	65
国内外のエネルギー関連大学院のカリキュラムについて	66
早稲田大学大学院 環境・エネルギー研究科	66
大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	67
九州大学大学院総合理工学研究院、九州大学大学院総合理工学府 環境エネルギー工学専攻	68
Tezpur University, Department of Energy (India)	69
Ajou University, Department of Energy (Korea)	70
Vietnam National University, (Vietnam) Hanoi University of Science, The postgraduate training program on energy and environmental sciences.	71
Washington University in St. Louis (USA), School of Engineering & Applied Science, Department of Energy, Environmental & Chemical Engineering	72
The University of New Wales, Sydney (Australia) School of Photovoltaic and Renewable Energy Engineering	74
University of Alberta (Canada), School of Energy and the Environment.	75
The Joint Graduate School of Energy and Environment (Thailand).	76
University of Florida, The Florida Institute for Sustainable Energy (USA)	78
University of Leeds (UK), Faculty of Engineering, The Energy & Resources Research Institute (ERRI).	79
アンケート調査結果	81
経費報告	85

「エネルギー科学研究科の理念に基づく教育体系の整備」

■ 当初計画

概要	国際的に通用するエネルギー科学教育体系の確立が喫緊の課題である。それに向けて、海外のエネルギー科学に関する教育体系の資料収集を行い、それらの分析を通じて国際的に通用するエネルギー科学の教育体系の再構築を行う。
目的及び必要性	エネルギー科学研究科は昨年設立10年を迎えた。その間、日本のエネルギー科学教育に貢献し、高度な研究・教育を行ってきた。しかし、今日、エネルギー科学に関する国際情勢は大きく変化してきている。特に、地球温暖化問題、石油の高騰などの要因が一般市民にも理解されるようになったこと、中国を初め東南アジア諸国の発展が著しく、それらの国との国際協力が重要となってきたことがあげられる。従って、エネルギー科学研究科においても、教育体系を見直し、現在の世界情勢に対応した教育体系の整備が望まれる。また、国内外においてエネルギー科学研究科と類似の教育機関の設立が計画されており、それらの大学に対してエネルギー科学研究科が主導的な立場になりその地域に適合した教育体系を提供する要請がある。
実施計画・方法	国際的に通用するエネルギー科学教育体系の確立が課題である。それに向けて以下の計画を実施する。 海外のエネルギー科学に関する教育体系の資料収集 それらの分析を通じて国際的に通用するエネルギー科学の教育体系の再構築を行う
特色・意義	本プロジェクトでは協力講座を担当していただいている、エネルギー理工学研究所、原子炉実験所、人間科学研究科の教員および学内で同様の研究をされている教員とともに学内で連携を取りながらエネルギー科学の教育体系を整備しようとするものである。
その他参考となる事項	エネルギー科学研究科では平成13年度より5年間21COEにおいて研究教育拠点の形成事業を行い、教科書の作成や海外拠点を設けるなど活動を行った。また、平成17年から2年間魅力ある大学院イニシアティブ事業において学際的な教育プログラムを構築し、先端的な教育の充実を図っている。

事業概要

1. 「エネルギー科学教育シンポジウム」の開催

- 1.1 「エネルギー科学教育シンポジウム」の開催するにあたって、次のような前準備を行った。

各専攻でカリキュラム体系をまとめる（担当者）

専攻から出されてカリキュラム体系を基にして意見交換（担当者）

シンポジウムにおいて各専攻からカリキュラムの特徴と体系について説明

その成果として、各専攻における授業科目の位置づけが明らかになるとともに、学位の認定方法や基準について専攻間で意見交換ができ、専攻の特徴が明確化できた。これは、エネルギー科学という教育体系の整備に大いに役に立った。

- 1.2 シンポジウムの準備とほぼ平行してグローバル COE における教育体系についての議論がなされ、その総括として 21 COE のまとめとグローバル COE の提案内容について十分な比較・検討がなされた。また、グローバル COE においては工学研究科原子核工学専攻との協力体制が重要であるが、シンポジウムにおいては原子核工学専攻のカリキュラムの特徴についてまとめていただき、特に研究科間の連携について重点的に検討された。

- 1.3 魅力ある大学院イニシアティブの取り組みについて、検討され、この結果は来年度以降の学際的プログラムの位置づけや運営方法に反映された。

- 1.4 パネル討論においてはあるべきエネルギー科学教育の将来像について代表者に語っていただき、また参加者からいくつかの意見を得ることができ、将来展望が明らかになった。

2. 資料購入と資料整備

シンポジウムでも明らかなようにエネルギー科学が広範な学問領域を包含し、総合的であることがその特徴であることから、学生に全て講義・研究指導によりエネルギー科学を習得することは困難である。そこで、エネルギー科学のカバーする領域において、全教員から推薦された図書などを整備することにより、学生の自学自習の助けとし、エネルギー科学の教育の一環とした。さらに、最近のエネルギー需給状況は年々変化しており、教育するほうも最新の情報を取り入れた教育をすることが困難な状況にある。これに鑑み、エネルギー科学教育に携わる教員（本プロジェクト参画教員）に最新の「エネルギー経済・統計要覧」を配布することにより、プロジェクト参画教員の授業内容の検討を支援した。常に最新の情報に基づく教育が求められるところもエネルギー科学教育の特徴の一つであるといえる。

3. ホームページの充実

エネルギー科学教育の体系を見直すという本事業の成果をどのように反映させるかということについて考えたとき、上記シンポジウムのパネル討論会においてホームページがこれからは学内外への情報発信の場として重要であるとの意見が出た。そこで、本事業の成果として整備された教育体系をホームページに反映させることとした。但し、従来のホームページは体系化されておらず、学内外の（研究科外の）人々が見たとき体系が不明であるので、教育体系とあわせて整備を行った。

4. 情報収集

国際会議やタイ、米国を初め世界諸国のエネルギー科学に関する調査を現地調査、アンケート調査により行った。また、客員教員にも本エネルギー科学研究科に対する期待についての意見を得た。その結果、エネルギー科学という領域は必ずしも世界的に認知されたものでなくそのカバーする範囲も明確には定まらないが、必要性については十分認識されている。また、一部には初等教育より必要な学科目として考えられるという意見もあり、今後市民講座などを通じて広くエネルギー科学を広める必要がある。また、ベトナム国家大学ハノイ校ではエネルギー科学研究科のカリキュラムが検討され一部取り入れた形でエネルギー環境コースが新設された。また、タイのラジャマンガラ大学においてもエネルギー科学の大学院を新設する動きがあり、協力要請が求められている。従って、国内にとどまらず広く海外に体系化されたエネルギー科学が望まれており、それを今後とも継続して本エネルギー科学研究科が先導して築いていく必要がある。

5. 提案

本プロジェクトの様な取り組みは、大変重要であり一過性のものであってはならず、今後も引き続き検討していく必要がある。教育シンポジウムなどを通じたファカルティディベロップメントの機会を作り、エネルギー科学教育については常に最新の情報を取り入れながらその体系を見直していく必要がある。また、その成果は新しいプロジェクトや教育プログラムに随時反映されていかなければならない。エネルギー科学研究科においては「教育研究委員会」が中心となって教育シンポジウムの開催などの企画を行う役割を、「将来構想委員会」が新しいプログラムの立案を積極的に行う役割を担っており、今後とも活動が継続されることを要望する。また、教育カリキュラムなどを英語化（多言語化）して世界に発信することも重要であり、そのための整備が今後望まれる。

■ 京都大学エネルギー科学教育シンポジウム

2007年12月13日(木) 15:30～19:00

於：京都大学百周年時計台記念館 国際交流ホールⅢ

○司会(石原)

本シンポジウムを開くことになった経緯ですが、私はたまたま昨年度専攻長であったということで、総長裁量経費の申請を研究科長より仰せつかりました。それで、総長裁量経費(教育改善)にエネルギー科学研究科の理念に基づく教育体系の整備というタイトルで申請をしました。申請書に書きましたのは、国際的に通用するエネルギー科学教育体系の確立が喫緊の課題であって、それに向けて海外のエネルギー科学に関する教育体系の資料収集をおこない、それらの分析を通じて国際的に通用するエネルギー科学の教育体系の再構築を行うというものであります。本シンポジウムはこの事業の一環でありまして、他に、現在海外等にアンケート等を準備していて、海外のカリキュラム等の情報を集めるということも並行しておこなっております。

今回は、エネルギー科学研究科とエネルギー科学研究科に関係するエネルギー理工学研究所、原子炉実験所、工学研究科原子核工学専攻の方にも来ていただいておりますが、エネルギー科学教育というのは、京都大学の中でどういう位置づけで、どういうところが問題点なのかということ、本日、考えていきたい、少なくとも考えるきっかけになればということを願い、今回のシンポジウムを計画いたしました。

もう一つには、ファカルティ・ディベロップメントということの一端を担うことになるかと思えます。FDということが最近よく言われますが、フロッピーディスクはもう使わないという話もありますが、ファカルティ・ディベロップメントの文部科学省における定義は、「教員が授業内容の方法を改善し、向上させるための、個々にやるのではなく、組織的な取り組みの総称」ということで、今日はまさしくファカルティ・ディベロップメントの取り組みということになるのではないかと思います。

京都大学の中のエネルギー科学教育の位置づけの一例として、グローバルCOEの提案部局を示します。ここにありますエネルギー科学研究科からみますと、エネルギー科学研究科の協力分野として教育研究に協力していただいておりますエネルギー理工学研究所、原子炉実験所があります。

それから原子炉実験所からみますと、原子炉実験所はいろいろなところに協力分野を出しておられて、その二つにエネルギー科学研究科と、工学研究科の原子核工学専攻があります。

あるいは、エネルギー科学研究科のいくつかの分野と、工学研究科の原子核工学専攻のなかでは、学部兼担といたしまして、工学部の物理工学科エネルギー理工学コースというところで、学部教育にそれぞれ携わっているという関係もあります。このようにこれらの部局はそれぞれ密接な関係を持ちながら、京都大学のエネルギー科学教育をおこなっているということになると思います。

本日お配りいたしました資料の表面にはプログラムが記載されていますが、裏面に、エネルギー科学研究科の理念、それから、アドミッション・ポリシーとして、エネルギー科学研究科が望む学生像が記載されています。この二つはホームページに記載されておりまして、全世界に発信している内容でございます。

また、工学研究科につきましても、工学研究科の理念、目的、それから工学研究科が望む学生像というのがございまして、ここにあります。このようなことは、いろんなところで決められているのですが、われわれ教員が、一人一人じっくり読んで自覚しつつ、教育をおこなっているということは、あまりないのかなと思ひまして、理念と、望む学生像、アドミッション・ポリシーというのをここに

書いておきました。

これをご覧いただきながら、どういう学生を受け入れて、どのような教育を行い、また八尾先生が標榜されるようなグローバルCOEが求めるような人材育成、そしてどのような人材を輩出をするかという教育システム全体に、個々の教員がどのように貢献できるかということを考えていただきたいと思います。

また、総長裁量経費の申請書のなかに説明しましたが、エネルギー科学研究科ができて、ちょうど11年目になります。設立当時はエネルギー科学というのが珍しく、また、学際的な研究科というのも非常に珍しいということでしたが、みなさんご存じのように、地球温暖化問題というのが、国際的な問題として取り上げられるようになり、いろんなところで、エネルギー、あるいは環境と名の付く大学院が多くできてまいりました。

当時、エネルギー科学研究科が、たぶん日本で唯一、エネルギーに関係する研究科でありました。専攻レベルではありましたが、研究科としてはなかったと思いますが。例えば本年度の4月から、早稲田大学で環境エネルギー研究科という大学院ができてきています。このように、国内外でエネルギー科学研究というものも注目されるようになってきています。

これは、ベトナム国立大学のハノイ校の例でございますが、このあとで吉川先生からご紹介いただくとと思いますが、SEE Forumを通じて、学際領域としての、エネルギー科学のカリキュラムの交換などをおこなわせていただきました。

ベトナムのハノイ国立大学では、The postgraduate trading program on energy and environment Science というのが今年の9月から開始されて、まだ学生は数名しかおられないそうですが、修士、博士で、エネルギー科学研究科のカリキュラムを参考にして新たなカリキュラムをつくられました。これは博士課程の例ですが、われわれのエネルギー社会・環境専攻の講義名とほとんど1対1のものです。そういうものもできてきました。

このように、われわれは10年先を走っているわけですから、エネルギー科学研究の手本、サンプルとして、これからも世界最先端を、研究だけではなく、教育という切り口でも維持していかなければならない。そのためにも、こういうシンポジウムを通して、みなさんで意見を出し合って、常に新しいエネルギー科学研究、教育に挑戦していく必要があると思っています。

最後に本日の予定でございますが、みなさまにお配りしていますプログラムに時間配分を加えておりますが、だいたい6時40分くらいに終わるかなと思っております。それでは、みなさん最後まで、ご討論、ご討議のご協力をよろしくお願いいたします。

それでは、私はこのあと司会をさせていただくのですが、八尾研究科長のほうからあいさつと、COEへの取り組みということをお願いしたいと思います。



エネルギー科学教育シンポジウム

2007年12月13日

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

経緯の紹介

- ・ 総長裁量経費「エネルギー科学研究科の理念に基づく教育体系の整備」

国際的に通用するエネルギー科学教育体系の確立が喫緊の課題である。それに向けて、海外のエネルギー科学に関する教育体系の資料収集を行い、それらの分析を通じて国際的に通用するエネルギー科学の教育体系の再構築を行う。

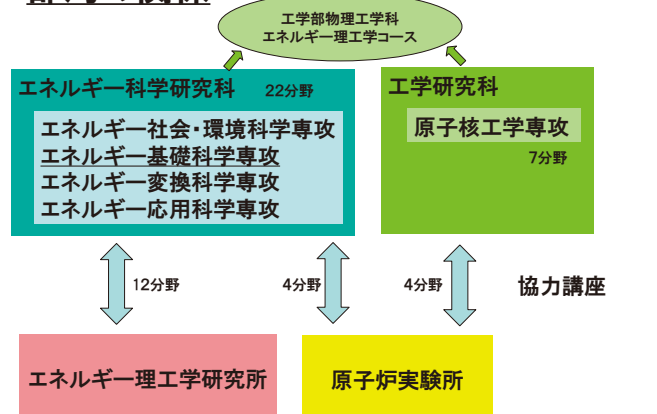
京都大学大学院 エネルギー科学研究科

FD(ファカルティ・ディベロップメント)とは

- ・ Faculty Development(ファカルティ・ディベロップメント)の略称で通常FDと略しています。
- ・ 教員が授業内容・方法を改善し、向上させるための組織的な取組の総称

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

部局の関係



京都大学大学院 エネルギー科学研究科

研究科の理念

エネルギー科学研究科は、エネルギー持続型社会形成を目指して、理工系に人文社会系の視点を取り込みつつ学際領域としてエネルギー科学の学理の確立をはかり、地球社会の調和ある共存に寄与する、国際的視野と高度の専門能力をもつ人材を育成する。

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

アドミッション・ポリシー 求める学生像

エネルギー科学研究科が望む学生像

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。エネルギー科学研究科は、エネルギー・環境問題を解決するため、工学、理学、農学、経済学、法学などの多岐にわたる学問領域を結集して、世界に先駆けて創設されました。エネルギー科学研究科は、エネルギーを基盤とする持続型社会の形成を目指して、理工系に人文社会系の視点を取り込みつつ、エネルギー科学の学問的な発展をはかり、地球社会の調和ある共存に寄与する、国際的視野と高度の専門能力をもつ人材を育成することを理念としています。

エネルギー科学研究科は、上記の理念のもとに学部や大学、学生や社会人、国内や国外を問わず、次のような入学者を求めています。

- ・ エネルギー・環境問題の解決に意欲を持つ人
- ・ 既存概念にとらわれず、創造力にあふれる個性豊かな人
- ・ 新しい学問・研究に積極的に挑戦する人

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

国内外のエネルギー関連研究科・専攻

研究科:

早稲田大学大学院 環境・エネルギー研究科

専攻:

筑波大学大学院システム情報工学研究科 構造エネルギー工学専攻

東京工業大学大学院総合理工学研究科 創造エネルギー専攻

大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻

東北大学大学院工学研究科 量子エネルギー工学専攻

国外:

University of California, Energy Institute (US)

De Montfort University,

Institute of Energy and Sustainable Development (UK)

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

ベトナム国立大学ハノイ校の例

The postgraduate training program on energy and environmental Science

Doctoral Program

Socio-Environmental Energy Science, Adv.	2
Social Engineering of Energy, Adv.	2
Energy Economics, Adv.	2
Selective kind of Energy, Adv. (Wind, Solar, Biofuel, etc.)	2
Energy and Information, Adv.	2
Energy and Environment, Adv.	2
International Energy Problem, Adv.	2
Advanced Seminar on Socio-Environmental Energy Science	2

SEE Forumを通じて学際領域の例としてエネ科のカリキュラムを提供、
SEE Forumについては吉川先生に紹介していただく

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

本日の予定

- ・ 八尾研究科長(GCOEの取り組み)(10分)
- ・ 吉川(SEE Forumの取り組み)(10分)
- ・ 各専攻からカリキュラムの紹介(10分*6)
 - エネルギー社会・環境科学専攻(河本)
 - エネルギー基礎科学専攻(中村)
 - エネルギー変換科学専攻(琵琶)
 - エネルギー応用科学専攻(楠田)
 - 学際的エネルギー科学研究者養成プログラム(松本)
 - 原子核工学専攻+工学研究科博士課程前後期連携教育プログラム(福山)
- ・ パネルディスカッション (80分)
 - 坂(エネルギー科学研究科)、代谷(原子炉実験所)、小西(エネルギー理工学研究所)、福山(原子核工学専攻)
- ・ 八尾研究科長(まとめ)(10分)

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

パネルディスカッションテーマ

- ・ 新しい授業科目や単位互換
- ・ 学際的エネルギー科学研究者養成プログラム
- ・ 博士課程の学生増へ向けての取り組み
- ・ GCOEなどのプロジェクトとの関係
- ・ FDの今後の方法

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

あいさつ

八尾 健 研究科長

エネルギー科学研究科の八尾でございます。この画面はGCOEへ向けての取り組みとなっておりますが、まず先にごあいさつからということでございますので、そこから始めさせていただきたいと思っています。

本日は、エネルギー科学教育シンポジウムにご参集いただきまして、どうもありがとうございます。このシンポジウムは、エネルギー科学研究科の理念に基づく教育体系の整備というプロジェクトの一環といたしまして、総長裁量経費によって執りおこなうものでございます。

エネルギーの確保、そして環境の保全といたしますのは、人類の持続的な発展のために最も重要でありまして、エネルギー科学研究科は、このエネルギー、環境問題を解決するために、工学、理学、農学、経済学、法学など多岐にわたる学問領域を結集し、平成8年に世界に先駆けて創設されたものでございます。

以来エネルギー科学研究科は、新しいエネルギー科学の学問の創生と進化、エネルギー、環境に対する専門的学識を持つ優秀な人材の養成、社会、産業界との連携、協力による社会貢献、科学技術の発展に邁進してまいりました。

今日、エネルギー科学に関する国際条件は大きく変化しつつあります。エネルギー科学研究において教育体系を見直し、現在の世界情勢に対応した教育体系の整備が望まれているところでございます。

また国内外においてエネルギー科学研究科と類似の教育機関の設立が計画、あるいは実行されておりますが、それらの大学等に対して、当エネルギー科学研究科が常に指導的な立場を取り続けられる教育体系を提供することも要請されております。

今回のシンポジウムで、エネルギー科学の喫緊の課題についてご議論いただき、これを国際的に通用するエネルギー科学の教育体系の再構築を図ることに役立てることができれと考えております。どうか、よろしくお願いいたします。

■ グローバルCOEの取り組み

八尾 健 研究科長

続きまして、グローバルCOEへの取り組みについてご説明させていただきます。特に今回は、教育シンポジウムでございますので、教育について重点的にご紹介させていただきたいと思っております。

いま石原先生からお話ございましたように、現在CO₂ゼロ排出を目指す教育研究拠点、エネルギー科学の実践的教育という課題でグローバルCOEへの提案をおこなっております。現在学内で審査中ということでございます。

これは、もう申しあげることもありませんが、地球温暖化の異常な進展で深刻な問題になっている、あるいは、地球温暖化だけではなく、化石燃料の枯渇、エネルギー自給率の低迷など、21世紀の非常に大きな問題が出ております。石油資源についても、その限界が示されて来つつあります。特に日本にとってはエネルギー安全保障というものも大きな問題でございます。このようなものを見て、CO₂ゼロエミッション社会、ゼロエミッションを目指す社会を構築する必要があると考えた経緯であります。

拠点形成の計画ですが、21世紀COEの環境調和型エネルギーの研究教育拠点形成を、エネルギー科学研究科とエネルギー理工学研究所等で進めておりましたが、これは2030年をターゲットとした環境調和型エネルギーの教育研究の拠点形成をおこなったわけでございます。

これをさらに推し進めて自然エネルギーと先進原子エネルギーの両面からCO₂ゼロエミッション社会を総合的にデザインする知の体系を確立し、その実践を担う人材を育成するということを新たなグローバルCOEの目的といたしました。

21世紀後半のCO₂ゼロエミッション社会を見据えて、いまわれわれがすべきことは、そのための基礎研究であると同時に、ゼロエミッション社会の構築を支える人材育成であるということで、人材育成に非常に重点を置いております。

先ほど、石原先生からご紹介ございましたように、提案部局の関係でございますが、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、それぞれ協力関係、あるいは学部関係でいろいろかかわりの深い部局が力を合わせて提案をいたしております。

拠点形成の計画構想でございますが、CO₂ゼロエミッションデザイン室というものを最初に持ってくる。これは、国際的シンクタンクというもので、京都大学の知を結集しまして新しい社会のデザインの研究を推進するという目的のものでございます。この下に、エネルギー科学COEコースという、教育をおこなう機関を設けます。そこで、国際インターンシップ、海外派遣、あるいは公募型の若手研究グループによる柔軟な研究をするということを推進いたします。

また、このCO₂ゼロエミッションデザイン室のもとに最先端研究クラスターを形成し、ゼロエミッションデザイン室が構築する社会のデザインにのっとった最先端基盤技術開発をおこなうという構想を持っております。

この二つを統括することによりまして、全体としてCO₂ゼロエミッション社会を先導する、国際的に活躍できる人材育成をおこなうという仕組みになっております。

現在、国際的な水準から見た現状といたしましては、EUでは再生可能エネルギーを2020年に20パーセントにするという目標が挙げられておりますし、アメリカでは、水素エネルギー・イニシアチブと、水素エネルギー社会の提案がされております。また中国では和階社会政策ということで、再生

可能なエネルギーの取り組みが始まっております。

世界ではいろいろなプロジェクトがありますが、いずれも国家レベルの研究でございます、教育と関連しておこなわれているわけではありません。そういう意味で、本COEは、CO₂ゼロエミッション社会のデザインの実現に向けた教育研究拠点であるという意味で、国際的に独創的で最先端であると考えられると思います。さらに、文系、理系の研究者が技術、社会制度、社会的合意形成、政策、各局面の総合的デザインを共同でおこなうということで、これも教育研究拠点として国際的優位性を持つものと考えております。

あるいは、欧米の研究、これらは、社会への適合性評価や、循環型未来社会との整合性の視野は持っていない、そういう意味で、社会の適合性、あるいは循環型未来社会との整合性、こういうものを視野に入れているということで、本COEが世界初のものであると考えているわけでございます。

組織としましては、先ほど申しあげましたように、CO₂ゼロエミッション社会デザイン室。これがすべての教育、研究を統括する。学内外の協力者を得まして社会デザインを推進する。このように、非常に重要な役割を担っております。

このもとに、エネルギー科学COEコースの運営委員会を設置いたしまして、先ほど申しあげましたような教育をおこなう。また、このゼロエミッション社会デザイン室のもとに最先端教育統括委員会を持ちまして、研究開発のための推進、計画をおこなう。このような組織になっております。

もちろん、自己点検評価委員会において常に自己点検をおこなう。あるいは、外部有識者評価委員会を置いて、外部からの客観的な評価をおこなうことによって、軌道修正等を行い、社会に適合した体制を維持するということを考えております。

わが国のCOEとしての発展性としては、エネルギー環境問題に対する新たな教化手法、社会の理解、判断、政策策定を支援する具体的なツールと方法、巨大な流通社会に及ぼす影響の分析、評価、このような学術的貢献と社会的貢献が得られる。あるいは、CO₂ゼロエミッション社会は、人口増加と経済的発展によるエネルギー需要の増加と環境問題という図式を持つ途上国を含め、世界の発展のあり方を示すということで、わが国が、国際社会を先導していくということを可能にするものであるとの考えを持っております。

研究の成果ですが、新しい社会の価値観の創出、研究ネットワーク形成と相互の協調、学問領域の創出、先端エネルギー技術の開発、エネルギーシステムのプレスクリプション策定、エネルギー環境モデルの社会適合モデルの提示というものが考えられます。

教育のほうにまいりますと、人材育成としては、修士、博士一貫したエネルギー科学COEコースを設置する。それから教育研究環境の充実として、学会や、産学連携セミナー、国際研究集会への参加助成、RA等を採用して学生の研究生活を支援、さらに、若手グループへの研究助成として、若手グループ研究者から研究課題を募集し助成する。これはあとで詳しく申し上げます。さらに、国際的な人材育成としまして、海外教育研究機関、IAEAなどでの教育や研修を必修とする。また、若手研究者の自立支援ということで、特定有期雇用助教、PDの採用というのを、COEの資金を持っておこなうということを考えております。

公募型若手グループ研究助成といいますのは、博士課程学生を含む若手研究者のグループを対象とするもので、このCOE独自のものと考えております。募集分野といたしましては、これは例ですが、このような分野について課題を募集します。研究経費として非常に高額ですが、最大3千万円を支給するということで、このグループに自由に研究費、調査費、旅費などを使っていただいて、実質的な研究活動をしていただく。そういうことで、研究を進めると同時に、それ自身が研究者を育成する教育になるということで、これは教育活動であるにとらえております。

期待される教育の成果ですが、CO₂ゼロエミッション社会に要求される人材の育成ということで、毎年20名以上輩出する。それから、エネルギー科学研究において、研究のほうで新たなブレークスルーをもたらす若手研究者を輩出する。あるいはエネルギー科学の基盤を支えるリーダー研究者や、エネルギー科学の教育者を育成する。それから政策提言など、新たな産業を創出する視野と実行力を持った開発技術者、エネルギー政策を提言する実務者、このような人材を育てることを目標といたしております。

その経費ですが、実際、若手教育を非常に重視しているというのが経費にもございまして、エネルギー科学COEコース、あるいは若手研究グループ支援、このような教育に、半分以上の経費を割り当てるといことで、非常に人材育成を重視した計画を立てております。

(注 本内容については、シンポジウムの開催時点のものであり、実際に申請されたグローバルCOEの内容とは異なる)

■ S E E Forum の取り組みについて

前 21 世紀 C O E リーダー

吉川 暹 教授

ご紹介いただきました吉川でございます。本日は、グローバル C O E のための準備のシンポジウムということでおなががいしておりますが、私のほうには S E E Forum、これが現状どういうふうな状況にあるかということも紹介してほしいということでございますので、これを中心にお話をさせていただきますと思います。

このフォーラムは、2004 年からスタートいたしました S E E Meeting のなかでできた一つのフォーラムでございます。前の、21 世紀 C O E のプログラム、これは 2002 年に採択されたのですが、環境調和型エネルギーの研究教育拠点形成ということで、エネルギー科学研究科、エネルギー理工学研究科、生存圏研究所の 3 部局が一体になって提案したということで、当初の 3 年は、エネルギー科学研究科長であられた笠原先生がリーダーを努められて、最後の 2 年は私がリーダーをいたしました。

ここでは、京都議定書の実現に向けた貢献ということの一つの大きな柱にして、提案をいたしております。その具体的な内容といたしましては、現下のエネルギー問題の回答ということで、一つは、それに対する新エネルギー技術の開発と、産業社会への貢献ということをやっております。

もう一つは教育拠点の形成ということで、文理融合、それからエネルギー環境問題に精通した人材の育成、それから産学公民ということで、特に 47 都道府県での市民講座の実施や、社会基盤を実現するためのエネルギー学の樹立ということの一つの目標として掲げたわけです。

もう一つの柱が、国際新エネルギー拠点の構築ということで、先ほどのグローバル C O E の目標にもなっている国際的なリーダーシップ、これをどういうふうにして実現していくかということが課題になっております。

現在は、21 世紀 C O E のあとを受けて、国際新エネルギー連携機構というかたちで活動しておりますが、これをもとに市民フォーラム、それから S E E Forum というのを形成して、ニューエナジー・イニシアチブの一つの目標として活動をしています。

これは C O E の全体の枠組みですが、拠点事業としては四つのタスクがあったわけです。それらは太陽エネルギー（次世代太陽電池、宇宙太陽光発電、人工太陽）、水素エネルギー、バイオエネルギー、トータルエネルギー評価であり、サブタスクを含めて合計六つの拠点形成が実現できたのではないかと考えております。

もう一つの柱が、国際環境調和型エネルギー情報センターという事業です。これは八尾先生がセンター長をやっておられましたが、非常に多くの事業をしまして、そのうちの国際エネルギーシンポジウム、あるいは海外拠点設置というようなところに、かなり力を注いで活動をおこないました。

S E E Forum が目標としていますのは、これは特にアジア地域でエネルギー安全保障という共通する重要な課題であるという認識から、ニューエナジー・イニシアチブを共通の目標として、アジア各国が連携して新エネルギーを開発して、協力してエネルギー問題を解決していくことを目的に形成された、アジアにおける科学技術コミュニティーのネットワークです。アジアパシフィック・アカデミー・アンド・サイエンステクノロジー・ネットワークというふうに呼んでおりますが、それを実現するためにつくったフォーラムであります。

具体的に新エネルギー・イニシアチブで、何をを目指すかということですが、新エネルギーの定義と

いたしましては、エネルギー資源として化石資源に代わるエネルギーということで、新エネルギーにとどまらず、省エネルギー、減エネルギーも含めてSEE Forumのターゲットに入れましょうということで、新システム、省エネルギーシステム、減エネルギー技術をすべて加えて、アジアで、日本で、京都で考えましょうというものであります。

そのためにCOEを一つのバックアップとして包含していくということで、国内ではエネルギーをテーマにした6COEが加わっております。アカデミックなネットワークであるということから、教育と研究という二つの柱を立てておりますが、教育のほうでは留学プログラムとワークショップコンプランスというようなのが主でございます。研究のほうでは、エネルギーの場合、技術以外では特に政策が非常に重要だろうということで、ポリシーメーカーキングというところも重視しようということで考えております。

実施体制ですが、日本側は、先ほど言いましたエネルギーに関連する21世紀COEの6COEが協力しようということですが、それ以外に、これはある意味で個別的ですが、参画していただいている研究所、大学に声をかけて入っていただくということです。これにASEANの10カ国、インド、韓国、中国、こういった国々を加えて、交流を進めていくという枠組みになっています。

先ほどから言っています21COEのエネルギー分野でのプロジェクトは六つあるのですが、昨年の10月に国際会議を開いておりますし、このSEE Forumにも協力していただいたということで、まだ具体的な活動はスタートしていませんが、連携はすでにできております。

SEE meetingとして一番最初におこないましたのが、タイのホアヒンで2004年10月に3日間、Sustainable Energy and Environment シンポジウムということで、京大と、JGSEE(the joint graduate school for energy and environment)という大学院大学がタイにございますが、そこと連携してスタートいたしました。

これが第1回目のホアヒンでの会合です。このときにも、プロミンエネルギー大臣にも1時間ほど講演をいただきまして、京大からは、工学部長、笠原先生、茅先生ということで、タイ側のほうは、キングモンクットの学長、それからRMUTTの学長、JGSEEの学長、こういったメンバーが中心になって行われました。第2回目は2006年にバンコクでおこないましたが、そのときにも京大とJGSEEの共催でおこなっています。

そのときにSEE Forumというのを別途形成いたしました。これは私のほうのリーダーシップで実施したのですが、8カ国、12大学から22人が集まりまして、こういうフォーラムをつくらうという話がスタートいたしました。第2回目は3月11日に京都でおこないました。そのときは6COEと京大とで、30人が集まりまして、この時計台ホールでおこないました。

先月、11月21日から23日、タイのパタヤで、第3回目のSEE Forumをおこない、このときはASEAN 10カ国、インド、中国、日本ということで、ほぼ50人近いメンバーが集まりまして、開催いたしました。このときは大臣官房企画調整室長の渡辺園子課長にご出席いただき、これからこのフォーラムをサポートしていこうということで、ごあいさつをいただいております。また、JSPS、ユネスコからもいろいろ支援をいただいております。

当初の活動プログラムというのは、昨年第1回のSEE Forumからスタートしているわけですが、新エネルギー・イニシアチブの確保のためのプロパイをつくらうというのが、まず第1なのですが、そのほか個々の、各国での具体的な政策立案に対する協力、共通課題の選定、こういうものを提案いただき、今回の第3回のフォーラムでは、どういことをこれから共同でやっていくかというアクションプランをとりまとめたというところに至っています。

この大きな原動力になっているのが、アセアン・ユニバーシティー・ネットワーク(AUN)という

組織ですが、これについて若干紹介いたします。これは1997年にASEANの閣僚のあいだで合意されたもので、現在はASEAN 10カ国、21大学が参入する組織になっております。ここにメンバーが掲げてありますが、このうちピンクの大学は参画できなかったのですが、残りの大学からは代表に参画いただきました。第3回のSEE Forumでは、次回は来年5月にここでおこなうことになっておりますが、それに参画いただけるということになっております。

プロジェクトとしては、アセアン・ユニバーシティー・ネットワークで、教育、研究、文化、いろいろな幅広い活動をやっているのですが、特に日本等はSEED NetというプログラムをJICAと一緒にやっています。Southeast Asia Engineering Education Development Networkで、JICAがお金を出して技術者の交流。京大は残念ながら入っていないのですが、日本のホスト大学に修士、ドクターの学生を招いて、教育するというような活動をやっております。

これの第2フェーズが今年からスタートしておりまして、現在エネルギー、環境を一つの柱に据えたような包括されたプログラムでのネットワークが動き出そうとしているということで、SEE Forumの活動がそのなかに含まれていくものと期待しております。

このような活動を受けまして文部科学省でも、ASEANとのエネルギー分野での協力については、このSEE Forumでやりましょうということになりまして、ASEAN COST+3とSEE Forumが一体となって、来年5月22日から24日に、この時計台ホールでASEAN COST+3 New Energy for Sustainable Environment (NEFSE) というシンポジウムを開催することになっております。

COSTといいますのはCommunity of Science and Technologyということで、ASEANの10カ国が形成している、いろいろな科学技術関係の協力プログラムがあるのですが、それと日中韓が協力して一緒に話し合っていこうというプログラムでございます。

そこで、SEE Forumをやろうということなので、この席にポリシーメーカーの方々にも入っていただいて、エネルギーに関する科学技術の振興を進めていくという計画になっています。

これは5月のSEE Forumのアウトラインですが、松本理事を中心に、ほかのGCOEにも呼びかけてやろうということになっています。そのときに、主な話題になりますのが、研究、教育トレーニング、ネットワーキング、プロジェクトファイナンスということで、この四つの課題について現在、各国からの提案が寄せられつつあります。これは取りまとめて、ASEANと3カ国を含めた協力事業を立ち上げることができると思っています。

21 COEからの動きということでお話をいたしました。ぜひこれを次の実施要因のなかに埋め込んで進めていただければと考えております。

どうもご静聴ありがとうございました。



Institute of Advanced Energy
Kyoto University
Uji, Kyoto 611-0011, Japan
phone +81-774-38-3502
fax +81-774-38-3508
e-mail i-ae@iue.kyoto-u.ac.jp

持続可能なエネルギーと環境フォーラム (SEE Forum)

京都大学 エネルギー理工学研究所
SEE Forum 事務局長 吉川 暹

エネルギー科学教育シンポジウム
平成19年12月13日



京都大学21世紀COEプログラム
「環境調和型エネルギーの研究教育拠点形成」

文部科学省 21世紀COEプログラム

申請分野：学際、複合、新領域
細分野：エネルギー科学

環境調和型エネルギーの 研究教育拠点形成

Establishment of COE on Sustainable Energy System
2002. 10—2007. 3

京都大学
大学院エネルギー科学研究科
エネルギー理工学研究所
生存圏研究所



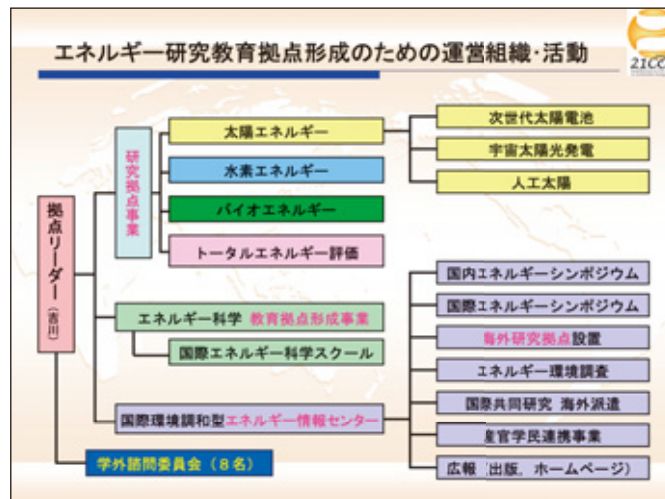
新エネルギーの研究教育拠点(COE)を実現

- 現下エネルギー問題への解答 (研究拠点形成)
 - 地球温暖化に資する技術の開発
 - 今世紀末を視野に、化石資源高騰に対抗できるエネルギーセキュリティの確保
 - エネルギー南北問題への貢献
 - 新エネルギー(バイオ、水素、太陽エネルギーの新技術開発)
- エネルギー科学の確立 (教育拠点形成)
 - 学際領域を統合(文理融合)・国際的に活躍できる人材の育成
 - 教科書の整備とエネルギー・環境問題に精通した人材の育成
 - 産学官公民と連携し学役割の強化・47市民講座の実施
- 国際新エネルギー拠点の構築 (社会への貢献)
 - 国際新エネルギー連携機構の整備と新エネルギーフォーラムの形成
 - 京都議定書の実現へのネットワークの形成(SEE Forum)
 - ポスト京都議定書を準備し発信できる拠点の構築と戦略の構築

環境調和型新エネルギーシステムの先端研究と産業界社会への貢献

エネルギーの枯渇、環境の破壊などの課題に対する戦略を構築し、必要な対策を文理両面から検討し、社会基盤を実現するエネルギー学の樹立

New Energy Initiative の提言と、世界への発信。



持続可能なエネルギーと環境フォーラム (SEE Forum)

地球温暖化とエネルギー安全保障問題がアジア太平洋地域にとって共通する重要課題であることから、**“New Energy Initiatives”**を共通の目標とし、アジア各国の産学官が連携協力して、地域に適合した新エネルギーを開発し、協力して問題に対処することを目的として結成されたアジアにおける科学技術コミュニティのネットワーク



教育と研究の二つの柱

アジア太平洋地域においてエネルギー科学の
教育と研究(技術・政策)の連携協力が不可欠である

研究: 新エネルギー開発に関するSEEフォーラムのニーズと新エネルギーフォーラムの
シーズを分析し、参画機関が閲覧できるデータベースを構築するとともに、
共同研究を推進する。

教育: 新エネルギーフォーラム参画機関が受け皿となり、毎年各国から学生・若手研究者を
日本に受け入れ、アジア諸国の新エネルギー開発を担う研究者を育成する。



SEE フォーラム実施体制

京都大学21COEのエネルギー研究教育拠点である
「国際新エネルギー連携機構」が核となり、アジア諸国の連携のコア
となる“SEEフォーラム”と日本国内の連携のコアである
“新エネルギーフォーラム”の有機的連携により、新エネルギー研究、
教育、政策提言を実施する。



現在実施中の6つのエネルギーCOEプログラムとの連携

平成18年10月5-7日 6COE主催の国際会議をお台場で開催

わが国に於けるエネルギー科学の学術拠点

	21世紀COEプログラム課題	拠点リーダー
青山学院大学	エネルギー効率化のための機能性材料の創製	秋光 純
佐賀大学	海洋エネルギーの先導的利用科学技術の構築	門出 政則
東京工業大学	世界の持続的発展を支える革新的原子力	関本 博
長岡技術科学大学	グリーンエネルギー革命による環境再生	原田 秀樹
九州大学	水素利用機械システムの統合技術	村上 敬宜
京都大学	環境調和型エネルギーの研究教育拠点形成	吉川 暹

海外拠点事業

Kyoto University
Joint International Conference on

**Sustainable
Energy and
Environment**

Dec. 1-3, 2004
Hilton Hua Hin, Thailand
Executive Vice President, Kyoto University



SEE フォーラムの取組と経緯

京大21COEとIGSEEが共催で第1, 2回国際SEE Meetingを開催した。

SEE 2004

SEE 2006



左から(2004年時)
吉川暹(京都大学)、茅渟一(RITE理事)、室淵(21COEリーダー)、
辻文三(京大副学長)、ブロンエネルギー大臣、
クリスナボン(KMUTT学長)、ナムユット(KMUTT学長)、
バンディット(IGSEE所長)



左から
西川よし(大阪工業大学学長)、茅渟一(RITE理事・東大名譽教授
KMUTT学長、タイエネルギー大臣、吉川暹(京大副学長)
吉川暹(21COEリーダー)、ブロン(21COE)
クリスナボン(KMUTT学長)、バンディット(IGSEE所長)

第1回 SEEフォーラム

2006年11月22日 バンコク

参加: 8ヶ国12大学・研究機関(カンボジア、インドネシア、
シンガポール、タイ、ベトナム、インド、オーストラリア、日本)
+ ASEAN 大学ネットワーク(AUN)



第2回 SEEフォーラム 平成19年3月11日 京都

参加: 7ヶ国 (カンボジア、インドネシア、タイ、ベトナム、インド、韓国、日本) + ASEAN 大学ネットワーク(AUN)

日本の大学・研究機関(新エネルギーフォーラム)
エネルギー6COE、東大、阪大、京都工芸繊維大、電中研、産総研等



第3回 SEEフォーラム

2007年 11月21-23日 タイ・パタヤ
JSPS: アジア科学技術コミュニティ形成戦略

参加: 12カ国 (ASEAN 10ヶ国、インド、日本)・30大学・研究機関
文部科学省大臣官房国際課、日本学術振興会 (JSPS)
UNESCO Asia and Pacific Regional Bureau for Education



SEE Forum 初動活動プラン

- ステップ1: 新エネルギーイニシアティブの各国プロフィールを作成
(新エネルギー資源ポテンシャル、利用状況、エネルギー需要増加、政策や関連プログラム、関連の懸念事項のアセスメント)
- ステップ2: 参加国間での教育、研究、政策立案での共通重点課題の特定
- ステップ3: アセスメント結果に基づき共通重点課題に対してSEEフォーラム枠組み実証試験の資金的サポートを得るための提案書を作成する。
- ステップ4: 参加メンバーが新エネルギー関連情報(教育・トレーニングコースの案内、セミナーや学会等の開催案内、研究プログラムやプロジェクト、関連政策やプログラム等)をPC上で閲覧できるデータベースシステムを構築する。
- ステップ5: 第3回SEEフォーラムを2007年11月21日～23日にタイ・パタヤにて、Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposiumと同時に開催し、各国の代表が集う。(資料4)
- ステップ6: 第3回SEEフォーラムの一議題としてSEEフォーラム国際研究雑誌共同出版を準備する案を提案する。
- ステップ7: 第4回SEEフォーラムを2008年3月にインドにて、国際会議Sustainable Energy in Asiaと同時に開催し、各国の代表が集う。
- ステップ8: 2009年にバンコクで開催されるSEE2009で各国の「新エネルギーイニシアティブ」の具体的な提案書を決定する。



เครือข่ายมหาวิทยาลัย
อาเซียน

ASEAN UNIVERSITY NETWORK
(AUN)



1997

ASEAN University Network (AUN)
was successfully established

The AUN Organisation Structure

AUN Board of Trustees (AUN-BOT)

AUN Secretariat (AUNS)

AUN Member Universities



AUN Member Universities

Universiti Brunei Darussalam (Brunei)
 Royal University of Phnom Penh (Cambodia)
 Universitas Indonesia (Indonesia)
 Universitas Gadjah Mada (Indonesia)
 National University of Laos (Laos PDR)
 Universiti Sains Malaysia (Malaysia)
 Universiti Malaya (Malaysia)
 Yangon University (Myanmar)
 Institute of Economics (Myanmar)
 University of the Philippines (the Philippines)
 De La Salle University (the Philippines)
 National University of Singapore (Singapore)
 Nanyang Technological University (Singapore)
 Chulalongkorn University (Thailand)
 Burapha University (Thailand)
 Vietnam National University, Hanoi (Viet Nam)
 Vietnam National University, Ho Chi Minh (Viet Nam)

3 New Member Universities
 Universiti Kebangsaan Malaysia (Malaysia)
 Institut Teknologi Bandung (Indonesia)
 Mahidol University (Thailand)

AUN Activities

Projects within ASEAN countries

- ASEAN Studies Programme
- AUN Educational Forum and Young Speakers Contest
- ASEAN Youth Cultural Forum
- Student and Faculty Exchange
- AUN Distinguished Scholars Programme
- Collaborative Research
- Information Networking
- AUN Quality Assurance (AUN-QA)
- ASEAN Graduate Business and Economic Programme (AGBEP) Network
- Initiative on ASEAN Integration (IA)

AUN-Southeast Asia Engineering Education Network (AUN/SEED-Net)

AUN/SEED-Net officially established as an autonomous sub-network of the AUN in April 2001

Aim : To promote Human Resources Development in Engineering in ASEAN.

AUN-Southeast Asia Engineering Education Network (AUN/SEED-Net)



- o Networking of 19 leading Member Institutions from 10 ASEAN countries and 11 Japanese Supporting Universities.
- o Mainly Supported by the Japanese Government through the JICA and partially supported by the ASEAN Foundation.

文部科学省との連携プログラム
ASEAN COST +3: New Energy Forum for Sustainable Energy
 for global climate and energy security issues, at Kyoto, 22-24 May, 2008

Academic and Science and Technological Network

SEE forum (Regular Meeting)
 1st SEE forum: Nov. 22, 2006, Bangkok, Thailand
 2nd SEE forum: March 11 2007, Kyoto, Japan
 3rd SEE forum: Nov. 21-23 2007, Pattaya, Thailand
 4th SEE forum: Dec. 4-6 2008, New Delhi, India
 5th SEE forum: May 20-23 2009, Bangkok, Thailand

Policy Makers

Asia-Pacific Region
 ASEAN, Japan, China, Korea, India, etc

Research data/results

Cooperation → **"New Energy Initiatives"** → **Policy Makers**

ASEAN COST + 3 SEE Forum
"Discussion with relevant academic networks and policy makers in ASEAN + 3 countries"
Host Country: Japan

- **Research:** Possible mechanism to cooperate in New Energy Technology among ASEAN + 3 countries
- **Education:** Possible exchange program to accept Researcher & Students among ASEAN + 3 countries
- **Policy:** Possible strategy to achieve New Energy Initiatives in ASEAN + 3 countries

ASEAN COST +3: New Energy Forum for Sustainable Energy

開催日: 平成20年5月22-24日
 開催場所: 京大百周年時計記念館

主催者: 京都大学
 共催者: 文部科学省

目的

"New Energy Initiative"の推進に向け、アジア太平洋諸国のエネルギー・環境に関連した産学官の代表が集い、具体的な研究・教育の連携を進めるとともに各国に適合したエネルギーシステム開発につき議論する。

実行委員長: 松本 敏 理事
実行委員: 吉川 遼 (SEEフォーラム事務局長)
 学内協力依頼: 横山 俊夫 理事 (国際交流推進機構長)
 吉川 潔 (研究支援企画室室長)
 井合 進 (ISS所長)
 八尾 健 (エネルギー科学研究科科長)
 石原 慶一 (エネ科 教授)
 杉原 薫 (G-COE 生体基盤パラダイム)

Core Cooperative Programs of SEE Forum

1. Research
2. Education and Training
3. Networking
4. Project Financing

ご支援ありがとうございました。



For Kyoto Protocol

■ 各専攻のカリキュラムの紹介

1. エネルギー社会・環境科学専攻

河本 晴雄 准教授

エネルギー社会環境科学専攻の准教授の河本と申します。教務のお手伝いをしているということで紹介させていただきますが、非常に恐縮しております。社会専攻の先生方、もし間違いとかございましたら修正していただければ幸いです。

まず、専攻のカリキュラムの紹介に入る前に、エネルギー科学研究科で共通におこなっている科目について、簡単に紹介させていただきたいと思います。

こちらに、修士課程、博士課程が書いてありますが、修士課程の方は一つ、学外研究プロジェクトというのがございます。これは、指導教員の助言によって、学外の国立の研究機関、民間企業などに一定期間滞在し、実習調査などのプロジェクト研究をおこなう。この時間が、延べ45時間以上ある場合には、報告書を提出し、認められれば単位になる。そういうものでございます。一般的には修士の1回生の学生が夏休み等を利用して、企業とのインターシップ等で受講している場合が多く認められます。

続きまして、エネルギー科学特別セミナーという科目がございます。これは、エネルギー科学研究科にはご承知のように4専攻ございますが、自分の専攻以外の研究を一つ選び、そこで実習をするというプログラムです。

当初は、エネルギー社会環境科学専攻以外の学生は、すべて社会環境科学専攻の特別セミナーを取らなければいけないという必修になっておりまして、エネルギー社会環境科学専攻では、一つの研究室で10名くらい受け入れるということがございました。

その内容は単なる講義ではなく、自主的に文献調査等で、ある課題についてまとめあげるとか、あるいは実習をおこなうというような、学生主体の科目でございます。現在は必修ではなく、選択科目になっておりまして、だいたい毎年受講生が20名強くらいというのが現実でございます。

もう一つ、特別基礎科目が2単位分ございます。これは、エネルギー科学研究科は、ご存じのように学部を持ちませんことから、ものすごくいろいろな分野の学生を受け入れるというかたちになっております。そこで、例えば研究室に入って研究を進める場合、その研究に必要な基礎知識を、まず習得する必要があるということがございます。われわれの研究室の例では、木質バイオマスや、そういうバイオマスを変換していくということをしてありますが、そのバイオマスについての知識が全然ない学生が、かなり入ってきています。その学生に対して、学部の科目を受講させます。それも、ただ受講できるのではなく、指導教員の許可を得たうえで、その科目を受講すれば、それが修士課程の科目として、2単位までは、修士1回生に限り認められる。そういうシステムです。

以上が修士課程でございます。

博士課程につきましては、この修士課程の学外研究プロジェクトと同じようなものが特別学外実習プロジェクトとしてございます。この場合は、期間が最低で1カ月、160時間以上実習調査をおこない、報告書を提出すると単位として認められるということになっております。

以上が、研究科共通の科目でございます。

続きまして、われわれのところのエネルギー社会環境科学専攻の紹介に移らせていただきます。

最初に、当専攻の特徴としましては、基幹講座が5分野、協力講座が3分野ございますが、そのベースとなる学問領域が非常に多岐にわたっているということがございます。実際、その8分野の各分野で主に活動している学会は、すべて異なっておりまして、そういうふうにも、ものすごく幅広い分野が集まっているというのが特徴でございます。

さらに、そのベースとする学問につきましても、理系のみならず、経済学、社会学、あるいは政策学のような文系寄りの分野もあるということが特徴です。このようなことから当専攻では、そういう幅広い内容に対応するようなカリキュラムを提供していくというのが特徴でございます。

こちらのスライドには、全学共通教育（旧教養課程）のほうに提供している科目を示させていただいております。このような科目、初修物理学 A、B、ヒューマンインターフェースの心理と生理、電気回路と微分方程式、ミクロ経済学分析があります。このように、文系の科目が存在するというのが特徴でございます。それから、ポケットセミナーとして、このような3科目、エネルギー社会工学ゼミナール、エネルギーと環境システム、バイオマスエネルギー環境、を担当しています。

それから、これは留学生向きの講義なのですが、英語の講義も提供しております。

このような全学共通科目のなかで、特に特徴的なものは、一番上の現代技術社会論でございます。これは先ほど申しましたように、すべてエネルギー社会環境にかかわる幅広い分野が、それぞれオムニバス形式でトピック的に、エネルギーと環境に関する技術と社会に関する問題点とか、そういうものをオムニバスで講義しているものでございます。

これは非常に科目の人气が高くて、当初は前期だけおこなっていたのですが、希望者が非常に多いということで、現在では同じものを前期と後期でおこなっております。そのいずれも、各回定員 250 名でおこなっております。これにつきましては、丸善からこのようなテキストを出版しまして、このテキストに基づいて教育をおこなっております。

これは教育とは直接関係ないのですが、実際にエネルギー科学研究科を志望してくる学生のなかに、志望動機として、現代技術社会論を聞いて、興味を持って来ましたという者もおりまして、エネルギー科学研究科、及び社会・環境科学専攻の宣伝にもなっているという一面がございます。

続きまして、こちらは学部教育での参画ということでして、もともといた学部を兼任するというかたちで、現在では、工学部の物理工学科、電気電子工学科、地球工学科、農学部の森林化学科を兼任しております。このような講義科目を工学部のほうに提供しております。また、こちらに示すような実験、実習も提供しております。さらに農学部のほうでは、バイオマスエネルギーの講義を開講しております。

このように将来、エネルギー科学研究科に入ってくると思われる学生の教育、それから学部の教育をおこなっております。それとともに、卒論生を受け入れておりまして、卒論の研究指導もおこなっております。

続きまして、こちらは修士課程のカリキュラムでございます。このように、これらが具体的な講義のタイトルでございますが、分類することは困難ですが、エネルギーに関するもの、環境に関するもの、それから社会との関係に関するもの、主にこのようなカテゴリーに分類できるような科目がございます。先ほども申しましたように、例えば経済学、政策学とか、あるいはコミュニケーション論などの文系寄りの科目もかなり入っております。それから、この国際エネルギー論につきましては、客員の先生の担当になっている講義でございます。

このなかで、特に各分野の専門とするフィールドも違うのですが、受け入れる学生も、いろんな学生がきております。これらの講義では、導入的な部分から、研究レベルまで、幅広く講義をしているのですが、エネルギー社会・環境科学専攻を卒業するには、少なくともこれだけは学んでいってほし

いというものを、こちらのエネルギー社会・環境科学通論1、通論2という二つの通論で、オムニバス形式でおこなっております。これも一つのカリキュラムの特徴になっております。

こちらに、講義の目次を示させていただきました。まず特徴として挙げられますのは、だいたいオムニバス形式の講義となりますと、各研究室の研究内容の紹介というかたちになりがちですが、当専攻では、先ほど申しましたように、エネルギー社会・環境科学専攻を出た人間にどういう知識が求められるかということで、最初にテーマを掲げて、それに対する講義をするということをしています。それぞれ一番関係の深い分野の先生に、自分の研究だけではなく、そのバックグラウンドや周辺の分野も取り込むようなかたちで行っており、この二つの講義を聞けば、エネルギー社会・環境科学に関するすべての分野を網羅できるというような体系になっております。

それからもう一つの特徴は、総合討論というところでございます。これは、名誉教授の吉川榮和先生、下田先生のグループで開発されたコンピューターシステムを使いまして、学生がコンピューターの端末を1台ずつ使ってディベートをするというシステムになっております。このディベートをおこなうことによって、例えばコンピューターを使わなければ発言できない人でも、すべての人が発言できるというメリットがございます。その討論をするためには、講義の内容をしっかりと認識して、その内容を使って討論しなければならず、その討論内容がぜんぶコンピューターに残りますので、担当の教員がそれを評価するというものでございます。

こちらは博士課程のカリキュラムですが、このような講義実習等を博士に対して特別におこなっております。それからもう一つ、これはIDPの学生にも対応しているものですが、英語のオムニバス講義をおこなっております。

こちらは学位の認定についてのものです。まず修士課程につきましては、10月に中間発表、修士論文については3人の調査員、このうちの一人は必ず自分の分野以外の教員でないといけないということになっています。論文についても50ページから100ページまでの範囲でまとめなさいということになっています。発表会をしたあとに修正依頼、すなわち三人の調査員の先生から論文の修正をなささいという修正依頼があります。それに基づいて最終的に提出された論文を基に学位の認定を判定するというところをおこなっております。

それから博士課程につきましては、当専攻では、原則として投稿論文3ページが必要だということを、学生に対してホームページ等で公開しております。これが一つの特徴です。それからもう一つ、研究科の内規に従った審査プロセス以外について、その前に専攻内で予備審査ということをおこなっております。以上のような特徴がございます。

以上が社会環境科学科共通の部分、それと、社会環境科学専攻のカリキュラムについて紹介させていただきました。ありがとうございました。

エネルギー科学研究科共通科目

- ・修士課程
 - 学外研究プロジェクト
 - エネルギー科学特別セミナー
 - 特別基礎科目1、2
- ・博士課程
 - 特別学外実習プロジェクト

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー社会・環境科学専攻(その1)

- ・全学共通教育への参画
 - 現代技術社会論(前期、後期 各250名)
 - 初修物理学A
 - 初修物理学B
 - ヒューマンインターフェースの心理と生理
 - 電気回路と微分方程式
 - ミクロ経済学分析
 - ポケゼミ
 - エネルギー社会工学ゼミナール
 - エネルギーと環境のシステム学
 - バイオマス・エネルギー・環境
 - KUINEP



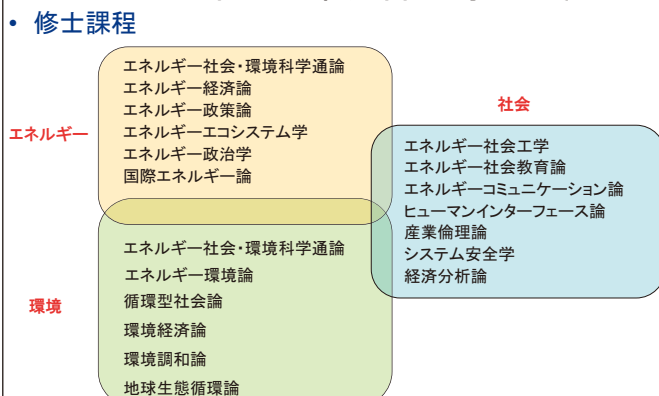
京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー社会・環境科学専攻(その2)

- ・学部教育への参画(基幹講座)
 - 工学部(物理工学科、電気電子工学科、地球工学科)
 - 熱及び物質移動
 - 計算機数学
 - 材料基礎学2
 - 電気電子工学概論
 - 基礎環境工学I
 - 電気電子工学実験A、B
 - 確率統計解析及び演習
 - エネルギー理工学設計演習・実験1&2
 - 熱力学I
 - 物理工学総論B
 - マンマシンシステム工学
 - 地球工学総論
 - 物理工学演習2
 - 環境工学実験2
- 農学部(森林化学科)
 - バイオマスエネルギー

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー社会・環境科学専攻(その3)



京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー社会・環境科学専攻(その4)

- ・修士課程
 - エネルギー社会・環境科通論 I
 - エネルギー需要概
 - エネルギーの基礎
 - 電力システム
 - 省エネルギー
 - 新エネルギー
 - 総合討論
 - エネルギー社会・環境科通論 II
 - エネルギーと環境問題
 - 環境影響評価法
 - バイオマスの生産と利活用
 - 循環型社会への挑戦
 - 原子力防災
 - リスクコミュニケーション
 - エネルギーとコミュニティ活性
 - 総合討論

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー社会・環境科学専攻(その5)

- ・博士課程
 - エネルギー社会工学特論
 - エネルギー経済特論
 - エネルギーエコシステム学特論
 - エネルギー情報学特論
 - エネルギー環境学特論
 - 国際エネルギー特論
 - 特別学外実習プロジェクト
 - Advanced Seminar on Socio-Environmental Energy Science
- 集中講義

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー社会・環境科学専攻(その6)

学位の認定

• 修士課程

- M1 12月 中間発表(研究計画)
- M2 10月 中間発表
- M2 2月 論文提出、発表会
論文の修正、最終論文の提出
 - 3人の調査委員、50ページから100ページまで

• 博士課程

- 原則として投稿論文3編以上(学生に公表)
 - 専攻内予備審査(専攻長、教育研究委員、指導教員)
(その後のプロセスは研究科の内規に従う)

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

2. エネルギー基礎科学系専攻

中村 祐司 准教授

基礎科学専攻の中村です。エネルギー基礎科学専攻のカリキュラムについて若干説明させていただきます。

エネルギー基礎科学系専攻というのは、主に化学系の研究室と物理系の研究室から構成されておりまして、全学共通教育への参画におきましても、同じように化学系と物理系の講義があります。特に最初の四つがエネルギー科学に関連した講義となっていて、最初のほうに化学に関連したもの、下のほうに物理に関連したものが挙げられています。そのほか、一般教養科目としての講義にも参加しております。また、今年はたまたまなのですが、基礎科学専攻のほうに教職総合演習の科目が回ってきており、教職を取る方のための演習というものを今年度おこないました。

いまのは、全学共通科目だったのですが、学部の特設教育への参画ということで、これは基幹講座だけなのですが、学部兼担ということで、工学部、主に物理工学と電気電子工学系、それと理学部のほうで講義をしております。最初のほうが化学系の講義科目になります。かなりたくさんの講義がされております。

それから物理系では、工学部では計算機数学、電気電子計測、理学部ではプラズマ物理、それに関する演習的な課題があります。物理工学演習、エネルギー理工学設計演習・実験、工業基礎科学実験概要、電気電子工学実験。そういう多くの実習実験に参画しております。

つぎに、ここに示したのが修士課程における専門の科目です。最初に、エネルギー基礎科学特別実験及び演習の第1から第4があります。おそらくほかの専攻も、この基礎が変わるだけで、同じようなカリキュラムになっていると思いますが、これは主に、研究室における研究を促進させるという意味で、一応単位を出すことになっています。

それから、詳しくはあとでまた示しますが、エネルギー基礎科学通論という科目があります。これは、われわれの専攻にも多くの分野がありますので、自分の研究分野に関連するだけではなく、基礎科学専攻でやっていることを、大学院にいるあいだに知ってほしい、広い視野を持ってほしいということで、オムニバス形式での講義を修士の前期に開講しております。

それから、これは講座別に書いてありますが、主にこちらのほうが化学系の講座になりまして、こちらが基幹講座の先生方が担当されている科目、それから協力講座の先生が担当されている科目です。

それから物理系としましては、主にプラズマに関する講義が主なのですが、基幹講座と協力講座をあわせて、全体としてプラズマ関係の講義がこれだけあります。

それから原子炉の先生方も、協力講座として参画していただいておりますので、中性子媒介システム、エネルギー輸送工学、原子炉実験概論という講義がおこなわれております。それから非常勤の先生による講義、客員の先生による講義があります。また、これは他専攻と共通ですが、長期インターンシップを単位として認めるということになっています。

基礎専攻のカリキュラムの特徴の一つとして、ここに星印を書きましたのが、実は英語による講義です。国際色を強化するというので、外国人の先生を採用し、特に大学院の講義において英語での講義を導入するとともに、英語による議論を日常化させる取り組みを実施しています。

エネルギー基礎科学通論は主に1回生向きの科目です。基礎専攻の場合には、いろいろな分野の研究室があるので、基礎専攻ではどういう研究がされているのかを紹介しようということで、通論とい

うかたちで毎年実施しています。これは1回生向けの今年の前期のカリキュラムになっていますが、今年は特に原子力関係、プラズマ関係、化学、特にバイオ関係が中心となって講義がおこなわれておりました。

博士過程に関しては、ここに述べましたような科目がおこなわれております。先ほどと同じように、ここの星印で出されたのは英語で授業がおこなわれている科目になっています。

さらに先ほどの社会環境と同じように、特別コース向けの授業があります。特に社会人ドクターに配慮して、博士課程の単位はなるべく取りやすいようにしております。

学位の認定は多分ほかの専攻と大きくは変わりません。期間短縮の学生がおりますので、期間短縮の学生には8月に修士論文を提出してもらって、修士論文発表会がある。9月には、そろそろもっと力を入れてくださいということで中間発表会がおこなわれ、例年2月に論文提出、それから修士論文発表会がおこなわれております。実際には、ここに審査員の3名の先生方を選出して修士論文の審査をおこなっているというかたちになっています。

博士課程については、多分ほかの専攻と大きな変わりはありません。予備検討があって、そのあと本審査、そのあと公聴会がある。予備審査の先生方は、専攻会議で推薦された方を承認していただくというプロセスをへて、予備審査、本審査に入るというシステムを取っています。以上です。

エネルギー基礎科学専攻(その1)

- 全学共通教育への参画(平成19年度)
 - －「化学とエネルギー」
 - －「基礎エネルギー科学II(化学編)」
 - －「エネルギーを基礎とした先端科学の展望」
 - －「プラズマ科学概論」
 - －「物理学基礎論B」
 - －「微分積分学入門A」
 - －「電磁気学統論」
- 「教職総合演習」(平成19年度)

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー基礎科学専攻(その2)

- 学部専門教育への参画(基幹講座)
 - － 工学部
 - ・ エネルギー化学1, 2
 - ・ 基礎無機化学、無機固体化学、工業化学概論、発電工学
 - ・ 無機化学III、分析化学
 - ・ 計算機数学
 - ・ 電気電子計測1
 - ・ 実験・実習・演習系(物理工学演習、エネルギー理工学設計演習・実験、工業基礎化学実験第4、電気電子工学実験)
 - － 理学部
 - ・ プラズマ物理
 - ・ 物理科学課題演習・物理科学課題研究

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー基礎科学専攻(その3)

• 修士課程

エネルギー基礎科学通論

エネルギー反応学

エネルギー物理化学
エネルギー電気化学
X線結晶学
機能固体化学基礎論
固体電気化学

エネルギー物質科学

光利用化学
環境適合型エネルギーシステム論
流体物性概論
触媒機能化学論
環境生化学

エネルギー物理学

電磁流体物理学
☆ Fundamental Plasma Simulation I
☆ Fundamental Plasma Simulation II
プラズマ計測学
応用数値物理学
プラズマ物理運動論
非中性プラズマ物性論

基礎プラズマ科学

核融合プラズマ工学
高温プラズマ物理学
プラズマ加熱学
先進エネルギー生成学
超伝導物理学
先進エネルギー技術論

核エネルギー学

エネルギー輸送工学
中性子媒介システム
原子炉実験概論
エネルギー基礎科学
学外研究プロジェクト

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー基礎科学専攻(その4)

「エネルギー基礎科学通論」(主に1回生向け)

内容(平成19年度後期)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ①原子力エネルギー利用の現状について ②将来の原子力エネルギー利用について ③核融合エネルギー研究の現状と展望(1) ④核融合エネルギー研究の現状と展望(2) ⑤Role of Plasma in Energy Science (1) ⑥Role of Plasma in Energy Science (2) ⑦環境ホルモンと生命 ⑧環境因子フリーラジカルと生命 ⑨エネルギーと生命 ⑩エネルギー・環境とバイオテクノロジー ⑪触媒・バイオプロセスの現状と課題 ⑫有機分子・バイオエレクトロニクス材料の現状と課題 | <p>原子力</p> <p>核融合</p> <p>プラズマ</p> <p>バイオ</p> |
|---|--|

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー基礎科学専攻(その5)

• 博士課程

- － 機能固体化学特論
- － エネルギー物理化学特論
- － ☆ Plasma Simulation Methodology I
- － ☆ Plasma Simulation Methodology II
- － 電磁エネルギー学特論
- － □プラズマ動力学特論
- － ○エネルギー輸送学特論
- － 先進エネルギー生成学特論
- － 先進エネルギー技術特論
- － エネルギー基礎科学特論 I
- － エネルギー基礎科学特論 II
- － 特別学外実習プロジェクト
- － ☆Present and Future Trends of Fundamental Energy Science, Adv.

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー基礎科学専攻(その6)

学位の認定

• 修士課程

- － M2 8月 論文提出、発表会(期間短縮)
- － M2 9月 中間発表
- － M2 2月 論文提出、発表会

• 博士課程

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

3. エネルギー変換科学専攻

琵琶 志朗 准教授

エネルギー変換科学専攻の琵琶です。本専攻の教育の現状についてご説明します。

まず全学共通教育への参画ですが、ここに示したように（スライド1）、今年度は5科目を提供しています。いずれも、B群科目といわれる自然科学系の科目です。

ここで、「エネルギー変換科学概論」という科目について少し補足させていただきます（スライド2）。これは、本専攻のメンバーが教育あるいは研究にかかわっている先端的な分野を、大学に入ったばかりの1回生に向けて噛み砕いて説明しようという試みです。第1回目に「エネルギーの変換とは」として導入があり、残りの回では、それぞれの教員の研究、教育を踏まえた内容を1回生向けに説明しています。

つぎに学部専門教育への参画についてですが、本専攻の基幹講座4分野のメンバーはすべて工学部物理工学科エネルギー応用工学サブコースを担当しています。メンバー全員について担当科目を並べたのが、このリストですが（スライド3）、エネルギー応用工学という分野のなかで、熱力学や各種の力学に関する科目が主なものです。

次に大学院本体における教育ですが、本専攻の教育研究目標は、「地球環境と共生できる人間社会の発展に資することを目的とした高効率クリーンエネルギーシステムの構築を目指して、各種エネルギーの発生、変換、制御、利用などに関する学理とその総合化について、理工学的立場から教育・研究を行う」ということになっています（スライド4）。この目標を達成するために大学院でのカリキュラムが組まれています。

まず、修士課程に関しては（スライド5）、いまご紹介したエネルギーシステムで扱うエネルギーの形態として代表的な二つを取り上げています。その一つが、燃焼・動力に関するエネルギー変換の分野、もう一つが、核融合・原子力に関するエネルギー変換の分野で、これらに関して教育をおこなうために科目を配置しています。さらに、これらのエネルギー変換をシステムとして構築するために必要となる、システム構成材料の強度設計、機能設計、システムとしての健全性の評価といった内容を扱う科目を配置しています。

そのほか、兼任、客員、非常勤の教員による科目として、今年度は三つの科目を配置しています。

本専攻で提供する科目の特徴としては、燃焼・動力に関する科目のうちのいくつかは、他研究科、特に工学研究科の機械系の学生の受講が毎年多くあり、エネルギー科学研究科の学生の数を超えるという状況があります。また、今年度の客員教員による「廃棄物系バイオマス利用論」という科目では、京都市の協力も得て、例えば京都市のクリーンセンターなどの施設を見学させていただいて、廃棄物利用の現状についても学生に教育していただいています。この科目は来年度も引き続き開講される予定です。

本専攻に入学してくる学生は、約半数が先ほどご紹介した物理工学科エネルギー応用工学サブコースの卒業生、残りは学内外で機械系、材料系、電気系などの科目を学んだ工学部出身の学生が多く、それほど分野の大きな違いはないのですが、1回生前期に「エネルギー変換基礎通論」（スライド6）を配置することによって、専攻全体としてどのような方向の教育、研究を進めようとしているかがわかるように、燃焼・動力、核融合・原子力、材料・システムの健全性といった分野の内容を配置して導入的な教育をしています。

博士課程については（スライド7）、同様な導入の科目として、「エネルギー変換基礎特論」が主に学外から博士課程に進学してきた学生に対して設けられています。通常科目としては「環境保全科学」、「連続体熱力学」の2科目があります。客員の先生による科目は集中講義として行われますが、今年度は「先進エンジンシステム特論」、「廃棄物系バイオマス利用特論」が開講されています。加えて学外実習、英語での講義が留学生向けに開講されているという現状です。

最後に学位の認定に関してですが（スライド8）、先ほど基礎科学専攻から説明があった内容とはほぼ同様に、期間短縮で修了、進学する学生については、修士2回生の夏に論文提出、発表があります。その他の学生については、通常9月に中間発表をさせて、2月に論文提出、発表会、それを踏まえた修正と最終提出という過程になっています。博士課程の学位認定に関しても、研究科共通の手順にしたがって行っています。

エネルギー変換科学専攻については以上です。

エネルギー変換科学専攻(その1)

- 全学共通教育への参画
 - 「エネルギー変換科学概論」(オムニバス形式)
 - 「熱力学続論」
 - 「エンジンの科学」
 - 「科学技術と安全性」
 - 「超音波の科学」

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー変換科学専攻(その2)

「エネルギー変換科学概論」(主に1回生向け)

内容(平成19年度後期)

- | | |
|-------------------------|-------|
| ①エネルギー変換とは | 導入 |
| ②高効率エネルギー変換へのセラミックスの挑戦 | 材料・設計 |
| ③エネルギー変換システムを支える非破壊計測技術 | |
| ④エネルギー機器の高温における構造物の変形挙動 | 燃焼・動力 |
| ⑤機能材料を利用したミクロなエネルギー変換 | |
| ⑥水素エネルギーの役割 | 燃焼・動力 |
| ⑦燃焼システムの高効率化と燃焼制御の科学 | |
| ⑧燃焼の科学—レーザー計測 | 核融合 |
| ⑨核融合とエネルギー変換(1) | |
| ⑩核融合とエネルギー変換(2) | |
| ⑪核融合エネルギー変換材料 | |
| ⑫核融合材料の物理 | |
| ⑬核融合エネルギーの先進的应用 | |

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー変換科学専攻(その3)

- 学部専門教育への参画(基幹講座)
 - 工学部物理工学科エネルギー応用工学サブコース
 - 数学・力学系(工業力学A)
 - 固体・流体力学系(材料力学1&2, 連続体力学)
 - エネルギー・熱力学系(熱力学2, エネルギー変換工学)
 - 実験・実習・演習系(計測学, 物理工学演習1&2, エネルギー理工学設計演習・実験1&2)
 - 機械・制御系(システム工学)
 - 特別研究1&2

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー変換科学専攻(その4)

Department of Energy Conversion Science

エネルギー変換科学専攻

未来のエネルギー変換システムとその機能設計

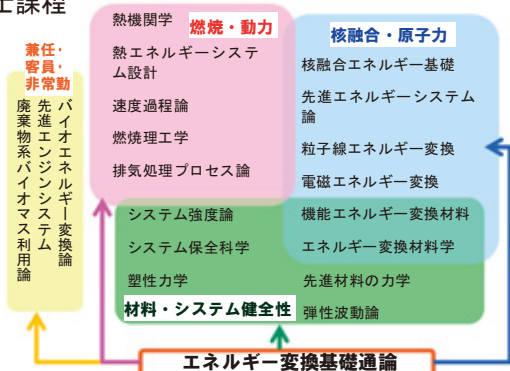
地球環境と共生できる人間社会の発展に資することを
目的とした高効率クリーンエネルギーシステムの構築を目指して
各種エネルギーの発生、変換、制御、利用などに関する学理と
その統合化について、理工学的立場から
教育・研究を行います。

(研究科パンフレットより)

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー変換科学専攻(その5)

・ 修士課程



京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー変換科学専攻(その6)

「エネルギー変換基礎通論」

内容(平成19年度前期)

- | | |
|---|------------|
| ①エネルギー機器と高温設計 | 材料・システム健全性 |
| ②セラミックスとそのエネルギー関連機器への適用 | |
| ③エネルギー変換システムと非破壊計測・評価 | |
| ④機能材料入門—ミクロなエネルギー変換— | |
| ⑤核融合炉構造材料 | 核融合・原子力 |
| ⑥核融合炉工学における材料モデリング | |
| ⑦電磁界と荷電粒子ビームのエネルギー変換 | |
| ⑧核融合エネルギー変換技術 | |
| ⑨核融合と直接エネルギー変換 | 燃焼・動力 |
| ⑩燃焼システムの高効率化と代替燃料 | |
| ⑪エンジンの熱効率向上と排気浄化—希薄燃焼による熱効率の向上と排出物質の低減— | |
| ⑫燃焼のレーザー計測 | |

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー変換科学専攻(その7)

- 博士課程
 - エネルギー変換基礎特論
 - 環境保全科学
 - 連続体熱力学
 - 先進エンジンシステム特論
 - 廃棄物系バイオマス利用特論
 - 特別学外実習プロジェクト
 - Advanced Energy Conversion Science
- } 集中講義

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

エネルギー変換科学専攻(その8)

学位の認定

- 修士課程
 - M2 8月 論文提出、発表会(期間短縮)
 - M2 9月 中間発表
 - M2 2月 論文提出、発表会、修正・最終提出
 - 調査委員3名
- 博士課程
 - 研究科共通

京都大学大学院 エネルギー科学研究科

4. エネルギー応用科学専攻

楠田 啓 准教授

エネルギー応用科学専攻の楠田でございます。4専攻目ということで、同じような話が続きますけれども、まず全学共通科目への参画ということから話をさせていただきます。次の学部科目のところで詳しく説明いたしますが、私たちは工学部を兼担しているものがほとんどですので、それに関連した科目、いろいろな基礎科目から、物理、化学、地学関係の科目、こういった科目を提供しております（スライド1）。

続いて学部専門科目ということになりますと、先ほど言いましたように、工学部の開設科目ということになります。応用科学専攻では、基幹講座が7分野あるのですが、そのすべてが工学部を兼担しており、地球工学科3分野、物理工学科2分野、そして電気・電子工学科提供の以下の科目を兼担しております（スライド2）。それぞれの学科におきまして、1年生から4年生まで系統的な教育をおこなっております。私は地球工学科に属しておりますが、それぞれの学科に特徴的ないろいろな科目、電気系、物理・材料系、そして資源系です。こういった多種多様な科目を受けた学生さんが主に大学院に進学している、そういう背景が当専攻にはございます。

そういった学生さんが上がってくる、すなわちそれぞれの教育を受けたバックグラウンドを持った学生さんが進学してくるわけですが、エネルギー応用科学専攻に入ってきますと、それぞれ他の分野の知識が必要とされます。これは先ほどの学科に対応した色付けをさせていただきますが（スライド3）、例えば資源系の科目、そして物理・材料の科目、電気・電子系の科目、それぞれ完全に独立しているわけではなく、かなりオーバーラップさせながら知識を伝えていく、そういった努力をしております。それがなかなか難しいところではあるのですが、そのような意図を持って教育しております。もちろん通論は、全体を通した話ということになりますし、さらに協力講座であるエネルギー理工学研究所の先生にご担当いただいている科目、そして客員の先生方にご担当いただける科目というものの、それぞれの分野に関連のあるかたちで教育をおこなっているというのが当専攻の特徴かと思います。

通論に関しましては、オムニバス形式でやっておりまして、各研究室でそれぞれやっている最先端の話でありますとか、そういったトピックスというかたちを、エネルギー応用科学の他の分野にも提供するという形式をとっております（スライド4）。これは今年の前期のテーマでございますが、毎年それぞれテーマを提供して、このような教育をおこなっております。

博士課程も同じような話になりますが、それぞれ基幹講座、そして協力講座がこのような科目を提供しております（スライド5）。また、集中講義の科目、学外プロジェクト、英語提供科目というのは、他専攻とほぼ同様の構成でございます。

学位の認定につきましても、他専攻とだいたい同じでございますが、当専攻としては例年7月に中間発表、年が明けて2月に論文提出、その後審査、公聴会、修正を経て、修正提出という手順にしております（スライド6）。博士の認定に関しましても、内規に準じた審査ということでございます。

以上で応用科学専攻に関する説明を終わります。

エネルギー応用科学専攻(その1)

- ・ 全学共通教育への参画
 - 微分積分学入門
 - 情報化社会概論
 - 環境物理学
 - 低温科学B
 - 化学熱力学概論
 - エネルギー地質学概論
 - 光量子科学概論
 - 量子エネルギー材料科学概論
- ポケゼミ
- KUINEP

京都大学大学院 エネルギー科学研究科
Graduate School of Energy Science, Kyoto University

エネルギー応用科学専攻(その2)

- ・ 学部専門教育への参画(工学部開設科目)

電気電子工学科

- 【1年】電気電子工学概論
- 【2年】電気機器1
- 【3年】電気電子工学実習A・B、電気電子計算工学及演習

物理工学科

- 【2年】計測学、計算機数学
- 【3年】工業数学F2・F3、材料基礎学2、エネルギー・材料熱化学1・2、統計熱力学、物理学演習2、エネルギー理工学設計演習・実験1・2

地球工学科

- 【1年】地球工学総論
- 【2年】資源エネルギー論
- 【3年】工業数学B2、基礎環境工学Ⅱ、流体力学、物理化学、熱流体工学、分離工学、資源工学のための材料学、先端資源エネルギー工学、資源工学地化学実験、資源工学材料実験
- 【4年】地殻海洋資源論、塑性学及び演習、地球工学デザインB

京都大学大学院 エネルギー科学研究科
Graduate School of Energy Science, Kyoto University

エネルギー応用科学専攻(その3)

- ・ 修士課程

電力高密度利用工学

- 集積回路論
- 薄膜ナノデバイス論

【電気・電子系】

材料プロセス

- エネルギー材料学
- 熱化学

【材料系】

環境調和型プロセス

- 数値加工プロセス
- 計算物理

【資源系】

物理化学特論

- 資源エネルギーシステム論
- 海洋資源エネルギー論
- 宇宙資源エネルギー論

エネルギー応用科学通論

エネルギー機能変換材料

- 光量子エネルギー論
- 電磁エネルギー学

【エネルギー理工学】

エネルギー有効利用論(集中講義)

- 先進エネルギー論(集中講義)

【客員】

京都大学大学院 エネルギー科学研究科
Graduate School of Energy Science, Kyoto University

エネルギー応用科学専攻(その4)

「エネルギー応用科学通論」

- ・ エネルギー応用の基礎となる超LSI技術
- ・ 先進エネルギーシステムと熱科学問題
- ・ 鉄系素材のリサイクル
- ・ 最近の軽金属材料の研究開発動向
- ・ 省エネルギーと加工プロセス
- ・ 宇宙資源エネルギーの展開と宇宙環境利用実験
- ・ 新量子放射エネルギーの発生とその応用に関する研究
- ・ 先端レーザー科学とその応用
- ・ エネルギー材料物理とその応用

京都大学大学院 エネルギー科学研究科
Graduate School of Energy Science, Kyoto University

エネルギー応用科学専攻(その5)

- ・ 博士課程

- 応用熱化学特論
- エネルギー応用プロセス学特論
- 資源エネルギーシステム学特論
- 高品位エネルギー学特論
- 先進エネルギー学特論(集中講義)
- 特別学外実習プロジェクト
- Advanced Energy Science and Technology

京都大学大学院 エネルギー科学研究科
Graduate School of Energy Science, Kyoto University

エネルギー応用科学専攻(その6)

学位の認定

- ・ 修士課程

- M2 7月 中間発表
- M2 2月 論文提出、論文審査、公聴会、論文修正、最終提出

- ・ 博士課程

内規に準じた審査

京都大学大学院 エネルギー科学研究科
Graduate School of Energy Science, Kyoto University

5. 学際的エネルギー科学研究者養成プログラム

松本 英治 教授

3年前からおこなっている学際的エネルギー科学研究者養成プログラムの紹介をさせていただきます。

そもそこのプログラムは、平成 17、18 年度に募集された、魅力ある大学院教育イニシアチブ授業で採択された、学際的エネルギー科学研究者養成プログラムです。簡単に申しあげますと、われわれの研究科は全体として博士課程の学生の定員充足率が少ない。修士課程については、かなり定員をオーバーして取っているということもありますので、優秀な学生はできるだけ博士課程にいて、より高度な研究者として成長していただきたいと考えて授業をしております。

修士課程のプログラムですが、まず 4 専攻共通のプログラムとして、最終的には博士課程に、できるだけ意欲のある優秀な学生に入って欲しいということで、それなりのカリキュラムを組む必要があります。

まず 4 専攻とは別に将来の進路に応じて、基礎、応用、実務という三つのコースに、学生を志望に応じて配属しております。基礎コースは、大学、研究機関等の研究者、応用コースは、主として企業等で製品開発等に携わる研究者、実務コースは、官公庁で活躍するような、文系も加味したような研究者というように想定しております。

まずは、学生に研究能力を高めていただくということで、通常研究室でおこなっているような研究活動を、研究科全体として一つの単位として認める目的で、実際は直接単位をやるのではなくてポイントというカタチで積算するのですが、それが創発性育成プログラムというものです。

もう一つは、研究科全体の学問分野を見渡すということと、特定の分野に関する創造的な能力、自分で問題を解く能力を身に付けていただくということで、これは計算機をベースとした計 16 テーマを用意しまして、学生が選べるようにしています。

分野研究というのは、いままでそれぞれの専攻からご紹介のあった、何々専攻特別研究及び実習ですか、それと同じものを読み替えております。

それなりに、学生等にいろいろな経費を補助するということですが、これはそのつど財源に依存します。これは博士課程なのですが、博士課程については全員こういうコースに所属しているということで、それなりの研究指導をして、最終的には先ほどのコースに応じた、それぞれの研究に携わるように指導援助していくということがプログラム全体の概要です。

二つの特徴あるカリキュラムのうち創発性育成プログラムは、実際にはプロジェクトで名前が変わったのですが、論文を発表すると 4 ポイントが与える、これは受理を前提ということですが、学会で発表すると 2 ポイント、あるいはインターンシップで 2 ポイント、長期派遣の場合は 4 ポイント、それぞれ、こういうようにポイント数が決まっています。学生が申告し、それなりに証拠となるものを提出していただくことによって、こういうポイントを計算する。

もう一つの分野研究を認定するためには、博士課程に行ってくださいということが趣旨ですので、まずこういう課題をしていただきます。最初に研究計画の発表というのは、いまは最初登録するとき書類ベースでおこなっています。中間発表というのは、ちょうど来週木曜日に学内でこなうことになっています。最終発表というのは、それぞれの専攻の修士の公聴会に代えて、修士に合格して博士に行ってくださいということが最終発表になっております。

これらに合格し、なおかつ積算して 8 ポイント以上取った者に 8 単位与えます。いまから考えると、

少し厳しいかなと思っていますが、これまで期間短縮で博士に何人か進学しております。

もう一つの科目はコース別コア科目といいますが、基礎、応用、実務に関して、このような三つのカリキュラム、科目のように見えるのですが、実際にはあまりコースというのを意識しないで、こういう16のテーマを用意しています。それぞれのテーマについて担当の先生方に、どのコースに行く学生に受けて欲しいかということを調査して、学生には、このコースだったらこういう科目がいいですよということをアナウンスしています。それぞれソフトウェアとしてこういうものを用意し、この事業で整備した計算機室を使って、演習を伴う授業をおこなっています。

実際にはこの16テーマを前期の前半、後半で4テーマずつパラレルに実施しております。後期も同じように4テーマずつパラレルに実施しております。学生からすると、前期四つのうち1個ずつですから2テーマ、後期も2テーマで、計4テーマを、それぞれ四つずつのうちから選ぶという任意性があるということです。特に将来こういうコース、職業に就きたいという学生については、自分でこういうカリキュラムを組んでいただくことができるということになっています。以上です。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブ事業

学際的エネルギー科学研究者養成プログラム

日時 平成19年4月6日(金)

場所 工学部2号館101号室

京都大学大学院
エネルギー科学研究科

「魅力ある大学院教育」イニシアティブ事業 学際的エネルギー科学研究者養成プログラム

本プログラムの趣旨は、修士課程学生が博士課程に進学し、研究に専念して期間短縮で学位を取得して、若手研究者として将来、各所に進路を得て活躍することを推奨するものです。

修士・博士課程一貫の研究者養成プログラム(5年、最短3年)

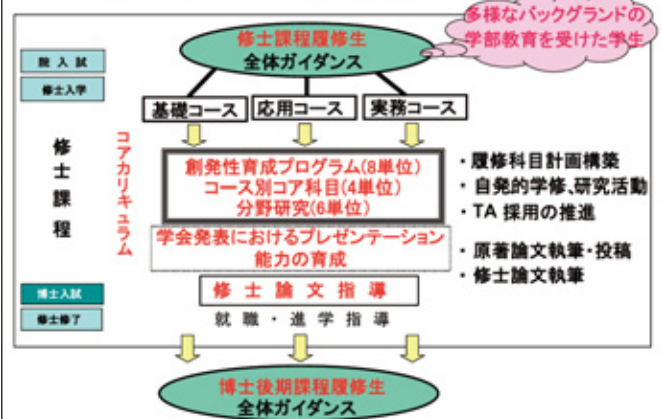
修士(最短1.5年)、博士(最短1.5年)の最短3年で学位取得
修士論文 博士論文

定員: 修士課程、博士後期課程とも年次毎に約50名
基礎コース 20名程度
応用コース 20名程度
実務コース 10名程度

平成19年度対象学生について

- 修士課程1年生
4月12日(木)までに申し込んだ学生
4月13日(金)にコースへの配属を発表
- 修士課程2年生
博士課程への進学を目指している学生
- 博士課程学生
全員がプログラム対象学生

学際的エネルギー科学研究者養成プログラム(その1)



学際的エネルギー科学研究者養成プログラム(その2)



学際的エネルギー科学研究者養成プログラム



「エネルギー科学研究科の理念に基づく教育体系の整備」 報告書

学際的エネルギー科学研究者養成プログラム
ーコアカリキュラムー

創発性育成プログラム(8単位)

科目名(コース)	目的	内 容
創発性育成プログラム (8単位) (共通)	若手研究者育成の第一歩として、自発学修・自律研究を重んじるプログラムを導入する	- 指導教員の助言によって学生が自らの研究課題を設定し、企業研修、他専攻・他分野セミナー参加、学外研修などを自主的に企画し、課題研究を遂行し、学会発表、論文投稿を行う - 研究成果を各コース開催の発表会で発表させ、統一基準で複数教員が評価し、単位認定を行う - また優れた学生をTAとして採用し、研究を支援する

創発性育成プログラム(8単位)の認定

以下のうちから 8pts 以上修得し、最終発表会で“合格”と認めたものについて 8単位を認定する。

1)論文投稿(受理前提)	4pts
2)学会発表 国内学会	2pts
国際学会(英語による)	4pts
(プログラム期間内にエントリーすれば 発表は期間外でもよい)	
3)学外インターンシップ派遣	
短期派遣: 1,2週間程度	2pts
長期派遣: 2ヶ月以上	4pts
4)学会などの主催するセミナー	
国内セミナー	2pts
国際セミナー	4pts
(プロポーザルおよびレポートの提出必須)	
5)創発性セミナー、講義、演習、セミナー	2pts
(本プログラムの一環として認められて開講するもの)	
6)指導教員の認定(必須)	
調査研究、共同研究など;	4pts
7)運営委員会が認めたその他の教育活動	2-4 pts

創発性育成プログラム単位認定表(案)

学生氏名: _____
 コース名: 基礎・応用・実務
 学年: 修士__回生・博士__回生
 指導教員名: _____

課題	合否／認定点
研究計画発表 (平成 年 月 日実施)	合格 不合格
中間発表 (平成 年 月 日実施)	合格 不合格
最終発表 (平成 年 月 日実施)	合格 不合格
論文投稿 査読付論文への投稿 4pts	pts
学会発表 ¹⁾ 国内学会発表 2pts; 国際学会発表* 4pts	pts
インターンシップ派遣 短期(1~2週間程度)2pts; 長期(2ヶ月以上)4pts	pts
学会主催などのセミナー 国内セミナー 2pts; 国際セミナー* 4pts	pts
創発性セミナー 他専攻セミナー、ディベート、産学連携セミナーなど 各 2pts	pts
指導教員の認定 調査研究、共同研究など 各 4pts	pts
その他の教育活動 運営委員会が認めたもの	
認定点 ²⁾	計 pts
創発性育成プログラム(8単位)	認定する 認定しない

● 英語による発表又はセミナー
注意1) 創発性育成プログラム期間内に申込みを行い、発表を実施した段階でptsを認定
注意2) 認定点の合計が8pts以上、かつ発表会すべてに合格したものにに対し8単位を認定

学際的エネルギー科学研究者養成プログラム
ーコアカリキュラムー

コース別コア科目(4単位)

科目名(コース)	目的	内 容
高度エネルギーシミュレーション学 1,2(基礎コース)	数値モデルによるシミュレーションで現象理解の直観力や科学的分析力を高める	教員の指導、TAなどの支援を得て、シミュレーションソフトウェアを用いた最新の理論的研究能力を養わせる
先進エネルギーシステム設計学 1,2(応用コース)	特定の機能を実現する材料、機器装置やプロセスの設計力を高める	解析、設計ソフトウェアなどにより、企業など産業界の開発現場で必要とされる計算機援用設計技術を修得させる
エネルギー環境システム計画論 (実務コース)	社会・環境との関わりの視点からエネルギーシステムをモデル化し、分析し、評価できる能力を高める	エネルギー・環境に関わるシステムの解析理論、計画理論とその実践法を体系的に修得させる
エネルギー環境産業経営論 (実務コース)	エネルギー環境技術開発のシーズとニーズを把握し、開発投資効果の評価など、経営戦略・企画力を高める	エネルギー・環境産業に関わる政策理論、技術経営理論とその実践法を体系的に修得させる

コア科目

1. 担当者、テーマ、ソフトウェア

東野	LOCAによる環境負荷評価と解析	JEMAI-LCA Pro+データバック+Excel
下田	信号解析演習	MATLAB
岸本	荷電粒子と電磁場との相互作用シミュレーション	Fortran + Gsharp + RefractionX
八尾	リットパルト結晶構造解析	リットパルト解析
今谷	有限要素法の基礎と応用	MSC.MARC
川原辺	熱流体シミュレーション	熱流体CFDソフト
馬淵	分子動力学シミュレーション	Materials Explore 3.0 Standard version
前田(佳)	半導体デバイスの設計	TCAD
小西	先進エネルギー変換システム設計	mathCAD
代谷・三澤	原子力システムの核設計	SRAC + MVP + (FORTRAN, C, Visual Basic)
手塚	数値モデル	MATLAB + Statistics Toolbox + Optimization Toolbox
手塚	統計解析	同上
前田(章)	数値経済	GAMS(モデリングソフト)
前田(章)	意思決定論	Eviews(計量経済分析ソフト)
山本(増)	有限要素法/境界要素法を用いた電磁場計算と軌道計算	電磁場解析ソフト(有限要素法)
山崎大風・増田	電磁場計算のビーム応用	同上
下田・吉川	デバイス演習	自作ソフト

2. テーマの配置(学生は任意の4テーマを選択)

前期		後期	
テーマ1(実)	テーマ5(基)	テーマ9(基)	テーマ13
テーマ2	テーマ6(実)	テーマ10(応)	テーマ14(応)
テーマ3(基)	テーマ7	テーマ11(実)	テーマ15(基)
テーマ4	テーマ8(応)	テーマ12	テーマ16(実)

3. その他(現在の予定)

対象: コース配属のM1(必須)
M2以上(希望者)
定員: 5-24名
場所: 総合校舎302室(計算機室)

平成18年度博士課程学生向け求人企業一覧

社会・環境	基 礎	変 換	応 用
新幹線	真空管	三井化学㈱	新幹線
TELN	三井化学㈱	旭硝子㈱	帯人グループ
旭化成㈱	旭硝子㈱	富士写真フイルム㈱	旭化成㈱
日東電工㈱	帯人グループ	帯人㈱	三井化学㈱
㈱パロマ	㈱富士通ビエーエスシー	㈱サコミ・コンタインシステム	三井金属鉱業㈱
ダイキン工業㈱	三井化学㈱	旭化成㈱	㈱パソナ・オートモーティブシステム
㈱半導体エネルギー研究所	旭化成㈱	日東電工㈱	日本板硝子㈱
ダイキン工業㈱	日東電工㈱	㈱パソナ・オートモーティブシステム	㈱ニコン
シャープ㈱	三井金属鉱業㈱	㈱パロマ	㈱半導体エネルギー研究所
㈱ルネサス テクノロジ	㈱パソナ・オートモーティブシステム	㈱ニコン	富士写真フイルム㈱
トヨタ自動車㈱	㈱パロマ	㈱ルネサス テクノロジ	㈱ルネサス テクノロジ
ローム㈱	富士写真フイルム㈱	㈱半導体エネルギー研究所	シャープ㈱
旭化成㈱	ダイキン工業㈱	ダイキン工業㈱	住友電気工業㈱
	㈱ニコン	ローム㈱	㈱東芝
	㈱半導体エネルギー研究所	㈱日立製作所	㈱日立製作所
	㈱ルネサス テクノロジ		
	シャープ㈱		
	㈱村田製作所		
	ローム㈱		
	㈱日立製作所		

博士課程学生進路の実績

編入生		進学		編入生		進学		編入生		進学	
大阪大学助手	1	1	早稲田大学研究員			新日鐵	1				
広島大学助手	1	1	奈良先端大学院大学研究員	1	2	住友電工	1	1			
岐阜大学助手	1	1	オーケリツシ国立研究所			日本エリクソン		1			
京都大学助手	1	3	ローザンヌ連邦工科大学研究員	1	1	ニッセイ					
東京大学助手	1		マンチエスター大学研究員	1	1	キヤノン		1			
新潟大学助手	1		シシツビ大学研究員	1	1	パナソニック					
山口大学助手	1	1	宇宙航空研究開発機構			古河電気工業		1			
岡山県立大学助手		1	日本原子力研究所			松下電工		2			
京都大学非常勤講師	1	1	科学技術振興事業団			三菱重工業		1			
京都工芸繊維大学助手	1	1	植物材料サイクル開発機構			三菱マテリアル		1			
九州工業大学研究員			核融合科学研究所	2	2	三菱化成		1			
九州大学研究員	1	1	高エネルギー加速器研究機構	1	2	三菱電機		1			
九州大学研究員	1	1	物質・材料研究機構			村田計測サービス		1			
東北大学研究員	1	1	国立環境研究所	1	1	ローム					
京都大学数理解析員			産業総合研究所			神戸製鋼		1			
京都大学研究員	8	2	若狭湾エネルギーセンター	1	1	川崎重工		1			
京都大学研修員	4		宇宙特許研究員	1	1	東武池袋線(社会人学生)	53				
東京大学研究員	1	1	現代電子産業ジャパン			その他・不明		8	10		
名古屋大学研究員	1	1	鳥津製作所	1	1	韓国	18	1			
						在学中	41	38			
						合計		153	161		

運営委員会	吉川、八尾、坂、岸本、松本、宅田 H18専攻長：石原、萩原、石山、馬淵				
創発性育成 プログラム 専攻世話役		社会	基礎	変換	応用
	全 体	石原	前川	松本	宅田
	実務コース	前田	前川	塩路	宅田
	基礎コース	奥村	前川	石山	宅田
	応用コース	下田	前川	星出	宅田
事務局	廣瀬、古川、山田、玉利				

派遣申請書

受験番号					
難波大学大学院（フロンティア） 「学際的なシステム工学研究推進養成プログラム」 入学 学 費 申 告 書					
入学 期 日 表					
入学者一般学費控除表 用					
システム一般学費控除表		システム一般学費控除表		学費控除表	
難波大学大学院（フロンティア）「学際的なシステム工学研究推進養成プログラム」に 属する以下の入学料を請求する旨の申請となります。					
1. 授業料支払先：		学 校 名：		〒	
(ホ ー ス) 基礎、応用、専門、基礎		(ホ ー ス) 基礎、応用、専門、基礎		(ホ ー ス) 基礎、応用、専門、基礎	
電 話 番 号：		電 話 番 号：		電 話 番 号：	
郵便局支店名：		郵便局支店名：		郵便局支店名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：		支 店 名：	
〒		〒		〒	
支 店 名：		支 店 名：			

立替払請求書

第○号様式	立 替 払 請 求 書	手番 貸付（経理）部 印
金 目 領し、	として	

別紙領収書のとおり支払いましたので、請求します。

平成 年 月 日

京都大学員 殿

部	第○号様式—第○次ある大学附属学生インシニアティブ（○-○）	1201000070
予 算 科 目	研究—拠点形成—若手養成費	221010
プロジェクト名		(○-○)
納 入 場 所	第○次ある大学附属学生インシニアティブ研究費	1306040

京都大学

大学院生

（横主コード： ）

派遣終了確認書

独立行政法人国際協力機構 国際協力大学研究推進プログラム 派遣終了確認書	
エネルギ―	科学専攻
派遣学生氏名	_____ 氏
指導教員	_____ 氏

派遣申請書に基づき、下記のとおり派遣が終了したことを確認します。

支 給 費							収 入 費
年 月 日	出 発 地	目的	派遣元	利用交通機関名	金 額	領収書の発付	注 意 事 項
・	・	・			円	□有 □無	旅 費 ほか _____ 円
・	・	・			円	□有 □無	
・	・	・			円	□有 □無	宿泊施設名 (ホテル名等) _____
・	・	・			円	□有 □無	
・	・	・			円	□有 □無	支給額 _____ 円
・	・	・			円	□有 □無	
・	・	・			円	□有 □無	※ 必ず領収書添付のこと
・	・	・			円	□有 □無	

用紙の概要

派遣終了報告書

指導学生氏名	印	
コース名	基礎 → 応用 → 実践	
学年	修士 → 博士 → 同生	
指導により得られた成果（本人評価）：		
指導教員氏名	印	
職位名	准教授	
評語（指導教員評語・指導内容）：		

企業交流研修会

- とき 平成18年3月19日(日)、20日(月)
 ○ところ 若狭方面
 ○スケジュール
 3月19日(日) 午前(時刻未定) 時計台前に集合
 バスで若狭へ
 企業からの講師による講演会・交流会
 3月20日(月) 見学会
 敦賀JAEA <http://www.jaea.go.jp/4/turuga/turuga.html>
 INSS <http://www.inss.co.jp/>
 若狭湾エネルギーセンター <http://www.werc.or.jp/>
 夕刻 バスで帰学 時計台前にて解散
- 交通費・宿泊費 無料、ただし食費の一部と旅行保険代として
 各人2,000円負担
 ○申込締切り 3月3日(金)

創発性育成プログラム(8単位)取組の募集

創発性育成プログラムの取組の調査用紙

- 締切り: 2月28日(火)
 送付先: イニシアティブ事務担当
 玉利英恵(tamari@adm.kogaku.kyoto-u.ac.jp)
- 調査項目:
 1. 担当教員名
 2. 取組みのタイトル(推奨コース名、該当する番号)
 3. 時期と期間
 4. 取組み内容(300字程度)
 5. 参加予定学生数(対象学年と人数)
 6. 必要経費(概算、非常勤講師やTAの経費を含む)
 7. 資料があれば添付してください

RA・TAの採用について

RAについて(博士学生対象)

- H17年度は、社会人学生、国費留学生および既にRAに採用されている者を除く博士課程学生を対象にRAを採用
 13名採用(各14万円)
 ○ H18年度は、別途RA採用の審査をおこなう。

TAについて(修士・博士学生対象)

- H17年度は、コア科目準備の補助としてTAを採用
 16(11)名採用(各5万円)
 ○ H18年度は、いずれかのコースに属する学生を対象に、改めてTA採用の募集をおこなう。

イニシアティブ事業の広報

岸本(運営委員)担当

- エネルギー科学研究科ホームページ(1月上旬掲載): (広報委員会)
- 平成18年度 修士・博士課程入学予定者への通知(1月中旬郵送):
 (エネ科事務・イニシアティブ担当)
- エネルギー科学研究科パンフレットへの掲載(平成18年度版):
 (広報委員会)
- 平成18年度大学院学習要覧・別冊(1月下旬):
 (教育研究委員会)
- 「イニシアティブ事業」のパンフレット(3月中旬・新学期のガイダンスに使用)
 cf. 創発性プログラム・コア科目の内容を記載

連絡・問い合わせ先: 京都大学大学院エネルギー科学研究科
 「魅力ある大学院教育」イニシアティブ事業事務局
 TEL: 075-753-9212 FAX: 075-753-4745
 E-mail: initiative@energy.kyoto-u.ac.jp

学生の交通・宿泊費の支給について

- 本プログラムに参加し、いずれかのコースに属する学生には、本事業に関連する派遣に対し交通・宿泊費が支給されます。
1. 学生の交通・宿泊費は立替払いとし、立替えた方(本人もしくは指導教員)に銀行口座振込で支給いたします。
 2. 別紙の派遣申請書と銀行振込依頼書(債主コードのない方)を総務・教務掛に提出してください。
 3. 交通費は交通費実費を支給いたします。本人または大学院の領収書を発行してもらってください。
 4. 宿泊費は宿泊した施設・部屋(ホテル等を含む)の実費を支給しますので、必ず本人または大学院の領収書を発行してもらってください。
 (証拠書類ですので領収書がなければ支給できません)
 5. 交通費、宿泊費は、本学の旅費規程に準拠し算出します。
 (規定では宿泊料は大都市が 8,700円、地方が 7,800円です。)
 6. 派遣終了後、速やかに立替払請求書、派遣終了確認書、報告書及び領収書を総務・教務掛に提出してください。

6. 原子核工学専攻プログラム

福山 淳 教授

ただいま紹介いただきました原子核工学専攻の福山です。説明がありましたように、二つの内容、前半は工学研究科の新教育プログラムということで、来年度から実施する5年一貫に近い教育プログラムの話、後半は原子核工学専攻の教育カリキュラムについて、形式はエネルギー科学研究科の内容とは少し異なりますが、話をさせていただきます。

工学研究科では、大学教育の実質化を目指して、博士前期と後期の教育課程の連携を推進するために、現在の修士課程、博士後期課程という教育課程は維持した上で、教育プログラムを5年一貫と修士課程に分けるということを来年度から実施します。

その中で高等教育院を設置します。今までは専攻毎に修士課程と博士後期課程が積み上がっていたわけですが、専攻を横断するかたちの融合工学コースを新たに設置します。そこでは、専攻を横断した多様なカリキュラムを提供するとともに、国際化に対応し、これらを通して創造的研究を促進することによって、新しい研究分野を国際的に先導できるような研究者を育成することを目指しています。

この図は少しわかりにくいのですが、横方向が学年を表します。学部教育があって、その上に修士での教育があります。今まではその上に博士後期課程が積み上がっていたわけですが、博士前後期連携プログラムは、修士コースに入るときに、博士前後期連携プログラムという5年コースを選択するという形で教育プログラムを作っております。高度工学コースは、今までの各専攻の上に積み上がった形の教育と内容的には近い形を提供します。それに加えて新たに融合工学コースが設置され、こちらは専攻よりはもう少し広い内容でカリキュラムを提供することになります。博士課程前後期連携プログラムという形で5年一貫教育ができるようになりますと、先程エネルギー科学研究科の説明にもありましたように、期間短縮の可能性が増します。

新たにできる融合工学コースは複数専攻、あるいは他研究科との連携までを含めてコースを設定しています。融合工学コースは分野に分かれておりまして、機械系を中心にした応用力学分野。発展的持続社会分野、これは地球系です。物質機能変換化学分野は化学系、人間環境デザイン分野というのは建築系、生命医工融合分野は医学部と結びついた研究とカリキュラムを提供しています。工学研究科は、医学研究科と協力して、既にナノメディシン融合教育ユニットという組織を設置しておりまして、生命医工融合分野はその関係の研究領域を含める形で、医学と工学の中間領域を狙っております。

原子核工学専攻としては、高度工学コースという今までの形の博士課程に加えて、融合工学コースとして、応用力学分野に、流体関係およびプラズマ関係の研究室が参加しています。さらに、生命医工融合分野の中に先端医学物理領域を設け、加速器等による放射線治療の研究に関連した教育プログラムを構成しています。

連携教育プログラムになりますと、科目の方も分類を変えることになっております。コア科目というのは、その課程を修了するために必須の基礎科目であり、原則として必修となります。メジャー科目というのは、今までの専門領域の専門科目を表します。それからマイナー科目というのは、もう少し枠を広げるという意味で、主たる専門領域以外の副専門領域の科目です。連携プログラムにおいては、新たに副指導教員を設けることになっておりますので、それに関連した科目等をマイナー科目としてある程度履修することを求めています。演習O R T科目は、インターンシップ科目を含んでおり、企業あるいは研究機関で比較的長期の研究インターンシップを行うことも、これに含まれます。最後は、

工学部研究科の共通科目になります。

原子核工学専攻の場合は、先程申しましたように、原子核工学専攻の修士課程の教育プログラムがあり、それ以外に5年コースと今までの博士後期課程に対応する3年コースができます。5年コースと3年コースには、原子核工学専攻が運営する高度工学コースがあり、それ以外に融合工学コースとして、応用力学分野と先端医学物理領域とがあります。

入試の段階で、どのコースを希望するかを選択することになります。同じ修士の入試を受けて入るのですが、入ってからの教育プログラムが違うことになります。入ってから途中で5年コースに移りたいという希望することも可能ですし、修士を出てから3年コースに入り直すということも、もちろん可能です。一応原則として5年ということになりますが、修士論文は提出させますので、2年で修士学位を得て修了することも可能です。

原子核工学専攻は、昔から教育理念として基礎重視、自主性尊重、実習実験重視ということをやっています。現在でもなるべくそれに沿ったかたちでカリキュラムを構成しようとしています。原子核工学専攻をあまりご存じない方もおられるかと思い、一応組織図を示しています。専任講座が一つ、基幹講座が二つ、協力講座として量子工学研究実験センターが宇治の放射実験室を中心に活動しており、そのセンターの教員が協力講座であるのと、原子炉実験所から、四つの分野の先生方に協力講座として参加いただいております。

講座はこのような構成ですが、実際の研究テーマのほうは四つに分かれています。少し見にくいのですが、量子エネルギー物理工学という研究分野、それから量子エネルギー材料工学という研究分野、量子システム工学という研究分野、これは加速器や量子ビームを中心にしています。それから量子物質工学、これは中性子関係ともう少し基礎的な量子現象を扱っている分野です。ですから、講座とは少し離れた形で、また協力講座を巻き込んだ形で、研究グループは四つに分類され、研究および教育活動を進めているということになります。

大学院生の受け入れ方針、ミッションポリシーに関しては、十分な専門基礎学力を有して幅広い視野と明確な目的意識を持った学生を、分野を問わずに受け入れるということで、修士課程の定員は24名です。その下にある物理工学科原子核工学サブコースの方の定員が20名ですから、やはりある程度外部から入っていただかないといけません。そのため、入試科目も、比較的基礎的な内容で、ある程度広い範囲で構成しています。修士課程、博士後期課程とも約2割が他学部、他大学からになっています。

教育カリキュラムの細かい表は作っていませんけれども、これは学部の専門科目の分野別単位数で、昔はエネルギーと量子科学についての科目が多かったのですが、最近は工学の部分が増えており、年代とともに変わってきています。修士課程の方は、昔からエネルギーと量子科学、それに物理、工学、数学という基礎的な科目から構成されています。ですから、エネルギー関係と量子科学関係と基礎的な科目のバランスの取れたカリキュラムを提供していることになります。

実習や研修を重視している例として、原子力基礎演習の写真を示します。これは学部科目で、物理工学科の原子核工学サブコースの学生が、原子炉実験所に1週間泊りこんで実験を行っています。同じような実習が修士科目の方にもあり、原子力工学応用実験として、やはり1週間の集中実験を行っています。

科目の名前をきれいには分類していないのですが、先程申しましたように、来年度からは高度工学コースになるので、コア科目、メジャー科目、マイナー科目、それからインターンシップ科目に分類されます。コア科目は新たに新設される科目です。この黄色い部分は今までの修士の科目。青い部分は今までの博士後期の科目ですが、来年度から高度工学コースとして、修士の科目と博士後期の科目

が混ざったかたちで学生に提供されることになります。

新設される科目は、先程示したコア科目です。いままでの科目の内容を少し変えて、より基礎的な内容を提供します。先程申しましたように、研究グループとして、あるいは科目としても、エネルギー関係と量子科学関係が提供されていますので、それぞれの基礎的な内容を教育しようということになっています。エネルギー関係では、核エネルギー利用の現状と課題をテーマとして、原子力関係、それから核融合関係を、半年間のリレー講義で提供します。基礎量子科学の方は、放射線物理、放射線化学、加速器、医学関係を、やはりリレー講義で提供することをしてしています。それ以外に、いままでは名前が違ったのですが、来年度からは原子核工学最前線という科目を提供します。この科目では、半期に10人程度、外部の方に原子核工学の最先端技術、原子力政策、リスク論等について話をしていただいています。

融合工学コースの方では、工学研究科と医学研究科が共同して先端医学物理領域を提供します。原子核工学専攻やナノメディシン融合教育ユニットが提供する科目に医学研究科の科目を加えて教育を行い、放射線や加速器を使ってがん治療等をおこなう医学物理研究者あるいは技術者を育てることを目指しています。融合工学コースのほうは来年度から始まるので、具体的にどう進んでいくかというのはまだ固まっていない部分も若干ありますが、こういう形で他研究科との協力も進めていこうとしております。以上です。

エネルギー科学教育シンポジウム
2007/12/13 時計台大ホール

原子核工学専攻 教育プログラムの紹介

工学研究科原子核工学専攻
福山 淳

工学研究科の新教育プログラム
原子核工学専攻の教育カリキュラム

工学研究科における 教育プログラムの改革

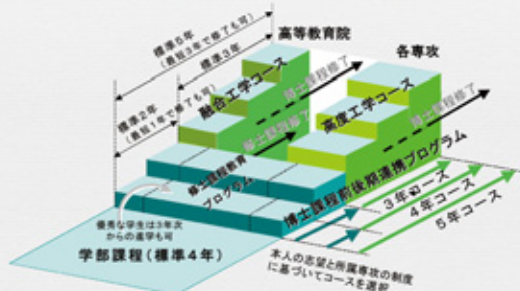
大学院教育の実質化

- 博士前後期教育課程の連携
 - * 現行の教育課程を維持
 - * 教育プログラムを再編
- 高等教育院の設置
 - * 専攻横断型 融合工学コースの教育を担当
 - * 多様なカリキュラムと教育機会の提供
- 国際化対応

研究を通じた教育や実践的教育を介して、創造的研究チームを組織し、新しい研究分野を国際的に先導できる研究者を育成

工学研究科の新しい教育プログラム

博士課程前後期連携プログラムの導入
融合工学コースの新設



平成20年度工学研究科教育プログラム

博士課程前後期連携プログラムの導入

- 5年一貫教育
- 期間短縮の可能性

融合工学コースの新設 (従来：高度工学コース)

- 複数専攻・他研究科との連携

- * 応用力学分野
 - * 発展的持続性社会基盤工学分野
 - * 物質機能・変換科学分野
 - * 人間・環境・デザイン分野
 - * 生命医工連携分野
- バイオナノ領域、先端医学物理領域
ケミカルバイオロジー領域、バイオマテリアル領域

授業科目の区分

コア科目

- 課程を修了するために履修すべき基礎科目

Major 科目

- 主たる学修専門領域を構成する専門科目

Minor 科目

- 関連する副専門領域を構成する科目

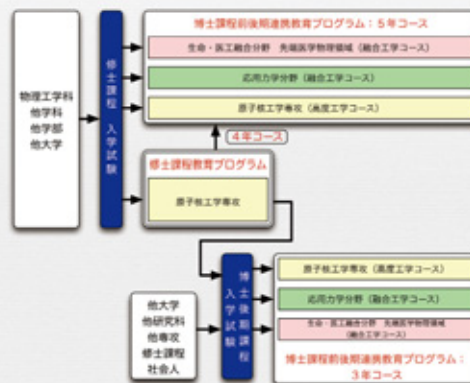
演習・ORT 科目

- On the Research Training 科目

インターンシップ科目

工学研究科共通科目

原子核工学専攻関連の教育プログラム



高度工学コース 配当科目

コア科目

基礎量子科学

基礎量子エネルギー工学

Major科目

場の量子論	核融合プラズマ工学
量子科学	複合加速器工学
核材料工学	原子炉安全工学
核燃料サイクル工学1	応用中性子工学
核燃料サイクル工学2	□放射線生物学
放射線物理学	放射線医学物理学
○中性子工学	原子核工学最前線
□量子制御工学	原子力工学応用実験
◎基礎電磁流体力学	量子ビーム科学特論
核エネルギー変換工学	量子物理学特論
混相流工学	非線形プラズマ工学

新設・改訂される大学院科目

基礎量子エネルギー工学（コア科目：リレー講義）

- 核エネルギー利用の現状と課題
 - * 原子炉の基礎、原子炉の制御と安全性、原子力発電所、高速増殖炉、核燃料サイクル、次世代原子炉、核融合の基礎、核融合の開発

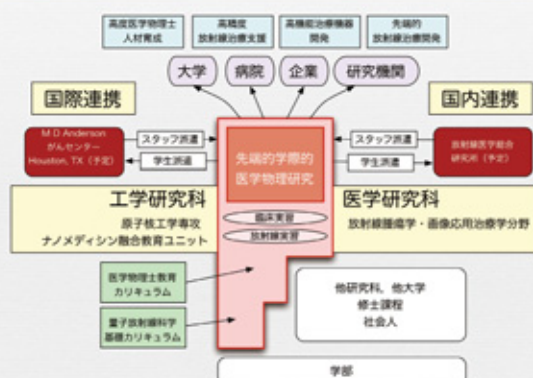
基礎量子科学（コア科目：リレー講義）

- 放射線物理、放射線化学、加速器工学、医学

原子核工学最前線（リレー講義）

- 原子核工学に関連する最先端技術、原子力政策、リスク論等について国内外の専門家

融合工学コース 先端医学物理領域



■ パネルディスカッション

○司会 まずパネラーの皆様をご紹介します。こちらから、エネルギー科学研究科で教育研究委員長をされております坂先生、原子炉実験所の所長であります代谷先生、エネルギー理工学研究所の小西先生、原子核工学専攻の福山先生です。この4名と私とで、グローバルCOEを含めて、新しい取り組み等を、先程八尾先生のほうからエネルギー科学COEコースというような構想について計画案ですがおっしゃいましたが、そういうなかで、エネルギー科学教育として各専攻から紹介がありましたが、全学共通科目を通して大学の1年生から博士課程までの広い範囲でエネルギー科学教育というものを京都大学のなかでどのように担っていくのか、それらをどのように運営していくか、あるいはどういう取り組みができるかということについてご議論いただければと思っております。

各先生方には、みなさんがお考えになられるエネルギー科学教育の理想像ということを5分間くらいでおまとめいただいてお話いただくということをあらかじめお願いしております。どなたからでもけっこうですが、着席の順番ということで、坂先生のほうからお願いできますでしょうか。エネルギー科学教育の理想像というか、現状が理想であればいいのですが、現状が理想でないのならば、今後どのようなことを展開できるか、他部局との連携を含めてお話いただけますでしょうか。

○坂 事前に何も準備していなくて、いまご質問があったようなことは具体的には考えていないのですが。これまで、魅力ある大学教育等を通して、文部科学省の指導があり、われわれ魅力ある大学院イニシアチブプログラムを採択していただいて2年間の活動をしてきたわけですが、私が思うに、文部科学省の方針というのは本プログラムで、大学教育、特に博士課程の教育を充実させるため、いろいろな大学からいろいろなアイデアを出させて、次の段階での取り組みでは、いろいろと出てきた提案などの情報をみんなで共有して、すべての大学において使えるようにしようとしているように思えます。

私は、文科省からその説明を受けてそう思ったのですが、文部科学省としては、おそらく大学院の、特にドクターコースで、日本中おしなべてそのレベルを上げよう、平均的に上げよう、という意図があるのではないかと思います。

大学全体がレベルアップすることはいいことなのですが、ところが一方で、それぞれの大学にいろいろな特徴があります。歴史もあります。「われわれ京都大学の大学院はどうあるべきか」ということを考えたときに、他大学でやっていることと同じことをやっているといいのか、というような思いになるのです。ですから、文部科学省の指導とは別に、オリジナルな教育をやっているとイケないのではないかと思います。いまの、魅力ある大学院教育の文部科学省の提案は、その方向ではなくて、別な方向に行っているような気がします。そのような中で、特徴ある大学院教育というものを考えていかないとイケないのではないかと思います。

特に、修士の講義等を考えてみると、エネルギー科学研究科というのは学部を持ちませんので、いろいろな大学から、いろんな学部からの学生が集まってくる。それは非常に特色があっているのですが、逆に（エネルギー科学の）導入教育で修士（一年目）の半年を費やしてしまう。そして、後半（二年目）になってくると、そろそろ就職活動が活発化してくる。結局、就職活動で夏前くらいまで活動して、修士論文に真剣に打ち込むのが夏以降になってしまう。実際、やり終えた修士論文の内容は学部の論文に毛のはえた程度のレベルなのです。そのあたりもかなり見直していかないとイケないのではないかと思います。

ですから、そのような状況の中で特徴のある大学院教育、それも京都大学のエネルギー科学研究科として特徴のある大学院教育をどういうふうにしていったらいいのか、というところを、私自身自問自答していますし、学生たちに対する教育の点で悩んでいるところですので、みなさんからいろいろなご意見が聞ければと思っております。

○司会 どうもありがとうございます。

続きまして代谷先生ですが、原子炉実験所のほうは、エネルギー科学の担当分野と、原子核工学専攻と両方教育されておりますが、実験所から見たエネルギー科学教育ということについてお話いただけますでしょうか。

○代谷 エネルギー科学の教育、理想像という話を石原先生がされまして、理想像というのは難しい。エネルギー科学とか、原子力もそうですが、原子力とか核融合というのは総合工学と言ってもいいのかもしれない。エネルギー学というのも総合工学のなかに、カテゴリーとして分類されている。いわゆる総合です。工学でも総合だし、エネルギー科学になると、もっと広い意味での総合になってくる。

総合になると、先ほど坂先生がおっしゃった、基礎と専門性とは何だろうというお話です。これを全部やろうとすると、実は大学全体を巻き込んだ取り組みをやらないとできないのではないかというのが、私の個人的な率直な感想です。

いわば、先ほど福山先生がお話された、工学部の上に総合工学コースというのをつくられる。あのなかで工学研究科だけではなくて、大学の経済学部、法学部、医学部、農学部、そういったところも含めて、その上に乗るような一貫性のある教育ができれば、非常に理想像になるのではないかと思います。二つ目は非常に難しい話なのですが、そういう方向を目指してやることが、教育的にはいいのかなと思います。

それから京大としては、これは総長も言っておられますが、放し飼いのニワトリだという話がありますが、いわゆる自学自習ですね。その自学自習という精神を、われわれとしてはうまく育めるように、そのなかで専門性を高め、しかも総合科学ですから、総合性をどこで身につけさせるのかというところが一つのポイントではないかと思っています。

先ほどの、いろいろな専攻のほうでも苦勞されているカリキュラムが出ていましたけれども、原子炉実験所としては、これは原子力や放射線を使って、それを幅広く学際的に応用していくというところを目指すものですから、そういう研究を通じた教育というか、そういうかたちで貢献できればと思っているしだいです。以上です。

○司会 どうもありがとうございます。

エネルギー理工学研究所の小西先生お願い致します。

○小西 エネルギー理工学研究としましては、特に私は代表できるような立派な立場ではありませんので、一職員として、理想を語れるほど高邁なものを持っておりませんので、現状については愚痴をこぼしつつ、それなりの分析の一端になればと思うのですが。

原子炉実験も多分そうですけど、私ども宇治キャンパスにあるために、かなり特殊な状況にあることは事実でございます。端的に言って、私どもの講義を受けにくると半日つぶれるのですが、学生は講義に行くと、1コマでも出ると、1日は帰ってこないということを聞きます。坂先生のご指摘のように、それで半年が終わって、あとはもう就活になってしまうので、とにかく1年以上、実は院には

いないという事実はほとんど変わりありません。

ただ、吉田キャンパスとの違いというのは、理想とする教育との関係にもなるのですが、人と接する機会が少なくなっています。学生に何だかんだと言っても、ほかの社会と年齢層が違うとか、業種が違う人との交流を求めてもそれは難しいのですが、最初に会う社会人、ちゃんと話をする社会人が、どうも企業の就職担当の人事関係者だけであったりする。

これもありがたい話ではないので、特に同世代の他学部や他学科などの学生さんとの話も、どうしても少なくなってしまう。学内の情報も入りにくいというのは、宇治にいと弱点になってしまい、よくも悪くも就活を始めると学校に来ないというのは事実なのです。それでどこで何をやっているかという、会っている人間が人事担当者くらいしかいないというのは、けっこうお寒い状況かなと思っています。

当然、宇治は研究所ですので、実験研究設備には恵まれています。大型装置もいろいろございます。そういう意味で、プロジェクトなどもあるので、プロジェクトへの参加機会がある。プロジェクトへの参加機会があるということと言うと、それなりに学内外のほかの専門家に接する可能性が若干出てまいります。そういう意味では、学外の研究者との交流機会があるというのは、宇治にいる部分については、いいことなのではないかと思っています。

あともう一つ、宇治では生存基盤技術や次世代ニーズなど、実はすでに、こちらにもありますが、KSIとか、学際的な活動というのがどうしても宇治の研究所間、あるいはちょっと外に出て入ってきていますので、他専攻、他部局との共同研究の機会はあることはあるわけです。ただしそれは、やはり見たところ学生ではなく職員がやっていて、なかなか学生までこれが来ないということです。ただでも学部がないエネ科ですけれども、学部から来る学生というのは、さらに接触機会が少ないというところなのです。

こここのところにグローバルCOEに向けて問題と考えるところを一つ一つ考えてみますと、一つは、学生はそもそもエネルギー問題、あるいは環境問題に対する意識が非常に少ないというか、言っては悪いのですが、意識が高くないのです。私どもはいろいろな申請書でけっこう高邁なことを書きますけれど、なかなか学生とそういう意見を共有できていない。

学生はそういう情報をどこから持ってくるかというと、テレビ、新聞、雑誌程度がいいところであって、地球環境といっても、具体的に何をやったらいいのか、自分の研究がそれに直結しているという認識がなかなか持てないでいます。他研究所との共同研究の機会が多いので、そういうところから刺激を受けてくれるといいのですが、やはり自分の研究は、あくまでも細かい専門分野で。

それから、外に出る人はディスカッション能力がない、説明能力がないという問題。これもやはり、他分野の人たちと話す機会がないと、なかなか難しいのではないかと考えております。

とにかく学際的な研究というのは、われわれ職員はうまくやっても、学生をそれに巻き込むことには正直言って成功していない。学生もそんな暇がないというところは問題点かなと。理想は高くても問題が多い。ことに、文理融合という、われわれ理系の人間としては、文系の話を学生に教えることもできないし、学生もそれに興味を持つことはなかなか難しいというところがあります。

たぶん今回のグローバルCOEに関係してくるのですが、グループでの研究の問題が一つあります。これは宇治の研究所で、やはり比較的機會としては恵まれています。ただ、そのなかの1個人として働いていく、チームワークでやっているという意識が持てないでいるというところがあります。

比較的、留学生が多いというのは、国際的には意識している。下手くそな英語でも、身ぶり手ぶりでも意思疎通を図るという機会に、それなりに恵まれていることが多い。このへんが大事にしていきたいところであり、かつ、理想とする教育についての足がかりにはなるけれども、まだまだかなとい

うところでもあります。以上です。

○司会 どうもありがとうございました。

それでは福山先生お願いいたします。

○福山 原子核工学専攻というのは、先ほども申しましたが、原子力エネルギー関係の分野と量子科学関係の分野の両方がある、エネルギーが全体というわけではないので、専攻としてエネルギーだけを中心に置くのは難しいという立場があります。

それから、エネルギーといっても、原子力エネルギーに偏っているという訳で、学生にとっては、エネルギー科学としてとらえようとする、専攻外に行かないといけない。実際問題として、現在でもエネルギー科学研究科の講義を取っている学生もいるわけで、そういう形で今のところは、自主的に枠を広げていかないといけない。エネルギー科学としてとらえようとした場合には、原子力エネルギー以外のこともかなり知っていないといけないからです。

工学研究科の今回の連携プログラムで融合工学コースを設けたのは、自分の専門以外に広げようという話で、例えば原子力エネルギー以外のエネルギーについても充分理解を広げていく方向に学生を育てていこうという趣旨なのですが、現在のところは、かなりの部分が工学研究科内の連携に留まっています。医学研究科との連携は始まりますけれど、それも実際やってみないとわからないということで、将来的に全学的に、他研究科との連携が、今でも学生を派遣する等の形では進んでいますけれど、もう少しシステムティックに進んでいくようなものが作れば良いと思っております。

○司会 どうもありがとうございました。理想像をお聞きしながら、みなさまにはむしろ問題点を指摘していただいたということになります。

理想的には、やはり総合的にエネルギー科学全体を見渡した基礎的な能力を持ち、かつそのなかで自分の専門に特化した領域を深く掘り下げた人間、リーダーをつくるというようなところで、みなさんの意見は一致しているのではないかと思います。

そのためにどういう教育システムがあるかということ、代谷先生は、クラスゼミの取り組みということをおっしゃいましたけれども、一人で京都大学中の講義を全部取らないと、なかなか総合的な部分というのはうまくいかない。あるいは、総合的になり過ぎると、坂先生がご指摘になられたように、特徴はどこにあるのかというような面もある。

やはり京都大学としての特徴、あるいは研究者としての特徴を充分発揮できないと、どの学生も同じように、ただ広く浅く知識を持っているというだけでは、学部ではそれでもいいのかもしれませんが、大学院、修士、特に博士課程まで行くようになると、やはりそのなかで専門に特化した学生を育てないといけないということです。

そういう意味では、福山先生がご指摘されたように、一つの専攻のなかだけでは、やはり特化した教育になりがちなので、専攻外に広がって、できるだけ学生にベースとなるバックグラウンドをうまく教育しながら、培っていくような教育がいいのではないかと。

それについては、例えばエネルギー科学研究科では、学際的エネルギー科学研究者養成プログラムということで、4専攻の垣根を越えた、博士課程を加えた教育プログラムというかたちで実現されていますし、工学研究科のほうでも、そういう連携ということがあります。ということで、そういう意識のもとで培われるのではないかと思います。

われわれのところの学際的エネルギー科学研究者養成プログラムの問題でもあるのですが、きれい

ごとで、うまいカリキュラムをつくって提供してみたところで、博士課程に進学する学生があまり多くない。今日も教授会で、授業料を全部補助して、学生の負担をなくすというようなことが出ていましたが、カリキュラムはうまくわれわれのほうで提供できたとして、どうやって博士課程に魅力を持たせるかということについては、みなさんどうお考えでしょうか。何かご意見をおうかがいます。

○坂 私の場合は少し古いかも知れないのですが、私の経験からしますと、教科書的に習ったものというのはあまり身に付かないのです。ですから、教科書でいろいろ勉強して覚えたことというのはあまり役に立たない。ですけど、自分がいろいろ汗を流して実験して勝ち得たものというのは、これはずっと財産として残る。卒業論文でやった発表で質問されたことまで、いま昨日のように思い出すわけです。そういう教育のほうはほんとうに実際には効果があるのではないかなと思うんです。

ですから、コースワークよりも、やはり実験をやりながら研究をして、そのなかで自分自身が得た実験データをもとに論文を書くという作業を経験する。それも楽しいと思えるような環境をつくっていかないといけないわけです。みんながわくわくするような、そういう環境をつくっていかないとけない。

同時にやはり、われわれ（教員）のサイドとして重要なことは、研究テーマそのものが自分（＝学生）だけでつくれるものではなくて、この研究をやったらほんとうに世界で初めての研究ができるというテーマを（教員は）常に与えていけることが、重要である、そのように思っています。

非常に難しいことですが、これは1番（の研究）、世界ではじめての研究でないといけないのです。2番ではダメなのです。物まねではダメなので、そこらのことを追い求めた新しい研究をしていって、その魅力に取り付かれるような若い人たちをつくっていかないといけない。そういうように思っています。

○代谷 私は、博士課程に学生が行くとき、だいたいその研究室にすでについて、その上に上がる人が多いわけです。いま私のところも、博士に行きたいというのが増えてきている状況にあるのですが、学生に聞くと最後の結果うんぬんという話になるのです。もう少しやりたいと。そういう意識を持つか、持たないかというのが、かなりポイントになる。いや、それは難しいよ、取れないかも知らないよと言うと、いや、もう少しやりたいと。そういうかたちでも来てくれるということが。途中で抜けても何とかなるということがないと、もちろん無理でしょうが。学生のほうからの、そういうところが一つのポイントになるのかなと。

例えば私のところは、いま原子核工学ではなく、エネルギー科学ですが、私がやっているのは、どちらかと言うと原子核工学に近い。そういうところに入ってきて、原子核工学がありますから、われわれのところにいる学生は原子核工学の卒業生が多いというわけではなくて、違うところから入ってくる。いままでまったくやったことがない人が来る。初めて修士に入ってからやる。

先ほど坂先生が言われたように、下手をすると、もう2年生の頭になったら就職活動を始めて手がつかない。そうではなくて、就職活動をあとにしてもいいから少しやりたいという、そういう気が起きるかたちになるかどうか。

先生のやっていることをたいしたことないと思えば、俺のほうが上だと思ってやっていくような、そんな気もしますけれども。いずれにしても、学生に、もう少しやってみようというような気持ちをどうやって持たせるかということが、けっこうポイントになるような気がしています。

○小西 私は、坂先生のご指摘が非常に正しいと思うのですが、これはいま代谷先生のご指摘にもあっ

たように、要するにやはり与えるテーマが、かなり決め手になっているような気がします。これは、ほんとうに世界初であるとか、やればすごく面白い。やってみて初めて面白いと気が付くというのは、代谷先生のおっしゃったパターンだと思うのですが。本当にいいテーマであれば当然やりたいし、やる気にもなるだろうと思うのですが。

ただそういう意味において問題なのは、一方でわれわれはドクターに何を求めているのかということがあると思うのです。いいテーマを与えれば、いい仕事をしてくれるだろうというところも反面あるのですが、ドクターになって、なおかつテーマを与えられるものか。

それから一番困るのは、ドクターを出た人間。具体的に言うと、ポスドクであるとか助教クラスの人間が、いつまでたっても指示待ち型の、与えられたテーマはやるけれども、自分でこういうテーマをやれば面白い結果が出るだろうとか、世界初の結果になるだろうとかいうものを持ってこない人を育ててしまっていないか。率直に言って、かなり反省しているのですが。

私たち年寄りが、こんなことをやると面白いんじゃないかと言って、それをやっていい結果を出してくれるうちは、あまり教育に成功したとは言えないのではないか。ほんとうは、そこから先、ドクターを取った人間というのは幸か不幸か、あまり上役がいない仕事に就ける。私は、それはメリットだよと、日ごろから学生に言っているのですが、そのためには自分でやることを身につけて、それを売り込まないといけない。むしろ課題発見型というか、そういう人間を育てていくのが、ほんとうはドクターの教育の目的なのだろうと思うのです。

そういう意味においては、依然としてこれは成功していないし、自分としてもうまくいっていない。つい言ってしまったのですが、これをやったら面白いよと言ってしまう。そういうところがまだ問題かなと考えております。

ドクターコースの魅力は、よくも悪くも課題、研究テーマだと思います。そのテーマを研究できるということが面白いということは、それは経済的な問題もあるのですが、わかってもらうということは大事だけれど、今度はそういうテーマを見つけて持ってきて、自分で発案できる人間をつくれるところまで、何とかしてもっていききたいということに対して、まだ私も回答をまったく持っていないのですが。

○司会 これまでの先生方のお話は、エネルギー科学研究科で、博士課程への進学率というのはあまりよくないということが前提なのですが、私は原子核工学の現状をよく知らないので何ともいえないのですが、博士課程の学生がたくさんおられて成功されているのかもしれないですし、福山先生、そのへんご紹介いただけますでしょうか。

○福山 先ほども申しましたように、博士課程の定員は9名で、この10年の平均は約5名です。ですから充足率は55パーセントくらいです。そういう意味で、やはり充足率を上げるというのは重要な課題になっています。

今回、連携プログラムを始めて、その融合コースで医学研究科に協力したということもあり、来年度に入学する学生のうち5名が連携プログラムの5年一貫コースを選び、博士課程に進学するということで、多少効果があったと思っております。それから現在は修士で入った学生にも、もちろん3年コースという、今までと同じような形で博士課程に進んで欲しいし、他からも来てもらいたいところです。

やはり学生がなかなか充足しないというのは、そのあとが見えないというのが一番の問題で、博士課程を修了しても、多くは博士研究員で、ポスドクにしかねないというところを、学生も見ている

ので、それが学生が来ない理由の一つです。その点はかなり難しい話で、われわれがそう簡単に改善できる話ではありません。

それ以外にも大学院での経済的なサポートというのももちろん重要で、われわれから見ると、エネルギー研究科は、わりにサポートが比較的しっかりしているという気がします。

そういうサポートはもちろん必要だということ、その上で、いままでお話が出たように魅力があるということです。実際に研究をやり始めて、集中できるようなテーマになれば、ドクターに行こうという学生も増えてくると思うので、やはりそういうテーマをうまく見つける、あるいは学生が見つけるというのは、どうしても重要だろうと思っています。

○司会 ご指摘いただいたところは、大きく言うと3点ありまして、興味を持てるようなテーマを確保する。2番目は、博士課程を出たあとの就職の口というか、そのあとが見えていること、3番目が、経済的な支援があること。この三つがうまくいけば博士課程に来てくれるのではないかという期待をみなさん持たれているようです。

小西先生からは、興味を持てるテーマを教員が与えたのでは、学生が受身になってしまうというようなご指摘をされました。受身になると、これはまた興味を失うことにもなるので、学生が自分から能動的に興味を持つテーマを見つけて、それが世界のトップレベルであって、それで就職口も自分でうまく見つけられることができるくらいの学生がいればいいのですが。たまにはいるのですが、非常に少ない。

そういうところで、いまCOEのようなプロジェクトがうまくいけばいいのですが。われわれ教員が、これからどういような役割を果たせるかということなのですが、みなさん方のほうで、何かアイデアとか、ご意見があればおうかがいします。問題点ははっきりしていて、何回こういう話をしても、この3点が出てくるのは間違いがないので、それを解決する方法の糸口を、どなたからアイデアを出していただくと一番いいのですが。

○坂 先ほどの小西先生のご意見なのですが、自分でテーマを持っている学生がいれば、それが一番いいのですが、僕は、そこまで甘くないと思うのです。要するに、学生が興味を示すようなテーマというのは、学生のその時点での知識のレベルで考えているわけです。その分野では、世界がどこまで行って、どこまでわかっていて、どこがわかっていないのか、わかっていないわけです。

そんな中で、私は、あるいくつかのテーマを与えて選択をさせるという、そういうレベルがあってもいいのではないかなと。自分のデモリアルを多めにいろいろやっているなかで、よくできる学生というのは、こちらの要求していないこと、そこからはずれるようなことをいろいろどんどんやってきてくれるわけです。そこらへんができる人というのは、きちんと役に立って、外に出て行けば、自分でも考えられる人なのです。

そういう意味で私は、テーマを与えるというのは、われわれサイドの義務というか、レベルの高いテーマを学生に与えていくということが必要なのではないかなと思います。もう一つ、小西先生、先ほど3点言われました。就職と。2番目、3番目なんていうのは、私が院生やポスドクのときには、お金のことなんていうのは、子どもができて1年契約ですずっとやっていましたから、全然考えていなかったですね。

○司会 アメリカで博士をとられたという事ですが、1年契約でも経済的なサポートがあったわけですね。いまの博士課程の日本人学生は、そういう意味では恵まれていないのではないのでしょうか。

○坂 それは自分で取ってくるんですよ。

○司会 博士の学生で、自分で取るというので大きいのはJSPSくらいしかないです。JSPSというのは研究科で1名とか2名しか当たらない。あとの定員のほとんどの人は当たらない。奨学金もあるのですが、これは返還の義務がある。

そうすると、ますますアメリカに留学する学生がいっぱいいるわけですね。向こうで給料がもらえるから生活費に困ることはないし、研究に専念する、むしろ研究に専念しなかったら先生に怒られるのですが、日本は研究に専念しなくて、アルバイトに専念するという修士の学生も多いわけで。

その意味では、COEのようなプロジェクトで生活費を支援するということで、経済的なサポートは、なんとかできます。

就職の問題については、これは日本全体として考えていかなければならない問題だろうし、われわれがどうこうすることはできないのですが、COEがあれば、ポスドクのポストをある程度確保できるだろうと思います。

興味の持てるテーマということで、もうちょっとおうかがいしたいのですが、ある分野には集中して、ある分野はあまり学生に人気がない、だけれどエネルギー研究としては大事だというテーマがあると思います。そこで、研究科全体が学生にもっとアピールするような機会というのがあってもいいんじゃないかという気がしますが、そういう取り組みというのはいかがでしょう。

われわれ、産学連携シンポジウムみたいなもので、うちの研究室でこういう刺激がありますということなどを一所懸命に言っているのですが、学生にもっとアピールする機会というのはどうなのでしょう。

いま、われわれが話してきたことも、修士のあいだに、自分が面白いテーマを見つけて、そのままの所属で博士課程に行く場合もあるのですが、特に学部教育を持たないエネルギー科学研究科なんかでは、どういうふうにして学外の人間に対して、博士まで進めるような面白いテーマがあるだろうということをアピールするというようなアイデアというのは、どうですか。

○代谷 いまはそんなに意義があるとは思えないのですが。入学試験を見ていると、だいたいみんな、ホームページ等で調べるのです。それで、ホームページで見て、そこで自分がこれをやってみようかなというところに。できるかどうかは考えないで、アプライして来るのがほとんどではないかなという気がしているのです。

だから、ホームページ等をうまく見みやすくするというのがあるのではないかと気がします。いまの段階でもけっこう見てくれているので、充分それなりの役には立っているのだろうなという気はするのです。

それと、やはりわれわれもよく言われるのですが、原子炉実験所は宣伝が下手だねと。これは大学全体に言えることだという気がします。実際に、なかでどういうことをやっているのかということがわかれば、先ほどの産学連携の話ではないですが、そういうことがあるので、こういうような発展の方法はないですかという話が、また出てくるわけです。

宣伝というのは、シンポジウムをやったら宣伝になるのかというと、必ずしもそういうものではないと思いますが、シンポジウムの開き方なども、例えば学外に出て行くとか、そういうかたちでも考えるということも必要かなという気がします。

○司会 ほかに何かアイデア等、坂先生、何かありますか。

○坂 このあいだ私、11月に韓国の学会に行ってきたのですが、そのとき、たまたま韓国のどこかに日本の学生が集まって、韓国の学生も集まって、日韓の学生だけでシンポジウムを開くというのです。

そのポスター発表のための資料を持ってきている人たちが、たまたま私が出席していた国際会議の初日に出ていたのでもったったのですが、そういうところには実は、いつもお膳立てをわれわれがやって、学生が手伝うというかたちなのですが、学生自らが自主的にやるという試みが（今年が初めてだと言っていました）行われています。日本の全国の大学から（京大の人はいなかったと思うのですが）の学生によるそういう試みもあるので、学生に任せて、自分たちが意識改革するというのも、やはり新しいことを研究していくうえで必要なのではないかなという気がします。

4回生だけ見ている人たちは、研究の期間が（修士修了まで）長いからいいのですが、修士課程に初めて入ってきた人たちというのは、先ほど言ったように就職活動に走ってしまうと、修士課程が終わる手前くらいから、自分の研究が面白い、と言い出して、ほんとうに自分は就職をするのでいいのか、というような話をだします。（修士修了直前の）1月、2月くらいから面白くなって、就職するけどそれでいいのかなと。ですから、積極的に自分たちが（研究に）打ち込めるような機会をわれわれがつくってあげるということも必要ではないか、そんな気がします。いかがでしょうか。

○司会 学生が主体的に取り組むのだけれど、そのお膳立てを教員のほうでしてあげるということで、魅力のある大学院をつくるというようなご提案でした。

代谷先生はホームページが大事で、宣伝が下手だから学生も来ないと。シンポジウムもそういう意味では、学生が来てくれるようなシンポジウムを、うまくできれば。

○奥村 Discussionを刺激するために発言するのですが…。私はアメリカに10年以上いたのですが、日本と違うこともいろいろありまして。就職のことに言っていると、たしかに福山先生が言っておられたように、日本では就職において、博士を取ると給料が高くなるということが約束されていない。現実的な、生々しい話ですけども、アメリカの場合はたしかに博士を取ると普通、5百万円位は当然のようにもらえると考えられます。つまりお金のインセンティブがはっきりあるわけです。ところが日本ではなかなか企業がそうはしてくれない。ただ最近大企業が少しずつその方向に向かっている感もありますが、まだまだアメリカのように給料に直接反映されるのは難しいところがある。

また別の話になりますが、日本でいま、大学や研究機関関連においても動きがいろいろあるのですが、他大学で大学院のシステムが京大ぐらい充実しているのは近畿圏ではそんなになんと思うのです。いろいろネットとかで見ていたのですが、京大はすごく充実している。「たしかに京大でこんないろいろなやっている」ということを、他の大学で知らない学生さんがけっこういると思うのです。

学生を集める一つとして、例えば京都駅近くのキャンパスプラザやコンソーシアムとかを利用する方法もあります。京都大学からそこで出前授業をすると、ほかの大学の学生も結構居るので、（各大学学生の取り合いなので）ほかの大学の人をどれだけ呼べるかわかりませんが、活用をして学生を集めるのも一つの手だと思います。また知って貰うことで大学院にもっと魅力を感じてもらって、大学院に進む学生総数全体を引き上げて、ほかの大学の学生さんで、どうしようかなと考えている人が、それで魅力を感じて来てくれるかもしれない。互いに関連して教育の向上につながるかもしれない。現実的な具体的な話として、そういうことも考えたらいいかんと思いました。

あと、アメリカでバイパスシステムというのがあります。優秀な学生さんは、多分半分くらい、資格試験(Qualifier)の成績が優秀であれば修士号なしで博士課程(アメリカではPhDコース)に進めます。そういう人たちは、修士学位は取りたければ取ればいい。修士論文を書いたり纏めたりする時間分、

最初から勉強して、研究に打ち込むということを楽しみにしておられる人も多い。そういうシステムもありましたので、日本との違いとして考えるものがありました。

それから、向こうで私が学生をやっているときに、E G S O (Engineering Graduate Student Organization) というものの代表を何年かしていたのですが、学生さんは研究のことに関して普段からディベートも好きで活発にするのですが、研究だけではなく全然関係ないことでもけっこうするのです。私も大分ディベートで負かされました。それも自分の内容が正しくてもなかなか勝てない。また、パーティーみたいなものが月に1回か、2カ月に1回でしょうか、ありまして、まあ飲み会みたいなものですね、それで、必ず学生さん同士でいろんな活動をされていました。ハロウィーンのお祭りのときもあったし、クリスマスの集まりの時もあった。ああいうのはなかなかいいと思います。全然研究や勉強と関係ない話でも、学生さん同士が集まって何かやる。特に今回原子炉の方とか、原子核の方とか、工学研究所の方もおられるのですが、学生さん同士知らないということがけっこうあるのです。実際学生さんに聞いてもあるので。

私ら教員がちょっと押さないと、リーダーシップを発揮する学生さんはなかなかいないかもしないのですが、ちょっと押してあげると、もしかしたら全然関係ないところで集まって飲み会をやるとか、簡単なことでもやると、お互いに大学院生活が楽しいという雰囲気を持ってくれる。もちろん研究だってうれしいですけど、それ以外でも活動をするということは、けっこう大きなことで、自分のアメリカのいたときのイメージとして、そういうのが記憶として残っているのです。普段関係ないことでもいろいろ話しているということが、仲間としての意識を持ったというようにも感じられて、なかなかよかったと思っています。まあ、そんなこともありました。

それで、私たちは流れとして、まず(日本の)学生さん達に京大の大学院でやっていることを「知ってもらおう」ということと、それから魅力を感じてもらおうということ、それから我々としてはどうやって情報を含めた様々なアクセスを簡単にしてあげられるか、それから博士コースにまでいきたいという学生にお金のサポートをどれだけしてあげられるかという、そのアクセスや流れをつくってあげればいいなというふうに、今日の今までのお話を聞いていて思いました。

○司会 ありがとうございます。要するに、出前授業みたいに、あちこちで授業するというのも、ホームページも、要するにわれわれは宣伝活動をもっと活発にして、エネルギー科学が世のなかにもっとよく見えるように努力する必要があるだろうということです。

学生間の交流ということでは、G C O Eでは学生のグループ研究というのを助成して、学生同士で何かテーマを見つけてグループで研究する。できるだけ、同じような分野だけでなく、少し変わった分野を学生同士で、全体として一つの研究ということにして助成するというようなプロジェクトを提案しているのです。

そういうことで実現できると思いますが、そのことに関してもいいのですが、グローバルC O Eのなかでの、いまのような取り組みのこととか、興味を持っている内容とか、重要な役割ですけれども、そのグローバルC O Eのプロジェクトのなかで、どういった取り組みができるかということに絞って考えていただけると、どんなことがありますでしょうかと、何かご提案ありませんでしょうか。

○小西 先ほど来問題になっていることにも関係するのですが、まず、うちのエネ科の場合ですが、マスターの一年生の最後に就活ですから、まずみっちり講義を受けないと単位が取れないという問題があるのです。

先ほど来指摘されていますように、研究自体は非常に面白いと思うのです。多分やればのめり込む

学生も多いと思うのですが、不幸にして英文の最初から研究に入ることはできない。まず、講義から入らなければならない。

講義といっても、それは大講義室での講義もありますが、なかには非常に少ない人数のものもあって、5人から、せいぜい10人の講義もけっこう多いと思うのですが、私は、そのへんは思い切ってディスカッション形式のセミナーに変えてしまってもいいのではないかとさえ思います。

というのは、学生はとにかくコミュニケーションが下手で、ディスカッションをやらせてみると、まともに成立しないのです。これではそもそも話にならないのです。きちんとそういうことができるようになってこそ、グループ研究なり、そのなかで企画を出して、今度はグループで応募したりすることは可能だと思うのです。

そういう意味で、むしろそれぞれの講義のなかでもいいのだと思うのですが、自分と同分野でもいいし、異分野でもいいのですが、それぞれの特定のテーマについて主体的にディスカッションで取り組めるような、端的に言えば、エネルギーについて十分な知識を持って議論を戦わせられるような人間をつくれなければ、やはり教育として成功したとは言えないのではないかと思います。

そういう人間をつくっていくということは、結局グループでの研究をやることにもつながるし、ディスカッション能力を持つ人間をつくることにもつながるし、そもそもただ講義を講堂で聞いているというよりは面白そうに見えるでしょうし。

アメリカなどの場合は、やはりそうだと思うのですが、基本的にそういうセミナーみたいなかたちの授業が多いようにうかがっていますし、やはりそういうかたちで大学の教育そのものが、いかにも面白そうに、そこが面白いと思うのですが、面白く見えるようにする工夫がいるのではないかと思います。

いきなりまず講義室に行って、講義を聴いてくださいというのは何とかならないかなと考えています。

○司会 原子核工学専攻の福山先生いかがですか。

○福山 先ほどの学生間の交流という話ですが、珍しい例ですが、今年うちの学生と他大学、総研大や東大の大学生が自主的に山に行ってお泊り込みをして研究討論をするというようなことをしていたのです。やはり、COEというと大学の枠にとらわれてしまう。そういう大学の枠にとらわれない、学生が自主的にやりたいという場合、そういうことをサポートするようなこともCOEでできれば、やっていいのではないかという気はしています。

○司会 貴重なご意見ありがとうございました。21 COEでは、国際スクールということで、博士課程の学生に、1回はシカゴに行っておこなう交流と、そのあとタイに行って、お互いに交流して発表するというようなことをして、けっこう交流を持てたのですが、しかし、そのなかでも、私の感じでは、留学生は積極的に参加しているが、日本人の学生はあまり参加しない。

留学生はもともと日本に来ているくらいだから、グローバルな考え方を持っていて、分野の交流を積極的にやるのですが、言葉の問題もあるのですが、日本の学生はなかなかそういうところに積極的に行かないという問題がある。そういう機会をもっと増やしてあげて、参加をどんどん促すということができるようになるかなという気がいたしますが、何かほかに、みなさんのほうで、こんなことをしたら面白いのではないかというようなことがありましたら、どうぞ。

○山末 いっぱいあると思うんですが、取りあえずできるかどうか別かも知れないけれども、個人的

に思っているのが、グローバルCOEでジャーナルっぽいものをつくれなかなと思っていたことがあります。

例えば、僕自身したことがあるのですが、学生さんが何か成果を出したときに、論文としては、そこでとり上げるんだけど、ちゃんと引用できるかたちで残しておきたいようなデータがあったりするのです。

そういうものを修士論文として出すと、それぞれ引用できなくはないのだけれども、少し引用しにくいとか、写しとかというのは。そういうのを引用できるようなものを出せるような雑誌、ジャーナルとして、エネ科のなかで、そういったジャンルのジャーナル誌にすれば、面白いなと思っています。

それを思った、もう一つの原因が、修士の段階で、統合するかどうかは別問題にして、修士論文に、とにかく知らない論文が載っているのですが、それをすぐ見たい、引用できないかと思ったことがありまして、そういった雑誌がくれたら面白いなと個人的に思ったことがありました。

○司会 COEジャーナルみたいなものですね。昔は、工学部だったら『工学部紀要』とか、『何々紀要』というかたちで、そういうようなものがあつたし、あるいは、レビューまでやっていたことがあるのですが、なかなかそこで発表したことが対外的に認められないということで、まとまってしまったら、外に出すほうが得だということで、だんだんとすたれていったと思うのですが、それをまた復活する事になるのでしょうか。

COEのなかで、アップデートした新しい情報をどんどん発信していくという意味では、そういうジャーナルのようなものができれば、もちろん修士の学生、博士課程の学生、あるいは教員、研究者のみなさんに、どんどん活発にそういう情報を出していただくということでもいいかもしれません。

このお考えについて何かありますか。なかなか今日は、特許の問題とかで、批判をする人はたくさんありますので。とりあえずそういう試みでいま先生がおっしゃったなかで一つ面白いと思うのは、たしかに教員、研究者側から見たら中途半端な気がするのですが、そういう機会を与えてあげたら、それを見て、自分もこんなことだったら、研究やって、書いて発表したいというような学生が出てくるような、宣伝のツールとして、うまく機能する可能性はあるかなという気がしますけど、代谷先生どうですか。

○代谷 原子炉実験所は、ほかのエネルギー工学もそうなんですが、学術講演会というのをやっているのです。われわれの学生は、そこでポスターセッションというのをやっているのです。そのポスターに出すのです。ポスターに出したものは3ページくらいにまとめて書くということです。われわれのところに来た者には、それを書くようにということで奨励しているのです。そういうかたちで、いろいろな専攻があるのだけれども、一度にやることがないとすると、ポスターというかたちも含めて、それくらいのをやれば、それはそれなりに効果があります。

あとは、引用というのをどの程度に考えるかなのですが、きちんと引用文献として評価してもらおうとすると、それなりのことをしないとイケない。単に翻訳のレポートぐらいのものでは評価されないということになりますから、だったら講演会の論文集と同じようなものです。だとすると、そういう方法もある。

そうすると、一人一人に発表してもらおうと、ものすごく時間がかかるけれども、ポスター等でやれば1日で修了することもできるということだと思うんです。

○司会 21 COEなんかでは、学生のポスター発表とか1ページくらいのにまとめてもらったりする

のですが、原子核工学では何かそういうものがあるでしょうか。

○福山 原子核工学では特にありません。卒論の発表はポスターという形で発表します。それをまとめるということは、もう卒論をまとめてしまっていますから、短い枠のなかでまとめるということはありません。いまでも学会などでの発表が多いので、あまり発表の機会を増やすのも難しいことになるなという気はしますが。

○司会 魅力のある大学院をつくるということで、みなさんの意見は一致していて、大枠は、魅力のあるカリキュラムをつくって、魅力のある研究テーマをつくって、それを積極的にアピールして、学生にもっと活発に活動してもらうということが一番大事だということをおっしゃっているようなのですが。

そろそろまとめていかないといけないので、私も苦労するのですが。

GCOEというような、そういう大きなプログラムが、そういう面では非常に役に立つだろうと。ただしCOEも、われわれは、21COEを5年間やって、1年間ではないのですが、5年間限りということで、そのCOEが終わってもずっと取り組みが続けていけるようなことを、COEのあいだに考えておくということも必要かと思います。

COEが当たっていない時点から、そういうことをいうのも早いのですが、そういうことを含めた計画を最初から練っておかないと、COEのときだけお金があるからといって、さあ5年間やって、そのあとまた何も残らない。それはそれで悪くはならないでしょうけど、そうではなくずっと継続的に教育体系を充実させていって、魅力のあるものにつくっていかないといけないかなと思うわけです。

今日は、エネルギー科学教育シンポジウムということで、エネルギー科学研究科でおそらく、このようにことをやったのは初めてだと思います。眠たいところもあったと思うのですが、有意義な話もできたと思っております。

パネルディスカッションに加わっていただいたみなさま方に少しご意見をお聞かせ願いたいのですが、こういうファカルティ・ディベロップメントというか、教員全体が集まって自由に意見を交換する会というようなものの位置づけ、価値というものはどうお考えなのでしょう。

つまり私が言いたいのは、いまのご時世としては、こういうものを毎年定期的に求められていると思うのですが、そういうものを実質的に、うまく機能させていくためのご提案でもけっこうです。このようなことはあまりやりたくないと思うかもしれませんが、ファカルティ・ディベロップメントのような会議体についてどう思われているかということについて、少し感想でもいいのですが、少しお聞かせ願えれば幸いなんです。

○小西 私は、このなかでも経験が非常に浅い者としてたいへん勉強になったのでありがたいので、ぜひやっていただきたいと思うのです。目的としては非常にいいのですが、一番具体的に、私が来て何が困ったかと言うと、私がここに来たのは5年前ですが、シラバスを書かないといけない。

シラバスを書かないといけないのですが、当然ほかの先生の講義をうかがったことがないので、学科全体としてどんな講義が並んでいるのか、よくわからない。シラバスを見たらわかると思って読んだら、よけいにわけがわからなくなりました。これを、わからないでやって来る学生がちらっと見て、では自分は何の講義を取ったらいいのといっても、たぶんわからないと思います。

私自身の個人的な専門が核融合だからといって、核融合の偉い先生がずらっと並んで、すごく難しいことをいっぱいやっているのですが、これは相互に調整されているのか、これをやればここはわか

るけれども、ここが足りないというような関係も全然見えない。これは難しいから、こっちは先に聴くなくなというようなことも書いてない。

どうもシラバスとしてはというか、学科としては相互に先生方がお話しをした形跡というものがない。かく言う私も、そこに自分がしゃべれるネタを適当に書いて、ほかのまわりの先生ともご相談しないでできてしまったという、たいへん恥ずかしい怠け者なのですが。

せっかくこの時期にこういうことができるのでしたら、例えばもう少し全体的にシラバスの調整を試みるとか。誰が見ても、これは重要な分野なのに落ちているぞというようなものがあったり、タイトルを見る限り非常に重複しているのではないかとというようなものは調整するとか、少なくともそういう機能はあってもいいのではないかと思います。

少なくとも、いまそれを学生が読んで、僕はこれを受けてみたい、これを受けたいいいのではないかなというようなことはわからない。ついでに言うと、学生が自分の履修計画を出すときに、私も、それがいいか悪いかの助言も当然できないのです。これはぜひ、こういう機会があるのだったら何とかしていただきたいと思うのです。

○司会 カリキュラムの体系化が役に立つと。

○小西 そうです。

○司会 わかりました。ほかに何かご意見がありますでしょうか。みなさま、今日は長時間きていただいて、いかがでしょうか。

ある程度調整しないと、なかなかこういう会は持てない。今回は総長裁量経費という、そういうプロジェクトがありまして、私もその報告書を書かざるを得ないということで、こういうことを計画させていただいたわけなのですが。

ずっとおられる先生は歴史的に頭のなかに入って、頭のなかで体系化されているかもしれないと思うのです。小西先生は5年前に来られて、来たときにはまるで歴史がないということで。そういう先生にとっては、こういう機会がないと、なかなか全体像をつかむことはできないということがあるかもしれないということですが。

○坂 カリキュラムの件については、学部のカリキュラムの場合、わりと今いろいろな部会で、内容にまで立ち入ってのコメントがあります。「この科目は学生には無理ではないか」とか、「もう少し平易にしてください」とかあるのですが、大学院の講義については、それぞれの教官の専門領域に口を挟むようなことになりますので、ほとんどみなさん言われなのが現状だと思うのです。

そういう意味で、教科書的、網羅的な講義をやっていかうとする場合、小西先生がおっしゃったことは非常に重要になってくると思います。そのへんのところを教科書的に網羅するのはいかがでしょうか。

これはいろいろな考え方があると思いますので、教科書による、そういう講義を重要視するのであれば、それをきっちりやっていかなければいけない。本来エネルギー科学というのは、学部が、現在ないですから、学部教育を大学院教育で補っていかないといけないという、そういう側面があるわけです。本来学部できっちりとそういうことを教えていたら、導入教育はほとんどする必要がないわけです。教育研究の視点からは、そういう意味でいま先生がおっしゃったことは非常に重要だと思うのです。

○司会 そういう意味では坂先生、昨年度アンケートを取られて、授業評価という面で学生の意見を聞くというような取り組みをされた。なかなか分析されるのはたいへんでしょうけれど、そういう取り組みも重要だと思うのですが、原子核工学ではいかがでしょう。FDという面の取り組みということ。

○福山 学部の方はシンポジウムを開いてFDをやっていますが、そういう意味では大学院の方はあまりFDをやっていないと思います。ただ原子核というのは1専攻で、ほかの機械系などは多専攻ですので、それに比べると1専攻のために、中がよく見えているという気がします。誰が何をやっているかというのが比較的わかりやすい。そういう面での問題は少ない。大学院の場合もFDとして、カリキュラムの検討等を、授業評価も交えてもう少し進める必要はあると思っています。

○司会 アンケートの取り組みとか、どうでしょうか。

○福山 大学院のほうはまだしていません。

○司会 なかなか耳の痛い話もありまして、時間を割いて教育にどれくらい真剣にみなさん、個人で真剣に取り組むかということもあります。

そういう意味では、COEなどの機会を利用して、われわれの教育全体の体系を見直して。実際にCOEでは、COE科学コースということで、原子核工学専攻とエネルギー科学研究科等と一緒にあって、あとから教育プログラムということを提案していった、役員などの考えだと、京都大学のなかのエネルギー科学教育として考えなさいということまでいただいているということで、今後とも協力して、知恵を出し合って、魅力のあるエネルギー科学教育のプログラムをつくって、積極的に学生さんにきていただいて、われわれとしてはできるだけ面白いテーマを提供して、学生さんに活発に活動してもらうことが必要ではないでしょうか。

学生同士の交流が非常に重要だということで、グループ研究なども、その素地をつくれというご指摘もありましたが、素地をつくって研究して発展していく。その時点で、就職は何なんでしょうかと信じなければならぬのですが、世界のトップの研究者として充分活躍できる人材を育てれば、世界は見捨てることはないだろうということを信じて教育をしないとしかたがないのです。教員自体が、博士を出てもしかたがないなと思ってしまっていれば、学生は全体についてこないわけで、われわれが、ドクターコースを出ると世界で活躍できるんだという信念を持っていないと、教育者としてはなかなか難しいだろうと思っています。

なかなか短時間でまとまるような話ではないのですが、パネラーのみなさん、貴重なご意見ありがとうございました。また会場の方、いろいろと貴重なご意見ありがとうございました。それではパネルディスカッションのほうはこれで終わりたいと思います。どうもありがとうございました。



(パネラー) 坂 志朗 教授(エネルギー科学研究科)
 代谷 誠治 教授(原子炉実験所)
 小西 哲之 教授(エネルギー理工学研究所)
 福山 淳 教授(工学研究科原子核工学専攻)
 (司 会) 石原 慶一 教授(エネルギー科学研究科)

まとめ

八尾 健 研究科長

今日は長時間にわたり、ご議論にご参加いただきまことにありがとうございました。いま石原先生からまとめを、と言われたのですが、私自身、今日のシンポジウムがどのような結論を生み出すのか期待と不安を持っておりまして、予測不可能な状況だったわけですが、やはり教育というのは難しいという印象を、まず一番大きく受けたところでございます。

パネルディスカッションでいろいろご議論をいただいたわけですが、先生方、それぞれ非常に鋭く問題点を突いておられます。また、重要な改善点、あるいは重要な着目点をご指摘いただいているわけですが、非常にそれが多種多様でございまして、われわれが考えていかなければいけない問題点が非常に多くあることをあらためて印象付けられたと思います。

そもそも代谷先生がおっしゃいましたように、エネルギーというのは総合工学であって、それ自身が多様な内容を含んでいる。エネルギー科学研究科自身も非常に多様性を持っているというものでございます。また、世界情勢もエネルギー問題が非常に多様であるということで、複雑なうえに複雑なものを積み重ねてどうするのかというようなことで、一望すると非常に難しくなってくる。

われわれ京都大学としましては、若い人材を育てるという使命を持っています。若い人材は、いったいどんな人材が重要なのか。これはまたいろいろな人材が必要でしょうし、若い人材そのものも、それぞれ個性を持っていると思います。さらに、京都大学の伝統として、自学自習という伝統もわれわれは引き継いでいます。

このような状況であるということから考えますと、解決する必要があるというよりは、われわれは常に自分自身を見ながら、学生の活力を上げるにはどうしたらいいか、あるいは学生の才能を拾い上げるにはどうしたらいいか、このようなこと、それからエネルギー科学をいかに学生に教育するかということを、迷いながらも絶えず自分たちに課していくということが、その場その場で、それとして効果を発揮するのではないかと考えているところでございます。

本日は、研究科内での情報交換、日ごろあまり他専攻がどうしているのかの情報交換がないのですが、そういう情報交換ができましたし、あるいは今日は、原子核工学専攻、それから原子炉実験所からもご参加いただきまして、エネルギー科学研究科以外の部局との情報交換ということで、このシンポジウムは、今後のグローバルCOEも含めまして、エネルギー科学の教育に非常に大きな貢献をしたと考えております。今後このようなシンポジウムを適宜継続いたしまして、常に自分たちを客観的に見ながら、さらに向上を図っていくということが重要ではないかと思う次第でございます。

最後に、このシンポジウムを企画・実行・運営にご尽力いただきました石原先生をはじめ、エネルギー科学研究科、エネルギー理工学研究所、原子核工学専攻、原子炉実験所の先生方にお礼を申しあげたいと思います。本日はありがとうございました。

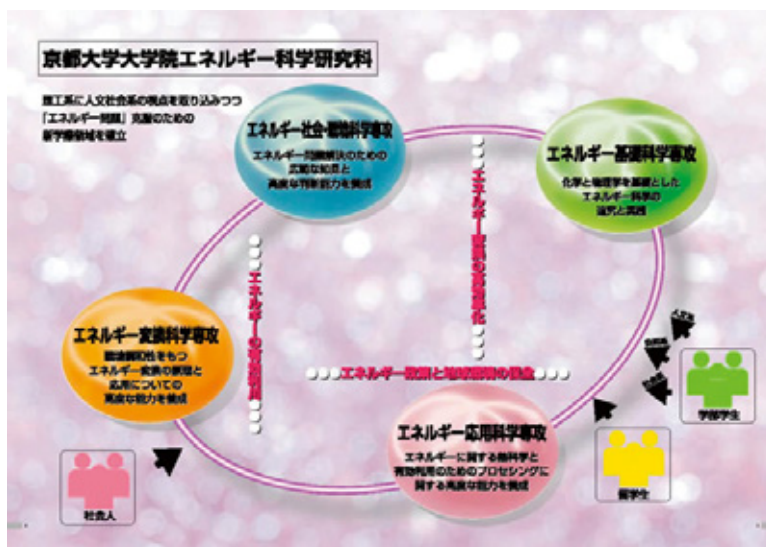


エネルギー科学研究科の理念に基づく教育体系

エネルギー科学研究科の理念

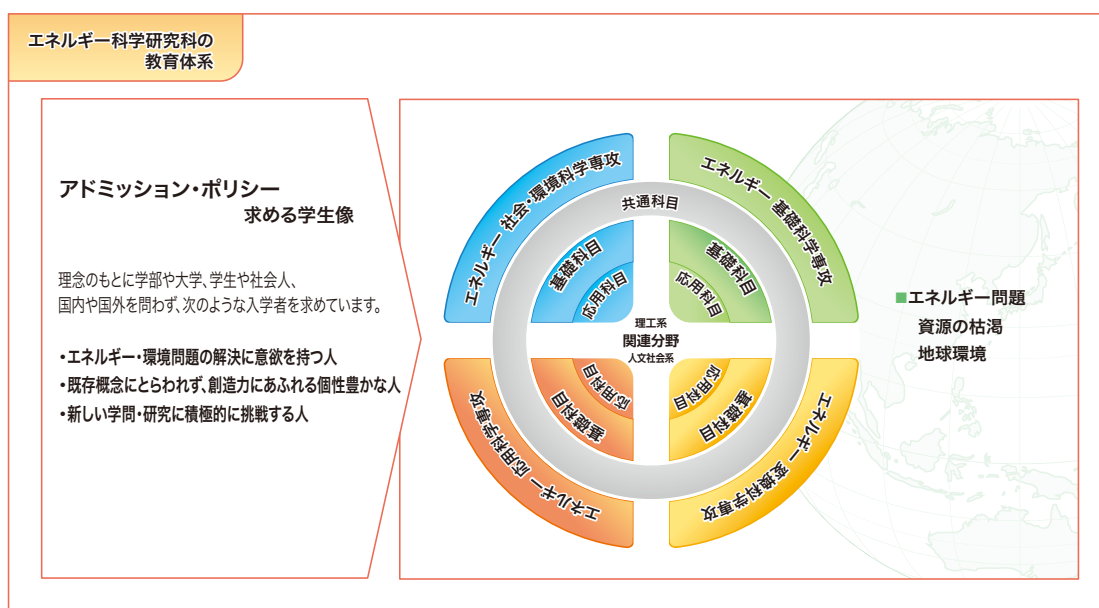
エネルギー科学研究科は、エネルギー持続型社会形成を目指して、理工系に人文社会系の視点を取り込みつつ学際領域としてエネルギー科学の学理の確立をはかり、地球社会の調和ある共存に寄与する、国際的視野と高度の専門能力をもつ人材を育成する。

(2002 年度版エネルギー科学研究科パンフレット p.4,5 より)



エネルギー科学研究科の教育体系

各専攻では通論を設けて全体を通じた基礎的体系を教育すると共に豊富な科目群から選択することによりエネルギー科学を総合的かつ体系的に教育しています



「エネルギー科学研究科の理念に基づく教育体系の整備」 報告書

おもな関連分野

- 理工系
- 土木・建築・環境
- 電気
- 金属
- 原子核
- 数理・情報
- 林(産工)学
- 森林(資源)科学
- 人文社会系
- 経済学

■エネルギー・社会・環境科学専攻

環境と調和するエネルギー、社会システムを求めて

→エネルギー社会・環境科学専攻 授業概要(Syllabus)
・専攻の紹介・教員・講座など→専攻HP

基礎科目

应用科目

エネルギー・社会・環境科学通論 I

—エネルギー系科目群

二、社会系科目群

エネルギー社会・環境科学通論Ⅱ

一、環境系科目群

■エネルギー基礎科学専攻

エネルギーを探究する新しい基礎科学

→エネルギー基礎科学専攻 授業概要(Syllabus)
・専攻の紹介・教員・講座など→専攻HP

基礎科目

应用科目

エネルギー基礎科学通論

- ・エネルギー化学系科目群
- ・エネルギー反応学
- ・エネルギー物質化学

- ・基礎プラズマ学
- ・核エネルギー学

■エネルギー変換科学専攻

未来のエネルギー変換システムとその機能設計

→エネルギー変換科学専攻 授業概要(Syllabus)
・専攻の紹介・教員・講座など→専攻H.P.

基礎科目

应用科目

エネルギー変換基礎通論

- 燃烧・動力系科目群
- 材料・システム健全系科目群
- 核融合・原子力系科目群

■エネルギー応用科学専攻

人類の持続的発展のための地球環境調和型プロセスの展開とそれを支えるエネルギー応用科学の確立をめざす

→エネルギー応用科学専攻 授業概要(Syllabus)
・専攻の紹介・教員・講座など→専攻H.P.

基礎科目

应用科目

エネルギー応用科学通論

- 電気・電子系科目群
- 材料系科目群
- エネルギー理工系科目群
- 資源系科目群

博士後期課程

■エネルギー・社会・環境科学専攻

エネルギー社会工学特論、エネルギー経済特論、エネルギーエコシステム学特論、
エネルギー情報学特論、エネルギー環境学特論、国際エネルギー特論

■エネルギー基礎科学専攻

エネルギー固体化学特論、核融合基礎科学特論、電磁エネルギー学特論、
プラズマ動力学特論、エネルギー輸送学特論

■エネルギー変換科学専攻

エネルギー変換基礎特論、環境保全科学、連続体熱力学

■エネルギー応用科学専攻

応用熱科学特論、エネルギー応用プロセス学特論、資源エネルギーシステム学特論、高品位エネルギー学特論、先進エネルギー学特論

特別コース

英語による教育を前提として、博士後期課程3年間のエネルギー科学特別コースが設置されています。

詳細:
INTERNATIONAL DOCTORAL PROGRAM IN ENERGY SCIENCE

代表的な研究・成果

エネルギー科学研究

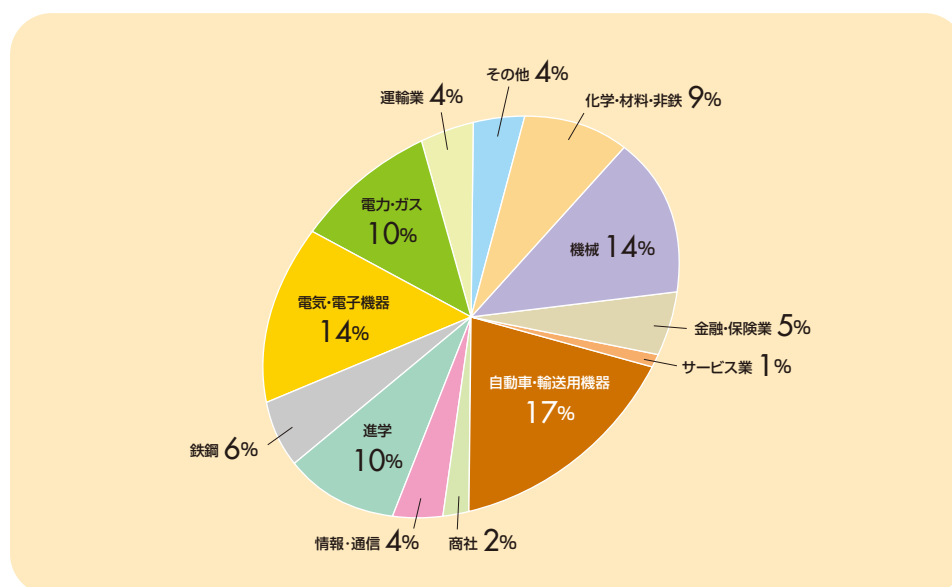
(京都大学大学院エネルギー科学研究科 H.P. URL <http://www.energy.kyoto-u.ac.jp/> 参照)

最近の就職動向

修士課程修了者の就職先

	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
電気・電子機器	34	38	20	27	25	22	23	16
化学・材料・非鉄	10	7	8	7	8	17	13	10
進学	17	13	14	16	17	7	12	11
情報・通信	17	7	11	11	9	6	1	4
自動車・輸送機器	11	6	12	16	14	17	11	19
電力・ガス	1	14	11	7	4	10	15	11
鉄鋼	2	2	9	9	10	10	12	7
機械	5	2	5	0	11	13	13	16
サービス業	—	—	—	—	—	—	8	1
商社	—	—	—	—	—	—	3	2
金融・保険業	—	—	—	—	—	—	—	6
運輸業	—	—	—	—	—	—	—	4
大学・官公庁・財団	3	6	3	3	2	3	4	0
その他	8	8	23	17	20	22	9	5
合計	113	108	122	121	124	132	124	112

平成19年度修士課程修了者の就職先



国内外のエネルギー関連大学院のカリキュラムについて

早稲田大学大学院 環境・エネルギー研究科

<http://www.waseda.jp/weee/index.html>

教育研究の目的と対象

社会の入口・活用対象としての「エネルギー」や「資源」が、その出口・結果としての「環境」問題を引き起こしている。本研究科では、上記の関係を踏まえ、エネルギーや資源ならびに環境分野の教育研究を展開する。

研究指導・個別演習

環境・エネルギーシステム
環境・新エネルギー
環境調和システム機器
環境・パワーシステム

環境配慮デザイン
環境政策科学
環境システム評価

環境・モビリティ
エネルギー・環境政策
環境・電気エネルギー

共同演習

環境・エネルギー学特別演習 A・B

環境・エネルギー学演習 A・B

現場・現物・現実主義
(先駆的研究でのOJT)

講義科目

必須科目 環境プランニング論

学問統合型アプローチ
(知識・知恵の補完)

●コア科目

環境・エネルギーシステム構成論
環境配慮デザイン論
環境・エネルギー変換論
環境科学と行政施策論
新エネルギー論
環境調和システム機器論
環境・エネルギー政策論
環境反応プロセス論
環境システム評価論
環境・電気機械システム論

●推奨科目

エネルギー最前線	環境ビジネス論	水圏環境保全学
環境安全システム論	環境法論Ⅰ	知的所有権特論
環境化学概論	環境法論Ⅱ	テクニカルプレゼンテーション
環境行政経営論	クリーンエネルギー技術論	テクニカルリーディングライティング
環境経済学原論	国際知的財産経営論	
環境計測論	資源循環工学	
環境制御システム工学	自然環境概論	
環境政策論 A		
環境政策論 B		
環境対策技術・政策論		

実習科目

インターンシップ

大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻

http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/senko/index/index_home.htm

環境・エネルギー工学専攻が平成 17 年(2005 年)4 月から新しく発足しました。本専攻は、持続可能な人類社会の文明を支える工学的な教育と研究をおこなうことを目的としており、旧環境工学専攻および旧原子力工学専攻、地球総合工学専攻の一部を統合する形で、13 の基幹領域とそれとほぼ同数の協力・連携の領域もしくは講座によって構成されています。

環境マネジメント

- # 環境計画論
- # 産業環境マネジメント論
- # 熱環境システム特論

共生環境デザイン

- # 共生都市環境論
- # 地球代謝循環学
- # 資源循環利用システム学特論
- # 共生都市環境論
- # 共生環境デザイン論
- # 共生空間構成論
- # 情報・メディア・コミュニケーション論
- # リノベーションまちづくりデザイナーの養成

循環型材料・資源システム

- # 生物環境工学特論
- # 先端環境材料学特論
- # 資源循環利用システム学特論
- # エネルギー変換材料
- # 環境調和材料学
- # エネルギー資源サイクル工学
- # グリーンケミストリー

共生エネルギーシステム

- # 需要端エネルギーシステム工学

- # 熱環境システム特論

- # 地球代謝循環学
- # 新エネルギー化学
- # エネルギー変換材料

保全・共生システム

- # 環境動態学特論
- # 生物環境工学特論
- # 環境バイオプロセス
- # 熱環境システム特論
- # 先端医療工学
- # 福祉工学

量子エネルギー

- # 中性子工学
- # 原子炉物理学
- # 原子炉工学
- # 燃料サイクル
- # 量子ビームバイオ工学

環境リスク管理

- # 技術リスク意思決定論
- # リスク対応実践論
- # リスクコミュニケーション論
- # リスクマネジメント論
- # 化学物質の環境リスク管理
- # 健康リスク評価
- # リスクマネジメント・システム

九州大学大学院総合理工学研究院、九州大学大学院総合理工学府
環境エネルギー工学専攻

<http://www.eee.kyushu-u.ac.jp/>

平成 19 年度 環境エネルギー工学専攻・専攻科目の開講予定

コード	科目名	単位数	開講予定	コード	科目名	単位数	開講予定
選択必修科目				選択科目			
M4051	流体工学基礎	2	○	M4351	ソフトエネルギー工学	2	
M4052	伝熱工学基礎	2	○	M4352	熱物性計測システム学	2	
M4053	熱環境工学基礎	2	○	M4356	高温伝熱工学	2	○
M4054	エネルギー変換システム工学	2	○	M4354	輸送物性計測学演習	2	
M4055	プレゼンテーション演習	2	○	M4355	輸送物性計測学実験	4	
選択科目				M4501	流体エネルギー解析学	2	
M4101	熱・動力解析学	2	○	M4502	流体エネルギー機器工学	2	○
M4106	Thermal-relating Engine Technology	2	○	M4503	乱流工学	2	○
M4103	燃焼制御工学	2		M4504	省エネルギー流体工学演習	2	
M4104	熱機関工学演習	2		M4505	省エネルギー流体工学実験	4	
M4105	熱機関工学実験	4		M4551	エネルギー評価学	2	
M4156	圧縮性流体力学	2	○	M4556	多成分混相伝熱学	2	○
M4152	流体音響学	2	○	M4553	熱エネルギー利用システム工学	2	○
M4153	数値流体力学	2		M4554	熱エネルギー変換システム学演習	2	
M4154	エネルギー流体科学演習	2		M4555	熱エネルギー変換システム学実験	4	
M4155	エネルギー流体科学実験	4		M4601	環境エネルギー工学特別講義第一	1	
M4201	希薄気体力学	2	○	M4602	環境エネルギー工学特別講義第二	1	
M4202	電磁流体力学	2		M4603	環境エネルギー工学特別講義第三	1	
M4203	流動光計測システム学	2		M4604	環境エネルギー工学特別講義第四	1	
M4204	流体光計測学演習	2		M4605	環境エネルギー工学特別講義第五	1	
M4205	流体光計測学実験	4		M4606	環境エネルギー工学特別講義第六	1	
M4256	環境システム数理解析	2	○	M4609	環境エネルギー工学特別講義第九	1	
M4252	風環境工学	2	○	M4610	環境エネルギー工学特別講義第十	1	
M4253	環境伝熱学	2		M4611	環境エネルギー工学特別講義第十一	1	
M4254	都市建築環境工学演習	2		M4612	環境エネルギー工学特別講義第十二	1	○
M4255	都市建築環境工学実験	4		M4613	環境エネルギー工学特別講義第十三	1	○
M4301	エコエネルギー工学	2	○	M4614	環境エネルギー工学特別講義第十四	1	○
M4302	生活環境エネルギー学	2		M4615	環境エネルギー工学特別講義第十五	1	○
M4303	環境エネルギー管理計画	2	○	M4616	環境エネルギー工学特論	2	○
M4304	熱環境システム演習	2		M4617	数値伝熱工学	2	○
M4305	熱環境システム実験	4		M4618	材料工学基礎	2	○
				M4619	環境共生デザイン演習	2	○
				M4620	Presentation Exercise in English	2	○

○は H.19 年度に開講が確定している科目を示す。これ以外の科目については、開講が決まった時点で適宜、掲示により通知する。

Tezpur University, Department of Energy (India)

<http://www.tezu.ernet.in/dener/dept.html>

Initially a centre for Non-conventional Energy was established in the university in 1995, which offered a One-year Diploma Programme in Non-conventional Energy Technology. The centre was then converted to Department of Energy in 1996, with an aim to produce a manpower pool in the field of Energy at different levels, develop new and efficient energy technologies and carryout research & development work and extension activities in diverse areas of energy. The thrust areas of research are Biomass energy, Biofuels, Solar energy, Wind energy, Hydroenergy and Energy conservation and Management. At present it is a “DST-FIST Sponsored Department”. The Department is now offering M.Tech. in Energy Technology for engineering graduates and master degree holders in Physics and Chemistry and Ph.D. in Energy Related areas for the Master degree holder in Science & Engineering/Technology.

Ajou University, Department of Energy (Korea)

http://www.ajou.ac.kr/english/program/graduate/grad3_10_01.jsp

Division	Major Area	Course	Credit(s)	Hour(s)	Remarks
Common required	All	Graduate Seminar	0	2	Master's and Doctoral Program
		Energy Economics	3	3	
		Energy Engineering	3	3	
Electives	All	Principles of Energy Systems	3	3	Doctoral Program
		Mathematical Methods for Energy Problems	3	3	Master's and Doctoral Program
		Special Topics in Energy (V)	3	3	
		Graduate Seminar 2	3	3	
	Major Area 1	Energy Recovery and Thermal Upgrading Systems	3	3	
		Advanced Alternative Energy Engineering	3	3	
		Designs of New and Alternative Energy System	3	3	
		Energy Process Engineering and Management	3	3	
		Energy Conversion Engineering	3	3	
		Optimization of Energy Systems	3	3	
		Energy Conservation Technology	3	3	
		Environmental Engineering in Energy Systems	3	3	
		Fuel and Combustion Engineering	3	3	
		Chemical Aspects of Energy Technology	3	3	
		Special Topics in Energy (I)	3	3	
	Major Area 2	Power Project Engineering Management	3	3	
		Special Topics in Energy (II)	3	3	
		Electronic Systems engineering	3	3	
		Nuclear Power Plant Engineering	3	3	
		Nuclear Fuel Cycle Management	3	3	
		Nuclear Safety Engineering	3	3	
	Major Area 3	Advanced Energy Economics	3	3	
		Comparative Analysis of World Energy Policy	3	3	
		International Energy Trade	3	3	
		Energy Technology Management	3	3	
		Analysis of Energy Industries	3	3	
		Energy and Society	3	3	
		Energy Policy	3	3	
		Quantitative Analysis on Energy Modeling	3	3	
		Analysis of Korean Energy Market	3	3	
		Environmental Economics	3	3	
		Special Topics in Energy (III)	3	3	
	Major Area 4	Energy Negotiation Theory	3	3	
		Theories on Comparative Energy Policy	3	3	
		International Cooperation on Energy	3	3	
		Overseas Direct Investment on Energy and its Analysis	3	3	
		Measures for Climate Change	3	3	
		Special Topics in Energy (IV)	3	3	

Vietnam National University, (Vietnam)
Hanoi University of Science, The postgraduate training
program on energy and environmental sciences

Curriculum for the Mater's program

No	Curriculum	Credit	Plan of study			
			Sem1	Sem2	Sem3	Sem4
I	General Knowledge	10				
1	Philosophy	4	4			
2	Foreign language	6	3	3		
II	Basic knowledge	20				
1	Principle of environmental science	2	2			
2	Bio-diversity and Natural Preservation	2	2			
3	Environmental Strategies and Policies	2	2			
4	Environmental Modeling	2	2			
5	Environmental Toxicology	2		2		
6	Natural Resource Economics and Environment	2		2		
7	Environmental management for sustainable development	2		2		
8	Principle of Environmental Technology	2		2		
9	Ecosystems Management	2		2		
10	Energy and the Environment	2		2		
III	Specialized knowledge (selective)	15				
11	Sustainable Development of Solar Radiation Energy	3			3	
12	Sustainable Development of Geothermal Energy	3			3	
13	Sustainable Development of Wind Energy	3			3	
14	Sustainable Development of Bio-Energy	3			3	
15	Sustainable Development of Nuclear Energy	3			3	
16	Sustainable Development of Small Hydroelectric Power Energy	3			3	
17	Energy Economic and Environmental	3			3	
18	Building and Assessment of New Energy Project	3			3	
	Thesis	15				15
	Total	60	15	15	15	15

Washington University in St. Louis (USA), School of Engineering & Applied Science, Department of Energy, Environmental & Chemical Engineering

<http://eec.wustl.edu/>

This newly created department has a focus on environmental engineering science, energy systems, and chemical engineering. The department provides integrated and multidisciplinary programs of scientific education. Our mission is accomplished by:

- * Instilling a tradition of “life-long learning”
- * A curriculum of fundamental education coupled with application in an advanced focal area and strengthened by our breadth in other disciplinary areas
- * Participation in cutting-edge research with faculty and industrial partners
- * Access to state-of-the-art facilities and instrumentation

The basic degree is an undergraduate degree in chemical engineering. Graduate degrees (Master of Science and Doctor of Philosophy) in Energy, Environmental and Chemical Engineering are offered by the department. Planning is currently underway to initiate Professional Masters Degree Programs.

The department has 75 undergraduate students, 65 doctoral students, and 1,894 alumni. There are 17 tenure track faculty members, with searches for new tenure-track/tenured faculty currently under way. We invite you to browse the pages of this site and learn more about us.

Suggested Course Selections for First Year Doctoral Students

Fall Semester (9 credits)

- 1) EECE 501 Transport Phenomena in EECE
- 2) EECE 502 Mathematical Principles in Engineering
- 3) Elective Class (Select one from Menu and discussions with temporary advisor)
- 4) EECE 508 Research Rotation (0 credits, S / F)
- 5) EECE 509 Seminar in EECE (0 credits, S / F)

Spring Semester (9 credits)

- 1) EECE 503 Kinetics and Reaction Engineering Principles
- 2) Elective Classes (select 2 from menu and interests, and discussions with temporary advisor)
- 3) Elective (same as 2)
- 4) EECE 508 Research Rotation (0 credits, S / F)
- 5) EECE 509 Seminar in EECE (0 credits, S / F)

Graduate Level Elective Classes (please review list of exact offerings each year)

Aerosol Science and Engineering

- 1) ChE/Env 518 Aerosol Science and Engineering (Fall)
- 2) ChE/Env 510 Dynamics of Air Pollutants (alt Spring)
- 3) ChE/Env 548 Combustion and the Environment (Fall)
- 4) ChE/Env 563 Measurement Techniques for Particle Characterization(alt Spring, even years)
- 5) ChE/Env 564 Topics in Nanotechnology (alt Spring, odd years)
- 6) Che/Env 592 Advanced Topics in Aerosol Science and Engr. (alt Spring, even years)

Aquatic Processes

- 1) Env 443 Environmental Chemistry (Fall)
- 2) Env 508 Environmental Engineering Laboratory (Spring)
- 3) Env 543 Aquatic Chemistry (alt Fall)
- 4) Env 588 Physico-Chemical Treatment Processes
- 5) EECE 534 Environmental Nanochemistry
- 6) EECE 591 Special Topics: Computational Chemistry of Molecular and Nanoscale Systems

Multiscale Modeling and Molecular Transformation Engineering (not complete list)

- 1) ChE 516 Turbulent Transport Processes

Metabolic Engineering and Systems Biology (not complete list)

- 1) ChE/EECE 453/553 – Bioprocess Engineering I: Fundamentals and Applications

Other EECE Graduate Classes

EECE 590 – Energy and Environmental Economics and Risk Management Decision-Making

Other Graduate Classes from Chemistry, Physics, Biology, and other Departments approved by your Advisor

The University of New Wales, Sydney (Australia) **School of Photovoltaic and Renewable Energy Engineering**

<http://www.pv.unsw.edu.au/>

The School of Photovoltaic and Renewable Energy Engineering is internationally recognised for its research in the area of photovoltaics, most of which is now conducted under the ARC Centre of Excellence in Advanced Silicon Photovoltaics and Photonics. It was also the first organisation internationally to offer undergraduate training in the area of Photovoltaics and Solar Energy, and since then has extended the educational programs offered to include postgraduate and research training opportunities.

Postgraduate

Campus Kensington Campus

Subject Area Photovoltaics and Solar Energy

Subject Area Listing

Code	Course Title	Units of Credit
SOLA9001	Photovoltaics	6
SOLA9004	Solar Energy	6
SOLA9006	Solar Cell Technology and Manufacturing	6
SOLA9009	Photovoltaics and Low Energy Buildings	6
SOLA9011	Biomass Energy Sources	6
SOLA9012	Renewable Energy Policy	6
SOLA9017	Energy Efficiency	6
SOLA9018	Special Topic Renewable Energy	6
SOLA9914	Project Report	6
SOLA9915	Project Report	6

University of Alberta (Canada), School of Energy and the Environment

<http://www.uofaweb.ualberta.ca/see/index.cfm>

University of Alberta's School of Energy and the Environment (SEE) is at the heart of an unprecedented approach to examining and solving key issues related to energy and the environment in today's rapidly changing world. The school brings together the university's unique and extensive combination of expertise in diverse areas – engineering, science, arts, agriculture, native studies, business, law, public health, medicine and others – in a virtual environment that conducts research, undertakes interdisciplinary education and cultivates and contributes to worldwide discussions on critical issues surrounding environment, energy and the economy.

University President Indira Samarasekera notes that through SEE, the university can integrate disciplines to address a critical area of focus in the 21st century: The planned transition and integration of energy resources over time, and the social, political, industrial and economic implications of such a transition.

SEE is affiliated with the newly created Canada School of Energy and Environment, which is conceptualized as an innovative and integrated research and educational collaboration among three Alberta universities. CSEE is rooted in the province's primacy related to hydrocarbons – particularly oil, coal and natural gas – but acknowledges the diversity of global energy and environmental challenges, recognizing the inextricable link between the new technologies needed to meet the growing demand for energy and the environmental and social responsibilities inherent in the development of those technologies. The Canada School of Energy and Environment seeks to stimulate the development of new technologies to mitigate the environmental impact of current energy sources while acting as a catalyst for the development of sustainable alternate energy sources.

The Joint Graduate School of Energy and Environment (Thailand)

<http://www.jgsee.kmutt.ac.th/jgsee1/index.php>

The Joint Graduate School of Energy and Environment (JGSEE) is an autonomous graduate school instituted under the jurisdiction of the Council of the King Mongkut's University of Technology Thonburi. It was established in 1998 with the support of the Energy Conservation Promotion Fund, Ministry of Energy, and the Higher Education Development Project (HEDP) of the Commission on Higher Education (CHE), Ministry of Education. The school aims to strengthen postgraduate education and research in the field of energy and environment for supporting Thailand's economic competitiveness.

(example)

4) Master of Engineering/Master of Science Program (Energy Technology and Management)

Structure

Total program credits	42	
Program Component		
A. Compulsory Course	21	credits
B. Elective Courses		
1. Technology -oriented course	3	credits
2. Management-oriented course	3	credits
3. Other elective	3	credits
C.(Plan A): Thesis	12	credits
(Plan B): Internship	6	credits
Research Study	6	credits

A. Compulsory courses	21	credits
JEE 614 Research Methodology	2	credits
JEE 623 Energy and Environmental Economics and Policy	3	credits
JEE 624 Energy and Environmental Management and Planning	3	credits
JEE 632 Project Implementation and Control	1	credit
JEE 642 Fuels and Combustion	3	credits
JEE 643 Energy System Analysis and Engineering	3	credits
JEE 655 Energy Technology	2	credits
JEE 667 Environmental Pollution Control Technology	3	credits
JEE 601 Seminar for M.Eng/M.Sc (Energy Technology & Management)	1	credit

B. Elective courses**1. Technology-oriented courses** **6 credits***(At least one course must be selected from the following list)*

JEE 608	Computational Fluid Dynamics	3	credits
JEE 644	Power Plant Engineering	3	credits
JEE 645	Clean Technologies for Solid Fuels	3	credits
JEE 646	Advanced Transport Phenomena	3	credits
JEE 652	Natural Gas Utilization Technologies	3	credits
JEE 659	Energy from Biomass	3	credits
JEE 656	Hydrogen and Fuel Cell Technologies	3	credits
JEE 657	Catalytic Processes and Reaction Engineering	3	credits
JEE 658	Renewable Energy Technologies	3	credits
JEE 703	Selected Topics in Energy and Environment 1	3	credits
JEE 713	Selected Topics in Energy and Environment 2	3	credits

2. Management-oriented courses **3 credits***(At least one course must be selected from the following list)*

JEE 631	Project Management	3	credits
JEE 633	Energy Management in Industry	3	credits
JEE 634	Energy Management in Buildings	3	credits
JEE 635	Energy Management in Transportation	3	credits

3. Elective **3 credits**

Elective	As recommended by advisor	3	credits
----------	---------------------------	---	---------

C.**Plan A**

JEE 610	Thesis (Energy Technology & Management)	12	credits
---------	---	----	---------

Plan B

JEE 616	Internship	6	credits or
JEE 617	International Internship	6	credits
JEE 618	Research study	6	credits

University of Florida, The Florida Institute for Sustainable Energy (USA)

<http://www.mae.ufl.edu/energy/index.php>

The Need

Our quality of life, standard of living and national security depend on energy. A strong, balanced energy research program, based on the most efficient use of our natural resources while minimizing our dependence on imported energy, is critical to Florida and the U.S.

Addressing the Need

The Florida Institute for Sustainable Energy brings together research capabilities necessary to create a sustainable energy future. FISE encompasses more than 150 faculty members and 22 energy research centers at the University of Florida. In the last few years alone, UF's Federal and State funded energy research exceeded \$70 million.

FISE Energy Technology Incubator

The FISE Energy Technology Incubator was created through a \$4.5 million Florida Center of Excellence award by the Board of Governors. The Incubator includes a Prototype Development & Demonstration Laboratory and a Biofuel Pilot Plant to accelerate commercialization of energy technologies and processes. Thus helping Florida's economy by simultaneously creating new high-tech industries and addressing the state's growing energy needs.

University of Leeds (UK), Faculty of Engineering, The Energy & Resources Research Institute (ERRI)

<http://www.engineering.leeds.ac.uk/erri/>

Our vision is "To be recognised for internationally leading research in the sustainable development of natural resources, the sustainable use of fossil fuels and the development of renewable and future fuels."

Research focuses on:

- * environmentally-acceptable utilisation of fossil fuels
- * development of renewable sources, in particular biomass, waste, hydrogen and fuel cells, from fundamental experimental to pilot scale studies
- * supporting the above with advanced computational, mathematical and chemical models.

Current activities are organised within 3 main areas.

- * Advanced Combustion Science and Engineering incorporating:
 - o Combustion, Flames, Fire & Explosion
 - o Advanced Energy Engineering
- * Environmental Pollution Control, Monitoring and Modelling incorporating:
 - o Sustainable Management of Resources
- * Renewable Energy Systems and Future Fuels

Institute members also lead the Centre for Computational Fluid Dynamics (CFD Centre) and the Inter-Faculty Institute for Earth, Energy and Environment (IEEE).

A dedicated Continuing Professional Development (CPD) unit services industry in the form of masters degrees and short courses.

ERRI is one of three institutes within SPEME; a research oriented School with a high '5' rating from the latest research review (RAE 2001).

Activity indicators:

- * £10.5m research expenditure
- * 19 Academic staff
- * 17 Post-doctoral Research Assistants
- * 13 Visiting Professors & Fellows
- * Over 60 Research students ([click for a full list of Research Student Profiles](#))
- * [Click for a full list of ERRI Research Publications 2001-2007](#)
- * [Click for a list of thesis titles 2001-2007](#)

We believe that the 'cleaner, greener future' is both an admirable and achievable aim; we know that our research is helping in the achievement of that global vision.

アンケート調査結果

(ウェブを通じたアンケート調査を行った。特に本研究科に興味を持った海外研究者に対して行ったので限られた回答となった。回答は赤字で示す。)

0. Please give us your personal information.

* Age group 20-29 30-39 40-49 50-59 60-69 70-) **Ave 48.5**

* Sex (male female) **male:3, female:1, unknown:2**

* Position: **Prof.:4, Lecturer:2**

* Nationality: **India:2, Thailand:2, Burunei:1, China:1**

1. Do you know about the Graduate School of Energy Science, Kyoto University?

* (Yes No) **Yes:83%**

2. Do you think that integrated, multi-disciplinary energy education is needed?

* (Yes No) **Yes:100%**

2-1 If so, at which level is it appropriate?

* (High school University Graduate School)

High school:2, University:3, Graduate School:1

3. How would you compare the benefit of multi-disciplinary vs field-specialized education?

- **To yield full benefit both are needed and we have to evolve a method where both merge into one.**
- **Both the multi-disciplinary education and the field-specialized education are equally important today. We can get benefit from these two kinds of education as the same.**
- **Multi-disciplinary can be applied widely than field-specialized education. Just like traditional education system but without the splitting into arts and science.**
- **Multidisciplinary is the need of the time**
- **Generally, the field of energy is multi-disciplinary by its nature. So the benefit of multi-disciplinary should reflect to more relevant knowledges rather than field specialized education. However, in practice, due to limitation of study time frames and resources. All basic subjects in various related fields should be taught. But a major field of specialization of a student must be identified.**

4. In integrated energy science education, what kinds of scientific fields are involved?

(e.g. Engineering, Chemistry, Physics, Nuclear, Materials, Math, Zoology, Ecology, Forestry, Agriculture, Philosophy, Psychology, Literature, History, Economics, Law, Management, Others)

- All of them depending on student interest and strength of the faculty
- All fields in both Natural Science and Human Science should be involved. Especially, Economics, Management, Sociology, Law, Philosophy, Psychology, Politics, Engineering, Chemistry, Physics, Nuclear, Materials, Math, Zoology, Ecology, Forestry, Agriculture etc.
- Mostly science and engineering with strong support from other fields.
- Engineering, physics, economics materials etc
- Chemistry of Energy, Physics of Energy (Thermodynamics), Mathematics, Economics and Management should be core subjects

5. What is an appropriate rate of balance between natural science and human science?

* Natural Science : Human Science

Average 4.7:5.3

6. What kind of background should teaching staff have?

- Staff should have at least one speciality besides a broad vision.
- Both multi-disciplinary and field-specialized.
- Good research experience
- It depends on the specialization of his field. But at least he should know basic Thermodynamics, Environment, and Economics

7. Do you have this kind of education system in your country?

* (Yes No) Yes: 33% No:66%

8. What can you expect for the Graduate School of Energy Science, Kyoto University?

- I am looking keenly to the success of this experiment.
- Making more achievements both in research works and cultivates talents.
- Good knowledge on energy systems
- I have no comments, it depends on the objectives of your school

客員教授 雷明先生にエネルギー科学教育に対する意見をお願いした。ここに前文を掲載する。(最初に、Second question と書かれているのは、前掲のアンケートへの回答と本文の二つをお願いしたためである。)

Suggestions for Energy Education

Lei Ming Prof. of Peking Univ., Visiting Prof. of Kyoto Univ.

For the second question, I think one new integrated education system with multi-disciplinary and field-specialized, which related to energy, society, economy and the natures should be set up. As well-known, energy education is critical for our globe and for the wellbeing of citizens in the longer term. This requires not only the introduction of new technologies for improved energy efficiency, but also changes in attitudes and behavior across the widest possible sections of society. So, the goal of such new education system should be to teaching and studying the scientific, law, ethic, political, social, and economic etc. which related to sustainable energy. In detail, the following three points should be paid more attentions.

1. In the new integrated education system, both multi-disciplinary trainings and field-specialized trainings should be treated with the same status. This system should give a systematic training system to fundamental and advanced energy choices which confront us and broader aspects of energy situation as well as on what human can do.

2. In the new integrated education system, both Natural Science and Human Science should be given equal attention in the education, which cover energy science, technology, and economics and energy business, policy, philosophy, and other social science perspectives/issues and should provide broad and basic competence in energy. In other words, It's not only focuses on energy technology, energy efficiency, energy conservation, renewable energy, distributed generation, protection of environmental resources, but energy management and policy making, and the dissemination of useful information on energy alternatives and sustainability to users and providers of energy.

Hear, main reasons of Human Science should be given equal attention in the new energy education system are as following.

a. Since natural science and technology are essential energy education, but alone they can only

indicate what can happen, not what should happen? The latter involves human decisions about the use of Human Science knowledge.

b. Though understanding basic concepts and principles of natural energy science and technology should precede active debate about the economics, policies, politics, and ethics of various science- and technology-related challenges. But, understanding natural science alone will not resolve local, national, or global challenges.

c. It's undoubted that any progress or change in science and technology will be affected by social issues and challenges. So does the energy system. That's any progress in energy science cannot lack of Human Science.

d. Individuals and society must decide on proposals involving new energy research and the introduction of new energy technologies into society. Decisions involve assessment of alternatives, risks, costs, and benefits and consideration of who benefits and who suffers, who pays and gains, and what the risks are and who bears them. And all of these need Human Science knowledge.

e. Research indicators that individual behavior in energy use is determined by a number of factors, which are attitude, income and energy pricing, energy policy (such as taxation) as these relate to pricing and income respectively. Human Science have the capacity to modify an individual's attitudes by researching human behavior characters in energy use and exposing them to new ideas and knowledge, and giving the student social and analytical skills that allow rational assessment of choices in life.

3. This new integrated education system should be one system of life-long and whole society education, which is to promote an energy conscious and educated society by creating effective networks of students, educators, business, government and community leaders to design and deliver objective, multi-sided energy education programs.

経費報告

	内訳	小計
図書資料費	FPD・DSSC・光メモリーと機能性色素の最新技術と材料開発 エコマテリアルハンドブック 地図で読む世界情勢: 第1部 なぜ現在の世界はこうなったか だから日本の新エネルギーはうまくいかない! 暴走する「地球温暖化」論 Climate Change 2007 - The Physical Science Basis Climate Change 2007 - Mitigation of Climate Change Climate Change 2007 - Impacts, Adaptation and Vulnerability 中国環境産業年鑑 2008 年版 マイクロ燃料電池の開発最前線 光と物質の相互作用: 外部場の中の原子・分子の挙動および非 線形光学/ Wendell T. Hill, III and Chi H. Lee 著; 廣瀬千秋翻訳. 電気を操る・電気が操る高分子: エネルギー変換デバイスの最 前線/ 高分子学会編 混練・分散の基礎と先端的应用技術/ 古澤邦夫[ほか]編 EDMC エネルギー・経済統計要覧 2008 中国原子力ハンドブック 2008 Phase Diagram (CD-ROM)	1,087,214
海外調査費	タイ・米国	804,640
WEB 用資料費	30ページ相当	730,000
報告書印刷費	80ページ 200部	630,000
謝金	講演その他	109,880
起稿費	シンポジウム原稿	51,744
その他	消耗品費	186,522
総計		3,600,000

編集後記

「エネルギー科学研究科の理念に基づく教育体系の整備」ということで一年間の活動を本報告書にまとめた。その主なものはシンポジウム開催であり、準備からとりまとめまで多くの方にお世話になり、御礼申し上げる次第である。何分、委員会のようなものを作らず、その都度賛同を得ながらお願いするということで十分な活動が出来なかった面もあるが、現行の教育体系のまとめと今後の展望が明らかとなった。また、国内外のカリキュラムについても資料ということで載せておいたので、教育研究委員会、将来構想委員会における議論の参考にさせていただきたい。本活動を御支援いただいた八尾研究科長を初め多くの先生方に感謝の意を表する。なお、本事業は総長裁量経費（教育研究改革・改善プロジェクト経費）により行われた。

2008年3月 担当 石原慶一

