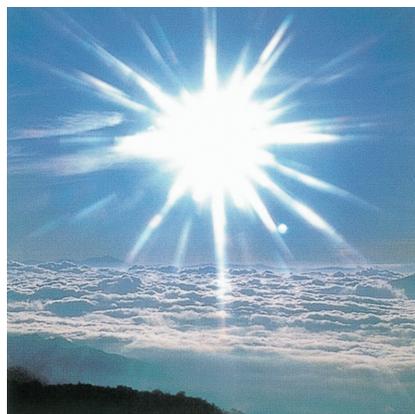
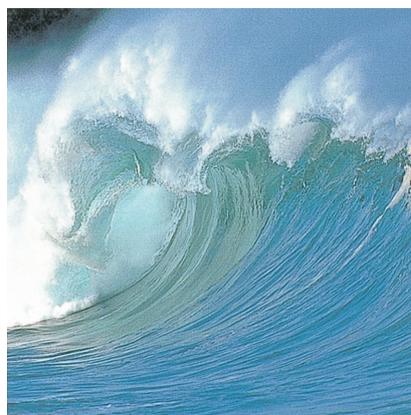
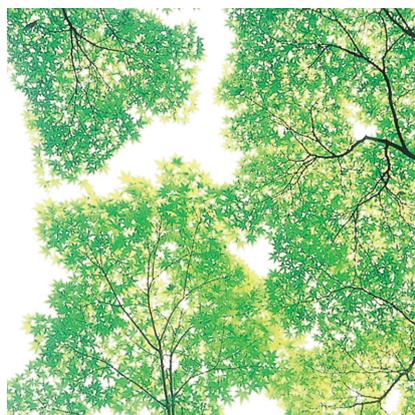


# 京都大学大学院エネルギー科学研究科

## 外部評価報告書



令和2年3月



## 目 次

I. 外部評価の実施について	1
1. 経緯	1
2. 外部評価項目と評価資料	1
3. 評価委員の選任	2
II. 評価会議の記録	3
1. 研究科長挨拶	3
2. 出席者紹介、委員長選出	3
3. 委員長挨拶	4
4. 研究科活動報告（含む質疑応答）	5
4-1 研究科の沿革、特色、6年間の歩み	5
4-2 財政基盤	5
4-3 教育活動	6
4-4 国際化	7
4-5 教員組織と男女共同参画	9
4-6 研究活動	10
4-7 自己点検・評価活動	10
5. 外部評価	14
III. 評価委員からの評価と提言	32
辻 毅一郎 委員長	32
岡村 昇一 委員	34
小田 玲子 委員	36
加藤 一実 委員	39
荻田 広 委員	40
高橋 信 委員	42
多田 伸雄 委員	44
永里 善彦 委員	45
IV. 総括	48
資料	
エネルギー科学研究科の活動概要（事前送付資料）	53
評価会議で使用した資料	81
ダブルディグリープログラム相手校へのアンケート	97



## I. 外部評価の実施について

### 1. 経緯

エネルギー科学研究科では平成 16 年度以降、毎年自己点検・評価を行うとともに、第一期中期目標・中期計画期間（平成 16 年度から 21 年度）の 4 年目に当たる平成 19 年および第二期中期目標・中期計画期間（平成 22 年度から 27 年度）の 4 年目に当たる平成 25 年に外部評価を行い教育研究の質の改善に努めてきた。

現在、第三期中期目標・中期計画期間（平成 28 年度から令和 3 年度）の 4 年目にあり、第三期中期目標・中期計画の着実な実行と第四期以降に目指す目標設定に向けて計画に沿って外部評価を行った。

令和元年（平成 31 年）5 月 7 日専攻長会議に於いて、外部評価実施について審議し、研究科内の自己点検・評価委員会委員（エネルギー科学研究科自己点検・評価委員会内規第 3 条第 1 号から第 5 号委員および、第 6 号委員として研究科委員会委員長）で外部評価準備委員会を構成すること、また外部評価委員候補者を各専攻で 2 名以上推薦し準備委員会で委員構成を審議することを了承した。それを受け、令和元年 6 月 13 日（第一回）、8 月 16 日（第二回）、9 月 12 日（第三回）に外部評価準備委員会を開催し、外部評価委員の選任、評価の手順を審議してきた。

評価手順については、前二回の外部評価を参考にし、評価資料は各年度の自己点検・評価報告書を基礎資料とした。また、国際化に関する資料として別途ダブルディグリー実施校のコーディネータにダブルディグリー制度と本研究科の国際化に関し評価を依頼し参考資料として追加した。加えて、前回の外部評価以降における研究科の活動概要を取りまとめた資料を作成し、事前送付資料とした。令和元年 10 月 30 日に開催した外部評価委員会ではこれらの資料から更に厳選し図表としてまとめプレゼンテーションを行った。外部評価委員には、事前送付資料、当日資料および評価委員会の議論に基づき書面で評価結果を提出していただいた。本報告書は II で当日の議論を再録したもの、III で書面評価結果、参考資料として活動概要、評価委員会で用いたプレゼン資料、ダブルディグリー実施校の評価結果を掲載する。

### 2. 外部評価項目と評価資料

外部評価項目は前回は踏襲しつつ研究科全体が評価できるよう簡潔にし、以下の項目についてまとめた。

- 1 研究科の沿革，特色，6 年間の歩み
- 2 教育活動
- 3 研究活動
- 4 財政
- 5 国際
- 6 教員組織と男女共同参画
- 7 自己点検・評価活動

(尚、後の資料では委員会当日の都合により順序を入れ替えている)

#### 事前送付資料リスト

1. エネルギー科学研究科の活動概要 (平成 25 年度～平成 30 年度)
2. 京都大学大学院エネルギー科学研究科自己点検・評価報告書  
(平成 25 年度～平成 30 年度)
3. 京都大学大学院エネルギー科学研究科外部評価報告書 (平成 25 年 10 月)
4. 京都大学エネルギー科学広報 第 17 号 (平成 25 年)～第 22 号 (平成 30 年)
5. エネルギー科学研究科パンフレット「2019/ Energy」(和文)
6. エネルギー科学研究科パンフレット「2019-2020/ Energy」(英文)
7. エネルギー科学研究科リーフレット (英文)
8. 平成 31 年度大学院学修要覧 (京都大学大学院エネルギー科学研究科)
9. エネルギー科学研究科内規等一覧
10. 国際先端エネルギー科学教育研究センター News Letter Vol.1

### 3. 評価委員の選任

前述の各専攻からの推薦や準備委員会での審議の結果、辻 毅一郎大阪大学名誉教授(奈良学園大学学長)が、総合的に判断して委員長に適任であると判断し、7月に研究科から依頼したところ快諾を頂いた。準備委員会では学問分野、産官学、ジェンダーバランスを配慮し、最終的に以下の評価委員に委嘱した。

岡村 昇一	核融合科学研究所 研究力強化戦略室 特任教授
小田 玲子	フランス国立科学研究センター リサーチディレクター、 ボルドー大学
加藤 一実	国立研究開発法人産業技術総合研究所 理事
荻田 広	ヤンマー株式会社 技術顧問
高橋 信	東北大学大学院工学研究科技術社会システム専攻 教授
多田 伸雄	日本電機工業会 原子力部長
辻 毅一郎 (委員長)	奈良学園大学 学長
永里 善彦	創造科学研究所 代表

## II. 評価会議の記録

日 時：令和元年 10 月 30 日（水）11 時～16 時 30 分

場 所：京都大学吉田キャンパス 時計台記念館 2 階 会議室Ⅲ

出席者（敬称略、順不同 50 音順）：

評価委員：辻毅一郎（委員長）、岡村昇一、小田玲子、加藤一実、荻田広、高橋信、多田伸雄、永里善彦

研究科：石原慶一（研究科長）、萩原理加、河本晴雄、川那辺洋、藤本仁、佐川尚、土井俊哉、

馬渕守、今谷勝次、平藤哲司、下田宏

記録係：今寺賢志、三宅正男、小川敬也、堀部直人

事務：小西喜久男、隅井妙、中村大輔

### 1. 研究科長挨拶

川那辺 本日はお忙しい中、ご足労いただきましてどうもありがとうございました。私はエネルギー科学研究科エネルギー変換科学専攻の専攻長、川那辺と申します。今日は総合の司会を仰せつかって進行させていただきたいと思えます。ただいまよりエネルギー科学研究科外部評価委員会を開催させていただきたいと思えます。それではまず当研究科研究科長の石原よりご挨拶いただきます。よろしくお願ひします。

石原 おはようございます。研究科長をしている石原と申します。本日はお忙しいところ、私どもの研究科の外部評価のためにお集まりいただき誠にありがとうございます。エネルギー科学研究科はできて 20 年目ぐらいになっています。概要については、のちほどご紹介しますが、今年度、われわれのほうも評価ということで、たくさんいろいろなことを行っているところです。2 週間ほど前には、教育の認証評価を大学全体で受けたというところでした、今、これ以外に準備しているのが、中期目標、中期計画の 4 年次評価、さらに法人評価ということでございます。この時期、評価が多いというのは、京都大学は 6 年周期で大きな目標に向かって動いていまして、今、ちょうど 4 年終了時点です。研究科に求められていることもありますし、大学全体もそうですが、次期の 2022 年からの 6 年間の目標を立てると、研究科についても今後の次の 6 年にどのような方向性をもって、研究科を進めていこうかという計画をする段階になっていまして、私どもの研究科もこの時期に外部評価を行って、先生方の忌憚ないご意見をお伺いしながら、教育研究を今後の 6 年間、どうプランニングしていくかということこれから議論していきたいと思っています。ぜひ、いろいろなお立場からこの研究科を、今後どのように運営していけばいいかということについて、建設的なご意見を賜りたくお願ひするところです。本日は 4 時半ぐらいまでの長丁場になりますが、何とぞよろしくお願ひします。

### 2. 出席者紹介、委員長選出

川那辺 ありがとうございます。続きまして、本日の出席者をご紹介させていただきます。まず初め

に、核融合科学研究所研究力強化戦略室特任教授の岡村昇一様です。フランス国立科学研究センター、1st class Research Director、さらにボルドー大学で現在研究に従事されている小田玲子様です。国立研究開発法人産業技術総合研究所理事の加藤一実様。ヤンマー株式会社技術顧問、荻田広様。日本電機工業会原子力部長、多田伸雄様。奈良学園大学学長、辻毅一郎様。創造科学研究所代表、永里善彦様。なお、東北大学大学院工学研究科技術社会システム専攻教授、高橋信様は本日ご都合によりご欠席されます。続いて、当研究科の出席者をご紹介します。研究科長、石原。副研究科長、荻原。副研究科長、エネルギー基礎科学専攻長、それから将来構想委員会委員長を兼ねておられます。それから、エネルギー社会・環境科学専攻専攻長、国際交流委員委員長を兼ねておられる河本。エネルギー応用科学専攻専攻長、藤本。それから、教育研究委員会委員長、今谷。制規委員会委員長、佐川。入試委員会委員長、土井。基盤整備委員会委員長、馬淵。私はエネルギー変換科学専攻長の川那辺と申します。なお、財政委員会委員長、平藤、広報委員会委員長、下田は、都合により一部のみの参加となります。よろしくお願いいたします。それでは引き続きまして、委員長の選出に移らせていただきたいと思いますと思いますが、ここで、奈良学園大学学長、辻毅一郎様に委員長をお願いすることをご提案させていただきたいと思いますが、ご異議ありますでしょうか。それでは辻先生に委員長をお願いしたいと思います。辻先生、一言お願いします。

### 3. 委員長挨拶

辻 奈良学園大学で学長をしている辻です。今回、エネルギー科学研究科の外部評価の委員長を仰せつかり、多少緊張をしているところです。少し自己紹介をさせていただきたいと思います。奈良学園大学の学長というのは、平成29年の4月からやっています。奈良にある小さな私立大学です。それ以前は、平成19年の3月に大阪大学を退職して、既に約12年程度経過しています。出身は大阪大学の電気工学科です。学部当時は、誘導電動機を回していたということですが、大学院にいきまして、だいぶソフト寄りになり、アメリカの大学に行き、制御理論とか最適化論、それから意思決定論のほう、ORに近いところに勉強が移っていったという経緯です。大阪大学で就職してからは電力系統の制御、それから電力貯蔵機器の応用とかいうことにも関係しましたが、その後、大阪大学の鈴木胖先生に誘われてエネルギーシステムのほうに興味を持ち、大体1980年頃から、当時は珍しかったと思いますが、需要家サイドから見た分散型の都市エネルギーシステムといったような視点でいろいろな研究を行ってきました。ですので、現在相当盛んになりました社会実装が進んでいるスマートシティとかスマートグリッドのはしりとなるような研究を行ってきたということです。そういうような経歴がありまして、京都大学の西川禎一先生には大変お世話になりました。その一つは初期の大型の研究予算でありました未来開拓学術研究推進事業の研究プロジェクトリーダーに推薦していただきまして、そこで、もう既にエネルギー科学研究科からはご退職されていますが、笠原先生とか坂先生、それから塩路先生、そして現在研究科長をされている石原先生にお目にかかったということです。また、エネルギー研究科の手

塚先生とはエネルギー資源学会等で昔からのおつき合いをさせていただいています。またその関係で、平成16年と17年の2年間、このエネルギー科学研究科の客員教授を務めさせていただきました。前回と前々回の外部評価委員会の委員長は西川先生がされたということをお聞きして、今回お引き受けをさせていただいたのは、そのようなご縁があったためであると思っています。それに加えさせていただきたいのは、私は大阪大学退職後に、再び理事と副学長として大阪大学の執行部に入りまして、主として担当していたのが国際交流の推進でした。そういう意味で、当時は京大の背中を追いかけていたわけですから。今回もエネルギー科学研究科の国際化の推進ということについては、特別の関心を持っている次第です。もとより私は西川先生には遠く及ばない浅学非才の身ですが、委員の皆様のご協力を得まして、その任を果たしたいと思っていますので、どうかよろしくお祈りします。長くなりましたが、ご挨拶に代えさせていただきます。

川那辺 ありがとうございます。それではこのあと研究科の活動概要についての報告に移らせていただきます。お手元の先ほどご紹介しました配布物、それから冊子等をご参照のうえ見ていただければと思います。それではこれより当研究科の6年間の活動の報告をさせていただきます。最初に研究科長より、研究科の沿革、特色、6年間の歩みと財政基盤についてご報告します。

#### 4. 研究科活動報告（含む質疑応答）

##### 4-1. 研究科の沿革、特色、6年間の歩み

##### 4-2. 財政基盤

石原 資料によるプレゼンテーション：スライド2～15（1. 研究科の沿革、特色、6年間の歩み  
2. 財政基盤）

川那辺 ありがとうございます。午後から提案等ご質問、総合的なものはお受けしたいと思いますが、ここまでで個別の質問等がありますか。お願いします。

辻 （部局別競争的資金の割合（2018）について）これは倍数で出ているわけですか。

石原 倍数で一応ノーマライズして、全体額はもちろんコア研究科がずっと大きいですが、それだけではあまり経費的なことはわかりにくいと思ひまして、大学の運営費交付金に比べて比較をしています。

辻 わかりました。健闘しているという感じなのですね。

石原 理系の研究科としては同じ程度のところがあるというところですか。

辻 ありがとうございます。

川那辺 お願いします。

岡村 全体の話なので聞きたかったのは6年間の中期目標、中期計画を作りますよね。思ったのは、大学でまとめて出すけれども、それぞれの研究科とか部局に対してこういう役割みたいなことを普通は書くではないですか。この研究科の評価とかいう議論のときに、大学として、ある意味、ベーシックな提案ではないですか。その辺というのは今の中で議論というのか、資料として

は考えるのでしょうか。つまり見たところ、どうもそこら辺にあまりふれてないような感じがしましたが。

石原 それに関しては、のちほど、今日のプレゼンの最後に評価をどう考えているかというところがありまして、そこで出てきていますし、それから大学の中期目標、中期計画に関しては大学が、key performance indicator という、KPI という指標を 20 項目ほどありまして、数値目標を立てています。実は運営費交付金の文部科学省から配分されているときに、その数値目標の達成度に応じた傾斜配分というものがされています。それが国立大学法人全体で 300 億円ぶんの運営費交付金が 3% ぐらいだったか、それが傾斜配分されています。それに応じて、われわれの運営費交付金の同じだけの減額がまずされまして、それを再配分するときに KPI に応じて傾斜配分されています。われわれの研究科もその KPI 指標というものに縛られていて、達成度が大きいところはたくさん配分されるというインセンティブが、大学全体と部局の関係においてもそうになっています。例えばそれでいきますと、今年は研究科の中で、たまたまですが 2 番目に達成度が高いということで、800 万円余分に配分されているということです。それが大学全体のことで、それ以外に研究科独自でももちろん中期目標、中期計画を立てていまして、それは毎年達成度評価をしています。その一部として、国際化というのはかなりわれわれのところで注目、掲げた目標の一つです。

岡村 まさにそういうことで、だから逆に言うと中期計画にどう書かれているかという、その大きな目標、中期計画に書いた目標、計画に対して、どれだけちゃんとやったかって普通はそういう言い方をしますよね。そのときの、つまり、このエネルギー科学研究科は、京大の中でどういうことをやるという目標を掲げているかというのがどこかに書いてあるのかなと思ひまして。

石原 今、それが 4 年次評価ということを来年受けることで資料を準備しているところです。今のとこでまとまっているものが、午後に間に合えば資料を用意します。

川那辺 ありがとうございます。ほかにありますか。よろしいでしょうか。では、また総合的なことに関しては午後をお願いしたいと思います。それでは続きまして、教育活動について、各専攻を代表してエネルギー応用科学専攻専攻長の藤本より説明申し上げます。

### 4-3. 教育活動

藤本 資料によるプレゼンテーション：スライド 16～26（3. 教育活動）

川那辺 それでは、この教育活動に関して、何か質問等ありますか。お願いします。

永里 ここで議論したほうがいいのか。あとで議論したほうがいいのかわかりませんが。

川那辺 すみません。お願いします。

永里 博士課程は人気がない。今回は 100% の充足率でしたが、人気がない理由というのは分析なさっていますか。要するに、博士課程にいかないで、修士で企業に勤めていくということについて、何か分析なさっていますか。

加藤 気がついたのですが、表の中で今年というか、昨年度ですか、100%到達したの、前年度と比べると留学生の割合がすごく増えていますよね。それが原因で今年はよかったのではないのですか。違いますか。

藤本 それはおっしゃるとおりです。

加藤 だから、国内の学生の方の博士のモチベーションというのは相変わらず低迷していて、海外の方が入ってこられるからたくさん博士課程の方が入られたのかなと思ったのですが、そうですか。

藤本 おっしゃるとおりです。一応日本人の学生も博士課程に進学、後期課程に進学するには各教員、多分いろいろ働きかけは教員ごとに行っているとは思いますが。

永里 これは、いろいろ根深いものがあるのですよね。時間がないのでまた別途でやりましょうか。別途時間があったら。

川那辺 ありがとうございます。博士課程の進学に関しては、割と企業とお話をさせていただいたりもするのですが、なかなか学生さんもモチベーションも上がらないであるとか、企業も別に博士でなくてもみたいなお見込みもあったりして、その辺も含めてだと思われそうです。個別に分析をしたということはありませんが、外部でいろいろなお話をしていると、そういうご意見が出てくることが多いと。あと金銭的な問題も時々あったりはします。奨学金なんかが十分充実してない場合もありますので、そういうことも関連しているようにも思われますが、それだけではないような、これは私の私見ですが、あるかと思えます。また午後に関しましては議論していただきたいと思えます。ありがとうございました。それでは引き続きまして、国際交流委員会の委員長河本より、国際化についてご説明させていただきます。

#### 4-4. 国際化

河本 資料によるプレゼンテーション：スライド 27～39（4. 国際化）

永里 研究者の実態といいますか、京都大学側のエネ科の先生たちの研究者はどういうスペックというか、どういう人たちで、相手方はどうなっていますか。

河本 こちらのエネルギー科学研究科側は専任の教員が入っているということです。相手方については、国外の所属の方が入っているという条件だったと思います。ですからこちらは、例えば専任教員が入ってない論文というのは、この数字には入っていません。

永里 研究場所は京都大学とは限らないわけですね。

河本 研究場所は、指定していません。

岡村 英語だけで卒業できるってプログラム、つまり授業は基本、全部英語ですか、それとも。全部英語なら理想ですが、日本人の学生の場合に全部英語が必ずしもウェルカムではないところもあって、なかなか悩ましいのですが、授業の形態で言語はどうなっていますか。

河本 授業は基本的には、こちらのコースの学生さんは英語の講義だけを聞いて十分に単位がそろうだ

けの講義は提供しています。

岡村 全部英語ではないけれども、英語でやる授業があって、このプログラムとしては、英語でやる授業だけでちゃんと充足できるように、全体のアレンジをしていると。

河本 はい。そのために外国人の教員を専任教員として配置して、その方にやっていただくとか、あるいは今回、国際先端エネルギー科学教育センターの助教2名がいらして、1名の方は外国の方で、英語の講義を担当していただいています。それから社会環境専攻では、エネルギー社会環境学通論Ⅰ、Ⅱが必修になっており、修士の学生が2年で一つは取らないと卒業できない単位なのですが、それを日本語と英語で、隔年で開講しています。この講義は IESC コースの学生さんも履修して卒業単位として使うことができます。日本人の学生が英語の講義を取ってもいいですし、IESC のコースの学生が日本語のコースを取ってもいいというシステムにはなっています。

荻田 英語のクラスというのは、日本人の受けている割合というのはどの程度ですか。

河本 ほとんどが外国人だと思います。

辻 よろしいですか。2点ほどですが、短期の留学の交流学生、短期交流学生ですか、この短期というのはどのぐらいでしょうか。

河本 先ほど申しましたように、継続して行っていますのは、チェンマイ大学とのエネルギー科学インターシップで、期間は1カ月です。AUN ウィンターセミナーの期間は2週間です。それだけでは107名になりませんで、その107名の内訳といいますのは、例えば1週間いっしょとか、そういう方も入っています。

辻 わかりました。もう一点は、ダブルディグリープログラムの博士コースですが、修業年限は標準で何年でしょうか。

河本 すみません、石原先生、お願いします。

石原 これはなかなか答えにくいところがありまして、標準年限という捉え方ですが、博士課程の標準年限が一応3年ですが、一応このプログラムでは1年間の海外での研究というのが含まれることを想定して、最短で4年ということを考えています。修士の場合、2年のところを3年、プラス1年を想定しています。

川那辺 ほかにありますか。お願いします。

岡村 同じくダブルディグリーですが、実は私もその辺に少し絡んだこともあって、ダブルディグリーのかたちとしては、学位記は完全に二つ、両方から出す。だからそれぞれのコースの履修条件を満たすかたちで二つ出すということによろしいですか。それぞれの学位記には、協力している相手側にかかわる記載とか、そういうものはないとか、完全に独立に二つというイメージによろしいですか。

石原 これは京都大学全体の考え方ですが、今、学位記の規定が改正されまして、学位記に付記するかたちで、このダブルディグリープログラムを修了した学位であることを示すように、来年度から遡って適用できると思っています。

川那辺 ほかにいかがでしょうか。

多田 34 ページに留学生数の推移があって、30年度は合計80人。その次のページを見ると、36人と

いう数字になっていますが、これはどういうことですか。

河本 36人は各年度の受け入れ状況です。80人は合計数です。その在籍数になっています。

川那辺 ほかにありますか。よろしいでしょうか。どうもありがとうございました。それでは続きまして、教員組織と男女共同参画について将来構想委員会委員長の萩原よりご説明します。

#### 4-5. 教員組織と男女共同参画

萩原 資料によるプレゼンテーション：スライド40～43（5. 教員組織と男女共同参画）

川那辺 それでは何かご質問等ありますか。

小田 この最後の点については、多分あとでということですよ（笑）。

川那辺 今でも結構です。今ご発言ください。

小田 応募者が少ないので、どんどん遡っていかなければいけないのではないかと思います。応募者が少ないのは応募できる資格を持った人が少ない、どうやって分母を増やすかということですよ。多分これは学科でできることも限られるのかなと思います。それも、学部のない学科として大変難しい課題かなとも思いますが、何がどういうふうに、ということは、もっと下までリーチアウトしないといけないのではないかと思います。学部の方も、下手すると高校までいってでも何とかして女性の方に、いや、女性でもどんどんできるのだよということを発信しなければいけないのではないかと思います。あとは、この働く、でもこれを始めるとお話が終わらなくなってしまうので（笑）。

川那辺 （笑）

小田 女性が働けないのではなくて、働き始めても、子供ができると大変だからそこをどうするかとか、いろいろな話があるのだなと思うので、ただ、これはコメントに今はさせていただきたいのですが（笑）。

川那辺 私見ですが、最近、高大連携でよく高校へ講義に行ったり、受け入れたりするのですが、こういう質疑応答等はもう男女関係なく活発にしていだけるということを考えると、高校生くらいのところまでいくと改善する方向にはあるのかなとは思いますが。特に私自身は物理系ですが、物理系のところに入学されるというところの比率を見れば、なぜか既にもうその時点で200分の10とかになってしまっているという。その分母分子がそのままずっとくるとこうなってしまうというところなので、入学の時点でそんなふうになってしまっているというのが現状なのかなというところかと思います。答えにはなっていませんが。

小田 そうですね。だからそこも難しく、あとは、いわゆるネガティブディスクリミネーションというのですか、ポジティブか、どちらかわかりませんが、女性だからとか、女性に限った公募をするべきかであるとか、そういうことになってきますし、あなたは女性だから選ばれたのでしょ？ということを行うこと自身が、男性にとっていいことか、女性にとってもいいことか、いろいろ問題はあります。だから、そこはもう社会として課題かなとは思いますが、難しいなど。

川那辺 ありがとうございます。ほかに何かコメント、質問等ありますか。よろしいでしょうか。それでは午前中最後の項目になりますが、研究活動、自己点検・評価活動について、教育研究委員会委員長今谷よりご説明申し上げます。

#### 4-6. 研究活動

#### 4-7. 自己点検・評価活動

今谷 資料によるプレゼンテーション：スライド44～52（6. 研究活動 7. 自己点検・評価活動）

川那辺 それではご質問等ありますか。

永里 研究成果の発表のときに、非常に重要なことですが、企業の人間としては実は今回のノーベル賞の吉野さんのように、まず特許で押さえておいて発表します。大学はその辺について、昔はあまりそういうことについて気を使わなかったのですが、発表論文のときに特許に関して出願するか、あるいは京都大学はURAを、ちなみに大阪大学は非常に盛んですが、URAを使って特許出願に関して研究者の補助をしてあげるとか、そういうことはなさっていますか。

今谷 それは行っているはずですが。エネ科自体としては、それほど数は多くはないのですが、特許も出願はしていることは聞いています。

川那辺 ほかにありますか。

多田 45ページとか46ページに発表論文数が出ていますが、これは査読つき論文の数ですか。

今谷 はい。

多田 査読つきではないのではないかと思います。

今谷 この原著論文というのは査読つきのものですね。

川那辺 はい。

岡村 50ページ、先ほどの質問にも関係するのですが、つまり中期目標、中期計画に絡む一番外側の矢印のループと、その内側のループを描いておられますが、ここは言葉で言うとどういう関係になりますか。

今谷 中期目標、中期計画のときに一応資料を提出します。毎年、それはできましたか、よくできました、「◎」。普通です、「○」というのを必ず返していています。その資料を残すことであるとか、どれだけ改善したかと、具体的な内容、それは全部本部に毎年送っているということになります。したがって、ここで行っていますが、毎年こちらに上がっていています。こちらからも線が上がっていているということになっています。

岡村 つまり内側のループだけでもというのは極端な言い方ですが、内側のループのときに、当然外側のループの目標計画というのを考慮したうえで内側のループが行われるのかと思ったけれども。つまり、例えば今回の場合も、中期目標、中期計画にどういうことを述べているかというのがあまり資料になかったので、別の評価みたいになっているのかなって気がしたので質問しました。

小田 大学からの何か、トップダウンでこの研究科はこういうことをしてくださいという何かはくる

のですか、ということですね。

岡村 それで、われわれ大学共同利用機関でいろいろやっているときには、ある意味、中期目標、中期計画は、言葉では書いてあるけれども、かなり憲法的な、これをやらないと「×」がつくというのは、すごく重要視という大変ですが、だから、大学は大きな法人で、その中に研究科があって、私のイメージでは、大学の中で、研究所なり研究科って多分一種の役割分担をしてしまうのかな。例えばこのエネルギー研究科は大学、京大の中ではこういうところを、教育にしても研究にしてもやりなさいというのが多分あるような感じがして、それは大学が全体像で決めたことであるわけだけど、文科省に対してというか、結構、重いというのでしょうか、あるかなという気がして、それで質問しました。

石原 今の質問に答えるのはなかなか難しいのですが、第2期中期目標、中期計画と、第3中期目標、中期計画のときとはだいぶ変わりました、第2期のときにはかなり細かい項目について各研究科が目標達成を求められたのですが、第3期になりまして、大学の共通的な目標については、KPIという先ほどの指標で、午後にお示ししますが、その項目を達成してくださいということで、あまり細かいことは求められていない。それ以前に、各研究科に対してこういうことやってくださいということはありません。それについては毎年達成状況を報告していて、今4年目の達成状況の報告ということは求められています。もちろんこことか自己点検評価とか、研究科のところのPDCAサイクルは、その大きな枠のもとで行っていますので、例えば男女共同参画なんかについては女性教員を増やさないとか、女子学生を増やさないとか、そういうのは大学全体の目標としてあります。また、大学全体の、例えば先ほど出てきたURAを活用しましょうとか、あるいは特許の戦略をきちっとやりましょうとか、そういうのは全学の目標になっています。もちろん研究科独自でできることもあれば、できないこともあるのですが、そういうことで一応貢献はします。それ以外に、研究科独自の目標を立てる。中期目標、中期計画のところも、大きな目標に対して研究科独自の小さい目標を立てている項目もありますし、自己点検、自己評価のところでは、中期目標、中期計画に載っていないような目標も研究科独自で立てています。例えば国際化に対する目標なんかは、中期目標、中期計画にはそれほど大きくは書かれていません。その辺は研究科の独自性といいますか、特徴を出そうということをやっている事業です。そこをクリアにしろと言われるとなかなか難しいところがありますが、要望がありましたら中期目標、中期計画のワークシートというのはありまして、膨大なシートがあります。それをかなり要約したかたちで今日もお示ししているかたちにはなっています。

川那辺 お願いします。

加藤 今おっしゃったKPIというのは、文科省から京大に下りてきているものですか。

今谷 いえ、京都大学独自です。

加藤 大学独自でKPIをいくつか設定されているということですか。そうすると、のちほどそのお話が出るかもしれないのですが、大学の求められている役目として、もちろん世界最高級の研究というのは第一にあるとは思いますが、教育という点がすごく大きな役割があると思います。それに対するKPIってないような気がするのですが、そうではないでしょうか。直接的にどんなすばら

しい研究人材なり、日本の、まあ国際的にであっていいのですが、人材育成をするべきだという数値目標というのが見えないかなという、個人的な意見ですが。実は産総研も経産省とそういう約束でKPIが立てられていて、非常に不本意なというか、KPIを達成することになっていまして、今年が最終年度で非常に苦しんでいるところですが、そういう意味で、KPIの設定の仕方ですごくセンシティブだなと思って拝見させていただいたときに、勝手な個人的な印象を受けたのですが、教育に関するKPIをどんなふうを考えておられるのでしょうか。

平藤 ないですね。教育の指標、まあ結果の指標として国際共著論文数ですとか、留学生の数とか、そういう点ではうちの研究科は非常に留学生をたくさん受け入れているということで、京大内でも優秀な成績を残しています。その結果を論文の、先ほど出ました筆頭著者に学生が入っているということで、教育の成果と一応評価させていただいているということかと思います。

加藤 ありがとうございます。もう一つだけ、午後にそういう議論があるのかもしれませんが、もう一つ勝手な意見を言わせていただくと、今CSTI、内閣府とかでは追跡調査という、事後評価の中の、特に追跡評価みたいなところに焦点が当たっていて、どこまでその成果を追い続けるかということがすごく難しいことになっていますが、そういう視点でいくと、卒業された方がどう活動されている、活躍されているかというのが、京大のように日本でトップの大学だと大事だと思いますが、そういうのは何か分析されているのでしょうか。そういうのをKPIに入れることは、どうなんですか（笑）。

石原 今、文部科学省がドクターコースの学生のデータベースを作って追跡しようとして、京都大学にも協力を求められていますが、個人的に思うのは、個人情報との関連で、どの程度の把握ができるかということです。京都大学独自では、リーディングプログラム、それからこの間から始まっている卓越大学院のところで、一部ポートフォリオを作って、学生がどのような教育、例えば海外留学にこうしてきましたとか、何か月インターンシップに行ったとか、そういうのをずっと残して、卒業後もフォローアップするというので、一応システムは昨年度からできまして、そこに入っている学生数はまだごく一部ということを知っていますが、それを大学全体としては増やす方向だと聞いています。エネルギー科学研究ではそこに入っている学生は確かゼロだったと思います。

川那辺 ありがとうございます。ほかにありますか。

多田 KPIの話が出たので質問ですが、大学でKPIがいくつか設定されていて、その中で、大学が三つほど重点的な項目を指定しているという、そういう理解でいいですか。

今谷 20個ぐらい項目があるのですが、研究科ごとに好きなものを三つ選びなさいと。

多田 それは任意で選んでよいということですね。

今谷 そうです。

多田 そうすると、達成しやすそうなKPIを研究科が選べるわけですね。

今谷 そうということです。ただし、それは他部局も同じことを考えるということなので、

多田 了解です。

川那辺 ほかにありますか。よろしいでしょうか。ありがとうございます。おおよそ午前中の予定時間

が近づいてきましたが、全体を通じて何かコメント等がありますか。よろしいでしょうか。どうもありがとうございました。

————— 昼食・見学会 —————

川那辺 午後の部を再開させていただきたいと思います。午前中にありました中期目標、中期計画の評価項目に関して、追加の資料というのをお配りさせていただいていると思います。その内容について石原研究科長からご説明いただけるということですので、お願いします。

石原 KPI の詳しい指標ですが、既にお配りしている資料 6 の 22 ページに載っています 22 項目となります。ちなみに大学として、この中の何項目か重点項目としても選ばれていて、そこは KPI の評価点を少しだけ高く評価しておられる項目があるのですが、例えば今年度、この中でエネルギー科学研究が選んだ三つは、15 番のジョイント/ダブルディグリープログラム数と、16 番目の海外の留学生受け入れ数、それから、22 番目の学術情報リポジトリへの論文登録数というものを選びました。このようなやり方を、毎年度選んで、その年度の達成度に応じて、その次の年の予算に少し反映されるというやり方を取っています。この中で見る限りにおいては、教育に関連する項目はあまりないです。それから、もう一つ、これはテーブルでの回覧資料として配布していますが、京都大学の中期計画、年度計画の進捗状況回答表ということで、このようなもので毎年計画を作成して、進捗状況、達成度を自己評価して提出するということが全学としては求められています。自己判定で 1、2、3、4、5 だったと思います。ということで、3 がおおむね達成しているという自己評価を大体の項目においてしているということで、これが京都大学から求められている中期目標、中期計画です。真ん中から左に書いてあるのが大学全体の中期目標、中期計画で、その中で、当部局としては、こういうことを集中して行うということで、毎年計画を立てて実行しているところです。以上になります。これは午前中に残された宿題でした。

川那辺 この追加資料に関して何かご質問等ありますか。

加藤 自己評点をつけられているときに、何か外部有識者に意見を聞いているとか、そういうことはないのでですか。自己評点というのは、あくまでもご自身で評点をつけているのですか。

石原 そうです。また、外部に聞いて行うということもできます。できますというか、必ずエビデンスを求められているので、エビデンスとして、アンケートの結果だとか、どういう分析をしてどうだったかと。今、4 年度評価で、この中で特に達成度の優れたものをまた別にピックアップして、今まで 4 年間の中のまとめとして提出するという機会が出てきています。これは教育と研究それぞれについてということです。

川那辺 ほかにありますでしょうか。

(間)

石原 もう一点、先ほどの、例えばエネルギー科学広報というのが書類にあると思いますが、その中の第 22 号、平成 30 年の、例えば 23 ページというところをご覧いただければと思います。そこに高大連携事業ということが書かれていまして、高校生に対する講義というのを年間 10 回程度

行っていて、こういうところを通じて、エネルギー科学研究科を志望する学生を、高校生のときから興味を持ってくれたらなという、長いスパンにわたりますが、女子学生も含めて勧誘はそういうところからはしているところです。

川那辺 いかがでしょうか。

岡村 この中期計画によって、左の中期目標、中期計画、31年度計画は、大学全体のいろいろな項目に対する、それで、その途中からある部局行動計画が大学全体の、例えば年度計画に対して、このエネ科としてはこういうことをやりますという、

石原 そうです。

岡村 それに対して、結果がどうこうと書くという、

石原 はい。

川那辺 ほかにいかがでしょうか。

(間)

川那辺 よろしいでしょうか。それでは、今日の午後の部として委員会を再開させていただきたいと思いますが、後半の進行は委員長の辻先生にお願いしたいと思います。辻先生、よろしくお願ひします。

## 5. 外部評価

辻 では、お昼からの司会をさせていただきます。よろしくお願ひします。先ほど、食事のときにもいろいろな議論が出かかっていましたし、午前中も随分質問が活発に出ているようですので、4時半頃までということなので、おおよそ80分ぐらいあるかと思いますが、ばらばらに議論してもいいのですが、私のほうで順番といいますか、テーマを少し設定してみようかなと。まずはエネルギー科学研究科というのがあって、そこで毎日研究活動が行われていて、それともちろん教育活動も行われているわけですが、研究がどのぐらいの成果を上げたかということについては、多分内容は本当に専門の詳細にわたるので、ご説明はなかったのではないかと思います。ですので、まず、その個別的な研究としては、エネルギー科学研究科として十分にやっているかどうかというのが一つの観点かなと思っています。もちろん先ほど来ご紹介のあった論文数で大変活発にやっておられると理解はしています。それから2番目に、これは今の中期目標の中でも言われましたが、教育の成果というのをどう判定しているか。このエネルギー科学研究科における教育の成果というのはどう評価できるだろうかという話です。博士の学生が少ないとか、あるいはドクターの卒業生に対して、これは前回の評価のときにも言われていましたが、企業の方から専門の基礎力が不足しているのではないのでしょうかということがあって、そういった点も問題かなと思っています。それから、国際化の視点というのは、先ほど来、活発に議論されていますように、このエネルギー科学研究科は、この6年間、随分と国際化を推進されてきたということで、この観点を議論してみたいと思います。それから最後に、重要な視点ということで、これはいろいろな方に挙げていただいたらいいのですが、その中に女性が少ないとか、そういった

こと、あるいは本来の意味でのダイバーシティという点です。そういうものを考えてみたいかなと思っています。あと、何か追加があればということで、その他と考えますが、おおよそ、その四つのカテゴリーぐらいで順番にと思っています。まず、研究成果です。エネルギー科学研究科の研究成果というのは、もし追加でご説明していただけることがあればしていただければいいですし、とにかく3番目に申しました国際化というのも、個別の研究が世界的に優れていないとなかなかできないものであると私はいつも思っていますので、その辺の基本的な個別研究のあたりで何か宣伝するというか、こういう成果を上げたとかいうことがありましたらご紹介いただいで、それに対して、また質問でもあればと思いますが、いかがでしょうか。

(問)

石原

研究科として、今、なかなか答えにくいので、私も回答を窮していますが、一つは論文数というので見ざるを得ないのかなと思っています、研究科としての評価としては、もちろん個別の評価としては、今、中期目標、中期計画の中でもそういう項目が求められていまして、そこでは客観的な指標に基づくということで、そこでも高いインパクトファクターがあるような論文がありますかという質問がされています。これはWeb of Scienceの高インパクト評価をされている論文が、この6年間で4編出しています。確かバイオマスの分野と、それからエネルギーシステム分野と、もう一つ核融合のプラズマ物理の研究で、その三つの分野で特に優れた論文として取り上げられています。その他、いくつかの論文が高引用数ということで評価されているという、そういう回答の仕方をするしか仕方がないかなと思っています。研究科の今日の発表の中で、研究のアクティビティでどういう分野に注意を払っているかというところを紹介できなかったかと思っています。なかなかうまくピックアップすることは難しいということと、センターのアクティビティということで少しはご覧いただいたと思いますが、材料関係の研究をしている研究者が全体に多いというのが、研究の内容としてはそういう感じですか。グローバルCOEのときからの研究の方向性ということからいくと、エネルギー理工学研究所との共同研究も含めて、ゼロカーボンということで、ゼロエミッションといいますか、カーボンフリーのエネルギーを主に研究しているということですね。太陽電池だとか、それからバイオマスです。あとは、エネルギーストレージということで電池です。それからフューエルセル、水素関係。エネルギーシステムの研究も、どちらかという再生可能エネルギーをどううまく取り入れるかといった方面の研究が、まあ、多いという言い方ですかね。それ以外にもたくさんあります。こういう方向で研究科全体としては動いているという状況です。あと、個別のものについては、毎年の広報にいろいろな受賞履歴が載っていますので、そういったところでも、ある程度アクティビティの評価ということはされていると思います。以上です。

辻

はい、ありがとうございました。エネルギー科学研究科というところで、いったいどういう研究をやっているのかというのを少しご紹介いただいたほうがいいかなと思ひまして。何か委員の先生からご意見ありますか。

小田

エネルギーって本当に、今の社会での一番何か会話に乗りそうな、本当に大事なことだと思うので、それからエネルギーの問題というのもどんどん変わっていくのではないかなと思いますね。何

が大事で、その定義というものも変わっていくでしょうし、オブジェクティブがどんどん変わっていく、あるいは、質問というか問題がどんどん変わっていくのに対して、人間からできている研究科というのが、人間が変わっていくわけにはいかないもので、それはどのようにお考えなのかなど。分野によっては、もっとずっと昔から同じで、でも返事が出ないからどんどん同じこと、同じこととは言わないけれどもやっっていく。でもエネルギーってどんどん変わっていくような分野ではないかと思うので、難しいだろうと思いますが、それはどういうふうに。

辻 ただ、石原先生がお書きになっている案内のパンフレット、2019年度エネルギーって、この中にもあったかと思いますが、災害に強く環境に優しい新しいエネルギーシステムの構築が求められていますという記述があったので、そういうことが研究科の大きな目標にあって、まあ、材料の研究にしても何にしても、そっちを向いてコーディネート、そういうことをされているかどうかということだと思います。それが、目標が、今おっしゃったようにすごく急激に変わるので、まあ、地震が起こったらすぐ何かするとか、原子力は何だったらこっちへいくとか、その辺はどう考えておられるかということだと思います。

石原 なかなか難しく、研究科として研究の方向性を決めていくということは、恐らく京都大学全体としても、ほぼなされていないというか、これは京都大学の伝統で、自由な学風とかいうことで、自由に研究テーマを選択するということが、われわれはそれが京都大学の特徴だと思っています。一方、研究費ということから考えると、二つのカテゴリーがあって、一つは基礎研究で、自由な発想でやってくださいということで、科学研究補助金という科研費がそれに当たります。一方で、JSTとか、大型のプロジェクト予算とか、それから先ほどご覧に入れましたセンターの予算だとかは、研究科とか、ある程度のグループでまとまって応募します。そのときに国が出しているようなエネルギー計画、あるいは研究方針に、ある程度従ったかたちで出していきますし、そのときには研究科の中でも議論をして、こういった方向で研究を進めましょうと。そういったプロジェクトに対しては、先ほどからレジリエントなエネルギーシステムだとか、環境に優しいエネルギーシステムを推進していきましょうとかたちでプロモートしていくという、その二つの方法で進めていくということで、個々の研究者にとっては、もちろん100年来の課題を解決してくというのも一つの方向性です。研究科全体としては、そういったプロジェクト研究ということで、いくつかの分野の研究者が一緒になって問題対応型の研究を進めていくと。そういった二つの進め方をやっているというのが現状だと思います。

岡村 研究のお話ということで、私は核融合研で核融合をやっているものだから、エネルギー理工学研究所が比較的近いというのかな。単純な質問になりますが、大学の中で理工学研究所が、同じエネルギーで理工学研究所があって、科学研究科があって、見ているほうからすると、では、理工学研究所は何をやるところですか、エネルギー科学研究科は何を。もちろん共通なので、やることの違いがなくてもいいけど、何をやるのだというときに、何か答えてもらいたいという気持ちもあります。

石原 おっしゃるとおり、一つは教育と研究ということで、エネルギー科学研究科はもちろん教育をメインにやっていますし、研究所は研究がメインです。それが一つの回答にもなっていて、ご

存じのように、エネルギー理工学研究所というのは宇治にありまして、大きなキャンパスで大型装置を使って研究しているというのが特徴です。核融合もヘリオトロンという非常に大きな装置を使って研究されていますし、そのほかに重イオンビームの照射装置とか、自由電子レーザーとか、とてもこのキャンパスでは置けないようなものをたくさん使って研究を推進されています。一方、ここはもちろん教育ということもあり、学生が自分で装置を動かせるような規模で行っています。先生のご専門の核融合ですと、エネルギー科学研究科にありますのは、球状トカマクの小さな直径 50 センチぐらいの球の中で核融合を行って、プラズマの基本的な物性を調べています。そういったタイプの研究にならざるを得ないですし、そういった基礎的なところで一つは人材育成を図りながら基礎的な研究をやることになります。とても実際に応用するようなプラズマのところから言えば、はずれているといいますか、規模が全然違いますが、基本的な知見をそういうところから得ようというところですか。答えになっているかどうかはわかりませんが、基礎重視の研究と、応用重視の研究。それからエネルギー理工学研究所は全国共同利用、共同の実験研究設備ですので、60 グループぐらいと共同研究をされていたと思います。そういった点で、研究のタイプが違って、エネルギー科学研究科の教員も共同利用ということで、エネルギー理工学研究所と一緒に共同研究をしているという、少し立場が異なっているかなと思います。

多田 先回の評価委員会の記録も読ませていただいたのですが、その中で、理系文系の融合の話が出ていたと思います。まさにエネルギーというのはそういうところだと思います。例えば、将来どういう社会になっていって、それでどういうエネルギーが必要かというシナリオがまずあって、国のエネルギー基本計画があるのですが、それは一つのシナリオですが、そうではなくて、この研究科が考えるシナリオというのはこうだと。それに対して、各研究室というのですか、先生方が、では、その社会に必要なエネルギーのどこを研究しているのだという、そういうポートフォリオをしっかりと位置づけ、立ち位置を考えながらやっていただくと、いい研究成果が出るのではないかと思います。最近では、これだけ災害が続くと、レジリエンスとか、そういう言葉が出てきますし、福島でエネルギーの考え方が随分がらりと変わってしまっていて、原子力村の人間である私としては大変申し訳ないのですが、そういった時々刻々変わる部分と、そうではなくて、将来人口が減っていってどういうエネルギーが必要になってくるか、どのくらいの量が必要になってくるか、それにどういうエネルギー源で対応するか。そういったシナリオをきちんと考えて研究につなげていくということが必要なのだと思います。また、午前中、研究成果のところ、論文数査読つきですかという失礼な質問をしてしまったのですが、数だけではなくて、質の問題が出てきます。先ほど、インパクトファクターとか引用数とかいう言葉が出ていましたが、そういった質の部分についても、なにがしか目標を立てるとか、目標を立てないまでもきちんと数字を追っていくということが研究の質を高めるうえでは必要なのではないかと感じました。今までの議論の話と少し違ったかもしれませんが、研究成果、あるいは研究テーマというところの感想です。

辻 どうもありがとうございます。ほかにご意見ありますか。

菊田 今、おっしゃっていただいた話に。今日のプレゼンのどこかに何かエネ科としての 30 年後のビ

ジョンみたいな言葉が出てきていたような気がします。そういうようなビジョンみたいなものが一つきっちりと存在していて、やってく。多分それがゼロエミッションだったり、エネ科における文理融合の姿だったりするのだろうというふうに思って、いわゆる、まずは目指す姿があって、それにいろいろな専攻の方々がやっていく。だけど、例えばそれが文理融合みたいなかたちで連携をやっているとかいうようなシナリオになっていると、いわゆる社会に対する発信力みたいなものが、もう少しインパクトが出てくるのではないかなと思いました。

小田 それにつなげてよろしいですか。今、私の住んでいるフランスのアキテーヌがやはりそのような、エネルギー、それからエンバイロメントに非常に力を入れていまして、その中で、いわゆる、一般の方にアピールするものとして、将来のアビタ、どういう家を作る、だからCO2を作らないでどうやって暖めるのか、そういうキーワードで進めていますね。それから、どういう家を作るかということテーマにして研究室まで作ってしまうという、ものすごく頑張って研究室を、石油由来のエネルギーでないもので回しながら研究室を作ることを目標にしていく。そういうのもあるので、確かにそういう何か目標という、わかりやすい、そういう家に10年後に住みたいとか、そういうのもいい、面白いのかなと思います。

永里 皆さんがおっしゃっているので、同じようなことも言いたいのですが、その前に一つだけ質問させてほしいのですが、今朝のお話の中で原子力についてのお話がありませんでした。京大エネ科としては原子力についてどうお考えなのでしょうかと。私は必要だと思っているし、原子力の人材育成というのを引き続きやるべきだと思いますが、エネ科としては何かそういうことについてお考えなっているか、これは質問です。もう一つは、皆さんと同じですが、京大エネ科が目指すべきビジョンというのは、いわゆる企業と違って、企業は5年先ぐらいのビジョンしか描かないし、それぐらいしか研究しません。もちろんリチウムイオン電池のああいう開発とか何とかというのは何十年も続きますが、それは何か大きなビジョンがあって、それに向かってやったわけではありません。ところが、京大エネ科、エネルギー社会・環境科学専攻ですか。ここあたりがやるべきは、2050年ぐらいの社会を見据えて、構想を描いて、そのもとに、そういう社会がどうなっているかということの研究して、それに向かってのエネルギーはどうあるべきかということをやると、これは企業がやる問題ではなくて大学でしかできないし、場合によっては企業の人たちを巻き込んでやってもいいのだろうと思うし、そういうことを研究してほしいなと思います。あるいは、既にエネルギー社会・環境科学専攻でそういうこと研究なさっているのではないかなとも思いますが、どうでしょうか。

石原 何かいろいろと答えにくいところもあるのですが（笑）、まず、将来のエネルギーシステムについてということで申しますと、先ほど紹介しましたグローバルCOEというプロジェクトの中で、エネルギーシナリオ研究ということで、エネルギー科学研究科の何人か、まあ、5、6人だったと思いますが、教員が連合して作ったということがあります。そのシナリオツールというのは今でも残っていますし、そのときのシナリオを2011年の震災直後に公表していたり、そのあと論文に何編か出ていまして、先ほど申しました高く評価されている論文の一つは、その将来のシナリオ研究で、世界も含めてエネルギーシステムというのはどういうシステムが考えられるか、も

ちろん一つに絞られたわけではないのですが、いくつかのシナリオを示したというところでは、その中でももちろん原子力も考えています。人材育成という意味では、もちろんエネルギー科学研究科の、先ほどから申しましたように、協力分野に複合原子力科学研究所というのは4分野ございまして、もちろん、その使命は必要だということで、特に社会・環境科学専攻の中にも2分野ありまして、そこでは原子力政策ということで、全体のエネルギー政策の中で原子力というのはどういうポジションにあるべきかという議論を進めています。それは非常に重要だと思っておりますし、核融合のグループもたくさんおられます。そういった面で研究と人材育成は進めています。シナリオ研究というのは、今、表立ってあまり行っていないのですが、今日の中でも少し出てきていますが、グローバルCOEの文部科学省からの要求として、プロジェクトが終わったあともコンセプトといいますか、教育とかそういう分野は続けなさいということで、GCOEのグループ研究という中で、博士課程の学生を分野融合で集めて、将来のエネルギーシステムについて議論をしています。国際会議で発表するということを継続的に行っていますし、また、参加している学生には、研究資金は出せないのですが、海外発表のときの旅費とかも毎年サポートをするということで、研究科自体としてもそういう研究を支援していますし、それをリードしていただいている先生方もおられます。そういうことを通じて、将来のエネルギーというのはこうだという一つは示すことは難しいとは思いますが、まず、議論する場を作ろうというのは今でも努力しているところではあります。

辻 どうもありがとうございます。少し水を向けるといっばい言っていただけるので（笑）、既に何分かついてしまいました。いろいろご説明いただいたのと、皆様方、的確なご質問していただいたので、まあ、私はその点が午前中のご説明であまりなかったかなと思って補足的にやっていたのですが、どうもありがとうございました。それでは次、教育のことですが、先ほど申しましたが、それと今の話題の中で出ていた、災害に強くレジリエントなシステムの構築が求められていますということであると、例えば、カリキュラムで何かどこか工夫したところがあるかなとか、ないかなとか、ほったらかしなのかなとか思って（笑）、そういったようなカリキュラム上の工夫、それから、私が問題意識としていつも思っているのは、企業の方から、博士を取っても使い物にならない、どうしてかという、この間の評価会議のときにどなたかおっしゃっていると思いますが、博士が自分の専門分野に固執すると。ほかのところはわからないというか、実際に本当にわからない場合もあるというような懸念的なことがあったと思うので、まあ、大学院における専門基礎みたいなところで何か工夫が要るのではないかなと考えているのですが、その点はいかがでしょうか。委員の皆様方からご意見を拝聴したいと思います。

永里 企業において、博士は専門ばかりで、彼の専門以外のことはできないのだということは昔言われていたのですよ。その当時はそうだったかもしれませんが、今の博士というのは、T字型、もしくは、II型を要求されていて、その一つの専門だけに固執するような博士ではだめだと。特に世界に羽ばたく企業としては、そういう博士は困るので、いろいろなことについて関心を持ちながら、自分の仮説を持って検証していくような博士が必要だということになっていまして、エネ科でも多分そういう教育をなさってのではないかと思います。企業はそういう博士を求めています。

すから、そうやってきているのではないでしょうか。

多田 企業の人間として発言します（笑）。おっしゃるとおり、昔はそういう傾向がありました。自分のやってきたこと以外やりたがらないという人が中にはいましたが、最近はあまりそういう感じがしません。きちんと教育されて優秀な方が来ておられるなと思います。企業で大事なものは何かというと、失敗や思わぬことが起きたときの対応力だと思っていて、なかなか大学の中では難しいかもしれないのですが、そういう人材を育てていただければと思っています（笑）。

加藤 今いくつかお話が出て、ちょうど先ほど昼食の時間のときに、端のほうに座っていらした方は、全くそのとおりだというお話をしたところなのですが、一方で、学位を取られてすぐの学生さんというのは視野がすごく広いわけではないので、博士課程で身につけられた知識がうまく生かせる場というのを必ずしもわかっているわけではないと思います。ですから、そこを大学の先生がうまく会社につなげるという役割を果たしてらっしゃるのだと思います。一方で、私たちの産総研では、その部分を強化したいシステムというのを作ってしまして、学位を取って出てこられた方、ポスドク生を引き受けて、その人たちに、多田委員がおっしゃったような、失敗するのが怖くないとか、自分がどうやって自分の意見をちゃんと言えるかとか、あるいは全然違った研究専門分野の人とどうやってコミュニケーションを取るかとか、大学では一般的に教えてないような座学を結構集中的にやりまして、さらに、企業にOJTに、1週間とか2週間という短期間ではなくて、2、3カ月行くという体験をしてもらうコースを作っています。それをやると、1年間通じると、結構その人が変わって、最初に入ってきたときの視野よりも、1年間そこで準備をすると、すごく広く見えるようになって、自分の力がどこで生かせるかというのが少しわかるのかなという。そういう機会を作っていると思いますので、場合によっては、そういうような工夫が要るのかなと感じています。

小田 学生さんがなぜPhDにいきたがらないかということで、実は、昔からいわれている、会社がそのような方を欲しくない。でも、今そのようなことがだんだんなくなってきているという情報が、もしかすると学生さんには伝わってないのかなという気がします。だから、私も今日この場でお伺いして、あ、そうなのだと思っていますが、多分、学生さんはいまだに、いや、もうPhDまでいったら場がないからと思いついてしまっているのではないかと思うので、それも学生さんに伝えることは必要ではないかなと思いますし、マスターのM1、M2の方で、ドクターに続けようかと思っていますが、こうこうこういう障害があってという相談を受けることはありますが、そのうちのひとつが、ドクターにいったら会社にいけないかもしれない。それから、もちろんあとは財政的なことがあるので、ご両親に早くお金を稼いでよとされているということと、それから、女性の場合は、あなたドクターなんかいったら結婚できないわよとされていますということもあるらしいです。いくつかありますが、お金に関してのお話は例えば、PhDにどうしていけない、それはお金を稼がないからということですが、そしたら奨学金がもっと増えればなんて、そんな無責任なことを言えないのですが、何とか返さなくてもいいお金をもらえるようであればいいのかなと思います。フランスの場合はみんながドクターにいきたがります。なぜかということ、それはお金がもうけられるからというところがあります。会社にいかなくて済んで、ちゃんとサラ

リーをもらったまま3年間いられるのだったら、そのままいたい。そのあとも、ポストクイければ、またお金をもうけたまま（笑）、だから日本と逆で、そのままのんびり学生っぽくてお金稼げるからいけるという気分にいる学生が非常に多い。それも困ったものだと思いますが、それに近いふうに、何とかもう少し奨学金が増えて、それが返さなければいけないのだと大変だなど思うけど、そうでないタイプのものが増えれば、いこうかなという気分ももう少し増えるのかなということも感じました。

岡村 今、小田さんの言われたように、よく例に出ますが、アメリカとかヨーロッパとか、ドクターコースというのは、要するに、自分で学費を払っていくというよりは、ある意味、給料をもらってやるというのが多いですね。そうすると、まあ悪くないという話もあって。なかなかそれは日本全体の仕組みなので簡単には言えないところがあるのですが、例えば外国の留学生の方はどちらかという、国のサポートで何とかドクターコースは進ませるといった話がありましたよね。だから、日本の場合は政府がなかなか動かないで、結局、大学で、いわゆるRAとか、そういう経費を工夫して、大学院生が、自分が支出しなくてもいけるという環境をやるというのが、現実的にはさしあたりの手かなという気もするのですが。

荏田 いわゆる、大学卒、修士卒、博士卒も含めて採用している企業として、うちで言うと、全採用数の中でドクターは最近増えてきて5%弱ぐらいはドクターも取っています。修士が80%以上になっています。何で修士にいったのかと、私が入社した頃は数%しか修士がいなかったのですが、今、修士がどんどん増えていっている。仕事をやっていくうえで、例えば課題にぶつかったときの対応力で、そういったものが優れているのだろうなど。立派な先生のもとで指導を受けながら、テーマを与えられて、それに対して試験計画なり何なりをプランしてやって、問題にぶつかったときに自分で考えて、それに対応するというトレーニングを積んできているということの強みであると。ドクターになると、それがさらに強くなってきて、まあ、もっと能力がある者として。どちらかという、うちはドクターを取る場合、もう中途採用と同じようなイメージで取っていて、できれば即戦力になってほしいというニュアンスで取っています。ただ、海外と違って、例えばアメリカなんかだと、学部卒の学生が4万ドルの収入だったとすると、修士を出ると6万ドルになり、ドクターを取ると8万ドルだとかいうような、そういう給与差別は、少なくともそのようなことをやっている日本企業はほとんどないと思いますし、なかなか難しいだろうという面で、ドクターに行くためのモチベーションみたいなものをどこにセットするのかというのは考えていただかないとだめだと思いますが、今、企業は、別にドクターだから要らないという雰囲気はそんなに強くないと私は思っています。だから、ドクターを作って、日本人のドクターを（笑）、社会に送り出せば、それなりに受け手はあるのではないかなと私は思っていたのです。ただ、2日ほど前に、AIは東大に受かれるかということをやった新井さんですかね、その人がノーベル賞に対する危機を訴えた記事を書かれていて、その中で、ドクターを卒業して、いわゆる終身雇用みたいな通常の雇用に就ける人間はドクターの7%しかいないとかいうようなことを書かれていました。文系はこんなものかと思ったのですが（笑）、理系はもう少し違うような気がしているのですが。

永里 皆さんが心配していることは、あまり要らないのではないかという気がしています。というのは、例えば、旭化成の吉野さんが入ったときは昭和 47 年の修士だと思います。そのときにも、むしろ修士のほうが旭化成は多かったです。ですから、今の時代は、多分、それがそのままずっとスライドすると、博士を出なければというふうになってくるのだらうと私は思っています。それから奨学金の問題に関しては、化学業界はかなりお金を出してしまっていて、まず日本化学工業協会そのものが、お金を 3 年にわたり月額 20 万円、総数 36 人に配って博士を育てているようなこともしていますが、それとは別に各企業が黙って、みんなにひもつけています、奨学金を。その奨学金を、その企業に入ったら返さなくていいのですよ。昭和 40 年代から行われていた。というわけで、どうにも聞いていると、産業によって、化学業界とかバイオ業界と、ほかの業界は少し違うような気がしています。それから、私はここでしゃべっていて、エネ科のいいところを言っているけど、今日はそういうことではなくて、叱咤激励しなければいけないということなのですが（笑）、エネ科の理想をそのまま追求すれば、こういう問題は解決してくるのではないかと思っています。

辻 いろいろありがとうございました。何か学科からありますでしょうか。

萩原 時々、就職の担当になるのですが、そのとき、求人に来られる企業の方のお話を聞くと、マスターは定期採用するけれどもドクターは随時というか、不定期採用だということで、ドクターを定期採用するということは、何か難しい点があるのでしょうか。

辻 逆に質問がきましたが（笑）。

多田 私が在籍していた電機メーカーの場合は、研究所はほとんどドクターになっていますし、多くはドクターで取っています。私のような事業所育ちの人間には、ドクターは少ないかもしれませんが、それでも取ってないわけではありません。ドクターだから取らないということは決してありません。

永里 偶然、横に並んでいますが、今の回答と一緒にです。ただ、研究所とか事業所とか、営業職とかいろいろありますから。それによって違うのですね。研究はドクターのほうが優先です。

辻 いろいろ委員の皆さん方のご意見を聞いていると、来年また 100%を達していただかないと（笑）。それで多分、日本人の学生が多少でも増えるというか、そういうことが期待されるということかなと思います。私も研究室の学生をドクターにいかそうと思うと、いっぱいいろいろなこと言われて、いかない人が多いので、そういう固定観念があるのですが、今のご意見を聞いていると、いや、そうでもないな、だいぶ日本の社会も変わってきたかなという気がします。一方では、就職担当になると来た人が要らないとか言うから、ネガティブな面もあるのですが。

萩原 定期採用で、一定数を毎年ある時期に取っていただくようにすると、学生のほうもだいぶ変わってくるのではないかなと思います。

辻 ある時期がばらばらになってしまうと、なかなか不安だということがある、

永里 だから企業が変わる仕組みが必要で、企業が変わらなければいけない。

辻 これから就職のお世話される先生は、そういうことを言われているという、社会情勢は変わっているのだとかいって、御社ではまだそういう認識はありませんかくらいおっしゃって、取ってい

ただくようにしていただいたらいいかと思います。それでは、次に移らせていただきます。次は国際化の視点ということですが、国際化については、この6年間、随分いろいろなことをやられていると思います。私は非常に高く評価したいと思っています。なかなか自分が元に行ったところではできないこともあったのに、随分実現されているということもありますし、非常に高く評価できると思いますが、委員の先生方から何かコメントがありましたらお願いしたいと思います。

(問)

岡村 国際化の場合にはどうしても人が移動するとか、あるいは滞在費というような、例えばダブルディグリーもそうですが、研究所として、あるいは研究所から申請するそういうプログラムとして、学生さんの旅費のサポートというのは、かなりフルサポートに近いのですか。つまり学生さんとしては、自腹で行くというのはなかなかできないので、その辺の努力というのはどんな格好にしておられますか。

石原 今、現状で申しますと、JASSOの交換留学生プログラムに毎年応募して採用されていて、それで最低限はそれを確保しています。地方によって違うのですが、月7万円から8万円の奨学金は必ず出すようにしています。それプラス、日本人が海外に行く場合は、トビタテジャパンというプログラムがありまして、ダブルディグリーという名目をうたってそれに応募するとかなりの確率で通ります。目的がはっきりしているということで、日本人が行く場合はそういうかたちで支援して、海外から来る場合もJASSOの奨学金を充てていますし、それから名前を出していいかどうか知りませんが、日本精工財団というところに交渉して、ダブルディグリーだけの奨学金というのを出してもらっています。その枠を毎年、インバウンドの一部には確保して、アウトバウンドも出せないことはないとおっしゃっていて、その企業の奨学金というのも確保をしているという状況で、むしろ、希望されれば豊かな資金で行っていただいています。

(問)

多田 国際化については力を入れられているだけあって、成果が出ていると高く評価をしたいと思います。単純な質問ですが、インターンシップとかセミナーとか短期受け入れをされていますよね。そういった学生さんたちが長期のほうに応募してこられるとか、そういう例もあるのですか。

石原 学部生を受け入れる理由はまさしくそれで、将来、エネルギー科学研究科にきてほしいということと、われわれも先に面接できて、ある程度選抜できるというところで、多くはありませんが、正規プログラムにその後応募してきて、残念ながら日本に来る学生は結構多いのですが、京都大学のほかの研究科とか、ほかの大学にいかれるような場合もありますが、それでも日本とか京都に関心を持ってもらうという意味では成功していると思っています。

荻田 今までおっしゃられたように、国際化という点で、いろいろ努力されてやっておられる。全然ピントはずれな話かもしれないのですが、午前中にも英語の授業を日本人は受けているのかとかいう話をさせていただきました。うちも海外に3カ所ぐらい研究所を持っています。その標準言語は全部英語です。日本人の技術者が行くと、とても苦勞する。なかなか英語をしゃべれない。ただ、ヨーロッパの研究所はイタリアにあるのですが、イタリア人の技術者はもう英語をべらべらにしゃべれると。彼らは大学の授業というのは、ほとんど英語でなされていると。ヨーロッパ

ではイタリアでもフランスでもドイツでも、技術者はほとんど英語を完璧に話せます。日本人だけがなかなかうまくコミュニケーションできないという状況を考えて、英語の授業も、日本人にもう少し広げて、日本人の技術者の英語のレベル、特にディスカッション能力を何とかしていただけないものかと思っています。

小田 私は外国で受け入れるほうとしてなのですが、何回か佐川先生のところから学生さんとかいらっしやって、1カ月、2カ月いらっしやると、2カ月の初めと最後で、学生さんは全く変わります。特に私のグループは、本当にいろいろな国からの人がいるので、みんながブローキングリッシュなので、それもあるのですが、初め来たときはあまり会話しなくても、もう1カ月、2カ月もすると、最後のほうには、コミュニケーションはできるようになっているので、皆さん本当にいらっしやったときと帰るときでは、どんな学生さんでもどこか変わって帰っていらっしやるので、お送りなさり続けるのは大事なのではないかなと思います。

河本 英語コースの学生をたくさん研究室に受け入れていますと、日本語がしゃべれない学生が入ってきますので、公用語が英語にならざるを得ないということになり、そういった点からは、受け入れるだけでもかなり研究室の学生の英語力はびっくりするぐらいよくなっているなという実感は得ています。

辻 国際的なプログラムで、ダブルディグリーとかを作られているというのは、非常にいいことだと思います。京大で初めてというのは本当によくやられたなというのが私の実感です。ただ、海外とのいろいろなやり取り、何か表があったと思いますが、受け入れがいくらで、出したのがいくらでと。やはり日本人の学生を送っている数が比較的少ないかなという気がして、もう少し増やしたほうがいいかなという感じはします。今、小田さんがおっしゃったように、海外に出ると必ず変わると。英語なんかは若いときに出せばもう絶対変わるの間違いなく変わる。全然そのアレルギーがなくなるというのは、もう私も確信するところですし、だけど、押してもなかなか行きたがらないというのが現状なので、それをどうしたらいいかわかりませんが、先ほどの最初に言った、もちろん元には研究があるので、研究をやって、自分に専門があると、それを何らかの格好で話さなくてはいけないので、そこで英語でというモチベーションも高まるのですよね。ベースがないと、つまり話題を自分で持っていないと、英語がしゃべれる力があっても、ちゃんとコミュニケーションが取れないみたいな、そういうところがあるのです。それは、外国へ出て何カ月か過ごすという、それをこちらの教育プログラムの中にしっかりと組み込むということが重要なのではないかと思っています。エネルギー科学研究科はもともと学際的なところがありますので、そういうよその分野も少しわからなければいけない。自分がよく知っている専門のほかにもしなければいけないという、そういうバックグラウンドもあるし、それを実際にやろうとすると、外へ出て、自分の枠よりも違うところを眺める機会を持つということも必要だと思います。そういうことをすると、本当に専門ばかりではない、横のこともわかる人間が育っていくと思います。ですので、私は国際交流担当だったので、国際になると力が入って言っていくのですが、国際的な経験をさせるということが重要なので、できるだけこちらから、そのできたプログラムに参加させると。日本人の人にも積極的に参加してもらおうということが必要かなと思っ

て、もう少し人数が増えることを期待しているという感じです。ニュースレターというのを読ませていただいたのですが、マラヤ大学の人とか、もう一つボルドーでしたっけ、の方が来られていますよね。感想文とか書いておられて、そこに書いてあるとおりでと思います。日本という国に来て、日本文化が勉強できてよかったみたいな、そういうことも絶対あるわけで、逆にこちらから向こうへ行けば、向こうの文化もわかるわけだし、向こうの文化を習得するということは、それで多様性に対するレジリエンスがつくわけですし、そういったようなことで、私としては国際的な経験というのは非常に重要だとも思っています。なので、いろいろ努力されてプログラムを作られたので、それをぜひうまく走らせていただきたいなど。今後、作ったけれども誰も行かないみたいな話にならないように（笑）、お願いしたいと思います。何かつけ加えたいことはありませんでしょうか。

永里 全く同じことです。要するに、英語だけで授業を受けるというのを必ず入れてほしいということと、それから、できるだけ学生を海外に出す。この二つをエネ科で、これから狙ってほしいなどと思います。

加藤 質問があるのですが、国際化に関しては本当にすばらしい成果だと思って、この報告書というか、最初にこの委員として就任するときにご説明いただいたときに驚きました。すごいうまく進んでいるのだなということも勉強させていただきました。一つ質問があるのですが、このとき、カウンターパートの大学をどうやって選んでらっしゃるのですか。何かの方針があって選んでらっしゃるのですか。

石原 まず、修士のところは世界展開力事業で、そのときに ASEAN 地域という限定が文部科学省にあったので、ASEAN 地域の中で各国のトップ大学をとりあえず選んで、一応トップ大学といわれているところと協定を結ぶというところなんです。あと、ボルドーに関してはもう共同研究がなされていたというところで、その成果としてのダブルディグリープログラムです。浙江大学は割と戦略的に進めていて、中国の中で選ぶというところで、エネルギー工学科という大きな学科があって、そこで学部から博士までのプログラムを持っていて、エネルギーという名前の学位が出るというところでいきまして、向こうの先生と話をして、かなり研究領域で共通部門があるということと、もちろん中国でトップの大学ですので、そういった観点で進めました。もう一点加えますと、これは勝手に選んでも、大学本部に申請して、本部の教育制度委員会の中にダブルディグリーの審議する機関がありまして、そこで割と細かく、相手大学のいろいろなスペシフィケーション見られたうえでの許可を得ます。必ず全学の協定を取るとするのは京都大学の方針ですので、全学協定をダブルディグリーのためにまず結ぶということで、そういうハードルもあります。

加藤 非常に難関を経て、ここにきてらっしゃるということですが（笑）、今後の展開は何かあるのですか。もっとこの地域に行きたいというような、

石原 学生の要望があればと思っています。それからもう一つ、ほかの委員の先生方の回答として、数を増やしているのは、行く学生の数を増やしたいというところなんです。例えば同じ大学に5人が一遍に行っても、日本人は固まってしまうのであまりよくないだろうということで、そうすると、

5人の希望者がいれば五つの行き先は探しておく必要があるなということ増やしているところ  
です。

辻 相手の大学を見つけるというのは、もちろん重要なことですね。これもまずは研究、二つのやり  
方があるのですが、最初から学生の交流をやるうとして相手を探す。それからもう一つは、もと  
もと研究上のつき合いがあったので、それを発展させて学生交流プログラムに進展させるという  
二つがあるのですが、どちらかという、研究オリエンテッドな関係のほうが私はいいと思いま  
す。ですので、必然的に出てくるのですね。どなたかの先生が、どこかの大学と大変親しくてと  
いうところからスタートして、では学部としても応援しようかとか、学科としても応援しようか  
という話になって、それから本部の許可を得てみたいステップがあると思いますね。だから、  
それをやられているのだと思います。だからボルドー大学にしても、浙江にしても、JGSEEとい  
うのはもともと設立のときに京都大学も参加されたのではないですか。

石原 設立のときに参画はしてないです。タイの6大学ですから、もちろん設立後ですが、十数年間の  
共同研究で出てきた成果ということですよ。

辻 そうですね。私もこのJGSEEというのには、それが行ったシンポジウムに参加したりしたことが  
あるので、そういう感想がありました。インド科学大も、これも、これ日本が作ったぶんですよ  
ね？

石原 違います。

辻 違うほうですか。日本が作る大学もあるし、IITとか。そういうのもあるし、だから何かエネ科  
の先生方が共同研究を既にやられているとか、論文を書いておられるとか、そういうこと  
のときに学生、最初のきっかけを送ったりして、それからそれをプログラムとして整備して  
いくというやり方で、だんだん増やされたらいいのではないかと思います。そうすると、もう  
全体的にエネ科の国際化、研究がグローバル化するということに、自動的に対応するとい  
うことになってくると思います。順番にどんどんやってこられて、それも途中でちゃんと  
ダブルディグリー入れるとか、交換留学を実現しているとか、実際に人が来ているとか  
送っているとか実績を挙げておられるので、ぜひ今後、また頑張って、そういうよう  
な方向でやっていただければいいなと思っています。国際化は非常に高い評価だとは思  
います。では最後、何か重要な視点というのが残っているので、私が先ほど申し上げた  
のは、女性が少ないというのをどうしましょうかという話がありましたが、委員の先生  
方から何かサジェスションでもありますでしょうか。

加藤 先ほどのご説明の中では、母数が少ないから仕方がないというご説明だったと思  
います。産総研も実はそのとおりです。産総研は7領域の研究領域を持っていますので、  
いろいろな分野があって、中には30%ぐらい女性がいますし、それからこのエネ科が  
非常に関係しているような分野だと、5%とか10%以下の分野もあります。そこでト  
ータルとして3割の女性研究者をなんて求められても、すぐにそれを解決することが  
できないというのはもうご存じのとおりで、それをやると質が下がりますので、私  
は、それは絶対に嫌だと役員の中で言っています。そういう中で数年取り組んだのが、  
女性研究者が母校に出向いて宣伝してくださいと。自分の研究をもっとわかるよう  
に、研究室で宣伝してきてくださいという活動をやってもらいました。そし

たら、それが割と効果があって、今年の採用率は女性が30%ぐらいいます。新規採用者の中に。もうそれはびっくりのことです。でも、もちろんこのエネルギー関係のところにも、ちゃんと女性がいらっやいます。だから、待っているのではなくて、一つ踏み込んでやっていただくのが、一番効果があるのかなというのが、私の実感です。女子学生だけではなくて、教員の数のことはすごく切実だと思います。専門の方の中に女性がいないということは、その中で女性を採用するというのはすごく難しいのだと思いますが、ぜひそれも、一度どこかで1人決めて、無理にでもその人を引き入れて、その人が中心になって、今度は呼び込むというかたちを、何か起爆剤的なことやらないと、多分いつまでたっても1人も入ってこない、ということになるのではないかなというのを心配します。ですから、待っているのではなくて、一歩出すというか。やっぱり京大のプライドがおありでしょうから（笑）、そのできるところが難しいかもしれませんが、そういうことが大事かなということを、今日はどうしても言わなければいけないなと思ってまいりました（笑）。

小田 本当にそのとおりだと思います。そのメッセージ発信が本当に大事だと思ひまして、学生さん、あるいは、いつも相談を受けるのは、M1の女性の方に、先ほど言ったことと全く重なるのですが、私は研究が好きだからいきたいなとは思ひけど、将来が見えないから、それからもちろんご家族に、だから心配してらっしゃる、ちょうどそのときに、もし例えばおっしゃったような、教授の女性からのお話を聞くとか、私の経験こうですよ、そんな怖がることありませんということを知りだけで、かなり変わるのではないかと思うので、そういう相談会、あるいは何かをなさることも、すごく役には立つのではないかと思います。それから、もっと前の段階で、それこそ高校に行ってもいいでしょうし、学部段階ですというのは大変役に立つかと思ひます。あとは、一旦なってしまった方、女性だから研究ができないということではなくて、母親だからしにくいということが、多分一番のネックだと思いますので、では母親になって子どもができたときに、仕事を辞めるという考えでいらっしゃる方に対して、そうではなくて辞める必要ないでしょう。研究者の人というのは、長く休むとブランクがありますからキャリアが進みにくい。そうすると、最終的に上がるころまでも上がれなくなるという問題もあると思ひます。だから、例えばそれぞれのステップアップ、助教から准教授から教授に上がるスピードも遅れてしまう。だったら、子どもができてそんなに長く休まなくてもいい、子どもを預けるところがあれば、それもそんなに高くなくて預けるところが、もっとたくさんあれば、とにかくそれが充実すればするほど、そうか、子どもができて私も働けるのだな、そうするとどんどん、それでは応募してみようかなという気持ちにもなるのではないかと思ひますので、そこのところを、もうそこを始めると、本当に社会を変えて、もう総理大臣に訴えるしかないとか（笑）、そういうことになるかもしれませんが、できるところからどんどん変えていって、子どもを産みやすくする。そうすると少子化も変わるでしょうしなんて、あれですが（笑）、とにかく女性の方に、そんなに大変なことではないのだよ、やればできるのだよというメッセージを、すべてのレベルで発信することが大事だなと思ひます。

辻 男性の方から、何かコメントありますでしょうか。

永里 質問ですが、こちら側からは、どこに行ったらいいか、要するにインターネットでいろいろとPRはできますよね。だけど、先生たちはどこに行き、まず女性の先生がここにいませんので、男性が行くことになるわけですが、どこに行くかということまで、それは探せということですか。

加藤 それは女性の教員を探るときですか。

永里 そうです。

加藤 教員を探すのは、どう皆さんなさっているのかな。だから、例えば今、いろいろな学会の場でも男女平等企画というのはたくさんあって、そこでブースを出して宣伝をするということは企業の方々もたくさんやってらっしゃいますよね。産総研はそれをやっています。同じように行って産総研でブースを作って、通常の新規採用の人たちに声をかけるのと同時に、女子学生に声をかけています。今言われた、入ったあとのいろいろな補助制度ですよ、支援制度にどういうことが整っているかということまで説明をします。そうすると意外に、ではそんなに心配しなくてもいいのですねということが入ってこられますから、一つはそういう学会の場というのは、若い、助教の先生たちもいらっしゃいますよね。そういう場を活用されて声かけをされるというのも一つかなと思います。それで回答になっていますか。

永里 わかりました。ですが、まずブースを出すにはお金がかかりますね。それから、京大がそういう子育てに関して、どういう援助をするのかということ、わかりませんが、あまり進んでないのではないかと思います。

加藤 それはもうだから大学の問題ですよ。

永里 大学の問題で解決できますか。

石原 女性教員に対するサポートのシステムは、多分かなり進んでいると思います。託児所もありますし、病児保育所もあります。

加藤 そうですか。だからそれを知ってらっしゃる方が少ないのではないかなと思います。女性の若い研究者の方が。だから知る機会をもっと作っていただくのが、まず一つではないかなと思います。

石原 確か、育休明けの研究費を特別に差し上げるようなシステムもあります。キャッチアップするための資金援助もあります。

永里 では、ちゃんと整っているということですね。

石原 はい。

加藤 知る機会がない。よく言うのですが、優れた研究者ほど、論文書いて、いいペーパーに載せれば、興味がある人は読むでしょって。それではいけないのですよね、きっと今の社会は。もっと宣伝をして、こんなにすばらしいですということをやらないと、なかなか若者たちに伝わらないのではないかなという印象を受けています（笑）。

永里 同感です。

加藤 私は少しやりすぎかなと思っていますが（笑）。

小田 学会というのは非常にいい場であると思うので、私は7月に大きな国際学会をしたのですが、そ

のときは、インヴァイテッドとプレナリーは、なるべく半々に近いかたちで男女を呼ぶというかたちに。もちろんそうすると、ああ、でも女の人だから選んだでしょという言い方もあるのかもかもしれませんが、私の開いたカイラリティという分野はともかくたくさん教授がいるわけで、そんなに全然質が悪くなくても50%に近いインヴァイテッドの女性は確保できるわけです。そうすると何が起こるかという、結構ジュニアの方も呼ぶことができたから、そこにいらっしゃる女性の学生さんたちが、そうか、半分ぐらい女性の方が呼ばれるのって当たり前なのだなと、すごく大きなアンフィシアターで、一番初めのトークが女性の方で、それが当たり前なのだなと思ったら、では自分もとやはり思うと。だからたくさん人が集まる学会へというのは、大変大事、いろいろな意味で宣伝をするのにはいいかな、学生さんたちにそういうことを考えてもらって、見てもらうというのは大事かなと。

辻 いろいろなお意見ありがとうございます。前のときの評価の中で、何か議論を読んでいましたら、女性の教員を募集するときに、分野を限定しないでやったらどうかという意見があったかと思いますが、今、研究が進んでいるようなところで分野を変えてしまうということは、恐らくなかなかしにくいから、どうしてもこの分野でと限定して募集かけるみたいなことになるかもわからないけれども、ひょっとするとエネルギー社会環境何とかな分野では、文理融合を一番期待されているところでは、そこをフリーにして、応募を何でもいい、分野をあまり限定せずに、広く取って公募してみてもいいのかなとか思ったりしています。思ったりしているというか、そういうことは考えられないのかなということを、評価のときのディスカッションを読んで思いました。非現実的かもしれませんが（笑）。

石原 今日ご覧いただいた、センター助教のときには分野を限定せずに応募したので、女性の比率が30%ぐらいおられたので、今日、会っていただいた方は採用できました。でも、社会環境の最近の公募でも、かなり少ない。選考委員長。

河本 そうですね。最近公募したのも、かなり幅広い分野から応募がありました。その応募自体をかなり幅広いかたちで取っています。

石原 そうすると、アプライしてくる人数は確かに増えます。でも残念ながらそのときには、女性の方はおられませんでした。確かにおっしゃるように、応募者数が増えれば女性の数は、5%であっても、とにかく出てくることは確かなので、それは一つの方法だと。

辻 では女性の問題というのは、今、視点というのはありました。あと何か委員の先生方から、この点はディスカッションしておきたいということがありましたら。私は一つ追加で質問させていただきたいことがあったのですが、財政状況のところ、いろいろな外部資金とか企業との共同研究とかでも、研究費を確保されていて、でこぼこはもちろんありますが、順調に資金を集めておられるということも非常に高く評価したいのですが、国際先端エネルギー科学研究教育センターは概算要求で取ったとお聞きしていますが、それはずっとパーマnentにある程度運営資金というのは確保できているたぐいの財源なののでしょうか。それとも時限的であって、それ以降はまた自分でやりなさいみたいな話になるのでしょうか。

石原 4年間の整備事業ですので、4年間の基盤整備を行うということで、そのあとは自己資金という

ことになろうかと思えます。今考えていますのは、あそこに企業との共同研究施設、京都大学では連携講座というものが開けますので、寄付講座よりももう少しハードルの低いかたちのものですが、それを作りたいなと思って、いろいろな企業に働きかけているところが現状です。

辻 いつも政府からのお金というのは途中で切られるので、大学人としては非常にどうしようかという話にいつもなるのですが（笑）。

多田 全体をとおしてジェネラルなコメントですが、今日説明していただいた資料の中で、やはり定量的な目標、あるいは定性的な目標というのがあまり書かれていない。目標に対してこうだったとか、そういうことがあまり書かれていないので、本当は目標を持っておられるけど、ここに書いてないだけなのかなとは思っていますが、その目標に対してこうだったと。それが達成しなかったのはこういう理由だろうとか、あるいは達成、過達したのはこういうことが要因だろうとか、そういうことがないとPDCAがきちんと回っていかないはずなので、そういうことをわれわれ外部評価委員会にも示していただければなというのが一点。それからもう一つは、中には京都大学の部局間の比較、要はベンチマークがされていますが、例えば他大学とのベンチマークみたいなものがあつたほうがよいのではないかなと思えます。あそこの大学と比較してこうだったとか、そのようなことをですね。企業では目標は数値化されますし、あと、必ず開発をするときなんかはベンチマークのことを言及しないと計画が立たないということになっていますので、そういうことを感じた次第です。

岡村 エネルギー関係のどういう研究をするかということで、先ほど議論もあつたのですが、このパンフレットを見ると、一番先頭にある、この社会環境科学専攻というところの中身は、われわれがいろいろと求めていたのが直接的に、非常に明確に書いてあつて、これはエネルギー科学研究科を作ったときに、まさに理念に近いところが並んでいる。ただ、一方でいくと、先ほどの先端エネルギー科学教育センターの見学のときでも、研究のベースというのは物性関係という格好というのはどうしてもあるみたいで、一方で言うと、私は少しわかるのは、ドクターで論文を書かせようとすると、なかなか理想論に近いテーマでは論文になりにくいというのもあつて、その事情はよくわかるのですが、何とか、こういう理想論に近い部分で、どういう成果が出たというのを少し自慢げに話していただきたいというのが、少し感想としてありました。

辻 ほかに何かありますか。全体を取りまとめる必要はあるかと思えますが、今すぐにというのはできないので、A4で2枚ぐらい書いて提出することになっているので、そのときに書かせていただきます。今日はいろいろと議論いただいて、ありがとうございます。このあたりでコメント等のディスカッションの時間は閉じさせていただきたいと思えます。どうもありがとうございました。

川那辺 どうもありがとうございました。貴重なご意見いろいろ出ていたかと思えますので、これをこちらの糧とさせていただきたいと思えます。それでは、最後に研究科長より、報告書等のことについてご説明申し上げます。

石原 本日は一日時間を取っていただき、大変貴重なご議論をいただきましてありがとうございました。確かに目標があまり明確に示せなかったのが反省すべきところかなと思えますし、今まさし

く、最初に申しましたように、次年度、次の第4期になりますが、中期目標、中期計画の中で、各研究科が目標、理念をきっちりと立てるようというのを本部から指導を受けているところで、それをこれから研究科の中の議論を始めたいと思っています。そのための非常に参考になる意見をたくさんいただいたと思います。本当に今日はどうもありがとうございました。事務連絡になりますが、本日、会議録を作成していますので、この会議録をまとめしだい各委員の先生にメールでお送りしますので、特にご自身の発言内容について誤りがないかどうかのチェックをお願いしたいというところです。それから2点目は、先ほど委員長もおっしゃいましたが、評価報告書として2ページぐらいの文書を、大変お忙しいところ申し訳ないのですが、11月末ぐらいをめどに作っていただければなと思います。項目については、最後に辻先生がまとめられた4項目、その他くらいでまとめていただければありがたいと思っています。詳細については事務局からまたメールで差し上げますので、これで終わりということではなく、もうしばらくの間おつき合いいただき、ぜひ貴重な意見を寄せていただければと思います。何とぞ今後の、われわれのますますの発展にぜひ貢献していただけたらと思いますので、何とぞよろしく申し上げます。本日はどうもありがとうございました。

川那辺 ありがとうございました。これで本日の予定はすべて終了となります。長時間、お疲れのこととは思いますが、どうもありがとうございました。

### Ⅲ. 評価委員からの評価と提言

奈良学園大学 学長  
辻 毅一郎 (委員長)

#### 1) 研究活動について

京都大学はいわゆる研究型大学で、どの研究部局でも優れた研究成果が期待されている。過去数年にわたる発表論文数、教員一人当たり論文数、受賞者数、外部資金の受け入れ、競争的資金の獲得状況といったデータから、エネルギー科学研究科において研究活動が盛んに行われ成果が上っていることが十分に窺える。

一方、エネルギー科学研究科では、その設置当初からの理念として「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な専門能力を持つ人材を育成する」ということが謳われている。設置後現在に至るまでのおよそ 20 年の間には、世界におけるエネルギー情勢も大きく変化しており、その変化に対応して研究課題も変化してきているはずである。エネルギー科学研究科の 2019 年パンフレットには「東日本大震災後、災害に強く環境にやさしい新しいエネルギーシステムの構築が求められている」との記述もある。そうした中で、多くの成果の中から 2, 3 の特徴ある成果を外部評価におけるプレゼンに含めて紹介していただきたかったというのが率直な感想である。とくに人文社会系、学際領域といったエネルギー科学研究科ならではの研究成果についてその感が強い。京都大学の伝統である自由な発想、自由な学風を基本としながらも、その理念に沿う成果がアピールできるよう、次の数年の研究を展開していただきたい。

#### 2) 教育活動について

学部を持たない独立研究科であるが、修士課程については外部からの入学者が十分に確保され、定員充足率は過去数年にわたりおよそ 100%で推移している。博士課程については 60~70%であったが平成 31 年度に 100%を達成している。博士課程の充足率の向上は、国際エネルギー科学コースの設置や修士課程ダブルディグリー制度の設置といった国際化への努力が功を奏しているものと評価できる。

カリキュラムについて、例えば、活動概要に紹介されているように、エネルギー社会・環境科学専攻では日本語・英語隔年講義の必修科目を用意し、各研究室が 1 科目ずつ提供する 8 科目のうち 5 科目を選択必修科目とするなどの工夫により幅広く学べる機会を提供していることは、人文系を含む学際領域の学びを標榜していることへの具体的方策の一つと肯定的に評価できる。また学外研究プロジェクト、学際的エネルギー科学特別セミナー、さらには博士後期課程における学外実習プロジェクト、GCOE グループワークは、博士学位研究分野以外にも視野を広げる効果があるものと考えられる。

一方、教育を受ける側からの視点として学生アンケートの自由記述を見ていると、深い学びを望む者、自身の専門からかけ離れた科目を受講することへ抵抗感を持つ者など、カリキュラムの成り立ちに疑義を持つ学生も結構多いと思われる。前回の外部評価

でも指摘されており、また困難が予想されることでもあるが、「エネルギー科学の学理」をできるだけ整理し、系統的に学べるように改善を重ねることが必要である。アンケートで指摘されている授業内容の重複の解消は具体的課題の一例であり、どの教員が学生の基礎知識構築のどの部分を担うかという課題に研究科として取り組む第一歩となると考えられる。

博士課程学生の終了後の就職先については、評価委員の方々から、企業サイドの考え方が積極的に採用する方向になりつつあるとの認識が示された。ビジネスにおいても外国では博士号取得者が主役となる場合が多く、博士取得者を交渉の場に出せない日本企業は相手から本気度を疑われることになりかねないとすら言われている。博士号取得者の育成推進は喫緊の課題である。また、そのような状況を学生に周知することが必要であろう。今後も充足率 100%を継続できるよう不断の努力を期待したい。

### 3) 国際化について

国際化の推進は過去 6 年間の課題であり、活動概要で「前回の外部評価以降の特筆すべき事項は、国際化の進展に尽きる」と明言されているとおりの活動展開で、その努力に敬意を表し、高く評価するものである。英語で授業・研究指導を受けられる国際エネルギー科学コース、修士のダブルディグリー・プログラムに加え、京都大学初の博士ダブルディグリー・プログラムを開設し得たことは、上記 1) および 2) で指摘したような課題があるとしても、エネルギー科学研究科の研究・教育が世界第一線の水準にあることの証左である。まずは相手の研究・教育機関とお互いの研究成果を認め合わなければならない。次に双方の教育カリキュラムについて相互理解が進まなければならない。そしてそれらが双方の教育・研究者の信頼関係につながらなければならない。そのステップを国際ワークショップのようなイベントの企画実行から周到に進めていったことがこれらのプログラムの具現化に大きく寄与している。またこれらの実現のためには資金が必要で、それらについても学内外の資金にアクセスし獲得していることがやはり大きく寄与している。これらの活動が学内外で認められ「国際先端エネルギー科学研究教育センター」が設置されるに至ったことは素晴らしい成果である。

課題があるとすれば、これまでに創り上げてきた枠組みを十分機能させるにはどのようにすべきか、という点である。日本人学生の参加は修士のダブルディグリー・プログラムではまだ数名のようであるが、より積極的に日本人の参加を促すことが必要である。極端に言えば、国際エネルギー科学コースがエネルギー科学研究科の標準コースとなり、日本語でもコースを修了可能という状況すらイメージできるような方向での意気込みが期待される。

### 4) 男女共同参画について

教員・学生ともに女性が少ないという点については、評価委員から積極的な情報発信が必要との意見に賛同する。高校への働きかけなど長期的視野での施策が練られるように期待している。若手の教員不足は研究科単独の努力だけでは解決できない根の深い問題である。大学本部への強い働きかけ、大学本部から関連省庁への働きかけ、そし

て政府の施策の動向の注視も必要であろう。

## 5) まとめ

前回の外部評価以降、国際化の推進が積極的に進められ、顕著な成果を挙げている。国際化は、まず国際化を進めるとの考え方ではなかなか推進できない。やはり、まずは優れた研究成果がありそれが研究の国際交流を生むという流れが基本的に重要である。エネルギー科学研究科はその流れに沿って優れた国際教育交流プログラムの開設ひいては国際先端エネルギー科学研究教育センターの設置を成し遂げた。このことを高く評価したい。

博士課程学生定員の充足率を高水準に維持し多くの博士取得者を輩出すること、女性の採用の件などいくつかの課題については各評価委員から様々な示唆があった。それらを参考にこれまで以上に積極的な取り組みを実施し、望ましい方向に進んでいただきたい。

新たに創られた優れた研究教育の枠組みを最大限に活用して、エネルギー科学研究科がさらに躍進することを期待している。

核融合科学研究所研究力強化戦略室 特任教授

岡村 昇一

## 1) 研究成果について

エネルギー科学研究科は、スタートしてすでに 20 年が経っているとの話であるが、京都大学の中で、工学系研究科や理学系研究科と比べると、新しく出発した研究科という特徴を持っているはずです。その顔となる部分が、研究科の 4 専攻の最初に表示されている「エネルギー社会・環境科学専攻」であるのではないかと思います。この専攻名の中で「社会」とか「環境」という言葉は、すでに二十年前の命名とは言え、今でも世の中の多くの場面で重要なキーワードとして議論に登場しています。どのような研究分野であれ、表面的に目立つ議論だけしているようでは、「底が知っている」という非難に答えることはできないわけで、この意味で「エネルギー基礎科学、変換科学、応用科学」等の基礎的な研究が大事な要素であることに変わりはありませんが、他の研究科とは異なる「新しい見識」を示すという点で、この「社会・環境科学専攻」の存在感が重要であると思います。

今回の研究成果の議論では、エネルギー問題に関連する、様々な工学・理学の研究分野の基礎的な研究については、しっかりした研究成果をあげておられると思われますが、なかなか「社会・環境」に関わる問題の研究成果が見えていなかったように感じました。特にエネルギー理工学研究所との、大学内での役割のすみ分けを考えた時には、エネルギーに関わる「社会・環境」面における見識をしっかり身につけた学生をどれだけ育てるかという点が、京都大学の中でのエネルギー科学研究科の非常に重要な役割で

はないかと思えます。

最近の研究成果の評価という、すぐに論文引用数のような数字が取り上げられる傾向があり、「社会・環境」面の議論の重要性は認識されてはいても、なかなか「点数」に結びつかない現状ではありますが、そこで「かんばって」もらいたいという期待があります。京都大学の中での中期目標・中期計画の項目の中で、研究科の目標として、どの研究科でも大学の中での共通の要素の記載が目立っていて、研究科独自の目標があまり強調されていないように感じました。あまり独自の目標を掲げてしまうと、その達成に不安が出てくることも事実なので、現実的な線で考えておられるのかもしれませんが。

## 2) 教育成果について

大学の中で、どの研究科にも共通して期待される教育の「成果」は、学生をしっかり集めて卒業させ、ちゃんと就職させることであることは事実であります。この点では、エネルギー科学研究科は、学部生との直接の結びつきがないというハンデを負いながらも、様々な努力によって大学の教育機関として期待される、基本的な（ミニマムの）機能を果たしておられることは、十分評価できるものです。その中で留学生の募集の努力は、次項の国際化の問題とも関連して、エネルギー科学研究科独自と言ってもよい成果であるように思います。学生の就職の問題では、京都大学という基本的なネームバリューの効果はあると思われるものの、それに加えて大学の教員と企業との継続的なネットワーク作りの努力もしっかり達成されているように感じました。

その上での期待となりますが、第1の研究の項にも書いたように、この研究科の顔としての「社会・環境」面に卓越した学生達を、どれだけ教育したのかについては、報告においてあまり強調されていなかったように感じました。この問題は、学生の就職においても、そのような教育を受けた学生が企業からどれだけ要請されているのか微妙な議論になるのかもしれませんが、研究科としては常に最優先な課題として取り組んでいくべきものと思います。

## 3) 国際化について

国際化について、エネルギー科学研究科は京都大学内でも高い評価を受けておられるようで、この委員会としてもその点についてはすばらしい努力の成果と認識します。私自身も、現在外国の大学との国際連携に関係した仕事をしているので、ちゃんとした仕組みを仕上げるためには、長期的かつ丁寧な（地道な）交渉が必要であることはよく理解できます。日本の博士課程教育の仕組みにおいて、学位記等についての「決まり」は、かなり柔軟性に欠けている問題点があるので、このような問題点を解決された点については私も参考にしたいと思います。ただし仕組みを作り上げた後で、その制度に加わってくる学生をどうやって集めるのかは、また別の問題であるのかと思いますので、今後も不断の努力を続けていくことを期待します。

## 4) 男女共同参画について

私も核融合科学という、いわば重厚長大の研究分野で働いているために、女性研究者の立場（割合）の問題は、常に大きな問題点となっています。ただし、この議論は大学の研究科内の問題というふうには思いません。私の理解では、日本の社会全体の共通の問題というように感じます。私自身の経験からは、外国の例としてスペインの研究所が

良い反例となっていて、そこではほとんど男女半々の研究者が働いています。ただしスペイン全体の社会で、男女でほぼ半々の割合で仕事についているのが現状で、この場合は社会全体の問題と言ってよいのでしょうか。大学の場合は、大学全体で半々を目指せば良いのではないかと、というふうにも感じます。

#### 5) その他

最後に少し辛口の見解になって恐縮ですが、委員会での報告と議論の全体の流れとして「守り」の姿勢が目立っていて、「攻め」の姿勢が薄いように感じました。最近の大学等の評価では、評価点（あるいは要求項目）をどうやってクリアするかという点が重要な論点となります。皆さん「生き残り」をかけて努力するのですが、なかなか組織の立ち上げ時の崇高な（あるいは理想の）目標についての議論が出てこない傾向があります。事情はもちろんよくわかるのですが、議論の一部にでもこのような課題を取り上げることができると思います。

CNRS (フランス国立科学研究センター) Research Director, 1st class  
小田 玲子

On the 30th of October 2019, I served as a member of the evaluation committee of the Graduate School of Energy Science (GSES), Kyoto University. In the morning, we listened to the presentations given by the researchers of the GSES on their structure, their originalities, as well as the financial situation, the educational and research activities and the internationalisation. In the afternoon, we visited the International Advanced Energy Science Research and Education Center (IAESREC), followed by a round table discussion with the members of the committee and the members of GSES. Everything was perfectly organized during the day, and within such a short time, we could cover so many things, for which I would like to thank GSES.

The field of Energy Science has, as objectives, one of the most crucial issues in the current society as it is undeniable that we all need to be conscious about the importance of constructing more and more sustainable society. For this, GSES is potentially one of the front-runners nationally, and internationally with its interdisciplinary, and dynamic structure. I was highly impressed by the organization of the GSES, as well as its strong education and research activities, as well as its active financial situation.

Meanwhile, the students of GSES which covers such an immense domain should ideally be prepared to have global vision on what “energy is and should be” both on the present situation and the future of the society, which requires the transversal approach amongst the different departments of GSES, but also combined approach both from human science and technological

science without compromising the depth on the approach from both of them. This challenging issue was not clearly raised during our meeting but there probably is an important reflection to make.

Below, I will summarize the discussion, with my own opinion on the three main topics of the roundtable, which were, 1) how to increase the students going to the PhD courses, 2) internationalization, 3) how to increase the female students/researchers.

1) It is a wide-spread problem particularly in Japan that the students in Master courses tend not to go to PhD course. Added with the decreasing number of children, this problem will, if nothing is done, have increasingly larger impact on the research activities in Japanese universities in the future. This seems to be the conjuncture of various elements, among which what I have heard often are the pressure of the family who wants the students to be financially independent. But another element is that there is a fixed idea that the companies do not want to hire the PhDs, but rather prefer younger Masters. The problem is certainly complex and cannot be solved by a single solution overnight. However, below, I would like to give some propositions.

For the financial aspect, having a PhD from the States, and living in France, I clearly feel the difference in the mind of the students what it means to go for a PhD course. Although it may be a debatable issue that a student should get payed for receiving education or not, it is undeniable that it has become a norm to get payed when one goes to a PhD course in the majority of the developed countries. I do not know if this is a doable solution or not in a short term, but an angle of attack to make the PhD course in Japan more attractive for the students certainly is that if the department/university can provide some financial aid to a majorities of the students going for the PhD courses.

As for the second aspect, the members of the evaluation committee coming from the industry seemed to all agree that from their point of view, it is not necessarily true anymore that the PhDs are less attractive for them, as they have higher autonomy, adaptability and experience. And it seemed that in terms of salary, they are not really handicapped either. Hearing their comments, I had a strong feeling that the students are not aware of the evolution of companies' thinking. It seems crucial that the communication is more active and such messages are transmitted to the Master students who is still wondering if (s)he should go for a PhD course.

- 2) There has been a consensus among all the members of the committee that the achievement of GSES in this field is significant making their position undoubtedly one of the more international in Kyoto U. From my personal point of view, who has worked with GSES for the exchange of students, I sincerely feel that all the Japanese students who came to France as well as the French students who went to Kyoto, have all gone back to their home universities having learned a lot, not only the language, but also about the functioning of different countries, and all told me that they would like to go back. This is perfectly in line with the objective of educating students who have global vision as it was mentioned above. The presence of IAESREC is certainly a big plus for creating the pathway for the students to do the exchange. Again, probably there are many things which can be done further in terms of communication for the students, so that other students from GSES than those in the labs who are already collaborating would be interested in going abroad.
  
- 3) The problem of the too few female faculty members needs to be dealt actively with the collaboration with other departments of the university. It goes without saying that the selection of the faculty members should be based primarily on the quality of the candidates and not their genders. The selection of female faculty members would therefore be difficult if there are not enough applicants. For this, clearly the denominator needs to be increased. Which requires increasing the female graduate students, and furthermore, outreaching towards the undergraduate female students. Again, the active communication seems crucial, I could suggest for example meetings between students and female faculty members (not only from GSES, but also from other departments or other universities) to give the opportunities to the students to be in contact with them and the faculty members to share their experiences. Organization of such activities may also show the female students the sign of GSES being sensitive to the gender equality. Obviously, the more concrete actions should be taken in parallel, such as assuring the help on the child care, parental leave, but also increase the visibility of female faculties by promoting them to the positions with responsibilities.

In conclusion, while I would like to congratulate the extremely dynamic activity both in education and research performed by GSES, I cannot emphasize more on the importance of the three themes discussed above by keeping active communication and reinforce the outreach from the graduate school to their students.

1) 研究成果について

研究成果の創出、公表ともに順調に進められており、本学科のプレゼンスは高く評価すべきである。

2) 教育成果について

国全体として、近年、特に平成 24 年度以降の大学院在籍者数の減少傾向が問題となっている中で、本学科の博士課程入学者数が増加していることは注目すべきである。この実績は、国際エネルギー科学コースやダブルディグリーコース等の、新たな仕組みの設置とその積極的な運営によるものと考えられ、国内外に向けた新教育体制の成果として高く評価すべきである。一方、我が国における最高峰の教育機関としての役割を果たすため、教育成果を直接示す KPI が挙げられていないのは検討を要すべきである。研究論文の発表数や引用件数等の、研究成果を示す指標とともに、国内外のアカデミアや産業界に至る各種機関にどんな人材をどのくらい輩出すべきか、その人材がどのように活躍すべきか等の視点に立ち、適切な指標と目標値が設定されることを強く希望する。また、我が国の研究力の低下が懸念されている中で、本学科の国際化を先行した研究・教育環境下においては、外国人学生と法人学生の研究能力や活動を量的・質的に比較分析することにより、これからの若手研究者の育成に必要な課題や要素を明らかにし、研究力の改善・強化に向けてることができると期待される。

3) 国際化について

本学科のこれまでの国際化に関する取り組みは既に実を結びつつあり、高く評価すべきである。既存の仕組みや連携関係を、今後も積極的に改良し、継続的に発展していくことを期待する。特に、我が国最高峰の教育機関として、アジア以外の地域においてもカウンターパートの開拓を期待したい。一方で、学科内の実績をみると、専攻によって国際化に対する取り組み方や進み方が異なることが分かる。専攻の特徴を活かしながら、本学科の総合的な発展に繋げていただくことを願う。

4) 男女共同参画について

報告書に「前回の評価においても改善が必要なことが指摘された」と記されているが、厳しいようだが、一向に改善に向けた姿勢が見受けられない。理系の大学院生の女性比率を、専門分野別に比較すると、化学、生物分野で 30%強、数学、物理分野や機械系学科では 10%弱である。この分布を基にすれば、本学科に関与する女性研究者の比率が低迷してしまうであろうことは想定範囲内であり、やむを得ないことかもしれない。しかし、現状を受け入れるだけでは改善は難しいと思われる。一步踏み込んだ行動を期

待したい。例えば、委員会当日の説明では、教員募集の際に、専門分野を広げると女性応募者が増えることが紹介されたが、優秀な女性研究者の採用の実現とそれを機に女性比率の増強に繋げる仕組みを検討されることを望みたい。また、中高生を対象としたアウトリーチ活動の継続的試行に加え、学協会の場合を活用した本学科（本学）の恵まれた職場環境の説明の徹底など、多様な視野に立ち、あらゆる手段を活用して、該当者に広く深い働きかけを実施していただくと良い。

#### 5) その他

博士課程を修了した若手研究者のキャリアパスについて、アカデミアに限らず、産業界も視野に入れて支援を強化していくことが必要である。その際に、該当者個人は知見を十分に備えず、機会に恵まれないため、指導教官やメンターによる積極的で効果的な助言が必要である。さらに、企業における長期的な OJT を通じた実体験が有効なことが明らかになっているため、参考にされると良い。

ヤンマー株式会社 技術顧問  
荻田 広

#### 1) 研究成果について

科学技術のみでなく人文科学的な観点からの総合的なエネルギー問題に関する研究、教育を目指すという非常に素晴らしい考えに基づいて運営されていることは素晴らしいと思います。ただ実際の活動を見ると 4 つの専攻が非常に幅広く活動されていることは十分に理解しますが、研究科としてトータルでめざすところが不明確で各専攻が個別に動いており目指す姿が明確でないような気がします。

研究科として 30 年後、50 年後のエネルギーを取り巻く環境、社会のあるべき姿を描いたうえで、それぞれの専攻間で連携を図りながら、それを目指して技術開発であったり、社会システムのあるべき姿に向かって研究の進め方もあるのではないかと思います。そうすれば文理融合もはかりやすいし社会に対する発信もよりやりやすくなるのではないのでしょうか。

#### 2) 教育成果について

特に博士課程の学生さんの教育についてまず述べさせていただきます。わが社でも理系のドクターはある程度採用しています。博士課程の卒業生に期待することは中途採用者に期待するところと似たようなところがあります。1 つは専門知識であり、もう一つは技術課題に対する対応力です。課題を発見してそれに対してアプローチ方法を考え、遂行するといったことが望まれます。専門知識のみでなく課題解決能力を高めるような教育を期待します。

また修士課程の学生さんについては配属研究室に関する項目のみでなく、幅広く基礎学力の向上を図っていただきたいと思います。企業に入ってから業務は研究室でやっていた内容と同じであるケースは非常にまれであり、幅広い業務に通用する基礎学力は重要であると考えます。

### 3) 国際化について

大学の評価においても、国際性といったものが大きく取り上げられている中で、エネルギー科学研究科においては積極的にそれを目指した活動を行っておられるということが窺えました。

英語の授業も増えているとのことですが、やはり、日本の技術者を同じ非英語圏である欧州や中国、韓国の技術者と比較すると、英語で発表したり討論をする能力が非常に低いと感じます。海外からの留学生を増やすということのほかにも、日本人学生の英語対応力を向上させるという観点からも、英語による授業を見直していただきたいと思います。

また 留学生の内訳をみるとアジア圏からの留学生がほとんどで、欧米からの留学生が非常に少ないような印象を持ちました。フランスのボルドー大学等との共同活動などを通じて欧米からの留学生の増加もぜひ図っていただきたいと思います。

### 4) 男女共同参画について

女性の参画に関しては、エネ科のようなどちらかというと機械系に近い学科では非常にむづかしい話だと思います。まずスタートとしては女性の学生を増やすことではないでしょうか。女性の学生が増えていかない状況で、教員だけを増やす努力をすることは無理があるように思います。学生が増えていけば卒業生から教員を育成することはそれほど難しいことではないように思います。学生募集資料に女性の学生さんが魅力とを感じるような項目を付け加えるようなことをやっていくべきだと思います。

例えば同志社大学のエンジン系の研究室では企業に就職した卒業生を教員として大学に呼び戻すといったことを実際に行っています。

### 5) その他

政府からの補助金が減少する中で、教員の数も減らす方向にあるとのことですが、将来の日本の競争力の源泉は優秀な技術者にあると思います。政府の方針ということもあるので難しいと思いますが、ぜひ頑張っって現状から少しでも教育の幅を広げていく努力をお願いします。

企業としても共同研究などで参画させていただき努力をさせていただき、少しでも教育体制の充実に協力したいと思っています。

1) 研究成果について

専攻毎に特徴ある研究教育活動を行っていることは報告書からよく理解できましたが、専攻間の連携した活動に関する記述があまり見いだせないように感じました。開催している公開講座やシンポジウム等も専攻レベルのものが多く、専攻間での連携による研究科全体としての取り組みを今後期待します。異なる専門分野のサイロをエネルギーと社会という視点を軸に横断的に繋ぐというのが貴研究科のミッションであると理解していますので、よりイノベティブな成果に繋ぐために専攻間の有機的な連携の推進を期待します。

2) 教育成果について

エネルギー科学研究科は「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な専門能力をもつ人材を育成する」という理念を掲げています。この中で「人文社会系の視点を取り込み」という点が、カリキュラム上どのような反映されているかという点がポイントになると思います。専攻として「エネルギー社会・環境科学専攻」は、元々人文社会的な視点をベースにする研究教育に取り組んでいると思いますが、他の三専攻が専門としている内容は、エネルギー科学の基盤となる学際領域ですが元来社会的な視点を強く意識していた内容ではないと思います。研究科として専攻横断型科目も開設されているようですが、現状では二科目のみで量的にも不十分であると思います。専攻毎に社会的な視点を考慮した科目（先進エネルギーシステム論、エネルギーコミュニケーション論等）も準備されているが、やはり俯瞰的にエネルギー問題を扱う科目をピックアップして、その中から何単位かを必ず取るようにという形で必修化することが望ましいと考えます。

3) 国際化について

教育の国際化に関しては研究科の発足当時から積極的に対応を行い、IESCの設置をはじめとする先駆的な試みを行ってきたと評価できる。海外の多くの大学と協定を結び留学生の交換を行っていることも高く評価できる。

英語の授業のみで単位が修得できるコースの存在は、留学生にとっては大きなメリットだと思いますが、教員の負担増、取得できる科目が限定される、日本人学生への配慮等が懸念されます。限定された専攻横断科目を英語で提供するという方針で対処されているようですが、専攻単位でもより多くの英語で受講できる科目を整備される方向が望ましいと考えます。

海外の大学との交流プログラムは国際化という観点で重要ですが、研究・教育レベル的に京都大学とバランスの取れた大学との交流となっているかという点に関して懸念があり

ました。しかし、相手国のトップ大学を対象とし、異なる教育内容を体験させるという意味で、十分高いレベルでの学習経験が確保されていると思います。

#### 4) 男女共同参画について

女性教員比率という PI に着目すれば更なる努力が必要であるといわざるを得ない。ハードサイエンスに関係する専攻においては難しい面もあるが、社会・環境というキーワードで捉えれば女性研究者の比率を上げる余地はあると思います。クロスアポイントメントの積極的な活用も含めて努力をお願いしたい。

#### 5) その他

##### ・コミュニケーション能力

本学、東北大学工学研究科のアドミッション・ポリシー、ディプロマ・ポリシーにも掲げられており同じ問題意識を持っているのですが、「コミュニケーション能力」という内容について検討する必要があると考えます。ディプロマ・ポリシーには以下のように記述されています。

*「それぞれの専門あるいは関連する領域の研究者に自らの研究成果をアピールし、相互に理解を深めるための論理的説明能力とコミュニケーション能力を有している」*

「論理的説明能力」は学会参加や研究室の議論により向上させることができると思いますが、「コミュニケーション能力」は別の概念で、更には企業が求める「コミュニケーション能力」とはダブルバインドの状態になっています。そもそもカリキュラム上も「コミュニケーション」を扱った科目は少なく、それも特定の分野におけるコミュニケーションに特化しています。上記の記述も専門分野内の研究者とのコミュニケーションに特化した記述になっていますが、今求められているのは非専門家への説明能力ですから、それに関するカリキュラムの充実を期待します。

##### ・技術倫理教育

技術倫理教育に関する内容が不足していると思います。「産業倫理論」という科目が横断型科目にありますが、主に知的財産や環境倫理の内容で、一般的な「技術者倫理」に関する内容は含んでいないようです。全学教育で既に受講している学生もいるのかもしれませんが、社会的な視点という意味でも「技術者倫理」教育の充実が望まれます。

##### ・アントレプレナーシップ

資料を拝見する限り、アントレプレナーシップに対する取り組みを見出すことができませんでした。別途全学的な取り組みが行われているのかもしれませんが、現在国も含めてアントレプレナーシップへの積極的な取り組みが求められている中で、エネルギー科学研究科としても何らかの取り組みを行うべきなのではないかと考えます。アントレプレナーシップはマインドの問題でもあるので難しい面もありますが、知財、法律、経済、プロジェクトマネジメントといった切り口で、学生に教育できる側面は多くあると思います。

1. はじめに

貴研究科の外部評価委員会に参加させていただき、ありがとうございました。よく準備されたプレゼンテーションに基づいて活発な意見交換ができたことに、敬意を表するとともに大いに感謝したいと存じます。

以下、いくつかの点に関して小職なりの評価ならびに提言をさせていただくこととします。

2. 研究成果

発表論文数や受賞数は、毎年比較的安定しており、研究レベルは高く維持されているものと評価します。どちらの指標も量を表すものであり、質を評価できる指標も用いるのが良いのではないかと思料します。質疑の際に高インパクトファクターの論文も数件出ていると伺いましたが、インパクトファクターあるいは被引用数を横軸にしたヒストグラムを作成するのも一つの案かと思えます。表彰についても、難しいかもしれませんが賞の重みを考慮した指標を設けることも検討されてはいかがでしょうか。

3. 教育成果

まずは、修士・博士課程を通じて企業へ、特に電機業界へ、多数の優秀な人材を輩出いただいていることに対し、感謝いたします。

貴研究科は、広くエネルギー問題を取り扱うことを目指し、文理のバランスが取れた人材を輩出していただいています。貴学の学生は、もとよりポテンシャルが高いので、理系の基礎学力をしっかりと確保した上でリベラルアーツも身に着けることができると確信しています。今回は、貴研究科の理念・目標に対して実際の教育成果がどのように上がっているかの定量的評価を明確に見ることができませんでしたが、貴研究科内部ではそのような評価もなされているものと思えます。しっかりとした PDCA を回していただきたいと存じます。

4. 国際化・多様化

海外の大学との学術交流協定、研究者交流、学生交流、留学生受け入れなどを通じての国際化については、具体的な成果が定常的に上げられており、高く評価できると考えます。今後もより発展させていかれることを望みます。特にダブル・ディグリープログラムは博士課程への展開の加速のみならず、修士課程においてもより人員を増やす努力を継続願います。

男女共同参画の観点から女性教員を採用すべく努力されておられますが、もともとその比率が小さいことから、重点目標とするよりも努力目標程度に留めてよいと考えます。

5. その他

(1) 国際先端エネルギー科学研究教育センター

各専攻が共通に使用できる研究基盤が設けられたことは、貴研究科の研究・教育成果を高めることに大いに役立つと期待でき、大いに評価されます。

(2) 自己点検・評価活動

自己点検・評価委員会により毎年「Check」が、専攻長会議により「Action」が、それに基づき将来構想委員会が新たな「Plan」を構築するといった、PDCAの仕組みがきちんとできており、実行もされていることは大いに評価できます。しかしながら、本外部評価委員会には「Do」の結果が示されるのみとなっています。6年に1回の本外部評価委員会においては、「Do」のアウトプットのみならず、「Check」「Action」「Plan」が適切になされているかのプロセスも評価するのが良いのではないのでしょうか。貴研究科の理念・目指すところに近づくために、どのような目標が立てられ「Plan」、どのように実行され「Do」、その結果をどのように評価し「Check」、どのように改善しようとされたか「Action」の積み重ねを見せていただけると、より効果的な外部評価になるものと考えます。これらを効率的に行うために、下記を意識いただきたいと思います。

- ・目標(一年ごとならびに中長期)の定量化とその根拠の明確化
- ・目標や成果の他者とのベンチマーク

これらについては既に行われているものと推察しておりますが、外部評価委員会へ開示いただけると、貴研究科にも外部評価委員にも、より有意義になると考えます。

6. 総括

種々の制約条件のある中で、貴研究科はその創立以来、エネルギーにフォーカスした独自のポリシーが守られ、着実に目指す形に近づいているように感じられました。皆様のご努力には敬意を表するとともに、これから先もこれまでと同様にたゆまぬ歩みを続けていただけるものと信じて疑いません。今後とも、産業界のみならず多方面で活躍できる優秀な人材を多数送り出していただくよう、お願いいたします。

創造科学研究所 代表  
永里 善彦

1) 研究成果について

教員は毎年 100～150 編の原著論文を発表し、国際会議においても積極的に発表するなど、さらに学生を第 1 著者とする論文が年に 80 編程度発表されているなど、研究成果の発表論文数、教員一人当たりの論文数、加えて教員・学生の受賞数を考慮すれば、高いレベルの研究が着実に進められていると推察できる。実際、カーボンフリー社会に関

する先駆的研究など高評価を得た論文も多い。また論文発表と同時に特許出願も URA を活用して行われ、加えて、48 の学協会活動で、会長や理事に就任している教員がいるなど評価したい。日本の大学は外国の大学に比べて、国際共著論文数が少ないと指摘されているが、本研究科では、国際共著論文数が漸増していることを特記したい。

なお、日本の研究力低下に危機感をもつ政府は、若手研究者を支援するため約 500 億円の基金を新設する（日本経済新聞 2019 年 12 月 4 日朝刊）。年 700 万円を最長 10 年間にわたり支給し、身分不安定なポスドクを支援するためである。エネルギー科学研究科の若手研究者は、優れた研究を行い本基金獲得に挑戦し社会に役立つ研究成果を出してほしい。

## 2) 教育成果について

教育活動としてとらえれば、修士、博士とも、学生の受け入れ、カリキュラム、学生の進路・就職等、順調に推移し、それなりの成果が出ている。

とくに、英語のみの授業のカリキュラムや、国際エネルギー科学コース（IESC）の開設、ダブル・デGREEプログラムの実施など時宜を得た先駆的取組みは大いに評価したい。

いっぽう、博士課程への日本国内からの進学をさらに増やすべきである。これには博士課程修了後の受入れ先の企業にハードルが存在するが、それについては、5) その他で後述する。

本研究科修了生の進路・就職状況（アカデミア、研究機関、企業等）を考慮すれば、社会に役立つ人材の育成が順調に行われ、教育成果が出ていると指摘したい。

## 3) 国際化について

設立当初から国際化に留意し、着実に成果を出している。学術交流に関していえば、部局間協定締結状況、大学間学術交流協定数・国際シンポジウムの開催数、研究者交流数とも順調に漸増している。近年は、外国人共同研究者数が増加し、国際共著論文数も着実に増加している。学生交流に関していえば、英語のみの授業も実施され、国際エネルギー科学コース（IESC）の開設や修士課程、博士課程でダブル・デGREEプログラムが実施されている点など大いに評価したい。また留学生数も順調に漸増していることを特記したい。

## 4) 男女共同参画について

エネルギー科学研究科が女性教員の採用に努力していること明らかである。しかし、本研究科に限ったことではないが、男性と同じ水準のスペックを求めるとなると、女性教員の採用は、母集団が少ないためきわめて困難になる。

幸い、京都大学は女性教員が働きやすい環境を整備しつつあるという。女性を優先的に採用するという目標を掲げ、欠員のでた分野での補充のみならず、現在は採用していない新たな分野も視野に入れて蛮勇をふるって採用するなどの覚悟がないと実現しな

いだろう。ちなみに化学・バイオ分野は女性の大学院修了者も相対的に多い。化学・バイオ分野からの採用に更なる挑戦を行ってほしい。

加えて、女性の教員が集まりそうな学会にブース等を出し関心を引き付けるのは必要だろう。迂遠な方法だが、まず本研究科に女子学生の入学を増やす方法から検討すべきではないか。

#### 5) その他（研究科の理念、社会貢献、起業創出等）

本研究科では、21世紀におけるエネルギー問題に視点をおき高度の専門能力と創造性に溢れた人材を育成することを理念にカリキュラムが編成されている。各専攻では、その分野の最先端の研究成果を基礎から理解しやすいように講義している。また、専攻横断型科目を開設するなど、学生がエネルギー科学全般を広く学ぶことができるように配慮されていて、世界に伍して戦う企業の求める教育と研究がなされているといえよう。

資源に乏しく人口減少の止まらない日本は、少子高齢社会への対応、地方活性化への対応、そしてエネルギー環境問題への対応等、迫りくる種々の課題を克服しなければならない。本研究科の使命は、課題先進国である日本の社会（ソサイエティ 5.0）にソリューションを提供する人材を育成し社会に資することである。文理融合の本研究科の学生は修士・博士課程を問わず、また修了生も含めて、環境の変化に対応できる俯瞰能力と専門能力で新たな産業を興すほどの気概をもって社会に貢献してほしい（研究科内に相応しいシーズがあれば、京大ビジネススクール等と連携してアントレプレナー教育/育成を試みるのも一案である）。

本研究科への提案ではないが、企業は博士課程修了生を積極的に採用する仕組みを考えるべきである。例えば採用時の給与を高くし、かつ博士課程修了生を社内で優遇するなど。それが分かれば、学生は博士課程に進学する。そして企業に優秀な博士が入社しよう。ある化学系企業を例にとれば、最近の採用では、研究所に技術系学部卒は入らず、博士課程修了生が修士課程修了生を上回っている。博士だけの研究所もある。

なお、企業に就職する博士課程修了生は、専門領域に加えて技術の幅と厚みを増すために基礎学力を十分に身に付けてほしい。世界に伍して戦う企業は、そのような博士課程修了生を求めている。

## IV. 総括

研究科長 石原慶一

辻委員長はじめ評価委員の皆様にはご多忙のところ膨大な資料を検討いただき、また委員会当日は遠方のところ足をお運びいただき深く感謝する。各評価委員からの指摘、提言などの評価については、本報告書に示されているとおりである。評価委員会から頂いた要点と今後の課題をここにまとめ、将来に向けての議論の足がかりとしたい。

### 1 研究活動について

各委員から、高い評価を頂いている。しかし、いくつかの課題が明確になった。それらを集約すると次の2点にまとめられる。

- 研究科としての研究目標が明らかなでない
- 分野間、専攻間の連携が少なく、研究科独自の成果に繋がっていない

各研究者や研究グループの特徴的な研究は尊重すべきであり、各分野での発展が望まれるが、それらを束ねる研究科として独自の目標と成果が出せるような体制づくりが今後必要である。エネルギーシステムに求められる要件は東日本大震災やその他の地震、台風、豪雨災害もありこの10年大きく変貌しており、またそれに伴う制度・技術も検討されている。第4期中期計画・中期目標策定を考慮しつつ、中長期の研究目標設定を試みたい。

### 2 教育活動について

総合的なエネルギー科学教育が行われており、一定の評価は頂いているが、一方課題も多い。  
(修士課程)

- 研究科が目指している文理融合した教育課程が十分なされていない
- 教育目標に応じた達成目標が明らかなでない

(博士後期課程)

- 課題解決能力を養うような教育がなされていない
- 学位取得後のキャリアパスが明確になっていない
- 定員充足に向けた取り組みが重要

教育目標はディプロマポリシーとして策定されているが、より具体的な目標とその成果がわかる指標の検討も必要である。またそれらは学生に一方的に押し付けるようなものであってはならず、学生が魅力に感ずるものであり、さらに社会の要求にも応えられるようなもの

のでなければならない。

### 3 国際化について

教育の国際化については、この6年重点的に取り組んできており、国際先端エネルギー科学研究教育センターの設置を含め非常に高く評価していただいた。ここでの課題は、ダブルディグリー制度などを利用する本学の学生が未だ限られている点であり、より多くの学生が関わり、国際性豊かな学生を育成する取り組みが必要である。他研究科では正課に国際化科目を取り入れるなど工夫しているところもあり、本研究科においても検討すべき時期が来ている。

### 4 男女共同参画について

女性教員が極端に少ないことは、これまでも指摘され、研究科としてもできるだけ増やすよう努力してきたが、さらなる取り組みが必要であることが多くの委員に指摘された。これについては、女子学生を増やすことから始め、長期的な戦略を立てて改善に務める一方、短期的には女性研究者に魅力のある環境を作り、女性研究者限定公募など思い切った方策を早急に検討すべきである。

### 5 その他

これまでほとんど取り組みのなかったアントレプレナー育成教育、技術者倫理の充実、博士課程学生のOJTを通じた実務者教育などの提案を頂いており、今後検討する際の参考にさせていただきたい。

全体として、前回の外部評価で与えられた課題が、いくつかの対策をおこなったもののほとんど解決されずに再度指摘されていることは真摯に受け止める必要がある。これらの解決には個々にきめ細かい対策はもちろん重要であるが、研究科全体の研究目標を再構築する必要がある。研究目標として、明確に定められたことはないが、発足当時は環境調和型のエネルギーシステムの実現を掲げ、その後、温室効果ガス削減さらには温室効果ガス排出をゼロにするエネルギーシステムの実現へと変遷している。そして、研究科設立以来四半世紀を経て、エネルギー社会を取り巻く環境も変わってきている。例えば京都議定書からパリ協定へ、電力自由化、固定買取制度、水素社会、さらには自動運転と連携したスマートエネルギーシステムなど発足当時は構想にとどまっていた事項が現実のものとなっている。従って次の25年から100年を構想し実現できるような研究科の教育研究目標の検討が必要であろう。



# 資 料

1. エネルギー科学研究科の活動概要（事前送付資料）
2. 外部評価委員会プレゼンテーション資料  
外部評価 説明資料  
外部評価 説明資料（2）国際先端エネルギー科学教育研究センター
3. ダブルディグリープログラム相手校へのアンケート



## エネルギー科学研究科の活動概要（平成 25 年度～平成 30 年度）

### 1 研究科の沿革，特色，6年間の歩み

#### 1・1 研究科の沿革，特色

エネルギー科学研究科は 1993 年発足した「京都大学将来構想検討委員会」において大学院の将来構想とキャンパス問題についての基本構想が検討され，独立研究科の設置を推進することが提唱された．そこで総合エネルギー科学研究科，生物・生命科学研究科，アジア・アフリカ地域研究研究科，多元価値総合政策研究科が構想された．その構想を踏まえ，1994 年に工学部大学院重点化に伴い工学部機械系学科，金属系学科，原子核工学科の教員が集まり，工学研究科にエネルギー応用工学専攻を設立したことに端を発する．これに工学部，理学部，農学部，経済学部，原子エネルギー研究所，ヘリオトロン核融合研究センターからの移行，振替によりエネルギーに関する学際的な新しい学理を追求するエネルギー科学を目指し，京都大学で二番目の独立研究科としてエネルギー科学研究科と名称を定め 1996 年に発足した．それと同時に，原子エネルギー研究所も改組し名称をエネルギー理工学研究所と改めた．そして，エネルギー理工学研究所の 12 分野，および原子炉実験所（現 複合原子力科学研究所）の 4 分野，総合人間学部の 1 分野が協力講座の形で加わった．

エネルギー科学研究科は，人文社会科学の視点を取り入れた専攻としてエネルギー社会・環境科学専攻，物理と化学を基礎とするエネルギー基礎科学専攻，熱エネルギーの有効利用を目指すエネルギー変換科学専攻，工業と資源に関わるエネルギー応用科学専攻の 4 専攻を置き，それぞれ独自の入試，カリキュラムを持ちエネルギー科学教育研究を推進してきた．図 1.1 に現時点の分野構成を示す．

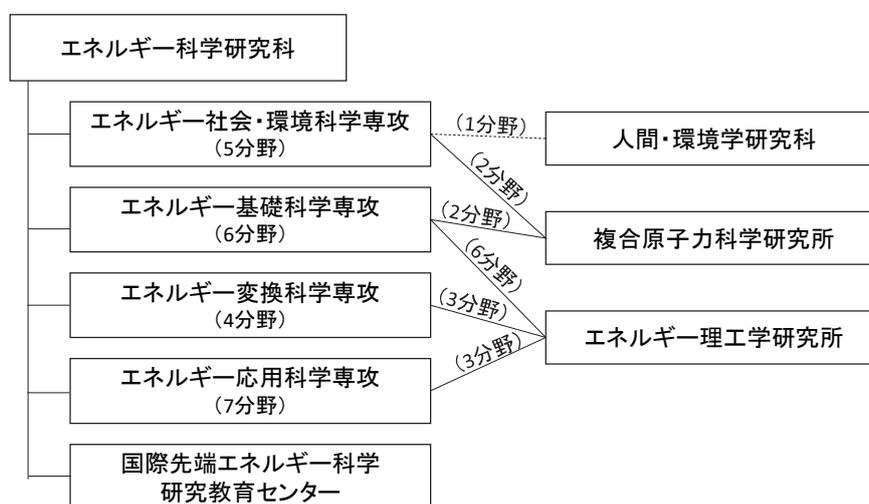


図 1.1 エネルギー科学研究科の分野構成図

教育の国際化に関して，発足当初は留学生獲得に努め，まず英語のみで修了できる博士課程，International Doctoral Program(IDP)を設け，二度に渡り文部科学省の国費留学生優先配置プログラムに採択された．このプログラムは，京都大学 G30 プログラム(KU PROFILE)を契機に International Energy Science Course (Doctoral Program)に引き継がれた．さらに，この経験に基づき英語のみで修了できる修士課程，International Energy Science Course (Master's

Program)を新たに設置した。IESCでは、検定料を10,000円(通常30,000円)に設定し、受験生にはインターネットで出願してもらい、書類選考、インターネット面接により選抜を行い、渡日せずに手続きが終了できるよう配慮している。また、これらのプログラムの経験を踏まえて、世界展開力事業に採択され、現在では修士課程で3件、博士課程で2件のダブル・ディグリープログラムを有している。留学生比率は修士課程で16%、博士課程で53%を達成し、日本人学生としては何らかの場面で必ず留学生と接する機会を有している。

研究面では、個々の研究者がチャレンジングなエネルギーに関する研究を行い、成果を挙げて来たことはいままでのないが、研究科として新しいエネルギー科学の確立を目指し学際的研究を推進し、21世紀COE、グローバルCOEに採択され、特に温室効果ガスの排出ゼロを目指すゼロエミッションエネルギーシステムにとり組んできた。特に、東日本大震災直後に原子力発電の導入量を3通り設定した2030年エネルギーシナリオを公表し、注目された。これらのCOEで形成された国際共同の取り組みや博士課程学生を対象とした特別カリキュラムは現在も独自の予算で継続して実施しており、国際エネルギーセミナーでは博士課程の学生が専攻・分野を横断してグループを作り、自ら課題設定し定期的に集まり議論を重ね研究としてまとめ、その成果を毎年開催されるゼロエミッション国際シンポジウムや京都大学-浙江大学(中国)-アジョウ大学(韓国)3大学学生合同シンポジウムで発表している。またこのセミナー参加学生には国際集会派遣補助として毎年上限20万円旅費を支援している。2018年度からはユネスコチェアが京都大学に置かれることになり、全学組織WENDIのエネルギー分野を担当し学際的な教育は様々な形で継続発展している。

## 1・2 6年間の歩み

前回の外部評価以降の特筆すべき事項は、国際化の進展に尽きる。修士課程で発足したダブル・ディグリープログラムを充実させるとともに、京都大学で初めて博士課程にダブル・ディグリープログラムを設けた。また、2017年に学内の資金援助を得て、エネルギー科学研究科発足20周年を記念してエネルギー科学教育国際ワークショップを開催し、世界のトップ大学のエネルギーに関する学位プログラムから代表を招待し、それぞれの学位プログラムの特徴、問題点を共有しエネルギー科学教育普及に努めた。正規生のみならず短期留学生(学部生)の受け入れも積極的に進め、学内資金であるワイルドアンドワイズプログラムの協力を得て、毎年6-7月にはタイ・チェンマイ大学から数名のインターンシップ生、9月には浙江大学から数十名を受け入れサマープログラムを、更に1月にはASEAN大学連合(AUN)30大学を対象に20名を受け入れウィンタープログラムを実施し、エネルギー科学の重要性を訴えるとともに優秀な人材確保に努めている。また、浙江大学、インド科学大学などとの国際シンポジウムの共同開催や、京都大学で採択された日ASEAN共同研究プロジェクト(JASTIP)やJICA/SEED-Netプログラムのエネルギー分野の幹事となっている。特にSEED-Net事業では今年、国際共同教育コンソーシアムに採択されマラヤ大学、ラオス国立大学、ヤンゴン工科大学、カントー大学、ブルネイ大学と共同し教育事業を展開している。また、さらなる国際化強化事業として、国際共同ラボラトリーの設置を目指して国際先端エネルギー科学研究教育センターの設置とそれに伴う人員機材に関して2018年度概算要求で事業化された。本事業により、国際化推進を担う教員を配置し、その支援のもと外国人客員教員の招聘や国際ワークショップなどが更に円滑に行える体制になった。

一方、前回の外部評価で指摘された課題もいくつかある。まず博士課程の定員充足問題では

2014年度に博士課程充足率改善のための検討会を設け、その改善策について協議を行い、社会人の受け入れ強化、各分野への充填予算配分、研究科独自の RA 支援制度などを設けるとともに、修士入学時から博士課程まで目指すような学び方を推奨するなど学生・教員への呼びかけを行った結果、徐々に改善し、2019年度単年度では受け入れ数で定員 100%を達成した(図参照)。ジェンダーバランスについては、女性講師を招いた講演会や女子学生の就職支援や教員の積極的な採用に努めるなど対策は行っているが現時点で女性教員は特定助教 1 名であり、未だ目に見えた成果は出ていない。さらなる課題として教員の年齢構成があげられる。定年延長や定員削減の結果として若手教員(35歳未満)の比率が極端に低くなっている。そこで、2017年にテニユアトラック制度を設け国が推進する卓越研究員や本学の若手教員支援制度を利用し積極的な採用を行い、本課題に対処している。

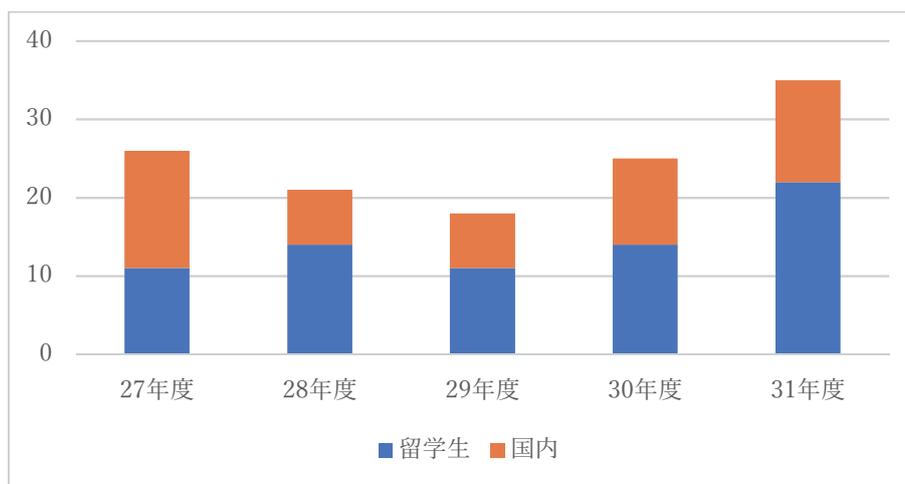


図 1.2 博士課程入学者数の推移

## 2 財政基盤

### 2・1 財政基盤

研究科の財政の基盤となる収入は、文部科学省より京都大学を経て配当される大学運営費、科学研究費補助金(科研費)、受託研究費などの外部資金、教育プロジェクトなどに関する機関経理補助金に大別できる。表 2.1 にこの 6 年間の大学運営費の推移を示す。平成 26 年度は先端科学研究棟移転経費(20,129 千円)を計上したため、増えているが、他は国の財政方針に基づき、漸減傾向にある。これを補うため、外部資金の獲得に務めている。表 2.2 に外部資金の受入額の推移を示した。主に基礎研究に使用する科研費、主に応用研究に使用する受託研究費および共同研究費とも、年度毎の増減はあるが、概ね順調に獲得できており、活発な研究活動を支えている。その他の外部資金である寄附金、学術指導経費についても順調に獲得している。科研費などの競争的資金に措置される間接経費 30%については、半分の 15%が全学経費として活用され、残りの 15%が部局に配分される。寄附金については 2%が控除され、全学経費として活用される。この他、教育プロジェクトの経費として、国際化拠点整備事業(G30)(平成 25 年度 24,540 千円)、国際先端エネルギー科学研究センター共同ラボの形成(平成 30 年度 69,706 千円)などを獲得し、教育活動も活発に行えている。以上に述べた経費の推移を図 2.1 にまとめて示す。科研費以外の外部資金の獲得が少なかった平成 27 年を除き、財政基盤は安定している。

表 2.1 予算額（大学運営費（物件費））の推移

（単位：百万円）

区 分	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度
大学運営費（物件費）	180	203	170	166	164	164
教育経費	71	70	51	63	59	63
研究経費	96	113	101	93	95	91
一般管理費	13	20	18	10	10	10

表 2.2 外部資金の受け入れ

科学研究費補助金受け入れ額の推移 （単位：千円）

区分	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度
科学研究費補助金	84,528 (45 件)	141,705 (67 件)	107,870 (58 件)	112,867 (48 件)	121,828 (51 件)	108,400 (39 件)

受託研究費等外部資金受け入れ実績 （単位：千円）

区分	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度
受託研究	296,595 (29 件)	294,963 (20 件)	79,104 (12 件)	432,473 (20 件)	450,454 (17 件)	288,767 (18 件)
共同研究	45,025 (26 件)	58,519 (31 件)	41,382 (23 件)	56,788 (33 件)	72,435 (39 件)	65,936 (38 件)
寄附金	15,210 (20 件)	18,343 (16 件)	23,200 (22 件)	10,150 (14 件)	20,040 (26 件)	19,410 (25 件)
学術指導		300 (1 件)	50 (1 件)		899 (3 件)	3,238 (4 件)
計	356,830	372,125	143,736	499,411	543,828	377,351

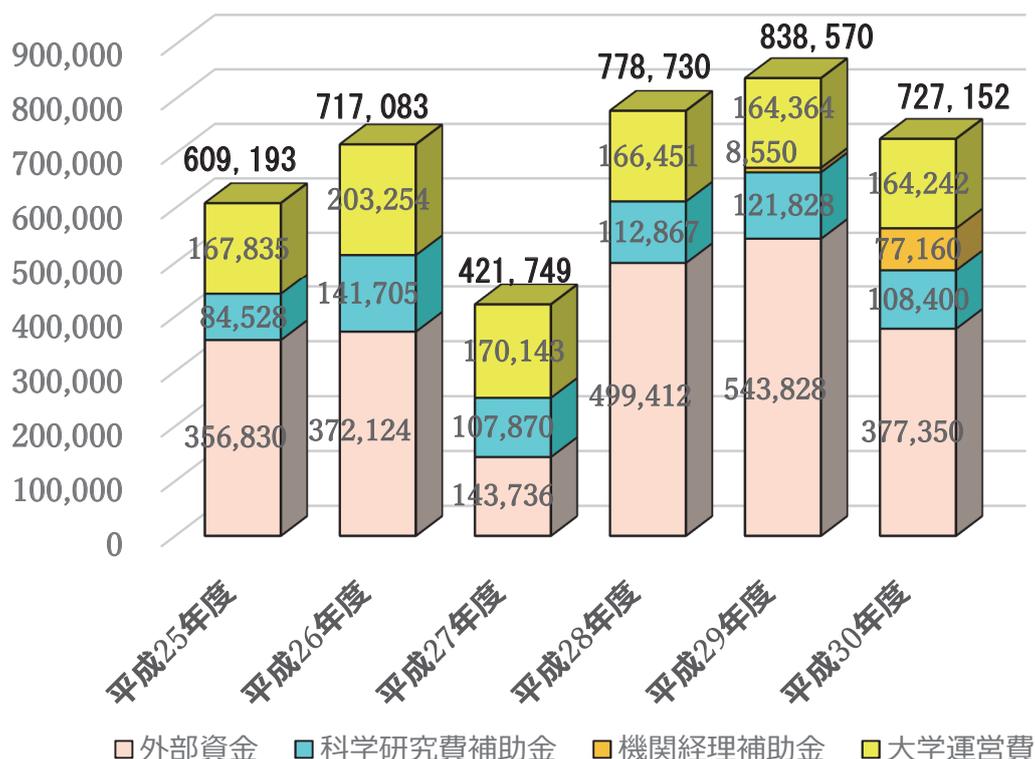


図 2.1 主な使用経費の推移 (単位：千円)

## 2・2 研究科共通経費について

研究科共通経費は、研究科における教育研究、入試、広報、基盤整備などの経常的な運営経費に加え、当該年度に必要となる経費に支出する。本経費の財源には、大学運営費の他に、科学研究費補助金、受託研究費などの競争的研究資金の3%を充当し、大学運営費が減少していくなか、外部資金などの間接経費を活用するなどの工夫を行っている。表 2.3 に研究科共通経費の推移を示す。平成 26 年度は先端科学研究棟移転経費(20,129 千円)を計上したため、必要経費が増えているが、他は概ね安定している。研究科共通経費で大きな割合を占めている電気、ガス、水道の使用量については、電力の契約を安価なものに切り替えるとともに、建物ごとに毎月の使用量を過去の実績と比較することにより使用料の異常な増加を早期に検出・対応できる仕組みを構築し、無駄な光熱費の検出に役立っている。

表 2.3 研究科共通経費

(単位：千円)

年度	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度
共通経費	85,040	116,326	99,543	105,811	97,283	93,796

### 3 教育活動

#### 3・1 修士課程

##### 3・1・1 学生の受け入れ

表 3.1 に平成 25 年度から平成 31 年度の修士課程の入学数を示す。なお、定員は年間 130 人である。定員充足率はおおよそ 100%強で推移している。平成 29 年度、平成 30 年度は IESC(国際エネルギー科学コース)の入学数が多いため、充足率が若干高くなっている。また、平成 25 年度、29 年度、30 年度、31 年度にはダブル・ディグリーコースに入学した留学生が若干名いる。

表 3.2 に修士課程入学数のうち、女子学生、他大学出身者、留学生の数の推移を示す。女子学生は概ね 1 割程度、京都大学以外からの入学数は 5 割程度、留学生は 1~2 割程度である。他の京都大学大学院の研究科と比較すると、他大学からの入学数が多い。

表 3.1 平成 25 年度～平成 31 年度の修士課程入学数

入試区分	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度	31 年度
一般選抜(4 月入学)*	134	126	127	125	115	134	120
IESC (4 月入学) **	2	—	—	—	3	1	1
IESC (10 月入学)	3	9	5	7	19	15	7
入学数総数	139	135	132	132	137	150	128
充足率	106.9%	103.9%	101.5%	101.5%	105.4%	115.4%	98.5%

\* 8 月・9 月に実施した入試及び 2 月に実施の外国人留学生特別選抜入試を合計したもの

\*\* ダブル・ディグリーコースへの入学数

表 3.2 修士課程入学数のうち、女子学生、他大学出身者、留学生の数

	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度	31 年度
総数	139(5)	135(9)	132(5)	132(7)	137(22)	150(16)	128(8)
女子学生	10(1)	11(2)	11(0)	15(2)	16(8)	19(6)	11(1)
他大学	54(5)	64(9)	59(5)	54(7)	65(22)	70(16)	62(8)
留学生	12(5)	14(9)	8(5)	17(7)	31(22)	24(16)	12(8)

( )は IESC 学生、内数

##### 3・1・1・1 エネルギー社会・環境科学専攻

エネルギー社会・環境科学専攻の特徴として、図 3.1 に示すように在籍学生の出身大学に占める京都大学の割合が高くない点が挙げられる。特に修士課程の学生については、兼任先の学部から受け入れている学部 4 回生の数が少ないことに起因しており、学内外から広く学生を募集する必要がある。このような観点から当専攻では、平成 29 年度より学内外の学生に当専攻を知ってもらう機会として図 3.2 に示すオープンラボを行っている。また、平成 30 年より修士課程の入試に第 2 回選抜を導入し、令和元年度から優秀な京都大学の学部生を対象に書類選考と口頭試問による学内特別選抜入試を開始した。

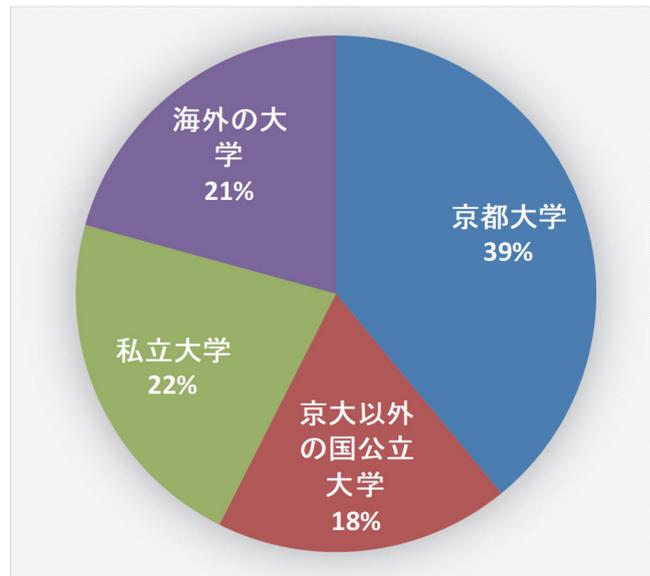


図 3.1 エネルギー社会・環境科学専攻の過去 6 年間の修士課程入学生の出身大学

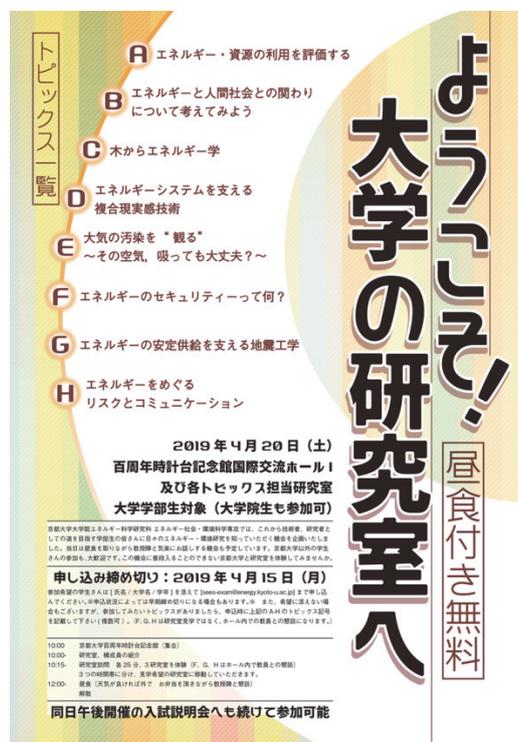


図 3.2 オープンラボラトリーのポスター

### 3・1・1・2 エネルギー基礎科学専攻

エネルギー基礎科学専攻の定員は修士課程1学年が42名であり、8月に行う第1回選抜試験(募集人員28名)、9月に行う第2回選抜試験(募集人員14名)により選抜の上、受け入れている。このほか2月に行う留学生特別選抜試験により、留学生を若干名、IESC(国際エネルギー科学コース)の合格者のうちエネルギー基礎科学専攻の研究室を志望した留学生若干名を受け入れている。図3.3は過去6年間のエネルギー基礎科学専攻修士課程入学者の出身大学比率である。本学学部出身者が半数程度であるため、近年では東京開催を含めた入試説明会を年4回実施する

とともに、高等専門学校専攻科へ出張して説明会を開催しており、他大学からの志望者の獲得に努力している。なお、充足率は110～120%でやや高めに推移しているが、これは選抜試験で定員を充足した上に留学生を受け入れているためである。

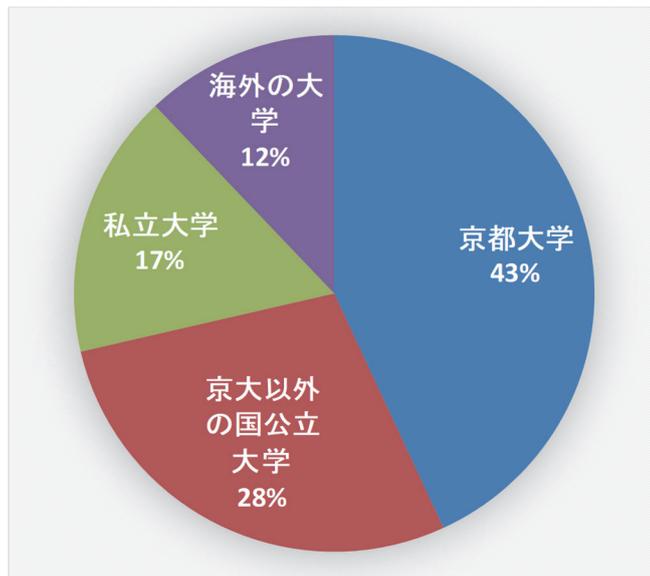


図 3.3 エネルギー基礎科学専攻の過去 6 年間の修士課程入学生の出身大学比率

### 3・1・1・3 エネルギー変換科学専攻

本専攻では、学部兼担として受け持っている学生数が約 10 名程度に対して、入学定員が 25 名であることから、半数以上の学生を外部の部局あるいは大学に求めることとなる。図 3.4 は過去 6 年間のエネルギー変換科学専攻修士課程入学者の出身大学比率である。これによると、約半数が本学出身であり、それ以外の国公立大学出身者も多い。また、海外大学出身の留学生も 1 割程度いる。

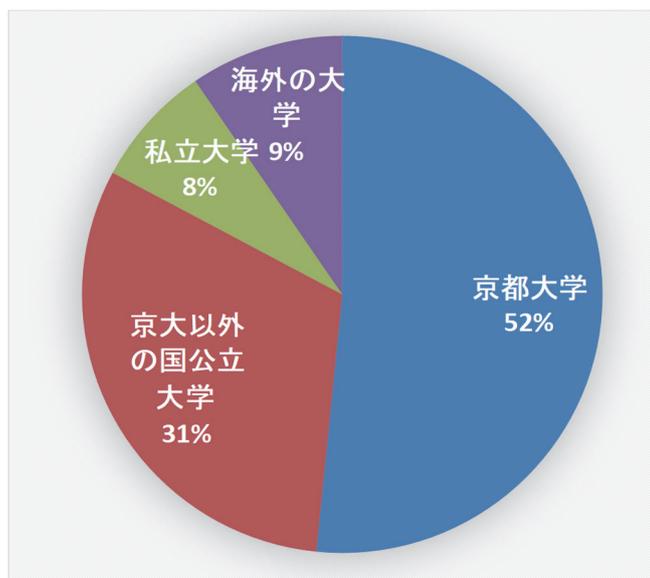


図 3.4 エネルギー変換科学専攻の過去 6 年間の修士課程入学生の出身大学比率

### 3・1・1・4 エネルギー応用科学専攻

エネルギー応用科学専攻では、毎年7月に学内で入試説明会・研究室見学会を開催し、8月に選抜試験を実施している。また、2月期には外国人特別入試を実施している。図3.4は過去6年間のエネルギー応用科学専攻修士課程入学者の出身大学比率である。入学定員は34名であるが、基幹講座の教員が工学部電気電子工学科、物理工学科、および地球工学科の学部教育・研究を兼担していることもあり、学生の多くは京都大学工学部の出身である。一方、国内他大学出身の学生は少ない。

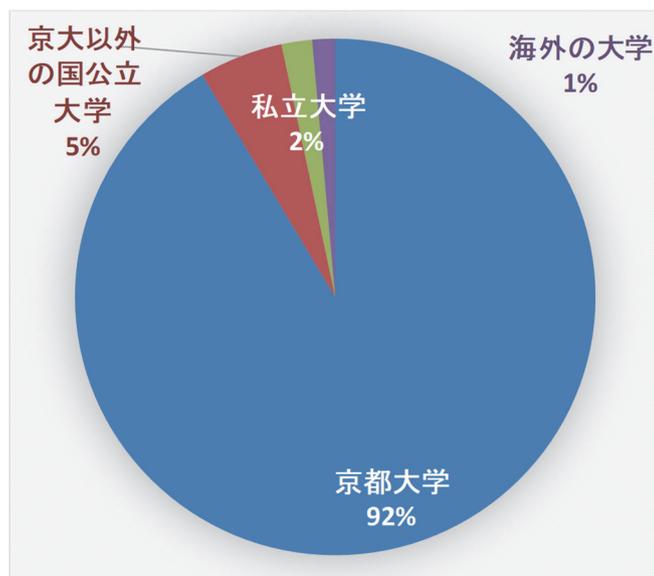


図 3.5 エネルギー応用科学専攻の過去6年間の修士課程入学生の出身大学比率

### 3・1・2 カリキュラム

エネルギー科学研究科では、21世紀におけるエネルギー問題に視点をおき高度の専門能力と創造性に溢れた人材を育成することを理念にカリキュラムが編成されている。図3.6に当研究科のカリキュラムマップを示し、具体的な科目表を付録表1に示す。各専攻からその独自性を示す科目であるエネルギー社会・環境科学通論、エネルギー基礎科学通論、エネルギー変換科学通論、エネルギー応用科学通論が提供されており、その分野の最先端の研究成果を基礎から理解しやすいように講義している。また、専攻横断型科目を開設するなど、学生がエネルギー科学全般を広く学ぶことができるように配慮されている。

**博士後期課程**

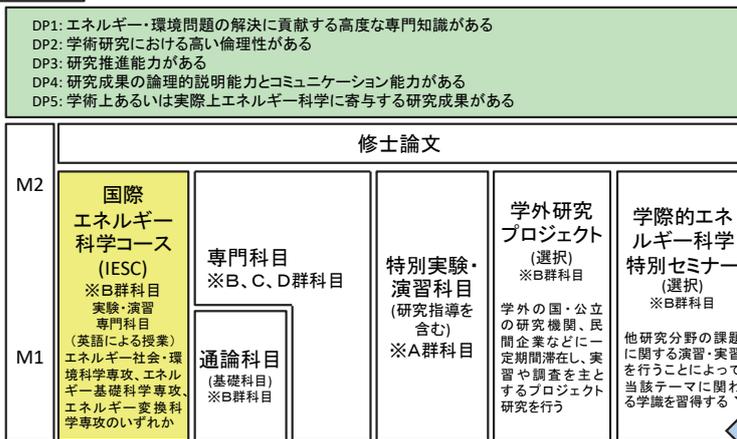


入学画像

- ・本研究科IESC、または海外の修士課程の修了者
- ・エネルギー科学の修得・研究に必要な基礎学力と英語力
- ・本研究科修士課程修了者、または他大学・他研究科修了生で、エネルギー科学の修得・研究に必要な学力を有する人
- ・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

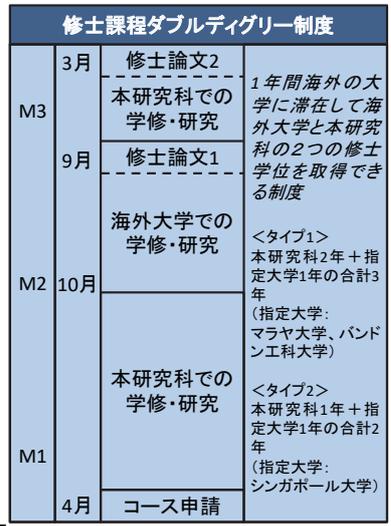


**修士課程**



入学画像

- ・海外の大学卒業生
- ・エネルギー科学の修得に必要な基礎学力と英語力
- ・関連学部教育  
理系系：土木・建築・環境、電気、機械、金属、資源、化学、原子核、物理学、数理・情報、林(産工)学、森林(資源)工学、応用生物学、生物環境学  
人文・社会科学系：経済学、経営学、社会学、教育学
- ・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



<タイプ2>については、図中のM1、M2の本研究科での学修・研究期間が6ヶ月に短縮され、全体として合計2年のカリキュラムとなる。

※国際エネルギー科学コース(IESC)の詳細については、下記のURLを参照のこと。  
<http://www.energy.kyoto-u.ac.jp/IESC/index.html>

図 3.6 エネルギー科学研究科カリキュラムマップ

カリキュラムの特色として、エネルギー社会・環境科学専攻では修士課程の科目の一部に必修と選択必修科目を設置している。「エネルギー社会・環境科学通論 I 及び II (Socio-Environmental Energy Science I & II)」は必修科目であり、隔年で日本語及び英語で開講されている。また、各研究室提供の1科目の計8科目のうち5科目を選択必修科目としている。また、エネルギー変換科学専攻では、基本的なエネルギー変換に関わる物理・化学の基礎科目にくわえて、各分野のより高度な専門科目が講義されている。エネルギー応用科学専攻では、電気電子工学、材料工学、および資源工学を基礎学問分野とする科目を開講している。

### 3・1・3 学生の進路

研究科全体の修士課程学生の進路は表 3.3 のとおりである。主な就職先産業分野は、電気・電子機器、化学・材料・非鉄、自動車・輸送機器、鉄鋼、重工業、機械等で、メーカーが多い。また、電力・ガスのようなインフラ系企業にも多く就職している。その他にも、情報・通信、商社、金融・保険業、サービス業へも少なからず就職している。博士後期課程に進学する学生は 1 割以下である。なお、各専攻での就職先の傾向に大きな差はない。

表 3.3 エネルギー科学研究科全体の修士課程学生の進路（人）

産業別 \ 修了年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度
電気・電子機器	12	13	17	19	20	28
化学・材料・非鉄	26	25	25	7	17	6
情報・通信	6	3	6	9	8	4
自動車・輸送機器	9	20	21	14	17	14
電力・ガス	15	12	7	10	8	7
鉄 鋼	7	4	4	13	7	5
重 工 業	9	6	6	9	16	17
機 械	17	12	9	11	5	14
運 輸 業	3	1	2	5	5	1
その他製造業	6	6	9	5	6	8
サービス業	4	4	6	5	3	3
商社	1	1	2	3	3	1
金融・保険業	3	0	5	3	2	7
大学・官公庁・財団	1	2	5	7	5	2
進 学	9	10	7	4	9	8
その他（進路未定含む）	6	5	2	2	4	7
合 計	134	124	133	126	135	132

### 3・2 博士後期課程

#### 3・2・1 学生の受け入れ

表 3.4 に平成 25 年度から 31 年度までの博士後期課程の入学者数を示す。一般選抜は 8 月と 2 月に実施しており、IESC(国際エネルギー科学コース)は 2 月と 7 月が応募締め切りである。近年まで定員に対する充足率が十分とは言えなかったが、平成 30 年度、31 年度は改善されている。これは、「1・2 6年間の歩み」で述べたように博士課程充足率改善のための検討会を設けて改善対策を実施した成果とみることができる。一方、表 3.5 に博士後期課程入学者のうち、女子学生、他大学出身者、社会人、留学生の数を示す。表に示すように、他大学出身者が多いことが特徴である。留学生も半数程度いる。また、それほど多くはないが社会人学生も一定数入学している。社会人学生は本研究科の修士課程修了後に就職し、働きながら博士学位取得を目指して再入学するケースも多い。一方、修士課程と同様に博士後期課程でも女子学生は少ない。表 3.6 に博士後期

課程の収容定員に対する在学生の収容数および充足率を示す。収容定員は入学定員(35)×標準在学年数(3)の105である。表3.4に示す入学定員に対する充足率に比べると若干高い。これは、標準在学年数の3年で修了しない学生が若干いるためである。

表3.4 平成25年度～平成31年度の博士後期課程入学者数一覧

入試区分	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度
一般選抜(4月入学)*	14	10	14	10	7	14	21
IESC(4月入学)	3	0	0	3	1	4	1
一般選抜(10月入学)	3	3	10	6	6	3	10
IESC(10月入学)	3	3	2	2	4	4	3
入学者総数	23	16	26	21	18	25	35
入学者定員に対する充足率	65.7%	45.7%	74.3%	60.0%	51.4%	71.4%	100.0%

\* 8月に実施した入試及び2月に実施の第2次入試を合計したもの

表3.5 博士後期課程入学者のうち、女子学生、他大学出身者、社会人、留学生の数

	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度
総数	23(6)	16(3)	26(2)	21(5)	18(4)	25(6)	35(4)
女子学生	5(2)	2(0)	10(2)	6(3)	3(2)	5(1)	5(0)
他大学	15(6)	7(3)	16(2)	16(5)	11(4)	10(6)	24(4)
社会人	7	0	6	2	4	1	4
留学生	9(6)	6(3)	11(2)	13(5)	9(4)	13(6)	22(4)

( )はIESC学生、内数

表3.6 博士後期課程の収容定員充足率(5月現在)

	25年	26年	27年	28年	29年	30年	31年
収容定員	105	105	105	105	105	105	105
収容数	90	80	75	76	70	72	78
収容定員に対する充足率	85.7%	76.2%	71.4%	72.4%	66.7%	68.6%	74.3%

### 3・2・2 カリキュラム

本研究科の研究科カリキュラムマップは図3.6に示した通りである。さらに、各専攻における博士課程の科目名を付録表2に列挙する。博士後期課程修了のための必要単位は4単位(標準で2科目)であり、提供科目は各専攻の通論科目とそれぞれの研究分野に特化したものである。

### 3・2・3 学生の進路

修了生の主な就職先は一般企業であるが、大学や研究機関のアカデミックポストに就いた学生も2割強ほどいる。また、留学生については修了後に出身国へ帰って就職する場合も少なくない。また、社会人学生については、学位取得後も本籍の業務を続ける場合が多い。

## 4 国際化

### 4・1 学術交流

表 4.1 に示すように、これまでに 21 件の部局間交流協定を締結しており、この 6 年間では浙江大学 能源工程学院との部局間協定を 2017 年に締結している。また、エネルギー科学研究科の提案が大学間学術交流協定の締結につながった累計数は、この 6 年間で着実に伸びている(図 4.1)。毎年コンスタントに 3~5 件の国際シンポジウムを開催しており(図 4.2)、平成 28 年度には京都大学国際シンポジウムとして「エネルギー科学及び農学に関する浙江大学-京都大学国際シンポジウム」が開催された。また、「国際先端エネルギー科学研究教育センター国際共同ラボの形成-オンサイトラボラトリー及びダブルディグリー推進体制の強化-」の提案が平成 30 年度の概算要求として採択され、国際共同ラボが設置、国際共同研究及び博士後期課程における海外大学との共同指導が重点的に進められることになった。このような活動の結果、研究者交流数の推移(図 4.3)にみられるように外国人共同研究者数が増加し、国際共著論文数も着実に増加する傾向を示している(図 4.4)。

表 4.1 部局間協定締結状況

協 定 校	国 名	締結年
グルノーブル工科大学*	フランス共和国	1999
韓国科学技術院 (KAIST) 工学研究科*	大韓民国	2002
ドルトムント工科大学生物化学・化学工学部*	ドイツ	2003
チャルマーシュ工科大学*	スウェーデン	2003
ノルウェー科学技術大学*	ノルウェー	2003
大連理工大学	中華人民共和国	2003
バーミンガム大学 工学研究科他	連合王国	2003
亜洲大学校エネルギー学科	大韓民国	2006
廣西大学物理学科・工学技術学院	中華人民共和国	2006
釜慶大学校 工科大学	大韓民国	2007
東義大学校*	大韓民国	2007
ラジャマンガラ工科大学 タンヤブリ校	タイ	2007
ハルピン工程大学 核科学・技術学院	中華人民共和国	2007
カールスルーエ大学プロセス工学部	ドイツ	2008
リンシェーピン大学	スウェーデン	2009
マレーシア工科大学機械工学部他*	マレーシア	2009
エネルギー環境合同大学院 (JGSEE) *	タイ	2009
キングモンクット工科大学ラカバン校	タイ	2009
ニューヨーク市立大学	アメリカ合衆国	2010
スイス連邦工科大学チューリッヒ校*	スイス	2010
浙江大学 能源工程学院*	中国	2017

\*授業料不徴収協定締結校

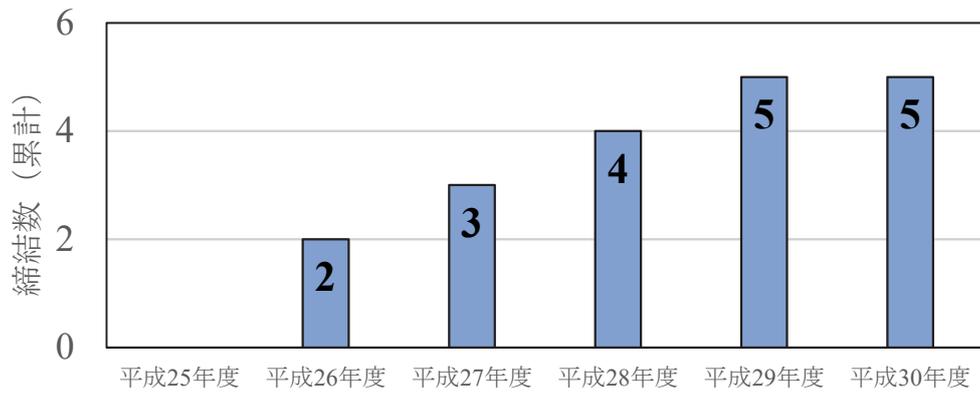


図 4.1 大学間学術交流協定締結数（本研究科提案分の累計）  
（平成 25 年度はデータなし）

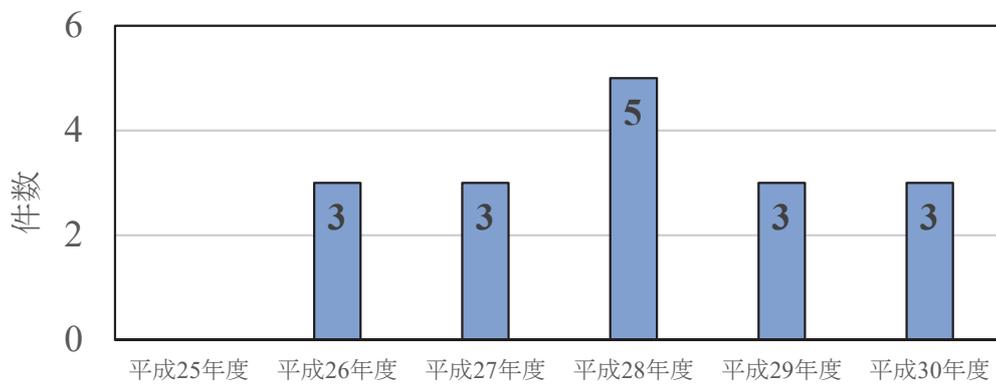


図 4.2 国際シンポジウム開催状況（平成 25 年度はデータなし）

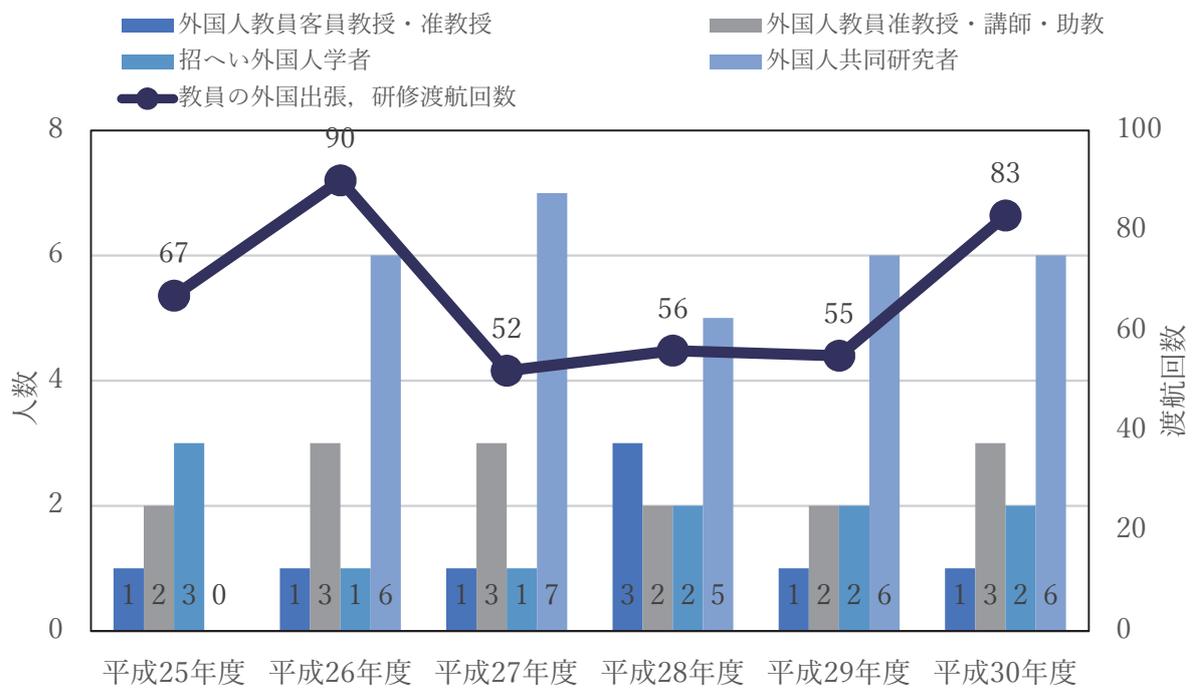


図 4.3 研究者交流数の推移

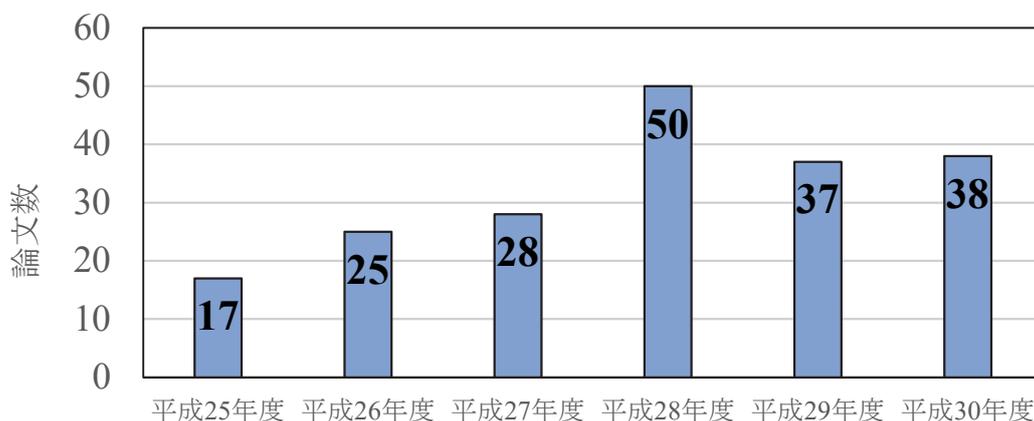


図 4.4 国際共著論文数

#### 4・2 学生交流

本研究科ではエネルギー応用科学専攻を除く三専攻において、平成 22 年 10 月から修士課程（定員 10 名）、平成 24 年 4 月から博士後期課程（定員 10 名）において、英語のみで学位が取得できる、国際エネルギー科学コース（IESC）を開設している。また、平成 26 年度には、オンライン申請システムを導入し受験者への便宜を図り、平成 29 年度からは、エネルギー応用科学専攻においても博士後期課程への入学者の募集を開始し、IESC にエネルギー科学研究科の全専攻が参画することとなった。

平成 24 年度に世界展開力強化事業に農学部、医学部などとともに共同提案した『人間の安全保障』開発を目指した日アセアン双方向人材育成プログラムの構築」に採択され、ASEAN のバンドン工科大学、ガジャマダ大学、マラヤ大学、チュラロンコン大学、国立シンガポール大学と大学間協定を締結し、ダブル・ディグリープログラム実施の準備を行い、平成 27 年度よりマラヤ大学及びチュラロンコン大学と修士課程のダブル・ディグリープログラムを開始している。また、平成 28 年度にボルドー大学と、平成 30 年度に浙江大学との博士後期課程のダブル・ディグリープログラムを開始した（表 4.2）。

表 4.2 ダブル・ディグリープログラムの実績

相手校		27 年度	28 年度	29 年度	30 年度	31 年度
修士課程	マラヤ大学	派遣 1		受入 1 派遣 1	受入 1	受入 1 派遣 1
	チュラロンコン大学	—	派遣 1	派遣 1		
	キングモンクット大学	—	—	—	—	—
博士課程	ボルドー大学	—	—	—	受入 1	
	浙江大学	—	—	—	—	—

図 4.5 にエネルギー科学研究科の留学生数の推移を示す。修士課程の留学生数は、平成 25 年度の 19 名から着実に増加しており、平成 30 年度には 39 名に達している。博士後期課程の留学生数は、文部科学省の「国費外国人留学生の優先配置を行う特別プログラム」が平成 24 年度で終了した影響を受け、平成 27 年度には平成 25 年の 41 名から 28 名へと大きく減少したが、28 年度

以降は 35 名程度に回復している。また、博士後期課程の留学生に占める国費留学生の割合が減少傾向にあり、平成 30 年度では 34 名中 6 名となっている。同様の傾向は修士課程においても認められ、このような私費留学生数の増大傾向は、国費に頼らない将来的な留学生確保の観点から好ましい。なお、図 4.6 に示すように、中国からの留学生数がこの 6 年間で大きく増大した。

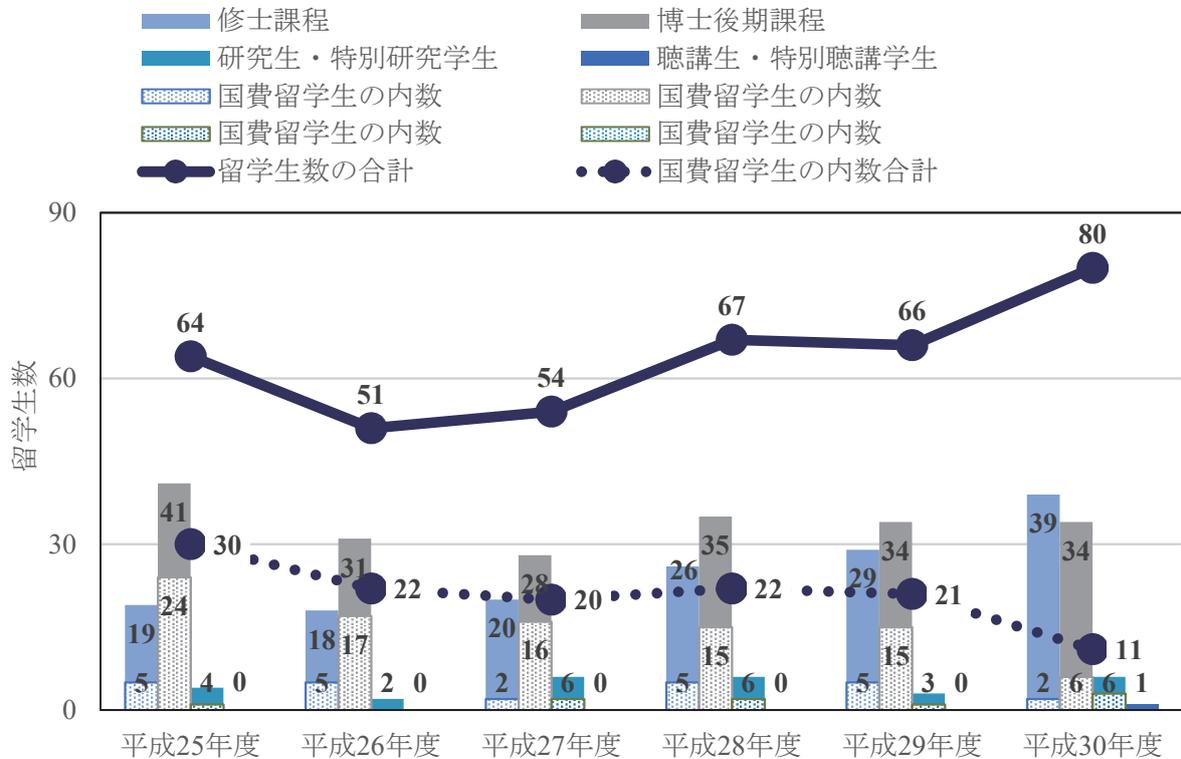
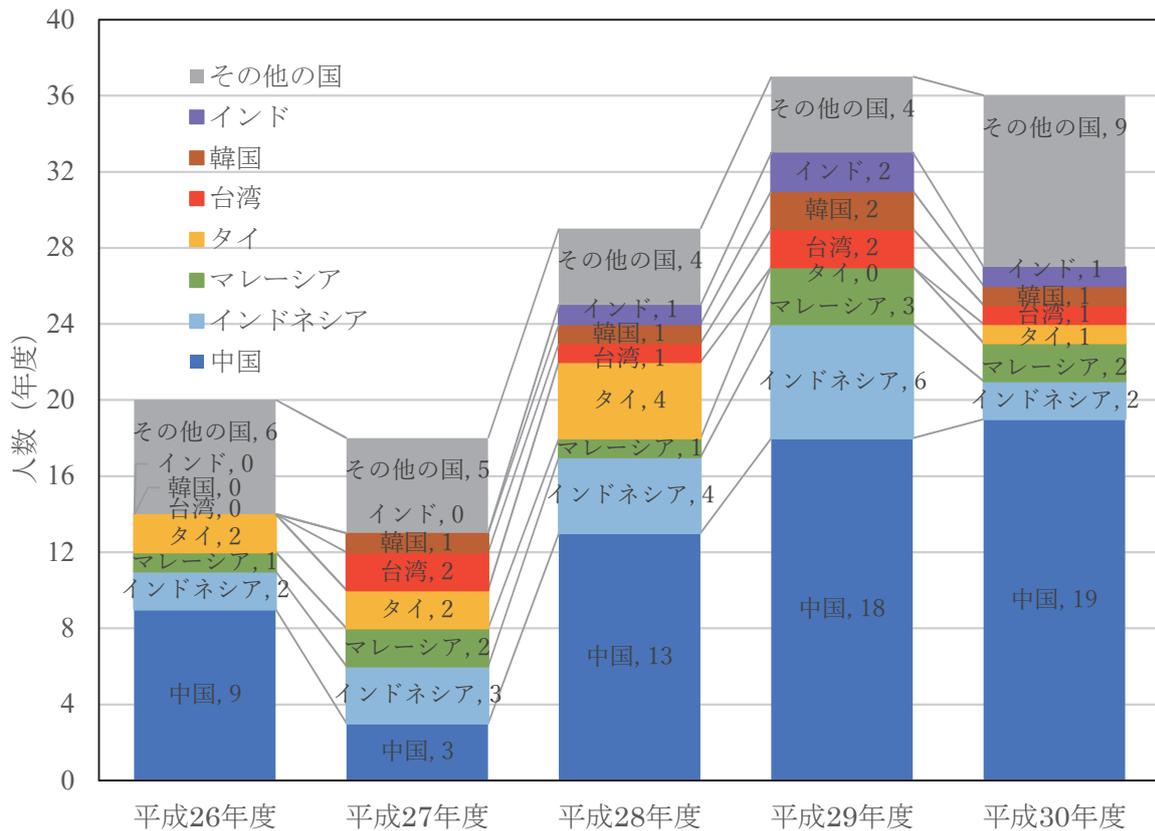


図 4.5 留学生数の推移



※ その他の国（五十音順）：アゼルバイジャン、アメリカ、イタリア、イラン、エジプト、カンボジア、ザンビア、シンガポール、スウェーデン、トルコ、ナイジェリア、ネパール、パラグアイ、バングラデシュ、フィリピン、フィンランド、ベトナム、ベナン、香港、メキシコ、モンゴル

図 4.6 留学生の国別受入状況（平成 25 年度はデータなし）

エネルギー科学研究科では、ワイルド&ワイズ教学教育受入れプログラム事業の支援を得たチェンマイ大学などを対象とするエネルギー科学インターンシップや AUN の学生を対象とするウインターセミナーなど、この 6 年間に短期留学生受け入れプログラムを充実させてきた。その成果として、図 4.7 の特別研究学生や短期交流学生の受入数の推移に示すように、短期交流学生数はこの 6 年間で増加傾向を示している。

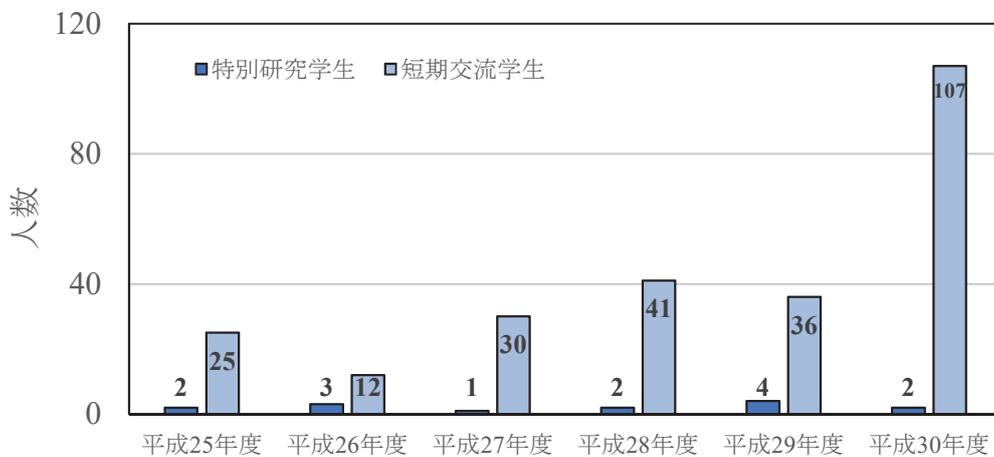


図 4.7 特別研究学生と短期交流学生の受入数

エネルギー科学研究科では、在籍する学生に対して交流協定を締結している海外の大学を中心に留学を推奨している。また、東京電力福島第一原子力発電所事故後の原子力に関する教育と訓練における欧州・日本交換プロジェクト（EUJEP 2）、日本学生支援機構（JASSO）協定派遣プログラムなどのサポートを得ることで、毎年コンスタントに学生の海外への派遣を行い、図 4.8 示すようにその人数は増大傾向にある。

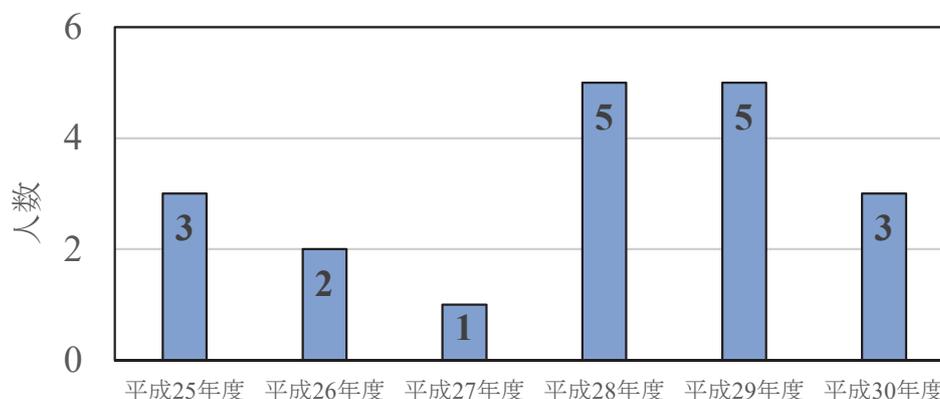


図 4.8 海外派遣学生の人数

## 5 教員組織と男女共同参画

### 5・1 教員組織

京都大学では平成 28 年度より、教員人事が教育研究活動を行う研究科から分離して行う「学域・学系制」が導入された。人事を行う組織の規模を整えることが種目的でありエネルギー科学研究科では、自然科学域・エネルギー科学系として研究科と全く同じ構成で学系を組織し、教員人事を行っている。

令和元年度におけるにおけるエネルギー科学研究科の教員の構成は表 5.1 のようになっている。本研究科はエネルギー社会・環境科学，エネルギー基礎科学，エネルギー変換科学エネルギー応用科学の 4 専攻から成り，エネルギー理工学研究所，複合原子力科学研究所，人間・環境学研究科の協力のもとに基幹講座 22 分野，協力講座 17 分野で構成されている。専攻を横断する研究科附属施設として国際先端エネルギー研究教育センターを設置し，プロジェクト申請，大型設備や共通施設の効率的な管理，産官学連携活動，研究教育の国際化推進など，研究科の教育，研究のアクティビティの向上，社会的な貢献に寄与する事業等の推進を行っている。95%シーリングとポイント制(教授 1.2、准教授 1.0、講師 1.0、助教 0.8)による定員削減が続いており，研究科基幹分野は平成 31 年度の削減を含めて過去 6 年で 5.0 ポイント、教授 2 名，准教授 1 名，助教 2 名の定員削減を行い，教授 21 人，准教授 21 人，講師 1 人，助教 12 人の構成になった。教員の年齢構成は表 5.2 のとおりで、若手教員の不足は任期付特定教員（プロジェクト関係等），博士研究員などで補っている状況である。

表 5.1 教員構成 (2019 年 9 月 1 日現在)

職 区分	教 授		准教授		講 師		助 教		計	
	基幹	協力	基幹	協力	基幹	協力	基幹	協力	基幹	協力
人数	19 (21)	14	19 (21)	14	0 (1)	2	8 (12)	14	46 (55)	44

( )内は定員

表 5.2 職階別教員年齢構成 (平成 31 年 3 月 31 日時点・年度末年齢)

	40 歳未満	40～54 歳	55～65 歳	合計
教授		4	16	20
准教授	3	15	2	20
講師				0
助教・助手	4	3	1	8
合計	7	22	19	48

## 5・2 男女共同参画

令和元年度におけるエネルギー科学研究科の教員のうち、女性教員は特定助教 1 名のみである (平成 30 年度から)。このほか平成 25 年度前期に 2 名、平成 26 年度から 30 年度までは 1 名学外非常勤講師を雇用している。また、平成 27～29 年には客員教授 1 名を招聘している。教員を公募する時には常に京都大学として男女共同参画推進を謳い、女性の応募を奨励しているが、表 5.3 に示すように女性の応募そのものが少なく十分に採用できていないのが実情である。

表 5.3 教員公募・応募者数一覧

職名	募集	男	女	計
教授	3 件	26(3)	1(0)	27
准教授	3 件	28(3)	3(0)	31
助教 (特定含む)	3 件	23(2)	8(1)	31

( )内は採用者数で、内数

## 6 研究活動

### 6・1 研究成果の発表

図 6.1 は、研究科構成員による研究論文の発表の 6 年間の推移を表している。毎年 100～150 編程度の原著論文を著しており (青色)、国際会議においても積極的に発表を行っている (赤色)。修士/博士学生が主体的に研究に取り組むよう指導している結果、年によって変動があるものの、学生を第 1 著者とする論文が 80 編程度公表されている (灰色)。

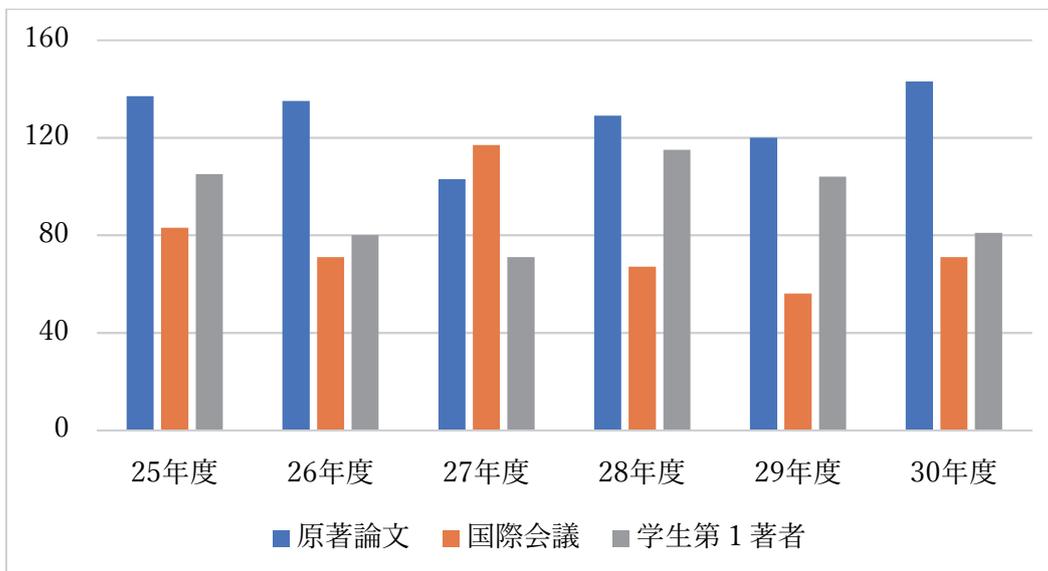


図 6.1 研究発表論文の推移（自己点検・評価報告書より）

図 6.2 は、教員・学生の受賞数の推移を表している。教員の研究業績ならびに学生の研究成果の発表に対して、学協会から多くの賞を受賞している。論文としての成果に対する受賞だけでなく、大学院学生の日頃の学会発表での発表技術や討論の能力など、プレゼンテーション力が向上していると考えられる。

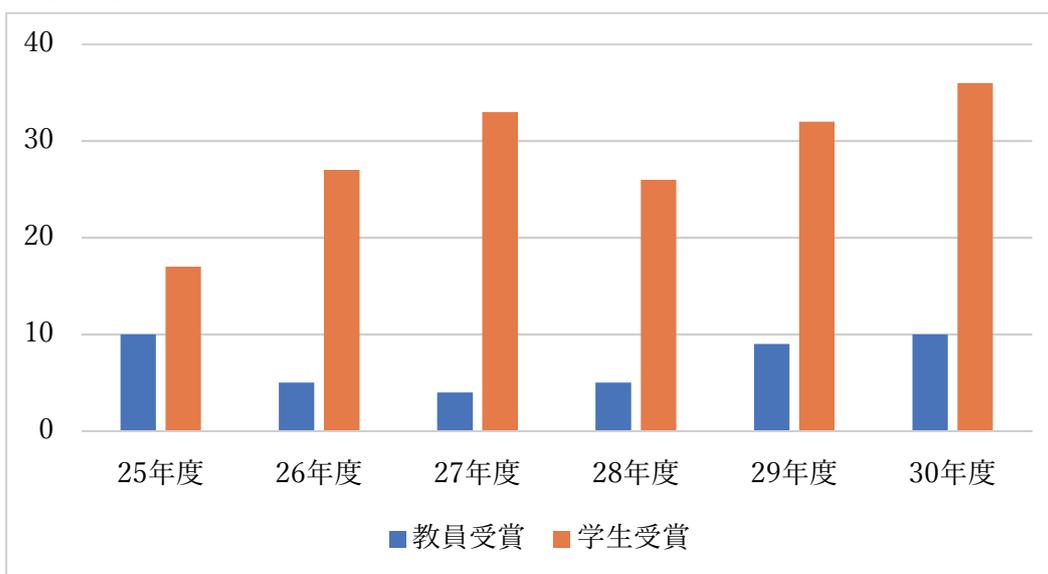


図 6.2 教員・学生の受賞（エネルギー科学広報より）

## 6・2 学協会活動および会議の主催

エネルギー科学研究科の教員は、専門分野に応じて多くの学協会に所属しており、学協会の中核を担って活動している。平成 30 年末現在で、48 の学協会の会長や理事などの責任を伴う地位についている。学協会での国際・国内の会議やシンポジウムを主催する立場にあるが、次に挙げるのは、教員が主体となって組織した会議やシンポジウムであり、特に本学・本研究科が主催あるいは共催したものである。国際交流の活発化に伴って、東南アジアをはじめとする外国の大学での共催シンポジウム・ワークショップを開催している。

平成 25 年度

- ・ BiomassExpo2013(東京ビッグサイト, 2012.5.29-5.31)

ほか, 合計 2 件の会議・シンポジウムの開催

平成 26 年度

- ・ 13th Asian BioCeramics Symposium (ABC2013) in conjunction with 17th Symposium on Ceramics in Medicine, Biology and Biomimetics(京都大学 100 周年時計台記念館, 2013.12.4-12.6)

ほか, 合計 6 件の会議・シンポジウムの開催

平成 27 年度

- ・ Joint International Symposium on Socially and Technically Symbiotic Systems and Symbiotic Nuclear Power Systems (STSS/ISSNP2015) (京都大学, 2015.8.25-8.28)

ほか, 合計 7 件の会議・シンポジウムの開催

平成 28 年度

- ・ International Workshop on “Community Renewable Energy (タイ, 2016.11.28-11.30)

ほか, 合計 6 件の会議・シンポジウムの開催

平成 29 年度

- ・ JASTIP Workshop Community Renewable Energy in Vietnam, Thailand and Japan 2017 (ベトナム, 2017.7.28-7.29)

ほか, 合計 5 件の会議・シンポジウムの開催

平成 30 年度

- ・ Joint International Symposium on Energy Science between Kyoto University and Indian Institute of Science (インド, 2018.12.2-12.5)

ほか, 合計 5 件の会議・シンポジウムの開催

## 7 自己点検・評価活動

毎年, 自己点検・評価委員会が中心となり点検・評価を行い年度末に自己点検・評価報告書(冊子体)を発行するとともに, エネルギー科学広報にて研究科の概況を周知している。これを踏まえて改善案を執行部が作成し将来構想委員会にて次年度以降の計画を策定し実行している(図 7.1)。特に入試関係のアンケート(修士・博士の1年), 教育研究関係のアンケート(修士2年・博士3年修了時), および修了後3年の修了生へのアンケート調査を実施して, 学生・元学生の意見を聴取するとともに, 教育体制の改善へつなげている。特に, エネルギー科学研究科学生は, 本部吉田地区だけでなく, 宇治地区, 熊取地区にも在籍しているため, 学生の自学自習のための施設を整備している。本部への講義等のために来校する時のために自習室を設置しており, また, 講義室・セミナー室等の無線 LAN 環境の整備をすすめている。図書室の整備方針としては, 修士論文などのアルカイブ保存の他に, シラバスに掲載されている講義の教科書・参考図書の開架, 研究上有用となる図書類の購入を行っている。さらに, インターネット環境のある遠隔講義システムを整備している。これらの諸設備についても, 定期的に見回り点検を行い, 健全性が保たれるよう注視するとともに, 設備改善については, 基盤整備委員会を通じ将来構想委員会にて計画策定を行っている。

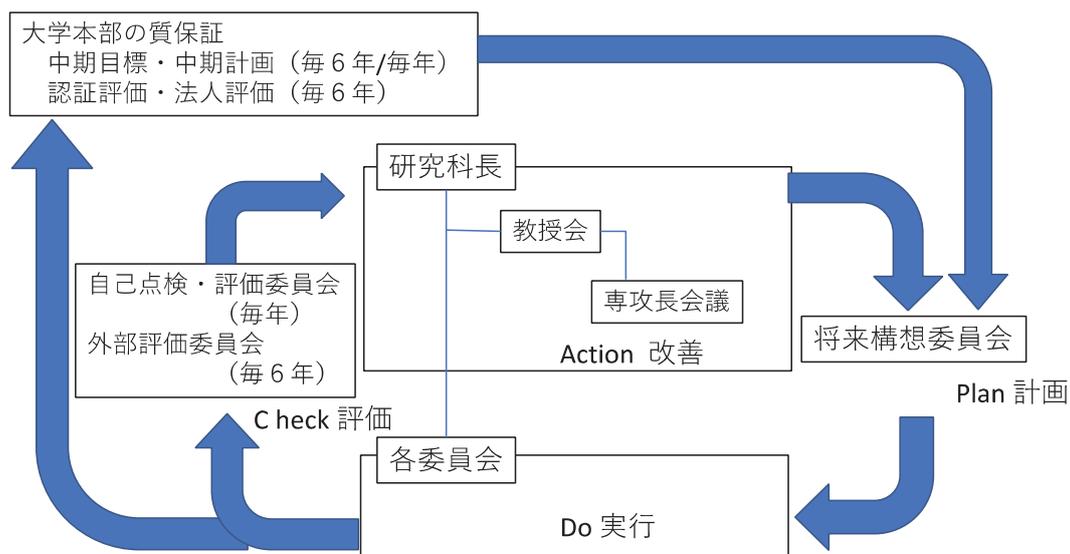


図 7.1 エネルギー科学研究科における内部質保証に関わる運営体制

京都大学の立てている6か年にわたる第3期中期目標・中期計画の実施・目標達成に基づき、研究科においても目標を定め、毎年進捗状況評価を行っている。また定量評価できる項目については達成度に基づき「Ⅰ. 大学独自の評価指標(KPI)に基づく配分」と、「Ⅱ. 客観・共通指標に基づく配分」により大学本部より評価指標達成促進経費として運営費が傾斜配分されている。大学独自の評価指標(KPI)に基づく配分方法はあらかじめ、年度毎に重点的に取り組む3つの評価指標を選択し、次年度に3つの評価項目に限り達成度評価され運営費が追加配分される。一方、客観・共通指標に基づく配分方法は2019年度より文部科学省の運営費配分に用いられる方法に準拠することとなっている。その他、研究科独自の目標・計画については年度毎にそれぞれの項目について達成状況の評価と目標確認、見直しを将来構想委員会において検討し、自己点検・評価活動に組み入れて評価を行っている。

さらに、6年毎に国内外の学外有識者による外部評価委員会を設け、評価を依頼し、得た意見を将来計画に役立てている。

#### 配分Ⅰで用いられる大学独自の評価指標(KPI)

- 1 国際共著論文数
- 2 国際的に評価の高いジャーナル (TOP5%) への掲載論文数
- 3 異分野共著論文数
- 4 人文社会分野のジャーナルへの掲載論文数
- 5 科学研究費助成事業 (基盤研究) 新規採択件数
- 6 共同研究実施件数・金額
- 7 受託研究実施件数・金額
- 8 若手研究者の海外派遣者数
- 9 OCW 教材数

- 10 MOOCs 開講数
- 11 履修証明プログラム数
- 12 ILAS セミナー科目数
- 13 特色入試による入学者数
- 14 外国人教員及び外国人研究員数
- 15 ジョイント/ダブルディグリープログラム数
- 16 外国人留学生受入数
- 17 海外留学者数
- 18 大学間学術交流協定締結数
- 19 共同研究を目的とした中長期の海外派遣・受入件数
- 20 海外企業・政府機関等との共同研究・受託研究実施件数・金額
- 21 知的財産収入額
- 22 京都大学学術情報リポジトリ「KURENAI」への論文登録数

## 付録 エネルギー科学研究科の3ポリシー

### エネルギー科学研究科 アドミッション・ポリシー

#### 【修士課程】

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ある。本研究科は、このエネルギー・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た。本研究科は、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ことを理念として掲げている。そのような理念の下、本研究科ではカリキュラム・ポリシーに示す教育を行っている。こうした教育を実施するために、学部や大学、学生や社会人、国内や国外を問わず、以下のうち複数の条件を満たす学生を求める。

- (1) エネルギー科学の研究を通じて、エネルギー・環境問題の解決に貢献し、社会の発展に寄与するという意欲のある人
- (2) 既存概念にとらわれず新しい学問・研究に果敢に挑戦する、創造力にあふれた個性豊かな人
- (3) エネルギー科学の専門分野を学ぶために必要な基礎学力を身につけた人
- (4) エネルギー科学に関する研究を進めるための論理的思考力、表現力を身につけた人
- (5) 国内外のエネルギー科学関連分野の研究者と議論して研究を進めることができるコミュニケーション能力を持つ人

上記のポリシーを実現するため、本研究科では英語や論理的思考等の基礎学力とエネルギー科学関連の専門知識を評価する筆記試験、学士課程の成績等の書類審査、および口頭試問等を適宜組み合わせた多様な入学試験を実施する。

#### 【博士後期課程】

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ある。本研究科は、このエネルギー・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た。本研究科は、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ことを理念として掲げている。そのような理念の下、本研究科ではカリキュラム・ポリシーに示す教育を行っている。こうした教育を実施するために、学部や大学、学生や社会人、国内や国外を問わず、以下のうち複数の条件を満たす学生を求める。

- (1) エネルギー科学の研究を通じて、エネルギー・環境問題の解決に貢献し、社会の発展に寄与する先端的研究を進める意欲のある人
- (2) 既存概念にとらわれず新しい学問・研究に果敢に挑戦する、創造力にあふれた個性豊かな人
- (3) エネルギー科学に関する研究を進めるための高度な専門知識、論理的思考力、表現力を身につけた人
- (4) エネルギー科学の研究者としての国際的視野と高度の専門能力を基盤に、課題・テーマを設定し、それを解決・展開できる研究能力を持つ人
- (5) 国内外のエネルギー科学関連分野の研究者に自らの研究をアピールし、相互に理解を深めることができる論理的説明能力とコミュニケーション能力を持つ人

上記のポリシーを実現するため、本研究科では英語や論理的思考等の基礎学力とエネルギー科学関連の高度な専門知識を評価する筆記試験、修士課程の成績・修士論文・研究計画等の書類審査、および口頭試問等を適宜組み合わせた多様な入学試験を実施する。

## エネルギー科学研究科 カリキュラム・ポリシー

### 【修士課程】

修士課程では、ディプロマ・ポリシーに掲げる目標を達成するために、各専攻が提供する通論科目と専門科目の講義、演習、実験、実習を適切に組み合わせた授業科目を開講し、英語による授業も提供する。具体的には以下の方針でカリキュラムを作成している。

- (1) 学士課程での教育によって得た基礎学力および専門性を発展させるとともに、専門分野にとらわれずに自然科学と人文社会科学の双方から分野横断的に学修するカリキュラムを編成・実施し、研究分野に関連する広い学識と専門知識を習得させる。各科目の学修成果は、筆記試験、レポート試験、演習・実験・実習成果等から評価する。
- (2) 研究指導、セミナー、実践的教育を介して、学術上あるいは實際上エネルギー科学に寄与する課題研究に積極的に取り組み修士論文を作成することを特に重視する。これにより、研究推進能力、研究成果の論理的説明能力、学術研究における高い倫理性を醸成するとともに、3名の調査委員により学修成果を評価する。

なお、上記の方針で作成したカリキュラムはカリキュラムマップとして各科目内容の詳細はシラバスにおいて科目ごとに明示する。

### 【博士後期課程】

博士後期課程では、ディプロマ・ポリシーに掲げる目標を達成するために、専門科目の講義、演習、実験、実習を適切に組み合わせた授業科目を開講し、英語による授業も提供する。具体的には以下の方針でカリキュラムを作成している。

- (1) 修士課程での教育によって得た広い学識と高度な専門的知識をさらに発展させるとともに、幅広い視野から自己の研究を位置づけて体系化を図ることができるカリキュラムを編成・実施し、エネルギー・環境問題を解決するための方法の確立と実践等に関するより高度な専門知識と研究技術を習得させる。各科目の学修成果は、筆記試験、レポート試験、演習・実験・実習成果等から評価する。
- (2) 研究指導、セミナー、実践的教育を介して、学術上あるいは實際上エネルギー科学に寄与する高度な課題研究に積極的に取り組み博士論文を作成することを特に重視する。これにより、優れた研究企画・推進能力、研究成果の論理的説明能力、学術研究における高い倫理性を醸成するとともに、3名の調査委員により学修成果を評価する。

なお、上記の方針で作成したカリキュラムはカリキュラムマップとして、各科目内容の詳細は、シラバスにおいて科目ごとに明示する。

## エネルギー科学研究科 ディプロマ・ポリシー

### 【修士課程】

本学エネルギー科学研究科は、エネルギー・環境問題を解決し地球社会の調和ある共存に貢献する、国際的視野と高度の専門能力を持つ人材を育成することが社会から期待されている。そうした人材を育成するために、本研究科では、所定の年限在学し、カリキュラム・ポリシーに沿って設定した授業科目を履修して所定単位数以上の単位を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上で執筆した修士論文の審査および試験に合格するとともに、次のような目標を達成したものに修士の学位を授与する。なお、学修・研究について著しい進展が認められる者については、在学期間を短縮して修士課程を修了することができる。

- (1) 専門基礎学力に基づいた広い視点と多角的な知見をもとに、エネルギー・環境問題の解決に貢献するための高度な専門知識を習得している。
- (2) エネルギー科学分野の学術研究における高い倫理性を備えている。

- (3) エネルギー科学分野の学識と技術・能力を基盤として課題・テーマを設定し、それを解決・展開できる研究推進能力を有している。
- (4) それぞれの専門あるいは関連する領域の研究者に自らの研究成果をアピールし、相互に理解を深めるための論理的説明能力とコミュニケーション能力を有している。
- (5) 執筆した修士論文が学術上あるいは實際上エネルギー科学に寄与する研究成果を有している。

#### 【博士後期課程】

本学エネルギー科学研究科は、エネルギー・環境問題を解決し地球社会の調和ある共存に貢献する、国際的視野と高度の専門能力を持つ人材を育成することが社会から期待されている。そうした人材を育成するために、本研究科では、所定の年限在学し、カリキュラム・ポリシーに沿って設定した授業科目を履修して所定単位数以上の単位を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上で執筆した博士論文の審査および試験に合格するとともに、次のような目標を達成したものに博士の学位を授与する。なお、学修・研究について著しい進展が認められる者については、在学期間を短縮して博士後期課程を修了することができる。

- (1) 高度な専門知識と広い学識をさらに発展させるとともに、幅広い視野から自己の研究を位置づけて体系化を図ることができ、エネルギー・環境問題の解決に貢献するための方法の確立と実践等に関するより高度な専門知識と研究技術を習得している。
- (2) エネルギー科学分野の学術研究における高い倫理性を備えている。
- (3) エネルギー科学分野の学識と技術・能力を基盤として独創的な課題・テーマを設定し、必要に応じて他の研究機関との共同研究を企画・実施してそれを解決・展開できる高度な研究企画・推進能力を有している。
- (4) それぞれの専門あるいは関連する領域の研究者に自らの研究成果を国際的にアピールし、相互に理解を深めるための論理的説明能力とコミュニケーション能力を有している。
- (5) 執筆した博士論文が学術上あるいは實際上エネルギー科学に寄与する特に優れた研究成果を有している。

付録 図表

付録表 1 平成 30 年度修士課程科目表

エネルギー 社会・環境科学	エネルギー 基礎科学	エネルギー 変換科学	エネルギー 応用科学
エネルギー社会・環境 科学特別実験及び演習 第 1～4	エネルギー基礎科学特 別実験及び演習第 1～ 4	エネルギー変換科学特 別実験及び演習第 1～4	エネルギー応用科学 特別実験及び演習第 1～4
エネルギー社会・環境 科学通論 I, II	Fundamental Energy Science Advanced Seminar on Energy Science I～IV	エネルギー変換基礎通 論	エネルギー応用科学 通論
Socio-Environmental Energy Science I, II		速度過程論	Advanced Energy Science and Technology
エネルギー社会工学		熱機関学	薄膜ナノデバイス論
エネルギー経済論		熱エネルギーシステム 設計	
エネルギーエコシステ ム学	エネルギー基礎科学通 論	燃焼理工学	電力システム工学
ヒューマンインター フェース論	エネルギー物理化学	システム強度論	材料プロセッシング
大気環境科学	エネルギー無機化学	システム保全科学	機能素材プロセシン グ
エネルギー政策論	エネルギー材料科学	塑性力学	熱化学
エネルギー社会教育論	光・電子プロセス	エネルギー材料評価学	資源エネルギーシス テム論
エネルギーコミュニ ケーション論	機能固体化学基礎論	連続体熱力学	海洋資源エネルギー 論
システム安全学	無機固体化学	核融合エネルギー基礎	数値加工プロセス
環境経済論	エネルギー基礎科学計 算プログラミング	先進エネルギーシステ ム論	計算物理
エネルギー社会学	電磁流体物理学 I	粒子エネルギー変換	物理化学特論
国際エネルギー論	電磁流体物理学 II	電磁エネルギー変換	光量子エネルギー論
エネルギー社会・環境 科学学外研究プロジェ クト	プラズマ物理運動論	機能エネルギー変換材 料	電磁エネルギー学
産業倫理論	核融合プラズマ工学	エネルギー変換材料学	エネルギー有効利用 論
学際的エネルギー科学 特別セミナー	高温プラズマ物理学	エンジン燃焼解析学	先進エネルギー論
	プラズマ加熱学	原子力プラント工学	エネルギー応用科学 学外研究プロジェクト
	プラズマ計測学	先進エンジンシステム 論	産業倫理論
	エネルギー電気化学	エネルギー変換科学学 外研究プロジェクト	学際的エネルギー科 学特別セミナー
	エネルギーナノ工学	Exploratory Project for Promotion of Advanced Energy Conversion Science I～IV	
	流体物性概論	産業倫理論	
	生物機能化学	学際的エネルギー科学 特別セミナー	
	エネルギー構造生命科		

	学		
	中性子媒介システム		
	原子炉実験概論		
	エネルギー輸送工学		
	先進エネルギー生成学 I～III		
	超伝導物理学		
	エネルギー基礎科学学 外研究プロジェクト		
	産業倫理論		
	学際的エネルギー科学 特別セミナー		
<p>・IESC（国際エネルギー科学コース）横断型科目</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energy Systems Analysis and Design</li> <li>System Safety</li> <li>Energy Policy</li> <li>Future Energy: Hydrogen Economy</li> <li>Energy Systems and Sustainable Development</li> <li>Fundamental Plasma Simulation</li> <li>Advanced Energy Conversion Science</li> <li>Fusion Energy Science and Technology</li> <li>Energy Conversion Systems and Functional Design</li> <li>Energy Efficiency and Management</li> <li>Fuel Technology</li> </ul>			

付録表 2 平成 30 年度博士後期課程科目表

エネルギー 社会・環境科学専攻	エネルギー 基礎科学専攻	エネルギー 変換科学専攻	エネルギー 応用科学専攻
エネルギー社会工学特論	エネルギー物理化学特論	エネルギー変換基礎特論	応用熱科学特論
エネルギー経済特論	エネルギー材料科学特論	環境保全科学	エネルギー応用プロセス学特論
エネルギーエコシステム学特論	機能固体化学特論	連続体熱力学	資源エネルギーシステム学特論
エネルギー情報学特論	Plasma Simulation Methodology	原子力プラント工学特論	先進エネルギー学特論
エネルギー環境学特論	プラズマ動力学特論	エンジン燃焼解析学特論	光量子エネルギー特論
国際エネルギー特論	先進エネルギー生成学特論 I, II, III	先進エンジンシステム特論	特別学外実習プロジェクト
特別学外実習プロジェクト	エネルギー基礎科学特論 I, II	特別学外実習プロジェクト	Advanced Energy Science and Technology
Advanced Seminar on Socio-Environmental Energy Science	特別学外実習プロジェクト	Advanced Energy Conversion Science	
Zero-emission Social System	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 外部評価 説明資料

京都大学大学院エネルギー科学研究科  
外部評価準備委員会



KYOTO UNIVERSITY

1

KYOTO UNIVERSITY

2

# 1 研究科の沿革、特色、 6年間の歩み

## 1・1 研究科の沿革

- 1994年 工学研究科にエネルギー応用工学専攻を設立
  - 機械系学科、金属系学科、原子核工学科
- 1996年 独立研究科として発足
  - 上記に加え、工学部、理学部、農学部、経済学部、原子エネルギー研究所、ヘリオトロン核融合研究センター
  - 協力講座：エネルギー理工学研究科、原子炉実験所、人間・環境学研究所

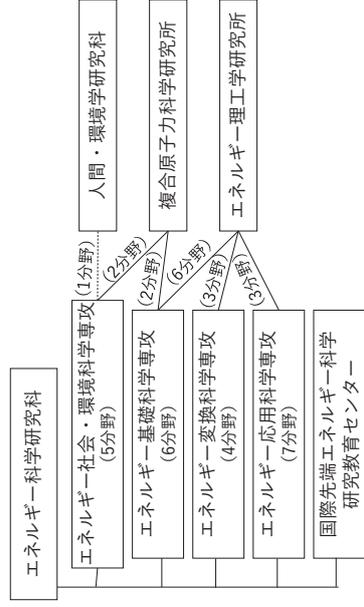


KYOTO UNIVERSITY

3

## 1・1 研究科の特色 (構成)

- 4つの専攻



現在の分野構成図

KYOTO UNIVERSITY

4

## 1・1 研究科の特色（国際化の取り組み）

- 教育
  - International Doctoral Program (IDP) ← 国費優先配置プログラム2期10年
  - International Energy Science Course (IESC) 博士・修士 ← G30国際化拠点事業
  - ダブル・ディグリープログラム (DD プログラム) ← 世界展開力強化事業
- 研究
  - 未来開拓事業
  - 21世紀COE
  - グローバルCOE
    - 分野間横断研究、SEEフォーラム (ASEAN)、国際シンポジウム



KYOTO UNIVERSITY

5

## 1・2 6年間の歩み（国際化の進展）

- ダブル・ディグリープログラム (博士課程京大初)
- エネルギー科学教育国際ワークショップ
- 海外学生の短期受け入れ
- 国際シンポジウムの共同開催
- JASTIP, JICA/SEED-Net
- 国際先端エネルギー科学研究教育センター



KYOTO UNIVERSITY

6

## 1・2 6年間の歩み（課題への取り組み）

- 博士課程定員充足率
  - 検討会発足
  - 社会人受け入れ強化
  - 分野充填予算配分
  - RA支援制度
- 教員のジェンダーバランス・年齢構成
  - テレワーク制度



KYOTO UNIVERSITY

7

## 2 財政基盤

KYOTO UNIVERSITY

8

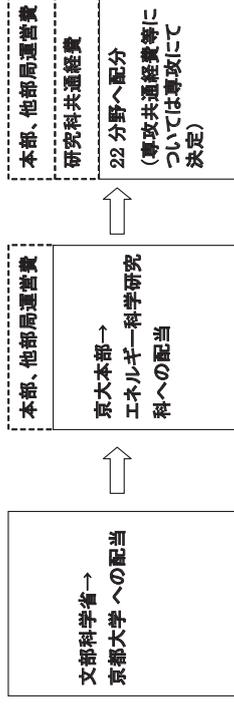
## 2・1 財政基盤 予算額（大学運営費（物件費））の推移

(単位:百万円)

区分	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
大学運営費(物件費)	180	203	170	166	164	164
教育経費	71	70	51	63	59	63
研究経費	96	113	101	93	95	91
一般管理費	13	20	18	10	10	10

※26年度は先端科学研究種移動経費(20,129千円)外を  
計上したため、必要経費が増えた

## 大学運営費（物件費）配分の流れ



### ➤ 全学経費

- ・ 競争的資金等に措置される間接経費30%については、半分の15%が全学経費として活用され、残りの15%が部局に配分される。
- ・ 寄附金については、2%が控除され、全学経費として活用される。

## 外部資金の受け入れ

### 科学研究費補助金受け入れ額の推移 (単位:千円)

区分	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
科学研究費補助金	84,528 (45件)	141,705 (67件)	107,870 (58件)	112,867 (48件)	121,828 (51件)	108,400 (39件)

### 受託研究費等外部資金受け入れ額の推移 (単位:千円)

区分	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
受託研究	296,595 (29件)	294,963 (20件)	79,104 (12件)	432,473 (20件)	450,454 (17件)	288,767 (18件)
共同研究	45,025 (26件)	58,519 (31件)	41,382 (23件)	56,788 (33件)	72,435 (39件)	65,936 (38件)
寄附金	15,210 (20件)	18,343 (16件)	23,200 (22件)	10,150 (14件)	20,040 (26件)	19,410 (25件)
学術指導		300 (1件)	50 (1件)		899 (3件)	3,238 (4件)
<b>計</b>	356,830	372,125	143,736	499,411	543,828	377,351

## 教育プロジェクトの経費

- ・ 国際化拠点整備事業(G30)  
平成25年度：24,540千円
- ・ 国際先端エネルギー科学研究教育センター国際共同ラボの形成  
平成30年度：69,706千円

## 主な使用経費の推移



KYOTO UNIVERSITY

13

## 部局別競争的資金の割合 (2018)



84

## 2・2 研究科共通経費について

- 研究科における教育研究、入試、広報、基盤整備などの経常的な運営経費に加え、当該年度に必要な経費に支出。
- 本経費の財源には、大学運営費の他に、科学研究費補助金、受託研究費などの競争的資金の3%を充当し、また、大学運営費が減少していくなか、外部資金などの間接経費を活用するなどの工夫を行っている。

年度	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
共通経費	85,040	116,326	99,543	105,811	97,283	93,796

※26年度は先端科学研究棟移転経費(20,129千円)外を計上したため、必要経費が増えた

KYOTO UNIVERSITY

15

## 3 教育活動

KYOTO UNIVERSITY

16

### 3・1・1 修士課程 3・1・1 学生の受け入れ

入試区分	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度
一般選抜(4月入学)*	134	126	127	125	115	134	120
IESC (4月入学)**	2	-	-	-	3	1	1
IESC (10月入学)	3	9	5	7	19	15	7
入学者総数	139	135	132	132	137	150	128
充足率	106.9%	103.9%	101.5%	101.5%	105.4%	115.4%	98.5%

\* 8月・9月に実施した入試及び2月に実施の外国人留学生特別選抜入試を合計したもの

\*\* ダブル・ディグリーコースへの入学者

	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度
総数	139(5)	135(9)	132(5)	132(7)	137(22)	150(16)	128(8)
女子学生	10(1)	11(2)	11(0)	15(2)	16(8)	19(6)	11(1)
他大学	54(5)	64(9)	59(5)	54(7)	65(22)	70(16)	62(8)
留学生	12(5)	14(9)	8(5)	17(7)	31(22)	24(16)	12(8)

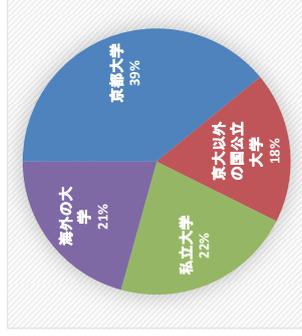
KYOTO UNIVERSITY

( )はIESC学生、内数

17

### 3・1・1・1 エネルギー社会・環境科学専攻

基幹講座：5 協力講座：3 学生定員：29



過去6年間の入学者の出身大学

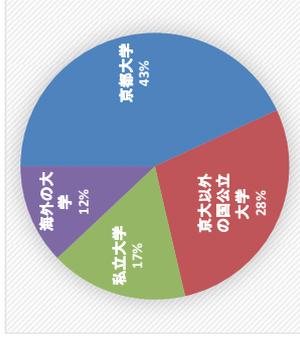
KYOTO UNIVERSITY

18



### 3・1・1・2 エネルギー基礎科学専攻

基幹講座：6 協力講座：8 学生定員：42



過去6年間の入学者の出身大学

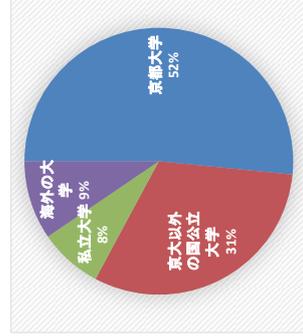
KYOTO UNIVERSITY

19

- ・8月に第1回選抜、9月に第2回選抜を行う
- ・年4回の入試説明会を開催（東京開催を含む）
- ・高専専攻科への出張説明会

### 3・1・1・3 エネルギー変換科学専攻

基幹講座：4 協力講座：3 学生定員：25



過去6年間の入学者の出身大学

KYOTO UNIVERSITY

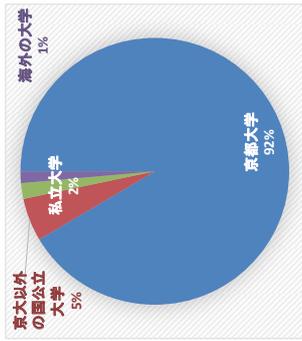
20

- ・学部兼任10名(定員25名)
- ・海外大学出身者も1割程度



### 3・1・1・4 エネルギー応用科学専攻

基幹講座：7 協力講座：3 学生定員：34



過去6年間の入学者の出身大学  
KYOTO UNIVERSITY

- 7月に入試説明会
- 8月に選抜試験
- 2月に外国人特別入試
- 基幹講座教員が、電気電子工学科、物理工学科、地球工学科を兼任

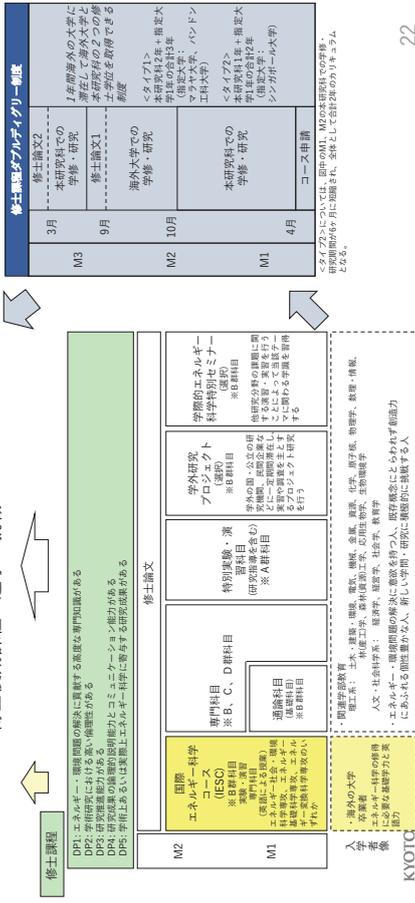
→ 多くは学内出身

### 3. 1. 3 学生の進路 (修士)

産業別	修了年度									
	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度	33年度
電気・電子機器	12	13	17	19	20	28				
化学・材料・非鉄	26	25	25	7	17	6				
情報・通信	6	3	6	9	8	4				
自動車・輸送機器	9	20	21	14	17	14				
電力・ガス	15	12	7	10	8	7				
鉄鋼	7	4	4	13	7	5				
重工業	9	6	6	9	16	17				
機械	17	12	9	11	5	14				
運輸業	3	1	2	5	5	1				
その他製造業	4	4	6	5	3	3				
サービス業	1	1	2	3	3	1				
金融・保険業	3	0	5	3	2	7				
大学・官公庁・財団	1	2	5	7	5	2				
進学	9	10	7	4	9	8				
その他(進路未定含む)	6	5	2	2	4	7				
合計	134	124	133	126	135	132				

### 3・1・2 カリキュラム(修士)

博士後期課程へ進学・就職



### 3・2 博士後期課程 3・2・1 学生の受け入れ



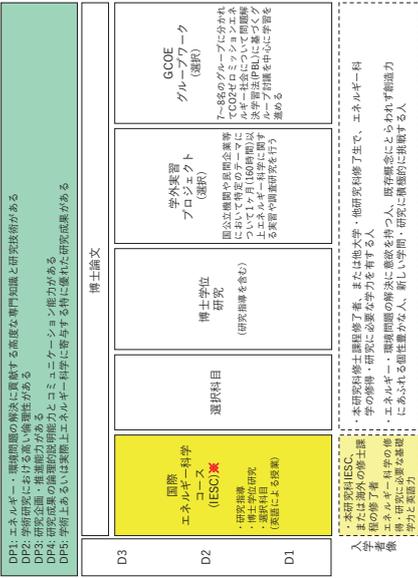
入試区分	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度
一般選抜 (4月入学) *	14	10	14	10	7	14	21
一般選抜 (4月入学)	3	0	0	3	1	4	1
一般選抜 (10月入学)	3	3	10	6	6	3	10
IESC (10月入学)	3	3	3	2	4	4	3
入学者総数	23	16	26	21	18	25	35
入学者定員に対する充足率	65.7%	45.7%	74.3%	60.0%	51.4%	71.4%	100.0%

\* 8月に実施した入試及び2月に実施の外国人留学生特別選抜入試を合計したものである。

	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度
総数	23(6)	16(3)	26(2)	21(5)	18(4)	25(6)	35(4)
女子学生	5(2)	2(0)	10(2)	6(3)	3(2)	5(1)	5(0)
他大学生	15(6)	7(3)	16(2)	16(6)	11(4)	10(6)	24(4)
社会人	7	0	6	2	4	1	4
留学生	9(6)	6(3)	11(2)	13(5)	9(4)	13(6)	22(4)

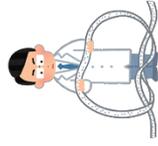
### 3・2・2 カリキュラム(博士後期課程)

#### 博士後期課程



### 3・2・3 学生の進路 (博士後期課程)

- ・企業への就職が多い
- ・アカデミックポストは2割強
- ・留学生は出身国に帰って就職する場合も多い
- ・社会人学生は学位取得後も本籍で継続勤務



### 4・1 学術交流 部局間協定締結状況

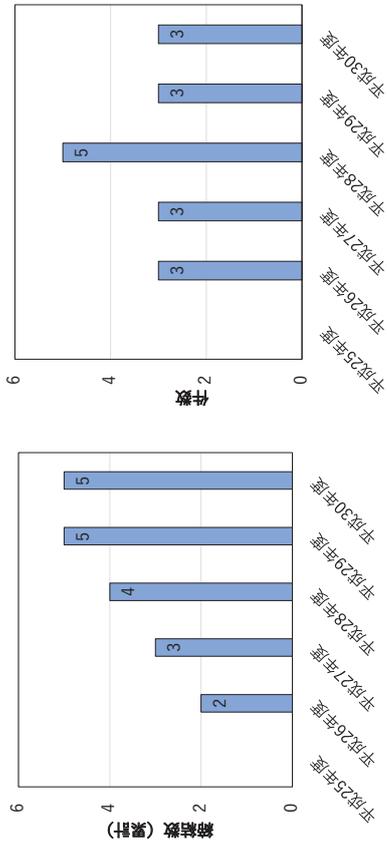
\*は授業料不徴収協定締結校

協定校	国名	締結年
グルノーブル工科大学*	フランス共和国	1999
韓国科学技術院 (KAIST) 工学研究科*	大韓民国	2002
ドルトムント工科大学生物化学・化学工学部*	ドイツ	2003
チャルマーン工科大学*	スウェーデン	2003
ノルウェー科学技術大学*	ノルウェー	2003
大連理工大学	中華人民共和国	2003
ハーミンガン大学 工学研究科他	連合王国	2003
垂洲大学校 エネルギー学科	大韓民国	2006
廣西大学物理学科・工学技術学院	中華人民共和国	2006
釜慶大専校 工科大学	大韓民国	2007
東義大専校*	大韓民国	2007
ラジャマンガラ工科大学 タンヤプリ校	タイ	2007
ハルビン工程大学 核科学・技術学院	中華人民共和国	2007
カールスルーエ工科大学 プロセス工学部	ドイツ	2008
リンシェーピング大学	スウェーデン	2009
マレーシア工科大学機械工学部他*	マレーシア	2009
エネルギー環境合同大学院 (JGSEE) *	タイ	2009
キングモンクット工科大学 ラカパン校	タイ	2009
ニューヨーク市立大学	アメリカ合衆国	2010
スイス連邦工科大学 チューリッヒ校*	スイス	2010
浙江工科大学 能源工程学院*	中国	2017



## 4 国際化

## 大学間学術交流協定数・国際シンポジウム開催数

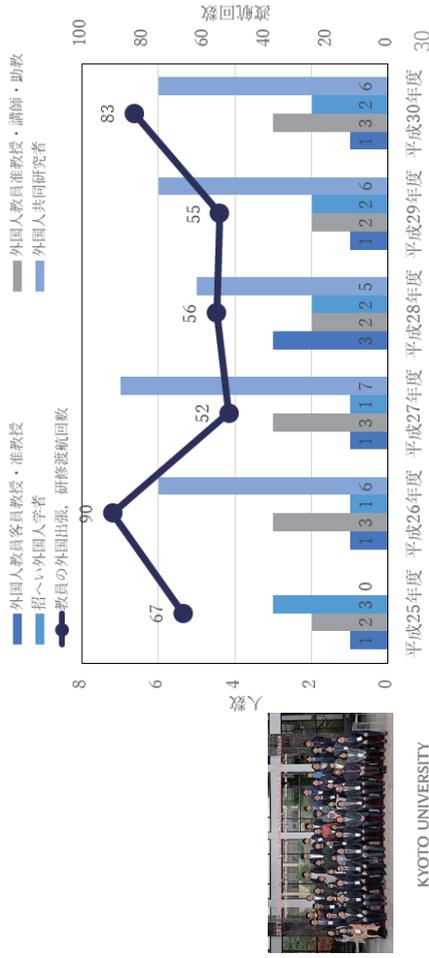


KYOTO UNIVERSITY

いずれも平成25年度はデータなし

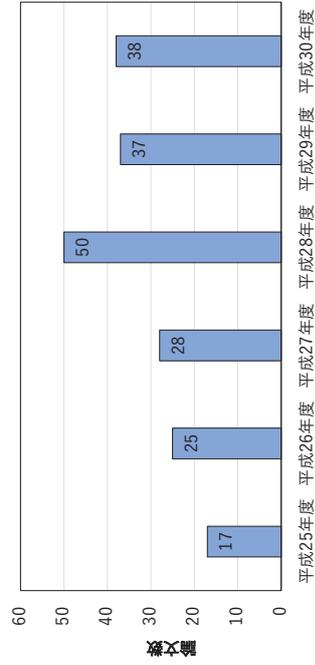
29

## 研究者交流数



KYOTO UNIVERSITY

## 国際共著論文数



KYOTO UNIVERSITY

31

## 4・2 学生交流

- 国際エネルギー科学コース(IESC)の開設
  - ・修士 平成22年10月から (定員10名)
  - ・博士後期 平成24年4月から (定員10名)
  - ・オンライン申請システムの整備 (平成26年度から)
- 世界展開力強化事業「『人間の安全保障』開発を目指した日アセアン双方向人材育成プログラムの構築」(平成24年度から)
  - ・農学部、医学部などとともに共同提案
  - ・ASEAN のバンドン工科大学、ガジャマダ大学、マラヤ大学、チュラロンコン大学、国立シンガポール大学と大学間協定を締結
  - ・平成27年度よりマラヤ大学及びチュラロンコン大学と修士課程のダブル・ディグリープログラムを開始。平成28年度にホルドナー大学と、平成30年度に浙江大学との博士後期課程のダブル・ディグリープログラムを開始



32

# ダブル・ディグリープログラムの実績

相手校	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度
修士課程	マラヤ大学 チュラロンコン大学 キングモンクット大学 ホルドー大学 浙江大学	派遣1 — 派遣1 — —	受入1 派遣1 派遣1 — —	受入1 派遣1 — — 受入1	受入1 派遣1 — — —
博士課程	—	—	—	—	—

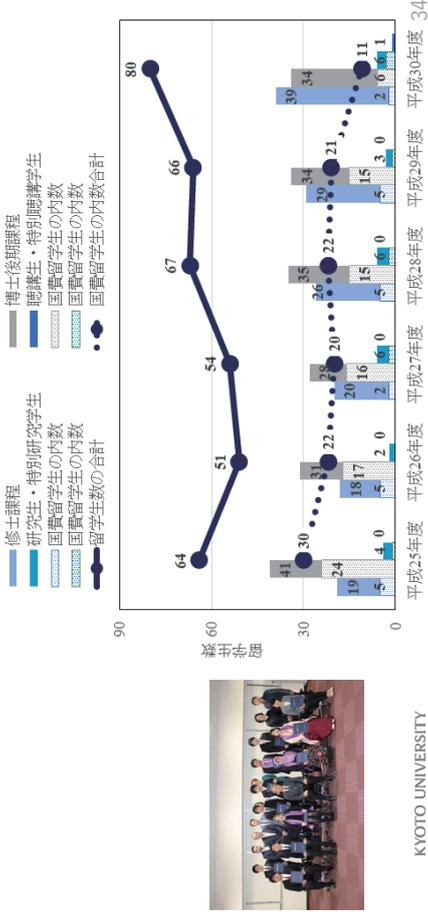


- ・アンケートの実施  
マラヤ大学  
チュラロンコン大学  
ホルドー大学
- ・好評な回答
- ・修士ダブルディグリー実施校では、博士への展開を希望
- ・両大学間での共同研究につながる  
ことが期待できる

KYOTO UNIVERSITY

33

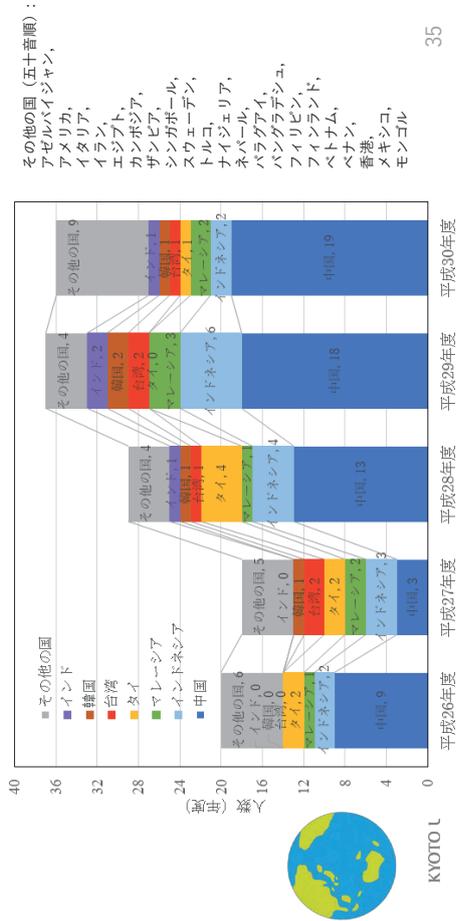
# 留学生数の推移



KYOTO UNIVERSITY

平成25年度 平成26年度 平成27年度 平成28年度 平成29年度 平成30年度 平成31年度 34

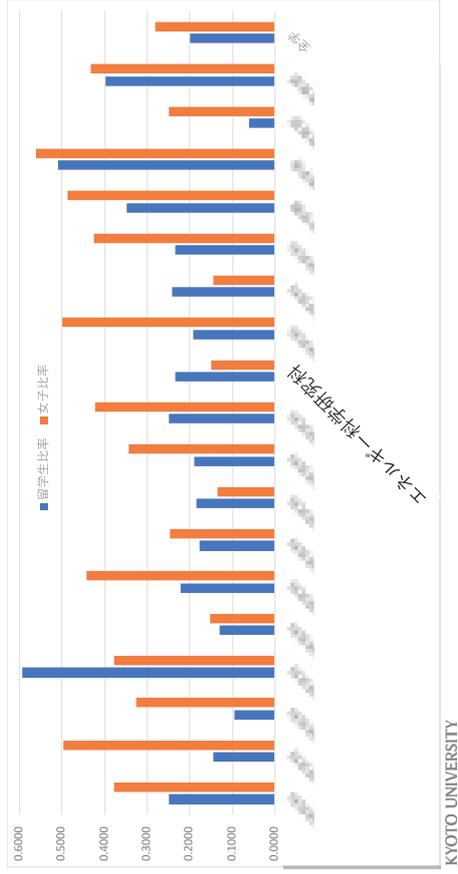
# 留学生の国別受入状況



KYOTO U

35

# 部局別留学生比率、女子学生比率 (2019)



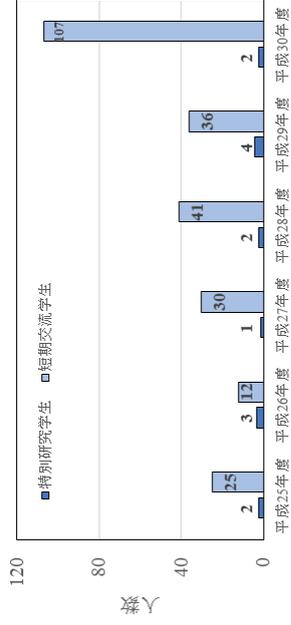
KYOTO UNIVERSITY

## 特別研究学生と短期交流学生

- チェンマイ大学等からのエネルギー科学インターンシップ参加
- AUNからのウィンターセミナー参加



KYOTO UNIVERSITY



37

## 部局別短期交流学生受入数 (2018)

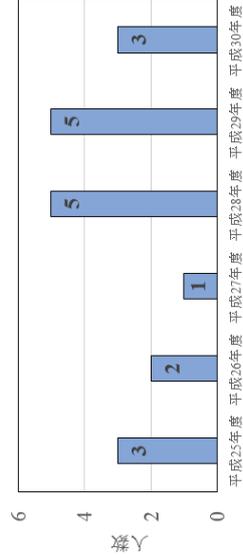


KYOTO UNIVERSITY

38

## 学生の海外派遣

- 留学の推奨
  - 東京電力福島第一原子力発電所事故後の原子力に関する教育と訓練における欧州・日本交換プロジェクト (EUJEP 2)
  - 日本学生支援機構 (JASSO) 協定派遣プログラム、など



KYOTO UNIVERSITY

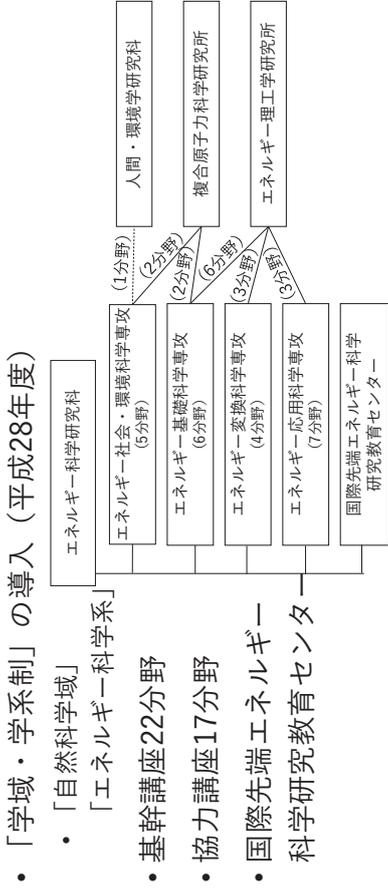
39

## 5 教員組織と男女共同参画

KYOTO UNIVERSITY

40

## 5・1 教員組織



KYOTO UNIVERSITY

41

## 現員数とポイント制による人員管理

職区分	教授		准教授		講師		助教		計	
	基幹	協力	基幹	協力	基幹	協力	基幹	協力	基幹	協力
人数	19 (21)	14	19 (21)	14	0 (1)	2	8 (12)	14 (55)	46 (55)	44

### ポイント制による人員管理

- 教授1.2、准教授1.0、助教0.8
- 過去6年間で5.0ポイント  
(教授2名、准教授1名、助教2名)の削減

	40歳未満		40～54歳		55～65歳		合計
	教授	准教授	講師	助教・助手	教授	助教	
教授				4	16		20
准教授		3		15	2		20
講師							0
助教・助手			4	3	1		8
合計			7	22	19		48

KYOTO UNIVERSITY

42

## 5・2 男女共同参画

- 令和元年度における女性教員は特定助教1名のみ
  - 平成25年度前期に2名、平成26～30年度は1名の学外非常勤講師を雇用
  - 平成27～29年度は客員教授1名を招聘
  - 公募の際には男女共同参画を謳い女性応募を推奨



職名	募集	男	女	計
教授	3件	26(3)	1(0)	27
准教授	3件	28(3)	3(0)	31
助教 (特定含む)	3件	23(2)	8(1)	31

KYOTO UNIVERSITY

( ) 内は採用者数で内数 43

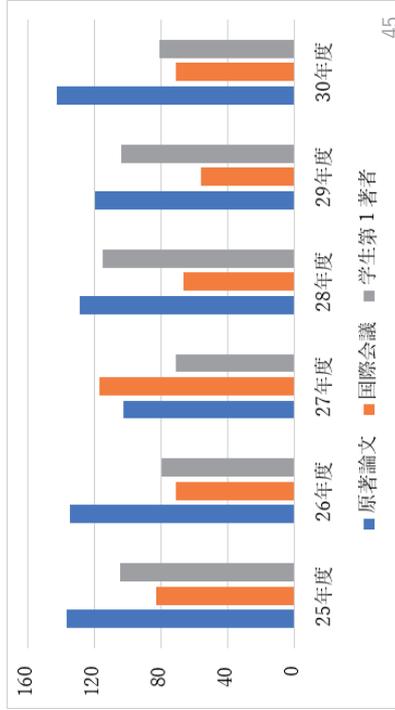
## 6 研究活動

KYOTO UNIVERSITY

44

## 6・1

### 研究成果の発表 発表論文数

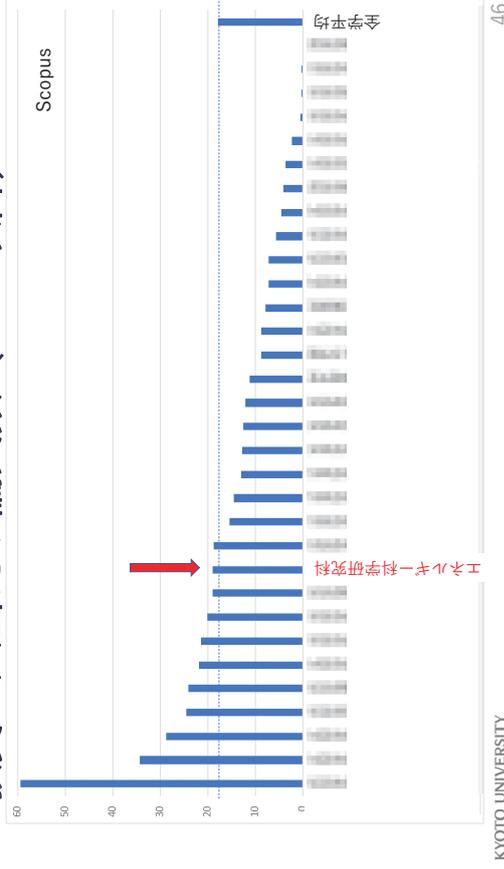


KYOTO UNIVERSITY

45



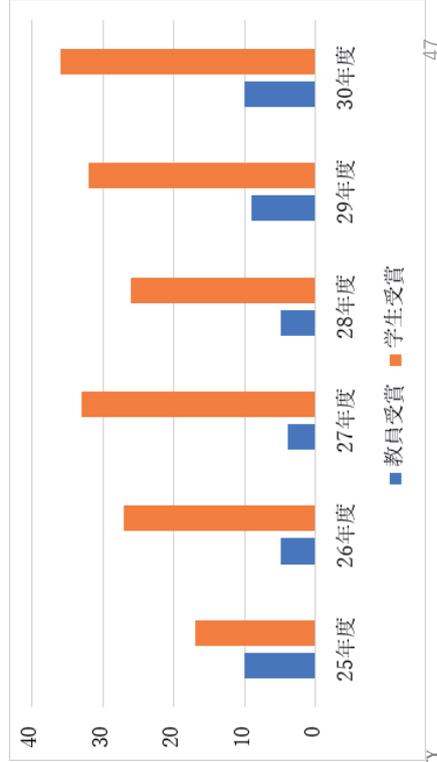
## 教員一人当たり論文数 (2013以降)



KYOTO UNIVERSITY

46

## 受賞数



KYOTO UNIVERSITY

47



## 6・2 学協会活動および会議の主催

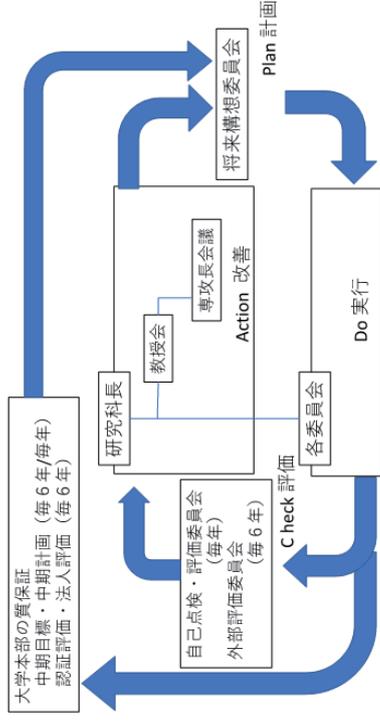
- 48の学協会で、会長や理事などに就任 (平成30年度未現在)
- 会議の主催
  - 平成25年度 BiomassExpo2013(東京ビッグサイト, 2012.5.29-5.31) ほか、合計2件の会議・シンポジウムの開催
  - 平成26年度 13th Asian BioCeramics Symposium (ABC2013) in conjunction with 17th Symposium on Ceramics in Medicine, Biology and Biomimetics(京都大学100周年時計台記念館, 2013.12.4-12.6) ほか、合計6件の会議・シンポジウムの開催
  - 平成27年度 Joint International Symposium on Socially and Technically Symbiotic Systems and Symbiotic Nuclear Power Systems (STSS/ISSNP2015) (京都大学, 2015.8.25-8.28) ほか、合計7件の会議・シンポジウムの開催
  - 平成28年度 International Workshop on "Community Renewable Energy (タイ, 2016.11.28-11.30) ほか、合計6件の会議・シンポジウムの開催
  - 平成29年度 JASTIP Workshop Community Renewable Energy in Vietnam, Thailand and Japan 2017 (ベトナム, 2017.7.28-7.29) ほか、合計5件の会議・シンポジウムの開催
  - 平成30年度 Joint International Symposium on Energy Science between Kyoto University and Indian Institute of Science (インド, 2018.12.2-12.5) ほか、合計5件の会議・シンポジウムの開催

KYOTO UNIVERSITY

48

## 7 自己点検・評価活動

## 内部質保証の運営体制



## 自己点検・評価による改善の取り組み

- 入試関係のアンケート、教育研究関係のアンケート、修了後3年目の修了生へのアンケート、関係企業へのアンケート等による意見の聴取
- 改善例
  - 他キャンパスに研究室がある学生のための自習室の整備
  - 講義室・セミナー室への無線LANの整備
  - 図書室での講義教科書や参考図書の開架、研究図書の購入
  - 遠隔講義システムの整備 など



## 内部質保証の運営

- 法人評価
- 大学認証評価
- 第3期中期目標・中期計画・年度計画
  - 研究科独自の目標・計画の設定と管理 (将来構想委員会)
  - 大学全体の目標・計画
    - 大学独自の評価指標(KPI)に基づく配分 (重点的に取り組み3つの項目を指定)
    - 客観・共通指標に基づく配分 (今年度より、文科省の配分方法に準拠)



# 京都大学大学院 エネルギー科学研究科 外部評価 説明資料 (2)

京都大学



京都大学大学院エネルギー科学研究科  
外部評価準備委員会

KYOTO UNIVERSITY

1

# 8 国際先端エネルギー科学 研究教育センター

KYOTO UNIVERSITY

2

## 8・1 事業の概要

- ダブルディグリー制度では共同学生研究指導が必須であり、これを推進するため、新たに教員を配置し、相互に基礎的設備の整った国際共同ラボを設置し、双方の大学の教員・研究者が一定期間滞在し、在学する学生を直接指導できる体制を整える。
- さらに、この共同ラボと連携している研究室を現地運営型研究室（オンラインラボラトリー）に発展させ、双方向型研究交流の基盤を整備する。



KYOTO UNIVERSITY

3

## 8・2 目的・目標

- 博士課程のダブルディグリー制度を定着・発展させ、学生の共同研究指導を基礎的設備の整った環境下で実施する。
- 新たに教員を配置し、国際共同ラボを設置し、より効率的に共同研究指導を行い、現地運営型研究室（オンラインラボラトリー）に発展させる。



KYOTO UNIVERSITY

4

国際先端エネルギー科学研究教育センター国際共同ラボの形成  
—オンラインラボラトリー及びダブルディグリー推進体制の強化—  
(戦略：世界標準の教育研究環境の構築と多様なグローバル人材育成)

国際先端エネルギー科学研究教育センター国際共同ラボの形成  
—オンラインラボラトリー及びダブルディグリー推進体制の強化—  
(戦略：世界標準の教育研究環境の構築と多様なグローバル人材育成)

### 8・3 必要性

国際先端エネルギー科学研究教育センター国際共同ラボの形成  
 —オンサイトラボラトリー及びダブルディグリー推進体制の強化—  
 (戦略：世界標準の教育研究環境の構築と多様なグローバル人材育成)

世界のトップクラス大学との博士課程のダブルディグリーを推進するには、

- ・ 国際研究ネットワークの構築
- ・ 共同研究体制の整備
- ・ 共同研究室の設置及び体制整備

を通じ、国際的な人材育成の場として、

- ・ 先端の国際共同研究を推進する研究基盤の整備
  - ・ 共同研究室の設置及び体制整備
- は、喫緊の課題である。

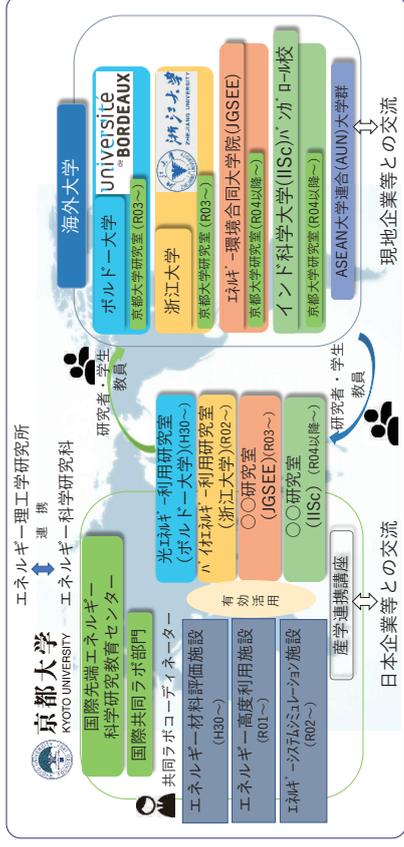


KYOTO UNIVERSITY

5

### 8・4 全体計画

国際先端エネルギー科学研究教育センター国際共同ラボの形成  
 —オンサイトラボラトリー及びダブルディグリー推進体制の強化—  
 (戦略：世界標準の教育研究環境の構築と多様なグローバル人材育成)



KYOTO UNIVERSITY

6

### 8・5 実施体制

国際先端エネルギー科学研究教育センター国際共同ラボの形成  
 —オンサイトラボラトリー及びダブルディグリー推進体制の強化—  
 (戦略：世界標準の教育研究環境の構築と多様なグローバル人材育成)

国際先端エネルギー科学研究教育センター運営会議を組織し運用する。

- ・ 連携大学に積極的に国際共同ラボの利用と新たな研究室の設置ならびにダブルディグリープログラムの開設を呼びかける。
- ・ 国際インターンシップ生を受け入れ、本学大学院への入学を勧誘する。
- ・ 国内企業に産学連携講座の設置を勧誘し、国際的な産官学連携の機会を設ける。

自己点検評価を行い、運営委員会にて必要であれば計画の修正等を審議し、PDCAサイクルに基づき効率的に事業を推進する。

KYOTO UNIVERSITY

7

### 8・6 期待される効果

- ・ 研究者・学生の国際流動が促進され、大学の国際化がさらに推進
- ・ 国際共同研究が推進することにより、当該学術の発展が図られ、その結果として国際共著論文数が増加
- ・ ダブルディグリープログラム数の増加や国際インターンシップ生の増加が期待
- ・ 外国人留学生の増加や博士課程充足率の向上
- ・ クロスアポイント制度を活用したパートナー大学との人事交流の促進
- ・ 現地産業界との連携による国際的な産官学連携の推進
- ・ 海外に出る若手研究者数の増加



KYOTO UNIVERSITY

8

## 8・7 ロードマップ 国際先端エネルギー科学研究センター国際共同ラボの形成 —オンサイトラボラトリー及びデータプラットフォーム— (戦略：世界標準の教育研究環境の構築と多様なグローバル人材育成)

### ロードマップ(年度別取組内容)

	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度～
京都大学大学院工研科-科学研究科 国際先端エネルギー科学研究センター 国際共同ラボ部門	工研科・材料科学研究科 (AFM)専用特 性評価装置)設置、 国際会議の開催 共同ラボコーディネーター (特定助教)雇用	工研科・高度利用) 施設(AFM)専用特 性評価装置)設置、 TEM及びISEM増設 共同ラボコーディネーター (特定助教)雇用	工研科・高度利用) 施設(AFM)専用特 性評価装置)設置、 TEM及びISEM増設 共同ラボコーディネーター (特定助教)雇用	各施設の設備拡充	各施設の設備拡充
光エネルギー利用研究室 (ポルトロー大)		研究室設置・共同指導教員雇用	研究室設置・共同指導教員雇用	On-site Laboratoryへ展開	On-site Laboratoryへ展開
ハイオエネルギー利用研究室 (浙江大学)	協議・事前準備	DD 機能	研究室設置・共同指導教員雇用	On-site Laboratoryへ展開	On-site Laboratoryへ展開
新研究室 (IGSEE)	協議・事前準備	DD 機能	新研究室設置・共同指導教員雇用	DD 機能	DD 機能
新研究室 (IIScバンガロール校)	協議・事前準備	協議・事前準備	DD 機能	DD 機能	DD 機能
ダブルディグリー数(稼算)	4	6	6	7	—
受入学生数(ダブルディグリー)	2	2	5	8	—
研究科 合計	107	80	80	80	—

KYOTO UNIVERSITY

9

## 8・8 施設及び共通機器の整備



KYOTO UNIVERSITY

10

## 8・9 センターへのご案内



KYOTO UNIVERSITY

11



## Questionnaire (Double degree program)

**Affiliation:** UMPEDAC, University of Malaya

### 1. Have you sent double degree students to Kyoto University up to now? (Yes, No)

If yes,

- Was the credit certification system appropriate? (Select one)
  - **Excellent** • Very good • Good • Fair • Poor
- Was it easy for students to set their research theme(s) at Kyoto University? (Select one)
  - **Very easy** • Easy • Neutral • Difficult • Very difficult
- How was the research theme at Kyoto University determined/discussed? (Select one)
  - **In-person discussion between staff** • By e-mail between staff • No discussion
  - Other ( )
- Student satisfaction (Select one)
  - **Extremely satisfied** • Very satisfied • Moderately satisfied • Slightly satisfied
  - Not at all satisfied
- Other requests or comments (Please describe freely)

### 2. Have you accepted double degree students so far? (Yes, No)

If yes,

- Was it easy for students to set research themes? (Select one)
  - **Very easy** • Easy • Neutral • Difficult • Very difficult
- How did you discuss the research theme with Kyoto University?
  - In-person discussion between staff • By e-mail between staff • No discussion
  - **Other** (When students arrive at UM, he will be given the research topic that he/she would like to work with)
- Student evaluation
  - Academic ability (Select one)
    - **Excellent** • Very good • Good • Fair • Poor
  - English skills (Select one)
    - Excellent • Very good • **Good** • Fair • Poor
  - Writing ability (Select one)
    - Excellent • **Very good** • Good • Fair • Poor
- Other requests and comments (Please describe freely)

For the coming intake, UM would like to have an interview with the students before they come to UM. During the interview the research topics can be discussed so that they have some idea what they are going to do at UM.

### 3. What do you expect from the double degree system from the perspective of student education?

(Please describe freely)

This double degree program is an excellent programme. The students not only receive 2 Masters degree but also experiences learning abroad. They are able to see the culture, research and life style of the other countries. This will definitely make the student more mature and able to think critically. They also able to see the research activities at UM or KU. Furthermore, the subjects they learn in both institutions are good enough for them to work in industry or further their studies.

#### 4. What are your expectations for promoting research exchange in the double degree system?

I strongly believe the research activities can go beyond our double degree programme. The staffs at both institutions can work together to extend their research activities. We can also encourage these double degree students to continue with their PhD. In this way we can work together to supervise student such as joint supervision. By this way we can also apply international grants for our research. We should promote more this double degree program to encourage more student exchange between 2 institutions.

**Affiliation:** EDS, Graduate School, Chulalongkorn University, Thailand

#### 1. Have you sent double degree students to Kyoto University up to now? (Yes, No)

If yes,

- Was the credit certification system appropriate? (Select one)
  - Excellent • Very good • Good • Fair • Poor
- Was it easy for students to set their research theme(s) at Kyoto University? (Select one)
  - Very easy • Easy • Neutral • Difficult • Very difficult
- How was the research theme at Kyoto University determined/discussed? (Select one)
  - In-person discussion between staff • By e-mail between staff • No discussion
  - Other ( )
- Student satisfaction (Select one)
  - Extremely satisfied • Very satisfied • Moderately satisfied • Slightly satisfied
  - Not at all satisfied
- Other requests or comments (Please describe freely)

Last year, there were some Thai students, especially students from Energy and Technology Management Program, would like to apply the DD program to study at Kyoto U, but English Score requirement was too high for them.

#### 2. Have you accepted double degree students so far? (Yes, No)

If yes,

- Was it easy for students to set research themes? (Select one)
  - Very easy • Easy • Neutral • Difficult • Very difficult
- How did you discuss the research theme with Kyoto University?
  - In-person discussion between staff • By e-mail between staff • No discussion
  - Other (Discussion via KU's students.)
- Student evaluation
  - Academic ability (Select one)
    - Excellent • Very good • Good • Fair • Poor
  - English skills (Select one)
    - Excellent • Very good • Good • Fair • Poor
  - Writing ability (Select one)
    - Excellent • Very good • Good • Fair • Poor
- Other requests and comments (Please describe freely)

\*\*\*Students from Kyoto U are always welcomed.

**3. What do you expect from the double degree system from the perspective of student education?**

(Please describe freely)

It would be very much successful if students from KU who graduate under the DD program continue PhD program at CU, and also students from CU continue PhD program at KU.

One more option is to extend the DD Program for PhD as well.

**4. What are your expectations for promoting research exchange in the double degree system?**

(Please describe freely)

The DD Program for PhD with only one Dissertation but co-supervised by both Prof. from KU and CU would be a good opportunity to promote research exchange in the DD system.

**Affiliation: CNRS**

**1. Have you sent double degree students to Kyoto University up to now? (Yes)**

If yes,

- Was the credit certification system appropriate? (Select one)
  - Very good
- Was it easy for students to set their research theme(s) at Kyoto University? (Select one)
  - Neutral
- How was the research theme at Kyoto University determined/discussed? (Select one)
  - In-person discussion between staff
- Student satisfaction (Select one)
  - Very satisfied
- Other requests or comments (Please describe freely)

**2. Have you accepted double degree students so far? (No)**

If yes,

- Was it easy for students to set research themes? (Select one)
  - Very easy • Easy • Neutral • Difficult • Very difficult
- How did you discuss the research theme with Kyoto University?
  - In-person discussion between staff • By e-mail between staff • No discussion
  - Other ( )
- Student evaluation
  - Academic ability (Select one)
    - Excellent • Very good • Good • Fair • Poor
  - English skills (Select one)
    - Excellent • Very good • Good • Fair • Poor
  - Writing ability (Select one)
    - Excellent • Very good • Good • Fair • Poor
- Other requests and comments (Please describe freely)

**3. What do you expect from the double degree system from the perspective of student education?**

(Please describe freely)

That the students will acquire the complementary scientific knowledge from our partner laboratories, but also that they learn how to adjust themselves in different research environment and to develop their expertise and flexible mind.

**4. What are your expectations for promoting research exchange in the double degree system?**

(Please describe freely)

To promote our international collaboration, which would allow global exchange programs between staffs and students .

京都大学大学院  
エネルギー科学研究科  
外部評価報告書

令和2年3月

京都大学大学院エネルギー科学研究科

〒606-8501 京都市左京区吉田本町

Tel (075) 753-4740