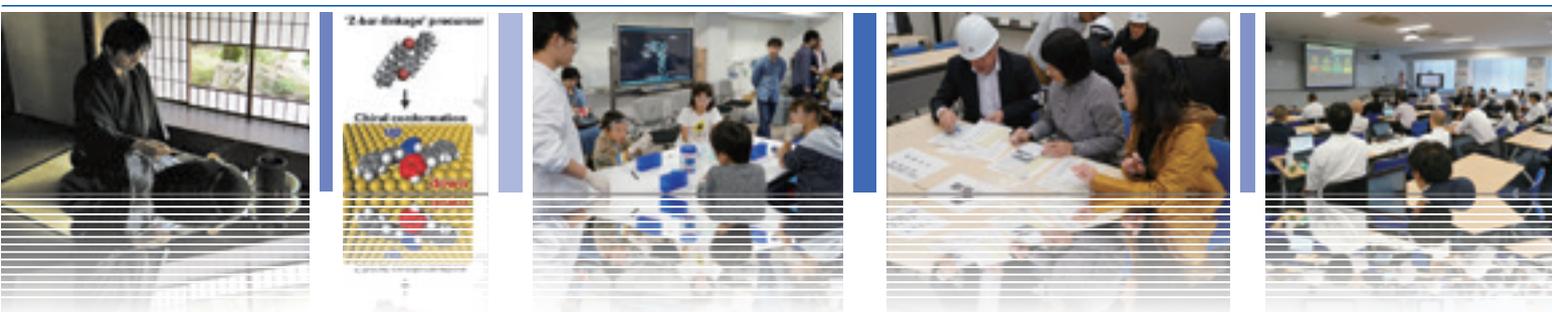


# News Letter

63号 2017年3月



京都大学宇治キャンパス公開 2016、第 21 回エネルギー理工学研究所公開講演会	03
平成 28 年度 宇治キャンパス総合防災訓練の実施	04
ゼロエミッションエネルギー (ZE) 研究会	05
エネルギー科学と農学に関する浙江大学-京都大学国際シンポジウム	06
第 26 回国際原子力機関 (IAEA) 核融合エネルギー会議 (FEC2016)	07
日米科学技術協力事業核融合分野 PHENIX 計画	08
AUN 学部学生対象ウィンターセミナー	09
Kyoto-Ajou-Zhejiang Joint Symposium on Energy Science 2017	10
研究所訪問 (静岡聖光学院中学校高等学校)	11
研究所訪問 (三重県立上野高等学校)	12
宇治市中学校理科教育研修会および南小倉小学校 5 年生への体験学習	13
最新研究トピックス	14
随 想	15
院生のページ	18
新任教員紹介	20
受賞	21
人事異動	21
部局間学術交流協定締結	22
外国からの来訪者	22
海外渡航	22
各種講演会の開催状況	24
各種研究費の受け入れ	25
研究所出版物一覧	25
研究所組織系統	26



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

京都大学エネルギー理工学研究所

Institute of Advanced Energy, Kyoto University



## 京都大学宇治キャンパス公開 2016、 第 21 回エネルギー理工学研究所公開講演会

講演企画委員長  
長崎百伸

京都大学宇治キャンパス公開は、学外の皆様にキャンパス内の様子や大学で行っている研究活動の一端を知っていただき、さらには科学に興味をお持ちいただくきっかけになればと思い、毎年開催している行事です。平成 28 年度のキャンパス公開は統一テーマ「宇治でみつける科学のドキドキ」のもと、10月22日（土）と23日（日）に開催されました。この行事には京都大学宇治キャンパスにある化学研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、防災研究所、大学院工学研究科、大学院農学研究科、大学院エネルギー科学研究科、環境安全保健機構、産官学連携本部、極端気象適応社会教育ユニット、グローバル生存学大学院連携ユニット、研究連携基盤ならびに防災研究所宇治川オープンラボラトリーが参加し、地域に開かれた大学の実現を目指し研究活動等の現状について学内外の理解と支援を得ること、部局間の研究者の交流を図ることを目的としています。宇治おうばくプラザ2階ハイブリッドスペースでのポスター展示、きはだホールでの特別講演会、公開ラボ等が開催されました。特別講演会では、寺西利治教授（化学研究所）による「原子を集めて創る小さい金属」、金山公三教授（生存圏研究所）による「生存圏で見つける木材のドキドキー変幻自在に木材を成形ー」、裏出令子教授（農学研究科）による「小麦タンパク質が生み出す‘ちから’の不思議ー食品を科学するー」、釜井俊孝教授（防災研究所）による「埋もれた都の防災学」の講演が行われました。2日間とも天候に恵まれ、宇治キャンパス会場および宇治川オープンラボラトリー会場あわせて3,527名の参加者がありました。今年度はテレビやラジオでの周知はありませんでしたが、宇治市が実施している宇治十帖スタンプラリーと連携したこと、無料広報紙に掲載されたこと、そして口コミなどで今まで知られていなかった方々へも周知されて足を運んでもらったことで、多くの方にご参加いただきました。

また、今年度はエネルギー理工学研究所創立二十周年記念行事が5月に開催されたことを受け、例年5月に開催されるエネルギー理工学研究所公開講演会をキャンパス公開に合わせて開催しました。紀井俊輝准教授による「加速器を作る、加速器を使う」、木村晃彦教授による「エネルギー基盤材料の研究開発」、片平正人教授による「ライフイノベーションとグリーンイノベーションの交差点ー博士号取得・大学教員への道筋と研究室における日々の活動の紹介と共にー」の講演がありました。総勢84名に参加いただき、各講演に対して多くの質問が出されました。

本キャンパス公開および公開講演会を開催するにあたって教職員・学生を含め、多くの方々にご協力いただきました。この場を借りて御礼申し上げます。



公開ラボの様子①



公開ラボの様子②



公開講演会の様子

## 平成 28 年度 宇治キャンパス総合防災訓練の実施

エネルギー理工学研究所 消防隊長  
木村晃彦

平成 28 年度宇治キャンパス総合防災訓練が、平成 28 年 10 月 31 日（月）の午後 3 時からの一時間余りを利用し、各部局で結成されている「自衛消防隊」による統率の下、宇治市東消防署のご協力を得て実施されました。

この訓練は、本学の危機管理基本計画に則り定められた総合防災訓練スケジュール概要（研究室・部局消防（地区）隊）に基づき実施されるもので、災害発生時の被害を最小限にとどめるための訓練とされています。訓練内容は、構内災害対策本部や部局対策室の設置場所の確認および設営の訓練と構内災害対策本部や部局対策室間の情報伝達および連携を確認すること、部局消防隊を中心とした一時集合場所への避難誘導および一時集合場所での避難状況連絡票による安否確認などがあげられます。また、消防分隊ごとに設定された通報連絡班、初期消火班、避難誘導班および救出救護班の役割を確認するとともに、負傷者等の搬送方法などを確認しました。

今回の実施訓練においては安否確認のための報告書の作成が重要な作業としてあげられ、地震直後の所員や学生の安否確認の方法を再確認しました。訓練終了後には宇治市東消防署との意見交換会があり、災害時の対応においては初動作業が重要であること、特に宇治キャンパスのように化学薬品や油類、大型装置等を保有する場合は、それらの責任者との迅速な情報交換が必須であることが指摘されました。また、実験室あるいは実験装置への放水可否の件についての議論があり、実験室や装置の管理責任者の迅速な対応が最も重要であるとのコメントを頂きました。関係の皆様におかれましては、迅速な対応にご協力いただきますようお願いいたします。

本訓練が被害の拡大防止に役立つことを期待するとともに、所員や学生の皆様におかれましては「宇治キャンパス危機管理計画」にもう一度目を通され、災害に備えていただきますようお願い申し上げます。

最後になりましたが、訓練当日には分隊長、班長、班員をはじめ、所員の皆様にご協力をいただき、ありがとうございました。引き続きご協力をお願い申し上げます。



避難所での安否確認訓練



構内災害対策本部の様子



消火器使用訓練の様子

# ゼロエミッションエネルギー（ZE）研究会 材料照射研究会（副題：照射効果）

エネルギー機能変換研究部門 エネルギー基盤材料研究分野  
教授 木村晃彦

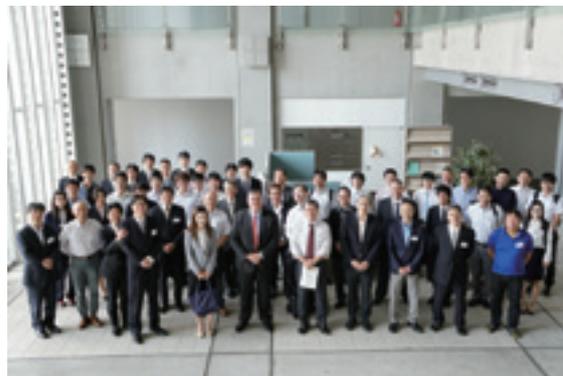
原子力・核融合炉材料研究者の集い「材料照射研究会」がZE研究会として、平成28年10月11日（火）から3日間、京都大学宇治キャンパスにて開催されました。材料照射研究会は、原子力材料や核融合炉材料の照射挙動を理解し、核融合炉や原子力発電プラントの構造材料の健全性を評価・維持することを目的としており、材料照射研究分野の専門家が副題を掲げて毎年開催されてきました。今年度は「照射効果」を副題とし、計算機シミュレーション研究会（森下和功准教授代表）とセラミックス研究会（檜木達也准教授）との合同開催としたところ、69名の参加者があり、発表内容も多岐にわたり興味深いプログラムとなりました。

原子力はCO<sub>2</sub>-ZEであり、我が国の基幹エネルギーの一つです。原子力の安全利用は今後も最重要視されるべき課題であり、原子力材料の照射研究はそれらを根底から支える基礎基盤研究として位置づけられます。昨今、原子力材料あるいは核融合炉材料に関連する様々な国内あるいは国際会議が開催されていますが、それらは多くの場合、最新の研究やトピックスなどその時期に応じた研究成果の発表の場となっています。これに対し本研究会は、その時期の「はやり」に

流されず、従来、我々材料照射研究者が常に抱えている材料の照射影響における基本的、根本的な疑問や懸念、問題点などについて十分に議論し、共通の理解を得るための場とされています。

特に今回は材料の「照射効果」を標的とし、従来の照射データベースに基づき照射欠陥や照射損傷組織の形成の素過程、それらが材料の力学的性質や物理的・化学的性質に及ぼす影響について、より根本的、原理的な視点から見直すことを目標としました。その結果、照射効果メカニズム、照射試験法、照射後の観察法、測定法や評価法ならびに計算模擬試験法等における問題点が抽出され、より「確かな」材料照射効果を理解するための議論ができたと思います。また、本研究会では人材育成を重要視し、多くの学生に発表の機会を与えるためにポスターセッションを取り入れ、優秀な学生にはポスター賞を授与しました。

本研究会は材料照射研究分野コミュニティの中核となる研究会であり、本研究会を本研究所で開催できたことは、本研究所が当該研究の拠点としての役割を果たすべく期待されていることを明示しており、今後も引き続き本研究会を主催し、拠点機能を拡充していく必要があります。皆様のご協力をお願い申し上げます。



集合写真



研究会の様子

## エネルギー科学と農学に関する 浙江大学－京都大学国際シンポジウム

エネルギー科学研究科 教授 佐川 尚  
エネルギー生成研究部門 量子放射エネルギー研究分野 教授 大垣英明

京都大学重点戦略アクションプラン（2016-2021）に係る平成28年度京都大学国際シンポジウム事業経費が採択されたことにより、本学エネルギー科学研究科、エネルギー理工学研究所および農学研究科と浙江大学工学部能源工程学院及び農業生命環境学部が連携して、11月5日（土）からの3日間、中華人民共和国浙江省杭州市に所在する浙江大学において「エネルギー科学と農学に関する浙江大学－京都大学国際シンポジウム」を開催しました。

浙江大学は中華人民共和国で最も早く創立された四大学府の一つであり、同国内でトップレベルの大学とされています。キャンパスは紫金江、之江、湖浜、玉泉など6つあり、学生数は約4万3千人で、その内約1万1千人が修士課程、博士後期課程が5千人以上であり、規模は本学のほぼ2倍です。

初日の午前中に紫金港キャンパス内の Yuanzheng・Qizhen Hotel にて開会式が行われ、Yibin YING 浙江大学副校長と稲葉カヨ京都大学理事・副学長のご挨拶があり、記念品交換の後、会場玄関にて集合写真（右図）を撮影しました。



集合写真

その後、エネルギー科学セッションと農学セッションの二つに分かれて、各々の分科会場にて研究内容の紹介と質疑応答が昼食をはさんで午後まで実施され、今後の共同研究や研究者交流あるいは学生交流の検討を含めた活発な議論がなされました。

夕食時には、エネルギー科学と農学の研究者が一堂に会して、研究と教育に関する二つのセッションの共通の話題が取り上げられ、さらに親交を深めました。

2日目の午前中は、本学エネルギー科学研究科およびエネルギー理工学研究所の教員と、浙江大学工学部能源工程学院の Xian GAO 副院長および Zitao YU 教授との間で共同教育プログラムの設計について議論しました。すなわち、博士後期課程における単位相互認定や成績管理等の質の保証を伴う短期留学から、学位相互授与を最終目標に据えた共同教育プログラム構築の可能性について協議しました。

午後は、エネルギー科学セッションは之江キャンパスの浙江大学工学部能源工程学院に移動し、農学セッションは紫金港キャンパスの農業生命環境学部に移して、現地の学生に対して大学院への留学説明会を実施しました。それぞれのセッションにおいて本学への留学に関心のある約60名～70名ずつの学生が集まり、研究内容のみならず、受験資格や選抜方法、学費、生活費、奨学金などの多岐にわたる大変熱心な質疑応答がなされました。その後、Polytechnic Institute の実験研究施設を見学しました。

最終日の午前中は、短期交流や交換留学などで実際に受入や派遣が可能な候補者に関する相談や、共同教育プログラムの設計に関する継続協議の今後の方針について確認しました。

3日間で研究者、スタッフ、学生、ほか関係者合わせて延べ約150名が参加しました。本シンポジウムを契機として、いくつかの新しい研究課題および教育の連携が議論され、特にエネルギー科学研究科と能源工程学院においては、共同学位協定締結に向けた協議が開始されることとなり、浙江－京都両大学の連携をさらに深めていくことが確認されました。

# 第 26 回国際原子力機関 (IAEA) 核融合エネルギー会議 (FEC2016)

エネルギー生成研究部門 プラズマエネルギー研究分野 准教授 南 貴司  
エネルギー機能変換研究部門 複合系プラズマ研究分野 准教授 門信一郎

平成 28 年 10 月 17 日 (月) から 22 日 (土) にかけて、京都国際会議場で第 26 回国際原子力機関 (IAEA) 核融合エネルギー会議 (FEC2016) が開催されました。

本会議は 2 年おきに各国の持ち回りで開催され、それぞれの国を代表する研究成果が発表されます。これを機会に、京都大学エネルギー理工学研究所では以下 2 つのイベントを企画しました。

## 1. IAEA 核融合エネルギー会議開催記念学術講演会「科学が拓く人類の未来」

広く一般市民の方々に科学のおもしろさと核融合エネルギーが拓く未来を紹介するために平成 28 年 10 月 15 日 (土) に本学吉田キャンパス百周年時計台記念館 百周年記念ホールにて学術講演会を開催しました。講演会はプラズマ・核融合学会および核融合科学研究所が主催し、エネルギー理工学研究所は共催として講演会の準備などを行いました。

最初に ITER のベルナルド・ビゴ機構長に核融合エネルギーとは何か？という話から始めて頂き、ITER 計画の概要と ITER 建設の現状を紹介していただきました。ビゴ機構長の話は英語でしたが日本語の同時通訳も行いました。次に京都大学の柴田大教授に 2015 年 9 月 14 日にアメリカの重力波検出器 advanced LIGO が連星ブラックホールからの重力波の初観測に成功した話を中心に、重力波研究の最前線を紹介していただきました。最後に、本学特定教授でもある土井隆雄宇宙飛行士に 1985 年からスタートした宇宙ステーション計画や日本実験棟「きぼう」を中心に、日本人宇宙飛行士の活躍や得られた科学的な成果について話していただきました。

参加者は約 180 人であり、一般市民、大学生そして高校生など幅広い層の人達に熱心に講演を聞いていただきました。どの講演に対しても沢山の質問があり、大いに盛り上がりました。特に女子高校生の方から将来宇宙飛行士になるにはどうすればいいかという質問があり、土井飛行士が丁寧に答えていらっしゃったのが印象的でした。

## 2. ヘリオトロン J・DuET 装置見学ツアー

IAEA-FEC2016 会議の一環として、19 日 (水) の午後に当研究所のヘリカル型閉じ込め装置ヘリオトロン J および複合ビーム材料照射装置 DuET へのテクニカルツアーが企画されました。40 名の定員は事前登録で満員となり、希望したが空席がなかったとの声もありました。参加者の国籍は 15ヶ国にわたっており、約 20 名ずつの 2 グループでヘリオトロン J と DuET を交代で案内しました。ヘリオトロン J では、半世紀以上にわたるヘリオトロン磁場発展の歴史、ヘリオトロン B や DM 装置の実物展示を紹介しました。ヘリオトロン J の名前の由来が「ヘリカル (螺旋)」ではなく「ヘリオス (太陽)」であることに、なるほど~の声。本体室ではパネルを用いて代表的な加熱や計測装置、物理研究課題について説明しました。DuET においては、二重ビームイオン加速器を用いた核融合炉中性子照射環境模擬実験について、当研究所が得意とする制御照射手法や照射後試験法を紹介しました。見学者もまた核融合の専門家であり、自分が実験する装置、解析している装置との関連性や相違点について、多くの質問があり、活発な意見交換が行えました。



学術講演会のポスター



ITER のレゴ模型とビゴ機構長



DuET 見学の風景

# 日米科学技術協力事業核融合分野 PHENIX 計画 「HFIR 中性子照射後試験計画の調整」に関する ワークショップ

エネルギー機能変換研究部門 複合機能変換過程研究分野  
准教授 檜木達也

核融合では高熱・粒子負荷を受けるダイバータと呼ばれる部材で、融点の高いタングステンが候補材料とされています。材料にとっては、核融合環境下で生成される中性子照射の影響が大きな課題となっておりますが、核融合環境条件下での、タングステンへの中性子照射の影響は良く分かっておりません。日米科学技術協力事業核融合分野 PHENIX 計画では、タングステンの様々な特性に及ぼす中性子照射の影響を明らかにするため、米国のオークリッジ国立研究所にある HFIR と呼ばれる研究炉を用いて中性子照射試験を行っております。PHENIX 計画は、2013 年度から開始し 6 年計画の今年が 4 年目となります。米国はエネルギー省の国立研究所が中心となり、日本側は大学が中心となって共同研究を進めております。PHENIX 計画は、複合熱負荷試験、伝熱特性、システム設計を担当するタスク 1 と、中性子照射効果、材料特性評価を担当するタスク 2、プラズマ相互作用、トリチウム挙動を担当するタスク 3 で構成されています。今回のワークショップはタスク 2 に関するものです。

PHENIX 計画の中心的な位置づけとして、RB19J と呼ばれるカプセルの中性子照射を実施しました。

中性子照射試験としては比較的大きなカプセルで、500℃、800℃、1,100℃のサブカプセルで構成されており、それぞれ 406 個、389 個、359 個の試験片が入っています。試験片は中性子照射により、放射線を出すようになってしまうため、できるだけ小さい試験片を用いるようにしており、ほとんどの試験片は数 mm 程度の大きさしかありません。このため、これらの小さい試験片を対象とした微小試験技術が中性子照射材では重要となり、PHENIX 計画でも技術開発を進めております。

今回のワークショップでは、米国から 4 名、国内から 9 名の参加者で、2016 年 10 月 13、14 日に宇治キャンパスで行いました。米国側から RB19J 照射の最新状況を報告してもらい、中性子照射のスケジュールの検討と確認、中性子照射後に放射能が下がるまでの冷却期間などの確認を行い、照射後試験計画に関して残りの期間と予算の中で効率的に実施できるようにディスカッションを行いました。



## AUN 学部学生対象ウィンターセミナー

学際融合教育研究推進センター 特定講師 飛奈裕美  
エネルギー生成研究部門 量子放射エネルギー研究分野 教授 大垣英明

人間の安全保障開発連携教育ユニットは、エネルギー科学研究科と共催でウィンターセミナー「人間の安全保障開発とエネルギー科学」を本学にて開催し、AUN (ASEAN University Network) 加盟大学からノミネートされた 100 名以上の応募者から選抜された ASEAN 諸国の学部学生 25 名が参加しました。本プログラムは、文部科学省 大学の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」および本学のワイルド & ワイズ共学教育受入れプログラム事業（エネルギー科学教育プログラム）の一環として実施されました。なお、この研修は 2 単位相当のプログラムであり、参加学生は所属大学が承認すれば相当の単位数が認定されます。

参加学生は、本学エネルギー科学研究科、エネルギー理工学研究所、人間の安全保障開発連携教育ユニットおよびカンボジア工科大学の教員による「人間の安全保障開発入門」、「世界のエネルギー問題の現状」、「エネルギー供給網」、「エネルギー貯蔵」、「核融合・核分裂エネルギー」、「エネルギー効率」、「二酸化炭素削減技術」、「太陽光発電」、「バイオマスエネルギー」、「未来の自動車」の 10 の講義を受講しました。

また、大阪ガスと京都大学原子炉実験所を訪問し、各種エネルギー技術の基礎と日本におけるそれらの利用状況、さらに、今後それらの利用を拡大するための社会的・経済的・技術的諸課題について学びました。

研修期間を通して、学生は五つのグループに分かれてディスカッションを行い、プログラム最終日にはグループプレゼンテーションを行いました。各グループは、課題「架空の国における 2030 年のエネルギー需要の推定と供給システムの開発」に取り組みました。プレゼンテーションでは、技術および政策的観点から「エネルギー安全保障」、「エネルギー需要」、「経済的効率」、「環境安全」等を考慮しながら、一定の条件下にある架空の国における再生可能・非再生可能エネルギーの「ベスト・ミックス」について発表を行いました。また、プログラム期間中に京都市内にて日本文化を体験しました。

工学、バイオテクノロジー、開発学、国際関係論、政治学、環境学、コミュニケーション学、経済学、法学、文学等、さまざまな分野を専門とする 8 か国 25 名の学生が参加したこの研修は、国籍や分野を超えて「人間の安全保障」や「エネルギーと環境」について多様な視点から議論する機会となり、彼らにとって貴重な体験となりました。



「核融合・核分裂エネルギー」授業でのグループワーク



歓迎会



最終日グループ発表

# Kyoto-Ajou-Zhejiang Joint Symposium on Energy Science 2017

エネルギー生成研究部門 原子エネルギー研究分野  
教授 小西哲之

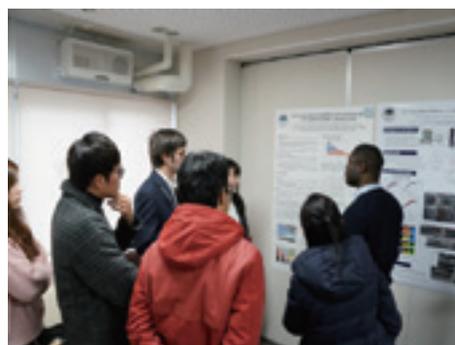
GCOE プログラムに始まる韓国亜州 (Ajou) 大学とのシンポジウムは、今年は最近関係の深まっている中国浙江 (Zhejiang) 大学を加え、京都大学宇治キャンパス エネルギー理工学研究 所本館会議室およびラウンジで 1 月 23 日(月)に開催しました。これまで本学エネルギー科学研究科、本研究所と亜州大学との間で交互に開催し、昨年は韓国 Suwon (水原) で開催したのですが、今年は新たに中国の浙江大学を加え 3 大学で実施することになりました。亜州大学からは教員 5 名、学生 7 名、浙江大学からは教員 1 名、学生 5 名、本学からは教員 7 名、学生 16 名の参加ですが、実は本学の参加学生も日本人は 2 名 (ポスター発表者を含む) と、極めて国際的、というより日本人の少ない会合でした。年末に企画が持ち上がってあわただしく組織されましたが、実は毎年、旧暦正月の休みのある韓国と年度末行事のある本学の間で、いつもぎりぎりの日程調整になっています。

会議は塩路昌宏エネルギー科学研究科長の歓迎挨拶および亜州、浙江両大学からの答礼で幕を開け、口頭・ポスター発表で盛りだくさんの報告がなされ、活発な議論が交わされました。研究分野がエネルギーに関与するとは言っても非常に多岐にわたり、ナノテクノロジー、材料、生物化学、光・電気化学、無機化学、加速器やレーザー、核融合、電力システムや社会経済性など、およそ工学のありとあらゆる分野にトピックは広がっています。とても全体像を理解できるような人がいるとは思えないプログラムではあるのですが、エネルギーに関する科学の本質がそうであるわけで、それなりに共通の話題として議論が成立しているところはこの分野でくくった研究と教育という大きな枠組みで確かにこのような国際交流が可能であり、また有効であることを物語っています。学生にとっても自分の専門分野だけでなく、また外国の同年代の人たちとも、分野と国の垣根を超えた有意義な議論ができたことと思います。優秀発表も分野を超えて評価され、浙江大学の Ruiyang Qu、本学の Watcharakorn Ketren が勝ち取りました。会議だけでなく、その後ではラウンジでのレセプションでさらに国際的な話をみんなで楽しみ、最後に大垣英明教授の音頭で締めたあとは、年代別に夜の街に消えていきました。

予算的にも研究内容でも、今や韓国や中国は、少々元気のない我々より活発な様子であり、特に大学院学生の数ではすでに日本人は圧倒的な少数派になっています。元気に物おしせず発表と議論をこなす学生を見て頼もしく思い、また今後のエネルギー研究・教育の国際化に大きな期待を持つ一方、日本人学生のおとなしさに少々心配を感じてしまう面もありました。



集合写真



ポスター発表の様子



口頭発表の様子

## 研究所訪問（静岡聖光学院中学校高等学校）

エネルギー利用過程研究部門 エネルギー構造生命科学研究分野  
教授 片平正人

平成 28 年 11 月 14 日（月）、15 日（火）の二日間、静岡県の静岡聖光学院中学校高等学校の生徒 8 名が、同校の先生の引率の下、本研究所を訪問されました。同校はミッション系の中高一貫の男子校で、神奈川県内の聖光学院中学校高等学校の姉妹校です。同校では進路指導の一環として、京都大学あるいは東京大学を訪問し、講義の聴講と調査研究結果の発表会を行っています。本年度は本学を約 25 名が訪れ、吉田キャンパスの 3 つの研究室と宇治キャンパスの当研究室で手分けをして、受入れを行いました。

一日目は初めに当研究室の研究セミナーに参加しました。同セミナーでは、大学院生と博士研究員の 4 名が、各々の実験・研究の進捗状況を発表しました。参加した生徒は、各人必ず最低一つはセミナー中に質問をする事を私から要請したこともあり、初めて聴く研究内容に対しても臆する事なく質問を行い、発表者と議論を行いました。中には留学生の発表に対して英語で質問を行った恐れ知らずの生徒もいて驚かされました。その後、当研究室の居室スペースと実験スペースを見学し、大学における研究・教育が行われている現場を直に見てもらいました。また NMR 装置の見学も行い、学校には無い大型装置を目にしてもらいました。二日目は、生徒による調査研究の発表会を行いました。生徒には私から、バイオマスに関する調査研究のテーマをあらかじめ与えてあり、各人がこれについて調査研究した成果をパワーポイントを用いて発表しました。当研究室の大学院生と博士研究員の 3 名もこの発表会に参加し、各発表に対する質問と議論を行いました。容赦ない質問を受けて生徒が対応に窮する事もありましたが、それでも何とか乗り切ろうと努力していました。

生徒全員の発表が終了したところで、発表会に参加した大学院生と博士研究員によって、優秀な発表者 3 名を選びました。私が個人的に選んだ 3 名とはだいぶ異なりましたが、彼らが選んだ 3 名を優秀発表者として表彰しました。選ばれた 3 名は皆うれしそうでした。その後キャンパス内の「レストランきはだ」で皆で昼食をとり、解散しました。

生徒は訪問の数日後、本研究所で発表した調査研究の内容を自分の学校の同学年の生徒全員の前でも発表したとの事です。その後生徒から感謝の手紙が届きました。学校の先生に促されてのものだとは思いますが、このようなものをいただいた事は受入れを担当した者としては嬉しい限りです。今回の本研究所への訪問が、生徒の今後の進路決定の一助になれば何よりです。

最後に、今回の見学に際してご尽力頂いた研究所教職員の皆様、ならびに大学院生・博士研究員の皆様に御礼申し上げます。



初日のセミナーの様子



研究室見学の様子



生徒による発表の様子

## 研究所訪問（三重県立上野高等学校）

エネルギー生成研究部門 プラズマエネルギー研究分野  
教授 水内 亨

平成 28 年 11 月 15 日（火）、三重県立上野高等学校の生徒 39 名（理数科 2 年生）が、藤森崇史 理数科主任教諭はじめ、合計 4 名の先生とともに本研究所を訪問されました。同校は平成 21 年度に理数科を新設、理数教育の充実と理数系人材の育成に取り組まれています。平成 27 年度までは三重県教育委員会指定の MieSSH 校としての活動もされていたと伺っています。当研究所への研究室訪問は平成 23 年度より毎年実施されており、その目的は「大学の研究室を訪問し、その雰囲気を感じ、最先端の研究機器を目の当たりとすることにより科学への興味・関心をより高めるとともに研究者からの説明を受け、最先端の科学分野の広さ・深さを感じ取ること、また、自分たちの将来像でもある大学院生との懇談を通じ、高校での学習のモチベーションアップを図る」こととされております。

当日、生徒達は生協食堂で教職員や学生に混じった（大学らしい？）雰囲気の中で昼食を楽しまれた後、当研究所附属エネルギー複合機構研究センター北 4 号棟大会議室で研究所の概要説明を受けました。施設見学に先立ち北 4 号棟正面で集合写真を撮りましたが、その際、同棟に研究室のある上野高校出身の院生が飛び入り参加するなどの楽しいハプニングもありました。その後 4 班に分かれ、大学生に導かれて研究所の 4 つの大型研究施設（Heliotron J、KU-FEL、DuET/MUSTER、NMR 装置群）を順番に見学しました。事前にお渡しした資料を用いて「予習」をされていることもあり、それぞれの施設・装置に大いに興味を持って頂けたようです。

見学の後、各班は本館セミナー室へ移動し、研究所の 4 研究分野（原子エネルギー研究分野、プラズマエネルギー研究分野、分子ナノ工学研究分野、エネルギー構造生命科学研究分野）の院生との懇談を行いました。この懇談会は毎回開催しているものですが、各班が少人数グループに分かれ、院生からは本学における研究や学習に関する話を、高校生からは現場での研究の進め方などについて質問等があり、和気あいあいとした雰囲気の中、時間が足りないほどの活発な懇談が行われました。担当してもらった院生のコミュニケーション力の高さに意外な能力を見る思いでした。高校生にとって大学受験も含めた今後の高校生活に対し、少しでもお役に立てたのであれば幸いです。

後日、藤森先生からは、今回も見学に対する生徒からのアンケート結果をお送り頂きました。その結果からも概ね楽しんで頂けたようでほっとしています。いわゆる「高大連携」は京都大学としても重視している事項の一つです。頂いたアンケート結果も参考に、研究所側として、わざわざお越し頂く生徒さんにより有意義な時間を過ごして頂けるよう、改善・努力していきたいと思えます。

最後に、今回の見学会に際しお世話をいただいた研究協力課の皆様、研究所教職員、ならびに院生の方々に御礼申し上げます。



北 4 号棟前での集合写真

## 宇治市中学校理科教育研修会 および南小倉小学校 5 年生への体験学習

エネルギー生成研究部門 粒子エネルギー研究分野  
助教 大島慎介

昨年から宇治市教育委員会と連携し、小学生への体験学習を実施しています。今年はそれに加え、宇治市中学校教員への研修会を行うことになりました。研究所の活動の一端を宇治市の方々に紹介できる良い機会と捉え、不慣れながらも取り組んでいます。本稿にその内容を紹介いたします。

年明け早々の平成 29 年 1 月 17 日（火）、宇治市立中学校、および同市教育委員会の先生方が約 10 名来所され、プラズマや核融合、そして磁場閉じ込めによる核融合プラズマ研究の原理から現状、ヘリオトロン J 装置での研究内容について講義を行いました。その後、ローレンツ力を眼前に体感できる“かんたんモーター（参考：<https://www.youtube.com/watch?v=xbCN3EnYfWU>）”の製作を一緒に行いました。その原理は簡単ですが、目に見えないミクロな荷電粒子に働くローレンツ力を、磁石や銅線という身近にある材料が回転するマクロな現象として可視化・体感できる奥深さを感じることができます。電磁気学の端緒にあらためて触れることで、その原理が稼働まであと数年に迫った国際熱核融合実験炉 ITER をはじめとする最先端の磁場閉じ込めプラズマ研究へも繋がっているという事実を、講義を通じて感じて頂けたらと考えています。教員免許を持っていない人間としては、教員免許を保持され現場で日々子どもたちと関わっている先生方に対して何かを教える、ということに対し若干の緊張感もありましたが、「わくわくした」というコメントも頂けたので及第点だったのかな、と一安心しています。何かしら日々の教育活動に反映頂けたらと思います。

一週間後の 1 月 24 日（火）、宇治市南小倉小学校の 5 年生児童 37 名が本研究所を来訪し、生徒に対し 2 時間ほどの体験授業を行いました。プラズマ紹介の“つかみ”として電子レンジプラズマをチーンと生成し、“電気のちから / 磁石のちからでできること”という題で 10 分前後の講義を行いました。そのあと、前述の“かんたんモーター”や“世界一簡単な構造の電車（参考：<https://www.youtube.com/watch?v=J9b0J29OzAU>）”と工作にチャレンジしてもらいました。傾向として「電車」に惹かれる生徒が多いのですが、昨年は「電車」挑戦者の成功率が低めだったこともあり、一次関門を“かんたんモーター”として、関門通過者のみ電車に挑戦してもらうことにしました。結果として、あちこちで様々な形のモーターがくるくる回る光景と「まわった！」という歓声が響き、成功経験を得られた生徒が昨年よりさらに増えたのではないかと思います。一方で、空いた時間に、手伝ってもらったイケメン学生を一部の小学生女子が囲むという光景も見られ、次回までに理科や工作により没頭できるような隙のないプログラムを考案・提供せねば、とも反省しています。

筆者自身、小学生の頃に漠然と研究者を志したということもあり、今回の体験授業を機に、日々“学校で学んでいること”と“身近な科学から最先端の科学まで”、そして彼ら自身の“興味・やりたい事”が結びつき、勉強や大学を目指す原動力となることを願っています。

最後になりますが、ご協力・お世話をいただいた宇治キャンパスおよび本研究所教職員の方々に御礼申し上げます。



中学校教員のヘリオトロン J 見学



「電車」実演に見入る児童たち

エネルギー利用過程研究部門 分子ナノ工学研究分野 教授 坂口浩司  
助教 中江隆博／助教 小島崇寛

グラフェンナノリボン (GNR) は、炭素原子の二次元シート (グラフェン) をリボン状に切り出した一次元ナノ炭素物質であり、優れた半導体特性を持つためエネルギー変換への応用が期待されています。GNR の特性は幅・エッジ構造によって性質が大きく変化することから、前駆体分子の形で構造を精密に規定し、これを組み上げるボトムアップ法が必要不可欠です。従来、GNR 精密合成には超高真空下 ( $10^{-10}$  Torr) でボトムアップ合成法が用いられてきましたが、前駆体分子の活性中間体生成率が低いことによる低収率が問題となっていました。そこで、我々は活性中間体の発生場と重合反応場を分離、独立温度制御することによって GNR 生成効率を飛躍的に向上させた 2 ゾーン化学気相成長 (2Z-CVD) 法を 2 年前に独自開発し、低真空下 (1 Torr) にもかかわらず、3 種類の異幅アームチェア型 GNR の高効率合成に成功しました (*Adv. Mater.*, 2014, 26, 4134.)。

一方、アームチェア型 GNR よりも高機能が理論予測されていたアセン型 GNR は、炭素結合軸が異なり、より複雑な原料分子の組み立てを必要とするため設計指針がなく合成が困難でした。そこで、我々は分子が金属表面に吸着した際、変形して非対称構造 (キラル：右手、左手様の鏡像関係) となることで、分子同士の連結に最適な方向性を持つように“Z 型”前駆体分子を設計し、2Z-CVD 法を用いてアセン型 GNR を高効率で合成することに成功しました。この成功の原因を探るため、走査トンネル顕微鏡を用いて測定すると、前駆体分子からホモキラル (右手、左手のどちらか一方) 前駆体高分子が成長し、加熱による段階的脱水素縮環反応によって高効率に GNR へと変換していることが明らかとなりました。さらに吸着シミュレーション計算を行ってみると、我々の予想通り、“Z 型”分子が金属表面上で変形して非対称構造となることが分かりました。以上の結果から、金属表面上に吸着した“Z 型”分子が反応に最適な“形”へと構造変化し、分子同士が自発的に“形”を認識して重合反応が進行し、結果として高効率で GNR が生成したと考えられます。これは従来にない表面触媒作用であり、あたかも生体内で行われている酵素類似の機構です。さらに今回合成したアセン型 GNR は高い半導体特性を持つことが明らかとなりました。この研究は *Nature Chemistry* 誌に掲載、新聞報道 (H28. 10. 12 京都新聞) もされて大変注目を集め、中江助教が日本化学会第 96 回春季年会において優秀講演賞 (産業)、博士後期課程学生の Song 君が日本表面科学会 25th SSSN-kansai において若手優秀講演賞を受賞しました。

今後、我々の開発した「生物模倣型触媒反応」を用いて、磁性や熱電変換をはじめとした新しい機能を持つナノ炭素材料の開発が期待できます。

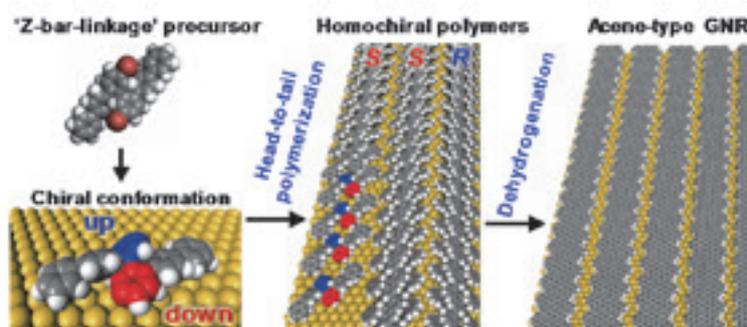


Fig. 1. 2Z-CVD によるアセン型 GNR 合成

エネルギー生成研究部門 原子エネルギー研究分野  
准教授 笠田竜太

近年、新しい科学技術の社会実装のためには、専門家と社会・国民との対話を通じた合意形成に向けたアウトリーチ活動が必要不可欠であると考えられるようになってきました。文部科学省の科学技術・学術審議会によると、科学技術分野におけるアウトリーチ活動とは「国民の研究活動・科学技術への興味や関心を高め、かつ国民との双方向的な対話を通じて国民のニーズを研究者が共有するため、研究者自身が国民一般に対して行う双方向的なコミュニケーション活動」とされています。実際に、社会的なインパクトや必要な経費の増大が進む巨大科学分野に位置付けられる素粒子・加速器分野や宇宙分野、そして規模を大幅に拡大しつつある生命科学分野においては双方向コミュニケーションが既に強く意識されており、実際のアウトリーチ活動のみならず、科研費課題としても当該分野におけるアウトリーチ法の構築や調査など数多くの研究が行われている状況です。かつては広報活動・啓蒙運動に注力していた原子力分野においても、福島第一原子力発電所の事故以降、対話を中心とする新たなアウトリーチ活動を数多くの研究者が展開しています。しかし、核融合科学分野における多くのアウトリーチ（と考えている）活動は、科学コミュニケーション論では1980年代の手法として認識されている「欠如モデル」に基づく広報活動・啓蒙運動を脱却しておらず、対話というよりは一方向的な情報発信に留まっているように感じております。

この種の問題意識は私だけが持つものではなく、核融合科学コミュニティの中でも共有されつつあるところではあります。文部科学省の核融合科学技術委員会に設置された原型炉研究開発戦略タスクフォースの主宰代理として、今後20年間のトカマク型核融合原型炉の実現に向けたロードマップの礎となるアクションプランの策定に参画しましたが、この中で、これまでも示されてきた技術開発項目に加えて、社会との対話による核融合エネルギー受容性の向上のための新たなアクションの必要性が強く指摘されています。

アウトリーチ活動による研究者と社会の関係が、理想的には、①研究者の有する知見を社会に向けて発信する段階、②研究者の有する知見を社会との共有物とする段階、③研究者と社会の対話によって新しい価値を共創する段階、と発展していくと想定すると、研究者個人レベルに留まるとしても、コミュニティ全体の潮流に先んじて各段階における課題を明らかにし、Good Practiceを先導することは有益と思われる。また、採択された科研費の申請書に記した「研究成果を社会・国民に発信する方法」を実践する必要もあり、昨年は特に核融合を中心とするエネルギー研究開発に関する多様なアウトリーチ手法の実践と課題抽出を進めましたので、この場を借りてその報告をまとめて行いたいと思います。

### ○第一段階：社会への発信

プレスリリースは研究成果を社会に向けて発信する方法の代表です。昨年5月に軽水炉制御棒模擬デブリの分析に関する産学連携の研究成果をオープンアクセスジャーナルにおいて出版し、合わせてプレスリリースを行ったところ、京大広報から英訳版も合わせてリリースして頂いたおかげで海外のサイトでも広く伝えられることとなりました。このため、WEB上のソーシャルメディアに対する論文のインパクトを示すオルトメトリクスのひとつであるAltmetric scoreは95となり、同時期に出版された論文において高位の影響度があったと評価されています。

科学者を社会に向けて発信する方法として、テレビ番組は未だに大きな影響を持っているように思えます。昨年末にはNHK-BSプレミアムの「フランケンシュタインの誘惑 科学史 闇の事件簿」という少々物騒なタイトルのテレビ番組にコメンテーターとして出演しました。担当のディレクター曰く、インターネット上で私が著者となっているプラズマ・核融合学会誌等のオープンアクセスの和文の解説記事等を見つけて、飛び込みで依頼したとのこと。今回、私が出演依頼を受けた回は、核融合は核融合でもサブタイトルが「水爆 裏切りと欲望の核融合」という水爆の父と呼ばれるエドワード・テラーを取り上げた回であり、私の研究と直接関わるものではなく、あまり気のりするものではありませんでした。残念ながら核融合炉の研究開発について多くを語る場面は採用されませんでした。Twitter等を見る限り、社会的なインパクトは研究成果の発表の際よりも大きかったようにも思えます。

今のところ、これらのアウトリーチ手法による核融合エネルギーに関する研究成果を社会へ発信することはできておりませんが、やはり一方的な社会への発信という形であるため、短期的・瞬発的な効果しか期待できず、社会実装によるインパクトについて社会での議論を誘起することは期待できないようです。

## ○第二段階：社会との共有

得られた研究成果の社会的価値あるいはリスクに関する知見を社会と共有するためには、直接的な対話活動の地道な継続が必要と思われます。そこで、京都学際研究着想コンテスト 2015 において提案して惜しくも選に漏れた「進撃の巨大科学」というアイデアによって繋がった学内の異分野の研究者チームに対して京都大学学術研究支援室（KURA）よりお声がけ頂き、9月18日（日）に時計台で開催された京都大学アカデミックデイ 2016 において、塩瀬隆之氏（総合博物館・准教授）、呉羽 真氏（宇宙総合学研究ユニット・特定研究員）とともに、巨大科学である核融合炉開発と有人宇宙探査が今後も進撃可能であるかを来場者とともに議論する座談会を実施しました。11月13日（日）には、日本科学未来館のサイエンティスト・クエストに参加し、リスクの存在する核融合炉開発に対して、そのリスクを受け入れ可能であるかについて来場者と議論しました。これらの会場では、科学に親和性の高い層の参加が多く、核融合炉開発に対してもリスクへの対処を必要としつつも基本的には応援したいという意見が多くなる傾向にあります。一方、日頃科学に親



日本科学未来館のサイエンスコミュニケーター・池辺靖氏とともに来場者と議論する著者



薄茶を点てつつ核融合エネルギーについて語る著者

しみの無い層に如何にリーチするのかがリスクコミュニケーション上の重要な課題となります。このような観点において、やはり「進撃の巨大科学」でチームを組んだ奥本素子氏（高等教育研究開発推進センター・特定准教授）にお声がけ頂いて参加した京都大学サマーデザインスクール 2016「差の湯の会～お茶室で語る科学～」は新たな可能性を感じさせるものでした。差の湯の会は、いわばサイエンスカフェの会場を茶道の行われる茶室に置き換えたものであり、科学よりも文化に興味のある層にリーチ可能であることを実感しました。京都大学の保有する重要文化財である「清風荘」の茶室での20年ぶりのお点前は満足のいくものではありませんでしたが、参加者からは「科学者がお茶を点てるなんて思い

もしなかった」というお言葉を頂き、学生時代は講義も上の空で茶道の稽古ばかりしていたことが（研究者としては負い目も多少あったのですが…）、新たな社会とのつながりを構築するきっかけとなりました。

### ○第三段階：社会との共創に向けて

科学技術に限らず、あるプロジェクトを政府や専門家から上意下達的に社会に向けて提案した後に対話を始めようとしても、リスクを有するテーマほど合意形成は困難になります。未だリスクが顕在化していない核融合エネルギーについては、アップストリームエンゲージメント、すなわち問題が生じる前に対話を開始し、新しい価値を専門家のみならず社会と共創することによって社会受容性の向上を達成することが、アウトリーチ活動が目指すべき次の段階と考えています。

当研究室の修士課程の大学院生がひとつの Good Practice を示してくれています。当研究室では、「京大レゴ部」を（他に無いことを良いことに）自称して、宇治キャンパス公開や出張授業において、レゴブロックを活用して核融合炉やゼロエミッションエネルギー研究のアウトリーチを進めてきました。本年度は、修士課程の学生達が京都大学学生チャレンジコンテスト（SPEC）2016 に申請した「フランスに LEGO による国際熱核融合実験炉 ITER を建設し、京大生のアウトリーチ能力の高さと、最先端のエネルギー工学を世界に発信」が見事に採択され、クラウドファンディングで経費の獲得を目指しているところです。おそらくはクラウドファンディングによって実施される本邦初の核融合炉関連プロジェクトとなるのではないのでしょうか。国家プロジェクトでも産学連携でもない、一般個人の浄財を集めて核融合炉研究開発に関する活動を行うことの価値は、金額では計り知れない価値の共創の可能性を感じさせるものがあります（彼らの成果は今後、本ニュースレターで報告されるはずです！）。

また、私自身もネットワークを活用した社会との共創を目指して、オープン・サイエンスの実践として、非専門家にも比較的利用しやすいシステムダイナミクス的手法を活用して、核融合炉におけるトリウム循環解析モデルや、原子炉圧力容器鋼の照射脆化予測ベンチマークモデルを開発し、これらを WEB 上に公開しました。こちらについては、まだまだ専門家コミュニティ内を脱却できていないため、研究成果そのものを共創していくことの難しさを実感しているところです。

以上のように、多様なアウトリーチ活動を実践し、その課題を解決するために科学コミュニケーションの専門家を交えた共同研究も始まりつつあります。この中で明らかになりつつあることは、特に核融合エネルギーの研究者がアウトリーチ活動を行う際の課題として、研究者を取り巻く社会的状況の変化に加えて、エネルギー情勢の複雑化や価値観の多様化などによって、多くの場合限定された分野の専門家に過ぎない研究者がエネルギーに関連する研究開発の価値を論じることの難しさが挙げられます。長期にわたる研究開発を必要とする核融合エネルギーについては（研究者の多くはそのような魅力で参入してきたのですが）、夢のエネルギーの実現という文脈のみでは説明が不足していることを実感している研究者も多いと思われます。このような状況において、エネルギー科学を幅広く学ぶ大学院生を有し、多様なエネルギー理工学に関する研究を進めるゼロエミッション研究の拠点である当研究所における核融合研究は特徴的なものとなっていると思います。これを最大限に活用して高いインパクトのある研究成果の創出を心がけつつ、核融合エネルギーの実現に貢献する学術基盤の構築を進めたいと考えております。

エネルギー利用過程研究部門 分子ナノ工学研究分野  
博士後期課程1回生 許 振

In my mind, to be an useful person to society, all-round ability is essential to make one more competent for the job, which needs not only learning continuously, but also many experiences. In order to get higher ability, I planned to be a doctoral course student after I got master's degree in Chemistry. And I decided to go to Kyoto University for further research.

Before coming to Japan from China, I just knew a little about Japan which holds advanced technology, developed economy and Environmentally friendly development mode and the like. When I was about to graduate with a master's degree in Zhejiang University of China, there was a good chance to get scholarship from Chinese government to study abroad. And then I considered Kyoto University as an excellent choice, a top university around the world, which is also famous for its advocating "Academic Freedom".

After coming to Japan, a totally different life and study started. In life, the pace of life was needed to be adjusted. Also, I do not have any friends and relatives here, and need to face unacquainted people, surroundings and various different customs involved in many aspects of life. However, there are also many new things that impress me very much. Firstly, the punctuality of the railway transit astonishes me very much. For a large transportation network, it is very incredible with so punctual and well-ordered operation. As for the environment, we can see the blue sky and clean water everywhere due to the good environmental protection, for example, careful garbage classification and convenient public transportation to reduce traffic pollution. Additionally, people here are very friendly, accommodating and polite. People get accustomed to observe the disciplines or rules consciously making the society well-organised. As for the research, the professors or researchers here try to make perfection more perfect all the time. They are very responsible and rigorous in conducting research and supervising the students and so on. The enthusiasms for scientific research and hard work of researchers here lead to a very good research atmosphere.

Now I am gradually getting used to the lifestyle and the research in our lab. Not only the knowledge learned here but the altitude to life and work (scrupulous, keep improving, etc.) can benefit my future development a lot. Even now I think study here is a very excellent choice. Everything is getting better now.



New coming into our research group  
(the first from the left)



Farewell party of our research group

## 附属エネルギー複合機構研究センター便り

### ●平成 28 年度公募型共同研究成果報告書の発刊と成果報告会のご案内●

センターでは、平成 28 年度の皆様の研究成果を成果報告書として出版します。  
併せて下記のとおり成果報告会を開催します。

4月7日（金）13時30分より

エネルギー理工学研究所北4号棟4階 大会議室

### ●平成 29 年度公募型共同研究応募要領について●

来年度も公募型共同研究を推進する予定です。応募要領につきましては別途ご案内します。

### ●センター談話会●

今年度の第1回談話会は少し趣向を変えて「私、〇〇できます！」と題して所内の中堅、若手を中心にそれぞれの得意とする「メソッド」を紹介しました。お互いのメソッドを知ることにより新たな解決方法や複合的な研究テーマの萌芽を期待し、今後も続けていきたいと思えます。

●1月24日、宇治市立南小倉小学校の5年生37名が、校外授業として『身近にあるプラズマの世界』の科学実験とヘリオトロンJ装置の見学に訪問されました。先駆けて17日には宇治市中学校理科教育研修会の理科の先生が約10名で訪問されました。（詳細は本編に掲載）

### お問い合わせ先

京都大学エネルギー理工学研究所 附属エネルギー複合機構研究センター

岡田 浩之 TEL: 0774-38-3486 okada@iae.kyoto-u.ac.jp



## 新任教員紹介

エネルギー生成研究部門 先進エネルギー評価研究分野

外国人研究員（客員教授）Geir Martin Haarberg  
（ノルウェー科学技術大学（ノルウェー）教授）



I did my university studies in chemistry at the Norwegian Institute of Technology, Trondheim, Norway which is currently known as Norwegian University of Science and Technology (NTNU). I specialised in electrochemistry, and after my master studies I continued to do my PhD in the field of metal deposition by electrolysis in molten salts. Norwegian has a long history of producing metals due to the available and inexpensive renewable electricity from hydropower. Norwegian scientists (Flood and Førland) made pioneering work in molten salts, and technologies for molten salt electrolysis to produce aluminium and magnesium were developed and improved. However, the research community in Norway is rather small due to the low population. Therefore it has always been important to establish international collaboration.

I received my PhD degree in 1985, and I had started to attend international conferences. At the Gordon Conference on Molten Salts and Liquid Metals in USA and Euechem Conference on Molten Salts in Europe I met many scientists in the field of electrochemistry in molten salts. Among them I got to know some Japanese scientists (Yasuhiko Iwadate, Isao Okada and Yasuhiko Ito), and I understood that this field was very important in Japan and that the level of research was very advanced. For some reason I never visited Japan until 2004 on the occasion of the first KIFEE Symposium in Kyoto. KIFEE stands for Kyoto International Forum for Environment and Energy and it was established by Prof. Yasuhiko Ito to enhance the collaboration between universities and research institutes in Japan and Norway. Since then this has developed to become a very important meeting place for scientists from the two countries. The 9th KIFEE Symposium will be held in Kyoto next month; in March 2017.

After I had visited Japan once I always wanted to come back, and since 2004 I have been to Japan every year. I have attended 17 conferences in Japan and spent 16 months visiting Doshisha University, Kyoto University and The University of Tokyo, where I was hosted by some of my best Japanese colleagues and friends (Prof. Yasuhiko Ito, Prof. Toshiyuki Nohira and Prof. Toru H. Okabe). I have also hosted three post docs from Japan (Tsuyoshi Murakami, Manabu Tokushige and Taiki Morishige), and I have been involved with exchange of several master students from both countries. Four of my students from Norway have carried out their work for the masters thesis at The University of Tokyo, Doshisha University and Kyoto University. I have also had the pleasure of visiting 15 universities and research institutes in Japan. In my research field it is very interesting and stimulating to keep in touch with the huge amount of basic research that is going on at a high level in many universities and research institutes.

I have also learned to appreciate the Japanese way of living, the unique politeness and hospitality, and the rich tradition of the fantastic culture.

エネルギー生成研究部門 粒子エネルギー研究分野

特別招へい教授 Deliang Yu  
（西南物理研究院（中華人民共和国）教授）



I studied physics at Jiangxi Normal University and graduated in the year of 2000. My M.S. and Ph.D. degrees were received from SWIP (Southwestern Institute of Physics, 西南物理研究院) in the years of 2006 and 2010, respectively. During my doctor's course, I visited CEA (France), for half a year to use the genetic algorithm for analyzing the charge-exchange recombination spectroscopy (CXRS) measurements on the Tore Supra tokamak. The result indicated that genetic algorithm was a powerful tool to analyze CXRS data, and this result was part of my doctor thesis. The SMBI (supersonic molecular beam injection) is an effective fuelling method to control the plasma density and to study the fuelling related plasma physics. I revealed the penetration characteristics and the mechanism of high fuelling efficiency of SMBI. Both results were published in the journal of Nuclear Fusion. Recently, I extended my research interesting to the

CXRS system and the formation of transport barrier. Now, the CXRS system on HL-2A can measure the plasma rotation toroidally and poloidally. Both the mechanism of ELM mitigation by SMBI and the ITB formation have been studied intensively. I obtained my professor position in SWIP in the year of 2014. And now, I am the coordinator on HL-2A and also in charge of the spectroscopy diagnostics.

So far, I have been in Japan for 6 times. My first visit to Japan (NIFS) was in July (2010). The experiences in Japan are my personal assets for performing my researches and the happiest memories to my family. After each visit, I achieved a deeper insight into the plasma physics. This time, I am honored to join the institute of advanced energy (IAE) for 3 months by the kind invitation of Prof. K. Nagasaki. Actually, the collaboration between IAE and my institute began more than 10 years ago with the support of CUP program. Especially, we shared the experiences and results concerning the applications of SMBI and plasma physics; We formed a close friendship, mutual trust and confidence during the long term cooperation. I am very happy to carry out the experiments with IAE colleagues on the Heliotron J device, and I hope to obtain the successful and exciting results. I am looking forward to our fruitful collaboration not only in science but also in friendship.

## 受賞

### 日本化学会第34回学術賞

森井 孝 (エネルギー利用過程研究部門 生物機能化学研究分野 教授)  
「核酸タンパク質複合体の分子認識に関する生物有機化学研究」

### 第54回日本生物物理学会学生発表賞

万里 (エネルギー利用過程研究部門 エネルギー構造生命科学研究分野 博士後期課程3回生)  
「Characterization of the deamination activity of APOBEC3B by real-time NMR, which is distinct from that of APOBEC3G」

### SSSN-Kansai Young Researcher Award

Shaotang Song (エネルギー利用過程研究部門 分子ナノ工学研究分野 博士後期課程3回生)  
「Fabrication of Acene-Type Graphene Nanoribbons on Au (111)」

### フラーレン・ナノチューブ・グラフェン学会 第51回若手奨励賞

奥平早紀 (エネルギー機能変換研究部門 複合機能変換過程研究分野 修士課程1回生)  
「カーボンナノチューブのマウス組織中アップコンバージョン発光イメージング」

### 7th Asia Pacific NMR Symposium, The Best Student Oral/Poster Award

万里 (エネルギー利用過程研究部門 エネルギー構造生命科学研究分野 博士後期課程3回生)  
「Characterization of the deamination activity of APOBEC3B by real-time NMR, which is distinct from that of APOBEC3G」

## 人事異動

発令年月日 または 受入期間	氏名	異動内容	所属・身分	旧(現)所属・職名等
28.11.1	紀井俊輝	再任	エネルギー生成研究部門 量子放射エネルギー研究分野 准教授	エネルギー生成研究部門 量子放射エネルギー研究分野 准教授
29.1.1	南貴司	再任	エネルギー生成研究部門 プラズマエネルギー研究分野 准教授	エネルギー生成研究部門 プラズマエネルギー研究分野 准教授
29.1.1~ 29.3.31	Geir Martin Haarberg	契約	エネルギー生成研究部門 先進エネルギー評価研究分野 外国人研究員(客員教授)	ノルウェー科学技術大学 教授
29.1.23~ 29.4.22	Deliang Yu	契約	エネルギー生成研究部門 粒子エネルギー研究分野 特別招へい教授	Southwestern Institute of Physics 教授

## 部局間学術交流協定締結

締結年月日	協力先	国名	協力分野
28. 7.28	国際原子力エネルギー機関	オーストリア	原子力材料

## 外国からの来訪者

来訪年月日	氏名	所属機関名・職名・所属機関国籍
28.10. 1	Marvin Cruthers	University of Colorado Boulder・教授・アメリカ
28.10.11～ 28.10.21	Takaaki Koyanagi	オークリッジ国立研究所・研究員・アメリカ
28.10.12	Tomas. J Diaz de la Rubia	Materials Science and Engineering, College of Engineering・Chief Scientist and Executive Director, Discovery Park Professor, Strategic Management, Purdue University・教授・アメリカ
28.10.13～ 28.10.14	Yutai Katoh	オークリッジ国立研究所・上級研究員・アメリカ
28.10.13～ 28.10.14	Lauren Garrison	オークリッジ国立研究所・研究員・アメリカ
28.10.13～ 28.10.14	Wilna Geringer	オークリッジ国立研究所・研究員・アメリカ
28.10.17	Monica Ferraris	Politecnico di Torino, Materials Science and Chemical Engineering Department・Full Professor・イタリア
28.12. 5	Gerard O'Sullivan	School of Physics, University College Dublin・教授・アイルランド
28.12. 6	Max Stabel	Karlsruher Institut für Technologie・学部生・ドイツ
28.12. 6	Florian Hart	Karlsruher Institut für Technologie・学部生・ドイツ
29. 2.16～ 29. 2.17	Dobbins Thomas	ウィスコンシン大学マディソン校・博士課程学生・アメリカ
29. 2.16～ 29. 2.23	Nahendra Sethi	Indian Society for Applied Research and Development・Research Adviser・インド
29. 2.21～ 29. 2.23	Meng Haixing	College of Architecture and Urban Planning (CAUP), Tongji University・Ph.D Candidate・中華人民共和国
29. 2.21～ 29. 2.23	Wang Xin	UNEP-Tongji Institute of Environment for Sustainable Development・Vice-Dean・中華人民共和国
29. 2.21～ 29. 2.23	Inchul Hwang	Global Strategy Division Korea Energy Agency (KEA)・Director・大韓民国
29. 2.21～ 29. 2.23	Scott Kelly	University of Technology Sydney・Research Principal・ニュージーランド
29. 2.21～ 29. 2.23	Eric Zusman	Institute for Global Environmental Strategies・Senior Resarcher・アメリカ
29. 2.22	Dashti Mehrnoosh	United Nation University・Research Consultant・イラン

## 海外渡航

氏名	渡航目的	目的国	渡航期間	備考
笠田 竜太	中国重慶大学にて講義、日中核融合シンポジウム CJS-13 参加、研究発表、情報収集	中華人民共和国	28. 9.24～28. 9.28	科研費 重慶大学 東北大学

氏名	渡航目的	目的国	渡航期間	備考
大垣英明	The e-ASIA JRP International Workshop on "Green and Renewable Energy Technology for Sustainable Environment" 出席、講演、討論	ラオス	28.10.30~28.11. 3	JST
松田一成	7th A3 Symposium on Emerging Materials 出席、情報収集	大韓民国	28.10.30~28.11. 3	科研費
水内亨	浙江大学との京都大学国際シンポジウム出席	中華人民共和国	28.11. 4~28.11. 7	運営費
大垣英明	浙江大学との京都大学国際シンポジウム出席	中華人民共和国	28.11. 4~28.11. 7	運営費
森下和功	NuMat2016 国際会議出席、成果報告、情報交換	フランス	28.11. 5~28.11.13	受託研究費
全炳俊	ソウル国立大学 Prof. Gun-Sik Park 訪問、議論	大韓民国	28.11. 6~28.11. 8	ソウル国立大学
大垣英明	JASTIPNET の共同研究についてディスカッション	マレーシア	28.11.13~28.11.16	受託研究費
檜木達也	トリノ工科大学にて SiC に関する被覆・接合技術に関する情報収集	イタリア	28.11.22~28.11.26	受託研究費
大垣英明	The 4th AUN/SEEDNET regional conference on Energy Engineering + FMM meeting, CRI project discussion 出席 SEE 2016 会議出席、成果発表、情報収集 JCC 会議出席 ヤンゴン大学式典出席 The 13th EMSES 2016 参加、発表、情報収集	カンボジア タイ ミャンマー	28.11.23~28.12. 5	受託研究費 JICA 人間開発部
中嶋隆	Photonics 2016 出席、研究発表、情報収集	インド	28.12. 4~28.12. 9	寄附金、科研費
松田一成	SICC9 参加、情報収集、依頼講演	シンガポール	28.12.11~28.12.15	運営費、SICC9
檜木達也	SiC 複合材料の応用に関する情報交換	アメリカ	28.12.12~28.12.17	受託研究費
長崎百伸	日韓加熱電流駆動ワークショップ参加、発表、情報収集	大韓民国	28.12.13~28.12.16	核融合科学研究所
大垣英明	NSFC-JSPS collaboration workshop 参加、研究発表、討論、施設見学	中華人民共和国	28.12.19~28.12.25	受託研究費 二国間共同研究 NSFC 中国側
全炳俊	NSFC-JSPS collaboration workshop 参加、研究発表、討論、施設見学	中華人民共和国	28.12.19~28.12.25	受託研究費 二国間共同研究 NSFC 中国側
紀井俊輝	AFAD2017 出席、研究発表、情報収集	中華人民共和国	29. 1.15~29. 1.18	AFAD2016 事務局
片平正人	GNU-Kyoto Univ. Joint International Symposium for NMR of Nucleic Acids 参加、発表	大韓民国	29. 1.16~29. 1.18	運営費 Gyeongsang National University
門信一郎	16th Coordinated Working Group Meeting 参加 核融合研究開発動向調査	スペイン	29. 1.16~29. 1.23	未来エネルギー 研究協会
山本聡	16th Coordinated Working Group Meeting 参加、共同研究者と議論、実験データ解析、数値解析	スペイン	29. 1.17~29. 1.26	核融合科学研究所
檜木達也	ICACC'16 参加、情報収集	アメリカ	29. 1.22~29. 1.28	受託研究費 量子科学技術研究 開発機構

氏名	渡航目的	目的国	渡航期間	備考
大垣 英明	Long Bun 氏と JASTIP 研究活動について意見交換 JASTIP WP2 Annual Workshop 参加 Kyoto University International Symposium on Frontiers of Innovative Research towards Sustainable Society in Asia 参加	カンボジア タイ	29. 1.31~29. 2. 8	受託研究費
檜木 達也	PHENIX 計画運営委員会出席	アメリカ	29. 2. 8~29. 2.12	核融合科学研究所
片平 正人	7 <sup>th</sup> Asia Pacific NMR Symposium & 23 <sup>rd</sup> Annual Meeting of NMRS-India 出席	インド	29. 2.15~29. 2.20	科研費
大垣 英明	Atiti Tippichai 氏と JASTIP でのアジアの農村電化にかかわるプロジェクトに関する提案について討論	インドネシア	29. 2.16~29. 2.18	受託研究費
大島 慎介	TJ-II 装置におけるプラズマにおける電極バイアスを用いた同位体効果に関する共同実験	スペイン	29. 2.22~29. 3.15	核融合科学研究所
木村 晃彦	TMS2017 参加、招待講演、情報収集	アメリカ	29. 2.25~29. 3. 2	受託研究費
大垣 英明	JASTIP-NET 研究のマレーシア農村での電化について Kg.Sg.Merah での太陽光システム設置を行う	マレーシア	29. 2.25~29. 3. 2	受託研究費
笠田 竜太	TMS2017 参加、耐照射性銅剛金に関する研究会	アメリカ	29. 2.25~29. 3. 6	運営費、科研費
小林 進二	磁場閉じ込めプラズマにおけるビーム放射分光法を用いた MHD 乱流揺動の時空間構造解明に関する研究	アメリカ	29. 3.22~29. 3.30	運営費 未来エネルギー 研究協会
大島 慎介	TJ-II 装置におけるプラズマにおける電極バイアスを用いた同位体効果に関する共同実験	スペイン	29. 3.22~29. 3.30	核融合科学研究所
南 貴司	自然科学研究における機関間連携ネットワークによる拠点形成事業として W-X の研究者と議論	ドイツ	29. 3.25~29. 4. 2	核融合科学研究所

## 各種講演会の開催状況

日時：平成 28 年 12 月 5 日（月）13:30~17:00 場所：京都大学宇治キャンパス エネルギー理工学研究所大会議室（センター北 4 号棟 4 階） 題目：プラズマ計測の原理と歴史 講演者：江尻 晶 東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授 （平成 28 年度京都大学エネルギー理工学研究所 非常勤講師）
日時：平成 28 年 12 月 12 日（月）11:00~12:00 場所：京都大学宇治キャンパス エネルギー理工学研究所大会議室（センター北 4 号棟 4 階） 題目：Electromagnetic properties of edge turbulence in fusion plasma devices 講演者：LIU, Bing Laboratorio de Fusion, CIEMAT, Spain 博士課程学生 （平成 28 年度京都大学エネルギー理工学研究所 協力研究員）
日時：平成 28 年 12 月 26 日（月）13:30~17:00 場所：京都大学宇治キャンパス エネルギー理工学研究所大会議室（センター北 4 号棟 4 階） 題目：「トカマクの基礎と歴史」「球状トカマクの最近の研究と TST-2 実験の紹介」 講演者：江尻 晶 東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授 （平成 28 年度京都大学エネルギー理工学研究所 非常勤講師）
日時：平成 29 年 1 月 18 日（水）15:00~16:30 場所：京都大学宇治キャンパス 本館セミナー室 1（W-503E） 題目：進化するアルミニウムの電気化学 講演者：津田哲哉 大阪大学大学院工学研究科 准教授（平成 28 年度京都大学エネルギー理工学研究所 非常勤講師）

日 時：平成 29 年 2 月 17 日（金）9：45～10：45  
 場 所：京都大学宇治キャンパス エネルギー理工学研究所大会議室（センター北 4 号棟 4 階）  
 題 目：An Overview of Current Research on the HSX Stellarator  
 講演者：Thomas Dobbins（ウィスコンシン大学 マディソン校 HSX プラズマ実験グループ 博士課程大学院生）

日 時：平成 29 年 2 月 27 日（金）10：30～11：30  
 場 所：京都大学宇治キャンパス エネルギー理工学研究所大会議室（センター北 4 号棟 4 階）  
 題 目：The Ion ITB on HL-2A tokamak  
 講演者：Yu Deliang（中国・西南物理研究所・教授（グローバル生存基盤展開ユニット 特別招へい教授））

## 各種研究費の受け入れ

### 共同研究

研究代表者	研究 題 目	申 請 者	研究期間
小 西 哲 之 笠 田 竜 太	原型炉の初期装荷トリチウム調達シナリオの検討	量子科学技術研究開発機構	28.10. 1～ 29. 1.31

### 受託研究

研究代表者	研究 題 目	委 託 者	研究期間
増 田 開	電子銃周辺空間電荷効果計算	アドバンテスト	29. 2. 1～ 29. 4.28

### 奨学寄附金

研究代表者	研究 題 目	寄 附 者
中 嶋 隆	国際会議等参加助成	天田財団
宮 内 雄 平	カーボンナノチューブの近赤外アップコンバージョン発光を用いた生体深部の高解像イメージング手法の開拓	光科学技術研究振興財団
水 内 亨	京都大学エネルギー理工学研究所における核融合研究に対する助成	日立製作所 関西支社
宮 内 雄 平	カーボンナノチューブの近赤外アップコンバージョン発光を用いた生体イメージング	中谷医工計測技術振興財団

## 研究所出版物一覧

- ▲ 京都大学エネルギー理工学研究所年報（年度末発行）
- ▲ 京都大学エネルギー理工学研究所ニュースレター（年 3 回発行）
- ▲ 京都大学エネルギー理工学研究所リサーチレポート（不定期発行）

# 研究所組織系統

(平成 29 年 2 月 1 日現在)

## エネルギー生成研究部門

量子放射エネルギー	原子エネルギー	粒子エネルギー	プラズマエネルギー	先進エネルギー評価 (外国人客員研究分野)
教授 大垣英明 准教授 紀井俊輝 助教 全 炳俊 特任教授 三浦孝一 特定講師 Hooman Farzaneh 特定研究員 顔 井沖 事務補佐員 長家友美子	教授 小西哲之 准教授 笠田竜太 事務補佐員 村田晶子	教授 長崎百伸 准教授 増田 開 助教 大島慎介 特任教授 吉川 潔 特別招へい教授 Deliang Yu 事務補佐員 中尾真弓 技術補佐員 増田智砂子 技術補佐員 山村優子	教授 水内 亨 准教授 南 貴司 助教 小林進二 非常勤講師 江尻 晶	外国人客員教授 Geir Martin Haarberg

## エネルギー機能変換研究部門

複合機能変換過程	レーザー科学	エネルギー基盤材料	複合系プラズマ	クリーンエネルギー変換 (客員研究分野)
教授 松田一成 准教授 檜木達也 准教授 宮内雄平 助教 神保光一 事務補佐員 藤原志織	准教授 中嶋 隆	教授 木村晃彦 准教授 森下和功 助教 敷内聖皓 非常勤講師 野上修平 事務補佐員 和田裕子	准教授 門信一郎 助教 山本 聡	客員教授 内橋貴之 客員准教授 鈴木康浩

## エネルギー利用過程研究部門

複合化学過程	分子ナノ工学	生物機能化学	エネルギー構造生命科学	エネルギー利用過程 研究部門
教授 野平俊之 准教授 小瀧 努 非常勤講師 津田哲哉 事務補佐員 高取裕美	教授 坂口浩司 助教 小島崇寛 助教 中江隆博 事務補佐員 伊藤裕子	教授 森井 孝 講師 中田栄司 助教 仲野 瞬 事務補佐員 橋本香織 技術補佐員 中田ちえみ	教授 片平正人 准教授 永田 崇 助教 真嶋 司 技術補佐員 濃田理華	講師 Arivazhagan Rajendran

## 附属エネルギー複合機構研究センター

センター長 水内 亨(兼) 教授 木下正弘 准教授 岡田浩之 研究員 林 智彦 技術専門員 矢口啓二 技術専門職員 千住 徹 東使 潔 技術職員 大村高正 事務補佐員 隈部公子	事務補佐員 渡邊しおり 技術補佐員 中貝久美子 労務補佐員 杉村真理	<b>ADMIRE</b> エネルギー産業利用推進室 特定准教授 近藤創介 特定研究員 林 慶知
--	--	---

所長秘書室	事務補佐員 高取裕美
広報・資料室	研究支援推進員 滝本佳子
共同利用・共同研究推進室	研究支援推進員 圓崎さゆり 技術補佐員 岩村早苗

宇治地区統合事務部	エネルギー理工学研究所担当事務室	森田勇二(事務長) 大平直子(主任) 澤田尚美(事務補佐員) 竹辺公子(事務補佐員)
-----------	------------------	---

**所長**  
水内 亨

**副所長**  
木村晃彦

**教授会**

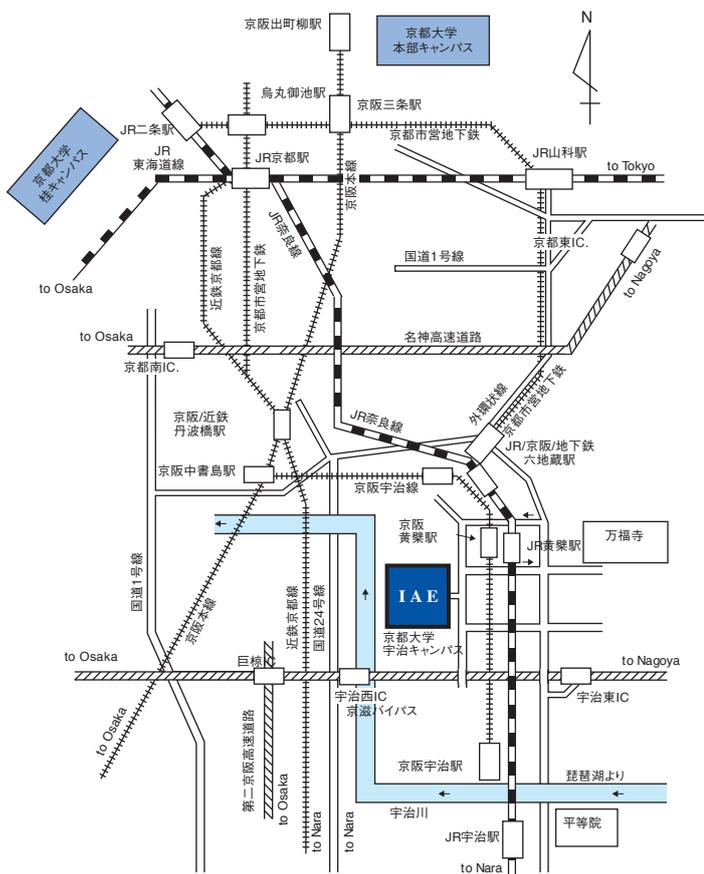
**補佐会**

**各種委員会**

**協議員会**

協議員  
水内 亨  
木村晃彦  
小西哲之  
森井 孝  
木下正弘  
大垣英明  
長崎百伸  
片平正人  
坂口浩司  
松田一成  
野平俊之  
塩路昌宏  
中村祐司





## 京都大学エネルギー理工学研究所 News Letter

平成29年3月31日発行

編集兼発行人 京都大学エネルギー理工学研究所 所長 水内 亨  
 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄  
**TEL 0774-38-3400** FAX 0774-38-3411  
<http://www.iae.kyoto-u.ac.jp/>