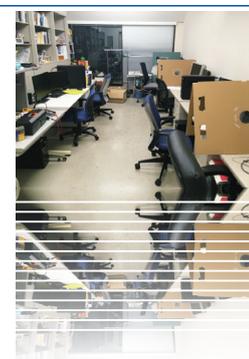
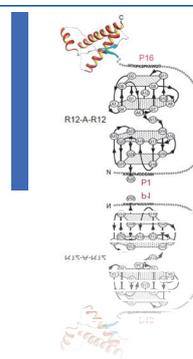
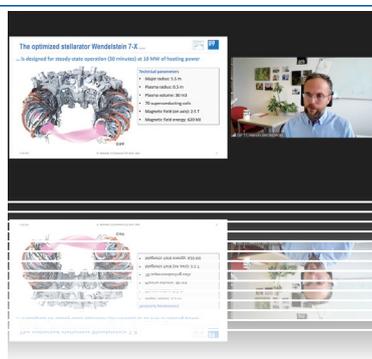


News Letter

74号 2020年11月



第11回エネルギー理工学研究所国際シンポジウム	03
第36回京都大学宇治キャンパス産学交流会	04
最新研究トピックス	05
院生のページ	06
訃報	07
新任教員紹介	07
受賞	08
研究所見学会	08
各種研究費の受入れ	08
人事異動	09
研究所出版物一覧	09
研究所組織系統	10



<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

第 11 回エネルギー理工学研究所国際シンポジウム

国際シンポジウム実行委員長 複合化学過程研究分野
教授 野平俊之

第 11 回エネルギー理工学研究所国際シンポジウム (The 11th International Symposium of Advanced Energy Science) が、2020 年 9 月 15 日 (火) ~16 日 (水) の二日間にわたり、共同利用・共同研究拠点との共催でオンラインにて開催されました。今回のシンポジウムでは副題「Research Activities on Zero-Emission Energy during the COVID-19 Peril」のもと、コロナ禍においてもゼロエミッションエネルギー研究活動を推進させることを目的として行われました。今回はウェビナー参加者が 234 名、ポスターセッション参加者が当日コアタイムで 194 名、事前ディスカッションで 181 名でした。また、サテライトセミナー参加者が 42 名でした。この参加人数は、これまでの国際シンポジウムと比較しても遜色なく、非常に多くの研究者にご参加いただきました。

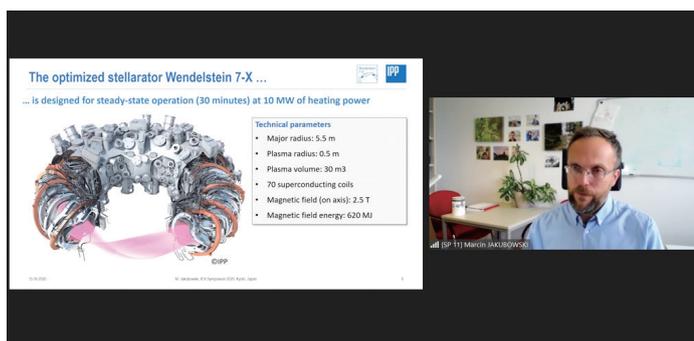
初日の最初は、恒例となった基調講演 (プレナリー講演) を設け、名古屋大学低温プラズマ科学研究センター長の堀 勝先生をお迎えしました。堀先生はプラズマ研究の専門家であり、特に低温プラズマを用いた材料プロセスの研究領域で数多くの業績を挙げられておられます。今回は「Future Technologies Opened by Low-temperature Plasma Sciences」のタイトルで、ご自身のご研究成果である低温プラズマの大規模集積回路 (ULSI) に代表される電子デバイスや新機能素材、燃料電池などへの応用について興味深くご講演いただきました。また、低温プラズマ科学研究センターでは、産学官の連携に基づいたプロセス・材料デバイス・装置イノベーションの継続的な創出、低温プラズマ科学と理工、医療農水産科学の融合による新たな未来科学技術の創成を目指しているとのこと説明もあり、当研究所の研究分野とも関連が深く、大いに刺激を受ける内容でした。

初日のシンポジウムのオーラルセッションでは海外 5 名、国内 5 名の招待講演者から、Zoom ウェビナーにより、太陽光、レーザー、バイオ、プラズマ、原子力の各分野におけるトップレベル研究の最新成果をオンラインでご講演いただきました。質疑応答も活発に行われ、オンラインでも十分に議論することが分かりました。

また、初日の 15 時~16 時には「Research Activities on Zero-Emission Energy Network」のタイトルで、ゼロエミッションエネルギー研究拠点の共同利用・共同研究等のポスター発表 (企画型: 41 件、提案型: 55 件、共同利用: 14 件、GCOE 他: 3 件) がオンライン会議システム Remo を使って行われました。また、ポスター発表の議論を深めるため、Slack と呼ばれるシステムによりポスターの事前公開およびディスカッションも行われました。これらのシステムを使用することにより、オンラインでも有意義なポスターセッションが開催できることが分かりました。

二日目にはサテライトセミナーとして、「Exploring Broadband Energy Science」が本館会議室とオンライン (Zoom) のハイブリッドで開催され、さらに専門的な議論が深められました。

今回のシンポジウムはコロナ禍のために前例のないオンライン開催となりましたが、成功裏に終わることができました。準備に際しては、国際シンポジウム実行委員会、共同利用・共同研究推進室、資料室、担当事務室をはじめ、ほぼ全ての教職員と学生の皆様にご尽力・ご協力いただきました。改めて御礼申し上げます。



オンライン講演の様子

第 36 回京都大学宇治キャンパス産学交流会



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

本交流会は、「京都大学宇治キャンパス産学交流企業連絡会」が京都府中小企業技術センターけいはんな分室を幹事として実施しているものであり、京都大学宇治キャンパスの4つの研究所（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）における先端研究や民間企業における最近の研究課題を相互に紹介し、人的交流を通じて、地域産業の発展などの社会貢献に役立てることを目標としています。

本交流会は、各研究所が独自に年にほぼ一度ずつ開催しており、10年目を迎えた今年度最初の交流会は第36回目の会合で、エネルギー理工学研究所と生存圏研究所の合同開催となりました。今回は新型コロナウイルス感染拡大を極力避けるため、インターネットを通じたオンライン形式とサテライト会場でのハイブリッド開催で、2020年9月1日（火）に開催されました。講演会には約90名の参加がありました。

講演会では、京都大学エネルギー理工学研究所の研究紹介として、原富次郎特定教授より「微生物が生み出す小さなエネルギーの社会利用～五月雨を集めてはやし最上川～」と題する講演があり、自然界からエネルギーを取り出し、地球上のいかなる生物より長く、多く、場所を選ばず生活してきた微生物に関して、持続社会に向けた微生物集団（エネルギー）の制御研究が紹介されました。産業利用としてベトナム国家大学との共同研究の概要、高品質なエビの養殖への応用などが紹介されました。また、生存圏研究所の海老原祐輔准教授からは「宇宙の嵐とオーロラ：宇宙災害の低減に向けて」の講演がありました。次に、企業からの講演として、株式会社 ALE テクノロジーチーム 科学計算担当 平賀涼子氏より「『宇宙×エンタメ』への挑戦～産学連携で進める人工オーロラ研究について～」の講演がありました。

今回の交流会も産学連携のための情報交換や人材交流に大いに貢献したもようです。最後に、宇治 URA 室をはじめとする関係者の皆様、ならびに京都府中小企業技術センターけいはんな分室に感謝の意を表します。



原 富次郎特定教授による講演



サテライト会場の様子

狂牛病を引き起こすプリオン蛋白質の異常化を抑制する RNA 分子の開発

—アルツハイマー病の治療への応用の可能性も—

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
協力研究員 真嶋 司・准教授 永田 崇・教授 片平正人

概要 狂牛病やヒトのクロイツフェルトヤコブ病等のプリオン病は、プリオン蛋白質が正常型から異常型へ構造変化することで生じます。我々は、プリオン蛋白質の正常型に強く結合して、異常型への変化を抑制する RNA 分子 (RNA アプタマー) の開発に成功しました。また、この RNA アプタマーの立体構造を、核磁気共鳴 (NMR) 法によって決定しました。得られた特異な構造から、高い結合能ひいては高い抑制能を示すメカニズムが分かりました。プリオン蛋白質はアルツハイマー病に関連するアミロイド β 蛋白質の受容体として、病因性シグナルの伝達にも関与しています。従って本 RNA アプタマーは、プリオン病及びアルツハイマー病治療薬として応用できる可能性があります。

研究手法・成果・波及効果 プリオン蛋白質に強く結合する RNA アプタマーを探索・デザインした結果、24 残基及び 25 残基からなる以下の二つの RNA アプタマーを得ました。R24:r (GGAGGAGGAGGAGGAGGAGGAGGA) 及び R12-A-R12:r (GGAGGAGGAGGAAGGAGGAGGAGGA)。異常型のプリオン蛋白質を定常的に産生する細胞に上記の RNA アプタマーを添加したところ、異常型プリオン蛋白質の生成量が劇的に抑制されました。即ちこれらの RNA アプタマーが高い抗プリオン活性を有することが、細胞レベルの実験で証明されました。次に RNA アプタマーの立体構造を、核磁気共鳴 (NMR) 法によって決定しました。分子内に形成された二つの 4 重鎖が積み重なった特異な構造であることが分かりました。得られた立体構造に基づいたモデルビルディングの結果、積み重なった 4 重鎖の両端がプリオン蛋白質中の 2 箇所と同時に結合することで、プリオン蛋白質への高い結合能、ひいては高い抗プリオン活性がもたらされていることが合理的に説明されました (図 1)。本 RNA アプタマーが、異常型プリオン蛋白質の生成を抑制する高い活性を有することが細胞実験で示されましたので、この分子をベースとした抗プリオン病治療薬の開発が期待されます (図 2)。またプリオン蛋白質は、アルツハイマー病に関連するアミロイド β 蛋白質の受容体として、病因性シグナルの神経細胞内への伝達に関与しています。RNA アプタマーはプリオン蛋白質に強く結合することでプリオン蛋白質の受容体機能を不活性化し、病因性シグナルの神経細胞内への伝達をブロックできる可能性があります。従って本 RNA アプタマーは、アルツハイマー病治療薬への応用も期待されます (図 2)。

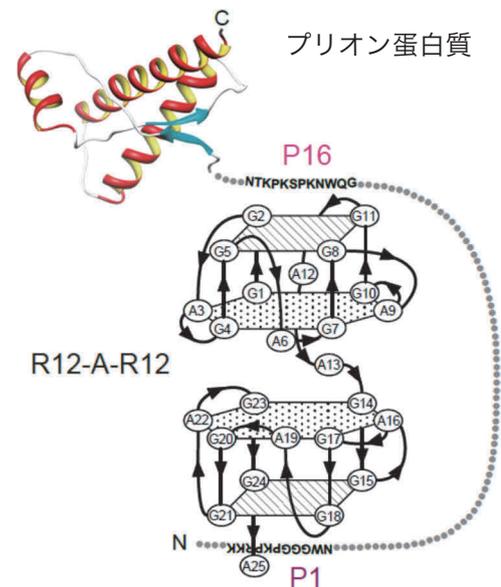


図 1 RNA アプタマーとプリオン蛋白質の相互作用様式

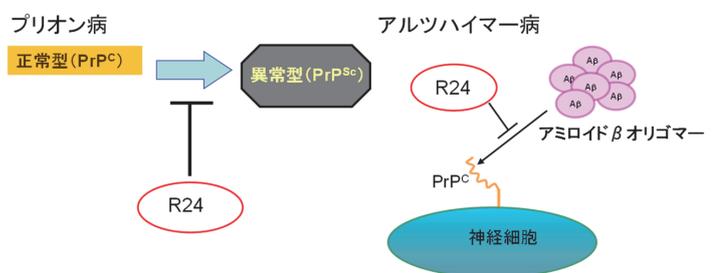


図 2 RNA アプタマーの病気治療への応用 (核酸医薬)

参考文献

1. T. Mashima *et al.*, *Sci. Rep.*, **10**, 4934 (2020).

エネルギー生成研究部門 プラズマエネルギー研究分野
博士後期課程 2 回生 的池遼太

学部 4 年生として研究室に配属されてから、早いものでもう 5 年目になった。大学生活のうち、研究室配属される前よりもされてからのの方が長い時間を過ごしているということがには信じられない。しかし、今年の院生生活はこれまでの 4 年間で比べて全く違うものとなった。というのはもちろんコロナウイルス感染症のことである。

京都を対象とする緊急事態宣言を受けて、研究活動に制限を受けざるを得なくなったのは 4 月のはじめ頃で、研究室ではちょうど新メンバーを加え、新年度が始まろうとしていた瞬間のことだった。この原稿を書いている 10 月の段階では京都大学の行

動制限レベルも引き下げられ、大学に来て実験をしたり解析を進めたりする分には、昨年度までとほとんど変わらずに取り組むことができるようになった。一方、ゼミや授業が原則オンラインで行われるのは通学制限が解除された今も変わっていない。オンライン会議システム“Zoom”を利用して話をしたり資料を共有したりといった操作はこの半年間でもう慣れたものだが、図や数式を使って議論するのがなかなか難しい。Zoom の仮想ホワイトボード機能やタブレット端末を駆使して、図や式をフリーハンドで描くことが一応可能ではあるものの、やはり直接顔を付き合わせて同じものを見ながらああでもない、こうでもない話す方がやりやすい。

授業やミーティングがオンライン開催になったことは悪いことばかりではない。これまで吉田キャンパスで講義を受けつつ研究室のある宇治キャンパスに通っていた学生も、宇治キャンパスで行われるミーティングに参加しやすくなった。学会のイベントもオンライン開催となり、オンラインセミナーで普段聴くことのできない先生の講義を聞いたり、オンライン研究会で発表や議論したりできるようになった。セミナーや研究会にこれまでよりも気軽に参加できるようになったのはオンラインならではの。今後感染が収まって一切の制限なく研究を行うことができるようになった後も、オンライン参加という選択肢は残して良いのではないかと感じた。

個人的に良い意味で変わったのは、体調を崩すことがほとんどなくなったことだ。昨冬以降、外出時や研究室ではマスクをつけ、外から帰ったら手を洗うように心がけている。毎年必ずと言っていいほど季節の変わり目に風邪をひいていたのだが、今年は今のところ健康に過ごせている。これほどまでにはっきり効果があるとは思わなかった。

これからも“新しい生活様式”ならぬ“新しい研究様式”に対応しつつ、研究生生活を過ごしていきたいと思っている。



無人の学生部屋。机同士の間、段ボール製のパーティションが設置されている。

訃報

櫻井 彰 名誉教授



2020年10月16日、櫻井彰先生が93歳で逝去されました。

先生は、1952年3月東北大学理学部を卒業後、同年4月東北大学理学部助手に採用され、1958年5月京都大学工学研究所(のちに京都大学原子エネルギー研究所に改組)助手に転任、1961年8月同助教授を経て、1968年3月同教授に昇任し、原子炉構造研究部門を担当、1990年3月31日に停年退官され、同年4月京都大学名誉教授の称号を受けられました。

この間、先生は原子炉構造研究部門を統括し、教育研究面において人材の育成に努め成果をあげるとともに、1983年11月から2期4年間、京都大学原子エネルギー研究所長として研究所の管理運営に尽力し、同時に、京都大学評議員として大学の運営にも参画されました。

先生は、大規模原子エネルギー利用の黎明期より、原子炉、高速炉および将来の核融合炉とその大型超伝導マグネットにおける熱エネルギー変換ならびに冷却機能に関する、水、高温液体ナトリウム、極低温液体ヘリウムおよび液体窒素等の液中における沸騰熱伝達を安定かつ安全に確保するために不可欠な最大利用限界条件、ならびにこれらの液体における膜沸騰現象に関する先駆的研究成果を多数公表し、原子力熱工学の発展に貢献されました。1990年には米国機械学会の熱伝達部門最優秀論文賞とともに、同学会36部門からの全ての最優秀論文賞受賞論文の中から“機械工学に関する最も独創的な研究論文”1編に対して与えられる最高論文賞であるメルビル・メダルが授与されました。2005年には瑞宝中綬章を受章されました。

先生のご逝去を悼み、謹んでご冥福をお祈りいたします。

(広報室)

新任教員紹介

エネルギー利用過程研究部門 複合化学過程研究分野

特定准教授 川口健次



2020年10月1日付でエネルギー利用過程研究部門 複合化学過程研究分野 特定准教授に着任しました川口健次と申します。2013年3月にノルウェー科学技術大学(Norwegian University of Science and Technology)にてPhDの学位を取得後、同志社大学 研究開発推進機構 助教・准教授を経て現職に至ります。

専門分野を化学の一分野である電気化学とし、これまで電解質に水溶液を用いた電解プロセスおよび二次電池の研究を行ってまいりました。電解プロセスに関する研究では、銅や亜鉛などの金属電解採取に用いられる陽極材料に関する研究に従事し、電解プロセスの省エネルギー化および低環境負荷を目指した機能性陽極材料の開発を行ってまいりました。二次電池に関する研究では、次世代二次電池の一つとして期待される空気二次電池に関する研究に従事し、高エネルギー密度で安全な水素/空気二次電池の開発を行ってまいりました。

京都大学では、これまで研究対象としてきた水溶液系の電気化学から一転、高温熔融塩電気化学を研究対象とし、熔融塩電解を利用した希土類元素のリサイクルに関する研究に従事いたします。今後はエネルギー理工学研究所の一員として、エネルギー・環境・資源問題の解決に貢献できるよう研究に精進する所存です。ご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。

受賞

第17回日本原子力学会核融合工学部会 奨励賞

向井啓祐
 (エネルギー生成研究部門 原子エネルギー研究分野 助教)
 「リチウムタイタネートの構造解析と高温化学的特性の評価」

日本原子力学会 2020年秋の大会 学生ポスターセッション 奨励賞

萩野靖之
 (エネルギー生成研究部門 原子エネルギー研究分野 博士後期課程1回生)
 「中性子輸送計算によるブランケット模擬体系内部の中性子空間分布の計算および実験にむけた検討」

日本物理学会 2020年秋の大会 学生優秀発表賞

Adulsiriswad Panith
 (エネルギー生成研究部門 複合系プラズマ研究分野 博士後期課程2回生)
 「Numerical Investigation of the Energetic Particle Redistribution and Interaction with Alfvén Eigenmode in Heliotron J」

的池遼太

(エネルギー生成研究部門 プラズマエネルギー研究分野 博士後期課程2回生)
 「Heliotron Jにおける三次元磁場構造を背景とした周辺プラズマ輸送特性」

4th Asia-Pacific Conference on Plasma Physics, AAPPS-DPP Poster Prize

Adulsiriswad Panith
 (エネルギー生成研究部門 複合系プラズマ研究分野 博士後期課程2回生)
 「Simulation Study of Energetic Particle-driven MHD Modes and Energetic Particle Redistribution in Heliotron J」

研究所見学会

三重県立上野高等学校

2020年11月11日(水) 13:30-15:00 (オンライン開催)

岸本泰明所長から研究所概要説明を受けたのち、研究所基幹装置である Heliotron J、自由電子レーザー KU-FEL の紹介動画を視聴し、複合化学過程研究分野の研究室をライブ配信しました。その後、大学院生との懇談会を行いました。

各種研究費の受入れ

科学研究費助成事業 (科学研究費補助金・学術研究助成基金)

研究種目	研究課題	研究代表者
基盤研究 (S)	原子層人工ヘテロ構造におけるバレースピン量子光学の開拓と応用	松田一成
挑戦的研究 (萌芽)	電子的異方性を有するグラフェンナノリボンの開発と巨大強誘電性	坂口浩司
挑戦的研究 (萌芽)	Aβ受容体であるプリオン蛋白質をRNAで阻害することによる抗アルツハイマー病効果	片平正人

共同研究

研究代表者	研究題目	申請者	研究期間
小西哲之	高速応答原型炉燃料サイクルとプロトンポンプフロントエンド	核融合科学研究所	2020. 8.31~ 2021. 2.28
藪内聖皓	原子炉容器鋼の照射ミクロ組織変化へのNi影響の検討	(株)原子力安全システム研究所	2020. 9.23~ 2021. 2. 5
野平俊之	200℃以下の融点を有する溶融塩を用いた高付加価値材料のめっき技術に関する共同研究	住友電気工業(株)	2020. 8. 1~ 2021. 7.31
大垣英明	電子線エミッタの高性能化に関する研究	日立造船(株)	2020. 7.10~ 2021. 3.31
森下和功	核融合中性子照射場の理論的定量化に関する研究	量子科学技術研究開発機構	2020. 7.17~ 2021. 1.31

受託研究

研究代表者	研究題目	委託者	研究期間
原 富次郎	新メソッドによる薬用ニンジンの品質評価を軸とした伝統的栽培法数値化と効率的生産法の開発 (AMED 原資)	日本医療研究開発機構	2018.12.25～ 2023. 3.31
原 富次郎	新メソッドによる薬用ニンジンの品質評価を軸とした伝統的栽培法数値化と効率的生産法の開発 (企業原資)	日本医療研究開発機構	2019. 4. 1～ 2023. 3.31
永 田 崇	中分子アゴニスト創薬のロジカルデザイン～OX40 アゴニスト開発を実施例として～	日本医療研究開発機構	2018. 5. 1～ 2023. 3.31
大 垣 英 明	日 ASEAN 科学技術イノベーション共同研究拠点－持続可能開発研究の推進－	科学技術振興機構	2015. 9. 2～ 2020. 8.31
大 垣 英 明	日 ASEAN 科学技術イノベーション共同研究拠点－持続可能開発研究の推進－	科学技術振興機構	2020. 9. 1～ 2025. 3.31
野 平 俊 之	JICA 研修員受入	国際協力機構	2019.10. 1～ 2022. 9.26
檜 木 達 也	7-1. 材料特性評価を通じた極限環境下での材料挙動の理解	科学技術振興機構	2018.11. 1～ 2022. 3.31

奨学寄附金

研究代表者	研究題目	寄附者
Arivazhagan Rajendran	DNA オリガミを利用して構築するケミレジスタセンサーの開発	(公財) 京都大学教育研究振興財団

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
2020. 7.31	HUANG, Bo	辞職	Sun Yat-sen University (中国) Sino-French Institute for Nuclear Energy and Technology・ Associate Professor	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 特定研究員
2020. 7.31	岡 田 浩 之	任期満了		附属エネルギー複合機構研究センター 高温プラズマ機器学研究分野 准教授
2020. 8. 1	仲 野 瞬	再任	エネルギー利用過程研究部門 生物機能化学研究分野 助教	エネルギー利用過程研究部門 生物機能化学研究分野 助教
2020.10. 1	川 口 健 次	採用	エネルギー利用過程研究部門 複合化学過程研究分野 特定准教授	同志社大学 研究開発推進機構 特定任用研究員(准教授)
2020.10. 1	篠 北 啓 介	配置換	エネルギー機能変換研究部門 ナノ光科学研究分野 助教	附属エネルギー複合機構研究センター 広帯域エネルギー理工学開拓研究分野 助教

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

(2020年11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	プラズマエネルギー	複合系プラズマ	先進エネルギー評価
教授 大垣英明 准教授 紀井俊輝 助教 全 炳俊 特定助教 CRAVIOTO CABALLERO, Jordi 派遣職員 和田恭子	教授 小西哲之 講師 八木重郎 助教 向井啓祐 事務補佐員 和田裕子	教授 長崎百伸 准教授 小林進二 事務補佐員 中尾真弓	教授 長崎百伸(兼) 准教授 南 貴司 准教授 門信一郎 助教 大島慎介	

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	ナノ光科学	クリーンエネルギー変換 (客員研究分野)
教授 松田一成(兼) 准教授 檜木達也 事務補佐員 和田裕子	教授 松田一成(兼) 准教授 中嶋 隆	教授 松田一成(兼) 准教授 森下和功 助教 藪内聖皓 事務補佐員 石井令乃奈	教授 松田一成 准教授 宮内雄平 助教 篠北啓介 特定助教 西原大志 事務補佐員 橋本香織	客員教授 稲垣 滋 客員准教授 小鍋 哲

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 特定准教授 川口健次 助教 山本真之 事務補佐員 高取裕美	教授 坂口浩司 助教 小島崇寛 助教 信末俊平 技術補佐員 ZAHIN, Farhan 事務補佐員 伊藤裕子	教授 森井 孝 准教授 中田栄司 助教 仲野 瞬 特定助教 DINH, Huyen Thi Thu 技術補佐員 中田ちえみ 派遣職員 梶川幸恵	教授 片平正人 准教授 永田 崇 助教 山置佑大 技術補佐員 村上直美	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 小西哲之 技術専門職員 芝野匡志 技術専門職員 高塚真理	技術専門職員 東使 潔 技術専門職員 才村正幸 技術専門職員 坂本欣三	技術職員 大村高正 技術職員(再) 矢口啓二 技術職員(再) 橋富興宣	技術職員(再) 千住 徹 技術補佐員 中貝久美子 事務補佐員 隈部公子	事務補佐員 ハンフリー菜々 労務補佐員 杉村真里
高温プラズマ機器学 研究分野	広帯域エネルギー 理工学開拓研究分野	環境微生物学研究分野 (寄附部門)		
教授 長崎百伸(兼)	教授 松田一成(兼)	特定教授 原 富次郎 特定准教授 高塚由美子 技術補佐員 関 未央		

所長秘書室 事務補佐員 高橋友子	資料室 特定職員 滝本佳子	共同利用・共同研究推進室 研究支援推進員 岩村早苗 研究支援推進員 社納 葵
----------------------------	-------------------------	---

宇治地区事務部	エネルギー理工学研究所担当事務室 平田美穂(事務長) 下田理恵(主任) 澤田尚美(事務補佐員) 松江絵里子(事務補佐員)
----------------	---

所長
岸本泰明

副所長
森井 孝

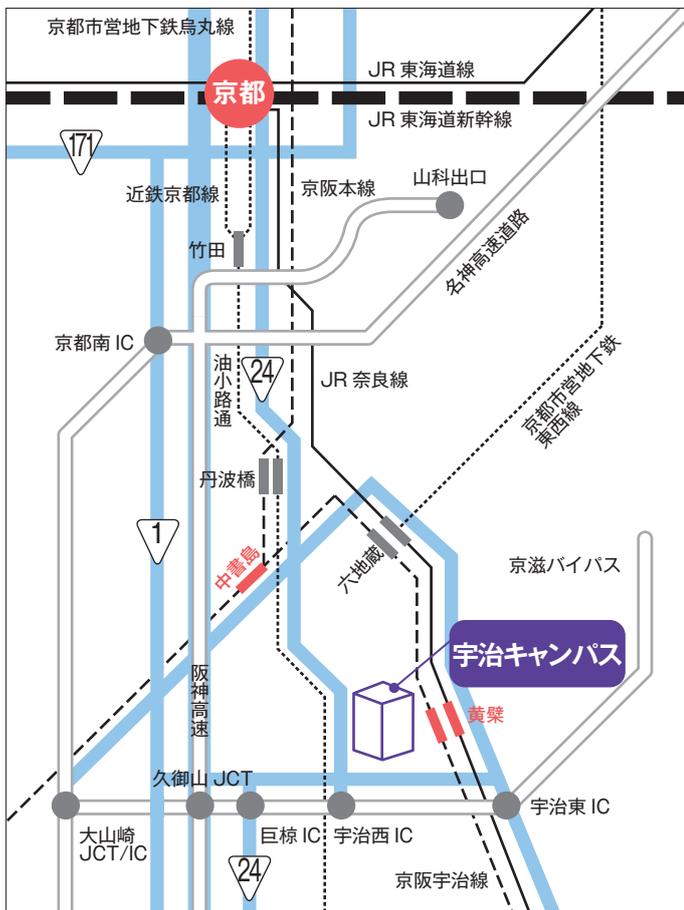
教授会

補佐会

各種委員会

協議員会

協議員
岸本泰明
小西哲之
森井 孝
大垣英明
長崎百伸
片平正人
坂口浩司
松田一成
野平俊之
石原慶一



京都大学エネルギー理工学研究所 News Letter

2020年11月30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 岸本泰明

〒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/>