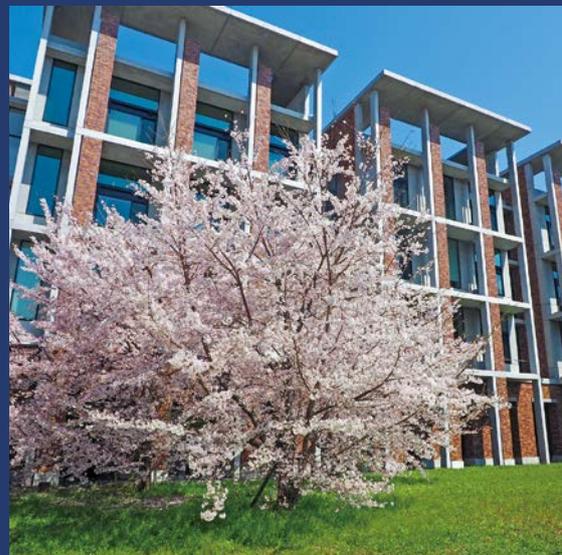




京都大学

# 工学広報



## 「工学広報」Web サイト

本誌 Web 版、諸報、過去号の閲覧が可能です。下記のアドレスからアクセスしてください。



<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/publicity>

## 工学部公式 X (旧 Twitter)

是非お気軽にフォローください。



[https://x.com/Eng\\_Kyoto\\_Univ](https://x.com/Eng_Kyoto_Univ)

## 巻頭言

## 変わらないために変わり続ける

工学研究科長・工学部長 立川 康人 ..... 1

## 随想

## 学生との対話：「質問と回答による対話」その後

名誉教授 西山 峰 広 ..... 4

## 学者へのあこがれと出会い

名誉教授 田中 功 ..... 6

## 鋼構造の巨人の背中を追いかけて

名誉教授 杉浦 邦 征 ..... 9

## 「アルゴリズムが支配する世界」か「人生万事塞翁が馬」か？

名誉教授 川上 養 一 ..... 12

## ニュース

桂キャンパスに女子中高生とその保護者が 250 人！  
—第 19 回「女子中高生のための関西科学塾」の実施—

関西科学塾実行委員長 電気電子工学科 准教授 掛谷 一 弘 ..... 14

「京都大学 次世代研究者産学連携ネットワークイベント：BX 桂」開催報告  
—テクノサイエンスヒル桂構想に関わる取組み（令和 6 年度の活動成果）—

総合研究推進本部 研究プロモート部門 リサーチ・アドミニストレーター 下 郡 三 紀 ..... 16

## 工学におけるフロリダ大学との国際交流事業

附属工学基盤教育研究センター 副センター長 本 多 充 ..... 18

## 桂図書館，工学北図書館・工学南図書館 令和 6 年度活動報告 ..... 20

## 第 20 回工学部教育シンポジウム ..... 22

## 令和 6 年度吉田卒業研究・論文賞 ..... 24

## 令和 6 年度吉田研究奨励賞 ..... 25

## 令和 6 年度工学研究科馬詰研究奨励賞 ..... 26

## 令和 6 年度工学部公開講座・オープンセミナー開催報告 ..... 27

## 紹介

## Kyoto iUP 生ヘインタビュー Vol.10 ..... 28

## アルカリ水溶液系の電気化学

株式会社豊田自動織機 岡 西 岳 太 ..... 29

## 基礎から技術の進展を担う

助教 西 岡 季 穂 ..... 30

## いつまでも初心・童心を忘れず

准教授 伊 藤 陽 介 ..... 31

## 「桂結」登録機器の紹介

技術主任 佐々木 宣 治 ..... 32

## 編集後記

## 変わらないために変わり続ける

工学研究科長・工学部長 立川 康人



工学研究科長・工学部長を引き続き務めることになりました。微力ではありますが、工学研究科・工学部の将来に向けて全力で取り組んで参る所存です。教職員の皆様とともに工学研究科・工学部のよりよい方向を目指して進みたいと思います。ご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

工学研究科・工学部が実施すべき重要事項は、歴代の研究科長が述べておられるように、工学の各分野で教育と研究を高いレベルに保ちさらに発展させてその成果を社会に還元すること、その過程を通して優秀な学生を確保し育成して社会に送り出すことにあります。人と研究成果を生み出し、それによって社会の評価を得て人と資金を引き付け、さらに新たな人と研究成果を生み出すという好循環を今後とも変わることなく機能させ、異分野に展開しながら発展していくことが我々の使命と考えます。

この2年間を振り返り、これからの1年間にどのように工学のエコシステムを発展させていくか、教職員の皆様と力を合わせて進めていきたいことを述べたいと思います。

### 教育改革に関連すること

着任後、工学部の新学科の設置やそれに合わせた入試の大括り化の検討を始めました。若年人口の大幅な減少を迎える今後の20年間においても社会の変化に対応しつつ高度な研究を継続して実施し、優秀な研究者・技術者を育成することが我々の使命です。そのためには、これまで以上に受験生を意識し、入学した学

生の学習意欲を高いレベルに維持しながら大学院へと導く学部教育が欠かせません。工学部が扱う範囲は広く大半の高校生にとって工学部で学ぶ内容を具体的にイメージすることは容易ではありません。そこで、大括りの入試を実施して大学での学びを経て専門分野を選択するようできないか、各学科の学科長の先生方と個別に懇談するところから開始し、学科長懇談会を定例で開催して議論を進めてきました。その過程で、入試時に学科選択する入試区分に加えて大学進学後に専門分野の選択を可能とする一括入試区分を部分的に導入して、一括入試区分では進級時に学科を選択できるような仕組みを導入することの可能性について検討を進めました。

その検討を進めていた最中に文部科学省が実施する大学・高専機能強化支援事業「高度情報専門人材の確保に向けた機能強化に係る支援」への申請に取り組むことになりました。申請にあたっては関連する学科の学部生増員も検討する必要があったため、もともと議論してきた工学部の一括入試区分の検討と合わせて議論し、一括入試区分で入学した学部生が進級時に学科選択する際の配属数に柔軟性を持たせることを検討しました。最終的に一括入試区分の導入は合意には至りませんでした。工学部の将来を検討する会議体を設置して、工学部の初年次共通教育や入試等を含めて、工学部の将来計画を継続的に議論することとなりました。幸い、電気工学専攻・電子工学専攻の先生方のご尽力により、情報学研究科と協力して令和6年度の大学・高専機能強化支援事業に係る申請書を提出し、選定された38機関の中で京都大学のみがハイレベル枠で採択されるに至りました。

工学研究科長・工学部長になって二年目、全学的な教育改革構想の検討が教育担当理事のもとに始まり、

研究科長部会の下に特別委員会として教育改革会議が設置され、5つのワーキンググループで議論が開始されました。ワーキンググループの検討内容を誤解なく把握して迅速に工学の意見を返すために、すべてのワーキンググループに工学執行部から委員を出すとともに各学科の学科長・コース長の先生方で構成する拡大学科長懇談会を定例で開催し、情報共有と意見交換を進めて本部に工学の要望を伝えてきました。

教育改革会議で議論されている教育改革構想は、工学のこれまでの教育内容やカリキュラムを踏まえて議論すべき点は多々ありますが、基本的な方向性は理解できるものであり、今後とも建設的に議論を進めるべきものと思います。引き続き、学部教育や学部入試については拡大学科長懇談会を通して工学部の初年次教育の在り方の基本方針を検討し、共通教育や外国語履修、要卒単位の基本的な考え方について議論を深めたいと思います。

教育カリキュラムについて、工学部初年次の情報基礎教育の共通化に進展があったことはありがたいことでした。令和7年1月実施の大学入学共通テストで「情報」が導入され、情報Iを学んだ学生が令和7年度に入学してきます。一年次の情報基礎と情報基礎演習の内容は学科ごとに違いがありますが、これを契機に初期情報教育の内容を共通化することが工学部教育制度委員会のもとに設置された工学部カリキュラム検討専門委員会（委員長：原田博司教授）で検討されました。初年次の情報基礎教育の内容を見直し、共通化して高大をシームレスに繋ぐ講義を実施することが目的です。検討結果は早速、令和7年度の講義に生かされます。工学部教育制度委員会では、特色入試についても大きな議論がなされました。令和8年度から特色入試に女性募集枠を導入します。今後、入試だけでなく、大学の支援のもとにキャンパスの環境整備も進めて参ります。

## 研究組織改革に関連すること

この2年間、デパートメント制に関して様々な意見

交換会が開催されてきました。令和6年12月末の国際卓越研究大学申請に向けた総長メッセージで湊総長が述べられたように、学域・学系制を基本としてデパートメント制に移行し、人事と研究マネジメントを学系単位で行うことが議論されています。大講座制を実質化するとともに研究支援体制等を強化して研究者が研究に専念できる環境を確保することが研究組織改革の要点と理解しています。一方で、デパートメント制の議論とはまったく別に、工学研究科ではいくつかの専攻の大括り化を検討し、令和8年度実施に向けた準備を進めてきました。

大学・高専機能強化支援事業「高度情報専門人材の確保に向けた機能強化に係る支援」による教育プログラム拡充の一環として電気工学専攻と電子工学専攻の一専攻化が検討され、化学系6専攻では従来の専攻の枠組みを大きく変える抜本的な一専攻化に向けて準備が進められています。一専攻化は、研究組織の大括り化によって従来の専攻の枠を超えた柔軟な教育研究活動を可能とし、大講座制の実質化を進める手段として有効に機能すると考えます。デパートメント制とは別の観点から専攻独自の努力によって一専攻化が進められているものですが、デパートメント制とも親和性が高く、これらの専攻が研究力をより発揮できる研究組織へと移行することが期待されます。

デパートメント制への移行を考える場合に、専攻や学系を横断する共通事項として工学研究科が実施している業務とデパートメント制での業務をどのように調整するかが重要です。デパートメント制に移行して学系の独自性をより発揮し効果を高める部分と工学研究科の共通事項として実施することによって事務効率を高められる業務とを切り分けて、デパートメント制をうまく導入する必要があります。

工学研究科には専攻を横断する研究組織があります。次世代学際院は新たな総合知の修得と実践によって次世代を担う研究者の育成を目的とする工学研究科を横断する組織です。榎木哲夫前研究科長のもとに構

想が練られ、私が着任した令和5年4月1日に発足しました。横峯健彦評議員・副研究科長（原子核工学専攻教授）が初代院長を担当し、異なる専攻に所属する41名の若手研究者による活発な異分野交流が実現しています。工学研究科内の異分野交流だけでなく他部局との交流も始まりました。工学基盤教育研究センター（ERセンター）も工学研究科の共通基盤としてなくてはならない教育研究組織です。これらの共通基盤組織を工学研究科共通のコア組織としてデパートメント制のもとにうまく位置付けることが重要です。国際卓越研究大学構想を念頭に置いた魅力あるコアファシリティ構想を桂地区から提示することも重要な仕事です。コアファシリティ構想は施設整備に関するものなので、桂キャンパスの将来構想とも必然的に連動します。工学研究科の望ましい姿を桂地区事務部の事務機構を含めて描き、工程表を含めて具体的な研究組織体制を考えていくことが今年度の最重要業務となります。

工学研究科では、自由の学風のもとでこれまで誰も考えつかなかった研究が研究者それぞれの努力によって進められています。それぞれの着想を大切に基礎研究と応用研究の両方を重視する工学研究科・工学部は、その基軸を変えることなく工学のエコシステムを機能させ発展させていく必要があります。この2年間、学内外の変化に適応するために工学研究科・工学部は自らその姿を変える努力を続けてきました。工学研究科・工学部は変わらないために変わり続けています。教職員の皆様方のご尽力に心より感謝申し上げます。

工学執行部では、この2年間、国際卓越研究大学構想の工学研究科としての提案や本部からの要請に対応するために4つの検討ワーキング（教育入試改革、研究組織改革、コアファシリティ構想、桂キャンパス構想）を設置し、執行部で分担する業務に加えて、それぞれの主査を副研究科長の先生方をお願いしました。令和7年度も基本的にこの体制を継続して諸課題に対

応して参ります。引き続き、教職員の皆様の一層のご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

（社会基盤工学専攻 教授）

梶村正治事務部長をはじめ、桂地区（工学研究科）事務部の方々に工学研究科・工学部の運営が支えられています。令和5～6年度の執行部体制は以下のとおりでした。

#### ○研究科長・工学部長・教育研究評議会評議員

立川康人（社会基盤工学専攻）全般、組織改革WG主査

#### ○副研究科長・教育研究評議会評議員

岸田 潔（都市社会工学専攻）教育担当、教育改革WG主査（令和5年度）

蓮尾昌裕（機械理工学専攻）教育担当、教育改革WG主査（令和6年度）

横峯健彦（原子核工学専攻）研究担当、次世代学際院長、技術部長

#### ○副研究科長

安部武志（物質エネルギー化学専攻）国際担当、工学基盤教育研究センター長、コアファシリティ構想WG主査

小椋大輔（建築学専攻）評価・財務・施設・男女共同参画担当、桂キャンパス構想WG主査

川上養一（電子工学専攻）研究倫理・研究公正・図書・広報・情報担当

高橋良和（社会基盤工学専攻）学生担当

#### ○桂地区事務部

事務部長 梶村正治

総務課長 大野広道

管理課長 馬場 勉（令和5年度）、松井芳樹（令和6年度）

経理課長 道上吾朗

教務課長 廣瀬泰子

学術協力課長 南口敬司（令和5年度）、中川憲一（令和6年度）

## 学生との対話：「質問と回答による対話」その後

名誉教授 西山峰広



“Shift response”と“Support response”という言葉聞いたことがあるでしょうか？話し手が言ったことに対して、それを“shift”する、つまり、聞き手が自分の話題に引き寄せようとする応答と，“support”してさらに話を引き出すような応答をすることをいいます。例えば、「昨夜、子どもが熱を出して病院に連れて行ったんです。」という話し手に対して、「うちの子も1週間前に熱を出して大変でした。」という“shift”する応答と、「大変だったでしょう。お子さんはその後どんな様子ですか？」と，“support”する応答だと言え、わかっていただけだと思います。“support response”すると話し手が話しやすくなり、どんどん聞き手に情報を伝えます。もちろん聞き手から少しは周辺情報を提供し話し手が話しやすくなる必要はあります。

「質問力」あるいは「聞く力」という言葉が使われることがあります。“support response”できる人は聞き上手で話し手から多くの情報を得ることができます。私は自分から話すよりも聞く方を好みますが，“shift response”ばかりの相手には話す気が失せてしまいます。

2019年10月の工学広報に「質問と回答による対話」と題した拙文が掲載されました。講義後に提出させる質問票に対してすべての質問に回答し、1週間後の次の講義において一覧を配布します。これを十数年続けてきました。講義での説明に対して“support response”する学生もいれば、何を聞いていたのか“shift response”ならぬ“indifferent response”する学生もいます。こんなことは講義で言っていないのにという質問もあります。COVID-19以前は、講義の最後に紙で質問票を提出さ

せていたのに対して、COVID-19以降は、PandAの課題として提出させるようにしました。そうすると講義に出席していなくても質問票を提出できるので、このような質問が出てくるのだと推察しています。

学生は意識していないと思いますが、気持ちよく講義させてくれるとき、学生が講義に集中していないことが気になって、うまく話できないときがあります。その点オンライン講義のときは、学生の顔が見えず、何をしているのかわからないので、話に集中することができました。学生に対しては、「講義を受ける君たちの態度で、講義の質は決まる。教員をのせればよい講義となり、もっと多くのことを学ぶことができる。」と言ってはいますが、これもうまく伝わっているかどうかわかりません。質問を見ていると、これを理解している学生もいれば、いまだにしょうもない質問を書いてくる学生もいます。学生にとっては、90分間ずっと集中して話を聞くことは不可能であり、聞いていない時もあるはずで、自分でも90分間一言も漏らさず聞き取り、記憶できるか、と問われれば、そんなことは不可能だと答えるしかありません。ローレン・B・ベルカー、ジム・マコーミック、ゲイリー・S・トプチック著「マネージャーの全仕事 どの時代も変わらない「人の上に立つ人」の常識」という本によると、話す速度は毎分300字程度であるのに対して、聞く方はこの10倍くらいの情報処理能力があるので、どうしても他のことに関心が移ってしまう、とのこと。学生が携帯電話でSNSをチェックしたりしてしまうのは、先生の話す速度が遅いからということになります。これは人の話に集中していない自分への言い訳にも使っています。

質問に対する回答を書く際、講義で説明したのに、と少々腹を立てながら「講義で説明したように」、 「前

回の質問票にも解答したように」というような枕詞を多用し、時に学生が恐怖心を抱くこともあったようです。そこで、自らを落ち着かせるため、一度回答を打ち込んだ後、少し時間をおいて、再度落ち着いて最初から見直すことにしました。そうすると、きつく書きすぎたことに気づき、低めのトーンにするようになりました。

「質問と回答による対話」では、学生と意思疎通できているように思っていました。大学での講義を終えるにあたり、学生との付き合い方は難しいものだとあらためて思います。1月20日の講義に対する質問票への回答が最後になります。「講義で説明したように」という枕詞は使わないようにしようと思っています。

(建築学専攻 2025年3月退職)



## 学者へのあこがれと出会い

名誉教授 田 中 功



定年退職を迎えるにあたり、「工学広報」に寄稿する機会を得た。これまで人生を振り返ることは少なかった。自慢話のような調子で書くことには抵抗がある。しかし、自分もいよいよ定年を迎える年齢となり、

学生時代から38年間を過ごした京都大学での歩みを振り返ることは、関わってくださった多くの方々への感謝を表すことになると考え、筆を執ることにした。

大学に入学したのは昭和53年。親元を離れた解放感と、先の見えない意欲に満ちていた。ワンダーフォーゲル部に入り、講義をさぼって山歩きに行き、下山後はヒッチハイクで放浪し、見知らぬ土地の駅舎を借りて寝袋で眠る。講義に出るときは、時間割を無視して、気の向くままに顔をだす。体系的な学習には程遠いものだったが、山歩きの時間を含め、仲間との語らいや本の乱読に多くの時間を費やした珠玉の3年間であった。

4回生で配属されたのは高村仁一教授が主宰されている研究室であった。与えられたテーマは、希薄Au合金における原子空孔と溶質原子との相互作用を液体窒素中での電気抵抗測定に基づいて調べるといったものであった。実験は、まずリヤカーに容器を積んで北部構内まで液体窒素を汲みに行くことから始まる。実験をいったん開始すると、2～3日は休まず続ける。極めて時間効率の悪いものであったが、若い自分には、祭りのように楽しい時間だった。しかし、この実験には職人的スキルが求められ、自分の不器用さを痛感することになった。与えられたテーマの範囲で、少し違う内容で卒業論文を書きたいと願うようになった。図書室に籠り教科書や論文を乱読するなかで、原子空

孔や溶質原子の電気抵抗への寄与を理論計算できる方法があることを知り、それに没頭した。当時の金属系にあった計算機端末室でプログラムをカードにパンチし、それを大型計算機センターの窓口へ提出する繰り返しである。香りと記憶は結びつきやすいと言われるが、当時を振り返ると、地下書庫や端末室の埃、黴油の混ざった独特の匂いを思い出す。卒業研究で得た最大の収穫は、自ら問題を設定し、教科書や論文を読むことで深く理解する喜びを知ったことである。さらに、計算機を用いて結果を定量化することの爽快さを味わった。この経験を通じて、先人の偉業に感服するばかりでなく、自分もその一端を担いたいという憧れを抱くようになった。

修士課程でも研究テーマは続けることになったが、電気抵抗として測定しているものが、本当に原子空孔や溶質原子に対応しているのか、それを全く別の方法で検証したいと考えるようになった。研究室では、白井泰治博士が陽電子寿命測定により、原子空孔の濃度や形状を測定することを開始しておられた。その議論に参加させてもらうとともに、溶質原子の側からの情報を得るためのメスバウア分光実験を、大阪大学の那須三郎博士のもとに押しかけて実施させてもらうことになった。

修士課程修了後も研究を続けたいという希望があったが、高村教授がちょうど定年退官であったため、大阪大学基礎工学研究科物性物理専攻の藤田英一教授のもとで博士後期課程に進学させていただいた。那須三郎博士が在籍されていた研究室である。この専攻は、物性物理の分野で理論と実験の学者が切磋琢磨しておられるところで、金属分野の工学的な知識しか持ち合わせのなかった自分は、強いカルチャーショックを受けた。新しい実験装置の立ち上げに苦労したことに加

え、合間に頑張って勉強しなければ研究室の仲間について行くことも大変だった。とても忙しかったが、のちの研究で使うことになる電子顕微鏡や電子状態計算にも触れさせてもらったこと、海外での国際会議で発表させてもらったことなども含め、人生の大きな節目となった3年間だった。

博士課程を修了して職を得たのは、同じ大阪大学でもキャンパスが異なる産業科学研究所（産研）であり、研究テーマ・環境ともに大きく変わった。研究対象は、当時ブームであった高温構造用セラミックス材料。熱間等方加圧（HIP）装置を利用して、高純度窒化ケイ素粉末を焼結させ、微細構造や力学特性を調べるというものであった。民間企業や外国人の研究者も多く滞在するプロフェッショナルな環境で、それまでの学生気分は吹き飛んだ。ここでも大型実験装置の操作に習熟するだけでなく、セラミックスや固体化学の勉強が必要になり、先人の偉業に押しつぶされそうに感じながらの毎日であった。しかし5年間のこの研究所での滞在期間中に、当該分野の学術や技術の習得だけではなく、国内外の様々な研究者と知己を得たことが、その後の大きな財産となった。

海外に出て自分の力を試したいという思いは学生時代からあったが、産研で海外からの研究者と交流するなかで、その思いが高まった。幸いドイツのStuttgartにあるMax Planck 金属研究所のManfred Rühle教授に受け入れて頂き、家族とともに渡独することになった。この研究室は世界の研究者のハブのような役割をしており、著名な学者がサバティカルで滞在していた。これらの先生方は若手との議論にも頻繁に応じてくれ、学ぶことがとても多かった。コーヒーを片手にホワイトボードや、ときには紙ナプキンの上に数式を書いて議論することの愉しさ、そしてアイデアをピンポンのように投げ合う快感は、全てこの時に知ったものである。ドイツでの自分の研究は、日本から持参した高純度の窒化ケイ素セラミックスの粒界構造を高分解能電子顕微鏡で観察するというものであった。そのテーマ

がちょうど、国際的に注目されはじめた時期で、自分の撮った電子顕微鏡写真をもとに、国際会議で議論が進むといった幸運に恵まれた。さらに、この研究室には電子顕微鏡で分光分析をするグループや、電子状態計算を専門にするグループがあり、そこに潜り込ませて分光や計算の手ほどきを受けたことも、次の仕事の展開に大きく役立った。

ドイツ留学に出るときは、しばらく日本には帰らないつもりであった。しかし結果として、1年の滞在ののちに帰国することになった。京都大学に着任された足立裕彦教授が、研究室の助手にと熱心にお誘いくださった結果である。足立先生は、DV-X $\alpha$ 法という電子状態計算コードを開発し、金属や無機化合物を対象とした研究を精力的に進められていた。私自身は博士課程のときに足立先生に出会い、産研時代にはこのコードを利用してセラミックスの固溶元素についての研究をさせていただいた。それだけの関係であり、電子論の基礎知識も乏しい実験屋にすぎなかったが、足立先生の理論計算グループに参加させていただく縁をいただいた。京都大学に9年ぶりに戻り、まず驚いたのは学生たちの能力の高さであった。「自重自敬」の伝統の中、彼らは楽しみながら勉強や研究に打ち込んでいた。さらに、その多くが大学院博士課程に進学するという、教員にとっては理想的な環境であった。彼らのおかげで、私の研究も大きく進展した。これもまた大きな幸運と言えるだろう。

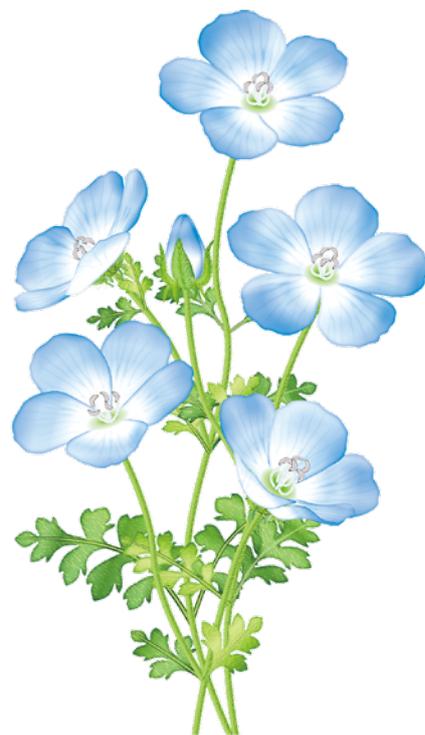
研究は、足立先生の理論計算のほかに、ドイツで学んだ電子顕微鏡技術や電子線エネルギー損失分光、放射光を使ったX線吸収分光の実験とその理論計算を進めた。また、産研時代に習得したセラミックス合成実験を統合することで、研究の幅を広げた。着任当初は計算機の台数が限られ、処理速度も遅かったため、計算結果を一つずつ吟味し、学生たちと議論することができた。この時間は、計算科学の初心者であった自分にとって、極めて有益であった。40歳を過ぎた頃から、大型の研究予算に採択いただく機会に恵まれ、計算機

---

や実験装置も充実していったが、その一方で、自ら研究に没頭する時間が減少していくことに忸怩たる思いを抱いた。しかし、確保した予算により、国内外から優秀なポスドク研究者を迎えることができたことは大きな成果であった。44歳で教授に昇任した研究室は国際色豊かであり、多くの海外からの来訪者を迎える中、小さな研究ハブとしての機能を果たせたと感じている。54歳のときには、科学研究費新学術領域研究「ナノ構造情報」の領域代表として採択いただき、情報科学者との本格的な交流が始まった。いわゆるマテリアルズインフォマティクスの黎明期であり、物性理論計算の第一人者である寺倉清之先生から直接ご指導いただく幸運にも恵まれた。

このように振り返ると、私の研究人生は、学者への憧れと幸運な出会いに満ちていたことが分かる。これらの経験は、一つのピースも欠けることのできない貴重なものである。それぞれの出会いに深く感謝し、この文章を結ぶことにする。

(材料工学専攻 2025年3月退職)



## 鋼構造の巨人の背中を追いかけて

名誉教授 杉浦邦征



1988年11月16日付けで京都大学工学部土木工学科構造力学講座助手として着任して以来、京都大学において、36年4カ月と15日の月日を過ごしました。その間、工学研究科においては、土木工学専攻（構造力学講座）、土木システム工学専攻・都市環境工学専攻（複合構造デザイン講座）、社会基盤工学専攻（構造工学講座構造力学分野）、都市社会工学専攻（構造物マネジメント工学講座）と所属を変えて、また、学際的組織でもある地球環境学堂（環境基盤エンジニアリング論分野）にも関わり、研究・教育を行ってきました。京都大学の皆様には、大変お世話になりました。この場を借りて深くお礼申し上げます。

さて、私は、1982年3月に名古屋大学工学部土木工学科を卒業、1982年4月より同大学工学研究科博士前期課程・博士後期課程（土木工学専攻）で学び、博士1回生の夏に米国New York州立大学Buffalo校(SUNYAB)に留学しました。修士1回生夏季休暇時に、Golden Gate橋を見たさに、鋼構造を学ぶ同級生3名で、関西の私立大学が企画したホームステイプログラムに参加し、米国California州San Francisco市から車で東に約40分程に位置するWalnut Creek市で、Dunlap家の皆さん（ご夫婦と息子、娘と犬1匹）と過ごした約1カ月間が初海外でした。ご主人は、システムエンジニアで、United AirlinesからBank of Americaに転職されたタイミングでしたが、ボーイング747の整備工場の見学、航空機コクピットへの立入などを経験しました。また、奥さんは、Community

Collegeの教授で、専門はHumanityでしたが、講義などを聴講させてもらいました。UCBerkeley視察、SFGiants観戦も含めて自由な社会に触れたこの経験が留学を目指す原点であったかと思います。ホームステイ後、Los Angelesに移動し、海水浴・Universal Studios Hollywood・Disneyland Parkで楽しみすぎたのか、帰国してからも魂の抜けた状態が続いたと記憶しています。私は、京都大学工学部土木工学科橋梁工学研究室出身の福本昶士教授が担任する土木工学科第一講座において、卒業研究・修士研究に取り組んでいましたが、福本先生がFulbright Fellow Programで、第二次大戦後の鋼構造研究の拠点であった米国Lehigh大学に留学され、Ph.D.の学位を取得後に、名古屋大学に着任された関係で、世界の多くの鋼構造分野の先生方と親交があり、例えば、杉浦が在籍時でも、ベルリン工科大学・Lindner教授、シドニー大学・Trahair教授、Nottingham大学・Nethercot教授などを名古屋大学に招致されていました。世界で鋼構造(耐荷力)分野をリードする研究者と触れ合う機会が多くあったのも結果として留学の道に歩みだした一因と思います。

SUNYABは、QS世界大学ランキングでは、100番以内にも入らず、米国の著名な公立・私立大学とは比べられませんが、UB School of Engineering and Applied SciencesのDeanでありSupervisorであったG.C.Lee教授(耐荷力)から、教育費(授業料・生活費)に対して受けられる教育レベルでは米国トップクラスであるとお聞きしました。総合力としては見劣りしますが、特定の専門分野では、優れた研究教育で実績がある教授陣がいるといった状況と理解しています。科目履修では、講義内容に評判が高い他専攻の力学関連

科目（非弾性応力解析，熱応力，複合材料など）を積極的に受けに行きました。SUNYAB への留学の誘いは、Lehigh 大学で福本先生のクラスメイトであった Lee 先生がトヨタ工場の視察で福本先生を訪問された折りに、SUNYAB の新しい取り組みに際して日本からの留学生を受け入れる用意があると申し出られたためとお聞きしています。なるほど、SUNYAB の学長として大学の成長戦略のため、新キャンパス建設を実現させた同じ Lehigh 大学出身の R.L.Ketter 教授（鋼構造）の取組もあり、地震工学分野で実績のある大学と競い合うために、新キャンパスでは高性能な振動台、複合載荷試験機などの先端設備を導入し、構造実験棟を一新する状況下であったかと思います。結果として、最初の国立地震工学研究センターの誘致に成功され、多くの新スタッフが採用され、各国から多くの研究者が共同研究のために SUNYAB を訪れました。私の取り組んだ研究も地震時応答を想定した鋼の繰り返し非弾性構成則と低サイクル疲労破壊に関するものでした。Lee 先生の下では、振動台制御のための構造システム同定法、水と構造体（ダム）との連成振動解析、組合せ荷重下での塑性ヒンジ挙動、寒冷地での構造物挙動などが進められており、変わり種では、肺の有限要素解析をしていた学生もいました。

実験室、計算機センターと図書館を主活動場として、4年の歳月をかけて、何とか Ph.D. の学位を取得し、ポスドクで短期間、研究員としてつなぎ、ご縁あって、渡邊英一教授が担任する京都大学構造力学研究室に着任するため帰国しました。1961年に設置された名古屋大学工学部土木工学科の組織運営にご尽力され、私も構造力学（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）を学んだ『成岡昌夫教授』が、名古屋大学への配置換え前に担任していた講座で、教育・研究に携わることとなりました。高齢にもかかわらず成岡先生は、吉田キャンパスの土木工学科図書室まで文献調査に頻繁にお越しになられ、休憩時に私の居室にて、雑談しながら一緒にお茶を頂い

たことを懐かしく思います。その当時、本四架橋および阪高湾岸線の建設がピークで、日本における鋼構造（橋梁工学）の研究重心は関西にありました。恩師の福本先生は、私が留学中に名古屋大学から大阪大学に移られており、京都大学では、山田善一教授（耐震工学）・白石成人教授（構造信頼性）・渡邊英一教授（耐荷力）・松本勝教授（風工学）、大阪市立大学の中井博教授と北田敏行教授（橋梁工学，耐荷力）、大阪大学の西村宣男教授（構造解析学）と松井繁之教授（複合構造）と川谷充郎教授（構造動力学）、関西大学の三上市蔵教授（桁耐荷力）、大阪工業大学の栗田章光教授（複合構造）、立命館大学の小林紘士教授（風工学）、近畿大学の谷平勉教授（接合工学）らが挙げられるように、鋼構造分野の先端研究を競い合い、一方で、毎年秋に開催される関西鋼構造野球大会（現在は、ソフトボール大会に変更）では、研究者・学生間交流を積極的に行っていた環境がありました。また、コンクリート構造で著名な F. Leonhardt 先生から、『良い設計は競争の賜物です』とお聞きし、90歳のご年齢でも設計業務を行う姿勢に感銘を受けました。こうした教授の方々の背中を追って、将来の自分がどこまで到達できるか不安な一面もありました。

京都大学における最初の大きな節目は、JICA（国際協力機構）が立ち上げたジョモケニヤッタ農工大学プロジェクト（約20年間の実績がある）において、1994年から土木工学科・構造工学分野の指導に関わり、それ以降、2000年にプロジェクトが終了するまで毎年1～2か月現地にて、教員・学生への研究指導を30歳台で経験したことです。同世代の地盤工学分野の木村亮教授に加えて、プロジェクトに関わる JICA 長期・短期専門家との交流は新鮮なもので、慌ただしい日本国内での活動をしばらく忘れ、アフリカ時間でゆったりとした毎日を送ることで、『命の洗濯』と言っていたことが懐かしく思い出されます。自身の留学時は、研究に必要な時のみ英語を用いましたが、講義・研究

指導を英語で行えたことは、その後の教育・研究活動、多様な交流の展開へと役立てることができました。最初の渡ケニア時にご挨拶に伺った中川博次教授（当時は工学部長で、プロジェクト国内委員会委員長）からの『優れた研究成果を積み上げるだけでなく、このような国際的な活動も京都大学教員として評価される時代が来る』との、御言葉は心に留めております。

渡邊先生の指導の下、京大を訪問された上海交通大学・沈為平教授、トレント大学・Zandonini 教授、ピッツバーグ大学・Bjorhovde 教授をはじめとする外国人来学者とも交流できましたし、次の世代を担う大学での教育研究者の育成に意義を感じた訳ですが、私の30～40歳台頃の研究で苦楽を共にした、約10年下の世代では、6名の大学教員が国内で大いに活躍されています。しかし、40歳半ばを迎え、2006年10月に構造力学研究室を担任する機会が与えられて以降、自身の責任で、研究遂行および次世代を育てる難しさを痛感しました。50歳を過ぎ、教授としての学内用務で学生と向き合える時間が減り、直接研究を手掛ける機会が減り、隅々まで指導も行き届かず、悩んだ末に、技術士の資格を取得したことを受けて、恩師の福本先生宅に押し掛け、大学を辞職して、実践的な活動を目指すことを検討中と申し上げたところ、雑談は長時間となり夕食時まで及び、結果として『後進を育てることに専念しましょう！』と促された感で帰宅した覚えがあり、目標設定の転機となりました。関東の某大学の長老教授から『あなたには京大教授は務まらない』とも言われましたが、同世代の方々ならびに研究室OBの後進とともに歩みながら、一方で、研究室内の准教授・助教の先生方との協働もうまく回り始め、外国人留学生の博士学生のみでなく、日本人の博士学生も多く支援することとなりました。将来を支える日本人5名が准教授・助教として活躍しております。留学生も学位取得後に母国に帰り、5名が大学で教育研究に従事しております。

これまで指導した外国人留学生の帰国後の活動を支援するため、ケニア、モザンビーク、ミャンマーなど途上国での現地研究にも取り組んできました。2020年から数年の間、新型コロナ禍で制約がありましたが、一昨年頃から、国際会議への参加など海外での研究活動が以前のような状況に戻りつつあります。若手の育成も視野に、これまでに訪れた経験の無い国・都市へも伺い、国際的な研究者間交流の一層の進展に向けて再スタートした時に定年退職を迎えましたが、欧米諸国の研究テーマのダイナミズムと戦略的集中を感じるとともに、途上国の研究者などの精力的な取り組みを目のあたりにし、本学の若手研究者の世界における活躍に期待したいと願います。

（都市社会工学専攻 2025年3月退職）



## 「アルゴリズムが支配する世界」か「人生万事塞翁が馬」か？

名誉教授 川上 養一



大阪大学の工学部・電気工学科、工学研究科・電気工学専攻で学部、修士、博士と計9年間過ごし、平成元年から京都大学に赴任してから現在に至るまで、本学に身を置いてきた。私の研究分野は、ワイドギャップ半導体の光物性に関するものであり、このテーマに

修士課程で巡り合ってから、魅せられ続けて40年間を経て現在に至っている。その端緒は、苦勞して作製したちっぽけではあるが宝石のように貴重な半導体結晶を、液体ヘリウム入りのガラスデューワーに取り付けて、暗室下で紫外レーザを照射したときに発生する青色の蛍光を観測し、その美しさに見入ったという感動からスタートしている。そして、その青色蛍光を分光測定した発光スペクトルの起源が、半導体中に形成された電子（マイナスの電荷をもつ）と正孔（電子の抜けた穴に相当しプラスの電荷をもつ）がクーロン力によって引き合った励起子というペア状態が数nmという微小領域で形成され、そのあと10億分の一秒という時間スケールで再結合することで光子が発生したものであると学んだことが、固体物理の不思議と素敵に魅了された要因となっている。とはいえ学生時代に将来大学の教員になるなどと夢にも思っていなかった。ただ、指導教員や研究室の先輩からは、この青色発光を室温で電流注入によって高効率に発生させること（すなわち青色発光ダイオード（light emitting diode, LED）の実現）ができれば、確実にノーベル賞をもたらえる成果になるとの励ましも、志を大きく持つという点で大きかったのかもしれない。その後、2014年には、「高輝度で省電力の白色光源を可能にした青

色LEDの発明」に関する成果に対して、赤崎勇、天野浩、中村修二の各教授へのノーベル物理学賞が授与され、上記予想は現実のものとなった。このビックニュースは、自分が直接関与できなかった悔しさはあるものの、長年この分野にかかわってきた一研究者として、日本人として、大変誇らしく思っている。このあたりの研究の背景については、すでに解説書に報告済みであるが、ここではその中から本題にかかわるエッセンスを紹介し、所感に繋げ記しておきたい。

LEDの発光原理を簡単に説明しておこう。半導体に適当な不純物をドーピング（添加）すると、絶縁性から電気伝導性に性質が変化する。この電気の流れを担う担体として、電子と正孔があり、前者がn型半導体、後者がp型半導体によって実現する。これら両者を重ね合わせたpn接合に順方向に電圧を加えると、接合界面において電子と正孔が会って対消滅するが、その際に生じるエネルギーを光子に変換させることで発光が生じる。LEDの発光色は、両者のエネルギー差である禁制帯幅（バンドギャップ）によって決定される。したがって、可視域でも短波長域に位置する青色発光の実現には、GaN（窒化ガリウム）のようなワイドギャップ半導体が候補となるが、ブレイクスルーにはいくつかの常識への挑戦があった。ここではそのうちの一つに絞って述べておく。それは、40年前当時は、GaNの不純物ドーピングによる電気伝導度制御が困難であり、とりわけp型電導度制御は実現していなかった点にある。そのような当時の現状を受けて、研究者たちは、二通りの考え方をした。すなわち、どんなに頑張ってもp型電導度制御は不可能と考える人たち（悲観派）と、何とか方策を見つければp型電導度制御は可能と考える人たち（楽観派）である。悲観派の根拠となったのは、自己補償効果である。この効果は、p型化の

ために異種原子をドーピングして正孔を作ろうとしても、その異種原子のまわりで原子空孔（原子の抜けた穴）や格子間原子が発生してこれらによって生成した電子が正孔を補償してしまうというモデルであり、熱平衡状態ではエネルギー安定化の観点から絶対不可避の現象と捉えていたためである。実際そのことを裏付けるような論文が、フィジカルレビューという権威ある学術誌に掲載されていたことも大きく、勉強好きの人たち（物知り博士）は、この呪縛から離れられなかったと言える。一方で、楽観派は、非熱平衡下で結晶成長を行い欠陥濃度や意図せぬ不純物の混入を低減すればp型化が実現可能と信じ取り組んできた実験屋さんたちであり、2014年のノーベル物理学賞は、まさしくその実験屋さんたちによる成果なのである。

さて、近年は莫大な実験結果や論文データの解析ができるようになり、デジタル技術に立脚した機械学習、AIなどの情報科学を用いて新規材料探索、半導体プロセス開発やデバイス設計の高効率化が行われるようになってきた。これは、開発への投資に対して最大限のリターンを期待するコスパ重視の観点から必然の流れであり、私もその有効性と将来性はもちろん肯定する立場にある。しかしながら、上記ブレイクスルーは、そのような情報科学からのみでは成しえなかったものであることは明記しておきたい。人間ができる素晴らしい能力は、先人の偉業を深く勉強するだけではなく、教科書に書かれていることであってもそれを疑って自分なりの仮説を立て、それを検証するという姿勢であり、たとえそれが失敗しても、その失敗を糧として前を向いて行くという生き方こそが大切なのである。ユヴァル・ノア・ハラリが著した「21 Lessons—21世紀の人類のための21の思考」によれば、これから数十年後には、ビックデータとAI技術の進歩により大きな変革が訪れることは疑いようがなく、とくにバイオ・医療・ITがこれまでの権威や自由主義を破壊し、アルゴリズムが支配する世の中になるとのことである。いくつかを挙げれば、「医療検査データのみで

最適な投薬や治療選択がなされ医者役割は大幅に縮小する」、「効率性や公正性（過去の判例を正確に分析）からAI裁判官が登場する」などがあげられる。私は、このようなアルゴリズムが支配する世の中は、コスパ至上主義とも言え、便利で有難い一方で、必ずしも人間が幸せにならない側面もあるのではないかと考える。たとえば、マッチングアプリにだけ頼って男女の出会いがあるのではなく、「男はつらいよ」の寅さんのように振られるとわかっていても、動かし難い情熱と人との出会いを呼び込む勇気こそが、AIやコスパとは対極にあるものであると感じている。光の不思議と素敵に魅了されてきた私の人生は、「人生万事塞翁が馬」や「セレンディピティー」という言葉に触発されてきた。

私は令和6年度末に早期退職し、民間企業に再就職し研究開発を任せられる予定である。この小文は、私たちがどのような未来を志向すべきかを考える機会となればと考え執筆したが、図らずも第二の人生に進もうとしている自分を鼓舞するものともなった。我々の将来に幸多かれと祈念して筆をおく。

（電子工学専攻 2025年3月退職）



## 桂キャンパスに女子中高生とその保護者が 250 人！ —第 19 回「女子中高生のための関西科学塾」の実施—

関西科学塾実行委員長 電気電子工学科 准教授 掛 谷 一 弘

「女子中高生のための関西科学塾」は関西地区 5 国公立大学（大阪大学、大阪公立大学、神戸大学、奈良女子大学、京都大学）の理工系学部の教員を中心に 2006 年から実施されている、女子中高生の進路選択を支援する事業です。現在の実施体制は、上記参加大学が 1 年ずつ輪番で幹事校を務め、A から F の 6 日程を実施しています。A 日程、F 日程は幹事校でのイベント実施、C、D 日程はほかの会員校でのイベント実施、B、E 日程は協賛企業訪問などの大学外でのイベントを実施しています。運営資金は一般社団法人関西科学塾コンソーシアムが協賛企業から集めた資金を幹事校に寄付するほか、実施大学での男女共同参画関連事業からの金銭的な支援を受けています。これらは実施大学での実行委員の判断で進められており、年に 3 度の関西科学塾実行委員会での大学間での意思疎通が図られています。

京都大学ではこれまでに何度か幹事校を実施してきましたが、いずれも理学部が担当しており、今年度初めて工学部が実施担当部局になりました。まず、2024 年 3 月に工学部各学科から実施委員を出していただき、役割分担を行いました。以前より関西科学塾に講座を提供している平山朋子教授（物理工学科）と小職に加え、寺村謙太郎教授（理工化学科）で A 日程の企画

運営を行い、上原恵理香講師（情報学科）と神谷奈々助教（地球工学科）に F 日程の実験講座を新たにご担当いただくという前提で進めることにしました。

A 日程では、桂キャンパスになるべく多くの女子中高生とその関係者に来てもらおうと、魅力的なプログラムを作成することに腐心しました。まず、講演会会場を船井哲良記念講堂に設定し、学会や学内関係者を通じて講演者を募り、企業技術者、本学助教、企業技術者かつ社会人博士課程、本学卒業生かつ国研幹部研究者という、所属・分野・年齢層の多様な方に講演をお願いしました。講演後には、会場の女子中高生からも数多くの質問が出ました。

講演会に引き続き、女子中高生は大学生・大学院生、教員との交流会に移りました。交流会会場の桂図書館リサーチcommonsでは、京都市街地を一望できる部屋で参加者と学生・教員で各々 10 名程度の 18 のグループが、大学進学などについてグルーptークを行いました。並行して船井講堂では同伴の保護者からの質問に、上記工学部教員 3 名に立川学部長と廣瀬教務課長を加えた本学教職員、他大学からの関西科学塾実行委員が回答する懇談会が実施されました。懇談会では、中高一貫校での学修意欲の向上へのヒントといった一般的な質問から、各教員所属大学または部局において



船井講堂での参加者集合写真



桂図書館リサーチcommonsでの「交流会」の様子

企業就職に関する教育が現在どのように行われているのか、などといった具体的な問いまでがあり、工学部をはじめとする理系学部進学に関して保護者の興味も高まっているという印象を受けました。終了後の参加者アンケートからは、工学部卒業後の職業人としてのイメージが、医学部や薬学部に比べて薄かったのが講演や交流会への参加によって明確に持てるようになった、という意見があり、工学部での教育や高大連携の在り方について多くの示唆を得たと思っています。

本稿が出版される直前の3月22、23日には吉田キャンパスでF日程の実施を予定しております。ここでは、工学部の教員だけでなく、理学、農学、総人などの多くの先生方にもご協力をいただき、中高生向けの実験講座と発表会を行う予定です。これについては別の機会に紹介したいと思います。

私が関西科学塾の活動にかかわっているのは、2022年度からですが、それによってはじめてわかったことをここに挙げたいと思います。まず、進路選択の意識づけは中学生時代の経験が一番重要であるということ。その時期に自分が将来活躍できそうな分野をイメージできることが必要だと思います。並行して、その意思を否定するような無意識のバイアスが取り去られれば、自由な意思選択ができるのではないかと思います。

また、本事業に関連して、マスメディア露出を、KBSラジオ、NHKラジオ、京都新聞、朝日新聞で行いました。A日程講演者である秋山みどり助教（理工化学科）には先頭になってこの労を取っていただきました。最後になりましたが、F日程を含めた本年度の事業実施にご尽力いただきました工学部はじめ学内各部局の教員各位、工学部教務課各位に厚く御礼を申し上げます。

女子中高生のための関西科学塾 Web サイト  
<https://www.kansai-kj.org/>



# 「京都大学 次世代研究者産学連携ネットワークイベント：BX 桂」開催報告 —テクノサイエンスヒル桂構想に関わる取組み（令和6年度の活動成果）—

総合研究推進本部 研究プロモート部門 リサーチ・アドミニストレーター 下 郡 三 紀

京都大学桂キャンパスでは、イノベーション創出基盤の創成や産学連携ネットワーク構築の基盤となる“テクノサイエンスヒル桂構想の実現”を目指し、工学研究科を中心に桂図書館<sup>1)</sup>、総合研究推進本部が連携し、研究者の研究シーズを可視化・発信するための各種取組み<sup>2)~6)</sup>を展開しています。

上記取組み推進の一環として、これまでに大学・企業における理工系女性研究者の産学連携ネットワークイベント：「桂ジェネ<sup>4)</sup>」「Meジェネ<sup>6)</sup>」の他、企業・大学若手研究者による産学連携ネットワークイベント：「Fostering桂」「Transform桂」を開催してきましたが、今回、令和6年度最初のイベントとし、バイオ技術を活用した社会変革技術（BX：バイオトランスフォーメーション）をテーマとする次世代研究者産学連携ネットワークイベント「BX桂」を企画・開催しました。本イベントでは、レッドバイオ（医療・健康）、ホワイトバイオ（バイオものづくり）、グリーンバイオ（農林水産業等）の分野でBXに関わる企業、京都大学の次世代研究者を招き、研究発表、オープンディスカッション、展示を行いました。BXをテーマとした相互議論の場を提供することで、産学の協働や次世代人材育成

への貢献を図ることを趣旨としたイベントで、産業界・学術界等からオンラインを含め、141名の参加がありました。

研究発表（画像2）では、京都大学、ベンチャー企業の方から4名の方にご登壇頂き、レッドバイオの分野では工学研究科 窪田講師から「細胞から着想を得た超分子ヒドロゲル材料の構造と機能」と題し、多成分系超分子ヒドロゲルのネットワーク構造制御や薬物徐放機能について、(株)サイフューズ 秋枝氏からは「産学官で創出する新しい社会～バイオ3Dプリンタを用いた再生医療～」と題し、世界初の技術による細胞のみで作製した組織・臓器等製品の先端医療分野への事業展開について発表いただきました。ホワイトバイオ・レッドバイオに関連する分野では、農学研究科 宋和助教より「酸化還元酵素と電気を融合したバ



(画像1) イベントチラシ

イオミメティックス」と題し、バイオセンサーやCO<sub>2</sub>バイオ資源化に関する研究を、グリーンバイオの分野では(株)プランテックス 山田氏から「都市型植物生産産業の創出への挑戦」と題し、高度なモノづくり技術による持続可能社会の実現を目指した植物工場の最先端事情について紹介頂きました。会場やオンラインから技術的な内容の他、事業展開等について多くの質問があり、発表への関心の高さがうかがえました。

研究発表の後のオープンディスカッションでは、それぞれの発表内容を更に深くお聞きするとともに、研究開発のきっかけや、今年閣議決定された「バイオエコノミー戦略」に触れ、BXを進めるうえで重要な人材育成や投資を加速するためのポイント、イノベーションに繋がる技術等について更にお話しをうかがいました。人材育成に関しては、“最先端技術を支える倫理観”、“一つの分野に縛られないマルチタレント”がキーワードとして挙がり、イノベーションに繋がる技術については各々の分野での連携について話が展開されました。オンラインからの質問も受けながら、終



(画像2) 研究発表の様子



(画像3) 展示会場の様子

始和やかな雰囲気のもと、活発な意見交換となりました。オープンディスカッション後の展示では、各ブースともイベント参加者と登壇者の交流で大変賑わい、イベントは成功裏に終了しました(画像3)。

これら一連のイベントは、その時々の方針や技術動向を踏まえたテーマを設定し、そのテーマに関する相互議論の場を提供することで、産学の協働や次世代人材育成への貢献を図ることを趣旨としています。今後もこのようなイベントの企画・開催を通じて、イノベーション創出基盤の創成や産学連携ネットワークの構築を推進していきます。

参照:

- 1) 京都大学工学広報 No.74 (2020.10) “新しい図書館の形”  
桂図書館長 岸田 潔  
<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/publicity/no74/introduction/jrjlg>
- 2) 京都大学工学広報 No.75 (2021.4) “テクノサイエンスヒル桂を目指して”  
学術研究支援室 リサーチ・アドミニストレーター 大西 将徳  
<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/publicity/no75/introduction/714x12>
- 3) 京都大学工学広報 No.77 (2022.4) “「京都大学テクノサイエンスヒル桂の実(みのり) VOL.1, 2 ~インダストリアルデイ 2021~」開催報告”  
学術研究支援室 リサーチ・アドミニストレーター 下郡 三紀  
<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/publicity/no77/news/rqctv60jrloq>
- 4) 京都大学工学広報 No.79 (2023.4) “「京都大学女性研究者産学連携ネットワークイベント:桂ジェネ」開催報告ーテクノサイエンスヒル桂構想に関わる取組み(令和4年度の活動成果)ー”  
学術研究展開センター リサーチ・アドミニストレーター 下郡 三紀  
<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/publicity/no79/news/b2q05k>
- 5) 令和5(2023)年度 京都大学図書館機構長賞「桂図書館における学術研究支援機能の展開「桂の庭~京都大学桂図書館研究シーズ・カタログ」:研究の展開をサポートする新しい試み」桂図書館  
<https://www.kulib.kyoto-u.ac.jp/about/1398532>
- 6) 京都大学工学広報 No.81 (2024.4) “「京都大学女性研究者産学連携ネットワークイベント:Meジェネ」開催報告ーテクノサイエンスヒル桂構想に関わる取組み(令和5年度の活動成果)ー”  
学術研究展開センター リサーチ・アドミニストレーター 下郡 三紀  
<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/publicity/no81/news/yqq81h>



## 工学におけるフロリダ大学との国際交流事業

附属工学基盤教育研究センター 副センター長 本 多 充

附属工学基盤教育研究センター（以下、ERセンター）の重要なミッションである国際化推進の一環として、学生交流協定が締結されているフロリダ大学（以下、UF）の教員と多くのUF学生を受け入れています。UF学生に京都大学、京都、そして日本について幅広く学んでもらう機会を提供すると共に、本学学生には多文化共生の精神と国際感覚の涵養を促すために、講義や文化イベントを通じて交流を進めてきました。本稿では、2024年度のUF交流事業について紹介します。

本題の前に、これまでの経緯を簡単に紹介します。2021年に“Cross-Cultural Engineering Seminar Series”と称する全6回のオンラインセミナーを10、11月にUFと本学で共同実施し、コロナ禍で色々と制限が多い中でもSTEM分野における交流を深めました。2022年には学部4回生から修士1回生相当の学生14名を短期交流学生として6、7月に桂キャンパスに受け入れました。2023年は教員と32名の学生が同時期に2ヶ月ほど京都に滞在していたのですが、手続き上のことから本学との交流は6月29日の1日だけとなりました。

2024年は6月3日から7月30日まで、UFの教員1名、TA2名、学生49名を桂キャンパスに受け入れ、滞在期間中は月曜から木曜まで、朝から午後1時頃まで桂ホールを拠点にしていました。学生たちには短期交流学生の身分を付与し、桂図書館など京都大学の施設を利用して貰いました。受け入れに際して、教員間ではUFのJeremiah Blanchard准教授、ERセンターの私とコウハク講師の三者で密に打合せを行い、滞在中に実施する事業や各種イベントの企画を進めてきました。単発や継続的なものを含めて主に以下のような取り組みを実施しました。

1. 滞在期間中 UFの教員とTAによる3科目の講義を実施（UF主催）
2. 滞在期間中 工学研究科共通型授業科目『実践的英語演習Ⅰ』へのUF学生参画と共同プロジェクトの実施（ERセンター主催）
3. 滞在期間中毎週月曜日 ランチネットワーク（ERセンター主催）
4. 6月14日、7月19日 書道・茶道教室（UF主催）
5. 6月27日 日本文化フェスティバル（ERセンター、UF共催）
6. 7月25日 2.の講義における成果発表会（ERセンター、UF共催）

1. については、“Cross Cultural Engineering”、“Performant Programming”、“3D Engine in Practice”のUFの3講義を桂ホールで実施し、事前登録制としつつも本学学生は誰でも参加できるようにしていました。告知期間は当初設定より延長したのですが申し込みが少なく、最大で12名の登録に留まり、登録者は大半が留学生でした。3.ランチネットワークは本学留学生同士の交流を促進するために実施していたものを、UF学生にも拡大したものです。平均して本学学生は20名程度（日本人比率は半分くらい）参加し、同年代同士ということもあり話が弾んでいました。4.、5.は単発の文化交流イベントです。UF主催の4.茶道教室では京都在住の米国人の茶道師範に教授して貰ったことで、UF学生にはとても分かりやすく、日本人の私にとっても学びが多いイベントでした。5.日本文化フェスティバルでは和太鼓、雅楽、浴衣着付け、和ろうそく、書道、折り紙といった日本文化を感じて貰えるイベントを多数実施し、本学学生にも多く参加して貰えました。和太鼓は昼休みに事務管理棟前にて実施したため、ご覧になった方

もいたのではないのでしょうか。2., 6. では『実践的  
科学英語演習 I』でテーマにしていた災害予防につ  
いての英語での学習成果をプログラミングとアート  
に長けた UF 学生のプロジェクトに反映させるとい  
う新しい試みを実施しました。両者のコラボレーシ  
ョンは大変うまくいき、その中の 1 グループは 2024 年  
12 月の米国 Serious Games Showcase & Challenge  
(SGS&C) という教育・訓練用ゲームの大会において  
学生部門第一位に輝きました。受賞グループ紹介ペ  
ージでは、本作品は京大との共同作業で生まれたもの  
と書かれており、当該グループに関わっていた 2 名  
の本学学生の名前も記載されています。UF と交流を  
進めてきたことが一つの成果に結び付いたことを嬉  
しく思います。最後になりましたが、受け入れに際  
して教務課を中心とした桂地区事務部の多大なご支  
援があったことに感謝申し上げます。

本年度実施したことによる課題としては、本学の  
日本人学生の参画がかなり少なかったことが挙げ  
られます。日本人学生には英語で話すことを恐れず、  
積極的に交流に参加してくれることを期待します。  
2025 年度は、UF の学部生は吉田、大学院生は桂に

受け入れる形で進めるべく国際高等教育院と打合せ  
を行っております。

本事業へのご理解とご協力をどうぞよろしくお願  
いいたします。



桂ホールで撮影されたフロリダ大学の皆さんとの集合写真

## 桂図書館，工学北図書室・工学南図書室 令和6年度活動報告

桂図書館は桂キャンパスで活動する工学研究科の大学院生・研究者のみなさん，工学北・工学南図書室は吉田キャンパスで学ぶ工学部学生のみなさんへ図書館サービスを提供するとともに，図書館機構の一員として京都大学全学に資する活動を行っています。令和6年度の主な活動についてご報告します。

### 1. 桂図書館リサーチcommons，オープンラボにおける研究・教育交流活動

リサーチcommons及びオープンラボは，研究者間の交流を活性化させ，学生の知的活動を促すとともに学外研究者との協働を促進することを目的としています。グループワークやディスカッションに自由に利用した



日本文化フェスティバルで和ろうそく絵付けを体験



展示で建築設計演習の成果を披露（撮影：中土居宏紀氏）

り，学会・ポスター展示の会場として利用したりすることが可能で，令和6年度も30件以上の様々なイベントを実施しました。6月に開催された，工学基盤教育研究センター（ERセンター）の日本文化フェスティバルでは，フロリダ大学からの留学生のみなさんが和ろうそくへの絵付けや浴衣着付けを体験し，その熱気あふれる様子をメディアクリエーションルーム機材で撮影しました。11月には，展示「Close Encounters - 留学生の眼から見た京都と，観光地における新たな体験の提案展」が実施され，建築学専攻の建築設計演習の成果が披露されました。

なお，メディアクリエーションルームでは，研究・学習用コンテンツ制作支援として，併設のスタジオで動画撮影・編集やグラフィック作成等のお手伝い，機器の貸出も行っています。合わせて積極的にご活用ください。

桂図書館 オープンラボ・リサーチcommonsの利用  
[https://www.t.kyoto-u.ac.jp/lib/ja/katsura\\_library/commons/index.html](https://www.t.kyoto-u.ac.jp/lib/ja/katsura_library/commons/index.html)



桂図書館 メディアクリエーションルームの利用  
[https://www.t.kyoto-u.ac.jp/lib/ja/katsura\\_library/media](https://www.t.kyoto-u.ac.jp/lib/ja/katsura_library/media)



### 2. 桂図書館書庫再整備とオープンアクセス支援体制の整備

令和6年度，文部科学省「オープンアクセス加速化事業」に京都大学が採択されました。オープンサイエンスは，論文のオープンアクセスと研究データのオープン化・共有化（オープンデータ）を含む，研究成果の共有・公開を推進し，研究活動の加速化や新たな知識の創造等を促す取組です。その推進のための運用基盤整備の一環として，桂図書館地下書庫に手動集密書架を設置しました。また，桂キャンパスでの研究マネジメント支



桂図書館地下書庫に設置された手動集密書架



桂図書館開架閲覧室でロボット実証実験

援の拠点となる情報環境機構データ運用支援基盤センター桂分室の事務スペースを桂図書館内に整備しました。

令和6年2月16日に統合イノベーション戦略推進会議で「学術論文等の即時オープンアクセスの実現に向けた基本方針」が策定され、公的資金のうち令和7年度から新たに公募を行う競争的研究費の受給者は、学術論文及び根拠データの学術雑誌への掲載後、即時に機関リポジトリ等の情報基盤へ掲載（即時オープンアクセス）することが義務付けられます。桂図書館では、即時オープンアクセスへの対応や、その他オープンアクセスに関するご相談を受け付けていますので、お気軽にお問い合わせください。

桂図書館 お問い合わせ  
<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/lib/ja/contact>



参考：  
 【図書館機構】国のOA基本方針および研究データ関連の研究支援サービスのお知らせ  
<https://www.kulib.kyoto-u.ac.jp/bulletin/1402597>



### 3. 閲覧室をロボットが走行！桂図書館をフィールドとした実証実験

桂図書館は、研究の実証実験の場としても活用されています。令和6年度は、「人との共存に向けた複数ロボットサービスの実証実験」「木質建築部材のアップサイクル利用促進のためのモジュール家具の開発」「Wi-Fiパケットセンサを用いた混雑予測に関する研

究」の3件が実施されました。

このうち、複数ロボットサービスの実証実験では、桂図書館1階開架閲覧室でロボットを4台走行させ、音声案内、ごみ収集、床面異常検知、ミネラルウォーターボトル配布サービスを行い、不特定多数の人が存在する空間で、接近する対人行動として不快感を与えない誘導技術、種々のロボットがサービスを円滑および安全に行えるような情報活用技術に関する実証実験が実施されました。

### 4. 工学北図書館・工学南図書館ラーニングコモンズにおける学習・教育支援

工学北図書館・工学南図書館のラーニングコモンズは、全学の学生が日常的に使用できるスペースです。予約不要で、多様な学習に利用できるため、年間を通し活発に利用されています。こうした日常的な利用の他、令和6年度には貸切予約利用により5件のイベントが実施されました。アクティブラーニングに最適な施設として、全学共通科目の授業の中で、学生のグループワークやプレゼンテーションの会場となったほか、学部や学科が主催する公式行事も実施されました。

工学北/南図書館 ラーニングコモンズの利用  
[https://www.t.kyoto-u.ac.jp/lib/ja/yoshida\\_libraries/learning\\_commons](https://www.t.kyoto-u.ac.jp/lib/ja/yoshida_libraries/learning_commons)



(桂地区(工学研究科)総務課)

## 第 20 回工学部教育シンポジウム

令和 6 年 11 月 20 日（水）に「工学部教育シンポジウム」を開催しました。

第 20 回目となる今回は、「考える・創出するために変わる工学教育」をテーマに、桂キャンパス B クラスタ桂図書館 2 階リサーチコモンズにおける対面及び Zoom によるオンラインのハイブリッド開催としました。

当日は、蓮尾昌裕教授（工学部教育制度委員会副委員長）による進行の下、立川康人工学部長による開会挨拶から始まり、二部構成のプログラムを実施しました。教職員約 250 名の参加があり、予定時間を過ぎて盛会のうちに終了しました。

本シンポジウムは、工学部の FD 活動として 2005 年から年 1 回開催しており、今後も継続して実施することとしています。

### 《プログラム》

〈第一部：急激な変化の時代への対応について考える（講演）〉

- ・令和 7 年度以降の初期情報教育について  
（原田 博司 教授（電気電子工学科））
- ・すべての学生が安心して学べる場としての大学となるために  
（熊木美紀江 特定職員（吉田第二保健室））

〈第二部：パネルディスカッション「喫緊の課題について考える」〉

テーマ 1：生成 AI との共栄とそのためのリテラシーについて

テーマ 2：女子中高生やその保護者・教師への工学の魅力伝える方策について

・討論

司会：蓮尾 昌裕 教授

（工学部教育制度委員会副委員長）

パネリスト：

立川 康人 教授（工学部長）

原田 博司 教授（カリキュラム検討専門委員会:情報系）

熊木美紀江 特定職員（吉田第二保健室）

島田 洋子 教授（都市環境工学専攻）

三浦 研 教授（建築学専攻）

杉野 未奈 准教授（建築学専攻）

平山 朋子 教授（機械理工学専攻）

谷口 忠大 教授（情報学研究科情報学専攻）

中村 洋 教授（高分子化学専攻）

米本 朋生 洛北高校教諭

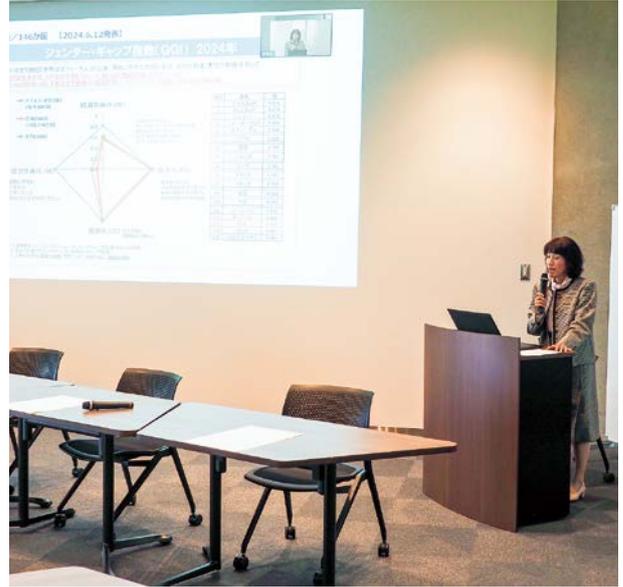
〈副委員長総括〉

蓮尾 昌裕 教授（工学部教育制度委員会副委員長）

（桂地区（工学研究科）教務課）



立川学部長による開会挨拶



第一部の様子 (熊木特定職員による講演)



第二部の様子 (パネリストによる討論)

## 令和6年度吉田卒業研究・論文賞



令和6年7月1日（月）桂キャンパスBクラスター事務管理棟3階桂ラウンジにおいて、「令和6年度吉田卒業研究・論文賞授与式」を挙行了しました。

吉田卒業研究・論文賞は、三和化工株式会社（本社：京都市南区，吉田 典生代表取締役社長）より，工学研究科の教育・研究の奨励を目的にいただいたご寄附を活用させていただき，平成27年度に創設された表彰制度です。

工学研究科では，京都大学工学部4回生時において優れた卒業研究を行い，工学研究科修士課程に進学した者を「吉田卒業研究・論文賞」として表彰するとともに，ご寄附を原資として副賞（5万円相当の図書カード）を贈呈しています。

第9回目となる令和6年度については，16名の修士課程1回生の学生が採択されました。

寄附者の吉田様をはじめ，会場には工学研究科関係者が臨席され，立川工学研究科長から受賞者一人ひとりに表彰状と副賞が授与されました。

また，立川工学研究科長より，受賞者に向けて，温かいお言葉が贈られました。

和やかな雰囲気の中，授与式は閉式となりました。

（桂地区（工学研究科）教務課）

### 令和6年度受賞者一覧

専攻	氏名
社会基盤工学	長谷川 裕 亮
都市社会学	山 崙 涉 太
都市環境工学	松 永 透 馬
建築学	樋 田 蓮
機械理工学	趙 耀 志
マイクロエンジニアリング	野 口 峻
航空宇宙工学	野 田 裕 紀
原子核工学	橋 彩 葉
材料工学	市 山 陽 大
電気工学	吉 田 永 遠
電子工学	奥 田 功 太郎
材料化学	山 本 昂 弥
物質エネルギー化学	佐 藤 吹
分子工学	田 口 明 枝
高分子化学	町 野 輝 弥
化学工学	井 川 敢 太

参照：

「令和6年度吉田卒業研究・論文賞授与式」を挙行了しました  
<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/news-events/news/adms/20240701>



## 令和6年度吉田研究奨励賞



令和6年7月1日（月）桂キャンパスBクラスター事務管理棟3階桂ラウンジにおいて「令和6年度工学研究科吉田研究奨励賞授与式」を挙行了しました。

吉田研究奨励賞は、三和化工株式会社（本社：京都市南区、吉田 典生代表取締役社長）より、工学研究科の教育・研究の奨励を目的にいただいたご寄附を活用させていただき、令和2年度に創設された表彰制度です。

工学研究科では、博士後期課程に在学する学生の中で、優れた資質をもつ学生の研究活動や実績を奨励し、「吉田研究奨励賞」として表彰し、ご寄附を原資として副賞50万円を贈呈しています。

第5回目となる今年度は、専攻より12名の推薦があり、選考の結果、4名の博士後期課程3回生の学生が受賞しました。

寄附者の吉田様をはじめ、会場には工学研究科関係者が臨席され、立川工学研究科長から受賞者ひとりひとりに表彰状と副賞として目録（50万円）が授与されました。

また、立川工学研究科長より、受賞者に温かいお言葉が贈られました。

続いて、各受賞者が吉田様への感謝の意とご自身

の研究内容ならびに副賞をどう活かすかについて述べました。

和やかな雰囲気の中、授与式は閉式となりました。

（桂地区（工学研究科）教務課）



表彰状授与の様子

### 令和6年度受賞者一覧

専攻	氏名
機械理工学	道川 稜 平
電子工学	勝野 峻 平
高分子化学	谷村 和 哉
化学工学	宮本 奏 汰

参照：

「令和6年度吉田研究奨励賞授与式」を挙行了しました  
[https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/news-events/news/adms/20240701\\_2](https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/news-events/news/adms/20240701_2)



## 令和6年度工学研究科馬詰研究奨励賞



令和6年7月8日（月）桂キャンパスBクラスター事務管理棟3階桂ラウンジにおいて「令和6年度工学研究科馬詰研究奨励賞授与式」を挙行了しました。

馬詰研究奨励賞は、本学工学研究科を修了後、本学化学研究所において助手、講師として勤務され、その後民間企業でご活躍された故馬詰彰様のご遺族から工学研究科に寄附していただいたご遺産を活用させていただくために、平成23年度に設けられた奨学表彰制度です。

工学研究科では、博士後期課程に進学した学生の中で、研究業績・品格ともに優れ、かつ欧米先進国で海外研修等を行おうとする者を奨励・支援するために「工学研究科馬詰研究奨励賞」として表彰するとともに、ご寄附を原資として海外研修旅費を支給しています。

第14回目となる今年度は、16名の博士後期課程1回生の学生が受賞し、制度創設から現在までの受賞者は計203名となりました。

授与式には、来賓として故馬詰彰様のご親族、学内の工学研究科関係者が臨席され、立川工学研究科長から受賞者へ表彰状が授与されました。

また、馬詰洋一郎様ならびに立川研究科長より、受賞者に向けて、ご自身の経験談を踏まえた温かいお言葉が贈られました。

続いて、令和4年度受賞者である航空宇宙工学専攻の宮内拓夢さんと化学工学専攻の有馬誉さんより馬詰

様への感謝の意とともに、自身の研究内容ならびに海外研修での経験談について帰国報告がありました。

今年度の受賞者は、先輩達の経験談を熱心に聞き入っていました。

終始、和やかな雰囲気の中、授与式は閉式となりました。（桂地区（工学研究科）教務課）

### 令和6年度受賞者一覧

専攻	氏名
社会基盤工学	江 城 静 順
都市社会学	酒 井 雄 飛
都市環境工学	森 翔 太郎
機械理工学	齊 藤 学
マイクロエンジニアリング	北 田 敦 也
航空宇宙工学	鷹 橋 碧 音
原子核工学	宇 野 鳴 記
材料工学	吉 本 周 玄
電気工学	山 本 謙 太
電子工学	丸 山 ゆ う
材料化学	中 理 沙
物質エネルギー化学	小 川 誠 人
分子工学	鈴 木 さ ら
高分子化学	柳 原 拓 海
合成・生物化学	安 澤 樹 一
化学工学	池 端 克 哉

参照：  
「令和6年度工学研究科馬詰研究奨励賞授与式」を挙行了しました  
<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/news-events/news/adms/8k4ccm>



## 令和6年度工学部公開講座・オープンセミナー開催報告

令和6年10月5日（土）に工学部公開講座・オープンセミナー「ひと・社会・工学—工学のいまを知る—」を開催しました（137名参加，オンライン）。

当日は，川上養一副研究科長による進行の下，3名の教員による講演に引き続き，中学生・高校生・予備校生を対象とした質問会を実施しました。

### 【講演テーマ】

- ・地震災害に強い鉄筋コンクリート建築物を目指して  
（建築学科 谷 昌典 准教授）
- ・「流れ」を見る，調べる，役立てる  
（物理工学科 長田 孝二 教授）
- ・光子のふしぎと，光量子技術の拓く世界  
（電気電子工学科 竹内 繁樹 教授）

### 【質問会で話題となった事柄（例）】

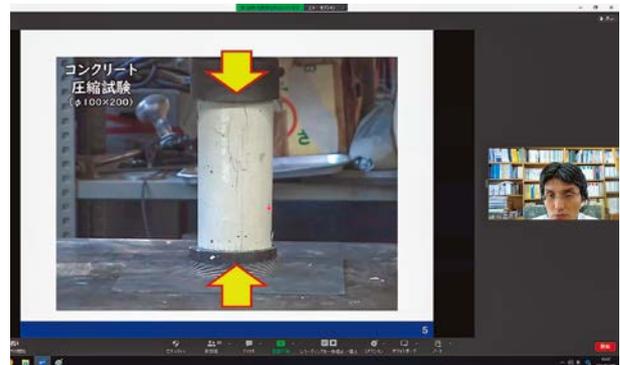
- ・工学部の各学科の特色
- ・理学部と工学部の違い
- ・他大学にはない京大工学部の強み
- ・工学部志望の高校生がすべき準備
- ・地震に対する建築の研究をするにあたっての京大工学部ならではの設備について

各講演の質疑応答，質問会ともに参加者から多くの質問があり，講演者との活発な対話を交えつつ盛会のうちに終了しました。

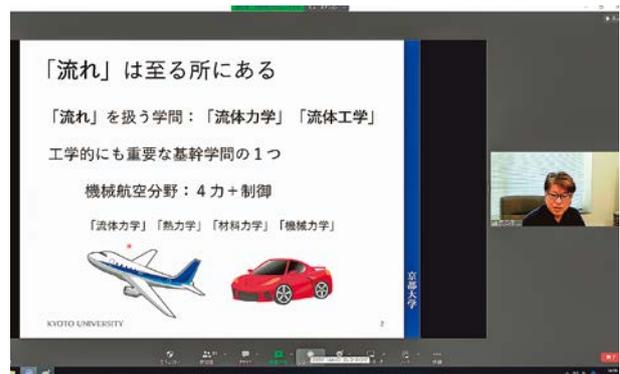
また，参加者アンケートでは「とても有意義な時間を過ごすことができました。」「質問に対しても真摯に対応していただきよかったです。」等といった声が寄せられました。

今後も継続して開催し，工学研究科における最近の研究事例を広く一般市民へ伝えるとともに，京大工学への進学を志す方への情報提供の機会としたいと思います。

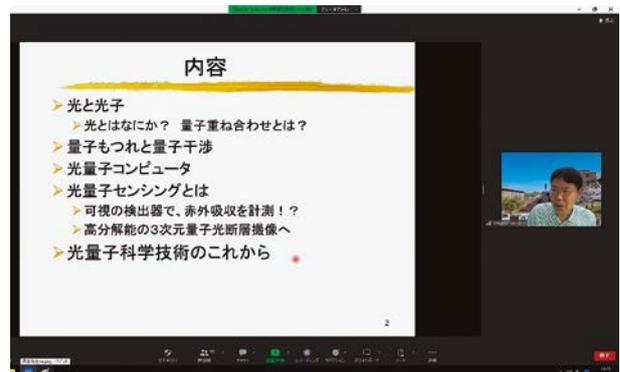
（桂地区（工学研究科）総務課）



谷 准教授



長田 教授



竹内 教授

参照：  
工学部公開講座・オープンセミナー  
<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/public/extension>



## Kyoto iUP 生へインタビュー Vol.10

Kyoto iUPとは、優秀な留学生の受入れ促進のため、入学段階では日本語能力を問わず、入学決定後に徹底した日本語教育を実施し、専門教育は日本人学生と共に日本語で受講する留学生向けのプログラムです。工学部には、2019年に第1期生が入学しました。



工学部建築学科2回生  
(学年は取材当時)

NANDAR OO WAI さん  
出身地 ミャンマー

**Q. 留学先に京都大学を選ばれた理由は何でしょうか？**

A. 子供の頃からテレビで日本の番組を見て親しみを覚えており、ずっと日本に留学したいと思っていました。大学を選ぶ段階で、Kyoto iUPのことを知り、他の大学も調べましたが、京都大学は日本で一番良い大学だと思いましたので、京都大学を選びました。

**Q. 建築学科で学ぼうと思ったきっかけは何でしょうか？また、建築学を京都大学で学ぶ魅力は何だと思いますか？**

A. 母が土木技師で、いつも仕事で図面を見ていて、自分もそうなりたと思ったのがきっかけです。

京都大学の建築学科で学ぶ魅力は、先生方が非常にクリエイティブで、設計演習の授業などで、質問をすると色々なアイデアやアドバイスをくれるところです。建築家としても有名な平田晃久先生を尊敬していて、平田先生からも素晴らしいアイデアをもらいました。

**Q. 京都大学の生活で印象に残っていることがあれば教えてください**

A. 私にはiUPのつながりで色々な学部の友人がいますが、友人それぞれが様々な分野の勉強を一所懸命にしているところが印象的です。そんな友人たちとは時々集まって、おしゃべりしたりしています。

**Q. どんなところで一番苦勞されていますか。**

A. 日本語はiUPに入学する前からオンラインで勉強していましたが、1回生のときの図学（3次元と2次元との間の図形の変換理論）の授業を日本語で学ぶことが一番苦勞した経験です。図学の授業は日本人でも難しい授業のようでしたが、理解している友人に質問して、乗り越えることができました。

**Q. 京都に来てからの気分転換やリフレッシュの方法は何でしょうか？**

A. 友人と出かけて笑って過ごすことが気分転換になっています。四条河原町に出かけて、カフェで勉強したり、よく鴨川でおしゃべりしています。

また1回生のときに、友人と岡山大学にあるJunko Fukutake Hall（ジュンコフクタクケホール）を見に行ったこともよい思い出です。

**Q. 将来の夢を教えてください。**

A. 京大で修士号を取得し、建築士の資格を取ることがまずは目標です。その後国際的な建築事務所で働きたいです。将来はショッピングセンターや美術館など公共の建物の設計をしたいです。



メンターである岡田幸典先生（国際高等教育院特定講師）と一緒に

参照：  
Kyoto iUP Web サイト <https://www.iup.kyoto-u.ac.jp/>



## アルカリ水溶液系の電気化学

株式会社豊田自動織機 岡西 岳太



私は、1998年に京都大学工学部工業化学科に入学し、2002年に江口研究室(物質エネルギー化学専攻触媒設計工学分野)に配属された。2002年に江口浩一教授が九州大学から京都大学に転任された最初の4年生が、私を含む5名であった。個性が強く、自由奔放な5名の学生を目の当たりにした江口先生は、当時頭を悩ませたに違いない。研究室では、自分で考えて進めるべきという江口先生の方針もあり、自由に研究をさせてもらった。最初の研究テーマは、メタン改質ガス中のCO除去を目的としたシフト反応触媒であったが、次第に燃料電池自体に興味を覚え、大学院からアノード電極触媒の研究を進めた。当時は、水溶液系の電気化学のノウハウが無かった為、サイクリックボルタモグラムの取得さえままならなかったが、所謂“ピーカーセル”との最初の出会であった。

修士課程修了後、松下電器産業(現:パナソニック)に就職し、固体高分子形燃料電池(PEFC)の電極開発に従事した。2009年の世界初の家庭用FCエネファームの市場導入に立ち会えたことは貴重な経験であった。社会人としての基礎を叩き込んで頂いたことにも感謝している。また、幸運なことに、2010年に、パナソニックの共同研究先である山梨大学の社会人博士課程に入学し、恩師(内田誠教授、渡辺政廣教授ら)のバックアップもあり、PEFCの電解質膜の劣化メカニズムに関する研究で、無事修了することができた。

自由奔放な私は、2013年に、パナソニックを飛び出し、江口研究室に特任助教として雇って頂いた。ここでは、アンモニアやアルコールの酸化反応など、“ピーカーセ

ル”を用いてアルカリ水溶液系の電気化学に注力した。その後、縁あって2016年に、豊田自動織機に入社し、ハイブリッド自動車向けニッケル水素電池の開発を担当した。開発当初は、電池の形さえ無い状態で、“ピーカーセル”を駆使し、電極材料、電解液の開発に没頭した。京都大学で培ったアルカリ水溶液系の電気化学の知見は大いに活かした。後発電池メーカーとしてのビハインドを打破すべく、2021年に自動車向けとしては世界初のバイポーラ型ニッケル水素電池の量産化にこぎつけ、トヨタ自動車のアクアに採用された。お陰様で、その後、搭載車種も増え、クラウン、RX、アルファード、ヴェルファイアなどに採用されるに至っている。近年は、ライフワークになりつつあるアルカリ水溶液系の電気化学とニッケル水素電池の開発で培った知見を元に、アルカリ水電解用貴金属フリー電極を新たに開発した。ニッケル水素電池と同様、量産化までやり切る所存である。

思い返せば、自由に動く中でも、触媒化学、電気化学という軸を残していたことが、今に繋がっており、何より学生時代、特任助教時代に自由に研究をさせていただいた江口先生始め、関係者の皆様には感謝してもしきれない。今後、何らかの形で大学に恩返しさせて頂きたいと考えており、本稿がそのきっかけになれば幸いである。(物質エネルギー化学専攻 2004年3月修士課程修了)



特任助教時代の研究室旅行(黒部峡谷)にて

## 基礎から技術の進展を担う

助教 西岡季穂



私は2014年に大阪大学基礎工学部化学応用科学科を卒業後、2022年9月に同大学の大学院基礎工学研究科物質創成専攻で博士（理学）の学位を取得し、2023年3月に京都大学大学院工学研究科材料工

学専攻の助教として着任しました。専門は電気化学です。高校生の頃に大学では「化学」を専攻したいと考え、化学応用科学科に進学しました。当時の私にとって化学というと、ピーカーをふって有機分子を合成するというイメージでした。しかし、大学の講義で本格的に学んだ「物理化学」という学問領域の魅力に惹かれて、研究室配属時にはその一分野である電気化学を専門とする研究室を選びました。

研究室配属後は、社会の役に立つ研究がしたいと考えて、リチウム空気二次電池という次世代の二次電池の研究に取り組みました。ただし、私がこれまで実際に取り組んできたのは、「電池をつくる研究」というよりも、その前段階にあたる基礎研究です。リチウム空気電池は、空気中の酸素を反応に利用することから、極めて軽く理論重量エネルギー密度が非常に大きいことが特徴です。故に『究極の次世代二次電池』と称されており、電気自動車や大型ドローンなどへの実装が期待されています。しかし、こうした期待とは裏腹に、現在の技術レベルでは20回程度の充放電しか行うことができず、実用には至っていません。現在の技術レベルを実用段階にまで引き上げるためには、ブレークスルーが必要です。

そこで、確固たる科学的知見に基づいた理解こそが突破口になると考え、電池内で起こっている化学反応

の機構を明らかにすることを目的にこれまで研究を進めてきました。研究をはじめた当初は、所属研究室内でも二次電池に関する研究の経験があまりなかったこともあって、試行錯誤の連続でした。特に、電池内では様々な化学反応が同時に進行するため、その個別の反応を適切な方法で切り分けて、分析することが難しいことが課題としてよく挙げられます。今も、少しずつ困難を克服しながら小さな発見を積み重ねていくことで、電池内で起こっている現象の詳細な理解を深めている途中です。ただ、着実に研究は前進しており、その事実によりがいを感じています。

京都大学に着任して以降は、新しい環境で新しい刺激を受けながら研究を進めています。物理系の材料工学専攻に所属することで、材料プロセッシングのための電気化学の考え方に触れ、この分野を違う角度から見つめ直すことができました。

私は、基礎から技術の進展の一端を担える研究者でありたいと考えています。そのために、研究対象については視野を広げつつも、これからも応用・実用化に向けた基礎的理解を大事にした研究を進めていく所存です。

(材料工学専攻)



## いつまでも初心・童心を忘れず

准教授 伊藤 陽介



若手と言うには臺が立っているように思われるかもしれませんが、ご指名いただきましたので、先日傘寿を迎えられた恩師の記念講演会を開催した際に思い出したことを書かせていただければと思います。

まず、自己紹介ですが、私は学生時代を大学院工学研究科電子工学専攻で過ごしました。当時は橘邦英教授のプラズマ物性工学研究室に在籍しており、研究テーマは大気圧プラズマの診断と応用でした。大気圧下では安定にプラズマを生成することが難しいのですが、電極形状を工夫すると安定に放電が可能です。私はこのプラズマの特性をレーザー光や電磁波により調べ、成膜や表面改質に応用する研究を行っていました。この仕事は一定の成果が出て、企業との共同研究も経験させていただき、博士の学位もいただきました。

修了後は、プラズマ物性工学研究室の隣にあった電気工学専攻の小林哲生教授が主宰する生体機能工学研究室に縁あって特定助教として着任して今に至ります。研究内容は光ポンピング磁気センサ (Optically pumped magnetometer: OPM) を用いた生体磁気計測というものです。これは現在でも私の研究の中心となっています。

生体磁気は生体から生じる生体情報を含んだ磁場であり、非侵襲的に計測が可能です。さらに生体の透磁率が部位によらず一定であるため、脳波や心電図などに代表される電位計測と比較して信号源の推定が容易であるという特徴があります。しかし、その強度は微弱で、計測には非常に高感度な磁気センサが必要になります。私の研究する OPM は、アルカリ金属原子の

スピンとレーザー光との相互作用を利用した磁気センサであり、計測対象の磁場の情報をアルカリ金属原子のスピンに投射し、それを光学的に検出することで高感度に磁場を計測することができます。私はこの OPM の感度向上や小型化、MRI の検出器への応用などに取り組んでいます。

このように学生時代から研究テーマを変えたりしながらも研究者をしているわけですが、研究者を目指したきっかけは前述の橘先生と実験をしたことです。当時橘先生はお忙しかつたはずですが、業務の合間を見つけては自ら実験をされており、このときは、私の研究テーマでちょっと面白い現象があったのでその確認を一緒にしました。橘先生はその頃すでに還暦を迎えられていましたが、まるで少年のように目をキラキラとさせて実験をされていました。その姿を見て、研究者とは斯くも楽しく過ごしていける素晴らしい職業なのかと思って、私はついついこの道に足を踏み入れてしまったわけです。おかげさまで、楽しいことも大変なこともあります。なんとかやっています。

さて、上述の恩師とは橘先生なのですが、冒頭に述べました通り、年末に橘先生の傘寿を記念して講演会を開催いたしました。そこでは橘先生がご趣味で (?) 編纂されている主に近代から現代にかけての物理学史についてご講演いただきました。また、懇親会では最近始められたクロマチックハーモニカの演奏も聴かせていただき、今でも目をキラキラさせて新しく挑戦されていることに大変感銘を受けました。年を経るにつれて研究以外の業務も増えてきたり、研究内容についても分かった気になったりしますが、また初心・童心に帰って、目をキラキラさせて研究を続けていきたいと思っています。

(電気工学専攻)

## 「桂結」登録機器の紹介

技術主任 佐々木 宣 治



2009年4月に採用いただいたから、材料工学専攻で主に各種分析装置の維持管理、操作方法指導業務を行っています。2024年後半に担当装置を設備サポート拠点「桂結」の共用機器として登録する機会に恵まれましたので以下の3台についてご紹介します。

・アルバック・ファイ(株)製 多機能走査型 X 線光電子分光分析装置 PHI VersaProbe4

直径 10 ~ 200  $\mu\text{m}$  のビームを 10  $\mu\text{m}$  から 1.4mm  $\times$  1.4mm まで走査可能な単色化アルミニウム X 線源を搭載した、固体表面 10nm 程度の深さの化学結合状態や組成に関する情報を得る X 線光電子分光分析装置 (XPS) です。非単色化アルミニウム / マグネシウム X 線源も搭載しています。単原子アルゴンイオン銃やアルゴンガスクラスタイオン銃のエッチングによる深さ方向分析が可能です。自動帯電中和補正機構を搭載しており、絶縁物を含む試料も比較的安定して XPS 測定を行えます。オプションとして紫外光電子分光分析 (UPS)、低エネルギー逆光電子分光分析 (LEIPS)、反射電子エネルギー損失分光分析 (REELS) を行えます。厚さ 2mm 以下で 5mm  $\times$  5mm から 12mm  $\times$  16mm までの真空中で安定な固体試料が主な測定対象で、粉末試料は利用不可です。1時間あたりの利用料金は、材料工学専攻内の利用者は 400 円、学内の利用者は 1,500 円、学術機関の利用者は 5,000 円、企業の利用者は 10,000 円です。

・(株)日立ハイテク製 走査電子顕微鏡 S-3500H  
波長分散型 X 線分析装置 (WDX), エネルギー分散

型 X 線分析装置 (EDX), 二次電子検出器を装備した熱電子銃タイプの走査電子顕微鏡です。二次電子像の空間分解能は電界放出形走査電子顕微鏡には及びませんが、EDX 分析に加えて、エネルギー分解能が 1 桁以上良い WDX 分析を行えます。例えば鉄 K  $\beta$  線とコバルト K  $\alpha$  線のように通常の EDX では重なってしまう近接ピークを WDX では分離でき、鉄中の微量なコバルトを定量分析することが可能です。正確な定量分析を行うためには、測定面が鏡面研磨された平行平板試料が必要です。1時間あたりの利用料金は、材料工学専攻内、学内の利用者は 300 円、学術機関と企業の利用者は 2,500 円です。現状、マシンタイムに余裕のある装置です。

・日本電子(株)製 ショットキー電界放出形走査電子顕微鏡 JSM-6500F

二次電子検出器、反射電子検出器、EDX を搭載しています。空間分解能 1.5nm 程度の二次電子像観察を手軽に行えます。1時間あたりの利用料金は、材料工学専攻内の利用者は 1,000 円、学内の利用者は 2,500 円、学術機関と企業の利用者は 6,000 円です。

工学研究科のホームページで研究・産学連携→桂結→共用機器一覧→吉田地区と辿ることで、ご紹介した装置の情報をご覧いただけます。装置を利用いただくためには、共用システム「KUMaCo」で桂結の利用申請を行う必要があります。上記の装置は受託測定を行っておらず、利用者自身に測定を行っていただきますが、操作に習熟されるまで担当技術職員が操作方法をレクチャーしますので、積極的にご活用いただけますと幸いです。

(物理系グループ)

参照:  
工学部・大学院工学研究科 Web サイト  
<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/research/yui/list#yoshida>



# 編集 後記

春になり、桂キャンパスにおいても色とりどりの花が咲いております。毎年、季節ごとに、サクラ、ツツジ、ヤマボウシなど様々な植物が花を咲かせて目を楽しませてくれます。四季折々に桂キャンパス内の各クラスターの花巡りをしてみることも興味深いと思います。

工学広報 No.83 をお届けします。

本号巻頭言では、立川工学研究科長・工学部長に、2年間を振り返った思いとこれからの抱負を伺いました。

随想では、本年3月末に本学をご退職されました教授方のうち、西山峰広氏、田中功氏、杉浦邦征氏、川上養一氏より、研究生活にまつわる思い出等を伺いました。

ニュースでは、関西科学塾、テクノサイエンスヒル桂構想に関する活動、附属工学基盤教育研究センターの活動、桂図書館や工学北図書室・工学南図書室の活動、第20回工学部教育シンポジウム、令和6年度吉田卒業研究・論文賞、令和6年度吉田研究奨励賞、令和6年度工学研究科馬詰研究奨励賞、工学部公開講座・オープンセミナーについて報告いただきました。

紹介では、前号に引き続き、Kyoto iUP 生へのインタビューを掲載しています。本号では、建築学科の Nandar Oo Wai さんに志望動機や学生生活について伺いました。

また、卒業生紹介として、岡西岳太氏より、学生生活の思い出等について、若手教員紹介として、西岡季穂氏、伊藤陽介氏より、現在取り組まれている研究のことや将来の抱負について、技術室の佐々木宣治氏より、業務内容を伺いました。

ご多用にもかかわらず、原稿依頼をご快諾いただき、貴重な時間をさいてご執筆くださいました皆様に、厚く御礼申し上げます。



紫陽花から A クラスターを望む



B クラスターロトндаのヤマボウシ



C クラスターのツツジ

## 令和6年度 工学研究科・工学部広報委員会

委員長 …………… 立川康人 教授	委員 …………… 辻 伸泰 教授
副委員長 …… 川上養一 教授	委員 …………… 木本恒暢 教授
委員 …………… 日高 平 准教授	委員 …………… 伊藤孝行 教授
委員 …………… 田路貴浩 教授	委員 …………… 阿部 竜 教授



工学研究科・工学部広報委員会