

Contents

- 03 | 特集1 | 東京工業大学 益学長（当時）× 吉本学長対談
- 07 | 特集2 | 京都工芸繊維大学附属図書館リニューアル
- 09 | 教育NOW | 授業紹介「環境化学」
- 11 | 研究室探訪1 | 電気電子工学系 三浦良雄 教授
- 13 | 研究室探訪2 | 繊維学系 徐淮中 准教授
- 15 | がんばる工繊大生
- 16 | 活躍する卒業生
- 17 | 美術工芸資料館収蔵品紹介
- 19 | Topics
- 21 | Information

イサム・ノグチ (1904-88)

日本アメリカ人の彫刻家、グラフィックに専らた。おもに用いた彫刻で知られるが、照明器具、舞台装置や自動車用など幅広いジャンルで活躍した。その「オブジェ・デ・ラ・ボイス」は、音の振動を可視化する装置で、1937年にZENITH社のためにデザインを手がけたのはじめての作品。1968年には札幌の「モエシロ」に設計に着手したが、完成を待たずにこの年の暮れにニューヨークで没した。香川県の萩市にイサム・ノグチ美術館が設けられている。



京都工芸繊維大学



科学技術の未来を創る大学へ 工科系大学の変革と 新たな挑戦

※大学名・肩書は対談時点（2024年9月）のものです。

大学が果たすべき役割とは何か。

変革の時代における工科系大学の在り方や

イノベーション創出のための学びについて

東京工業大学の益一哉学長（当時）と

本学の吉本昌広学長が語り合いました。

長期的な視点を備えた大学運営を

吉本 益先生は2018年から東京工業大学の学長を務め、学内の教育・研究・ガバナンス・経営面の改革を実行するとともに、東京医科歯科大学との統合という大きなプロジェクトを進めてくれました。同じ工科系大学の学長として、東京工業大学を率いてこれた6年間のご経験を、ぜひ伺いたいと思います。

益 それは光栄です。よろしくお願いします。

吉本 益先生とは研究テーマが類似していることもあり、応用物理学会などで何度かお会いしたことがありました。

益 吉本先生は京都大学の松波弘之研究室に在籍しておられましたね。私が師事した高橋清先生は松波先生と古くからの知り合いで、大学院時代に京都大学のラボを見学しに行ったことがあります。さらに私の中学時代の友人が松波研に在籍していたこともあり、よく交流するようになりました。吉本先生と初めてお会いしたのもその頃ですね。

吉本 出会った当時のことは、大変懐かしい思い出です。今回、対談相手を考える際に最初に思い浮かんだのが益先生でした。改めて、学長を務めた6年間で振り返っていかがですか。

益 前任者である三島良直先生のところから、さまざまな改革が行われていました。私は2016年の改組で創設された科学技術創成研究院の研究院長を2年間務め、学内の基礎研究・応用研究・開発研究の推進に取り組んでいました。その中で、研究力の強化が非常に重要であると感じ、三島前学長の改革をさらに推し進めようという思いから、学長に立候補したのです。2018年の学長就任以降は、三島先生の方針を維持・発展させるスタンスで学内の改革を進めてきました。

吉本 2023年、三島先生をお招きして「東京工業大学平成の改革とその理念」というテーマで講演をしていただいたことがあります。学部と大学院を学院として統一したり、深く広い教養科目を提供するリベラルアーツ研究教育院を創設したりと、学内組織が非常に分かりやすく整理された印象を受けました。

益 大幅な組織改編だったので当初は反発もありましたが、6学院体制にしたことで複雑だった学部と大学院、および研究所・研究センターの組織構造がクリアになりました。国立大学の学長は任期が6年などと決まっていることが多いですが、大学の運営や未来を考える際には、それ以上の長期的な視点も求められます。トップが変わるたびに方針転換

をするのではなく、意義のある取り組みは継続し、強化していく必要があると考えています。

多様性がもたらすイノベーション

吉本 リベラルアーツ教育を取り入れる東工大では、教養教育における卒論があるそうですね。

益 学士課程3年次の必修科目です。これまでの教養教育で何を学び、科学者・技術者としての自分の立ち位置をどう考えるのか、5千字以上の文章にまとめます。最近では力が入った論文が多く、読むのが大変なほど。教養教育における取り組みで特徴的なのは博士課程の科目です。理学・工学・情報・建築など、異なる専門分野の学生がチームを作ってさまざまな社会課題にアプローチする授業があります。数学系の学生がいれば数理モデルを駆使して解決の糸口を探ろうとするし、通信系が得意な学生がいれば通信インフラを用いて具体策を考えます。こうした教養教育は、大学に入学したての学部生が受講しても正直意味は薄い。修士課程を経て専門力を備えた学生が、教養的なセンスを持って議論することに意義、面白さがあります。さらに博士課程の半数近くが留学生なので、使用言語 ▶





の統合が決まりました。新大学の名称は東京科学大学、略称は「Science Tokyo」で統一します。世界を相手に戦いたいので、日本語略称は使わないことにしました。

吉本 足りない部分を補い合い、科学技術の発展に寄与するために統合されたのですね。国立の工業大学と医科歯科大学の統合は多くの注目を集めるトピックです。さまざまなことに挑戦していただきたいですし、そこで培われた知見は、工科大学の発展のために共有いただければ幸いです。

益 少子化で大学間の競争が激化する中、地方の工科大学はどのようにプレゼンスを高めていくべきかということも、真剣に考えなければならぬフェーズに差し掛かっていますよね。

吉本 受験者数や就職状況などの現状を分析すると、工繊大は比較的好調といえます。ただ、どのような能力を持った人材を育成するかという点において、議論を深める必要があるとも考えています。日本のGDPが伸び悩み、製造業も大きな危機に直面している今、旧来の業界に合わせた知識や技術を持つ人材を輩出し続けることに意味はあるのでしょうか。このままではいずれ破綻する気がしていて、人材育成の考え方を大きく変えたいと思っています。先ほど話に上がりましたが、単に教科書の内容を覚えるだけではなく、分野横断的な知見や研究に裏付けられた学びを得るための場をつくっていかねばなりません。

益 工科大学は、予算規模が限られる中で善戦しています。今後を考えると、近隣の総合大学を主な協力相手としながら歩んでいくのも一手でしょう。しかし私は、工科大学同士でうまく連携しながら、独自の道を切り開いていってほしいと考えています。特色を持った工科大学が互いに認め合い、Win-Winの関係を築かない限り、小さな大学は生き残っていけないと思うのです。東工大は、長岡技術科学大学・豊橋技術科学大学と三大学科学技術人材育成連合を結成したり、室蘭工業大学・九州工業大学と科学技術に関する産学・人材育

か。私の友人の言葉を借りると、大学とは「学んで育つ=学育」の場であるといえます。

吉本 そういう意味では「教える授ける」と書く「教授」もよくないですね。教授を意味する英語「professor」は「信仰の告白（profess）」に由来します。キリスト教が弾圧されていた古代ローマにおいて、危険を顧みず信仰を公言した聖職者のように、現代の教授も自身の研究を公表する際は相応の覚悟が必要だと感じます。

益 なるほど。一般論として、真理の前には教授も学部1年生も平等で、職階や経歴は関係なくフラットに議論すべきです。若い人を育てる時は、互いに認め合い、相手をリスペクトする気持ちを持つことが大切です。そうしたフラットな議論から、あつと驚くような発言が出て、「この人はすごいな」と見直すことも往々にしてあります。

大学間・産学の連携によって 工科大学のプレゼンスを高める

吉本 益先生のこの6年間を振り返って、最も大きなトピックであろう東京医科歯科大学との統合についてもぜひ伺いたいです。やはり医工連携が一番のポイントだったのでしょうか。

益 本学の前身である東京職工学校は、「工業工場で働く人を育てるのではなく、人を育てて工業工場を作る」という理念を掲げて設立されました。産業界に目を向けると、日本ではGDP全体、とりわけ製造業の停滞が続いています。実は他国も停滞気味で、アメリカの製造業も伸びておらず、成長しているのはITやバイオ系などの産業ばかりです。そうした中でふと、東工大はこの30年間、昔ながらの工学しかやっていないのではと気付きました。就職先や共同研究先も昔ながらの製造業が多く、成長の見込みが薄い。自分たちが変わるためには、成長が期待される分野に関わっていく必要があると考え、「人」に関する分野に踏み切ろうという話になりました。その時、ちょうど東京医科歯科大学も指定国立大学法人の指定を受け、国際展開に向けた連携・拡大を模索していたのです。最初に「連携法人という形で連携しませんか」という話が、東京医科歯科大学から東京工業大学に持ちかけられました。そこで私が「それでは中途半端で、本気でやるなら1法人1大学にすべき。そこまでの思い、覚悟がありますか」と話したところ、提案が受け入れられて今回



の整備と、可能性のある人を選ぶという意味で人事・採用が非常に重要です。そして、採用時に数値だけを見て判断しても、以降その人が指数関数的に伸びていくくれるのかは分からない。だからこそ、いろんな評価軸を持って、教員採用に臨むしかありません。もう一つの問題点として、今の日本社会はモビリティ、人材流動性が低すぎます。学生の大多数は同じ大学の大学院に進学し、そのまま博士になり助手になり、数十年間同じ環境にいる。ずっとうまくいかない研究も、他の大学に行くと花が咲くかもしれません。ステップアップのためには環境を変えることも大切だと思います。

吉本 研究者としてのキャリアや研究に対するマインドを明確にしておけば、自分が属する組織や周囲の環境を見直しやすいかもしれませんね。私は自分の営業モデルを「やりたい研究」「やるべき研究」「稼ぐ研究」の3つに分けてきました。それぞれをきっちり成立させることを意識して研究に取り組んできました。**益** 「自分が面白いと思う研究をする」「人とは違うことをする」といった意識でもいいんです。自分のスタイルを自覚できているかいけないかで、進んでいく道は大きく変わります。「自分は何を研究したいのか」という気持ちを持ち続けることが、何よりも大事なのではないでしょうか。

大学の本質を問う

益 世の中の動きが予測できない現代、社会が大学に求めることも変容しています。ただ、大学の役割というものが正しく認識されていない側面もあるように思います。高校を卒業した人が、高校よりも少し高度な内容を教わるための教育機関であると捉えられていますが、決してそうではない。「大学は教育・授業だけを行っている」と思われるのは心外です。大学は学術の中心として、研究に取り組んで真理を探究し、得られた知見や研究成果を社会に還元しています。「大学は何かを生み出している場」として見てほしい。すると、学生の意識も変わるはず。決められた時間に来て授業を受けているだけではいけない、主体的に動かさなければならないと感じてくれるのではないのでしょうか。そうした姿勢を持って、学生たちには「何を学ぶか」を学んでほしいですね。

吉本 特に学士課程はどうしても筋トレのように基礎中心の学びになってしまいますが、そうした中でも教養教育のカリキュラムに少し変化を加えるなどの工夫は必要ですね。修士課程では教員に指導を仰ぎながら自分のテーマを深掘りし、博士課程になると「何を面白いと思うのか」「何に価値を感じるのか」というところから自己流で研究を深めていく。大学という機関の基本の在り方に立ち返るのが重要だと思います。

益 そもそも「教える育つ」と書く「教育」という言葉がよくない。学生にとっては一方通行な感じがしません

募を実施しており、応募条件の研究領域を幅広く設定すると、8人の枠に250人ほどの応募がありました。当然、その中のトップ層には優秀な人材がいます。「女性限定公募をすると、実力で評価されたことにならない」と言う人もいますが、評価軸が違うだろう、と思いますね。

吉本 本学も女性教員の割合は減少傾向にあるので、対策を講じなければならぬと感じています。教員採用はもちろん、女子枠の導入は学内外から反発の声が上がったのではないのでしょうか。

益 私たちが目標としているのは、科学技術でイノベーションを生み出すことです。吉本先生もおっしゃった通り、多様性こそがイノベーションの源泉であり、東工大には男女関係なく創造性豊かな学生に入学してほしい。男性中心の画一的な状態が続く本学の現状を変えるためには、思い切った改革が必要だったのです。そもそも日本の大学入試において評価軸が一つしかないことに違和感があります。一度きりの入試問題だけで人を選んでいますが、もっと多様な評価軸があってしかるべき。科学者・技術者の世界に一歩足を踏み入れると、数学のテストでいい成績を取めたから優秀、という理屈は通りませんよね。女子枠の導入は、人材多様性を高めるための一つの切り口なのです。

研究者のマインドと 成果に対する評価の在り方

吉本 続いて、大学における研究の在り方について伺いたいと思います。最近感じるのは「数値主義」に陥っているのではないかということ。論文の被引用数や、被引用数が各分野の上位10%に入る「Top10%論文」が何本発表できたか、といった表層的な数値ばかりが目立っている現状に懸念を抱いています。益先生はどのようにお考えですか。

益 研究の評価は難しいですね。研究者にもさまざまなタイプがいて、コンスタントに成果を出し続けている先生もいれば、ある時突然伸びる先生もいる。2016年にノーベル生理学・医学賞を受賞した大隅良典先生は、オートファジーを発見してからあれよあれよという間に成果を上げられましたが、教授に就任したのは51歳と遅咲きでした。ご本人も「好きな研究を自由にやっていた」と語っておられます。大学としては、芽が出る前の研究もサポートしていく必要があるため、単純に数値だけで評価することは正しいと思いません。

吉本 応用物理学会の業績賞や京都賞の選考委員を務めた際、対象となる研究者の業績を30〜40年前までさかのぼって調査したことがあります。どのようにして研究が始まったのか見ていくと、どれも最初はさざ波のようなもの。そのような段階の研究を評価するのは、非常に難しいですね。

益 だからこそ、自由に研究と向き合うことのできる環境

►は必然的に英語になる。学生にとってはハードですが、実にユニークな取り組みだと思いますね。最後には、優秀賞に選ばれた学生有志による発表会もあります。その場には私も必ず顔を出していました。学長自らが出席することで、教員の方々にも大学が本気でサポートしていることが伝わります。

吉本 本学でも教養教育を重視しており、PBL（Project Based Learning）のように能動的な学びを行う科目や、3年生以上で履修する教養科目などがあります。教養教育のさらなる充実を考えていた時にちょうど三島先生の講演を聴くことができて、大きな後押しになりましたね。大学院でも、異分野交流を促進するDesign-centric Engineering Program（dCEP）を実施しています。イノベーション創出のためには分野を超えた学びの場が不可欠だと認識していますが、その一方で専門の研究がおざなりになるのではと懸念する声もあります。今後、異分野交流をより活性化するにはどうすればよいと思われますか。

益 そういった考えを持つ教員が一定数いるのも事実ですが、意識を変えていかなければなりませんね。これからの時代、高い専門性に加えてトランスフェラブルなスキル（専門分野以外でも活用可能なスキル）を有する博士が社会で大きな役割を担うはずですから。東工大の場合は、基礎研究機構という組織を作って、特に若い教員の方に一定期間研究に注力してもらえる環境を整えました。その期間を使って、異なる専門性を持つ人と議論する機会を無理やり設けたんです。すると、やっぱり何か新しい発見や展開が出てくる。学生のうちから、こうした経験を積んでもらう必要があると思いますね。



吉本 プロジェクトの歩留まりや直接的な効果はさておき、いろんな人と話すのはとても重要ですよ。そうした機会を持たず、単一の視点だけで物事を捉えていては、人間はもはやAIに勝てないと思います。同様の文脈でダイバーシティ&インクルージョンが叫ばれて久しいですが、東工大では2024年度入試から「女子枠」を導入されました。

益 建築系は約3割が女子学生ですが、電気・電子系や機械系の割合は非常に低い。これまでも理工系分野における女性研究者・技術者を増やすためにさまざまな活動を行ってきましたが、新たな入試制度を導入することで、その取り組みを加速させたい考えです。教員採用においても女性限定の公

Interviewee



益 一哉
—
東京工業大学
学長
(当時)



吉本 昌広
—
京都工芸繊維大学
学長

※大学名・肩書は対談時点（2024年9月）のものです。

京都工芸繊維大学の 特色が光る 開かれた図書館へ

2024年春、約8カ月間の工事を経て

附属図書館がリニューアルオープン。

改修のコンセプトやポイントについて

寶珍輝尚附属図書館長に伺いました。



美術工芸資料館との連携を強化し オンリーワンの図書館に

本学の附属図書館では、2023年8月から2024年3月にかけて、建物の西半分の改修工事を行ってきました。工事期間中は利用者の皆さまにご不便をおかけしましたが、ご協力のおかげで2024年4月に無事リニューアルオープンを迎えることができました。

今回のリニューアルにおけるテーマは、特色あるコレクションを所蔵するOnly one Libraryとして「行きたくなる」図書館にすることでした。それとともに、多様な情報発信や、学内にある美術工芸資料館とのMLA連携によって、地域の「知」の拠点として整備することも大きな目的としていました。MLA連携とは、博物館（Museum）、図書館（Library）、文書館（Archives）の相互連携を指します。学内に図書館と美術工芸資料館が併存している点は京都工芸繊維大学の大きな特徴です。今回のリニューアルを機に、その特色をこれまで以上に生かし、連携を深めていくことにしました。MLA連携の重要性は昨今強く叫ばれて

いますが、国内はおろか世界においても連携が十分に進んでいるとはいえません。図書館と美術工芸資料館の緊密な連携を図る本学の取り組みは、先進的な事例として誇れるものだと思っています。

「行きたくなる」図書館とするために

リニューアルのテーマに掲げた「行きたくなる」図書館を実現するために、「見える」「開かれた」場所になるよう多くの改修を施しました。これまで問題だったのが、附属図書館の場所の分かりにくさです。キャンパスの正門からは見えづらい位置にあり、エントランス周りのアプローチも未整備でした。そこで今回、まずは見えやすい場所に附属図書館の看板を新たに設置しました。本学デザイン・建築学系の中野仁人教授の手によるもので、図書館の存在がとても分かりやすくなったと思います。そして、エントランス部分には「リフレッシュスペース」という空間を設けました。ガラス張りのオープンな雰囲気の場所で、そこを通して図書館の中を見ることができ、入りやすい印象作り

に役買っています。学生だけでなく、地域住民の方々にも多く図書館をご利用いただいており、地域の「知」の拠点としての役割もしっかり果たせていると感じます。

「情報発信」「学修・研究」「対話・交流」 目的に応じてゾーニングを見直し

改修の前後で大きく変わったのが館内のゾーニングです。図書館にはもともと「情報発信」「学修・研究」「対話・交流」の3つの機能がありましたが、はっきりとゾーニングがなされておらず、複数の階にわたって機能が分散していました。そこで今回、1階を情報発信ゾーン、2階を学修・研究ゾーン、3階を対話・交流ゾーンとして明確に再編し、機能強化を図りました。

情報発信ゾーンである1階には、受付カウンターの前に企画展示スペースを設けています。年数回、テーマに沿った資料の展示を行うコーナーです。常設の展示室も設けてあり、ここには本学に關係する資料の他、詩人の谷川俊太郎氏から寄贈いただいたラジオのコレクションが展

示されています。図書館というよりも、ながら博物館のような趣であり、本学の特色を存分に伝えるスペースとなっています。入館者は誰でも自由に観覧が可能です。

学修・研究ゾーンである2階には、自習用の机を数多く導入しました。長机と個人用デスクの2種類があり、勉強に集中できる環境となっています。コンセントが設けられており、ノートPCを用いて学習する際にも、充電切れの心配がありません。ぜひ有効に活用いただければと思います。

対話・交流ゾーンである3階には、テーブルやホワイトボードを備えた「スタディコモンズ」があります。グループ学習に適した、自由に使えるスペースです。図書館内ではありますが、ここはおしゃべりOKとなっています。学期初めに履修登録の相談をしたり、試験前には友人と集まって勉強したりと、さまざまな用途で利用されています。少人数での学習会やミーティングができる「グループスタディエリア」もあり、活用方法は多岐にわたります。

多様な利用者・利用形態に対応

リニューアルのポイントはまだまだあります。空調や換気設備の改修を行うとともに、トイレ等のバリアフリー化を実施しました。より多くの方に、安全・安心・快適に使ってもらえる空間になりました。そして、新たに「特別閲覧室」を設置しました。本学には、開学以来蓄積してきた貴重なコレクションがあります。もともとは美術工芸資料館や書庫に保管されていたそれらの貴重書を利活用できるよう閲覧スペースを設けました。中にはオンラインで閲覧できる資料もありますが、現物に当たることこそ見てくるものがあると思います。ぜひ研究に役立てていただきたいですね。また、ポストコロナに対応した設備・機器を整えたこともポイントです。その一例として3階にある「プライベートスタディールーム」が挙げられます。カメラ付きのPCを設置した個室で、就職活動のオンライン面接などで活用可能です。自宅で適した環境を整えるのが難しい学生の方は、ぜひ積極的に利用してみてください。

ぜひ気軽に図書館へ

今回のリニューアルを経て、附属図書館の利用スタイルの幅が大きく広がりました。3階のスタディコモンズでは気軽にディスカッションができますし、1階のリフレッシュスペースでは飲食もできるので、休憩を取りつつ図書館を利用することが簡単になりました。また1階と2階をつなぐ階段には、新たにブックタワーが設けられており、そこの企画展示を通して、知らない本と出合うチャンスが増えました。そしてもちろん、教科書や参考書等の専門書もそろっています。より利用しやすい図書館になったので、今まであまり訪れる機会がなかった学生の方々にも、ぜひ足を運んでほしいと思います。図書館にどっぷり浸る生活ができるのは学生の特権です。皆さまのご来館をお待ちしています。

Interviewee



寶珍 輝尚
—
副学長
附属図書館長



リフレッシュスペース

入口の横にあるオープンスペース。テーブルや椅子などが設置されており、飲食が可能です。勉強の合間の休憩や、軽い食事をしたい時に利用できます。



展示室

前身校である京都蚕業講習所、京都高等工芸学校設立当時に集められた国内外の資料や、当時の授業や学校行事の風景を写したアルバムを展示しています。
※2024年11月現在は企画展示スペースにて展示



ブックタワー

1階と2階をつなぐ階段に設置されたブックタワー。定期的にテーマを変えて企画展示が行われ、新しい本との出会いを生む場となっています。



閲覧ゾーン

書籍の閲覧や自習を行うスペース。長机と個人用のデスクがあり、集中して学習に取り組めます。一部の座席には電源があり、ノートPCでの作業にも対応しています。



スタディコモンズ

自由に利用できる多目的学習スペースです。スペース内の机や椅子は、人数に合わせて組み換え可能。ホワイトボードもあり、グループワークや勉強会に最適です。



プライベートスタディールーム

ドアで隔てられた個室で、室内にはカメラ付きのPCを完備しています。インターンシップや就職活動時のオンライン面接に有効活用できるスペースです。利用には申し込みが必要です。

環境化学

これからの技術者に 必ず求められる 環境保護の視点の 涵養を目指す

布施泰朗 准教授
[分子化学系]



〔経歴〕

2013年04月-
京都工芸繊維大学 助教

2020年02月-
京都工芸繊維大学 准教授

初雪 助教
[分子化学系]



〔経歴〕

2018年04月-
株式会社島津製作所

2023年04月-
京都工芸繊維大学 助教

教育NOW

環境化学

〔授業概要〕

化学工業は現代生活を支える一方、産業廃棄物による環境汚染などの課題を抱えています。また最近では、地球環境保護や資源・エネルギーの確保、食糧の確保も重要な社会問題となっています。これらの諸問題について化学の立場から解説し、環境リスクとその評価方法について学びます。

近年、地球温暖化や大気汚染、水質汚染など地球環境の悪化がますます深刻化しています。

これらの問題解決には、科学的な視点からの深い理解と、それに基づく環境負荷低減・環境改善の技術開発が欠かせません。「環境化学」はその事実と向き合い、理解を促すための授業です。

社会・企業の実情をリアルに伝え
環境に対する意識を高める

小さなプラスチック片が海を汚染し、海洋生物や生態系に大きな影響を与えるマイクロプラスチック問題。発がん性など健康への影響が懸念される有機フッ素化合物「PFAS」による土壌や水の汚染問題。こうしたニュースを目にしたことがある方も多いかもしれません。これらは私たちに身近な環境問題の一例であり、「環境化学」の授業内容に直結するテーマでもあります。この講義を担当するのは、分子化学系の布施先生と初先生。お二人に授業の目的や講義内容について伺いました。布施先生は次のように話します。「環境問題に対する注目は近年ますます高まっています。今の学生が将来技術者として社会に出ていく時、環境に関する知識の重要度はさらにアップしているでしょう。環境中の汚染物質とはどんなもので、どんな問題があり、どう向き合っていくべきなのか。それを今のうちに勉強してもらい、将来に活かしてもらうことが『環境化学』の授業目的です。例えば機械工学系の学生であれば機械製品の開発を行う中で、化学系の学生であれば材料開発を行う中で、汚染物質や有害物質を取り扱う機会が必ずあると思います。そうした場面で環境に配慮した適切な判断ができるよう、環境化学を専門とする私たちが考える『正しい社会観』を学生たちには伝えています。今では企業評価の基準として、ESG（Environment：環境、Social：社会、Governance：ガバナンス）の視点がすっかり浸透しました。企業にとっても、それだけ環境と向き合う姿勢が重要になっているのです。私たちは環境に関するボランティア団体も主宰しているのですが、そこにアプローチしてくる企業もどんどん増えてきています。そうした社会の変化をストーリー立てて話し、学生たちの理解促進を図っています」

大切なのは「興味を持ってもらうこと」
数々の工夫を凝らして授業を展開

「あまりに専門的な内容を話すと、学生たちは興味を持ちづらくなってしまふ。そんな授業にならないように意識しています」と布施先生。冒頭で触れたマイクロプラスチックとPFASの話題も、そうし

た理由から授業内で取り上げます。自分事として捉えやすい身近なニュースから入り、徐々に専門的な内容にレベルアップしていくというのがこの授業のスタイルです。「マイクロプラスチックとPFASについては、私たちがこれから研究を進めていこうと考えています。講義内では研究内容の紹介にも時間を割き、環境化学への関心度アップを狙っています」。そう語る布施先生に、具体的な研究内容についても話していただきました。「私たちの研究テーマの一つが『琵琶湖における物質動態』です。琵琶湖は年に1回深呼吸をしている、と聞いたことはあるでしょうか。湖の表層の水と底層の水が混ざり合う自然現象を指しているのですが、温暖化の影響でこの深呼吸がうまくいかなくなっています。その結果、物質の流れが変わり、水質や生物にも影響を与えています。どんな物質循環が始まっているのか、どんな生物が影響を受けているのか、琵琶湖の今の状況を正しく把握・理解することが研究の目的です。その達成のために、深部の水質をダイレクトに測定できる装置も企業・自治体と共同開発しました。材料だけでなくデバイスの開発まで行う点は、私たちの研究室の大きな特長です。その他に、廃棄物の焼却処理のプロセスで発生する有害物質の研究にも取り組んでいます。実社会との結び付きを交えて話すと、やはり学生たちも真剣に話を聞いてくれますね」

「学生たちに興味を持ってもらう」という点では、初先生も大きな役割を果たしています。「私は島津製作所に一度就職し、GC-MS（ガスクロマトグラフ質量分析計）という分析装置の開発に携わっていました。その当時のリアルな経験を学生たちに伝えるようにしています。一方的に話すのが好きではないので、会話をしながら授業を展開していきたいですね。今の学生が何を考えているのか、何に関心を抱いているのか。学生のことを知り、彼らの声を取り入れながらよりよい授業にしていきたいです」と初先生は語ってくれました。また、布施先生はこう話します。「2023年度からはグループワークを導入しました。テーマは『環境ボランティアの企画』。活動内容と期待する効果についてグループで議論・検討し、最後にはみんなの前でプレゼンテーションをしてもらいます。学生たちは非常に生き生きとして、ああでもないこうでもないで活発に議論しています。そうして出てきたアイ



Fig.1 ―― 授業にはさまざまな課程の学生が集う

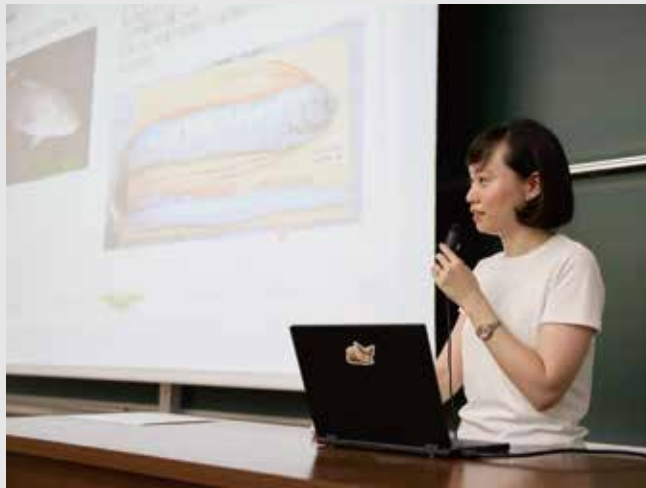


Fig.2 ―― 写真もふんだんに用いて学生たちの興味を喚起



Fig.3 ―― 琵琶湖の底質コア（底の泥）の採取

デアはとても新鮮で、面白いものばかり。例えば、クラウドファンディングで資金を集めてロボット船を作り、海洋プラスチックの回収を行うというアイデアなどがありました。さまざまな課程の学生が履修しているので、それぞれ違った視点を持っているのも面白いです。建築系の学生であれば建築廃材の問題に着想を得たり、学生一人ひとりの個性が光ります。また、学生たちに考えさせて終わりではなく、企画の実現性に対しての指摘も行います。指摘を踏まえて学生たちが修正案を出してくるという、そのやり取りにも楽しさを感じますね」。ボランティア団体の主宰だけでなく、研究シーズ

の事業化にも積極的に取り組んでいるという布施先生。そんな先生から投げ掛けられる指摘とアドバイスは、学生たちにとって非常に大きな学びとなっています。

将来につながる学びをここで

ここまで授業内容の充実に力を注ぐのは、環境を取り巻く諸問題、社会的動向について学生たちに正しく理解してもらいたいからこそ。最後に、その強い思いを込めたメッセージをいただきました。

「本学で学んだ多くの人が、将来は企業の技術者になると思います。これからの技術者に求められるのは単純な性能アップだけではありません。環境適合性や低環境負荷、環境改善といった観点がどんな開発にも必ず関わってきます。その視点を備え、開発にフィードバックできる技術者になってほしいです」（布施）
「学生の皆さんには、さまざまな物事に興味を持ってもらいたいと思います。学生時代に集めたそれらの『種』は、いつかきつと芽を出し、実を結びます。この『環境化学』の授業が、そうした種集めの一助になれるよう努力します」（初）

量子物性理論研究室

磁性材料と計算科学の探究を通じてエネルギー問題の解決に挑む

三浦良雄 教授
[電気電子工学系]



【経歴】

2003年01月-
東北大学 電気通信研究所 助手

2007年04月-
東北大学 電気通信研究所 助教

2013年09月-
京都工芸繊維大学 准教授

2018年04月-
物質・材料研究機構
磁性スピントロニクス材料研究拠点 独立研究者

2019年04月-
物質・材料研究機構
磁性理論グループ グループリーダー

2024年04月-
京都工芸繊維大学 教授

【研究分野】

スピントロニクス、第一原理計算、量子力学、
磁性材料、表面・界面

研究室探訪

量子物性理論
研究室

【研究概要】

第一原理計算と呼ばれる物質の電子物性を解析する手法を用いて、磁性・スピントロニクス材料の理論研究を行っています。実用化できる磁性・スピントロニクス材料を見いだすための「指針」を提示し、研究開発の効率を大幅にアップすることを目的としています。

スマートフォン・PCの高性能化やAIの普及により

私たちの生活はどんどん便利で快適になっています。

しかし同時に、電子デバイスの電力使用量も増加する一方です。

その現状を変えるべく「スピントロニクス」「計算科学」で

デバイスの低消費電力化に挑む三浦先生の研究に迫ります。

「スピントロニクス」とは

現代社会で生きる私たちは、スマートフォンやPCなど、たくさんの電子機器に囲まれて暮らしています。それらの根幹にあるのが、電子の電荷を利用して情報を処理する「エレクトロニクス」の技術です。この言葉は誰もが一度は聞いたことがあるのではないのでしょうか。一方で、今回紹介する研究のキーワードは「スピントロニクス」。いったいどのような技術なのか、三浦先生に詳しく説明していただきました。「私たちが使用しているさまざまな電子デバイスは、回路に電流を流すことで動いています。その電流の源となるのが電子です。電子はマイナスの『電荷』を持っているのですが、同時に『スピン』も持ちます。電子が物理的に自転しているわけではありませんが、そうイメージしてもらえると分かりやすいでしょう。電子スピンの状態にはアップスピン状態（右向き回転のイメージ）とダウンスピン状態（左向き回転のイメージ）の2種類があります。電子の電荷だけではなく、このスピンの情報も活用するのが『スピントロニクス』です。電子のスピンは物質の磁気を生み出す最小単位、いわば磁石の源でもあります。現状では、ハードディスクの読み取りヘッドなどで使われています」。まだまだ一部での利活用にとどまるスピントロニクス。この技術を他の電子デバイスでも使えるようにしていくことが目標であると先生は語ります。「スピンを活用することで、電子デバイスの消費電力を格段に下げることが期待できます。今後、データセンターやネットワークの電力消費はますます増加を続け、エネルギー不足が問題になります。データセンター 1 件の電力をカバーするために原子力発電所が1基必要になると言えば、その消費電力の膨大さが伝わるでしょうか。2030年には、ICT関係の電力消費が世界全体の電力消費の5分の1程度を占めるという予想もあります。再生可能エネルギーで補うことも大切ですが、電力使用量を減らすアプローチも重要であり、そのための効果的な手立ての一つがスピントロニクスの活用なのです」。実際のところ、エネルギー消費量はどのくらい削減できるのでしょうか。「電子1個が真空中で1Vの電位差を通過するエネルギーを温度に換算すると約1万度です。もちろん、回路中ではそれほど大きくはないですが、電子はかなり高いエネルギーを

持っているといえます。一方、アップスピン電子とダウンスピン電子のエネルギーの差はほとんどありません。よって情報を記録するために用いる電子の数を減らしてスピンの自由度を利用することで、少なくとも現在の10分の1に消費電力を削減できると言われています。スピントロニクスによって特に削減を期待できるのが回路の演算装置（CPU）とメインメモリの間にあって頻繁にデータをやりとりするキャッシュメモリの消費電力です。現在のキャッシュメモリには半導体を使った揮発性メモリが使われており、記録を維持するためには電源を常時供給しておく必要があります。そのため、使わない時でも消費電力が大きくなってしまいます。一方で、スピンを活用した磁気メモリは不揮発性メモリであり、そうした問題は発生しません。電源を切っても磁石の向き、スピンの情報は変わらないからです。使っていない回路の待機電力をオフにできるようになり、電力使用量の削減につながります」

計算科学を駆使して

スピントロニクス材料の課題に挑む

非常に大きな可能性を秘めたスピントロニクスの技術ですが、近年ようやくスマートウォッチへの導入が進み出した段階であり、今はまだスマートフォンやPCのキャッシュメモリなどには使われていません。その理由について、先生は次のように説明してくれました。「磁気メモリがより幅広く応用されるためには、磁気抵抗比と呼ばれる出力のさらなる向上が必要です。また、温度の上昇によって性能が劣化するという課題も抱えています」。三浦先生は、その課題を解決できる新材料の開発に力を注いできました。この研究におけるキーワードが「計算科学」です。「量子力学に基づいてコンピュータで電子の状態を計算することで物質の性質を調べる『第一原理計算』という手法を使って、目的に合った新材料の探索を行ってきました。この手法の長所は、非常に正確に物性を予測できること。かつ実験データを必要とせず、全て理論だけでモデルを構築して計算が可能です。その結果、実験では得られない情報を手に入れたり、未知の物質の物性を知ることができます」。この計算科学を駆使することで、新材料の探索・開発が着実に進んでいると先生は言い



Fig.1——研究室ゼミの様子。研究室では、量子力学と固体物性を基礎から学ぶ論議と計算機実習を行っている



Fig.2——並列計算用ワークステーションを用いた量子物性シミュレーションの実施

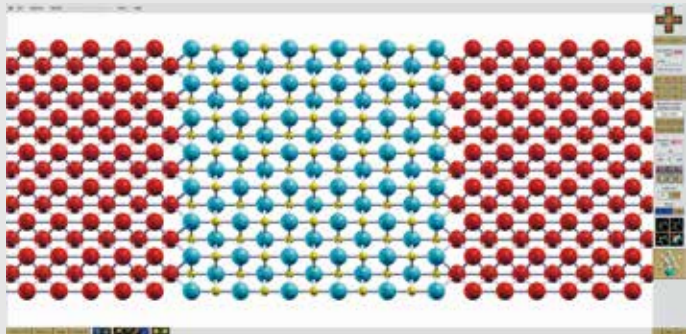


Fig.3——トンネル磁気抵抗素子の原子構造モデル
赤がコバルト鉄、黄色が酸素、水色がマグネシウム（XCrySDenにより表示）

ます。「そもそも、温度変化による劣化の原因は何か。計算科学を使ってそこから明らかにしていこうとしました。デバイスに使う磁性材料を作る際には、複数の材料を接合させていくので、どうしても界面（異なる物質同士が接する境目）が生まれます。その界面で磁石としての性質が弱まり、性能の劣化が生じていることが分かりました。では、界面における磁石の性質を強化するにはどうしたらいいのか。この問題に対しても計算科学を用い、コバルト鉄という物質を使えば解決できることを見いだしました。この成果は、2023年、日本の国立研究所である、物質・材料研究機構（NIMS）が磁気センサの感度や磁気メモリを集積度に影響するトンネル磁気抵抗比の世界新記録を達成した際にも、重要な知見となりました。

た。このように計算科学から得られた知見が、実際のデバイスの性能向上に生かされることは、理論家としてはうれしい限りでした」。現在は、熱に対する安定性を確保しつつも低エネルギーで情報を書き換える技術の研究や、機械学習・量子計算機を用いた新材料探索にも挑んでいるという三浦先生。今後どのような発見が生まれてくるのか、ますます目が離せません。

常に謙虚さを持ち、真摯に研究と向き合う

そんな三浦先生にとって、この研究の醍醐味とは何なのでしょう。 「自分の頭で考えた予測と現実の現象がリンクした時に、面白さとやりがいを感じます。予想と一致しないことの方が断然多い

のですが、ひたすらトライアンドエラーを繰り返すのみです」。続けて、研究におけるポリシーについても話してくれました。「常に基本に立ち返り、謙虚さを持つことにしています。思い込みは間違いの元になるので、何かおかしいと思ったら放っておかず、納得できるまで考え抜くようにしていますね。学生たちも、真剣に研究をしていると疑問が次々と出てきます。それら一つひとつに対して丁寧に説明したり、一緒に考えたりして、分からないまままで終わらせないようにしています」。そして最後に、こう強く決意を語ってくれました。「今後も磁性材料と計算科学の研究を通して、現代社会が抱える問題解決の糸口になるような材料・デバイスを世に提案し続けていきます」

熔融エレクトロライティング（MEW: Melt Electrowriting）と呼ばれる積層造形技術により、3次元可動コレクターに極細のジェットを堆積させ、任意の構造を作る研究を行っています。

2019年06月-
京都工芸繊維大学 助教

2024年06月-
京都工芸繊維大学 准教授

バイオベースポリマー、繊維形成、3Dプリント

徐准中 准教授
【繊維学系】



革新的な 3D プリント技術で 今までにない製品を 世に発信する

バイオ ナノファイバー 研究室

製造業や建築分野、医療分野など、

さまざまなフィールドで活用が進んでいる3Dプリンタ。

そのさらなる可能性を追究しているのが

徐先生率いるバイオナノファイバー研究室です。

他に類を見ない技術力で、最先端の研究を展開しています。

高度なものづくり技術によって

緻密で精度の高い3Dプリントを可能に

「バイオナノファイバー研究室」という名称の通り、徐先生の研究室では、生物由来の材料を使った（バイオ）極めて細い繊維状物質（ナノファイバー、マイクロファイバー）を研究対象としています。その細さは10マイクロメートル以下。人の髪の毛の太さがおよそ60～80マイクロメートルと言われているので、非常に細い繊維を扱っていることが分かります。こうしたバイオナノファイバーを題材として、どのような研究を行っているのでしょうか。徐先生はこう教えてくれました。「生分解性が高いバイオベース材料を用いて、体に優しく高機能な医療機器の開発・製造に取り組んでいます。その一つが、体内の管状の部分を内側から広げるために使われるステントです。製造には3Dプリンタを使用します。熔融エレクトロライティング（MEW）と呼ばれる積層造形技術に対応した、独自開発の3Dプリンタです」。実験室には何台もの研究用3Dプリンタが並んでいました。その全てが自作というから驚きです。実験室では、実際に3Dプリントを行う様子も見せていただきました。プリンタのノズルから繊維材料が細く噴射され、緻密な造形ができ上がっていきます。一般に市販されているような3Dプリンタとは、まさに桁違いの細かさです。それを可能にするMEWとは、いったいどのような技術なのでしょう。「私の過去を振り返りつつ説明します。今から30年ほど前に、エレクトロスピニング法と呼ばれるナノファイバー製造技術が発表されました。この製法で作れるのは不織布のような、ランダムなナノファイバーのみでした。20年ほど前、この技術を応用したプリンタの開発に挑戦しましたが、コントロールが難しく納得いくものができませんでした。その後進学した博士課程で、私は熔融エレクトロスピニング法という技術を勉強しました。高分子をレーザで加熱して熔融状態にし、高電圧をかけて紡糸するという技術です。この技術でも作れるのは不織布だけでした。そして5年前、熔融エレクトロスピニング法を3Dプリントに応用する形で、MEWの技術を開発しました。MEWでは溶かした高分子をノズルから噴出させながら高電圧をかけ、基板上に液滴を堆積させます。そしてノズルを移動させることで、液滴を3次的に積層さ

せ、任意の形状の立体構造を構築できます。MEWは非常に細かい立体造形が可能で、最近印刷したものは繊維の直径が2マイクロメートル、繊維と繊維の間が25マイクロメートルほど。世界にも類を見ないほど精度の高い足場材（再生医療などで使われる、細胞が成長するための足場となる材料）を作ることができました」。こうした3Dプリンタの開発に成功した背景には、バイオナノファイバー研究室のハード・ソフト両面の高い技術力がありました。先生は次のように語ります。「MEWでは高分子材料に高電圧をかける必要がありますが、単純に3Dプリンタにその装置を組み入れると故障につながる恐れがありました。そこで、壊れないように形状や構造を工夫して、オリジナルの3Dプリンタを自作しました。また、装置だけでなく、管理用のソフトウェアや運用ルールも自分たちで作りました。いい装置があっても、ルールがないといいものは作れません。使用時の部屋の温度や湿度などをしっかり定めることで、精度の高い印刷が可能となっています」

応用の可能性は無限大

極めて小さいオーダーで任意の構造を作れるMEWの技術は、さまざまな応用の可能性を秘めています。どのような展開を見据えているのか、先生に語っていただきました。「ステントの場合、今までになかった複雑なデザインのものを作れるようになります。今は単一な構造を持つステントしか流通していないので、革新的な変化です。複雑なデザインにより、新しい機能性を付与することができます。例えば、ステントを入れた後、本来あるべき場所から意図せず移動してしまう『マイグレーション』が起きる場合があります。ステントの一部に違う構造を入れて動きにくくすることで、こうした事態を防ぐことができるのです。美しいデザインと機能性を両立したこのステントは、京都工芸繊維大学の理念の一つであるART×SCIENCEを体現したとも言えます」。医療への応用はまだまだ他にもあります。「先ほど少し触れた足場材も主な応用先の一つです。これまで足場材として使われてきたのは不織布で、ランダムな構造をしており、また1層しかありませんでした。それに対して、私たちが作る足場材は均一な構造をしていて、さらに何層にも重ねることが



Fig.1——学生と実験結果を見ながらディスカッション

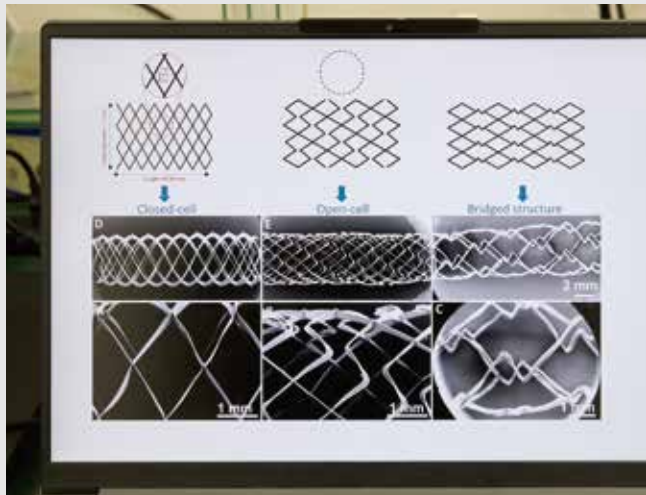


Fig.2——MEW技術を用いて作製したステント



Fig.3——MEW技術を用いることで、大学ロゴも印刷可能

できます」。この違いは家に例えると分かりやすいかもしれません。従来の不織布の足場材は1階建てで、部屋のサイズも形もバラバラな家でした。一方で、徐先生たちがMEWで作る足場材は複数のフロアがある高層建築で、どの部屋も同じ大きさで形をしています。この部屋の一つひとつが細胞の育つ場所。たくさんの均一な部屋を備えた新しい家は、従来のものよりも格段に住みやすいことがイメージできます。実際に、新規開発した足場材は培養効率を大きく高めることに成功しているといいます。「一般的には、研究室は工場とは違うので、製造品質のコントロールをそこまで気にしない場合も多いと思います。しかし私たちは、

本当に売れるようなものを作らなければならないと考えており、品質やコストにもとことんこだわっています」。この技術力を生かして、近く大学発ベンチャーの創業も計画しているという徐先生。研究のさらなる発展が期待されます。

【繊維】の可能性を追い求めて

「今後は、医療分野に加えてセンサを埋め込んだスマートテキスタイルや、バッテリー部材にも私たちの技術を応用していきたいと考えています。また、取り扱う繊維材料の幅も広げていきたいですね。これまでは、ポリプロラクトンやポリ乳酸、

ポリグリコール酸など、さまざまなバイオベース材料を使った印刷にチャレンジしてきました。各材料で力学的性質や分解速度が全然違い、それぞれの特性を生かして用途に応じた材料設計を行ってきました。次はカーボンファイバーのような、バイオベースでない材料にも領域を広げ、それに適した装置開発にも着手していきたいです。学生たちとともに、ものづくりを楽しみながら研究を展開していければと思います」。工織大のアイデンティティである「繊維」の可能性をとことん追究する徐先生。その挑戦はとどまることを知りません。

【がんばる工織大生 | Active KIT students】

建築設計を通じて「丹波漆」を未来につなぐ

京都府北西部に位置する福知山市夜久野町は、全国でも希少な漆の産地として知られています。ここで生産されている漆が「丹波漆」です。千年以上の歴史を誇る丹波漆ですが、漆産業の衰退とともに現在は存続の危機にあります。この産業を未来につなごうと奮闘する建築学専攻M1の蒔田伶菜さんに話を伺いました。



Fig.1—— 思いを詰め込んだ発表用パネルと



Fig.2—— 漆・人・建築が共に成長する設計

京都北部地域の課題解決に貢献したい

今回、私はデザイン・建築学課程の卒業制作で、丹波漆の継承・発展をテーマとした「丹波漆伝承物語」という作品を制作しました。私はもともと「地域創生Tech Program」（京都府北部をフィールドに、地域課題をテーマとした学習やインターンシップによる多様な実践的体験を積む教育プログラム）に参加していて、京都北部の方々とつながりがありました。それで、卒業制作のテーマを決める時に「京都北部地域の課題解決に貢献できないかな」と考えたのです。調べるうちに、福知山市夜久野町の伝統産業「丹波漆」と出会い、漆の木の減少や漆かき職人（木に鎌で傷を付けて漆を採る職人）の後継者不足、住民からの認知度低下という問題に直面していることを知りました。その危機的状況に対して、問題を解決できる建築物の提案を目指そう、というのが研究の出発点でした。

研究テーマを決めてからは、積極的に情報収集を行いました。そもそも漆についての知識がなかったので、まずはNPO法人丹波漆という団体が実施していたプロジェクトに参加。月1回勉強会に行ったり、漆の植樹祭「うえるかむまつり」を訪れて実際に漆を植えたりしました。この活動の中で、NPOの職員の方はもちろん、漆を研究している方との交流を深められました。意識していたのは、現地に足を運んで地域の方から直接話を聞くこと。どんな思いで漆を扱っているのか、何が必要とされているのかなど、コミュニケーションを取りながらしっかり理解を深めていく大切さを学びました。

漆と、人と一緒に成長していく建築

リサーチを進める中で知ったのが、漆の木は、苗を植えてから漆液が採れるまでにちょうど10年程度かかるということ。この時間軸に着目して、建築コンセプトを設定しようと決めました。そして、10年かけて漆の木と一緒に人も建築もだんだん育っていく、そして共存していくという、未来を志向

した設計に取り組みました。建築の形態としては、職人が使用する櫓に着目しました。地元の間伐材を用いて、用途ごとに格子スパンを変更しながら、漆の木と共に建築を徐々に増やしていく計画です。漆珈琲喫茶や漆蠟燭工房など、漆に関する体験型のプログラムを実施することで、住民が日頃から漆に関わり、年月が経つごとに人々の生活が漆の森にあふれ出していきます。完成した「丹波漆伝承物語」の作品では、植樹1年目から20年目までの漆・人・建物のストーリーを1年ごとに描くとともに、50年後の想像図も提示しています。11年目以降になり漆が取れるようになると、建築の床に漆液を塗り、伐採した漆の木を壁材として使用し、10年おきに更新していきます。そうすることで50年先も建築が受け継がれていき、同時に漆の森の伝統も受け継がれていくという未来を見据えています。

今後も夜久野町に関わり続けたい

2024年の春には夜久野町にある「やくの木と漆の館」という施設で、この卒業制作を地域の方々に発表させていただきました。コンセプトに共感してくださった方の働きかけで、今後は公式に福知山市のプロジェクトとして進めていくという話も出ています。さらに、福知山市役所の方の尽力で、2025年大阪・関西万博の関西パビリオン京都ブースに1週間展示するという計画も立ち上がりました。皆さんの思いを受け止め、今後も夜久野町に貢献できるように頑張っていきたいです。

今回の卒業制作では、地域のポテンシャルを最大限に生かし、未来を見据えた建築を設計することを大切にしていました。この設計理念は、将来建築設計の仕事に就いた際にも、変わらず持ち続けていきたいです。どんな場所であっても、建築を設計する時、周りには必ず人がいて、その地ならではの風土があります。そうした人・風土のポテンシャルを尊重し、引き出せる設計士でありたいと考えています。

福知山市の伝統産業「丹波漆」の存続に向けて漆の森と共存する建築を提案。

【活躍する卒業生 | Active graduates】

井上朝晶 | いのうえ・ともあき

味の素株式会社 バイオ&ファインケミカル事業部川崎工場製造部アミノ酸2課第2係



井上朝晶

—
2022年度
大学院工芸科学研究科
博士前期課程
応用生物学専攻 修了



仕事の様子



卒業式の様子

生物学を学ぶために工織大へ

私は小さいころから自然科学に対して強い関心を持っていました。そのため、大学では生物学について勉強したいと思い、理系の単科大学である京都工芸繊維大学を志望しました。

入学当初は蚕を活用した繊維学に興味がありましたが、学生生活の中で、生化学やバイオテクノロジーに関する授業を受け、よりミクロな分野に興味が移っていきました。そして研究室では構造工学研究室に所属し、蛋白質の構造解析に取り組みました。研究室生活では、酵素がどのようなメカニズムで酵素反応を触媒しているのかを解明するべく、大型放射光施設SPRING-8にて実験を行いました。外部の研究施設に赴き、夜通し研究データを取ったことは今でも強く印象に残っています。京都工芸繊維大学で学んだバイオ技術に関する知見や研究技術を現在直接的に活用できる場面は少ないですが、在学中に培った課題解決へのアプローチやプロジェクトの先行きを見通す力は、現在も仕事や私生活で多方面に活用することができています。

また、学業以外にも部活動ではバレーボールに打ち込み、リーグ戦や近畿地区国立大学体育大会で良い結果を残すべく、チームメイトと切磋琢磨していました。研究や部活動で人と協力し、一つのことを成し遂げるために努力した経験は、会社という組織で働く上で、良好な人間関係の構築や円滑な業務の遂行に非常に役立っています。

人々の健康に貢献できる仕事を

就職活動では「人々の健康寿命に貢献できるか?」という軸を持って、食品業界を中心にエントリーをしました。その中で私は、社会課題に対し新しい価値を創造し、食にとどまることなくライフサポートやヘルスケアといったアミノサイエンスにおいても多くの人の健康に貢献してい

る味の素株式会社に入社を決めました。

現在は工場での生産オペレーターとして勤務し、DOPAをはじめとする医薬原薬としてのアミノ酸製造に携わっています。医薬原薬の生産には高い品質基準が求められ、高品質の製品を安定して供給するためにも、高度なオペレーション技術が必要とされています。私は製造現場の最前線で、品質を守る業務に日々勤めています。自身の作った製品が患者様に届くことで、一人でも多くの人々がより健康でより長く生活できることがやりがいであり、将来への希望でもあります。

人との交流を大切にしてほしい

京都工芸繊維大学で学生生活を過ごす中で、研究、部活動、就職活動等を通して、多くの方々に関わらせていただきました。その中で自分に影響を与えてくれた存在は数知れません。

私は京都工芸繊維大学で小さきさまざまな経験をし、たくさんの人と関わったおかげで今の自分があると感じています。友人や先生方をはじめたくさんの方とのコミュニケーションを通じて、自分の長所や短所を見つけ、自分にできることや人に頼るべきことが明確になったことで、6年間という限られた時間を満身に過ごすことができました。時には成果が伴わず思うようにいかないこともありましたが、これを乗り越えることができたのも周囲のたくさんの支えがあったからだと思います。

今後、大学受験や就職活動を控えている方々にはぜひ多くの人々との交流を大切にしてほしいと思います。一人で成し得ることは限られており、より大きな成果を創り出すためには、他者とのコミュニケーションが不可欠であると私は考えています。多くの方々とつながりを持って、周囲からの支えを実感し、大切にしてほしいと思います。

たくさんの人と関わり、支えられながら研究や部活動に打ち込んだ経験が今に生きている。

南天に小鳥図陶板

美術工芸資料館 館長 並木誠士

京都市左京区岡崎の府立図書館横にワグネル顕彰碑がある（図1）。ゴットフリード・ワグネル（1831・92）は、日本の伝統工芸の近代化に尽力をしたドイツ生まれの化学者だ。しかし、その業績を知る人はいまやほとんどいないだろう。まずは、このワグネルの事蹟を簡単に振り返ってみよう。

ゲッティンゲン大学で数理物理学の学位をとったワグネルは慶応4年（1868）に長崎に来航、ほどなく佐賀藩に雇われて有田で有田焼の近代化を指導する。明治3年（1870）上京して、東京大学の前身のひとつとなる大学南校のドイツ語の教師となり、また、



図1
ワグネル顕彰碑



図2
浅井忠 中澤岩太博士像

りで親しく話をするようになった洋画家の浅井忠を、京都高等工芸学校図案科の教授に誘うことになる。

明治35年に京都高等工芸学校は開校し、中澤は、京都帝国大学教授を兼任したまま、京都高等工芸学校の初代校長となる。開校にあたり、中澤は、教材として利用可能な多くの美術工芸品の購入を積極的に進め、それは現在でも京都工芸繊維大学美術工芸資料館に収蔵されている。それらの美術工芸品は教材として講義や実習で使用されただけではなく、京都の伝統産業界にも積極的に提供された。京都高等工芸学校開校時の中澤の演説によれば、構内に参考品陳列所を設けてひろく一般に公開することを考えていたこともわかる。中澤の参考品陳列所構想は、中澤がヨーロッパで視察した多くの実業学校が博物館を併設していたことに依るが、それは同時に学校や博物館の設置を積極的に勧めたワグネルの教えを受け継いでいることも明らかである。

そして、中澤がワグネルから受け継いだ最大の考え方が、現場主義だったと考えられる。中澤はしばしば「学理と応用」という言葉を用いているが、これは、最新の研究を究める（学理）だけではなく、それをものづくりの現場に応用させなければいけないという意味である。実際に、中澤は、東京大学の教授をつとめながら工手学校の校長も兼任し、京都帝国大学の学長をつとめながら京都高等工芸学校の設置に尽力をして、校長になっている。これは、中澤が最先端の研究と同時に、ものづくりの現場における指導に対して深い関心を抱いていたことを示している。

ワグネルに話を戻そう。東京時代のワグネルもまた、研究だけではなく陶磁器制作の実践をおこない、明治20年には釉下彩の技法をいかした旭焼を開発し、東京職工学校のなかの窯で制作した。旭焼は、下地に装飾をほどこしたうえから透明の釉薬を掛ける技法で、下地に「絵」のような装飾をほどこすことが特徴である。実際に旭焼の絵付けには狩野派の絵師荒木探令（1857・1931）など

数学・物理学・化学などにも教鞭をとることになる。明治政府がはじめて参加した1873年のウィーン万博にあたっては事務局御用掛となり、出品物の選定をおこなうほか、ヨーロッパへ派遣する伝習生の手配などにも尽力した。明治11年から3年間は京都に設置された科学研究所ともいえる舎密局に勤務して、伝統産業の近代化に役立つ染料や釉薬の研究とその指導をおこなった。東京に戻ったのち、明治17年からはみずから提言して開校にこぎつけた東京職工学校 明治14年開校、東京高等工業学校、東京工業大学を経て現在の東京科学大学となる）で教鞭をとり、明治19年には新設された陶

の日本画家が携わっていたことがわかっている。そして、制作物の形状も、実用性のある皿のような形式もあるが、陶板というかたちで「絵」のように鑑賞する形式でも多く制作された。美術工芸資料館が所蔵する「南天に小鳥図陶板」（図3）もその一例で、一見すると陶磁器作品とは思えない絵画的な表現になっている。

ワグネルの旭焼作品が、陶磁器でありながら「絵」のようにみえるということには理由がある。明治6年に日本ははじめて万国博覧会（ウィーン）に参加する。ワグネルはこの時点ですでに日本側の顧問的な役割を担っていたが、そのときに出品され、その後につきつぎと輸出された陶磁器類の装飾には、濃彩の花鳥や武者絵類が多かった。そのような装飾がやがてマンネリ化を指摘されるようになり、そこから明治政府は図案改良に乗り出す。そこで採用された図案の方向性が、同時代の日本画のような写実的な花鳥を題材とした図柄をほどこすことであった。実際に、明治10年代後半にはそのような装飾をほどこした陶磁器作品が多く制作され、さらに明治20年代になると、1893年のシカゴ万博のように、日本から輸出される陶磁器、漆器、七宝などの工芸品が、皿や花瓶のような実用的な

器玻璃工科の主任教授となる。その後、いったんドイツに帰国したのち再来日し、明治25年東京で没する。

幅広い知識を有していたが、ワグネルの最大の関心事は「近代化」にあったといってよいだろう。実際に、彼は明治前期の日本の、とくに美術工芸に関していくつかの重要な提言をしている。博物館の設置や伝統的な美術を教える学校の必要性、万国博覧会へ出品するにあたっての作品選定や海外への伝習生の派遣など、その的確な指摘はそれぞれが日本の美術工芸の近代化に貢献している。

ワグネルは、多くの優秀な学生を育てたことでも知られている。東京大学在任中に指導したひとり、京都工芸繊維大学の前身校のひとつである京都高等工芸学校の初代校長中澤岩太（1858・1943、図2）である。中澤は、東京大学卒業後、おそらくはワグネルの勧めがありベルリン大学に留学する。明治20年の帰国後に東京大学の教授となるが、明治25年には工手学校（明治21年開校、現在の工学院大学）の2代目の校長となる。工手学校は、ものづくりの現場の職人を指導する技術者養成のための学校である。中澤は、東京大学で材料化学についての最先端の研究をするともに、それを現場でいかすことのできる人材の育成を早くから意識していたことがわかる。

この中澤が、明治30年に開設された京都帝国大学の理工科大学長として京都に赴任、その後、明治33年には、あらたに開校を予定していた京都高等工芸学校の設立準備委員となり、同年にヨーロッパ視察へ赴く。折しもパリで万国博覧会が開催されており、中澤はパ

ものだけではなく、額装されて、まさに絵画としかみえないようなものが多くなった。そのような傾向に合わせた作品が旭焼であるといってよいだろう。ワグネルが尽力をしたのは、その日本画の美しさを留めるために当時はまだ技術的に難しかった釉下彩という技法を開発したことである。

「南天に小鳥図陶板」は4面の陶板からなり、各陶板の裏面には「大日本東京深川区東元町旭焼製造所」と窯印がはいっている。旭焼は、はじめ東京職工学校内で制作されていたが、明治23年には渋沢栄一（1840・1931）を中心にできた旭焼組合の援助をうけて東京深川に旭焼製造所をつくり、そこへ窯を移す（明治26年閉窯）。したがって、本作品は、旭焼製造所時代の明治23年から26年のあいだの制作と考えてよいだろう。昭和5年（1930）に中澤岩太と植田豊橘（1860・1948）から京都高等工芸学校に寄贈されている。植田もまたワグネルの教えを受けたひとりであり、京都市陶磁器試験場の場長をつとめた。ワグネルから中澤・植田に伝えられたこの作品は、本学のルーツのひとつを明らかにものがたっているといってよいだろう。



図3
ワグネル 南天に小鳥図陶板

令和6年度 創立記念日 事業講演会を 開催しました

2024年7月12日[金]

2024年7月12日(金)、株式会社堀場製作所 代表取締役会長兼グループCEO 堀場 厚氏をお招きし、「日本の未来を担う次世代の皆様へ」と題して、本学創立記念日事業講演会を開催しました。今年度は本学60周年記念館にて対面実施し、本学学生・教職員、名誉教授、同窓会、産学連携協力会会員など、約110名が参加しました。

講師の堀場氏は、社長就任時、年間約400億円であったHORIBAグループの売上高を2,900億円超にまで拡大させ、従業員約8,700名、世界29の国と地域に展開するグローバル



左：吉本学長による挨拶
右：堀場氏によるご講演

企業へと成長させた経験から、平均的であることをよしとする風潮に警鐘を鳴らし、一人ひとりが異なることを尊重しつつ、秀でている部分をどんどん伸ばす教育システムに切り替えていく必要があると述べられました。また、歴史と信頼に裏付けされた「ほんまもん」を大切に京都の文化は海外の価値観にも通じるとし、現状を打破する手掛かりになると示唆されました。

講師の語られたユニークなエピソードの数々に会場は時折笑いに包まれながら、教育の現場に向けた熱いメッセージに、参加者一同、真剣なまなざしで聴き入っていました。



「サムコ辻理 寄附講座 グローバル企業人 ドクター知命飛翔 京都プロジェクト」 第1期生が 博士号の学位を 取得しました

2024年9月25日[水]

2024年9月25日(水)、本学60周年記念館大セミナー室にて大学院工芸科学研究科の学位記授与式が挙行され、令和4年より、サムコ株式会社(京都市伏見区)会長 辻理氏の支援・協力を得て実施されている産学協働プロジェクト「グローバル企業人ドクター知命飛翔京都プロジェクト」を修了した第1期生2名に対し、博士の学位が授与されました。



学位記授与式での修了記念撮影
辻理会長(1列目左)と
第一期生(1列目中央2名)

本プロジェクトは、サムコ株式会社会長 辻理氏の支援・協力により実施されているもので、主として京都の中堅・中小企業に勤務する概ね45歳前後の技術者を対象とした「企業人ドクター」育成の産学協働プロジェクトです。

修了生には、引き続き所属企業において、中核人材としての更なる活躍が期待されます。

令和6年度 文部科学省 「大学の世界展開力 強化事業」 ～ EU諸国等との 大学間交流 形成支援～に 本学が 採択されました

「大学の世界展開力強化事業」は、我が国にとり重要な国・地域の大学と質保証を伴った連携・学生交流を進め、国際通用性の高い教育を実現するとともに、我が国の大学教育のグローバル展開力を強化するための取組を支援する文部科学省の公募事業です。令和6年度は、「EU諸国等との大学間交流形成支援」として、日本とEU諸国等の大学との間で、質保証を伴う国際交流プログラムを構築・実施する事業の公募が行われ、本学の「3×3教育制度の活用によるグローバルな次世代マテリアル人材育成プログラム」がタイプA(交流型)に採択されました。本事業の期間は2024年10月4日から2029年3月31日までです。

本学の計画では、半導体材料をはじめとする高機能・最先端のマテリアル分野に焦点を当て、欧州の連携大学との教育研究交流を、全学的な責任・教育体制のもと、学部から大学

院博士前期課程のみならず、博士後期課程まで視野に入れた一体的な形で実施します。本学独自の「3×3教育制度」を活用しながら、個別の専門分野の研究に基づいた一貫通貫の交流プログラムを実現しマテリアル分野の知識・技能を基盤とし、グローバルな現場でリーダーシップを発揮してプロジェクトを成功に導く、マテリアルTECH LEADERの育成を目指します。

欧州の連携大学(5大学)：
オルレアン大学(フランス)
ウーディネ大学(イタリア)
ベニス大学カ・フォスカリ校(イタリア)
リュブリャナ大学(スロベニア)
バレンシア大学(スペイン)

学生フォーミュラ日本 大会2024において 本学チーム “Grandelfino”が 総合優勝し、 大会3連覇を 果たしました

2024年9月9日[月]～14日[土]

左：最終走行に向けてマシンの最終調整
右：完走を記念して

2024年9月9日(月)～9月14日(土)、愛知県のAichi Sky Expo(愛知県国際展示場)において、「学生フォーミュラ日本大会2024」(75チーム参加)が開催され、本学学生フォーミュラ参戦プロジェクトチーム“Grandelfino(グランドelfiーノ)”が総合優勝しました。本学チームは一昨年・昨年に続き3連覇を果たし、2012年・2016年・2017年の優勝と合わせて今回で過去最多6回目の総合優勝となりました。

本大会は、公益社団法人自動車技術会が主催するもので、学生の自主的なものづくりの総合能力を養成し、将来の



自動車産業を担う人材を育てるための公益活動として、2003年にスタートしました。競技は、静的審査(コスト、デザイン、プレゼンテーション)・動的審査(走行競技、燃費等)で構成され、学生が自ら構想・設計・製作した車両により、ものづくりの総合力が競われます。

本学チームは、動的審査5種目中「オートクロス賞」で1位、「耐久走行賞」で3位を獲得し、トータルの成績で2位に100点あまりの差をつけて総合優勝となりました。



新素材 イノベーションラボの 紹介

CPF News
未来デザイン・工学機構
(Center for the Possible
Futures : CPF) の
活動を発信します。

産業界からは、既存の材料では達成不可能な物性間のトレードオフを解消した革新的素材創出を実現する、革新的材料設計戦略の創出が求められています。本ラボでは、化学・材料化学分野を中心に、学域・学系・専攻の枠を超えた連携と教育研究活動を行う場として分野融合・産学連携による新素材開発、国際交流および人材育成の推進を行っています。これらの事業の中で、今回はマテリアルズ・インフォマティクス(MI)に関する研究支援についてご紹介いたします。

これまでの材料作製では、研究者の経験と勘に基づいた試行錯誤が繰り返されており、膨大な実験量を必要とするため、多く時間とコストがかかることが欠点です。そこで、従来とは異なる開発のイノベーションのための解の有力候補として、MIの導入による材料創製システムの構築が期待されています。本ラボでは、これまでのdCEP※による活動を土台とし、粒子群最適化を用いた量子化学計算の高速化(材料化学系 湯村尚史教授)、カーボンナノチューブの分散剤に求められる分子構造因子の推定(材料化学系 野々口斐之准教授)、スクリーニング技術と組み合わせた組換えタンパク質の発現量や触媒活性の効率的向上化(分子化学系 熊田陽

一准教授)など、MIを有効活用した特筆すべき研究成果を得ています。学術面と産業面の視点からMIに関する研究支援を行うために、本学と大学間連携に関する包括協定を締結している会津大学の西館陽平先生にフェローとして、積水化学工業R&Dセンター先進技術研究所長の日下康成様には特任教授として本ラボに所属していただいています。令和6年9月30日(月)に西館先生の本ラボ滞在に合わせ、MIに興味がある教員や大学院生も出席した研究交流会を開催し、上記で紹介した特筆すべき研究成果の進捗発表と西館先生にご講演いただきました。この交流会をきっかけとして若手教員との新たな共同研究も開始されています。

本ラボでは、学内または企業も含めた学外機関との萌芽的共同研究提案に対する研究資金の支援などの事業も行っています。MIに関する支援も含めてご自身の基礎研究で発生したシーズから社会実装に向けたマテリアル創出を行うための分野横断活動を行う場として是非本ラボの活用をお考えください。(新素材イノベーションラボ長 中健介)

※Design-centric Engineering Program …企業や行政などから提供される社会的課題に対して、自身の研究分野にとどまらず、専門の異なる学生、教員と協働して、異分野融合のチームで具体的な解決策を策定する大学院生向けのPBLプログラム。



学生発表の様子

令和7年度入試から学校推薦型選抜の募集人員を拡大します

本学では、令和5年度入試より大学入学共通テストを利用した学校推薦型選抜を一般プログラムで導入しています。
一般選抜との併願が可能で、令和6年度入試では学校推薦型選抜の出願者の約6割が併願しています。
令和7年度入試からは、募集人員がこれまでの90名から114名に拡大され、さらにチャンスが広がりますので、積極的に出願してみてください。
入学者選抜方法等の詳細は、ホームページおよび募集要項にて確認してください。

令和7年度（令和6年度実施）入学試験関係日程表 | 学部

入試種別	出願受付期間	試験実施日	合格者発表日	入学手続期間
学校推薦型選抜 〈一般プログラム〉 〈地域創生Tech Program〉	1月22日〔水〕～1月29日〔水〕	－	2月12日〔水〕	2月13日〔木〕～2月19日〔水〕
一般選抜	前期日程 1月27日〔月〕～2月5日〔水〕 後期日程 －	2月25日〔火〕／26日〔水〕	3月7日〔金〕 －	3月8日〔土〕～3月15日〔土〕 －

詳細は各募集要項にて確認してください。

美術工芸資料館展覧会

開催期間	展覧会名等
11月11日〔月〕～12月21日〔土〕	京都高等工芸学校シリーズ3 ティファニーからルクウッドまで―新興アメリカデザインへの注目
11月18日〔月〕～12月21日〔土〕	レンズを通して観る浮世― 広重の名所の「いま」を撮る
1月14日〔火〕～2月22日〔土〕	館蔵石膏像展（仮）
1月20日〔月〕～4月7日〔月〕	写真家・畠山崇の仕事 第2弾（仮）
3月3日〔月〕～4月7日〔月〕	まちの診断士 北沢恒彦・ポスト経済成長期における京都の商店街と市民ネットワーク
3月3日〔月〕～4月7日〔月〕	鏝展（仮）

※会期・内容は変更となる場合がございます。事前に美術工芸資料館ホームページでご確認をお願いします。

大学公式SNS

日々更新中です。ぜひご覧ください。

[X（旧Twitter）]



[Facebook]



[LINE]



KITnews Vol.67

[編集／発行] 発行日：2024年11月29日〔金〕

京都工芸繊維大学広報委員会

〒606-8585京都市左京区松ヶ崎橋上町

TEL | 075-724-7016

FAX | 075-724-7029

URL | https://www.kit.ac.jp/

表紙写真は、附属図書館1階に展示されている

「谷川俊太郎氏旧蔵ラジオコレクション」です。

2010年度、京都工芸繊維大学は、

詩人 谷川俊太郎氏から、40年来収集されてきた

ラジオ190台と関連書籍・資料類の寄贈を受けました。

ラジオを学生の教育・研究のために役立てたいという

谷川氏のお気持ちを受けて

附属図書館に常設の展示を設けて、

つねにこれらのラジオに

接することができるようにしました。

多彩で多様なラジオの世界を楽しむと同時に、

ザインの面白さや奥深さを味わえるようにしています。

（並木誠士 美術工芸資料館長の解説より一部抜粋）

このたびの谷川氏の訃報に接し、

心よりお悔やみ申し上げます。

生前のご厚誼を深謝し謹んで哀悼の意を表すとともに、

ご冥福をお祈り申し上げます。

© 2024 Kyoto Institute of Technology

All Rights Reserved

KITnewsをお読みいただき、ありがとうございました。

今後のKITnewsの改善・充実を図るため、

右記URLまたはQRコードより

アンケートへのご協力をお願いいたします。

（回答期限 2025年2月28日〔金〕）



https://www.kit.ac.jp/kitnews_anketo/

