

DISCOVER

Vol.02

お茶の水女子大学
理系女性育成啓発研究所



理工系が拓く世界
DISCOVER



国立大学法人

お茶の水女子大学
理系女性育成啓発研究所

〒112-8610 東京都文京区大塚 2-1-1

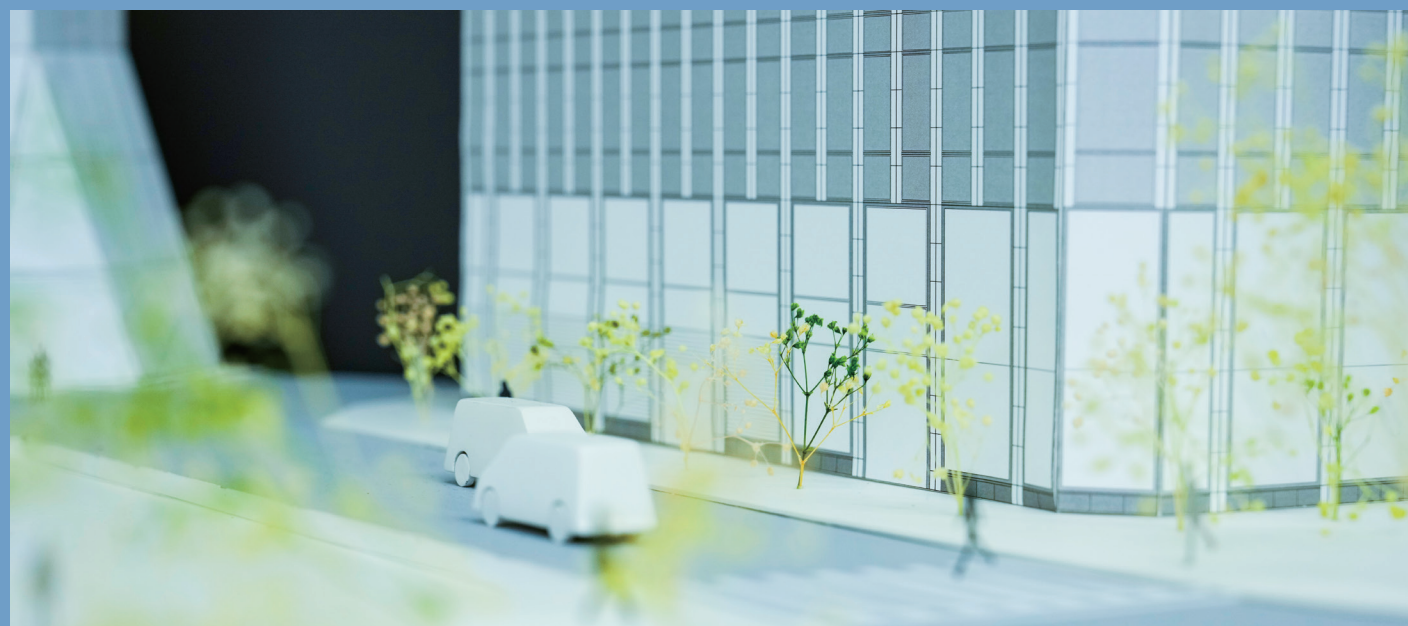
TEL: 03-5978-5825

FAX: 03-5978-2650

2026.08



<http://www-w.cf.ocha.ac.jp/cos/>



中高生のための
理工系のススメ

DISCO VER

理工系が拓く世界

理工系分野のスペシャリストの登場第2弾です。理工系の守備範囲は、科学技術の進歩によって、近年、ますます広がりを見せています。スペシャリストが自ら切り拓いた世界をのぞいてみましょう。ちょっとした工夫、ひらめきのアイデア、心ときめくこだわり、何かを生み出そうとする執念…この冊子の中に、あなたの心に響くものが、きっとあるはずです。理工系分野にチャレンジしたいあなた、あなたのチャレンジが、将来の新たな価値創造に結びつくことを信じています。

スペシャリストへのインタビュー & 対談

#01 近松 彰先生 〈理学部 化学科／専門分野：固体物理化学、固体反応化学、機能材料化学〉

#02 藤山 真美子先生 〈共創工学部 人間環境工学科／専門分野：都市・建築デザイン、デザイン工学〉

#03 近松 彰先生 × 藤山 真美子先生

小さな発見と新たな開発の積み重ねが

未来の社会を拓く

Akira Chikamatsu

固体物理化学、固体反応化学、
機能材料化学

近松 彰 先生

理学部 化学科

東京理科大学理学部第一部化学科卒業、東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻修士課程・博士課程修了、博士(工学)取得。
東京大学大学院理学系研究科化学専攻特任研究員、特任助教、助教を経て、2021年10月よりお茶の水女子大学理学部化学科に准教授として着任。

7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに9 産業と技術革新の
基盤をつくろう

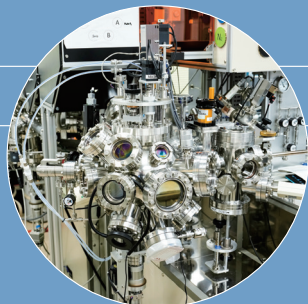
研究を通して目指すSDGsのゴール(1~2つ)とその理由をお教えてください。

新しい材料やデバイスの研究を通して、エネルギーを高効率に利用できる仕組みを生み出し、未来の産業を支える技術革新へとつなげたいと考えています。

Research Tool

パルスレーザー堆積装置：

パルスレーザー堆積装置は、強いレーザーで原料を蒸発させ、原子の整列した単結晶薄膜を作る装置です。高品質な薄膜を作ることができ、いろいろな化学組成の材料に対応できるのが特徴です。



QUESTION

• 01 理工系に進学を決めた理由をお教えてください。

高校生の頃、私は歴史や地理といった文系科目も好きでしたが、同時に物理や化学、さらには医学や薬学にも強い興味を持っていました。身のまわりの現象がどのように成り立っているのかを知ることが楽しく、特に化学の授業がとても面白く感じていました。将来の進路を考える中で、漠然とはありますが「理系の専門知識や研究開発の仕事で社会の役に立てるのでは」と思うようになり、そのためには理工系の学びが必要だと考えました。こうした興味と期待が重なり、私は理工系の道に進むことを決めました。

• 02 現在の研究を始めたきっかけをお教えてください。

大学で化学を学ぶ中で、特に無機化学の分野に強く惹かれ、研究室で初めて本格的な研究に触れたとき、未知の現象を自分の手で明らかにする面白さを実感しました。大学院では物性物理の研究に挑戦し、専門が変わったことで苦労もありましたが、基礎から学び直しながら成果を積み重ねる経験が大きな自信につながりました。化学と物理の両方を行き来したことで、物質の性質を多角的に捉える視点が身につき、原子レベルで新しい機能を生み出す現在の研究へとつながっています。

• 03 研究を行う上での面白さや楽しさをお教えてください。

研究の魅力は、これまで存在しなかった性質や材料を、自分の工夫によって生み出せる点にあります。実験では思い通りにいかないことも多く、条件を見直しながら挑戦を重ねますが、粘り強い試行の先で新しい現象を捉えられた瞬間は、何度経験しても胸が高鳴ります。独自の方法で物質を作り、その成果を多くの研究者と議論する中で、新しい視点が生まれることも少なくありません。化学と物理の境界に身を置いてきた経験から、分野をまたいで学ぶことの価値を強く感じており、新現象の発見や新物質が生まれる瞬間が研究を続ける大きな原動力になっています。

• 04 将来のイノベーター(中高生)たちへメッセージをお願いいたします。

未来を切り拓く大きな発明は、実は一つひとつの小さな気づきの積み重ねから生まれます。研究の世界では、失敗も成功もすべてが次の発見につながる大切な経験です。仲間と意見を交わしながら試行錯誤を重ねることで、新しい発想が生まれ、自分の成長も実感できます。科学技術は、既存の仕組みを改良するだけでなく、まったく新しい考え方から大きく進歩してきました。皆さんが今抱いている「なぜだろう」「もっと良くできるはず」という思いこそ、未来のイノベーションの種です。小さな発見を大切に、自分の興味を信じて挑戦し続けてほしいと思います。

研究室紹介・研究風景紹介

研究室には、高品質な単結晶薄膜を作るための装置のほか、ピーカーや電子天秤、電気炉など、一般的な化学実験で使う道具が一通りそろっています。別の部屋には分析装置もあり、自分たちで合成した物質がどんな性質を持っているのかを調べることができます。





都市・建築デザイン、デザイン工学

藤山 真美子 先生

共創工学部 人間環境工学科

九州大学大学院芸術工学府芸術工学専攻修了後、建築設計事務所勤務。東北大学工学研究科都市・建築学専攻助教などを経て、2021年にお茶の水女子大学に着任。2022年より、お茶の水女子大学ジェンダード・イノベーション研究所兼任。



11 組み立てられるまちづくりを

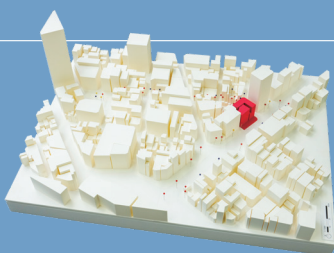
研究を通して目指すSDGsのゴール（1～2つ）とその理由をお教えてください。

都市のパブリック空間における界限性の形成を通じて、快適性や回遊性、滞在性の向上を図り、人々の多様な活動を育む豊かな都市空間の創出に貢献したいと考えています。

Research Tool

建築模型：

建築や都市空間のアイデアを立体的に検討・表現するために使用します。実際の空間の広がりや人との関係性を確認することができます。



QUESTION

• 01 理工系に進学を決めた理由をお教えてください。

私は、高校生の頃、技術、理論、歴史、文化など幅広い分野に興味があり、将来の進路を一つに絞られずにいました。しかし、手を動かしてものをつくるのが好きだったことから、「考えること」と「つくること」を結びつけられる分野として理工系に魅力を感じるようになりました。特に建築や都市の分野は、工学や科学だけでなく、人々の暮らしや文化、歴史、社会課題とも深く関わっています。多様な視点を活かしながら、現実の課題に向き合い、自らのアイデアを形にできる点に面白さを感じ、理工系への進学を決意しました。

• 02 現在の研究を始めたきっかけをお教えてください。

現在の研究のきっかけは、大学時代に取り組んだオランダの都市・建築デザイン研究にあります。治水の歴史によって形成された人工的な大地の上に都市が成立している事例を通して、環境や文化が空間の構成や人の知覚に大きな影響を与えていることを学びました。その後、設計事務所で住宅や集会所の設計に携わり、多様な条件のもとで空間を実現するプロセスを経験しました。こうした研究と実務の両方の経験から、都市・建築空間が生み出す新たな価値や、人、環境、技術の関係性を探究したいと考えるようになり、現在の研究へとつながっています。

• 03 研究を行う上での面白さや楽しさをお教えてください。

都市・建築デザイン研究の面白さは、私たちの身近な生活環境に目を向け、一見すると無関係に見える人、建築、都市、自然などのつながりや相互作用を読み解くことで、より良い空間や暮らしの新たな可能性を見い出せることにあります。また、社会課題を分析するだけでなく、その解決に向けたアイデアを自ら提案し、検証できる点も大きな魅力です。学生や研究者、企業、行政など、多様な立場の人々との対話を通して新しい視点に出会いながら、未来の暮らしや都市のあり方を考え続けられることに、大きなやりがいを感じています。

• 04 将来のイノベーター（中高生）たちへメッセージをお願いいたします。

進路を考えるとき、「何を学ぶべきか」と悩むこともあると思います。私自身も高校生の頃から今に至るまで、興味を一つに絞られていません。しかし、新しい価値やイノベーションは、異なる分野や多様な視点が会合ところから生まれます。現代の工学や都市・建築の分野も、人の行動や心理、歴史や文化、自然科学や技術など、さまざまな要素が関わり合って成り立っています。大切なのは、今すぐ答えを決めるのではなく、「なぜだろう」「面白そう」と感じる好奇心を持続させることかもしれません。ぜひ自分らしい視点を大切に、さまざまなことに挑戦してください。

研究室紹介・研究風景紹介

研究室には建築模型や設計図面、専門書、ドローンやVR機器などがあります。学生たちは新旧さまざまなツールを活用しながら都市・建築空間を探究し、研究室メンバーや関係者との対話を重ねながら新たな価値の創造に挑戦しています。



特別対談

固体物理化学と空間デザイン学のスペシャリストによる対談！

SPECIALIST

Akira Chikamatsu

SPECIALIST

Mamiko Fujiyama



近松 彰 先生

理学部 化学科

専門分野：固体物理化学、
固体反応化学、機能材料化学

藤山先生の研究のここが気になる！

近松：ビルの屋根に太陽光発電パネルを載せると、重みで建物がつぶれたり、地震に弱くなってしまうことはないのですか？

藤山：人間が持つと重く感じる物でも、ビルの構造から見ると比較的小さな荷重です。多くのビルは屋上に設備を設置することを想定して設計されているため、通常は強度や耐震性に大きな問題はありません。



藤山 真美子 先生

共創工学部 人間環境工学科

専門分野：都市・建築デザイン、
デザイン工学

近松先生の研究のここが気になる！

藤山：化学反応をデザインするときには、どのような発想やモチベーションで次の一手につないでいるのですか？

近松：既存の技術をベースに、自分の持っているテクニックや新しく発明された物質を組み合わせれば、何かしら世の中に役立つものを生み出せるかもしれないという気持ちで取り組んでいます。

01. 新しいものをつくることが 共通の研究テーマ

近松：私の研究は新物質開発が主なテーマです。長い間、相性の良い元素同士を掛け合わせて思い通りの設計ができる化学反応の合成テクニックを磨いてきましたが、現在は確立できた合成法を使って、新しい物質作ることに力を入れています。また、大学は技術開発だけでなく真理を追求する場でもあるので、それぞれの物質の性質が現れる理由まで徹底的に調べています。世の中で使わ

れているものの仕組みを深く理解し、それらをより良い社会につなげられることが、私の大きなやりがいです。

藤山：私の研究では、「人工」と「自然」、「私」と「公」、「実空間」と「仮想空間」といった二項対立的な要素を媒介・融合する空間に着目し、そのデザイン手法を探究しています。特に、オランダ、シンガポール、東京のような敷地が限られた都市環境では、都市機能を立体的に重ね合わせる「In-between（中間領域）」的な空間が多様な活動を支える上で重要になると考えています。このよう

に、異なる要素を組み合わせ、新たな価値や機能を創出する点で、共通する考え方がありそうですね。

近松：新しい物質をつくる時の発想も同じです。磁石のN極とS極は引き合いますが、N極同士だと反発するといったようなことを元素レベルで考えながら設計しています。実は私も建築が大好きで、狭小住宅を大改造した前後が分かるようなテレビ番組を欠かさず見ていたんですよ。

藤山：化学の世界でも「新しいものをつくる」という創造的な

ことが起きているのですね。分野が違っても共通点のあることが分かり、先生も建築を好きだと言ってくださったのでうれしくなりました。

専門分野は違っても、
世の中にはないものを
つくり出すのは同じ！



02. 化学の未開拓領域や 都市空間の課題に取り組む

近松:私の研究室では、現在「複合アニオン酸化物薄膜」を対象とした研究に力を入れています。きっかけは、セラミックスに別のマイナスイオンを組み合わせた複合アニオン酸化物薄膜の合成に成功し、これらの物質群がほとんど研究の進んでいない未開拓の領域だったからです。もし優れた性質を持つ材料を見つければ、IC乗車カードなどに使用されているチップの機能を、より速いものに置き換えられるかもしれません。あるいは、新材料により、スマートフォンやノートパソコンなどの電池の容量を、大きく増やせるかもしれないと期待しています。

藤山:まさに、私たちの生活に密着した機能をより良くするための研究と言えますね。私の分野においても、身近な生活環境の中には、まだ多くの改善の可能性があります。例えば、標準的なバリアフリー整備は進んできた一方で、ジェンダーや障がい、年齢、文化的背景などが交差する個々の利用者の立場から捉えると、依然として多くの課題が残されています。近年は、近隣地域のまちづくりに参加しながら街路空間のあり方を検討したり、トイレ空間の開発に取り組む企業と共同研究を行ったり、行政機関による社会包摂に関する検討会等に参加したりしています。こうした実践を通じて、学生と共に空間と社会の関係に対する思考を深め、異なる立場や要素のあいだをつなぐ空間デザインの視点から、さまざまな社会課題に取り組んでいます。



03. 「共創」で生まれる技術の進化

近松:私は建築資材にも関心があります。建材の多くは最先端の化学が活用され、例えば、ステンレスは鉄より酸化しやすい元素を加えることで、表面に極薄の酸化膜を形成し、鉄を錆から保護するという化学的発想で作られています。最近では微生物がひび割れを自動的に埋める自己修復コンクリートも登場しています。ヒートアイランド対策として、建物の壁に光触媒である酸化チタンのコーティングを施すような技術が共同研究によって生まれているように、「共創」には大きな価値があると感じています。

藤山:生活空間の“器”として機能する建物は、どれほど美しいデザインであっても、短期間で劣化したり、地震に弱かったり、夏には蒸し風呂のような環境になってしまったり、その価値を十分に発揮できません。そのため、私は、空間デザインに加え、環境工学や建築材料学などの異分野と連携し、新しい技術を取り入れることで、建物の性能や都市環境を多角的に研究しています。その一例が、ドローンを活用した研究です。ドローンで取得した建物の熱画像を設計プロセスに活用する研究や、ドローン技術を応用した空飛ぶクルマが都市環境にもたらす可能性を分析する研究など、新たなテーマにも異分野との共創で取り組んでいます。

04. 次世代に向けた新たな挑戦

近松:今後の究極の目標は、人間の脳のように高熱を発せず、動く「脳型デバイス」をつくることです。現在のAIデータセンターは莫大な電力を使い、大量の熱を出し、冷却するためのエネルギーも必要になります。脳のような仕組みを模したデバイスができれば、地球環境に優しい超省エネ型のものを実現させることができます。LEDが発熱型のフィラメントから進化したように、脳型デバイスによって世の中に貢献できると考えています。

藤山:私は、敷地が限られた都市環境において、都市が失いつつある街路空間の界索性や、緑地、コミュニティガーデンといった要素を現代の都市空間に再び取り込み、多様な機能が重なり合う環境を創出することに関心があります。例えば、海外の研究者と共同で研究を進めているシンガポールでは、フードセキュリティや食育の観点から都市内で食料を生産する必要性が高まっています。しかし、限られた土地や経済性、エネルギーコストなど多くの課題も存在します。だからこそ、既存の都市機能に新たな生産や交流の機能を重ね合わせ、限られた都市空間をより多面的に活用する環境デザイン手法の探究が重要だと考えています。

05. 多様なスキルが身につく 理工系の学びを楽しんで!

近松:これまで世の中になかったものを生み出し、そのメカニズムを証明できたときは、理工系の学びを続けてきて本当に良かったと思います。もちろん失敗もありますが、いきなり大きな研究成果を目指すよりも、あえて目標のハードルを下げて小さな世界初を積み重ねていけば、やがて大きな成果につながると信じて、楽しみながら研究を続けています。

藤山:私は、自身の研究が日常の営みに近い位置にあり、誰もが感じている身近な課題に挑戦できることに大きな魅

力を感じています。都市空間には公共施設、オフィス、学校、病院、住宅など多様な建築や空間が存在します。それらを計画・設計するためには、工学だけでなく、歴史、文化、心理、社会学など幅広い分野の知識や視点が求められます。現在も、異なる分野の研究者や学生、企業、行政との協働を通して新しい視点に出会いながら、未来の暮らしや都市のあり方を考え続けられることに、大きなやりがいを感じています。

近松:私が理工系に進んだきっかけは、なぜ電話で声が相手に伝わり、テレビで映像が見られるのかといった、ごく日常的な疑問でした。大学でこれらのメカニズムが分かり、新しい製品がどのような技術で作られているのが理解できるようになると、学ぶことがどんどん楽しくなりました。大学院で専門が物理に変わっても高いモチベーションを持ち続けていられたのは、与えられたテーマの中で世界初の結果を生み出すことができたからです。

藤山:ひと口に理工系といっても、さまざまな分野があります。私が所属している人間環境工学科では、都市・建築のような環境領域だけでなく、人間工学のような人間領域、化学のようなマテリアル領域などから横断的に学べるため、生活に直結する幅広い知識を身につけることができます。中でも、都市・建築デザインは住宅から街路、公共空間まで、条件の異なるさまざまな「空間」を対象にしますので、自然と社会の多面的な課題と向き合うことになり、複雑な社会課題を分野横断的に分析し、新たな価値を提案する力も養うことができます。

近松:化学科の場合も学べる範囲がとても広く、遺伝子や細胞を観察している先生もいれば、半導体や医薬を専門にしている先生もいらっしゃいます。自分の興味が引き金となって多様な学びに結びつく可能性も十分あるので、ぜひ多くの中高生に理工系の学びを楽しんでほしいと思います。

