

# INNOVATION

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

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



2023.09



お茶の水女子大学は2025年に創立150周年を迎えます。

研究者たちの挑戦

女子中高生のための  
イノベーション入門

# INNOVATION

お茶の水女子大学 理系女性育成啓発研究所

研究者たちの挑戦

## 女子中高生のための イノベーション入門

イノベーションは新しいアイデアを活用し、具現化することです。イノベーションはさまざまなモノ、しくみ、サービス、技術などの組み合わせから始まり、社会的に新しい価値を創造します。今回の特集では、理工系と文系の研究を融合させて生み出されるイノベーションの可能性について考えます。この冊子を取った皆さまがイノベーションの広がりを理解し、やがて、イノベーターとして活躍する日が来ることを願っています。

# INNOVATION

## CONTENTS

挑戦するイノベーターからのメッセージ & 対談！

- #01 INNOVATOR 伊藤 貴之先生 〈情報科学〉
- #02 INNOVATOR 埋忠 美沙先生 〈文化情報学、演劇学〉
- #03 DIALOGUE 伊藤 貴之先生 × 埋忠 美沙先生

INNOVATOR  
#01  
〈情報科学〉

好きなことをたくさん

大切にしてほしい。



PROFILE

Takayuki Ito

伊藤 貴之 先生

理学部情報科学科

共創工学部文化情報工学科・理学部情報科学科(兼任)(令和6年度より)

専門分野は、情報科学。1992年、早稲田大学大学院理工学研究科修士課程修了。1992年より2005年まで日本アイ・ピー・エム(株)東京基礎研究所研究員。1997年、早稲田大学にて博士(工学)。2003年から2005年まで京都大学研究員(助教授相当)兼任。2005年、お茶の水女子大学理学部情報科学科助教授。2011年、同大学教授。



私が研究している「情報可視化」は、データに基づいて自然や社会を理解する人材を育成する教育ツールでもあり、産業の革新を進めるための分析手段でもあります。



研究風景!

研究室ではPCに向かってプログラムを書く作業が中心ですが、画面を学生と一緒に見ながら議論する場面が多いです。

ここで研究しています!

研究室のドアには、世界各地に出張した際に集めたマグネットを記念に貼っています。来訪者の皆さんはこれを目印に伊藤を訪問します。



MESSAGE  
メッセージ

QUESTION 1

この研究を始めたきっかけは?

身のまわりのデータをビジュアルに表現する「情報可視化」という研究に取り組んでいます。もともとは以前勤めていた企業研究所の業務として始めた研究ですが、非常に応用範囲が広く新しい課題にあふれた研究分野であり、研究室の学生にも人気の高い研究分野であることから、大学に転職してからも長く続けています。最近では音楽や絵画の理解のための可視化、AIの実用を支援する可視化、データに潜む男女差の可視化などに重点をおいて研究しています。

QUESTION 2

研究の特徴や楽しさを教えて!

企業の研究員だった頃は、自分の研究成果が直接実用化されて社会問題の解決につながったことがあり、大きな充実感を味わうことができました。大学に転職してからは自由な発想で学問を追求することができるので、問題自体を自分で発見する面白さを味わっています。また、私が取り組んでいる可視化という研究分野は、あらゆる学問や産業との協業が可能なので、いつも多様な出会いに恵まれていて、刺激に満ちた研究生活を送っています。

QUESTION 3

目指すイノベーションは?

AI技術の普及にともない、AIが何をどのように学習すれば私たちの日常生活や日常業務を適切に助けてくれるのかを知ることが重要になります。そこで私は、AIの学習過程を明らかにしたいと考えています。さらに、その応用として、文化や芸術に対してAIがどのような新しい解釈を打ち出してくれるかを観察したいと考えています。私が研究している可視化は、AIを理解し、AIを使いこなすための重要な道具だと考えています。

QUESTION 4

将来のイノベーターたちへメッセージ

私はプログラミングが好きで可視化という研究に出会い、もともと好きだった音楽や絵画を解析するために可視化を使うようになり、好きなことを組み合わせた研究で幸せな日々を過ごしています。皆さんも、好きなことをたくさん大切にすれば、そのいずれかを極めることで幸せな進路が拓ける可能性があります。また好きなことを2つ以上組み合わせることで、オンリーワンの存在になれるかもしれません。ぜひ好きなことをたくさん大切にしてください。

INNOVATOR  
#02

〈文化情報学、演劇学〉

好奇心を道しるべに、  
豊かな想像力を武器に。



MESSAGE  
メッセージ

PROFILE

Misa Umetada  
埋忠 美沙 先生 | 文教育学部言語文化学科  
共創工学部文化情報工学科(令和6年度より)

専門分野は、文化情報学、演劇学、歌舞伎。早稲田大学大学院文学研究科芸術学(演劇映像)専修(現演劇映像学コース)修士課程修了、同専修博士後期課程単位取得。早稲田大学で博士(文学)。早稲田大学演劇博物館グローバルCOEプログラム研究助手、日本学術振興会特別研究員(PD)、早稲田大学演劇映像コース講師、早稲田大学演劇博物館講師を経て、2020年よりお茶の水女子大学准教授。著書に『江戸の黙阿弥』(春風社、2020)。



技術を活用することで、世代、性別、地域、障害の有無といったカテゴリーを超えて文化芸術に触れる機会を作りたいと思っています。



**研究風景!**  
番付(チラシ、プログラム)や役者絵は歌舞伎研究に必須の資料ながら、かつては容易に閲覧できませんでした。デジタルアーカイブの整備によって研究の手法が根本的に変わりました。

**研究中の一場面!**  
お茶の水女子大学の元岡展久先生(建築)と藤山真美子先生(デザイン工学)と共同で、江戸の芝居小屋をVRで再現する研究を行っています。現存する日本最古の芝居小屋・金丸座でも調査を行いました。



**QUESTION 1**  
この研究を始めたきっかけは?

歌舞伎の創造と伝承の様相を、江戸から現代までの資料を紐解いて研究しています。幼い頃から舞台芸術が好きで、高校の部活動などで上演にも取り組んできました。演劇に関する仕事をしたいと思っていましたが、大学で歌舞伎研究の面白さを知りその道に足を踏み入れ、今に至ります。演劇は生まれた先から消えてゆくとても儚い芸術ですが、歌舞伎は台本などの文字資料のみならず肉体を通じて芸態としても伝承されていて、私たちは江戸時代の人々と同じようにそれを観て泣き笑い、感情を揺すぶられます。今が前近代と地続きであることを実感させてくれたことが、歌舞伎研究をはじめたきっかけです。

**QUESTION 2**  
研究の特徴や楽しさを教えて!

歌舞伎は今なお時代の最先端と切り結ぶ演劇ですが、かつてとは異なる形で上演されていたり、そもそも伝承が途絶えていたり、台本が現存しない演目も数多くあります(むしろそうした演目の方が多いです)。映像もモーションキャプチャも存在しなかった時代の上演を、文字資料や絵画資料を網羅的に読み解くことで立ち上げることは、さながら歌舞伎という地層を掘り起こす考古学のような面白さを感じてきました。近頃は、最新の技術をいかに歌舞伎研究に取り入れるのか考える日々ですが、よく知る研究対象の違う姿を見るようで、大学院生に戻ったような新鮮な気持ちです。

**QUESTION 3**  
目指すイノベーションは?

共創工学部の一員として、AIによる台本研究、モーションキャプチャによる動作研究、VRによる劇場研究など、さまざまな分野と協働して新たな研究を開始しました。文系の研究に関わってきた立場として、工学はあくまでもツールであって研究対象がそれに消費されることがないように自戒することが大切だと思っています。「肉体の芸術ってつらいね。全てが消えたよう」とは中村勤三郎さんの葬式における坂東三津五郎さんの弔辞です。これまで、現れた先から消えてゆく上演と芸を留め、未来に受け継ぐことを研究によって示し続けたいと思ってきましたが、工学部で行う研究も目指すものは同じです。

**QUESTION 4**  
将来のイノベーターたちへメッセージ

演劇の研究には、様々な資料を駆使してわずかな手がかりを辿る緻密さと、失われた舞台をいわば脳内再生させるための豊かな想像力、この両方が必要だと感じてきました。そしてそれはどの分野の研究であっても同じなのだと思います。レオナルド・ダ・ヴィンチはもちろん、日本でも平賀源内、森鷗外など、文理を超えて活躍した先人はたくさんいます。未来を担う皆さんが豊かな想像力を武器に、いつからか築かれた文理の垣根を崩してくれることを願っています。

# INNOVATOR × INNOVATOR

DIALOGUE  
対談



好きなこともやりたいことも  
将来就きたい職業も全部  
大事にできる場所にしたい

既存の学問分野を超えて  
自分の興味のあることを  
学問にしていこう

FACULTY



伊藤 貴之 先生  
コンピュータシステム序論、  
マルチメディア、コンピュータ・  
ビジョン



埋忠 美沙 先生  
日本古典文学論特殊講義II、  
博物館情報・メディア論、文化  
情報学(2024年～)

## #03 DIALOGUE

文系と理系の融合で生まれる新たな学問が、

社会にイノベーションを起こす!

### 01. そもそも文系・理系って?

**伊藤:** 文系と理系の学びから生まれるイノベーションを考えるということで、まずは、文系と理系の学問とはどんなものかというお話から始めましょうか。

**埋忠:** 文系の学問は非常に広範囲にわたっています。文学や言語学、史学、教育学など人を対象にしたものから、法学、経済学、国際学など社会を対象にしたもののほか、芸術なども含まれます。私の専門である演劇は各国文学の一分野として扱われていることが多いですが、身体表現なども含む総合的な芸術でもあります。

**伊藤:** 理系の学問は、主に自然現象の原理を探究する基礎的な学問と、そうした知識を応用して技術とかたちで社会に役立つ学問とがあります。前者は数学や物理学、化学といった理学分野、後者は機械学や電子工学といった工学分野です。私の研究分野の一つである情

報科学は理学分野で、情報とは何かということや、数学的なものの考え方に基づいて原理を追求する学問です。ただ、私自身は工学系の出身であり、情報科学を技術として世の中に役立てる方法を研究しています。

**埋忠:** 私は大学からずっと文系分野の研究に取り組んできたこともあり、理系分野の学問に対して、難解な印象を持ってしまっています。同じような中高生の方も一定数いらっしゃるのではないのでしょうか。

**伊藤:** 理系に苦手意識を持つ受験生にとっては、入試科目として学ぶことにややハードルを感じるかもしれません。ただ、本学の情報科学科についていえば、コンピュータ自体を理学として研究したいという学生だけでなく、音楽の分析や3DCGの制作のように、コンピュータを活用した他分野の研究を目的とする学生もいます。例えば、多くの楽器を使って演奏される複雑な構成のクラシック音楽をビジュアル化することで、一目でその音楽構成がわ



伊藤先生：  
クラシック楽曲「チャイコフスキー『花のワルツ』」の音楽構造を描写した図。大作を即座に視覚的に把握できる



**埋忠**：先ほど、古典の文献などの資料を保存するデジタルアーカイブについて触れましたが、最近では、モーションキャプチャーという人の動きなどを立体的にデータ化する技術を使って、演劇や舞踊などの身体表現も詳細に記録することができるようになりました。これまで、芸術というものは感性で捉えるもので、データのように数値で表せるものではないと考えられてきました。しかし、数値化することで、途絶えさせることなく未来にその文化をつないでいくことが可能になります。また、VR（バーチャルリアリティ）を用いて、今は存在しない過去のもを復元や再現することもできるようになっています。現在、本学の元岡展久先生（建築）と藤山真美子先生（デザイン工学）との共同で、江戸時代の芝居小屋をVR（バーチャルリアリティ）で再現する研究を行っています。現存する最古の建物の調査や当時の文献の記述などをもとにVRにすることで、さまざまな時代の劇場空間の研究ができるようになるでしょう。さらに、一部の演劇ジャンルでは始まりつつありますが、VR技術が進化すれば、現在のモニタを通した映像配信よりも、もっと劇場でのリアルな観劇に近い体験ができるようになるかもしれません。病気など身体的な理由や海外など距離的な理由で劇場に直接足を運べない方など、より多くの方が演劇を楽しめる未来が創れるのではないのでしょうか。

**伊藤**：AIと会話をすることで、幅広い分野の知識を得ることができるようになって楽しいですね。「今日こんなことがあったんだ」と話しかけると『似た話が〇〇時代の漢文にあり、〇〇という故事成語のもとになっています』というように時代や国を超えた文化に気軽に触れることができるしくみです。さまざまな周辺データをもとに、その場に合わせた音楽や映像を自動的に流してくれるサービスもおもしろそうですね。文化や芸術にもっと気軽に触れられるようになります。生活を便利にするという観点なら、生活科学との融合が役立つと思います。まず、家事にかかる行動を詳細に分析する。そして、負担の大きい行動の改善を提案したり、集まった情報をメーカーに集約してロボットなど自動化できる製品を開発したりといったことができるようになります。

**埋忠**：これまで紙媒体であったり日常の行動であったりとさまざまなかたちで存在していた情報をデータ化することで、新たな活かし方が生まれてくるんですね。

かるようにする研究などです。また、私自身、もともと音楽や美術への憧れがあり、技術によってその分野の問題解決などに取り組みたいという思いがあって理系に進みました。文系の学びのために、理系の情報科学を学ぶという道もあるのです。

**埋忠**：確かに文系の学問の研究に、理系の技術は非常に重要です。例えば、古典の研究に欠かせない資料をスキャンするなどしてデジタル化して保存・公開する、デジタルアーカイブという取り組みが近年進んでいます。デジタル化することで、元資料の劣化を防ぎ長期保存を可能にしつつ、webなどを経由して世界中から情報を集めたり、膨大な情報をAIなどで分析したりすることも可能になりました。では、逆に、理系分野の研究のために文系の学びが取り入れられていることもあるのでしょうか。

**伊藤**：もちろんです。例えば、ここ数年で一気に普及した技術としてAI（人工知能）がありますが、AIを暴走させずにコントロールするためには、文化や社会への理解が必要です。ChatGPTに代表されるような対話型人工知能をイメージすると、わかりやすいと思います。このように、理系の研究においても、文系の学びのニーズはますます高くなるでしょう。

## 02. 文系と理系が力を合わせると？



埋忠先生：  
江戸の芝居小屋を浮世絵などに基づき再現したVR。舞台と客席の近さなど当時の劇場空間がリアルに感じられる

## 03. 共創工学部への期待

**伊藤**：2024年4月にスタートする共創工学部は、工学と人文・社会科学の知が協働することで、文系理系が共に未来の環境や社会、文化を創り上げていくことを目指しています。今まで話してきたような文系と理系が融合した新たな学びへの期待がふくらみますね。

**埋忠**：私は文化情報学という授業を担当します。新しく開設する授業なので、未定の部分も多いですが、概要としては演劇やパフォーマンスといった身体表現を情報学と結びつけ、保存や未来への発展につなげていきます。先ほど紹介したVRによる芝居小屋の再現やモーションキャプチャーによる身体表現のデータ化といった取り組みもその一つです。学生に、芸術などの文化をデータ化する手法やその生かし方を指導していきたいと考えています。歌舞伎などの古典を研究するうえで、資料の保存や文化の継承というのは大きなミッションです。デジタルアーカイブが、資料の保存と同時に古典分野の研究の発展を成し得るように、伝統的な芸術や技法などをデジタルデータ化することで、イノベーションを生み出す可能性が広がることを期待しています。

**伊藤**：私は科目名としては、これまで理学部で担当していたものと同じ、コンピュータシステム序論や、マルチメディア、コンピュータ・ビジョンですが、共創工学部の学生向けに内容をアレンジする予定です。例えば、マルチメディアでは、コンピュータでの音楽や画像の扱いだけでなく、それらをどのように世の中に応用していけばいいのかという点を盛り込むことで、より興味を持ってもらえるようにしたいと思っています。私自身の研究の軸である情報の可視化は変わりませんが、より広い分野とコラボレーションしていきたいですね。今、最も興味を持っているテーマは、「人を動かす何か」です。例えば、演劇を観たくなる、音楽を聴きたくなる、どこかに出かけたくなるといった人の心をワクワクさせ、行動に移させるための要素をコンピュータなどで解析したい。そうすること

で、人生が豊かになるようなアクションを引き出す仕組みが見つかるのではないかと期待しています。

**埋忠**：心がワクワクする要素の解析は、私も非常に興味があります。若い世代に歌舞伎などの伝統芸能を楽しんでもらうには、どんな要素を取り入れるべきかという課題は、多くの伝統芸能関係者が感じていますから。文化継承のためにもぜひそうした研究を進めたいです。

**伊藤**：コンピュータなどの情報科学の技術は、これからどんどん世の中のいろいろなことを解き明かしていきったり、変えていきったりすることができます。中高生の皆さんには、自分の好きなことや興味のあることを、コンピュータ



の力を使って深く理解する楽しさを味わってほしいと思います。また、もし、今、将来就きたい仕事と勉強したいことがバラバラで迷っている人がいたら、共創工学部は、それをうまく組み合わせられるような場所にしたいです。好きなこともやりたいことも進みたい将来も全部大事にできるように、手助けできる場所にしたいと思っています。

**埋忠**：演劇は総合芸術と呼ばれているように、文学や美術、音楽、身体表現といった幅広い分野にわたる芸術です。けれど、日本においては演劇は文学の枠組みの中で学ぶことが一般的です。幸い私は大学院では演劇専門のコースに入り、多様な学び方ができました。同じように、自分が好きなことや興味のあることが、多分野にわたっていたり、分野と分野のはざまにあったりする人も多いと思います。共創工学部では文系と理系をつなぐことができますから、既存の分野にとられない学びができます。ぜひ自分の好きなことや興味のあることを、自ら学問にしていってください。

### お互いの研究のココが気になる！

From: 伊藤先生 → To: 埋忠先生



**Q.** 演劇をVRなどで上演する場合、観客にとってどんな要素が最も重要になりますか？

**A.** ジャンルによって変わるとは思います。ストレートプレイ（セリフ劇）なら脚本や演出、ミュージカルなら歌、歌舞伎なら声やセリフ回しなど。漫画等が原作の2.5次元舞台なら原作の再現度も重視されます。

From: 埋忠先生 → To: 伊藤先生



**Q.** 芸術作品に感じる「すばらしい!」や「つまらない」といった感情は数値化可能ですか？

**A.** 例えば声優さんの声を高さやイントネーションなど要素ごとに分析し、多くの人がどの要素に対してどのような印象を持つのかをデータにすることなら可能です。心の動きそのものの数値化は今後の挑戦です。