

# 大阪大学ニューズレター NewsLetter

[ 元気で! 阪大生 ]

究めよ 社会と呼応せよ

Interview: 卓越大学院プログラム

「生命医科学の社会実装を推進する卓越人材の涵養」

[ 先端研究 ]

実験×計算で紐解く生命のダイナミクス  
メタバースに拓く新たな生命科学研究

Interview: 岡田 真里子 教授



# 究めよ 社会と対応せよ

研究成果を社会に生かせる博士人材を。

大阪大学では卓越した研究力と、社会実務力を備えた博士人材が育ちつつある。

新時代は、研究から預かれる。

■ 卓越大学院プログラム  
「生物医学科学の社会実装を推進する卓越人材の培養」

2018年度、文部科学省から卓越大学院プログラム事業に採択され、19年度にスタート。医・歯・薬の各研究科と生命機能研究科の大学院生を対象で、それぞれが専攻の研究と連携して協働する。製薬会社などの産業界とともに、自らの研究を社会に活かす力を備えた博士人材を育成する。



先端研究

## 実験×計算で紐解く生命のダイナミクス メタバースに拓く新たな生命科学研究

蛋白質研究所 教授 岡田 真里子

遺伝子に同じ異常をもつ人は、必ず、同じ種類の病気を発症するのだろうか。答えは「No」だ。では、病気の発症や細胞の運命を決めているのは何か。蛋白質研究所の岡田真里子教授は、生命の最小単位である「細胞」を、個々の遺伝子の機能体としてだけでなく、「遺伝子の相互作用のネットワーク」と捉え、数理モデルを駆使して生命の理解に挑む。かつて実験手法が中心だった細胞内シグナル伝達分野に数理モデルを導入し、異分野融合研究へと変貌させた。その岡田教授が、デジタルツインとメタバース（インターネット上の仮想空間）を組み合わせて、未来の疾患研究を目指し新たな研究領域に乗り出す。

### “未開の地への探検。

ラボのメンバーや共同研究者は、一緒にサイバールしてくれる仲間です。

—「岡田教授にとって研究とは？」

### 「かたち」と「組み合わせ」 完成形の相関をひもとく

「同じおもちゃのブロックをつかって、パーツの形や組み合わせ方で、全く異なる怪獣や建物ができます」。岡田教授は、細胞の運命制御のメカニズムの複雑さをこう例える。

細胞の表面には外部からの環境因子（ホルモンや神経伝達物質など）と結び付くタンパク質でできた受容体が多数ある。この結合で、細胞内の遺伝子に外部の環境情報が伝えられ、細胞は自身の増殖や細胞死などの運命を決定する。このシステム全体をシグナル伝達系といい、細胞内の情報処理の司令塔として動く。ここに異常が起こると、情報処理がうまくいかず、がんなどの疾患を発症する。

がん細胞の増殖に関わるシグナルの異常はある程度特定されているが、その異常を持つ人が必ず同じタイプのがんを発症し、同様の経過をたどるとは限らない。生活習慣や環境、たぐさんの別の遺伝子の存在が大いに関係するからだ。ブロックの例で言えば、定形のパーツの中に異なるパーツが紛れ込むと、完成形は大きく変わってしまう。岡田教授の研究はいわば、完成形がどんなパーツで構成され、組み合わせられ、大きく見かけが変わったのか、相互の動きを整理し明らかにするものだ。ただ、相手は小さな宇宙と言われる細胞の世界。実験観察だけでは知れない部分を数理モデルによって解明していく。

「遺伝子一つだけが病気の原因なら、統計で原因や予後がある程度予測できる。でも、因子が多くなると数理モデルなど別の方法が必要になる」と説明する。

### モデルを公開し精度を高める

酵素はある特定の物質だけを認識して、大きな化学変化を起こす特異性認識機構をもつ。学生時代にその仕組みに惹かれた岡田教授は大学院で酵素学を専攻。修了後、デンマークの製薬会社、米国の大学で引き続き酵素をテーマに研究した。2000年に帰国後、理化学研究所(理研)

の研究員時代に、実験と数理モデルを組み合わせた遺伝子ネットワークの解析を開始した。今につながるシステム生物学との出会いだ。「ちょうど、理研ではヒトゲノム(遺伝情報の全体)の解析が判明進行中で、ヒトの全遺伝子の役割が判明しつつあった。でも、遺伝子個々の情報だけでは、生きている生物の複雑性を解明できなと思った。それを知るには遺伝子をネットワークとして考え、時間変化を表現する数理モデルを使うことが必要だと考えた」という。

00年に実験3人ほどのチームで研究に着手し、03年には日本初のがんのシグナル伝達を対象とした実験・数理融合型の論文を発表。「当時、日本では『システム生物学って何?』『そんな小さい系をゲノムの研究所でやっちゃうの?』と少し冷やかな見方が多かった。プレッシャーの中で、短期間でよくやくなあ」と振り返る。他にも、14年の論文では「閾値(しきいち)応答機構」という免疫細胞の動きのメカニズムに迫った。この成果は、COVID-19などのデータ解析にも応用された。

現在は、AIを組み合わせるなどして数理モデルの精度向上を図る。岡田教授は「発案したモデルは、海外の研究者らがブラッシュアップしてどんどん精度が高まっている。我々のモデルは、製薬会社の創薬研究などでも使われている。オープンサイエンスを地でやっている」と胸を張る。

### デジタルツインで 次世代の生命科学研究を

細胞に起きる現象を解明した先の「果実」は何か。答えを提示すべく大阪大学は22年12月、「ヒューマン・メタバース疾患研究拠点」を開設。人間のIP5細胞(人工多能性幹細胞)からオルガノイド(ミニチュア臓器)を作り、病気の発症過程を再現・計測する。得られた実験データと臨床データなどを統合し、モデル(バイオデジタルツイン)を構築、発症メカニズムを解明する。学内の医学、生物学、情報科学、物理学などの研究者が参画

するほか、国内外の研究機関とも連携する。同拠点は文部科学省の世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)に採択された。拠点長は医学系研究科の西田幸二教授が務める。

副拠点長に就任した岡田教授の研究は、デジタルツインの構築につながる。生命現象や病気をデジタルで再現、メカニズム解明を行い、分子標的薬などを開発する際、有効性の検証などの貢献を目指す。「遺伝子のネットワークは一人一人異なる。それをデジタルで再現し、どんな薬が有効かを調べ。最終的にはオーダーメイド医療のような、創薬につなげたい」という。では、デジタルツインをメタバースで展開する狙いは? 「個人的な期待だけれど」と前置きし、「メタバースでなら、自分の遺伝子や疾患データ以外に、例えば、多くの薬の情報などと融合し、計算機上で、効き目をその場でテストできるようになるかもしれない。病気になる医師から説明を受ける際、薬の効果や副作用などの情報を患者が共有しやすくなる。患者はより知りたい点について理解が深まるのではないかと話す。

メタバースもデジタルツインもまだ縮に就いたばかりの技術だ。「自分が納得する成果を出すまで諦めない」という信条で、見えない仕組みを捉えてきた岡田教授。仮想空間を舞台に新たな生命科学へ挑む。

#### ■ 岡田 真里子(おかだ まりこ)

1988年東京理工大学通信系理学部理学部、博士(工学)。同年、ボノビクスバイオインダストリー研究員などを経て2009年理化学研究所ゲノム科学総合研究センター研究員、理研免疫アレルギー科学総合研究センターチームリーダーや京都大学化学研究所客員教授などを歴任。16年大阪大学蛋白質研究所教授。22年4月蛋白質研究所長。



(Web)

大阪大学ヒューマン・メタバース発症研究拠点



(Web)

大阪大学蛋白質研究所



「社会的課題の先取りを。」

新しい課題を早く見つけたい。  
 誰もやってないけれど、  
 今後重要になるものを見つけての好きですね。  
 「次は何か来るか」という嗅覚を大事にしています。

—「岸本教授にとって研究とは？」

先端研究

「転ばぬ先の杖」  
 新技術のデビュを支えるELSI

大阪大学社会技術共創研究センター(ELSIセンター)センター長・教授 岸本 充生

オンライン形式の会議や電子マネー、ロボットによる接客……。めまぐるしいスピードで変化する現代社会に登場、普及した新たなテクノロジーやそれに基づくサービスはこの数年に限っても枚挙にいとまがない。新技術が社会実装されると、ユーザーである我々は当初、それに戸惑い、あるいは開発者も予想し得なかつたリスクに見舞われることがある。大阪大学は2020年、社会技術共創研究センター(ELSIセンター)を開設した。企業との共同研究を主軸に、新技術・サービスが世に出る前に、生じるリスクを想定し回避策を講じる。でも、ELSI(エルシー)って何だろう？センター長の岸本充生教授に聞くと、「[ ]に適合していても[ ]への配慮が備わらない」「炎上」につながるかもしれないという。鍵になるのは開発段階からの周到な議論だ。

新技術と社会のギャップを埋める

ELSIは、おそらく誰でも思い当たる経験がある話題だ。ELSIは、Ethical(倫理)、Legal(法律)、Social(社会)、そして Issue(課題)の頭文字をとったもの。はて？となる方も多いだろうから、身近な例を挙げて説明する。

例えば、ノンアルコールビールを飲んで車を運転しても法的には全く問題ない。あくまでデジタルテキストの炭酸飲料だからだが、職場のランチタイムで、プッシュと缶を空けてグビグビ飲む勇氣をあなたはも持ち得るだろうか？同様に、シャープペンシルの持ち込みは、小学校の規則で授業では使用禁止とされていた記憶をお持ちの方もおられるだろう。「ノンアルコール」なのだから、別に飲んでも構わない。シャープペンシルも本質的には鉛筆と同じ。でも、モヤモヤは残る。新しい技術やサービスには、法的には問題なくても倫理や社会常識とのギャップが付き物。世に出る前に、技術開発者と連携し、そのギャップを想像し、言語化して埋め合わせしていくのがELSIの役割だ」と岸本教授。

教授が続ける。「ELSI」という概念は、1990年に米国で始まった『ヒトゲノム解析プロジェクト』の中で登場した。だから、生命科学の研究者からすれば、『いまごろELSIなんて言っているの』という感嘆かもしれない。ところが近年、AIへの注目もあり、他の分野でも重視されるようになってきた」。米国ではゲノム研究予算の少なくとも5%をELSI研究に割り当てることが義務付けられている。その後、ELSIはナノテクや脳科学、コンピューターサイエンスなどの分野に拡大し、日本でも科学技術基本計画の中で取り上げられるようになった。現在では研究予算の公費要領などでも、ELSIについて考慮するよう要件が付けられるようになってきている。

企業とともにELSI研究

企業の実験場でもELSIは拡がりをみせる。大阪大学が2020年4月に開設したELSIセンターは、ELSIに特化した

日本初の研究機関だ。当初想定していた主要業務は「国が推進する大型研究費に応募する際に理・医・工学系部門とELSIセンターが連携すること」だった。しかし予想に反して、企業との共同研究が盛んに。例えばフリマアプリ運営のメルカリ、リコーやNECといった電子機器メーカー、NHK、電通などのメディア・広告関連企業が名を連ねる。

ELSIを考える企業が増えてきた背景には、価値観が多様になり、激しく変化する現代社会ならではの企業側の苦悩が透けて見える。法律を順守していても、思わぬ批判から企業イメージを大きく損なうなどの炎上リスクは残る。必要となるのがELSIの観点だ。

テーマとなる技術やサービスは千差万別。予想し得ないリスクが突然浮上することもあるが、そこは周到な議論の有無が鍵になってくるという。岸本教授は「開発段階でELSIについての議論を深め、そのプロセスもきちんと保存しておく。これによって社会実装後、何らかの問題が起きて『事前にさまざまなリスクの検討をしていた』という一つの説明材料になる」と指摘。「企業側に共感してもらえた例としては、『このサービスが使えない人は誰かを探る』という報告を提示したこと。新技術を使えない人に疎外感を与えないようにするには、という配慮だ」と説明する。「従来、文系分野で企業との共同研究はあまりなかった。私たちの研究はコンサルティングではないので、何らかの知見を提供するのではなく、あくまでも共同研究。成果は原則としてプロセスも含めて公開する」(岸本教授)。実際、ELSIセンターとの共同研究1例目となったメルカリは「共同研究に基づき策定した独自の研究開発倫理指針」として成果の詳細を自社サイトで公表している。

「倫理的な正しさ」はプロセスで担保

大学院の博士課程で経済学を専攻した岸本教授。産業技術総合研究所(産総研)では、初の社会科学系研究者として、化学物質やナノマテリアルなどの安全性評価

に携わった。「いくら良質な材料やサービスを作っても、安全性を事前に示さない企業や輸出先は受け入れてくれないと実感した」と振り返る。新技術に対し、実際に事故や健康被害が起きる前に安全性の提示が求められる時代の到来だった。当時、取り組んだのはナノマテリアルが微細な素材ゆえに健康被害をもたらさないかという課題。06年から5年をかけた動物実験なども交えて暫定的な安全基準値を提示した。また、ロボット、放射線物質、自然災害についての知見も深めた。こうした経験が、現在の研究に結びついている。

「倫理の問題なので、常に一つの正しい答えがあるわけではない。だから、技術の開発段階で適切な議論を重ね、概ね間違いないだろうという段階まで十分に検討されたものかどうか、その手続きの適否を重視すべきだ」と強調する。目下、取り組んでいるのは、幅広い分野で使える技術やサービスのライフサイクルにおいてELSIを考慮するための手順だ。

いま私たちが用いるあらゆる技術は、かつて社会に出た直後はエマージング・テクノロジーだった。新技術による利便性を享受し、摩擦を乗り越えながら、社会は発展してきた。これからもそれは変わらない。

あなたが新たな技術を世に送り出す時、ELSIはきつと転ばぬ先の杖となる。

■ 岸本 充生(きしもと かつお)

プロフィール

1998年京都大学大学院経済学研究科博士後期課程修了。博士(経済学)。産総研産業(現経済産業省)工業技術院産業技術総合研究所、独立行政法人産業技術総合研究所安全科学研究部門研究グループ長、東京大学公共政策大学院政策及び政策ビジョン研究センター特任教授を経て、2017年大阪大学データリテラシーセンター教授。20年4月から大阪大学社会技術共創研究センター長を兼任。原子的規制庁放射線防護委員会委員なども務める。

■ 大阪大学社会技術共創研究センター(ELSIセンター)  
<https://elsi.osaka-u.ac.jp>



# 次世代の架け橋に。 ASEANと大阪大学で育む高度人材

## 大阪大学ASEANキャンパス構想

気候変動やパンデミックなど、21世紀に生きる私たちは地球規模で克服すべき多くの課題に直面している。そこで求められるのが深い専門知識と、国際的な視野を備えた高度グローバル人材の育成だ。各国の有力大学と戦略的パートナーシップの構築を続けてきた大阪大学は近年、発展著しいASEAN(東南アジア諸国連合)との連携も強化し、研究や産官学連携とあわせて人材育成の要請にも応えている。その一つが2017年にスタートした「大阪大学ASEANキャンパス構想」。人材育成の柱となるのが双方のハイブリッド型教育プログラム「OUICP = Osaka University International Certificate Program」である。阪大が得意とする産官学連携による社会課題の解決を、ASEAN諸国でどう深化していくのか。グローバルニシアティアブ(GI)機構副機構長・海外キャンパス部門長の藤田清士教授、同機構海外キャンパス部門の住村欣範教授、波山(ハサン)カムルル特任教授に聞いた。

## 歴史的結び付きをかし、ASEAN諸国との交流を深化

構想の背景には阪大とASEAN諸国との歴史的なつながりがある。藤田教授は「阪大には全方位で各国の有力大学と関係を強化するという国際戦略があります。一方でこれまでの実績を見るとASEAN諸国との結び付きも非常に強い。たとえばタイのマヒドン大学熱帯医学部と阪大の医学系研究科は疫学の共同研究にあたり、数十年前の関係を築いてきました」と話す。

それをさらに拡大、深化させ、国際的な産官学連携のロールモデルを創出するのが「ASEANキャンパス構想」の狙い。その拠点としてタイ、ベトナム、インドネシア、ブルネイ、マレーシアの大学や研究機関にジョイント・キャンパスを設置。2020年には大学院生や社会人を対象に、オンライン講義と、2~3カ月間の短期留学を組み合わせたハイブリッド型教育プログラム(OUICP)がスタートした。

プログラム編成には文理の別なく阪大から多くの部局が加わった。「ハラルのためのサイエンス、テクノロジー・イノベーション」(GI機構)、「先端産業バイオテクノロジー」(生化学国際交流センター)、「ものづくりコア」としてのナノ科学技術(エマージングサイエンスデザインRセンター)、「STEM実習による先端科学技術入門」(基礎工学研究科)、「計算機マテリアルデザイン入門」(工学研究科)の5コースあり、各7~50人を受け入れる。細胞工学や分析化学、計算機科学など、プログラムに即した専門科目の履修はもちろんだが、自身の研究を「SDGs(持続可能な開発目標)」に関連付けて考察する科目を全ての学生に必修としたのが特徴だ。

阪大が学ぶ未来のリーダーたちはSDGsを強く意識すべきという認識からだ。従来ならば、東南アジアの産業界は日本の技術を転載し生産性を上げることが考えられていたが、急速に経済

力、技術力をつけた今、新しい技術や研究成果を社会に還元することが時代の要請となりつつある。環境問題に対する企業の責任も増えている。人類学者として人獣共通感染症や食糧廃棄など東南アジアが抱える課題に取り組んできた住村教授は「自然災害や公害を軽減し、急激な高齢化に直面している日本は課題先進国でもある。こうした負の側面についても、ASEAN諸国と手を携えていける」と期待を込める。

## ピンチを乗り越え、チャンスをつかむ

満を持して輸出したプログラムだが、待ち構えていたのがパンデミックの嵐だった。日本人学生はもちろん、準備に教員を派遣することも、留学生の受け入れもできない。しかしカウンタートパーの献身的な協力や、リモート授業の柔軟な活用で難局を乗り越えた。藤田教授は「ハイブリッド型プログラムだったことが強みになった。ピンチをチャンスに

言うが、オンラインと実地双方の要素を最大限に生かすことがコロナ後の教育スタイルになるでしょう」と総括する。

プログラムに参加している留学生の来日は2022年6月からようやく開始。研究室での実習や実験に加え、食品会社や農業生産などの実地見学は海外の学生にとっても刺激的な連続だったという。ハラルサイエンスの責任者である波山特任教授は「こちらに来て目が覚めるような刺激を受け、『もう一度阪大にきたい』と帰国してから博士課程に進んだ学生がいました」と目を細める。

農業を考えると、収量も、収穫をどう増やすかだけでなく、それが二酸化炭素の排出抑制にどう関係するのかなど、SDGs全体に広げて考えてみる。ムスリム(イスラム教徒)にとって重要なハラールも、「豚肉を食べてはいけない」「私たちが採取する問題にとまらざる」「私たちが知り食品や薬に何が含まれているかを知りたい」「食の安全」に普遍化できる。日本の食品加工や分析技術が貢献できること

も多く、お互いに有益なビジネスチャンスとなりうる。

## 「産学連携の実績」に高い関心

うれしい想定外もあった。マレーシアの若手の大学教員が「学生」としてプログラムに参加したことだ。住村教授は「技術の勉強もしたいが、それをどう社会実装していくかという仕組みへの関心が高かった。産学連携での阪大の豊かな実績が評価されたのでしよう」と分析。波山特任教授は「日本で就職し、職場で学んだことを母国で生かしたい」と希望する学生もいます」と、手応えを口にする。

現在はASEANからの留学生受け入れが主で、「双方向」とは言い難い。今後は、日本の学生を送り出しやすいように留学期間を1カ月程度に短縮したプログラムも用意するなど、環境を整えていくという。

日本人学生たちの成長を促すため、海外に挑戦しやすくする環境整備はこれからも大切だ。しかし、日本文化に触れ、



グローバルニシアティアブ(GI)機構副機構長・海外キャンパス部門長 藤田 清士 教授



グローバルニシアティアブ(GI)機構副海外キャンパス部門長 住村 欣範 教授



グローバルニシアティアブ(GI)機構副波山(ハサン)カムルル特任教授

日本の機器で最新の知見や技術を学んだ留学生たちは、将来、日本とASEAN諸国との懸け橋として活躍してくれるだろう。



(Web) 大阪大学ASEANキャンパス

高度グローバル人材育成のため、未来基金では寄付を受け付けております。寄付金は、学生らの奨励費等の支援や共同研究に用いられます。



(Web) 大阪大学ASEANキャンパス支援事業





# 社会課題解決へ向け、 新価値を共創 大阪大学の「知」を生かす新会社

大阪大学フォーサイト株式会社 松波晴人 代表取締役社長

日本経済の低成長が続き、「新しい価値(新商品、新サービス、新規事業)」を求める企業が増えている。そんな中、大阪大学は2022年8月1日、100%出資の子会社「大阪大学フォーサイト株式会社」を設立した。新規事業などをクライアント企業と共に創出し、社会課題の解決に貢献することを目標としている。代表取締役社長に就任した松波晴人氏は、「行動観察」をベースとする新価値創造の方法論「フォーサイト・クリエーション」を確立・実践し、さまざまな新価値創出に携わってきた第一人者だ。「未来への展望」を意味するフォーサイトの目指すものを、松波氏に聞いた。



■ フォーサイト株式会社へのお問い合わせ  
<https://ou-foresight.com>



大阪大学出資の子会社は「大阪大学ベンチャーキャピタル」に次ぎ2社目。フォーサイトは大学の「学術的な知」、すなわち約6000人に及ぶ教職員の知見を活用して新しい価値を生み出す点に大きな特徴がある。

松波氏は長らく勤めた大阪ガスを退社後、大阪大学共創機構特任教授(常勤)に就任した。大学から子会社設立の計画を聞き、「やらせてほしい」と手を上げた。前職時代から、イノベーションを起こすための思考法をビジネスマシーンに伝え、企業から計1600件もの依頼を受けた実績を生かして成功例を作れると確信したからだ。

## クライアントと共に、もがきつつ

フォーサイトが手がける事業は主に二つ。一つは個別の企業からの依頼に基づき新しい事業、新商品、サービスを共に生み出す「新価値共創事業」。もう一つは「新価値創造人材育成事業」だ。

新価値共創事業では、新価値の発想のために「行動観察」を実践する。「場」に足を運び、その「場」において起こっている人々の行動などの「事実」を観察し、潜在的なニーズを見出すための方法論が行動観察であり、松波氏が日本に持ち込んだものである。例えば、新商品やサービスを考える際に、顧客の日常的な行動はもちろん、意外に思えるような場(お寺など)にも赴くなど、この方法論は奥が深い。「場の情報」にいかにか気づき、良い仮説を出せるかが重要。前職ではいろいろな場を観察に行きました。1カ月間出社しないこともあったほど」と笑う。

行動観察で得た気づきや事実を、知見を交えて解釈した先に、新しい価値が見えてくる。松波氏はこの理論的に整理したプロセスを「フォーサイト・クリエーション」と呼ぶ。

もちろん、新価値の創造は容易なことではない。新しい取り組みはなかなか組織で理解されにくい。「楽しいが、苦しい旅でもある。しかし、クライアント企業のみならず一緒に苦難しながら、共創していきます」。大切にしているのは、クライアント企業に一方的に答えを提供することではなく、常にクライアントに寄り添い、併走を続ける姿勢だ。「コンサル」という言葉はあまり好きではない。本当にお客さんのためになること、「カスタマー・サクセス」を目指していきたい」と言う。

そんな松波氏の人柄も後押しし、開業4カ月で、新カタゴリーを作りたいというメーカーなど7社から14案件を受注する好スタートを切った。「ありがたいことに1年目から黒字の見込みです」と喜ぶ。

一方、人材育成事業では、MBA等とは異なった観点から新価値を生む人材の育成に取り組む。既に大学や個別の企業向けに方法論の講義をしているが、さらに体系的に整備し教える計画だ。2023年度後半の本格始動を目指す。

「行動観察」に欠かせない  
「大阪大学のアカデミックな知見」

方法論の原点は、米国コーネル大学のデザイン環境分析学科へ留学した経緯に遡る。「幼稚園児の何らかの能力を伸ばすおもちや



をつくれ」という課題に対し、遊ぶ園児をじっくり観察したうえで、図書館でその時期の幼児が伸ばすべき能力について学術的知見を集めた。「幼児期は手先の器用さを伸ばす必要があるが、そのような機会が少ない」との仮説から、遊びながら手先の器用さを伸ばせるおもちゃを考案した。

「観察した事実とアカデミックな知見を統合すると、新しい発想が生まれる」。留学中に教えた込まれた思考法を日本に持ち込んで「行動観察」と名付け、新価値創造の方法論として確立させた。今や多くの企業が採用するが、「いい仮説を生み出している会社はとて少ない」と言う。

「理由は単純で、知見を駆使していないから」。いくらく観察しても、幅広い知見、引き出しがないと、よい解釈はできない。顔色や血液など患者の医療データをいろいろな集めても、医学的知識がなければ、正しい診療ができないのに似ている。

そこで重要な役割を果たすのが「大阪大学の学術的な知」である。研究型総合大学の大阪大学は11学部、15研究所、6研究所を持ち、ありとあらゆる分野の専門家がいる。その膨大で最先端の知見を活かして初めて「行動観察」が完成する。

既に恩恵を十分に感じている。受注した案件に関する知見について尋ね、協力を依頼した教員は、みな快諾してくれた。「阪大の先生はとても協力的で、知見を実社会に役立てたいとの気持ちを持った先生が多い。こんなところは他にないと思う」と感謝する。

## 世界に広がる「価値」を目指す

目指すのは「世界にスケールする価値を日本から生み出すこと」。日本で生み出した価値を世界の人が使ってくれる、そういったアウトバウンドがあっちはじめて国が栄える」と思うからだ。具体的には「社会課題を解決することが重要だ」と言う。例えば、「心の平穏がこれからの大きな市場になる」と予想する。[WHO(世界保健機関)が、2030年にはうつ病が世界中の人の寿命を縮める要因の1位になると予測しており、メンタルの問題は重要性を増す]と見込む。

「人間のことを知りたい。人間を理解することに一生を捧げよう」。就職活動時の想いを胸に歩んできた松波氏。時を経て舞台こそ変わったが、人間への興味は尽きることなく、着想の根源には常に人間の存在がある。

# 2025年万博の舞台を夢見て

共創

大阪大学2025日本国際博覧会推進室副室長  
学生部会サプリーダー  
共創機構 新藤 一彦 特任教授(常勤) /  
学生団体「a-tune」

2025年に開催される大阪・関西万博に向け、大阪大学の取り組みが本格化している。西尾章治館長が2025年日本国際博覧会協会のシニアアドバイザー、ロボットの第一人者の石黒浩教授がプロデューサーとして参画するほか、パビリオン等への協力を行っており、学内でも19年11月に大阪大学2025年日本国際博覧会推進委員会を設置。委員会の下に「いのち」「先端技術体験」「学生」「国際」の4部会と事務局の「推進室」を設け、博覧会協会や関係者等とともに、教育・研究の成果を発信する準備を進めている。このうち、学生部会では、学生団体「a-tune」(ええちゅん)が、大阪大学発のベンチャー企業が開発した新楽器を使って、万博を舞台に世界中の学生たちとオンライン合奏する目標を掲げ、精力的に活動している。学生部会を担当する新藤一彦特任教授(常勤)(以下、新藤特任教授)と、a-tuneのメンバーに話を聞いた。

## コロナ禍に生まれたa-tune

大阪・関西万博は「いのち輝く未来社会のデザイン」がテーマ。大阪大学は、万博を「生きがいを感じる社会の実現」に向けたマイルストーンと位置付け、「いのち」について世界の人々と対話し、次代を担う若者や学生の参画を得て未来社会を構想する取り組みを進めている。

新藤特任教授は19年10月、民間企業から転職して現職に就任した。間もなくコロナ禍が全国を襲い、学生たちも行動を制限された。学生部会リーダーである田中敬宏理事・副学長から「何か学生ができることを考えてほしい」と依頼され、模索していた20年春、ある動画が目にとまった。公演が開催できない劇団四季の団員300人以上が、テレワークでミュージカルの歌「友だちはいいもんだ」を大合唱していた。「オンラインでの合唱や合奏なら、世界の学生とつながり、一緒にやりたい」と一人の工学部生が手を上げた。学生側も、同時に海外の連携6大学の学生と「未来のリーダー」としての学生の役割について議論した経験から、

コロナ禍により世界中であらわになった社会の分断や文化の違いを乗り越えたいという思いがあったという。互いに尊重し合える社会を目標に、団結を意味する「UNITY」を掲げて活動を始めた。

21年4月にa-tuneとして正式に発足。現在、学部1年生から大学院生まで学部、学年も多様な42人がそろった。活動のキーワードは「国際交流」「万博」。2代目代表の中島正裕さん(外国語学部2年)は「万博の舞台で、100カ国の学生とオンラインでつないで合奏するのが大きな目標です」と語る。キーワード全てを満たすその合奏を「e-Symphony」と名付けた。

## 新開発の電子楽器を活用

合奏に欠かせないのが、大阪大学の学生によるベンチャー企業eMotto社開発の「PairoTone(パイロトーン)」という電子楽器だ。ハードウェアをパソコンやスマートフォンなどのデバイスに接続してキーや画面を押せば、ピアノやサクソ、バイオリンなど複数の音色を出せる。通常の鍵盤楽器より演奏が簡単で、誰でも習得できるのが特長だ。

a-tuneは学祭などで演奏し、海外の協定校の学生らとオンラインで合奏する試みを重ねてきた。通信上どうしても発生する音の遅延を少しでも解消するため、世界標準時に合わせて同時に演奏を始めると試行錯誤を繰り返している。

そして22年12月14日、大阪市中央公会堂で初の大規模ステージ「e-Symphony for 2022～First season～」を開催。ペトナムの企業や沖縄科学技術大学院大学などとオンラインで繋ぎ、舞台にも留学生らを招いて約10人が「カノン」を合奏した。事前にアプリをインストールした来場者に参加してもらい「威風堂々」も「OSAKA光のルネサンス2022」のイベントでは、万博のオフィシャルテーマソング「この地球の緑さを」を披露した。

a-tune副代表で、イベント企画部門リーダーを務める廣島流大さん(工学部4年)は「ゼロの状態から企画、演出、出演まで1団体で手がける機会はなかなかない。大変ですが、イベントが成功した



新藤 一彦 特任教授(常勤)



高本 咲貴さん

今しかない。e-Symphonyを披露すること、こうしたコミュニティがあることを知ってもらい、広げていきたいと意欲を語る。

万博開催の25年には卒業しているメンバーも多い。新藤特任教授は「万博へ向けたプロセスを大事にし、楽しんでほしい」と思っている。卒業する学生は「万博でお会いと声を掛ける。」「会社の人や家族を連れておいで。一緒に合奏しよう」と。一方、新入生に向けてはこう呼び掛けるという。「15年ぶりの大阪開催の万博。見るだけじゃつまらない。参加しよう」。



## ■ 大阪大学 × SDGs 大阪・関西万博

大阪大学では、2025年大阪・関西万博に向け「たどたどし」(Contribution to All Lives beyond 2025)を旗印とし、大阪・関西万博に貢献していきます。

[Web]  
<https://sdgs.osaka-u.ac.jp/expo2025/>



## 「見るだけでなく参加を」

これらイベントの企画や運営はいずれも学生たちが自ら進め、新藤特任教授は必要な助言や手締めの支援など環境整備に心を砕く。「万博に向けて学生がこれだけ活動しているのは阪大含めほんの僅かだと思う。1年前は、学生が楽器を弾きこなし、外部との交渉で突破力をみせるようになるには想像もできなかつた」と成長ぶりに驚く。

もちろん、100カ国もの学生をどう集めるのか、そもそもどういう形で万博に「出展」できるのか、今後の課題は少なくない。それでも代表の中島さんは「地元での万博に学生として参加できる機会は



# 「演じる」より 「そこにいる」

「何かに夢見る女の子」だった。

師に導かれ、崇の才能が開いた少女はやがて、舞台の舞台からヒロインへ。

澄み渡る歌声を劇場中に響かせ、万雷の拍手を浴びる――。

これはミュージカル『オペラ座の怪人』のヒロイン、クリスティーン・ダークエの物語。

演じる一人、劇団四季の俳優、藤原遼香さんは、

まさに役に没入するような道を歩んできた。

大阪大学人間科学部に在籍する藤原さん。

日本になじみなかった帰国子女がいかにかにして、人気ミュージカルの舞台に立てたのか。

## 劇団四季 俳優 藤原 遼香さん

人生経験を踏まえて役と向き合う

「本当に幸せ。こんなにたくさんの方々が見て下さっているんだ、ということに毎公演、感動します。いとおしそうに2階席まで目線を配り、何度もお辞儀を繰り返す。2022年12月初旬、JR大阪駅怪人劇の公演終了後、鳴りやまないカーテンコールに応える藤原さんの姿があった。21年2月、この作品のアンサンブル(主役級以外の役)で初舞台を踏み、翌年にクリスティーン夜のデビューを果たした。

劇団四季がオペラ座の怪人』を初めて上演したのは1988年。仏作家ガストン・ルルーの同名小説を基に、19世紀のパリ、オペラ座に住む、怪人、か歌姫クリスティーンに没入する物語。アン・ドリュエー・ロイド・ヴェエバーの濃厚な音楽と荘厳な舞台美術が調和し、世界40カ国で上演されてきた大ヒットミュージカルだ。藤原さん演じるクリスティーンには、リアリティーが宿る。コーラスガールを

務める序盤はどこか不安げに。怪人から歌を教わる場面は美しい旋律にうっとりとした表情を浮かべ、音楽を愛する心が伝わるよう。庄巻は、怪人に恋人ラウルを捕らわれるラストシーン。恐れを乗り越え、強い意志を持つ女性へと成長する心の変化を細やかに表現する。

大切にしているのはこれまでの人生経験を踏まえて役と向き合うことだという。「クリスティーンならこうするはずと頭で考えたら、役の真実味が薄れてしまう。喜ぶという動作一つにしても、自分の心を本当に動かして表現したいんです」。

「なぜ私は日本人？」

葛藤を乗り越えた舞台との出会い  
藤原さんの原点は、海外で生まれ育ったルーツにある。

転校先だった父の仕事の都合で、生まれしたのはマレーシア。6歳まで過ごし、小学1年から中学1年の終わりまでは米テキサス州で暮らした。わずか3歳で

バレエを習い始めたのは、「自分を見失わないよう、どの国でも通用する表現を身につけてほしい」という母の願いから。米国ではスクールに通ってジャズダンスやヒップホップ、タップダンスと表現の幅を広げた。

中学2年で帰国し、大阪に住み始めてからアイデンティティの危機に陥った。海外育ちの転校生に、同級生たちは「英語教えて」と興味津々。歓迎ムードに助けられた一方で、日本特有の「空気を読む文化」になじめなかったという。「アメリカでは「私はこう思う」と自己主張するの当たり前でしたが、日本では目立ってしまう。初めはアメリカに帰りたいとばかり思っていました。日本語で自由に自己表現できないのも悩みだした。

教ってくれたのは、「舞台」。帰国後ほどなくして、バレエを続けながら地元の高専劇団に所属し、さまざまな英語劇に出演した。「趣味で弾き語りをしていては母の影響もあって、歌うことも大好きで。ミュージカルなら、歌いながら踊れる。自分の好きなことが融合した世界の楽しさを知ったんです」。

さらに劇団四季との出会いが運命を変える。母に連れられて見た『コーラスライン』京都公演で日本語の美しさと繊細さに驚かされた。「ストーリーは知っていたけれど、日本語だからこそ伝わるニュアンスがあるんだと気づかされました。一時は「なぜ私は日本人なの？」とまで頭をよぎったという藤原さんが、日本語によるミュージカルの魅力を知った瞬間だった。

あの舞台に立ちたい。新たな夢が生まれた藤原さんが進学先に選んだのは、大阪大学人間科学部の英語コース。芸術系の大学を選ばなかったのは意外に思えるが「本当に自分が俳優になれるのかという不安もあったし、視野を広げたくて芸事以外の知識も身に付けたいと考えました」と振り返る。大学生生活をエンジョイしながら、舞台への想いは日に日に募っていた。「やりたい気持ちがあるのなら挑戦してみなさい」。大学3年の時、指導を受けていた声楽の講師に背中を押され、劇団四季研究所のオーディションを受験。見事、一回で合格を勝ち取った。以来大学は休学しているが、大学で得た社会学や心理学などの学び、友人たちはかけがえのない財産になったという。

## 初舞台で先輩俳優たちから「一輪のバラ」

劇団四季の配役は基本的にオーディションで決まり、実力がなければ番は巡ってこない。専門的にクラシックの歌唱法を学んだことのない藤原さんは、『オペラ座の怪人』を「縁のない作品」と思い込んでいた。だが地道な努力でアンサンブルの出演機会を得た後、発声練習で少しずつ音域を広げ、思い切った挑戦したクリスティーン夜のオーディションに京事合格した。

初舞台の思い出は今も鮮明だ。「夢がなかった」という実感がわいたのは、カーテンコールの時。終演後、先輩たちから一輪のバラを「初舞台おめでとう」と渡され、「なんて温かいカンパニーなんだろうと感動した」と声を弾ませる。

クリスティーンという憧れの役を射止めて、もうすぐ1年。大阪四季劇場での『オペラ座の怪人』は23年8月に千秋楽を迎える。目標は、劇団四季創立メンバーでもある名優・日下武史(故人)のような「演じる」というより、『そこにいる』だけで役として成立する俳優。同じ舞台は1日もない。「昨日やっただけを追わずに、成長して前に進めるように。毎公演がトライです。夢追うヒロインの挑戦は始まったばかりだ」。



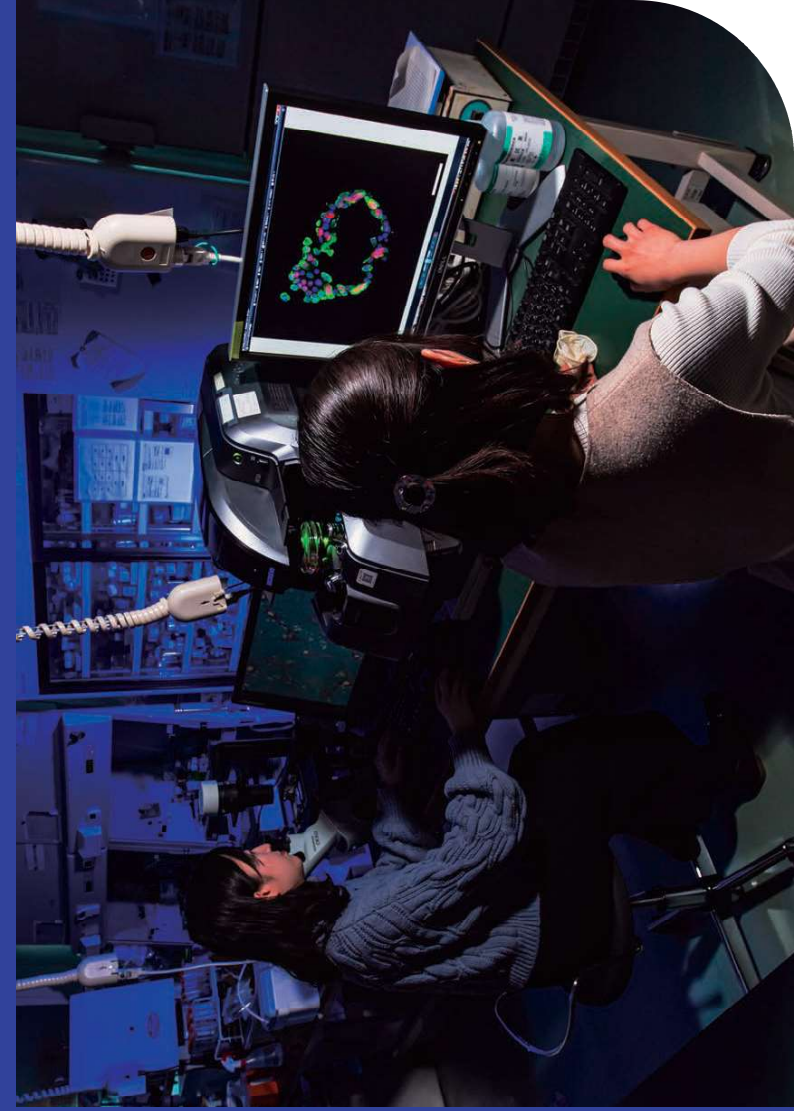
■ 藤原 遼香(ふじはら はるか)  
プロフィール

マレーシアと米国で育ち、中学生の時に帰国。幼少期からクラシックバレエやジャズダンス等のレッスンを重ねる。大阪大学人間科学部在籍中の2019年に劇団四季研究所に入所し、21年2月、『オペラ座の怪人』のアンサンブルで初舞台。22年5月から制作のクリスティーン夜を演じる。ミュージカル『オペラ座の怪人』は大阪四季劇場で23年8月27日まで上演。

【劇団四季公式Webサイト】▶▶  
<https://www.shiki.jp>







## 元気で！阪大生

### 卓越大学院プログラム

### 「生命医学科学の社会実装を推進する

### 卓越人材の涵養」

# 社会実装視点をもち 博士人材

社会と呼应する新たな博士人材が、  
着実に大阪大学で育ちつつある。

卓越大学院プログラム「生命医学科学の社会実装を推進する

卓越人材の涵養」では、ライフサイエンス分野の

大学院生対象の取り組みが進む。

研究力を磨き、かつ自らの研究を如何にして

実社会に活かすのか――。

大学院生たちと真摯に向き合いながら、

社会とともに挑戦を続ける博士人材育成の最前線を追った。

## 社会と呼应できる研究者を育成

「研究成果を社会に出すことで、採まれてさらに課題が見つけられる。すると、またアカデミアで課題解決を研究するという良いスパイラルが生まれるのでは、という研究エコシステムの発想が根幹にある。そのために、社会と呼应できる研究者を育てたい。」  
制度設計の責任者で、プログラムコーディネーターを務める森井英一教授(医学系研究科)は狙いを語る。

欧米の大学は、研究成果を実用化し特許収入につなげることによって長けている。対照的に、日本の大学は世界的にも高水準な研究成果を挙げながら、社会実装につながらない点が長年、課題として指摘されてきた。森井教授らは、医学系研究科に限らず幅広く生命科学分野での横断的な人材育成プログラムの構想をまとめた。2018年度に文部科学省の卓越大学院プログラム事業に採択され、19年度からスタートした。

## 研究中心に。じっくりと社会実装力を。

博士人材がまず磨くべきは、卓越した研究力。所属する研究科でじっくりと腰を据えて研究に取り組む。ブラスアルファで涵養するのが、研究成果を社会に還元する力――「社会実装力」だ。独自のカリキュラムは研究と両立できるよう配慮されている。4年または5年の通期で力を伸ばしていく。特徴的な例はこうだ。1年次に学会発表とビジネスプレゼンの両方を経験させ、速い

意識させず。定期的に、参画企業からのフィードバックを受け、どんな社会課題の解決につながるのか、どのような意義があるのか、ターゲットはどこか、シーズを形にするには誰と協力していくのか等の観点から、研究を社会に出すアイデアを修了年次まで磨き続ける。最終的に、社会から協力を得られる形を目指す。噛み砕くと「社会人が聞いてワクワクする話ができること」が「社会実装力」のひとつだ。

1年次は医歯薬学の入門と「異分野の人にも分かりやすく、効果的な発表方法を実践的に学ぶ」点に主眼を置く。2、3年次は異分野領域実習と研究コミュニケーション力の育成期間。3年終了時には習熟度を測る進級審査があり、成績上位者には奨学金もある。4年次は知的財産戦略や市場調査などの実習を行う。森井教授は「ビジネススキルとして知財戦略などを習得してもらうことが狙いだ」と話す。早期修了生を除き、第1期生が巣立つのは24年春となる。

## 一人の専門家として。参画企業にメリット

運営は産官学が協力を体制だ。学内の生命科学分野の研究組織や附属病院、官界からは大阪府や国立医薬品食品衛生研究所などが協力する。産業界からは、ファイザーや塩野義製薬など国内外の医薬品メーカー15社のほか、クオタムオムレシジョンなどの異業種からも賛同を得る。参画企業は年々拡大傾向にある。

企業との講義後のレポートにも特色がある。大学院生たちは、みな各自の研究テーマでは一人の専門家だ。「担任役」を務める本坊恭子准教授(国際共創大学院学位プログラム推進機構)は「レポートは『研究者として専攻分野の知見から建設的な書簡を書くつもりで、企業側へのフィードバックを』と指導しています。企業からも『有益だ』と好評です」と説明。アカデミアからの気づきをフィードバックすることで、企業側にもメリットのあるカリキュラムとなっている。

## 悩みにもきめ細かく対応

これまでも大阪大学は、領域を超えて博士人材の育成に注力してきた。今回の卓越大学院プログラムでは、過去の経験が反映されている。研究に集中できる時間配分が一例だ。「研究で忙しすぎて参加できない」との声を受け、試行錯誤を繰り返したという。また、メンター制度を設け学習面以外のフォローも手厚い。本坊准教授は「研究室以外でも話ができる環境があるといい。悩みは抱え込むとつらいので、精神面でのサポートもできれば」と研究生活の悩み相談にも応じる。

社会と呼应できる博士人材の育成について、森井教授は「長期的な視点で大事だ」と強調する。「社会実装に据える研究を、ライセンストにつながる成果を、というベクトルの維持が重要。極端にいうと、いまの若い研究者がベテランになった頃、大学が面白く変わっていいればいいなと期待している」と語る。

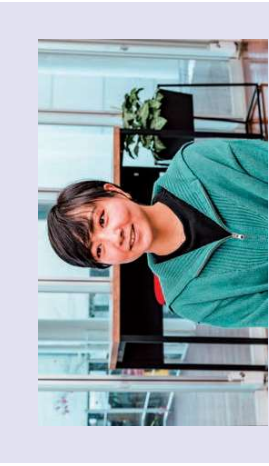
大学に閉じず、社会とともに人を育てる挑戦は続く。

(2022年12月取材)



医学系研究科  
森井 英一 教授

国際共創大学院学位プログラム推進機構  
本坊 恭子 准教授



医学系研究科医学専攻(博士課程)2年 森 菜沙 さん

## 視野を広げ「2050年のニーズ」を探る

「将来の創業につながるような成果を残したい」。生理学の研究を行いつつ、卓越大学院プログラムを履修する。「企業の方の考えに触れたり、別の専攻の人と知り合えて視野が広がった」と前向きだ。

大阪府出身で6歳から米国育ち。ミズーリ州の大学で細胞生物学を学んだ後、カナダ・カルガリー大学の修士課程でゼブラフィッシュの網膜細胞の研究に没頭した。「細胞が細胞外の刺激を受けてどんな反応するか」への関心は尽きず、引き続き生理学の研究を行うために大阪大学に進学し、岡村康司教授に師事する。

現在は、興奮や鎮静といった中枢神経のバランスに重要な役割を果たす「GABA受容体」にあるリン脂質の動きの解明に取り組む。朝から晩まで実験する日もあるが、多忙な研究生活の合間を縫って、卓越大学院プログラムの演習にも力を入れる。今は仲間たちと「2050年の医療界に必要なもの」をテーマに構想を練る。「まったく知らない分野の知識も得ながら、良いアイデアをまとめてあげたい」と意気込む。



大阪大学中之島センターを全館改修し、2023年4月1日リニューアルオープン！



大阪大学中之島センターは、大阪大学創立90周年・大阪外国語大学創立100周年記念事業として本センターの機能強化を目的に改修工事を行い、2023年4月1日に開館いたします。文化・芸術・学術・技術の「四つの知」が交差する社会学共創、アート、産学共創のグローバル発信拠点を形成することをコンセプトに、2階には周辺施設とデッキでつながるミュージアム・カフェ、5階はいのち共感ひろば、ほかスタジオや多様なセミナー室などを備え、みなさまと共創する施設に生まれ変わります。今号の表紙はリニューアルされた10階佐治敬三メモリアルホールです。全面ガラス張りのホールからは、いまなお発展中の中之島エリアが一望でき、産官学が共創し、文化・芸術の機能もより醸成されていく大阪の新たな一面を感じていただけます。



大阪大学の精神的源流を訪ねて

— 緒方洪庵の教えより —



世間から好意を得ることは必要で、  
学術や言行に優れていても、  
人々の信頼がなければ、  
その徳を施す手段がない。  
俗情に通じておこなうてはならない。

— 緒方洪庵「扶氏医戒之略」第九条(前段)

適塾の活動について▶



大阪大学未来基金のご案内

教育と研究は未来です。

大阪大学では、教育研究活動や人材育成を目的とする「大阪大学未来基金」を設けております。未来を支えるため、卒業生、地域社会、企業のみなさまからのご支援をお願い申し上げます。

大阪大学未来基金 検索

www.miraikikin.osaka-u.ac.jp

未来基金についてのお問い合わせ：大阪大学未来基金事務局

Tel: 06-6879-8327 Fax: 06-6879-4337  
e-mail: kikin@office.osaka-u.ac.jp

アンケートご協力をお願い

「大阪大学NewsLetter」の充実した誌面作りのために、読者の皆様のご意見等をお聞きするアンケートにご協力をお願いいたします。アンケートにご協力いただきプレゼントに応募された方の中から抽選で3名様に「阪大薫る珈琲」ギフトボックスをプレゼントいたします。



- アンケート及びプレゼント応募締切：2023年4月30日(日)
- ご回答方法：大阪大学公式Webにてご回答ください。  
[URL] [http://osku.jp/NL\\_Q](http://osku.jp/NL_Q) (左記のコードからもアクセスいただけます。)
- プレゼント応募方法：アンケートの最後に必要事項を入力してください。



[アンケートに関するお問い合わせ] 大阪大学企画部広報課報道係 Tel: 06-6879-7017

大阪大学ニュースレター NewsLetter [大阪大学ニュースレター]

Semiannual Magazine Spring 2023 NO. 88

- 発行月：2023年2月 ● 発行：大阪大学企画部広報課 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘1-1 Tel: 06-6877-5111
- 企画・編集：大阪大学企画部広報課 ● 制作：大阪大学広報企画本部クリエイティブユニット
- 取材・撮影協力：毎日新聞社大阪事業本部

あなたの役にたつのなら、私はうれしい。

阪大 StoryZ(ストーリーズ) |



[バックナンバー]  
[http://osku.jp/OU\\_NL](http://osku.jp/OU_NL)