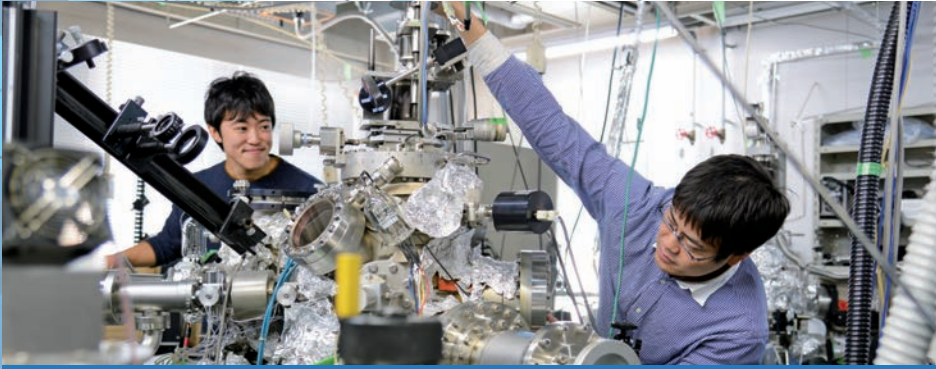


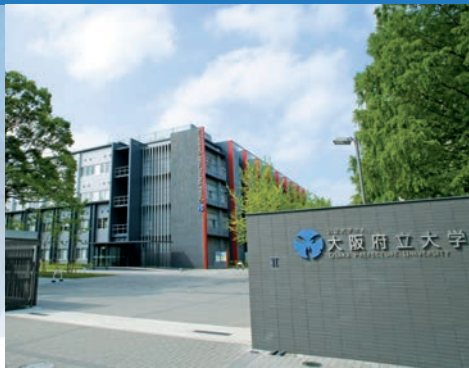
異分野が融合する先進の教育研究を 土壌に切り開く新時代。



大阪府立大学

130年を超える歴史の中で、多様性を重んじ、学際的で先進的な教育研究を積み重ねてきた大阪府立大学。現在、独自の異分野融合研究で世界に先駆ける成果を生み出すとともに、その高い研究力を教育に生かし、「理系」に強い多様性豊かな大学として存在感を発揮している。

制作・東洋経済企画広告制作チーム



「理系」を強みに 学際的な教育研究を展開

公立大学として日本屈指の規模を有する大阪府立大学。1883年に創基された獣医学講習所を前身機関とし、有能な農工業の技術者養成を目的として発展したことから、とくに「理系」を強みとしている。

「現代システム科学域」「工学域」「生命環境科学域」「地域保健学域」から成る4学域・13学類制度を独自に構築し、現代システム科学域での文理融合教育など、多様な理系領域の教育を展開しているのも特徴の1つだ。

とりわけ同大学の「理系」の強さを際立たせているのが、「研究」である。研究領域の幅広さに加え、最大の特長は、学問分野の枠を超えた異分野融合の研究が豊富なことだ。2005年に産学官連携機構（17年より

研究推進機構）を創設し、15年近くに渡り分野横断的で先駆的な研究を促進するとともに、それを教育に生かす仕組みを構築。「21世紀科学研究センター」を中核として、挑戦的な異分野融合型研究および、地域や世界の課題を解決する独創的な研究を進めている。そのセンターにおいて、現在、教員が自発的に運営する研究所は29、また戦略的な調査研究を行うための学長が長となる研究所は16にのぼる。

そんな中19年4月、公立大学法人大阪府立大学と公立大学法人大阪市立大学が統合し、新法人「公立大学法人大阪」が発足した。大阪府立大学が世界に誇るこうした強みを次代に引き継ぐべく、今、さらなる進化を遂げようとしている。

大阪府立大学では、「研究力」の高さを打ち出すべく、大学の「顔」となりうる4つの「キープロジェクト」を認定し、大学を挙げて推進し

ている。人工知能(AI)や植物生産、地域包括ケアなどのプロジェクトと並んで創設されたのが「LACS(SYS(ラクシス)研究所」である。

異分野融合で 世界に先駆ける研究を推進



大学は、目先の成果に留意しながらも、100年単位の長期的な視点で成長していかなければならないと考えています。私たちは、30年後、50年後、100年後、名実ともに日本一となり、世界中どこでもその存在を認められる大学となることを目指しています。

「高度研究型大学―世界に翔く地域の信頼拠点―」を理念に掲げる本学が100年後にも残していくべき強みの1つは「研究力」です。とりわけ異分野融合を推進し、ほかにはない先進

100年先、世界で存在感を発揮する大学を目指して 学長インタビュー

的で創造的な研究を実現しているのが本学の特長です。創薬科学に関する新たな研究所を開設するなど、今後も世界が直面する課題の解決に貢献するような研究に果敢に挑戦していきたいと考えています。

また高度な研究に触れることは、最も効果的な教育でもありません。学士課程教育を充実させるだけでなく、博士前期、さらには博士後期課程で研究を通じて専門性を磨き、グローバルに活躍するリーダーを育成したいと考えています。加えて「地域における知の創造拠点」として、研究成果を地域社会に還元するとともに、世界と地域に貢献する人材を育成・輩出することも公立大学としての役割です。

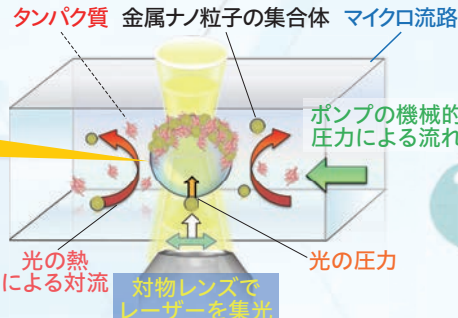
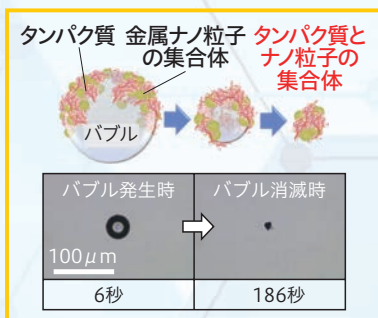
学生にとっては将来の目標を見つければ、自分自身を思い通りに磨いていける大学だと自負しています。ぜひ多くの若者に学んでいただきたいと思います。

「LACS(SYS)すなわち「光誘導加速システム(Light-Induced Acceleration System)」は、レーザー光を使って生化学反応を促進するシステムで、バイオフォトリクスと呼ばれる最先端技術の1つ。「本研究所では、かなり早い段階でこの研究に取り組み、DNAやタンパク質、微生物、細胞などさまざまなナノ・マイクロスケールの生体試料を光で濃縮することで、従来より圧倒的に少量、短時間で検出する革新的なシステムを開発しています」と飯田琢也所長は紹介する。

中でも世界に先駆ける成果の1つが、光によってDNAの二重鎖形成を加速させる新しい原理を解明したことだ。「金属ナノ粒子の表面に修飾した一本鎖DNAと、修飾していない状態の一本鎖DNAを液中に分散して、レーザー光を照射すると、光が及ぼす電磁気的な力によってこれらが高密度に集合します。この高密度化によってDNA同士の衝突確率が高まり、二重鎖を形成するプロセスを加速できることを明らかにしました。集合体が大きくなると発熱して対流が生まれてより広範囲に集積力が及び、二重鎖形成はさらに加速します」と説明した飯田所長。実際に数百個という微量のDNAを局所的に光濃縮して、わずか数分で二重鎖形成をきっかけとして約0・1

「風船ガムセンサ」で1000兆分の1グラムのアレルギー物質などを数分で検出

「光の圧力」で集めたナノ粒子集合体の「発熱」でバブルを発生し、その表面に集積したアレルギー物質(タンパク質)をバブルの収縮過程を利用して検出(LACS(SYS)研究所卒業生の植田真由さんの成果)



ミリのマクロな集合体を形成できることを実証した。従来法では同様の集合体を形成するのに、数億本のDNAを使って数時間を要するというから飯田所長らの成果がいかに驚異的かがわかる。



LAC-SYS研究所 所長
理学系研究科 准教授
飯田 琢也

の二重鎖形成による電気特性の変化を明らかにした実験が着想につながったという。とはいえ「物理の研究者と化学の研究者では、言語（専門用語）から思考方法、研究の進め方までまったく異なります。共同研究はまるで国際結婚のようでした」。床波副所長は異分野融合研究の難しさをそう明かす。

光誘導加速システムによってそれまでの100万分の1の遺伝子量で、しかも高速に検査できるようにすれば、その応用可能性は大きく広がる。指先からの微量の採血で痛みの少ない健康診断を行ったり、遺伝子疾患の早期診断も可能になるかもしれない。医療分野だけでなく、遺伝子レベルの食品検査・評価にも応用できる。

同研究所のこうした画期的な成果の背景には、異なる学問分野の研究者が集まり、異分野融合で研究する環境がある。先述の研究は、生体光物理を専門とする飯田所長らが金属ナノ粒子を集团的に捕捉して光応答を制御する方法を理論的に予言した一方で、バイオ分析化学を専門とする副所長の床波志保准教授らがDNA



LAC-SYS研究所 副所長
工学研究科 准教授
床波 志保

同研究所では「光誘導加速システム」を使ってDNA以外にもさまざまな応用研究に取り組んでいる。千兆分の1のタンパク質を数分で検出することに成功したほか、微生物を「生きたまま」大規模に光濃縮することも実現。今後さらに広範囲な応用分野で、世界に類を見ない新機軸を打ち立てるかもしれない。



工学研究科
物質・化学系専攻
博士前期課程 1年
中西 美晴さん

工学研究科
電気・情報系専攻
博士前期課程 1年
木田 景子さん

工学研究科
物質・化学系専攻
博士後期課程 2年
乙山 美紗恵さん

近年、研究分野で活躍する女性が増えているが、こと理系分野ではいまだ男性に比べて女性研究者は少ないのが現状だ。大阪府立大学では、2010年に「女性研究者支援センター」を開設し、研究環境の整備や研究支援、研究者育成に取り組んできた。その一環として理系女子大学院生によるチーム「IRIS（アイリス）」を結成。女性研究者のロールモデルとしてオープンキャンパスで理系を目指す女子高生にアドバイスしたり、地域

理系女子研究者の卵がサイエンスの魅力を伝える



女性研究者支援センター
コーディネーター
ダイバーシティ研究環境研究所
特認准教授
巽 真理子

の小・中・高校生に科学の面白さを伝える活動を展開している。メンバーは「子どもにも理解できる言葉でサイエンスを説明することに苦心している」（乙山）、「活動を通じて他の領域の女性大学院生と交流し、刺激を得られる」（木田）と苦勞ややりがいを経験するとともに、「活動を通じて企画力や人をまとめる力が身に付いた」（中西）と研究だけでは得られない成長も実感している。

「理系の女子大学院生の活躍を『見える化』することで、女性はもちろん、性別を問わず研究者の誰もが個性を発揮し、研究できる環境を考え、作ってきたい」と、女性研究者支援センターでコーディネーターを務める巽 真理子特認准教授。何よりアイリスのメンバーの研究者としての活躍が、理系の女性研究者の増加につながっていくことが期待される。

環境再生活動を通じて実践する サステイナビリティ教育

大阪府立大学の先進的な研究は、教育的な効果ももたらしている。例えば海洋環境学、海洋資源工学を専門とする大塚耕司教授が推進する「魚庭（なにな）の海の再生プロジェクト」には多くの学生が参加し、世界に先駆ける研究に携わることで多くの学びを得ている。

「大阪湾では湾奥部で過剰に栄養塩が滞留・堆積し、赤潮などが発生しやすい反面、湾口部では栄養不足によって魚や海藻が減少するといった栄養の偏在が問題となっています。これを解消し、大阪湾全体に豊かな漁場を取り戻そうというのがプロジェクトの出発点でした」と大塚教授。とくにこのプロジェクトのユニーク

な点は、海洋の環境改善にとどまらず、生産・漁獲から流通、消費まで総合的に課題解決に取り組むところにある。

大塚教授らは、大阪府南部の阪南市をモデル地域に設定し、まず「生産・漁獲」を増やすために、魚の餌となる栄養骨材を開発したり、タコツボを活用してタコの生息場所となる「タコツボマンション」を製作して実験海域に設置するなど漁場の改善を行い、魚が増えるかを調査している。また「消費者」に海や漁業、魚介への関心を喚起する試みとして、地域の子どもたちを対象にタコツボマンションの製作や伝統的なイタコ漁体験、ワカメの種付け・収穫などのイベントを実施するほか、地元産の魚介類を使ったレシピも開発している。

さらに「流通」に関しては、魚の鮮度保持について実験を行い、データを蓄積するほか、インターネットで漁業者が海産物を消費者に直販する「サイバーマルシェ」を開発。現在、試験運用を進めている。



人間社会システム科学研究科 教授
現代システム科学域長

大塚 耕司

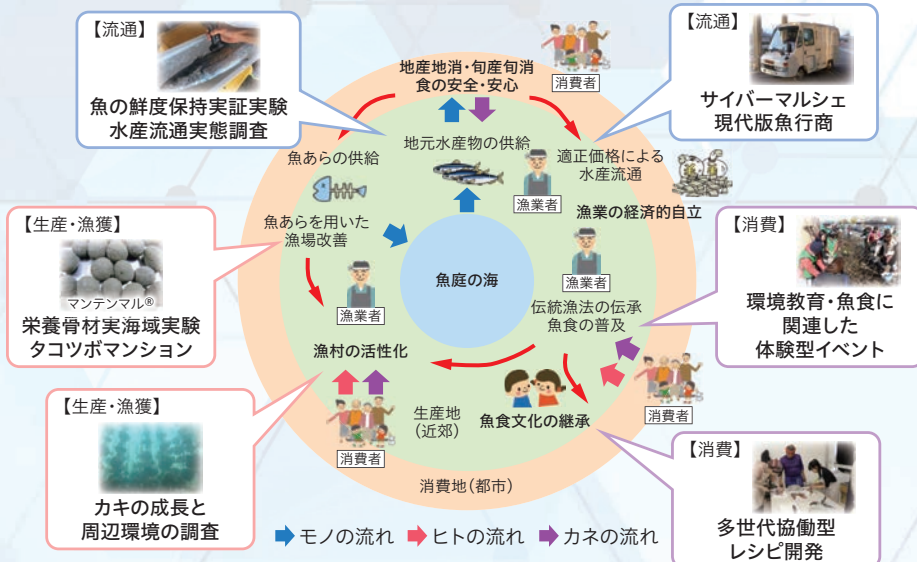
「全体をコーディネート

し、経済効果や環境保全効果など多様な側面を包括的に評価して海を再生するシナリオを構築、政策提言する予定です。この『阪南モデル』が成功すれば、日本はもちろん世界の海の環境改善に役立つとともに、世界の食糧危機への解決策の一つにもなりえます」と大塚教授。地域の漁業振興のみならず、グローバルな視点で世界に貢献することも考えている。

大塚教授の教育

研究活動は、国内にとどまらない。09年から足かけ7年にわたってベトナムのハロン湾で行った、現地住民参加型の環境改善支援事業は、学内の学部・大学院一貫の「環境人材育成プログラム」に組み込まれ、多くの学生が現地に赴いて国際環境活動について学び、研究を深めた。「こうした研究・活動に携わることで、多様な学問分野の素養が養われることに加え、多角的な視点で解決策を考

魚庭の海再生プロジェクトのコンセプト



え、実践できる力が育まれます」と大塚教授は教育効果を語る。世界には1つの専門分野の知識や技術では解決できない、複雑でさまざまな問題が山積している。世界に先駆ける研究とそれを生かした教育によって、そうした課題を解決する力を備えた人材を社会に輩出することで、大阪府立大学は唯一無二の存在を示し続けていく。