

研究の扉をひらく。

- 研究室訪問
岡山大学が誇る！注目の最先端研究
- 学生インタビュー
岡山大学で育つ！研究者の“たまご”たち
- 卒業生紹介
岡山大学での研究を生かし、社会で活躍する卒業生
- News & Topics
大学の動き／研究・臨床成果
- 岡山大学公式Facebook、LINE紹介
- 岡山大学生協「いーちょ」グッズ紹介



研究の扉をひらく。

研究の量、質ともに世界レベルの大学を目指している岡山大学は、文部科学省の「研究大学強化促進事業」に選定されるなど、「リサーチ・ユニバーシティ（研究大学）：岡山大学」として高い研究力を有しています。岡山大学の「研究」にフォーカスを当てた今号では、研究体制をはじめ、注目の最先端研究や学生、研究を生かして社会で活躍する卒業生などを紹介します。



OKAYAMA UNIVERSITY

TOP/CS

研究分野の注目ニュース

▶世界トップの大学と並ぶ卓越した教育研究を推進

岡山大学、東京大学など16大学が選出

2016年からの6年間、国立大学の機能強化の方向性に応じた取り組みをきめ細かく支援するために文部科学省が設けた3つの枠組みのうち、「主として、卓越した成果を創出している海外大学と伍して、全学的に世界で卓越した教育研究、社会実装を推進する取り組みを第3期の機能強化の中核とする国立大学」を選択しました。

▶論文の被引用数で、伸び率が国内の大学で第2位に

文部科学省科学技術・学術政策研究所（NISTEP）の報告資料「研究論文に着目した日本の大学ベンチマーキング2015」において、2009～2013年と1999～2003年とを比較した論文の被引用数（Top10%補正論文数）の増加が114%で、伸び率が国内の大学で第2位になりました。

▶文部科学省「スーパーグローバル大学創成支援（Top Global University Project）」採択

▶文部科学省「橋渡し研究加速ネットワークプログラム」採択

▶厚生労働省「臨床研究品質確保体制整備事業」採択…中国・四国地区唯一

▶文部科学省の「研究大学強化促進事業」の支援対象機関に選出

19大学の一つ

世界水準の研究力を持つ大学・機関を強化することで、日本の研究競争力の向上を図る「研究大学強化促進事業」の支援対象として2013年に選ばれました。

▶日本の研究機関ランキングで全国第4位に

トムソン・ロイター社が2016年4月に発表した「インパクトの高い論文数分析による日本の研究機関ランキング」において日本の大学の中で第10位にランクイン。自然科学全体で、2005～2015年の高被引用論文数（被引用数がトップ1%の論文）は183本であり、総論文数における高被引用論文数の割合（1.2%）では、全国第4位となっています。

研究所体制が新しくなりました

資源植物科学研究所

5つの研究ユニット（大気環境ストレス、土壌環境ストレス、環境生物ストレス、遺伝資源、ゲノム育種）を置き、国内外の研究者と連携し、劣悪環境でも生育可能な作物の創出に向けた基礎研究を推進しています。2009年に文部科学省から「植物遺伝資源・ストレス科学研究」の共同利用・共同研究拠点に認定。所内に保有する最先端共通研究機器の有効利用のため、大学内外の研究者との共同研究において簡便に利用できる体制を整えており、敷地内に宿泊施設を設置し、共同研究の推進を支援する環境も充実しています。1914（大正3）年に大原美術館の創立などで知られる大原孫三郎氏によって設立され、100年を超える歴史があります。

惑星物質研究所

惑星物質基礎科学部門、惑星システム科学部門、生命・流体物質科学部門の3つの研究部門が設置され、惑星物質科学研究に一貫して取り組んでいます。2016年4月に、地球物質科学研究センターを改組。引き続き、共同利用・共同研究拠点としての役割も担いつつ、国際的な研究交流を主導し、実践することにより新たな研究の方向性を切り拓きます。小惑星探査機「はやぶさ2」が2020年に地球に持ち帰る予定の試料解析などで協力体制を強めることを狙いに、同月、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）宇宙科学研究所と連携協定を締結しました。

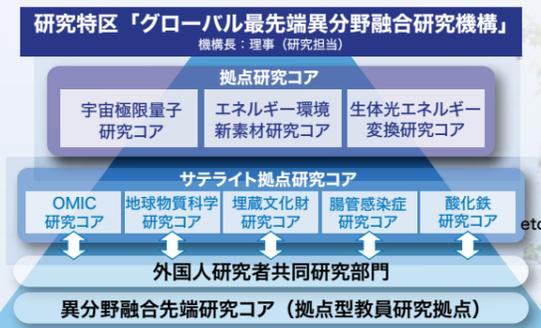
異分野基礎科学研究所

物理学と基礎生命科学の研究発展と、それを融合した新たな研究分野の創出を目指して2016年4月に設立。世界トップレベルの大学・研究所との国際共同研究の推進によって物理学・生命科学分野において世界トップ100位入りを目指します。「量子宇宙」「光合成・構造生物学」「超伝導・機能材料」の3つの研究コアがあり、レーザー分光学を使ったニュートリノ物理学の研究、光合成の構造と機能の解明、人工的な光合成システムの創製、高温超伝導材料や次世代エレクトロニクスに向けた新機能材料の開発、理論化学的アプローチによるエネルギー貯蔵物質の研究などがテーマです。

研究特区「グローバル最先端異分野融合研究機構」によるさらなる研究力強化！

研究特区「グローバル最先端異分野融合研究機構」とは

岡山大学では、本学が強みを持つ研究分野とともに、異分野融合研究を推進することにより、研究の量、質ともに世界レベルまで高めるため、2014年に研究特区「グローバル最先端異分野融合研究機構（G研究機構）」を設置。強みである「物理学」「基礎生命科学」分野の拠点研究コアとして、「宇宙極限量子研究コア」「エネルギー環境新素材研究コア」「生体光エネルギー変換研究コア」を置き、重点的な経営資源投入や教員配置を行ってきました。また、幅広い分野の重点研究コア5つを、サテライト拠点研究コアとして設置し、大学の特色ある研究力の強化を行っています。



どんな取り組みをするのか

研究特区の設置や戦略的な教員配置、研究マネジメント人材URA[※]の雇用を行い、岡山大学の研究活動の加速や国際共同研究の推進を進めています。あわせて、産学連携や社会連携、研究広報の活性化などの支援強化や共同実験施設「自然生命科学研究支援センター」の環境整備と専門人材の増強など、大学全体の研究環境の改革にも取り組んでいます。

※URA…大学において研究戦略の立案や研究者とともに研究活動の企画、研究成果の活用促進などを総合的にマネジメントする高度専門人材のこと。ユニバーシティ・リサーチ・アドミニストレーター。略。

目次

- 01 研究の扉をひらく。
- 03 研究室訪問
岡山大学が誇る！
注目の最先端研究
「ゆがんだ椅子」の発見で
世界が目にするトップランナーに
沈 建仁
異分野基礎科学研究所 教授
惑星にあるものは全て研究対象
中村 栄三
惑星物質研究所 所長・教授
医工連携で、新方式の人工網膜を開発
松尾 俊彦
大学院医歯薬学総合研究科 准教授
内田 哲也
大学院自然科学研究科 准教授
学習方法に新しい風！
寺澤 孝文
大学院教育学研究科 教授
- 07 学生インタビュー
岡山大学で育つ！
研究者の“たまご”たち
呉 揚
水戸川和正
上杉 英里
苅谷 耕輝
- 09 卒業生紹介
岡山大学での研究を生かし、
社会で活躍する卒業生
長尾 聡一郎
ナガオ株式会社 代表取締役社長
- 10 News & Topics
大学の動き／研究・臨床成果
- 11 岡山大学公式 Facebook、LINE 紹介
岡山大学生協「いーちょ」グッズ紹介

NEXT…… 最先端研究、学生、卒業生を紹介



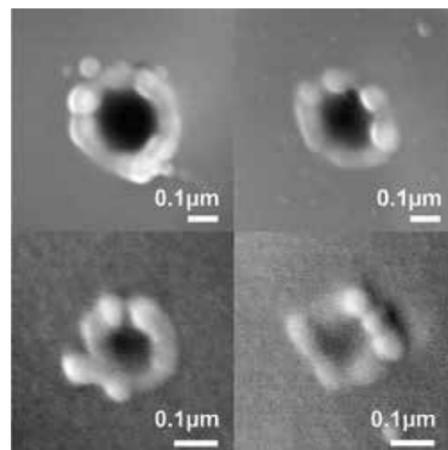
惑星物質研究所 中村 栄三 所長・教授
NAKAMURA Eizo

1955年生まれ。専門は地球・宇宙化学。カナダトロント大学大学院地学科博士課程修了。同大学リサーチ・ティーチング助手、オーストラリア国立大学特別大学院生、フランスパリ第6、7大学地球物理学研究所研究員などを経て、岡山大学地球内部研究センター助手に就任。地球物質科学研究センター教授・センター長を歴任し、現職。

惑星にあるものは全て研究対象

“世界中でここにしかない”
解析システムで世界をリード

探査機「はやぶさ」が回収した小惑星「イトカワ」の微粒子表面に記録されたナノメートルサイズのクレター。宇宙空間では20ナノメートル前後の超微粒子が、秒速数十キロメートル以上の高速で飛び回っていることがわかる。



小惑星探査機「はやぶさ」が2010年に小惑星「イトカワ」から持ち帰った微粒子を分析した実績を持つ惑星物質研究所（旧地球物質科学研究センター、鳥取県三朝町）。微粒子表面に直径100ナノメートル程度の極小クレターを多数発見するなど、世界屈指の物質分析技術を有する研究所だ。

その最大の特長は、「施設全体が一つの解析システム」になっていること。光学顕微鏡や質量分析計などさまざまな最先端機器が揃い、一つのサンプルに対して、複数の研究者が物質の構造や質量などを多角的に調べて解析する。「20年以上かけて構築してきたシステムが強み。この研究所だけで地球・宇宙化学で重要なほぼ全てのデータを系統的に出すことができる」と所長の中村栄三教授は自信をのぞかせる。

イトカワの微粒子分析は「人間の誰も知らないことを解き明かせるチャンス」と胸が高鳴った。小惑星は惑星や衛星にまで成長できずに進化を止めた天体であり、太陽系の形成初期や、物質進化の情報を記録していると考えられている。これまで隕石を用いた小惑星の分析は行われてきたが、隕石は大気圏突入時の大気摩擦で表面の情報が失われ、小惑星の表面で何が起きているかを知ることは非常に困難だった。イトカワの微粒子は、表面の情報を含め、宇宙環境にさらされていたほぼそのままの状態を残していたという。岡山大学に届いたのはわずか5粒子、大きさも40〜110マイクロメートル（マイクロは100万分の1）と非常に小さかったが、中村教授らはごく微

量の試料からでも解析できるような研究を重ねていたことで、極小クレターの発見につながった。

“ここにしかない”解析システムに世界も注目。宇宙関連にとどまらず他分野にも応用できるため、トルコの遺跡で出土した鉄の塊など、世界中から幅広いサンプルが持ち込まれる。2013年にはロシア南部に落下した隕石を分析。大気圏突入前の隕石の大きさは約20メートル、重さは約1万トンと推定され、専門家には「いたって普通」の隕石とみなされていたが、「多角的に分析すれば太陽系の歴史を探る大発見があるかもしれない」と考えた中村教授。隕石の起源や落下原因、鉱物成分や年代の特定を進めた結果、イトカワの微粒子と鉱物組成などが似ており、同じ天体に含まれていた可能性があることを突き止めた。

惑星物質の研究は、宇宙、地球、生命など惑星にあるもの全てが分析対象という。今年4月には、宇宙航空研究開発機構（JAXA）宇宙科学研究所と連携協定を締結し、小惑星探査機「はやぶさ2」が2020年に持ち帰る予定の試料解析などで協力を強化。「ごく微量の試料からでもできるだけ多くの情報を引き出せるよう、生命の起源物質を想定した有機物を含む隕石模擬試料を使った試験的な分析などを重ねていく。あらゆる物質の解析技術を“武器”に、これからも世界を大きくリードする。

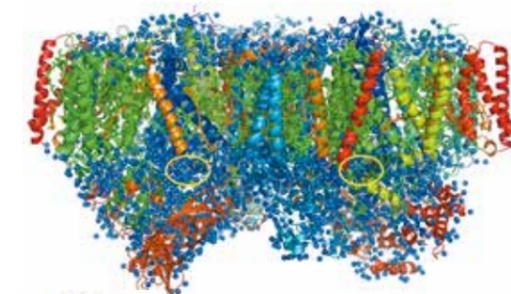


異分野基礎科学研究所 沈 建仁 教授
SHEN Jian-Ren

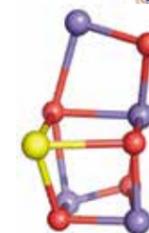
1961年生まれ。専門は生化学。中国浙江農業大学農学部卒業、東京大学大学院理学系研究科博士課程修了。理化学研究所研究員、岡山大学理学部教授、大学院自然科学研究科教授などを経て現職。異分野基礎科学研究所副所長も務める。

「ゆがんだ椅子」の発見で 世界が注目するトップランナーに

光合成のメカニズム解明につながる
成果を岡山から発信



▲図1：光化学系Ⅱ（PSⅡ）の全体構造。19個のタンパク質からなる複合体2つが左右対称につながっている。黄色の丸の部分に、水分解反応において実際に触媒の働きを担うMn₄CaO₅クラスターが1つずつある。



◀図2：「ゆがんだ椅子」のような形をしているMn₄CaO₅クラスターの構造。紫色はマンガン（Mn）、黄色はカルシウム（Ca）、赤は酸素（O）原子。

藻類や植物の葉の中にある光化学系Ⅱ（PSⅡ、図1）というタンパク質複合体は、光合成において「光エネルギーを利用し水を酸素、水素イオンと電子に分解する水分解反応」を行っている。しかし、水に溶けにくく、膜に包まれ、巨大な19個のタンパク質からなる複雑な構造から、解析のために必要な良質な結晶を作成するのは困難で、2000年にわたる光合成研究において、PSⅡによる水分解反応の仕組みの解明は最大の謎と目されていた。

PSⅡの構造を解明するため、その結晶化に1990年から取り組むのが、異分野基礎科学研究所の沈建仁教授。結晶化のために必要なサンプルづくりからスタートし、高品質の結晶の抽出に向けて一途に研究を進めてきた。その難しさから多くの研究者が敬遠したり、途中で断念したりしてきた課題だったが、沈教授が1995年、いったん結晶化に成功すると、より高品質のものをと世界的な競争が激化。海外勢が引く張る展開の中、沈教授は2009年、0.19ナノメートル（ナノは10億分の1）という世界最高の解像度で解析可能な高品質の結晶を得ることに成功した。ハイレベルの結晶ができたことで、PSⅡの詳細な解析が可能となり、水分解反応の触媒として働いている原子やその位置関係なども判明。2011年、学術雑誌『Nature』で成果を発表した。

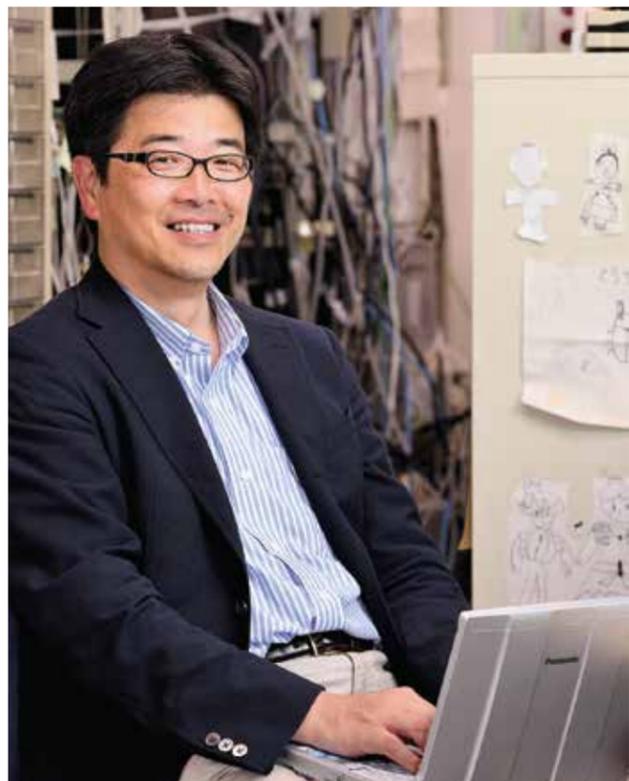
初めて明らかとなったのは、触媒の中心が4つのMn（マンガン）と1つのCa（カルシウム）、さらにそれらをつなぐ5つのO（酸素）からなる「Mn₄CaO₅ク

ラスター」であること。その構造が「ゆがんだ椅子」のような独特の形になっている（図2）ことも、世界の研究者を驚かせた。この研究成果は、『Nature』と並んで世界で最も権威ある学術誌の一つ『Science』の「2011年の科学10大成果」に選定。インパクトの大きさをうかがわせることとなった。

中国での学生時代には、環境汚染の植物への影響について研究を行っていたという沈教授。社会的問題であった公害を克服し、環境対策が進みつつあった日本に移り研究を進めるうち、環境汚染の植物への影響の中でも特に光合成への影響に対象を絞るようになった。さらにその後、まだ全容が解明されていない光合成のメカニズムそのものを追究したいと考えられるようになったという。PSⅡの構造解明につながる高品質の結晶化に成功するまで約20年。その間、諦めそうになったこともあるそうだが、「一番面白いと思っただけ、ほかに興味も移らなかつた」と振り返る。条件を微妙に変えては結晶の抽出を繰り返すという地道な研究を続け、偉大な成果を生み出した。

難しい研究課題ほど実験にも時間がかかり、無駄や失敗もたくさん生じる。それでも、それだけ時間をかける価値はあり、「努力を続けられればいずれ報われる」と穏やかながらも力強く語る沈教授。現在は、「Mn₄CaO₅クラスターが触媒として働く際、どのように状態変化していくか」という水分解反応に残された最後の謎に挑む。すでに解明のための道筋は見えているようで、光合成研究のトップランナーが再び世界をうならせる日はきっと近い。

研究の扉をひらく。



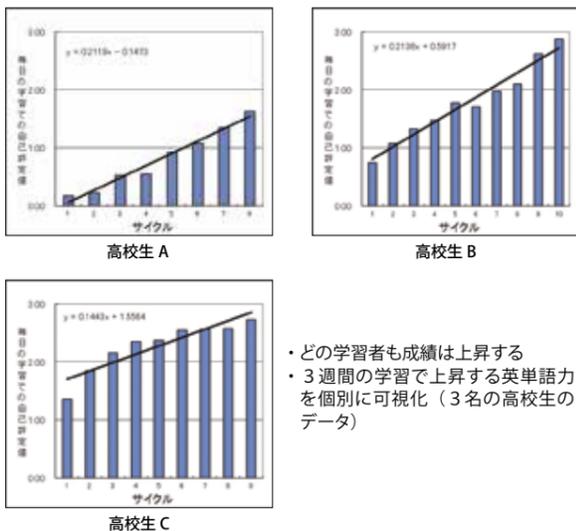
大学院教育学研究科 寺澤 孝文 教授
TERASAWA Takafumi

1964年生まれ。専門は認知心理学、教育工学。筑波大学大学院博士課程心理学研究科修了。通商産業省工業技術院生命工学工業技術研究所 COE 特別研究員、筑波大学心理学系助手、岡山大学教育学部講師、助教教授などを経て現職。次世代育成支援室長も務める。

学習方法に新しい風！

新型 e ラーニングと教育ビッグデータで実力を可視化

マイクロステップ法による3週間の学習成果



・どの学習者も成績は上昇する
・3週間の学習で上昇する英単語力を個別に可視化（3名の高校生のデータ）

記憶に残りやすい学習法とは。学問を志す多くの人が知りたい難問だ。大学院教育学研究科の寺澤孝文教授は、記憶メカニズムの研究や教育ビッグデータの解析を通じて、効率的に記憶する学習法の開発、普及に取り組んでいる。

子どものころ、何度も書いたり唱えたりして必死で覚えた漢字や英単語。なかなか覚えられなかったという人も多いだろう。記憶には、一夜漬けて覚えた知識などの「顕在記憶」と、思い出そうとしないでよみがえる「潜在記憶」があり、学習では後者が重要となる。寺澤教授は、知識がどのように潜在記憶として定着するかについて、驚くような事実を実験的に見いだした。

その実験とは、不規則な電子音のメロディーを講義で学生に聴かせ、数カ月後に別の似たようなメロディーとともにもう一度聴いてもらったところ、大多数の学生が最初に聴いたメロディーを区別することができたというもの。寺澤教授は「覚えようとしなくても、一度触れた情報は無意識に長期間記憶している。少しの学習であってもその効果は過小評価できない」と考察した。

それを受けて寺澤教授が開発したのが、「マイクロステップ法（スケジューリング法）」だ。単語一つ一つについて、学習とテストを受けるタイミングを長期にわたってスケジューリング（計画）する方法だ。英単語や漢字を「短期集中で覚えようとする」従来の学習法とは違い、「まばらに見流すような」学習で、非常に効率的に潜在記憶に定着させることを実現している。その方法を用いた英単語

の e ラーニング[※]では、英単語と日本語の意味とともに、「良い」「もう少し」「だめ」「全くだめ」の4つの選択肢が並ぶ。その単語の意味の習得度によって子どもたちは選択肢を選ぶのだが、それを長い期間にまばらに繰り返すことが単語を覚える上で効果的という。単語が記憶に定着していく様子はグラフ化して子どもたちにフィードバック。単語ごとに学習とテストの間隔も全て制御されているため、「日々の学習の積み重ねの成果が個別に目に見える形となり、子どもたちが主体的に学習に取り組む意欲も確実に上がっている」と寺澤教授は力を込める。

従来のテストでは、一夜漬けた効果も成績に表れるため、知識が実力（潜在記憶）レベルでどれだけ定着しているかは測定できなかった。マイクロステップ法では、各問題が、学習からどのくらいの間隔を空けてテストされるのかなどの条件が年単位で整えられているため、一夜漬けた効果は排除され、日々の学習の積み重ねを実力レベルとして可視化できるようになった。

この新技術は、多くの実証実験を経て2014年に岡山県赤磐市の小学校で導入。子どもたちの学習意欲が高まるという一定の成果も出ており、最近では全国の小中学校や高校、企業からも声が掛かるようになってきた。子どもたちの学習意欲向上にむけて、教育に新しい風が吹き始めた。

※ e ラーニング：インターネット上で受講できる学習



大学院医歯薬学総合研究科 松尾 俊彦 准教授 (写真右)
MATSUO Toshihiko

1961年生まれ。専門は眼科学。岡山大学大学院医学研究科修了。カナダブリティッシュコロンビア大学研究員、岡山大学医学部附属病院医員、同講師などを経て現職。

大学院自然科学研究科 内田 哲也 准教授
UCHIDA Tetsuya

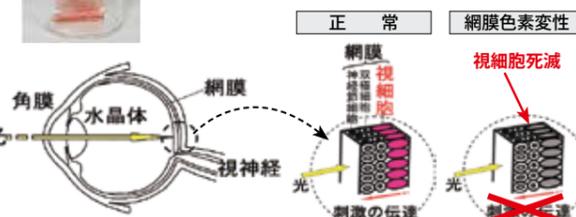
1969年生まれ。専門は高分子材料学。岡山大学大学院工学研究科修士課程修了。同大学工学部助手、大学院自然科学研究科講師などを経て現職。

医工連携で、新方式の人工網膜を開発

光を失った患者に、新たな“光”を届ける

人工網膜「OUReP™（オーレップ）」
岡山大学が開発した色素結合薄膜型の人工網膜

- ・色素分子サイズの高分解能
- ・高い光応答性
- ・外部電力必要なしでシンプル
- ・大量生産可能で安価
- ・自由なサイズで使用でき手術もシンプル



※網膜色素変性症
網膜の視細胞に異常が発生する遺伝性の難病。視細胞が徐々に死んでいくために見えにくくなる症状が確実に進む。治療法は見つかっていない。
・厚生労働省指定の難病（希少疾患）、遺伝性疾患
・患者数：国内約 30,000 人 / 完全失明者：約 10,000 人

視力低下や視野の狭まりなど目の網膜に異常をきたした患者の治療に用いる「人工網膜」。実用化に向けた最先端研究に医工連携で取り組むのが、大学院医歯薬学総合研究科の松尾俊彦准教授と大学院自然科学研究科の内田哲也准教授だ。「岡山大学方式」といわれる同大独自の新たな人工網膜「OUReP™（オーレップ）」を開発。医薬品・医療機器等法に基づき医師主導治験を岡山大学病院で実施する準備を進めている。

人工網膜は、網膜色素変性など視細胞（光を電気信号に換える細胞）が死滅した網膜に代わり、神経細胞を電気刺激し、光を感じ取れるようにする仕組み。先に実用化されていた「人工内耳」の後を追うように、1990年ごろから世界で研究が進められてきた。一般的には、アメリカで実用化されている電極を用いた人工網膜があり、60個の電極が集積したチップを網膜に埋め込み、カメラで撮影した映像を電気信号に変換。電極に電気を流し、網膜の神経細胞を刺激する。光の明暗を判別できる程度だが、視力を失った患者にとっては「希望の光」となっていた。

眼科学を専門とし、人工網膜の研究に取り組んできた松尾准教授は2000年、解像度のアップという大きな課題を抱えていた。電極の数で解像度が決まるアメリカ方式では、チップ中の電極を大幅に増やすことが難しく、解像度を高めることができない。そんな時、出合ったのがある企業のカタログに掲載されていた「光に反応する色素（光電変換色素）」の特集だった。光電変換色素は光を受け

ると電位差を発生する色素で、視細胞が光を受けて電位を発生する仕組みとよく似ていた。「色素を網膜に高密度に配置できれば、高い解像度でよく見える」新方式の人工網膜「が実現できるかもしれない」。岡山大学方式の研究が幕を開けた。

先行例のない研究は、試行錯誤の連続。人工網膜として色素を利用するには薄いシートに色素を固定する必要があったが、その方法はまったくといっていいほど見当がつかない。松尾准教授は「一人でやると難しいことはいらんなに聞いてみるしかない」とさまざまな研究者に接触。その過程で、高分子材料学を専門とする内田准教授との医工連携につながった。

色素を固定したのは、レジ袋にも使われている化学品「ポリエチレン」。人工関節の材料にも用いられ、生体内でも安定した物質として実績もあった。岡山大学方式の人工網膜開発では、色素とポリエチレンフィルムを結合させ、さらに高密度化を実現。生体内でも異物反応を起さないよう表面性状の改良を重ね、色素結合薄膜型の人工網膜「OUReP™」に辿り着いた。一番の強みは、理論上、1個の神経細胞を「10、100個の色素で刺激し、高解像度を得ることができると。外部電源も不要で、高い光応答性を持つているなど、実用化への期待が高まっている。

「実用化の先にある患者さんの顔を常に思い浮かべ、研究に取り組んでいる。できるだけ早い治療の実施を目指す」と両准教授。16年間にわたって進めてきた研究も最終段階。患者たちにより鮮明な「光」を届けられる日が近づいている。

岡山大学で育つ！研究者の“たまご”たち
日本学術振興会の特別研究員に選ばれた
岡大生の中から、4人を紹介

研究の扉をひらく。

特別研究員とは…

特別研究員制度は、日本トップクラスの優れた若手研究者に対して、研究に専念する機会を与え、研究者の養成・確保を図る制度。

苅谷 耕輝

KARIYA Koki

資源植物科学研究所
植物成長制御グループ

なぜ酸性土壌で植物は育ちにくいのか。大学院環境生命科学研究所博士後期課程3年の苅谷耕輝さんは、酸性土壌において根の生育を阻害するアルミニウム（Al）イオンと植物の成長の関係性を研究している。酸性土壌は耕作可能な土地の約30%に上るといわれ、世界的な人口増加が進む中、この土地での農作物の生産性向上は重要な課題となる。中和剤による土壌改良は資金や時間的にも難しく、酸性土壌で植物を育てるための糸口を探っている。

植物は、Alイオンが根に吸着すると細胞伸長が阻害されて育たず、細胞死を引き起こすことは知られているが、その分子機構は解明されておらず謎のまま。苅谷さんはAlイオンによる細胞死の誘発メカニズムを突き止めようと、細胞内にある植物特有の「液胞」に着目。液胞に目を向けたのは「植物特有の液胞が細胞死のメカニズムに関係するのはおもしろい」と考えたからだ。

液胞には細胞死の実行因子の一つである「液胞プロセッシング酵素（VPE）」が存在する。細胞が観察しやすいタバコ培養細胞と植物体を用いた解析で、これまでにAlイオンによりVPE遺伝子の発現量が上昇し細胞死に至ることを確認。VPE遺伝子の発現を阻害した場合など、細胞死とVPE遺伝子の関係についてさらに深掘りを進める。

酸性土壌への耐性をもともと備えた品種もある。例えば、同じ作物でも収穫量や味が劣る一方、酸性土壌でも育つ強い品種がある。苅谷さんが目指すのは、酸性土壌でもしっかりと育つおいしい作物だ。

苅谷さんの研究意欲を駆り立てるのは、広島大学に通っていた頃に出会った農家の人たち。大学1年生のとき、農業ボランティアサークルと一緒に農作業を行い、「農家の方々のお手伝いというより、畑の作り方や田植え、収穫など、農業についてのいろはを一から教えていただいた」と振り返る。今でも年に数回は広島へ行き、農家の方々と後輩たちと一緒に活動するという。

「酸性土壌に強い上、おいしくて収量も多い作物を開発できれば、世界の農業の発展に貢献できる。農業を教えてください方たちへの恩返しのためにも力を尽くしたい」。大きな夢を胸に、日夜研究に励む。



酸性土壌での農作物の生産性向上にむけて

上杉 英里

UESUGI Eri

異分野基礎科学研究所
久保園 芳博 研究室

物質の温度を極めて低くすると電気抵抗がゼロになる「超伝導」の研究に取り組む大学院自然科学研究科博士後期課程3年の上杉英里さん。超伝導状態ではエネルギー損失がなく、多くの電気を送れる次世代送電線などの開発につながるため世界各地で研究が進められている。銅や金など電気をよく通す「導体」、ゴムなど電気を通さない「絶縁体」、中間に位置する「半導体」とさまざまな物質がある中、上杉さんが目指すのは、絶縁体や半導体での実現だ。

電気を通さない物質の場合、まずは電気を通す状態にする必要がある。ゲートを設けて電子の流れを制御する「電界効果トランジスタ」の構造を用いて、物質の界面に電子を蓄積させて電気が流れる環境をつくった上で、電気抵抗を測定。温度や電圧の強さなど微妙に条件を変えながら地道な実験を重ね、電気抵抗がゼロになるときを探っている。想定通りにせよ予想外にせよ、得られたデータについて、研究室の教員やメンバーと一緒に議論する時間も研究の醍醐味だという。

高校時代や大学入学当初から、現在の研究を志していたわけではない。岡山大学理学部地球科学科で学んでいた頃、さまざまな分野の話に興味を湧き、「もっといろんなことに挑戦したい」との思いを強くした。より幅広い専門知識を身につけ、細分化された学問分野を横断的に学べる理学部の「複合領域科学コース」を思い切って選択したことが、今につながる大きなきっかけとなった。3年次から理学部化学科の内容も並行して学ぶ一方、留学したり、学芸員の資格を取得したりもした。大学での講義や課題を含め多くの経験を重ねる中、「肉眼で見ることができない電子の動きをとらえる面白さに惹かれた」と上杉さん。現在の研究を選択し、大学院への進学を決めた。

幼い頃は受け身で慎重な性格だったというが、さまざまなチャレンジが自信につながり「何事も経験」と前向きに考えられるようになった。選択と挑戦の繰り返しでステップアップしてきた現在の道。最近、大きな目標としてきた超伝導状態創出に一定の成果が現れてきたようで「データを集めている真っ最中。学術誌で発表できるようしっかり論文にまとめたい」と表情を引き締める。



電気を通さない物質での「超伝導」を目指して

水戸川 和正

MITOGAWA Kazumasa

大学院自然科学研究科
佐藤 あやの 研究室

手や足を失っても、再生できる動物とできない動物がいる。この違いは何か。大学院自然科学研究科博士後期課程2年の水戸川和正さんは、再生メカニズムの解明に向けた研究^{※1}を進めている。

ウーパールーパーやイモリは、四肢を失っても再生できる。一方、ヒトは再生することができない。また、オタマジャクシは再生できるが、成長してカエルに変態すると中途半端な再生しかできない。水戸川さんは「再生の仕組みを突き止め、さらに再生できない動物への応用を考えている」と力を込める。

中学や高校生の頃、アニメのキャラクターが再生するのを見て、生物や再生能力に興味を持った。転機となったのは岡山大学工学部2年の時。学内のポスターでウーパールーパーの足がもう一本生えた写真を見て驚いたという。その研究をする教員に思い切ってメールで連絡。このメールをきっかけに、学部生のころから研究室に通うようになった。

目下のテーマは、なぜカエルに変態すると再生能力が低下するのか。ウーパールーパーもカエルも、四肢を切断すると、断面の周りの細胞が脱分化^{※2}し、先端に「再生芽」と呼ばれる膨らみがでてくる。ウーパールーパーは再生芽により手や足が再生されていく一方、カエルは不完全な状態にしか再生されない。水戸川さんは、カエルは変態すると脱分化能力が著しく低下するという仮説を立て、さまざまな角度から答えを探っている。

研究室には熱い思いを持った同級生や後輩たちが揃っているといい、夕方、一緒に飲食店で何気ない会話をしていても、最後は研究の話に行き着くこともしばしば。そのまま研究室に戻り、皆で朝まで議論することもあるそうだ。そんな環境で研究を進めたこともあり、2015年12月には、日本分子生物学会年会・日本生化学会大会合同大会で「若手優秀発表賞」を受賞した。

すでにいくつかの新しい発見をしているという水戸川さん。「そういうことだったのか！と研究者に思ってもらえればうれしい」と論文執筆を進める。「再生できる動物が存在するからには、なぜできるのかをとことん突き詰めていきたい」。再生メカニズムの解明に、興味が尽きることはない。

※1…異分野融合先端研究コアの佐藤伸准教授との共同研究

※2 脱分化…細胞が組織特有の分化状態を失って未分化の状態に戻る



呉 揚

WU Yang

大学院社会文化科学研究科
宮崎 和人 研究室

中国出身で大学院社会文化科学研究科博士後期課程3年の呉揚さんの研究テーマは、日本語の“動詞”。「する、した、している、していた」など、時間的な意味によって動詞の形が変化する日本語の動詞だが、母語の中国語には、そのような仕組みがなく、「日本語ではこれらの形をどのように使い分けてコミュニケーションをするのだろうか」と興味を惹かれたのが、研究に取り組むきっかけとなった。

もともとは、中国の理工系大学に入学した呉さん。しかし、振り分けられた学科は「日本語学科」。希望とのあまりの違いに愕然とした。「外国語は苦手、大嫌いだった。できることなら母国語のみで生活していければと思っていたくらい」と苦笑いで振り返る。だが、日本語を知れば知るほどもっと学びたいという気持ちは強まり、大学を卒業する頃には、その面白さにすっかり魅了された。理工系の大学で言語学を専門とする先生が少なかったことから、2011年10月、岡山大学の大学院へ進学した。

動詞の形の変化を通して時間的な意味を表すのは日本語だけではない。子どもの頃、英語の動詞が時間を厳格に表し分けることを不思議に思っていた。心の中で眠り続けていた疑問は、日本語を学んだことで、再び表面化し、さらに深化させている。今年の3月には岡山大学で研究した「状態・存在・特性・関係を表す動詞についての記述的研究」が評価され、独立行政法人日本学術振興会の「日本学術振興会育志賞[※]」を岡山大学で初めて受賞した。

先行研究を分析していて分からなかったことが、最近では自分の研究を通じて少しずつ分かるようになってきたという。「言語の研究はその言語を使っている人間そのものの研究だと思う」と呉さん。言語の構造を理解することは、その国の歴史や文化、住んでいる人々のものの見方や思考法などを知ることもつながると考えている。「日本語はもちろん、今後はアジア圏の他の言語も研究したい」。日本語研究で培ったプロセスを生かし、さまざまな言語にアプローチを広げていく。

※日本学術振興会育志賞…天皇家が平成21年の御即位20年にあたり、若手の研究者を支援、奨励するため日本学術振興会に贈られた下賜金を元に創設。人文学、社会科学及び自然科学の全分野において、学業成績が優秀であり、豊かな人間性を備え、意欲的かつ主体的に勉学及び研究活動に取り組んでいる大学院生を顕彰するもの。



日本語研究で「育志賞」を受賞

大学の動き

25日 平成27年度学位記授与式を挙
行

24日 外国人留学生と
日本人学生が共
同生活を送る岡
山大学国際学生
シェアハウスが完
成し、竣工式を挙
行

22日 長瀬産業株式会社と、学術研究の
振興と研究成果の社会活用を推進
を図ることを目的とする連携・協
力に関する協定を締結



20日 津山中央病院と
共同で運用する
「がん陽子線治療
センター」の開設
記念式典を挙
行

18日 平成27年度「学生文化奨励賞」学生
スポーツ賞授与式を挙
行

8日 地球物質科学研究センター
が「国際シンポジウム「MISASA VI」
を開催



3日 国立六大学国際連携機構がオラン
ダの政府系独立機関EP-Nufficとの
包括協定を締結

1日 旧地球物質科学研究センターの活
動を国際共同研究拠点として一
層活性化させるため、同センター
を国際共同研究拠点「惑星物質研
究所」へと改組

3日 国立六大学国際連携機構がオラン
ダの政府系独立機関EP-Nufficとの
包括協定を締結

21日 定例記者発表(4月)開催

20日 「平成28年度科学技術分野の文部
科学大臣表彰」の表彰式が文部科
学省で挙行政、大学院保健学研
究科の山岡聖典教授が科学技術賞
理解増進部門、異分野基礎科学研
究所の菅倫寛助教、大学院医歯薬
学総合研究科(薬)の須藤雄氣教授
が若手科学者賞をそれぞれ受賞

8日 惑星物質研究所が国立研究開
発法人宇宙航空研究開発機構
(JAXA)宇宙科学研究所と連
携協定を締結

2日 平成28年度岡山大学入学式、大
院入学式を挙
行

1日 本学の強みであ
る物理学と基礎
生命科学の研究
基盤を強化する
ため、「異分野基
礎科学研究所」
を設立



4日 旧地球物質科学研究センターの活
動を国際共同研究拠点として一
層活性化させるため、同センター
を国際共同研究拠点「惑星物質研
究所」へと改組

27日 定例記者発表(5月)開催

23日 研究推進産学官連
携機構が、企業が
目指す新事業と知
財の財源について考
える「岡山大学知財
フォーラム2016第1回」を創立
五十周年記念館で開催

22日 「岡山大学名誉教授
号授与式」を挙
行



16日 文部科学省の小松弥生研究振興局
長ら6人が本学を訪問し、意見交
換を実施

13日 G7倉敷教育大臣会
合に出席するカナダ
連邦政府のメアリー
アン・ミハイチャック雇
用・労働力開発、労働
大臣らが来学。荒木勝
理事・副学長(社会貢
献・国際担当)らと会
談し、異分野基礎科学
研究所を視察



11日 ミャンマー日本友好国会議員団の
7人が、同国の人材育成支援を要
請するため、医療分野において長年
にわたり支援の実績がある本学を
訪問

11日 アジア最大のバイオ展/国
際会議「ライフサイエンスワールド
ド2016」第13回アカデミック
フォーラム」が東京ビッグサイトで
開催され、医療・創薬・生命医学工
学など8件の最先端研究成果を出展

5日 ミャンマー日本友好国会議員団の
7人が、同国の人材育成支援を要
請するため、医療分野において長年
にわたり支援の実績がある本学を
訪問

研究の扉をひらく。

無機硫黄化合物を強みに高付加価値の製品づくり



▲ナガオ株式会社で扱う主力製品。新たに開発した硫化ソーダ(左から3つ目)は、従来品よりも鉄分を約20分の1に減らしたことで、さまざまな分野からの需要増が期待できる。



■ナガオ株式会社
所在地：岡山市北区京橋
事業内容：化学品製造販売及び福祉活動

水酸化ソーダ・硫化ソーダなどの無機硫黄化合物を製造する水酸化事業部門、化学品の商社活動を行う商品物流部門を中心とする化学品メーカー兼商社。1931年創業、57年設立。

ナガオ株式会社 代表取締役社長

岡山大学環境理工学部環境物質工学科卒業・大学院自然科学研究科修士課程修了

長尾 聡一郎 氏

NAGAO Soichiro

無機硫黄化合物の水酸化ソーダと硫化ソーダで国内シェア7割を占める最大手のナガオ株式会社。代表取締役社長を務めるのは、岡山大学OBの長尾聡一郎さんだ。

長尾さんは環境理工学部と大学院自然科学研究科で計6年間学んだ。学部4年からゼオライトなどの無機化合物の合成と光触媒性能の評価の研究に取り組み中、何かを発見したり、創り出したりしたいとの思いを強くし、大学院に進学。光触媒を使って水から水素を取り出すことを最終目標に掲げ、研究室メンバーとともに研究漬けの日々を送った。

大学・大学院での研究生活で身につけた「自分で考える力」が、今に大きく生きていて振り返る。「データや結果を鵜呑みせずに多面的に得た情報をつなぎ合わせ、本当に正しいかを検証する心構えを学んだ」と長尾さん。社長として会社の経営全般をまとめることも、時間の許す限り生産や営業の現場へ足を運ぶ。「机にいるだけでは現場で何が起きているのか分かります。最も状況を把握している第一線の社員からも直接聞き取りすることが大切」と語る。

幼少期から科学に興味津々で、小学4年生のころの夢は「科学者」。実家には科学系の雑誌や図鑑などがあり、写真や図などに見入っていたという。特に記憶に残っているのが、ニュートリノの観測施設「カミオカンデ」の写真。「こんなすごい装置で宇宙を調べているのか」と胸をときめかせた。

硫化ソーダは、自動車部品などに用いられる高機能プラスチックや医薬品の基



▲学部生の頃の長尾さん(後列右から2人目)。卒業式当日に研究室メンバーと

1980年、岡山県出身岡山大学環境理工学部環境物質工学科卒業、岡山大学大学院自然科学研究科修士課程修了。2005年に住友化学株式会社に入社し大阪工場経理担当や東京本社化学品事業部で従事。2013年、ナガオ株式会社に入社。取締役、専務取締役を歴任し、2016年2月より現職。

研究・臨床成果

■大学院医歯薬学総合研究科(薬)山下敦子教授、理化学研究所らの研究グループは、口の中で味物質のセンサーとして働く味覚受容体タンパク質の細胞外領域が、味物質を結合することで構造変化することを初めて明らかにした。英国の科学雑誌「Scientific Reports」に掲載。(5月臨時発表)

■岡山大学と東京工業大学の両大学発のベンチャー企業「Smuscle」が4月1日に誕生し、空気で動作する細径人工筋肉の販売を開始する。外径が2.5mmと従来の人工筋肉に比べてはるかに細くしなやかなため、これを筋繊維として編み込むことで、軽く、柔らかく着心地のよい介護福祉用サポートスーツやコルセットの実現が期待される。岡山大学大学院自然科学研究科の脇元修一准教授、東京工業大学工学院的鈴木康一教授らが中心となって研究開発を実施。(5月臨時発表)

■資源植物科学研究の佐藤和広教授、農研機構らの国際共同研究グループは、オオムギの発芽を一定期間休止させる主要な種子休眠性遺伝子「OsL1(キューエスディーワン)」の配列を特定。OsL1が種子の胚の中で特異的に作用し、植物種子の休眠性では報告のないアラニンアミノ酸転移酵素を制御することで、休眠をコントロールする仕組みを世界で初めて突き止めた。英国の科学雑誌「Nature Communications」電子版に掲載。(5月臨時発表)

■大学院自然科学研究科の竹内秀明准教授、基礎生物学研究所らの研究グループは、メタカルの三角関係(オス、オス、メス)において、オスは配偶者防衛行動(ライバルオスとメスとの間の位置をキープし、両者の接近を防ぐ)により、メスがライバルオスを記憶することを妨害することを発見した。動物学専門誌「Frontiers in Zoology」に掲載。(6月臨時発表)



岡山大学公式フェイスブックが、
おかげさまで**3000いいね!**を
突破しました。

本当にありがとうございます!

岡山大学公式 Facebook では、岡山大学の
ニュースやイベント、研究成果を発信しています。
さらに、キャンパス風景や学生取材班による楽し
い記事で、大学の魅力をお届けしています。



岡山大学の入試情報を GET しよう!

受験生や保護者の皆様、岡山大学の LINE @を
ご存じですか?

入試情報や試験日程などに関する情報を余すこ
となくお届けしています。ぜひご登録いただき、
入試情報を GET してくださいね。

① LINE の「友だち追加」から
右記の QR コードを読み取って登録!

② LINE の「友だち追加」から
ID 検索をして登録!
ID 名 @okadai-ac



岡山大学生協同組合



「いちよ」のこと、もっと知ってほ
しいちょ」。岡山大学全学教育・学
生支援機構学生総合支援センターの
公認マスコットキャラクター「いちよ」
のグッズが続々登場している。制作す
るのは、岡山大学の魅力アップに取り
組む学生企画チーム「岡プロ」だ。
第3弾となる最新作は、「いちよ」
のキャラメル。岡山県産のマスカット
と白桃のジャムを使用したミックスフ
ルーツ味で、レモンの甘酸っぱさもプ
ラスし「恋する乙女味」と名付けた。
岡山駅構内に加えて岡山大学生協
ピーチショップでも販売しており、1
箱18粒入り200円。学生で考案し
たというパッケージデザインは、イラ
スト調の「いちよ」がかわいらしい。
岡プロはこれまでも「いち
よ」の知名度アップにむけて
グッズを手掛けてきた。クリアファイ
ル(129円)や、ハローキティ
とコラボしたハンカチ(648
円)を含め、岡山大学生協での
みこの3点全てが揃う。



学生企画チーム
「岡プロ」
が制作



「いちよ」の新グッズお目見え!

「いちよ」は、岡山大学のい
ちよ並木から大学のみんなを見
守る「お守り鳥」。頭と足には
いちよの葉があしらわれており
岡山名物の白桃と岡山大学のシン
ボル・いちよ並木を連想させる
キャラクターだ。
開発メンバーは「いちよ」っ
てなんだろうと興味をもってもら
いたい。たくさんの人に知っても
らい、ひいては岡山大学を好きに
なったり身近に感じたりするきつ
かけになればうれしい」と話して
いる。勉強やお出かけのおとも
にぜひいかが!?

このほかにも、岡プロ!が開
発した商品のロングセラーとい
えは「岡大きびだんご」(15個
入り600円)。発売以来、年
2,000箱のペースで売れ続け
ている。出張や帰省などの手みや
げにすれば、注目間違いなし。パツ
ページの表面は岡山大学附属図書
館の時計台と桃太郎たちをあし
らい、裏面にはキャンパスマップ
や豆知識を掲載している。
岡プロの代表を務める法学部
3年秦雄大さんは「岡大生がプロ
デュースしてい
る商品を通して
学生の思いやパ
ワーを感じても
らいたい」と力
を込める。岡プ
ロ!の今後の活
躍にも期待大だ。



◀ハローキティのコラボハンカチ

◀最新作のキャラメル

※価格は全て税込

商品に関するお問い合わせは
岡山大学生協同組合ピーチショップ ☎ 086-251-7204 まで

広告

リサイクル適性 (A)
この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。

270
古紙配合率70%再生紙を使用しています



http://www.okayama-u.ac.jp/