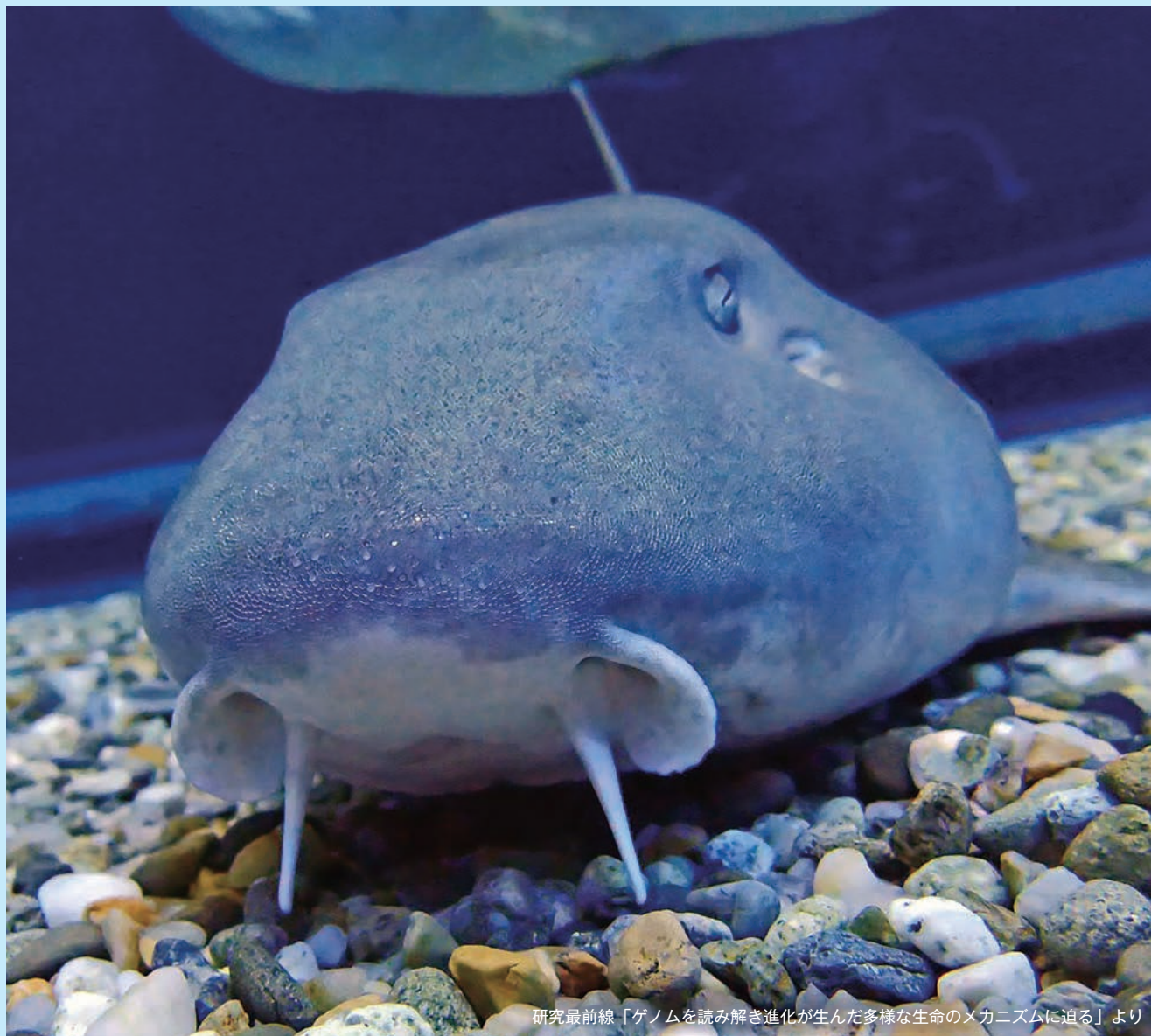


RIKEN NEWS

No. **449** 2018 **11**



研究最前線「ゲノムを読み解き進化が生んだ多様な生命のメカニズムに迫る」より

02 **研究最前線**

ゲノムを読み解き進化が生んだ 多様な生命のメカニズムに迫る

06 **特集**

理研の国際戦略

10 **特集**

人と社会のための脳科学

13 **SPOT NEWS**

アイロンがけもOK!
フレキシブルで高性能な
超薄型有機太陽電池を開発

14 **TOPICS**

- ・「スパコンを知る集い」
今年度も各地で開催!
- ・石井国土交通大臣が播磨地区を視察
- ・新研究室主宰者の紹介

16 **原酒**

科学に感謝! 理研との出会い

工樂樹洋ユニットリーダー（UL）が率いる

生命機能科学研究センター（BDR）分子配列比較解析ユニットでは、「技術による研究支援」と「独自の研究」という2本の柱を掲げている。

「大規模DNA情報解析技術を生命科学研究のさまざまな現場に届けるとともに、その技術を活用して独自の研究も進める。その両輪を回すことで、それぞれを研ぎ澄ますことができるのです」

培ってきた高度なゲノム解析技術を駆使し、2018年には

爬虫類のソメワケササクレヤモリ、軟骨魚類のサメ複数種のゲノム配列を解読。

生命科学研究で求められる技術支援と、これまで光が当たりにくかった

新しい実験動物や重要な野外生物を対象としたゲノム研究の最前線を紹介します。

ゲノムを読み解き進化が生んだ多様な生命のメカニズムに迫る

■ 最先端の技術を研究現場に届ける

近年の生命科学研究では、ゲノムDNAの塩基配列の解読や比較、全遺伝子の働く場所と時期を定量的に調べる網羅的遺伝子発現解析、得られた膨大なデータを情報科学の手法によって解析するバイオインフォマティクスなど、さまざまな技術が欠かせない。しかし、必要な技術は多様で、しかも革新のスピードが速いため、研究者個人が最先端技術を自ら熟知して研究に生かすことは難しい。「そこで私たちは、DNA解析に特化したノウハウを蓄積し最先端の技術を必要としている現場に届け、個別の研究に役立ててもらう技術支援を行っています」と工樂UL。

分子配列比較解析ユニットで最も利用されている装置が、超並列DNAシーケンサーである。生物の遺伝情報はDNA分子をつくる4種類の塩基の並びであり、細胞が持つ全ての遺伝情報を

ゲノムという。生物を分子レベルで理解する場合、ゲノムの塩基配列は非常に重要な情報である。DNAシーケンサーとは、DNAの塩基配列を読み取る装置だ。2000年代半ばに登場した超並列DNAシーケンサーは、数千万～数億ものDNA断片の塩基配列を同時並行で読み取ることができる。そうして得られた多数のDNA塩基配列をつなぎ、ゲノム全体のDNA情報を再構築する。

「求められているのは、単に試料を受け取ってデータを出すことだけではありません。試料が少量しかない場合や事前情報の限られた生物の場合は、試料の調製方法や実験デザインについても依頼者と一緒に検討します」

■ 技術支援と研究の両輪を回す

一方で、ユニット独自の研究も行っている。「提供している技術を自分たちの研究に使って成果が出れば、それがそ

の技術への信頼につながります。技術支援と研究の両輪を回すことで、生命科学の本質により肉薄できるとともに技術も伸びる。そういう相乗効果で成り立っています」

工樂ULが取り組んでいる研究とは？「ヒトを含め多様な生物のライフサイクルを支える分子レベルの現象の成り立ちを知りたい。共通祖先から分岐してきたヒト以外の生物が、それを理解する鍵を握っています。さらに、進化のメカニズムとそれを調べるための方法を駆使することで、進化だけでなく広く生命科学の問いに答えたいという願望があります」

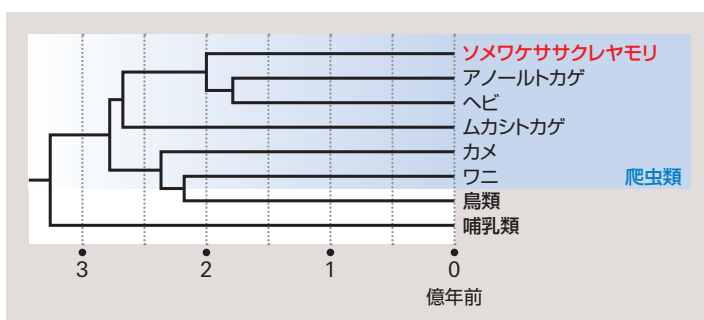
■ 不在だった爬虫類の実験動物

ゲノムは、地球に生命が誕生して以来、数十億年をかけて少しずつ変化し、その結果さまざまな生物が出現してきた。多様な生物種のゲノムや遺伝子を比較することで、類縁関係や分岐した時期だけでなく、過去に起きたゲノムの変化を推測することによって生物の形態や生命現象の成り立ちを分子レベルで明らかにできる。

「問題は、どの生物とどの生物を比較するかです」と工樂UL。脊椎動物のうち哺乳類、爬虫類そして鳥類は、およそ3億2,000万年前に共通の祖先から分岐したと考えられている（図1）。このグルー

図1 有羊膜類の進化系統樹

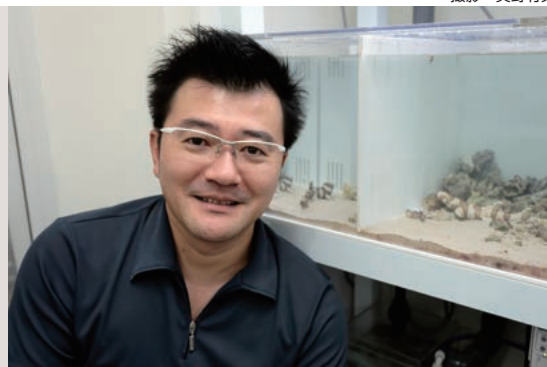
有羊膜類の共通祖先から、哺乳類のグループと爬虫類・鳥類のグループが約3億2,000万年前に分岐した。



工樂樹洋 (くらく・しげひろ)

生命機能科学研究センター
分子配列比較解析ユニット
ユニットリーダー

1976年、奈良県生まれ。博士(理学)。京都大学大学院理学研究科博士課程認定退学。理研発生・再生科学総合研究センター リサーチ・アソシエイト、研究員、ドイツ南部のコンスタンツ大学教員を経て、2012年より理研発生・再生科学総合研究センター ユニットリーダー。2018年4月より現職。



ブは、発生の初期段階の胚に羊膜があることから羊膜類と呼ばれる。これまで、さまざまな生命科学の分野において、ヒトをはじめとする哺乳類の比較対象としては、鳥類が用いられることが多かった。「鳥類は絶滅した恐竜の生き残りであり、空という独特の生活圏への進出に伴って多くの遺伝子を失ったり形態を大きく変化させたりしています。進化生物学の視点からは、哺乳類と鳥類ではなく、哺乳類と爬虫類を比較した方が望ましいのです」

卵を入手しやすい上に発生が速く、その過程を観察しやすいなどの特徴から、鳥類ではニワトリやウズラが実験動物として使われてきた。哺乳類ではマウスやラットがよく用いられてきたが、爬虫類には実験動物と呼べる種はいない。爬虫類の実験動物が必要だ。そういう視点から注目されるようになったのが、ソメワケササクレヤモリである。

ソメワケササクレヤモリは、マダガスカル島原産のヤモリ的一种だ(図2)。飼育が容易で1年を通じて産卵するなど、実験動物としての利点がそろっている。そうした理由から、BDRの動物飼育施設で、生体モデル開発ユニットの清成寛ULが中心となって何代にもわたって飼育されてきた。

ソメワケササクレヤモリは、四肢の発生などの研究に用いられてきたが、大規模な遺伝子解析は行われていなかった。そこで分子配列比較解析ユニットの原雄一郎 基礎科学特別研究員(現名古屋大学環境医学研究所 特任助教)らは、ソメワケササクレヤモリの胚で発現して

いる遺伝子の情報を網羅的に取得し、2015年に発表した。「発生過程で機能する遺伝子のカタログが得られたことは、ソメワケササクレヤモリを実験動物として利用し始めていた研究者の大きな後押しとなりました。しかし、遺伝子発現の制御メカニズムなどを調べるには、遺伝子の間に位置するゲノム配列の情報も必要です」と工樂ULは言う。

■ ヤモリの解析から生まれた 脊椎動物ゲノム学への知恵

ソメワケササクレヤモリのゲノム解読を進め、2018年4月に全ゲノム配列を公表した。「全ゲノム配列といっても、網羅度や精度はさまざまです。新しい生物のゲノム配列を解読した場合、その完成度を評価することは容易ではない」と工樂ULは言う。マウスやヒトは高品質な全ゲノム配列が公表されているので、それを参照すれば新たに得られたゲノム配列の品質を評価できる。しかし、初めて全ゲノム配列を取得した生物には参照できる情報が少ない。配列情報が不十分であったり、品質が低いゲノム配列を用いた場合、誤った結論を出してしまう危険もある。

そこで原 基礎科学特別研究員らは、脊椎動物が例外なく1コピーだけ持っている遺伝子を200個以上選び、それらをどれくらい再構築できているかを数値化することで品質を評価した。こうした評価法は従来からあったが、生物群ごとのゲノムの進化プロセスが考慮されていなかったため正確な評価が得られないことがあった。そうした脊椎動物ゲノムの多

様性を考慮することで正確な評価が可能となり、分子配列比較解析ユニットでは「gVolante」というウェブ上で利用できるツールを立ち上げた。gVolanteを用いて公表されていた爬虫類の全ゲノム配列と比較すると、ソメワケササクレヤモリの全ゲノム配列は最高品質に匹敵することが分かった(図3)。gVolanteは、さまざまな生物のゲノム解析結果を研究者自ら公正に評価できることから、多数の研究グループで利用されている。

高品質な爬虫類のゲノム配列を手に入れた工樂ULらは、満を持して哺乳類、鳥類、爬虫類のそれぞれが持っている遺伝子の比較を行った。その結果、ゲノム内には、配列が変化しやすく遺伝子が失われやすい領域と、配列が変化しにくい領域があることが明らかになった。これまでは、機能的に重要ではない遺伝子ほど変化を受けやすく、失われやすいと考えられていた。しかし、遺伝子の運命は、個々の遺伝子の機能の重要性だけでなく、その遺伝子が存在するゲノム領域の性質によっても左右されるら



図2 ソメワケササクレヤモリ成体

体長は約15cm。体表には名前のおり染め分けられたような模様がある。1年を通じて10日おきに2個の卵を産む。卵は比較的硬い殻に包まれ、胚を用いた実験を行いやすいなどの特徴がある。

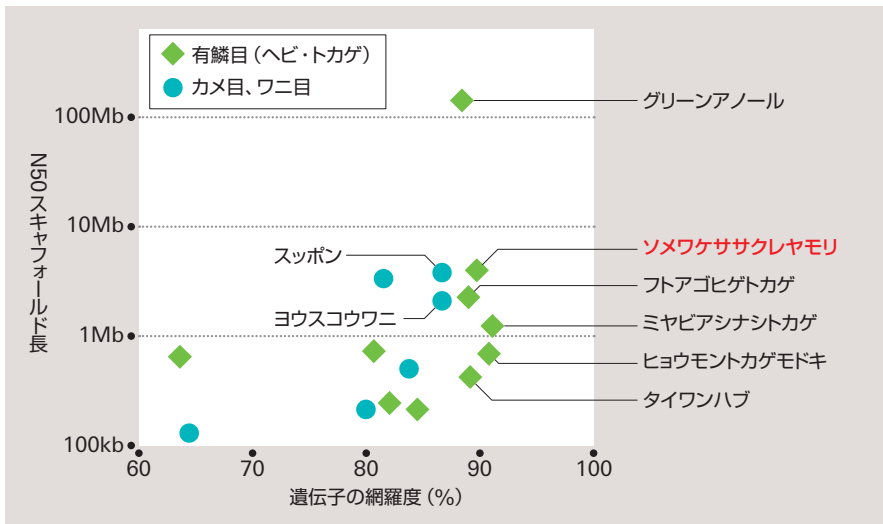


図3 爬虫類のゲノム解析の品質評価

脊椎動物が例外なく1コピーだけ持っている遺伝子を多数選び、それらをどれくらい再構築できているかを数値化することで品質を評価する。横軸は遺伝子の網羅度、縦軸はゲノム配列のつながり具合の指標であるN50 スキャフォールド長 (単位は塩基数)。ソメワケササクレヤモリのゲノム配列は、これまでに公表された爬虫類ゲノムの中で高品質である。グリーンアノールのゲノム配列は、旧来の方法によって解読されたもので、高品質であるが莫大な費用と労力を要する。

しい。これは有羊膜類だけでなく、脊椎動物全体のゲノムに当てはまるゲノム進化の仕組みである可能性がある。

「ソメワケササクレヤモリの全ゲノム解析が発端となり、技術支援によって出る情報の品質を評価するツールが生まれ、一方で、脊椎動物のゲノム進化のメカニズムを説明するかもしれない仮説にもたどり着きました。まさに両輪が回ったからこそ得られた成果です」

■ 脊椎動物ゲノム学から取り残されたサメ

工樂ULらは、サメのゲノム解析にも取り組んでいる。「サメと聞いたら、皆さん、その姿を想像できるでしょう。にもかかわらず、その生態やライフサイクルについては分かっていないことが多く、分子レベルの研究も遅れている生物です」。サメ類は、軟骨魚類に属する。軟骨魚類の共通祖先は、哺乳類の祖先を含む硬骨魚 (硬骨脊椎動物) と約4億5,000万年前に分岐したと考えられている (図4)。軟骨魚類とほかの脊椎動物のゲノムを比較すれば、脊椎動物の起源や進化に迫ることができる。また、サメ類とエイ類からなる板鰓類は、長寿命のもの、発電するもの、深海に適応したもの、哺乳類以外にはほとんど例がない胎盤を形成するものなど多様で、生物学上の魅力

的な問いの宝庫でもある。

研究に用いる生物種を決める際、生物学的な魅力だけでなく、継続的に試料を入手できるかどうかも重要だ。その点にもこだわって選んだのが、トラザメ (図5) とイヌザメ (表紙、図5) である。トラザメは、進化発生学などの研究に用いられていて、BDRの水棲動物飼育施設で飼育されている。イヌザメは分子情報がほとんどないが、大阪の海遊館で飼育されており育て切れないほどの受精卵が得られていると聞き相談したところ、研究に利用させてもらえることになった。トラザメとイヌザメの進化上の距離はヒトとマウスの関係よりも離れている。両種を調べることで、共通点と相違点の両方の情報を得ることができる。

海遊館と同様にさまざまなサメを飼

育・展示している沖縄美ら海水族館とも共同で研究を行うための体制を整えていった。両水族館の目玉であり現存で最大の魚類として知られるジンベエザメ (図5) については、得られる試料が限られているが、展示個体の健康管理を目的として採血が行われているため、その血液を研究に利用できることになった。

■ サメ3種の全ゲノム情報を公表

そして2018年10月、イヌザメ、トラザメ、ジンベエザメの全ゲノム配列情報を公表。ジンベエザメについては、米国の研究グループがゲノム解読に着手し、高品質に整える前の段階で論文をすでに発表していた。そこで、新たにゲノム解読はせず、その研究グループが公開した生データをつなぎ直すことで高品質な配列情報を得たものだ。

得られたゲノム情報を用いて多方面からの解析も実施。3種のサメとほかの脊椎動物のゲノム情報を比較した結果、サメ類は進化にかかった時間のわりに塩基配列の変化が少ないことが分かった。

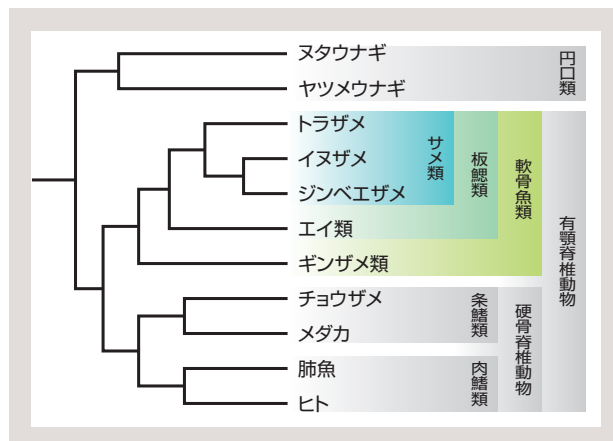
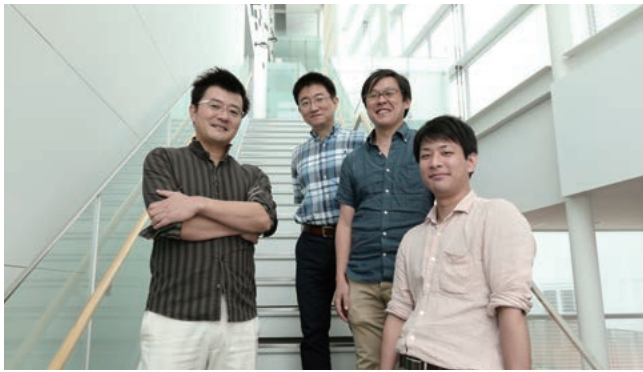


図4 最新の分子系統学的知見による系統関係

サメを含む軟骨魚類の共通祖先は、哺乳類を含む硬骨脊椎動物と約4億5,000万年前に分岐したと考えられている。硬骨脊椎動物には、硬骨を持つ全ての魚類と四肢動物が含まれる。円口類は、顎を持たない脊椎動物である。軟骨魚類ではソウギンザメの全ゲノム解読が行われているが、ギンザメ類はサメ類とは異なるグループである。



サメの全ゲノム解析を行った分子配列比較解析ユニットのメンバー。左から、工樂樹洋ユニットリーダー、データ取得の技術面を支えた門田満隆 技師、解析において中心的役割を果たした原 雄一郎 基礎科学特別研究員、山口和晃 研究員。

関連情報

- 2018年10月9日プレスリリース
サメのゲノムを解読
- 2018年4月16日プレスリリース
爬虫類ソメワケササクレヤモリの全ゲノム解読
- 2016年2月16日プレスリリース
脳の進化的起源を解明
- 2015年11月20日プレスリリース
新たな実験動物としてのソメワケササクレヤモリ

つまりサメ類は、脊椎動物の祖先の特徴を色濃く残していると推測される。

サメ類が進化の過程で失ったとされていたHox C遺伝子群の少なくとも一部を、この3種のサメは保持していることも明らかになった。Hox 遺伝子は、動物の胚発生の初期において組織の前後軸に沿った位置ごとの形態を決定しており、多くの脊椎動物は通常A~Dの四つのクラスターを持つ。「全ゲノム配列情報を手にしたら再確認をする必要性を強く感じていました。Hox C遺伝子群の断片を見つけたときは、やっぱり!と思いました。「全」ゲノム解読とありますが、実際には全体を読み取ることはできません。私たちは、技術の特性を知った上で探索したことで、Hox C遺伝子群の存在を示せたのです」と工樂UL。

海洋の多様な環境に進出しているサメの視覚を知るため、眼で光を感じるタンパク質であるオプシンの遺伝子についても調べた。脊椎動物の祖先はオプシン遺伝子を5種類持っていたとされる。イヌザメとジンベエザメは、明暗を感じる

オプシンであるロドプシンに加え、長波長の光を感じるオプシンの遺伝子を保持していた。トラザメには明暗を感じるロドプシンしか見つからず、少なくともこの種は色を見分けられない可能性が示された。また、遺伝子配列から人工的にロドプシンを合成して吸収波長を調べたところ、トラザメとジンベエザメでは深海でも届きやすいとされる480nmの波長の光を感じる性質に変化していた。ジンベエザメは1,000m以深へ潜水するという報告があり、それと整合する。ゲノム情報とタンパク質合成を組み合わせることで、行動の追跡や生体試料の調達が難しい種についても生態が推測できる可能性が示された。

また、食欲や成長、繁殖などを制御するさまざまなホルモンについて調べたところ、哺乳類で知られているそれらのホルモンをつくる遺伝子のほとんどを、サメ類も持っていた。サメ類は脊椎動物の中で早い時期に分岐していることから、解析を行った山口和晃 研究員らは、ホルモンによって身体の活動を一定に維

持する恒常性の制御システムの基盤は脊椎動物の進化の早い時期に確立されたのではないかと考えている。

こうしたゲノム情報は、水族館での飼育や繁殖にも役立つと期待されている。沖縄美ら海水族館はジンベエザメの飼育下繁殖を目指しており、併設の研究センターにおいてサメの繁殖メカニズムの解析を行っている。その研究者たちと工樂ULらは、試料の授受だけではなくフラットで継続的な協力体制をすでに築いている。BDRと海遊館との連携も進み、2018年6月には学術交流協定を締結した。大阪湾の生物の保全を目的に環境DNA分析を連携して行うなど、双方向の関わりを育んでいる。

■ 多様な生物をゲノム研究の対象に

「正直、ゲノム情報だけで答えられる問いは多くはありません。ですが、分子を扱う限りゲノム情報は生命科学のベースとして欠かすことはできません」と工樂ULは言う。「今後は、研究上有用な生物、食料供給源となる生物、ヒトの生存圏を脅かす生物など、これまで情報が乏しかった野外生物の分子レベルの研究も盛んになるでしょう。すでに、今まで縁のなかった寄生性植物や培養が困難な細菌のゲノム解析の技術支援も始めつつあります。私たちが培ったDNA解析技術とゲノム情報学のノウハウを、より多くの研究者に届け、さまざまな分野で使ってほしい。そう思いながら今日も、技術支援と独自の研究という両輪を回しています」

(取材・執筆：鈴木志乃/フォトンクリエイト)



図5 全ゲノム情報を公開したサメ3種

イヌザメ成魚 (上段左)、トラザメ幼魚 (上段右)、ジンベエザメ成魚 (下段)。

理研は「科学力展開プラン」のもと、「世界最高水準の研究成果の創出」「国際頭脳好循環のけん引」「組織運営の国際標準化」の3点を基本目標とする国際化戦略を2016年に策定した。

その基本理念は、「至高の科学力」をもって地球と共生し人類の進歩に貢献することだ。日本では近年、研究者の国際流動性や国際共著論文数の伸び率の低さが指摘されているが、2018年度からの第4中長期において、理研はどのように取り組んでいくのか。国際協力を担当する小谷元子 理事に聞いた。

理研の国際戦略

地球と共生し、人類の進歩に貢献するために

■ 地球規模の課題に国際連携で立ち向かう

— 理研のグローバル戦略について教えてください。

小谷：科学研究は、個人レベルではもともと国境のない活動であり、世界中からベストパートナーを選んで共同研究を行い、その成果は国際的な雑誌に発表されます。

組織としてのグローバル戦略を考えると、大きく二つの目的があります。地球温暖化や感染症の世界的流行など、ある国や地域の課題が地球規模の課題に直結する時代になり、科学技術の成果をその課題解決に役立てることが強く求められています。理研も組織として地球規模の課題解決に貢献していくことが重要な使命です。そのためには、どのような課題があり、解決のために世界的にどのような取り組みが行われているのか、情報を把握するとともに、理研の取り組みを情報発信する

ことで課題を共有し、国際連携によって解決を図っていく必要があります。さらなる国際化を進める大きな目的の一つはそこにあります。

もう一つの目的は、理研の研究活動の発展です。国際協力・共同研究を通じて理研の研究レベルの向上を図ります。また、世界の中で理研を適切に評価してもらうことで、優秀で意欲的な研究者が理研に集まり、世界最高水準の研究成果が創出され、地球規模の課題解決にも貢献することができます。理研で経験を積んだ研究者に、やがて世界へ羽ばたき活躍してもらうことも重要な国際貢献です。

— 日本は国際連携が不十分だという指摘があります。

小谷：日本の研究環境や研究レベルが高く、国内だけで優れた研究成果を上げることができてしまうのが原因の一つでしょう。

一方、欧州各国は、EU統合を機に、国ごとに競争するのではなく国境を超えた連携を進め、欧州全体で人材の流動性を高めていくことを、いち早く決断しました。それにより欧州は、科学分野でも以前と同様の高いレベルを保つことに成功しています。中国の躍進などにより相対的な地位が下がる中、自分たちの存在感を失わないためにはどうすべきか、欧州各国は真剣に検討し、時代を先取りしたのです。

近年、日本でも国際連携の遅れが自覚され、さまざまな研究機関・大学で取り組みが進められています。日本の中で理研は比較的早くから取り組み、1,993人中401人、約20%（2018年9月時点、図1・図2）という高い外国人研究者割合を達成しています（大学における外国人教員割合は2018年時点で約5%）。

外国人比率だけでなく、認知度の点でも理研はすでに世界的な研究所といえると思います。私自身も国際担当の理事として海外の研究機関などに行くと、理研をよく知っている人がとても多く、日本国内よりも海外でむしろ知名度が高いという印象を受けています。

撮影：STUDIO CAC



小谷元子 (こたに・もとこ)
理化学研究所 理事

1983年、東京大学理学部数学科卒業。1990年、東京都立大学大学院理学研究科理学博士。東北大学大学院理学研究科数学専攻 助教授を経て同教授。2012年より同原子分子材料科学高等研究機構 (WPI-AIMR) 機構長。2017年4月より現職。2014年3月より総合科学技術・イノベーション会議 議員 (非常勤)。2015~16年、日本数学会理事長。

図1 理研における外国人研究者の出身地域別の内訳

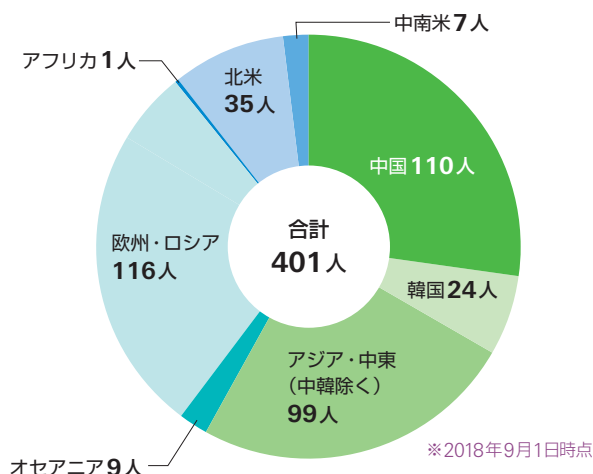


図2 サマースクール 2018



理研が提携する国内外の大学院から受け入れた若手研究者が一堂に会し、合宿形式で議論を行うサマースクールを毎年開催している。

強い理研にとって大きなメリットとなります。

四つ目は、「糖鎖パターン認識による革新的ドラッグデリバリーシステムの開発と生体内合成化学治療」。研究パートナーはロシアのカザン連邦大学です。カザン連邦大学とは田中克典主任研究員（田中生体機能合成化学研究室）らがすでに共同研究を進め、化学分野で優れた研究成果を上げてきました。その基礎研究の成果を医療へ応用する段階となり、理研側も幅広い分野の研究者が参加して共同研究を拡大していきます。

今回は研究センター単位の事業ですが、いずれは研究センターなどを横断した事業として、展開していきたいと考えています。

■ 欧州に海外事務所を新設

——理研の国際連携は現在どのように進んでいますか？

小谷：約300件の研究協力協定や覚書を締結しています（図3）。また、2006年にはシンガポール事務所と北京に事務所の開設準備室を設け、情報の収集と発信を行ってきました。シンガポール事務所は東南アジア全域、2010年に正式に設立された北京事務所は中国全土を対象にしています（図4・図5）。

理研には、国内外から大学院生や若手研究者を受け入れる制度があり、アジア諸国からも数多くの優秀な若者たちが理研に集まり、研究を行っています（図2）。それは、シンガポールや北京の事務所が現地で適切に情報発信を行ってきた大きな

■ 個人間から組織間の交流へ拡大する

——理研がさらなる国際化を目指すに当たり、課題は何ですか。

小谷：理研は、海外の多くの研究機関から連携協定の提案を頂きます。しかしトップダウン的に協定を締結しても、対応する研究者がいなければ交流は進みません。また、研究者個人同士のつながりにより連携が始まって、それをいかにして組織間の交流に拡大させていくかが課題でした。

理研のミッションや研究戦略に合致する研究交流を、組織的に拡大していくこと。その結果、国際競争力が高まる、といった研究パートナーとの連携が理想です。ところが今までは、個々の研究者からボトムアップ的に出てきた提案を、その都度検討し、国際共同研究を支援する形でした。

そこで今回、「戦略的な研究パートナーとの国際連携事業」をスタートさせました。理研の各研究センターなどのミッションに基づく事業案を所内で募り、それを私が委員長を務めるグローバル戦略委員会において理研全体の研究戦略の観点から審査して採択します。初年度の今年は4件の事業を採択しました。

——4件それぞれの概要についてご紹介ください。

小谷：一つ目は、「超精密周波数計測による基礎物理探索と応用」、研究パートナーはドイツのマックス・プランク協会（MPG）です。MPGは100年前に理研が設立されるときにモデルとした研究機関の一つで、理研とMPGは特別な関係です。すでにケミカルバイオロジーなどの分野で連携研究を行っていますが、さらに物理など他分野へも連携の輪を広げていきたいという意図があります。

二つ目は、「ゲノム研究を先導する日米欧三極による国際アライアンスの構築」です。ヒトの体を構成する約37兆個の細胞全てについて解析を行う「ヒト細胞地図（アトラス）計画」という大きな国際プロジェクトが進められており、理研はその中核機関の一つです。理研が日本の窓口となり、日本全体の国際連携を推進していきます。

三つ目は、「オルガノイド医学研究の国際展開を推進する米国シンシナティ小児病院との連携」です。理研には病院がありません。世界有数の病院と連携して、その臨床データを用いながら生命科学や医科学の研究を進められることは、基礎研究に

図3 理研の主な国際連携

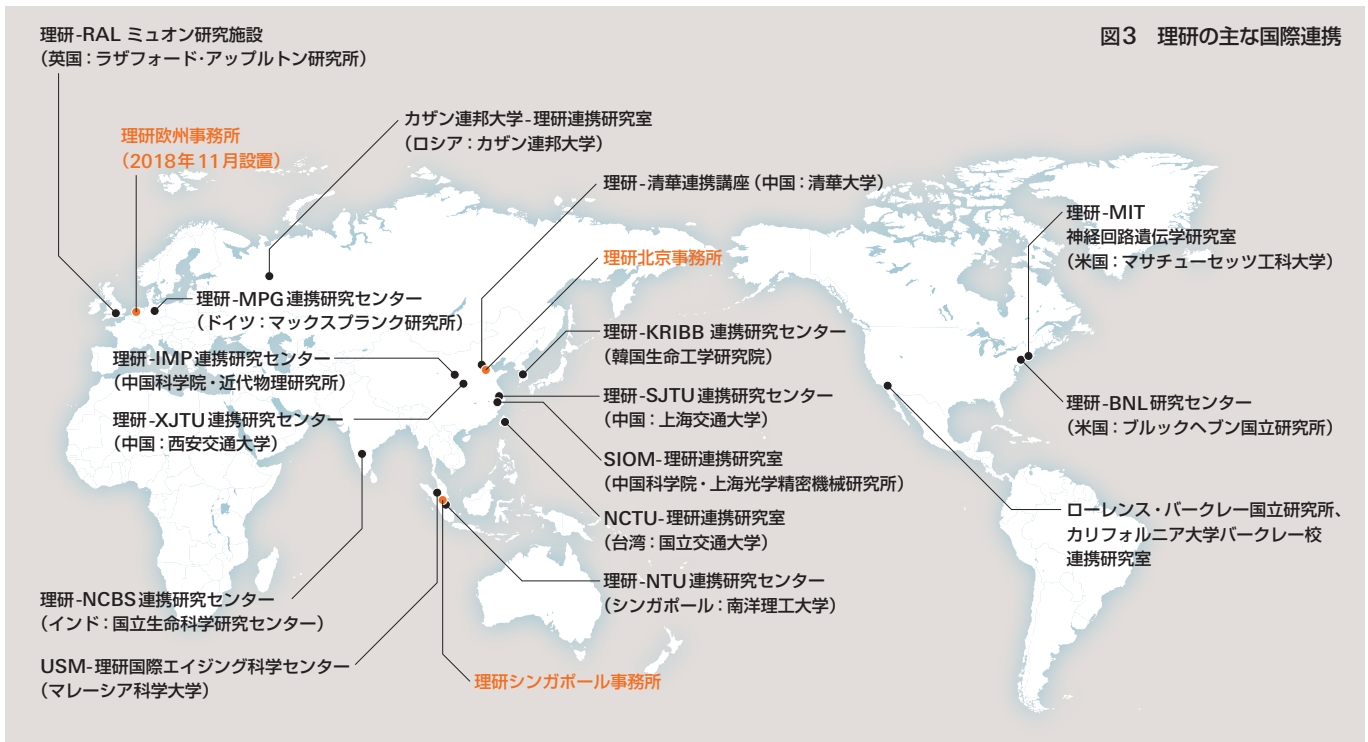
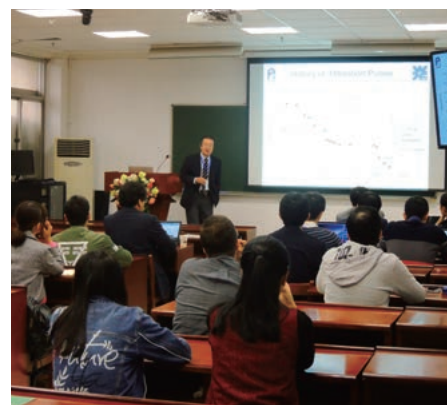


図4 理研-NTU連携研究センター (シンガポール)

シンガポール事務所が発足に関わり2017年に研究をスタートしている。理研は、シンガポール科学技術研究庁 (2005年)、シンガポール国立大学 (2012年) などシンガポールのトップレベル機関と包括協定を締結している。写真中央が小谷理事。



図5 理研と華中科技大学物理学院による合同シンポジウム (中国)



北京事務所では、日中共同のシンポジウムやセミナーなどの開催支援を行っている。また、北京大学や清華大学、西安交通大学など中国のトップレベル大学の若手人材を理研へ受け入れるために、留学説明会などに参加している。

成果です。

理研で研究生活を送った後、母国に帰国したOBやOGのネットワークづくりも海外事務所の重要な役割です。理研OB・OGが母国で研究室を立ち上げ、理研と国際共同研究を進めたり、研究員や学生を理研に派遣してくれたりする例も多いですね。

中国やシンガポールのトップレベルの研究機関とも協定を結んで共同研究を進めていますが、その際の細かい契約交渉や研究環境の整備についても、海外事務所の職員がパートナーの担当者と顔を合わせて進めています。

——科学分野における中国の躍進は目覚ましいですね。

小谷: これからますます重要なパートナーとなります。中国は現在、サイエンスパークなど科学技術のインフラ整備を精力的に進めています。理研は大型放射光施設 SPring-8 やスーパーコンピュータ「京」などのインフラを建設するだけでなく、運営も行い研究成果を上げてきました。その実績は中国でも広く認識され、インフラ建設・運営で理研に協力してほしいという要望

が北京事務所を通じて届いています。

——アジアの2カ所の事務所の実績を受けて、欧州と米国西海岸にも拠点の新設を検討することになったのですね。

小谷: シンガポールと北京の事務所は、理研の国際連携だけでなく、現地の研究コミュニティや日本全体の国際交流にも貢献しています。「国際頭脳好循環のけん引」という私たちの目標にも欠かせない存在です。

私は2017年4月に理研の理事に就任し、国際担当として最初に理事長から受けたミッションが米国西海岸と欧州に事務所を設立することでした。米国西海岸では、数理創造プログラム (iTHEMS) がローレンス・バークレー国立研究所、カリフォルニア大学バークレー校と連携して拠点を築き、共同研究を始めました。今年度はそこに事務職員を派遣できるようにして、研究と事務の機能を併せ持つ拠点にしたいと思っています。

現在はiTHEMSによる物理、宇宙物理、数学といった理論系の連携が中心ですが、ライフサイエンス分野など実験系にも連携を拡大していく計画です。特に理研の若手研究者が長期

図6 ドイツ・MPGとの事務交流

2017年10月、MPG本部があるミュンヘンにて第1回目の事務交流が行われた。



滞在して、共同研究を行う拠点にしたいと考えています。

欧州事務所はベルギーの首都ブリュッセルに設けました。EU本部があるブリュッセルには欧州全域から情報が集まってくるし、研究・イノベーション枠組み計画などEUの科学技術政策動向の把握に有利です。欧州各国のみならず米国や韓国など多くの国の研究機関の拠点もあり、ネットワーク形成と人材交流を進めるにはうってつけです。

欧州では地球規模の課題解決を目指すさまざまな科学プロジェクトが進められていますが、日本が強い分野も多く、公式見解に表れなくても、日本の参加を期待しているプロジェクトも多いと感じています。国内では情報収集が難しいそうした要望や期待を現地ですっかりとつかみ取り、新たな国際連携へつなげていくことが欧州事務所の大きな役割の一つです。

■ マックス・プランク協会との事務交流

——「組織運営の国際標準化」も大きな目標です。MPGと事務職員の国際交流を始めたそうですね。

小谷：2017年1月、加藤重治 理事がMPG本部を訪問し、理研創立百周年記念式典の件でMartin Stratmann 会長にごあいさつしました。このとき、理研における事務の効率化・業務改善に向けた取り組みについての助言を仰いだところ、会長から事務職員同士の交流を提案していただきました。そして早速、2017年10月、第1回の会議がMPG本部で開催されました(図6)。

テーマは、組織経営やリクルートを含めた人事、外部機関との連携などです。理研側は、経営企画、総務、人事、国際連携を所掌する部署から9名、MPG側も各テーマに対応する部署から10名ほどの事務職員が参加しました。

理研の事務職員の仕事ぶりには常々感心していましたが、英語で堂々とプレゼンテーションをしたり積極的に議論したりする姿を見て、とても心強く思いました。基礎研究をどう支えていくか、公的研究機関としてどのような社会貢献をすべきか、本部と各地の拠点、事務と研究の関係はどうあるべきかなど、哲学的なテーマから実務レベルの話題まで、MPGから一方的に学ぶのではなく、対等な立場で議論して互いに学び合う場となりました。双方がとても有意義だと感じたようです。第2回

目はMPG側の職員が理研に来て、今年11月に開催されます。

■ 来日したその日から研究と生活を楽しむように

——外国人研究者に理研で活躍してもらうには、家族への支援が欠かせませんね。

小谷：研究者は理研に来れば、すぐに研究を始めることができます。しかし家族は、言葉や文化・習慣が異なる日本で不安を抱えながら生活を始めます。その家族への支援が不十分だと、研究者に理研へ来てもらうことが難しくなります。日本に着いたその日から研究と生活が始められるように環境整備を進めています。また、家族の病気や出産のときには、英語でサポートを行います。

育児や教育も家族にとって大きな関心事です。理研の和光や横浜、神戸地区には託児所が整備されており、外国人研究者の子どもたちも受け入れています。

また、和光地区の近隣にある東京学芸大学附属国際中等教育学校と教育等に関する連携・協力協定を締結しています。この学校は、国際バカロレア認定を受けており、欧米の大学受験資格を得ることも可能です。来日する外国人研究者に子どもの教育環境に関して、この学校の募集情報などをいち早く提供していきます。

——小谷理事ご自身の海外でのご経験は？

小谷：ドイツ・ボンにあるマックス・プランク数学研究所とフランス・パリ郊外の高等科学研究所、英国ケンブリッジ大学で研究をしました。その期間に研究を飛躍させようと目標を立て、新しい環境と人との出会いの中で有意義な議論をし、研究に専念できました。生活面でも、例えばフランス高等科学研究所が用意してくれた住宅はワイングラスもそろった一軒家で、研究も生活も楽しんでほしいというメッセージを感じました。

——世界規模で人材獲得競争が激しくなっていると聞きます。

小谷：海外から優秀な人材に来てもらうために、家族への支援はもちろんですが、何よりも、ぜひ理研で研究したい！と思ってもらえるような魅力的な研究機関であることを目指します。

(取材・構成：立山 晃/フォトンクリエイト)

2018年4月、脳神経科学研究センター（CBS）が設立された。
 「古代ギリシャのアポロン神殿には『汝自身を知れ』と刻まれていたそうです。
 その2000年来のテーマに、近代自然科学500年の知識体系と方法論に基づいて、
 最新の概念と技術で挑む研究集団がCBSです」
 そう語る宮下保司センター長に、CBSのミッションと展望を聞いた。

人と社会のための脳科学

■ 人文・社会科学とも連携して「総合的人間科学」を推進

——CBSの目指すものは何ですか。

宮下：「総合的人間科学」を深め、広げていく活動を行うことです。

——総合的人間科学とは？

宮下：脳は、人間が人間たる基本である精神活動を担っています。ただし、人間は精神だけの存在ではなく肉体を持ちます。脳とほかの臓器は、神経系やホルモンなどを介して互いに影響し合っているため、肉体の一部である脳だけを切り離した脳科学はあり得ません。また、人間の脳と精神が生み出すものには、人文・社会科学の対象も含まれます。そのような総合的な存在として人間を捉える科学が、総合的人間科学です。

文部科学省の科学技術・学術審議会は、脳科学の長期的展望に立ち、総合的人間科学を構築して社会への貢献を目指す、という基本的構想を2009年に打ち出しました。

例えば経済学では、経済的合理性に基づいて行動する人間の集団から成る社会を想定した理論が築かれました。しかし人は時に不合理な判断もします。そのため、不合理な判断も行う人間社会を想定した行動経済学が後に進展しました。それでは、なぜ人は不合理な判断もするのか。それを解明するのは、脳科学の仕事です。進化的に古いほかの動物と共通する脳領域が、不合理な判断に影響を与えていることが分かってきました。ただし、一見不合理な判断も、進化的に見ると意味のある合理的な判断である可能性があります。種を超えて普遍的な脳の仕組みについて、それぞれの研究テーマに適切な動物をモデルに解明していくこともCBSの使命です。

経済学などの社会科学や、人文学の範疇にある人間活動も研究対象として視野に入れ、さまざまな分野と連携し総合的人間科学を推進しながら人と社会に貢献していきます。

■ 精神・神経疾患などの克服を目指す

——CBSの具体的なミッションについて教えてください。

宮下：「われわれ人間を特徴づける脳機能」「生命の普遍性を手掛かりに」「ビッグデータの蓄積から活用へ」「疾患の克服と生活の向上に貢献」という四つの柱を掲げています（図1）。

原因がよく分かっていない統合失調症などの精神疾患や、神経細胞に異常が見られるアルツハイマー型認知症などの神経疾患の克服が、脳科学が挑むべき大きな課題の一つです。疾患自体に対する治療・予防・創薬は当然の目標です。ただし脳科学だけで克服できるとは思っていません。精神疾患や神経疾患が根本にあって認知症の症状が現れることが多いでしょう。認知症の患者が不可解な行動を取ることがありますが、もし患者の脳の状態を理解できれば、筋の通った説明がつく行動かもしれません。病気に対する理解が浅い状態に対応すると、周囲や本人にとっても不幸であり、社会的コストも高くなります。なぜそのような行動を取るのかを脳の働きと本人の心理のレベルで理解できれば、適切な対応が可能となり症状が改善するはず



撮影：STUDIO CAC

宮下保司 (みやした・やすし)

脳神経科学研究センター センター長
 1949年、東京都生まれ。博士（医学）。東京大学理学部卒業。東京大学大学院医学系研究科博士課程修了。東京大学医学部助手、英国オックスフォード大学客員講師（実験心理学）を経て、1989年、東京大学医学部教授（生理学）。1995年、東京大学大学院理学系研究科教授（物理学）併任。2018年4月より現職。

図1 CBSの四つのミッション



です。CBSの使命と社会での役割は、病気の基本的な理解を進めること。それをともに、社会のさまざまな分野の方々と一緒に、より良い対応方法を築いていくことです。

うつ病をはじめとする精神疾患は、特に解明が難しく問題設定を間違えると袋小路に入ってしまう。例えば、ある精神疾患について「病因となる脳部位はどこか？」という問題を設定しても解決できないケースがあります。神経細胞同士が情報をやりとりするシナプスで働く遺伝子に変異があるために、シナプスの異常が脳全体に出て症状が現れるのかもしれないし、たまたま異常が強く出る脳部位が見つかったとしても、その部位と神経結合のある広範なネットワーク全体から異常が発生しているのかもしれない。こうした手ごわい精神疾患の解明に挑んでいくことも、CBSの大きな使命です。

——脳科学は、社会問題を解決する糸口としても注目されていますね。

宮下：例えば、子どもへの虐待が社会問題になっています。なぜ虐待をしてしまうのか。その起源について脳科学が十分な証拠に基づいて説明できる部分はまだ少ないと思います。しかし対策は、待ったなしの状況です。根拠は不十分でも現時点で「こう理解できる」という見解を示して対策へ役立ててもらえるべきか、根拠不十分の見解は示すべきではないのか、難しい問題です。社会のさまざまな方々との対話の場に積極的に参加し、自分たちの研究の方向性や見解の表明の仕方について検討を重ねていくことが、人と社会のための脳科学を進める上で必要です。

■ 汎用性の高いAI開発に貢献する

——脳科学がAI（人工知能）の開発へ貢献することも期待されています。

宮下：現在のAIで使われている深層学習のアルゴリズムは、30

年以上前に提唱された脳の数理モデルに起源の一つがあります。脳の数理モデルはその後大きく進展していますので、さらに汎用性が高く効率の良いAIを開発できる可能性があります。——どのようなAIが実現できそうですか。

宮下：AIがこれほど早く囲碁のプロ棋士に勝てるようになったのは、私たち脳科学研究者にも驚きでした。囲碁のようなゲームは状況が限定的でルールが明確なので、組み合わせ数は膨大であっても成功したのかもしれませんが。

一方、人が解くべき問題の多くは、ルールがはっきりせず状況もさまざまに変化します。人は間違えることもありますが、さまざまな問題をかなり適切に判断して行動する能力があります。例えば、探検家のマゼランが率いたスペイン艦隊が世界一周の航海をしたとき、新しい陸地が見えてもそれが大陸か島かすら分からなかったはず。そのような判断材料が足りない状況でも探検を続け、世界一周を成し遂げました。

現在のAIは、状況が限定されずルールが不明確、判断材料が不足しているような問題には歯が立ちません。人間はどのような問題をどのように解いているのか。人間を特徴づける高次の脳機能を解明していくことで、従来AIが苦手としていた場面でも、人とは異なる方法でアプローチができるようなAIの開発に貢献していくことを目指します。

■ 「自分の心に問う」仕組みを探る最新脳科学

——人間を特徴づける高次脳機能を、どのように解明していくのでしょうか。

宮下：私は「その時代に問い得る最も面白い問題に、その時代に得られる最も先進的な技術で挑む」という信条を持っています。近年、脳科学は大きく進展し、10年前にはできなかった研究ができるようになってきました。最新の研究例を紹介しましょう。

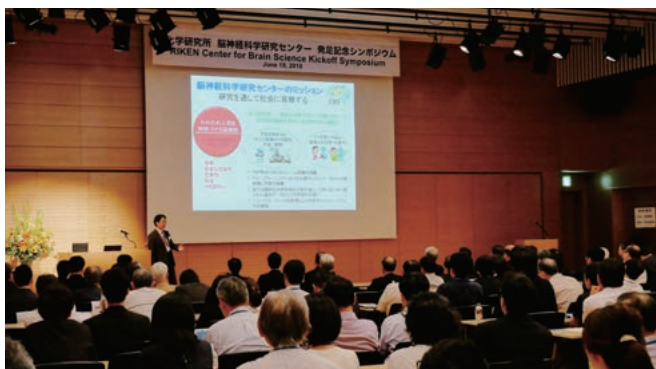


図2 CBS発足記念シンポジウム

2018年6月、CBSのビジョンや脳科学研究全体が見据える課題について議論し、広く伝えるために、発足記念シンポジウムを開催した。

人間としての能力を際立たせている脳機能を調べるために、ヒトを被験者にして、ある能力を発揮しているときの脳活動を調べることはできます。しかし、その能力と脳活動の因果関係は分かりません。因果関係を調べるには、脳活動を操作したときにその能力が変化するかどうか実験する必要がありますが、ヒトの脳活動を操作する実験は倫理的に許されないからです。

人間の脳機能の大きな特徴の一つは、自分の心に問うことができる内省の能力です。思考や知覚、記憶など自分自身の認知活動を内省的に捉える能力を「メタ認知」、その中で記憶を内省する能力を「メタ記憶」と呼びます。メタ記憶と脳活動の因果関係の解明は、これまで手が出せなかった研究テーマでした。

研究の蓄積により、マカクザルにもメタ記憶の能力があることが分かってきました。しかし、そのときの脳活動を調べる実験は誰も行っていませんでした。fMRI(機能的磁気共鳴画像法)によって人間の脳活動を調べる実験が進められてきました。装置の中は大きな音がするので動物が頭を動かしてしまい、磁場が乱れて正確な測定ができません。そのため動物実験は難しかったのです。最近ようやくそれができるようになりました。そのfMRIを用いてマカクザルのメタ記憶の実験を行いました。

—どのような課題をサルに行わせたのですか。

宮下: 適切な課題を考え出すことが脳科学研究の醍醐味です。まず、ある図形を見せて、その図形を知っているかどうか回答させます。ここまでは普通の記憶力テストです。次に「自分は知っている」あるいは「自分は知らない」ということにどのくらい確信を持っているかを問います。ここがメタ記憶が必要なところでした。そのときの脳活動をfMRIで調べます。すると前頭葉の9野と10野という領域から活動が始まること分かりました。そこは、進化的に最も新しく出現してきた脳領域です。

次に、9野と10野の活動を抑えるとサルは記憶を内省することが難しくなりました。9野と10野の活動からメタ記憶が生まれるという因果関係を証明できたのです。

さらにその後の実験により、メタ記憶における9野と10野の役割の違いが分かってきました。「自分は知っている」ということに確信を持っている場合は9野に、「自分は知らない」ということに確信を持っている場合は10野に因果的な責任があることが分かりました。古代ギリシャの哲学者ソクラテスは、「無知の知」と

「知の知」は異なると考えましたが、彼は正しかったのです。

メタ記憶をつかさどる脳の情報処理の詳しい仕組みはまだ分かっていません。それが分かれば、AIの能力に飛躍的進歩をもたらされるかもしれません。

■ 多分野が集結して「汝自身を知れ」に挑む

—CBSをどのように率いていきますか。

宮下: 「国際的に突出した研究成果の発信」「国内外の脳科学コミュニティへの貢献」、そして「優秀な若手研究者の育成」の三つが基本方針です。

近年の日本の研究社会は、若い人たちに力量を発揮できる場を十分に与えてきたとはいえません。政府もそれを認識しており、さまざまな取り組みが始まっていますがまだ不十分です。CBSの魅力国内外へ広く示し、志ある若手に数多く来てもらい力量を発揮できる場を与え、育成することが重要な使命です。

—CBSの魅力とは。

宮下: 分子・細胞レベルの研究から、子育てや言語獲得などの機能解明まで、さまざまな分野のバックグラウンドを持つ約400人の研究者が1カ所に集結した脳科学の研究所は日本では唯一であり、世界的にも数少ないと自負しています。総合的人間科学である脳科学を進める上で、多分野の人が集まっていること自体が大きなアドバンテージであり、互いに大きな刺激となります。

—センター長ご自身も複数のバックグラウンドをお持ちですね。

宮下: 学部では物理学を、大学院では生理学を学びました。また、英国では実験心理学の研究を進めました。CBSでもできるだけ広いバックグラウンドを持ち、脳科学を総合的に捉えることができる若手を育成したいと思います。

例えば、先ほど紹介した汎用性の高いAI開発に貢献するには、物理や数理の研究者をリクルートする必要があります。これまで以上に多様な分野の人たちがCBSへ集結し、人間が関わるさまざまな問題に挑戦を試みることで、新しい概念や技術が生まれるでしょう。CBSを挙げて、「汝自身を知れ」という古代ギリシャ以来のテーマに挑み、人と社会に貢献するセンターに育てていきたいですね。

(取材・構成: 立山 晃/フotonクリエイト)

アイロンがけもOK！ フレキシブルで高性能な 超薄型有機太陽電池を開発

2018年4月17日プレスリリース

薄く、柔軟で、衣類に直接貼り付けることができるなど、電子デバイスの可能性を広げる高性能なウェアラブル電源が注目を集めている。創発物性科学研究センター創発ソフトシステム研究チームの福田憲二郎専任研究員（以下、研究員）らが東レ（株）など国際共同研究グループと共に開発した、耐熱性と高いエネルギー変換効率（太陽光エネルギーを電力に変換する効率）を兼ね備えた薄さ3μm（1μmは1,000分の1mm）の超薄型有機太陽電池だ（写真）。

従来の超薄型有機太陽電池では、十分なエネルギー変換効率と耐熱性の両立が難しく、高温になる環境への導入や熱を伴う加工プロセスへの適用が妨げられていた。

有機太陽電池は、光によって励起された電子供与体（ドナー分子）が、電子を電子受容体（アクセプター分子）に渡すことで電流が発生する仕組みで、ドナーやアクセプターに半導体の性質を持つ高分子の有機化合物（ポリマー）を用いる。半導体ポリマーは有機溶剤に溶けるため、柔らかい基板にも塗料のように塗って使えるフレキシブルな素材だ。福田研究員らが新しく合成した半導体ポリマー「PBDTTT-OFT」は、これまで有機太陽電池の材料として広く用いられてきたPBDTTT-EFT（またはPTB7-Th）と骨格は似ているが、側鎖の形状に違いがある。それによって高い結晶性を持つ膜を形成するため、加熱による導電性の低下を抑えることができる。

ドナー分子であるPBDTTT-OFTとアクセプター分子から成る活性層を電極層で挟み、封止膜で保護する。デバイスの土台となる基板には、表面平坦性と耐熱性に優れた透明ポリイミドを用い、従来用いられていたバリレンよりも高いエネルギー変換効率と耐熱性を実現した。さらに、撥液性に優れたポリマーとガスバリア性に優れたポリマーの2層構造になった封止膜で性能の低下を抑えた。その結果、およそ80日間大気中に放置した後のエネルギー変換効率の低下は20%程度にとどまった。従来の半導体ポリマーと基板、封止膜を用いた超薄型有機太陽電池では30日足らずで50%低下したことに比べ、圧倒的に優れた大気安定性といえる。

この有機太陽電池を5cm角の超薄型基板に110個形成して電気的に接続させ、大面積モジュールを作製した。疑似太陽光（出力100mW/cm²）照射時における最大電力は36mW。エネルギー

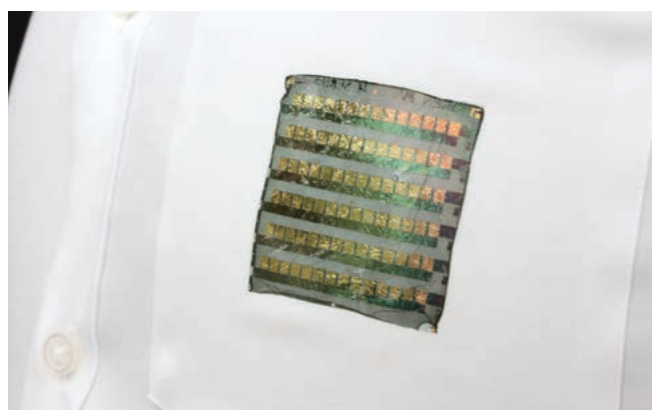


写真 布地に貼り付けたフレキシブルな超薄型有機太陽電池

綿のワイシャツと超薄型有機太陽電池の間に、加熱によって溶けるポリウレタン製のフィルムを挟み、アイロンで加熱圧着した。

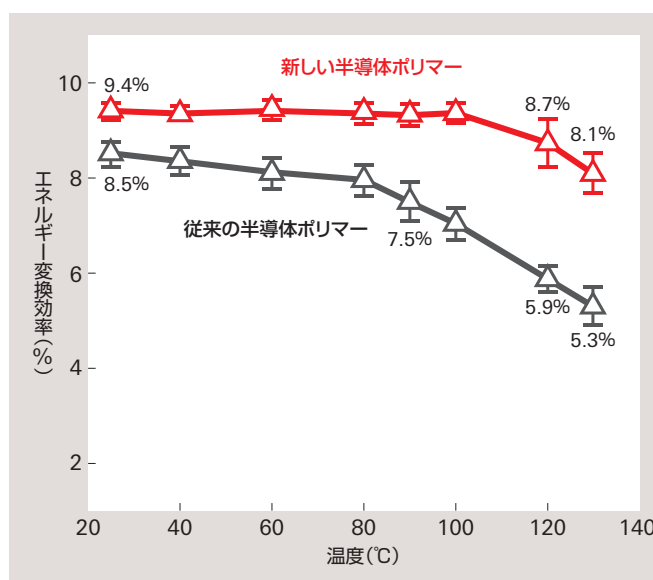


図 加熱後のエネルギー変換効率の変化

新しい半導体ポリマー（PBDTTT-OFT）と従来材料（PBDTTT-EFT）を使った超薄型有機太陽電池の比較。

ギー変換効率は、最大10%を達成した。

また、ホットプレート上に5分間置いて加熱した後、変換効率を測定した結果、従来の太陽電池では20%低下したのに対し、新しい半導体ポリマーを用いた太陽電池ではほとんど変化が見られなかった（図）。衣料品の縫製や加工の際、布地の接着などに広く用いられているホットメルト手法によって、発電デバイスを布地に貼り付ける実験も行ったが（写真）、加工の前後で太陽電池の特性の変化や劣化は特に観測されなかった。

これまでも伸縮性と耐水性を持ち、洗濯もできる超薄型有機太陽電池を開発している同チームだが、今回の開発では、製品への加工を容易にしたのみならず、車内などの高温・多湿な環境下でも安定して駆動する軽量な電源の実現に展望を開いた。e-テキスタイル（電子機能を備えた繊維素材）への搭載も期待できる。研究チームは2020年代前半の実用化を目指す。

「スパコンを知る集い」今年度も各地で開催！

計算科学研究センターでは、スーパーコンピュータや計算機シミュレーションの役割・重要性を紹介する一般向けの講演会として「スパコンを知る集い」を、毎年開催しています。2009年度に京都で開催した第1回に始まり、日本全国を巡って開催しており、今年度も水戸市、山口市、岐阜市を訪問します。この「知る集い」、当初は、スーパーコンピュータ「京」とその可能性を知ってもらいイベントとして始まりましたが、現在は「『京』からポスト『京』へ」と副題を付け、「京」の後継機の開発への期待や可能性についても紹介しています。昨年度の開催までで約6,400名にご参加いただき、今年度の水戸市開催で通

算30回を迎えます。

自動車設計、地震や気象・気候のシミュレーションによる防災・減災、交通・経済現象の予測といったスパコンを利用した研究と、そこから生み出される成果、ビジネスでの活用例などを、最先端の研究開発に携わる研究者が分かりやすく講演します。また、会場には「京」の実物大パネルやシステムボード（装置の一部）の展示、「京」の施設のバーチャルツアーもあり、「京」をより身近に感じていただくことができます。

ぜひ、会場にてスパコンが拓く未来を実感してください。

「京」の開発に携わり、第1回「知る集い」開催時から企画・運営に深く関わってきた横川三津夫さんに「知る集い」について聞きました。



横川三津夫

計算科学研究センター
客員主管研究員
神戸大学大学院
システム情報学研究科
教授

「『京』という名前は知っているけれど、スパコンって何？ どんなことができるの？」という方々が大変多くいらっしゃいます。「知る集い」は、それらの疑問を解消して、「スパコンはとても身近で、未来を拓く存在である」ことを知っていただける講演会です。「知る集い」ではスパコンを知らない司会者と研究者の掛け合い形式を取り入れ、会場にお越しの皆さんと一緒に考えていく、親しみやすい講演会にしています。また、講師への質問コーナーや展示コーナーを設け、講演する研究者と

直接話すことができる時間をつくりました。講演では、全国各地を巡る「知る集い」の特徴を生かし、訪れる地方に関連したテーマを講演に取り入れるようにしています。現在まで延べ26県29カ所を訪れましたが、いずれも勉強熱心な皆さんにお会いし、「ここで開催してくれてありがとう」「地元に関連する内容でさらに理解が深まった」などの温かいメッセージを頂きました。ぜひ「知る集い」へ足をお運びいただき、新しい発見や感動を持ち帰ってください！

スパコンを知る集い in 水戸

日時	2018年12月15日(土) 13:20~16:00(開場12:50)
場所	常陽藝文ホール (茨城県水戸市三の丸1-5-18 常陽郷土会館内)
アクセス	JR水戸駅北口より徒歩8分

スパコンを知る集い in 山口

日時	2019年1月26日(土) 13:20~16:00(開場12:50)
場所	ニューメディアプラザ山口 多目的シアター (山口県山口市熊野町1-10)
アクセス	JR山口駅からバス約10分、 「NTT西日本山口支店前」下車すぐ JR山口線湯田温泉駅より 徒歩約15分

スパコンを知る集い in 岐阜

日時	2019年3月16日(土) 13:20~16:00(開場12:50)
場所	長良川国際会議場 (岐阜県岐阜市長良福光2695-2)
アクセス	JR・名古屋鉄道岐阜駅から バス約20分、「長良川国際会議場前」 下車徒歩2分

主催

理研 計算科学研究センター

問い合わせ

E-mail: shirutsudo@riken.jp
TEL: 078-940-5800

参加申し込み方法

事前参加登録優先・当日受け付け可。

WEB参加登録フォーム (www.r-ccs.riken.jp/shirutsudo) もしくはFAXに、氏名(ふりがな)、職業、FAX番号、ご連絡先(電話番号など)、年齢、講演会で質問したいことを記入の上、048-825-3274までお申し込みください。



「京」の施設を体感できるバーチャルツアー(左上)。「京」のシステムボード(左下)や原寸サイズの「京」の筐体(右下)を間近に見ることができます。



「スパコンを知る集い in 富山」(2015年12月19日開催)の会場の様子



講演者と直接話す機会があるのも「知る集い」の魅力の一つ。

石井国土交通大臣が播磨地区を視察

2018年8月4日、石井啓一 国土交通大臣が、理研播磨地区（兵庫県佐用郡）の放射光科学研究センターをご視察されました。はじめに加藤重治 理事より研究所の概要について、そして同センターの石川哲也センター長より大型放射光施設「SPring-8」とX線自由電子レーザー（XFEL）施設「SACLA」の概要について、説明を行いました。

SACLA加速器棟とSACLA実験研究棟へのご訪問では、同センターの田中 均 副センター長からSACLA加速器の仕組みや加速器開発の技術展開について、矢橋牧名グループディレクターから人工光合成に重要な触媒の構造解析に関する研究や電池開発研究について、それぞれ解説を受けられるとともに、SACLAの稼働状況をご観察いただきました。SPring-8およびSACLAにおけるさまざまな技術開発や研究活動をご覧になり、今後の発展に大きな期待を寄せられました。



左から、小寺秀俊理事、石川哲也センター長、石井啓一大臣、矢橋牧名グループディレクター、加藤重治理事。

新研究室主宰者の紹介

新しく就任した研究室主宰者を紹介します。

- ①生まれ年、②出生地、③最終学歴、④主な職歴、
⑤活動内容・研究テーマ、⑥信条、⑦趣味

革新知能統合研究センター



汎用基盤技術研究グループ
関数解析的学習ユニット
ユニットリーダー

Ha Quang Minh ハ・クワン・ミン

- ①1976年 ②ベトナム ③博士（数学）ブラウン大学
④イタリア技術研究所、ベルリン・フンボルト大学
⑤機械学習における基礎研究、コンピュータビジョン、
画像、信号処理への応用 ⑥Always keep an open
mind ⑦旅行、読書、音楽

生命医科学研究センター



Parrishゲノム免疫生物学理研白眉研究チーム
理研白眉研究チームリーダー

Parrish Nicholas Fredric

パリッシュ・ニコラス・フレドリック

- ①1986年 ②米国テネシー州 ③ペンシルバニア大
学医学部 ④ヴァンダービルト大学医療センター外科
⑤ゲノム免疫生物学、ウイルス学 ⑥勤勉、真実を求
める、柔軟性、謙虚 ⑦温泉

脳神経科学研究センター



統合計算脳科学連携部門
数理情報学連携ユニット
ユニットリーダー

駒木文保 こまき・ふみやす

- ①1964年 ②東京都 ③総合研究大学院大学数物科
学研究科統計科学専攻博士課程 ④東京大学、統計
数理研究所 ⑤統計理論、統計モデルとデータ解析
手法の開発 ⑥睡眠時間を確保する ⑦将棋を観る
こと

放射光科学研究センター



利用技術開拓研究部門
法科学研究グループ
グループディレクター

瀬戸康雄 せと・やすお

- ①1957年 ②香川県 ③東京大学大学院農学系研究
科修士課程 ④香川医科大学医学部、警察庁科学警察
研究所 ⑤放射光の科学捜査を中心とした安全・安心
への活用技術の開発 ⑥楽しみながらも必死で働く
⑦ランニング

バイオリソース研究センター



次世代ヒト疾患モデル研究開発チーム
チームリーダー

天野孝紀 あまの・たかのり

- ①1977年 ②静岡県 ③東北大学大学院生命科学研
究科博士課程 ④国立遺伝学研究所 ⑤ヒト疾患モデ
ルマウスの開発 ⑥世界に不要のものなし ⑦植物栽
培、料理

科学に感謝! 理研との出会い

Surachada Chuaychob スラチャダ・チュアイチョブ

開拓研究本部 前田バイオ工学研究室

国際プログラム・アソシエイト

タイ政府の派遣留学生になる書類にサインすることを決めたときから、未来へ続く私の冒険の旅が始まったのだと思う。「何にサインをしてしまったのか、そのときには分からない」という誰かの言葉そのままに。

私の名前はスラチャダ・チュアイチョブ。科学技術を学ぶタイ人留学生として、6カ月間の予定で理研を訪れたのは2年前のことだった。そのときに、近い将来、日本で博士課程へ進めるという道が開けた。そして今、私は理研の国際プログラム・アソシエイト (IPA) として、前田バイオ工学研究室で前田瑞夫 主任研究員の指導を受けながら、理研と連携協定のある東京大学大学院にも籍を置いている。日本のような科学技術の国で研究できるという、大きなチャンスに恵まれたのだ。

博士課程の学生生活は去年の秋にスタートした。研究ざんまいの毎日で、ほとんどの時間を研究室で過ごしながら、週に2回は講義を受けるために東京大学にも通っている。理研では私は「スラちゃん」とか「Beer (私のニックネーム)」と呼ばれている。住まいは理研和光地区の構内にある国際交流会館だ。ここは快適で便利で、とても気に入っている。設備が整っているのでスーツケース一つで入居でき、仕事場までは徒歩5分。いろいろな国から来た人が住んでいて、友達づくりにも苦労しない。時には10人くらいなら余裕で入れるロビーを会場に、友達とパーティーを開くこともある。

日本もタイも、目上の人に敬意を払う習慣がある。この共通点のおかげで、いつもタイにいるような気にさせられる。そして上司や先生、学校の先輩たちが、いつでも部下や生徒や後輩のことを気に掛け、まるで自分のことのように一生懸命に助け、支え、問題を解決しようとする。この国に来る人誰もが、こうした心の温かさに触れる機会は多く、「日本人ってなんて優しくて思いやりがあるのだろう」と感



写真1・富士山を背景に、筆者近影。



写真2・タイの国民食、トムヤムクン。



写真3・見た目は日本の焼きそばにそっくりな、パッタイ。

嘆せずにはいられないはずだ。

もう一つの日本の魅力は、なんといってもおいしい食べ物だ。和食とは味も香りもかなり違うが、タイにもおいしい料理はたくさんある。例えば、トムヤムクン (酸味があってスパシーなエビのスープ) は、タイらしい香りが際立つ代表的な料理の一つ (写真2)。シンプルで、いつでも食べられる点で、これは日本のみそラーメンのようなものではないかと思っている。

二つ目は、パッタイ (写真3)。日本の焼きそばによく似ているが、食べてみると味も香りもまったく違う。どちらの味も私は好きだ。もう一つ、お薦めのタイ料理はゲーン・キヤオ・ワンガイ、鶏のグリーンカレーと言った方が分かりやすいだろうか。簡単でおいしくて手軽な昼食や夕食にぴったりな、タイのスペシャルメニューだ。理研所内の食堂でも時々、タイ風のグリーンカレーが提供されている。

最後に、私を優しい人々に結び付け、新しい経験をもたらした、科学技術の最前線に触れる理研の一員として、日本で素晴らしい日々を過ごさせてくれるあらゆる全てのこと感謝して筆をおきたい。

สุรชาฎา ชำยชบ

※英文寄稿を広報室で翻訳

寄附ご支援のお願い

理研を支える研究者たちへの支援を通じて、日本の自然科学の発展にご参加ください。

問合せ先 ● 理研 外部資金室 寄附金担当

Tel: 048-462-4955 Email: kifu-info@riken.jp (一部クレジットカード決済が可能です)

