

財団ニュース

令和5年度 第2号 (通巻 第91号)

巻頭言	1
短信	3
受章のお知らせ	4
ご寄附の報告	6
第6回山田シンポジウム報告	7
第76回山田コンファレンス報告	9
2023年度研究交歓会実施の報告	11
援助研究の軌跡	13

事務局より通信



YAMADA SCIENCE FOUNDATION NEWS

公益財団法人

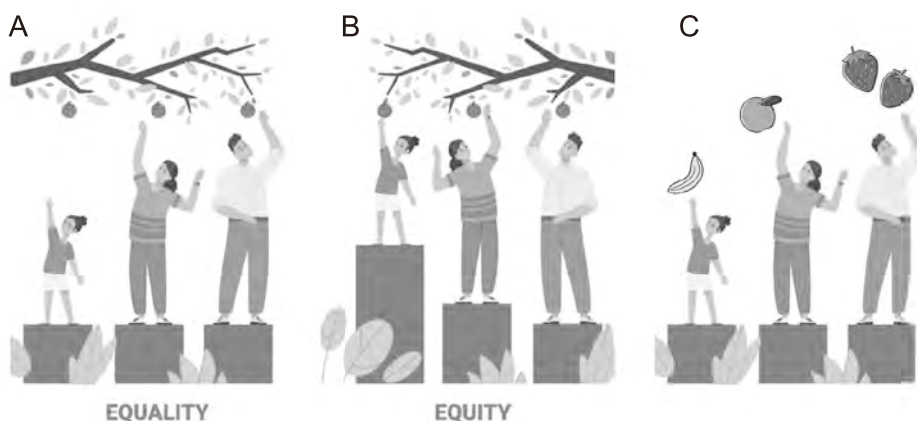
山田科学振興財団

ダイバシティ



理事長 石川 冬木*

近年、さまざまな職場でダイバシティ (diversity) が強調されるようになりました。大学などの研究組織も例外ではありません。最近では、より踏み込んだ「ダイバシティ・エクイティ・インクルージョン」(diversity, equity and inclusion, DEI; 多様性・公正性・包摂性と訳されることが多い) と呼ばれることも多いようです。とっつきにくい考え方ですが、(公財)日本生産性本部のHPに分かりやすい説明が掲載されています(本稿図AおよびBに転載)。働き手が同一の労働条件で働いても特定の目標を達成するための得手不得手があるでしょうから、それぞれの個性に応じた支援が必要であるということでしょう。これらは、深刻な少子化を迎える我が国では、さまざまな人々が働きやすい環境を作ることでより多くの人に生産活動に従事してもらう必要があるという一般的な社会要請によるものです。



ダイバシティ・エクイティ・インクルージョン

(A) Equality、左側の3人には等しく、同じ高さの台が用意されています。全員に対してサポートがあるのですが、その方法では、リンゴに手が届かない人が出てきてしまいます (Equality)。

(B) 右側の3人は、それぞれの人の合わせた高さの台が用意され、全員が、リンゴに手が届いています (Equity)。

A、Bおよび以上の図の説明は、(公財)日本生産性本部HPより
(<https://www.jpcc-net.jp/consulting/report/detail/dei.html>)

(C) **研究者のダイバシティ** 異なる環境・バックグラウンドをもつ研究者は多様な考え方によって多様な分野にわたる研究成果を得ることができます。そのような研究者が自分の能力を活かすためには最低限の研究環境(図で足元の台で示す)が必要です。しかし、多くの研究者はそのような状況にありません。優れた研究者の環境作りを支援することが重要と考えます。

Cは、筆者がAを著作権フリー素材を用いて改変

一方、研究者はどうでしょうか。研究者が生み出す研究成果は特定のゴールがあるわけではなく、むしろ成果そのものが多様性に富んでいてはじめて学問および社会に貢献することができるでしょう。しかし、現実に研究者がおかれている公私にわたる状況は、全ての研究者が研究を十分に実施できる環境にはありません。当財団はこのように取り巻く状況が厳しい研究者にも、最低限の研究活動ができるよう応援したいと願っています。そうすることで、はじめて、さまざまなバックグラウンドを持つ多くの研究者が多様性に富む研究成果をあげることができることを期待してのことです(図C)。

ダイバシティで最初に思い浮かべるのはgenderです。男女共同参画を求める声は比較的以前よりあり、それなりの公的施策も講じられてきましたが、依然としてgenderによって研究活動のしやすさに歴然たる差があることは否めません。特に基礎研究は数十年に及ぶ長い継続が必要であり、その間には研究者にとってさまざまな状況の変化があるでしょう。女性研究者が自分の研究を長期間にわたって一貫して行えることを願って、本財団は2024年度に研究助成の一種目として女性活躍支援枠を新設し公募を開始しました。

さらに、研究者の視点で見ると、gender以外にも多くの多様性があります。その一つとして研究者が所属する施設の規模・地域をあげることができます。小規模な研究施設では、なかなか大型の研究費を獲得することは難しく、また人員の逼迫などにより研究に費やす時間が限られているのが現状です。限られた予算・環境であっても独自性のある優れた基礎研究を実施する能力がありながら、状況が利せずそれができない研究者も多いでしょう。そのような研究者が自分の特色を活かした研究をするための一助として、本財団は同じく2024年にチャレンジ支援枠なる研究助成種目を新設しました。

以上お話した二つの新規研究助成枠はいずれも始めたばかりですので、小規模な支援しかできません。しかし、当財団は多様な研究者のみなさんの研究環境の改善に少しでもお役に立つことを願っており、このような支援を今後とも継続拡充したいと思います。みなさまがたのご理解と積極的な応募をお願い致します。



研究を楽しんでいますか？

選考委員長 鍋倉 淳一*

東北の地方大学ではじめて自分のアイデアで研究を行う立場を得て、殆ど何もないところから研究をスタートさせた経験をしてきた。学会参加や消耗品購入も自費で、実験機器は全国の研究者から古いものを借りるか手作りした当時、地方の若手研究者への配慮があったのかもしれない2つの民間財団からの研究費で研究をスタートすることができた。しかし、今思えば、小さなプロジェクトでも自分のアイデアを自分の手で試し、少数の学生と実験データを共有できたこの期間が最も研究を楽しんでいたと思う。

最近、研究を楽しんでいる？との問いに素直に“Yes”と答えられる研究者がどのくらいいるのか。寝ているときにアイデアが浮かび興奮して飛び起きる研究者がどのくらいいるのか？実験機器・材料の高額化もあると思うが、研究費を確保することに追われて、研究をする（目的）ために研究費を獲得（手段）するというのが逆になっている様な場合もあるのではないのか。分野にもよるが、大型研究費を取ることが研究者のステータスと考える風潮も見受けられる。また、一旦大きくなった研究室を継続させるために、大型予算を獲得しても研究を楽しんでいるようには見えない場合も散見される。

また、出口指向の研究が求められる近年、昆虫における研究成果がアルツハイマー病の予防や治療に貢献する可能性があるなど、ボトムアップ研究においても産業への貢献を申請書に書いてある場合がしばしば観られる。

*自然科学研究機構生理学研究所 所長

シニアになると本音と建前を使い分けるズル賢さを身につける。しかし、若い研究者には自分が面白いと思ひ、この面白さを他の研究者や社会と共有



筆者

したいと素直にいえる研究環境を整えることが必要である。科学の発展の源は、“好きこそ物の上手なれ”である。研究成果に自己満足する（私は「盆栽いじり」と称している）だけではなく、盆栽が品評会で評価されると、更なる上の自己満足を目指すという楽しみが出てくる。研究を楽しむ若者がのびのびと自分の興味で研究を行える研究環境を取り戻すことがシニア研究者の役割であろう。

生物系の特徴かもしれないが、最近の解析技術の細分化により、各種データを論文で統合することが求められることもあり、必ずしも重要でない膨大な補足資料を求められる。Editorが査読内容をそのまま採用して“answer to each question”と査読結果がかえってくる学術雑誌も多い。日本人は真面目なので、そのまま受け取り膨大な時間と労力、費用をかけてすべてにこたえようとする。EditorがJudgeの役割を果たしていない場合（最近をよく見られる）には自分の考えでEditorを説得することも研究の楽しみといえる。

新たに設定されたチャレンジ枠をはじめ、面白い研究を面白いと語れる本財団の取り組みは貴重であるとともに、多くの研究者に自ら研究を楽しんでもらうことを期待したい。

受章のお知らせ

2023年10月21日、科学技術や芸術などの文化の発展や向上にめざましい功績を挙げた方に授与される文化勲章が発表され、本財団評議員の玉尾皓平先生が選出されました。

この度の栄えあるご受章を、先生の永年にわたるご研究活動による数々のご功績の賜物とお慶び申し上げますとともに、今後ますますのご健勝をお祈り申し上げます。



玉尾 皓平先生

また、11月3日付けで発令されました秋の叙勲におきまして、公共的な業務に長年にわたり従事して功労を積み重ね、国家または公共に対し功労のある方に授与される瑞宝中綬章を、本財団評議員の稲葉カヨ先生と理事の西村いくこ先生が、受章されました。

両先生のこれまでの永年にわたるご努力とご功績に敬意を表し、栄えあるご受章を心からお祝い申し上げますとともに、今後もますますのご活躍をお祈りいたします。



稲葉 カヨ先生



西村 いくこ先生

ご寄附の報告

本財団の基本理念に深いご理解をいただき、ご寄附をいただきました寄附者様をご紹介します。寄附者様の格別なるご厚情に対し財団関係者一同深く感謝し、お礼申し上げます。

頂きました寄付金は、本財団「寄附金取り扱い規程」に基づき、本財団の事業活動費として有効に活用させていただきます。

受領日	寄附者名	寄附金額
2023年10月24日	匿名希望	500,000円
2023年11月15日	株式会社池田泉州銀行 様 （池田泉州銀行SDG's私募債 「絆ふかまる」によるご寄附 寄附申出者：株式会社藤電機 様）	60,000円
2024年2月15日	ロート製薬株式会社 様*	30,000,000円

* 科学奨励金（研究援助事業費）に用途を指定した寄附

本財団は今後とも、自然科学の基礎的・学際的研究に対する援助、招聘・派遣・その他国際学術交流に対する援助、学術集会の開催及び援助を通じて、自然科学研究の向上発展に寄与いたします。

第6回山田シンポジウム
生物のパターンおよび形態の多様性
Diversity of Biological Patterns and Forms in Nature
～toward a Comprehensive Understanding (PFN2023)
2023年8月1日～3日 明治大学 グローバルホール

主催責任者：山口 智彦 (明治大学)

第6回山田シンポジウム「生物のパターンおよび形態の多様性」(Diversity of Biological Patterns and Forms in Nature)が、2023年8月1日から3日までの3日間、東京駿河台の明治大学グローバルフロントにて開催されました。数学・数理科学に軸足をおく本シンポジウムは、自然界における生物学的パターンや形態の多様性の包括的な理解を目指すとともに、その学術を世代を超えて継承することを目的とするもので、遺伝学、生物学、化学、物理学、数理科学など様々な分野の壁を軽々と越えて邁進する12名の招待講演者が一堂に会し、活発な議論が行われました。

シンポジウム冒頭では、俣野博議長 (MIMS前所長) の開会宣言に続いて、西村いくこ・山田科学振興財団理事が登壇し、「自然科学の基礎科学を助成振興し、もって我が国の科学技術の向上発展と人類の福祉に寄与することが目的である」という財団の理念が示されました。

以下、招待講演の概要を時系列で紹介します。

・初日 (午後スタート) は、国際的に著名なサイエンスライターでNatureの編集者でもあるPhilip Ball 博士が「対称性の破れ：物理学から生物学へ」という演題で基調講演を行いました。続いてPhilip K. Maini・英オックスフォード大学教授が、「発生および疾病における細胞の集団的な挙動のモデリング」という演題で講演し、転移するがん細胞には移動速度の異なる2種類のタイプがある可能性を数理科学に指摘しました。近藤滋・大阪大学教授は、「生物はどのようにして 2D パターンを 3D 形状に変換するのか」という講演で、驚くべき「実験」を動画で紹介しつつ、カブトムシの角ができる過程について論じました。

・2日目午前は、蝶の文様に関する大変興味深いセッションでした。はじめに藤原晴彦・東京大学教授は、メスに限定されたアゲハ (蝶) の擬態のメカニズムとその進化について講演し、関村利朗・中部大学名誉教授は、数学的解析およびコンピュータシミュレーションによる蝶のパターン形成モデルと、擬態蝶アゲハの個体群動態について講演しました。あいにくのビデオ参加となったH. Frederik Nijhout (ナイハウ) ・米デューク大学教授は、蝶の羽のパターンの進化を数理モデルで探索し、6本縞が最も始原的なパターンであることを突き止めました。

・2日目の午後は、黒田玲子・中部大学特任教授 (東京大学名誉教授) の「巻貝の巻き型 - CRISPRゲノム編集で、単一遺伝子が決めていることを明らかに」という講演で始まりました。すべてが遺伝子で決められるのかと思いきや、「実はそうではない」という驚くべき (かつ疑う余地のない) 実験結果が示されました。続くSylvain Gerber・フランス国立自然史博物館助教は、

モルフォスペース（多次元の機能形態空間）の幾何学から恐竜などの生物進化を考察する数理的なアプローチを丁寧に紹介しました。生形貴男・京都大学教授は、化石などに見られる貝殻の形態と進化をモルフォスペース上で具体的に解析する手法と研究成果を論じました。

・最終日は、はじめに島弘幸・山梨大学教授が「植物の構造に潜む力学的最適性」について講演し、中空植物である竹や蔦の力学特性やメロンの模様について数理科学的な考察を行いました。Oliver Steinbock・米フロリダ州立大学教授は、生物の起源にも関わる問題に立ち返り、「化学の世界に現れるらせんパターンやケミカルガーデンなどの様々な形態」について講演しました（後日、この講演に刺激を受けたP. Ball博士は「生物と非生物の間には果たして信頼に足る形態学的区別があるのだろうか?」とweb上で問題提起を行っています（<https://www.chemistryworld.com/opinion/shape-is-not-enough-to-distinguish-life-from-abiotic-systems/4017874.article>））。

・続いて、共同議長である西森拓・MIMS所長が「アリの採餌における自律的な労働量調節の機構」という演題で講演し、ノーベル化学賞受賞者のI. Prigogineが残した「宿題」への取り組みとその進捗について紹介しました。講演の後、西森議長は「（本シンポジウムの基軸である）数理科学は、西村理事が紹介された山田科学振興財団の理念にまさしく呼応する基礎科学の一つである」というコメントを添えて、シンポジウムの閉会を宣言しました。

シンポジウム参加者は67名（のべ148名）でした。女性は17名（のべ36名）、国外からは10名（のべ22名）で、その内訳は、英国、米国、韓国から各2名、フランス、ベルギー、中国、インドネシアから各1名でした。

最後になりましたが、このような有意義なシンポジウムを開催する機会を与えてくださり、多大なご支援を賜りました山田科学振興財団ならびに関係者の皆様に、心より御礼を申し上げます。



第76回山田コンファレンス
第9回ニトロキシドラジカル国際会議 (SPIN-2023)
The 9th International Conference on Nitroxide Radicals (SPIN-2023)
2023年9月24日～28日 慶應義塾大学 日吉キャンパス 独立館

実行委員長：吉岡 直樹 (慶應義塾大学)

ニトロキシドラジカルとは、ヒドロキシルアミンの酸素原子-水素原子間の共有結合がラジカル的に開裂して生成する酸素中心ラジカルである。正式名は、アミン-N-オキシルであるが、広くニトロキシドラジカルと呼ばれる物質群である。不対電子を有するラジカル分子は、一般的に不安定であり単離したり、ラジカルの状態で反応したりすることが困難な物質がほとんどである。ニトロキシドラジカルには、化学的に安定な化合物が多く、結晶として単離取り出すことができるばかりでなく、ラジカルの状態で数多くの化学反応を行うことができる点でも興味がもたれてきた。安定なニトロキシドラジカルとして、1901年に最初に報告された分子は、ポルフィレキシドである。その後、ジフェニルニトロキシドラジカルなど数多くの安定なニトロキシドラジカルが合成された。有機化学の分野では、ニトロキシドラジカルに関する基礎的研究が主に進められてきた。ニトロキシドラジカルの合成と性質、反応性について数多く報告されてきた。ニトロキシドラジカルでは、酸素原子の隣に磁気活性核である窒素原子があるため、その化学的安定性と相まって電子スピン共鳴 (ESR) を用いることで、生体系の研究が盛んに行われてきた。スピンラベリング法ではニトロキシドラジカルの不対電子中心の構造が、分子の置かれた環境を敏感に反映していることを利用し、生体分子が置かれた周囲の情報を得ることができる。

このようなニトロキシドラジカルの合成研究と各分野における応用展開の流れは、分野横断的なニトロキシドラジカル国際会議 (SPIN) が開催されるようになったきっかけでもある。SPINは、Synthesis, Properties and Implications of Nitroxidesの頭文字を取っている。この学術研究集会はこれまでヨーロッパ圏でのみ開催されており、今回横浜での第76回山田コンファレンスは、アジア太平洋圏では初の開催となった。本コンファレンスでは、ニトロキシドラジカルの合成研究、ニトロキシドラジカルを活用したESR分光法、ニトロキシドラジカルをスピン中心に用いた分子磁性体研究ならびに発光材料としての研究に関して最先端の研究分野に関して分野横断的な討論ならびに意見交換を行うことを目的とし、COVID-19下で途絶えがちであった研究者間の国際的なFace-To-Faceの交流を促進することを目指した。

参加者は7ヶ国から52名の研究者が参加した。このうち3名の基調講演者ならびに5名の招待講演者はいずれもニトロキシドラジカルおよび関連する研究分野で世界でもトップレベルの研究者であった。参加国と参加者は、日本 (40名)、アメリカ (2名)、イタリア (2名)、イスラエル (1名)、韓国 (4名)、ドイツ (1名)、ロシア (1名) であった。

開会式では、大阪大学原田教授からわかりやすい解説で多くの参加者が「山田コンファレンス」

開催の意義を理解することができた。生体応用のセッションでは、アメリカ ウェストバージニア大学のKhrantsov教授からニトロキシドラジカルの医薬および生体系への応用に関する最先端の話題での基調講演があり大いに議論が盛り上がった。また、アメリカNIHのKrishna博士からは、生物化学分野でのニトロキシドラジカルの役割に関する基調講演が行われ、MRIなど最先端の医療分野での応用についての興味深い報告がなされ、活発な議論が行われた。合成化学分野のセッションでは、世界でニトロキシドラジカルの研究者が最も多くいるロシアノボシビリスク有機化学研究所のKirilyuk教授から還元反応に抵抗するニトロキシドラジカルに関する基調講演が行われた。ニトロキシドラジカルは、生体系のESR観測で重要な役割を果たしているが、生体系での観測では還元反応を受けないニトロキシドラジカルの開発が急務である。今回同グループからの系統的な合成研究の報告に様々な質疑応答がなされた。韓国POSTECHのLee教授からのカルベン誘導体から得られるニトロキシドラジカル類似の新規な開殻分子の合成方法とESR解析に関する招待講演は、合成化学分野のみならず物理化学的にも興味深い内容を含んでいた。また、機能材料にかんしては、イタリアトリノ大学のSalvadori准教授から物質表面におけるNO分子の挙動に関する解析結果、大阪大学草本教授からの招待講演では、これまでほとんど報告がなかったラジカル分子の発光特性に関する最先端の報告があった。ニトロキシドラジカルの不対電子がもつ磁気モーメントは、鉄、コバルトなど既存の磁性材料とは異なる概念に基づく分子磁性体のスピンとして注目されてきた。ロシアノボシビリスク有機化学研究所のMazhukin博士からはフェノキシラジカルとニトロキシドラジカルを含むハイブリッド型の分子磁性体の挙動、電気通信大学の石田教授からは、分子会合により反磁性を示す興味深い研究結果に関する招待講演が行われ、参加者と活発な議論が行われた。

COVID-19のために対面形式での国際会議を開催することは難しかった。オンラインでの発表ではなかなか議論がかみ合わないことが多かった。今回のカンファレンスでは、この分野の世界トップレベルの研究者が分野横断的に最新の研究データを持ち寄って、高いレベルでの議論を行うことができ、参加者全員が大変満足していた。また、若手研究者ならびに大学院生からのポスター発表が17件行われ、長時間にわたって活発な議論を行うことができた。この分野の今後を担う若手をエンカレッジする上で今回の第76回山田カンファレンスを開催した意義は極めて大きいものであったと確信している。



2023年度研究交歓会

2023年度研究交歓会が、10月21日(土)に、東京コンファレンスセンターで開催され、研究分野を超えた活発な学術交流が行われました。昨年度同様、ハイブリッドでの開催となりました。

今回は、本財団関係者の先生方総勢49名(内、オンライン出席9名)にご参加いただき、第一部として、2021年に研究援助を受けられた16名の採択者による成果発表があり、それぞれの発表について、活発な質疑応答が行われました。その後、第二部として、北岡良雄理事の座長のもと、福山秀敏先生(東京理科大学総合研究院客員教授・本財団学術参与)によるご講演が行われました。

その後、写真撮影、懇親会が行われ、成果発表会や講演会の意見交換の場が設けられ、盛会のうちに終えることができました。

ご参加頂きました先生方におかれましては、お忙しいところ、誠にありがとうございました。

当日のプログラムは以下の通りです。

プログラム

第一部 成果発表会

開演：10：20

挨拶：理事長 石川 冬木

講演：(質疑応答を含めて1名17分)

(敬称略)

	演 題	演 者	座 長
1	亜鉛欠乏した植物の根において蓄積するデンプンの生理的意義	立命館大学生命科学部 深尾陽一郎(個人推薦)	西村いくこ
2	タンパク質で構築された軸と軸受け：ロッドとLPリングが働く仕組み	東京工業大学生命理工学院 北尾彰朗(日本生理物理学学会推薦)	榊原康文
3	薄膜界面の格子ひずみを用いた磁気異方性の能動的制御	東京大学大学院理学系研究科附属 スペクトル化学研究センター 岡林 潤(応用物理学学会推薦)	森 初果
4	ビルドアップ型配線法による分子デバイス作製法の開発	東京大学大学院総合文化研究科 寺尾 潤(日本化学会推薦)	山口茂弘
5	ウルトラディアンリズムを制御する神経基盤および分子基盤の解明	鳥取大学医学部 井上 武(日本動物学会推薦)	鍋倉淳一
6	放射光X線散乱測定による強相関電子系物質の軌道自由度の解明	名古屋大学大学院工学研究科 澤 博(日本物理学学会推薦)	森 初果
7	相同組換えの正確性を保証するメカニズムの理解	九州大学大学院理学研究院 高橋達郎(日本分子生物学会推薦)	鍋倉淳一
8	原子核時計実現に向けたトリウムイオンのレーザー冷却	理化学研究所香取量子計測研究室 山口敦史(日本物理学学会推薦)	北岡良雄
9	二光子励起顕微鏡を用いたin vivo酸素イメージング研究	同志大学生命医科学部 西川恵三(日本生化学会推薦)	石川冬木

(敬称略)

	演 題	演 者	座 長
10	天然物リノバージョンシンセシス： 入手容易な天然物を原料とした希少 天然物の量的供給の提案	日本大学文理学部 早川一郎（個人推薦）	村田道雄
11	低エネルギーニュートリノによる新た な物理特性探索用検出器の開発研究	日本大学理工学部 小川 洋（日本物理学会推薦）	中野貴志
12	器官形態形成の他律的統合制御 -器官間伝達物質の探索-	熊本大学発生医学研究所 進藤麻子（日本発生生物学会推薦）	森 郁恵
13	小胞体におけるO型糖鎖修飾はNotch 受容体のfoldingを促進する	名古屋大学糖鎖生命コア研究所 岡島 徹也（日本生化学会推薦）	横山茂之
14	ニュートリオミクスから迫るがん アミノ酸代謝適応システムの解明	東京大学先端科学技術研究センター 大澤 毅（個人推薦）	村上善則
15	地球外有機物の起源解明を目指した 蛋白質骨格シアネートイオンの実験 室生成と分光測定	マックスプランク地球外物理学研究所 荒木光典（日本天文学会推薦）	田中貴浩
16	分子マーカーから探る大脳新皮質の 発生・進化におけるサブプレート ニューロンの役割の解明	東京都医学総合研究所 丸山千秋（日本発生生物学会推薦）	森 郁恵

閉会挨拶：選考委員長 鍋倉 淳一

第二部 講演会

演題：「More is different and SDGs：熱電効果」

講演：東京理科大学総合研究院 客員教授

福山 秀敏 先生

座長：理事 北岡 良雄

講演及び質疑応答： 17：10～18：00

懇 親 会： 18：20～20：00

援助研究の軌跡

過去の研究援助ならびに長期間派遣援助の受領者から、その後の研究状況に関連したエッセイをご寄稿いただいたものです。

温度感受性 TRP チャンネル研究に携わった 27 年

富永 真琴

生理学研究所・教授

(2006 年度研究援助事業 代表研究者)



地球温暖化、猛暑日、熱中症、低体温症等、私たちが温度に関する話題に接することが昨今、特に多くなってきたように思います。また、人々は毎日、翌日の服装選びのために気温の変化に注意をします。人間に限らず、環境温度の感知は地球上の生物の生存にとって重要な機能の一つであり、ヒトを含む哺乳類や鳥類などの内温（恒温）動物をはじめ、両生類、爬虫類、魚類といった外温（変温）動物、さらには無脊椎動物や単細胞生物に至るまで必須の機能です。これは全ての生命活動が温度に依存して変動するため、それぞれに適した生育環境を得るために生物は多様な温度感知機構と温度適応性を発達させてきました。

「温度感覚」の研究は、感覚受容体分子が長らく不明でしたが、1997 年に最初の温度センサーとしてのカプサイシン受容体 TRPV1 が発見され、大きく研究が進みました。その科学への貢献の大きさによって、2021 年のノーベル生理学医学賞が TRPV1 を発見した米国カリフォルニア大学サンフランシスコ校の David Julius 教授に授与されました。

温度感受性 TRP チャンネルはカプサイシン受容体 TRPV1 の発見からこれまで、冷たい温度とミントの成分メントールによって活性化する TRPM8 を含めて 11 明らかになっています。わさびやからしの受容体 TRPA1 も温度感受性 TRP チャンネルファミリーに属します。

私は、カリフォルニア大学サンフランシスコ校で TRPV1 ともう一つの温度感受性 TRP チャンネルである TRPV2 の遺伝子クローニングと機能解析に携わり、1999 年に帰国しました。筑波大学、三重大学と移り、2004 年から生理学研究所 細胞生理研究部門で研究を続けてきま

した。2024 年 3 月に生理学研究所を退職しますが、幸運にも名古屋市立大学の「なごや先端研究開発センター」で研究を続けることになりました。山田科学振興財団の研究助成を受け、最初の温度感受性受容体である TRPV1 の発見に関わってから 27 年に渡って温度や侵害刺激の受容メカニズムの研究に携われたことは幸運であったと思います。生理学研究所に着任してから国の支援を受けた特定領域研究「セルセンサーの分子連関とモーダルシフト」（セルセンサー）と新学術領域研究「温度を基軸とした生命現象の統合的理解」（温度生物学）の領域代表として我が国の分子による細胞感覚研究、温度生物学研究を牽引してきたと自負しています。

さきほどご紹介した 11 の温度感受性 TRP チャンネルのうち、5 つは体温近傍の温かい温度で活性化します。私たちの体温は決して一定ではなく、1 日に 1.5 度くらい変動しています。また、ダイナミックな温度変化に曝露されることのない深部臓器にも多くの温度感受性 TRP チャンネルが発現して、さまざまな生理機能に関わっていることが明らかになっています。11 の温度感受性 TRP チャンネルの原子レベルの構造は低温電子顕微鏡を用いた解析で明らかになっていますが、温度がどのようにしてチャンネル開口をもたらすかは未だ不明です。今後、温度感受性 TRP チャンネルの温度による活性化メカニズムが明らかになり、その制御から私たちの身体の中の多くの温度依存的な生理機能を制御できる時代が来ることを願っています。

最後に、山田科学振興財団の今後益々の発展をお祈りしています。研究助成、ありがとうございました。

大きな節目となった研究援助

古賀 章彦

京都大学・名誉教授／カセサート大学・客員教授
(2006年度研究援助事業 代表研究者)



基礎研究への支援 山田科学振興財団の研究援助は、自然科学の基礎研究を対象としています。基礎研究という点が独特です。私のような、生物の進化の原理を追求する者にとっては、きわめて貴重な機会です。採択していただいた研究課題は「メダカの体色突然変異に転移性遺伝因子が大きく寄与することの実証」。タイやヒラメならともかく、メダカなどを対象にして、実証はできたとしてそれが何の役に立つのか。これが世間では普通に抱く印象であろうと思います。まったくの基礎研究であるこのような課題を、受け入れていただきました。

実験に没頭 その頃私は、名古屋大学で准教授をしていました。科学研究費補助金は、山（採択）あり谷（不採択）あり。谷でくすぶっていたときに、山田科学振興財団の研究援助のことを知り、応募しました。採択となり、メダカの実験が継続できると、安堵したものです。財団からの資金で必要な薬品を購入し、種々の変異体メダカの遺伝子を調べました。原因を推測し、実証のために、メダカの受精卵の核付近に極細のガラス針で、遺伝子を注入します。これに没頭しました。注入の腕が上がって来ると、研究の成果、つまり論文としての実績が、しだいにふえます。

教授職へ 研究援助の採択から数年後にあった教授の公募で、ありがたいことに採用となりました。一般に人事の審査では、直近の研究成果は重視されます。過去に大きな業績があっても、直近の成果が乏しい場合、それはけっこうなマイナス要因です。私は山田科学振興財団からの研究援助のおかげで、これが回避できたこととなります。

またまた没頭 赴任した先は、京都大学の霊長類研究所です。猿を扱った経験はなく、当初は

悩むことばかりでした。しかし、魚で開発した実験法を、自分で工夫して猿に合うように改良することで、独自の手法を編み出すことができました。チンパンジーやテナガザルに応用してみましたら、予想以上にうまく運んで、成果も安定して出せるようになりました。そしてヒトに、つまり自分自身に近いことから、興味もひとしおで、実験に没頭しました。

定年退職 没頭している間に、65歳の定年退職を迎えました。2023年3月です。生き物を相手に、遺伝子を調べる実験を続けていた数十年。自身の知的好奇心が満たされることと、基礎生物学の発展に貢献できること、このふたつが同時に進行となりますので、充実した日々でした。定年退職で、この生活からも離れることとなります。感慨にふけりかけていました。

さらに没頭 そんなとき、定年退職を伝え聞いた共同研究者から、それならうちに来ないかと、声がかかりました。バンコクにあるカセサート大学。そこから私は、留学生を多数受け入れていました。そして今度は、私が受け入れてもらう身となりました。居を移し、客員教授として赴任し、感慨ではなく今また実験にふけています。扱う生き物は、ナマズ、ワニ、ニワトリ、カンガルー。新しい実験法を考案して結果を出し、招いてもらったことへのお返しができます。余談ですが、大学の食堂には種々のタイ料理のカウンターがずらっと並んでいて、毎日、本場のタイ料理三昧です。

節目としての研究助成 科学研究を続けて来た、そして今も続けていることに関して、山田科学振興財団からの研究援助に助けられたことを、抜きにして考えることはできません。心より感謝している次第です。

高等植物の細胞極性研究のその後

佐藤 雅彦

京都府立大学大学院生命環境科学研究科・教授
(2006 年度研究援助事業 代表研究者)



私は、京都府立大学に助教授として赴任した翌年の 2006 年に、「高等植物の細胞極性確立における小胞輸送システムの解明」という研究テーマで、貴財団の研究助成を頂きました。新たな研究室の立ち上げで、研究費の乏しい時期に研究助成を頂いたおかげで、現在に至るまでの研究成果の基礎作りをすることができました。

研究助成を頂いた当時は、世界的に高等植物における小胞輸送研究の創生期で、私達の研究室では、植物の膜交通において、輸送小胞が標的膜に融合するために必要な分子である SNARE タンパク質の全ての細胞内局在を世界に先駆けて決定した直後でした。

細胞内小胞輸送では、輸送小胞に存在する R-SNARE と標的膜に存在する Q-SNARE が、SNARE 複合体を形成することで、輸送小胞と標的膜の融合の特異性を決定しています。

私達は、54 種類あるシロイヌナズナの SNARE タンパク質が、どのオルガネラに局在するか、詳細な局在マップを作成することで、細胞膜には、9 種類もの Q-SNARE が存在することを明らかにしました。植物の細胞膜に 9 種類もの Q-SNARE 分子が存在することは、ヒトなど哺乳類の細胞などでも観察されていない現象で、このことは、高等植物の細胞膜への小胞輸送の複雑性を示していることが示唆されました。私は、細胞の極性確立において、これらの SNARE 分子が重要な働きをしていると考え、この仮説を証明するという研究テーマで、貴財団の研究助成を頂き、精力的に研究を進めました。

その結果、シロイヌナズナの細胞膜に存在する 9 種類もの Q-SNARE 分子は、それぞれ異なる組織特異性と細胞膜上の局在を示すことが明らかとなり、これらの Q-SNARE 分子は、高等植物の形態形成時に、異なった役割を果たして

いることが示唆されました。特に、SYP123 という Q-SNARE 分子は、根毛細胞に特異的に発現していることが明らかとなりました。根毛は、根の表皮細胞から細長く突出した形の構造をしており、極性輸送という輸送メカニズムで、根毛の先端部分へ細胞膜や細胞壁成分を極性輸送することで、細長い形を形成していると考えられていました。そのことから、この分子は、根毛先端への細胞膜や細胞壁成分の輸送に関与することが示唆されましたが、当時の大学院生の皆さんの精力的な研究に関わらず、先端成長における SYP123 の機能は不明のままでした。その後の研究により、根毛の細長い形を形つくるためには、根毛の先端に物質を輸送すると同時に、根毛側面に二次細胞壁成分を輸送することで、根毛側面を固くすることが必要であることが明らかとなりました。すなわち、根毛の細長い形を作り上げるためには、先端へ細胞膜と細胞壁成分を輸送する経路と根毛側面に、二次細胞壁成分を輸送する経路が必要であることが明らかとなったわけです。この知見をもとに、SYP123 の機能を改めて解析し直すと、SYP123 は、SYP123 は、根毛の先端への輸送経路に関与するのではなく、側面への二次細胞壁成分の輸送に関与することが明らかとなりました。この結果は、昨年、The Plant Cell という国際誌に発表することができ、助成を頂いてから、16 年かかって、やっと助成して頂いた研究テーマを完成することができました。このように息の長い基礎研究を行うことができたのも、ひとえに貴財団の研究助成の賜物であると感謝しております。今後も、貴財団には、萌芽的かつ独創的な基礎研究を支えていって頂きたいと心から願っております。

ケルン経由、星間行きの旅

高口 博志

広島大学大学院先進理工系科学研究科・教授
(2016年度長期間派遣援助事業 代表研究者)



2016年長期派遣援助を受けて、ドイツ・ケルン大学に行ってきました。実験室天文学の国際的拠点である Stephan Schlemmer 教授の研究室で、極低温イオン分子分光の研究に参加しました。100種類以上見つけられている星間分子のなかで、 H_3^+ が星間化学の主役を担っているのは、他のほとんどの分子にプロトン (H^+) を渡してイオン化する特性のためです。プロトン化イオンとなった分子は、その後、星間環境でも効率的に進行するイオン・分子反応ネットワークに取り込まれ、分子進化が進んでいきます。この H_3^+ から H^+ を渡してもらえないとされてきた唯一の分子が、酸素 (O_2) です。長く議論されてきた O_2 のプロトン化の検証は星間化学にとっては大きな意義を持ちますが、この問題はプロトン化酸素 (O_2H^+) の存在を実証することで決着がつかます。ケルン大学の極低温イオントラップ分光装置で、 O_2H^+ を初めて分光学的に同定したときは、その日のうちに、「さあ、次はこのスペクトルをもとにして星間空間で O_2H^+ を探そう」、と前のめりになりました。こうした本当に単純な気持ちで毎日を忙しく、そして楽しく過ごしました。

留学は若いうちがよい、というのは確かですが、50歳近くになっての留学は、また違ったタイプの実りがたくさん得られると思います。ほかにも十分なスペースがあるにもかかわらず、ニコニコしながら” We are roommates.” と言って教授室に私の机を用意してくれて、研究室学生との打合せだけでなく、学部学生の口頭試験・質問対応、ポスドク候補の面接など、すべてを見せてくれました。共同研究先とのやり取りや予算獲得、業績評価報告に関連する深刻な雰囲気との打合せが行われるときも、傍らで

その様子を伺い知ることができました。具体的な情報を得る意図も意義もありませんでしたが、ドイツの大学教育の現状と最先端研究室の活動の様子は、現場で見ないとわからなかった貴重な知見です。個人的に楽しめた、という話で終わらせるわけにはいかず、どう活かすかという大きな責務を背負いました。半ば押し掛けのようにしてお願いした研究室滞在を快く受け入れてくれたうえに、最大限の自由度を与えてくれたケルン大学グループと、その機会を与えてくれた山田科学振興財団には、感謝の言葉が見つかりません。

6ヶ月間を2回の合計1年間のケルン留学の後、日本学術振興会からの支援を得て、広島大学とケルン大学の大学院生の相互派遣を含む国際協力研究を行いました。イオントラップ法による低温化学研究の第一人者である Oskar Asvany 博士は、その間、広島に来てくれました。コロナ禍でしばらく行き来がなくなりましたが、ケルン大学グループはその後新しい手法を開拓して、めざましい成果を挙げ続けています。Schlemmer 教授室で垣間見た活発な研究活動には圧倒されましたが、そのやり取りに眼を凝らして、自分で進めるテーマと方向性を見つけようとしていました。ケルン大実験室で見たスペクトル線は、最先端研究への参加にぼーっとしていた私を一瞬にして星間空間に連れて行きましたが、まだまだ旅の途中で、日本に、そして正気に戻ってきました。改めて振り返ると、山田科学振興財団からの援助は奇跡とも思えます。思い出すと夢見ごこちになりそうなほど有意義なケルン滞在でしたが、地球に足をつけ、ケルンでの知見を冷静に再考して、今後の研究につなげていこうと思います。



[事務局より通信]

- 2024年度の海外研究援助採択者が決定しました。詳細は財団ホームページをご覧ください。
(<https://yamadazaidan.jp/achievements/jigyo-kaigai/>)
- 2024年度研究援助ならびに2026年度国際学術集会開催援助の申請受付が終了しました。研究援助においては、今回より新規枠として、女性活躍支援枠、及びチャレンジ支援枠を設置しました。今回も多くのご推薦・ご申請をいただきまして誠に有難うございました。今後、選考委員会による審査が行われ、8月中旬に採択結果を公表する予定です。
- 4月1日より国際学術集会援助事業の申請受付を開始します。2027年度に開催を予定する国際会議を援助の対象とします。前回より電子申請システムにて受付を行っております。詳細は財団ホームページをご覧ください。4月以降に、財団関係者、各大学・研究機関にご案内する予定です。
- 2024年度海外研究交歓会は4月13日（土）に開催いたします。新型コロナウイルス感染予防の観点から、2020年度と2022年度はオンラインでの開催でしたが、今年度はホテルグランヴィア大阪にて対面での開催を予定しております。
- 2024年度研究交歓会は、10月19日（土）に、昨年度と同様、東京・品川にて開催予定です。詳細が決まりましたら、改めてご案内いたします。

公益財団法人 山田科学振興財団

〒544-8666 大阪市生野区巽西1丁目8番1号
電話 大阪 (06) 6758 局 3745 (代表)
Fax 大阪 (06) 6758 局 4811

Yamada Science Foundation

8-1 Tatsumi Nishi 1-chome, Ikuno-ku
Osaka 544-8666, Japan

2024年3月31日発行