

財団ニュース

令和6年度 第2号 (通巻 第93号)

巻頭言	1
短信	4
受章のお知らせ	5
ご寄附の報告	6
第7回山田シンポジウム報告	7
第12回山田研究会報告	9
2024年度研究交歓会実施の報告	10
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

情報検索雑感



評議員 西川 恵子*

インターネットの発展は、我々の想像を遥かに超えている。自然科学の分野でも様々な形で、その恩恵にあずかっている。日常的に我々がその恩恵に浴するのには、情報収集であろう。私は研究の最前線を10年前に退き、今は細々とではあるが研究を楽しんでいる。ときに、試料、方法論、これまでの研究の状況などを調べるのに、図書館代わりにインターネットから情報を得ている。情報収集でその便利さを享受しながら、いくつかの問題点を感じている。最先端の情報技術や人工知能を云々する力は毛頭持ち合わせていないが、シニアの一般利用者として最近感じたことを述べてみたい。私の専門分野である化学と、一般に話題になっている事柄の狭い範囲に限られることをご了承願いたい。

まず、昔話からである。私が卒業研究で研究室に入ったときである。無機化学系の研究室であったが、指導教官と助手の先生方は、グメリン (Gmelin、Leopold Gmelinの「無機化学ハンドブック」を初版とする叢書で世界的データベースに発展) を引き、新たに研究室に入って来る卒研生のテーマとなる無機化合物をチェックしたと伺った。その当時、有機物のデータベースはバイルシュタイン (Beilstein) であったと思う。私の卒業した大学の理学部では、化学教室だけで図書室を有していたが、グメリンとバイルシュタインの古めかしい全集が鎮座していることを覚えている。それと同時期に、ケミカル・アブストラクト (Chemical Abstract、以下ケミアブと省略) の調べ方を通して、化合物の情報を如何に得るかを教わった。学部3年生で受ける学生実験で、実験とは別の毛色の異なる一つ実習が含まれていた。学部生にとっては未知の有機化合物名が一人ひとりに与えられ、ケミアブを引き、その化合物について調べる方法の手ほどきを受けたのである。ケミアブは1907年にアメリカ化学会により創刊された化学系の文献抄録誌である。そのボリュームたるや膨大で、厚さが毎年数メートル伸びていくほどであった。書架を広く占領し、化学系図書室のお荷物であったようである。1996年に、CD-ROM版が発刊され、現在はすべてが SciFinderとしてデータベース化され、オンラインで検索することが可能となっている。有用なデータベースは課金システムが取られ、図書費として大学などの経費を大きく圧迫しているが、我々は、このシステムを通して、欲しい情報の多くを関連データベースから得ることができる。

*千葉大学名誉教授

また、オリジナルな論文を入手したい場合も、非常に便利になった。大学が契約している場合には、当該の学会や出版社のサイトに入り、簡単にダウンロードできる。所属大学が契約していない場合には、私は知人を通して彼らの大学で契約している論文のダウンロードをお願いしている。

このように、研究者の世界で一応認められている学術誌やデータベースでは問題は無いと思われるが、これから外れる事例をいくつか経験した。

一つは、いわゆるハゲタカジャーナルの所業である。質の低い論文でも数を稼ぎたい著者から掲載料をとることにより、無審査で簡便に論文を出すジャーナルが問題になっていることは以前から認識していたが、以下のように驚くべき事態が起こったということをつい最近ニュースで知った¹⁾。日本の研究者（土壌学）が被害にあったそうである。彼らは、誠実な実績のある研究者であり、日本の学術専門誌に日本語で論文を掲載したそうである。知らぬ間にその論文を英訳され、名も知らないジャーナルに掲載されたそうである。そのハゲタカジャーナルに彩りを添えて利用者を増やすという収益目的のために、著者名から研究内容までそのまま英訳していたとのことである。多分、生成AIの翻訳機能を使ってであろう。

次の例は、とある学会の懇親会で研究仲間から聞いた話である。彼は大きな研究室を主宰しており、研究室のメンバーで論文購読会を定期的に行っているそうである。（これは、現在では羨ましいことである。教員があまりにも忙しくなり、博士課程大学院生も減り、その結果チューターがいなくなり、小さな研究室ではなかなかできないことであるから。）論文購読会では、関係研究者や大学院生にとって読む価値のある論文を見つけ、それを仲間で輪読する、あるいは紹介しあう。当該分野研究へのアンテナを少しでも広く張っておくとともに、オリジナル論文の読み方を指導または学ぶ場でもある。私の知人が嘆いていたのは、経験浅い大学院生が当番となって紹介した論文である。名も知らない雑誌（おそらくハゲタカジャーナル）から、論文をダウンロードして紹介したとのことである。その大学院生にとっては、手軽に入手できたため選んだ論文であろうが、査読制度のないことや、論文の質もまた実験結果の真実性も担保されていないことを認識していないことを、知人は嘆いていた。玉石混交の情報が溢れる時代に、如何に玉を得るか心しなければならぬ課題である。

研究結果の捏造や悪意ある剽窃などは論外であるが、うっかり犯しがちな他の論文の文章や成果をそのまま借用すること（無意識の剽窃）を話題にしたい。STAP細胞事件がきっかけであったと思うが、研究内容の捏造とともに、この剽窃が研究不正の一つとして俄に話題となった。これを機に、科研費の申請にあたって研究不正についての講義を受けることが義務付けられた²⁾。また、今では、大学や主要なジャーナル出版元で剽窃検出のソフトウェアを常時使用していると聞く。研究論文、学位論文、そして身近には日常のレポートで、研究や課題テーマの背景を緒言

で述べる時、インターネットに掲載している文章の安易なコピー&ペーストが行われがちである。我々は他から情報を得てくるときには、注意が必要である。具体的には、引用を明示するかどうかであるが、私の場合、オリジナルな実験結果や考え方であると判断できる場合と、教科書に載るような一般的に認知されていることかどうかで、線引きをしている。（そのあいだに有り、判断が難しいことも多々あるが。）

ChatGPTが手軽に使えると聞いたので、私も試しに使ってみた。私が現在研究を続けている物質群について、「〇〇について、その一般的な物性と研究成果を教えてください。」と尋ねてみると、1分を待たずに答えが帰ってきた。その答えは、こちらの問に対してほぼ正確に解答しており、修士課程の学生に出した課題としたら、80~90点程度の評価をつけられる出来であった。現役の先生方は、提出された学生のレポートで、このような事態に遭遇し困っていらっしゃるのではないかと想像する。ChatGPTを日常一般のツールとして使うことに興味を覚え、いくつかの課題に答えてもらった。なんと、俳句までも可能であることを披露してくれた。よく指摘されていることであるが、私なりにChatGPTに出した結論は、AIの現在の能力は、これまでに収集された膨大なデータが元になっているということである。当然のことながら、現在話題になっているテーマについては的確な解答が返ってくる。生成AIをはじめインターネット上に出回っている無責任な剽窃内容、悪意のあるフェイクニュースや情報操作の恐ろしさなど、今や大きな社会問題となっている。自然科学においては、特に本財団が大切にしている基礎科学分野においては、他の分野と比較して偽情報などに汚染される機会は少ないと思う。しかし、やはり我々は悪意有る偽情報や、無意識のうちにも犯してしまう誤った情報の入手や発信に注意しなければならない。

我々は、インターネットを通して膨大な情報を手軽に入手できる。その便利さを享受しながら、その情報の価値や真偽を見分けられるのは、自分自身であることをいつも頭においておくべきであろう。情報の価値を正しく評価できるか否かは、利用する本人の能力に依っていることを自覚しておくことが重要である。それ故、我々は、いつまでも努力が求められる。また、研究の面から言えば、真に価値のある研究はオリジナリティが求められており、本財団の理念に合致したものと言える。もちろん、研究は先人たちの成果の上に成り立っている。情報があまりにも簡単にそして大量に得られる現在において、アイデアや研究成果が安易な借用なのか、オリジナリティのある研究なのか判断が難しくなっている。本財団で選ばれてきた研究は、まさにこの難しい判断をパスしてきたオリジナリティあふれるテーマと思う。

1) <https://www.yomiuri.co.jp/national/20241120-OYT1T50136/>

2) 研究不正防止のシステムづくりを、日本学術振興会（JSPS）の監事として、間近に見聞きした。

関係組織（科研費を扱う文部省の部署、JSPSやJST）は、大わらわであった。

AI雑感

選考委員 長谷 あきら*

永らく京都大学理学研究科で生物学の研究・教育に携わっておりましたが、退職して3年近くが経ち、「短信」の執筆をお引き受けしたものの、何について書くか途方に暮れておりました。幸い、自由に書いてよろしいというお許しをいただきましたので、日頃から気になっていたAI（人工知能）について書こうと思います。とはいえ、AIについてはずぶの素人ですので、AI弱者の繰り言であることご容赦ください。

1. 深層学習（ディープラーニング）

我々の研究現場でも、AIの実力を思い知らされるのが過去に起こりました。深層学習アルゴリズムを使ってタンパク質立体構造を予測するプログラムAlphaFoldが発表されたのです（AlphaFold, 2018, 2020年；2024年ノーベル化学賞受賞）。生物学に詳しい方ならご存じの通り、分子生物学において研究対象のタンパク質の立体構造を知ることが、その作用メカニズムを理解する上で重要なステップですが、これを実験的に行おうとすると大変な労力と時間がかかります。ところがこのプログラムの登場により、任意のタンパク質の立体構造をある程度の精度で予測することが誰にでもできるようになりました。

また、深層学習を応用することで機械翻訳の精度が飛躍的に上がったのも同じ頃かと思えます。幸か不幸か自身の論文執筆に利用する機会は有りませんでした。これはもう日本語だけで英語論文が書ける時代がそこまで来ていると思えました。

*京都大学名誉教授

2. 生成AI登場

さて、AIはさらに進化し「生成AI」の誕生を迎えます（ChatGPT, 2022, 2023年）。何やら人間の知的活動や創造的作業が脅かされているような不安もあり、実際に試してみました。



筆者

生成AI利用したサービスにチャットボットがあります。利用方法は簡単で、ホームページ上からプロンプト（指示）として簡単な文章を入力するだけです（Google提供のGeminiなど）。例えば「少子化対策」と入力すると、30行を超えるような箇条書きの回答がすぐに返ってきます。内容もなかなかしっかりしたものです。このようなAIは大規模言語モデル（LLM）と呼ばれ、大量の（例えばインターネット上にある全ての）文章を学習しているため、「雑煮の作り方」でも「京都の建築物」でもそれなりに対応してくれます。

大規模言語モデルの能力には目を見張るものがありますが、これが科学研究に求められる「創造性」を獲得しているかという正直疑問です。言葉は悪いですが、ネット上にある知識を、通常の手順に従いそれらしくまとめているだけ、という印象を受けました。それでもツールとして優れ物であるのは確かで、この方向性での普及は急速に進むと予想されます。以上が現時点での生成AIに対する私の見立てとなりますが、次に何が出てくるのか注視していきたいと思えます。

受章のお知らせ

2024年10月25日、文化の発達に関し顕著な功績のある方に対して授与される文化勲章、文化の向上発達に関し、特に功績顕著な方を顕彰する文化功労者が発表され、文化勲章に本財団評議員の廣川信隆先生が、文化功労者には同評議員の稲葉カヨ先生が選出されました。

また、11月3日付で発令され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、成績を挙げた方に授与される瑞宝中綬章を、本財団理事の北岡良雄先生が受章されました。

先生方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、今後ますますのご活躍をお祈りいたします。

文化勲章

廣川 信隆 先生



文化功労者

稲葉 カヨ 先生



瑞宝中綬章

北岡 良雄 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させていただきます。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
2024年11月15日	株式会社池田泉州銀行 様 （池田泉州銀行 SDGs 私募債 「絆ふかまる」によるご寄附 寄附申出者： CBS フィナンシャルグループ株式会社 様）	200,000 円
2025年2月15日	ロート製薬株式会社 様※	50,000,000 円

※科学奨励金（研究援助事業費及び海外研究援助事業費）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7回山田シンポジウム 国際ポリアミン会議2024

7th Yamada Symposium International Conference on the Biological Roles of Polyamines 2024

2024年8月25日～30日 アリソンホテル神戸及び神戸商工会議所

主催責任者：藤原伸介（関西学院大学）

2024年8月25日から8月30日にかけて、アリソンホテル神戸および神戸商工会議所にて、第7回山田シンポジウム（国際ポリアミン会議2024）を開催いたしました。本シンポジウムの開催にあたり、多大なるご支援を賜りました山田科学振興財団に、実行委員長として心より感謝申し上げます。

本シンポジウムは、ポリアミンの健康への関与、特にがんを中心とする疾病との関係、腸内環境の改善、植物や特殊環境微生物における生物機能など、多岐にわたる分野の研究者が一堂に会し、「ポリアミン」をキーワードに最新の科学的知見を発表し合う場として開催されています。2年ごとに開催されており、今回は前回のイタリア・ローマ開催に続くものです。山田科学振興財団からは山田コンファレンスとしての開催をご提案いただきましたが、次世代研究者が異分野の研究者と交流し、活発な意見交換を行うという趣旨をより強調するため、山田シンポジウムとして開催する運びとなりました。

海外からの招待講演者の渡航助成は一切行わず、代わりに博士研究員や学生の参加費を大幅に引き下げ、より多くの若手研究者の参加を促進いたしました。この方針には海外の研究者からも賛同をいただき、渡航助成がなくても20カ国から多くの一流研究者にご参加いただきました。その結果、これまでの国際ポリアミン会議の中で最大規模の学会となり、5日間にわたり、世界各国から集まった研究者が寝食を共にしながら研究内容の発表と議論を行うことができました。特に、50名以上の博士研究員・大学院生が世界中から集まり、若手研究者にとって非常に貴重な交流の場となったことは、主催者としても大変嬉しく思っております。参加者の約半数が海外からの参加であったことも、大変誇らしく感じております。

初日は、ローマ・サピエンツァ大学のEnzo Agostinelli教授（国際ポリアミンファンデーション代表）と、東京慈恵会医科大学の松藤千弥学長のオープニングレクチャーに始まり、48演題の口頭発表、58件のポスター発表が行われました。これまでがんのマーカーとして注目されてきたポリアミンが、現在では健康長寿を支える重要な分子として認識されていると感じております。日本人の健康長寿には、発酵食品を多く摂取してきたことが少なからず関与しているのではないかと考えます。

学会直前には台風10号が神戸を直撃するのではないかと心配されましたが、幸いにも台風の進路が変わり、全てのプログラムを予定通り実施することができました。エクスカージョンでは、酒蔵見学、姫路城、淡路島の観光も無事に催行されました。8月30日には、大阪から東京へ

向かう一部の参加者が金沢経由で東京に向かう事態となりましたが、参加者の皆様から無事帰国されたという報告を受け、安堵しております。多くの参加者の方々から「これまでで最高の学会だった」とのお言葉をいただき、主催者として大変光栄に感じております。

今回の山田シンポジウムが、次世代研究者にとって異分野の研究者と交流し、活発な意見交換を行う貴重な機会となったことを確信しております。本シンポジウムの開催に際し、山田科学振興財団のご支援に改めて深く感謝申し上げます。



第12回山田研究会 量子線イメージング研究会 (QBI2024)

2024年9月26日～27日 東京理科大学神楽坂キャンパス 森戸記念館

実行委員長：幸村 孝由 (東京理科大学)

X線、ガンマ線、赤外線をはじめとする光子、電子、中性子、分子、イオンなどの量子線を検出・解析する科学技術は、素粒子・原子核物理学、宇宙物理学、物質科学から生命科学、医学に至るまで幅広い分野で重要な貢献を果たしてきました。近年、これらの領域におけるイメージング検出技術は飛躍的に進化しているとともに、同時に、理学・工学や産官学の連携も深化し、新たな展開が次々と生まれている。

本研究会は、「量子線イメージング (Quantum Beam Imaging, QBI)」をテーマに、最新の研究成果や技術の共有、異分野間の交流を通じて、新たなアイデアやコラボレーションの促進、新分野の創出を目的に発足し、第6回目となった2024年度は、山田科学振興財団のご支援を頂き、9月26日、27日の2日間、東京理科大学を会場とし開催した。参加形態は、オンサイトとオンラインの両方とし、参加者は両形態を合わせて115名の方に参加頂いた。

山田科学振興財団のご支援のもと、基調講演者として英国Open UniversityのAndrew Holland博士、米国UC BerkleyのAnton S. Tremsin博士をお招きすることができ、また、素核宇宙といった基礎科学分野から建設分野にわたる様々な分野の8名の研究者を招待講師としてお招きした。基調講演では、X線をはじめとした放射線の計測を目的としたイメージセンサーの検出方法の基礎から、欧米の最新の開発状況やその用途までの紹介があり、今後の国際協力体制につながる話題もあり、日本の参加者にとっては非常に有益な機会となった。招待講演では、産業界での実用化を目指す講演もあり、基礎開発の要素が、実利用にどのようにつながっていくかという点についても、参加者の間で深い議論がなされた。さらに、一般講演も募集し、大学院生を含む若手からシニアの研究者まで22件の講演があり、X線、ガンマ線、可視光、赤外線、粒子検出器の最新の進展とそれらの高エネルギー物理学、天文学、医学、また産業分野などへの応用といった多岐にわたるものであった。2日間の限られた時間の中で、休憩時間や懇親会の場でも、活発な情報や意見交換が行われ、非常に内容の濃い有意義な研究会となった。特に、一般講演ではシニアの研究者に混じり15件の大学院生による研究発表であり、次世代を担う若手人材が各研究分野で活躍していること実感する機会にもなった。また研究会の参加者は、大学や研究機関といった学術分野からだけでなく、企業からも多くの方に参加頂き、産学の研究者が交流する非常に良い機会を提供することができた。

この度は、山田科学振興財団の援助を賜り、普段お招きすることが難しい海外の研究者も招聘が可能となりました。常深理事をはじめ、開催にご尽力いただいた同財団の皆様へ深く感謝申し上げます。

2024年度研究交歓会

2024年度研究交歓会は、自然科学全般の幅広い分野での研究発表を通じて、自身の研究の位置づけを確認し、異分野の研究者との交流によって学際的視点から新たな発想を得ることを目的として、10月19日に開催されました。

研究交歓会は、財団設立当初の理事会で研究援助の対象を決定した際、一般的な研究費贈呈式に代わる交流の場を作ろうとの発案から始まりました。援助が終了して間もない採択者をお招きし、専門外の研究者と意見を交換することで、同じ専門の集まりでは生まれにくい新鮮な質問や意見が得られることを期待されました。当初は「異なる分野の発表に関心が集まるのか」という懸念もありましたが、実際に開会してみると予想以上に熱心な意見交換が行われ、会は大変有意義なものとなったそうです。以来、研究交歓会は毎年、また海外研究交歓会は公益化後は隔年で行われています。

2024年度の研究交歓会では、主に2022年に研究援助を受けた方々がご発表くださいました。コロナ禍におけるご苦労や試行錯誤、成果に至るまでの経験などを、分野外の方々にも理解しやすいスライドで共有していただきました。発表後の質疑応答では、関係者だけでなく発表者間でも多くの質問が飛び交い、夜の懇親会では時間制限のある質疑応答ではできなかった深い交流が行われました。後日、発表者同士の共同研究が進展しているとの報告を事務局にいただくなど、大変嬉しい成果もありました。

時間を割いて発表をご準備いただいた発表者の皆さま、ご参集くださった先生方に心より感謝申し上げます。



石川冬木・理事長による開会挨拶



過去の研究交歓会の様子

プログラム

開演：9：30

開会挨拶：理事長 石川 冬木

成果発表会：発表10分・質疑応答5分

(敬称略)

	演 題	演 者	座 長
1	腕神経叢の発生機構に注目した「鰭から四肢への進化」の理解	東京大学大学院理学系研究科 平沢 達矢 (日本動物学会推薦)	入來 篤史
2	非平衡流動場による2次元半導体の状態変化	東京大学大学院総合文化研究科 桐谷 乃輔 (応用物理学会推薦)	入來 篤史
3	ハイパーラマン分光法による液体中分子間相互作用の研究	東京大学大学院総合文化研究科 奥野 将成 (分子科学会推薦)	原田 明
4	新規嫌氣的アンモニア酸化微生物の発見とその反応機構の解明	東京都立大学大学院理学研究科 春田 伸 (日本農芸化学会推薦)	原田 明
5	小惑星リュウグウの鉱物の形成年代測定	北海道大学大学院理学研究院 川崎 教行 (日本地球化学会推薦)	常深 博
6	ミャンマーの巨大ホミノイド化石が示すアジア産類人猿の進化史	京都大学総合博物館 高井 正成 (日本進化学会推薦)	常深 博
7	らせん磁性体におけるネマティック電子状態の探索	東京大学大学院工学系研究科 HIRSCHBERGER, Maximilian (日本物理学会推薦)	森 初果
8	保護基の使用を最少化する逆伸長型ペプチド合成法	産業技術総合研究所 触媒化学融合研究センター 生長 幸之助 (日本薬学会推薦)	森 初果
9	インターフェロン依存的に産生されるIBPはIFITM1と結合し、特定のウイルス感染を抑制する	福岡女子大学国際文理学部 奥村 文彦 (日本栄養・食糧学会推薦)	石川 冬木
10	補酵素NADを基質とする新規生合成酵素の機能解明と応用	理化学研究所 環境資源科学研究センター 淡川 孝義 (日本薬学会推薦)	石川 冬木
11	テラヘルツ光を用いた超短電子ビームの単色化	理化学研究所理研白眉研究チーム 森本 裕也 (原子衝突学会推薦)	北岡 良雄
12	野生メダカの生態調査	日本女子大学理学部 深町 昌司 (日本動物学会推薦)	北岡 良雄
13	酸化還元誘起相転移とエネルギーデバイスへの展開	東京大学大学院理学系研究科 山田 鉄兵 (分子科学会推薦)	加藤 昌子
14	フォトリポソムの光応答反応における信号伝達	東京大学大学院総合文化研究科 末次 憲之 (個人推薦)	加藤 昌子

(敬称略)

	演 題	演 者	座 長
15	動的核偏極法による HD 標的開発と新しい5個のクォークから成る粒子探索	大阪大学核物理研究センター 郡 英輝 (日本物理学会推薦)	肥山詠美子
16	バイオサイエンス分野における水和イオン液体の可能性	東京薬科大学薬学部 藤田 恭子 (個人推薦)	肥山詠美子
17	安定ラジカル種を与えるポロニウム塩の創製と触媒機能創出	北海道大学触媒科学研究所 浦口大輔 (個人推薦)	村田道雄
18	細胞未満の空間スケールでの熱産生	大阪大学蛋白質研究所 鈴木 団 (日本生物物理学会推薦)	村田道雄
19	日本から東南アジア・オーストラリアにわたる海外ネットワーク観測に基づいた電離層空洞共振器の研究	名古屋市立大学データサイエンス学部 能勢正仁 (地球電磁気・地球惑星圏学会推薦)	村田道雄
20	植物細胞核内アクチン繊維の解析	大阪公立大学大学院農学研究科 稲田のりこ (日本植物学会推薦)	西村いくこ
21	過去 400 年の京都の地震活動は不変か? 上賀茂神社の記録に基づく解析	東京大学地震研究所 加納靖之 (日本地震学会推薦)	西村いくこ
22	逆向現象 (postdiction) の基盤となる神経メカニズムの解明	京都大学ヒト行動進化研究センター 勝山成美 (日本神経科学学会推薦)	鍋倉淳一

閉会挨拶：選考委員長 鍋倉淳一



活発な質疑応答の様子



懇親会における演者紹介



集合写真の撮影

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。

異端に見える研究こそ重要となる可能性がある

みさいづ
美齊津 文典

東北大学大学院理学研究科・教授
(2007年度研究援助事業 代表研究者)



山田科学振興財団から「異性体を選別したクラスター・ナノ粒子の光反応性」という題目で研究助成を受けたのは、私が教授に昇任する2年前のことでした。私の研究分野は構造化学・化学反応学で、特に気相のクラスター（原子分子が2個から数百個程度まで集合したサブナノからナノメートル程度の大きさの粒子）を対象としてきました。この助成研究を受ける以前には、クラスターイオンの構成粒子数（クラスターサイズ）を質量分析計で選択した後に、レーザー光を照射してイオン化、光解離分光、光電子分光を適用してその電子状態や光反応性を研究していました。しかし、クラスターサイズを選択しても、さまざまな構造異性体が混在しているため、それらを分離する「イオン移動度分析」の適用が必要であると考え、その装置の開発を2000年代初めから進めていました。助成金申請当時は、ようやくその装置が完成して、予備的な実験を進めていた時期です。当時は世界的にもこのような装置は報告例が少なかったため、早く成果を出そうと必死でした。助成金受領時の資料を見直したところ、使途としては、検出器や真空ポンプといった備品購入に40%、光学部品やレーザーの消耗品費が30%、国内外の出張旅費は30%という内訳でした。これを見ると、進めていた研究の重要な用途に幅広く利用させていただいたことがわかります。イオン移動度分析は、現在では多くの質量分析計メーカーから高感度・高分解能の装置が市販されるようになり、環境分野や生体関連の微量分析に利用されています。それでも、我々が開発した装置は室温から液体窒素温度付近（-190℃程度）まで測定温度を変えることができるという

ユニークな特長があり、粒子の安定性や化学反応機構の研究に今なお重要な寄与を続けることができている。現在では国内外の共同研究を5件以上進めており、助成研究をもとにした研究発展が続いています。

私の進めている質量分析やイオン移動度分析に関する研究は、基礎物理化学分野で重要なのですが、分析化学にも関係の深い研究領域です。ただ、このような研究内容は、特にわが国では研究者の数が少なく、多数の研究者を持つ領域、例えばレーザー分光や物性研究の方々からはあまり理解してもらえない分野です。そうすると我が国の傾向として、研究費獲得が困難な傾向があると、特に教授になってから感じてきました。特に近年は、国立大学の運営費交付金がますます減少傾向にあるために外部資金の獲得は必須なのですが、特定の応用分野を中心とした支援が主となっている印象を受けます。私が研究を始めた当時は、基礎物理化学分野では特にその研究の応用発展性などを考えたこともなく、ただ自分の興味のみで進めることができていましたが、すっかり時代が変わってしまいました。したがって、山田科学振興財団のような基礎科学分野を中心とした支援は、助成金額の多寡にかかわらず重要性が増していると考えています。思えば明治以後、日本が急速に発展できたのは、さまざまな分野ごとに別々の人々が発展に打ち込んできたという歴史があるためと認識しています。その意味で幅広い研究分野、特に科研費などでは支援されにくい、一見異端と見えるような研究にも脚光を当てるような研究助成を今後も進めていただけることを切に願っております。

研究は何のためにあるのか？

益田 隆嗣

東京大学物性研究所・教授
(2007年度研究援助事業 代表研究者)



予想を超えた自然現象を発見することは研究の醍醐味であり、その発見が人々の生活を明るくすることにつながれば研究者にとって望外の喜びとなる。私は、物質中の相互作用の競合や量子効果が生み出す非自明な状態を研究してきた。特に、中性子散乱は、大型施設を利用しつつも個人レベルの研究が可能な手法であり、私の研究において重要な役割を果たしてきた。2005年に横浜市立大学に着任し、結晶育成やバルク物性測定を中心に研究を進めたが、研究環境の制約も多かった。2007年、財団から量子スピン系と中性子散乱の課題に対して支援を頂いたことで、新たな展開を迎えることとなった。

小規模大学では学科間の垣根が低く、離れた分野の先生方と親しく交流できた。財団からご支援を頂いたころ、細孔性金属錯体の専門家・高見澤氏と知り合い、吸着酸素磁性の研究を始めた。金属酸化物と比べ、酸素は身近で不可欠な元素である。専門外の家族や友人に研究を説明するとき、「量子スピン系」は難しいが「酸素」は易しい。そのことが嬉しくて、酸素の研究に夢中になった。しかし、身近な物質だけに研究の歴史は古く、全容を知り尽くすことはできず、先人の偉大さを痛感した。1895年にピエール・キュリーが「種々の温度における物体の磁気的性質」という論文で、磁気天秤で酸素ガスの磁化率を測定し、温度に反比例するキュリーの法則を報告していたと知り、驚愕した。1895年といえばマックス・プランクの量子仮説の5年前、日本では明治28年である。その100年後、財団のご支援を活用し、私は金属錯体の細孔内で形成される酸素分子の磁性を中性子で観測す

ることに夢中になっていた。酸素分子のスピン $S = 1$ 二量体のダイナミクスを初めて観測したときは、心が躍った。酸素の研究は、現在も細々とではあるが、継続している。

2010年に東京大学物性研究所に異動してからは、中性子分光器の装置責任者として、中性子散乱により重きをおいた研究をするようになった。量子スピン系、フラストレート磁性体、マルチフェロイクス、トポロジカルマグノン、交替磁性体など、様々な系における非自明な量子状態を追いかけてきた。2024年の夏、ふと思立って、朝永振一郎の「物理学とは何だろうか」を読み直した。物理学は天文学を祖としており、化学は錬金術を祖としている。分野外の知り合いや家族に自分の研究を説明すると、いつも最後に「それは何の役に立つの？」と聞かれてしまう。なぜだろうか？自分は物性物理学を研究しているつもりであるが、ひょっとして実は、物性物理学は物理学というよりは化学に近いのではないだろうか？私の話を聞いている人は、物理というよりは化学の匂いを感じ、その祖である錬金術に思いを馳せ、その結果、「で、何の役に立つの？」と聞くのではなかろうか？

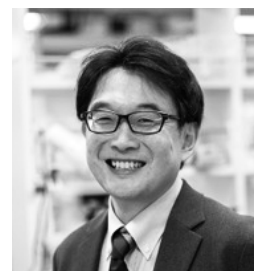
自分の研究の先に、人類の役に立つ何かがあることを常に意識しながら研究するのが、成熟した物性物理学者というものなのだろう。しかし、私はやはり物理学者でありたい。「何かの役に立つ」から研究をするのではなく、「面白いから」研究をする人間でありたい。納得のいく研究を積み重ね、自らの探究心に誠実であり続けることができたなら、研究者として悔いのない人生となるだろう。

違和感の正体

石谷 太

大阪大学微生物病研究所・教授

(2007年度研究援助事業 代表研究者)



あれからそんなに経っちゃったのか…。今回、原稿依頼をいただいたことにより、過去を振り返る機会を得た。助成金をいただいた2007年は、私が九州大学で独立助教授として研究室を持たせていただいた翌年にあたる。この助成金は学振 DC/PD 以外で初めて獲得した競争的資金の一つであり、採択が格別嬉しかった記憶がある。あの頃の私は超イケイケ（死語）で、学生時代の最初のプロジェクトで Wnt シグナルを制御するキナーゼの発見に関わることができ、その研究で Nature と MCB (2 報) に論文発表し、ポストドク先でも神経堤細胞発生のメカニズム研究で Nat Cell Biol に論文発表し、その勢いで独立、という、ロケットスタートを切っていた。財団で助成いただいた神経分化制御機構の研究も順調に進行し、責任著者論文を Nat Cell Biol などに発表することもできた。当時は、Wnt シグナルなど細胞運命制御シグナルの理解が急速に進んでいた頃であり、「生化学とヒト細胞で新たなシグナル制御を見つけてゼブラフィッシュでその制御の動物発生における役割を探る」という独自戦略が功を奏し、動物発生を支える新たなシグナル制御機構を次々と報告できた。

さて、このような成果をひっそり、自信满满で山田財団の報告会に参加した。報告会には著名な発生生物学者・細胞生物学者が多数参加されており、この人たちに認知してもらえるチャンス！と意気込んで成果報告した。ところが、質問もコメントもほとんど出ず、反応も薄っ、という結末に終わった。なんでこんなにウケないのか？これが、独立研究者になって初めて感じた違和感、理解し難い不安感であった。その不安は的中し、その後の数年間、教授選考も大型研究費も落ち続けた。自分の研究について、

すごいね～、とは言われることはあっても、面白いね！とは言ってもらえない日々が続いた。この違和感は何なんだ?? そんな中、ある日、ふと、自分の発表がウケなかった財団報告会で物理学の先生のテラヘルツ波のお話が大変面白かったことを思い出し、それをきっかけに「違和感の正体」に思い至った。その正体は、ロマン、ではないか、と。あの物理の先生は、専門外の私が聞いてもワクワクする大きなサイエンスをされていて、それに対し、自分の研究は誰もが大事だと思っている現象を深掘りする研究であり、確実にそれなりに価値はあるがロマンがない、だから魅力が弱い、ということだ。実際、当時の私は、自分の生存戦略ばかりを重視し、自分が科学者を志した当初に抱いていた「未知との遭遇に憧れる心」を失っていた。この気付きにより、私は初心に帰り、生き物により真正面から向き合うようになった。幸いにも、財団に援助いただいた研究で作製したシグナル可視化動物の徹底的な観察から、「動物発生ではプログラムエラーによりシグナル異常細胞が頻繁に出現するものの、細胞集団が異常細胞を感知・排除することでエラーが修復され、正常な発生が支えられる」という新たな生命現象を発見することに成功した。これを起点に、動物組織の恒常性を守る未知の細胞間相互作用を探る、という挑戦を始めた。何もかもゼロベースからのスタートで大変だが、何をやっても新しいという喜びもあり、今、私は最高に研究が楽しい。そして、周りの若者の目も以前とは比べ物にならないくらい輝き、成果も着実に出始めた (Nat Commun 3 報など)。

ここに至れたのは、貴財団に頂いたチャンスがあつてこそである。改めて感謝の意を表し、本原稿を締め括らせていただきたい。

当時の研究のことなど

多羽田 哲也

東京大学・名誉教授 / 東京都医学総合研究所・客員研究員
(2007年度研究援助事業 代表研究者)



前年に定年を迎え、なんとはなしに来し方を思い起こしている頃におりよく本稿のお誘いをいただきました。助成研究のテーマは、未分化の前駆細胞から様々な種類の神経細胞ができる仕組みに関するものです。このテーマを設定する前には、対象としては同じショウジョウバエを用いておりましたが、「細胞の分化」の機構をテーマにしておりました。その研究では幸運な偶然が重なり、初期条件をもとに複雑な体構造を作る大まかな仕組みを理解できたように思い、テーマを変えることにしました。より複雑な脳の視覚系の構造ができる機構を調べることがテーマに据え、研究に着手してみると、優れた実験系であることがわかりました。顕微鏡の一視野の中に前駆細胞から成熟した神経細胞に至る全ての細胞系譜が整然と時系列に沿って並んでいるのです。言葉を変えると原人から人類に至る“進化の想像図”のごときものが顕微鏡の一視野に展開されています。言うまでもなくこれは極めて単純化した表現で、それぞれの細胞を成熟度で判別するマーカーが必要です（マーカーを同定するということは分化の仕組みを理解することと表裏一体です）。この時の私のイメージは、細胞が敷き詰められた平原に一行の前駆細胞の集団が出現し、そこを起点に“分化の波”が一方向に伝播していくものだったので、proneural waveと名づけました。この概念を提唱する時にまず必要なことは起点のマーカーを同定することです。この頃、研究室に新しく佐藤純さんが助教として参加しておりました。彼が起点のマーカー（遺伝子）が何であるかを看破してくれたので、晴れてwaveをタイトルに入れた論文を書くことができたので

した。佐藤さんがこのマーカーとなる遺伝子に親しかったのは、彼の学位論文のテーマと関連があるのかも知れません。それはショウジョウバエの背中に生える毛の分化に関するもので、毛といっても感覚器なので、神経発生の範疇に入るものです。どのような研究にも言えることですが、小さな昆虫の毛の研究が脳の神経分化の理解に繋がるというところが研究の醍醐味でしょう。道元の典座教訓が、元を辿れば、入宋の時に寧波で高僧が干し椎茸を求めて船にやってきたこと（なのかどうかを原典にあたって調べる学識はありませんが）のような雅味を感じます。このproneural waveの研究は、後に佐藤さんが金沢大学で教授になり研究室を構えて深化、発展させています。私は、このテーマを始めるにあたり、第一人者のFischbach先生に会いにフライブルグに行き、その警咳に接し、別れ際に先生ご自身の学位論文をいただきました。私の研究人生は、テーマをしばしば変えて落ち着かず、研究の王道とは縁がありませんでしたが、ごくささやかな形で、佐藤さんへ橋渡しをしたのかも知れません。件の学位論文は佐藤さんにおくりました。海外の有力研究室では、最近の一細胞解析の手法がこの系にも応用されております。私がこのテーマを続けていてもそのようなことはできなかつたらうと思えます。佐藤さんは数理に明るく、この系をその手法でも解析しています。これも私の及ばないところで、佐藤さんの手に渡ってよかったことでしょう。本助成をいただいたことで、私も研究の系譜の中でごく小さなバトンを渡す役割を果たすことができました。ありがとうございました。

「面」にわたるご支援に感謝いたします

榎 亙介

名古屋大学大学院理学研究科・准教授
(2007年度研究援助事業 代表研究者)



この度のお話をたまわり本棚を見ると、財団ニュースの冊子が目に入りました。平成17年度第1号に付箋が貼ってあります。当時折に触れてご縁があった先生による「研究援助その後」でした。別の号には現所属の名古屋大学物理学教室でかつてご一緒させていただいた先生の記事があり、これまた懐かしく思いました。私が山田科学振興財団から研究援助をたまわったのは平成19年度でしたが過去の財団ニュースをわざわざ送って下さったものでした。設立来半世紀になりなむとするこれまで研究者の声を、財団ニュースを通じて発信し続け、今やウェブサイト上で閲覧可能にして下さっていることに感慨を覚えました。

研究援助をたまわった頃はいささか慌ただしく、当時所属の桑島研究室が東大から分子研へと引越し、時を経ずして私は現所属にお世話になり始めました。東大にいた頃に応募したのですが、研究援助が確定したときには名古屋で研究室の立ち上げをしていました。研究室を主催し、研究を進めるにあたり、研究の基盤的装置が必要不可欠な状況でした。私にとっては、援助金は「点試」を遥かにこえて研究室の土台を築き立ち上げるための命綱でした。この時揃えさせていただいた装置たちはまだまだ現役で研究の中心的役割を果たしています。研究援助金をたまわったことのみならず、その用途に対する山田科学振興財団の柔軟でしなやかな姿勢に深く感謝いたします。

当時から今日に至るまで、私は蛋白質のフォールディング（折れたたみ）の物理化学的機構に興味を持っています。蛋白質の天然立体構造はアミノ酸配列から決まってはいるものの、その対応関係はどうなっているのか、また実際に生合成されたポリペプチド鎖がどのよう

な過程を経て、天然立体構造を見つけ出すのか、という問題です。問題の前半、すなわち蛋白質の立体構造予測については、世紀が変わるあたりからずいぶん進展がありました。近年のブレイクスルーを経て昨年ノーベル化学賞が授与されました。私は後半の問題に取り組んできました。研究主題は「蛋白質のフォールディング自由エネルギー地形と中間体アンサンブルの探索」で、フォールディング過程において蓄積する中間体をくまなく調べることによって蛋白質分子が天然立体構造を獲得する様子を追跡し、その物理化学を理解することを目標としました。

研究室のメンバーにも恵まれ、pH(プロトン結合・解離)によって誘導されるフォールディング中間体を系統的に調べ、その役割を特徴づけることができました。さらに、リガンドが必ずしもプロトンではなくても解析可能であることを活かし、蛋白質の基質アナログによるフォールディング機構解明に取り組むようになりました。振り返ってみると「点」のように見えたこれまでの研究が（ポリペプチド鎖よろしく）繋がって一本の「紐」のように見えました。この間、研究交歓会で研究報告をさせていただき、また山田科学振興財団設立40周年記念講演会にも参加させていただきました。その時の研究援助だけでなく、長い目で広く見守り続けて下さっていることに心強く思います。

さて、本当に振り返るのはまだ早いです。これからも先を見据え、山田科学振興財団援助の趣旨である「自然科学の基礎的研究」の振興の志をよりどころとして次の研究を展開していきます。これからもよろしく願いいたします。山田科学振興財団のますますのご発展を祈念してやみません。

科学者としての礎を築いた研究留学

柳 和宏

東京都立大学理学研究科物理学専攻・教授
(2017年度長期間派遣援助事業 代表研究者)



私が所属する東京都立大学物理学専攻では、7年を勤めるとサバティカルの権利を得ることができる。そのサバティカル期間中にどのような研究をするかは、これまでの自分の研究課題を見つめ直すよい機会であった。二つの研究課題の方向性があった。一つは、丁度その頃、研究のブームとなっていた物質に関連した課題であり、もう一つは、自分自身がそれまで取り組んできたカーボンナノチューブ(CNT)の光物性研究に関し、未だに背景を解き明かすことができていなかった課題である。この後者の課題について少し詳細に説明する。私が都立大に赴任し、最初に学生とともに行った実験において未だ最終的な結論を実証することが出来ずにいた課題があった。電気化学的にカーボンナノチューブ薄膜に電子やホールを注入する実験を行ったところ、予想していなかった光吸収構造が可逆的に現れることを見出していた。しかし、その吸収構造の背景を直ぐには理解できていなかった。その後、考察や再実験を続け、ナノチューブの軸に垂直方向の光の偏光に応答する特殊な光学応答に由来するものではないかと自らの仮説を立てていた。但し、その仮説の実験的検証はできていなかった。私がサバティカルを得る時期は、CNTの発見から25年程経て、多くのことが明らかにされたと見なされ、また、新たな物質材料への研究ブームも始まり、CNT研究のブームは去り、関連した研究予算の獲得も難しい環境にあった。サバティカルの期間に、その新しい物質材料系の研究をするか、それとも古いと見なされているCNT系の自らの仮説を実証する研究をするか、とても悩んだ。サバティカル先として幾つかの海外の先生に受け入れ可能かどうかの問い合わせをした際、そこで最も私を歓迎して受け入れる返事をしてくれた先生がRice大学の河野淳一郎先

生であった。河野先生のグループは、CNTを一方方向に並べた薄膜を作成する技術をもっており、私のこれまで行ってきた電気化学と光学特性計測の技術を組み合わせると、私の仮説を実験的に検証できることが期待された。これも何かのご縁かと思い、CNT研究をとことんまでやろうと決意し、河野研へ研究留学することを決めた。ただ前述のような研究情勢にある中、CNT関連の研究予算を私は持っておらず、渡航予算を新たに確保する必要があった。そこで山田財団が海外留学研究支援をしていることを知り、すぐさま申請をし、大変有難いことに採択され、無事に、河野先生の元で半年間研究することができた。河野研では、そこにいた優秀なポスドクと切磋琢磨し、CNT配列技術を学び、そして、光学実験系を自ら構築し、実験検証をしたところ、明確にCNT軸に垂直に応答する吸収帯であることを突き止めた。そのデータを出したのが、泊りで一人実験していた深夜過ぎであり、誰もいないlabで自らの仮説が検証できた嬉しさを叫んだ。そしてその成果は、2018年にnature関連誌に掲載することができた。奇妙な吸収帯の存在に気付いたのが2010年、仮説論文が2015年、そして実験的に検証したのが2018年と、約10年弱かかったが、未知なる物性の背景を、時間をかけても丁寧に解き明かした成功体験は、物性実験科学者としての確固たる礎を得ることができた。ナノチューブに関する研究は、その後、様々な発展を広げ、また新たなナノチューブ構造分野の研究がはじまり、河野先生やその研究留学中において切磋琢磨した仲間は、今でもとても重要な共同研究者である。そのような科学者として得難い礎を築くことの支援を頂いた山田財団にはとても感謝しています。



[事務局より通信]

- ・ 2005年より長きに亘り評議員を務められました鈴木邦彦先生（米国ノースカロライナ大学名誉教授）が2025年2月に急逝されました（享年93歳）。生前のご厚誼とご貢献に深く感謝申し上げますとともに心よりご冥福をお祈り申し上げます。
- ・ 2月15日(土)に第2回選考委員会および第2回定時理事会が開催され、2025年度の海外研究援助の採択課題が決定しました。詳細は、財団ホームページをご覧ください。
(<https://yamadazaidan.jp/achievements/jigyo-kaigai/>)
- ・ 2025年度研究援助ならびに2027年度国際学術集会援助の申請受付が終了しました。今年度も多くのご推薦・ご申請をいただき、誠にありがとうございました。採択結果は8月中旬に公表の予定です。
- ・ 財団事務局のメールアドレスの変更を行いました。ご関係の先生方にはメールにてお知らせしております。しばらくは、これまでのアドレスも利用可能です。
- ・ 2025年度研究交歓会は、10月25日（土）に、東京・品川で開催予定です。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

2025年3月31日発行