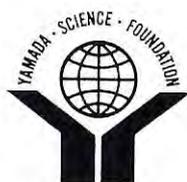


# 財団ニュース

平成28年度 第2号 (通巻 第77号)

巻頭言	1
短信	3
受賞のお知らせ	5
ご寄附の報告	6
山田コンファレンス報告	7
援助研究の軌跡	9

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**

## 日本における基礎研究の重要性について

選考委員 上村 大輔\*

2016年のノーベル賞医学生理学賞は大隅良典博士に授けられた。大隅氏は折にふれ基礎研究こそ世界を救うと盛んに述べられ、私たちにとって極めて心強いメッセージとなっている。ここで述べられている基礎研究とは基礎科学研究と同意的に考えても間違いはないと判断できる。公益財団法人山田科学振興財団の基礎科学研究に対する研究助成は過去38年にわたって勿論強力なサポートを頂いてきている。かつては水泳界に大きな援助をされ、さらには文化としての基礎科学研究へと、故山田輝郎氏の強い意志、高い志によって進められて来た活動は社会情勢の苦しい状況の中でも脈々と続けられてきた。他財団でも比較的基礎研究を重視した助成が進められ、国だけでは見逃しがちな研究の掘り起こしとなっており、頼もしい限りである。

一方、国は苦しい財政事情のなかから国民の負託に呼応する形で、基礎研究の飛躍を夢見て、これまで教育・研究活動の大きな支えとなってきた。その根幹となっているのは運営費交付金あるいは私学助成等である。ところで基礎研究、応用研究という区別は一体どうして出来上がって来たかを考えると、実は研究者がそれを助長しているのであることに思い至る。研究にはそもそも、基礎も応用もなく、最先端では判別がつかないのである。違いは、比較の見え易い研究と理解し難い研究と、そして分野によるだけの相違である。こういった最先端の研究を援助しておくことは国の将来にとって極めて重要で、文教施策の貧弱な国に自国の発展や、まして人類への貢献はないのである。大きな宿題となっている、SDGs (Sustainable Development Goals) も科学の進展なくして達成は到底出来ないのであるが、研究費を増やせば基礎研究が飛躍的に進展すると考えることはあまりに短絡的である。そもそも効率のみを考えて議論できないのであって、無駄も必要なのである。今日運営費交付金の縮小で、地方の国立大学法人は危機的状態である。年間30万円程では研究はおろか教育もとてもおぼつかない。2300億円程ある科学研究費の獲得を目指せば良いのではと言われているが、教育費を含むその日その日の生活費が十分にあった上のことである。多くの研究者の力を借りて未来への種を埋めておけば、やがて特別な花が咲くことは明らかである。確率では測り得ないことではあるが、近年多くのノーベル賞等が結果として出ていることはその明らかな証拠の一つではないだろうか。40年以上前に科学研究費を必死に成長させた賢人およびこれをサポートした役人の尽力の成果であったとひしひしと感ずる。しかし、国立大学法人の教育・研究の根幹である運営費交付金の重要さの理解が不足している点が心配である。必要な金額は各大学法人に渡されており、学長の采配如何で特徴づけ

\* 神奈川大学特別招聘教授、名古屋大学名誉教授

られる体制となっているとの考えは少し飛躍しすぎるのである。実際は自由度がそんなにない中では限界もある。ましてや本来目的とされてきた人件費の削減は、常勤の職員から非常勤職員へと改変され、学生へのサービスの低下に直結している。確かにばらまきであるといわれることもあるが、ばらまきも重要である。効率を考えすぎてはいけないのである。花開きそうな研究成果を国としてサポートすることはそんなに難しいことではないが、芽を出させるのは個々の研究者による日々の努力と高い志のみに依存する。多くの場合、地方の研究者も無私の精神で、人類の為、場合によってはSDGsに貢献しようと思っているのである。世界的に注目される不連続な大成果はこのようにして出てくるのであって、日本の不得意とする狩猟民族的な成果を、今世界から期待されているのである。これによって初めて、世界からリスペクトされるのではなかろうか。日本の津々浦々に、薄くても保証、確定された研究費が教育面からも必要である。入学者の学力を仮に輪切りとして成り立っている入試政策とは全く別に、意識の高い学生は全国津々浦々存在するのである。

さて、こんな学生がいる中で特別に優秀（入試成績）な学生を預かる各学部等は、対応した内容のある教育を提供せねばならない。学生から多くの批判と落胆が聞こえて来ることは極めて問題である。学生の高い志とは裏腹に、質の悪い教育ましてや特別な研修制を取り入れた研修現場や、学生と指導者双方ともに満足できない研修教育のために多くの労力を割いている専門教育は日本の教育には馴染まないと考える。自らの専門分野での話ししか出来ないが、日本の有機化学の強さは当初の研究教育体制の出発から出ているのである。理学、薬学、農学の各々で有機化学の基礎研究・教育を一斉に開始したのである。これが、アメリカ等とは異なり、日本の有機化学が広く強くなっている第一の理由である。つまり、建国の歴史に関係するものの、後継の学問分野ではやっと世界の真ん中で研究者の存在が意識される様に成ってきた。かつては待っていれば評価がやって来ると考えられていたが、自ら活動しないと、あるいはコミュニティーの中で存在を示さないと評価されないのである。世界の中心に、あるサイズの研究陣容を必ず確保しておかなければならない。そんな状況の中で、URA (University Research Administrator) 専門職が強化され、全国で800人以上が研究機関、大学で採用されていることは勿論望ましく、専門家による世界の研究動向調査、学内研究状況調査、学内研究者の資金獲得へのサポート、大学運営への情報提供等数多くの役割を担っていることは十分に評価できる。しかしながら、これは研究者全体の中でのキャリアパスの一つであり、研究・教育者への増強には当たらない。かつて教養リテラシーを支えた大学内の基礎教育部門が強かった頃のように、若くして独立できる教育・研究者の正規のポジションを考えなければならないことは論を待つまでもない。

2016年のノーベル化学賞はどう見ても、分野全体の大きな後押しがあったと捉えることができよう。つまり超分子科学の分野におけるかつてのノーベル賞受賞者の力である。同じ受賞者でも分野を牽引し未だ実力の継続が見て取れる人材の存在で、その分野には必ずよく光が当たるのである。今後は是非ともそんな存在としてのご活躍を、山中伸弥博士、大村 智博士、大隅良典博士には期待したい。

## 山田コンファレンス

選考委員 原田 明\*

先日、2016年のノーベル賞受賞者が発表された。「化学」では、「分子マシン」に関する研究で、欧米の3名の研究者の受賞が決定した。フランスのSauvage教授、アメリカのF.Stoddart教授、オランダのFeringa教授の3名である。私たちの研究分野に近い先生方なので、3名の先生方のご研究はよく存じ上げている。何より、驚いたのは、2008年9月に淡路夢舞台国際会議場で開催させていただいた国際会議で3名の先生がPlenary講演者として来日し、ご講演をいただいたことである。この国際会議は「山田コンファレンス」のひとつとして、「Topological Molecules」と題して山田科学振興財団からご支援をいただいた国際会議である。8年前の当時、芝先生や村田先生からお声をかけていただき、実現した国際会議である。このような機会がなければ、実現しなかったと思われる。大変ありがたく、貴重な機会であった。この国際会議ではお声をかけた先生方全員が、ご出席ご参加いただいた。あとから招待講演者に聞いてみたところ、「山田コンファレンス」は大変権威のある大事な会議なので、最優先で参加することにした、ということだった。参加された先生方は皆大変喜ばれ、後々まで話題になる国際会議で



筆 者

あった。日本からも多くの発表がなされ、多くの方が参加された。その議事録は450ページにもわたる膨大な書物として記録されている。かねてから、その招待講演者の一人の先生が、私どもの研究グループを訪問されることになっていたが、その後ノーベル賞の受賞が決まった。ご訪問をキャンセルされるか、心配していたが、授賞式までの間に来日され、大阪大学を訪れ、ご講演を賜わった。当時の淡路島での国際会議を懐かしく思い出しておられた。

実はその山田コンファレンスと相前後して、ベルギーの首都ブリュッセルで、Solvay会議が開催され、参加した。Solvay会議はご存知のことと思われるが、「基礎科学」に関する会議で、1900年ころから始まり、Einstein, Schrödinger, Heisenberg, Marie Curie, Planck, Bohr, de Broglie等々が参加している。化学に関するSolvay会議は今世紀初で、25年ぶりに開催されたということである。その会議は「From Non-Covalent Assemblies to Molecular Machines」ということで、今回

\*大阪大学大学院理学研究科 教授

ノーベル賞を受賞された3名の先生も参加された。この会議はSolvay社がスポンサーとなり、「基礎科学」の振興に寄与している。このSolvay会議がはじまったのが、100年ほど前のことである。まさに基礎科学が華やかかりしころ始まった会議である。めまぐるしく急速に発展しているように見える科学技術の発展の基礎で、このようにめんめんと科学の底流で確実に進んでいる「基礎科学」を歴史の中で見つめることの重要さをひしひしと感じる。

山田科学振興財団の「基礎科学」を支援することの重要さは、計り知れない。私自身も博士課程を終えて、しばらくたったころ、長期間派遣で海外への留学（研修）を支援していただいたことがある。大変有り難く、貴重な体験であった。

今後とも「山田科学振興財団」の「基礎科学の振興」の活動が続けられることを真に望む。

## [受賞のお知らせ]

政府はわが国の文化の向上発達に関し特に功績顕著な方の中から選ばれる文化功労者を平成28年10月28日に発表しましたが、当財団学術参与の福山秀敏先生が超伝導をはじめ、量子輸送現象の理論的研究などの功績などにより顕彰されました。

また平成28年秋の叙勲等受章者が11月3日内閣府より発表されましたが、当財団評議員の稲葉カヨ先生と玉尾皓平先生が叙勲されました。稲葉先生は永年に亘り免疫細胞の一種である樹状細胞が免疫応答の司令塔として機能していることなどを明らかにするなど多大な業績を挙げられ、紫綬褒章を受章されました。玉尾先生は一貫して有機ケイ素化学に関する研究を行い、触媒クロスカップリング反応の礎となる熊田-玉尾-Corriuクロスカップリング反応などの研究で多大な業績を挙げられ瑞宝重光を受章されました。

更に平成29年1月13日、当財団評議員の岸本忠三先生が自己免疫疾患に対する斬新な生物学的治療法の開発で重大な役割を果たした功績によりキング・ファイサル国際賞を医学部門で単独受賞されました。

各先生方に心からお祝い申し上げますとともに、ますますのご活躍を祈念いたします。



福山秀敏先生



稲葉カヨ先生



玉尾皓平先生



岸本忠三先生

## ご寄附の報告

日頃から本財団の基本理念に深いご理解をいただいておりますロート製薬株式会社様より、多額のご寄附をいただきましたことをご報告いたします。ロート製薬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。

頂きました寄附金は、「寄附金取り扱い規程」にもとづき当財団の事業活動費として有効に活用させていただきました。

ロート製薬株式会社 殿

20,000,000円

当財団は今後とも、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68回山田コンファレンス報告\*

京都大学理学研究科 教授 鹿内利治

第68回山田コンファレンス〈国際シンポジウム「光合成のダイナミクスと制御」〉が、2015年10月29日から31日の3日間、奈良春日野国際フォーラムで開催されました。本シンポジウムは、近年進歩の著しい、光合成装置の構造、ダイナミクスと制御、さらには光合成の改良の可能性について、世界をリードする研究者を集め、講演と議論を行うものであり、正に世界トップレベルの議論が、奈良の会議場の能舞台の上で展開されました。招聘メンバーはゴードン会議など、当該分野の最も重要な国際会議の常連たちであり、国内の講演者も、同等の議論ができる国際的に活躍している研究者が選ばれました。招聘研究者の国別の内訳は、米国4名、スイス4名、ドイツ4名、中国3名、フランス2名、イタリア1名、フィンランド1名でした。日本人の講演者は、同数の19名で、合計38題の講演がありました。三日の会議は、以下の6つのセッションに分かれておりました。

- Machinery for the regulation of photosynthesis
- Structure and dynamics of photosynthetic machinery
- Adaptation strategy via regulation of photosynthetic electron transport
- Environmental sensing in photosynthesis
- Regulation of photosynthesis by metabolism of pigments
- How to improve photosynthesis?

組織委員会委員長の鹿内利治による挨拶、山田科学財団理事長楠本正一先生によるwelcome addressにつづいて、講演プログラムが始まりました。出だしの制御装置のセッションは、近年進展が著しい分野であり、いきなり活発な議論が展開され、質疑応答の時間を大幅に超過することになりました。特に学生にとっては、海外で行われる国際会議の雰囲気在国内で味わうことができ、貴重な機会であったと思います。次の構造とダイナミクスの話題も、光合成研究の流れを変えた研究が次々と発表され、息を抜くことができませんでした。おそらく、最も白熱した議論が展開されたのは、16時から行われたWollman博士の講演の際であり、19時近くに初日のプログラムが終わった時には、皆さん、精根尽きた様子でした。

二日目は、主に光合成の環境適応、制御に関する発表が続き、今日の光合成研究の重要な話題について、多くの重要なデータやアイデアが発表されました。二日目の夜には、同一会場内で懇親会が開かれ、招待講演者を囲んで、活発な交流が行われました。海外からのお客さんには、奈良の地酒の利き酒コーナーが特に好評だったようです。最終日は、光合成色素についての最先端の話題の紹介に続き、光合成強化を目指した研究が紹介されました。我が国でも、いくつ

---

\*2016年4月原稿受領

かのプロジェクトがこれらの研究を支援しており、重要な研究領域です。

スケジュールがタイトであり、昼食の時間が充分とれなかったため、一般参加者を含めてお弁当を準備しました。幸い天気にも恵まれたため、皆さんホールの庭で招待講演者を囲んで昼食をとっておられました。コーヒープレークなど、個人的にコミュニケーションを取れる時間が限られていたため、良い時間になりました。

シンポジウムには、演者の38名に加えて、97名の一般の参加者がありました。そのなかには、外国人が10%程度、学生が20%程度含まれております。国外からホームページを見て、会議についての問い合わせもありました。彼らには、旅費の獲得にポスター発表が必要であり、その時間がとれば、海外からの若手の研究者や国内の学生の参加数がさらに多かったかもしれません。国際会議を開催する場所として、日本は必ずしも速すぎる国ではなく、会議の内容さえ充実していれば、このような単発の国際会議でも、ある程度海外から聴衆を期待できることを感じました。タイトなスケジュールの中、頭の中で情報がオーバーフローするようなこともありましたが、私自身にとっても、科学的にとっても楽しい会議であり、また、多くの友人と交流をもつことができたすばらしい時間でした。講演者や参加者の皆様も、同じような印象を持っていただけたのであれば幸いです。

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いただき、大きなご支援をいただきました山田科学振興財団と関係者の皆様に、心より御礼を申し上げます。



---

## 援助研究の軌跡

---

過去の研究援助並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。

## 運動制御の神経基盤の解明

九州大学大学院理学研究院 助教 山脇 兆史

私が日本動物学会の推薦により山田科学振興財団の研究援助を頂いたのは、2002年のことでした。九州大学に赴任して数年足らずの頃で、まだ右も左もわからないまま自身の研究の方向性を模索している最中であったことを覚えています。

昆虫(カマキリ)の視覚行動の研究で学位を取得した私は、ほどなく大学に職を得る幸運に恵まれました。それまでは専ら観察によって行動のメカニズムを推測する研究を行っていたところを、生理学や解剖学の手法を用いて神経機構を直接調べることになり、新しい知識や手法を学ぶことに必死でした。また、当面は研究室の既存の機器を借用して実験を進めることが出来たものの、オリジナルな研究を行うためにも研究費の獲得を切望していました。そんな中、助成を頂いた山田科学振興財団には心から感謝しております。

今回あらためて申請書を読んでみると、よく言えば簡潔ですが荒削りな文章で、内容も大雑把です。採択されたのは、若さに免じて大目にみて頂いた結果ではないかと感じます。当時の申請書に書いた研究テーマは、カマキリが餌を認知して捕獲行動を行うまでの神経機構を明らかにするというものでした。カマキリは視覚で餌を検出し、前肢(鎌)を繰り出すことで捕獲します。捕獲の際の前肢運動は単純で型にはまった動作ではなく、餌までの距離や方向によって調整されます。つまり、我々が目の前にあるコップをつかむ時のように、感覚系によって得られた物体の位置情報をもとに、前肢の適切な運動を生成

しています。その神経機構を明らかにするのが、当時の目標でした。

そのためには、捕獲行動に関わる神経細胞(ニューロン)の活動を記録したり、捕獲の

前肢運動を解析してその性質を調べたりする必要があります。当時、研究室には神経活動を記録する装置はあったものの、運動解析に必要な高速度カメラがありませんでした。しかし、助成金によって高速度カメラを購入したおかげで、念願だった捕獲行動の解析が可能になりました。初めて高速度撮影を行ったときの感動は、今でも記憶に残っています。

その後、バッタの回避行動を調べる共同研究を行ったり、その影響からカマキリの防御行動を調べたりするなど、様々な研究に取り組んできました。そして今また原点に戻ろうとしています。

原点に戻ったとはいえ、研究に対する姿勢には大きな変化があり、研究の意義をより広い視点で捉えるようになってきました。今の私の最終目標は、動物全般に共通する運動制御の基本原理の理解です。感覚情報をもとに筋肉への適切な運動指令を生成する過程を感覚運動変換と呼びます。霊長類を用いた実験で盛んに研究されているものの、この感覚運動変換の神経基盤は未だに不明です。そこで、神経系が比較的単純な昆虫を使用することで、神経回路レベルでの解明が可能になると期待しています。



筆者

## 「山田科学振興財団に後押しされて」

大阪大学産業科学研究所 教授 大岩 顕

私は2002年度の研究援助に「III-V族磁性半導体におけるスピン注入磁化反転の研究」という課題で採択していただきました。博士号を取得して3年目のことで、山田科学振興財団という名誉ある財団から助成をいただいたことを、大変うれしく思ったことを今でも覚えております。さらに2004年の研究交歓会では国府田隆夫先生にお声をかけていただいて感激したことを今でもよく覚えております。

採択された課題は、強磁性を示す磁性半導体へ光学的あるいは電氣的にスピンを注入することにより、磁性体の磁化を操作しようとする試みでした。当時、所属研究室で所有していたパルスレーザシステムのミラー購入させていただき、高強度、広波長帯での実験が可能になり、それまで難しかった様々な実験を行うことができました。この課題で採択された初めての助成金で、挑戦的な課題であるにも関わらずご採択いただき、少くない額の支援をいただいたことは、当時、若かった私に挑戦するための勇気をいただいたように思います。

山田科学振興財団に採択された後に、その余勢を駆って科学技術振興事業団（現 科学技術振興機構）のさきがけ研究に応募し、採択され、研究活動をさらに広げることができました。今振り返ると山田科学振興財団に後押しされて、研究が良い方向へ展開していったように思えます。

その後、光で磁性半導体中の局在スピンを制御する研究は、自分としては一通りやり尽くしたと感じるところまで研究を完遂する

ことができたと考えていた頃、2005年に東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻の講師へ着任する機会を得て、それまでの磁性体と光というマクロな対象から、

量子ドットを使った単一光子から単一電子スピンへの量子情報変換という、新しい分野へ大きく研究を変えました。単一光子の偏光の重ね合わせを量子ドット中の単一電子スピンの重ね合わせへ正確に変換しようとする研究です。単一光子、単一電子スピンの量子状態という壊れやすいものを検出して、制御し、そして変換するという大変高度な実験です。量子情報処理や量子暗号は広く研究されていますが、これが実現すると、長距離の量子情報通信を可能にする量子中継という技術につながります。

3年前に、大阪大学産業科学研究所へ異動し、この挑戦的な研究に取り組んでおります。大阪大学に来て、新しい研究室を立ち上げつつ、大学での業務の忙しさにすっかり慣れてしまっていたところへ、思いがけず今回この執筆の機会をいただきました。山田科学振興財団へ応募したころ、15年前を振り返ると、実験ばかりしていた時の気持ちを思い出し、改めて挑戦し続ける気持ちを新たにいたしました。

最後に、山田科学振興財団がますます発展し、今後も日本の学術研究と若い研究者を支援され続けることを願っております。



筆者

## 研究援助が私に与えてくれたもの

奈良女子大学研究院自然科学系  
生物科学領域 教授

春本 晃江

「山田科学振興財団の研究援助に採択されましたよ!」という当時の学長からの電話を受取ったときのことを昨日のように覚えている。感激のあまり電話を持つ手が震えた。

当時、私は海外から帰国して、自分の研究室を立ち上げて間もない頃であった。はじめは電気泳動装置も小型遠心機もないところからスタートした。必要な機器や薬品がそろっていないことに、ほう然とすることも多かった。そのような駆け出しの研究者に、研究費を与えてくださったことが私の研究者人生の契機となった。

私たちの研究グループは、真核単細胞生物ブレファリズマという、マイナーな研究材料を用いている。ブレファリズマは、野外では田んぼや池に生息し、通常は無性生殖である二分裂で増殖しているが、適度な飢餓状態になると有性生殖である接合を開始する。相補的な接合型Ⅰと接合型Ⅱの細胞がそれぞれ交配フェロモンを外に分泌し、お互いを活性化してペアをつくり接合をはじめめるのだ。この接合開始の機構、接合型の変換などについて研究している。研究援助をいただいた当時は、試行錯誤を繰り返し、やっと接合誘導物質を単離・精製し、その遺伝子を取ったばかりであった。そしてこの頃から、いろいろなことがうまく回りはじめたのである。科研費にも採択されるようになり、論文も良い雑誌に掲載され、学会では講演に招かれるようになった。

私たちの研究は、有性生殖の開始機構の解明という生物学の根本的な問題を解明すること

にもつながる。単細胞生物を使っているからこそ、できることや見えてくるものがある。幸い学生たちも興味をもってくれ、卒業研究の学生はほとんど毎年途切れたことはない。多くは大学院に進学したあと社会に出て専門職に就いている。私が主査となって博士(理学)の学位を得た学生は8名で、多くはないが、私としては精一杯やれたと思っている。留学生も2人お世話した。一人はベトナムからの国費留学生で、現在は母国の国立研究所でグループリーダーを務めている。もう一人は中国からの留学生で、学位を得たあと、現在は日本の大手企業に勤めている。援助を受けた当時、大学院生だった一人の学生は、学位を得て、いくつかの研究機関でポスドクを務めた後、数年前に助教として私の研究室に戻ってきてくれた。彼女は次世代シーケンズなども行って、私たちの研究に新しい方向性を与えてくれている。つい最近、彼女は准教授に昇任することができた。

山田科学振興財団からの研究援助は、金銭的な支援はもちろんだが、それ以上に、私に自信をもたせてくれたことが大きい。「この研究が認められている」「支援されている」という思いは、何よりの力づけになった。

基礎研究が大切という姿勢を貫かれ、多くの研究者の研究援助を続けて来られた山田科学振興財団に心より感謝を申し上げたい。



筆者

## フォトニック結晶による輻射場制御

物質・材料研究機構 機能性材料研究点  
上席研究員

追田 和彰

2002年度に「フォトニック結晶における非古典光の発生と局在」について研究援助を頂きました。これは、私が長く取り組んだフォトニック結晶(PhC)による輻射場制御の一環として行った研究です。PhCは、複数の誘電体を光の波長程度の周期で積み重ねた人工物ですが、近代的なリソグラフィ技術を用いることで精緻な試料作製が可能です。

PhCの著しい特徴は、光(電磁波)のモードが存在しない波長領域が創れることです。100ミクロンレベルの小さな体積内での話ではありますが、たとえば赤色の光を完全に消し去ることができます。ですので、本来赤色(波長0.69ミクロン)に輝くはずのルビー(のクロムイオン)はもはや輝くできません。半導体の電子のバンドギャップになぞらえて、このような波長領域はフォトニックバンドギャップ(PBG)と呼ばれます。PhCの規則的な周期構造に、よくデザインされたやり方で局所的な乱れを含めると、乱れ領域に強く局在した電磁モードを創り出すこともできます。この乱れ領域に発光体(上の例ではクロムイオン)を置くと、局在モードの強い電場と相互作用することで、今度は赤色の発光が極端に促進されます。

さて、山田財団に採択して頂いた課題は、PhC中でのスクイーズド光と超蛍光の解析です。発光の抑制と促進以外にも、PhC中ではいろいろな光学過程に新現象が期待されます。その中でも古典電磁気学では説明でき

ない、量子力学的な新現象の解析を行いました。スクイーズド光は電磁場の量子力学的な揺らぎを最小にする技術で、宇宙からやってくる重力波の検出などに利用



筆者

されます。本研究ではPhCの光の分散関係を利用して、効率的にスクイーズド光が発生できることを理論計算で示しました。超蛍光は多数の発光体が分極の位相を揃えることで、あたかも巨大な(原子の大きさと比べての話ですが)発光体として働くもので、典型的な量子現象です。PBGの端の波長に発光体の波長を一致させた場合に、超蛍光の一部が発光体にまとわりついて、いつまでも減衰せずに留まることを数値計算で定量的に示すことができました。実は超蛍光のスペクトルに2つのピークがあって、一方がPBG中にあるために発光できず、これが超蛍光の量子局在の原因であることを明瞭に示すことができました。これらの研究成果は専門誌に論文発表しましたが、拙著、「Optical Properties of Photonic Crystals 第2版」(シュプリンガー)と「フォトニック結晶入門」(森北出版)でも解説しました。PhCは今日、フォトニクス分野の一角を占める重要な要素技術に発展して産業応用が図られています。基礎学理の側面でも固体物理学や電磁気学、量子光学、エレクトロニクスなどの学問領域にまたがる広範な発展が続いています。

## 新たな一歩への後押し

東北大学大学院生命科学研究科 教授 東谷 篤志

平成13年度に山田科学振興財団から研究助成をいただきました。丁度、この年は、私にとって独立して新たな研究室の立ち上げで、これまでの大腸菌やファージを用いた微生物の研究から、線虫Cエレガンスと植物を用いたストレス応答の研究へと、本格的にシフトした時期でした。本助成をいただけたことで線虫の培養や観察に必要な実験機材の幾つかを整備することができたとともに、新たな一歩へ背中を後押しして頂いたような、大きな励みとなりました。

平成13年以降、すなわち今21世紀に入って、ライフサイエンスの研究分野にみられる解析技術は、日進月歩に級数的な進歩を遂げ、微量サンプルからのゲノム解析ならびに質量分析、分子のライブイメージング、個々の全ゲノム情報を解読してその個体差を特定することなどなど、以前では想像もできなかったことが可能な時代に入りました。私の学生時代には、厚さ数mmで長さ60cmほどのシーケンスゲルを作成してサンガー法で数百塩基ごと読むのがやっとのことでした。ポリメラーゼ反応、ゲル作成、電気泳動、ドライ、X線フィルムによるオートラジオグラフィと現像、それらの作業を経て漸くフィルム上のラダーを下から読んでノートに書き記すなど、一つ一つ時間のかかる作業でありました。一方で、データを得るまでに、考える時間を含めて、ゆっくり時を過ごせたようにも思い返されます。

今では、塩基配列の決定も業者に受託すれ



NASAケネディースペースセンターでの線虫の宇宙実験のサンプル調整(筆者右)

ば、1、2日で結果が得られるなど、さらに、市販の抗体や試薬反応キットも多数出回り、大いに便利になった反面、出来ることが次から次にあらわれて、益々、慌ただしくなると感じます。また、運営交付金の削減に伴い、経常経費が枯渇し、その分、プロジェクト型研究は増えましたが短期的な出口を見据えたものにならざるを得ません。若手研究者の任期制も、すっかり制度として定着し、限られた期間での成果が、より強く求められる状況にあります。

一方で、今年度ノーベル賞を受賞された大隅先生の言葉「興味の持てる分野で、素朴な疑問を追求してほしい」にみられますように、自らゆっくり考え、粘り強くかつ、楽しんで研究を進めることの大切さを痛感しています。

このような時代だからこそ、益々、貴財団による基礎的・学際的な研究助成事業は、自らの研究におけるオリジナリティー・強み・挑戦的な計画の立案など、その申請の際には立ち止まって自己吟味する良い機会になります。また、採択されれば新たな一歩への後押しを頂けたと、大きな励みにつながります。貴財団の継続的な若手研究者への支援事業、心から感謝とともに、引き続き、どうぞ宜しくお願いします。

## 海外留学は夢の架け橋

農研機構次世代作物開発研究センター  
上級研究員

宇賀 優作

私は2014年8月から1年間、山田科学振興財団の長期派遣援助を受けて、アメリカのコネル大学で客員研究員として、「最新イメージング技術を用いたイネ染色体断片置換系統群における根系形態に関する遺伝子領域の同定」を行ってきました。

滞在中お世話になったSusan McCouch教授は私が大学院時代に憧れていたイネゲノム研究の世界的な権威で、当時、博士課程は彼女の元で研究がしたいと留学の準備をしていました。同じ頃、フィリピンにある国際イネ研究所で博士奨学生の募集がありました。将来、発展途上国の稲作に貢献できる研究者になりたいと考えていた私は、熟慮の末、国際イネ研究所を選び、2年2ヶ月研究した後、日本で博士号を取得しました。その後、いつか彼女と研究ができればと思いながら、そのチャンスはなかなか巡ってきませんでした。

現在の研究所では2004年から現在まで一貫して干ばつに強いイネの品種開発研究を進めてきました。2013年には、根を深くすることでイネが干ばつに強くなる遺伝子「DRO1」を世界ではじめて報告しました。その成果が2014年4月にTBSテレビの「夢の扉+」で「遺伝子発見 1か月水を与えなくても育つコメ。開発」というタイトルで取り上げられました。番組の放送終了後は、国内外の研究者や一般の視聴者の皆さんから激励や問い合わせをたくさん頂きました。

しかし、この成果は研究の折返し地点にすぎません。20才の頃に描いた「発展途上国の大変な環境にいる子ども達がお腹いっぱいご飯を

食べられて、夢を持てる世の中にしたい」という夢はまだ叶えられていないからです。

厳しい干ばつが来ても農家さんが安心して栽培できる品種を開発するにはDRO1だけではまだまだ不十分です。より干ばつに強いイネを開発するため、新たな遺伝子の探索が必要だと考えました。DRO1は根を下方向に向ける作用があり、土の表面が乾いても下層の水分を吸収し、イネは干ばつに強くなります。しかし、DRO1は根の長さには関与しません。そこで、根を長くする遺伝子を見つければ、もっと干ばつに強くなると考えました。

そのような時、国際学会でMcCouch教授と同じワークショップで発表する機会があり、彼女も共同研究者と一緒にイネの根系に関する遺伝子の研究を始めたことを知りました。彼女たちのグループでは近年注目されている三次元画像解析技術を駆使して、根系の定量化を試みていました。この技術を私の研究に生かしたいと思い、彼女の快諾を得て、コネル大学で研究をすることができました。

まだまだ研究は途中ですが、今回の留学は夢の実現に向けて、次のステップへの架け橋となりました。このチャンスを無駄にしないように、今後も研究に邁進したいと思います。最後に、この貴重な経験を支えていただきました山田科学振興財団および多くの関係者の皆様に深く感謝いたします。



筆者

はやぶさミッションを予期したかのように

米国ブラウン大学上席研究員 廣井 孝弘

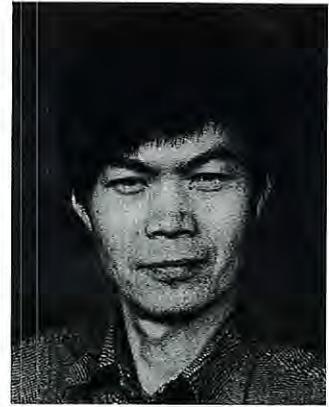
私が長期派遣援助をいただいたのは、1990年の春、日本学術振興会研究員を2年間勤めあげてその先がないという極限状況の中でした。当時、「惑星科学」という日本語さえない中で、隕石がどの小惑星から来たかを可視・近赤外分光で調べるといふ、特殊なテーマで博士号を2年前に取得した私は、大学の助手に応募する度に、そんな研究が何の役に立つのか、と言われて落ち続けました。

そんな中、山田科学振興財団のおかげで米国ブラウン大学に1年間行くことができました。アポロ計画時代から月の分光データから地質や宇宙風化現象を研究されていたピータース助教授が受け入れてくださいました。

ブラウン大学には世界最高級のNASA反射率実験室 (RELAB) がありました。私はそれを使用させてもらい、データベースにある反射スペクトルを調べながら、日本で始めた研究の発展や論文執筆に携わりました。研究は素晴らしく展開していく一方で、翌年から行くべき国内外の職への応募は不調でした。

そんな中で、唯一受かったのは、米国科学アカデミーの制度の一つであるNASAセンターでの短期のポストドクの仕事でした。私は面識もないジョンソン宇宙センターのヴァイラス博士のところに応募し、何と面接もなしで取ってもらえました。そこでは、許される最長の3年間いることができ、そこで博士課程に始めたS型小惑星と普通コンドライト隕石との関係を解き明かす宇宙風化の必要性に気付くことができました。また、そこで出会ったゾーレンスキー博士のおかげで、炭素や含水鉱物

や有機物といった生命環境に必要な物質を含む炭素質コンドライトの分光測定と、その母天体を小惑星の中から見つける仕事に着手し始めました。



筆者

しかしながら、日本や米国での恒久職への応募は全て断られつづけ、ビザが切れて国外追放になるかもしれないという事態になりました。そんな中、RELABの技官が健康に不調をきたし、パートタイムの技官という最低限の職を得て、またブラウン大学に戻りピータース教授にお世話になることになりました。

その後間もなく、日本では月周回衛星「かぐや」、小惑星試料回収衛星「はやぶさ」計画の立ち上げが行われ、私は科学チームの共同研究者として、月や小惑星の鉱物分光と宇宙風化の研究成果を生かせるようになりました。

その結果、はやぶさが小惑星イトカワにランデブーした翌年の2006年には、私はその成果を英国誌ネイチャーに発表し、現在「はやぶさ2」計画に、炭素質コンドライトとその宇宙風化の研究を生かして貢献しています。

私は過去80回以上大学の恒久職の公募に落とされ続け、国外追放にあった気持でしたが、これら日本の固体惑星探査ミッションに貢献できる人材となるように天は私を米国にけり出されたのかもしれないと今は感じています。その天命を果たす突破口を開いてくれたのは、他ならぬ山田科学振興財団でした。



### [事務局より通信]

- ・長期間派遣者研究交歓会が2016年10月29日に大阪薬業会館で開催され、発表者7名、財団関係者24名が参加しました。成果発表会では専門分野を超えた意見交換が行われ、また夕方からの懇親会は「社会的ニーズの背後にある基礎研究の意義」などを話題に、発表者と財団関係者の和やかな交流の場となりました。
- ・当財団評議員の米沢富美子先生が「物理学を変えた二人の男－ファラデー、マクスウェル、場の発見」を翻訳され岩波新書から出版されました。場の発見を主軸にファラデー、マクスウェルの生涯を描いたもので、マクスウェルが書いた詩も翻訳されている興味深い本です。
- ・2011年から2016年まで当財団の選考委員ならびに学術参与を勤められた宇田川康夫先生が2016年9月18日ご逝去されました。生前の永年に亘るご貢献に深く感謝するとともに心よりご冥福をお祈りいたします。

**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

2017年2月28日発行