

財団ニュース

令和元年度 第2号 (通巻 第83号)

卷頭言	1
短信	4
受賞・受章のお知らせ	7
ご寄附の報告	9
第71回山田コンファレンス速報	10
援助研究の軌跡	11
2020年度研究交歓会のご案内	16

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

21世紀の科学の課題一考



理事 北岡 良雄*

20世紀が「科学技術の世紀」だったことは間違いない。世紀前半、相対性理論や量子力学など物理学の基本原理が花開き、エレクトロニクスやコンピューターなどの工学が長足の進歩を遂げる原動力になった。また、世紀後半に急進展した遺伝子工学やゲノム（全遺伝情報）科学は、私たちの生命観を変え、医療に革新をもたらす可能性を秘めている。

昨年のノーベル化学賞は旭化成の吉野彰名誉フェローが受賞された。授賞テーマになったリチウムイオン電池は、小型・軽量ながら多くの電気を蓄えられる革新的な電池として開発された。1990年代に実用化されると、リチウムイオン電池はスマートフォンを生み、瞬く間に普及し情報伝達のあり方や通信手段を根底から変え、産業界に計り知れない変革をもたらし、今のネット社会の到来を支えている。電気自動車（EV）搭載用電池を含めると世界市場は2022年に7兆円を超えるとの予測もある。科学技術は、しかし、21世紀の文明社会に大きな課題を残そうとしている。

20世紀には膨大な種類の化学物質が開発され、社会に豊かさをもたらした。しかし、環境ホルモン問題などをきっかけに化学物質の安全性への懸念も強まっている。人類が化学物質と共生する道はあるのか？20世紀後半の石油化学工業の発展に伴い、大量の化学物質が野生生物に蓄積していることがわかつってきた。科学技術文明は私たちの身の回りにおびただしい人工物や人工空間をつくりだし、人間を自然から遠ざけた。急進展するITや遺伝子技術は市民のプライバシーや倫理問題にまで踏み込もうとしている。さらに地球環境問題など深刻な課題も浮上している。例えば、洪水、干ばつ、台風、竜巻などの異常な自然気象の多発である。また、地球規模での異常現象として、オゾン層消滅、海水温度上昇と異常海流、永久凍土減少なども異常気象と深く係わっている。これらの環境悪化は、人類の営みにより発生する二酸化炭素等の増加による大気汚染によるものであり、その抑制が重要な課題となっている。人類の人口増加と相俟って、これらの地球環境の悪化は年々顕著になっており、今後の緊急対策が強く求められている。

2015年9月に開催された「国連持続可能な開発サミット」において、人間、地球および繁栄のためのより包括的で新たな世界共通の行動目標として「持続可能な開発目標（SDGs）*」を中心

*大阪大学データビリティフロンティア機構企画室特任教授

*SDGs : Sustainable Development Goals

とする成果文書「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」が全会一致で採択された。SDGsの17のゴール（下図参照）は、人類が直面している持続可能性に関する諸課題を示しているだけでなく、これらの課題を統合的かつ包摂的に対処するために科学技術イノベーションによりこれらの社会課題の解決や、より良い政策決定に資する科学的根拠を提供することが期待されている。さまざまな統計の推移から明らかのように、この30年間で地球温暖化は亢進し、ついに大気中のCO₂濃度は危険水域と言われる400ppmを超えた。ようやく2015年のCOP21でパリ協定が合意され、世界中の国々が力を合わせて気候変動と戦うとコミットしたが、現状の各国の自主目標レベルでは、科学者が強く推奨する産業革命以降の気温上昇を1.5°C以内に抑えることは不可能で、国際合意となった2.0°C目標も、このままでは絵に描いた餅に等しい状況のようである（<https://www.jst.go.jp/sdgs/actionplan/index.html>）。

【参考】持続可能な開発目標(SDGs)の概要



現代科学は、端的に言えば、人類存続のための科学として発展しているという側面がある。如何に豊かに生活し、長く生きるかを希求して、人類中心の観点での科学的な営みが進められている。しかし、人類が永く生存するには、地球上の他の動植物と共生することこそが肝要であり、科学者は将来の生物生存を考慮した共生的科学観を持ち、地球を俯瞰的に見つめて地球上の総ての植物や生物との共生の下での生活活動を保証する科学技術を発展させる必要がある。

さて、20世紀の自然科学はなんといってもまず物理学が先導し、いわゆる科学技術のほとんどは物理を基礎とする工学を無視しては成り立たなかった。生物学ではワトソンとクリックが遺伝子の本体であるDNAの構造を解明し、生物学が真の物質的な自然科学となったと見られて

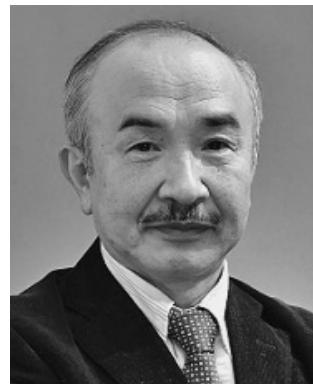
きた。しかし、DNAの分子構造の解明によって明かされたのは、生物学における情報の意義の認識であり、その時点でいわば情報に物質的基盤が与えられたといえる。一方、現代医学では細胞、臓器などの再生医療が盛んになり、遺伝子操作と相俟って、人間としての尊厳を踏み越えようとしているように見える。長寿命を望む人間の欲望が、独断的な科学観を生んでいるのではないだろうか？また、幸福は豊かさであるとの経済観から地球上の環境汚染や資源枯渇を無視した独断的研究も散見されるのは極めて残念である。次世代の人類繁栄と生存のためには、科学者は自然共生を重視した観点での俯瞰的研究をすることが強く求められると思う。

21世紀科学の特徴は20世紀の自然科学重視とは異なり、社会・経済を重視する傾向が強くなつたことであろう。19世紀から20世紀初頭にかけて発達した科学は、『自然科学』すなわち、自然現象の解明と真理の探究が中心の「純粹学問」であった。しかしながら、20世紀後半になって社会経済への貢献の要求が強まり、実用的学問が重視されるようになり、現在では理学系分野の研究者も社会的課題の解決への貢献が求められるようになっている。

本来の『自然科学』は真理の探究として発展したものであったが、近年になって、世界各国が科学技術の振興による経済発展を図るようになり、わが国でも近年『科学技術立国』を唱え、その結果、次々と新しい産業が生まれ、経済発展を牽引する時代となった。このような国際的な科学技術競争によって本来の「真理探究の科学」は影を落としているのが現状かもしれない。最近のわが国の科学技術政策では、「イノベーション」を旗印とした科学技術振興が強力に進められている。一方で過去十数年間、科学分野のノーベル賞受賞者が、わが国から輩出している。しかし、これらほとんどの受賞者は研究環境が十分に恵まれていたとは言えない時代の研究者である。2012年に受賞した京都大学中山伸弥教授の「iPS細胞」研究も、多額の科学研究費の恩恵を受けていない若い時代の成果であると言う。ノーベル財団によると、「ノーベル賞は優れた学術研究の基を発見した人に授ける賞であり、その後の発展に寄与した人は対象にならない」と言う。今後、わが国が「眞の科学技術立国」を目指すのであれば、真理の探究を目指す若い優れた才能を持つ研究者を如何に見出し、支援し育てるかが大切であり、そのための研究費の投入が最重要になっていると考える。この観点から、山田科学振興財団は「自然科学全般に亘る超分野的な視点から、なかでも未だ評価の定まっていない先駆的基礎研究にも注目し、多様な研究助成を振興することでわが国の科学研究の向上に寄与することを目的とする」との高邁な精神を矜持されていることは大変に心強い。

21世紀はエンドレスに進む科学技術とともにあらゆる分野の深化した「知」の時代に移行するのだろうか？研究者は学問の本質を理解する能力と人間性を高め、真理を実証的に探究する精神、複眼的思考力を養う総合的判断力を有することが求められていると思う。これこそが新しい学問の創造を可能とするものであろう。

京都市青少年科学センター： 小中学生への科学教育



選考委員 松本 吉泰*

私は2018年の3月に京都大学大学院理学研究科を定年で退職し現職である公益財団法人豊田理化学研究所のフェローに就任した。また、それと同時に「京都市青少年科学センター（以下、科学センター）」の学術顧問を拝命することとなった。本稿では科学センターにおける活動の中で最近感じたことを記す。

科学センターは1969年に設置され、昨年創立50周年を迎えた。創立以来の当該センターの理念は、「科学者精神」を理解体得した将来の市民を育成することと、科学の知識を子供達に押し付けるのではなく、科学の方法を学ばせることにある。これを実現するための活動としては、(1) 京都市の児童・生徒のためのセンター学習、(2) 教員の資質向上のための教員研修、(3) 一般市民を対象とした市民科学や一般公開などがある。

この活動の中からセンター学習について述べよう。科学センターの大きな役割としては普通の小中学校の理科室ではできないような実験を主体とした授業を通して小中学生に理科への興味を喚起し、またその理解を促進することにある。このために、科学センターには専任の教諭がおり、毎年テーマを決めて授業内容を企画し、それに用いる教材を開発する。そして京都市内の生徒を科学センターに招いて準備した授業をやっている。この授業を通じた学習をセンター学習と呼んでいる。教諭達はテーマに関して生徒達に体験させ伝えたい内容を絞り込み、まず近隣の小中学校の生徒に対して試験的に授業をやってみる。その授業には学術顧問も参加し、終了後にさまざまな助言を与えることになっている。

教諭らが工夫した実験内容を知り、生徒達の反応を目の当たりにすることはたいへん楽しいことではあるが、授業が終った後の教諭らとの議論の中で我々自身も新たな気付きを得ることも多い。長い研究所や大学での研究生活の中で自分の専門には詳しくなったものの、日常の現象の背後にあるものをどれだけ私はちゃんと理解しているかという疑問が湧いてくることもときどきある。

科学センターの専任教諭には市内の小中学校の教諭から理科の教育内容についての疑問が寄せられることが多く、彼等はこれに答える立場にある。しかし、自分達でその疑問に対する有効な答えが見つけられない場合、これに対処するのが学術顧問の役どころということになる。

*公益財団法人豊田理化学研究所フェロー

先方にすれば、大学の先生ならすぐに適切な回答をしてくれると期待するのだろうが、当方にはこれはなかなかスリリングな状況となる。急な質問に対してその場で思考を集中させて答えねばならない。したがって、授業参観終了後の議論は学術顧問にとって真剣勝負であり、緊張する場面もある。

たとえば、物質の状態変化をテーマとした授業の後に、こんなことがあった。ビーカーに入れた水を下から加熱したときのビーカー内の水の流れについての質問である。教諭曰く、ビーカーに入れた水を下からバーナーで加熱すると、加熱された中央部分の水は上昇し、逆に加熱されていないビーカーの側面に近い部分では上方から下方に向かう流れができ、ビーカー内には上下に循環する水の対流が起きるという絵が従来の教科書には載っていた。ところが、最近の教科書にはこの記述がなくなり、対流が起きるのか起きないのかよくわからない説明が与えられており、多くの理科の教員からこれをどう子供達に教えればよいのかわからないという。これは一体どういうことなのか考えて欲しいとのことだった。私も子供の頃このような対流の絵を観たし、また、実際におがくずなどを水の中に入れておいて加熱すると、それがその絵にあるような循環する対流の動きを見せられて納得したと記憶している。

物理化学を専門としてきた学術顧問である私は、この質問にちゃんとした答えを与えることが当然期待されている。私は、加熱された水の密度は低下するので上昇し、その代わりに表面近傍の温度の低い、したがって密度の高い水が降下してくるはずなので従来から習ってきたように対流が起きてしかるべきではないかと考えたものの、それでは先方の質問に答えたことにならない。そこで、一緒に実験をしてみることとした。

科学センターのよいところはいろんな試薬や道具が実験室にあることだ。教諭によると最近では温度により変色する試薬があるという。そこで、早速これを溶かした水をバーナーで加熱して観察した。すると予期せぬことが起きた。すなわち、バーナーの火があたっている部分からは確かに加熱された水が水流として上方に移動していくのだが、それは液面近傍まで上昇した後にそこに滞留し、そしてそこから変色した（温度の高い）水が、まるで雪が降るようにパラパラと下に落ちてくる。決してこれらはまとまった水流として下に降りてこない。どうやら、上昇した高温の水は、水流としてではなく拡散によりゆっくりと下に降りてくるというのがこの観測から得られた結果だった。対流が起きるかどうかは、おそらく媒体の粘度、比熱、注入する熱量などに依存するのだろうが、少なくとも通常に水を加熱するような場合には対流は発生しない。

それならあのおがくずを入れた実験は何だったのかというのが次の質問。思い起こすと水を十分含んだおがくずは加熱する前には下に溜っていたのでなかったか。つまり、加熱により上昇する水流にのっておがくずは上方へと移動するが、もともと水よりも比重が大きいので上昇水流が無いビーカー側面では自重により下に落ちてくるのだろう。すなわち、おがくずの動きは別に水流のそれを表わしているのではないに違いない。教諭達とやったこの観察から、

子供の頃に見せられた映像がそのまま固定観念になっていたことに改めて気付かされた。そしてこの議論が切っ掛けとなり幼い頃の思い出がよみがえってきた。私が子供の頃にはまだ薪で沸かす風呂があった。私も風呂焚きをさせられたが、湯の温度を均質にするためにはかならず途中で湯をかきませないといけなかった。決して対流で水の温度が均質になるようなことはなかったのだ。このことは身をもって体験していたのに、なぜか理科で習ったことをそのまま疑いもせずに過してきたことに深く恥じ入る次第である。

科学センターの教諭は少しでも子供達が興味を持ち、教科書にある事項の理解を進めるためのいろんな工夫を限られた予算の中で行なっている。このような科学センターが全国にどれくらいあるのか寡聞にして知らない。彼等は子供達に伝えたいことが一杯あるので授業はかなり盛り沢山な内容となり、学術顧問が余分なものを削ぎ落して生徒に最もわかって欲しいことが明確になるような助言をするのが常である。このように工夫されたセンター学習は教科書の事項の理解を深めることにたいへん役立つとは思うものの、時にはまったく違う形の授業ができるといいのにと思うことがある。というのも生徒達は専ら答えがある問題を解き、試験となると正解に辿り着くことはもとより、それに要する時間も競わねばならない。しかし、自然界に起きる現象にはそれを説明する明確な答えが必ずしもあるとは限らない。そこで、ついついこんな授業ができないだろうかと夢想する。つまり、生徒にある現象を実験にて体験させ、その現象が起きる理由をクラス全体で議論させる。活発な議論が起きることを期待するが、議論が尽きて生徒達が先生ならどのような答えを話すかと固唾を飲んでいるところで先生が「実は私もこの答えを知らないんだよ。」と笑ってみせる。この結論に失望する生徒もいるかもしれない。しかし、世の中には簡単には説明できない自然現象が身近にあるということを体験させるのは子供達を科学へいざなう一つの方法ではないかと思う。

受賞のお知らせ

本財団評議員の岸本忠三先生が、「IL-6の発見から医学への応用」を研究テーマとしたご功績により、2019年度（第24回）慶應医学賞に選ばれました。慶應医学賞は世界の医学・生命科学の領域において、医学を中心とした諸科学の発展に寄与する顕著かつ創造的な研究業績をあげた研究者を顕彰するものです。

先生の永年にわたるご努力とご功績に敬意を表し、栄えあるご受賞を心よりお祝い申し上げますとともに、益々のご健勝とご活躍をお祈りいたします。



岸本忠三先生

受章のお知らせ

本財団学術参与の横山茂之先生と選考委員の一條秀憲先生が、令和元年秋の紫綬褒章を受章されました。紫綬褒章は、科学技術分野における発明・発見や、学術及びスポーツ・芸術文化分野における優れた業績を挙げた方に授与される褒章です。

両先生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、今後より一層、ご健勝でご活躍されますことをお祈りいたします。



横山茂之先生



一條秀憲先生

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した。

ロート製薬株式会社 殿	20,000,000円
-------------	-------------

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71回山田コンファレンス速報

第71回山田コンファレンス「重力波時代におけるガンマ線バースト国際会議2019 (Gamma-ray Bursts in the Gravitational Wave Era 2019)」が、当初の計画通り開催され、盛会のうちに終了いたしました。

本国際会議への参加者実績を、以下の通り速報として報告いたします。

(敬称略)

会議名	重力波時代におけるガンマ線バースト国際会議2019					
	Gamma-ray Bursts in the Gravitational Wave Era 2019					
会 場	横浜赤レンガ倉庫1号館3階ホール					
会 期	2019年10月28日 ~ 2019年11月1日の5日間					
担当理事	常深 博					
大会責任者	坂本貴紀（青山学院大学理工学部・教授）					
参加者	国内参加者	71名	国外参加者	84名	計	155名
参加者 国別内訳	・日本	71名				
	・アメリカ	18名	・イスラエル	3名	・韓国	1名
	・英国	12名	・オーストラリア	3名	・ハンガリー	1名
	・イタリア	11名	・インド	3名	・スウェーデン	1名
	・ドイツ	7名	・カナダ	2名	・ベトナム	1名
	・フランス	6名	・スペイン	2名	・ロシア	1名
	・スイス	5名	・オランダ	1名	・アルジェリア	1名
	・中国	4名	・アイスランド	1名		
					計	21カ国

援助研究の軌跡

過去の研究援助の受領者から、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。

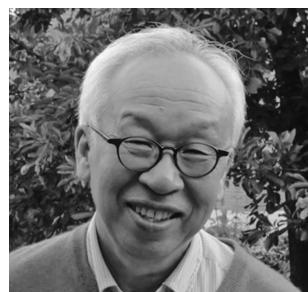
30年前の申請書から

理化学研究所 生命機能科学研究センター 濱田 博司
チームリーダー

私は1991年に『神経発生におけるPOU転写調節因子群の役割』というテーマで、山田科学振興財団から研究支援を受けています。当時は、世界中で転写制御因子のクローニングが始まった頃で、私は前年に未分化な細胞に特異的に発現する転写因子Oct3（今はOct4と呼ばれている）を同定していました。そこで、同じPOUファミリーに属する別の転写因子を同定し、神経発生における役割を調べたいというのが、狙いだった。その後数年間、申請に沿った研究を行い、それなりの成果はもたらしたが、振り返ってみると長続きはしなかった。やがて東京大学医学部生化学教室の助教授から東京都臨床医学総合研究所（臨床研）へ移ったが、山田科学振興財団から頂いた研究費で、臨床研での研究をスタートすることができた。

引き続き細胞の未分化性や神経細胞への分化に興味だったので、臨床研では、胚性腫瘍細胞を用いて細胞分化を制御する遺伝子を単離しようとした。しかし得られた遺伝子の発現や機能は、培養細胞でなく、マウス胚・マウス個体を用いて行っていた。正直なところ、培養細胞を用いて機能解析することに限界を感じていた。分化前と分化後の細胞を用いて、Differential Screening法で、来る日も来る日も、分化前後で特異的に発現する遺伝子を探索し続けた。今なら自分で実験をしなくとも公開されているデータを使ってin silicoでスクリーニングできるが、当時は竹槍戦法である。しかし幸い、最終的には目的の

遺伝子を多数単離することができた。そこからは、他の研究者の方々に大いに助けてもらつた。マウス胚で



筆者

の発現を調べる技術は鍋島陽一博士（当時は、国立精神神経センター）に教えてもらった。胚の部位特異的に、一過的に発現する、機能不明だが面白そうな遺伝子がたくさん見つかった。自分では宝物に見える材料を持って大阪大学に移ったが、又しても幸いにもそこで、近藤寿人博士（当時は大阪大学細胞生体工学センター）から遺伝学的な技術を学び、ノックアウトマウス・トランスジェニックマウスを作成して、機能を調べることができた。その中には、神経系で発現し神経発生で役割を持つものもいくつか含まれていた。その点では、1991年に山田科学振興財団へ申請した計画書に沿った展開ではあった。しかし、遺伝子探索の過程で偶然現れた、左右非対称に発現する遺伝子（Lefty）をきっかけに、ラボの研究は2010年頃には左右非対称生の研究に収束していた。

振り返ってみると、約30年前の申請書の内容は、その後10年程度は続いたものの、現在には至っていない。しかし、今の研究を開いてくれたLeftyの同定に至った、臨床研での Differential Screeningは、間違いなく山田科学振興財団に支援して頂いたおかげである。当初の目的からは少し横道に逸れてしまったが、研究の進展には必須であったこととして、大きな目で許していただきたい。

信頼できる測定のために

大阪大学核物理研究センター 准教授 嶋 達志

ある測定量を異なる実験者が測定すると、異なる結果が出てしまうことがあります。測定値の食い違いが誤差の範囲内であれば矛盾しているとは言えません。しかし現実には、誤差を越えて食い違う例も少なくありません。恒星のヘリウム燃焼領域では、鉄を出発点とする中性子吸収反応によって重い元素が順次つくられます。ところが同じ領域には窒素14 (^{14}N) が大量に存在しており、その中性子吸収反応、特に中性子吸収・陽子放出反応 ($^{14}\text{N}(\text{n},\text{p})^{14}\text{C}$ 反応) の確率が大きすぎると中性子が奪われ、重元素合成が阻害されてしまいます。1990年頃の時点では互いに2倍も異なる測定値が存在し、 ^{14}N の影響が不明でした。これに対して我々が考案した改善策は、

- ・検出器そのものを標的として利用し、反応で放出される粒子をすべてキャッチする
- ・反応率が精度よくわかっている $^3\text{He}(\text{n},\text{p})^3\text{H}$ 反応を同時に測定し、計数率の比から $^{14}\text{N}(\text{n},\text{p})^{14}\text{C}$ 反応率を決定する

というものでした。これらによって、入射中性子数、標的の量、検出器の効率などの絶対値が不要となり、系統誤差が大幅に取り除かれ、確度の高い測定が期待できます。このアイディアは、1992年度に山田科学振興財団からのご援助によって実現し、 ^{14}N の問題に決着をつけることができました。これは我々の手法の有効性を裏付ける成果でもありました。我々が次に挑んだのは、 ^4He 原子核の分解反応に関する問題でした。高エネルギーのガンマ線

を ^4He にあてると、

$\text{p} + ^3\text{H}$ と $\text{n} + ^3\text{He}$ の
2通りの分解反応
が起きます。核力
には、陽子間の力
と中性子間の力が
ほぼ等しいとい



筆者

特徴があるので、上記の2通りの反応確率も
ほぼ等しいはずです。しかし多数の研究者が
各々どちらかの反応率を別々に測定して得た
データには1.5倍～2倍の不一致がありました。
我々は前述の手法によって、世界で初めて
両方の反応率の同時測定に成功し、それらが
ほぼ等しいことを確認しました。それによっ
てようやく長年の謎が解消されたわけです。

現在は中性子の寿命の精密測定に取り組んで
います。中性子の寿命は弱い相互作用の結合
定数、カビボ・小林・益川行列のユニタリ－
性、初期宇宙でのヘリウム合成に関わる重要な
物理量ですが、測定方法によって大きな違い
があり問題となっています。我々は前述の
手法を駆使し、この問題を解決するべく努力
を続けています。

信頼できる測定を行うには、より確実な手法
の開発が重要です。しかしそれにも増して
重要なのは、互いに切磋琢磨し合えるライ
バルの存在ではないかと思われます。ご紹介
しました研究を通じて、そのことを繰り返し
学ばせていただいたように思います。その最初
のきっかけを与えてくださった山田科学振興
財団に、心より御礼申し上げたいと思います。

研究のその後

日本女子大学理学部 教授 秋本 晃一

私は1995年度に山田科学振興財団から「金属半導体界面の微小格子歪の研究」に対して研究援助をしていただきました。私は大学院生時代から半導体界面の構造やひずみについて興味をもっていました。半導体デバイスの機能発現に大きな影響を与えるのはショットキーバリアやpn接合など界面であると考えられるからです。私は大学院生のときから今に至るまで、シンクロトロン放射光と呼ばれる強力なX線を用いた構造研究を一貫して行ってきました。大学院修了後、9年間日本電気株式会社の研究所でシンクロトロン放射光を用いた研究に従事していました。その後1994年に名古屋大学工学部に移りましたが、民間会社と違って、科研費の申請は勝手が違い、なかなか採択されない中で、研究室立ち上げ資金として、研究を援助していただき大変ありがとうございました。金属／半導体界面の構造研究は従来から非常に多くの研究がなされ、さまざまなショットキー障壁形成モデルが提唱されるに至っています。その中で金属とGaAsの界面構造を研究し、ショットキー障壁との関係を明らかにした。その後、山田科学振興財団からの研究援助を呼び水として得られるようになった科研費やその他の外部資金で行った研究を以下に記します。

1) 表面界面の格子ひずみ・応力の研究

極端に非対称なX線回折法とよばれる表面界面の格子ひずみに敏感なX線回折法について研究を行いました。これはX線を結晶表面にすれすれに入射する条件でのバルク結晶から

の回折線を用いる方法であり、動力学的回折理論を用いてひずみの定量化にも成功しました。特に超高真空中でのひずみ（格子緩和）の測定を行い、Si

筆者

の清浄表面及び金属吸着原子により誘起される再配列構造が基板格子に与えるひずみを測定、評価しました。その結果、従来5、6原子層といわれていた表面格子緩和が実際にはもっと長距離の深さ方向に、微小ながらも及んでいることがわかりました。

2) 高誘電率絶縁膜界面の格子ひずみと構造

半導体と絶縁膜（酸化ハフニウム）界面の半導体側の格子ひずみを上記の極端に非対称なX線回折法により定量的に求めました。作製方法や条件あるいはアニール等により格子ひずみがどのように変化するかをアニールの過程をX線によりその場観察することにより明らかにしました。この系は後に強誘電体であることが判明しました。強誘電体への相転移は応力が誘起しているといわれ、応力についてのこの論文は最近多数引用されています。

3) GaN結晶に関する研究

現在でも結晶欠陥低減が求められているGaN結晶について、結晶欠陥のごく近くだけでなく広い領域に広がった格子ひずみを結晶面の傾きのずれ ($\Delta \theta$) と面間隔の伸縮 ($\Delta d/d$) を分離して画像として求めることに成功しました。またGaNの極性判別 (c面の裏表判別) に関して、赤崎先生、天野先生、中村先生のノーベル賞受賞以前に、先生方から試料を



提供していただき異常分散を用いたX線回折法により裏表の判別を行いました。

私はその後、2012年に日本女子大学理学部に移りました。理系の女子は就職において引っ張りだこです。2015年に施行された女性活躍推進法も理由の一つかもしれません。特に女子大は女子しか応募してこないので、企業側も安心して求人を出せるとお考えと推察されます。卒業生が名古屋大学以上に日本を代表する企業に就職し、技術開発や研究開発も担っていくので、教える方としても大変やりがいがあります。

日本女子大学に移ったのは、2011年の東日本大震災を機にといふこともいえるかもしれません。日本女子大学では専門科目以外に「物理学が拓いた世界」という文系の学生も含めて全学向けの教養科目も担当しています。

その中では原子核からエネルギーがどのように取り出されるのかということも発見の歴史も含めて講義しています。非常に熱心にノートを取り、授業を聞いているのは、大変印象的です。原子力について「安全です。大丈夫です。」という言葉ではなく、文系、理系を問わず本当のことを知りたいと思っている学生の熱意を強く感じます。本学は「Bloom as a leader」をタグラインにしています。何年後かはわかりませんが、学生が将来、ささやかであっても、さまざまな場面でリーダーとなり、他の人々をリードしていく欲しいと願っているこの頃です。

大学における研究教育の最初の出発点の段階で、研究を援助していただいた山田科学振興財団に深く感謝申し上げる次第です。

2020年度研究交歓会のご案内

自然科学全般にわたる幅広い研究発表の中で自らの研究の位置づけを確認し、また異分野研究者との交流によって学際的視点から新しい発想を得、研究が進展されることを目的とした研究交歓会を毎年開催しています。

日程：2020年5月30日（土）、31日（日） 於：東京コンファレンスセンター・品川

第一部 成果発表会：5月30日（土）9：45～

演題	演者（敬称略）
複雑なDNA構造とがん細胞の増殖維持	東京理科大学理工学部 定家 真人（2018年度：日本分子生物学会推薦）
光-スピニ変換による界面のスピニ分裂バンドの計測とスピニ流の自在生成	東京大学大学院理学系研究科 林 将光（2018年度：応用物理学会推薦）
有機分子触媒と可視光を用いる炭素-炭素結合形成法の開発	横浜薬科大学薬学部 庄司 満（2018年度：個人推薦）
ボーズ・アインシュタイン凝縮相の繰り込み理論	北海道大学大学院理学院物理学部門 北 孝文（2018年度：日本物理学会推薦）
結晶面方位を制御した単結晶薄膜による酸窒化物水分解光触媒の高効率化	東京大学大学院理学系研究科 廣瀬 靖（2018年度：応用物理学会推薦）
赤外域ファイバオプティクス：要素技術開発および惑星探査機・着陸機等搭載用小型分光器への応用検討	東北大学大学院理学研究科 中川 広務（2018年度：地球電磁気・地球惑星圈学会推薦）
ミトコンドリアのリン脂質恒常性に必要な新規輸送因子の骨格筋形成における役割	獨協医科大学医学部 堀端 康博（2018年度：日本脂質生化学会推薦）
結合の数が増えた官能基を創り出せるか？典型元素化学によるアプローチ	学習院大学理学部 狩野 直和（2018年度：日本化学会推薦）
液晶乱流で調べる、非平衡の不可逆的相転移とエントロピー生成	東京大学大学院理学系研究科 竹内 一将（2018年度：日本物理学会推薦）
中枢概日時計の神経メカニズム	金沢大学医薬保健研究域医学系 三枝 理博（2018年度：日本生理学会推薦）
植物の体づくりにおける幹細胞の形成と維持メカニズム	熊本大学国際先端科学技術研究機構 相田 光宏（2018年度：日本植物学会推薦）
先端的レーザー分光による氷表面の分子科学	埼玉大学大学院理工学研究科 山口 祥一（2018年度：分子科学会推薦）
分子動態検出に基づく細胞内シグナル伝達量測定法の開発	東京大学大学院理学系研究科 吉村 英哲（2018年度：日本分析化学会推薦）
構造と模様の相関、ショウジョウバエを用いたアプローチ	北海道大学大学院地球環境科学研究院 越川 滋行（2018年度：日本動物学会推薦）
体細胞におけるヘテロクロマチン領域記憶の分子装置の同定と機構に関する研究	国立遺伝学研究所 齋藤 都暉（2017年度：日本分子生物学会推薦）

〈2020.3.10現在・講演順序は変更される場合がございます〉

第二部 講 演 会：5月31日（日）11：30～

演題：「免疫応答のコンダクター：樹状細胞」

講演：稻葉カヨ先生（本財団評議員）

京都大学 理事・副学長（男女共同参画・国際・広報）



稻葉カヨ先生

公募要領



山田科学振興財団

国際学術集会開催助成のご案内

物理学、化学、生物学、医学、地学、天文学などの
基礎科学研究者のために

自然科学の基礎的分野における国際学術集会について、
「山田コンファレンス」もしくは「山田シンポジウム」
として開催することを希望する提案を広く募集し、その主たる
開催費を援助いたします。

1. 応募者資格

日本の研究機関に所属する研究者であること（身分、経験、年齢等は問わない）
※学会等からの推薦は不要

2. 援助額

総額 800 万円以内

3. 応募方法

財団ホームページにて「公募要領」をご覧の上、ご応募下さい

4. 募集期間

2020 年 4 月 1 日 ~ 2021 年 2 月 28 日 必着

5. 開催時期

2023 年度開催予定の国際学術集会

6. 結果通知

2021 年 8 月中に財団ホームページにて発表（予定）

山田科学振興財団 国際学術集会 ホームページ
https://yamadazaidan.jp/jigyo/bosyu_kokusai.html



2013 年度第 67 回山田コンファレンス



2015 年度第 68 回山田コンファレンス



2016 年度第 69 回山田コンファレンス



2018 年度第 70 回山田コンファレンス

公益財団法人 山田科学振興財団
〒544-8666 大阪市生野区巽西 1-8-1
TEL : 06-6758-3745 FAX : 06-6758-4811
<https://yamadazaidan.jp/>

科学技術に関し、ひろく
国民の関心と理解を深め、
科学技術の振興を図るため、
4月18日(発明の日)を含む
月曜日から日曜日の一週間を
「科学技術週間」とし、
科学技術に関する行事を
集中的に実施しています。

令和2年
4月13(月)
↓
4月19(日)

科学技術週間にあわせて
全国の科学館等で配布する
「一家に1枚」ポスターのテーマは

南極

- 地球の未来を映す窓 -

です!



第61回

科学技術週間

SCIENCE & TECHNOLOGY WEEK

「科学の美」写真コンテスト

身近にある科学や技術がもたらす美しさを写真で発見し、科学への親しみを深めるために「身近な科学の美」をテーマにした科学技術団体連合主催の写真コンテスト。

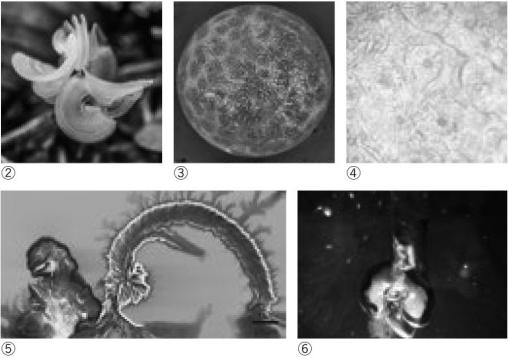
「作品名」 / 撮影者

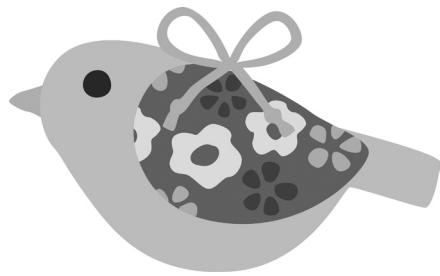
- ①「イチゴ果実内部に運ばれる糖」 / 三好 悠太(量子科学技術研究開発機構)
- ②「シモバシラの氷花」 / 峯村 温
- ③「直径1mmのエウロバ」
/ 中道 勝、金 宰煥、赤津 孔明、中野 優(量子科学技術研究開発機構)
- ④「オリーブの葉の気孔」 / 浦本 康衣
- ⑤「イオンビームで突如誕生!ミクロサイズの怪獣?!」
/ 喜多村 茜(日本原子力研究開発機構)
- ⑥「水中で燃焼し続ける花火」 / Hayashi Yuki

最優秀作品



優秀作品





[事務局より通信]

- ・2019年10月12日（土）に大阪で開催予定をしておりました、2019年度長期間派遣者研究交歓会が大型の台風19号の接近により、開催中止となりました。お忙しい折、ご予定いただきました先生方には、誠に申し訳ございませんでした。
つきましては、本年2020年11月21日に大阪にて改めて開催させていただく予定です。
- ・2020年度に海外に出発する長期間派遣援助採択者が決定しました。詳細は財団ホームページ(<https://www.yamadazaidan.jp/>)をご覧ください。
- ・第10回山田研究会「動的過程における「右と左」－非平衡、非対称、非線形が紡ぐ学際研究－」が、2020年2月27日～28日にアルカディア市ヶ谷（千代田区）で開催されました。
- ・2020年度研究援助ならびに2022年度国際学術集会開催援助の公募受付が終了しました。今回も多くのご推薦・ご応募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。
- ・前号（令和元年度第1号）の4項目におきまして、高橋成年先生のお名前に誤りがございました。心よりお詫び申し上げます。
- ・1999年より10年間、本財団の選考委員を務められました赤岩英夫先生（群馬大学元学長）が、2019年2月16日にご逝去されたことをご遺族様よりお知らせいただきました。生前の永年にわたるご貢献に深く感謝いたしますとともに心よりご冥福をお祈り申し上げます。
- ・文部科学省科学技術・学術政策局人材政策課様より、令和2年度科学技術週間（4月13日～19日）のご案内とポスターをいただきましたので、前ページに掲載いたしました。

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

2020年3月31日発行