

財団ニュース

平成20年度 第2号 (通巻 第61号)

寸言欄	1
短信	3
山田シンポジウム (YS) 報告	5
援助研究の航跡	9
研究援助その後	10
長期間派遣援助その後	15

事務局より通信



YAMADA SCIENCE FOUNDATION NEWS

財団法人

山田科学振興財団

「2008年10月」

評議員 志田 忠正

今夏、北米屈指の大学で永年、基礎分子科学の一角を牽引してきた人の学術講演を聴く機会があった。開口一番、curiosity-based research is almost extinct…と切り出したので、思わず膝を乗り出したが、話が終わってみると自らの研究がまさしくcuriosity-based researchに他ならないことを自負するものであって、今日の“役に立つ研究”を追い求める世界中の研究動向に無言の異議を唱える内容であったと、私は解釈し、心中で喝采した。

30年以上になる当財団の援助活動が基本的にcuriosity-based researchを対象とするものであり、その礎は財団創設者、山田輝郎翁の事業経営理念、すなわち、「点試汎行」(小さくとも未知の分野に賭ける、有望とわかれば大規模な「汎行」的助成を国にお願いする)にあることは衆目の一致するところである。

さて、国立大学の法人化に代表される「地殻大変動」以降、日本の科学研究界では、tax-payerへのaccountabilityとか、戦略的、革新的、グローバルなとかなどという言葉が飛び交うようになり、音楽会や美術展などのポスターにもひけをとらないくらい人目を惹くポスターには、華やかなプロジェクトや講演会などの案内が誇示されるようになった。科学研究がいつの間にか利を生む成果を目指した国際競争の一種目のようになり、そのレースに勝ち抜くための即戦力確保のパフォーマンスとは知りながらも、漂う空気にはどこか急き立てられるような気分させられる。

一方で、人数だけは増えた博士課程の後に続くいわゆるポスドク階層の研究環境の不安定さに少なからぬ人々が警世の声をあげるようになってきた。ここでいう研究環境の不安定さとは経済的生活保障の不足感ということだけではなく、何の役に立つかも分からぬ研究に賭けることへの世間の許容度不足を指す。あるジャーナリストは分かりやすい言葉で次のように述べている。「国際レベルの研究拠点も増えたが、足元には危機も忍び寄っている。研究職は任期付が増え、若手が落ち着いて研究できないなど深刻な問題が生じている」。この問題は私自身、良い答えが見つからぬまま心を痛めている難題である…と、鬱屈しているところへ、四人の日本人ノーベル賞受賞の報道が飛び込んできた。

物理学賞発表の数時間前、さるメディアから関連するメールを受け取っていたが、かつて同じ学部で共通の年月を過ごした益川先生のお名前を耳にして思わず一人、拍手した。そしてその後、新聞紙上で伝わってくるお人柄あふれる率直な益川語録に一々、膝を打った。折角なのでそのいくつかをここでも再録させて頂く。「おもしろいことをやったらいい。ノーベル賞、ノーベル賞というのはあんまり好きでない。はしたないことです」、「他人ができないことをして友だちに自慢したい、という気持ちが原動力になることもある。レベルの高い本を読むなど、少し背伸びをしてみても」、「今、受賞者が多いから日本の科学が安泰というわけではない。今の成果が数十年後に問われるわけで、入試のあり方などを含め、この機会に教育環境を再検討した方がいい」、「大学の先生が、マークシートなど採点の楽な問題ばかりつくるから、本来みんなが

持っている好奇心が選択式テストの受験体制ですさんでいる。今の親は教育熱心でなく、教育結果熱心だ」。最後のマークシート云々のくだりは、私自身、研究の現場から離れて教育に専念させられた間、大げさに云えば、一種の罪悪感を感じるほどに痛切に思っていたことを衝かれたものである。益川流の痛快、洒脱なコメントによくぞ云って下さったと溜飲を下げたが、ふと、最近、小林先生の論説も読んだことを思い出した。「学術月報」最終号で先生は前記の大型研究拠点に関連して次のように述べておられる。「最近、拠点という言葉があちこちに登場するが、この言葉は、予算が先にあるが無理やり線引きすることの不合理性をカムフラージュする役割を果たしているように思える」、「予算の獲得が厳しい競争にさらされている現状には感心できない。そのために費やされるエネルギーを教育・研究の中身の充実に向けるべきではなかろうか」。全く同感である…が、やはり、私には答えが見つからぬもどかしさが募る。3年前、私が「財団ニュース」で紹介したA.J.Bard教授の次の一節をまたまた披露して読者の知恵を仰ぎたい気持ちで一杯である：More and more, professors are judged not on the quality of their research, but rather on the amount of research funds they raised. Scientists are continually seeking new programs and sources of support. The most important new ideas will almost always come from individual investigators and not from a committee (C & EN, April 8, 2002).

物理学賞の花火が打ち上げられた翌日、私は単一分子検出の研究に邁進している元の共同研究者と会い、ミドリムシの話などをして帰ったが、直後に下村脩氏のGFP発見などの理由による授賞報道の花火が打ち上がった。氏の言葉「発見のころは美しいからどうしてこんな色が出るのだろうと疑問に思って、応用なんて考えなかった」。これはまさしく、curiosity-based researchの世界以外の何者でもない。そして、半世紀近く前、ごくありふれた無色の物質が高エネルギー電磁波の影響で目も覚めるような鮮黄色や、深淵の水を思わせる緑青色、あるいは八重桜の花弁のような桃色に着色するのを見つけて一人、実験室で息を呑んだ場面が思い起こされた。私は下村氏とは勿論、何の面識もないが、新聞報道で氏が名古屋大学の平田義正先生の門下生であり、「名古屋大学に行ったのも、ただ勉強したいから…どっちの先生もいいテーマをくれました」と語られたことを知り、またしても平田先生か一人の人間が人を育てる力の大きさに感嘆した。全くの蛇足ながら、平田先生の下からは岸義人ハーバード大学教授、中西香爾コロンビア大学教授などの人材が輩出している。そして、連鎖的に小林誠～益川敏英～坂田昌一～仁科芳雄の系譜が浮かんできた。今日、グラントを獲得した研究プロジェクトリーダーとそのリーダーを支える若手研究者の間にも将来、世代に跨る文化伝承が行われることを願わずにはおれない。

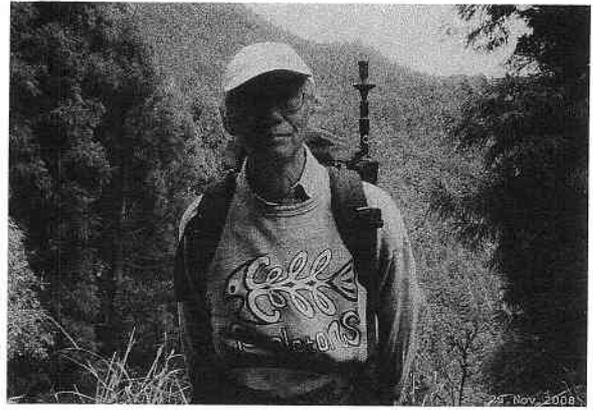
実はごく最近のノーベル賞授賞対象が、応用研究から基礎研究に傾いてきたように感じていたのだが、この稿を書いている間に耳に入ったラジオでも科学ジャーナリストが同じような意見を述べているのに意を強くした。彼はノーベル財団の見識の高さを改めて賞賛するとともに、1926年の生理学医学賞では山際勝三郎ではなく、Fibigerを選ぶという過ちを犯した例を引いて真の評価には時間がかかることにも触れていた。設立から30年を超える実績を積んできた当財団が日本の基礎研究支援に確かな歴史を刻みつつあることを慶びたい。

これで筆を擱きますが、もの見事に人様の言葉をつなぎ合わせただけの駄文になってしまいました。兎も角、このカラムのルールにより、次回の執筆者として九後太一先生を指名させていただきます。

不 思 議

評議員 柴岡 弘郎

東大付属小石川植物園の助手を6年半勤めた後、海外に勉強に行かせて貰った。学園紛争は私が日本を留守にしている間に始まり、私が帰国して間もなく終息した。帰国してすぐに理学部の植物学教室へ移ったが、みんなが辛い思いをしている時に遊んでいたのだからと云う理由で、理学部職員組合（理職）の委員長を押し付けられた。訳が分からずにいるうちに、学部長交渉なるものをする事になった。定員外職員の待遇改善などを、学部長に要求する場である。そのような交渉は全く苦手なので、オロオロしていたが、数学の松本幸夫さん、物理の伏見 譲さん、天文の海部宣男さんなど頼り甲斐のある方々が執行部に加わっておられ、全面的に助けて下さったので、どうにか格好だけはつけることが出来た。学部長交渉は月に一度開かれたが、自分一人でやるのではないと気付き、少し気が楽になった。このまま同じことを繰り返していれば、任期が終わると思っていたら、ストライキをしようと云うことになった。人事院勧告完全実施を要求してのストである。ストをするしないは学部単位で決めることになっていたの、理職でも代議員会を召集しストについての賛否を問うた。人事院勧告完全実施に対する組合員の要求は強くストは可決された。決起集会にも多数の組合員が参加しストは大成功だったが、暫くして久保亮五学部長から、処分をしてあげるので学部長室までいらっしゃいと連絡を受けた。行かないでいたら、配達証明付きの郵便で、処分の通知が送られてきた。その後、私が東京都立大学に移り、久保先生とお会いする機会はなくなってしまったが、久保先生



筆 者

が理学部に進学して来た学生に対して学部長として行った挨拶の中の「理学部に進学して来た諸君に一番大切なことは、疑問をもつことである。疑問が独創的な疑問なら、独創的な研究につながる」という言葉に100%賛同していたので、友好的でないままお会い出来なくなるのはとても残念だと思っていた。ところが、ほどなくお会いするチャンスが訪れた。チャンスを作って下さったのは山田科学振興財団である。

東大から都立大に移る頃、電子顕微鏡（電顕）を主要な武器として研究を進めていたが、転職先の都立大学には電顕が一台しか無く、しかもその電顕は工学部のもので、理学部に所属している私には利用しにくいものであった。仕方なくヒマそうな電顕を探しては、使わせて貰いに出向いていた。そのことを見て下さった、東大の古谷雅樹先生が、山田科学振興財団が研究援助を計画しているので、応募してみたらどうかと勧めて下さり、お勧めに従い応募し、運良く第一回目の研究援助を受けることになった。使いたい時、何時でも使える電顕が手許に来たことで、研究の進展の速度は飛躍的に上昇した。援助して頂いた電顕を使っただけの研究報告する第一回目の研究交歓会は大阪で開かれ、その席で山田科学振興財団の評議員をなさっておられた久保先生にお会いすることが出来た。



植物園在職の証し。今も残る私が入れた白ペンキ

久保先生は学部長交渉の席で心細げにしていた私を憶えていて下さり、「最近見かけないと思ってたら、都立に行っていたの。うちの娘も植物をやっているんですよ。どうも分子ではないらしいけれど」と声をかけて下さった。学部長交渉の席では、随分失礼なことを申し上げたように思っていたが、全く気になさっておられないような口調だったのでホッとしました。

かなり後になって、私が修士課程の2年間で過ごした植物生態学研究室出身者の集まりがあり、そこで久保先生のお嬢さんが同じ研究室の後輩であることを知った。大阪大学で自分の研究室を持つようになってから、院生どもに疑問の解決を目指す研究以外はするなと言いつけており、そのようなことを文章にもしていたが、お嬢さんはそれを読んで下さっておられ、私が久保先生の言葉を大切にしていることに「有難うございます」と云って下さった。とても嬉しかった。

この何年か、芝哲夫先生の紹介で、西宮にある高等学校の理系進学希望者のクラスで話をさせて貰っている。話はまず、久保先生の進学式の時の疑問を持つことの大切さについての言葉の紹介から始め、私がどのような疑問を抱き、どのようにしてその疑問を解こう

としてきたかを述べ、最後に「わたしは不思議でたまらない」と不思議に感じている自然現象について語り、他人はそういうことを不思議に思わないことが「不思議でたまらない」と結んでいる金子みすゞの「不思議」という詩をあげている。後日、授業に対する生徒たちの感想が送られて来るが、「僕も疑問を持つように努力しようと思った」とか「金子みすゞの詩が心に残った」というようなものばかりで、

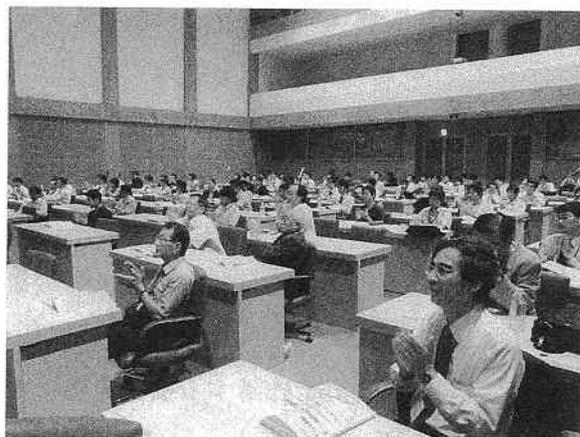
私の研究についての感想は殆どない。それでも、私の話がなにがしかのことを生徒達に伝えているのではないかと思っている。

第62回山田コンファレンス 「トポロジカル分子」を開催して

組織委員長 原田 明
(大阪大学大学院理学研究科教授)

去る2008年9月1日から4日まで淡路夢舞台国際会議場にて上記の国際会議を開催した。近年、特に重要となってきた自己組織化の化学を利用して、さまざまな超分子が設計・構築され、さらにその機械的な結合を通してロタキサン (rotor (回転子) と axle (軸) からなる) 分子やカテナン (chainのラテン語) 分子などが合成されている。このような分子はこれまでの安定な共有結合だけから出来た分子とは異なり、分子を形成する部品の間には大きな自由度があり、さまざまな新たな機能が期待されている。例えば、ロタキサンでは筋肉のように伸縮する分子が、カテナンではモータのように回転する分子が考えられる。本会議ではこのような新たな分野の研究者が世界中から集まり、講演・議論を行い、この分野の将来を語り合った。

国外から招待した先生方はいずれも世界を牽引する一流の研究者であり、最新の研究結果をわかりやすく説明された。最初の講演者であるコロンビア大学のBreslow先生はこの分野の歴史についてお話され、さらに最新の酵素モデルの研究の結果を示された。フランスのSauvage先生はこの分野の創始者の一人であり、伸縮する新たな超分子構造の構築について述べられた。そのほか、オランダのMeijer先生は超分子ポリマーの構築とその構造について先駆的な話をされ、Nolte先生は環状分子を用いてポリマー鎖を取り込ませ、環状分子を触媒として線状分子の変換を行い、その動的挙動に焦点をあてられた。さらにアメリカ (バークレー) のFrechet先生



会場風景

は樹木状の高分子 (デンドリマー) を用いて新たな医薬を輸送するシステムの開発について講演された。同じくアメリカ (バークレー) のRaymond先生は超分子金属-配位子クラスターのトポロジカルなキラリティーについて最新の研究を紹介された。さらにイギリス・オックスフォード大学のAnderson先生は導電性高分子を環状分子で被覆し、分子素子への利用を目指した研究について講演された。Feringa先生は回転する分子を作り、分子マシンとしての期待を大きく発展された。最後にアメリカのStoddart先生はこれまでのトポロジカル分子の創製研究の背景から現状までを紹介され、これからの方向を「メカノステレオ化学」と名づけて提案された。

上記のいずれの講演も大変示唆に富むものであり、参加者一同大変な感銘を受けた。



講演風景

日本側からもトポロジカル分子に関する研究を行っている研究者による講演が行われ、日本もこの分野の研究で世界に伍して競っており、場合によっては世界を牽引していることもあることが十分に認識できた。

今回、このような世界のリーダーが参集され、ご講演するということもあり、若い研究者や学生も講演を聴講する機会を設けたところ、若い研究者達も大いに感銘を受け、今後の研究に大いに役立ったと聞いている。参加者145名がみな満足されておられたこと、また招待講演者からも「この国際会議は今まで参加した国際会議で最高であった。」との連絡をいただいている。これほどまでに世界をリードする研究者に集まっただき、ご講演・議論をして頂いたのは偏に「山田コンファレンス」が伝統ある国際会議で、世界に知られた重要な会議であることによるものであり、このことを実感することができた。



バンケット風景

最後にこのような歴史に残る国際会議を開催できたことは、「山田科学振興財団」のおかげであり、心から感謝致します。

第63回山田コンファレンスを 開催して

組織委員長 腰原 伸也
(東京工業大学フロンティア研究センター教授)

「光誘起相転移現象に関する山田コンファレンス」が、2008年11月11日から15日の5日間、大阪市立大学学術情報総合センタービル10Fの大ホールを会場として開催されました。好天に恵まれ、会場ホールと隣接の休息室からは常に南大阪とその周辺を一望する開放的雰囲気の中で熱心な議論が行われました。会議は60件の口頭発表と60件のポスター発表で構成され、約130名の参加者（海外参加者が40名）という、主催者の予想を大きく上回るものとなりました。海外からの参加者には、欧米の主要な量子ビーム施設の現場責任者、統括者が多く、国内外の一流の物質科学分野研究者との間で新たな多くの研究交流の芽を生み出すきっかけとなったという感想が閉会直後から多数電子メールで寄せられ、学際的な研究者達が適切な規模と集中的な討議を行うという山田コンファレンスの理念の重要性を改めて認識しています。

この「光誘起相転移とその前駆現象」に関する国際会議は、2001年のつくば（日本）、2005年のレンヌ（フランス）に続く3回目で、光励起下という非平衡状態におかれた物質が生み出す新規秩序やその前駆現象を実験と理論の両面から解明することが目標です。参加者数と発表件数からも明らかのように、参加者のほとんど全員が発表（口頭、ポスター）を行うという形となっていて、それもこの会議が非平衡状態の物質科学という新しい分野と、様々な量子ビームを活用した極限計測技術という若々しい二つの分野の接点に関わっていることを反映しています。このことを意識して、会議初日と2日目に、この融合的分野の全体像の展望、超高速の動的構造観測という新技術の応用、ソフトマターへの展開という三つの主題で、那須圭一郎氏



会場風景

（高エネ研教授：第1回の会議議長）、A.キャバレリ氏（オックスフォード大教授、自由電子レーザーマックス・プランク研ディレクター）、吉川研一氏（京都大教授）がそれぞれプレナリー講演を行いました。那須氏は日本始発の研究である凝縮系の光誘起相転移の創成と発展の歴史を励起子系の光物性との関連も踏まえ展望し、キャバレリ氏は超短パルス量子ビーム技術がもたらす新たな可能性を具体例によって解説しました。吉川氏は、ソフトマターの非平衡統計物理学の視点から光励起下での非平衡現象の特徴を興味深い実例を用いて示しましたが、その内容はこれまでもっばら強相関系物質に関心を集中してきた光誘起相転移現象の研究者たちにとっては極めて刺激的で印象深いものでした。

「光誘起相転移とその前駆現象」に関する内外の研究は、この10年間で飛躍的な進歩を遂げました。第1回会議では、現象そのものの検証が中心課題でしたが、第2回では超高速分光技術の利用が提案され、それに伴って対象となる物質が大きく拡大しました。今回の会議では、物質面で無機有機半導体、金属酸化物、有機電荷移動錯体結晶から生体分子（光機能タンパク質）などが次々と登場し、測定技術面でも、SR光、レーザー、テラヘルツ波などを組み合わせたps-fs時間域での動的構造解析技術が進展し、さらに硬軟X線や電子線の回折像を動画像として可視化する技術が固体や分子の光誘起現象の解明に適用

された様々な例が報告されました。学際的な物質科学と極限構造解析技術とが融合した新分野の創成に立ち会っているという実感を参加者全員が共有できたと感じております。それと同時に、これらの多彩な現象を統一的に記述する新たな理論的枠組みの構築が、将来の重要な課題として、参加者一同に認識されたと思います。

好天に恵まれ、大阪周辺を一望する大阪市立大学術情報総合センターの最上階から、国内外の研究者とともに、新しい基礎科学分野の現状と将来を展望する知的興奮と開放感とを満喫できた5日間でした。このような意義深い会議を開催する機会を与えて頂いた山田科学振興財団と関係者の皆様に心よりお礼を申し上げます。



大阪を一望する10F休憩室での緊張感溢れる討論風景

援助研究の航跡

研究援助その後

ここに掲載された5篇は過去の受賞者から「その後の研究状況」と共に「21世紀における山田財団の活動に期待すること」について寄稿されたものです。

長期間派遣援助その後

ここに掲載された8篇は過去に海外派遣援助を受賞された方から「その後の研究状況」と共に、「現在の日本の研究現状を踏まえ、これからの財団援助のあるべき姿」について寄稿されたものです。

複製型DNAポリメラーゼから 損傷乗り越え型DNAポリメラーゼへ

学習院大学理学部教授 花岡 文雄

私が山田科学振興財団から研究援助を受けた1990年当時は、哺乳類細胞のDNAポリメラーゼというと、 α 、 β 、 γ の3種類しか知られておらず、それぞれが複製、修復、ミトコンドリアDNAの複製に関与していると考えられていた。我々はその中でも特にDNAポリメラーゼ α (Pol α)に注目し、幸いにもマウス由来の培養細胞であるFM3AからPol α の温度感受性変異株を分離することができ、Pol α が細胞増殖に必須であることを哺乳類細胞で遺伝学的に証明した。また生化学的にマウスPol α を精製し、ヘテロ4量体であること、そしてその4つのサブユニットの遺伝子クローニングにも真核生物で初めて成功した。そうこうしているうちに、世界ではPol δ 、Pol ϵ という第4、第5のDNAポリメラーゼが発見され、これらもPol α とともに核内のDNA複製に働いていることが示された。その背景には、細胞内を忠実に反映した無細胞DNA複製系の確立があった。

我々はSV40ウイルスのミニ染色体を鋳型とし、複製タンパク質のソースとしては細胞粗抽出液や精製タンパク質を用いた無細胞DNA複製系を構築した。その系を用いて、DNA複製に伴う親ヒストンの娘DNAへの分配様式やトポイソメラーゼの役割などを調べた。

その過程で、この無細胞系がDNA損傷の修復機構にも応用出来るのではないかと考え、代表的な修復反応であるヌクレオチド除去修復 (NER) の無細胞系の構築にトライした。そして高発がん性遺伝病の一つである色素性乾皮症 (XP) 細胞を用いて、*in vivo*を

反映した無細胞NER系を確立できた。その系を用いて、当時、遺伝子も遺伝子産物も全く不明であったC群XPのタンパク質を精製し、引き続いて遺伝子の分離にも成功した。

XPには8つの遺伝的相補群が存在するが、そのうちのバリエーション群 (XP-V) と呼ばれる一つだけがNERには異常がなく、その原因は不明であった。ただXP-Vでは損傷を持つDNAの複製に異常が見られることから、損傷乗り越え複製 (TLS) に欠損を持つのではないかと想像された。そこで我々は無細胞TLS系の構築にトライし、試行錯誤の結果、高感度でTLSを検出できる無細胞系の確立に成功した。その系を用い、XP-V細胞では紫外線損傷を効率よく乗り越える全く新しいタイプのDNAポリメラーゼが欠損していることを見出し、Pol η (イータ) と名付けた。その後、Pol η と類似の性質を持つDNAポリメラーゼが原核、真核を問わず次々と発見され、Yファミリーという新しいDNAポリメラーゼ群を形成している。

以上のように、我々の研究はPol α からPol η へと大きく展開してきた。その端緒は山田科学振興財団からの研究援助によるところが大きい。ここで改めて山田科学振興財団に感謝する次第である。



筆者

21世紀の食料需給と環境保全を 目指す基礎研究

石川県立大学生物資源工学研究所教授 大山 莞爾



ゼニゴケのゲノム研究に携わって30余年になる。当時は遺伝子のクローニング、その機能の解明が研究の主流であった。しかし、生物のゲノムを解読する方向に研究の流れは大きく変わりつつあった。山田科学振興財団の研究助成「植物オルガネラの動的遺伝情報システム」は、このような時期（1991年）に助成していただいた。1986年、ゼニゴケという下等植物の遺伝子研究からゲノム解読と進む中で、植物のみがもつ葉緑体ゲノムの全構造を世界に先駆けて決定し、ゲノム研究の先駆的研究となった。その中で特筆すべきは、1つの遺伝子が反対鎖（逆鎖）に分断されて各々前駆体RNAとして転写され、トランススプライシングを受け、成熟RNAができることを発見した。当時の遺伝子の連続性をくつがえす画期的な発見であった。1992年には、植物界ではじめてゼニゴケミトコンドリアゲノムの全貌を解明した。通常の植物ミトコンドリアゲノム（DNA分子）はそのサイズは極めて大きく、その中でゼニゴケは進化過程でそのサイズは小さくならず、むしろ小さくなる傾向が見られる。すなわち、祖先ゼニゴケミトコンドリアゲノムにコードされていた遺伝子を宿主の核ゲノムに移行していることが明らかになった。特に、ゼニゴケミトコンドリアゲノムにコードされている転移RNA遺伝子が核ゲノムに移行、その後転写され転移RNA分子としてミトコンドリアに運ばれていることを発見した。核外ゲノムである葉緑体ゲノムおよびミトコンドリアゲノムはそのサイズを小さくする方向に進化していることが推察される。その後、これら核外ゲノムの研究は核ゲノムの全塩基配列決定に進展する。現在ではアラビドプシス、イネ、ミヤコグサ等の核ゲノムの全塩基配列が明らかにされ、新たに見つけられた遺伝子

の持つ機能を解明し、応用する研究に進んでいる。我々はゼニゴケの核ゲノムの研究を性染色体解明に焦点を当てた。下等植物ゼニゴケは通常有性生殖と無性生殖で増殖する極めて繁殖力の強い植物で



筆者

ある。しかもヒトと同じ雌雄異株である。そして微生物ゲノムと同じ半数体生物である。すなわち、雄は雄性（Y）染色体のみを持ち、雌は雌性（X）染色体のみを持つ。従って、性決定や生殖器官の分子レベルの研究のモデル植物となる。2007年に植物ではじめて雄性（Y）染色体の全容を明らかにした。ゼニゴケには動物と極めて相同性の高い性に関する遺伝子も見つかり、性の分子進化に共通性を見出した。現在、ゼニゴケ核ゲノムの全塩基配列決定は、オーストラリアを中心に国際コンソーシアムが形成され実施され、近いうちにその全容が明らかになるでしょう。



山田科学振興財団の研究助成を受けて約20年が経たが、ゼニゴケのゲノム研究は飛躍的に発展した。これらの研究が評価され、2008年学士院賞「植物核外ゲノム及び性染色体の遺伝子構成と分子進化に関する研究—ゼニゴケゲノムを中心として—」を受賞することができたことを感謝する。山田科学振興財団はこれまで多くの基礎研究に助成され、その後数多くの研究がさらなる成果があげられている。大きく日本の科学の研究の発展に寄与・貢献されてきた。しかし今世界の現状を見ると、まさに21世紀の科学と人間との関わりである食糧需給と環境保全が希求されている。今後、山田科学振興財団が支援を目指す若手研究者にこれらの問題を解決しうる基礎研究の助成を期待する。基礎研究の成果が社会に貢献できるには長い年月を必要とするからである。

CNPのX線結晶解析 PLPの分子進化

創価大学工学部生命情報工学科教授 栗原 正

私が山田科学振興財団から研究助成をいただいたのは、創価大学生命科学研究所に赴任した翌年のことで、新たな場所で研究を始めるに際し大変有難かったと記憶しています。

CNPは2',3'環状ヌクレオチド3'フォスフォジエステラーゼの略称で、中枢神経系に活性が強く、1960年代の我々の研究によってミエリン形成のマーカーとして広く使われるようになりました。CNP抗体を用いると、ミエリン形成細胞であるオリゴデンドロサイトが特異的に染まります。1987年我々は、ウシCNPのcDNAクローニングに成功し、次いで選択プライミングの発見がCNPタンパクの二つのアイソフォームの由来を明らかにしました。

CNPタンパクの三次元構造の解明とCNPの生理機能の究明が最後に残されました。親友のX線結晶学者三井幸雄君は今は亡く、彼の弟子の田中信忠・中村和夫の両博士（昭和大学）に共同研究をもちかけました。

技術員の一宮智美さんに助けていただき、まず発現ベクターにヒトCNPのcDNAを組み込みました。次に、CNPタンパクが発現する条件で大腸菌を大量培養し、細胞を超音波破碎してヒトCNPを調製しました。これを何回もくりかえし、できたCNPを昭和大学に送りました。2003年ようやく結晶化に成功し、X線のデータもとれ、ヒトCNPの三次元構造が姿を現わしました。

注目の触媒部位はベーターシートの間であり、活性基HCTとHITが逆方向で相互に接近して触媒部位を形成していました。結晶化は

Acta Cryst.(2004)
D60, 2095-2097
に、三次元構造は
J. Mol. Biol.(2005)
346, 789-800に発
表しました。

PLPはプロテオリ
ピドタンパクの
略称で、ミエリン

タンパクの50%以上を占める構造タンパクです。PLPの点変異はペリゼウス-メルツバツヒェル病というミエリン形成不全症を起こします。PLPのアミノ酸配列はヒト、ラット、マウスで同一で、イヌでは1残基、ウシで4残基の違いしかありません。したがって、PLPの進化速度は、現在では非常に遅いと考えられます。

ところが、アミノ酸の置換率を各生物の分岐年代を横軸にしてプロットしますと、PLPの進化速度は3億年以上前には現在よりもずっと大きかったことがわかります。PLPは脊椎動物に出現した直後には急速に進化し、その後次第に進化速度を低下させていった（すなわち機能を固定化していった）と思われる。cDNAについて同義置換と非同義置換の速度を比較しますと、少なくともPLPが脊椎動物に現れた直後には、正の淘汰が働いていたことが示唆されます。

PLPの分子進化については、Biochem. Biophys. Res. Commun. (1997) 237, 559-561に発表しました。

今後とも、研究助成をはじめ、山田科学振興財団のさまざまな活動に期待いたします。



筆者

キシログルカン

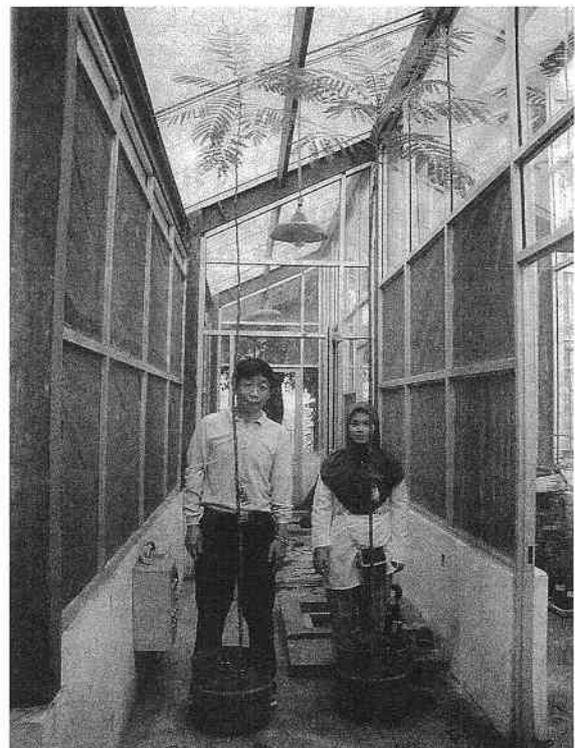
京大大学生存圏研究所准教授 林 隆久

私が企業から転職し、京都大学木材研究所（現在の生存圏研究所）に赴任したのは、16年前のことになる。大学に来たばかりの当初、実験するための設備が全く揃っていなかったので、研究を立ち上げるためには、外部資金を得る以外に方法はなかった。三角フラスコひとつから自分の研究費で買わなければならなかった。限られた研究費の中でやりくりすることが大変だった。スーパーで買えるような物品は、業者を介さないで、直接買いに走った。その方が安いからである。特に、備品を購入するときは、業者の見積もりに対して交渉に交渉を重ね、安くしてもらった。大学の事務部に怒られるような破格の値段で購入したこともあった。その当時、山田科学振興財団から研究費を頂き、凍結乾燥機を購入した。その凍結乾燥機は、世界で一番信頼されているブランドであった。これだけは、高くても良いものを選びたかった。私のように、微量成分を扱う研究者にとって、凍結乾燥機は必需品である。高分子の物質は、透析後に凍結乾燥することによって、活性を保持したままの状態サンプルを得ることができる。低分子物質も同様である。嬉しいことに、この機器は、16年を経た今でも元気に活躍している。お金の話（研究のやりくり）が先になってしまったが、研究テーマは、草本植物エンドウの胚軸のキシログルカンであった。

熱帯早生樹の研究をしている都合上、インドネシアには毎月のように出かけている。私の場合、長期滞在するタイプの研究ではないため、長くても1週間くらいの場合が多い。観光地には行ったことがないが、ボゴールの植物園には時々訪れる。フタバガキ科の樹木も壮大であるが、小さな研究所跡がある。オランダの植民地時代に建設されたものである。玄関を入ると、オーキシシン（植物ホルモン）を発見したウィリアム・ベントの名前が記されている。彼は高校生の時に、大学の教員をしていた父の研究室で自由研究

をし、オーキシシンの存在を世界で初めて発見した。その後、ユトレヒト大学で学位を得て、ボゴールの植物園研究所で4年間勤務したのち、米国のプロフェッサーとなった。インドネシアでの生活で彼の研究の方向性が大きく変化し、生態学に傾倒していった。私の研究遍歴も似ている。

現在、私は地球上で一番成長が早いと言われているファルカータの分子育種に関する研究を行っている。それも、キシログルカンに関する酵素遺伝子の発現である。インドネシアの研究者と共同で作出した組換えファルカータは、野生株よりも成長が早い。すなわち、地球上で最も成長の早い樹木を作り出したことになる。日本では、日立市の林木育種センター隔離圃場で、キシログルカン架橋の少ない組換えポプラの野外試験を行っている。草本植物を扱っているうちに樹木に辿りついたという感じである。地球上の植物の90%を占める樹木の研究をやっていると、キシログルカンの研究も実学となり、具体的になってくる。地球温暖化にみられるグローバルな問題も、組換え樹木がグローバルな問題解決になると思う。また、山田科学振興財団に応募しなければ。



組換えファルカータの前でインドネシアの研究者 Sri と

御礼と雑感

東亜大学大学院総合学術研究科教授 渡部 紀久子

山田科学振興財団から研究助成金を拝受し、今年で17年になろうとしており、月日の流れの速さにあらためて驚いております。基礎研究の助成に力を入れておられる数少ない山田科学振興財団から、酵素の基礎的研究をしている私に御助成いただきましたことは、とても有り難く、また嬉しく、報告会の様子を今でもはっきりと覚えております。それまで発表原稿を握りしめ発表し、質問にも通り一遍のお答えをするという余裕のなさに我ながら毎回自己嫌悪に陥っておりましたが、山田科学振興財団の報告会で初めてアドリブで答えることもでき、ほんの少しだけ成長したと思えた会でした。助成対象となった「プロスタグランジン (PG) F合成酵素の構造と機能」の研究は、京都大学医化学教室で開始し、博士論文となって以来、助成いただいた当時の(財)大阪バイオサイエンス研究所でも継続していたものです。その後、現在在籍している東亜大学に移った後も、幸いにも研究を継続することができ、念願であった高次構造の解析まで進めることができました。さらに最近、新しいタイプのPGF合成酵素を見出し、従来の酵素と共にその生理的役割を明らかにしようとしております。研究を継続できていることは、山田科学振興財団を始め、折々に多くの方々による機会を与えられ、支えられていることによるもので、皆様に深く感謝しております。

早いもので年齢的に引退の時期が近づいて来ておりますが、これまで私自身はできるだけ気にしないように努めてきた女性研究者のことにふれてみたいと思います。いろいろな学会で女性研究者を多く目にするようになり、活躍されていることに、時代の趨勢を感じる一方、相変わらず変わらない面もあるように思われます。30歳前後の女性研究者にとり、博士号を取る時期、研究を発展させる時期と、結婚・出産・育児の時期が重なっていることに関する問題は、約30年前と変わらないものがあるようです。30年程前、某先生に「研究を続けるなら子供は一人」「女は捨てよ」という意味の言葉をいただきました。現在であれば、この言葉は「セクハラ」「パワ

ハラ」に抵触しかねない言葉であるかもしれませんが、研究が面白くなってきていた私は、同意する面もあり、そのようにしてきたと言ったら言い過ぎでしょうか。



筆者

しかし、現在も「結婚と職を同時に得ることを望むのは贅沢である」と言う言葉をかけられた女性研究者がいると聞きます。女性研究者の中には、子供を身ごもった時、また出産した時に、隣の席の男性の時とは違って「おめでとう!」と言われるかわりに、「えっ!?!」と驚き、戸惑い、明らかに迷惑顔をされ、「同じ生命の誕生なのにこうも違うのか」と心の中で涙した経験を持っている方も多くいると思います。結婚・出産・育児と研究継続をいかに両立させるかは、あくまでも本人の問題であり、他人が勝手に想像し、口を挟むことではないと考えます。研究上、支障を来している、もしくは来しそうになっているのであれば、遠慮せず、男性研究者に対する時と同様に研究面での問題点を指摘、注意していただくことが本人の成長に繋がるものと考えます。一方、良い研究結果を得ているのであれば、さらに研究を発展させるための機会を、両立が大変だろうからと奪い取らず、等しく与えていただきたいと願うものです。その機会を生かすか、そうでないかは本人次第で、男女の差はないと考えます。

最近、研究者の雇用制度が大きく変わり、男女を問わず、研究を続けることの困難さが、これまで以上にあるように見受けられます。成果に対する評価制度が取り入れられ、成果主義が一見公平で、正当な制度のように受け取られがちですが、自分の独自性を強調するあまり、他人の成果を平気で無視したり、ひどい場合は奪い取り、そちらの方が曖昧な認識のもとに高く評価され、営々と地道に築いてきた研究者の苦勞が報われないことも多くでてきているように思われます。評価する側は、長期的展望をもった確かな目で、懐深く、高いモラルを持って評価することが、次の世代に明るい希望を示すことができるものと信じ、自らもそうするように努めたいと思うこのごろです。

原子配列の立体写真

奈良先端科学技術大学院大学教授 大門 寛

山田科学振興財団の助成をいただき、1994年8月から10ヶ月間米国カリフォルニア州パークレー市にあるローレンスパークレー国立研究所に滞在する機会を得た。援助していただいたのが渡航費だけであったために、生活は苦しかった。渡航時は41歳であり、外国に初めて滞在するには年を取り過ぎでいたが、それまで外国に滞在する機会を逃しており、英語で苦勞していたため、最後の機会だろうと思い、助成をいただいたのを機会に、思い切って渡航した。

2人の男の子を連れて、家内と4人で滞在した。家族と行くと、子供の学校生活を通じて現地の社会と繋がりができ、外国の文化を知る絶好の機会になるので、この位の年齢で行くのも大変良いことだと感じた。子供の誕生日に呼んだり呼ばれたり、ハローウィンやクリスマスなどの行事も、子供がいないと参加が難しい。学校の課外活動の引率のボランティアの要請が頻繁に来ていたが、これ以外でも社会全体でボランティアが盛んにおこなわれており、これはキリスト教の良い面だと思った。

カリフォルニアは外国人の多い地域であり、英語を母国語としない外国人のための英語学校が無料で行われており、それに毎日通って英語の勉強をした。そのおかげで、半年くらいしたら頭が英語のモードになってきて、少しずつだが自然に英語が出てくるようになってきたのは有難かった。やはり、日本でいくら英語を勉強してもだめで、滞在することが重要である。学校で習った英語は、現地の人が日常使って話している英語とはボキャブラリーの分野がかけ離れていて、

日常会話には全く役に立たない。例えばfor here or to go? (ここで召し上がりますか、それとも外に持ち出しますか?)などと聞かれても、単語を知っているだけでは想像もつかない。

研究については、日本で見出した新しい現象について、現地にある最先端の放射光施設を用いて検証することが目的であった。やっとデータが出たのが帰国間際であったが、無事に予想通りの結果が得られた。その後、この研究は発展し、原子配列を直接立体的に見ることのできる「原子立体写真法」を開発することができた。写真は昨年夏休みに上野の国立科学博物館で子供さんたちに原子の世界を体験してもらっているところである。



左が筆者

現在は、この顕微鏡を発展させ、誰でも原子配列を直接立体視できる装置を開発している。ダイヤモンドとグラファイトは原子が同じでも配列が違うために性質が全く異なるように、原子配列を見ることは物質研究の基本であり、材料開発に役に立つ。助成で発展した本研究が、未来の生活を豊かにしてくれることを祈念している。

MIT留学とゼブラフィッシュとの 14年間

国立遺伝学研究所初期発生研究部門教授 川上 浩一

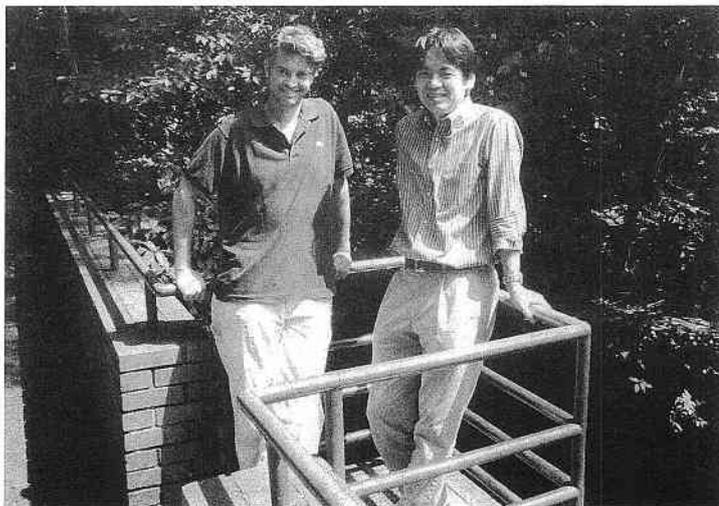
私は1994年以前、大腸菌、酵母などの微生物を用いた遺伝学的研究をしていましたが、やはり多細胞生物を使って高次な生命現象を研究したいと考えるようになりました。それでは何を研究対象にすべきか？私は自分のバックグラウンドを考慮して、遺伝学を駆使した研究を行いたいと考えました。遺伝学的研究が可能なモデル動物は、マウスか、ゼブラフィッシュか、線虫か、ショウジョウバエです。14年前の1994年当時、線虫とショウジョウバエは先発のモデル動物で、研究人口も多く、方法論等も既に洗練されたものがありました。ゼブラフィッシュは、当時まだ新しく遺伝学的方法論も不十分でした。研究者人口がそんなに多くないことも魅力のひとつでした。私は、将来自分が研究室を持ったときのことを考えました。マウスのシステム全体を少人数の研究室では動かすことはできないだろうが、ゼブラフィッシュならばひとつの研究室内で完結したシステムとして動かすことができるのではないだろうか？こうして、ゼブラフィッシュを選びました。

私は、山田科学振興財団に援助していただき、1994～1997年の間、MITのHopkins教授の研究室に留学しました。近くにはチャールズ川が流れていて、対岸のボストンの街の景色はとても美しいものでした。夏はヨットが浮かんでいたりして優雅なのですが、冬には全面凍ります。ボストンの冬は、一晩で1メートルぐらい雪が積もるときがあります。そういう次の日は家の前の雪かきをするのに精一杯で、ラボに行くことができませんでした。ここで3年間研究に

専念することができました。MITでは、レトロウイルスをゼブラフィッシュに感染させて遺伝子を破壊することに成功しました。ここで学んだのは、新しい独自の方法論を開発することが非常に大事であるということです。それができれば、周りの研究者仲間から尊敬される研究者になれます。

私は1997年に日本に帰国後、新しい独自の方法を開発してやろう、と考えました。ゼブラフィッシュでは、他の多くのモデル生物で有用な道具として使われているトランスポゾンを用いた方法がありませんでした。そこで、1996年に名古屋大学の堀先生、古賀先生らがメダカの染色体から発見したトランスポゾンに着目しました。このトランスポゾンが自律的なトランスポゾンであることを明らかにし、トランスジェニックフィッシュを効率よく作製すること、遺伝子トラップ法、エンハンサートラップ法の開発、またそれらを利用してのGal4-UASシステムの開発に世界で初めて成功してきました。

これらすべての仕事の始まりは、全く新しいことを始めた留学です。そのような留学をサポートしてくださった山田科学振興財団に感謝するとともに、これからも新しいことに挑戦する若い人のサポートを継続していただきたいと切に願います。



三島で Hernan Schier 博士(左)と

「タンパク質」との出会い

東海大学理学部化学科准教授 岩岡 道夫

コーネル大学での研究生活を終えて日本に帰国してから今年で11年になります。この間、研究者として様々なことがありましたが、いまだに大学で研究を続けられることを大変ありがたいと思っています。当時私は、東京大学教養学部の助手として「有機セレン化合物の性質と反応性に関する研究」を行っていました。セレンは生体必須の微量元素の一つであり、活性酸素に対する生体防御システムの一翼を担っています。ほとんどすべての生物においてセレンを活性中心にもつグルタチオンペルオキシダーゼ (GPx) と呼ばれる酵素が存在し、この酵素は生命活動によって生じた過酸化水素をグルタチオンを補酵素として水に分解しています。私は、GPxの酵素モデルの分子設計(有機合成)と抗酸化触媒機構の解明に興味をもって研究を進めており、その過程においてセレン原子と窒素原子との特異な非結合性相互作用 (Se \cdots N相互作用) の重要性を見出していました。このような状況の中、1995年度に山田科学振興財団の援助を受けて海外留学のチャンス을いただきました。

私が留学先として選んだのはコーネル大学のScheraga教授の研究室でした。Scheraga先生はタンパク質フォールディングの研究で高名な研究者で、私はそこで始めて「タンパク質」というものに出会いました。それまで有機化合物しか扱ったことのなかった私にとって、発現系を用いたタンパク質の合成、分離と同定、フォールディング実験はどれも初体験であり、こんな世界があったのかと強い衝撃を受けました。Scheraga先生の研究室では分子シミュレーションについても触れる機会があり、これらの経験は現在の私の研究に大きな影響を与えています。

1997年に帰国後、有機化学と生物物理学の境界領域で研究ができないかと考えて、いろいろな研究テーマに挑戦してきました。タンパク質立体構造の安定化因子に関する研究では、タンパク質中のS \cdots O相互作用の存在を

発見し、この相互作用がタンパク質の分子進化や機能発現とも関連している可能性を指摘しました。この研究はセレンの非結合性相互作用の研究にヒントを得たもので、有機化学的な視点でタンパク質を捉えたことが、タンパク質の新しい一面の発見につながりました。また、アミノ酸のポテンシャル面の解析では、水中での単一アミノ酸ポテンシャルがタンパク質中のアミノ酸残基の統計構造 (Ramachandranプロット) とほぼ一致することを見出しました。この一見不可思議な事実はタンパク質のフォールディングや進化と深く関わっていると考えられ、このことをさらに追求するために、現在、独自の分子力場 (SAAP力場) の開発を進めています。

2003年に東海大学に移り、上記の研究と並行して、GPx酵素の新規モデル系の創製、低分子セレン化合物のタンパク質フォールディング研究への応用などについて大学院生、学部学生とともに取り組んでいます。今振り返ってみると、私にとってコーネル大学への留学は研究の幅を広げる大きなチャンスであったと思います。任期制の導入で最近では若い大学教員が海外に武者修行に出かける機会が減っているようですが、失敗を恐れず勇気をもって自分の力を海外で試してもらいたいと思いますし、山田科学振興財団はそのような活力のある若い研究者を一人でも多く支援していただきたいと心より願います。



筆者

低次元量子系の理論的研究

日本原子力研究開発機構
量子ビーム応用研究部門主任研究員 坂井 徹

私は姫路工業大学（現在の兵庫県立大学）助手をしていた1995年9月から1年間、低次元量子系の理論的研究という課題で山田科学振興財団の長期間派遣援助に採択していただき、フランス・トゥールーズにあるポール・サバティエ大学量子物理研究所での共同研究の機会に恵まれました。受け入れ先は、当時CNRS研究員をしていたD. Poilblanc博士で、私とほぼ同世代の若手研究者でしたが、1986年に発見された銅酸化物高温超伝導体についての理論研究で、すでに多くの業績をあげて国際的に著名な研究者の一人となっていました。銅酸化物の超伝導は、従来のBCS理論に基づくフォノン機構とは違い、強い電子相関機構が有力と考えられていましたが、一方で酸素の同位体効果の測定により、フォノンも関与している可能性が示唆されていました。そこで我々は、銅酸化物の電子相関機構による超伝導をよく記述すると考えられていた理論模型のひとつt-J模型から出発し、酸素のフォノン効果を取り入れたt-J-Holstein模型に対して、数値的厳密対角化という大規模数値計算を適用して、銅酸化物の超伝導機構におけるフォノンの効果を調べる共同研究を行いました。

その結果、ブリージング・モードと呼ばれる超伝導面に平行なフォノン・モードは超伝導を抑制するものの、バックリング・モードと呼ばれる面に垂直なフォノン・モードは超伝導をアシストすることを理論的に示すことに成功しました。

その後、私は東京都立科学技術大学（現在の首都大学東京）及び東北大学における助教授、教授を

経て、現在は日本原子力研究開発機構のグループリーダーとして、西播磨にある大型放射光施設SPring-8で物質科学の理論研究を続けています。トゥールーズの共同研究者であったD. Poilblanc博士は、昨年まで4年間ポール・サバティエ大・量子物理研究所のディレクターを勤め、現在は研究所内の理論グループのリーダーとなっています。偶然にも、現在私の所属するSPring-8では、放射光X線を用いた実験により、銅酸化物高温超伝導体におけるフォノン機構の重要性が再検証され、我々もこの実験結果を理論的にサポートすべく、かつての共同研究を再開しています。また、トゥールーズ滞在中は、やはり低次元量子系の研究をしていたF. Mila博士（現在はスイス連邦工科大ローザンヌ校教授）とも親交を深め、現在もしばしば共同研究を行っています。写真は、2004年に私が仙台で主催した統計物理学国際会議に、D. Poilblanc博士とF. Mila博士を招聘したときの松島エクスカージョンの際に撮影したものです。2008年夏には、久しぶりに3人でトゥールーズでの再会を果たし、今後も低次元強相関量子系の共同研究を続けることを誓い合いました。このような共同研究につながる滞在の機会を与えて下さった山田科学振興財団に心から感謝します。



右から、D. Poilblanc 博士、F. Mila 博士、筆者。2004年7月、松島にて。

教育・研究・学内行政・地域貢献、 そして提言

金沢大学理工学域自然システム学類
生物学コース准教授 坂本 敏夫

2000年9月、ペンシルバニアから金沢へ家族で移り住みました。当時8ヶ月だった息子は現在小学3年生、こちらで生まれた娘は年中組、妻は幸いに縁あって金沢工業大学で教員として働いております。赴任当時、東京出身の私に対して金沢の方々は優しく「雪国でもだいじょうぶですか」「心配ご無用。積雪は多くありませんが、ペンシルバニアの冬の最高気温は32°F (0°C) です」というあいさつを何度も交わし、当時の副学長W先生は「教育・研究・学内行政・地域貢献をバランスよくしてください」と、おっしゃられました。

教育 新学期に新1年生をお迎えし、毎年いつも3つの注意をします。「1つ目、早寝早起き健康的な生活リズム。特にひとり暮らしを始めた方、要注意です。2つ目、交通安全。「被害者」にならないことだけでなく、大学生ですから「加害者」にならないための注意が付け加わります。3つ目、先生方の言うことをよく聞いて友達と仲良く勉強に励んでください。しかし、もう大学生ですから、先生の言うことを聞いてばかりではいけません。でも、そう言っている私自身が『大学の先生』なんですけどね。」

研究 生物にとって水が必須であることはご承知のとおりです。しかしながら、からからに乾いても生命を維持して休眠し、吸水すると代謝を再開する生物が知られています。学術的には「無水生活様式」と言います。光合成をして生きているシアノバクテリアの中にも陸上生活をするものがあります。私は、陸棲シアノバクテリアを使って乾燥過程で光化学反応系を停止させ、乾いた状態でも機能回復できるように維持し、吸水することで再起動するしくみを研究しています。

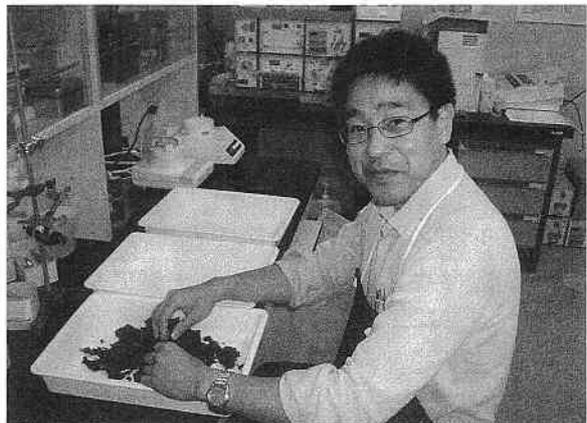
学内行政 今年度から2年の任期で学生募集・広報委員。オープンキャンパスなどの大学公開では、生物学コースの展示企画を統括しています。また、高校生に対して「大学で学ぶこと」をお話します。「私は『大学の

先生』ですが「教員免許」を持っておりません。『大学の先生』が何かを教えてくれると期待したら、それは無理。皆さん自身が何かを学ぶために大学を目指してください。」

地域貢献 金沢は教育熱心な土地柄です。「金沢子ども科学財団」は小学生のために様々な科学教育活動をされています。そのひとつ「おもしろ実験教室」のなかで、例年、私は「ジュースをしらべる」という教室を小学生向けの「植物生理生化学実験」として開講させて頂いております。

国の政策への提言など 息子は小学校の入学式よりも先に4月1日付で学童保育所の入所式を向かえ、それ以来1日の大半を学童保育所で過ごしております。その「学童保育」の役員を引き受けて2年目、この間に実に様々な問題に遭遇しました。ここで申し上げたいことは、学童保育所の建物・設備が貧弱なことです。話題作「崖の上のポニョ」を見ての感想。こどもの生活と遊びのための施設が高齢者のための福祉施設並みのスペックで建設・運営できるように予算を増額してください。「学童保育」の充実は勤労者の意欲を引き出し、税収を増やすことへもつながっていくはずで、大学が専門学校化してしまわぬよう、「学びの場」としての機能が十分に果たせる程度まで高等教育への予算を増額して下さい。

これまでも山田科学振興財団は基礎科学の振興にご援助されておられますが、これからは是非とも地方大学の優れた研究、特に、他所ではされにくいオンリーワンな研究を重視して少額ずつ多数の研究者へ継続してご援助を頂ければ幸いです。



筆者：採集してきた研究材料イシクラゲを洗浄しようとしているところ

アメリカ留学は研究の転換点だった

東北大学大学院医学系研究科准教授 石 龍徳

私が山田科学振興財団の長期間派遣援助を受けて、米国オハイオ州クリーブランドのケース・ウェスタン・リザーブ大学医学部遺伝学教室（Rutishauser教授）に留学したのは、1995-96年のことである。今からこの時期の研究を振り返ってみると、私自身にとっても、私の研究分野にとっても、まさに研究の転換点であったと思う。

現在、神経科学の分野では、成体の脳でもニューロンが生まれていることが大きな話題になっている。今まで100年間、神経科学の常識では、成体の脳ではニューロンは決して生まれないと信じられていた。しかし、1990年代後半にこのドグマは崩壊し、現在では、成体の脳でもニューロンが新しく生まれていることが常識になっている。この現象は、脳の学習・記憶機能や再生医療における考え方を劇的に変えてしまった。しかし、留学前にはこのような考え方が常識になることなど全く想像が出来なかった。

私は、アメリカ留学前の1990年前後に、胎児の脳に特異的に発現する分子を検出するための道具を、モノクローナル抗体作成技術を使って探索していた。その結果、胎児の脳に特異的に発現する、ポリシアル酸という分子に対する抗体を手に入れることが出来た。その後、海馬と呼ばれる記憶や学習に関係する脳の部位で、成体になっても、胎児脳に特異的なポリシアル酸分子を発現する、新生ニューロンが存在するを見いだした。

アメリカに留学したのはちょうどその時期である。留学先のRutishauser先生の研究室では、ポリシアル酸の発現が低下している遺伝子改変マウスを使って、ポリシアル酸が、新しく生まれるニューロンの神経回路形成に関係することを見いだした。帰国近くになって、それぞれの研究室の紹介を持ち回りでするセミナーがあった。英語に不安がある私

は、ポストドクのVic Rafuseに頼んで、講演の英語を練習した。セミナーでは、成体の海馬で例外的にニューロンの新生が起こることを最初に説明し、ポリシアル酸が、新生ニュー



筆者

ロンの神経回路形成に関係することを話したが、成体脳のニューロン新生に関心を持ってくれた人はほとんどいなかった。

しかし、帰国後、成体脳のニューロン新生の研究は次第に盛んになり、現在では神経科学者ならだれでも知っているような話題になった。昨年、ドイツで開かれた会議で、久しぶりでVic Rafuseに会った。かれはカナダで教授になっていたが、話してみると、彼も成体のニューロン新生について研究しているという。10年前にこの状態を想像できただろうか？その意味で、留学最後の時期に行ったセミナーは今でも懐かしい。そして、山田科学振興財団の助成金のお陰で、日本で始めたオリジナルな研究を、アメリカの大学で発展させ、発表できたのは意義あることだったと思っている。

以上の私の経験から、次のようなことを考えている。日本では明治以来、外国の研究を輸入することばかりに勢力を注いできた。現在でも、大学や研究所にいる多くの研究者は、留学先の研究室で始めた仕事の続きをしている。実際その方が、レベルの高い研究が出来ることが多い。しかし、これではいつまで経っても独創的な研究は生まれない。今後は、外国のものを輸入するために、海外派遣援助を受けるのではなく、日本発のオリジナルな研究を輸出し、海外の研究者とお互いに刺激し合いながら、研究を発展させるために援助を受けることが望まれるのではないかと考えている。

留学から13年

日本大学文理学部准教授 藤森 裕基

私は山田科学振興財団の1995年度長期間派遣援助を受けて、1995年4月～11月にフランス共和国のパリ第11(パリ南)大学アモルファス物質物理化学研究所(現物理化学研究所)に留学しました。パリ南大学は、1953年、パリ市中心部より南へ郊外高速鉄道(RER)で30分、オルセーの町に設立されました。歴史あるパリ大学の中では比較的新しい大学の一つです。恵まれた自然環境にある広大な敷地内に、自然科学系および工学系研究所が100以上も点在する一方、天気の良い日には敷地内で乗馬をする人や川で釣りをする人の姿も見られました。

私が滞在した研究所は、分子の構造や運動を実験と理論の両側面から明らかにすることを目的とした研究所であり、私は実験グループリーダーのC. Alba-Simionesco博士(現研究所長)とともに、博士が製作した定温型高圧熱量計を用いて「液体における構造緩和過程の圧力ジャンプ法による特性化」に取り組みました。定温型高圧熱量計は、現在世界に1台しか無く、また、装置を一定温度で安定化させるのに3日、熱量測定に1日、再び装置を安定化させるのに3日、と非常に実験に時間のかかる装置です。そのため、長期滞在しない限りは実験をすることが出来ず、貴重な体験をさせていただきました。

当時の私は、前年(1994年)3月に博士号を取得したばかりであり、日本学術振興会の特別研究員(東工大理学部)の2年任期の2年目でしたので、日本にいる後輩に就職情報を送付してもらい、パリから日本の公募に応募していたことを覚えています。残念ながら日本での採用には至りませんでした。研究所から、翌年はスタッフとして採用することを約束するからポスドクで1年残らないかと、オファーをいただきました。このままパリに残るか、日本に帰るか悩みましたが、最終的には日本に帰る決断をしました。幸い学振特別研究員の1年間の任期延長が認められ、分子科学研究所へ移り核磁気共鳴(NMR)の研究を始めることが出来ました。

1997年には日本大学文理学部化学科の期限付き助手として採用され、その後は講師・准

教授(助教授)と昇進し、現在では研究室を運営できるようになりました。研究室の学生と共に、熱測定・NMR等を用いて複雑流体(水・液晶・ガラス等)や結晶における基礎的物性研究を行っています。

海外留学において多くのことを学びました。特に圧力をパラメータとした物性研究を行えたことは、自分にとって非常に有意義でした。また、意外に語学が上達しました。当時はインターネットも普及しておらず、日本語によるメールの送受信もできませんでしたので、日常生活から自然と語学を学べたことが嬉しかったです。ただし、それまでフランス語を勉強したことがなかったため、研究所での討論は主に英語で行っていたため、フランス語があまり上達しなかったのが心残りです。

研究以上に学んだことは、外国の文化を知ることによって初めてわかる日本文化の素晴らしさでした。留学により日本人としてのアイデンティティについて深く考えさせられました。このことは、今の私の人生観にも大きな影響を与えています。

最後になりましたが、本年度は日本人の4名の先生方がノーベル物理学賞と化学賞を受賞しました。ともに基礎研究の業績が評価された結果の受賞であります。現在、基礎研究の遂行は難しい状況が続いていますが、山田科学振興財団におかれましては、今後とも基礎研究を行う若手研究者に援助の手を差し伸べていただき、これまで以上に、日本における科学研究の更なる発展に寄与していただければと、切に希望いたします。



研究室のゼミ旅行にて。中段右から3番目が筆者。
(2008年8月中湖にて撮影)

イリノイ大学での体験とその後

高知大学教育学部教授 國府 俊一郎

私が山田科学振興財団のご援助を受けてイリノイ大学物理学部に滞在したのは、1996年から1997年にかけてであった。それは高温超伝導体発見の高揚した雰囲気有一段落し、冷却原子ガスなどの新しい話題が登場する時期に当たる。私は米国に行く前の数年間は「重い電子系の超伝導」や「原子核でのアルファ相関」を研究テーマにしていたが、米国でこれからの研究の方向を大きく模索しようと考えていた。私にとって米国中西部の風土とその大学の物理学部はこれまでにない異質な体験であり大変興味深いものであった。滞在中の10月にノーベル賞が「液体ヘリウム3での超流動の発見」に決まったとの発表があり、BCS理論発祥の地であるイリノイ大学でも大きなニュースになった。(私のホストになって頂いたレゲット先生もその10年後に同じテーマでノーベル賞を受賞される事になる。)米国でのいろいろな経験を帰国後そのままに実行に移すのは環境が違い過ぎるので不可能であったが、それは私の以後の研究に深いところで影響を与えている。帰国後は研究テーマの中心を超伝導からボース粒子系に移し、基礎物理学の視点から見て興味ある新しい問題の発掘に努めた。その途中で行き当たった問題の1つが「ヘリウム4での気体液体転移」である。水が沸騰して水蒸気になるのは日常慣れ親しんだ現象であるが、これを説明するのは統計物理学の昔からの難問である。ヘリウム4も極低温で気体液体転移を起こすが、この場合はさらに量子統計の効果が加わり基礎物理としては特に興味ある問題になる。こういう観点からの先行する研究はほとんどない為、最初は雲を掴む様な状態であったが数年間の試行錯誤の末に第一段階に当たる結果をまとめ発表する事が出来た。

日頃の研究経験から感じるのは、日本の科学研究にある大きな問題点は「評価の不在」ではないかという点である。より



筆者

具体的には「価値の分かる目利き」と言える人々の存在感が薄いという点である。評価とは主観的な判断に基づく難しい課題である。今日では研究分野がどんどん細分化し、ある分野の専門家でも少し分野が異なるとほとんど素人に近いといった事が普通である。これに対処する為具体的な数値(論文数、インパクトファクター、引用数、資金獲得金額など)を客観的な評価と称して重んじる傾向が強まっている。本来は主観的な評価を補助する役割であったものが、主客転倒して評価基準の中心に納まっている。これが真の意味での評価の名に値するかは大いに疑問であるが、法人化以降の大学ではこうした疑問を差し挟む事さえ許さない雰囲気が強まっている。山田科学振興財団は「こうした欠陥の多い評価のシステムからはこぼれ落ちるが、意味のある」研究を精神的に激励する存在であって欲しい。具体的には、将来優れた目利きになりうる人材を発掘して周囲におき、その人々の主観的な評価を生かすようお願いしたい。研究資金の支援は大変重要で研究者にとって有り難いものであるが、それにも増して精神的な支援は大きな励みになる。私事を申せば、たまにはあるが直接には面識のない海外の著名な研究者から研究内容に関心を示す電子メールが私に届くことがある。これは私には大きな励みになっている。



[事務局より通信]

- 2008年9月1日～4日に、第62回山田コンファレンス「位相分子に関する国際会議」が大阪大学大学院理学研究科の原田明教授を組織委員長として淡路夢舞台で開催されました。
速報は本誌に掲載されています。詳細につきましては下記のホームページでご覧下さい。

http://www.chem.sci.osaka-u.ac.jp/yamada_conference/index.htm

- 2008年11月11日～15日に、第63回山田コンファレンス「第3回光誘起相転移現象に関する国際会議」が東京工業大学理工学部の腰原伸也教授を組織委員長として大阪市立大学メディアセンターで開催されました。
速報は本誌に掲載されています。詳細につきましては下記のホームページをご覧ください。

<http://www.pipt.jp>

- 2008年12月1日公益法人制度改革関連三法が施行となりました。
新公益財団法人への移行期間は5年後の2013年11月末日までです。

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

2008年12月20日発行