

# 財団ニュース

平成26年度 第1号 (通巻 第72号)

巻頭言	1
追悼文	3
短信	6
新しい選考委員のお知らせ	7
受賞のお知らせ	8
退任のお知らせ	9
山田コンファレンス報告	10
援助研究の軌跡	12

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**

## 「“なぜか”と問いかける」

評議員 岸本 忠三

“医学・医療は成長産業である”という国のかけ声のもと“すぐ役立つ研究”、“創薬につながる研究”、“再生医療”といった分野に研究費を配分する傾向が強くなっている。その結果として多くの研究者もそういう方向を志向することになる。皮肉なことにそのような国のかけ声に水を差すようなことも多く報道されている。1つは製薬企業と大学の臨床研究者とのもたれあい、論文不正の問題であり、もう1つはSTAP細胞で世間を騒がせている論文ねつ造問題である。

研究というのは面白いものである。なぜかという疑問が起こり、その幕を開くとまた次の問いかけが起こってくる。国の税金を使いながらこんな面白いことをさせてもらってよいのかと思ったこともある。そして永年の問いかけに解が与えられると、時にそれは世界中の多くの病に苦しむ人を救う手段の1つを提供することにもつながる。そういう永年の研究の過程で考えを同じくする次代をになう若い人々が集まり成長し、そして次のまた新しい疑問に挑戦していくようになる。このようにして薬も生まれるし、人も育つ。それは決して5年、10年の短期決戦でもないし、1つの内閣が存続する間に成長産業につながるものでもない。世間をあっといわせるような研究成果を上げて有名になりたい、良いポストを得たい、多額の研究費を獲得したい、等々を目標としたら研究そのものが面白いものではなくなる。

我々が若い頃、1970年代は日本と欧米の間にはあらゆる面で大きな格差があった。研究を志向する者は殆ど海外へ留学した。それより更に10年以上も前、私の先生の時代は日本で世界に通じる研究をするということは全く不可能であった。私の時代でも極く一部の分野を除いて日本の研究は世界から全く評価されず知られてもいなかった。そういう時代を経て、今日本の研究は免疫学の分野をはじめとしていくつかの分野で世界に比肩しうる迄に成長し、何人もの研究者は世界でよく知られている。研究費や研究設備は欧米よりずっと優っているところも少なくない。月給も1USD=100円で計算すれば日本の大学の方がアメリカのポスドクより高いであろう。数か月遅れで欧米のジャーナルを手に出れた我々の時代に比して、今はインターネットという便利なものがある。従って欧米に留学する必要性を感じる人が少なくなり段々と海外へ出なくなってきた。しかし表面上の金や設備の問題ではない。世界の多くの人と知り合うこと、そして厳しい競争の下で時々刻々と進んでいく研究の場に身を置くことは若い人の将来

にとって必須のことである。冬のオリンピックである女子のスピードスケートの選手は「世界は思ったより前に進んでいた、自分は外国に出てもう一度やり直したい」と語っていたし、スキーでメダルを獲得した女子選手は「スイスのチームの中に入れてもらっていたから良い成績を得られた」と語っていた。ワールドカップのサッカー選手も世界との差を痛感したであろう。日本の競争のない世界で国の方針に従順に従ってトランスレーショナルリサーチだとかいうお題目を唱えて少し遅れて欧米の真似をしていたらいつの間にか日本の研究は周回遅れになることも起こりうるだろう。国のかけ声に踊らされることなく“なぜか”と問いかけ続ければきっとユニークな成果が生まれてくるであろう。それは決して多額な研究費を必要としないし、大きな研究室を持つことも必要ないであろう。

パスツールは言った、“大理石の研究所から決してブレイクスルーは生まれない。”



### 追悼 永井克孝 学術参与

本財団学術参与 永井克孝氏は平成26年6月23日逝去いたしました。享年82歳。永井先生は糖脂質が関与する分子病理学の基礎を確立すると共に、本財団の事業活動におきましては21年間もの長きに亘り評議員、理事、学術参与として自然科学の基礎研究振興にご尽力下さりました。先生の長年に亘る暖かいご指導に感謝すると共に、心から哀悼の意を表します。

#### 略 歴

昭和 6年 9月 7日	ご出生
昭和29年 3月	東京大学教養学部教養学科卒業
昭和54年 4月	東京大学医科学研究所教授（癌細胞学研究部長）
昭和56年 5月	東京大学医学部生化学第二講座教授
平成元年 4月	文部省学術国際局科学官
平成 3年 4月	東京都臨床医学総合研究所 所長（平成7年3月まで）
平成 3年10月	(独) 理化学研究所国際フロンティア研究システム 糖鎖機能研究グループディレクター（平成11年9月まで）
平成 4年 6月	東京大学名誉教授
平成 7年 4月	(株)三菱化学生命科学研究所 所長（平成16年3月まで）
平成15年 9月	日本糖鎖科学コンソーシアム理事長 （平成22年5月まで）
平成16年 4月	(株)三菱化学生命科学研究所 顧問（平成18年3月まで）

#### 受 賞

昭和63年 6月	第29回藤原賞ご受賞
平成 6年11月	紫綬褒章ご受章
平成14年11月	勲三等旭日中綬章ご受章

## 永井克孝さんを悼む：思ひ出の数々

評議員議長 鈴木 邦彦

永井克孝先生が、2014年6月23日にお亡くなりになりました。一年以上に亘って体調を崩され療養中でしたので「青天の霹靂」とは言へなかったまでも、私とは学生時代以来60年以上のお付き合いでしたのでショックでした。この間、私にとっては「永井克孝先生」ではなくて常に「永井さん」でしたので、此処でもさう呼ばせて戴きます。永井さんは 東大教養学部教養学科科学史・科学哲学分科の第二回生で、第三回生であった私の上のクラスでした。生れは半年程しか違はず、お亡くなりになった時には82歳、既に82歳になった私とは同い年でした。新制になって発足したばかりの学科で、永井さんのクラスは三人でしたが、私達のクラスは九人で「科哲」としては大所帯、山田安定さん、最近残念ながらお亡くなりになりましたが、山田財団専務理事であった瀬上 清さんなども一緒でした。後に、矢張り糖鎖分野の研究者になった武富 保さんが私達の一年下のクラスでした。当時の「科哲」には学年の間の境は無く、授業は殆どがセミナー形式で学年無視でしたので、私と永井さんとのお付き合いは1952年以来でした。「科哲」では我々は科学史と科学哲学を学んだ筈なのですが、それはあくまでも「建前」で、強制されるものなどは無いに等しい、世の中の普通の意味での知識とか役に立つ事とかを学んだと言ふよりは、個人個人の知的興味に任せてやりたい放題の数年であったと言った方が適切です。然し、「科哲」での経験は私たちのその後の人生を定義したと言っても過言ではないと感じます。人生に於いて「無駄」が如何に貴重なものであるかを学んだのもあの数年間でした。今になって私はあれが本当の意味での「ゆとりの教育」だったのではないかと考へます。あの頃はBertrand Russell, Alfred North Whitehead, などが主流の時代で、私などは今に至るまで、彼等の影響から抜け出せません。当時の「科哲」の学生の多くが師と仰いだのが 木村雄吉先生でした。セミナーも、教室ではなくて、大部屋のラボから入る木村先生の教授室で、今も、私の書棚にあるLudwig von BertalanfyのProblems of Life, An evaluation of modern biological thoughtなどを読んだ記憶は未だに新たなものがあります。永井さんは後に「科哲」で我々の二年後輩の金子 務さんと一緒に雄吉先生のお書きになったものを纏めて出版なさったりするのに大きな貢献をなさいました。我々は「科哲」の主任でいらした玉蟲文一先生にも雄吉先生とは別の角度から大きな影響を受けました。又、渋谷の、井の頭線とJRを繋ぐ通り道の下、現在バス停になってゐる辺りに ぎっしりだった6尺間口の掘っ立て小屋の飲み屋街へ繰り出すことも「科哲」時代の我々の重要な活動の一つでした。当時少壮気鋭の助教授であった大森荘蔵さんは我々飲み仲間の兄貴分でした。

学生時代の事を長々と書きましたが、今振り返ってみて、結局は駒場でのあの数年が私と永井さんとの繋がり原点であったと言って良いと思ひます。ところが、「科哲」の極楽から憂き世に出たら、私と永井さんは二人共研究テーマでも重複する部分が多い糖脂質の生化学を

やることになりました。「科哲」の後、私は医学部に学士入学しましたが、永井さんは真っ直ぐに「現世」に突入なさいましたし、私は1960年から略々半世紀間日本の外に住んだこともあって、「科哲」卒業以来永井さんと私とは一緒の教室にゐたこともなく、共同研究をしたことも無く、二人の名前が載ってゐる共著論文も無いのですが、お互ひの仕事は常に意識してゐました。



1993年、東京に於ける臨床研国際シンポジウムで演者であった筆者に質問する永井さん

地球の反対側に離れてはゐても、世界中に共通の友人は数多くゐますし、あちこちの学会でお目に掛かることも多かつたし、永井さんの都立臨床研時代には臨床研主催の国際シンポジウムに招んで戴いたりも致しました。永井さんの研究の特徴として心に残るのは、良い意味での「広い立場に立った鋭い思ひ付き」です。それは学会などでの発言にも現れてゐました。御覧に入れる写真は臨床研シンポジウムの一つで、演者であった私に質問する永井さんです。写真だけでは内容は判りませんので、私が彼の質問で窮地に立たされて立往生したかどうかはこれをお読みになる方々のご想像に任せます。今世紀に入って、私は東海大学糖鎖工学研究施設長として私にとって日本で最初にして最後の職を奉じましたが そのお世話をして下さったのが永井さんと、当時まだ東海大医学部にいらした黒川清さんでした。永井さんの「科哲」以後の経歴に目を向けますと、永井さんは医科研助教授、東京都老人総合研究所生化学部長、医科研教授、東大医学部生化学講座教授、都立臨床研所長、理研フロンティア研究システム長、三菱化学生命科学研究所長などを歴任なさいました。

此処まで書いて気が付きました。永井さんに就いて私が知らないのは、彼の山田財団への貢献です。申した通り、山田安定さんとは学生時代以来の繋がりもあって、永井さんも山田財団には特別の親近感をお持ちであったことには疑ひの余地は無いのですが、財団外部の人間としての私は1980年代以降、日本での学会、何処かの大学での短期の講義、等の機会に、短期滞在のご援助を数回に亘って戴きましたが、財団の側のメンバーとしての御縁は今世紀に入ってからですので、私の経験には空白があります。幸ひにして、その点に関しましては、財団が用意した資料がありますので、そちらをご覧戴ければと思ひます。

永井さん、少しサバを読んで、人生100年としても、その三分の二に及ぶ長いお付き合いでした。もう、和光市駅前の居酒屋で一緒に飲んでお喋りすることも叶はなくなってしまいました。大変残念なことです。



## 会計ルールと会計実務の間を 補完するもの

監 事 大西 寛文

会社の財政状態を貸借対照表で、経営成績を損益計算書で適正に表示するために会計ルールが定められている。また、新しいビジネスモデルの展開やグローバルな市場経済の要請に応じて、会計ルールの新設、改定がなされている。会計実務では、会計ルールに準拠して、会計処理されることになるが、会計ルールそのものに幅があり、会計ルールに規定されていないところは、これまでの慣行や、会計ルールの趣旨に反しない合理的判断により会計処理されことになる。つまり、会計ルールをベースに会計人の解釈、判断がプラスされて、会計実務が稼働していると考えれば会計ルールと会計実務の間を補完するものについても留意しておくべき点があり、そのいくつかは、次のとおりである。

(1) 財務諸表に表示される勘定科目には、見積金額で表示されているものがある。例えば、会社が「引当金」を負債に計上する場合や「仮価額で仕入計上される原材料」について、過去の経験値に基づいて、決済確定金額を見積もって決算する場合がある。こうした会計処理は、将来の発生予測に基づき債務等が見積計上されるが、この見積の妥当性については、監査人により検証されることになっており、米国のPCAOB（公開会社会計監視委員会）では、この見積の検証について監査人に会社の行った見積方法とは異なるアプローチでの検証を求めている。見積には決算書の虚偽記載のリスクが高くなると考えられているからであり、会計人には、見積の合理性についての説明責任が課せられている。

(2) 会計ルールと「公正なる会計慣行」と両方の認識が必要である。適用されるべき会計ルールが明確に法律で規定されている場合は、その会計ルールにより処理することになり、明確に法律で規定されていない場合には、「公正なる会計慣行」



筆 者

によって処理することが、法で定められている。長銀・日債銀事件では、改正後の客観的資産査定基準によらず、本来使えない会計ルール（税法基準）を使ったために虚偽記載の決算書を作成したとして経営陣が起訴された。しかし、この決算書を作成した当時は、「公正なる会計慣行」というものが唯一ではなく、改正前のルール（税法基準）が併存されて適用されていたという事実が認められたことから、決算書作成時に明確な処罰ルールが存在していたとはいえない以上、有罪とはできないと判断されている（最高裁判決）。つまり、会計実務では、会計ルールと「公正なる会計慣行」の両方の認識が求められているとも言えるのである。

(3) 会計プロフェッションには、職業倫理、実践としての倫理教育が不可欠である。

一つの企業活動でも、複数の会計処理が適用可能であり、複数の処理の中から一つの会計処理を求める作業を詳細に規定化することには無理がある。このため、会計ルールでは、原則的な考え方を示さざるを得ない。原則しか書かれていないルールのもとでは、個々の会計人の判断が必要となり、この判断については、職業倫理が不可欠であり、さらにはそのための職業倫理教育が不可欠となっている。これまで発生した重大な会計不祥事に対する再発防止策として公的規制強化が行われてきたが、それだけでは十分ではなく、会計プロフェッションに対する職業倫理、実践としての継続的な倫理教育が求められている。

## 新しい選考委員のお知らせ

新たに本財団の選考委員に就任された先生方をご紹介します。

### 入来 篤史 (いりき あつし) 選考委員

理化学研究所脳科学総合研究センターシニアチームリーダー。専門は神経科学、認知科学、生理学。著書に「研究者人生双六講義」(岩波書店)などがある。東京医科歯科大学歯学部助手、ロックフェラー大学助手、東邦大学医学部助教授、東京医科歯科大学大学院教授を経て、2004年より理化学研究所脳科学総合研究センター。京都大学特任教授、慶応義塾大学客員教授、ロンドン大学客員教授、南洋理工大学(シンガポール)客座教授を兼任。

### 高橋淑子 (たかはし よしこ) 選考委員

京都大学大学院理学研究科生物科学専攻教授。専門は動物発生学。CNRS(フランス)発生生物学研究所客員研究員、オレゴン大学客員研究員、コロンビア大学客員研究員、北里大学理学部生物科学科助教授、理化学研究所発生再生科学総合研究センターチームリーダー、奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授を経て現職。

### 中野貴志 (なかの たかし) 選考委員

大阪大学核物理研究センター教授、同センター長。専門は原子核物理学。日本学術振興会特別研究員、アルバータ大学研究員、大阪大学理学部助手、大阪大学核物理研究センター助教授を経て現職。

### 永長直人 (ながおさ なおと) 選考委員

理化学研究所創発物性科学研究センター副センター長および東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻教授。専門は物性理論。著書に「物性論における場の量子論」、「電子相関における場の量子論」(岩波オンデマンドブックス)などがある。東京大学物性研究所助手、東京大学工学部物理工学科助手、マサチューセッツ工科大学博士研究員、東京大学工学部物理工学科講師、東京大学工学部物理工学科助教授を経て現職。

### 西原 寛 (にしはら ひろし) 選考委員

東京大学大学院理学系研究科化学専攻教授。専門は錯体化学、電気化学、光化学、ナノサイエンス。著書に「金属錯体の電子移動と電気化学」(共著:三共出版)などがある。慶応義塾大学理工学部助手、米国ノースカロライナ大学客員研究員、慶応義塾大学理工学部助教授を経て現職。

### 松本吉泰 (まつもと よしやす) 選考委員

京都大学大学院理学研究科化学専攻教授。専門は物理化学、表面科学。米国ピッツバーグ大学化学科博士研究員、分子科学研究所特別協力研究員、理化学研究所レーザー科学研究グループ研究員、岡崎国立共同研究機構・分子科学研究所助教授、総合研究大学院大学数物科学研究科助教授・同大学院教育交流センター教授・同大学先導科学研究科教授、自然科学研究機構・分子科学研究所教授を経て現職。

### 宮下保司 (みやした やすし) 選考委員

東京大学大学院医学系研究科教授。専門は生理学、神経科学。著書に「脳から心へ—高次機能の解明に挑む」(岩波書店:共著)などがある。東京大学医学部助手、同大学医学部講師を経て現職。岡崎国立研究機構教授、東京大学理学系研究科教授を併任。



[受賞のお知らせ]

生命科学の分野で目覚しい業績を挙げた世界の優れた女性科学者を表彰するロレアル・ユネスコ女性科学賞を本財団評議員の稲葉カヨ先生が受賞されました。稲葉先生のご受賞を心よりお慶び申し上げ、ご健勝でますますご活躍下さることを祈念いたします。



稲葉カヨ先生

平成26年春の叙勲受章者が4月29日付けで発令され、公共的な業務に長年にわたり従事して功労を積み重ね、成績を挙げた者に贈られる瑞宝中綬章を本財団学術参与の秋光純先生が受章されました。先生の永年に渡るご努力に敬意を表し、栄えあるご受章を心からお祝い申し上げますと共に、今後より一層、ご健勝で活躍されますことをお祈りいたします。



秋光 純先生

## 退任のお知らせ

1991年から23年間もの長きに亘り、選考委員、評議員、学術参与として本財団の事業活動にご尽力下さいました国府田隆夫先生が学術参与を退任されましたのでお知らせいたします。国府田先生のご厚恩に心より深謝申し上げますとともに今後のご健康とご多幸をお祈りいたします。

## 第67回山田コンファレンス報告

京都大学化学研究所／教授 組織委員会委員長 小野 輝 男

第67回山田コンファレンス「第8回金属多層膜に関する国際シンポジウム (MML2013)」が2013年5月19日から24日の6日間、京都リサーチパークで開催されました。MMLはInternational Symposium on Metallic Multilayersの略称で、会議名が表すように金属多層膜の構造、磁性、伝導性に関する討論を目的として、1993年に第1回の会議が新庄輝也先生と藤森啓安先生を議長として京都で開催され、その後、1995年にCambridge (イギリス)、1998年にVancouver (カナダ)、2001年にAachen (ドイツ)、2004年にBoulder (アメリカ)、2007年にPerth (オーストラリア)、2010年にBerkeley (アメリカ) とほぼ3年に1度の頻度で開かれています。今回は20年ぶりに日本でのMML開催となったわけですが、今回の議長は第1回MML開催時には新庄研の学生であった小野と藤森研の助手であった高梨が務めました。第1回MML開催時には学生あるいは若手であった研究者が世界中から再び日本に集まり、本会議の研究分野が健全に成長し第二世代に受け継がれていることが感じられる会議となりました。今回の会議では、金属多層膜やナノ構造物質の創製・構造・磁性・伝導性、および最近進展が著しいスピントロニクス基礎と新規物性に関して、広い視点で将来を検討することを目指し、以下の項目を会議のScopeとして設定しました。

- ・ Synthesis and Patterning
- ・ Magnetic and Superconducting Multilayers
- ・ Magnetic Nanostructures
- ・ Magnetization Dynamics
- ・ Spin Dependent Transport
- ・ Applications

会議は、68件の口頭発表(うち招待講演30件)と152件のポスター発表で構成され、並行する分科会を設けずに、MMLでの伝統的形式であるシングルセッション、つまり参加者全員が一堂に会して研究発表と討論に参加するという形式をとりました。これにより参加者全員が本会議の主要テーマを共有することができ、ポスターセッションも盛況で活発な議論が行われました。参加者は16ヶ国より計241名に上りました。日本以外の参加者が112名とほぼ半数が諸外国からの参加者であり、20年で8回目を迎えたMMLが国際会議として世界的に認知されていることを感じました。また、学生参加者が86名と全体の1/3を占め、若手研究者育成にも大きく貢献できました。以下にその内訳を記します。

日本129名、ドイツ31名、イギリス17名、フランス14名、アメリカ10名、スウェーデン6名、中国6名、韓国5名、オランダ4名、ポーランド4名、台湾4名、シンガポール4名、ロシア3名、スイス2名、インド1名、香港1名

会議は、共同議長である高梨弘毅先生の挨拶、山田科学振興財団理事長楠本正一先生によるwelcome addressに続いて、次世代磁気メモリの書き込み技術の基礎となるスピントランスファートルクの提案者であるSlonczewski博士の“Using flow of heat to create spin-transfer torque”と題する講演で幕を開けました。この本会議最年長のSlonczewski博士の講演に引き

続き、招待講演者の中で最年少の内田氏が“Longitudinal spin Seebeck effect”と題してスピンを使った熱電変換の講演を行い、MML20年の伝統と若手の成長を感じる会議のスタートとなりました。第1回MMLで中心的な研究課題であった巨大磁気抵抗効果は、スピン分極率100%のホイスラー合金、グラフェン、単一分子を用いるなど物質の観点から研究の広がりを見せていました。特に、ホイスラー合金を利用した試料では次世代のハードディスクの読み取りヘッドへの応用が視野に入るほどの性能が報告されました。電流誘起磁化ダイナミクスの研究では、磁気メモリの書き込み手法として研究開発がなされているスピン注入磁化反転に加え、電流誘起磁壁移動現象やスピントルクマイクロ波発振、あるいはスピンホール効果を利用した磁化ダイナミクス励起など多く発表がありました。スピン波を利用したマグノニクスの研究も活発となっており、外部磁場などによって磁気構造を人為的に制御することでスピン波のバンドギャップを変調することが可能であることが示されました。磁性/非磁性界面研究はスピン軌道相互作用の観点から再び研究が活発化しており、界面におけるラッシュバ効果やジャロシンスキー・守谷相互作用などが研究対象とされ、電流誘起有効磁場や磁壁移動への影響が議論されました。新たな大きな流れとしては磁性の電界制御があげられ、電界による磁気異方性制御、キュリー温度制御、磁壁移動度の制御などが発表され熱心な議論が行われました。応用の観点からは、スピン注入磁化反転を利用した大容量磁気メモリの現状報告、スピントルク発振を利用した新たな読み取りヘッドの研究、磁壁移動を利用したメモリスターの提案などがあり、本会議の研究分野が応用に直結する重要なものであることを再認識しました。

この第67回山田コンファレンスによって、参加者一同がこの分野の研究の現状を一望し今後の研究の方向を議論することが出来ました。また、多くの学生や若手研究者が本会議に参加し世界的な研究の牽引者と活発な交流を持ったことは、本研究分野の健全な成長と明るい未来につながると確信します。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。



---

## 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。



## 温故知新

青山学院大学理工学部教授 阿部 二郎

私がヘキサアリアルビイミダゾール (HABI) と出会ったのは1992年のことだった。無色のHABIに紫外線を照射すると、分子構造が変化することで着色するフォトクロミズムを示す。アゾベンゼン、スピロピラン、ジアリアルエテンなどがフォトクロミック化合物として有名であるが、HABIは1957年にお茶の水女子大学の林 太郎先生、前田候子女史が化学発光の研究をしている際に偶然発見した国産のフォトクロミック化合物である。HABIは紫外線を吸収することで着色体であるラジカルを生成するが、暗の中ではラジカル再結合反応で元の無色のHABIに戻る。ラジカルは不対電子を持つために、高い化学反応性を持つが、HABIから生成するラジカルもその高い化学反応性からラジカル重合開始剤として主にフォトレジストに利用されている。光の作用で、無色状態と着色状態の間を可逆的に繰り返し行き来する特性がフォトクロミック化合物の魅力であるが、HABIは着色状態のラジカルが不安定なため、繰り返し用途には向かずフォトクロミック化合物としては影の薄い存在であった。

私は、塩素基を有するHABI誘導体の一つであるo-Cl-HABIが示す興味深い性質に着目した。o-Cl-HABIのベンゼン溶液に紫外線を照射すると赤紫色に着色するフォトクロミズムを示すのに対して、o-Cl-HABIの結晶に紫外線を照射しても着色が認められないのである。そこで、当時東工大・大橋裕二研究室のCREST博士研究員だった河野正規博士との共同研究で、o-Cl-HABIの結晶に紫外線を

照射した時の分子構造変化を低温単結晶X線構造解析および電子スピン共鳴により明らかにした。その結果、結晶中という狭い空間では、紫外線照射によって生成



筆者

したラジカルが結晶中を拡散することができず、速やかに元の無色体に戻ることを突き止めた。この成果を基にして、2000年に山田科学振興財団から「光誘起安定ラジカル種を基盤とする結晶相可逆光化学反応システム」で研究援助をいただいた。

その後、結晶相可逆光化学反応システムの研究で得られた「狭い空間に閉じ込めておけば不安定ラジカルでも副反応を起こすことなく、フォトクロミック反応を繰り返し起こすことができる」という知見を基に分子骨格に細工することで、HABIは前例のない高速フォトクロミック化合物として進化した。着色状態から無色状態に戻る消色速度が速い高速フォトクロミック化合物は、光照射を行っている時だけ、物質の性質を変えることができるため、高速な光スイッチ分子として様々な分野で利用することができる。2014年には高速フォトクロミックフィルムを開発し、世界で初めて3次元物体のリアルタイムホログラムに成功した。また、消色速度が速すぎて視認できないことを利用した全く新しいタイプのセキュリティシステムの開発も進んでいる。

最後になりましたが、貴財団からご支援をいただきましたこと改めて感謝申し上げます。

## 軟体動物腹足類に魅せられて

徳島文理大学香川薬学部教授 伊藤 悦朗

軟体動物という一般的なにはタコやイカを想像されるかもしれない。もちろんそれらも軟体動物であるが、軟体動物には貝類も含まれ、その中でもとくに腹足類(すなわち巻貝)の仲間であるアメフラシやカタツムリは、神経生物学の世界でこれまで大活躍してきた(つまり大変良く使われてきた)。2000年のノーベル生理学・医学賞を受賞したカandelの業績が、アメフラシの神経生物学であったこともご記憶に残っておられるであろう。

さて私も大学院修了時からこの腹足類であるウミウシ、ナメクジ、モノアラガイを使って神経生物学の研究を続けている。これら腹足類の特長は、(1) 脳の構造が単純であること、(2) 多くの神経細胞が同定されていること。すなわち神経回路、とくに特定の運動を司るcentral pattern generatorがわかっていること、(3) 古典的条件づけやオペラント条件づけなど高次機能の研究にも適していること、などがあげられる。よく、なぜネズミではなくてわざわざ腹足類を今さら使っているのか?と揶揄されることもあるが、「1つの神経細胞が動物行動のこういう変化を引き起こしている」という直接的な検証ができる楽しさがあるので、私はこの腹足類を使うことをやめることができないわけだ。

例えば、学習記憶の素過程としてシナプス可塑性という概念がある。その一つには神経細胞間(シナプス)での伝達効率が上昇する現象がある。この神経細胞間でのやりとりは、1940年代にヘッブが提言しているように、

情報伝達を受ける側、すなわちシナプス後細胞ではたらきも重要である。そのシナプス後細胞の応答について、最近、



筆者

腹足類を用いたわれわれの研究から、面白いことがわかり始めてきた。そのカギを握っているのはインスリンである。哺乳類においてもインスリンは「脳で作られる」可能性がある。少なくとも血液脳関門を通る。腹足類においては明らかに脳で作られ、ホルモンとして放出される。このインスリンがシナプス後細胞に作用すると、先ほど述べた神経情報の伝達効率が上昇することがわかった。インスリンは申し上げるまでも無く血糖値を下げるホルモンであり、腹足類においてもそのはたらき是一緒である。そこで現在は、動物の栄養状態と体内糖濃度、そしてインスリンの働きと学習成績などについて解明しようと努力している。

ところで、この山田科学振興財団の研究援助をいただいたのは、私が30代後半のときであった。最も貧乏なときであった(今でももちろん貧乏なのですが、相対的にという意味です)。しかし、自分自身も身体を動かして実験ができる時期であり、最も研究したいと切望している時期でもあった。そういうときにずっと手を差し伸べていただき、本当に助かったと思ったことを、今でもはっきりと覚えている。今後も何卒このような研究援助をお続けいただければ有難いと願っている。

## コケの「かたちづくり」

熊本大学大学院自然科学研究科 高野 博嘉

平成12年（西暦2000年）に「コケ植物を用いた植物の「かたちづくり」に関する基礎的研究」というタイトルで山田科学振興財団より研究助成を頂きました。前年に東京大学大学院理学研究科から熊本大学理学部に赴任した著者は、今まで行ってきた真正粘菌のミトコンドリアの融合と遺伝子組換えを誘起するプラスミドの研究に一区切りをつけ、新たな研究分野を模索していました。当研究助成でも共同研究者として参画頂いた小野莞爾教授（当時）は世界に先駆けてコケ植物の培養細胞を作成された方で、私も材料としてはコケ植物を使おうと考えていました。日本人にとってコケは庭園等で馴染みの深い植物でありますし、また植物が陸上化した最初の植物群を祖先に持つ基部陸上植物として生物学的にも興味深い生き物です。検討の結果、著者はコケ植物を用い、その「かたちづくり」の研究を行うこと、光合成を行う細胞小器官である葉緑体の分裂増殖機構を解析すること、の2点に焦点を絞って研究を進めることにしました。振り返ると、この決断には山田財団の研究助成に採択されたことが深く関わっていたと思います。コケ植物の葉緑体分裂機構は種子植物のものと異なり、細菌から由来したペプチドグリカンの関与が見られることを我々は見いだしていますが、この件についてはまたの機会に紹介できればと思います。

さて、助成を受けた「コケ植物のかたちづくり」における、我々の最近の研究成果について説明したいと思います。我々の研究室では、当時より双子葉植物のモデル植物で

あるシロイヌナズナにおいて葉の細胞の横方向への極性伸長に關与する *ANGUSTIFOLIA* (AN) 遺伝子に注目してきました。シロイヌナズナでは、an-1変異体は



筆者

細葉の形質を示します。では、陸上植物の中で種子植物とは独立に形態形成機構を進化させたと考えられるコケ植物では、ANはどのような機能を持っているのでしょうか？ ANの植物における一般的な機能を調べるため、原糸体では先端成長を行い、茎葉体では極性伸長を行う蘚類のモデル植物ヒメツリガネゴケを用いて研究を進めました。ゲノムを調べたところ、2つのAN相同遺伝子 (*PpANI-1, 1-2*) が存在しており、各*PpAN* 遺伝子のプロモーター配列を用いた発現解析を行ったところ、どの遺伝子も茎葉体の茎で主に発現していることを見いだしました。ヒメツリガネゴケでは遺伝子破壊実験が可能であることから、*PpANI-1/1-2*二重遺伝子破壊ラインを作成したところ、茎葉体の茎の細胞が縦方向で短くなり、茎葉体の葉密度が高くなることを見いだしました。これらの結果から、AN遺伝子が種子植物と同様にコケ植物でも細胞の極性伸長に関わっていること、しかしその遺伝子発現部位が種子植物では葉、コケ植物では茎葉体の茎、と異なっていることがわかってきました。今後とも、この研究を発展させ、植物のかたちづくりの一端に迫っていきたいと考えています。



## 膜の研究を始めて

大阪大学理学研究科教授 村田 道雄

2000年度に「生体膜における生理活性物質と脂質分子の会合体形成機構」という課題で研究助成を頂いた。その頃は、大阪大学に着任して間もなくであったので、貴財団の助成が研究室のスムーズな立ち上げにどれほど役立ったかは言うまでもない。

この機会に当時の申請書を読み返してみたところ、14年前の未解決課題の多くが、いまだに解決されていないことに気づいた。生体膜研究の難しさの大部分は、脂質二重膜の特殊性に起因している。財団のご支援を頂いてやり始めた研究は、まず、ある種の脂質分子や膜結合分子が集合して二重膜を形成するときに、分子のどの部とどの部分が相互作用しているのかを知ることであった。当時、膜に結合した分子と脂質の相互作用を直接観測する研究はほとんど行われていなかった。それまで天然有機化合物の構造決定を行ってきた筆者にとって、膜中でしか再現できないフレキシブルな会合体の構造解明は大変挑戦的に見えた。脂質も不斉炭素を含むある意味複雑な天然物であり、分子会合体の構造も化合物の立体配座と分子間相互作用で記述できると考えたからである。勿論、低分子有機化合物を含む複合体の構造決定という点では、標的タンパク質に結合した薬物の「活性構造」に関する結晶X線回折による膨大な研究例がある。ここの問題点は、結合している相手が固いタンパク質ではなく、非結晶性の脂質であり、結晶X線回折が使えないことである。

山田科学振興財団のご支援に励まされて、恐る恐る14年前にこの道に入った当初は、まず長年慣れ親しんでいた天然物を使ってこの問題に取り組んだ。その時から抗生物質であるアンフォテリシンBが形成する膜中のイオンチャンネル様会合体の研究を始めた訳であるが、今から考えるとこれがビギナー

ズラックだったのかもしれない。この抗生物質の選択毒性は、真菌類のエルゴステロールを特異的に認識することによって膜中で自己会



筆者

合体を作ることによって説明されている。当初は、膜脂質であるエルゴステロールとの相互作用が短寿命であると考えていたが、固体NMRを用いて分子間の相互作用を測ってみると非常に安定であることがわかった。また、この抗生物質は膜の主な材料であるリン脂質とも安定な会合体を形成する。これによって、現在では抗生物質のよるチャンネルの構造を解明する一歩手前まで来ている。

一方で、脂質分子同士の相互作用研究は、さらに困難であることが次第に明らかとなってきた。近年、脂質ラフトと呼ばれる脂質同士の会合体が細胞膜を介した信号伝達のプラットフォームとして注目されているが、このラフトによく似た人工膜は比較的簡単に作るができる。したがって、化学合成によって標識原子を導入した脂質を使って組成の明確な膜を作り、それを用いて物理化学的な測定を行うことができる。その結果、この膜の構成成分であるコレステロールとスフィンゴゴミエリンの相互作用は短寿命で、抗生物質で有効であった研究手法が直接には使えないことが明らかとなった。動的解析に使えるNMRの方法論を作ったり、計算科学の助けを借りたりしながら、脂質二重膜の本質ともいえるは速い分子運動と弱い分子間相互作用の分子基盤の解明を進めている。

今後は、貴財団のご支援中に得た成果をもとに、さらに普遍的な研究対象に挑戦すべく、若手教員および学生達と頑張っている。

## 研究はマラソンの如し

茨城大学理学部教授 福井 隆裕

比較的長いポストクの期間を経て、1999年によく職を得て帰国出来たのは良かったのですが、新しい研究室の設備を整える予算もなく、それまで過ごしてきた内外の研究所と比べて自分の研究室のあまりの貧弱さに途方に暮れていました。このような状態で山田科学振興財団に研究援助をして頂き、特に計算機の環境を整えることが出来て、研究を軌道に乗せていくことが出来ました。

それから既に10年以上の月日が経過し、私の研究対象も大きく変わりました。当時はアンダーソン局在の研究を行っていました。金属における局在の概念を超伝導体等へ拡張する研究に興味を持たれていて、こうした局在現象の新しい普遍クラスの研究を場の理論的な立場から行い、研究援助のお陰もあり、ある程度の結果を残すことができました。

その後、量子ホール効果、特にグラフェンの量子ホール効果の研究に着手しました。グラフェンは今では多くの人の知るところとなりましたが、私達が研究を開始した2006年当時は、かなりマニアックな研究対象でした。ところが年を追うごとに関連する出版論文数が恐ろしい勢いで増加し、ついには発見者にノーベル賞が授与されることになりました。それまでは自分の研究とはほとんど関係ないと思われていたノーベル賞を身近に感じる事ができました。

量子ホール効果の研究が契機となり、量子スピン・ホール効果に興味を持ち、それを更に一般化したトポロジカル絶縁体・超伝導体の研究に取り組むことになりました。この研究も最初は少数派でしたが、最近では膨大な数の研究者が参加して、日々新しい進展があり

ます。この現象はアンダーソン局在とは全く異なるものですが、量子ホール効果のトポロジカルな性質をより多様な普遍クラスへと拡張

するアイデア・手法等は、局在の研究のときと多くの共通点があります。私の研究対象が大きく変わって来たのは事実ですが、根の部分では研究援助を頂いたときの研究を或る意味ではずっと継続してきたと言えるかも知れません。

研究対象だけではなく、私の立場や環境も大きく変わってきました。まず、研究に割ける時間が減ってきました。教育や大学・学部の運営に関する会議等に時間をかける必要が出てきたことが理由の一つです。更に、物理を考え計算する時の集中力の持続時間が短くなってきました。ただ、たとえ研究時間は短くても、研究を行うに当たっては若い頃と同じように、自分で計算を行い自分で責任を持って論文を書くことを肝に銘じています。

40歳代も中頃を過ぎた頃から、体力的な問題も発生してきました。そのため体力維持を目的として、ジョギングを始めました。数百メートルから始め、徐々に距離を伸ばし、ついにはフルマラソンに出場するまでになりました。42.195kmを走りつつ考えることは、研究とマラソンの類似点です。決して速く走る必要はありませんが、冷静な自己分析と日々の訓練の継続性が重要で、その積み重ねが成果をもたらしてくれます。決して一朝一夕では完走できません。



筆者





### [事務局より通信]

- 本財団の選考委員、評議員として長年ご尽力下さいました小川英行先生が、平成26年度春の紫綬褒章を受章されました。心よりお祝い申し上げますと共に、今後ますますのご健勝をお祈りいたします。
- 本財団の先生方から最近寄贈していただいた著書についてご紹介いたします。  
江尻宏泰先生寄贈、「ビックリするほど原子力と放射線がわかる本－驚異のエネルギーの基礎と応用の科学－」、ソフトバンククリエイティブ株式会社、2012年。  
原子力と放射線に関する「基礎の科学」を平易に理解するための本ですが、原子力発電所の事故に遭遇した福島の人々への温かい励ましの意味も込められています。  
米沢富美子先生寄贈、「人生は楽しんだものが勝ちだ 私の履歴書」、日本経済新聞社、2014年。  
日本経済新聞に連載され好評を博した「私の履歴書」に大幅加筆され、約3倍の量となりました。抱腹絶倒、痛快無比で読めば必ず元気をもらえる本です。  
櫛田孝司先生寄贈、「積尊の教えと現代科学 人類を破滅から救う手立てを求めて」、株式会社パレード、2014年。  
積尊の思想と現代科学の知見を比べて互いに両立するかどうかを検討し、迫りくる文明の崩壊・人類の破滅を救う規範となる思想について考察した本です。
- 本財団の評議員として長年ご尽力下さいました井口洋夫先生（豊田理化学研究所所長、東京大学名誉教授）が平成26年3月20日に逝去されました（87歳）。生前の本財団への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。
- 事務局の都合で山田コンファレンスの報告が遅くなったことをお詫びいたします。

#### 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

2014年9月12日発行