

2018 年度 第 7 回創発セミナー 報告

— 第 2 期 研究助成贈呈式 —

大隅基礎科学創成財団 理事
大谷清

大隅基礎科学創成財団は 2019 年 4 月 19 日、第 2 期研究助成贈呈式を執り行い、引き続き 2018 年度第 7 回創発セミナーを開きました。

助成贈呈式では一般基礎科学分野 9 名、酵母分野 3 名の計 12 名の研究者に大隅理事長から贈呈書が手渡され、各研究者から感謝の言葉と研究内容についての短い発表（フラッシュトーク）がありました。（助成対象者と研究テーマは財団 HP 参照）

贈呈式は小林悟氏（当財団理事、筑波大学教授）の司会でまず大隅理事長が挨拶に立ち、財団に 300 人近くの個人や 30 社を超える企業から寄付や支援が集まっていること、これにより今年から酵母だけでなく一般の基礎生物学分野の支援も出来るようになったこと等の報告をしたあと、「多くの基礎科学研究者に支えられている当財団の特徴を生かし、今後も研究者の目線で、科学研究費（科研費）の支援を得られにくい基礎科学研究者の支援と、企業と大学との新しい関係の構築を目標に活動を続けたい」と述べました。



続いて酵母、一般基礎科学の各分野の選考委員長から選考結果の報告に移り、まず酵母分野選考委員長の阪井康能氏（当財団理事、京都大学教授）から新しい酵母の生理現象の解明など 17 件の申請があったこと、3 名の助成対象者には財団フェローの称号が与えられ、財団活動に参加、協力していただくことになるとのコメントがありました。

一般基礎科学分野の選考結果報告では選考委員長の吉田賢右氏（京都産業大学シニアリサーチフェロー）が「今回は応募期間が科研費と重なっていたためか申請が 29 件にとどまり、受賞された方々は幸運だった」と会場を笑わせた後、「支援額はそんなに大規模な額ではないがきっと皆さんの役に立つ。選に漏れた人とそんなに差があるわけではない。ぜひ我々の選択が正しかったことをこれからの研究で証明して頂きたい」と激励しました。

受賞者のフラッシュトークでは 12 人の研究者からそれぞれ短く研究内容の発表があり、その中で一般基礎科学分野の受賞者の佐藤敦子さん（お茶の水女子大学助教）が「自分はへそ曲がりなのか人と同じ事をするのが苦手で日本の居心地が悪く英国に 7 年留学した。大隅先生がノーベル賞受賞時に、人と違う事をするのを恐れるな、と述べられたことに感動、その意味で

も大隅財団から助成が得られたことは一番うれしいし、ありがたい。これを励みに、長くかかるかもしれないが研究を続けていきたい」と興奮した面持ちで挨拶しました。



授賞式、創発セミナーとその後の交流会は朝日信用金庫西町ビル6階ホールで行われました。関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。

2018年度第7回創発セミナー

「驚くべき生命のエネルギー戦略：水素燃料電池・水素イオン勾配・回転タービン・ATP」

今回のテーマは ATP (アデノシン三リン酸) の合成酵素の先駆的な研究で世界的に知られる吉田賢右氏 (京都産業大学シニアリサーチフェロー) が、「驚くべき、という言葉はあまり学会では使わないが、専門外の人もおられるので」と前置きして、ATP 研究の歴史と成果、その意義について分かり易く解説しました。

まず、地球上のすべての細胞は ATP の加水分解のエネルギーで生きている、として ATP を合成する酵素の研究が始まり、英国の「自宅研究者」として有名になったピーター・ミッチェルが 1970 年代に「水素イオンの流れによって ATP が合成される」という説を発表した。

吉田氏らは、伊豆の温泉の好熱菌をタンクで培養して世界で初めて ATP 合成酵素を精製することに成功し、これをリポソームに組み込んだところ、実際に水素イオンの勾配によって ATP が合成されることを実証した (1975, 1977 年)。その翌年にミッチェル氏はノーベル化学賞を受賞した。



吉田氏らは引き続き ATP 合成酵素の構成の解明に進み、ATP 合成酵素の膜に埋まった部分 (Fo、エフオー) は水素イオンの通路になっていること、膜の外にとび出ている ATP の合成を触媒する部分 (F1、エフワン) の外形は奇妙な擬似 3 回対称であることを明らかにした。このことを知って米国のポール・ボイヤーは 1982 年に「ATP 合成酵素は ATP で回転するモーター」とする「回転説」を提案した。回転説は奇矯な説と思われていたが、1994 年、英国のジョン・ウォーカーが決定したウシの F1 の原子構造には確かに 6 角形のリングの中央にシャフト様の構造が存在していた。

そこで吉田氏らは、ガラス板上に好熱菌の F1 を固定してシャフトに長い棒を接着、これに ATP を与えたところ、確かに回転する事を世界で初めて映像でとらえて実証した。ボイヤー、ウォーカー両氏は 1997 年のノーベル化学賞を受賞している。

結局、地球生命のエネルギーはもっぱら水素サイクルで供給されている。光合成では太陽光によって水から水素（還元力）をえて有機物が合成され、代謝系では水と有機物から水素が抽出され、細胞呼吸によって水素は燃料電池と同様な方式で燃やされて、膜の内外に水素イオンのポテンシャル落差が形成される。その落差を流れる水素イオンは Fo の分子タービンを回転させ、その回転力によって F1 は ATP を合成する。生命は炭素ではなく水素を燃焼していることは、人類のこれからのエネルギー政策に示唆的であると述べた。

最後に吉田氏は、細胞のエネルギー (ATP) は回転するモーター酵素で作られる、という発見が「何の役に立つか、と問われれば、まだわかりません、研究の動機は、と問われれば、知的探求心と答える。それが科学で、技術との違いだ」と述べた後、「科学はわれわれの知的文化であると同時に、技術を生み出すインフラ。科学と技術は連続した中間領域はあるが別物」と強調した。

吉田氏によれば、「科学」は理解（知る）、発見、法則・知識（共有）、予測、文化であり、「技術」は効用（使う）、発明、物・方法（独占可能）、操作、文明。科学で知りえた法則や知識はパブリックなものなので、科学研究は公共的に支える必要がある。しかし最近の日本では「科学技術」と一語で言って実際には「科学＝技術」と誤解する政治傾向があることは誠に残念、出口（企業化）に関心を注ぐ技術志向の研究ばかりやっていると科学はもちろんのこと、そのうち技術も枯れてしまう、と警鐘を鳴らした。

（文責 大谷清）