

創発セミナー第4回報告

千葉大学 松浦 彰

大隅基礎科学創成財団 第四回 創発セミナー（6月22日、学士会館、東京）は、「創発に向けたアカデミアー企業間の新たな連携の場の形成（その一例、「酵母コンソーシアム」へのいざない）」と題して行われました。本財団 第一期 研究助成受領者4名（酵母コンソーシアムフェロー）を含めた財団の関係者と、企業会員の方との間で、アカデミアと企業との連携に関する活発な議論が交わされました。

1. 贈呈式

まず、大隅良典理事長より、今回の研究助成までの経緯を含めた、これまでの財団の活動に関しての挨拶がありました。



・閉塞感漂う日本の基礎科学の振興、企業と大学の研究者の新しい関係の構築を二つの柱として昨年8月に本財団を創設した。それ以来、個人や法人から多くの寄付をいただいて財政基盤ができてきた。

・日本の酵母研究は古くから国際的な貢献をしており、現在でも酵母を用いた基礎研究の重要性は変わっていないものの、大学において

PI(研究主宰者)の数が減少していることが懸念されている。

- ・日本では酵母研究に関係する基礎科学者と企業研究者との間の交流が緊密に行われてきた。
- ・このことを踏まえて、今回財団としての初めての研究助成として酵母研究を対象として行い、この研究助成対象者にフェローとして参加していただく酵母コンソーシアムという新しい組織の中で、新しい形のアカデミアー企業連携を進めていきたい。

引き続き、選考委員長を務めた 本財団 阪井康能 理事(京都大学)より、選考結果の報告があり、その後4名の助成対象者に対して、大隅理事長より贈呈書が授与されました。



2. 新フェロー講演

贈呈式に引き続き、新たに称号を付与された4名のフェローによる講演がありました。

木村洋子氏（静岡大学農学部応用生命科学科 教授）

研究テーマ「持続的な熱ストレスに対する熱耐性獲得機構の解明」

木村氏は、酵母の熱ストレス適応機構に焦点をあてて研究を行っています。熱ストレスを受けた酵母細胞中で、液胞膜が顕著な形態変化を示すこと、核膜と核膜孔複合体の一部が異常な局在を示すこと、の二つの発見を手掛かりに、亜致死的な持続的熱ストレスに対する酵母の生理応答の解明を目指しています。



石井浩二郎氏（高知工科大学環境理工学群 教授）

研究テーマ「染色体量変動が酵母細胞モデルで明示する核と細胞質の共生関係」



石井氏は、分裂酵母の染色体構成変化を誘導できる独自の系を開発しています。その研究過程で、染色体分配に関わるセントロメア配列を欠失させると、染色体の数が一過的に変化することを発見しました。この実験系を用いて、真核細胞の進化におけるゲノム量変化、ゲノムの断片化の機構と細胞内共生の確立との関係を明らかにしようとしています。

木俣行雄氏（奈良先端科学技術大学院大学 准教授）

研究テーマ「オルガネラ間コミュニケーション～酵母研究から分かること」

木俣氏は、異常タンパク質の小胞体への蓄積がきっかけとなり誘導される小胞体ストレスシグナルが、酵母の解糖から好気呼吸への切り替え（diauxic shift）の時期に活性化されることを見出しました。この時期における核、ミトコンドリア、小胞体の三者間のコミュニケーションが、細胞の恒常性維持にどのように貢献しているかに興味をもたれます。



前田達哉氏（浜松医科大学 教授）

研究テーマ「酵母のアミノ酸検知機構—シグナルとしての栄養源」



前田氏は、栄養に応答して細胞成長を活性化する機構に注目して研究を行っています。独自に開発した試験管内アッセイ系を用いて、細胞内のグルタミンセンサーの実体を明らかにし、さらには生物にとって最も重要な存立基盤である栄養検知の普遍的なしくみを解明しようとしています。

3. 総合討論

新フェローの講演に引き続いて、アカデミアと企業間の連携のあり方に関して、討論が行われました。まず、酵母コンソーシアムが目指すことに関するイントロダクションとして、阪井康能 理事より、「創発をめざす“パスツール”型基礎科学研究と酵母コンソーシアム」という題で講演がありました。

- ・本財団活動における酵母基礎研究振興の試みとして、酵母コンソーシアムという枠組みを作る。

- ・分子生物学が生命現象を部品で組み立てる帰納的アプローチを可能にしたが、一方で分子システムと生命（細胞帰納、高次機能）のギャップが広がっている。このギャップを埋めるのが生理現象の研究である。大隅理事長が受賞されたノーベル賞は Physiology(生理学) or Medicine(医学)であり、大隅理事長の受賞理由はオートファジーの分子機構の「発見」に対してである。このように、生理現象の発見から、新たな生物学が始まる。



- ・このセミナーは「創発」と銘打っている。創発 (abduction) はアメリカの哲学者 Pierce の造語であり、演繹とも帰納とも異なる、予測・計画・意図を超える知の営みであり、人工知能には不可能な活動である。

- ・このセミナーは「創発」と銘打っている。創発 (abduction) はアメリカの哲学者 Pierce の造語であり、演繹とも帰納とも異なる、予測・計画・意図を超える知の営みであり、人工知能には不可能な活動である。

- ・証明できない天才の直感やひらめきと同様、生理現象の発見から限界を超える仮説・推論が生まれる。これが創発である。失敗例の蓄積、異なるパラダイムの出会いなど、「共鳴場の形成」から、螺旋階段を上って行くように、創発のレベルが上って行く。

- ・パスツールの研究は酵母の生理現象の発見である。しかしそのきっかけはワイン醸造組合からの相談を受けた問題解決を目指した研究が発端であり、醸造現場にその源流がある。この研究は純粋に知の創造を目指す基礎研究とも、基礎研究の過程で開発された技術を利用して現実の問題の解決を目指す応用研究とも違う。政治科学者である Stokes は、「用・現場」に触発される基礎科学としてパスツールの研究を位置付け、純粋な原理追求を目指すボーア型研究と原理に構わず実用を目指すエジソン型研究と異なる象限にあるとした。

- ・酵母コンソーシアムの中では、アカデミア研究者と企業研究者との連携で、パスツール型研究を目指す取り組みをしていきたい。

阪井理事の講演後、総合討論においては、企業側、アカデミア側の双方から、酵母コンソーシアムのあり方に関して活発に意見が交わされました。

大隅理事長：日本に限らず、いろいろな国で基礎科学が厳しい状況になっている。基礎科学は国が支えるべきだと信じてきたが、これからはそれだけではうまくいかない。大学と企業は利害が一致しているという考え方が浸透してきていると思う。人材養成に関しては特にそうであり、酵母という小さな研究領域のなかで大学と企業の連携という一つの典型を実現したい。



企業側

・企業の研究所でできない基礎研究や人材育成に対して、酵母コンソーシアムに大きな期待がある。基礎がわかっていると原理がわからず、現場での応用に繋がらない。企業の中、大学の中で閉じない、この取り組みの中で、新しい発見があることを期待している。

・企業の中では基礎研究がやりにくくなっている。酵母の生命現象の解明はぜひ大学とやりたいことである。

・会社の中では論文を書くことは必要ないと言われ、研究を突き詰めることがなくなっている。大学とコミュニケーションをとれることが重要であり、企業に対する宣伝活動もコンソーシアムの重要な機能であるはずである。

・企業のやっている基礎研究は、大学の応用研究に相当する。



大学側

・大学側もプロジェクト型の研究が増えていて、目先のことだけを考えがちである。特に若い人にその傾向が強く、企業と同じスパンの研究になってきていることを危惧している。

・基礎研究はみんなが自由に使ってよい、真実を探す研究である。



・アカデミアは本当に困っている。企業の援助なしでは立ち行かない状況である。



・企業研究者には、基礎研究者が普段気づかない、面白い現象に気づいていることがあると思う。酵母コンソーシアムの中での企業側との接点に期待する。

・理由のわからない、答えのわからない問題に取り組むには高い意識が必要である。

文化として科学を支えて

いかないと、大学に限らず企業にとっても人材の問題が生じてくる。チャレンジしている姿を見せることは大学、企業の若手研究者に大きな意味があるはずである。



最後に、大隅理事長からの、「財団は社会実験であり、こうやったらうまくいくという青写真があるわけではありません。スパンの短い考え方が企業にとって良いわけがなく、企業側から大学側に、研究を大事にしてほしい、博士を採用したい、というメッセージを伝えてくれるだけで大きな意味があると考えます。日本の危機的な状況の中で、大学と企業が協力するという事で一致できるシステムを作りたいと思っています。積極的に参加の意思を示してくださる企業の集合体を目指していきますので、ご支援をよろしく願いいたします」との言葉をもって、第4回創発セミナーは終了しました。

フェローの4名が決まり、財団の活動が新たな段階に一步、進んだことを感じたセミナーでした。大学と企業の利害が一致しているはずであるという大隅理事長の言葉が印象的で、大学—企業の連携の具体化に向けて、有意義な議論になったと思います。