

“こだわり”がもたらした基礎研究の発展

桃木 芳枝

東京農業大学大学院生物産業学研究科教授

自然科学系の研究環境が競争的資金獲得のためか身近でも感じるほど変わってきた。確か、同じような変化をアメリカで経験した記憶がある。筆者は1980-1987年までアメリカにおいてミシガン州立大学の Robert S. Bandurski 教授研究室の博士研究員（ポスドク）および NASA 研究員として研究生活を送った。帰国後も 2004 年まで、毎年 2-3 ヶ月間は Bandurski 教授の研究室やミネソタ大学（Jerry Cohen 教授）の研究室に滞在した。1980 年代後半のアメリカは、まだ外国人研究者に対しても実に寛大であった。とくに伝統ある研究室には研究費も潤沢にあり、院生、ポスドクおよびテクニシャンなど含めて 10 名以上のメンバーが在籍していた。研究費があまりない他の研究室からは実験器具や試薬などを借りに来るのは通常で、あるときは長期滞在者もいたが、誰も気に留めず、皆おおらかであった。研究室内の仲間達は無論のこと、他の研究室の仲間達ともよく研究について話し議論した。研究態度、研究の方向性、さらには研究者としての生き方を模索するにはこの上ない環境であった。

その後、世界的にバイオ技術の発展に研究の関心が移行し、アメリカでは資金獲得のための大型プロジェクトが次々と立ち上がり、研究ムードが急速に変わっていった。そんな環境においても、Bandurski 教授は、決して慌てず、長年続けてきたオーキシン研究の方向性や研究の姿勢を毅然と守った。バイオ技術については常に創意工夫の精神を研究室一同に促し、既成の技術に捉われない新技術の開発に挑戦し、大きなプロジェクトを巧みに取り込んでいった。そして、われわれ一同に「研究資金は優れた研究を行うには絶対に必要である。しかし、資金に翻弄される研究態度は自分の研究観まで変えてしまう。この研究室も、大きな資金（NSF, NASA などの資金）獲得のためには、今より厳しい条件で競争に勝たねばならない。また、資金を獲得すれば、当然そのテーマ

に沿って研究を進めることになる。大事なことは、ただただ実験をこなすだけでなく、諸君が自己のオリジナリティーを生かした研究に発展させることを目標に頑張っただけで欲しい」と真剣に言った。また、Bandurski 教授は「教授の資質とは、優れた研究能力をもち、優れた教育者であり、かつ研究室運営のための資金を獲得する能力がなければならない」と口癖のように言っていた。

大型プロジェクトと言えば、ゲノム解読の国際共同プロジェクトで、アメリカはいち早くゲノム情報を取り入れ、研究資金を集中させ、多くの植物生物学者たちによるゲノム解析法・解読法が開発された。その結果モデル植物シロイヌナズナの有用性を確固たるものにし、世界のトップに立った。Bandurski 研究室の一部もゲノムプロジェクトに USDA とタイアップして参加していた。その後、シロイヌナズナのゲノム情報の活用では、アメリカに遅れをとった日本もゲノム解析に国を挙げての研究プロジェクトを立ち上げ、葉緑体 DNA の全塩基配列決定およびシロイヌナズナの解読、またイネゲノム解読では指導的立場で貢献し、植物ゲノム解析では世界をリードした。まさに大型研究プロジェクトの威力である。日本では、さらに数年前に国立大学や研究機関が独立法人化し、各機関での独立採算制が求められ資金獲得の競争は激しくなり、加えて産学官連携の強化による研究プロジェクトはますます大型化している。ポスト COE として設定され、現在、最も難易度が高いといわれる「GCOE プログラム」は申請するだけで相当のエネルギーを消耗し、採択される課題も本当に限られている。当然、採択された大学は、GCOE のモットーである「大学院の機能を国際競争に可能なレベルまで引き上げ、世界をリードする創造的な人材育成できる研究拠点形成」のために必死になる。成功すればかなりの成果があることは間違いない。

一方、大学には真理探究・人材育成を目標に地道な基礎研究を続けている研究室も多々存在する。そこでの基礎研究がすぐに産業化に結びつき、直接的な利益につながるとは考えられない。また際立った独創的研究であってもなかなか大型プロジェクトを立ち上げるのが難しい場合がある。マイナーな研究課題を抱えている自分自身にとっても深刻な問題であった。しかし、一研究室レベルで可能な基礎研究は研究の規模に見合った競争的資金を上手に選択して取り

込めば、本来の研究形態を続行させることは可能だと考えた。そしてもし、産官学などの共同研究により、大学の基礎的研究から生まれた斬新で独創的な研究成果も産業界での画期的技術の開発によって役立つものに発展する可能性も大きいと確信した。大型プロジェクトの要求される世の中で、マイナーな基礎研究をいかに発展させていくかは、筆者自身の課題でもあった。

筆者はポスドクおよび NASA 時代に専念していた重力下植物におけるオーキシン輸送に関する研究を通して、イオン・ホルモン類の不均衡分布にかかわるチャンネルに興味をもち、そのチャンネルがアセチルコリン(ACh)-アセチルコリンリセプター(ACh-R)-アセチルコリンエステラーゼ(AChE)系、すなわち ACh 系であると推定した。帰国後は、植物 ACh 系の環境ストレス応答機構解明を目標に研究を始めた。植物分野での ACh 系はほとんど知る研究者もなく、日本では過去に数名、世界的にはドイツに 1 グループ、アメリカに 1 グループのみであった。両グループによって、ACh, AChE はほとんどの植物に存在することが明らかにされたが機能については皆無であった。この極めてマイナーな研究を北端に位置する本学の新設学部で始めた(1989 年)。研究目的にあった実験機器を揃えるには相当な資金が必要だった。Bandurski 教授の教訓が現実のものになった。約 4 年間は大学に予算を申請して研究室を整えた。大学にいるのは学部生のみ、それでも 1 年次から共に研究に学んできた学生達も 4 年次生になると、とてもたくましく思えた。院生も増え、研究の基盤が出来た頃、科研費(A)の研究分担者としての依頼を受けた。環境ストレス応答に関係した 4 年間(1995-1998 年)のプロジェクトで植物 ACh 系の重要酵素である AChE の局在性とストレス応答反応を究明した。続いて、今度は生物系特定産業技術研究機構の大型プロジェクトの中課題研究代表者として 5 年間(1998-2002 年)従事した。本研究資金で酵素タンパク質の精製・単離、酵素タンパク質の一次構造決定、遺伝子の塩基配列決定および組み換え植物作出に必要な実験機器がすべて揃った。高性能の精製装置を使っても植物には微量しか存在しない AChE 酵素の単離には院生と共に泣くほど苦勞したが、遺伝子の塩基配列決定も他に先駆け成功した。その後は、高度化推進プロジェクト研究 4 年間、日本宇宙フォーラム・宇宙環境利用に関する公募地上研究 3 年間と続き、現在、AChE 遺伝子のプロ

モーター解析, *AChE* 遺伝子を導入したイネ過剰発現体および RNAi 法によって作出したイネ *AChE* 遺伝子抑制体のホモライン化とそれらの環境ストレス応答反応試験など研究は続行中である。

振り返ってみれば、常に必要なだけの研究資金に恵まれたことを心から感謝している。COE プログラムにも大学全体でチャレンジして不採択であったが、採択されたとしても自己の研究観・教育観を守りながらプログラムを実施したと確信する。大切なことは研究資金やプロジェクトの規模にかかわらず、プロジェクトに振り回されない研究への取り込みが出来るしっかりした研究観・教育観をもつことである。とくに若い研究者（院生）にはプロジェクト研究に取り組む過程の中で、テーマをこなすだけでなくチャレンジ精神を忘れず、実験方法一つにしても創意工夫し自分のオリジナリティーを発揮できるような研究の姿勢を身に付けて欲しいと願っている。独創性のある研究は人から与えられるものではなく、自分で創り出すものである。筆者にとっては、ポスドクおよび NASA 時代に多くの教訓を与えてくれた Bandurski 教授の存在は大きい。近年は外国に行っても得るものがない、留学は必要ないと言う科学者もいる。昨年は日本人 4 名のノーベル賞受賞者が発表され、日本の科学水準が高く、日本には独創性を生み出す場があると科学界は沸いた。学問的水準で考えれば、留学の必要はないかもしれない。また、与えられたテーマに沿って黙々と働くだけなら、これもナンセンスである。だが、ボスのアクティビティが高く、かつ研究環境が優れている研究室ならば、新しいことにチャレンジする研究への姿勢を学ぶだけでも意義がある。種々の人種で構成されている多人数の研究室では、異なる文化・思想・人種などの差異を超えて相手を理解するのはきわめて困難で、自分を理解してもらうのはさらに難しい。プロジェクトを進めるにはスムーズな人間関係は必須条件であり、相手の意見を受容した上で、自分の論理をぶつける寛容な態度が必要になる。この精神を会得するには努力を要するが、研究分野だけでなく国際人としても必須なことである。筆者は研究を共にする院生とのコミュニケーションに役立てている。