

# 研究者としての歩み

## 第五回 杉本慶子

(理化学研究所植物科学研究センター・ユニットリーダー)

### ICU から阪大、そしてオーストラリアへ

ICU でのリベラルアーツ教育にどっぷりつかって哲学や言語学などのかじりながら大学生活を満喫していた私が最初に植物科学のおもしろさを垣間見たのは、大学 2 年のときに風間晴子先生が企画されていた峰雪芳宣先生(現兵庫県立大)の特別講義を聞いたときだったと思う。高校時代から“植物のかたちがどうやってできるのか”に興味を持っていたが、峰雪先生の話によると微小管と呼ばれる細胞骨格の並び方次第で新しい細胞ができるときの分裂面が決まったり、細胞が成長するときの方向が決まり、それによって葉や花などのかたちが決まっていくという。初めて見た微小管の蛍光染色写真は感動的で、いったいどうやってそんなにきれいに並べるのか、どうやってそんなにつぎつぎと向きを変えられるのか次々に疑問が湧いたが、どれも未解決の問題でこれからの重要な研究課題だという。風間先生はこのように学生に感動を与え、大いに考えさせ、成長させるのが本当にお上手な先生だった。大学 4 年の夏に米国留学から帰国すると、迷わず当時微小管の研究をされていた風間先生の研究室で卒業研究をさせてもらうことにした。卒業までの数カ月間で研究らしい研究は出来なかったけれど、“これおもしろいでしょう”と目をくるくるさせながら楽しそうに実験されていた先生から、実験科学者としての基礎や研究することの喜び等々、多くのことを教えていただいた。

引き続き細胞骨格に魅せられていた私は、修士課程では大阪大学の永井玲子先生の研究室に進学した。私が博士課程に進みたい意思を伝えると、“研究者になりたいのなら自分で研究テーマをみつけれられるようにならなければいけない。修士が終わるまでに自分のテーマをみつけないさい。”といわれ、チョウチンミドロというちょっと変わった緑藻と顕微鏡を渡された。チョウチンミドロは沖縄にだけ自生する緑藻で培養するのがなかなか難しく、年に一度沖縄に採集旅行にいかせてもらえたのはうれしかったが、それ以外は暗室にこもって顕微鏡と格闘する毎日で、これは大変だった。ここでも論文として発表できるような仕事をまとめることは出来なかったが、来る日も来る日も細胞のなかをオルガネラが動いていくのを見続けた経験は、その後個体、器官レベルの仕事を始めてからもまずは細胞レベル、細胞内レベルで何が起きているかを理解したいという自分の研究の軸をつくってくれたと思う。当時永井研にいらした高木慎吾先生や同級生だった原田明子さん、阪大にいらした柴岡弘郎先生及び柴岡研の方々には大変お世話になった。

転機は M1 の夏だった。ちょうど植物科学の国際学会である International Botanical Congress が横浜で開かれ、永井先生や風間先生にお願いして参加させてもらうことになった。ここでそれまで論文でしか見たことのない海外からの著名研究者の講演を聞いたり、直接話をするのが出来たのは、それまで2次元だったサイエンスがいきなり3次元になったような衝撃の体験だった。サイエンスが論文という事実の集積であるだけでなく、現在進行形の人間の思考であるというのがとても面白かった。そして何より、この時サイエンスは英語でやるものだということを肌で感じた。その半年後、学会で知り合ったオーストラリア国立大学の Richard Williamson 教授から、fellowship をあげるから PhD をやりたくないかという連絡をいただいた時には、すっかりその気になってしまっていた。永井先生には最初そんなに急がなくてもと反対されたけれど、修士課程もなんとかパスし、最後には“インターナショナル流民だけにはならないように。ちゃんと落ち着いていい仕事をしなさい。”と送り出してもらった。

## 海外で PhD

“日本の大学に籍は残しておかなかったんですか？”とか“よくそんな無謀なことしましたね。”と最近になって言われることが多いけれど、当時は失うものも怖いものもなかったし、キャンベラでの大学院生活は本当に楽しかった。Richard のラボに行くことにしたもう一つの理由は、ずっとやりたいと思っていたアラビドプシスを使った分子遺伝学的な研究が出来るからというものだった。Richard はそのころ長年生化学的に単離できなかったセルロース合成酵素を世界で初めて変異体スクリーニングから同定していたし、とにかく因子をきちっと同定して、はっきりモノがいえる分子遺伝学をやらないといけないと思っていた。ちょうど Richard のラボから独立しようとしていた Geoffrey Wasteneys が免疫染色によって一つ一つの変異体系統をスクリーニングして単離していた微小管変異体 *microtubule organisation 1 (mor1)* の解析と一緒にやることになった。Richard と Geoff との最初のミーティングで私は MOR1 遺伝子の map-based cloning をやりたいと進言したけれど、当時は遺伝子を決めるのにまだ数年かかる時代で、ましてやプライマーをオーダーしてから納入までに2週間かかっていたキャンベラではそれは PhD 学生にはやらせられないと却下されてしまった。でもこの変異体は絶対に面白いと確信していたので、その cell biology 的な解析をひとりでやっていいと言われて納得し、次々と必要な技術を開発していった。世界中どこでも指導教官は細かく技術指導する先生と、全く放任する先生に分かれるが、この二人は完全に後者で、私の手が尽きて困って相談にいつても、“sorry, I cannot help you with this.”といわれ、また自分で考えるしかなかった。それで時間がかかったところもあったけれど、研究者として独り立ちするためには非常にいいトレーニングだったと思う。

PhD の仕事をそろそろまとめて次を考えようとしていた頃、たまたま研究室の FAX にイギリスの John Innes Centre の Keith Roberts からのポストドク募集の手紙が入っているのを

見かけた。よく読んでみると大型グラントが通り、新規 cell wall 変異体を共同で解析する molecular biologist, cell biologist, physicist のポスドクを募集していると書いてある。cell biologist に必要とされる技術はまさに私がそれまでに開発していたもので、これはおもしろいことになりそうだと直感した。当時私はまだ一本も論文を出しておらず、今から考えるとここは実際無謀だったと思うが、その日のうちに Keith に自分のとった顕微鏡写真を添付してメールすると、翌日電話インタビューしたいという返事もらった。一週間後手がしびれるほど緊張してインタビューを受け、そのまた翌日にはポスドクとして採用するという連絡がきた。オーストラリアの PhD は口頭試問無しの論文審査だけで世界一楽勝といわれているが、この先の半年間はひたすら毎日論文書きでつらかった。Geoff には後で“研究室のバルコニーから飛び降りるんじゃないかと思った。”といわれたが、最後まで本当に丁寧に論文の書き方を指導してもらった。Geoff のラボに留学されていた酒井達也さん(現新潟大)に紹介していただいて、外部審査員のひとり岡田清孝先生(現基生研)をお願いした。岡田先生にはご多忙の中非常に思慮深いレビューコメントを頂き、とても感謝している。

### ジョンイネスでの日々

2000 年のお正月はメルボルン近郊のビーチで満天の星空のもと友達とお別れキャンプし、1月4日に博士論文を提出してから、イギリスに向かった。イギリスは当然真冬でロンドンからノーリッジまでの電車は完全に霧のなか、道中ほとんど何も見えなかった。一体この選択は間違ってたのか、、、かなり暗澹としたスタートだった。ジョンイネスセンターはアラビドプシス研究全盛期で Caroline Dean、George Coupland、David Baulcombe 等々が次々と Science や Nature に論文を発表していたり、世界中の研究者が毎週金曜日の lunch time seminar に招待されていたりして非常にエキサイティングなところだったが、肝心の共同研究で進めるという cell wall 変異体解析は molecular biologist として先に採用されていた他のポスドクに、“自分の持っている変異体は全部自分のものだから、お前も自分の変異体を見つけて自分の仕事をしろ。”と言われ、結局ゼロからのスタートになってしまった。Keith はとてもいいひとだったけれど非常に忙しく、ここもほぼ完全放任ラボのようだった。それでは自分でなんとかして面白い変異体を見つけてきて、念願の map-based cloning をやるしかない。ジョンイネスでの最初の半年はひたすら論文を読みあさり、どういった変異体スクリーニングを



2003 年ジョンイネスにて。Keith とテクニシャンの Nicola Stacey とディスカッション中の様子。

始めるかを考え続けて終わってしまった。ここでの転機はその夏の Gordon Conference で出あった Herman Hofte (INRA Versailles) からそれまでほとんど解析の進んでいなかったペクチン関係の面白い変異体があるぞと教えてもらったことで、学会から帰ってきてから交渉し、やっとその二つの変異体 *hypocotyl6* (*hyp6*) と *hyp7* を使ったプロジェクトを始めることになった。しかし驚いたことにこれらの原因遺伝子をクローニングしてみると cell wall とは全然関係なく、その後現在まで私がずっと魅了され続けている細胞周期に関する研究はここから始まることになる。ちなみに最初に私を突き放してくれたポスドク Georg Seifert とはその後 Keith のラボで5年余りともに切磋琢磨し、彼はその後 cell wall 研究の第一人者としてウイーンで独立した。彼とは今でも仲良くしていて、3月の震災のあとでもなでしこジャパンがワールドカップ優勝したときも、真っ先に連絡をくれたのは Georg だった。私はあの時新しい道を歩む機会を与えてくれた彼にとっても感謝しているし、全くの偶然にも核内倍加や倍数化、サイズ制御というとても面白くてまだまだよくわからないものに出会うことが出来て、本当によかったと思っている。また何よりこの経験から紆余曲折を経てある時突然道がひらけ、真実にたどり着くというサイエンスの醍醐味を味わい、それまでなんとなく続けていたサイエンスに完全にフックされることになってしまった。

その後ジョインネスでは BBSRC の David Phillips Fellowship という全英で毎年10人にだけ与えられる若手独立用グラントを頂いて、自分のラボを持つことになった。このグラントにアプライするためにはまずジョインネスの appointment committee の承認を得る必要があり、当時 committee head だった Enrico Coen や JIC director だった故 Chris Lamb とのインタビューでは、“What is your big question?” 等々鋭い質問をたくさん浴びた。本当に貴重な時間だった。Molecular Biology of The Cell を始め多くの教科書の著者でもある Keith はほんとワンタッチで文章をすばらしくよくできる天才で、よい論文の書き方、グラントの書き方を何年もかかって教えてもらった。Keith はアートセンスのあるひとでいつもこげ茶色のインクの万年筆で論文を直してくれていたが、その直し方からして美しく、いつか額にいれて飾ろうと彼に直してもらった原稿をずっと今も持っている。

## 日本への帰国

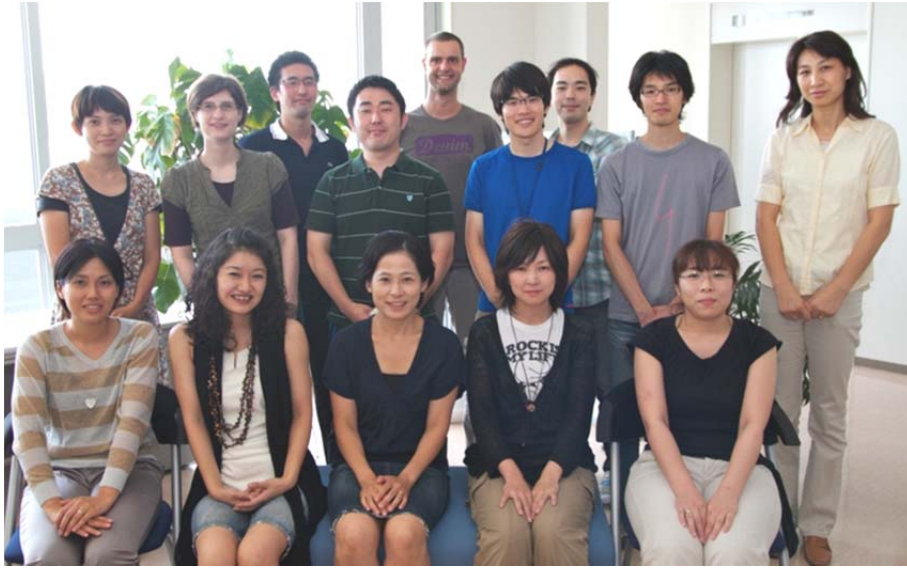
理研 PSC にラボを移してからちょうど4年になる。最初に Chris Lamb や Department head だった Mike Bevan に日本行きのことを相談した時には、日本で若手女性 PI としてやっていくのは無理だろうと反対されたが、帰国以来国内の多くの先生方に新たに共同研究させていただいたり、研究グループに加えていただいたりして、4年前には想像もしていなかった方向に研究が展開している。帰国直後に参加した町田特定の会合で、町田泰則先生(名古屋大)が、“一つ一つの遺伝子がどうのこうののではない、新しいコンセプトを提唱するような研究をやって欲しい。” という話をされていて感動したし、実際日本にはまだ生命現象の不思議を解明しようと真摯に向き合っている研究者の方々が多くいらして、素晴らしいと思う。そして何より PSC でのラボの立ち上げを全面的にやってくれた石田喬志君、河

村彩子さん、Christian Breuer を始め、これまで私と一緒に研究するためにラボに参画してくれたメンバーには、本当に感謝している。out of blue で始めた核内倍加研究も石田君、河村さん、Christian、Katja Schneider (現 Fraunhofer IME)、新沼協さん (現筑波大)、藤原すみれさん (現産総研)、小牧伸一郎君、久永哲也君、吉村美香さん等の手を経て、今では細胞の増殖や分化との関わりを追求するととても面白い研究に発展してきているし、このあたりの細胞内過程が発生情報、環境情報によってうまく調節されているメカニズムも少しずつ見えてきた。また理研の基礎特別科学研究制度という若手独立支援プログラムを利用して植物の全能性制御を解明しようとしている岩瀬哲君、光合成研究を進めている小林康一君には、私がこれまで知らなかった植物の面白さ、不思議さを教えてもらい、毎日今が本当に一番楽しい。植物研究の世界では競争も激化し、私がポスドクの頃はひとつの遺伝子を3つのラボで研究しているといわれていたけれど、今は少なくとも4つのラボだろうと実感している。でも自分なりの視点を持ってよくみるとまだまだ分かっていない面白いことはたくさんあって、これからもよい仕事がたくさん生まれるだろうと思っている。

## 最後に

ここまで振り返ってみて、これまで本当にいろんな方々に育ててもらったのだなということ改めて実感している。ジョンイネス時代には結婚、出産も経験し、Keith はもちろん Caroline Dean や Anne Osbourn, Joanne Chory 等々多くの女性研究者の方々にも、子育てしながらPIをやるのは当たり前のことと、色々なアドバイスやサポートももらった。この場を借りて感謝の気持ちを記したい。“当たり前”かもしれないけれど大変な日々を支えてくれている家族にも感謝している。ポスドク時代にサイエンスを本当に愛している2人—夫とKeith—に出会っていなかったら、今の自分はなかっただろうと思う。

日本人研究者としては多分ちょっと変わったこれまでの歩みだったと思うが、こういう道もあるということを感じてもらえたらうれしい。ジョンイネスでは毎週次々とやってくるセミナースピーカー達がラボをまわり、一人一人のPIと今後の展開についてディスカッションしており、サイエンスがうまれるその現場をいつもみていた。日本の学生と話をしていると、論文の内容は理解しているけれど誰がやっているのかまでは知らないという人がいるが、こんなのは論外だ。もちろん時代を超越した仕事というものもあるけれど、サイエンスの多くはその時代の研究者が時代の流れのなかでつくっていくもので、そのためには誰がどこでどんな研究をしていて、何を思考し、目指しているかをリアルタイムで把握しておくことがとても大切だと思う。そのためにも若い人たちにはとにかく早い時期に外に出て、友達ネットワークを広げ、時代が読める研究者になるための研鑽を積んでいって欲しいと願っている。



2010年理研PSCにて。ラボメンバーとの集合写真。

### 著者紹介

平成5年国際基督教大学教養学部卒、平成7年大阪大学理学研究科修士課程修了、平成11年オーストラリア国立大学博士課程修了。英国ジョンイネスセンターポストドクトラルフェロー、日本学術振興会海外特別研究員を経て、平成17年ジョンイネスセンターグループリーダー就任。平成19年より現職。平成21年より東北大学農学研究科客員准教授。