

に必要であることが分かった。さらなる解析の結果、AcrDとMdtABCは鉄欠乏条件下において、外環境に存在する鉄を獲得するために、鉄キレーターであるエンテロバクチンを排出していることを発見した。細胞内に侵入性を持つ細菌はいずれもこのような鉄獲得システムを保持している。細菌は宿主から鉄を奪い、宿主細胞内で増殖しようとする。一方で、宿主細胞も細菌の鉄回収を阻害する機構を持っており、これが宿主の感染防御機構の一つであることも分かってきた。細菌が宿主に感染すると、細菌と宿主の間で鉄の奪い合いが行われると考えると分かりやすい。薬剤排出ポンプはこの奪い合いの際に、鉄キレーターの排出という重要な生理機能を持っていることを、私は新たに発見した。鉄は細菌病原性発揮の上でも必要な金属であることが知られており、排出ポンプによる鉄キレーター排出が細菌病原性制御の上でも大切であると考えられる。

上記の内容で発表を行った。今回の発表の目的は、論文を投稿前に、あらかじめ、会議参加者と議論することであった。会議参加者の中には排出ポンプ制御機構やサルモネラ病原性についての専門家がおり、議論を行ったが、おおむね好評であり本内容にさらなる自信を持つことができた。帰国してから早急に論文を仕上げて、投稿する予定である。

本会議では、発現制御機構についての発表も多くあったが、システムとして生物を理解するという新しい流れがはじまっていることを強く感じた。私が留学中、お世話になったワシントン大学の研究室においても、数学の専門家がポスドクとして研究を行っている。彼と本会議で会い、討論することができた。彼はロシア出身であるが、システムバイオロジーは米国よりも現在、イスラエルの研究者達が先行しており、そこから学ぶことが多くあるという。また、彼が用いている数学理論の中には、日本人が発見したものが複数あり、優れた数学者が日本には多くいること、それなのにバイオロジーに应用する点において、日本は遅れをとっていることを指摘された。バイオロジーに携わっている私のような研究者が、優れた数学者に、もっとバイオロジー分野に理論を応用するよう促さなくてはならないと、励まされた。

本会議に参加して、多くの研究者の方々と発表内容に関して議論できたこと、また、異なるバックグラウンドの研究者とこれからの生物系研究における新領域開拓について討論できたことは、今後の研究を展開する上でも大きな糧となった。最後に、本会議出席に対してご援助いただいた農芸化学研究奨励会に心より深く感謝申し上げます。

19th International Conference on Arabidopsis Research (国際シロイヌナズナ会議)に参加して

東京大学大学院総合文化研究科 藤原 誠

第19回国際シロイヌナズナ会議(通称、ICAR)が、2008年7月23日から5日間、カナダ・モンリオールで開催された。毎年6月から7月に行われるこの会議は、シロイヌナズナ研究者にとって、同植物に関する基礎・応用研究の最新情報と濃密な議論が得られる貴重な機会である。これまで主に米国ウィスコンシン大学で行われてきたが、近年では米国外でもよく開催されている。昨年、アジアでは初めて中国・北京で行われ、成功を収めたことは、記憶されるところである。

今回、約800名の研究者が会議に参加した。そのうち約600名がポスターまたは口頭発表の演者であった。演者のうち約80名は日本人であり、シロイヌナズナ研究分野における日本人研究者の活躍、貢献のほどが伺えた。会議開催期間中、会場のHyatt Regency Montrealがストライキの最中という予想外の出来事はあったものの(私と研究室の同僚はその宿泊客であった)、モンリオールの陽気な

土地柄と天候に恵まれ、会議は盛況に行われた。

筆者がこの会議に参加したのは初めてである。大学で日々教育に携わる者にとって、夏学期の授業が一段落したこの時期に研究の活気漲る中に身を置けることはありがたい。世界の研究者との交流の意味でも重要だし、自身の研究結果を批判にさらすことで、貴重な意見をうかがえる。自身の経験上、海外の研究者の方がより強い真剣さ(視線)で話を聞いてくれるように思う。その意味からも、普段会うことができない海外の研究者にいかに自身の研究内容を訴え、互いに有意義なものを得るか。それを課題として臨んだ。

会議では、質量ともに圧倒的なシロイヌナズナ研究のフロントを見せつけられる思いであった。2000年にシロイヌナズナのゲノム塩基配列が解読されたとき、今後10年内にかなりのことがわかるだろうとの期待で盛り上がっていたことを覚えている。ところが当初の予想や期待をはるかに越えて、近年新しい発見や概念が個々の分野で相次いで興っている。一むしろこれからの研究が重要であることが再認識されている—このような理解でよからうか、そう自問しながら会議日程を過ごした。

今回、オーム研究の規模と情報量がますます拡大してい

ることを認識させられた。ハイ・ペースで進む研究の進展にこれからどうやって追隨していくか、課題を突きつけられた気がした。一方で、分野融合的な手法で研究領域を切り開いている、あるいはその萌芽的な研究発表に目を引きつけられた。カリフォルニア大学リバーサイド校・Natalasha Raikhel 博士による基調講演「Plant Endomembrane System and Chemical Genomics」では、植物液胞研究にケミカル・ゲノミクスによるアプローチを導入し、分子-オルガネラ機能から細胞-組織-器官形成へと「一つの実験システムを徹底しておこなうことで高次機能に迫る」、近年の研究展開が概説された。また、トロント大学・Simon E. Alfred 博士らのポスター発表「EROONAZOLE: A small molecule perturbation of ER structure」を興味深く見た。シロイヌナズナ化合物ライブラリーから、ER のチューブ状構造を乱す低分子物質 (ER ballooning triazole) のスクリーニング及び同定を行った研究で、ER を蛍光蛋白質で標識したシロイヌナズナにこの化合物を与えると、実生の生育や細胞内の ER の運動性自体は正常であるにも関わらず、ER degeneration により細胞内に多数の小ベシクルが蓄積されるというものであった。微生物・植物・動物のさまざまな生理活性物質を単離・構造決定してきた農芸化学の見地からすれば、この手法自体は珍しくないかも知れない。しかし、多細胞生物は遺伝子やその発現のバリエーションから生み出される現象の宝庫である。筆者が関わる細胞生物学の分野に限っても、今後このようなアプローチによって、新たな展開が生まれてくる可能性は高いのではないかと思われた。

筆者の演題は、「Dynamics of non-green plastids in seed integuments of Arabidopsis」というものであった。葉緑体（一般的には色素体；Plastid）は、進化的に光合成細菌に由来する植物独自のオルガネラだが、種子植物では葉の葉緑体以外に分裂組織の原色素体やデンプン貯蔵器官のアミロプラストなど、組織に応じて複雑に分化する。近年、葉緑体分裂装置が植物系統間で高度に保存されていることが示された。一方で、分裂を含む葉緑体の形態制御システムが非光合成色素体にも当てはまるかどうかについては、これからの検証課題である。今回我々は珠皮のアミロプラスト分化を取り上げ、未成熟な色素体がアミロプラストに分化していく過程で、劇的に形を変え、さらにアメーバ様の運動性を示すことを報告した。葉緑体にはない非光合成色素体の一側面を示した。写真 1 はポスター・セッションで訪れた研究者に筆者が研究結果を説明している場面である。時折、持参のノート・パソコンで動画を見せたりもした。動画は自身の英語表現力をはるかに越える説得力で、効果的であった。珠皮オルガネラのダイナミクスを解

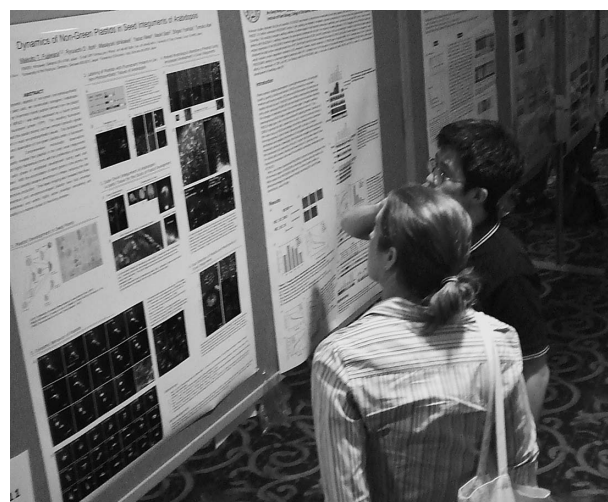


写真 1 ポスター・セッションにて



写真 2 サイクリング・コースの最終地点でセントルイス湖を望む。左が筆者

析していく方向性について、同業者から意見が伺えたのは大きく、勇気づけられるものであった。

余談だが、会議期間中、時間が空いた金曜午後に同僚とサイクリングに出かけた。市内で自転車をレンタルし、市の南を走るラシーヌ運河に沿ってセントルイス湖までのコースを走った（写真 2）。爽やかな風と休暇を楽しむ人々の光景が心地よく、よい思い出となった。また、モントリオール訪問の直前にはイギリス・エガムのロンドン大学ロイヤルホロウェイ校を訪れた。本会議発表内容の一部を口頭発表し、ここでも親しい研究者たちから色素体の構造制御に関する鋭い質問を浴びた。今回の渡航は往復で地球を一周以上し、体力的に厳しいスケジュールだったのだが、その分得られたことは大きかった。多くの方々に感謝する次第である。

今回、研究上の有意義な経験ができたのは、国際会議出席費補助金による援助のお蔭である。農芸化学研究奨励会に深くお礼申し上げます。なお、本国際会議は来年は英国

・エディンバラ、再来年は横浜で開催されることが決まっている。それらの機会でも新しい研究成果を発表することができたらと、切に望んでいる。

第 24 回 International Carbohydrate Symposium (国際糖質シンポジウム) に参加して

東北大学大学院工学研究科 小林厚志

ノルウェーの首都、オスロにあるオスロ大学にて、2008 年 7 月 27 日から 8 月 1 日の日程で、第 24 回 International Carbohydrate Symposium (ICS) が開催された。オスロは首都であるにもかかわらず日本からの直行便はなく、日本の研究者たちは、ヨーロッパ各地を経由しての現地入りであった。筆者は日本からの最短距離であるヘルシンキ経由で現地入りした。

ICS は、International Carbohydrate Organization (ICO) の主催行事であり、その他、International Glycoconjugates Symposium や European Carbohydrate

Symposium 等も隔年で行われているが、特に、ICO の名誉ある賞である Whistler Award の受賞講演は ICS で行われる。今回は、理化学研究所の伊藤幸成先生と、UCBarkeley の Carolyn Bertozzi 先生が共同受賞された。伊藤先生は小川智也先生に続く日本人の受賞であり、今回の受賞によって日本の糖鎖合成化学のレベルの高さが示されたといえよう。

さて、お二人の受賞講演後、本シンポジウムは A. 合成、B. 分析、C. 糖鎖生物学、糖鎖医薬、グリコミクス、D. 治療、E. 新規材料及びバイオナノテクノロジー、F. 多糖の構造、機能、応用、G. 糖質の産業応用、の 7 分野に分かれて、9 件の基調講演、20 件の招待講演、113 件の口頭発表、350 件程度のポスター発表が行われた。筆者は、“Enzymatic Synthesis of Glyco-surfactant *via* Ultrasound Irradiation onto Substrate Mixture Containing Polysaccharide and Glycosyl Acceptor” という演題でポスター発表した。本研究は、通常非効率な糖脂質への酵素触媒配糖化反応を、多糖の脂溶性分子に対する包接能を利用することにより糖ドナーと糖アクセプターを近接させ、かつ、難溶性の物質を水溶液中に良好な分散状態にすることにより、効率的な配糖化反応を開発したという内容である。ポスター会場である体育館は、北欧故かエアコンはなく、とても暑い環境であったが、それにも負けない参加者の熱気もあり、有意義な討論を行うことができた。また、先に東北大学の G-COE シンポジウムに招聘した、Oxford 大学の Benjamin Davis 先生と、Yonsei 大学の Kwan Soo Kim 先生にも発表を聞きに来て頂き、世界的糖化学者との交流を深めることができた。会終了後に入ってきた吉報による



写真 1 オスロ大学

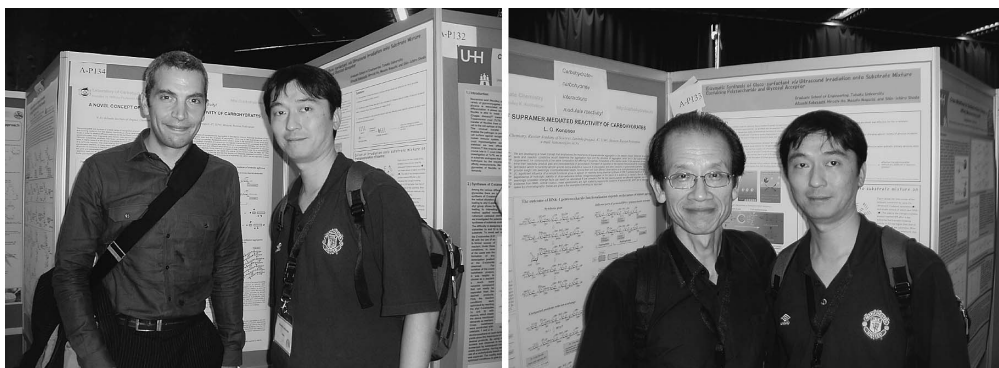


写真 2 Davis 先生(左)と Kim 先生(右)