

DeGara 博士をはじめ多数の研究者が興味を示し、有益な議論を交わすことができた。

筆者の研究と関連した発表も含め、会議の詳細を紹介するにはスペースが限られているが、今回の会議全体を通じて特に印象に残ったことは、ROS のイメージング技術がかなり進歩したことである。FRET を利用した発表の他、フランスの Puppo 博士のグループは circularly permutation 法により YFP に OxyR を組みこんだ HyPer と呼ばれるプローブをマメ科植物の *Medicago* に導入し、根粒菌感染やストレス応答時の根における細胞レベルでの ROS 発生をイメージング解析した結果を報告していた。またドイツの Meyer 博士は、グルタレドキシン (GRX1) を Redox-sensitive GFP(roGFPS2) と連結させてシロイヌナズナ培養細胞の葉緑体、細胞質、ミトコンドリアなど細胞内コンパートメントに発現させ、非破壊的にグルタチオン (GSH) のレドックス状態を評価し、ER でのみ酸化型 GSH が多いことを発表していた。アメリカの Gilroy 博士は、タイムラプス観察によりシロイヌナズナの根毛伸長時には Ca オシレーションが 1 分間に 2 回周期で観察され、これに pH 変化、ROS 発生・拡散が数秒単位ですれながら同調して起こり、プロトン輸送体、Ca チャンネル、NADPH オキシダーゼが緊密に連動していること、また根が障害物を回避するときの屈曲の際は、ROS 生成部位に極性が見

られる事実を、非常にクリアな動画にして発表し、会場のため息を誘っていた。今後、イメージング解析の側からもレドックスとさまざまな生理現象との関連説明が進むことを否応なく感じさせられた。また、レドックスによるリン酸化やニトロソ化タンパク質のプロテオーム解析に関する発表、変異体植物のタグgingや変異原処理によるレドックス応答性サブレッサーやインデューサー探索に関する発表もあり、これらはまだ preliminary な結果が多かったが、こうした方向の研究も今後ますます活発になり、レドックスによる環境応答の分子機構が詳細に語られる日もそう遠くはないことを予見させてくれた。

最後に全体の感想を述べると、3 日間の内容が非常に濃く議論も活発で、筆者自身時差ボケでも居眠りする間もなく軽く興奮を覚え、仕事のアイデアや方向性についても刺激を受けた点で価値あるものでした。この会議はあまり宣伝されていないこともあり、今回日本からの参加は筆者を含め 2 名のみでした。次回は 2011 年にハンガリー Budapest において開催予定であり、この報告を読まれて興味ある方が参加されるきっかけになれば幸いです。

最後になりましたが、本国際会議への参加と研究発表に對しましてご支援をいただいた (財)日本農芸化学研究会に厚くお礼申し上げます。

Pseudomonas 2009 XII International Conference に参加して

東京大学生物生産工学研究センター 新谷政己
(現(独)理化学研究所バイオリソースセンター
微生物材料開発室)

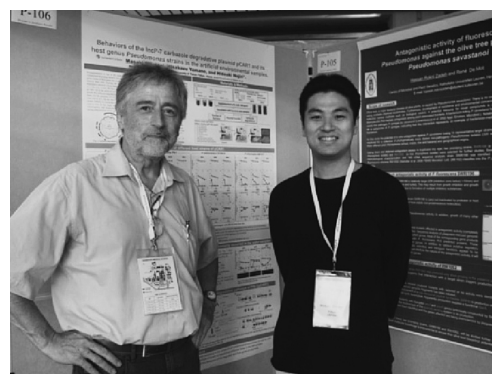
私は貴奨励会の助成金を受けて 2009 年 8 月 13 日より 5 日間に渡ってドイツ・ハノーファーで開催された *Pseudomonas* 2009 XII International Conference に参加した。本学会は土壌・水圏といった環境や、動植物の体内に一般的に存在する *Pseudomonas* 属細菌を対象とした様々な研究分野における国際的な研究者が発表・議論を行う場であり、隔年で開催される。今回、4 題の基調講演のほか、4 日にわたる 50 の口頭発表と、222 のポスターの発表がなされ、300 人以上の参加者があった。演題内容としては、*Pseudomonas* 属細菌の「ゲノミクスとメタゲノミクス」、「代謝と生理」、「翻訳」、「システムバイオロジー」、「生態」、「細胞間のコミュニケーションと細胞内シグナル伝達」、「病原細菌としての *Pseudomonas*」、「細胞表層、輸送」の 8

項目に分けられ、それぞれ世界をリードする研究者たちによる講演・発表が行われた。いずれの分野においても最新の実験成果について発表され、活発な議論がなされた。

本学会は、*Pseudomonas* 属細菌一般の研究を対象としてはいるが、最近の傾向として、一部の欧米人にとっては重症な肺病を引き起こす *Pseudomonas aeruginosa* についての研究が中心的である。実際に口頭発表の 7 割以上が *P. aeruginosa* を扱った研究であった。そのため、*Pseudomonas* 属細菌を普遍的に存在するモデル環境細菌として研究を進めている我々にとっては、講演内容がやや偏っており、一般性には欠けたものの、逆に病原細菌としての *Pseudomonas* 細菌について詳細に最新の情報を得るには非常に効果的であった。特に興味深かった発表としては、2000 年に全塩基配列を決定した *P. aeruginosa* PAO1 株と同一とされる菌株や、近縁の臨床単離株について再度全塩基配列を決定したところ、全長およそ 626 万塩基対のうち、1% 弱の点変異が認められ、さらにその違いが 2 株を同時に生育させた際の生き残りやすさに影響する、というものだった。これは環境細菌の進化を研究対象とする我々にとっても大いに納得のいくところであり、安定と思われる

がちな細菌のゲノムは、実は非常に可塑性に富むことを示す好例であると思われた。また先述した肺病には、*P. aeruginosa* が個体の肺に感染することによって引き起こされるが、その際に *P. aeruginosa* が単独で感染するよりも、元来病原性を持たない全く属種の異なる別の細菌と同時に感染したほうが個体の致死率が上昇する場合があることも報告された。このように複数の細菌が相互作用することで、全体としての表現型を変化させる現象は、実際の環境中では普遍的に生じていることが容易に予想され非常に興味深かった。また、*Pseudomonas* 属細菌を含む多くの環境細菌は、実際の環境中では単独で存在することは少なく、バイオフィームという形態を取ると考えられている。バイオフィームは、生体内や排水管の内側などに形成されると薬剤等の効果が薄れるために厄介な存在である一方で、空気清浄や浄水技術などには有用であることから、医療や環境浄化の分野で重要である。本学会では *Pseudomonas* 属細菌が形成するバイオフィームについても複数の発表があった。特に細菌がそれぞれ単独で存在する形態からバイオフィームを形成できる形態に移る「スイッチ」の仕組みや、単一の細菌が形成するバイオフィームと、2種類の細菌が存在する場合のバイオフィームでは、その構造が異なることなど、面白い発表があった。

ポスターセッションでは *P. aeruginosa* を中心に 220 程度の演題があり、全てを細かく見ることは難しかったが、何人かの発表者とは意見交換を行うことができた。今回、我々は複数の *Pseudomonas* 属細菌に、カルバゾールという複素環化合物を分解するのに必要な一連の遺伝子セットを有するプラスミド pCAR1 を保持させた場合、宿主の表現型やトランスクリプトームがどのように変化するのか、あるいは各宿主をモデル環境に接種した際にどのような挙動を示すのか、という点について発表を行った。病原細菌を扱う研究者らにとっては分野が必ずしも一致しないためか、多くの観客を惹きつけるには至らなかったが、環境細菌としての *Pseudomonas* 属細菌研究の権威である JL Ramos 博士や、細菌を利用した浄水技術の開発分野の第一人者である K-H Engesser 博士らとは詳細な議論ができた。Ramos 博士の研究は我々と近い部分もあり、*P. aeruginosa* ではなく、*P. putida* を用いた実験結果について非常に興味を示されていた。特に、*P. putida* の有する、有機溶



Engesser 博士(左)と著者(右)のポスターの前で。

剤・薬剤の排出ポンプについては、その機能や転写制御機構などについて、今後共同研究に発展する可能性もあり有意義であった。また Engesser 博士とは縁があって、博士が以前に来日された際から実に 7 年ぶりの再会であった。当時学生だった私のことを良く覚えていて下さったこともあり、思い出話から近況まで様々な話をすることができた。我々の研究チームが取り組んでいる大きな課題はもちろん、私自身が当時いただいていた研究テーマから現在のテーマに至るまで、研究の経緯を短い時間で説明する良い機会にもなった。また、今回学会が開催されたドイツは、博士が現在研究室を持っている拠点でもあるため、ドイツの文化や歴史についても語る機会があり、単に研究内容だけでなく、異文化のコミュニケーションをはかることもできたと思う。

さらに、学会では、social excursion として、「ハーメルンの笛吹き」という童話で有名なハーメルンや 16 世紀ころの城跡へのツアーを企画しており、これに参加した。ハーメルンでは、冗談を交えたガイドの説明が実に面白く、街の至る所に残された建築様式について知ることができた。また、城跡では、バーベキューとドイツビール・ワインなどが振る舞われ、ドイツでの夕方から夜にかけての過ごし方を満喫することができ、非常に楽しいひとときであった。帰国後の研究に対する意欲や情熱が一層増したように思う。

最後にこのような機会を与えてくださった貴奨励会に心より感謝申し上げます。