

2014年3月31日

中村 修一（東北大・院工）

## シンポジウム報告記

会議名：第 87 回日本細菌学会総会（平成 26 年 3 月 26 日－28 日）

シンポジウムタイトル：変貌しつつある細菌の細胞像（27 日 9:20－11:50）

平成 26 年 3 月 26 日－28 日にタワーホール船堀（東京）で第 87 回細菌学会総会が開催され、その 2 日目（27 日）に、領域共催シンポジウム「変貌しつつある細菌の細胞像」が開かれました。オーガナイザーは、領域代表の宮田先生と、公募班（複雑系）の塩見先生でした。細菌学会では、病原性細菌の感染や毒性発揮のメカニズム、新たな治療、診断、予防などの技術開発、疫学的調査の報告など、細菌が引き起こす病気をテーマとした研究がほとんどを占めているという印象です。「運動マシナリー」という領域が提案したシンポジウムにいったいどれくらいの方が興味を持ってくれるのか、少し不安ではありました。その一方で、病原性と強い相関がある黄色ブドウ球菌のコロニー Spredding（垣内）、細胞の分裂・増殖の過程で極めて重要な染色体分裂（片山）と形態形成（塩見）、ユニークな構造と運動が分野を超えて注目されているスピロヘータの運動解析（中村）、高い空間分解能で解明した毒素分泌にも使われるⅢ型分泌系や細菌べん毛モーターの構造（Beeby）、といった本シンポジウムのラインナップは、多くの方々に強いインパクトを与え、細菌学のさらなる広がりを感じていただけるに違いないという自信もありました。シンポジウム前夜には「発表言語」について少しあたふたしましたが<sup>(註1)</sup>、朝一番のシンポジウムにも関わらず集まって下さった多くの方々（ホールの席はかなり埋まっていました）に楽しんでいただけたのではないかと思います。さらに、垣内先生は平成 26 年小林六造記念賞を、塩見先生は平成 26 年黒屋奨学賞をそれぞれ受賞されましたので、注目度は高かったのではないのでしょうか。領域から一度に 2 名の先生方が受賞されたことは、大変喜ばしいことです。



授賞式  
の一幕  
垣内先生  
(後列中央)  
塩見先生  
(後列左端)

各講演の概要や感想は次の通りです。(もし私の理解が間違っているところがありましたら申し訳ありません。次にお会いする班会議の時に、もう一度よく勉強させていただきます。)

垣内先生(東京大・院薬)は、病原性との相関がある黄色ブドウ球菌のコロニー Spreddingの研究で、その分子メカニズムを詳しく解析された成果を報告されました。MSSA (methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*)、HA-MRSA (hospital-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*)、CA-MRSA (community-acquired MRSA) という3種類の *S. aureus* の中で、HA-MRSA のコロニーサイズが他の2種に比べて小さいことから「コロニー Spredding の negative regulator があるのでは？」と発想され、psm-mec がその regulator であるということ突き止めました。病原性と強く関係する現象の仕組みに迫る研究はとても興味深く、新しい感染防御や治療の手法開発につながる可能性を感じました。会場からの質問も多く、皆さんの関心が非常に強いことが分かりました。「ブドウ球菌はブドウ様に凝集するが、そういったものも Spredding するのか」という質問もありました(凝集が強いものはコロニー Spredding が弱いそうです)。



(左より、宮田代表、塩見先生、Morgan Beeby 先生、片山先生、中村先生)  
(垣内先生がおられないのが大変残念です。編集部記)

片山先生(九州大・院薬)は、大腸菌における染色体分配を担う分子複合体について講演されました。CrfC(Colocalization of the replication fork DNA by the clamps)という

分子が、それ自身は DNA と直接結合せず、オリゴマーの状態では DNA 上のクランプ構造（DNA に直接結合している分子）に結合するという結果から、「新しく複製された 1 本鎖 DNA 同士が、クランプと CrfC を介して接着している」というモデルを提案されました。DNA の上で働くマシナリーが、非常によくできたものであることを改めて感じました。私は細菌の外側からしか運動を見ることはありませんので、細胞の中、しかも DNA 鎖の間というごく狭い空間であるようなダイナミックな仕事が行われていることに素直に感動します。大腸菌の DNA 複製の仕組みというのはほぼすべて分かっているように勝手に思っていたのですが、まだまだ解明しなければならないことが多くあることを知りました。CrfC の GTPase 活性などについて質問があり、議論も活発に行われていました。

**塩見先生（立教大・理）** は、アクチン様の MreB、チューブリン様の FtsZ、MreB と共局在する RodZ から構成される分子複合体が細菌細胞の形を決める仕組みについて講演されました。RodZ を欠損すると大腸菌のロッド状細胞が球状になるということ、rodZ 欠損株のサプレッサー変異株の二次変異が MreB に入っている株が多く見つかったこと、RodZ の局在が異常になると細胞が短小化したりすることなど、多くの実験的証拠から、細胞形態決定のモデルを提案されました。細胞の形は、分類をする上でも最も基本的ながら重要な特徴です。その制御機構を一つ一つ紐解いていく仕事は、多くの聴衆を惹きつけたと思います。シンポジウム終了後、レプトスピラを研究しておられる農学系の先生から、「（細かいらせん構造はどうやって作られるのかという話の流れから）レプトスピラにも塩見さんが研究されているような形態決定の仕組みがあるんでしょうか」といった非常に重要な議論を持ちかけられました。まさに私が興味を持っているところです。塩見さん、いずれ相談に行くかもしれませんので、そのときはよろしくお願ひします。

**中村（東北大・院工）** は、スピロヘータの一種であるレプトスピラの運動解析の結果に基づき、運動の仕組みに迫る力学的な議論を展開しました。また、細長い細胞の両末端が互いの回転力を伝達しあうメカニズムの仮説を提案しました。スピロヘータの仲間には、幸い（？）病原性を持つ種が多くいます。人畜共通感染症の原因菌もいます。“Morphological diversity of the spirochete” として、いろいろなスピロヘータの話を入れたりして、少しでも多くの方に興味を持っていただけるよう努めました。シンポジウム終了後、Dr. Beeby に「結局、細胞内べん毛はどう動いているの？」と聞かれましたが、よく分かりません。外膜を変形させるのがレプトスピラ運動の仕事ですが、いったい細胞の中でどのような動きをしているのか・・・領域にいられる残り 1 年の間に少しでも真実に近づきたいものです。

**Dr. Morgan Beeby (Imperial College London)** は、Electron cryotomography (ECT) による細菌べん毛モーター、輸送装置の構造解析について講演されました。Dr. Beeby が“my favorite” と言っておられたカンピロバクターのべん毛モーターに見られる大きな

リング構造 (FlgP, FlgQ, Cjj0413 など) の話や、モーター基部体の C リング直下にべん毛蛋白質輸送装置の一つである FilI と同サイズ (約 10nm) の構造が確認されたこと、輸送装置のプラットフォームの一部である FilH のホモログと同サイズ (約 17nm) の構造が確認されたことなどを紹介されました。これまでに発表された論文にもあるように、系統学、進化と関連付けた考察も展開され、運動研究に直接携わっていない多くの方々が興味を持たれたのではないかと思います。細菌学会では、組織への感染を SEM の写真で示したり、病原体を TEM (ネガ染) で撮影したりという発表は目にしますが、高分解能の構造解析法を用いた研究はあまり見かけないように感じます。分解能が高ければそれでいいということはありませんが、細かい構造が見えると、またさらに新しいことが分かるはずです。Dr. Beeby のご講演をきっかけに、細菌学の世界でも ECT のような手法を取り入れたいと考える方が増えるかもしれません。そうすると、まずは阪大・難波研に人が殺到するでしょうね。宮田領域の技術開発・支援担当の加藤さん、よろしくお願いします。

(ちなみに、Dr. Beeby は講演のお礼としてもらった高級そうな夫婦箸を大変うれしそうに眺めていました。とても気に入った様子でした。)

シンポジウムの後、医学、薬学、獣医学などの分野で活躍されている先生や学生の方々にたくさんのお褒めを頂きました。シンポジウムは大成功だったと思います。本領域では今回のシンポジウムで紹介されたテーマ以外にも多くの研究テーマが日々精力的に進められています。このようなシンポジウムは、本領域が進める魅力的な研究成果や技術をさまざまな研究分野に対してアピールし、自分たちの研究にフィードバックするとてもよい機会だと思います。

最後になりますが、この度のシンポジウムをオーガナイズしてくださった宮田先生、塩見先生、そして会場にお越しくくださった皆様、どうもありがとうございました。講演者の皆様、お疲れ様でした。

**【注 1】** 総会 1 日目 (シンポジウムは 2 日目でした) に、Dr. Morgan Beeby とフロアで会いました。Morgan とは 1 月のゴードン会議ですでに会っていたので、お互い顔見知りになっていました。「まだスライドが完成してないんだよ～」というような立ち話をしている中で、Morgan が「日本語の発表ばかりだけど、僕らのシンポジウムは英語だからいいね」と言ってきました。それに対して、「Morgan はもちろん英語でいいけど、他の人は日本語じゃないかな」と返すと、「ほら、英語って書いてあるよ」とプログラムを見せてくれました。そこには “International Symposia, Symposium 3: English” とありました。まさかと思えば日本語のページを見ると、「インターナショナルシンポジウム、シンポジウム 3・・・英語でご講演ください」とやっぱり書いてありました。完全に私の確認不足でした・・・。半笑

いで「スライド作りがんばろうね～」と言ったあと、急いで塩見さんを探しに行きましたが（何かの間違いであることを願って・・・）、そのときは見つかりませんでした。Morganが来るということで、スライドはだいたい英語で作っていたのでスライドを作り直しということにはならずよかったです（実は少し日本語が混ざっていたので、急遽本気で直しました）。その夜の懇親会で判明したことですが、英語のシンポジウムというのをきちんと把握していなかったのは、どうやら私だけではなかったようでした。みなさん、「プログラムには英語でやってくださいって書いてあるし、やるしかありませんよね・・・」と受け入れておられましたので、私もそれに乗っかって腹をくくった感じです。結果的には、英語が堪能な方ばかりでしたので、全く問題はなかったです（私は時間を大幅にオーバーしてしまいました。申し訳ありませんでした。）。シンポジウム終了後、「インターナショナルシンポジウムではないのに英語だったのでびっくりしたけど、とても理解しやすく面白かったです」という意見を農学系の学生さんからいただきました。

結果、特に大事に至らなかったですが、これから注意書きはしっかり読もうと思います。当たり前ですね。