

# 国際交流基金助成事業報告書

大阪薬科大学薬学部  
生体防御学研究室  
博士研究員 森重 雄太

## 1. はじめに

平成 28 年 8 月 29 日(月)から同年 9 月 1 日(木)までの期間、本学国際交流基金の助成を受けて、ドイツ連邦共和国・ポツダム市で開催された 5th ASM Conference on Salmonella (以下 ASM Salmonella)へ参加し、自身の研究成果を発表したので、報告する。学会参加で得られた専門的な知識等の記載は割愛し、「分野を絞った専門性の高い国際学会」に参加することの「面白さ」を報告できれば、と思う。



Fig. 1 学会会場である Kongresshotel am Templiner see の外観

## 2. サルモネラとは

サルモネラは腸内細菌科に属する細菌で、乾燥や低温に非常に強いという特徴を持つ。この菌は *Salmonella enterica*、*S. bongori*、*S. subterranea* の 3 菌種に分類される。このうち病原性を有するものはほとんどが *Salmonella enterica* subsp. *enterica* に分類され、更に 2,500 種類以上もの血清型に分類される。その中にはチフス菌 *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhi、パラチフス菌 *S. Paratyphi A* といった重篤な感染症を引き起こすものもいれば、汚染鶏卵等による食中毒の原因菌であるネズミチフス菌 *S. Typhimurium*、腸炎菌 *S. Enteritidis* のようなものもいる。

サルモネラのもう一つの特徴として、宿主細胞内で増殖することが挙げられる。サルモネラは Type III secretion system (T3SS) という、まるで注射器のような非常にユニークな機構を作り出す。まず、宿主細胞に対して注射器状の T3SS を突き刺し、種々のエフェクター分子を注入する。すると宿主細胞の細胞骨格のリモデリングが引き起こされ、あたかもサルモネラを取り囲むように、細胞の形態が変化する。これに引き続き宿主細胞はエンドサイトーシスを起こし、サルモネラは見事に細胞内へ侵入し、増殖する。実に巧妙な機構を持った細菌である。

近年、わが国におけるサルモネラ食中毒は減少傾向にあるが、世界各国では未だに数百人規模の食中毒のアウトブレイクを引き起こしている。筆者の所属する研究室では、サルモネラ食中毒の制圧を目指して研究を進めている。当研究室で発見したサルモネラの新規病原性関連因子の機能解析や、自然免疫の担い手であるマクロファージによる感染防御機構の解明を進め、人類が誕生して以来続いている、病原体とのせめぎ合いの詳細を明らかにしようとしている。

## 3. ポツダム市について

ポツダム市はドイツ連邦共和国・ブランデンブルグ州の州都であり、首都ベルリンにほど近い、人口 17 万人弱の都市である。元々は人口 2,000 人程度の小さな町であったが、17 世紀に当時のプロイセン公国の拠点の一つとして発展して以来、ポツダムは劇的にその命運を変え、遂にはプロイセン王家の居住地となった。Schloß Sanssouci や Neues Palais、Orangerieschloß といった、現存する当時の王家の壮大な建造物は、ポツダム市の有名な観光スポットとなっている。

また、我々日本人が「ポツダム」と聞けば、「ポツダム宣言」が容易に連想されるであろう。その、ポツダム宣言が発された Schloß Cecilienhof も、ポツダム市内に現存する。有料ではあるが、会談が為された部屋も当時のまま残っている。これらは 1990 年に、ユネスコ世界遺産に登録された。このように、ポツダムは観光地としても見所が多い街である。

また、ポツダム市のみならず、ドイツの人々は非常に生真面目で礼儀正しい印象を受けた。その一例を紹介する。

自転車が非常にポピュラーな移動手段であるドイツでは、専用レーンが道路に設けられていることが多いが、日本と同様に歩道を走行する場合がある。歩行者に注意喚起をすべく、日本以上にドイツのサイクリスト達はベルを鳴らす。その時、彼らは必ず歩行者に“Danke!”と礼を言う。我々は自転車に乗っていて、避けてくれた歩行者に何かしらの礼を言ったことがあるだろうか。「避けて当然」と思っている節は無いだろうか。自転車だけでは無く、自動車や二輪車も同様である。見知らぬ他人同士とのちょっとしたコミュニケーションを、我々は疎かにしてはいないだろうか。礼節を重んじる日本人の在り方を、考えさせられる瞬間であった。



Fig. 2 ポツダムを代表する文化遺産 (左:Schloß Sanssouci 右:Schloß Cecilienhof)

#### 4. ASM Salmonella の印

ASM Salmonella ではサルモネラ研究を行う幅広い分野から横断的に演者が集まっている。発表内容は、流行の次世代シーケンサを用いたシングルセル解析や、サルモネラ感染時の宿主側の免疫応答、サルモネラの病原性発現機構と生理機能の解析、新奇な抗菌薬及びワクチン開発、と多岐に渡る、非常に内容の濃い4日間であった(口頭発 52 題、ポスター発表 148 題)。昨年度の ASM Biofilms でもそうであったが、分野を絞った専門的な学会は、新たな知識の仕入れや、その研究分野における「トレンド」を肌で感ずることができる、絶好の機会である。今回の ASM Salmonella も例に違わず、4日間朝から晩まで「勉強」することができた。

私は大会4日目に、“Catalase and Pyruvate promote resuscitation of the Viable But Non-Culturable (VBNC) Salmonella via different pathways” という演題でポスター発表を行い、多くの参加者から示唆に富んだ質問を多数受けた。

また、ASM Salmonella には日本国内でサルモネラ研究を精力的に行っている他大学からの参加者、及び海外の大学・研究機関でポスドクとして研究を行う参加者があった。私達は、時にポツダム中心街ヘディナーに繰り出し、セッションが早く終わった3日目にポツダム市内観光

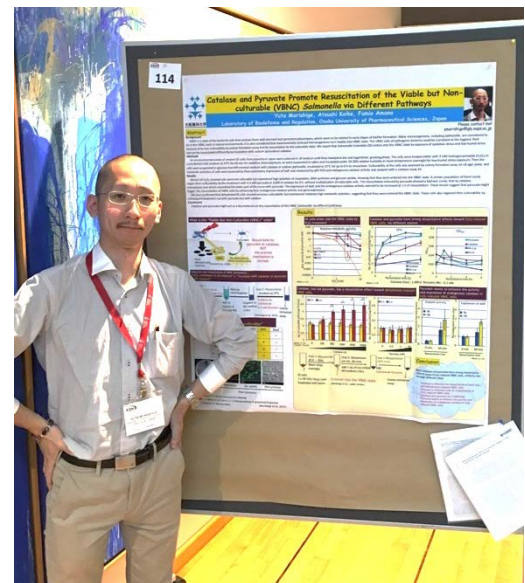
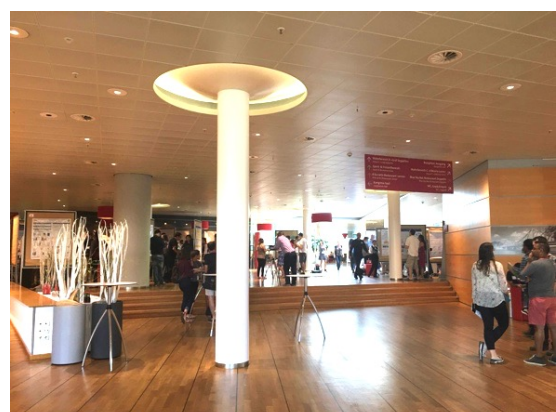


Fig. 3 筆者発表ポスター  
撮影:千葉大学大学院薬学研究院 木村氏



に出かけた。同じく、観光に来ていた他国からの参加者と偶然出くわし、世間話をする機会も多々あった。また、学会恒例の行事である懇親会では、今後の研究者としてのあるべき姿、今後の細菌学研究が向かうべきゴールについて語り合い、有意義な時間を過ごした。また、海外ポストドクの若手研究者の御二方からは、海外で研究をすることの苦勞と喜びについて伺った。こういった、非常に密なコミュニケーションが取れるのは、参加人数の少ない専門的な学会ならではの醍醐味であると思う。

## 5. 予期せぬ「海外薬学研修」の機会

ポツダムが位置するドイツ北部は、夏でも夜間は10°C台まで気温が低下する。その涼しく乾燥した空気に刺激され、帰国前々日辺りから、筆者は喉の痛みを覚えていた。帰りの航空機内は、湿度20%を下回る非常に乾燥した環境である。そんな機内を快適に過ごす名案を

Fig. 4 ポスター発表会場  
ホテル内のホワイエにポスターボードを立てて、  
討論を行った。(ASM事務局の許可を得て撮影)

賜るべく、筆者は帰国便に乗る前に、ベルリン・テーゲル空港内にある薬局を訪れた。学生諸君は、おそらく英語の講義にて習った覚えがあるだろう。あの、「薬局での患者対応」の「患者側」になったのである。「実践・薬学英语」とでも名打つべきか。

薬剤師は、患者の訴えに親身になって耳を傾けて、そして「炎症があるようでは無いので、これが良いだろう」と、日本薬局方で言うところのトローチ剤を勧めてくれた。ハイドロゲル複合体とヒアルロン酸、エイランタイ抽出物等から成るもので、ドイツでは喉の痛みに対してよく用いられると言う。筆者はドイツのOTC事情に興味を持ち、自らが日本の薬科大学に勤めていることを話し、他にどのようなものがあるのか尋ねてみたところ、インドメタシンを主成分とする、喉に噴霧するスプレー式の液剤を教えてくれた。(口腔用のインドメタシン製剤は、本邦においては口内炎治療のために院内製剤で対応している例しか、筆者は存じ上げなかった。臨床をご専門とする諸先生方に、この辺りは是非ご教示賜りたい)



Fig. 5 Isla® Med Hydro+  
ハイドロゲル複合体とヒアルロン酸が咽頭  
粘膜を強力に保護する。

薬剤師との会話が予想以上に弾み、筆者はドイツと日本における医薬品事情の違いについて情報を交換し、ドイツの薬学教育プログラムについて伺った。ドイツの薬学教育はトータル5年であり、国家試験が3回もあるそうだ。大学の最初の2年間で基礎教育を受け(8週間の薬局、病院及び製薬企業実習を含む)、1回目の国家試験(360問、9時間)。次の2年間で専門教育を受け、2回目の国家試験。卒業後に1年間の実務研修を行い(研修者個人で各薬局に応募する)、3回目の国家試験を受けて、晴れて薬剤師の国家資格を授与されるそうだ(1回目、3回目は口頭試問とのこと)。「国家試験は正に“Nightmare”だったよ」と薬剤師は笑って語ってくれた。

完全に医薬分業がなされているドイツで、薬剤師が活躍する姿を垣間見ることができて、薬学出身者としては非常に良い経験をしたと思う。搭乗前の、ごく短時間の「海外薬学研修」である。

## 6. おわりに

昨年度も申したが、本学では極めて少数となってしまった大学院生諸君にあっては、在学中に必ず一度は国際学会で発表することを、目標にしてほしい。国際学会で発表する機会は決して多くは無く、しかも言葉の壁という大きな問題もあり、ハードルの高いものかも知れない。

しかし、「千里の道も一歩から」、一度経験してしまえば、サイエンスをこれほど身近に肌で感ずる機会というのは、そうそう無いということを知るだろう。自身の研究成果を掲げて世界中の研究者との交流を図り、自らの置かれた位置を確認し、研究に対するモチベーションを向上させるにあたって、国際学会という場は正に絶好と言える。

最後に、渡航及び発表に際して、本学生体防御学研究室 天野富美夫教授をはじめ、多くの方々に格別のご理解とご支援を賜った。この場を借りて、深甚なる感謝の意を表したい。



Fig. 6 ポツダム中心街での晚餐