

|      |                                                                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氏名   | 高館 佳弘                                                                                                                                                      |
| 所属   | 人獣共通感染症リサーチセンター 国際疫学部門                                                                                                                                     |
| 学年   | 博士課程 3 年                                                                                                                                                   |
| 活動先名 | (機関名) National Institute of Allergy and Infectious Diseases,<br>National Institutes of Health, Rocky Mountain Laboratories<br>(国) United States of America |
| 期間   | (出発日―帰札日) 2018 年 7 月 25 日-9 月 24 日<br>(インターンシップ実施開始日―終了日) 2018 年 7 月 26 日-9 月 21 日                                                                         |

### ・活動目的

エボラウイルスは、人を含む霊長類に重篤な出血熱を引き起こす。2014 年、西アフリカにおけるエボラ出血熱の発生は、約 1 万 1 千人の命を奪った。本感染症に対する治療・予防薬は未だ開発されておらず、それらの開発はウイルス学研究における重要な課題の一つである。また、グローバル化した現代社会においては、エボラ出血熱を含む新興・再興感染症が国や地域を越える可能性が危惧されており、各国における診断や研究の体制が求められている。日本国内には、国立感染症研究所が保有する Biosafety level-4 (BSL-4) 施設があり、本感染症の診断のみが可能な状態であるが、研究に用いられている BSL-4 施設が存在せず、我が国の感染症対策の体制は十分とはいえない。

エボラ出血熱の治療・予防薬の開発において一流の研究室で就業体験することならびに、BSL-4 施設の仕組みや管理・運営方法を学ぶ事は、ウイルス学分野の研究者を目指す報告者にとって重要な経験になり、将来のキャリアパスに繋がると報告者は考えた。本インターンシップでは、National Institute of Health (NIH) 傘下の Rocky Mountain Laboratories (RML) を訪問し、BSL-4 施設での就業体験や見学を通じて、BSL-4 施設を持つ研究機関での研究者の仕事内容や考え方を理解する事を目的とした。

### ・インターンシップ先を選択した理由

稼働している BSL-4 施設がある事、Heinz Feldmann 博士を始めとしたフィロウィルス研究における第一人者が多数在籍している事から、上記目的を達成するためには RML がインターンシップ先として最適と考えた。

### ・活動内容・成果 (2,000 字程度、活動内容が判る様な写真や図表を加えて下さい)

#### 1. RML について

RML はアメリカ合衆国のモンタナ州、ハミルトンに位置する NIH 傘下の研究機関である。報告者は Laboratory of Virology (LV) 内の Disease Modeling and Transmission Section (DMT) を訪ねた。LV では、フィロウイルス、クリミアコンゴウイルス、ラッサウイルスやニパウイルスなどの高病原性ウイルスを研究対象としていた。DMT では、上記のウイルス感染症の治療に関わる研究（エボラウイルスのワクチンの開発では世界に先駆けた業績を残している）や病原性の解明を目的とした研究が展開されていた。短い期間ではあったが、一流と呼ばれる研究者たちと過ごした時間は、他には変えがたい有意義なものであった。

RML のスタッフは、常に感染症の流行や最新の発表論文についてディスカッションしていた。似通った病原体を研究しているもの同士ではあるが、専門や仕事内容は多様であるため、コミュニケーションが重要である事を学んだ。日本帰国後も、先生—学生間、学生—学生間のコミュニケーションを大切にし、研究者としての能力を身に付けていきたい。



写真 RML の外観

## 2. RML の安全管理と BSL-4 施設について

LV のある建物には BSL-4 施設が設置されているため、研究所内のセキュリティーの管理が厳格であった。健康診断を受け、バイオセーフティー、バイオセキュリティー、情報管理、緊急時対策、施設利用などのトレーニングの受講が求められただけではなく、建物内でのアクセスの際にパスポートの確認と荷物検査、そして移動の際にはエスコートが必要であり、BSL-4 施設の管理体制の厳密さを感じた。

トレーニング用の BSL-4 施設にて見学を行った。その設備では、スーツの装着から入室、実験操作、ケミカルシャワー、退室までの、一連の流れを実際に体験した。スーツの点検（穴が開いていないか）、グローブのスーツへの装着を行い、グローブと無線通話機（スーツ内は空気が流れており、外の音が聞こえないため）を自身の体に装着し、スーツを着用した。スーツを着用後は、スーツ内に空気を送り込むために、エアホースの接続を必要時に行った。空気の入ったスーツは予想以上に膨らみ、移動や作業に影響を与えているように感じた。3 枚の厚いグローブをしていた為、普段では簡単なピペットの操作やチューブの開閉もスーツ着用時では困難であった。その後、ケミカルシャワーを浴び、退室を行った。BSL-4 施設周辺の設備（廃液の滅菌槽、マイクロケム、酸素、空気のタンク、オードクレーブ、ダנקタンクなど）も見学し、BSL-4 施設の管理方法についても教えていただいた。見学とトレーニングを通じて、P4 病原体の扱いは、人獣センターで扱っている P3、P2 病原体の扱いに比べ、著しく厳しく、時間や労力が掛かる事を感じた。これらの事は、日本国内にて、座学で勉強

しているだけでは分らず、実際に訪問することでしか学べない事であると考える。

### 3. 感染性フィロウイルスを用いた実験について

本滞在期間には、日本国内にてシュードタイプウイルスを用いて得られた実験結果を感染性フィロウイルスで再現できるのかどうかを検証した。インターンシップ中は、コミュニケーションを密にとる事で実験をうまく計画し、実施する事ができた。本滞在中の実験結果については、残念ながら、字数制限や論文発表の都合上、省略させていただく。

### 4. セミナーについて

セミナーでは、治療や予防薬の開発に関わる研究が発表されていた。水胞性口炎ウイルスをベースに作製したエボラワクチンの研究が最も印象的であった。ワクチン投与されたカニクイサルは、エボラウイルスを接種されても、死亡せず、生存していた。ワクチン接種とウイルス接種の間は3日間であっても、ワクチンは効果を示していた。また、ニパウイルスに対するコウモリの防御因子の結晶化や蚊媒介性フラビウイルスの蚊の体内での増殖機構の解析など、最先端の基礎研究も展開されていた。研究は、分子レベルから動物レベルまで多岐にわたり発展していた。

LV 全体のセミナー、DMT 内でのセミナーでの発表の機会を与えられた。LV のセミナーでは、日本での成果を含め、研究の全体像を発表した。簡単な説明を省いた発表を行ったが、結果として伝わりづらい発表をしてしまった。LV のセミナー後、DMT のセミナーでは聴衆を意識する発表を行ったところ、聴衆からの質問やディスカッションが多く、良い発表が出来た。これからは、コミュニケーション能力を向上し、聴衆との対話を基本にしたプレゼンを展開できるよう準備していきたい。

#### ・今後のキャリアパスを考える上でどのようにプラスになったか。

実際に NIH に訪問し、インターンシップを終え、BSL-4 施設の管理の大変さや BSL-4 病原体の研究が重要である事を学び、海外での BSL-4 施設で働く研究者の仕事内容を理解した。BSL-4 施設の運営や管理には、各個人の注意だけではなく、研究者同士のチームワークが重要になり、多くの人手や労力が必要になる。エボラ出血熱やラッサ熱の流行が見られる中、効果的な治療法が存在しない事から、BSL-4 病原体の研究は重要である。また、エボラウイルスとラッサウイルスは動物（特に家畜）には病状を示さないが（エボラウイルスはサルに出血熱を引き起こす）、ヘンドラウイルスやニパウイルス等のように動物に感染し重篤な病状を引き起こす BSL-4 病原体も存在する。報告者は動物の感染症学分野の研究者も視野に入れて就職活動を行っているので、インターンシップでの経験は、将来の選択への良い判断軸になったと考える。

博士課程3年という、大学院生活の後半の時期に、他の研究室に在籍し、研究を指導してもらった事は大変貴重な経験になった。博士号取得までに、自分にどのような技術、能力は必要なのか（実験や英語力）を、考えるきっかけになった。これらの部分は、研究室の外の人に指摘してもらわなければ、自覚できていなかったと思う。卒業までの短い時間で、改善策を考え、努力していきたい。

当該分野の一流のラボで、研究者同士知り合え、互いにディスカッションした事は、フィロウィルスの研究を行っている自身にとって、重要な経験になった。今後の博士課程を過ごすモチベーションになり、新しい研究計画を考えるきっかけにもなった。

### ・後輩へのアドバイス

博士課程の学生が海外のラボを訪問できる機会は少ない。自分の将来の道（キャリア）を真剣に考え、そのキャリアパスに必要な経験は何なのかを十分に検討し、実りの多いインターンシップにする事を勧める。

報告者は実験で苦勞した。原因は乏しいコミュニケーション能力と事前の準備不足ではないかと考える。Supervisorの先生と普段から話す、そして実験計画は信用のできる先輩や先生にみてもらい、綿密な下準備をするべきであった。積極的なコミュニケーションと綿密な実験計画を推奨する。

報告者は博士課程2年次より、英語教室（英会話、TOEIC）に通う、留学生のチューターをするなどして、英語の対策を行ってきた。しかし、アメリカでのリスニングに不十分な点があった。改善したいと思う。人により苦手分野が違うと思うが、英語の勉強を勧める。

最後に、北海道大学のLeading program、高田礼人教授、NIHのHeinz Feldmann博士、Andrea Marzi博士、麻田若呼博士の協力のおかげで、インターンシップを行い、無事終える事が出来ました。素晴らしい経験を与えてくださった全ての方々に深謝いたします。

|         |                                                 |
|---------|-------------------------------------------------|
| 指導教員確認欄 | 指導教員所属・職・氏名<br>人獣共通感染症リサーチセンター国際疫学部門<br>教授・高田礼人 |
|---------|-------------------------------------------------|

※1 電子媒体を国際連携推進室・リーディング大学院担当に提出して下さい。

※2 インターンシップ先の担当者が活動内容を証明した文書（署名入り）を提出して下さい。

※3 本報告書はリーディングプログラムキャリアパス支援委員会で内容を確認します。その後、教務委員会で単位認定を受けることになります。

提出先：VETLOG

内線：9545 e-mail: [leading@vetmed.hokudai.ac.jp](mailto:leading@vetmed.hokudai.ac.jp)