海外出張報告書（学生用）　　2015 年 2 月 6 日提出

氏名	西森　朝美
所属	獣医学研究科　動物疾病制御学講座　感染症学教室
学年	博士課程 1 年
出張先	1. Keystone Resort (Keystone, Colorado, USA) 2. Washington State University (Pullman, Washington, USA)
出張期間	2015 年 1 月 20 日～1 月 29 日
目的	1. Keystone Symposia “Immunity to Veterinary Pathogens: Informing Vaccine Development”出席およびポスター発表 2. Washington State University 獣医学部の訪問

活動内容（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.

Keystone Symposia on Molecular and Cellular Biology は、幅広い生命科学分野を対象に年間およそ 50~60 の学会を開催している NPO 法人である。シンポジウムの特徴としては非常に細分化されたトピックが挙げられ、今回報告者が出席したシンポジウム“Immunity to Veterinary Pathogens: Informing Vaccine Development”も「病原体」を対象とした「獣医」「免疫」という大変特化した内容となっている。このように関連する研究分野の科学者同士を結び付け、発表・ワークショップを通して情報交換や新しいアイディアの創出を促すのがこのシンポジウムの目的である。

“Immunity to Veterinary Pathogens: Informing Vaccine Development”は 1 月 21 日~24 日にかけてアメリカ合衆国コロラド州キーストーンリゾートにて開催された（図 1）。今回の出張では、本シンポジウムの主催者の 1 人であり、当研究室のコラボレーターでもある Wendy Brown 教授（詳細は後述）の勧めにより出席となった。

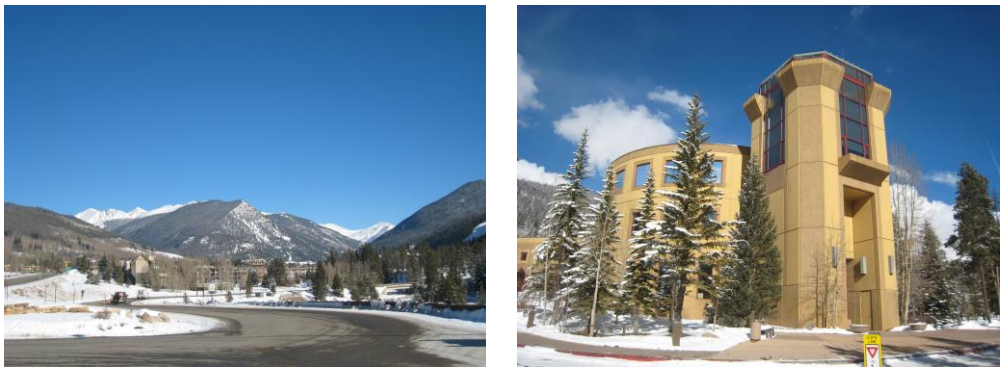

図 1.　キーストーンリゾート風景（左）と会場となったカンファレンスセンター（右）

参加人数は全体で 130 人程度であり、口頭発表 51 題、ポスター発表 84 題という小規模な学会であるが、その多くは獣医免疫学の先端研究者ばかりであり、少数精鋭のグレードの高い学会であった。シンポジウムには奨学金制度も整備されているため、参加者の一部には報告者のような大学院生やポスドクも見受けられた。使用された会場はリゾート内のカンファレンスセンターにある 2 部屋のみで、それぞれ口頭発表およびポスター発表が行われ、重複するタイムスケジュールも無く参加者は全ての演題を聴講する事ができる（図 2)。4 日間の日程のうち、2 日間は午前、午後および夜のセッションと夕食後のポスターセッションといった丸 1 日かけたスケジュールであり、朝 8 時から夜 9 時過ぎまで学会漬けの毎日であった。

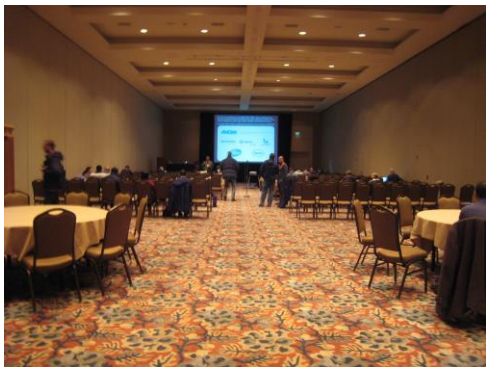

図 2.　口頭発表会場

口頭発表ではセッションごとにテーマが区切られており、各セッションにつき 3~5 名の演者が講演を行っていた。セッションテーマから獣医免疫学領域で近年注目を集めているトピックがうかがえたが、豚および鳥インフルエンザ、マイコバクテリウム属菌、ベクター媒介性病原体（タイレリアなど）に対する免疫応答は、それぞれ独立したセッションが用意される程に盛り上がりを見せていた。獣医免疫学の学会として報告者が特に特徴的だと感じたセッションは、初日に行われた γδT 細胞の免疫学的役割に関するセッションである。γδT 細胞は一般的な T 細胞（αβT 細胞）とは異なり、MHC クラス I および II に拘束されない特殊な T 細胞であるが、抹消血中に数%しか存在しない事から医学領域ではあまり注目されていない。しかし、成牛では末梢血中の約 20%、子牛に至っては約 60%が γδT 細胞であり、獣医学領域においては重要なサブセットである。海外ではこのような「比較免疫学」に関する研究が盛んであり、各動物に固有の細胞表面抗原や免疫応答についての研究が盛んに発表されていた。また、牛・馬などの大動物を用いた大規模な感染実験も多く見られ、海外の先端研究のスケールの大きさが印象的であった。

ポスター発表では、3 日に分けて毎日 20~30 題の発表が行われた。特にコアタイムなどの制限はなく、食事の終わった人からビールやワインのグラスを片手に自由に演者と討論し、2 時間半のセッションの間好きなだけ議論や情報交換が行える。今回報告者は、“Identification and characterization of bovine programmed death-ligand 2

(PD-L2)”と題して、牛の免疫抑制因子の 1 つに免疫活性化能がある事を示した学部所属時の研究について発表を行った（図 3)。報告者にとって、海外での学会としては今回が初めての発表であったが、ラフな学会の雰囲気にも助けられ、多くの方から気軽に質問して頂き、存分に研究紹介を行う事ができた。

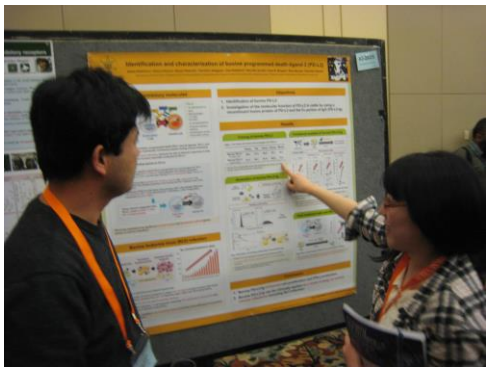

図 3.　ポスター発表の様子

本学会に特有な事か、国際学会全般に言える事柄かは分からないが、セッション合間のコーヒーブレイクなど参加者同士の交流を促すタイムスケジュールや参加者自身の積極的な姿勢は、国内の学会との違いとして非常に印象的であった。同時に、同じ研究分野に属する人々と会話を楽しみ、情報を共有できたのは良い経験となった。

2.

今回の出張の 2 つ目の目的は、Washington State University 獣医学部に所属する Wendy Brown 教授の研究室を訪問する事である。Wendy Brown 教授は *Anaplasma marginale* 感染牛の免疫応答に関して数多くの研究業績を残しており、また牛ではまだ珍しい MHC Tetramer を用いた免疫学の先端研究を行っている。このたび Wendy Brown 教授から、当研究室が標的とする免疫抑制分子が *A. marginale* の持続感染でみられる免疫不応答性に関与する可能性があるため、共同研究を行いたい旨の依頼があり、その詳細な打ち合わせを目的として 1 月 26 日～27 日の 2 日間、訪問を行った。また、来年度以降の報告者の海外共同研究演習、およびインターン先としての事前調査も兼ねて、研究施設の見学をさせて頂いた。

Washington State University はワシントン州東のプルマン市中心部に広大な敷地を構え、2 万人以上の学生が所属する州立大学である。10 km ほど離れたアイダホ州には The University of Idaho があり、同大学と学術的な交流を盛んに行っている。獣医学部には教育施設に加え、複数の研究施設、動物病院、臨床実習およびトレーニング施設、動物実験施設があり、数千人の学生が学んでいる。

Wendy Brown 教授の研究室は The Animal Disease Biotechnology Facility 内に置かれ、同施設にはアナプラズマ、バベシア、タイレリアなどのベクター媒介性病原体を研究する多くの研究者が所属していた（図 4)。また、動物実験およびベクターで

あるマダニの維持にはアイダホ州にある実験施設を利用しており、今回の訪問では牛バベシア症を誘発する *Babesia bovis* のベクター*Rhipicephalus microplus* の実験室コロニーを見学した。*B. bovis* は牛に特異的な一宿主性のマダニであり、ダニの維持には牛の血液の吸血が必要であるが、見学した施設では実際に牛の体表でダニに吸血させる給餌を行っていた。感染ダニの逃走防止のため、テープで体表に固定した布の中で吸血を行ったり、独房の周りに水を張ったりと様々な工夫が見られたほか、使用する牛はハンドリングによる馴致を徹底しており、大動物を扱うための体系的な施設運用が非常に印象に残った。

図 4.　Wendy Brown 教授の研究室が入る研究施設（左）とアイダホ州の動物実験施設（右）

最終日には、共同研究の打ち合わせとして当研究室の研究内容について報告するセミナーを行った（図 5）。日本国内では何度か英語の発表の機会があったが、海外での発表は初めてだったので、事前準備には十分な時間をかけて臨んだ。その成果もあって発表はスムーズに進行できた一方、質疑の際にはネイティブスピーカーのスピードに付いていけない事も多く、英語スキル上達の必要性を強く感じた。

図 5.　研究報告セミナーの様子

また、学生の教育施設内を見学する機会もあり、病理・解剖実習用の剖検施設や標本室、講義に使用する講堂などを見て回った（図 6）。剖検施設では学生実習を行っている最中であり、5~6 人の学生が教員から症状や検査所見の説明を受け、疑われる疾病は何か、どの臓器をチェックすべきか、今後どのような検査が必要かを議論していた。Washington State University では、このように少人数が持ち回りで実習を受ける授業体系を取っており、肉眼所見から組織所見まで一連の流れを学ぶ事が可能で

あるという。標本室には骨格標本に限らず、神経・筋肉の走行を確認できる標本が数多く設置され、教科書だけではイメージが難しい立体構造が理解しやすいように工夫されていた。学生数など大きな違いはあるが、日本に比べ教育においても非常にスケールの大きな取り組みを行っており、海外の獣医学のレベルの高さを実感した。

図 6.　学生実習に用いる剖検施設（左）と豊富な標本教材（中央、右）

今回の出張を通して強く感じた事は、海外と日本の獣医学施設、特に大動物施設の規模の違いであった。日本における研究では、地理的にも設備的にも海外と同等の事を行うのは困難であり、特に大動物を扱う実験では到底敵わないと感じた。しかし同時に、限られた環境で何ができるか考え、異なる視点からアプローチすれば、アイディア次第では対当な位置に付く事も可能ではと考えた。そのためにも、自身の専門分野に捉われない幅広い視野と知識を身に付ける事が、研究者にとって必要だと感じた。

指導教員確認欄	所属・職・氏名： 北海道大学　大学院獣医学研究科　感染症学教室 教授　大橋　和彦　　印

※1　電子媒体を e-mail で国際連携推進室・リーディング大学院担当に提出するとともに、指導教員が押印した原本を国際連携推進室・リーディング大学院担当に提出して下さい。

提出先：国際連携推進室・リーディング大学院担当
内線：9545　e-mail: leading@vetmed.hokudai.ac.jp