

帰国後 2 週間以内に提出してください (厳守) A4 用紙 4 枚以内 下記項目は変更しないでください。

海外インターンシップ報告書

2022 年 10 月 27 日提出

氏名	服部貴成
所属	国際感染症学院・国際疫学部門
学年	博士課程 4 年生
活動先名	機関名：ザンビア大学、国名：ザンビア共和国
期間 ① (出発日—帰札日) ② (インターンシップ 実施開始日—終了日)	① 2022 年 10 月 3 日-10 月 23 日 ② 2022 年 10 月 4 日-10 月 21 日

【活動目的】

ザンビアにおけるコウモリのウイルス保有状況の調査
 検体採材・ウイルス検出・解析の一連の技術習得を目指す
 海外拠点でのウイルス学研究を経験する

【インターンシップ先を選択した理由】

申請者はウイルス性人獣共通感染症の専門家を目指しており、人獣共通感染症研究の醍醐味とも言える野生動物を対象とした疫学調査に参加し、疫学研究の背景や方法を学ぶこと、病原体の解析を異国の地で経験することに主眼を置いた。ザンビア共和国は 8 つの国に囲まれた内陸国で、動物や人の移動により様々なウイルスが侵入するリスクがある。ザンビア共和国でコウモリからウイルス検出を行う本活動へ参加することは、自然界にどのようなウイルスが存在しているのかを知る貴重な機会となる。また、ザンビア大学獣医学部と申請者の所属研究室は長期にわたり共同研究を行っており、3 週間という限られた時間の中でより深い研究活動が出来ると考えた。さらに、今回のインターンシップは、今まで培ってきた研究技術を実践現場で生かす良い機会でもあった。異国の実験環境での研究経験は、今後新たな研究室で活躍する際の糧となり、日本国内で実施してきた研究活動のみでは代え難いと考え、ザンビア大学獣医学部をインターン先を選び、申請に至った。

【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, コウモリから採取したサンプルからフィロウイルス遺伝子の検出

コウモリは人獣共通感染症の原因ウイルスを数多く保有していることが知られており、コウモリが保有するウイルスに関する知見を集積することは、今後発生する感染症に備える上で重要である。エボラウイルス及びマールブルグウイルスが属するフィロウイルスは霊長動物に重篤な出血熱を引き起こす。フィロウイルス感染症はサハラ砂漠以南のアフリカ諸国で流行を繰り返している一方で、感染経路や自然宿主に關す

る情報は未解明な点が多い。フィロウィルスの自然宿主と考えられているコウモリのウイルス保有状況を把握することは、非発生国であるザンビア共和国での感染症発生リスクを評価する上で必要不可欠である。ザンビアのコウモリにおけるフィロウィルスの保有調査を中心に、現地での疫学調査に参加した。コウモリのサンプリングは10月7日、17日及び19日の3日間で、ザンビア大学から車で1時間程の位置にするSueSue man villageにあるLeopard hill caveにて行われた。食果コウモリ的一种である *Rousettus aegyptiacus* をハープトラップにより捕獲した。捕獲した個体は体重と前腕長を測定後、25個体はザンビア大学へ持ち帰り、17個体は口腔及び直腸スワブサンプルを採取した後、コウモリの行動範囲を把握するためにデータロガー装着し野外へ戻した。大学へ持ち帰った25個体は、全採血及び解剖を行い各種臓器(脳、唾液腺、肺、肝臓、脾臓、腎臓、腸、精巣、羊水)を採材した。ホモジナイザーを用いて肝臓、脾臓、腸の3臓器から乳剤を作製し、混合乳剤(肝臓/脾臓)、臓器乳剤(腸)、口腔/直腸スワブ検体からRNA抽出後、フィロウィルス又はマールブルグウィルス検出用プライマーを用いてRT-PCR(一部はNested PCR)を実施し、遺伝子増幅産物を電気泳動により確認することでウィルスの遺伝子検出を試みた。目的とする遺伝子増幅産物のサイズのバンドが数検体から検出されたことから、さらなる解析が必要となる検体を選定した。現地での研究時間は限られており全てのサンプル解析、シークエンサーによる遺伝子配列の解析には至らなかったが、日本国内へ遺伝子増幅したサンプルは輸送しており継続して解析を続ける予定である。



図1. 現地でのサンプリング及びウィルスの遺伝子検出の様子
 (左上) コウモリを確認するため Leopard hill cave 内へ入る様子、(右上) コウモリ捕獲のため設置したハープトラップ、(左下) 捕獲したコウモリの体重測定・スワブ採材の様子、(右下) ウィルスの遺伝子検出のため電気泳動をかける様子

2. バイオロギングデータを基に推定した洞窟の探索

ウイルスを保有する可能性があるコウモリの行動範囲を合わせて調査することで、感染症発生リスクがある地域・範囲を推定する貴重な疫学データの習得を目指す。同志社大学との共同研究によるバイオロギングデータを駆使することによって、コウモリ飛来している可能性があると推定された Lower Zambezi National Park にある丘で洞窟の探索を行った(図 2、左)。目的の洞窟発見のために、ロガーデータを頼りに推測した位置を Google map と照らし合わせることで、可能な限り車で付近まで近づくことが出来た。車での侵入が難しい所からは徒歩で丘を登り、目視で洞窟の可能性がある場所がないか確認した。最終的、岩壁にある空洞(恐らくコウモリが飛来していると推定された洞窟)を発見することが出来たが、空洞に到達して中を確認するには困難な位置であり実際にコウモリが飛来しているかどうか詳細は不明であった(図 2、右)。



図 2. コウモリが飛来している可能性がある洞窟の探索
(左) バイオロギングデータから推測された洞窟の位置を確認する様子、
(右) 丘の中腹で見つけた空洞(恐らく探していた洞窟と考えられる)

【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。】

申請者は、医師としてヒトを対象とした感染症の専門家を目指しているが、日本では未だウイルス感染症やウイルス学の専門とする医師が少ない現状を問題視していた。特にウイルス性人獣共通感染症をターゲットにする場合、自然界における病原体の分布状況、病原体リスク地域でのヒトを対象とした疫学研究及び発熱患者からの病原体検出が重要となる。本インターンシップでは、野外動物からのウイルス検出や洞窟探索によって自然界における病原体のリスク評価に貢献するとともに、申請者自身が日本国内で学んできたウイルス検出の技術を応用することが出来るかどうか確認することに重点を置いた。今後、申請者はウイルス感染症の基礎研究のみならず、基礎から臨床へ、臨床から基礎への架け橋を担う人材になりたいと考えている。その際、疫学研究の背景を知ることや、ウイルス検出の行程を理解していることは非常に重要で

あり、本インターンシップではこれらの事項を十分に習熟することが出来た。また、ザンビア大学獣医学部という異国の研究室での活動であったが、現地の研究スタッフたちの協力や指導もありウイルス検出の一連の行程は遂行することが出来た。現地の研究者との共同研究を通じたこれらの経験は、将来新たな場所でウイルス感染症の研究活動に参加する際に役に立つ自身の糧になったと実感している。申請者はウイルス感染症の研究・臨床・教育など幅広い分野に還元することを最終目標としているが、例えば病院でウイルス感染症の専門家として活動する場合、臨床現場で発熱した患者を診察し、その後の検査方針を決定していく立場でもある。原因不明の発熱が続く患者やウイルス感染症が疑われる患者を目の前にした際、本インターンシップ等を通じた基礎研究及び疫学研究の経験を活かして、ウイルス感染症をより詳細に理解することによって適切な診断・治療を提供できる人材になりたいと考えている。ザンビアでの研究活動は総じて申請者の今後のキャリアパスに対してプラスの影響を与えており、貴重な経験を積むことができたことに感謝している。

【後輩へのアドバイス】

今まで経験のある研究内容であったとしても、場所が変われば色々な制限がある場合や、物品・設備の違いなど様々な要因により思い通り出来ないことが沢山ある。その普段とは違った環境を経験できる貴重な機会を大切に、現地の研究者と協力して目標達成へ向けて励むことが大切であると感じた。また、コロナ禍で混沌な手続きが必要な場合や、思い通りの日程が組めない可能性も多くあるが、自身が置かれた状況を十分に把握し、出来ることに対して一つずつ向き合うことが大切であると実感した。

指導教員確認欄	指導教員所属・職・氏名 人獣共通感染症国際共同研究所・国際疫学部門・教授 高田 礼人
---------	--

- ※1 電子媒体を国際連携推進室・卓越大学院プログラム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 本報告書は卓越大学院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となります。