

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・国内) インターンシップ報告書

2022 年 10 月 25 日提出

氏名	古川 瑛理
所属	大学院獣医学院 繁殖学教室
学年	博士課程 4 年
活動先名	機関名、国名 Livestock Development for Community Livelihood、カンボジア
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 9 月 26 日-10 月 23 日 ② 2022 年 9 月 28 日-10 月 21 日

## ・活動目的及びインターンシップ先を選択した理由

今回、カンボジアの首都プノンペンにある Livestock Development for Community Livelihood Organization (以下、LDC) にてインターンシップを行い、**小規模農家における豚インフルエンザの感染動態モデリングの研究のためのフィールドワークに参加した。**本インターンシップの目的は、次の 2 つである。**目的およびインターンシップ先の選択理由① 小規模農家の生産・バイオセキュリティの課題解決のための研究ベースでの指導・啓蒙活動のアプローチを学ぶ：** LDC は研究活動を通じてカンボジアの小規模農家を中心とした畜産コミュニティの経済的な向上を支援する専門家集団である。私は 7 年間生産動物の臨床獣医師として勤務した経験から生産現場での問題を解決するための応用的な研究に興味があり、**発展途上国での農家において課題を選定し研究を通じて解決に貢献するためのアプローチ方法 (研究を通じて現場に何を還元できるか?)** について学びたいと考えた事が、LDC をインターンシップ先に選択した理由である。**目的およびインターンシップ先の選択理由② 観察研究の計画と統計解析の手法を学ぶ：** インターンシップ先の受け入れ担当者である肥田野新先生はロンドン大学衛生熱帯医学大学院の research fellow であり、現在豚インフルエンザの感染動態モデリングの研究プロジェクトのため、2 年間プノンペンに滞在し、LDC と共同で研究を実施している。肥田野先生は獣疫学解析の分野で世界トップレベルのロンドン大学で修学されており、生産動物の繁殖学の分野においても疫学的な解析手法は観察研究を行う上で必要不可欠であることから、今回肥田野先生の指導の下で**観察研究の解析手法を学ぶことをインターンシップの 2 つ目の目的とした。**

## ・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)

**内容および成果①：豚インフルエンザ感染動態モデリングの研究** 研究目的は、カンボジア

の豚インフルエンザの農家間での感染動態における課題点を明らかにすることである。特に小規模農家における動物の取引に着目し、感染症との関連において動物の取引の動態を数理モデル化することで、感染動態のより細かいシミュレーションを行う。この手法によって、農家がいつ、どのようなケースに動物の淘汰・売却を判断するのか、そのことが感染動態にどのように影響するのかについてより理解することができる。データの収集には農家での聞き取り調査を行う。これまでの結果から、小規模農家では大規模な商業農場に比べて入場制限、車両タイヤ洗浄、フェンス等のバイオセキュリティ対策実施率が低い事が明らかになっている。今回、本研究のフィールドワークに参加し、プノンペンから約 100 km の Takeo 地方の村で 5 件の小規模農家を訪れ、聞き取り調査を行った (図 1 ab)。図 2 に農家のバイオセ

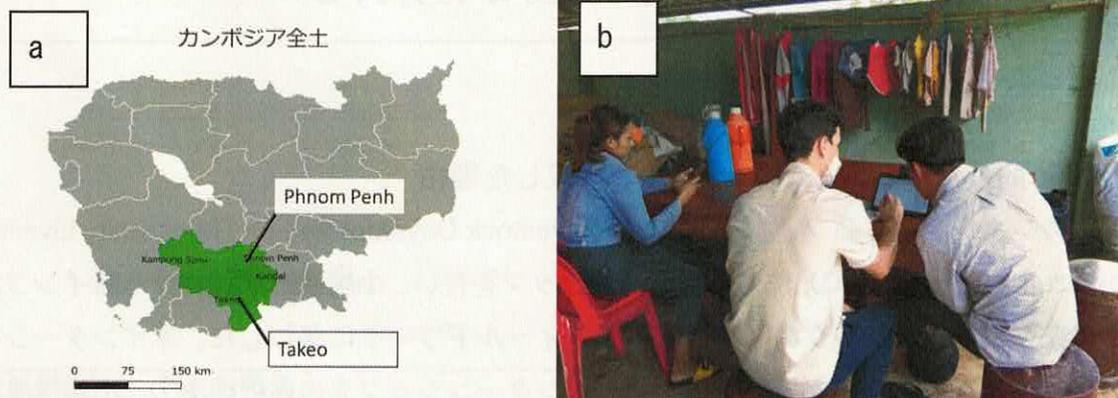


図 1. (a)Takeo 地方はプノンペンの南約 100 km に位置する。(b)聞き取り調査においては、飼養頭数、豚舎、餌、水、排せつ物、動物の取引、健康状態、バイオセキュリティ等について飼養者に質問した。

キュリティの問題の一例を示したように、裏庭で飼養されている家禽・豚・牛間の接触が起きており、家禽は放し飼いにされているため排せつ物等が庭中に散見された。今回のフィールドワークを通じて、バイオセキュリティや抗生物質の使用等の動物の管理等において、これらの小規模農家が十分に指導・管理されていないことが理解できた。本活動の成果として、**発展途上国の小規模農家におけるバイオセキュリティの問題を再認識するとともに、このような生産現場の実態を研究を通じて詳細に「見える化」するためのプロセス、今回の場合は**



図 2. 今回訪問した典型的な小規模農家では家禽・豚・牛をすべて飼養しており、アヒルは庭で放し飼い、豚 (20~30 頭) は庭の一角にある豚舎で飼養され、牛 1, 2 頭が屋外で繋留飼養されている。また、家禽 (丸印) と豚を隔離する意識がないため、これらの直接的な接触が起きている。

数理モデリングによる動物の取引のシミュレーションとその研究計画の方法について学んだ。今回、直接的に農家に指導する機会はなかったものの、このような研究の積み重ねによってカンボジア国内外に向けて問題提起を行い、多くの人に小規模農家の実態を理解してもらうことは、最終的な目標である農家のバイオセキュリティの改善に貢献することができると感じた。

**内容および成果②：観察研究の疫学的統計解析手法、特に因果推論について** 家畜の臨床繁殖学分野では観察研究による種々の繁殖障害のリスク要因の解明は重要な研究手法であるため、今回このような観察研究の実施に必要な因果推論解析の手法を習得することを目的とした。まず肥田野先生と修学内容の具体的な目標と学習の流れについて打ち合わせを行い、目標は①因果推論解析 [DAG (有向非巡回グラフ) の作成と回帰分析] ②ランダム効果③研究デザインとサンプルサイズの計算、の3つとし、私が持参したデータセットを用いて解析を行い、肥田野先生には必要に応じてメールと対面で指導していただいた。持参した分娩後の子宮内膜 EGF 濃度回復のリスク要因 (初回排卵時期、BCS、最高乳量、産次数) のデータセットを用いて解析を行った。すなわち、まず DAG を統計パッケージ DAGitty を用いて作成し、興味のある説明変数別に、調整が必要な要因を明らかにした後、その要因を多変量回帰モデルに投入して解析した。**その結果、初回排卵時期、BCS、最高乳量、産次数は全て EGF 回復のリスク要因であることが分かった。** 今回のインターンシップを通じて3つの目標のうち因果推論解析とランダム効果は目標を達成し、研究デザインとサンプルサイズについては目標を達成できなかったため、帰国後に肥田野先生にメールでの連絡でフォローアップしていただく予定である。全体としては、**今回のインターンシップを通して観察研究の実施手法の基礎を身につけることができた。** 最も興味深かった点として、DAG の作成はこれまでに明らかになっていること、明らかになっていないこと、明らかにしたいこと、明らかにするために必要なこと、を書き出す包括的なプロセスであることを知り、研究の計画段階に必要な作業であるのみならず、自分の頭の中を整理し対象への理解を深める作業であることを理解し、DAG の活用は今後の自分の研究に必要不可欠であると感じた。

・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。

今回の豚インフルエンザの感染動態モデリングの研究では国内外の研究機関が共同で研究を実施しており、今回のインターンシップを通じて、**このような研究プロジェクトを遂行するためには、研究上の様々な困難を解決するために各機関の協力を仰いで積極的にコミュニケーションを取りながら研究を進める必要があることを理解することができた。** 今後の自身のキャリアでのこのような研究プロジェクトを行う機会があれば、今回の経験を参考にして最善の研究を実施できるようにしたい。また、私はこれまでに臨床獣医師として勤務していた経験から、畜産の生産現場での問題の解決に役立つ応用的な研究に興味があり、卒業後は精

密家畜管理の分野の研究者としてキャリアを積む予定である。今回学んだ因果推論の解析方法は繁殖学・精密家畜管理の分野にも必要であることから、今後のキャリアにおいてこの解析手法を活かしてより高精度に観察研究を実施することができ、書ける論文の幅が広がった点が、本インターンシップでプラスになった点であると考えている。

さらに、今回のインターンシップを通じて因果推論の統計解析についての自信を深めたことで、日本で畜産の繁殖学の研究・統計解析のレベルをより高めるための活動をしたい、という新たな目標ができた。繁殖学では観察研究を実施する機会が多いが、日本のこの分野での統計解析手法はカナダやアメリカに比べて遅れを取っている。今後も統計解析についての勉強を続けて、将来的に、臨床獣医師や繁殖学の研究者を対象にした統計解析についての勉強会・ワークショップ等を開催することを目標にしたい。

・後輩へのアドバイス

- ① インターンシップの具体的な目標を定めて、それに向けてスケジュールを立ててください。そうでないと、1か月はあっという間に過ぎてしまいます。
- ② 大学が行き帰りの交通費と宿泊費等を支給してくれますが、滞在中は思った以上にお金がかかります。もしストレスを減らして日本に近い形で生活をしたいなら、お金に余裕があった方がいいです。
- ③ 海外インターンシップの研究者への問い合わせは、もし返事が来なくても、諦めずに少なくとも3回はメールを送って下さい。単純に先方が忙しくてメールを見逃しているだけかもしれません。日本人の感覚と違うので、3回もメールを送るのは失礼ではないかと気にする必要はありません。Don't be shy, don't be modest.
- ④ なるべく早くからインターンシップ先の候補について考え、様々な選択肢、プラン B を用意しておくといいです。私は土壇場で決めたので、「〇〇を学ぶなら世界のどこが一番いいか？」の情報をもっと集めればよかったかもしれません。

指導教員確認欄	指導教員所属・職・氏名 繁殖学教室・教授・片桐成二
---------	------------------------------

- ※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。

提出先：VETLOG