

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 11 月 5 日提出

氏名	田畑 耕史郎
所属	国際感染症学院
学年	博士課程 4 年
活動先名	フランス国立開発研究所 (IRD)、フランス
期間	
① (出発日—帰札日)	① 2022 年 10 月 13 日-10 月 21 日
② (インターンシップ 実施開始日—終了日)	② 2022 年 10 月 15 日-10 月 20 日

## ・活動目的及びインターンシップ先を選択した理由

大学院終了後、私は研究者としてのキャリアパスを志望している。基礎的な研究活動を通して得られた成果を実験室内で留めることなく、感染症制御に向けた活動に応用したいと考えている。さらに、感染症を研究対象とした研究者は、現場での課題を知り、その課題克服に向けた研究活動の実施が求められると考えている。また、私は、大学院研究のテーマとして蚊媒介性フラビウイルス研究に取り組んでいる。本研究を進める上で、ウイルスと媒介動物である蚊の関係を理解することは重要であり、私が所属する人獣共通感染症国際共同研究所では蚊を用いた実験が可能な研究施設を有している。しかしながら、実施可能な蚊の実験は限定的である。そこで、本インターンシップは、蚊を用いた新たな実験手法を学ぶと共に、研究者として感染症の制御にどのように貢献できるか、国際社会にどのように関われるかについて学ぶことを目的とした。

今回訪問したフランス国立開発研究所 (以下、IRD) の Rodolphe 博士は、タイにおいて研究拠点を有しており、現地の研究機関と共同で蚊媒介性ウイルス (アルボウイルス) の疫学研究に従事し、また、タイにおけるアルボウイルスの制御に貢献してきた。また、フランスでは疫学研究で見つかった課題を克服するため、実験室内で蚊を用いた基礎研究を通して、蚊を対象としたアルボウイルスのハイスループット検出手法を確立してきた。その確立した手法を再度タイでの疫学研究に応用していることで、アルボウイルス制御に貢献し続けている。Rodolphe 博士は、蚊を用いた実験にも精通しており、また研究者として感染症制御のために、感染症流行地域に赴き、第一線で活躍されている。以上より、Rodolphe 博士のもとでインターンシップを実施することは、今後のキャリア形成に大きなインパクトを与えると考え、IRD をインターンシップ先とした。

## ・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)

本インターンシップは、酪農学園大学の内田先生、北大獣医学部公衆衛生学教室の小林先生との共同研究 (PHC サクラ) の一環として実施した。

IRD のあるモンペリエに移動する前に、パリにてパスツール研究所に所属する鳥居博士と打ち合わせを実施した。鳥居博士は、蚊を用いた研究に従事しているため、今後実施予定の研究について口頭で発表し、アドバイスを頂いた。

モンペリエに移動後は、終日 IRD で活動した。IRD 初日は、Rodolphe 博士が所属している蚊を対象とした研究ユニットである MiVEGEC のディレクターと今後の日本とフランスの共同研究についてのミーティングを実施した。その後は、酪農学園大学の内田先生が、MiVEGEC の研究者に向けたセミナーを実施した（写真 1）。午後からは、蚊を対象とする実験施設の見学をした。IRD では蚊を対象とした研究が活発に行われており、蚊の研究において WHO のコラボレーションセンターとして認定を受けている。上述した通り、MiVEGEC は蚊を対象とした研究ユニットであるが、全員が感染症分野の研究者ではなく、昆虫学者や化学者など多彩なバックグラウンドを持った研究者から構成されている。それ故、様々な設備を有していた。研究対象である蚊を飼育する部屋は全部で 3 つあり、殺虫剤耐性蚊の部屋が 2 つ、野生型蚊（ウイルス感染実験などに用いる）の部屋が 1 つであった（写真 2）。また、これらの部屋で常時、複数系統の蚊が維持されており、いつでも実験に使える体制が整えられていた。この蚊の飼育施設では、専門の技術スタッフが配置されており、そのスタッフの方から蚊の人工吸血法について説明を受けた（写真 3）。飼育施設の他、病原体を扱える BSL2 及び BSL3 の施設も有り、蚊への病原体感染実験、並びに病原体感染蚊を用いたマウスへの感染実験を実施していた。バイオセキュリティ上の観点から、BSL2 及び 3 施設の見学は認められなかったが、Rodolphe 博士が蚊を用いた感染実験のデモンストレーション用の映像を見せてくれた。私が蚊を用いた実験をする際、論文を参考に実施するが、論文には実験の全てが記載されておらず、なかなか再現できないことが多い。今回のインターンシップでは、Rodolphe 博士や他のメンバーから、蚊の実験を成功させるための細かい技術及び蚊の感染実験に用いる実験器具について学ぶことができた。蚊の感染実験を行う際に使用する実験器具は、ほとんどの場合販売されておらず、実験自体が困難であることが多い。IRD では、使用する実験器具を 3D プリンターで作成し、使用していた（写真 4）。新規に開発した実験器具の設計図は公知になっており、世界中の人が同じ器具の作成することが可能である。



写真 1 内田先生のセミナー



写真 2 蚊の飼育室



写真 3 蚊の人工吸血実験



写真 4 3D プリンターで作成した実験器具

2日目は、今後の研究についての打ち合わせを実施した。午前中は、Rodolphe 博士が所属する研究チーム側から、現在の研究内容についての説明があった。また、PHC サクラに参画するメンバーのミーティングを行い、IRD 側の研究技術、今後の研究計画についての説明と、日本のメンバーの参画方法について打ち合わせをした（写真5、6）。



写真5 ミーティングの様子

また、PHC サクラに参画するフランス側の研究者であり、Institute of Functional Genomics に所属し、高度な遺伝子改変技術を有し、さまざまなウイルスベクターを開発している Monteil 博士とミーティングを実施した。PHC サクラにおいて日本側が実施する研究についての提案があった。

・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。

IRD で学んだ蚊を用いた実験に関する技術と知識は、自分の研究に直接関与しており、非常に有益であった。また、今回のフランスでの活動を通して、Rodolphe 博士及び種々の分野の先生とディスカッションすることにより、幅広い知識を得たと同時に多くの人脈ができた。この人脈は、今後留学先の候補や共同研究に繋がるのが期待され、自身の目指す研究者としてのキャリアに大きく影響したと感じている。

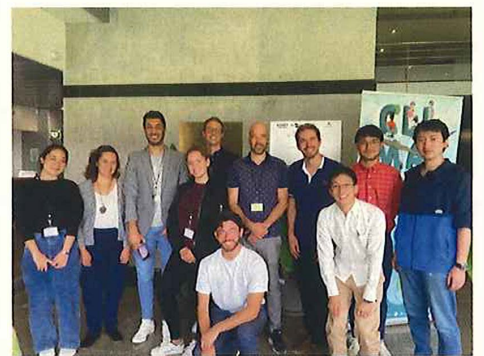


写真6 集合写真

帰国後も Rodolphe 博士とは密に連絡をしており、先日共同研究で来札した際に私の所属する分子病態・診断部門で講演を実施した（写真7）。

・後輩へのアドバイス

インターンシップを活用して興味のある研究室・研究機関を選択するのが良いと思います。実施する前はとても緊張していましたが、インターンシップ中に多くのことを学び、人脈を得ることができ、本当に良い経験でした。期間は長い方がより多くのことを学べるので、金銭的な余裕があれば長期の滞在をお勧めします。



写真7 人獣研で実施された講演

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・教授・澤 淑
---------	--------------------------------------

- ※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になります。

提出先：VETLOG