

大学院教育支援機構（DoGS）海外渡航助成金 報告書

Outcome report

計画名 Plan	社会寄生昆虫の探索戦略に関する共同研究と国際学会での発表
氏名 Name	中園大博
研究科・専攻・学年 Graduate school/Division/Year level	農学研究科・応用生物学専攻・博士1回生
渡航国 Country	アメリカ合衆国
渡航日程 Travel schedule	2025年6月7日～2025年6月30日

- ページ数に制限はありません。No limits on the number of pages
- 写真や図なども組み込んでいただいて結構です。You can include pictures or illustrations.
- 各項目について具体的に記述してください。Please fill in each item specifically.
- 日本語または英語で記載ください。Please use Japanese or English.

渡航計画の概要 Outline of the travel plan

本渡航ではまず、世界中のシロアリ研究者が集う国際学会の International Termite Course に参加し発表を行い、国際的なネットワークの形成を図る。その後、Auburn University の Assistant professor である Nobuaki Mizumoto 氏の元を訪れ共同研究を実施し、宿主社会構造の違いが寄生者の同種探索戦略に及ぼす影響を行動実験およびシミュレーションの両面から検証する。具体的には、北米に分布し女王が1個体のみである *Reticulitermes flavipes* に寄生する近縁種 *Trichopsenius frosti* を対象に、女王が多数存在する日本産種との行動比較を行い、女王の有無や個体数が寄生者の探索効率に与える影響を検証する。そのため、*T. frosti* の宿主である *Reticulitermes flavipes* のコロニーを現地で採集し、それらの王・女王個体を含めた状態で行動観察を実施する。比較対象となる日本産 *T. japonicus* のデータと照らし合わせ、①女王の存在が配偶相手探索の効率に与える影響、②女王個体数の違いが接近様式の進化にどう影響しているか、という2点を検証する。さらに、宿主女王を目印とした探索行動が異なる社会構造のもとで最適化されるかを、探索空間内の目印（パッチ）構造を変化させた数理モデルにより理論的に検証する。そして、共同研究を通して、行動トラッキングや数理モデルを用いた解析技術を習得し、今後の研究の展開に向けた基盤を構築する。

成果 Outcome

1. 国際学会での発表と交流

フロリダ州フォートローダーデールにて開催された「International Termite Course」に参加し、世界16カ国から集まった研究者と意見交換を行った。アメリカ、ヨーロッパ、アジア、アフリカなど多様な背景をもつ参加者との交流により、社会寄生や行動生態に関する国際的視点を深める機会となった。

自身の研究発表では、参加した学生21名中3名に授与される発表賞（3rd Prize）を受賞することができ、研究内容の独自性と発信力が国際的にも高く評価された。発表後には複数の研究者からフィードバックを受け、今後の研究展開や共同研究の可能性について貴重な示唆を得た。



写真1: International termite course での口頭発表及び受賞の様子
(右写真の人物は学会のオーガナイザーである Thomas Chouvenc 氏)

2. Auburn University での共同研究の実施

渡航後半はアラバマ州の Auburn University に滞在し、予定していた通り、*Reticulitermes flavipes* の王・女王を含むコロニーおよび寄生者 *Trichopsenius frosti* の採集を実施。これらを用いて行動動画の撮影を行い、探索行動の定量的記録を得た。

加えて、予定にはなかったが、*R. virginicus* の王・女王を含むコロニーとそれに寄生する複数種のアネカクシも追加で採集できたため、同様の観察・撮影を行い、将来的な比較研究の基盤となる貴重なデータを得ることができた。

また、行動トラッキングのための深層学習モデルの構築に必要なソフトウェアの選定やパラメータ設定の方法についても現地で直接指導を受け、実際に撮影データを用いたトラッキングの試作まで行った。さらに、探索空間の構造に応じた個体の移動パターンを反映するためのシミュレーション設計にも着手し、今後の解析に向けた技術的基盤を整えることができた。



写真 2 : Auburn University の Mizumoto Lab. の皆さんとの採集および採れた *R. flavipes* と *T. frosti*

今後の展望 Prospects for the future

本渡航を通じて得られたデータと技術を活かし、以下の展開を予定している：

- 日本国内でも同様の条件下で *R. speratus* および *T. japonicus* の行動撮影とトラッキングを実施し、北米データと比較する。
- 両種に共通する行動指標を抽出し、探索効率を定量的に比較することで、「女王個体数の違いが探索戦略の進化に与える影響」という中心仮説を検証する。
- トラッキングデータから得られる移動パターンをもとに、探索空間の構造変化に応じた数理モデルを構築し、行動進化の力学をシミュレーションによって再現する。
- 今回得られたネットワークを活用し、異なる起源をもつ社会寄生者を対象とした国際的な比較進化研究へと発展させていく。

本渡航で得られた研究成果とネットワークは、今後の博士課程での研究活動における柱となり、社会寄生という現象の進化的ダイナミクスに関する包括的理解を深める基盤となる。

最後に、本渡航を通じて得られた成果と経験は、今後の研究活動にとって大きな財産となりました。ここに、本渡航を可能にしてくださった京都大学大学院教育支援機構海外渡航助成金に心より感謝申し上げます。