

立教大学学術推進特別重点資金（立教 S F R）
大学院生研究
2011年度研究成果報告書

研究科名	立教大学大学院 理学	研究科	生命理学	専攻
研究代表者	在籍研究科・専攻・学年	氏名		
	理学研究科・生命理学専攻・D1	佐藤 望 印		
指導教員	所属・職名	氏名		
	理学部・教授	上田恵介 印		
自然・人文・社会の別	自然 ・ 人文 ・ 社会	個人・共同の別	個人 ・ 共同 名	
研究課題名	南半球のテリカッコウ属とその宿主における托卵をめぐる共進化の研究			
研究組織	在籍研究科・専攻・学年	氏名		
研究期間	2011	年度		
研究経費	500	千円		

研究の概要 (200～300字で記入、図・グラフ等は使用しないこと。)

カッコウは自分で子育てをせず他種（宿主）の巣に卵を産み、子育てをさせる『托卵』をする。カッコウの宿主は托卵を回避するための対抗戦略を、カッコウは托卵を成功させるため宿主の卵を擬態するなどの戦略をそれぞれ進化させており、両者の関係は共進化を研究するにはよい研究材料である。

申請者は宿主による対抗戦略として『カッコウのヒナを捨ててしまう』という、理論的に進化しないと考えられてきた行動を世界で初めて発見した。申請者らはこの行動が熱帯地域に特徴的な条件下で進化しやすい事を数理モデルによって証明した。本研究では、数理モデルで示したこの条件が実際に当てはまるのかを検証する事を目的とする。

キーワード (研究内容をよく表しているものを3項目以内で記入。)

[共進化] [托卵] [ヒナ排除]

研究成果の概要 (図・グラフ等は使用しないこと。)

本研究の目的を達成するため野外調査、文献収集と整理、及び数理モデルの構築をおこなった。

研究1 ニューカレドニア本島での野外調査

熱帯地域に生息している2種の *Gerygone* 属は「カッコウのヒナ排除」行動をおこなう (Sato et al. 2010a). この行動は進化しないと考えられてきたが, Sato ら (2010b) によって熱帯地域の鳥類の特徴が, この行動を進化させた事を数理モデルによって示した. そこで本研究では, ヒナ排除行動が, 他の熱帯でも確認できるかどうかなどを調べるため, 熱帯地域 (ニューカレドニア本島) で野外調査をおこなった.

調査期間: 2011年10月2日~12月24日

調査地: フランス領ニューカレドニア 南部州立「巨大シダ公園」

調査対象: 托卵者: ヨコジマテリカッコウ *Chalcites lucidus*

宿主: カレドニアセンニョムシクイ *Gerygone flavolateralis*

調査成果: 本調査によって以下の重要な事項を明らかにした.

1. カレドニアセンニョムシクイによるヨコジマテリカッコウのヒナ排除 (豪州以外で世界初観察)
2. ヒナ排除をおこなった宿主は排除前に特異な行動.
3. 宿主の巣を捕食する捕食者

成果1はSato ら (2010b) の仮説を検証する上で重要な意味を持つ. 申請者が2009年度のSFRによっておこなったニュージーランド (温帯) での調査などによって, ニュージーランドセンニョムシクイ *Gerygone igata* がヨコジマテリカッコウのヒナ排除をしない (あるいは非常に稀) 事が示唆されている. つまり, 同じヨコジマテリカッコウに托卵される同属の宿主2種のうち, 熱帯に生息している種のみがヒナ排除をおこなった事になる. これらの基礎データはSato ら (2010b) の仮説を強く支持する結果である.

研究2 先行研究のまとめ (総説執筆)

Sato ら (2010b) の仮説を検証するため, 先行研究のデータ収集及び整理する必要がある. そこで助成金によって, 資料収集及び整理をおこなった. これらによって得たデータは, 研究3の数理モデルの構築や, 研究1でおこなった調査の成果発表のために利用した.

また, ヒナ排除を含め, テリカッコウ属とその宿主に関する日本語の文献はほとんど存在しない. 本研究の発展, 及び社会還元のため, 和文による総説を現在執筆中である. この総説は2012年中に投稿予定である.

研究3 数理モデルの構築

Sato ら (2010b) の仮説は, ヒナ排除が進化する事を示したが, 下記の2つの問題点がある.

1. 仮説の野外検証の不足
2. モデルでは, 他の多くの宿主がヒナ排除が進化していない事を説明できない

1については本研究の研究1によって補ったため, 研究3では問題点2を解消するため, 研究1, 研究2によって得たデータを元に数理モデルを構築した.

モデルはSato ら (2010b) を元に, より現実を反映させるため, 新たに4つの要因 (ヒナ排除をするためのリスクなど) を加えた. その結果, ヒナ排除が進化する条件をより詳細に示す事ができた. これらの研究成果は後述のように, 日本鳥学会で報告した. また, 2012年, スウェーデンで行われる国際学会でも発表する. 2012年度中には国際雑誌「Behavioural ecology」に投稿する.

研究成果の概要 つづき

その他の成果

本研究を遂行するにあたって、以下の2つの仮説を提唱する事ができた。

1. ヒナ排除が進化した理由の解明

カッコウの宿主の多くがカッコウのヒナを排除する行動が進化してこなかった理由は Lotem (1993) によって提唱されており、その仮説によるとヒナ排除行動が進化する事は不可能である。一方, Sato ら(2010b)の仮説では, Lotem の仮説を棄却する事ができない。この不一致を解消するためのモデルを本研究中に構築する事ができた。

本モデルはすでに完成し、2012年の日本生態学会で報告し、8月に行われる国際行動生態学会でも発表予定である。また、この成果は2012年内に国際誌「Science」に投稿予定である。

2. 宿主の産卵数がヒナ排除に影響している事の発見

Sato らの仮説によって、宿主の産卵数が少ないほど、ヒナ排除が進化しやすい事はすでに示されている。しかし、本研究では、全く異なる視点から考察した結果、宿主の産卵数は Sato らの仮説とは異なる理由でヒナ排除を進化しやすくしている事を突き止めた。この成果はモデルで証明する事ができないため、意見論文として国際誌「Ibis」に投稿する予定である。

参考文献

Sato N.J., Tokue K, Noske A. R., Mikami O. K. & Ueda K., (2010a) in *Biology Letters*

Sato N.J., Mikami O. K. & Ueda K., (2010b) in *Ornithological Science*

Lotem (1993) in *Nature*

研究発表 (研究によって得られた研究経過・成果を発表した①～④について、該当するものを記入してください。該当するものが多い場合は主要なものを抜粋してください。)

- ①雑誌論文 (著者名、論文標題、雑誌名、巻号、発行年、ページ)
- ②図書 (著者名、出版社、書名、発行年、総ページ数)
- ③シンポジウム・公開講演会等の開催 (会名、開催日、開催場所)
- ④その他 (学会発表、研究報告書の印刷等)

④ 新聞掲載

2012年1月5日「Les Nouvelles calédoniennes」に研究が紹介される。

④ 学会発表

- ・ 口頭発表
 1. デカイ卵の謎：ジュウイチの青い卵
田中啓太・森本元・佐藤望・上田恵介
2011年 日本鳥学会・大阪大会
- ・ ポスター発表
 1. 「宿主によるカッコウのヒナ排除が排除が進化する条件」
佐藤望・三上修・上田恵介
2011年 日本鳥学会・大阪市立大学
 2. 托卵鳥における雛擬態と宿主による排除：宿主の学習可能性への理論的アプローチ
佐藤望・田中啓太・三上修・上田恵介
2012年 日本生態学会・龍谷大学