

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 6月 7日現在

機関番号：82105

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22780153

研究課題名（和文） トカラ列島における森林性鳥類の生物地理：渡瀬線を挟んだ島々での繁殖分布と集団構造

研究課題名（英文） Biogeography of forest birds in the Tokara Islands: breeding distribution and population structure.

研究代表者

関 伸一（SEKI SHIN-ICHI）

独立行政法人森林総合研究所・関西支所・主任研究員

研究者番号：50343801

研究成果の概要（和文）：琉球列島北部に位置するトカラ列島の鳥類記録を集約し、種および島ごとに記録頻度の季節的变化を明らかにした。繁殖が確認された種は31種で、保全の必要性が高い種が含まれた。屋久島および奄美大島の繁殖種と比較すると、3地域の中ではトカラ列島でのみ繁殖する種が少なからず存在する。トカラ列島の繁殖鳥類群集が単に面積や標高、供給源となる島からの距離などにより制約されているだけではなく、地史的背景の影響を受けて形成された可能性があると考えられた。

研究成果の概要（英文）：The seasonal and spatial variation of avian records in the Tokara Islands was investigated. Nesting pairs or young fledglings were observed in 31 species, including species of conservation concern. Among these breeding species, 10 were not in common with breeders of Yaku-shima to the north nor with those of Amami Oh-shima to the south, suggesting the breeding bird community of Tokara has been formed under the effects of the unique geological history of this area as well as the effects of historical immigrations from nearby source populations and following local extinctions.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2012年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：森林学・森林科学

キーワード：トカラ列島・無人島・鳥類・インベントリ・繁殖種

## 1. 研究開始当初の背景

（1）トカラ列島は大隅諸島と奄美諸島の間に位置する比較的新しい一群の火山列島であり、九州と台湾とを結ぶ琉球列島の一部をなす。トカラ列島は含む琉球列島では氷期と間氷期の海水面変動による陸橋の消長が繰り返され、このような陸域分布の変遷とそれにとまなう環境変化が生物の移入とその後

の集団分化、地域的絶滅をとおして現在の分布パターンに影響したと考えられる。そのため、琉球列島の中には日本の動植物の分布を区分する重要ないくつかの境界線が提唱されており、その一つである渡瀬線がトカラ列島を南5島と北7島に分断している。渡瀬線より北の陸生脊椎動物相は旧北区に、植物相は全北区系界に属し、ユーラシア大陸との類

縁性が高いが、南側ではそれぞれ東洋区・旧熱帯区系界に属し東南アジアとの類縁性が高いとされる。さらに、トカラ列島は南北にソースとなる大きな島（屋久島と奄美大島）をもち、面積と標高の異なる12の島々がほぼ一列に分布する。そのため、渡瀬線を挟んで南北から移入した生物が条件の異なる島々で後の集団分化や地域的絶滅を経て現在の生物群集を形成するに至った過程を研究するのに適した、自然の実験場ともいえる立地条件を備えている。

(2) 森林性鳥類は採餌と営巣をはじめ生活史の大部分を森林に依存し、その分布が地域の植生など他の生物群の分布に強く制約されるため、直接的・間接的に生物地理学上の境界線の影響を受けやすいグループである。トカラ列島で繁殖する鳥類種のうちアカコッコ、イイジマムシクイ、アカヒゲ、メジロ、ウグイス、ヤマガラなどでは南北の隣接地域とは遺伝的に分化した地域固有集団を有することが明らかになりつつある。さらに、キビタキ、ヤマガラ、メジロのようにトカラ列島の島によって記録頻度に著しい偏りが見られ、必ずしもすべての島で繁殖しているわけではない例や、トカラ列島に独自の形質、北側の大隅諸島の亜種で見られる形質、南側の奄美諸島などで見られる形質が地域内で混在あるいは偏在している例が報告されている。多様な種の繁殖分布と集団構造の種間比較を通して、トカラ列島の一体性、独自性と地域内の不均一性を明らかにし、島嶼における移入とその後の集団分化や地域的絶滅の過程を推測することが可能になると考える。

(3) 一方で、渡瀬線南側に位置する2つの無人島で近年行われた調査により、これまで渡瀬線以北のトカラ列島に特徴的と考えられてきたアカコッコなどの種の観察例が報告され、前述のような解析を行うためにはトカラ列島における森林性鳥類の繁殖分布をより詳しく見直す必要も生じている。

## 2. 研究の目的

(1) 観察記録の整理、情報不足地域の現地調査、聞き取り調査による新たな記録の収集、既存の文献整理を行い、トカラ列島の鳥類目録を作成する。

(2) 鳥類についての記録がほとんどない無人島群（臥蛇島、上ノ根島、横当島）において、繁殖期の有人の短期調査と遠隔記録機器を用いた長期調査を行い、これらの地域における鳥類群集を明らかにする。

(3) 森林性の主な繁殖種の記録頻度を現地

調査により明らかにする。

(4) 主な森林性の繁殖種について形態特性を記録し、周辺域の繁殖集団と比較する。

(5) 種間で繁殖分布の偏りと、周辺地域の集団と形態特性の類似性を検討することで、トカラ列島における森林性鳥類群集の形成過程を推測する。

## 3. 研究の方法

(1) トカラ列島における未発表の観察記録の整理、情報不足地域の現地調査、聞き取り調査による新たな記録の収集、既存の文献整理を行い、網羅的なトカラ列島の鳥類目録を作成する。それにより、どの種がいつどの程度の頻度で記録されるかを整理し、島ごとに繁殖可能性が高い種を明らかにする。



図1. トカラ列島と調査対象とした10島の位置

(2) 無人島3島（臥蛇島、上ノ根島、横当島）において、インベントリ収集と繁殖種の特定のための調査を行う。効率的なデータ収集を行えるよう、繁殖期の短期調査と遠隔記録機器による調査を併用する。遠隔記録装置としては、赤外線センサー駆動式の自動撮影装置と鳥類を誘引するための水場と組み合わせたものと、タイマー付きIC録音装置を用いる。予備調査により、両手法ともに遠隔地での鳥類インベントリ収集への応用が期待できると推測されている。

(3) アカヒゲ、キビタキ、メジロ、ヤマガラ、カラスバトなどについて繁殖個体の体サイズや羽色などの形質情報を収集する。捕獲個体のDNAサンプルもできる限り収集する。

(4) 森林性の種間での繁殖分布の偏りとトカラ列島集団の形質特性を検討することで、陸域分布の地史的変遷、島間距離に応じた隣接地域との移出入の可能性や、面積と標高分布に応じた環境の多様性などの影響を評価し、トカラ列島における森林性鳥類群集の形成過程を推測する。

#### 4. 研究成果

(1) トカラ列島における鳥類の観察記録の整理、情報不足地域の現地調査、聞き取り調査による新たな記録の収集、既存の文献整理を行い、網羅的なトカラ列島の鳥類目録を作成し、種ごとに季節的な記録頻度の変化を明らかにすると共に、今後の補完調査が必要な地域と季節の特定を行った。その結果明らかになった、トカラ列島における全記録種数は317種(ただし記録根拠の不十分な種を含む)で、島ごとの記録種数は最も多い中之島の257種から、平島の231種、悪石島の172種、宝島の162種、口之島の127種、諏訪之瀬島の122種、小宝島の89種、臥蛇島の52種、横当島の51種、上ノ根島の32種まで大きく異なっていた。

(2) これまで十分な調査が行われていなかった3つの無人島(臥蛇島、上ノ根島、横当島)の鳥類相を調査した。この地域への上陸が可能な海象条件の安定した日が多いのは主に梅雨明け頃であり、その他の季節における上陸調査は現実的ではない。そこで、7月～8月初旬に上陸して直接観察を行うとともに、森林内に自動記録装置(赤外線センサー式自動撮影カメラとタイマー機能付録音機)を設置して翌年回収する手法をとった。臥蛇島、上ノ根島、横当島で記録された種数はそれぞれ40種、30種、28種であったが、繁殖の可能性が示唆された種は13種、9種、8種であった。直接観察でのみ記録されたのは海鳥類やサギ科など森林を利用することが稀な種であった。また、いずれの島でも自動記録装置でのみ記録された種が約3分の1を占め、渡りの途中で一時的に滞在したり、越冬したりする渡り鳥で、上陸調査の実施可

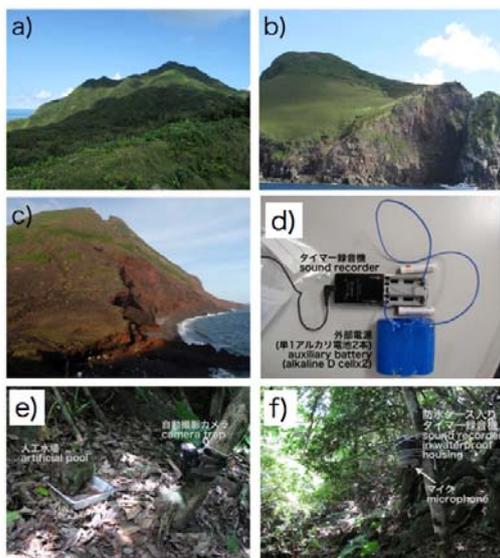


図2 無人島の景観と使用した遠隔記録装置。a) 臥蛇島, b) 上ノ根島, c) 横当島, d) タイマー録音装置の構造, e) 自動撮影カメラの設置状況, f) タイマー録音装置の設置状況。

能な時期には観察しにくい種が多く含まれた。森林性で繁殖していると推測された種は複数の手法で共通して記録されることが多かったが、繁殖の可能性を判断する根拠となったのは主に録音機による繁殖期の連続的なさえずりの記録であった。自動記録装置は、動作安定性に課題が残されてはいるが、遠隔地では非常に効果的な調査手法であることが明らかになった。

(3) トカラ列島における島ごとの記録種数は、面積最大の中之島で最大で、面積最小の上ノ根島で最も少ないという事例は認められたが、面積や標高は必ずしも記録種数と相関はしていなかった。一方、営巣記録と繁殖期の記録頻度から繁殖種・繁殖の可能性が高い種を抽出すると、トカラ列島全体で31種であり、やはり繁殖鳥類種の構成にも島間で相違があった。例えば、トカラ列島に生息する希少鳥類では、カラスバトが9島で季節を通して記録があるが、アカヒゲは8島、アカココも8島、イイジマムシクイは3島に繁殖期の記録が限定され、トカラ列島内でも鳥類相には島間の相違が明確なことが明らかになった。各島の繁殖種数と、一般的に言われる島の面積、あるいは最大標高との間には正の相関が認められたが、安定したソースとしての本土や大きな島からの距離との相関は明確ではなかった。

(4) 島間の繁殖種構成の類似度をファイ係数で比較すると、トカラ列島内では有意に類

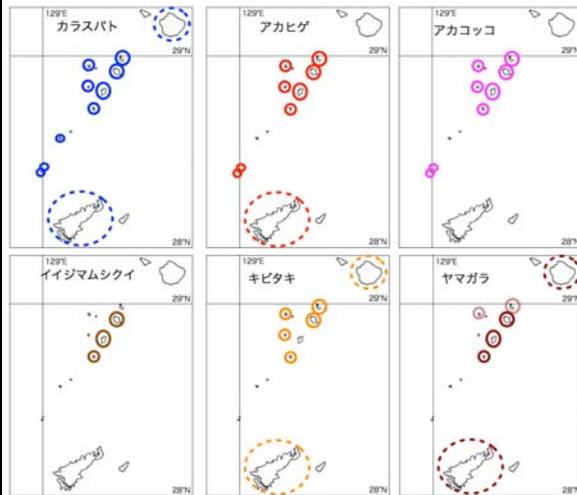


図3 主な森林性鳥類の繁殖分布

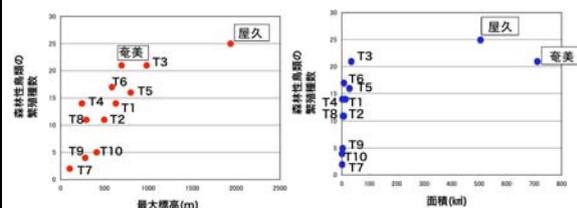


図4 森林性繁殖種の数と島の最大標高および面積

似している島の組み合わせが多かったのに対して、トカラ列島の各島と屋久島・奄美大島の間では類似性が非常に低かった。トカラ列島の南の端にあたる横当島を例にとると、奄美大島までの距離がかなり近いにもかかわらず繁殖種数は少なめで、かつ、繁殖種構成は奄美大島とは類似せず、トカラ列島の島々と類似していた。逆にトカラ列島の中部のいくつかの島は奄美大島や屋久島からの距離は遠いものの、繁殖種数は多くなっていた。

(5) 上ノ根島・横当島は渡瀬線の南に位置し、地理的には渡瀬線の北に位置するトカラ列島中部の大きな島(中之島など)よりもむしろ奄美大島に近いが、地史的にはトカラ列島の一部を成す比較的新しい火山島である。これら2島ではアカヒゲとアカコッコが夏鳥として繁殖している可能性が高いと推測された。アカヒゲでは上ノ根島に分布する集団が奄美大島ではなくトカラ列島北部と共通のmtDNA系統に属することが明らかになり、また、アカコッコは奄美大島には分布せずトカラ列島と伊豆諸島にのみ分布する種である。上ノ根島・横当島の鳥類群集はトカラ列島北部と共通の地史的背景の影響を受けて形成されたと考えられた。この研究の成果は琉球列島における生物地理研究と希少鳥類の保全のための利用が期待される。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

① 関伸一、自動撮影カメラとタイマー付録音機で記録されたトカラ列島の無人島群における鳥類相、Bird Research、査読有、8巻、2012、A35-A48  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/birdresearch/8/0/8\\_A35/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/birdresearch/8/0/8_A35/_article/-char/ja/)

② 関伸一、所崎聡、溝口文男、高木慎介、仲村昇、ファーガス・クリスタル、トカラ列島の鳥類相、森林総合研究所研究報告、査読有、10巻、2011、183-229  
<http://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/bulletin/421/documents/421-1.pdf>

③ Shin-Ichi SEKI、Camera-trapping at artificial bathing sites provides a snapshot of a forest bird community、Journal of Forest Research、査読有、15巻、2010、307-315  
DOI:10.1007/s10310-010-0186-9

④ 関伸一、トカラ列島における皆既日食で観

察された鳥類の音声行動の変化、Bird Research、査読有、6巻、2010、A3-A11  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/birdresearch/6/0/6\\_0\\_A1/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/birdresearch/6/0/6_0_A1/_article/-char/ja/)

[学会発表] (計2件)

① 関伸一、カメラが見た、ICレコーダーが聴いた、無人島:トカラ列島臥蛇島の鳥類調査、日本鳥学会2012年度大会、2012年09月15日、東京大学本郷キャンパス(東京)

② 関伸一、所崎聡、溝口文男、高木慎介、仲村昇、アカヒゲ、アカコッコ、イイジマムシクイ、3種ともいる島はどこ?—トカラ列島の鳥類相を読み解く—、日本鳥学会2011年度大会、2011年9月18日、大阪市立大学(大阪市)

[図書] (計0件)

なし

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

ホームページ等

①トカラ列島の鳥類相(論文①の電子補遺を提供するサイト)

<https://sites.google.com/site/tokara2011/>

②森林総合研究所/琉球と九州をつなぐ島々;トカラ列島の森林性鳥類の詳細な記録  
<http://www.ffpri.affrc.go.jp/research/saizensen/2012/20120220-05.html>

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

関伸一 (SEKI SHIN-ICHI)

森林総合研究所・関西支所・主任研究員

研究者番号: 50343801

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし