

バードリサーチ ニュース

2013年1月号 Vol.10 No.1



Carduelis flammea
Photo by Toshifumi Moriya

活動報告

猛禽類保護の進め方(改訂版)が 公表されました

植田陸之

2012年12月6日に、猛禽類保護の進め方の改訂版が公表されました。1996年に最初の「保護の進め方」が公表されて以来、猛禽類のアセスメント調査の指針の1つとなってきました。しかし、さすがに15年以上たち、情報が古くなっていたため今回改定されました。

改訂によるもっとも大きな変化は、初版出版以降にテレメトリー法により多くの行動圏調査が行なわれたオオタカの部分です。これまでの「進め方」では行動圏の推定のために定点からの目視調査を重視していましたが、改訂版ではテレメトリー調査の成果に基づき、巣の位置とその周囲の土地利用状況をもとにした行動圏推定を重視する方向に変わりました。オオタカは林内や地上スレスレを移動するこ



写真. 追跡用の発信機つきの
オオタカ.

とが多いため、熟練した調査員以外は、目視で行動を追跡し、重要な生息地を明らかにすることは困難です。実際のアセスメント調査では経験の少ない調査員も多くいます。それならば巣の位置や土地利用状況をもとに推定した方が、より低コストで、より正確に行動圏を評価できるだろうというのが改訂の趣旨です。またこれにより減る労力を、繁殖状況のモニタリングにまわしたいということで、開発事業終了後のモニタリング期間をこれまでの「進め方」よりも長くするようにしています。

このような改定がなされましたが、データから行動圏推定するのが、GISの知識がないと難しいという声もありました。そこで、バードリサーチのホームページでフリーソフトをつかった推定方法の手順を公開することにしました。去年も研修会を開いたQGISを使った方法です。興味のある方はご覧になり、いじってみてください。

猛禽類保護の進め方(改訂版)

<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=16059>

オオタカ行動圏推定手法の手順

http://www.bird-research.jp/1_shiryo/gos-qgis.pdf

参加型調査

冬鳥の飛来状況の アンケートにご協力ください

植田陸之

今年は夏の終わりから、ヤマガラが普段は見られることのない市街地の緑地で観察されたとの報告が寄せられました。そして、秋になると、同様にヒガラの情報が届くとともに、ウソが多いという話がそこから聞かれるようになりました。

昨冬を振り返ってみると、ツグミが見られないことが話題になっていました。しかし全国の情報をあつめてみると、北日本や山間部では例年と変わらないか多いところすらあり、山の木の実が豊作だったことから、鳥の動き違って、低地ではツグミが少ないように感じたのではないかと思います(昨年4月号参照)。では、今年の冬鳥の多さはどうなのでしょう？全国的なものなのでしょうか？それとも昨年と逆に、山には鳥が少なく低地で鳥が多いのでしょうか？

そこで以下の鳥たちを対象にアンケートを実施することになりました。みんなで今年の冬鳥の動きを明らかにしてみませんか。ご参加よろしくお願いたします。



写真. ウソ.

対象種:

ツグミ, シロハラ, ヤマガラ, ヒガラ, キクイタダキ, ウソ

内容:

観察地点とそれぞれの種が、少なかったか、例年どおりだったか、多かったか、普段はいないところで越冬したのかなど選択するだけの簡単なものです。

以下のHPより情報を送信下さい。

<http://www.bird-research.jp/1/fuyudoriq.html>

レポート

「日本鳥類目録 改訂第7版」の分類体系について
公益財団法人山階鳥類研究所 山崎剛史

昨年秋に日本鳥学会創立100周年を記念して出版された「日本鳥類目録 改訂第7版」—この目録で採用された分類体系は、2000年出版の第6版で用いられたものと大きく異なる。これは鳥類の進化史についてのわれわれの理解がここ10年ほどのあいだに急速に深まったことを反映してのことである。誰も実際にその眼で見たことのない進化の歴史を様々な傍証を用いて推定しようとする試み—これを系統学と言うが、この研究領域は近年、DNAの塩基配列という膨大なデータの鉱脈にたどり着いたことによって、まさに日進月歩の発展を続けている。筆者は第7版の編集委員の一人で分類体系の構築に携わってきた。本稿では編集を行う際の基礎となった鳥類系統学の最新知見の数々を読者に紹介したい。なお、ここでの焦点は目レベルの分類体系に絞り込まれており、現生鳥類の進化史についてその全体像の概観が目指される。

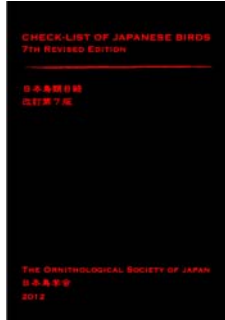


図1. 日本鳥類目録 改訂第7版

系統仮説を分類体系に変換する方法

本題に入る前にまず触れておくべきことが一つある。それは推定された系統関係をいかにしてフォーマルな分類体系(いわゆるリンネ式分類体系)に変換するのか、そのための方法についての解説だ。この目的のためにはさまざまな流儀があるのだが、第7版で用いたものは以下の通りである。

1) 各目の構成要素

原則として第7版に登場する目は単一の共通祖先に由来すると考えられる最近縁の鳥類をひとまとめにしたものである(専門用語で言うところの単系統群)。

2) 目の並び順

原則として近縁な目同士が隣り合うように配置した。姉妹群(互いに最近縁の2つの目)の並び方については、含まれる種数の少ない目を最初に置くようにした。

なお、いずれの基準についても目録第6版の内容を変えるべき積極的理由が見当たらない場合には極力その内容を踏襲することとした。分類体系の変更は多方面に大きな影響を及ぼすため、根拠に乏しい変更は厳に慎むべき、との考えに基づいてのことである。

分類体系構築の基盤となった系統仮説

第7版で採用された分類体系の基盤となった系統仮説は図2に示した通りである(引用文献を含むより詳細な解説については長谷川(2011)、長谷川・米澤(2012)、

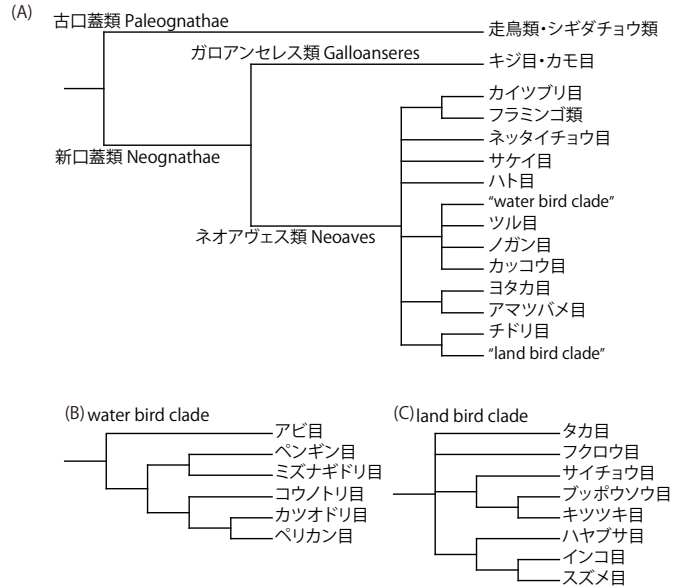


図2. 「日本鳥類目録 改訂第7版」の分類体系の基盤となった系統仮説。海外産の鳥類の多くは省略されている。枝の長さは塩基配列の相違や分岐年代を反映してはいない。(A) 鳥綱内部の系統関係、(B) “water bird clade”内部の系統関係、(C) “land bird clade”内部の系統関係。

山崎(2012)等を参照のこと)。現生鳥類が古口蓋類と新口蓋類の2つの系統に大きく二分されるという説は比較形態学に基づいて古くから主張されてきたものだが、最近の分子系統学の研究もこれを強く支持する。新口蓋類の内部の系統関係については形態学によるアプローチでは確たる結論が得られていなかったのだが、分子系統学のデータは同グループがガロアンセレス類(キジ目、カモ目からなる単系統群)とネオアヴェス類(その他すべての新口蓋類からなる単系統群)の2つに大きく分けられるという説を非常に強く支持した。第7版の目の配列がキジ目、カモ目から始まるのはこのためだ。

それでは現生鳥類の大半の種を占めるネオアヴェス類の内部の系統関係はどのようになっているのだろうか。このグループの初期進化については残念なことに、ここ10年ほどの分子系統学の躍進をもってしてもまだほとんど解明が進んでいない。実際、図2の(A)に示されたネオアヴェス類の系統樹の最初の分岐は二分岐ではなく、多分岐で表現されている。どうやらネオアヴェス類の最初期の適応放散は非常に短い時間で爆発的に起きたらしく、進化の歴史の痕跡がDNAにもあまりはっきりとは残されていない。

驚くべき新知見

このようにネオアヴェス類の内部の系統関係にはいまだ不明点も少なくないのだが、その一方で一部にはかなり高い解像度で類縁関係が解き明かされている枝もある。こうした関係の多くはこれまでの常識を覆す、驚くべき新知見である。



写真1. キジ。 [Photo by 三木敏史]

● フラミンゴとカイツブリ、ヨタカとアマツバメ

例えば、フラミンゴ類はカイツブリ類に近縁だと明らかになったし(この仮説についてはDNAのみならず、形態学データのサポートもある)、ヨタカ目とアマツバメ目は単一の共通祖先に由来する鳥類だということも明らかになった。フクロウのような姿勢で木の枝に止まるズクヨタカ類はかつてヨタカ目に含まれていたが、最近実施された研究の結果、むしろアマツバメ目の鳥によりいっそう近縁であることが分かってきた。この結果はアマツバメ目の鳥類—ハチドリ類・アマツバメ類・カンムリアマツバメ類—がズクヨタカ類のような夜行性の祖先から進化して二次的に昼行性の生活史を獲得したという可能性を強く示唆している。

● 全蹼足を持つ鳥の分類

四本の趾がすべてみずかきでつながった全蹼足と呼ばれるタイプの脚部を持つ鳥類はかつては単一の共通祖先に由来すると考えられていたが(第6版で言うところのペリカン目)、どうやらこの仮説は正しくないようだ。ネットアイチョウ類は全蹼足を持つ他の鳥類とはまったく類縁関係のない「他人のそら似」であり、第7版では独立のネットアイチョウ目に分類されている。これを除く旧ペリカン目のメンバーのうち、グンカンドリ類、カツオドリ類、ウ類、ヘビウ類は分子系統学のデータでも単系統群にまとまること示されたのだが、その一方でペリカン類はむしろ全蹼足を持たないサギ類やトキ類により近縁なグループだと考えられるようになった。第7版では前4者をカツオドリ目という新設の目に移し、ペリカン目はサギ類、トキ類、ペリカン類からなるグループだと再定義された。なお、かつてサギ類やトキ類に近いと考えられていたコウノトリ類は、実際にはそれらとの類縁関係を持たない。現在ではコウノトリ科1科からなる独立のコウノトリ目が設けられている。



写真2. カワウ(カツオドリ目)の足。全ての趾間に蹼(みずかき)がある。

● チドリ目の変わり種—ミフウズラ類—

次にミフウズラ類だが、かつてツル目に含まれていたこれらの鳥類は、実際にはチドリ目の変わり種だということが明らかになった。ミフウズラ類はツバメチドリ類・カモメ類・トウゾクカモメ類・ウミスズメ類などに非常に近縁な鳥である(これらの鳥類はカモメ亜目Lariiを形成する。その姉妹群はシギ亜目Scolopaciiであり、カモメ亜目+シギ亜目の姉妹となるのがチドリ亜目Charadriiである)。

● むしろスズメ目に近い—ハヤブサ類—

また、伝統的にタカ類やコンドル類に近いとされてきたハヤブサ類は実はまったくの別系統だということも分かっている。

ハヤブサ類はインコ目やスズメ目と単系統群をなすと考えられるようになっている。

● サイチョウ目の新設

さらに第6版で言うところのブッポウソウ目は第7版では3つもの系統に分解された。ヤツガシラ類・カマハシ類・サイチョウ類・ジサイチョウ類からなるサイチョウ目が新たに設けられ、第7版のブッポウソウ目のメンバーはコビトドリ類・ハチクイモドキ類・カワセミ類・ハチクイ類・ブッポウソウ類・ジブッポウソウ類のみに限定された。マダガスカルのオオブッポウソウは第3の系統である。これら3つの系統はかつての考えとは異なり、単系統群をなさない。ブッポウソウ目はサイチョウ目よりもむしろキツツキ目により近いグループなのである。オオブッポウソウはブッポウソウ目、サイチョウ目のいずれとも近縁ではない。



写真3. ヤツガシラ(サイチョウ目)。

「日本鳥類目録 改訂第8版」に向けて

ここで見てきたように現生鳥類の進化史についてのわれわれの理解はこの10年ほどのあいだに著しい改善を遂げた。だが、それでもなお、現状はまだそのすべてを把握しつくしたという状態にはほど遠い。例えば、われわれにとって最も身近な鳥の一つであるハト類について考えてみると、それは古口蓋類やガロアンセレス類ではなく、ネオアヴェス類だということは分かっているのだが、ネオアヴェス類の中でどの鳥に近いのかはいまだまったくの謎なのである。ネオアヴェス類の初期進化のスピードはきわめて速く、その歴史の推定は困難をきわめるが希望もある。いま、DNA塩基配列の解読技術は並列処理を実現した次世代シーケンサー(遺伝情報を読みとる装置)の登場と普及により、飛躍的な向上を成し遂げつつある。ゲノムレベルの遺伝情報を系統解析に用いるという、一昔前には単なる夢物語に過ぎなかったようなアプローチの仕方も現実味を増してきた。鳥類の目間の系統仮説から多分岐の枝がすべて排除される日もそう遠くはないのかもしれない。およそ10年後に再び出版されるであろう「日本鳥類目録 改訂第8版」では、ネオアヴェス類の各目の並び順がその進化史をいっそう反映したものに改められていることが期待される。

参考文献

- 長谷川政美 2011. 新図説動物の起源と進化—書きかえられた系統樹. 八坂書房, 東京.
- 長谷川政美・米澤隆弘 2012. 走鳥類とシギダチョウ類. 進化学事典(日本進化学会編), pp. 396-398. 共立出版, 東京.
- 山崎剛史 2012. 新口蓋類. 進化学事典(日本進化学会編), pp. 398-403. 共立出版, 東京.

ヨシゴイ 英: Yellow Bittern 学: *Ixobrychus sinensis*

1. 分類と形態

分類: ペリカン目サギ科

全長: 約36.5cm 翼長: 126-146mm
 尾長: 39-49mm ふ蹠長: 40-51mm
 嘴峰長: 50.4±0.2mm
 (山階鳥類研究所所蔵の34標本および青森県で捕獲した6個体, 計成鳥40個体の平均値±SE)
 体重: 113.1±2.7g
 (青森県で捕獲した成鳥5個体(♂3, ♀2)の平均値±SE)

羽色:

日本で繁殖するサギの中で最小サイズである。足指が長い。ピンセット状のクチバシの外縁には細かな突起が並んでおり、いったんくわえた獲物は滅多に落とさない。オスとメスとは体サイズはほぼ同じだが色彩が異なり、オスのほうが頭頂部の黒い部分が顕著で、翼の淡色と黒色のコントラストも大きい。一方、メスはこの褐色の縦縞が顕著である。繁殖期にクチバシ基部が特にオスでは顕著に赤くなる(写真1)。



写真1. 繁殖期のヨシゴイのオス(左)とメス。

鳴き声:

繁殖期にオスはオーオーと鳴く。夜間に鳴くことが多いが昼間も鳴く。

2. 分布と生息環境

分布:

インドシナ半島やインド、スリランカの一部に留鳥として生息する。また、セーシェルとオマーンに孤立した個体群がある。中国の大半、朝鮮半島、日本本土では繁殖期にのみ、ボルネオやニューギニアなどでは越冬期にのみ見られる(Kushlan & Hancock 2005による)。また、Kushlan & Hancock (2005)では北海道やサハリンでも繁殖するとされているが、少なくとも北海道では稀だと思われる。

生息環境:

抽水植物の繁茂する水域に生息・繁殖する。水面上をヒラヒラ・ハタハタと飛ぶこともあるが、抽水植物帯の中を茎につかまりながら歩いて移動することが多く、概して隠蔽的な生活を送るので、溜池の水鳥の中では発見しづらいほうである。

3. 生活史

繁殖システム: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12月
 東南アジア 繁殖期 越冬期

や琉球列島で越冬し、日本本土には夏鳥として渡来する。青森県では毎年決まって5月末に出現し、繁殖を終えたのち9月中には南へ去っていくが、南日本ではもう少し遅く10月まで見られるようだ。

巣:

ヒメガマ、ガマ、フトイなどの抽水植物を上手に折り曲げてバスケット状の巣を作る(写真2)。営巣場所としてヨシは好まないようである。巣の下は必ず水である。通常は単独で営巣するが、埼玉県の河川敷ではコロニーを形成した例が報告されている(内田・松田 1990, 上田 1996)。



写真2. フトイ群落中に作られた巣。(2008年6月29日 青森市の池)

卵:

青森県内の溜池でクラッチサイズ(一腹卵数)を確定できた21巣では、クラッチサイズは4から8にまでわたり、最頻値は6であった。これは埼玉の集団営巣地の場合(内田・松田 1990)とほぼ同じである。また初卵産卵日は、青森県で推定可能だった13例では6月初旬から7月下旬にわたり、これも埼玉県の場合とほぼ同様であった。

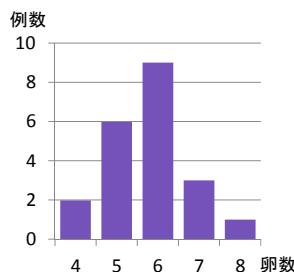


図. 青森県内の溜池における21巣のクラッチサイズの分布。これらのうち、卵8個の1例ではヒナが孵化せず、親は最終的に抱卵を放棄した。また卵7個のうち1例は不明の原因で抱卵期間中に放棄された。

抱卵・育雛期間

最終卵の産卵翌日から全卵孵化までの期間は内田・松田(1990)によれば17~20日である。抱卵はオス親とメス親が交代で行う。青森県での観察では、夜間は一方の親が朝までずっと交代なしで抱卵する。夜間抱卵するのは多くはメス親だが、オス親の場合もある。卵は非同時孵化で、全卵が孵化するまでに数日を要する。ヒナへの給餌もオス親・メス親ともが行う。ヒナが孵化しても夜間に巣内で給餌することはない。ヒナの成長は早く、孵化後20日も経てば巣にはほとんど戻ってこなくなる。

4. 食性と採餌行動

抽水植物の茎につかまるか浮葉植物の上に乗って「待ち伏せ」、あるいはごく浅い場所なら「ゆっくり歩く」方法で、水面の上から水中の魚を素早くとらえる。ヒナに給餌するエサとしては、埼玉県の河川敷の場合、ドジョウやモツゴな

ど小型の魚が多いが、アマガエルやアメリカザリガニも取られている(上田 1992)。溜池に営巣した場合、池の中で採餌するばかりでなく、堤を越えて隣接する水田にまで採餌のために飛んでいく。また、池の中で採餌する場合には水面への浮上頻度の低いドジョウよりも、水中の溶存酸素が低くなると高頻度で水面に浮上するモツゴが重要になる。

5. 興味深い生態や行動, 保護上の課題

● 非同時孵化

ヨシゴイは非同時孵化で、従って同一巣内でもヒナの体サイズには大きな違いがある。しかし青森県での観察では、少なくとも巣外で給餌を受けるステージまで、たいていのヒナが脱落せず無事に育つようだ。アオサギやゴイサギなどのサギ類とは、非同時孵化であることや食性も基本的に同じなのに、このことは対照的で興味深い。またヨシゴイのヒナの成長は非常に早いことも特徴的である。

● 警戒態勢

警戒時にヨシゴイがとる体をまっすぐ立ててクチバスを上に向けヨシに擬態するBittern postureはよく知られている。この姿勢をとった個体は確かに見つけにくい。ヨシゴイはこの姿勢に「絶大な自信？」を持っているらしく人が相当に接近しても逃げない。うっかり手づかみにしたエピソードを内田・松田(1990)が紹介している。また筆者たちの経験では、溜池で調査の際にいったん巣から離れてもすぐ戻ってくるし、巣の面前にビデオカメラをデンと置かれても全く気にしないふうである。

● 絶滅危惧

環境省のレッドリストでは2006年版、2012年版で準絶滅危惧種に指定されている。減少の要因としては、コンクリート護岸による抽水植物帯の喪失のために生息・営巣環境が失われることとともに、オオクチバスの密放流によって小型の魚が捕食され、溜池から居なくなることが深刻な問題と指摘できる。

● 外来魚の与える影響

オオクチバス(俗称ブラックバス)は主食が小魚だが、エビ類や大型の水生昆虫も捕食する。鳥を捕食した報告(嶋田・藤本 2009)もある。オオクチバスが侵入して増えた伊豆沼では、モツゴ類やタナゴ類など小型の魚が激減し、それに伴ってカイツブリやミコアイサ、コサギなど小型の魚食性鳥類が減少しているという(嶋田ほか 2005)。その報告には言及されていないが、おそらくヨシゴイも事情は同じであろう。



写真3. オオクチバス。

一方で、小規模な溜池には夏季に水面がヒシなどの浮葉植物に覆われるものがあり、このような場合に水中は著しい酸欠になる。酸欠になるとモツゴやメダカ、フナ類などの在来魚種は水面呼吸を行うことで生き残るが、オオクチバスはそれができないので、このようなタイプの池ではたとえ密放流されても増えることがない。

オオクチバスの侵入を許さず、エサとしての小型の魚が生き残れることは、ヨシゴイ、カイツブリ、カワセミ(溜池の小型魚食鳥の3点セットと私は呼んでいる)に共通した利益である。なかでも、ヨシゴイにはエサの魚が水面直下に居ることが肝要であり、魚が水面呼吸のために浮上することは、ヒシの繁茂で湖心にも進出の足場が得られることと並び大きな利益をもたらす。魚も含めて湖沼の動物群集を保全する上では、大きな湖沼だけでなく小規模な溜池もまた重要である。



写真4. 水面がヒシに覆われた「酸欠タイプの池」。

6. 引用・参考文献

- Kushlan, J. A. & J. A. Hancock. 2005. "The Herons" xv+433pp. Oxford Univ. Press, Oxford.
- 嶋田哲郎・藤本泰文 2009. オオクチバスによる小鳥の捕食. Bird Research 5: 7-9.
- 嶋田哲郎・進東健太郎・高橋清孝・Bowman, A. 2005. オオクチバス急増にともなう魚類群集の変化が水鳥群集に与えた影響. Strix 23: 39-50.
- 高野伸二(監修). 1981. カラー写真による日本産鳥類図鑑. 481pp. 東海大学出版会.
- 内田博・松田喬. 1990. ヨシゴイ *Ixobrychus sinensis* の集団繁殖. 日鳥学誌 39: 53-61.
- 上田恵介. 1992. ヨシゴイ *Ixobrychus sinensis* のヒナの餌内容. 山階鳥研報 24: 13-17.
- 上田恵介. 1996. ヨシゴイはなぜ集団で繁殖するのか: 巣場所選びと繁殖成功. Strix 14: 55-63.

執筆者

佐原雄二 弘前大学農学生命科学部 生物学科



元々は魚の生態・行動を研究していた。そのうち、魚の行動を理解するにはその捕食者である魚食性鳥類の行動を知らねばならないと痛感し、それ以後サギ類・カイツブリ類などの生態・行動に興味を持つようになり、今に至っている。

研究誌 Bird Research よい

● 今月の新着論文

植田睦之・平野敏明・黒沢令子. 2012.
長時間の録音データから鳥のさえずり状況を知るための聞き取り時間帯の検討.
Bird Research 8: T1-T6.

これまでのニュースレターでも何度かご紹介しましたが、今、タイマー付きのICレコーダを使うことで、繁殖期の毎日の鳴き声の記録等、長期間のデータをとることができます。データは手軽にとることができるのですが、それがたまってしまうと、聞き取りをするのは大変。収集がつかなくなってしまう。そこで、短時間の聞き取りでその日の様子を把握するにはどうしたら良いのか、ということを検討したのがこの論文です。

聞き取り結果から、予想通り日の出の頃が、一番多くの鳥を記録できることがわかりました。しかし、鳥にも朝寝坊の奴はいるもので、日の出の頃だけ聞き取ったのでは、記録できない種が出てきてしまいます。さらに意外だったのは、通常早起きの種も渡来当初は鳴きはじめる時刻が遅いこと。渡来当初はみなさんお疲れで早起きできないのでしょうか？ これらをあわせて考えると、日の出前後と、日の出から1時間くらい後とそれぞれ10分程度聞き取ることで、その日のさえずりの状況が大まかに把握できることがわかりました。

関伸一. 2012.
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 8: A35-48.

ぼくらは川口浩の探検隊を見て育った世代です。そんなこともあって南の無人島の探検は憧れです。とはいっても忙しい世の中。じっくり探検することはままなりません。そこで関さんは、上陸調査と、その時に設置する自動撮影カメラとICレコーダのタイマー録音をあわせることで、1年間の無人島の様子を明らかにできないかと、試したのがこの研究です。

さすがに野外での1年もの運用となると、機材が動かなくなるなどトラブルもありましたが、3つの無人島でそれぞれ40種、30種、28種の鳥を記録するとともに13種、9種、8種の鳥については繁殖の可能性も示すことができました。湿気や寒さに弱い電子機器を長期間運用する上での課題は、まだありますが、そのあたりを改善していくことで、忙しい人でもプチ探検ができるようになるかもしれません。

【植田睦之】



図書紹介

スズメの謎

三上修著／誠文堂新光社 定価 1500円(税別)

子雀ウォッチを一緒にやった三上修さんがスズメの本を出しました。内容は、これまでもこのニュースレターや各新聞なども取り上げられてきた、日本のスズメの生息数、スズメが減っていること、子雀ウォッチでわかった結果などですが、三上さんがどういう発想で、この研究をすすめてきたのかが書かれているところが面白いところでした。コラムなどでも研究をする上で



の考え方なども紹介されていて、研究をはじめてみようと思っている人には、とても参考になる本ではないかと思います。

ぼくは、上田恵介さんや樋口広芳さんの本を読んで、鳥の研究をはじめてみようと思いました。この本を読んだ高校生が、調べることの面白さにめざめて、鳥学の道をめざしてくれたらいいなあと思います。少し自然のことに興味のあるような高校生が周りにいたら、この本、ぜひ薦めてみてください。

【植田睦之】

バードリサーチニュース 2013年1月号 Vol.10 No.1

2013年1月28日発行

発行元: 特定非営利活動法人 バードリサーチ
〒183-0034 東京都府中市住吉町1-29-9
TEL & FAX 042-401-8661
E-mail: br@bird-research.jp

URL: <http://www.bird-research.jp>

発行者: 植田睦之

編集者: 守屋年史

表紙の写真: ペニヒワ