

野鳥の不思議解明最前線



目次

#061	鳥は状況に応じて鳴き方を変える？ ～騒音に応じて自在にさえずるメキシコマシコ～	2
#062	鳥は状況に応じて身体を変える？ ～必要な器官を小さくさせる渡り中のオオソリハシシギ～	3
#063	種子食の鳥も意外に種子散布に貢献？ ～ヒタキやツグミ並みに種子散布に貢献するズアオトリ～	4
#064	渡る者たちは脳が小さい？ ～鳥だけでなく、コウモリも渡る種は脳が小さい～	5
#065	持つべきは友より一軒家？ ～なわばり個体より群れ個体のストレスが高いワタリガラス～	6
#066	原発事故の鳥への影響 ～長距離移動の鳥、多産の鳥、カロテノイド色素を持つ鳥の減少～	7
#067	賢きものは美しい？ ～黄色い翼帯が鮮やかな個体ほど採食適応力の高いマヒワ～	8
#068	雌の美しさは何のため？ ～ヨーロッパヌマライチョウの雌のトサカは個体の健康を示す～	9
#069	原発事故の鳥への影響2 ～放射線の影響により脳が小さくなる鳥たち～	10
#070	皮製品が好きな鳥たち ～蛇皮を巣材に使うオオヨシキリの雌はセレブ？～	11
#071	意外と緻密な種内托卵 ～自分と同じ大きさの卵のある巣に托卵するコクガン～	12
#072	カルシウム不足で鳥が減る？ ～土壌カルシウムが減ると生息密度の減るカマドムシ～	13
#073	ウグイスは時と場合をわかまえている？ ～ホトトギスが渡ってくる前と後で攻撃性を変えるウグイス～	14
#074	もしかして単に M？ ～中継地を使わずに一気に渡る秋のヨーロッパジシギ～	15
#075	嬉しくないお正月 ～年越し花火で迷惑しているオランダの水鳥～	16
#076	抱卵温度が子の将来を決める？ ～抱卵温度の低さが成長や免疫能力に影響するアメリカオシ～	17
#077	寒くても我慢我慢 ～捕食の危険を避けるため寒さを我慢して採食するユキヒメドリ～	18
#078	普通の鳥は無理しない ～風をうまく使うカラス、のんびり渡るカモメ～	19
#079	持つべきは親しいお隣さん？ ～周囲に顔見知りが多いと繁殖成績が良くなるシジュウカラ～	20
#080	ビビってたっていいんじゃない？ ～ツミのいる林で警戒心が強くなるシジュウカラ～	21
#081	風力発電をしながら鳥へも配慮 ～選択的停止でバードストライクを減らしたスペインの事例～	22
#082	寝ていることを仲間知らせてる？ ～目の色と頬の色が正反対になっているカモ類～	23
#083	顔見知りの相手だけお手伝い？ ～知り合いに巣の防衛を手伝ってもらおうシジュウカラ～	24
#084	嗅ぎなれない匂いが好き？ ～血縁のない個体の匂いを好むヒメウミツバメ～	25
#085	なわばり防衛はよく考えてから？ ～侵入者のさえずりの高さともとに対応を決めるチフチャフ～	26
#086	意外と鳥の視界は狭い？ ～上方と下方が見えていないハゲワシ類～	27
#087	煙草は子の健康に良い？ ～吸殻を巣材に使うと寄生虫が減るイエスズメとメキシコマシコ～	28
#088	「プレデター」になって鳥を見る ～鳥類調査でも利用可能になってきた熱感知カメラ～	29
#089	鳥の雄は女心がわかる？ ～雌が欲しい食べ物をプレゼントするカケスの雄～	30
#090	みんなでいれば暖かい？ ～単独で寝るとやせてしまう冬のイエスズメ～	31
#091	寝る子はモテる？ ～たっぷり寝る雄の方がモテるアオガラ～	32
#092	雄は雌よりすぐに太れる？ ～中継地ですばやく栄養補給をするアメリカムシクイの雄～	33
#093	イタチがいると巣が高くなる？ ～イタチ導入で巣が高くなった三宅島のウグイス～	34
#094	ヒナの要望で採食場所をかえる？ ～ヒナの空腹時に樹冠で採食するようになるマダラヒタキ～	35
#095	男性ホルモンでパワーアップはしたけれど... ～マダラヒタキのヒナの成長へのアンドロゲンの効果～	36
#096	虫は聞いている... ～鳥の羽音を聞き取って捕食を回避するチョウヤガ～	37
#097	どこでリスクをとるべきか？ ～群れの中央でリスクの高い採食法をするヒレアシトウネン～	38
#098	私がギャンブル好きになった訳 ～ビギナーズラックがその後の採食傾向を決めるイエスズメ～	39
#099	鳴くべきか？ 鳴かざるべきか？ ～状況に応じて警戒声をあげるマジロヤブムシクイ～	40
#100	夜の渡りにも捕食者がいた ～ヤマコウモリが渡り鳥を襲う？～	41
#101	満月が鳥のさえずりを活発にする？ ～マジロスズメハタオリは満月の日 早くからさえずる～	42
#102	街路灯で鳥の繁殖が早くなる？ ～アオガラやクロウタドリは街路灯の光で繁殖が早まる～	43
#103	雄の無言の圧力で雌同士が仲良ししてる？ ～セイケイの雌が共同巣で繁殖する理由～	44
#104	インターネットで家から森の鳥の調査 ～今年のさえずりは早い？ それとも遅い？～	45
#105	クさい体臭は私の誇り ～体臭で捕食を避けるマダラカンムリカッコウのヒナ～	46
#106	夜ごはんよりも昼ごはん？ ～採食量が不十分な時に夜の採食をするオグロシギ～	47
#107	蛾は鳥より速く渡る？ ～風を選んで効率的に渡るガマキンウワバ～	48
#108	開拓者精神で分布を拡大？ ～見慣れぬものも積極的に食べる移入したイエスズメ～	49
#109	遠方で起きていることがわかる？ ～数百キロ先の塩湖を見つけるムネアカセイタカシギ～	50

野鳥の 不思議解明 最前線 #61

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2010



さえずるシジュウカラ *Parus major*。この個体も周囲の音環境に応じて自在に鳴き声を変えられることができるのだろうか？
撮影●内田博

鳥は状況に応じて鳴き方を変える？

～騒音に応じて自在にさえずるメキシコマシコ～

うちのK山さん、最近元気がありません。朝の「おはよう」という声から既に覇気がありません。原因は健康のためにと始めたベジタリアン生活のようです。「でも体調はいいんだ」と言い張ってるので、良い点もあるのですが、明らかに活力がありません。「肉食系になれ」とは言いませんが、野菜ばかり食わずにバランスの良い食生活をしないと・・・。

こんなK山さんも外部の人から電話がかかってくるとガラッと変わります。気力を注入、元気に聞こえる声でキッチリ対応します。このプロ意識には敬意を払います。

さて、このように状況に応じて、声を使い分けられるのはK山さんだけではありません。メキシコマシコ *Caroidacus mexicanus* も状況に応じて自在にさえずっていることが Bermúdez-Cuamatzin さんたちの実験によりわかってきました。

都市に生息する鳥が騒音に応じて、声の高さを高くしてさえずっていることが、いくつかの種で明らかになっています。しかし、騒音に応じて、声の高低を出し分ける能力があるのか、それとも、出せる声の高さは個体によりある程度決まっていて、高い声を出せる個体が騒音の大きい場所に住んでいるのか、そのどちらなのかは今までわかっていませんでした。そこで、Bermúdez-Cuamatzin さんたちは、飼育下のメキシコマシコを騒音にさらし、声が変わるのかどうか、実験的に確かめてみました。

飼育がごの周囲を低騒音→高騒音→低騒音と変え

て、その際のさえずりを比較すると、低騒音下では1500Hzを少し超える程度だった声が、高騒音下では2000Hz近くまで高くなり、再び低騒音下に戻ると、最初よりは少し高いものの1600Hzを越える程度まで再び低くなりました。騒音は低音の部分が強いいため、低い声は騒音とかぶって聞こえにくくなってしまいます。そのためメキシコマシコは騒音の状況に応じて、声の高さを自在に変更しているのだと思われる。

とは言っても、歌のレパートリーの中には、そもそも低い声のものもあります。そのようなものはどうなるのでしょうか？これまでの研究で、都市部では低音の歌は歌わず、高音の歌ばかりを歌う鳥がいることが知られていましたが、メキシコマシコは違う方法をとっているようです。「聞こえぬなら、聞こえるまで鳴こう、メキシコマシコ」といったところか、高騒音下で低い声の歌を歌う場合は低騒音下よりも長く歌うことで、その歌を伝達しようとしているようです。

これまで鳥が学習により鳴き方を変えられることは知られていましたが、思った以上に柔軟に鳥は状況に応じてさえずりを変えられるのですね。

紹介した論文

Bermúdez-Cuamatzin, E., Ríos-Chelén, A.A., Gil, D. & Garcia, C.M. Experimental evidence for real-time song frequency shift in response to urban noise in a passerine bird. *Biology Letters* doi: 10.1098/rsbl.2010.0437



野鳥の 不思議解明 最前線 #62

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2010

採食するタカブシギ *Tringa glareola*. この研究から渡るシギにとって、いかに中継地が重要なのかも見えてくるが、タカブシギなど淡水湿地性のシギの急減は中継地の悪化が原因なのだろうか？ 撮影●内田博

鳥は状況に応じて身体を変える？

～必要な器官を小さくさせる渡り中のオオソリハシシギ～

人は年を重ねて厚みを増していきます。いわゆる中年太りですね。ぼくも自転車通勤をしたり気にはしているのですが、年輪でもできているのではと思うほど、徐々に厚みが増してしまっています。

鳥も太ります。といっても人のように健康を害するような太り方ではなく、必要性あつての太り方です。特に長距離の渡りを行なう鳥たちは、渡りに備えて普段の体重の倍以上になるほど太ります。それだけではなく、筋肉や内臓も太らせたり、痩せさせたりと、短期間に必要に応じて変える能力があることがわかってきました。

それが明らかになっているのは、長距離の渡りをするカイツブリ類やシギチドリ類といった鳥たちです。長距離を渡ろうとした場合、渡りの燃料となる脂肪、羽ばたくための筋肉、そして、その運動を支える心臓が必要になります。逆に胃腸などの器官は、その重さが飛行の負担になったりエネルギーを消耗したりと、渡りの重しとなります。

しかし、渡りの前、そして中継地では、食物を採り、効率的に消化し、脂肪に変え、蓄積するために渡りの最中には邪魔だったこれらの消化器官が重要になります。

このような、状況によって必要な器官が変ることに対して、オオソリハシシギが器官の大きさを短期間で変えることにより対応していることが Landys-Ciannelli さんたちの研究によりわかってきました。

オオソリハシシギは長いものでは一気に1万 km

以上も飛ぶ過酷な渡りをします。このような過酷な渡りでは、渡り前に蓄えた脂肪だけでなく、筋肉や内臓のたんぱく質をもエネルギーとして使っています。つまり中継地に到着したときには、脳や肺を除く多くの器官が消耗しきった状態になっています。中継地に到着したシギたちは採食して、その器官を回復させるのですが、ただ漫然と回復をはかるものではありません。必要な器官に重点的に栄養を割り振ることで短い中継地での滞在を効率的にしていることがわかってきました。栄養を効率的に吸収するためには胃腸の働きが重要です。そこで、シギは到着後に得た食物の栄養をまず胃腸を大きくすることに使います。胃腸が大きくなって栄養吸収ができるようになると、続いて脂肪の蓄積や筋肉の回復に栄養をまわし、最後に渡りの時には邪魔な胃腸を小さくしてから次の中継地へ旅立っていくのです。

人は腹回りに脂肪を蓄えることは意識せずとも簡単にできますが、筋肉をつけたいと思っても、そう簡単にはマッチョになれません。鳥の渡りのように命がけのイベントがあると、中継地の滞在中というほんの短期間のあいだでも、必要な器官を小さくすることができるのですね。

紹介した論文

Landys-Ciannelli, M.M., Piersma, T. & Jukema, J. 2003 Strategic size changes of internal organs and muscle tissue in the Bar-tailed Godwit during fat storage on a spring stopover site. *Functional Ecology* 17: 151-159.



野鳥の 不思議解明 最前線 #63

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

種子を食べるウソ *Pyrrhula pyrrhula*. 種子食の彼らも、種子散布に貢献しているのだろうか？ 撮影●内田博

種子食の鳥も意外に種子散布に貢献？

～ヒタキやツグミ並みに種子散布に貢献するズアオアトリ～

ここ数日、急に冷えてきましたね。北向きで陽があたらないうちの事務所は、この厳寒期、暖房なしですぞすのには結構しんどい場所です。とはいっても、みんなが出勤していない休日、一人で暖房を使うのは心苦しいので、服を着込んで暖かいものを飲みながら仕事しています。それでも耐えられなくなると・・・（懐かしの）ビリー隊長のブーツキャンプに入隊して身体の中から暖めます。鈍った身体を鍛えられ、エコだし一挙両得です。

さて、この寒波が原因か、先週頃より事務所のまわりを落ち着きのない移動途中のようなツグミがたくさん飛びかっています。ツグミのような果実食の鳥は、植物の種子を散布する役割を担う「種子散布者」といわれています。自分で移動することのできない植物が分布を拡げるためには、ツグミなどの種子散布者に果実を食べてもらい、移動先で糞と共に種子を排泄してもらうことが重要なのです。特に今、事務所のまわりにいるような移動中のツグミは長距離の散布も可能にするありがたい鳥です。

このように果実食の鳥が種子散布を担う反面、アトリ科の鳥のような種子食の鳥は種子そのものを消化してしまうので、植物にとっては「捕食者」と考えられてきました。ところが意外にも種子散布者としても大きな役割を担っていそうだとわかってきました。

この研究をしたのはイギリスの Heleno さんたちのグループです。彼らはポルトガルのサンミゲル島

で行なったバンディングの際に、鳥の糞を採集し、その中に含まれる種子を回収しました。種子散布者であるといわれているヒタキやツグミの中間の糞の73.9%からは種子が検出され、これらの鳥が種子散布に重要な役割を果たしていることが確認できたのですが、種子食のアトリ科の鳥の糞からも26.1%と、意外に多くの種子がでてくることがわかりました。つまり、種子食の鳥の嘴や砂肝での破壊を免れ、消化されずに糞にでてくる種子も意外に多いことがわかったのです。

種子散布への貢献度は、この排泄される割合だけでなく、どれくらい「散布者」がいるかなどで決まります。センサスで各種鳥類の生息数を推定し、糞中の出現率とあわせて考えると、個体数の多いズアオアトリ *Fringilla coelebs* は、この場所での重要な種子散布者であるクロウタドリ *Turdus merula* やズグロムシクイ *Sylvia atricapilla* と同じくらい種子散布に貢献しているのではないかと推定されました。

この研究の面白いところは、捕食者という一面ばかり見てしまうと見えなくなってしまう側面を示してくれたところです。ぼくたちも、もちろん研究面でもそうですが、それ以外の面でも、固定観念に囚われず、大きくありたいものですね。

紹介した論文

Heleno, R.H., Ross, G., Everard, A., Memmott, J. & Ramos, J.A. 2011. The role of avian 'seed predators' as seed dispersers. *Ibis* 153: 199–203.



野鳥の 不思議解明 最前線 #64

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

北海道を北へ渡っていくハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* の群れ。彼らの脳は、東京に年中いるカラスよりも小さいのだろうか？ 撮影●植田睦之

渡る者たちは脳が小さい？

～鳥だけでなく、コウモリも渡る種は脳が小さい～

この冬に入り、腰痛が忍び寄って来ているのを感じています。まだ本格的な痛みではないのですが、どうにもイヤな感じ。先手を打って、オオタカネットワークのN中くんやI森さん推奨のコンドロイチンを飲みはじめ、さらに先日は信州のU松くん推奨のムアツ布団を購入しました。腰痛はすべての人になるわけではありませんが、手を使うために直立歩行するようになり、賢くなるために脳の大きくなった人間の宿命なのでしょうね。

さて、脳はこのような重量にまつわる問題以外にも、エネルギーを大量に消費するという問題も引き起こします。この連載の62号でも紹介しましたが、長距離を一気に渡る渡り鳥は、エネルギーを可能な限り飛ぶことに充当しなければなりません。そのためエネルギーの節約のために、エネルギーを大量消費してしまう脳を渡らない鳥と比べて小さくしているのではないかと言われています (Winkler et al. 2004)。ただ、渡り鳥と留鳥では食物や採食方法など渡り以外の生態も異なっています。そのため、脳が小さくなっているのが渡りのためなのか、それ以外の生態の違いのためなのかについては判断が難しいところです。

McGuireさんとRatcliffeさんは渡りをするコウモリとしないコウモリについて脳の大きさを比較し、この「渡り仮説」について検討しました。彼らはこれまでの種分化の歴史も考慮しつつ、身体の高さに対する相対的な脳の大きさを渡りをするコウモ

リと渡らないコウモリで比較しました。すると、渡りをするコウモリは脳が相対的に小さく、それは大脳の大きさが小さいためだということがわかりました。そして海馬や延髄、小脳の大きさには差がないことがわかりました。

海馬は空間学習、延髄は生存、小脳は運動に関連する役割をはたしています。これらの機能は渡りをするにあたって重要な部分です。こうした部分が小さくなっておらず、大脳が小さくなっていたことは渡りのためにエネルギーを節約している可能性を支持します。また、渡りの有無による脳の大きさの違いは、鳥ほど大きな違いではありませんでした。このこともコウモリの方が鳥よりも渡り距離が短いため、違いが小さかったと考えられます。

さらに、コウモリはどの種も夜行性で、超音波を使って昆虫を捕えます。つまり鳥のように食物や採食方法にバリエーションがありません。このコウモリで渡りの有無で脳の大きさが違ったということは、食物や採食方法の違いで脳の大きさが違って来たというよりも、渡りのエネルギー節約のために脳が小さくなったという仮説の方が説得力が高くなったように思います。

紹介した論文

McGuire, L.P. & Ratcliffe, J.M. 2010. Light enough to travel: migratory bats have smaller brains, but not larger hippocampi, than sedentary species. *Biology Letters* doi: 10.1098/rsbl.2010.0744



野鳥の 不思議解明 最前線

#65

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

群れで休息するハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* とハシボソガラス *C. corone*. 彼らも群れ生活でストレスを感じているのだろうか? 撮影●内田博

持つべきは友より一軒家?

～なわばり個体より群れ個体のストレスが高いワタリガラス～

先日、北海道へワシの調査に行ってきました。うちのスタッフ3人、学生さん2人、そして共同で調査受託している日本気象協会の方2人の計7人での調査でした。1人の調査が多いぼくにとっては賑やかで楽しい1週間でした。その反面、こんなぼくでも多少は気を遣いますので、いつもの1人の調査のような気楽さはありません。どっちの調査が良い? と聞かれると迷ってしまうところです。

それと同じかどうかわかりませんが、なわばり生活をしている時と、群れ生活をしている時とどっちが良いかという論文があったので、紹介したいと思います。

この研究をしたのは Selva さんたちのチームです。ポーランドで群れ生活をしているワタリガラス *Corvus corax* となわばりをかまえているワタリガラスの新鮮な糞を集め、ストレスを示すホルモンであるコルチコステロンのレベルと寄生虫の状況を測ることにより、どちらがストレスのある暮らしをしているのかを検討しました。また性ホルモンを測ることでその糞が雄のものか雌のものかを判断して、性による違いがあるのかも検討しました。

すると、寄生虫量は群れで暮らしている鳥もなわばりをかまえている鳥でも差はなかったのですが、ストレスは群れで暮らしている鳥の方が高いことがわかりました。また、群れ個体では雌雄にストレスの差はないけれども、なわばり個体では雄の方がストレスが高いことがわかりました。

なわばり雄は、雌と違い、なわばりやつがい相手

を防衛する必要があります。そのため、なわばり個体ではストレスレベルに性差が見られたのだと考えられます。では、なぜ群れ個体の方がなわばり個体よりもストレスが高いのでしょうか? まず思いつくこととしては、群れ個体は若い個体が多いだろうことがあげられます。しかし、これまでの研究では、長寿命の鳥における若鳥と成鳥のストレスレベルには大きな差がないと言われています (たとえば [Angelier et al. 2007](#))。どうもこの差は年齢が原因ではなさそうです。群れ個体は条件の良い場所がなわばり個体で占められているため、条件の悪い環境で暮らす必要があり、またそのため同じ場所に定着できない生活になります。それに伴う食物の不足や群れ内での競争がストレスを高めていて、それは、なわばりを維持するよりも大変なことなのだろうと著者は考えています。

群れでいると、捕食者への警戒を他人に任せて採食できるので ([Bertram 1980](#)) 楽なのかと思いましたが、「群れざるをえない」状況は大変なのです。ツミの調査をしていると、群れて飛来してツミの繁殖を邪魔するカラスの若鳥の群れは、憎つき相手なのですが、これからは少し同情の眼でも見たいと思います。

紹介した論文

Selva, N., Cortés-Avizanda, A., Lemus, J.A., Blanco, G., Mueller, T., Heinrich, B. & Donazar, J.A. 2011. Stress associated with group living in a long-lived bird. *Biology Letters* doi:10.1098/rsbl.2010.1204



野鳥の 不思議解明 最前線

#66

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

子育てするツバメ *Hirundo rustica*。今後、日本のツバメに部分白化の個体が増えたりしないことを願っています ●ツバメかんさつ全国ネットワーク「小浜さん」投稿写真

原発事故の鳥への影響

～長距離移動の鳥，多産の鳥，カロテノイド色素を持つ鳥の減少～

3月11日、東北地方太平洋沖地震がおきました。この連載をお読みの方、あるいはご家族が被災された方がいらっしゃると思います。心よりお見舞い申し上げます。

さらに震災に続き、現在も予断を許さない状況にあるのが福島第一原子力発電所の事故です。関係者の懸命の働きにより小康状態を保っていますが、今後の動向が心配です。

原発事故の前例としてはチェルノブイリの事故があげられます。福島の事故は、幸いにそこまでの大惨事にはならなそうですが、チェルノブイリの事故が鳥に与えた影響の論文がいくつか出ていますので、それらを紹介いたします。

この研究を行なったのは、ツバメの研究で有名な Møller さんたちのチームです。彼らは事故の前後およびチェルノブイリから 200km 離れていて放射線の影響の少ないカネフとの比較をとおして、事故がツバメに与えた影響を検討しました。すると、チェルノブイリでは、事故以前には見られなかった、部分白化のツバメが 15% も見られるようになり (Møller & Mousseau 2001)、また、カネフと比べて、生存率、一腹卵数、ふ化率、ヒナ数ともに減少しており、他地域では見られない繁殖しない雌が 23% もいることがわかりました (Mølle et al. 2005)。

では、ほかの鳥はどうなのでしょう？ 57 種の鳥について、その増減と生態や形態の特性について検討したところ、長距離の渡りや分散を行なうこと、多産であること、カロテノイドの色素を羽色に使うこ

と (ほかにメラニン色素や構造色の鳥がいる) といった減少した鳥に共通する特性が見えてきました。

一年中、放射線を浴び続ける留鳥よりも、渡り鳥で影響が大きい理由は抗酸化物質によって説明できるのではないかと、Møller さんたちは考えています。放射線の影響に対する耐性に抗酸化物質が影響していることが知られていますが、抗酸化物質は渡りや分散など移動により消費されます。つまり渡ってきたときには抗酸化物質を渡り鳥はほとんど持っておらず、放射線の影響を受けやすいのではないかというのです。また、産卵時に抗酸化物質が卵に送られるため、雌の身体には抗酸化物質が少なくなります。つまり雄よりも雌が、また多産の鳥ほど放射線の影響を受けやすいと考えられます。このことは繁殖しない雌が多かったという Mølle et al. (2005) の結果も支持します。さらに、抗酸化物質であるカロテノイドを羽色に使う種は、やはり抗酸化物質が少なくなり、放射線の影響を受けやすいと考えられます。

全世界的に鳥が減少している中、減少の原因は、当然、放射線だけではありません。したがって、この結果がすべて、放射線の影響かどうかはわかりませんが、今後、日本で事故の鳥への影響を考える上で、参考になる情報だと思えます。

紹介した論文

Møller, A.P. & Mousseau, T.A. 2007. Determinants of interspecific variation in population declines of birds after exposure to radiation at Chernobyl. *J. Applied Ecology* 44: 909-919.



野鳥の 不思議解明 最前線 #67

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

採食中のマヒワ *Carduelis spinus*。この翼の黄色の具合から考えると、この個体は賢い系？ それともおバカ系？ 撮影●内田博

賢きものは美しい？

～黄色い翼帯が鮮やかな個体ほど採食適応力の高いマヒワ～

新緑の美しい季節になりました。ツミの調査で近所の雑木林をまわっているとセンダイムシクイやキビタキなど夏鳥が見られ、雑木林巡りが一年で一番楽しい季節です。この時期、夏鳥だけでなく北に帰っていく冬鳥の姿も見られます。4月号のニュースレターの「冬鳥ウォッチ」の結果報告でも紹介しましたが、マヒワの当たり年だったせいか、今年はマヒワの群れがよく見られます。クヌギやコナラの花にあつまって、花粉で嘴を黄色くしながら何か食べていて、新緑の緑とマヒワの黄色が朝日に映え、とても鮮やかです。

このマヒワ、雄は鮮やかな黄色で、雌はややくすんだ色をしています。こうした種では、鮮やかな色彩が雌のつがい相手の選択の基準になっていることが多いのですが、マヒワでも翼の黄色の帯の長さが雌のつがい相手選択の基準になっているそうです (Senar et al. 2005)。では、なぜ美しい個体がつがい相手に選択されるのでしょうか？ これまでにさまざまな仮説が出されていて「相手の健康状態の指標である」「採食等の能力の高さの指標である」「生まれてくる息子も素敵な息子になるから」などと言われています。

こうした仮説を実証することはなかなか難しいのですが、Mateos-Gonzalez さんたちのチームは実験的なアプローチでマヒワの雄の翼帯の黄色の長さが「採食能力の指標」になっている可能性を示したので、その研究を紹介したいと思います。

Mateos-Gonzalez さんたちは、餌があるのは見え

るけれども、それを取り出すためには楊枝をいくつかどけないとならないような餌台をつくり、ここに空腹のマヒワの雄を放し、この餌を取り出すまでにどのくらい時間がかかるかを調べました。こうした採食時の問題解決能力の高さは採食能力の高さを示すだろうと考えたわけです。実験の結果、問題解決能力には個体差があり、あっという間に松の実を取り出す個体から、取り出すまで10分以上もかかる個体までさまざまということがわかりました。この能力の違いが何と関係しているかを、翼の黄色の帯の長さ、胸の黒い部分の大きさ、身体の高さを指標する「ふしょ長」、年齢に注目して解析してみると、翼の黄色い帯の長い個体ほど早く問題を解決できることがわかり、その他の要素は関係していないことがわかりました。

この結果は、雌がつがい相手選びに「翼の黄色の帯の長さ」を使っている理由として、仮説の1つ「採食能力の高さの指標になっている」ことを支持しています。こうした人がつくった実験装置による評価が、野外での採食能力の高さを示しているのか？ という問題はあつたものの、野外では明らかにすることが困難なことを実験的に示した点でとても面白い研究だと思いました。

紹介した論文

Mateos-Gonzalez, F., Quesada, J. & Senar, J.C. 2007. Sexy birds are superior at solving a foraging problem. *Biology Letters* doi:10.1098/rsbl.2011.0163.



野鳥の 不思議解明 最前線 #68

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

渡りの途中で休息するヒレンジャク *Bombycilla japonica*。雌雄共に美しい鳥だけどその美しさも健康を示してる？
撮影●内田博

雌の美しさは何のため？

～ヨーロッパヌマライチョウの雌のトサカは個体の健康を示す～

少なくともぼくらの世代くらいまでは、女性は美容に気を使うけど、男はせいぜい髪型や服装に気を使う程度でした。けれど、最近はお兄ちゃんたちも美容や無駄毛を気にしますよね。このあいだ、学生さんに「男もだいたい眉毛そってるもんなの？」と聞いたら「してなかったら、変ですよ」と言われてしまいました。確かにぼくは変だと言われること多いですが、それだと、ぼく以外の同世代のみんなも変だってことになってしまいますね。

さて、美容に気を使っているわけではありませんが、鳥は人とは逆に雄の方がきれいな色をしています。そして多くの種の雌は地味な色をしています。そのメカニズムには諸説ありますが、雌が雄を選び好みするために、雄のきれいな色が進化したといわれています（長谷川 2005）。一例としては本連載の67号でも示したように、美しさがオスの能力の高さあるいは健康さの指標になっていて、能力の高い美しい雄を雌が選ぶために、雄が美しくなったと考えられています。反面、雌は捕食者回避のために地味な色をしていることが多いです。しかし、鳥の中には雌がきれいな羽やトサカなどを持っている種もいます。これには何の機能があるのでしょうか？

Martinez-Padilla さんたちのグループはヨーロッパヌマライチョウ *Lagopus lagopus* の雌のトサカの大きさが何と関係があるのか解析し、また、実験的に寄生虫を除去してやることで、それがトサカの大きさにどう影響するのかを調べました。

すると、トサカは成鳥の雌で大きく、若鳥で小さく、

また繁殖期に大きくなることがわかりました。また、それらとは独立に、体重が重い個体や体型に対する体重の比率が高いコンディションの良い個体ではトサカが大きく、寄生虫の多い個体はトサカが小さいことがわかりました。さらに、実験的に寄生虫を除去してやると、体重等には変化はありませんが、トサカが大きくなることがわかりました。

繁殖期にトサカが大きくなることは、ホルモンなど繁殖に係る何かとトサカの大きさが連携していることを示します。また、コンディションがよい個体や寄生虫の少ない個体でトサカが大きくなることは、これまで多くの種の雄で知られてきたのと同様に、トサカの大きさが個体の状態や質を示す「正直な」信号となっていることを示しています。このことは雄による雌の選択や雌間の競争における信号として進化したあるいは役立っている可能性を示唆します。ただ、雄のトサカの立派さが進化する過程で、その副産物として雌のトサカが生じた可能性も否定できません。雌のトサカの機能やその進化については、そのあたりを詰めていかなければ、結論はだせないのかなと感じました。今後の研究に期待したいと思います。

紹介した論文

Martinez-Padilla, J., Vergara, P., Pérez-Rodríguez, L., Mougeot, F., Casas, F., Ludwig, S. C., Haines, J.A., Zeineddine, M. & Redpath, S.M. (2011). Condition- and parasite-dependent expression of a male-like trait in a female bird. *Biology letters* doi: 10.1098/rsbl.2010.0991.



野鳥の 不思議解明 最前線

#69

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

水田の上を飛ぶツバメ *Hirundo rustica*。ツバメでは脳の大きい個体の生存率が高いことなどが明らかになっている。

撮影●内田博

原発事故の鳥への影響 2

～放射線の影響により脳が小さくなる鳥たち～

福島第一原発の汚染水処理がうまくいっていないというニュースが連日流れています。このままだと汚染水が外部に漏れる可能性があるようです。事故直後のような危機は脱したものの、福島原発の悪い状況は続いています。汚染水の問題に目処がたつたにしても、周囲の環境汚染問題は、今後何十年もずっと付き合っていかなければならない問題なのでしょう。

本連載の66号で、チェルノブイリの原発事故の影響で、放射線による汚染の大きい地域では長距離移動の鳥、多産の鳥、カロテノイド色素を持つ鳥が減少しているという論文を紹介しました。きっとその原因の1つでもあるのでしょう、さらに鳥の脳の大きさにも影響がでているという論文が発表されたので、紹介したいと思います。

この論文を書いたのも、66号で紹介した論文と同じMøllerさんたちのチームです。彼らは放射線による汚染の程度の違うチェルノブイリやその周囲の地域で捕獲した48種550羽の体重やくちばしの長さなど形態を測るとともに、鳥の頭の体積÷脳の大きさ (Iwaniuk et al. 2004) を測定し、それらと環境中の放射線量との関係について、検討しました。すると体重やくちばしの長さは環境中の放射線量が違ってもあまり変化はなかったのに対し、脳の大きさは放射線量が多くなると小さくなっていることがわかりました。また、この傾向は若い鳥で顕著で、若い鳥の方が脳の大きさが小さいことがわかりました。

放射線量と脳の大きさに負の相関があったことは、

放射線の影響により脳が小さくなった可能性を示しています。他個体との競争力の弱い、脳の小さい個体が放射線量の多い「悪い環境」にしか住めないという可能性も考えられますが、もしそうだとすると、体重やくちばしの長さでも同様の負の相関が出ると考えられます。こうしたことは見られなかったので、やはり放射線量により脳が小さくなった可能性が大きいと思われます。

ツバメでは、脳の大きい個体は早春早くに渡来し、より大きいコロニーで繁殖することができ、捕獲が困難で、生存率も高いことが知られています (Møller 2000)。つまり脳の大きさは、鳥の繁殖や生存に影響するわけです。今回の研究で得られた成鳥の方が脳が大きかったという結果もこのことを示していると考えられます。すなわち脳の小さい個体は成鳥になるまで生き残れないために、成鳥は脳の大きい個体が多かったと考えられるのです。

脳の大きさの測定は難しく、その点からこの研究の信頼性は低いのではという批判もあると聞きます。しかし福島原発事故の野生動物への影響を考える上では参考になる論文で、こういった観点も考慮しながら、今後のモニタリングをしていく必要があるのかな、と思いました。

紹介した論文

Møller, A.P., Bonisoli-Alquati, A., Rudolfsen, G., Mousseau, T.A. 2011. Chernobyl birds have smaller brains. *PLoS ONE* 6(2): e16862. doi:10.1371/journal.pone.0016862



野鳥の 不思議解明 最前線 #70

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

ヒナに給餌するオオヨシキリ *Acrocephalus arundinaceus*。日本では、ヘビの抜け殻を使った巣は見かけないらしい。
撮影●内田博

皮製品が好きな鳥たち

～蛇皮を巣材に使うオオヨシキリの雌はセレブ?～

夏にはちょっと暑苦しいけど、ぼくは革製品がけっこう好きです。シンプルな牛などのヌメ革がいいですね。かなり長期間使っているカードケースなんかは、手油で艶光して、かなりいい感じです。こうしたシンプルな革製品と双壁をなすのが、セレブで派手な感じの爬虫類革です。ぼくは好みではないのですが、この爬虫類革、鳥にも愛用しているのがあるという論文がIBISの最新号に載っていたので、ご紹介します。

爬虫類革を愛用しているのはスロバキアのオオヨシキリ。巣材にヘビの抜け殻を使うそうです。ところでオオヨシキリはヘビ皮を好んで使っているのでしょうか？それともそんな感じの素材なら何でも良いのでしょうか？この研究を行なったTrnkaさんは、造巢中のオオヨシキリの巣の前にヘビの抜け殻とそれと似た感じのリボン置いて、オオヨシキリの反応をみました。すると多くのオオヨシキリがヘビの皮を巣材に使ったのに対して、リボンを使ったのはわずかでした。オオヨシキリはヘビの皮を好むようです。

では、なぜヘビの皮を巣材にするのでしょうか？オナガカエデチョウ *Estrilda astrild* の研究では、カエデチョウは肉食獣の糞を巣材に使い、おそらくその臭いが捕食者を遠ざけ（くさいからではなく、臭いを警戒してです）、卵やヒナの捕食の危険が減ることが明らかにされています（Schuetz 2005）。ヘビの抜け殻にも同じような効果があるのでしょうか？

ヘビの抜け殻を使った模擬巣と使わなかった模擬

巣の捕食率を比較することによりこのことを確かめてみると、その両者には違いはなく、ヘビの抜け殻に捕食を減らす効果は見出せませんでした。ただ模擬巣を使った実験は、目視で巣を探す鳥などの捕食者には有効だけど、臭いで探す哺乳類の捕食者にはあまり有効でないといわれています。実際、この実験で確認するこのできた捕食者もほとんどは鳥だったので、鳥以外の捕食者にヘビ皮が有効な可能性も残っています。

以上のように「捕食回避仮説」はまだ否定されたわけではありませんが、それ以外に、ヘビ皮を使う理由にはどのようなことが考えられるのでしょうか？いくつかの研究から、巣材の量が個体の能力を示す指標になっていることが、示唆されています（Soler et al. 1998, Tomas et al. 2006）。オオヨシキリは一夫多妻の鳥で、雌にとって雄の給餌を受けられるかどうかが繁殖成績を左右する大きな要因になります。雌が自分の質を雄にアピールすることは重要そうです。Trnkaさんは、めったにないヘビ皮を見つけて巣材にできることが、雌が自分の質をアピールする信号になっているのではないかと考えています。ヘビ革を持っているオオヨシキリはセレブ？今後の研究の発展に期待したいと思います。

紹介した論文

Trnka, D. & Prokop, P. (2011) The use and function of snake skins in the nests of Great Reed Warblers *Acrocephalus arundinaceus*. Ibis 153: 627-630.



野鳥の 不思議解明 最前線

#71

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

巣に虫を運ぶムクドリ *Sturnus cineraceus*。
ムクドリも種内托卵をすることが知られて
いますが、コクガンのような緻密さはなさ
そう。撮影●内田博

意外と緻密な種内托卵

～自分と同じ大きさの卵のある巣に托卵するコクガン～

今年の夏は、暑かったですね。ここのところ毎年行っていた夏の北海道の調査がなくて、東京にずっといたのでそう感じるのかも知れませんが……。この暑さのせい、はたまた放射性物質の多いところで農業ができていないせいか、スーパーに並んでいる野菜が高いですね。なんとか安く買えないかと、こっちのキャベツとこっちのキャベツ、どっちが大きいが見極めて買おうとも思うのですが、右手と左手に持って比べても結局どっちが大きいのかよくわかりません。人の感覚なんていい加減なものです。

こんないかげんなばくとはい違い、コクガン *Branta bernicla nigricans* には正確に大きさを見極める能力があるという論文が Behavioral Ecology 誌の最新号に出ていたので紹介しようと思います。

この研究を行なったのは Lemons さんと Sedinger さんです。多くのカモ類でも知られていますが、アラスカのユーコンデルタで繁殖するコクガンは種内托卵をします。自分の卵をほかのコクガンの巣に産みこみ、そのコクガンに育てさせるのです。コクガンは早成性の鳥で、卵はほぼ同時に孵化し、孵化したヒナは、すぐに親に連れられて巣を離れます。托卵を成功させようとしたら、自分の卵がほかの卵と一緒に孵化するように托卵しなければなりません。孵化が遅ければ置き去りにされてしまいますし、早ければ、まわりが卵ばかりで途方にくれてしまいそうです。孵化するまでの時間を決めるのは卵の大きさだということが知られています (Nicolai et al. 2004)。卵が大きくなるにしたがって孵化に時間が

かかるようになるのです。そうだとすると、コクガンは自分と同じくらいの大きさの卵を産んでいる巣に托卵するのがよさそうです。実際はどうなのでしょう？

Lemons さんと Sedinger さんがコクガンの卵の大きさをせつせと測ったところ、托卵した卵とその巣の卵の大きさ(容積)の差は2%未満であることがわかりました。それに対し、コクガンが何も考えずに托卵した場合に生じる大きさの差を推定すると8%もの違いが生じることがわかりました。つまりコクガンは自分の卵と大きさの同じような卵を産んでいる巣を托卵先を選んでいくことになります。コクガンには自分の産む卵の大きさを把握する力があり、またほかの卵と比較して、正確に大きさの違いを把握することができ、それを基にして産みこむ巣を決定しているのです。

カッコウ類のように種間托卵をする種は卵の色を似せたり、最適なタイミングで産卵したり、ヒナが給餌をうながすような行動をとったり等々緻密な托卵戦術をつくりあげていますが、種間托卵する鳥は「巣できるかもしれないから、ま、産んどこ」的ないかげんなもののように思っていました。コクガンが意外にも緻密なことしていることを知り、感心しました。

紹介した論文

Lemons, P.R. & Sedinger, J.S. (2011) Egg size matching by an intraspecific brood parasite. Behavioral Ecology 22: 696-700.



野鳥の 不思議解明 最前線 #72

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

食物を探すトラツグミ *Zoothera dauma*。
カタツムリ見つかりますか？ 撮影●内田博

カルシウム不足で鳥が減る？

～土壌カルシウムが減ると生息密度の減るカマドムシクイ～

長野の白樺峠にタカの渡りの調査に行ってきました。キャンプ生活が続くので、冷蔵しなくても大丈夫なものということで、インスタント食品と共に卵を買っていくことにしました。ところが食事をしようとする…。割れてる。カルシウム不足のニワトリの卵を買ってしまったのか、殻が透けるように薄く、また標高と気圧の影響もあってか、ちょっとした刺激で割れてしまったようです。おかげで無理くり卵ばかりを食べる破目になってしまいました。

このように、ニワトリの卵の殻の薄さは商品として大きな問題ですが、野生の鳥にとっても卵の薄さは大きな問題になります。1960-70年代に DDT の影響でハヤブサの卵が薄くなり、抱卵中に割れたり、卵の水分が蒸発して孵化に失敗する鳥がでて、ハヤブサが激減してしまったことは有名です。また化学物質の影響でなく、酸性土壌の場所でのカルシウム不足も鳥の卵を薄くします。この連載の 11 号で紹介しましたが、シジュウカラはその影響を緩和するために卵紋を発達させているのではないかと考えられています (Gosler et al. 2005)。さらにカルシウム不足が鳥の生息密度にまで影響しているという論文を読んだので、ご紹介したいと思います。

この研究を行なったのは Pabian さんたちです。北アメリカのカマドムシクイ *Seiurus aurocapilla* を対象に、石灰を撒いてカルシウム濃度を上げた場所で生息密度、一腹卵数、卵の大きさと殻の厚さが変わるのかを調べると共に、天然のカルシウム濃度の違う場所間でそれらを比較しました。すると、石灰を

撒いた 5 年後にはカマドムシクイの密度は 1.8 倍にまで高くなり、一腹卵数も石灰を撒いていない場所の 3～5 卵に対し、撒いた場所では 4～6 卵と増加しました。ただ、卵の大きさや殻の厚さには変化は認められませんでした。

このことは、天然のカルシウム濃度の違う場所間の比較でも同様で、カルシウム濃度の高い場所ほどカマドムシクイの密度は高く、また、一腹卵数も多く、カマドムシクイの繁殖にカルシウムが大きく影響していることが示されました。

鳥はカルシウム分の大きな部分をカタツムリから摂取すると言われていています (Graveland et al. 1994)。カルシウム分の高い場所ほどカタツムリの生息数も多かったことから、土壌カルシウムはカタツムリを通してカマドムシクイに影響を与えたと考えられます。以上の結果は生息地の破壊と共に土壌カルシウムの減少も近年の鳥類の減少に影響している可能性を示しています。

日本の土壌カルシウムの現状についてはよく知らないのですが、少なくとも、最近カタツムリは減っているように思います (ナメクジはたくさんいますが…)。日本でも酸性雨等による土壌カルシウムの減少が鳥の減少につながっていないか、今後、注目していきたいと思います。

紹介した論文

Pabian, S.E., & Brittingham, M.C. (2011) Soil calcium availability limits forest songbird productivity and density. *Auk* 128: 441-447.



野鳥の 不思議解明 最前線

#73

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

さえずるウグイス *Cettia diphone*。穏やかな気持ちでさえずっている時期かな？ それとも攻撃的な気分？ 撮影●内田博

ウグイスは時と場合をわきまえている？

～ホトトギスが渡ってくる前と後で攻撃性を変えるウグイス～

うちのスタッフたち、よく些細なことで怒っています。「後ろから自転車にチリンチリンされた」「道を譲ったのに礼すら言わない」「ケアレスミスの指摘ばかりで本質的なことわかっていない」…。こんなことで怒ってて疲れないのかなあ？ もしかして、みんなが仕事を論文に全然まとめないの、つまらないことで怒っていて疲れているからなのかも…。

いつも怒っていると、ほかのことができなくなってしまうのは鳥も一緒です。オナガはカラスが巣に近づくと、怒って追い出します。カラスが卵やヒナを捕ろうとするからです。オナガにはツミの巣のまわりで繁殖するものもありますが、ツミのまわりではツミが代わりにカラスを追い出してくれるので、オナガは怒らない穏やかな生活をおくることができます。そうしたツミのまわりのオナガと比べると、普通のオナガは、怒っている分だけ給餌をすることができず、給餌回数も巣立ちヒナ数も少なくなることがわかっています (Ueta 1999)。このような「怒らなくてすむ」ケースでなくても、「怒るべき時」と「怒る必要のない時」を区別できるだけでも、だいぶ有意義な人生をおくれそうです。ウグイスがそんな生き方をしているそうだという研究が *Animal Behaviour* 誌の最新号に掲載されていたので紹介します。

この研究をしたのは国立科学博物館の濱尾章二さんです。ウグイスはホトトギスに托卵されます。托卵されないようにするためには、ウグイスはホトトギスが巣に近づいたら追い払う必要があります。濱尾さんは伊豆諸島の三宅島で、ホトトギスが渡来す

る前と後に、ウグイスにホトトギスの剥製を見せて、剥製に対するウグイスの反応を調べました。するとホトトギスの渡来前と比べ、渡来後に剥製への反応が強くなることがわかりました。ウグイスは、ホトトギスの渡来後の「怒るべき時期」に、ホトトギスに強く反応するようなのです。

ぼくは、住宅地の雑木林でツミの調査を毎年しています。この林のシジュウカラは、普段はキジバトが飛んでも特に反応を示しません。しかしツミが繁殖している年には、藪に飛び込んだり、警戒声を発するようになります。キジバトをツミと間違えて無駄走りしてしまうことが増えても、自分が捕食されないため、過敏に反応すべき年には反応しているのだと思われます。ウグイスの場合も同様なのでしょう。ウグイスはハトの剥製を見せてもホトトギスのように反応せず、ハトとホトトギスを識別できているようです。ハト以外の種とホトトギスを間違えて無駄な労力を使わないですむよう、リスクの高い時期だけ反応するのでしょうか？ それとも早い時期は托卵される可能性が低いので、その時期のホトトギスに反応しても利が少なく、逆に捕食者に巣の位置を知らせてしまうことになるのであまり反応しないのでしょうか？ なぜ、時期によって反応を変えるのか、その仕組みが知りたいなあと思いました。

紹介した論文

Hamao, S. (2011) Seasonal increase in intensity of nest defence against Little Cuckoos by Japanese Bush Warblers. *Animal Behaviour* 82: 869-874.



野鳥の 不思議解明 最前線

#74

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2011

水田で採食するオオジシギ *Gallinago hardwickii*。本州で中継しているのが観察されているところをみると、秋のオオジシギは小刻みに渡る？ 撮影●岸久司

もしかして単にM？

～中継地を使わずに一気に渡る秋のヨーロッパジシギ～

今年は遅かったツグミもようやくやって来て、まだ数は少ないながら冬鳥が揃ってきました。冬の調査の時期です。夏の調査は日の出前後に調査をはじめようと思うと、それまでに街から調査地に行くのは大変なので、車中泊やテント泊が多くなります。けれども冬は調査開始時間も遅いし、さすがに寒いので、ビジネスホテル泊まりが多くなります。これがデブの素。ホテルの朝食はバイキング形式なので、貧乏性が祟って、不必要にたくさん食べて、ちょっと気持ち悪くまでなってしまいます。こういう食事に限らず、人はどうしても、不必要なことをしてしまうものです。けれども、野外の鳥は（カラスなどの遊び行動を除けば）一般に不必要なことはしないと考えられています。不必要なことをするとそれが死につながってしまうからです。ところが、最新の追跡機器を使った調査でヨーロッパジシギ *Gallinago media* が不必要にも思えるノンストップの渡りをするのがわかってきました。

これまでも、シギ類がノンストップの長距離渡りをするのがハウロクシギ (Driscoll & Ueta 2004) やオオソリハシシギ (Gill et al. 2009) で知られていました。しかしそれらは、海を越える渡りで、迂回して陸伝いに渡るという選択肢はあるものの、最短距離の経路を渡る限りにおいては、「一気に渡らざるを得ない」ものでした。しかし今回、Klaassenさんたちはスウェーデンで繁殖するヨーロッパジシギが渡り経路に中継できる湿地があるにも関わらず、そこに降りずに越冬地のやや北に位置するアフリカ

中部までの4,300～6,800kmの距離をノンストップで渡っていることを明らかにしました。なぜヨーロッパジシギはこんな渡りをするのでしょうか？ 渡り時の気象条件をみても、追い風に乗って一気に渡っているわけではなさそうです。Klaassenさんたちは、繁殖地での食物条件が良いので、脂肪を十分に蓄積させることができるので、捕食や感染症のリスクのある中継地を使わずに一気に渡った方が適応的なのではないかと考えています。ヨーロッパジシギの春の渡りはほぼ同じ経路であるにも関わらず、中継しながら北上していきます。それは、越冬地で十分な脂肪蓄積をするのが難しいので、小刻みに渡っていくのでしょうか？ 一気の渡りが繁殖に差し障るからでしょうか？ それとも到着地がまだ雪に覆われていたりする危険を考えるとリスクを冒せないのでしょうか？ いろいろ想像はふくらみますね。

この研究もそうですが、ジオロケータというわずか1.1gのロガーを使うことで、これまで詳細な渡り経路を明らかにすることが不可能だった中小型の鳥の渡り経路が次々に明らかにされています。ほかのシギ類の渡りのパターンなどを明らかにしてくれば、Klaassenさんの仮説が正しいのか、それともほかの理由なのか見えてくると思います。ここ何年かは次々に発表される渡りの研究に注目ですね。

紹介した論文

Klaassen, R.H.G., Alerstam, T., Carlsson, P., Fox, J.W., & Lindström, A. (2011) Great flights by great snipes: long and fast non-stop migration over benign habitats. *Biology letters* 7: 833-835.



野鳥の 不思議解明 最前線 #75

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

眠るヒドリガモ *Anas penelope*。日本の花火は夏なので、日本で越冬するカモにとって、花火は他人事？ 撮影●内田博

嬉しくないお正月

～年越し花火で迷惑しているオランダの水鳥～

明けましておめでとうございます。昨年はいろいろ大変な年でしたが、今年は良い年になるとよいですね。

さて、日本でお正月といえば、おせち料理にお雑煮。年越しといえば、年越しそばに除夜の鐘といったところでしょうか。年越しはシーンとした中に荘厳な除夜の鐘が響く落ちついた感じで迎えることが多いですが、欧米では花火をあげて派手に祝うところが多いそうです。中国も派手に爆竹で祝いますから、日本式の方が珍しいのかもしれない。

そんな年越しの花火が鳥にどんな影響を与えるのかについての論文が *Behavioural Ecology* 誌に載っていたので紹介したいと思います。

この研究が行なわれたのはオランダのアムステルダムとユトレヒトのあいだにある湖沼地帯。多くの水鳥が越冬する重要越冬地です。Shamoun-Baranes さんたちは、2007/08 から 2009/10 までの3年間、気象レーダを使って、鳥の動きを 12/30 ～ 1/2 までのあいだモニターし、花火の際の水鳥たちの反応を調べました。

すると、通常の日には朝夕に鳥の動きが活発になるのですが、年越しの日だけは状況が異なり、新年を迎えた直後から 45 分程度、数百数千の水鳥たちが湖沼や草原の上を飛び交うのがわかりました。おそらく休息したり採食したりしていた水鳥が、花火に驚いて飛び立ったものと思われます。さらに、通常、鳥たちが飛ぶ高度は 100 m 以下がほとんどなのに、

年明けの飛行は飛ぶ高度が高く、通常はほとんど飛ばない地上から 500 m の高さを含む広い範囲の高度を飛んでいることがわかりました。鳥たちは花火でかなり驚いているようです。

このように、花火は、ほかの攪乱と比べても鳥たちに大きな影響を与えていそうです。しかし、この攪乱は生存にまで影響を与えるようなものなのでしょうか？ それともほかの攪乱よりもちょっと驚きが大きい程度のものでしょうか？ そのあたりはこの研究ではわかりません。しかし、レーダに映る鳥の活動のパターンを見てみると、花火に夜を乱された翌日の 1 月 1 日の昼の活動は普段とは異なっていて、通常の日には鳥の動きが見られる日中から夕方にかけての時間帯も、ほとんど動きが見られません。睡眠不足などで行動に影響がでているのか、それとも一時的にその場所を回避するようになるのかは、わかりませんが、単に驚くだけでなく、その後の生活にも影響がでているようです。レーダだけでなく、目視観察を併用することで、このあたりのことを明らかにすることができれば、どのように、そしてどの程度花火が鳥たちに影響を与えているのかが見えてくるのではないかと思います。

紹介した論文

Shamoun-Baranes, J., Dokter, A.M., van Gasteren, H., van Loon, E.E., Leijnse, H., & Bouten, W. (2011). Birds flee en mass from New Year's Eve fireworks. *Behavioral Ecology* 22: 1173-1177. doi:10.1093/beheco/arr102



野鳥の 不思議解明 最前線

#76

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

抱卵中のアカハラ *Turdus chrysolaus*。健康な子供が生まれるようにしっかり抱卵中？
撮影●内田博

抱卵温度が子の将来を決める？

～抱卵温度の低さが成長や免疫能力に影響するアメリカオシ～

北海道に調査に来ています。気温は-8℃、日本海側特有の吹雪と海から吹きつける強い風。しっかり防寒着を来て、寒さにも比較的強いぼくでも、夕方にはだんだん手足が冷たくなってきます。

ここよりはやや南ですが、東北では、今、イスカの抱卵の真っ盛りだそうです。そんなことを聞くと、まずは「イスカ、お腹冷えたりしないのかなあ」と心配になりますし、「ちゃんと卵は温まるのかなあ」とも心配になります。繁殖期にいろいろな鳥を見てみると、「あら？繁殖に失敗してしまったかな？」と思うほど親が抱卵をしていない巣でも、雛が孵っていたりしますし、ブラジャーの中に卵を入れておけば、人肌でも卵は孵化するという話を聞いたことがあるので、「まあ、多少寒くて抱卵温度が下がっても卵の孵化にはそれほど影響ないから大丈夫かな」とも思っていたのですが、意外や抱卵温度が重要だという論文が *Biology Letters* 誌の最新号に載っていたので、ご紹介したいと思います。

この研究をしたのは DuRant さんたち。アメリカオシ *Aix sponsa* の卵を、35.0℃、35.9℃、37.0℃に保った孵卵器に入れ、ふ化したカモの子の成長や免疫能力について比較しました。すると、抱卵温度の低かったカモの子は初期の体重は軽く、孵化 20 日たっても、より高温の抱卵温度で生まれたカモの子の重さには追いつかないことがわかりました。また、大きさに対する体重の比（ヒナの太り具合を示します）も小さく、健康状態も悪いことがわかりました。

さらに抱卵温度の低いカモの子は免疫能力も低いことがわかりました。このことは、抱卵温度が孵化する雛たちに大きな影響をおよぼすこと、そしてその影響は孵化時に留まらず、将来にまで影響することを示しています。

こうした抱卵温度の影響はアメリカオシだけのことなのでしょうか？イスカはちがいますが、早い時期に繁殖する留鳥の多くが、保温性の高そうな樹洞や隙間で営巣することも、抱卵温度の重要性を示していそうです（早くから営巣するので数少ない樹洞を確保できるという先住権もあると思いますが…）。だとすると、たとえば、そうした営巣場所の適応があったにしても、早い時期から繁殖することの見返りが大きくないと、早い時期の繁殖は不利なことのようには思えます。留鳥の中でも特に早くから繁殖する鳥ということ、イスカのほかに、カワガラス、キバシリなどが思いつきます。寒そうな所で繁殖する鳥ばかりですね。イスカは冬の方が松の実がたくさんある、カワガラスは冬の方が大きな水生昆虫の幼虫がいるなど、早い時期の見返りが想像できます。しかしキバシリは何なのでしょう？今後そういった観点でも鳥を見ていきたいと思えます。

紹介した論文

DuRant, S.E., Hopkins, W.A., Hawley, D.M. & Hepp, G.R. (2011). Incubation temperature affects multiple measures of immunocompetence in young wood ducks (*Aix Sponsa*). *Biology Letters* 8: 108-111. doi: 10.1098/rsbl.2011.0735



野鳥の 不思議解明 最前線

#77

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

採食するアオジ *Emberiza spodocephala*。脚を出して採食しているところを見ると、まだまだ寒さを我慢できないほどの気温じゃないのかな？ 撮影●内田博

寒くても我慢我慢

～捕食の危険を避けるため寒さを我慢して採食するユキヒメドリ～

今日は、1月末に北海道でとってきたデータをデータベースに入力しています。でも、ところどころ何て書いてあるのか読めないところがある…。普段は寒い時でも手袋を外して調査用紙に記録をとるのですが、あの時は風雪で手がビリビリするほど寒かったので、我慢しきれなくて手袋したまま書いたからだな…。

人の場合、寒さが堪えるのは手と耳ですが、鳥にとってのそれは脚です。鳥の脚は、ふしよの部分の血管が動脈と静脈並んでいて、暖かい身体からでてくる動脈の血の熱を冷たい静脈の血へと移し替え脚先に熱をいかせないことで、熱の放散を防いでいることが有名です。それにより、人のようには放熱しませんが、やはり脚から熱が出ていってしまうことには変わりありません。そこで、脚からの放熱を避けるため、鳥は休んでいるときに片足を羽の中に入れてたりしていますが、活動しているときでも、放熱を防ごうとしていることが最新の Behavioral Ecology 誌に報告されていたので、ご紹介しようと思います。

この研究をしたのは Carrさんと Limaさん。彼女たちは地上で採食しているユキヒメドリ *Junco hyemalis* が、寒い時には脚を縮めて羽の中に隠すようにして採食していることに気づきました。そこで、脚を羽に隠している度合と、その時の気温との関係を調べてみると、気温が氷点下10度までは、脚を隠すことはほとんどなかったのが、それを下まわっ

てくると、気温が下がれば下がるほど隠している割合が高くなることがわかりました。また、脚を隠す度合いの上昇は、逃げ込める場所が近くにあるところで採食している時ほど顕著だということがわかりました。

でも、なぜ、氷点下10度以下という、極寒になるまでは脚を隠さないのでしょうか？ 実験的に脚を出している時と、隠している時で、脅かしてから飛び立つまでの反応時間を調べたところ、脚を隠している時には反応が遅れることがわかりました。つまり脚を隠すことは放熱を避ける上では効果的な反面、捕食者に襲われたときに逃げ遅れてしまう危険が生じることがわかりました。そのため、本当に寒くなるまでは脚を隠したりはせず、また、逃げ込む場所まで遠い危険な場所で採食している時は、さらに脚を温めるのを我慢するようです。鳥の世界は厳しくて大変ですね。うちの事務所は陽があたらず寒いのですが、ぼくや高木くん、守屋くんは寒さへの耐性があるので、暖房をいれずに仕事をできます。けれども、神山さんと加藤さんはできません。もし、ぼくらがユキヒメドリだったら、神山さんと加藤さんはすぐタカに食われるな、きっと。

紹介した論文

Carr, J.M., & Lima, S.L. (2011) Heat-conserving postures hinder escape: a thermoregulation-predation trade-off in wintering birds. Behavioral Ecology 23: 424-441. doi:10.1093/beheco/arr208



野鳥の 不思議解明 最前線 #78

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

春、北へと渡るカラス類の群れ
撮影●植田睦之

普通の鳥は無理しない

～風をうまく使うカラス、のんびり渡るカモメ～

先月、佐渡に森の鳥の調査に行ってきました。今年例年のない積雪ということで、しっかり積もった雪の中、調査してきました。冬の北海道にはよく調査に行くものの、東京育ちのぼくにとっては雪の中の山登りは非日常。スノーシューを履いてエッチラオッチラ、すぐに疲れてしまいます。筋肉痛にならなかったことだけは、自分を褒めてやりたいと思います。

ぼくにとっての雪山と同じかどうかはわかりませんが、普通の鳥にとっての渡りも、非日常の大変なことです。長距離渡りをする鳥は、2012年1月のニュースレターのアカヒゲの生態図鑑でも紹介されているように、翼の形が長距離飛行に適した形に変わっていたり、この連載の62号で紹介したように、内臓の構造すら変えたりしています。そして、渡りの危険を最小限にするために、最短距離を一気に渡るような渡り方をしますが、それほど渡りのために特殊化していない「普通の鳥」はどうしているのでしょうか？いくつか普通の鳥の渡りについての研究があったので、紹介したいと思います。

1つめの鳥はカラス類です。ハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* やハシボソガラス *C. corone* は留鳥のように思われがちですが、北に生息しているものは渡りをします。北海道では続々とロシア方面へと渡るカラスが見られます。北海道日本海側の小平町で、ぼくが行なったカラス類の春の渡りの調査から、カラス類が風向きに応じて渡る場所を臨機

応変に変えていることがわかってきました。南北に海岸線がのびる小平町では、西風が吹くと海岸段丘に斜面上昇風が生じます。西寄りの風が吹いている時は、カラス類はこの海岸段丘の上昇風を利用して飛行し、風が東寄りに変わると内陸を飛ぶなど、長距離渡りの鳥と同様に風をうまく利用して渡っていることがわかってきました。

2つめの鳥はニシセグロカモメ *Larus fuscus* です。イギリスからスペインやポルトガルなどへ渡るこの鳥の渡り経路をGPSで調べた調査からは、ニシセグロカモメは長距離渡りの鳥のように一気に渡ることはせず、海岸線をすこしずつ、ゆっくり渡ることがわかりました。長距離の渡りをしない普通の鳥は、長距離移動に適したとがった翼よりも、小回りの効く短い翼の方が良いなど、長距離移動よりも通常の生活に適した身体をしているのだと考えられます。そのような鳥にとって、一気にの渡りは負担が大きいので、少しずつ移動するのが、渡りの危険を小さくする良い方法なのかもしれないですね。

紹介した論文

Klaassen, R.H.G., Ens, B.J., Shamoun-Baranes, J., Exo, K.-M., & Bairlein, F. (2011) Migration strategy of a flight generalist, the Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus*. *Behavioral Ecology* 23: 58-68. doi:10.1093/beheco/arr150

植田睦之 (2012) 風向に応じて飛行場所を変える渡り中のハシブトガラスとハシボソガラス. *Bird Research* 8: S1-S4.



野鳥の 不思議解明 最前線 #79 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

なわばりの境界線のハクセキレイ *Motacilla alba*。この距離からして、この2人は顔なじみ？ 撮影●内田博

持つべきは親しいお隣さん？

～周囲に顔見知りが多いと繁殖成績が良くなるシジュウカラ～

ぼくは国分寺生まれ、国分寺育ち。一時期、調布に住んでいた時もありましたが、現在も国分寺に住んでいます。ご近所のみなさんは、皆顔見知り。普段はそれほど深い付き合いをしているわけでもありませんが、時々差し入れをいただいたり、長期不在するときは、溢れそうな郵便物を回収しておいてくれたりと、いろいろ助けていただいています。そのうち来るかもしれない震災の際は、顔見知りが多いことは、何かと心強いでしょうね。

こうした社会関係が重要なのは鳥も同じようです。共同繁殖するような種はもちろんですが、シジュウカラのような一夫一妻、なわばりを構えて繁殖するような鳥でも、周囲に住んでいる個体が顔見知りかどうかで、繁殖成績が違っていることを明らかにした論文がありましたので、ご紹介します。

この研究を行なったのは、オックスフォード大学の Grabowska-Zhang さんたちのチームです。長期研究のメッカとして有名な「ワイタムの森」で行なわれた41年間のシジュウカラの繁殖結果のデータを使って、なわばりの隣接個体が、前年もなわばりが隣り合っていた「顔見知り」の個体かどうかで繁殖に差があるかどうかを解析しました。もちろん繁殖成績には、周囲の個体だけでなく、その場所の環境、いつ繁殖したか、その年の気候、なわばりの広さなど様々な要因が影響します。数学的に、そうしたほかの要因の影響を除いたうえで、近隣の個体の影響を検討しました。

すると、シジュウカラの雌にとって、周囲に顔なじみの鳥が多くいるほど、一腹卵数が多くなり、また、繁殖成功率も高くなることがわかりました。では、なぜ顔なじみが多いと繁殖成績が良いのでしょうか？ 最初に思いつくのは、周囲に顔なじみが多いと、なわばり争いが少なくて済むことです。なわばり争いをしなくて済めば、その分、繁殖に力を注ぐことができ、繁殖成績が良くなりそうです。ただ、もしそれが原因だとすると、なわばり争いの主軸を担う雄同士が顔見知りの場合に、その効果が大きくなりそうです。しかし、結果を見ると、つがい相手の雄が周囲と顔見知りかどうかは影響しておらず、雌自身が周囲と顔見知りかどうかの方が重要だということでした。少なくともなわばり争いの緩和は主要な理由ではなさそうです。

ではなぜなのでしょう？ 引っ越し好きか、定住好きかといった個体の性格が影響するのでしょうか？ それとも、まわりが顔見知りだと落ち着いて繁殖できるといった精神的なものでしょうか？ 原因まで明らかにするのは大変そうですが、ストレスの度合をホルモンを測るなど、今はいろいろな手法があるので、今後の研究に期待したいと思います。

紹介した論文

Grabowska-Zhang, A.M., Wilkin, T.A. & Sheldon, B.C. (2012) Effects of neighbor familiarity on reproductive success in the great tit (*Parus major*). Behavioral Ecology, 23: 322-333. doi:10.1093/beheco/arr189



野鳥の 不思議解明 最前線 #80 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

採食中のコゲラ *Dendrocopos kizuki*。シジューカラだけでなく、コゲラもキジバトに反応しているみたい 撮影●内田博

ビビってたっていいんじゃない？

～ツミのいる林で警戒心が強くなるシジューカラ～

春から初夏にかけて、ツミの繁殖地を探すようになって、もう20年以上になります。これだけ経験をつむと、林に行けば、たとえツミを見つけることができなくても、占い師のように、その林にツミがいるかどうかをだいたいわかります。何故わかるかというと、ツミのいる林は、空気が張りつめているからです。シジューカラやコガラなど鳥たちがピリピリしている感じ。

73号の記事で紹介しましたが、国立科博の濱尾さんが、ウグイスがホトトギスの渡来前と後とでホトトギスに対する攻撃性を変えているという研究をしました。それに触発され、このピリピリ感も調べたらおもしろいのではと思い、この春、ツミのいる林とない林での鳥の警戒心の違いを調べました。

対象にしたのは、林に一番多くいるシジューカラ。濱尾さんのように剥製を使ったりして実験してもよいのですが、それも面倒なので、キジバトに対する反応をデータ化してみました。キジバトとツミはちょっと似ていて、上空をサッと横切るとツミと見間違えそうになることがあります。そんなツミに似たキジバトが林の上を横切った場合にシジューカラが示す反応を、強い反応、弱い反応、反応なしの3つに分けて、記録してみました。強い反応は、ツミが飛んだ時に出す、ツーツーツーという声を出した場合で、弱い反応はそれ以外の警戒声を出したり、さえずりを止めたりした場合です。そしてそれをツミのいる林5か所と、いない林8か所で調べ、比べて

みました。

その結果、ツミのいない林では、上空をキジバトが飛行しても、反応しないことが多いのですが、ツミのいる林では強い反応を示すことがわかりました。実際のツミへの反応はさらに強いですし、また、キジバトの場合には強い反応を示しても、すぐに警戒を解除しますが、ツミの場合はしばらくツーツーツーと鳴き続けていることが多く、反応には明らかな違いがあります。どうもシジューカラはちゃんとツミとキジバトは識別できるのですが、ツミのいる林では、危なそうな場合にはとりあえず反応するようにしているみたいです。人でいえば、ツミのいる林では、シジューカラはちょっとビビってるというところでしょうか？シジューカラにとって本当は危険でないキジバトに反応してしまって、たとえ気力体力をすり減らしてしまったとしても、ツミに反応しそびれて捕まってしまうよりは良いため、ツミのいる危険な場所では警戒を一段高めているのでしょう。「ビビってる」というと、なんだかマイナスなイメージがありますが、本当に危険な場所では、プラスのことなのでしょうね。

ところで、バードリサーチで一番のビビりといえは神山さんです。だれかが大きなクシャミでもしようものなら、「ヒィー」と悲鳴を上げます。現代でもその反応で、皆を楽しませてくれていますが、ヒトが猛獣におびえて暮らしていた昔、神山さんが皆を救っていたのでしょね。きつときつと！



野鳥の 不思議解明 最前線 #81 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

風車の脇を通過するオジロワシ *Haliaeetus albicilla*。観察していると、ワシは風車を避けて飛んでいるのだが、魔がさすのか、なぜかぶつかる時がある 撮影●植田睦之

風力発電をしながら鳥へも配慮

～選択的停止でバードストライクを減らしたスペインの事例～

暑い季節が近づいてきました。クーラーで電力が必要になる時期です。去年は比較的涼しい夏だったので大丈夫でしたが、今年はどうなるでしょうか？

原発を問題を契機に太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーの推進がより進められるようになってきています。そうした時に鳥の側から不安になることの1つが風車に鳥がぶつかるバードストライクの問題です。日本では北海道でのオジロワシの衝突事故が問題となっています。海外でもバードストライクの影響が、特に長寿の大型の鳥で心配されており、アメリカのアルタモントでのイヌワシの事故やスペインのタリファでのシロエリハゲワシの事故で対策が進められています。そのタリファで、選択的な風車の運転停止により、電力生産のロスを最小限にしながらバードストライクを大幅に減らせたという報告がされていたので、紹介したいと思います。

スペインのタリファはヨーロッパからアフリカに渡る猛禽類の渡り経路にあります。そのため、de Lucas et al. (2012)によると、2006-07年には10-11月の渡りの時期を中心に、135羽のシロエリハゲワシが衝突死しました。また、その衝突はどこでも起きるわけではなく、特定の風車に集中していました。そこで、調査員が風車をまわって、バードストライクが起きているかどうかを調べるとともに、シロエリハゲワシが風車に近づいて来た時に一時的にその風車を止めることにしました。その結果発電量の減少を0.07%にとどめながら、バードスト

ライクを50%減少させることに成功しました。

白木(2012)によると、北海道のオジロワシのバードストライクは27件記録され、その17件は2つの風力発電施設に集中しています。ここで対策を行えば、全体の発電量をそれほど減らすことなくバードストライクを減らすことができそうです。ただ、問題は日本の風力発電の規模が小規模なことです。風車数基の小規模施設が全体の大半を占めています。オジロワシの衝突数の最も多い施設も風車3基の小規模施設です。このような小規模施設で対策を行なおうとすると、対応する調査員の人件費、発電量の減少が総収入に対して大きくなってしまいうので、経営上無理という判断になってしまいそうです。

規模を大きくするのは、地形等からの適地の不足や、電力の受け入れ許容量、景観の問題など難しいところも多いのかと思いますが、バードストライク対策だけでなく、メンテナンスの上でも有利なところは多いと思います。バードストライクの起きにくい場所を選ぶとともに、風車を集約し、風発各社が協力して対策やメンテナンスをできるようにできたらいいかと、この論文を読んでちょっと思いました。

紹介した論文

de Lucas, M. et al. (2012) Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biol. Conserv.* 147: 184-189.

白木彩子 (2012) 北海道におけるオジロワシの風力発電用風車への衝突事故の現状. *保全生態学研究* 17: 85-96.



野鳥の 不思議解明 最前線 #82 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

水面で休むマガモ *Anas platyrhynchos*。彼の目の色は黒なので、瞼はきつと白っぽい？
撮影●渡辺美郎

寝ていることを仲間に知らせてる？

～目の色と瞼の色が正反対になっているカモ類～

「春眠暁を覚えず」といいますが、春と言わず、いつも眠いですね。特に会議。そして学会。自分が主体としてかかわっているものならシャキッとしますが、単なる参加者だとどうしても眠くなってしまいます。外に気分転換で出ることができない会議では、耐えられなくなると、議題について考えているふりをして下を向いたりなんてして、なんとかばれないように眠ります。

このように、ぼくは、何とか寝ていることがバレないように眠るわけですが、カモは逆に仲間に寝ているか起きているのかをわかるようにしているのではないか、という論文があったので、紹介したいと思います。

この研究を行なったのはフランスの Guillemain さんたちのチームです。鳥の群れは他個体の警戒を利用することで、1羽あたりの警戒に割く時間を減らしつつも、全体の警戒効率も高めていることが知られています（上田 1990）。採食している時ならば、まわりの個体が頭を下げて採食しているか、それとも頭をあげて警戒しているかを見ることで、自分が警戒すべきなのか、それとも採食すべきなのかを判断することができます。しかし群れで湖などで休息しているカモ類の場合は、身体の態勢では判断できず、まわりの個体が目を開けているのか、それとも目を閉じているのかを知る必要があります。そこで Guillemain さんたちは、目を開けているか閉じているかがわかりやすいようにカモたちが、目の色と瞼

の色を反対色にしているのではないかと考え、43種のカモを対象に比較をしてみました。

その結果は予測通りで、明るい目をしたカモは、濃い色の瞼をもち、黒っぽい目をしたカモは、白っぽい瞼をしていることがわかりました。また、雄雌で目の色が違う種は、瞼の色もやはり違っていて、系統樹を描いて比較しても、この色のパターンは系統とは独立に発生していることがわかりました。つまり、このパターンは偶然生じたものではなく、何らかの意味がありそうです。

とはいえ、その意味は「寝ていることを仲間に知らせている」とは限らず、なんらか他の意味があるのかもしれませんが。寝ていることをまわりに知らせる意味のある群れで休むような種と単独で休む種とでこのパターンに違いがあるかといった検証や、周囲が寝ている場合と寝ていない場合での個体の反応の研究、瞼の色を着色して変えた場合にどうなるかといった飼育実験などを行なえば、カモ類の目の色と瞼の色が反対になっていることの本当の意味がわかってくると思います。今後の研究の発展に期待したいと思います。

紹介した論文

Guillemain, M., Fouque, C. & Figuerola, J. (2012) Consistent contrast between eyelid and iris brightness supports a role for vigilance signalling in ducks. *Ibis* 154: 461-467.

上田恵介 (1990) 鳥はなぜ集まる？—群れの行動生態学。東京化学同人、東京。



野鳥の 不思議解明 最前線

#83

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

警戒して鳴くシジュウカラ *Parus major*。まわりのシジュウカラはモビングの手伝いに来てくれるだろうか？ 撮影●内田博

顔見知りの相手だけお手伝い？

～知り合いに巣の防衛を手伝ってもらおうシジュウカラ～

いろいろ調査をやっていると、既製品の組み合わせでは、うまくいかないことが出てきます。狭いところにレーダのアンテナを固定したいのだけど、どうしよう……。2週間観測してから自動で機器の電源を落としたいのだけどどうしよう……。そんな時、近所の鉄工所や電気屋さんにお世話になっています。今はインターネットで全国どこの人とも簡単にコミュニケーションとれるようになりました。しかし、機械や電気の専門知識のないぼくたちには、自分たちの要望をうまく伝えるのは難しく、物を見てもらいながら、相談して、それに合うものを作ってくれる近所の専門家の存在は大きいものです。

鳥たちにとっても近所の知り合いの存在は重要なようで、この不思議解明最前線でも79号で周囲に顔見知りのいるシジュウカラは繁殖成績が良いことを紹介しました。その時点では、なぜ繁殖成績が良くなるのかについてはわかっていなかったのですが、その可能性の1つを示した論文が著者から送られてきましたので紹介したいと思います。

シジュウカラは天敵が巣に近づくと警戒性を発しながらモビングをします。皆さんも巣に近づいてシジュウカラに叱られた経験があるのではないのでしょうか？ このモビング、集団繁殖する水鳥の研究では参加する個体数が多くなるほど、侵入者をすぐに追い払うことができることが知られています。シジュウカラなどの小鳥の場合の研究は知りませんが、当然1羽でするよりは複数個体によるものの方が効果

があるでしょう。

そこで、Grabowska-Zhangさんたちは、周囲に顔見知り（前年になわばりが隣接していた個体）がいるかどうかで、周囲の個体がモビングに協力してくれる頻度が変わるのかどうかを明らかにするための実験を行ないました。

その結果、顔見知りがある鳥では、実験の75%で周囲の鳥がモビングに協力してくれたのに対して、顔見知りのいない鳥では、13%しか協力してもらえないことがわかりました。さらに初めて繁殖する若鳥については、全く協力してもらえませんでした。

顔見知りかどうかではなく、巣間距離などその他の要素が協力するかどうかに関係している可能性もあります、しかし解析の結果、比較した要素については関係がなく、顔見知りがあるかどうかが重要そうだという結論になりました。

共同モビングがどの程度繁殖成績に影響するのか、顔見知り同士は互恵関係で協力しあうのか、それとも顔見知りのなわばりには入りやすいからなのか、わからないことはまだまだたくさんありますが、周囲の社会関係は繁殖成績、行動など様々なことに影響していそうです。今後の研究が楽しみです。

紹介した論文

Grabowska-Zhang, A.M. Sheldon, B.C. & Hinde, C.A. (2012) Long-term familiarity promotes joining in neighbour nest defence. *Biol. Lett.* 8: 544-546.



野鳥の 不思議解明 最前線 #84

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

アオバズク *Ninox scutulata* のつがい。夜行性の彼らもつがい相手の選択に匂いを使っていたりして 撮影●内田博

嗅ぎなれない匂いが好き？

～血縁のない個体の匂いを好むヒメウミツバメ～

先日、5～6年前に長崎に旅立って行った猫のトマさんが、うちに帰ってきました。もう以前ここに住んでいたこと忘れてしまったかな…とちょっと心配でしたが、到着後、家の中をひとしきり嗅ぎまわった後は、もう我が物顔。以前と変わらぬ様子で暮らしています。「お手」など芸はちょっと錆びついた感じですけど。

さて、ネコだけでなく、昆虫を含め多くの生物は、嗅覚で様々な情報を得たり、伝達したりしています。しかし、鳥はあまり嗅覚が発達していないとこれまで思われてきました。けれども近年の研究では鳥も意外と匂いがわかることが報告されています。この連載の54号でも書きましたが、捕食者の存在を匂いで感知していたり、獲物のいる場所を匂いで探索したりと、嗅覚を様々な場面で使っていることがわかってきました。

近親交配を避けるためには、相手が近親の個体なのかどうなのかを何らかの方法で認識する必要があります。多くの生物はそのキーとして、匂いを使っていますが、鳥では鳴き声や姿の目視により判断しているという報告はあるものの、匂いについては知られていませんでした。Animal Behaviour 誌の最新号に、ヒメウミツバメ *Hydrobates pelagicus* が匂いを使って近親個体を認識している可能性が報告されていたので、ご紹介します。

この研究を行なったのはスペインにあるヒメウミツバメの繁殖地で調査している Bonadonna さんた

ちのチームです。彼らはY字型の道をつくって、片方には近親の鳥（兄弟か親）の匂いのついた綿を、もう片方には関係のない鳥の匂いのついた綿を置き、ヒメウミツバメがどちらを選ぶかを実験しました。すると、雄も雌も自分と関係のない鳥の匂いが漂ってくる道を選択することが多いことがわかりました。

つまり、匂いにより近親個体を避ける能力をヒメウミツバメは持っていて、おそらくそれが近親交配をさけることに役立っているのではないかと、Bonadonna さんたちは考えられます。

夜になると繁殖地に戻ってきて、そこでつがい形成をするウミツバメなどの海鳥は、目視でつがい相手を選択することが難しいように思います。そこで使えるのは、音と匂いになります。同所的に繁殖するオーストンウミツバメ *Oceanodroma tristrami* とコシジロウミツバメ *O. leucorhoa* では声が多々違うそうです。もしかすると、鳴き声は他種とつがわないように、「似た声を出す鳥」を選ぶように使い、匂いは近親交配避けるために「違うものを選ぶ」など、信号を上手く使い分けていたりして…。今後の研究の発展を楽しみにしたいと思います。

紹介した論文

Bonadonna, F. & Sanz-Aguilar, A. (2012) Kin recognition and inbreeding avoidance in wild birds: the first evidence for individual kin-related odour recognition. *Animal Behaviour* 84: 509-513.



野鳥の 不思議解明 最前線

#85

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

さえずるホオアカ *Emberiza fucata* 草原のめだつところでさえずる彼らは森林の鳥とはさえずりの機能も違う？ 撮影●内田博

なわばり防衛はよく考えてから？

～侵入者のさえずりの高さや長さをもとに対応を決めるチフチャフ～

会話している時、口では「いい」と言っているけど、表情見ると本当かなあと思うときってありますよね。そういう時はさらに、探りを入れつつ、ほかの情報と合わせてどうすべきか判断することで、人間関係がうまくいきます。まあ読み違えて失敗することもありますけど。

鳥は表情はあまり豊かではありませんが、さえずりとともにディスプレイなど、相手に伝えるためのいくつかの情報伝達手段をもっています。ただ、葉などによって、姿が隠されてしまう森林では、さえずり以外の情報の伝達はなかなかできません。では、さえずりにいくつかの情報を乗せて相手に送ったりしているのでしょうか？

Behavior Ecology 誌にチフチャフ *Phylloscopus collybita* が、さえずりの2つの要素をつかって総合的な判断をしているのではないかという研究が掲載されていたので、紹介したいと思います。

この研究を行なったのはチェコの Linhart さんたちのチームです。さえずりにもいくつかの属性がありますが、彼らは、さえずりの音の高さ、そして、長さに注目しました。まずこの2つの要素と個体の体の大きさを比較してみました。すると、声が低いことが体が大きいことを意味し、さえずりの長さは関係ことがわかりました。

そこで、音の高低や長さの異なるさえずりを、なわばりでながして、なわばり所有者の反応をみてみると、さえずりの高低については、単なる高低では

なく、自分の声より高いか低いかをもとなわばり主が反応していることがわかりました。自分の声よりも高い「自分よりも小さく弱そうな」個体の方はより積極的に追い払いに行くけれども、自分の声より低い「強そうな」個体が近づいてきた場合はあまり近づかない、ということをしていそうなのです。

それに対して、さえずりの長さについては、自分より長いか短いかは関係なく、長い声に対して積極的に追い払いに行き、短い声はそうでもないという反応を示していました。Linhart さんたちは、既存研究も参考にしながら、さえずりの長さはなわばりへの侵入などの「モチベーションの高さ」を示しているのではないかと考えています。

チフチャフのなわばり個体はさえずりが自分より高いか低いかによる相手の戦闘力の評価と、さえずりの長さにより相手が侵入してきそうかどうかの評価をあわせて、今防衛すべきなのか、それとも放置しておくべきのかを決めて行動しているのかもしれませんが。また、侵入個体の方も、そういうメッセージを送って相手の反応を見極めつつ行動することで、労力すくなくなわばりを獲得できるのかもしれませんがね。

紹介した論文

Linhart, P., Slabbekoorn, H. & Fuchs, R. (2012) The communicative significance of song frequency and song length in territorial chiffchaffs. Behavioral Ecology 23: 1338-1347.



野鳥の 不思議解明 最前線 #86

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2012

飛行するオオワシ *Haliaeetus pelagicus*
オオワシはあまり風車にぶつかりませんが、オジロワシより飛行時の下向き度合いが少なかったりする？ 撮影●吉岡俊朗

意外と鳥の視界は狭い？

～上方と下方が見えていないハゲワシ類～

複眼の虫ほどではないものの、鳥という視野が広いイメージがあります。空を飛んで上から俯瞰できるのではおさらです。さらに猛禽類ともなる細かいところまで良く見えているイメージが加わります。それだけに、そのワシが風車にぶつかって事故死するのは不思議なことのように思えてしまいます。そこで、風車の回転が速くなると風車を認識できなくなる「モーションスミア現象」が起きるのだとか、獲物に集中してしまうとほかのものが見えなくなってしまうのだとか様々な説が出されてきました。ところが、猛禽類の視界はそもそも狭く、風車が見えていない可能性があるという研究がIBIS誌に掲載されたので紹介したいと思います。

この研究を行なったのはイギリスのMartinさんたちのチームです。シロエリハゲワシ *Gyps fulvus*、コシジロハゲワシ *G. africanus* を対象に、目や頭骨などの形態からどの部分が見えていて、どの部分が見えていないのかを測りました。そしてアマサギなどと比較しました。

すると、アマサギについては、ぼくらの持っている鳥のイメージ通り、視界が広く、ほとんどのところが見えていることがわかりました。ところがハゲワシについてみると、くちばしの先の方向を正面すると55°より上の範囲は見えないし、25°より下もまた見えていないなど、視界がかなり狭いことがわかりました。

では、実際ハゲワシが飛んでいる時にはどのよう

な方向を向いて飛んでいるのでしょうか？ ビデオ映像を使って分析すると、60°程度下を向いて飛んでいることがわかりました。地面にあるであろう死体を探しながら飛んでいるのでしょうか。すると、ハゲワシは55°よりも上方は見えないので、正面方向に風車があってもそれが見えないことになります。時々顔をあげて確認しない限りは風車が見えずに衝突…ということになってしまいそうです。

この視界の狭さはほかの猛禽類でも同様なのかMartinさんに問い合わせたところ、ノスリ類などいくつかの種についても計測したけれども、やはりハゲワシと同様に上方は見えていないということでした。

オジロワシも観察していると獲物を探して下を向いて飛んでいることが多いように思います。彼らも風車が見えていない可能性があるのでしょうか？ もしそうだとすると、海岸では下を見て飛んでいるけど、内陸では正面を向いて飛んでいるとか、獲物が海岸に落ちているときは下を見続けているけど、普段は下を見たり正面を見たりするなど環境や状況によって視線が変わるのでしょうか？ 今度、北海道に行った時に、ちゃんと観察せねばと思いました。

紹介した論文

Martin G.R., Portugal, S.J. & Murn, C.P. (2012) Visual fields, foraging and collision vulnerability in Gyps vultures. Ibis 154: 626-631



野鳥の 不思議解明 最前線 #87 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

巣材を運ぶシジュウカラ *Parus minor*。彼らも煙草のフィルターを巣材にすることがあるが、同様の効果があるのだろうか？
撮影●内田博

煙草は子の健康に良い？

～吸殻を巣材に使うと寄生虫が減るイエスズメとメキシコマシコ～

年末、同世代の友人達と飲む機会が何度かありました。男四十を超えると、色っぽい話題はめっきり減り、自分の不健康自慢そして加齢臭の話題が増えてきます。体臭は気になるけれど悪いことばかりではありません。以前ロシアに行ったとき、体臭のきつさに応じて、蚊の寄ってくる数が減ることに気づきました。一番臭いのきついロブコフさんのまわりに蚊は無し。あのころぼくは若かったから蚊が集まってきたけど、いまならもうチョイましかな？

さて鳥も虫除けに臭い(?)を使います。針葉樹やハーブの葉などを巣材にすることで寄生虫を避けていると言われていました。ところがこうした自然素材だけでなく、都会の鳥は煙草をそのために使っているのでは、という研究があったので紹介したいと思います。

この研究をしたのはメキシコの Suárez-Rodríguez さんたち。彼らはイエスズメ *Passer domesticus* やメキシコマシコ *Carpodacus mexicanus* が好んで煙草のフィルターを巣材にしていることに気づきました。なんと80%以上の巣で巣材として使われていたそうです。たくさんのフィルターが使われている巣と、ちょっとだけの巣があるので、それぞれの巣内の寄生虫の数と比較してみると、使われているフィルターが多くなると、寄生虫が少なくなることがわかりました。さらに煙草を吸ったあとのフィルターと吸っていないフィルターに対する寄生虫の反応を調べてみると、煙草を吸ったあとのフィルター

を寄生虫が避けることがわかりました。これは寄生虫はフィルターそのものではなく、ニコチンなどの煙草成分を忌避していることを示します。どうも、鳥たちは煙草の吸殻を巣材に使うことで、巣内の寄生虫を減らすことができているようなのです。

では、鳥たちはこの効果がわかってフィルターを利用しているのでしょうか？それとも獣毛が少ない都会でフィルターを代替物とした結果、偶然、この効果を得ることができたのでしょうか？獣毛とフィルター、喫煙前と後のフィルターを鳥に選ばせる実験をしたら、そのあたりのことが見えてくるかもしれません。なお、アオガラ *Parus caeruleus* は寄生虫の忌避成分の強い巣材と弱い巣材を匂いで判別していることが知られています (Petit et al. 2002)。

ところで、煙草は発癌性があることも知られています。フィルターならヒナに影響はないのでしょうか？それとも短命な鳥にはそうしたリスクは低いのでしょうか？寄生虫が減るといっても、そこもちょっと心配になりますね。

紹介した論文

- Suárez-Rodríguez, M., López-Rull, I. & Garcia, C.M. (2013) Incorporation of cigarette butts into nests reduces nest ectoparasite load in urban birds: new ingredients for an old recipe? *Biology Letters* 9 doi: 10.1098/rsbl.2012.0931
- Petit, C., Hossaert-McKey, M., Perret, P., Blondel, J. & Lambrechts, M.M. (2002) Blue tits use selected plants and olfaction to maintain an aromatic environment for nestlings. *Ecology Letters* 5: 585–589.

野鳥の 不思議解明 最前線

#88

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

熱感知カメラに映った2羽のハシブトガラスと思われる鳥。真っ暗で肉眼では見えないものの、深夜でも飛びまわっていることがわかった。2007年4月 北海道札幌

「プレデター」になって鳥を見る

～鳥類調査でも利用可能になってきた熱感知カメラ～

先日、洋上風力発電のシンポジウムに参加してきました。バードリサーチでレーダを使った調査をしてきたので、レーダ調査の利点と欠点について話をしてきました。講演後の役所や事業者の方との雑談でも目視調査が難しい洋上での鳥類調査において、レーダ調査への期待を感じました。

ただ、レーダでは波が高いと波の反射に隠されて鳥を調査することができないことと、レーダの近くにいる鳥を把握できないことが大きな課題で、それを補うほかの調査が必要になります。後者については、日中ならばビデオカメラ、夜間ならば熱感知カメラが使えます。すでにデンマークでは実用化され、洋上風力でバードストライクが生じているかどうかのモニタリングに使われていますし、現在行われている国内での洋上風発の実証試験でも導入されるそうです。ぼくたちも北大の藤吉さんたちと北大屋上を通過する鳥のレーダ調査をした時に、熱感知カメラでも上空を見てみましたが、鳥がきれいに映り、その有効性が実感できました。

熱感知カメラはこれまで大型で高価だったため、鳥の調査への適用は限定的でした。しかし、ハンディービデオと同じような小型のものも市販されるようになり、価格も安くなってきて野外調査にも使われ始めているという総説がIBISに載っていたので紹介したいと思います。

熱感知カメラが大きく高価だった時代は、鳥学への適用は室内観察に留まっていた。それでも飼

育ケージ内の鳥の行動を妨げることなしに体温を見られるという利点から行動と体温の関係や、病気や怪我のモニタリングなどに利用されてきました。それが小型化に伴い、近年は野外調査にも多く使われるようになってきているそうです。洋上風発で紹介したような夜間の鳥の飛行状況のモニタリングはもちろんのこと、明るい時と暗い時での捕食者に対する警戒行動の違いや、採食行動や採食効率の違いなど、これまでの目視の調査では不可能だったことが明らかになっているとのことでした。

映画「プレデター」で、プレデターが隠れている兵士を兵士の体温をもとに簡単に発見して、狩っていくのを見て、こんなことできたら鳥の巣も簡単に見つかるのにな、と思いましたが、それも実現可能になっているようです。さすがに樹洞営巣性の鳥は無理ですが、藪の中の巣を見つけることは可能で、また、大型の鳥ならば、航空機を使って上空から探索することも可能になっているそうです。

熱感知カメラは望遠レンズの使えないものならば、数十万で買うことができます。さすがに望遠レンズ付きは100万円オーバーで、簡単に手にすることはできませんが、アイディア次第で、今まで調べられなかったことが明らかにできそうですね。

紹介した論文

McCafferty, D.J. (2013) Applications of thermal imaging in avian science. *Ibis* 155: 4-15.



野鳥の 不思議解明 最前線 #89

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

見つめ合うオナガの夫婦。カケスがつがい相手のきもちがわかるのだから、きっとオナガもわかっているのでしょうか。
撮影●内田博

鳥の雄は女心がわかる？

～雌が欲しい食べ物をプレゼントするカケスの雄～

「では、食事にでも行きましょうか」ってことになった時に、これまであまり付き合いのなかった人が相手だと、どこに連れていったらよいか迷うことがありますよね。そんなとき、相手の好きなものがわかっていると楽です。ぼくの場合は、日々、ブログでカツ丼写真を掲載しているおかげで、最近では初対面の人でもぼくのカツ丼好きを知っていることが多くなりました。そしてどこか食事に行こうとなった場合に、「カツ丼行きますか？」と言われることが多くなりました。

鳥の場合は、共同で採食に行くような鳥はほとんどいませんが、求愛給餌の際には相手の好みのものをあげることができたら、雌からの評価があがりそうです。なんと、カケスがちゃんと相手が食べたいものを判断して、それを求愛給餌しているという研究が最新のPNAS誌に出ていたのでご紹介したいと思います。

この研究をしたのはケンブリッジ大学のOstojicさんたちのチームです。彼らは、雄が雌が何を食べているか理解して、求愛給餌の食物を選ぶことができるかどうか明らかにするために、飼育下のカケスを使った実験を行ないました。カケスのつがいをまず、雄雌別のケージに入れ、彼らが好むミールワームかあるいはガの幼虫を与えます。そして雄が雌の様子を見えるようにした場合と、見えないようにした場合とで、その後の雄の給餌行動に違いがあるかどうかを調べました。

すると、雄が雌の様子を見えるようにした場合には、それまで雌がミールワームを食べていたなら、雄はガの幼虫を雌に与えました。逆に、雌がガの幼虫を食べていたならミールワームを給餌しました。雄は雌がミールワームばかり食べていると、もうミールワームに飽きてきただろうと判断して、ガの幼虫をプレゼントしたのではないかと考えられます。それは、雌の様子が見えないようにした実験からも支持されました。雌がそれまで何を食べていたかわからない場合は、雄はミールワームとガの幼虫を無作為に雌に与えたのです。

この実験は雄は雌が欲しいものをちゃんとわかったうえで行動していることを示唆しています。ただ、それまでの行動を見ていないと無作為給餌になってしまうので、カケスには「雰囲気」で雌の欲しいものがわかるまでの能力はないようです。そのあたりは表情筋のない鳥の限界でしょうか。

ちなみに、バードリサーチには「あんこ」の苦手なスタッフが複数います。バードリサーチにお土産を持ってきていただく方はご注意ください。表情筋で「雰囲気」が伝わってしまうと困りますので…。

紹介した論文

Ostojic, L., Shaw, R.C., Cheke, L.G., & Clayton, N.S. (2013) Evidence suggesting that desire-state attribution may govern food sharing in Eurasian jays. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 25. doi:10.1073/pnas.1209926110



野鳥の 不思議解明 最前線

#90

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

群れで休息するスズメ。彼らの群れにも体温維持の機能はあるのだろうか？
撮影●内田博

みんなであれば暖かい？

～単独で寝るとやせてしまう冬のイエスズメ～

今年は桜が咲くのが早いですね。季節前線ウォッチに届くツバメの飛来情報もこれまでの調査で最も早かった2009年と同じかそれを超える早さで届いています。とはいえまだまだ寒い日があります。多くのことに鈍感なぼくには、あまり気になりませんが、脂肪層が薄く、温度に敏感な神山さんには、まだストーブが必要なようです。

神山さんと同じように脂肪が薄い鳥にイエスズメがいます。猛禽などの捕食者に襲われやすいイエスズメは、襲われたときにすばやく逃げられるように、冬でも脂肪をあまり蓄えないのではないかと考えられています (MacLeod et al 2006)。とすると、イエスズメも寒さに過敏なのでしょうか？ また、もしそうだとすると、けっこう寒い地域まで分布しているイエスズメは、それをどうやって克服しているのでしょうか？

冬の鳥の特徴的な行動に群れをつくるということがあります。群れをつくる理由としては、捕食者を早く発見できるようにするためとか、捕食者に襲われたときに自分が殺られる確率を減らすためとか、捕食者対策の側面が良くいわれてきました。Burnsさんたちの研究チームは、群れによる保温効果も重要なのではないかと、イエスズメを対象にそこに注目した飼育実験を行ないました。

イエスズメを飼育して、気温による行動変化を見ると、気温が低くなると群れをつくって眠るようになり、その群れは寒くなればなるほど密集すること

がわかりました。これをみると、群れでねぐらをとる行動には気温対策の機能がありそうです。

そこで、群れている時と単独の時とで体温や体重に変化がみられるかを確かめたところ、体温は予測に反して群れている時でも単独の時でも変わらないことがわかりました。それに対して体重は単独にいる場合には群れでいる場合よりも減少することがわかりました。群れでいると、お互いの体温を使うことで、自身のエネルギーをあまり使わずに体温維持ができるのに対して、単独でいると体温維持にエネルギーが必要で、消費してしまうのでしょうか？

こうした体温維持の機能は、体温維持の難しい小型の種ほど、そして寒い地方の鳥ほど重要なものかもしれません。日本のスズメも群れでねぐらをとります。ねぐらはチュンチュンチュン騒がしく、捕食者を招きよせてしまいそうで、捕食者対策としては逆効果のようにも思えてしまいますが、体温維持の効果が重要としたら、駅前で寝るところと合わせ、何となく納得いく気もしますね。

紹介した論文

- Burns, D.J., Ben-Hamo, M., Bauchinger, U. & Pinshow, B. (2013) Huddling house sparrows remain euthermic at night, and conserve body mass. *Journal of Avian Biology* 44: 198–202. doi: 10.1111/j.1600-048X.2012.00018.x
- MacLeod, R., Barnett, P., Clark, J.A. & Cresswell, W. (2006) Mass-dependent predation risk as mechanism for House Sparrow declines? *Biology Letters* 2: 43–46.



野鳥の 不思議解明 最前線

#91

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

眠るセグロセキレイ。彼らも早く寝た個体がモテるのだろうか？ 撮影●内田博

寝る子はモテる？

～たっぷり寝る雄の方がモテるアオガラ～

クログミやキビタキのさえずりが賑やかです。日中も鳥のさえずりが賑やかなこの時期ですが、鳥がもっとも活発にさえずるのは日の出少し前です。調査のためには、ぼくもその前には起きねばなりませんので、どうしてもこの時期は寝不足になってしまいます。眠くなったらできるだけ仮眠をとるようにしていますが、それでも急に眠くなって、運転中「危ないかも」と思うときがあります。

同じく早起きの鳥はどうなのでしょう？ 睡眠不足で判断が鈍ってしまえば捕食される危険が増えそうな気がします。それなら早く寝て十分に睡眠がとれている鳥の生存率が高かったりするかもしれません。しかし、鳥が「いつ寝たか」なんてことを知ることは、簡単ではなく、これまで野外の鳥の睡眠の影響を調べた研究はありませんでした。そこでドイツの Steinmeyer さんたちは、アオガラ *Cyanistes caeruleus* が巣箱で寝る習性を利用して、巣箱内にビデオカメラを仕掛け、そこにねぐらをとるアオガラの睡眠状況を調べました。そして、それが生存率や繁殖に影響しているかを解析しました。

解析の結果、残念ながら(?) 睡眠の長短は生存率には影響していませんでした。この結果は、通常、鳥は生存率に影響するほど睡眠を削ったりはしていないことを示しているのかもしれませんが、もしねぐらのところで騒音がひどかったりと、外的な要因で安眠妨害を受けたのなら、また違う結果が出たかもしれません。

生存率には差はありませんでしたが、つがい関係については面白い結果がいくつか出てきました。その1つはつがいの雄雌の睡眠傾向が似ていることです。早起きの雄のつがい相手は早起きの雌で、寝坊助の雄のあいては寝坊助という傾向がありました。つがい形成時にそうした相手を選ぶのか、それとも夫婦の生活習慣が似てくるのか、どちらなのでしょううか？

もう1つは、早寝で睡眠時間の長い雄が、つがい以外の雌に子を産ませている率が高いことです。どういう仕組みでこうした雄が「つがい外子」を残せるのかは、わかりません。この連載の30号で早く鳴きだす鳥ほど早くつがい相手を得られることを紹介しましたが (Murphy et al. 2008), 起床時間は「つがい外子」を残せるかに関係ありませんでした。睡眠時間は生存率には影響しないとはいえ、それでも健康状態には影響していて、睡眠時間の長い健康状態のよい雄はモテるのでしょうか？ 今後の研究の進展に期待したいと思います。

紹介した論文

- Murphy, M.T., Sexton, K., Dolan, A.C. & Redmond, L.J. (2008) Dawn song of the eastern kingbird: an honest signal of male quality? *Animal Behaviour* 75: 1075-1084.
- Steinmeyer, C., Mueller, J.C. & Kempenaers, B. (2013) Individual variation in sleep behaviour in blue tits *Cyanistes caeruleus*: assortative mating and associations with fitness-related traits. *J. Avian Biol* 44: 159-168.



野鳥の 不思議解明 最前線 #92

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

日本に渡ってきたオオルリ。彼らはどのように中継しながら渡ってきたのだろうか？
撮影●内田博

雄は雌よりすぐに太れる？

～中継地ですばやく栄養補給をするアメリカムシクイの雄～

近所の雑木林でツミを観察していると、ここでは繁殖していない多くの夏鳥たちを見ることができます。4月上中旬のセンダイムシクイにはじまり、キビタキやオオルリの声が聞かれます。今も時折メボソムシクイやオオムシクイの声を聞くことができます。小さな緑地といえども、鳥たちの重要な中継地になっているようです。ここで鳥たちは食物を補給して、そしてさらに北へ向けて旅立っていくのでしょう。

こうした渡りの中継について、これまでの研究で、繁殖する必要のある春は秋よりも中継期間を短くして早く渡ることで、そして繁殖地に早く着くことで良いなわばりをかまえることのできる雄は雌よりも早く渡るだろうことが多くの種で調べられてきました。しかし中継地での栄養補給の状況については、それを示すことは難しく、これまで、明瞭な結果は示されてきませんでした。

そこで、Seewagenさんたちのチームは plasma metabolite analysis という方法を使うことで、それを示しました。彼らは、この手法をつかって、3つの仮説を検証しました。1) 春の渡りで雄は雌よりも中継地ですばやく栄養補給をする、2) 秋より春はすばやく補給する、3) 秋の渡りで成鳥は幼鳥よりはやく栄養補給するの3つです。

春の雌雄の比較はカオグロアメリカムシクイ *Geothlypis trichas* とキツタアメリカムシクイ *Setophaga coronata* について調べると、雄の方が雌

よりもすばやく栄養補給をしていることがわかりました。春と秋の比較（5種対象）でも春の方がすばやく栄養補給をしており、繁殖のために早く渡っている可能性がうかがえました。しかし、秋の渡りの成鳥と幼鳥には栄養補給の速度に差は見られませんでした（4種）。

雌雄の栄養補給速度の違いは何を意味しているのでしょうか？ Seewagenさんたちは雄が繁殖地に早くつくためにすばやく栄養補給をしているのだと考えています。タカなどに捕食される危険を冒しても急ぎ採食しているのでしょうか？ それとも雄の方が雌よりも採食能力が高いたけなんでしょうか？ こうしたことを明らかにするためには、実際の採食行動を観察するのがよいのですが、小鳥の採食行動の観察は容易ではありません。せめて秋のこれらアメリカムシクイ類の栄養補給速度の雌雄比較があれば、より推測ができたのに、と思いました。また、秋の渡りでの栄養補給速度に成幼で差がなかったのも興味深いところでした。若鳥の採食能力が低いためにゆっくり渡るわけではないのですね。飛翔能力の差なのでしょうか、何なののでしょうか？ 今後の研究の進展に期待したいと思います。

紹介した論文

Seewagen, C.L., Guglielmo, C.G., & Morbey, Y.E. (2013). Stopover refueling rate underlies protandry and seasonal variation in migration timing of songbirds. *Behavioral Ecology* 24: 634-642.



野鳥の 不思議解明 最前線

#93

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

藪から出てきたウグイス。彼らはその場所にいる捕食者の特性に応じて巣の高さを変えたりしているのだろうか？ 撮影●吉邨隆資

イタチがいると巣が高くなる？

～イタチ導入で巣が高くなった三宅島のウグイス～

うちで飼っている猫のトマさん。行儀のよいネコで、これまでは「あがっちゃダメ」と躰けている机の上には上がりませんでした。しかし、最近平気で登るようになってしまうようになりました。我慢も効かなくなってきているし、年も年なので、ちょっとボケてきたのかも。食べ物とかトマに弄られたら困るものは机の上においておけば大丈夫だったのですが、この頃はもっと高い場所に置かなければならなくなっていました。

同様にほ乳類の影響を受けて高い場所へと行かなければならなくなってきた鳥がいます。三宅島のウグイスです。三宅島では1980年代にネズミ対策のためにイタチが放獣されて以来、イタチが増え、その捕食被害が深刻です。以前は無数にいたオカダトカゲは、現在は激減し（長谷川1986）、地上で行動することが多くイタチに捕食されやすいアカコッコも急激に数を減らしてしまいました（高木・樋口1992）。ウグイスはそれほど顕著な影響は受けていないと考えられていましたが、巣を高い場所に変えていることが、国立科学博物館の濱尾さんたちの調査でわかりました。イタチが持ち込まれる前（1970年代前半）とイタチが定着した後（2000年代後半）のウグイスの巣の高さを比較すると、移入前の平均0.61mから平均1.79mへと高くなっていました。

でもこの高さ、イタチのいる本州のウグイスの巣よりも高い気がします。濱尾さんに聞いてみると、妙高高原では平均0.54m（濱尾1992）、埼玉はも

う少し高いものの、せいぜい1m少々とのことで、本州のウグイスよりも巣高が高くなっているようです。なぜ三宅島では高くなったのでしょうか。三宅島ではハシトガラスによる捕食例はあるもののイタチの捕食圧が高いというのが原因かもしれません。本土ですと、低い場所の巣を多く捕食するイタチなどの地上の捕食者ほか、笹藪を伝って泳ぐように移動するため高くても低くても捕食するアオダイショウ、さらには空からくるため高いところの方が捕食されやすいハシトガラスやカケスなどの捕食者も多くいます。そのため、巣の高さを高くすることで不利になる点もあり、三宅島のようには有利にならないのかもしれませんが。

このあたりは、ほ乳類の多い地域、カラスの多い地域、ヘビの多い地域など、いろいろな地域で巣の高さを比較することができたらよりクリアになるでしょう。巣探しはなかなか大変だし、また繁殖への影響にも気を配らないとならないので、まだバードリサーチでは巣箱での調査やツバメの調査を除き、巣の調査には手を出していませんが、各種鳥類の巣の高さや繁殖成績の全国比較みたいなものもやってみたいですね。

紹介した論文

Hamao, S. & Higuchi, H. (2013). Effect of Introduced Japanese Weasels (*Mustela itatsi*) on the Nest Height of Japanese Bush Warblers (*Horornis diphone*) on Miyake-jima Island, Japan. *Wilson J. Ornithol.* 125: 426–429.



野鳥の 不思議解明 最前線 #94 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

今年のカツ丼コレクション。カツ丼と言っても多種多様。ぼくも実は多様な食物をとっていると言えるのかもしれない

ヒナの要望で採食場所をかえる？

～ヒナの空腹時に樹冠で採食するようになるマダラヒタキ～

先日、秩父から巣箱を回収してきて、繁殖期の調査が終了しました。ぼくは調査や出張に行くと、必ずカツ丼を食べます。この繁殖期も一ノ関でカツ、佐渡でカツ、秩父でカツ、諏訪でカツ、駒ヶ根でカツ……。今年のカツ丼写真コレクションを見たら、ここまで21回食べているようでした。「そんなにカツ丼ばかりじゃ体に悪いよ」とは言われませんが、調査中、ぼくは原則食事行動を変えません。しかし、だれかと一緒だったりすると、悲しいかなその要望に応じて食事をかえなければならぬことがあります。鳥の雄も同様に、他個体の要望に応じて採食行動を変えなければならなくなっていることを示した研究をみつけたの紹介いたします。

その研究を行なったのはエストニアのMändさんたちのチームです。彼らはマダラヒタキがヒナの要求に応じて採食行動を変えているかどうかを実験的に確かめました。ちょっとかわいそうなのですが、網を使ってヒナが給餌された餌を食べられないようにしました。すると、餌を食べれないヒナは空腹のため、ずっと餌乞いを続けます。こうした実験的につくった「エサ不足の状況」と通常の状況とのあいだでの給餌食物を比べることで採食行動に変化があったかどうかを推測したのです。

通常、マダラヒタキの雌は樹冠でイモムシを採食します。雄は雌とは少し違って、空中で蛾やチョウの成虫を捕獲することが多く、イモムシとともにそれらをヒナに給餌します。ところが、ヒナの餌乞

いが増えた場合、雌には給餌行動に変化はないのですが、雄は成虫を捕獲することが減り、イモムシの割合が高まりました。操作しているのはヒナの餌乞の激しさだけなので、採食場所にいる成虫とイモムシの量は変化していないにもかかわらず、空中で成虫をとるのを止め、樹冠でイモムシをとるようになったのです。なぜそういう変化がおきたのでしょうか？

ヒナにとってイモムシの方が成虫より良い食物だと言われています。それにもかかわらず雄が成虫を持ってくるのは雄がなわばり防衛などのためにさえずる必要があるからだと考えられています。つまり、さえずりながらでも空中を飛んでいる蛾やチョウの成虫ならば、見つけて捕獲することができるので、成虫率が高いのです。しかし、ヒナの餌要求量が多くなると、させずりにかける労力を減らして、ヒナにとって良い餌を運ぶようになったのではないかと考えられます。著者らはさらにこれを拡大解釈して、厳しい環境では採食行動の雌雄差が出にくいのではと考えています（形態についてはこれまで言われてきたことだそうです）。これについては「どうかなあ…」と思ってしまうのですが、面白い研究ですね。

紹介した論文

Mänd, R., Rasmann, E. & Mägi, M. (2013) When a male changes his ways: sex differences in feeding behavior in the pied flycatcher. *Behavioral Ecology* 24: 853-858. doi: 10.1093/beheco/art025



野鳥の 不思議解明 最前線

#95

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

餌乞するモズのヒナたち。その頻度とアンドロゲンレベルに関係があるのでしょうか？ 撮影●内田博

男性ホルモンでパワーアップはしたけれど…

～マダラヒタキのヒナの成長へのアンドロゲンの効果～

この夏もドーピング問題が、世間を騒がせました。100 m走のゲイヤパウエルが。大リーグでは、A ロッドが出場停止処分をくらいつつも異議申し立て中です。自転車レースのツールドフランスでもフルームのあまりの強さに、何か使ってるのではないかと、穿った見方をする人も多くいました。

鳥界では、ドーピングによく使われる男性ホルモンが弱者救済?のために使われます。連載のNo14でも紹介しましたが、非同時ふ化で体格的に巢内での競争力が弱くなってしまう末の子のために、親は最初の卵より、後の卵に多くのテストステロンを与えることが知られています (Müller et al. 2004)。

男性ホルモンが増えると、よりアクティブになって、競争に強くなることが知られていますが、雄と雌とで反応に違いがあるのでしょうか？ オランダの Ruuskanen さんと Laaksonen はマダラヒタキを対象に、男性ホルモンのアンドロゲンを卵に与える巣と、与えない巣をつくる実験をして、その効果を調べました。

その結果、アンドロゲンの効果には雌雄差があることがわかりました。雄ではアンドロゲンを与えたものは与えないものと比べて餌乞声を上げる頻度が高まり、また糞に出てくる有機物の量が減る、つまり消化能力が高まったことが示されました。それに対して雌では餌乞頻度にも、有機物の量にもアンドロゲンの影響がないことがわかりました。男性ホルモンだけに、雄の方がその増加に対してしっかり反

応することができるのでしょうか？

さて、雄のヒナが男性ホルモンによって餌乞が活発になり、消化能力もあがると聞くと、グイグイ成長しそうに思います。ところが実際は違っていました。男性ホルモンを与えられたヒナの成長は与えられないものよりも悪かったのです。なぜでしょう？

原因の1つは巣単位でホルモン投与の実験をしたことにあるかもしれません。たとえば巢内の1羽のヒナの男性ホルモンが多かった場合は、他のヒナより餌乞が活発になることで、親からたくさんの餌をもらい、より成長できるでしょう。しかし、今回の実験のように巢のヒナみんなの男性ホルモンが多く、すべてのヒナの餌乞が活発になった場合、親がそれに反応して給餌回数を増やせたら良いですが、その余力がなければ各ヒナの取り分はかわりません。そうすると、餌乞する分だけエネルギーを消費して、成長が悪くなってしまったのかもしれない。また、餌乞が活発だと、その声により捕食者を引き付けるデメリットもあります。当たり前ですが、万能のドーピングはないようです。

紹介した論文

- Müller, W., Eising, C.M., Dijkstra, C. & Groothuis, T.G.G. (2004) Within-clutch patterns of yolk testosterone vary with the onset of incubation in black-headed gulls. *Behavioral Ecology* 15: 893-897.
- Ruuskanen, S. & Laaksonen, T. (2013) Sex-specific effects of yolk androgens on begging behavior and digestion in pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*. *J. Avian Biology* 44: 331-338.



野鳥の 不思議解明 最前線 #96

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

蛾を捕らえたアオバズク。蛾はアオバズクの接近を耳でわかっていただけ逃げ切れなかった？ 撮影●内田博

虫は聞いている…

～鳥の羽音を聞き取って捕食を回避するチョウやガ～

モズの高鳴きが聞かれる季節になりました。今年
は例年よりも早くから「季節前線ウォッチ」に情報
が届いていましたが、ぼくが聞いたのはつい先日。
高鳴き開始時期の場所による差が大きかったのかも
しれません。さて、この高鳴き、モズがなわばり
宣言のためにしています。繁殖期には、他の鳥もさ
えずることになわばり宣言や求愛をしています。森
の中に住む種が多い鳥は、お互いが見えなくても使
用することのできる「音」をコミュニケーションの
中心手段としています。他にも音を使ったコミュニ
ケーションをしている生物がいます。人もそうです
し、一部の虫たちもそうです。もうセミの声はほと
んど聞かれなくなりましたが、代わって夜になると
コオロギやカネタタキ、アオマツムシなどの虫たち
の音が賑やかです。こうした音を使ったコミュニ
ケーションをする動物は当然耳が良いわけですが、
虫の中には音を使わないにもかかわらず耳の良いも
のがいます。たとえば鳴くことのないチョウや蛾も
耳が良いそうです。では、なぜチョウや蛾は聴力も
持っているのでしょうか？

Fournier さんたちは「これらの虫の聴覚は、鳥に
よる捕食を回避するのに役立っているのではない
か」と考え、それを検証してみました。まず鳥が飛
んで接近するとき羽音がするのを確かめました。
ツキタイランチョウ *Sayornis phoebe* とアメリ
カコガラ *Poecile atricapillus* について調べてみると、
それぞれ 18Hz と 20Hz の羽音がすることがわかり

ました。

鳥の羽音の音圧と虫の聴力から、虫が鳥を認知で
きる距離を推定することができます。虫は少なくと
も 2.5 m 以上の距離から鳥の羽音を認識できること
が推定され、実際にチョウや蛾は、鳥の羽音に対し
て鋭い反応を示すことが、鳥の羽音を再生する実験
からわかりました。つまり、チョウや蛾は鳥の羽音
をもとに鳥の接近を感知して、捕食を避けているよ
うなのです。

では、鳥は虫のそのような対策に対して、さらなる
対策を練っているのでしょうか？ 昆虫食の鳥では
ありませんが、フクロウの羽根は縁が櫛状になって
いて、表面に細かい毛が生えていて、音がしないこ
とが有名です。フクロウ以外にはそんな羽根をもつ
鳥は知りませんが、昆虫食の鳥も何らかの消音対策
をしているのでしょうか？ 野外で羽音で接近に気
付く鳥と言えば、キツツキ類とハト類。いずれも飛
びながら昆虫を獲るような鳥ではありません。また
フライキャッチの頻度の高い鳥と低い鳥、主要な食
物が聴覚もっている虫の鳥とそうでない鳥のあい
だでは羽音の大きさが違ったりするのでしょうか？
ちょっと気にしながら観察してみたいと思います。

紹介した論文

Fournier, J.P., Dawson, J.W., Mikhail, A. & Yack, J.E. (2013) If a
bird flies in the forest, does an insect hear it? *Biology Letters* 9(5)
doi:10.1098/rsbl.2013.0319



野鳥の 不思議解明 最前線

#97

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

オグロシギの群れ。内側の鳥と外側の鳥。それぞれ何を思う？ 撮影●渡辺美郎

どこでリスクをとるべきか？

～群れの中央でリスクの高い採食法をするヒレアシトウネン～

みなさん、来年から始まるNISA（少額投資非課税制度）をどう使うか決めましたか？NISAは利益が出た時にもそれに課税されないのが魅力ですが、他口座の利益や損失との相殺ができないデメリットもあります。そのため、これまで以上に損を出さないリスク管理が必要なので、何に投資すべきか迷ってしまいます。今は既に株価が上がっているので、しばらくは様子見で、アメリカの金融緩和の縮小が決まって株が下がってからリスクとるかな…。

このようにぼくらも状況を見つつ、いつ、どこでリスクをとりにいくか決めるわけですが、それは鳥たちも同様です。鳥たちにとっての最大のリスクは捕食されること。しかし、ある程度このリスクを冒さなければ、うまく採食することはできません。本当に腹が減っている時、たとえば渡りで脂肪蓄積が尽きたシギは、捕食者のハヤブサはいるけれど、食べ物の豊富な沿岸の干潟で採食します。しかし、十分な脂肪の蓄積のあるシギは食べ物も少ないけれども危険の少ない沖で採食するそうです。

こうした場所の違いだけでなく、群れのなかの自分のいる位置といった部分でも鳥はリスクに応じて行動を変えます。たとえば、捕食者に襲われやすい群れの外側はより危険が高く、内側はより安全です。しかし採食について考えると内側は他個体の干渉で落ち着かないし、また、皆が食べることで食物量も少なくなりがちです。そのため、空腹時には外側、満腹時には内側と個体を使い分けることを理論研究は

示しています。しかし実際には内側も採食にとって悪いことばかりではないようです。ヒレアシトウネン *Calidris pusilla* はくちばしを差し込みながら食物を探す probing と干潟の表面をすくい取りながら食物を探す skimming の2つの採食方法をとります。Probingは頭を下げたり上げたりするので、採食しながら十分に周囲を警戒できますが、skimmingは頭を下げたままくちばしを使うので、周囲の警戒がおろそかになります。この2つの採食方法の使用頻度を群れの内側と外側に分けて記録してみると、リスクの高い skimming を群れの中央にいる時に多く使うことがわかりました。群れの中央にいれば、周囲から捕食者が近づいたらまわりの鳥が気づいてくれるので、安心して skimming をできるのでしょうか。

でも、どういう個体が群れの中央にいるのでしょうか？ある程度お腹いっぱい個体が、安全だけど食物の少ない中央で、少しでも効率的に採食できるように skimming を使うのでしょうか？それとも強いシギが中央に留まって安全も食物も両取りしているのでしょうか？個体の動きや probing と skimming で採れている食物量を比較することができれば、そのあたりのこと見えてきそうですね。

紹介した論文

Beauchamp, G. (2013) Social foragers adopt a riskier foraging mode in the centre of their groups. *Biology Letters* 9(6) doi: 10.1098/rsbl.2013.0528



野鳥の 不思議解明 最前線 #98 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

地上で食物を探すクロジ。彼は勝負師タイプ？ それとも堅実派？ 撮影●内田博

私がギャンブル好きになった訳

～ビギナーズラックがその後の採食傾向を決めるイエスズメ～

「植田くんはギャンブル好きだから」先日ある研究会のあとの飲み会で言われました。「堅実に投資をしていて、ギャンブルはしていないつもりなんだけど…」。自分ではそう思っているのですが、同じこと何人もの人から言われるんですよ。競馬好きの人でも、馬の動きやこれまでの成績を見て、これぞという馬に「堅実に」賭けているのでしょ、パチンコ好きの人でも釘をみながら、これぞという台で打つのでしょから、(特にFXなどは)ギャンブルと言われても仕方ないのかもしれない。思えば、それほど大きく儲ける必要はないのに、リスクの高いものの方に投資してしまうところが、ぼくにはあるので、確かにそういう性向はあるのかも。

では、どうして、ぼくはこうなってしまったのでしょうか？ ひとつは環境かもしれません。ぼくには養うべき家族はいないので、守りに入る必要はありません。でも同じような立場のK山さんは、ぼくより堅実です。環境だけではなさそうです。

イエスズメにもハイリスク・ハイリターンを好む勝負師タイプと、ローリスク・ローリターンを好む堅実派がいるそうです。イスラエルのIlanさんたちは野生のイエスズメを捕獲し、実験的にそのことを調べました。飼育ケージ内にハイリスク・ハイリターンの餌場(緑色の砂の餌場の1割に80個の種子が入っている)とローリスク・ローリターンの餌場(黄色い砂の餌場すべてに1個の種子が入っている)をつくって、そのどちらをイエスズメが選ぶかの調べ

たのです。すると大半のイエスズメはローリスクの黄色い餌場を好み、ハイリスクの緑の餌場を選んだ個体はわずかでした。

餌場あたりの平均種子数はハイリスクの緑が8、ローリスクの黄色は1と、平均的にはハイリスクの方が得なのに、なぜイエスズメはローリスクを選ぶのでしょうか？ ハイリスクを選んだ個体は、実験にはいる前の学習期間のあいだに、ハイリスクの緑の餌場で餌を発見した経験の多い鳥で、他の個体の採食行動からの学習の効果は見いだせませんでした。つまり最初の成功体験がその後の採食の性向を決めているようなのです。イエスズメは「ハイリスクの方が得」という本当の食物の状況などわからないので、成功体験の少ない鳥は大当たりを引いた鳥を見ても、リスクの高い場所での採食を躊躇するのかもしれない。

そういえばぼくは投資初心者の時がバブル期で、良い思いをしました。リーマンショック頃にはじめてたK山さんとは違います。リスク選好以外のことで、鳥、人間問わず、最初の経験がその後の性向を決めてしまうことは多いのかもしれない。

紹介した論文

Ilan, T., Katsnelson, E., Motro, U., Feldman, M.W., & Lotem, A. (2013) The role of beginner's luck in learning to prefer risky patches by socially foraging house sparrows. *Behavioral Ecology*, 24: 1398-1406. doi:10.1093/beheco/art079



野鳥の 不思議解明 最前線 #99 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

巣にやってきたアオゲラ。キツツキのヒナはかなり賑やかだが、捕食者が近づいたとき、親は鳴き止ませるための警戒声を出したりするのだろうか？ 撮影●内田博

鳴くべきか？ 鳴かざるべきか？

～状況に応じて警戒声をあげるマミジロヤブムシクイ～

新年あけましておめでとうございます。バードリサーチも10年目を迎えました。皆様のご協力のおかげで、これまで、季節前線ウォッチや各種のモニタリング調査などで成果をあげることができました。今後もさらに活動を活発に進めていきたいと思っておりますので、引き続きのご支援をよろしく願いいたします。そんなお礼も兼ねて、先日、10周年記念集会を立教大学で開催しました。定員を超える多くの方に参加いただきました。講演会終了後、参加していた学生さんから相談を受けました。「オオタカの研究をしたいんだけど、巣が見つからないんです。どうしたらよいでしょう…。以前はオオタカの巣は、ありそうな場所の、あたりさえつけば、あとは踏査すれば、オオタカが警戒声をあげるので、簡単に巣を見つけることができました。しかし、最近は警戒声を出さないオオタカが多くなって、巣を見つけるのも大変なんですよ。

このように、警戒声はつがい相手やヒナに危険を知らせる機能はあるものの、逆に巣を見つけれられる危険もあります。オーストラリアに生息しているマミジロヤブムシクイ *Sericornis frontalis* はそのところをわきまえて、鳴くべきときには警戒声をあげ、鳴かざるべき時には鳴かないようです。HaffさんとMagrathさんは、このことを確かめるために、野外実験を行ないました。巣のそばにスピーカーを設置して、ヒナの餌乞声をながしたり、ながさなかったりして、巣が捕食者に見つかりそうな状況と、見つ

かりにくい状況をつくりました。あわせて、ヒナや卵を捕食するフエガラ *Sericornis frontalis* のモデルと、無害なアカクサインコ *Platycercus elegans* のモデルを見せた場合の反応をみてみました。

すると、ヒナが鳴いていて、ヒナに捕食者の接近を知らせた方が良い時に、捕食者が近づいた場合には警戒声を多くあげることがわかりました。また無害なインコの場合にはそのような反応はみせず、警戒声でない地鳴きでは、そのような違いがないことがわかりました。マミジロヤブムシクイは鳴くべき時に警戒声をあげているようなのです。

シジュウカラの親は、捕食者がカラスなのかヘビなのかに応じて、違う警戒声をだし、ヒナもそれを聞いて巣内で伏せるか、巣から飛び出すか決めます (Suzuki 2011)。鳥たちは、状況に応じて、さらにさまざまな鳴き声を使って、複雑なコミュニケーションをとっているようです。高性能なICレコーダの普及で、学会大会でも声の研究が増えてきています。今後のこの分野の研究の発展がすずめば「バウリング」の鳥版みたいなのができるかな？

紹介した論文

Haff, T.M. & Magrath, R.D. (2013) To call or not to call: parents assess the vulnerability of their young before warning them about predators. *biology Letters* 9: 20130745. doi: 10.1098/rsbl.2013.0745.

Suzuki, T.N. (2011) Parental alarm calls warn nestlings about different predatory threats. *Current Biology* 21:R15-R16.



野鳥の 不思議解明 最前線 #100 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2013

渡るアトリ。彼らもコウモリに襲われた経験があるのだろうか？ 撮影●内田博

夜の渡りにも捕食者がいた ～ヤマコウモリが渡り鳥を襲う？～

この連載も早いもので100号となりました。月に1つ論文を紹介するのは、なかなか大変なのですが、ぼくのような怠け者は、こういうノルマがないと英語論文を読まなくなってしまうので、もうしばらく続けようかと思えます。

これまでに、どんな記事を書いただろう、と、折り返し地点の50号をみると、ハンガリーのシジュウカラがコウモリを襲って食べていたという論文を紹介していました。奇遇にも、先週、逆にコウモリが鳥を食べていたという論文をいただいたところだったので、この論文を紹介したいと思います。

鳥を食べていることがわかったコウモリは、日本最大の食虫性のコウモリのヤマコウモリです。とはいっても頭胴長は10cm程度とあまり大きくありません。鳥を捕食するなんて本当かな？と思ってしまうのですが、和歌山大学の福井さんたちが旭川、函館、熊谷で採取した糞を解析したところ、その中から鳥の羽や骨が出てきたのです。羽だけなら、空を漂っている羽を虫と勘違いして呑み込んだんじゃないの？とも考えられますが、福井さんに糞の写真を見せてもらったら、かなりの量の羽が出ていますし、骨が出たということは、やはり本当に鳥を捕らえて食べているんでしょうね。

糞から鳥が出てくる季節は、春に少し、そして夏はまったく出ず、秋から初冬にかけてが多いそうです。コウモリが行動するのは夜です。夜に空を飛んでいる小鳥というと、渡り中の小鳥くらいしか考え

られません。夏に捕食されないのは、鳥の渡り時期ではないからでしょう。でも、なぜ春は少ないのでしょうか。それにはコウモリの主要な食べ物である昆虫の数が効いているのかもしれませんが。通常虫を獲っているコウモリにとって、小鳥を捕らえるのは簡単なことではないでしょう。そのため昆虫の多い春は小鳥の捕食に積極的ではなく、虫が少なくなる秋冬になると積極的に鳥を襲うようになるのかもしれませんが。

福井さんに聞いたところ、コウモリが捕食している鳥種、捕獲方法などはまだわからないそうです。現在DNA解析等を進めているとのことで、今後の研究に期待しましょう。

夜に小鳥が渡る理由として、大気が安定していて飛びやすいこととともに、捕食の危険が少ないことがあげられてきました。しかし夜の渡りにも捕食者がいることがこの研究から見えてきました。その捕食圧が高いのだとしたら、夜渡る鳥の飛行高度が日中よりも高いのは、コウモリの捕食を避けるためなのかもしれません。いくつかの調査地で渡り鳥の飛行高度を調べていると、不思議と飛行高度の低い場所があります。そんな場所はヤマコウモリがいない場所だったりして…。いろいろ妄想が膨らみますね。

紹介した論文

Fukui, D., Dewa, H., Katsuta, S. & Sato A. (2013) Bird predation by the birdlike noctule in Japan. J. Mammalogy 94: 657-661.



野鳥の 不思議解明 最前線 #101 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2014

さえずるミノサザイ。彼らも満月の日は早くからさえずるのだろうか？ 撮影●内田博

満月が鳥のさえずりを活発にする？

～マミジロスズメハタオリは満月の日早くからさえずる～

まだまだ寒いですが、ウグイスやヒバリのさえずりの情報が届くようになりました。みなさんの地域はいかがでしょうか？ もしお聞きになられましたら、「季節前線ウォッチ」へお知らせください。

まだまだ寒いこの時期の鳥は、早朝よりも暖かくなった日中にさえずりはじめますが、繁殖期になると日の出前の薄明時に活発にさえずります。このさえずりはじめる時間が日の出時刻だけでなく、月や人工の光も影響しているのではということを示した論文をみつけたので紹介したいと思います。

月の影響を調べたのは、イギリスの York さんたちのチームです。マミジロスズメハタオリ *Plocepasser mahali* について調査を行なったところ、満月に近い時期は新月に近い時期と比べて平均 10 分ほど早くさえずりを始め、さえずっている時間も 67% 長くなることがわかりました。

満月の時にさえずりが活発になるとは言っても、月光ではなく、月の満ち欠けと関わる別の原因も考えられます。そこで、満月に近い時期でも、新月に近い時期でも月が早朝に沈んでしまっている日があるので、月が沈んでしまっている日の満月と新月でさえずりの活発さを比べてみましたが、その間では差がありませんでした。やはり満月の時にさえずりが活発になるのは月光の影響といえそうです。

人工光の影響は Kempnaers さんたちが調べています。街路灯のある場所とない場所でさえずり開始時間を比べると、ロビン、クロウタドリ、シジュー

カラ、アオガラで街路灯のある場所で早く鳴きはじめることがわかり、さらに鳴きはじめ時刻の早い種ほどその影響が強いことがわかりました。

街路灯の影響は距離が離れるとそれほどでもなくなると思いますが、満月の光はかなり明るいですよ。鳥がさえずり始める薄明時の明るさよりも明るい気がします。そうすると、単に明るさに反応するなら満月が出てきた時に鳴きはじめてもよさそうです。でも光の質を考えると月と薄明ではだいぶ違います。白々とした月光と赤みのある薄明。そういえば、一昨年の金環日食の時は、大して暗くなりませんでした。光の質が夜明けのように赤くなったためか、早朝のように鳥が鳴きだしたのを経験しました。こうした光の質も考えて研究すると、より鳥の鳴きはじめに影響する要因を理解できるのでは、と思いました。街路灯の影響を調べるのなら、そういう実験もできそうですよね。

街路灯は鳴きはじめだけでなく、繁殖時期等にも影響するそうです。次号ではそのあたりをご紹介します。と思います。

紹介した論文

Kempnaers, B., Borgström, P., Loès, P., Schlicht, E. & Valcu, M. (2010) Artificial night lighting affects dawn song, extra-pair siring success, and lay date in songbirds. *Current Biology* 20: 1735–1739

York, J.E., Young, A.J. & Radford, A.N. (2014) Singing in the moonlight: dawn song performance of a diurnal bird varies with lunar phase. *Biol. Lett.* 10: 20130970.



野鳥の 不思議解明 最前線 #102

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2014

さえずるコルリ。彼らも街路灯のある林道のそばでは早くから繁殖する？

撮影●内田博

街路灯で鳥の繁殖が早くなる？

～アオガラやクロウタドリは街路灯の光で繁殖が早まる～

4月になり、夏鳥たちのやってくる季節になりました。今年はそれほど暖かい感じはしないのですが、ツバメの飛来が早いです。普段は3月下旬から初認情報が多く届くのですが、今年は中旬から続々と届きました。キビタキなどの山の鳥たちはどうでしょうか？今年も秩父と富士そして志賀で早朝のライブ音の聞き取り調査やっていますので、早起きの方にご参加ください。http://www.bird-research.jp/1_katsudo/forest/

このように鳥たちの繁殖の早遅に影響する要因の1つに気温がありますが、なんと街路灯の存在も繁殖開始時期に影響するという報告がありましたので、紹介したいと思います。

これを調べたのはウィーンの公園でアオガラ *Parus caeruleus* の繁殖生態を調べていた Kempenaers さんたちです。街路灯の影響のある巣箱と、ない巣箱を比較すると、街路灯の影響のあるアオガラの方が1.5日早く繁殖することがわかりました。さらにさえずり始める時間も早く、つがい外の雌に受精させることも街路灯の影響のない雄に比べて倍近く多かったのです。でもこれって、街路灯の影響なのでしょう？街路灯のあるような道のそばの開けた環境はアオガラにとって良い環境で、力の強い雄がそこになわばりを構えているとしたら、雄の質の差によって、こういう現象が生じた可能性もあります。

そうした問題を解決するために、ドイツの Dominoni さんたちは室内実験をしています。彼ら

は山と都市でクロウタドリ *Turdus merula* を捕獲して、それぞれに、夜間に街路灯よりも弱い光にさらし、その反応を記録しました。すると、山の個体でも都市の個体でも、光にさらされた鳥の方がそうでない鳥より、早い時期から盛んに鳴きはじめ、精巣の発育も、繁殖期に高まる男性ホルモンのテストステロンの量が高くなる時期も1か月近く早まることがわかりました。つまり、夜間の光は、たとえそれがわずかな光だったとしても、鳥の繁殖を早めるようなのです。

早く繁殖を始めることで巣立ちヒナ数が増えることがたくさん種で知られています。それを考えると、街路灯の近くでは繁殖成績も良いという結果が出てきて、街路灯は、鳥にとっては「光害」ではなくプラスに働いているとなるかもしれません。けれども光によって無理に早く繁殖してしまうとその年の繁殖成績は良くても、死亡率を高めるなどの副作用を伴うかもしれません。それを明らかにすることはなかなか難しいですが、そういったことも、頭に入れて評価する必要があるでしょうね。

紹介した論文

Dominoni, D., Quetting, M. & Partecke, J. (2013) Artificial light at night advances avian reproductive physiology. *Proc R Soc B* 280: 20123017.

Kempenaers, B., Borgström, P., Loès, P., Schlicht, E. & Valcu, M. (2010) Artificial night lighting affects dawn song, extra-pair siring success, and lay date in songbirds. *Current Biology* 20: 1735–1739



野鳥の 不思議解明 最前線 #103 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2014

抱卵するバン。バンも共同繁殖している可能性があるようですが、彼らにもセイケイのような駆け引きがある？ 撮影●内田博

雄の無言の圧力で雌同士が仲良してる？

～ セイケイの雌が共同巣で繁殖する理由 ～

5月になり、さえずりが賑やかになってきました。留鳥たちはもう子育てを開始しています。繁殖の早いエナガはすでに巣立ちビナを連れていきますし、シジュウカラやヤマガラもイモムシをくわえて巣に運んでいます。

日本で繁殖しているこうした鳥の多くは一夫一妻のつがい繁殖します。しかしセッカのような一夫多妻、タマシギのような一妻多夫で繁殖する鳥もいますし、海外には複数個体で1つの巣を利用して繁殖する共同巣というしくみを持つ鳥もいます。今回紹介するニュージーランドに生息するクイナの仲間のセイケイ *Porphyrio melanotus* もその1つです。セイケイは普通に一夫一妻でも繁殖しますが、複数の雌が1つの巣を利用して、繁殖することもよくあります。このシステムは、雄にとっては1羽の雌とつがうよりも多くのヒナを育てられるメリットがあります。しかし、雌側にとって、特に雌の中でも1番強い「第1雌」にとっては不利なシステムです。卵がたくさんあることで割れてしまったり、抱卵できる数の限界があるので、ふ化しない卵がでてきて、自分の子の数が少なくなってしまうからです。そのため、同様の繁殖システムを持つ別の種では第1雌が劣位個体の卵を捨てたりすることがよくあります。しかしセイケイではそういうことが観察されていません。なぜでしょうか？

Deyさんたちは、こうした「卵捨て」が起きた場合にどうなるのかを実験的に確かめました。セイケ

イの共同巣から人為的に卵を抜き取ると、雄は抱卵などの手伝いを減らしたり、また巣を放棄してしまうこともあることがわかりました。つまり、第1雌が自分の卵をたくさんふ化させるために劣位の雌の卵を捨てると、雄の繁殖への手伝いがなくなってしまいう可能性が出てきます。そうすると、逆に自分にとってもマイナスになってしまうかもしれません。Deyさんたちはこうした雄の「いなくなってしまうかもしれない」という圧力が、複数の雌が共同して繁殖することに寄与しているのではないかと考えています。彼らの別の研究では第1雌の卵の方が劣位の雌よりも早くふ化して、早くふ化したヒナの方が生存率が高く、また成鳥になった時に優位な鳥になる可能性が高いことがわかっています。このメリットもあわせると多少ふ化率が悪くても第1雌は共同巣で繁殖するのもかもしれませんね。

でも、「卵捨て」をするほかの種ではどうなのでしょう？ 卵が減っても雄は引き続き繁殖に協力するのでしょうか？ 今後のそうした種間比較の研究に期待したいと思います。

紹介した論文

Day, C.J., O'connor, C.M. Blishine, S. & Quinn J.M. (2014) Cooperative male reduce incubation in response to cues of female-female competition. *Ibis* 156: 446-451.

Day, C.J., O'connor, C.M. & Quinn J.M. (in press) Hatching order affects offspring growth, survival and adult dominance in the joint-laying Pukeko *Porphyrio melanotus melanotus*. *Ibis* doi: 10.1111/ibi.12158.



野鳥の 不思議解明 最前線 #104

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2014

さえずるクロツグミ。今年のクロツグミは
平年並みだったよう。撮影●内田 博

インターネットで家から森の鳥の調査

～今年のさえずりは早い？ それとも遅い？～

繁殖期です。毎週、何か所かの森林調査地をまわってセンサスをする日々です。遠出の調査に行ったときは、必ず、地元のカツ丼を堪能し、撮影することになっているのですが、5月は10個の新たなコレクションが増えていました。成人病にならぬようにしっかり歩いて調査せねば。

こうして調査していると、「何だか鳥が少ないなあ」と感じたりすることがあります。けれども、鳥の数が実際に少ないのでしょうか？ それともさえずりのピークがまだ来ていない（あるいは、もう過ぎてしまって）記録できた数が少ないのでしょうか？ 数回の調査では、よくわかりません。でも家から遠い森林の調査を高頻度でやるのは無理ですよえ…。

いや、できるんです。東京大学などが運営しているCyberForestの仕組みをつかえば。これは埼玉の秩父や山梨の山中湖、長野の志賀高原などいくつかの場所に設置しているマイクにインターネットを通じてアクセスできる仕組みです。早朝にこのライブ配信を聞けば、家に居ながらして山の中の様子を聞くことが出来ます。

ここ4年間、何人かの方と一緒にこのライブ音の聞き取りをしています。これまでの秩父での聞き取り結果をみても、ゴジュウカラは今年は早くからさえずりが下火になってしまったこと、コルリは逆にさえずり頻度がなかなか上がらず、例年は5月中旬にピークになるのに、5月下旬末ようやくピークに達したことがわかります（図1）。

先週、秩父に調査に行ってきたのですが、ゴジュウカラは少なく、コルリは多く感じました。けれども、ライブ音の聞き取り調査の結果から考えると、実際にゴジュウカラが少なく、コルリが多かったわけではなく、今年のさえずりパターンがセンサスの結果に影響した可能性も考えられますよね。新しい技術が出てくると、いろいろ結果の解釈も広がります。

このライブ音配信、どなたでも聞くことができます。また聞き取り調査への参加も歓迎です。早起きする必要がありますけど。詳細は以下をご覧ください。

http://www.bird-research.jp/1_katsudo/forest/index.html#live

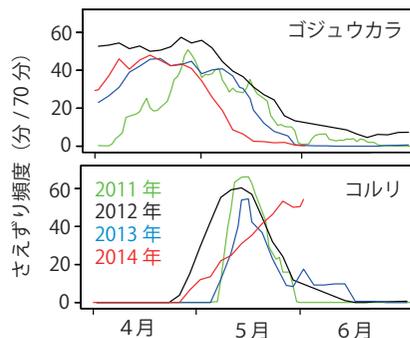


図1. 埼玉県秩父演習林での聞き取り調査の結果。赤線が今年のさえずり頻度。

紹介した論文

植田睦之・黒沢令子・斎藤馨. 2012. 森林音のライブ配信から聞き取った森林性鳥類のさえずり頻度のデータ. Bird Research 8: R1-R4.



野鳥の 不思議解明 最前線 #105 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2014

モズの巣を占領したカッコウのヒナ。日本のカッコウのヒナの臭いはどうなんでしょう？ 撮影●笠原里恵

クさい体臭は私の誇り

～ 体臭で捕食を避けるマダラカンムリカッコウのヒナ～

暑くなってきました。電車に乗ると「参りました」と平伏したくなるほどの体臭をまき散らしている人に遭遇する季節です。他人事のように言いましたが、ばくも先日、自動車の車内がクさいなあと思ったら、自分のTシャツの臭いだったことがあったので、他人にはそう思われているのかもしれませんが。

この悪臭、悪いことばかりではありません。ロシアの知り合いに○ブコフさんという人がいますが、彼はすごい体臭のおかげで、蚊をよせつけません。こちらが「痒い痒い」となっているのに、彼は涼しい顔。きれい好きになってしまった世の中にはマッチしないかもしれませんが、少なくとも蚊の多いロシアの地では体臭は適応的な形質なのでしょう。

クさい体臭が適応的な種。鳥にもいます。それはマダラカンムリカッコウ *Clamator glandarius* です。このカッコウのヒナは酸、インドール、フェノールや数種の硫黄含有化合物を主成分とする物質を分泌しているそうです。そしてこの物質をネコや猛禽類が嫌がるので、捕食を避けられるそうです。

マダラカンムリカッコウも日本のカッコウと同様に、托卵して他種に子を育てさせる鳥です。カッコウ類に托卵されると、托卵された鳥は被害を被ります。マダラカンムリカッコウはハシボソガラスの巣に托卵し、ヒナはハシボソガラスのヒナたちと一緒に育ちます。そのため、すべてのヒナを放り出し巣を独占する日本のカッコウとモズやオオヨシキリの関係ほどの悪影響はハシボソガラスに与えないもの

の、本来ハシボソガラスのヒナに渡るはずの食物をマダラカッコウのヒナが食べてしまうことで、ハシボソガラスの繁殖成功率は落ちてしまいます。

しかし、Canestrariさんたちの研究によるとマダラカンムリカッコウが「クさい」ことにより、托卵を受けるハシボソガラスにとっても良いことがあるようです。カッコウの臭いで捕食率が下がるからです。Canestrariさんは、ハシボソガラスの巣にカッコウのヒナを足したり、逆にカッコウに托卵されたハシボソガラスの巣からカッコウを除去する実験をしました。すると、もともといたか、人により追加されたかに係わらず、カッコウのヒナのいる巣では6-7割の巣が繁殖に成功したのに対して、カッコウのヒナのいない巣では4割程度しか成功しないことがわかりました。捕食される機会が多い場合では給餌を奪われるデメリットよりも捕食を避けられるメリットが上回ることがあるようです。

でも捕食者が嫌がるほどの臭いのカッコウのヒナと一緒に暮らさなければならぬハシボソガラスのヒナは大変そうです。成長が悪くなったりといったデメリットはないのかな？

紹介した論文

Canestrari D., Bolopo, D., Turlings, T.C.J., Röder, G., Marcos, J.M. & Baglione, V. (2014) From parasitism to mutualism: unexpected interactions between a cuckoo and its host. *Science* 343: 1350-1352.



野鳥の 不思議解明 最前線 #106

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2014

採食中のオグロシギ。日本でも昼の採食を優先している？ 撮影●渡辺美郎

夜ごはんよりも昼ごはん？

～ 採食量が不十分な時に夜の採食をするオグロシギ～

暑いですね。まだ8月になったばかりで、暑い日は続きますが、生き物の世界は着実に秋が近づいてきています。事務所のゴーヤは少し枯れ始めていますし（これは違う問題かも）、ムシクイなど小鳥の渡りがはじまっています。また、干潟にはシギチドリがやってきています。

一般に鳥は昼行性のイメージがありますが、シギチドリ類は日中だけでなく、夜も活発に活動しています。夜の干潟に行くと、夜の方が活発に活動しているんじゃないかと思うほど、声が聞こえます。

なぜ、シギチドリは夜も活発に活動するのでしょうか？ オーストラリアなどへの長旅の途中で、たくさん食べる必要があるので、「しかたなく」夜も採食するのでしょうか？ それともハヤブサなどの捕食者がいなくて安全な夜に「積極的に」採食しているのでしょうか？

スペインの Santiago-Quesada さんたちのチームはこのことを明らかにするため、春と秋の渡りの時期にオグロシギが昼と夜に採食する頻度と、食べた食物の種類と量から獲得したエネルギー量を推定しました。

その結果、春のオグロシギは主に水田で採食しており、夜間は採食せずに日中のみ落ち穂を採食していることがわかりました。そして日中で得られるエネルギー量だけで、1日にとる必要のあるエネルギー量をみだしてしまっていました。

それに対して秋の渡りの時期にはオグロシギは塩

田でユスリカの幼虫を採食していました。そして春とは異なり、夜間にも採食していました。日中の採食で1分あたりに得られるエネルギー量は 0.27 ± 0.01 kJ で、春の 1.15 ± 0.03 kJ と比べてかなり少ないことがわかりました。そしてこの量は1日の必要エネルギー量より少ないのです。

このことから、食物が十分あるときには、昼だけ採食し、昼だけでは十分な食物がとれない時のみ、夜も採食しているのではないかと思います。

ただし、利用している食物の種類も昼に採食するか夜に採食するかに関係しそうです。たとえば春に採食していた落ち穂などは「目で探すタイプ」の食物で、日中は効率的にみつけれられるけど、暗い夜には発見効率がおちそうです。そのため夜ではなく昼に採食していたのかもしれない。逆に夜に活動する生物が主要な食物だったとしたら、夜に採食をするようになるかもしれません。さらに干潟では干満の時間帯も関係するでしょう。さまざまな場所で、さまざまな食物を利用している場合の昼と夜の採食行動があつまってくると、なぜ昼なのか、なぜ夜なのか、といったことが、さらによくわかってきそうですね。

紹介した論文

Santiago-Quesada, F., Estrella, S.M., Sánchez-Guzmán, J.M. & Masero, J.A. (2014), Why water birds forage at night: a test using black-tailed godwits *Limosa limosa* during migratory periods. *Journal of Avian Biology* 45: 406–409.

野鳥の 不思議解明 最前線 #107 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2014



夜、海上を渡るキビタキと思われるヒタキ。日本でも風の状態が良い日には蛾が渡っていたりするのだろうか？ 撮影●先崎理之

蛾は鳥より速く渡る？

～ 風を選んで効率的に渡るガマキンウワバ～

8月18日から24日まで、立教大学で国際鳥学会が開催され、1000人を超す世界各国の鳥の研究者が集まりました。バードリサーチのスタッフも発表をしたり、運営のお手伝いをしたりで大忙しでした。

発表の中には「都会のシジュウカラのヒナのテロメア*は森のシジュウカラよりも短いけれども、なぜか親は逆に長い」とか興味をひく研究がたくさんありましたが、特に興味深く感じた蛾と鳥の渡りの比較研究について紹介したいと思います。

(* テロメアとは染色体の末端の構造物で、細胞の老化に係わっていて、それが長い方が質の高い個体と考えられています)

この研究はイギリス(蛾の調査)とスウェーデン(鳥の調査)に設置されたレーダにより行なわれ、夜間に渡る蛾と鳥のデータを比較したものです。

調査対象の蛾はガマキンウワバ *Autographa gamma* というヤガ科の蛾で、鳥はスズメ目の小鳥類です。日本でもアサギマダラが渡っていくのを夕方の渡りの際に観察することができますが、夜に蛾が群れをなして渡っていくということに、まず驚きました。日本にもそんな蛾がいるのでしょうか？

さらに驚いたのが、その飛行高度とスピードです。春の蛾の渡りの飛行高度の平均は550mだそうです。秋も486mと高い高度を渡っていました。蛾の飛行力でどうやってその高さまであがっていくのでしょうか？夜渡るのだから、上昇気流もあまりなさそうですし…。

そして飛行速度はさらに驚きです。なんと春の渡り速度は鳥よりも有意に速いのです。蛾の対地速度が秒速15.7mだったのに対して、鳥は13.1m。秋も有意な差こそないものの、蛾の方が速いのです。これは、蛾が追い風の日を選んで渡っているためでしょう。実際の蛾の飛行速度は秒速4m程度(それでもかなり速いですね)で、鳥は10-15mと鳥の方が速いのですが、蛾が追い風を利用し、鳥はあまり風にこだわらずに渡るために、平均対地速度は蛾の方が速くなるのです。

この結果は飛行能力の違いによって渡りの方法が変わることを示唆しています。飛行能力の低い蛾は風に流されて変な方向へ行ってしまうように、そして長距離を効率的に渡るために、渡り方向へある程度強い風が吹く日に一斉に渡るのに対して、鳥は蛾ほどは風を気にせず渡ります。効率的ではないけど自由度は高く、天候など風以外の要因にも対処可能になるのでしょうか。風に流されたときに本来の渡り方向へ補正する方法も蛾と鳥とは違うことも話していました。しかし、どう違うのか、ぼくの英語力ではちゃんと理解できませんでした。残念。

紹介した論文

Alerstam T, Chapman JW, Backman J, Smith AD, Karlsson H, Nilsson C, Reynolds DR, Klaassen RHG & Hill JK (2011) Convergent patterns of long-distance nocturnal migration in noctuid moths and passerine birds. Proc. R. Soc. B 278: 3074-3080.



野鳥の 不思議解明 最前線 #108 文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2014

日本以外でも移入に成功しているガビチョウ。彼らも開拓者精神が高い？
撮影●内田博

開拓者精神で分布を拡大？

～ 見慣れぬものも積極的に食べる移入したイエスズメ ～

ぼくは比較的好奇心は強い方だと思いますが、それでも最近保守的になってきたかな、と思うことがあります。新しいことしない方が、楽ですものね。でもバードリサーチのような小さなNPOが保守的になってしまっただけでは、未来はありません。まずは開拓者精神を自分に根付かせようと「この店のカツ丼は美味いんだよね」とわかってはいても、そこには行かず、新たなカツ丼を目指すようにしています。

開拓者精神は鳥にとっても大切です。分布を広げたり、密度が高くなって競争が激しくなったりした場合は、新たな食物を開拓することが生存のために重要でしょう。でも開拓者精神が仇になることもあります。「これ食べてみよう」と挑戦したら毒キノコだった、ということもあるかもしれません。

移入種は本人が望んだわけではありませんが、開拓者として生きている鳥です。定着当初は新たな食物を得るために開拓者精神が重要ですが、安定してくると逆に開拓者精神は仇になると思われます。そこで、LieblさんとMartinさんは、ケニアに移入したイエスズメ *Passer domesticus* を対象に、最初に定着した街と、そこから分布を広げて行った現在の分布拡大の最前線や、その途中の場所のイエスズメを捕獲し、室内実験でそのことを検証しました。ズズメたちに、彼らが見たことのない餌を与え、それに手を出すまでの時間を測ってみると、分布拡大の最前線のズズメはそれをすぐに食べたのに対して、定着の歴史が古いほど、なかなか手を出さないことが

わかりました。普段食べている餌を出した場合はどの地域のズズメも食べるまでの時間は変らなかったもので、空腹が原因ではなく、新しい食物への積極性を示しているのだと考えられます。

分布拡大の最前線で新しい食物への積極性の高い個体が多いのは、開拓精神の強い個体の方がどんどん新しい場所に移動していく傾向があるために、分布拡大の最前線ほど開拓者精神の高い鳥が多くなっただけかもしれません。ただ、移入の歴史が短い方が新しい食物に積極的だということが、個体群間の比較でも明らかにされており (Martin & Fitzgerald 2005)、新しく移入した場所では、開拓者精神が必要で、定着して安定すると、開拓者精神よりも保守性が有利になるとは言えそうです。

移入種には定着しやすい種と、しにくい種がいます。定着の成否には気象条件や競合種の多少など様々な要因が影響しますが、それにしてはイエスズメや、ガビチョウやソウシチョウ、メジロといった生態の異なる特定の種が定着しているように感じます。種による開拓者精神の度合いの違いも、移入の成否に強い影響を与えるのかもしれないですね。

紹介した論文

Liebla AL & Martin LB (2014) Living on the edge: range edge birds consume novel foods sooner than established ones. *Behav Ecol* 25: 1089-1096.

Martin LB & Fitzgerald L (2005) A taste for novelty in invading house sparrows, *Passer domesticus*. *Behav Ecol* 16: 702-707.



野鳥の 不思議解明 最前線 #109

文 植田睦之

© Japan Bird Research Association, 2014

水を張ったばかりの水田にやってきたセイタカシギ。彼らも遠くから水を張ったことを感知することができる？ 撮影●渡辺美郎

遠方で起きていることがわかる？

～ 数百キロ先の塩湖をみつけるムネアカセイタカシギ～

ジョウビタキやツグミの渡来もはじまり、寒くなってきました。そろそろ冬の調査の準備をせねば、と、ワックスを塗るために Sorel のスノーブーツを押し入れから取り出しました。すると靴の中には、なぜか電子書籍リーダーが…。春から見当たらず、どこを探して出てこなくて、困っていたんですね。以前も本に挟んだまま本棚にしまっただけで、しばらく見当たらずにいたことがありました。自分が無造作にしたことなんですが、予測不可能な場所にいつか見つけたものを見つけるのは、よっぽど嗅覚が発達している人でないと無理ですね。

でも、鳥にはそんな能力を持っているものがあります。砂漠に不定期に出現する湿地を利用する鳥たちです。オーストラリアの砂漠地帯には豪雨が降った時にだけできる塩湖があります。出現する時期も場所も決まっていない、予測不可能なそんな塩湖を利用する水鳥がオーストラリアには何種もいて、ムネアカセイタカシギ *Cladorhynchus leucocephalus* もその1つです。彼らは、どうやって塩湖をみつけるのでしょうか？ オーストラリアの Pedler さんたちのチームは 21 羽の鳥に衛星用の発信機を付けて、その動きを追跡してみました。

セイタカシギは、海岸などにある湿地で普段は生活していますが、砂漠に豪雨が降って 2 週間ほど経った日、彼らは海岸の湿地を旅立ちました。そして約 400km 程も離れた内陸の塩湖に滞在し、いくつかの塩湖を巡った後に、再び、同じ海岸の湿地に戻

りました。その移動距離は長いものでは 2,000km を越えました。衛星用の発信機での追跡では、衛星が上空を通過した時にしか位置がわからないので、鳥の動きの断片しかわかりません。それでもセイタカシギは一直線に目的地の湿地に向かって飛んでいるように見えます。いったいどうやってその湿地の場所がわかるのでしょうか？

現在までのところ、その方法はわかっていません。しかし、鳥には低周波の音や温度や気圧の勾配から遠くの豪雨を感知できると考えられているので、そうしたものを使って大まかなタイミングや方向を計っているのかもしれませんが、それだけでは実際の塩湖の場所はわからないし、降雨からセイタカシギが飛立つまでに時差があったことから、Pedler さんたちは塩湖あるいはそこに発生する食物（プランクトン？）の匂いをたよりに塩湖を見つけているのではないかと考えています。ウミツバメがプランクトンの匂いを遠方から感知できるという研究もあるので、その可能性も否定できませんが、さすがに数百キロも離れた場所から感知できるかという…。嗅覚細胞の数など調べたら、可能性があるかどうか見えてくるかもしれません。鳥にはまだまだ謎の能力が多いですね。

紹介した論文

Pedler RD, Ribot RFH & Bennett ATD (2014) Extreme nomadism in desert waterbirds : flights of the banded stilt. *Biology Letters* 10(10): 20140547.