



大阪科学・大学記者クラブ 御中
(同時提供先：文部科学記者会、科学記者会)

2019年5月13日
大阪市立大学

長年の謎が明らかに！

モズの『はやにえ』の機能をついに解明！ —はやにえを食べたモズの雄は、歌が上手になり雌にモテる—

<概要>

モズは動物食の鳥類で、捕えた獲物をなわばり内の木々の枝先などに突き刺して「はやにえ」を作ります。はやにえの機能は長い間謎でした。

大阪市立大学大学院理学研究科の西田 有佑 特任講師は、北海道大学大学院理学研究院の高木 昌興 教授との共同研究により、モズのオスは非繁殖期にのみはやにえを作り、そのはやにえを繁殖期が始まるまでにほとんど食べ尽くすことを発見しました。さらに、はやにえの消費量に応じて繁殖期におけるオスの歌の質が高くなり、その結果オスはメスから強く好まれるようになることを野外観察と操作実験により明らかにしました。



本研究の結果は、モズのはやにえがメスの獲得で重要な歌の質を高めるための栄養食として機能していることを示しています。餌をなわばり内に貯える「貯食行動」はモズのほか様々な動物でも見られますが、貯えた餌の消費がオスの性的な魅力を高める効果をもつことが実証されたのは世界で初めてです。

本内容は、2019年5月1日に国際学術誌『Animal Behaviour』のオンライン版に掲載されました。

雑誌名：Animal Behaviour

論文名：Male bull-headed shrikes use food caches to improve their condition-dependent song performance and pairing success.

著者：Nishida Yuusuke, Takagi Masaoki

掲載 URL：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003347219301113?via%3Dihub>

★研究者からのひとこと★

モズのはやにえの存在は、日本では古くから知られていました。平安時代の歌集「散木奇歌集」にも、はやにえの歌が残されています。平成の終わりにようやく、はやにえの謎が解明されました。はやにえは魅力的な求愛をするための栄養食だったので、モズはお腹が減っていては上手に求愛できないようです。



西田 有佑 特任講師

＜本研究の概略＞

モズは動物食の鳥類で、捕えた獲物をなわばり内の木々の枝先などに突き刺して「はやにえ」を作ります（図1）。はやにえを作る理由は長い間謎でした。



図1 モズのオス（左図）とモズが作ったバッタのはやにえ（右図）

はやにえの機能を説明する有力な仮説の1つに「冬の保存食説」があります。はやにえは餌の少ない冬に備えた食糧で、モズははやにえを食べることで冬の飢餓を回避できるという仮説です。もしそうなら、モズは気温の低い（餌の少ない）時期に、はやにえを活発に消費することが予想されます。

そこで、大阪府の里山にてはやにえ調査を行いました。モズのオスのなわばり内の木々などをくまなく見て回り、はやにえの生産時期と消費時期を詳細に調べた結果、モズのオスは非繁殖期にのみはやにえを生産し、そのほとんどを繁殖期が始まるまでに食べ尽くすことが分かりました（[動画1](#)）。また、はやにえの消費数は気温が低くなるにつれて増え、一年で最も寒い1月にピークに達することが分かりました（図2）。この結果は、はやにえが冬の保存食であることを示唆しています。

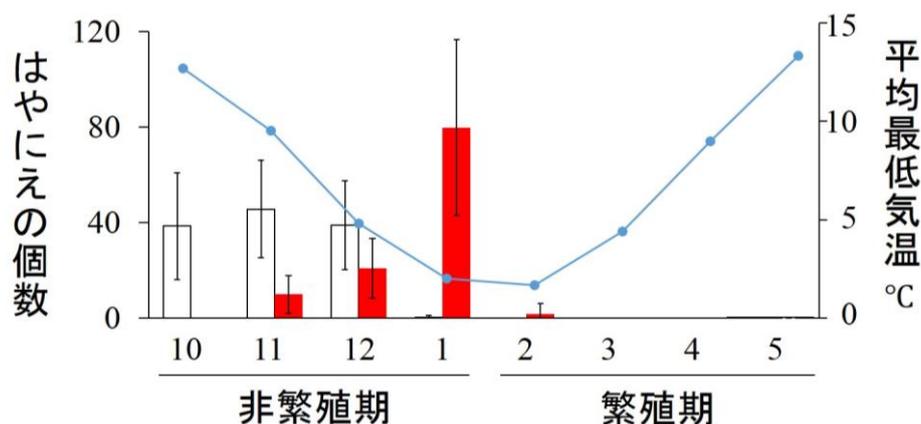


図2 モズのはやにえの生産量と消費量の季節変化と気温の関係。横軸の数値ははやにえ調査を行った月を表す。白の棒グラフははやにえの生産数（平均値±SD）、赤の棒グラフははやにえの消費数、青の折れ線は最低気温の平均値を表す。

しかし、ここで疑問が生じます。はやにえの主な機能が冬の保存食ならば、1月と同じくらい気温の低い2月にも、もっと多くのはやにえが消費されてもよいはずです。しかし、はやにえの消費量は1月がもっとも多く、2月ではわずかでした（図2）。よって、はやにえには冬の保存食以外の機能も備わっている可能性があると考えました。

はやにえの消費が活発だった1月は、モズの繁殖が始まる直前の時期です。モズのオスは繁殖期になると、求愛のためになわばり内で活発に歌い始めます（動画2）。私たちの先行研究から、栄養状態が良いオスは早口で（＝速い歌唱速度で）歌うことができ（図3；音声1&2）、早口なオスはメスに好まれることが分かっていました。

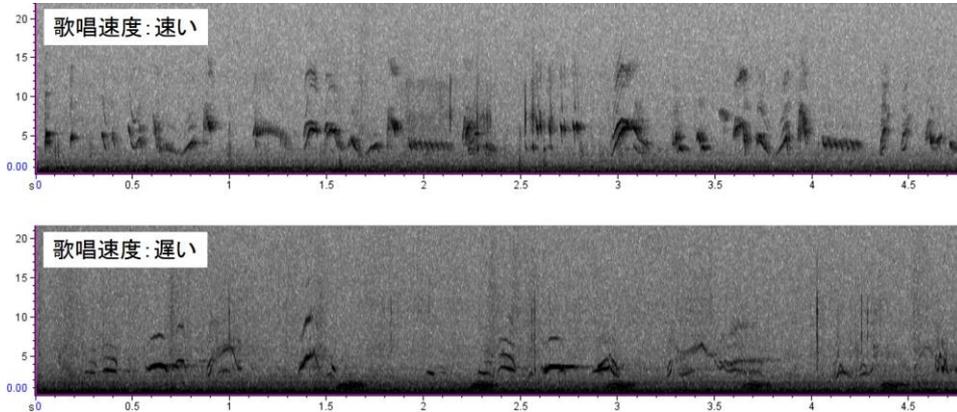


図3 モズのオスの歌のスペクトログラム。上図は歌唱速度の速い、下図は遅い歌の例。横軸は時間(秒)、縦軸は音の高さ(kHz)、色の濃さは音量の大きさ(U)を表す。歌唱速度とは、オスが1秒間に発した音数の多さを表す歌特徴。歌唱速度が速いことは「早口」で歌うことを意味する。

そこで私たちは、モズのオスははやにえを消費することで、繁殖期の歌の質（＝歌唱速度）を高められるのではないかと考え、この仮説を検証することにした。繁殖期のオスのなわばりを定期的に巡回してオスの歌を録音し、歌唱速度とはやにえの消費量の関係を調べた結果、はやにえの消費量が多かったオスほど歌唱速度が速いことが分かりました（図4）。

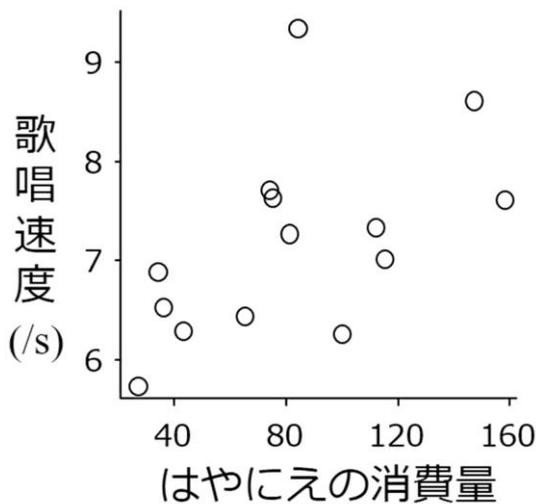


図4 はやにえの消費量と歌唱速度の関係

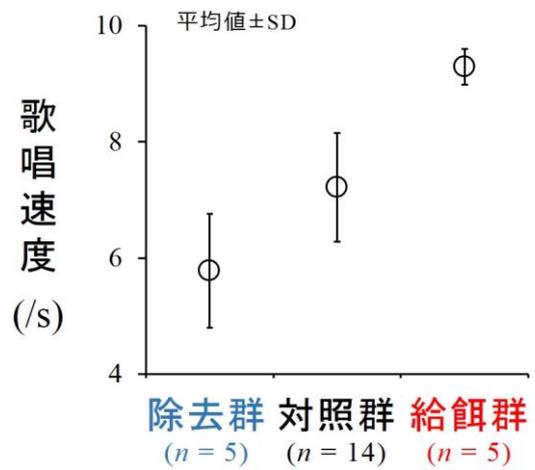


図5 実験群ごとのオスの歌唱速度

さらに、私たちは操作実験を行いました。オスのなわばり内のはやにえを取り除いた「除去群」、通常オスが消費するはやにえの三倍量相当の餌を与えた「給餌群」、はやにえの数を操作しなかった「対照群」を用意して、各群の歌唱速度を比較しました。その結果、対照群と比較して除去群のオスは歌唱速度が遅くなり、逆に給餌群のオスは歌唱速度が速くなることが明らかになりました（図5）。

最後に、各実験群のオスたちにおけるメスの獲得状況（成功率・時期）を観察しました。観察はモズの繁殖期間中（2～5月）に4日に1回の頻度で行いました。モズでは、オスのなわばり内にメスが存在した場合、そのペアはつがい形成したと判断できることが私たちの先行研究で分かっています。観察の結果、対照群と比較して除去群のオスはメス獲得に失敗しやすいことがわかりました（図6）。一方で、給餌群のオスはメス獲得の成功率が高いのみならず（図6）、より早い時期にメスを獲得できる（図7）ことがわかりました。

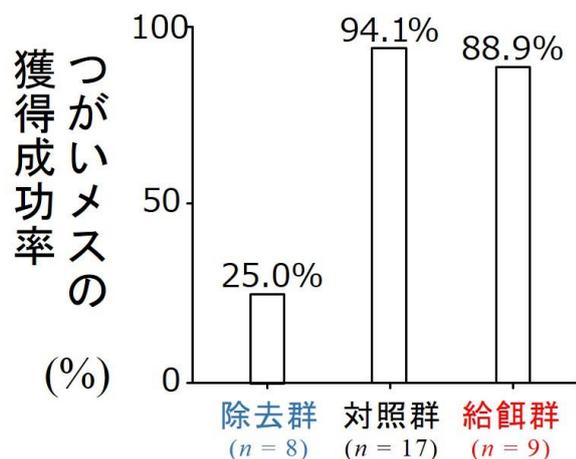


図6 実験群ごとの、つがいメスの獲得成功率。%の値が大きい群ほど、多くのオスがメス獲得に成功したことを意味する。例えば、除去群の25%は、除去群の8個体中2個体のオスがメス獲得できたことを意味する。

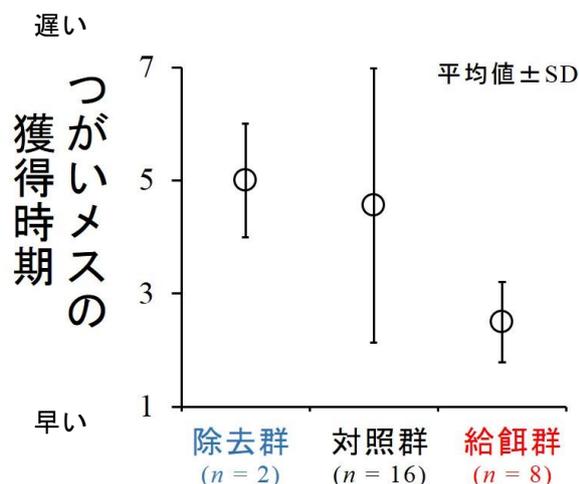


図7 実験群ごとの、オスがつがいメスを獲得した時期。縦軸の値が小さいほど、オスが早い時期にメスを獲得できたことを意味する。調査は4日に1回行ったので、このメスの獲得時期は4日間隔でまとめている。例えば、獲得時期「1」は「2/1～2/4」のあいだに、獲得時期「2」は「2/5～2/9」のあいだに、メスを獲得できたことを意味する。

本研究の結果は、モズのオスのはやにえがメスの獲得で重要な歌の質を高めるための栄養食として機能していることを示しています。

餌をなわばり内に貯える「貯食行動」は、さまざまな動物で見られます。貯えた餌は餌資源の不足を補うための食糧であり、貯食行動は生存に関わる自然選択によって進化したという解釈がこれまでの定説でした。モズにおいても、貯えたはやにえには「冬の保存食」としての機能はありましたが、さらに「歌の質を高める栄養食」としても機能していることを突き止めました。貯えた餌の消費がオスの性的な魅力を高める効果をもつことが実証されたのは世界で初めてです。

<今後の展望>

貯食する動物の多くで、オスとメスの貯食行動の特徴に性差が見られます。また、オスが求愛に用いる形質（歌や羽色、ダンスなど）の質は、その個体の栄養状態に応じて高くなる性質をもつことが知られています。よって、モズ以外の動物でも、貯えた餌が性的な魅力を高める効果をもつ可能性があり、貯食行動の進化はこれまで考えられていた以上に複雑であると考えられます。

<資金援助>

本研究は『バードリサーチ研究支援プロジェクト』の資金援助を得て実施されました。

【研究内容に関するお問い合わせ先】
 大阪市立大学 大学院理学研究科
 動物機能生態学研究室特任講師 西田 有佑
 TEL: 06-6605-3170
 E-mail: nishidayuusuke.shrike@gmail.com

【報道に関するお問い合わせ先】
 大阪市立大学広報課
 担当：三苫（みとま）
 TEL: 06-6605-3410
 E-mail: t-koho@ado.osaka-cu.ac.jp