

泥棒からはやにえを守れ！

—モズの雄ははやにえを雌に盗まれないように、はやにえを物かげに隠す？

西田有佑（大阪市立大学大学院・理学研究科）

はじめに

モズは日本の里山でよく見られる小鳥で、カエルやバッタなどの動物を好んで食べます。モズのオスは捕まえた獲物を木の枝先に突き刺し「はやにえ」を貯える習性をもっています。貯えたはやにえは、餌の少ない冬季の保存食や、メスへの求愛歌を上手く歌うための栄養食として利用されます（Nishida & Takagi 2019）。つまり、モズのオスにとって、はやにえは生存と繁殖を成功させるための重要なエネルギー源です。

エサを貯える生物では、貯えた食料を横取りする泥棒個体が一定数いることが知られています（Vander Wall 1990）。大切な食料が盗まれては、餌を貯えた側は大損です。そのため、泥棒から食料を守るすべが一般に発達しています。例えば、泥棒が侵入できないなわばりを作り、そこに餌を貯える方法などです。モズのオスも似た方法で、はやにえを守れるのでしょうか？

モズのオスは厳格ななわばりをもち、侵入してきた他者を積極的に攻撃して追い払います（Nishida & Takagi 2020）。なわばりにはやにえを貯えることで、はやにえを泥棒からうまく守れそうです。ただし、この方法には1つ大きな落とし穴があります。繁殖シーズンのメスの存在です。

繁殖シーズン（2～5月）になると、モズのメスは結婚相手を探し求めて、オスのなわばりを頻繁に訪れるようになります。このとき、オスはメスを追い払えません。そんなことをすれば、オスは誰とも結婚できなくなってしまいます。よって、繁殖シーズン中はメスによる「はやにえの盗み食い」に対して、オスは無防備と考えられます。

ここで、メスによるはやにえの盗み食いをより深く理解するために、繁殖シーズンを「交尾前の時期」と「交尾後の時期」に分けて考えてみます。

交尾前の時期は、モズのメスはオスのなわばりを頻繁に出入りし、ペア関係があやふやな時期です (Nishida & Takagi 2018)。一方で、交尾後の時期になると、メスはオスの元から逃げ出すことはなくなり、ペア関係が強固となることが知られています (Nishida & Takagi 2018)。したがって、交尾前の時期は交尾後の時期よりも、メスによるはやにえの食い逃げのリスクが高いと考えられます。交尾前の時期にはやにえをいかに守り抜くか、これがモズのオスにとって重要なミッションです。

鳥類では、貯えた餌を守る手段として、泥棒に見つかりにくい場所（草むらの中など）にエサを貯える「隠蔽貯蔵」が知られています (Dally et al. 2006)。私は予備調査で、繁殖シーズン中のモズのオスがはやにえを草むらなどに作ることを偶然観察しました（普段は有刺鉄線や落葉樹の枝先など開けた場所にはやにえを作ります）。私は、このオスの行動がメスの食い逃げを防ぐための隠蔽貯蔵だと考えました。本プロジェクトの目的は、オスの隠蔽貯蔵の機能を解明することです。

方法

調査地は大阪府河内長野市・富田林市の農耕地（34° 28' N、 135° 35' E）で、調査期間は 2019、20 年の繁殖シーズン 2～5 月です。モズのオス 15 個体を調査しました。各オスを最大 4 日に 1 回観察し、繁殖フェーズ（つがい形成期、造巣期、産卵期、抱卵期、育雛期）の進行を記録しました。モズのペアは造巣期以降に交尾するため、つがい形成期を交尾前の時期、造巣期以降を交尾後の時期と定義しました。

モズは空腹が満たされるとはやにえを作り始めるため (Nishida & Takagi 2020)、各オスに 10 匹のミールワームを与えて、はやにえを作る行動を観察しました。この給餌実験は交尾前と交尾後の時期に行いました。オスははや

にえを作るほか、自分で食べたり、メスにあげたりすることもあったため、これらの行動も記録しました。

オスがはやにえを作ったときは、どこにはやにえを作ったかを記録しました。草やぶの中に深く入るなど、はやにえを作るオスの全身が見えなかった場合は隠蔽貯蔵、全身が見えた場合を開放貯蔵と定義しました。オスの半身が見えるといった隠蔽貯蔵か開放貯蔵かの判断に迷う事例は 1 つもありませんでした。オスが貯えたはやにえを誰が食べるかを調べるために、はやにえから 1 メートル離れたところに自動撮影カメラを設置し、はやにえの消費者も記録しました。

すべての統計処理は R ver. 3. 1. 0 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) を用いて行い、検定の有意水準は 0.05 としました。解析には、‘lme4’ と ‘lmerTest’ パッケージを使用しました。交尾前と交尾後の時期でモズのオスのはやにえの貯蔵頻度が変化するかは、一般化線形混合モデル (GLMM) を用いて解析しました。応答変数としてはやにえの貯蔵頻度、説明変数として交尾前後の時期 (交尾前の時期 vs 交尾後の時期)、ランダム効果として実験個体 id を用いて解析しました。交尾前と後の時期ではやにえの貯蔵場所が変化するかは GLMM で解析しました。応答変数としてはやにえの貯蔵場所 (隠蔽的な場所 vs 開放的な場所)、説明変数として交尾前後の時期、ランダム効果として実験個体 id を用いた GLMM で解析した。

結果

交尾前と交尾後の時期にオスにミールワームを与えたところ、「自分で食べる」か「はやにえにする」か「メスにあげる」かのいずれかの行動が観察されました。

交尾前の時期は、与えた 10 個の餌のうち、 $21.0 \pm 16.6\%$ をオス自身が食べて、残りの $79.0 \pm 16.6\%$ をはやにえにしました。メスにあげることは一度もありませんでした。交尾後の時期には、与えた 10 個の餌のうち、 $14.4 \pm 15.9\%$ をオス自

身が食べて、 $48.9 \pm 20.3\%$ をはやにえにし、のこりの $36.7 \pm 19.4\%$ の餌をメスにあげました。

交尾前後の時期で、「自分で食べる」、「はやにえにする」、「メスにあげる」の選択割合を比較したところ、「自分で食べる」割合は交尾前後で違いはなかったものの ($\chi^2 = 0.071, df = 1, p = 0.791$)、「はやにえにする」割合は交尾前の時期で高く ($\chi^2 = 18.67, df = 1, p < 0.001$)、「メスにあげる」割合は交尾後の時期で高いこと ($\chi^2 = 29.38, df = 1, p < 0.001$) が分かりました。

貯えたはやにえのうち、交尾前の時期には、隠蔽貯蔵が $90.1 \pm 15.1\%$ で、開放貯蔵が $9.9 \pm 15.1\%$ でした。交尾後の時期には、隠蔽貯蔵が $10.2 \pm 17.6\%$ と開放貯蔵が $89.8 \pm 17.6\%$ でした。オスは交尾後よりも交尾前の時期に隠蔽貯蔵をしました ($\chi^2 = 19.59, df = 1, p < 0.001$)。

隠蔽的な場所と開放的な場所のはやにえの消費者を自動撮影カメラで撮影した結果、隠蔽貯蔵したはやにえの $97.5 \pm 7.1\%$ はオス自身が回収し、残りの $2.5 \pm 7.1\%$ はメスが回収しました。一方で、開放貯蔵したはやにえの $57.7 \pm 33.4\%$ はオスが回収し、残りの $42.3 \pm 33.4\%$ はメスが回収しました。

考察

今回の実験から、モズのオスは交尾前後の時期で行動が大きく変化することが分かりました。まず、はやにえの貯蔵場所についてですが、交尾前の時期にはモズのオスは、全身が見えないほどうっそうとした場所（草むらや常緑樹）にはやにえを貯え、ほとんどのはやにえをオス自身が回収して食べていました。一方で交尾後の時期になると、見通しの良い場所（農作用の杭先や落葉樹など）にはやにえを貯えるようになり、雌雄が半分ずつはやにえをシェアしました。以上から、隠蔽貯蔵はメスによるはやにえ消費を防ぐ上で一定の効果があり、オスは交尾前のメスからはやにえをうまく守れていることが示唆されました。

交尾前の時期は、モズのメスはオスのなわばりを頻繁に出入りするなど、ペア関係があやふやな時期です (Nishida & Takagi 2018)。このときにメスに餌を与えても、そのメスが交尾前に逃げ出してしまえばオスは大損です。逆にメスからすれば、結婚するつもりもないオスにも色気を振りまいて、いろんなオスのはやにえを盗み食いできれば、自分の体調をどんどん高めて本命のオスと結婚したときに、たくさんの卵を産めることでしょう。このように、交尾前の時期ははやにえ (餌資源) を巡って雌雄のあいだで利害対立が起こると想定でき、これがオスの隠蔽貯蔵の進化につながったのかもしれない。

交尾後の時期になると、メスはオスの元から逃げ出すことはなくなり、ペア関係は強固になります (Nishida & Takagi 2018)。つまり、交尾後の時期は食い逃げのリスクが下がります。そのため、オスはメスによるはやにえ消費を許容したり、メスへ餌を直接渡すようになったと考えられます。

モズ以外にも多くの脊椎動物 (鳥類や哺乳類) で、繁殖シーズンにオスがメスに食べ物をギフトする現象が見られますが、交尾前の時期のギフトはあまり報告例がありません。これらの理由もメスによる食い逃げを避けるためのオスの戦略なのかもしれません。おもしろいことに、メスによる食い逃げのリスクがあるにもかかわらず、交尾前にメスに食べ物を与えて求愛をする生物がいます。代表的な例が我々ヒトです。

意中の相手と親密になろうと、食事のデートに誘うことは多くの方が経験しています。しかし、それが必ず成功する保証はありません。では、なぜヒトの男性はこのようなリスクのある求愛戦略を採用し続けるのでしょうか。いくつか理由があるでしょう。例えば、ヒトの場合、食い逃げのコストが小さいことが挙げられます。現代社会は飽食の時代であるため、食い逃げの被害に遭っても、男性は食べ物にありつくことができ、餓死することはありません。一方で、モズは真冬 (2月) から繁殖を始めるため、自分のはやにえを盗まれることは餓死に直結する可能性があります。エサの希少性が、メスの食い逃げを許容できるかの1つのラインとなっているのかもしれない。

謝辞

私の研究テーマをご採用下さった「バードリサーチ」のみなさま、そして私の研究テーマに投票して下さった支援者のみなさまにこの場で感謝の意を表したいと思います。ありがとうございました。

引用文献

Dally, J. M., Clayton, N. S., & Emery, N. J. (2006). The behaviour and evolution of cache protection and pilferage. *Animal Behaviour*, 72(1), 13-23.

Nishida, Y., & Takagi, M. (2018). Song performance is a condition-dependent dynamic trait honestly indicating the quality of paternal care in the bull-headed shrike. *Journal of Avian Biology*, 49(10), e01794.

Nishida, Y. & Takagi, M. (2019). Male bull-headed shrikes use food caches to improve their condition-dependent song performance and pairing success. *Animal Behaviour*, 152, 29-37.

Nishida, Y., & Takagi, M. (2020). Effects of habitat use on food acquisition and food caching during a nonbreeding season in a winter-breeding, food-storing passerine. *Bird Study*, 67(2), 181-189.

Vander Wall, S. B. (1990). *Food hoarding in animals*. University of Chicago Press, Chicago.