

## 奈良県生駒市におけるツバメの 雌雄別給餌行動の観察と給餌内容の解析



実施担当者 奈良女子大学附属  
中等教育学校  
教諭 櫻井 昭

### 1 はじめに

ツバメ (*Hirundo rustica*) は全国に広く分布し、人の生活圏に営巣することから、継続的な観察が可能な鳥類である。本校に隣接する奈良県生駒市の商業施設「グリーンヒルいこま」には 20 巣以上が集中する集団営巣地が存在し、本校生徒は 2018 年 (小学 5 年次) より当該地点において観察研究を継続してきた。本助成はその 8 年目の取り組みにあたる。

本研究は、ツバメの子育てにおける雌雄の役割分担の違い、繁殖時期に伴う親鳥の行動変化、さらに給餌内容の季節的変動を明らかにすることを目的としている。特に、日本に生息する亜種ツバメ (*H. r. gutturalis*) を対象として、同一営巣地における長期的かつ定量的な行動観察を行った研究は限られている。また、ヒナの糞の DNA 解析により餌となる昆虫相を時期別に比較した研究も国内ではほとんど存在しない。

本年度は、中谷財団の助成を受け、行動観察の精度向上や、研究をより深く考察するための文献の購入、発表会への参加などを積極的に行うことができた。

さらに、ツバメは近年減少傾向が指摘されている。繁殖成功を支える行動要因や餌資源の実態を明らかにすることは、生態学的意義のみならず保全的観点からも重要である。

本報告書では、生徒が 8 年間にわたり継続してきた観察研究の成果と、本年度新たに実施した研究および学会発表等の取り組みについて報告する。



図 1 ツバメ

### 2 研究方法

#### 2-1 雌雄別給餌行動の観察

ツバメの繁殖時期に 1 つの巣を選び、最初のヒナが孵化した日 (孵化日と定義) から、最後のヒナが巣立ちをした日 (巣内のヒナが飛べる状態まで成長し、襲われた形跡がなくヒナがいない状態

を巣立ちとし、その日を巣立ち日と定義)まで親鳥やヒナの行動の観察を行った。観察はほぼ毎日、放課後の 17 時から 19 時 40 分までのうちの 1 時間、子育てに影響を及ぼさないようにツバメの巣から 3~10 メートル程度離れた場所に座り、双眼鏡や望遠鏡を用いて実施した。

観察日の天気、観察時刻、ヒナの数をまず記録し、観察中には巣に入った親鳥の雌雄、ヒナへの給餌(餌を与えること)の有無、親鳥が巣に滞在した時間、巣内の様子(羽ばたきの練習など)、などを記録した。

2025 年度は 3 巣の観察を行うことができ、3 回とも子育てが成功(複数羽が巣立ち)した。8 年間の継続観察により、合計 22 巣の繁殖事例を記録することができた。



図 2 観察の様子

## 2-2 給餌内容の解析

ヒナへの給餌内容を明らかにするために顕微鏡を用いた糞の観察や、ビデオカメラを用いた給餌動画の撮影などを行なったが、給餌内容を明らかにすることはできなかった。そこで、2023 年度から 2025 年度にかけてヒナの糞をより詳細に調べることにした。観察日に落下した糞を採取し、チャック付きの袋に入れた上で、マイナス 20 度で冷凍し、分析を行うまで保管した。解析は株式会社生物技研に委託する形で、ヒナの糞に含まれるリボソーム 16S rRNA の部分配列を決定し BLASTN を用いて種単位まで同定し、種同定ができないものは属単位まで同定を行った。

## 3 結果

### 3-1 雌雄別給餌行動の解析

8 年間の観察を通じて、観察したすべての巣において親鳥の雄は雌よりも給餌回数が多く(図 3)、雌は巣内での滞在時間が長いこと(図 4)が判明した。

また、繁殖期後半になると、給餌回数は増加しないが(図 5)、ヒナは早く巣立つようになることが分かった(図 6)。複数の可能性が考えられるが、「親鳥が給餌している昆虫が変化しているのではないか」という仮説を立て、ヒナの食性解析を行うことにした。

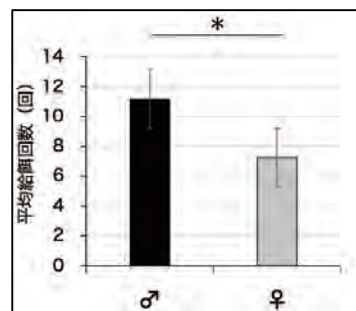


図 3 平均給餌回数  
(1 時間あたり)

\* Welch's *t*-test,  $p < 0.05$

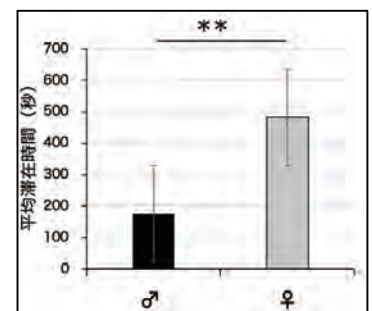


図 4 平均滞在時間  
(1 時間あたり)

\*\* Welch's *t*-test,  $p < 0.01$

### 3-2 給餌内容の解析

2023,2024 年とヒナの食性解析を行った結果、時期によって昆虫の検出割合が変化する傾向にあることがわかった(図 7)。特にトンボ目やチョウ目は 5 月よりも 6,7 月の方がよく検出された。一方でゴキブリ目(検出されたものはいずれもシロアリ類で

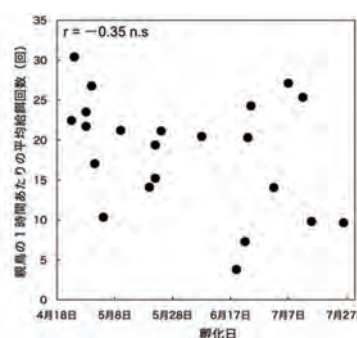


図 5 孵化日と親鳥の給餌回数  
n.s. (Pearson's  $r = -0.35$ ,  $df = 20$ )

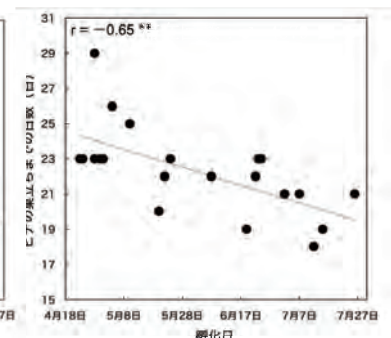


図 6 孵化日と巣立ちまでの日数  
\*\* $p < 0.01$  (Pearson's  $r$ ,  $df = 20$ )

ある)については 5,6 月には多く検出されるが 7 月にはほとんど検出されないことがわかった。なお、検出された昆虫はほとんどが飛翔性昆虫であった。

しかしながら、2025 年度に実施した解析では、対象昆虫の DNA の十分な増幅が得られず、過年度と同様の比較解析を行うことはできなかった。

主な要因として対象 DNA 量の不足が考えられるとの指摘を受けた。糞試料は採取後 -20℃ で保存していたが、保存期間が約 6~8 か月と長期であったことや、外気温が高温な環境下での DNA 分解の影響も考えられた。今後は、採取後速やかな保存体制の確立、エタノール固定の導入、保存期間の短縮または早期 DNA 抽出の実施など、保存および解析手法の改善を行い、再解析を目指したい。

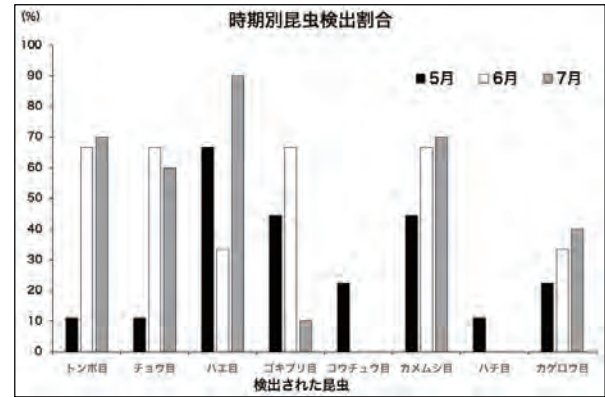


図 7 時期別昆虫検出割合

### 3-3 そのほかの調査

2025 年度(高校 3 年次)は、そのほかにもいくつかの調査を行った。まず、餌昆虫を実際に捕獲し、大きさや栄養価を測定するため、前年度よりも長い最大 5 メートルまで伸長する捕虫網を用意し、前年度よりも頻度を増やして昆虫の捕獲を行った。また、日没時間の変化によって給餌行動の回数のピークが異なる可能性があるため、終日の観察を実施しようと考え、観察場所のすぐ近くの巣にカメラを設置した。しかし、定点観測カメラを設置した巣において、2 回の子育てのうち、1 回目は卵を、2 回目はヒナをハシブトガラスに全て捕食されてしまった。観察することができなかった悔しさとともに、グリーンヒルいこまがツバメにとって最適な繁殖場所であることを改めて実感する出来事となった。さらに、画像解析技術を用いたツバメの個体識別の可能性についても検討した。生成 AI (Chat-GPT を含む画像認識支援ツール) を活用し、顔画像から個体識別が可能か試みたが、同一構図・同一条件で多数の顔写真を撮影することが困難であった。ツバメは巣周辺で短時間しか静止せず、撮影角度や光条件が安定しないため、解析に適した高品質な画像データを十分に収集することができなかった。その結果、顔周辺の色彩差に基づきオスとメスの識別は一定程度可能であったが、同性間での個体識別を安定的に行うには至らなかった。

本検討により、野外条件下における AI 画像識別には、撮影条件の統一および十分な学習用画像データの確保が不可欠であることが明らかとなった。今後は自動撮影装置の導入など、撮影手法の改良を含めた再検討が必要である。

## 4 考察

本研究結果より、親鳥の雌雄における役割分担や、繁殖時期による孵化日から巣立ち日までの日数の違いが明らかとなった。繁殖期のツバメの成鳥の雌には腹部の羽毛が抜け、肌が露出することでヒナや卵に直接体温を伝えることのできる「抱卵斑」という器官が存在する。雌の方が雄よりも効率的にヒナをあたためられることから、雌が長く巣に滞在し抱雛を行い、雄は多く給餌を行うという役割分担を行っているのではないかと考えられる。

また、給餌内容を解析した結果、給餌している昆虫が時期によって変化することがわかった。給餌している昆虫の栄養価や種数の変化がヒナの成長に関与している可能性があるが、因果関係の検証には追加の定量的データが必要である。

## 5 今後の展望

今後は、給餌内容を調べるためにヒナの糞の DNA 解析を継続し、繁殖時期と給餌回数との関係をより詳細に検証する。また、繁殖時期や気温条件がヒナの成長に影響を与えている可能性についても、ヒナの体重測定などの調査を通じて検証していきたい。加えて、本研究は単一地域での長期観察に基づくものであり、地域差の検討やサンプル数の拡張は今後の課題である。他地域とも連携を行いながら、観察を行っていききたい。

## 6 発表と評価

2025 年 8 月 6 日・7 日に神戸国際展示場で開催されたスーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会において、本校代表をして発表を行った。初日のポスター発表(図 8)では多くの聴衆に囲まれ、審査委員会の選考により、全国 238 校の中から 2 日目の全体発表に進む 12 校のひとつに選出された。翌日の口頭発表(図 9)では、7 分間という限られた時間の中で研究の背景・方法・結果・考察を簡潔に示した。その成果が高く評価され、最優秀にあたる「文部科学大臣表彰」と、聴衆の投票による「生徒投票賞」の二つの賞を受賞することができた。

また、2025 年 9 月 12 日から 15 日にかけて北海学園大学・北海道大学で開催された日本鳥学会大会の高校生ポスター発表においても発表を行った。給餌昆虫以外の要因がヒナの成長に影響している可能性や他の鳥類種との比較などが必要であるとの有益な指摘を受けたほか、ツバメをはじめとした様々な鳥類種の研究者との交流は研究を継続する中で本人にとって大変刺激になった。

このほかにも中谷財団による 2025 年度 科学教育振興助成成果発表会では審査員による奨励賞と生徒間投票によるグランプリを受賞することができた。

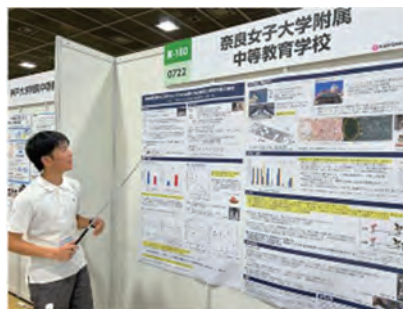


図 8 ポスター発表の様子



図 9 全体発表の様子

## 謝 辞

本研究は、令和 7 年度、中谷財団科学教育振興助成（個別校助成）の交付により遂行されたものです。この場を借りて深く御礼申し上げます。

また、研究を行うにあたり、大阪市立自然史博物館 和田岳主任学芸員、奈良女子大学理学部 遊佐陽一教授、片野泉教授、本校サイエンス研究会顧問の櫻井昭先生には多大なご指導をいただきました。ここに感謝の意を表します。

最後に、観察を行うにあたり、あたたかく受け入れてくださったグリーンヒルいこまの皆様には感謝申し上げます。

## 参考文献

1. Turner, A. (2006). *The Barn Swallow (Poyser Monographs)*. T & A D Poyser
2. すいた市民環境会議 (2011) 「つばめの巣マップ」吹田市制 70 周年事業.  
<https://www3.big.or.jp/~sskk/kanri/110521swallow-map.pdf> (2026 年 2 月 28 日閲覧)
3. 長谷川 克・森本 元 (2020) 『ツバメのひみつ』、緑書房、