

## コオイムシの雄による卵塊保護行動のコストについて

依田 剛明 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 佐藤 幸恵 (筑波大学 生命環境系)

## 【研究背景】

子育て行動は様々な動物でみられる行動であり、哺乳類や鳥類で多くの先行研究が存在する。一般的に、子育て行動には子の生存率の向上という利益がある一方で、親にとっては、新たな繁殖機会の損失や、エネルギーの消費といったコストが存在する。節足動物においては、子育て行動をする動物は限られ、その大半が雌による子育てであることが知られている。そのなかでもコオイムシ科昆虫 (Hemiptera: Belostomatidae) は雄による子育てがみられる、極めて珍しい分類群である。コオイムシ科昆虫は肉食性の水生昆虫であり、雌が雄の背中に卵塊を産みつけ、孵化するまで雄が卵塊を保護する。日本に分布するコオイムシ *Appasus japonicus* Vuillefroy は体長 15-20 mm ほどで、水田やため池などに生息する。本種の雄は、卵塊を背負ったまま水中や陸上を移動することで、卵塊に酸素や水分を供給するとともに、捕食者から卵塊を守る。海外のコオイムシ類を対象とした室内実験では、卵塊保護行動には孵化率を上昇させるという利益がある一方で、雄には寿命の低下、遊泳能力の低下、摂食の制限というコストがあることが報告されている。しかしながら、これらコストについては野外においても調査されているものの、実証には至っていない。その要因の一つに、先行研究ではコストを検出するには調査期間が短かったことが考えられる (約 2 カ月)。そこで本研究では、長期的 (約 6 カ月間) な標識再捕獲法により野外条件を反映した生存率を推定し、野外におけるコオイムシの卵塊保護行動のコストを評価した。

## 【方法】

調査地は、絶滅が危惧されているコオイムシが未だ数多くみられる筑波山系 (茨城県某所) の無農薬水田一筆とそれに接続している水路とした。調査期間はコオイムシが越冬を終えた 2020 年 3 月 16 日から繁殖期を終えた 2020 年 8 月 25 日までとした。生存率の推定には標識再捕獲法を用いた。具体的には、D 型フレームのたも網を用いて、水路全体及び水田の畔から 50 cm ほどの区画を掬い取ってコオイムシを捕獲した。捕獲したコオイムシに油性マーカーで標識を施し、体長、前胸幅、性別及び卵塊の有無を記録した後、各個体を元居た場所に放した。この調査を基本的に 3~4 日に 1 回、個体数の少ないシーズン終わりには 1 週間に 1 回行った。解析として、卵塊保護状態の雄、卵塊保護をしない状態の雄、雌のそれぞれの野外生存率を推定するために、Program MARK (解析ソフト) を用いて、可逆的な状態 (保護をしている、していないなど) を取り入れることができる多状態モデルによる生存率推定を行った。また、得られた標識再捕獲データから、Jolly-Seber 法による個体数推定も行った。

## 【結果】

44 回調査を行い、計 966 頭のコオイムシ (雄: 492 頭、雌: 474 頭) を捕獲した。個体数は 5~6 月にピークを迎えた (図 1)。モデルに応答変数として生存率を、説明変数として性別 (sex)、雄

の保護状態 (care) を組み込み、修正済み赤池情報量基準 (AICc) によりモデル選択を行った。その結果、ベストモデルには生存率の説明変数として性別 (sex) と雄の保護状態 (care) を用いたモデルが選ばれた。さらに、ベストモデルで推定された卵塊保護状態の雄の生存率は、卵塊保護しない状態の雄よりも有意に低かった (図 2)。

## 【考察・展望】

本研究により、野外において卵塊を背負った雄は背負っていない雄より生存率が低いことが分かった。このことから、野外条件下でもコオイムシの卵塊保護行動にはコストがあることが実証された。この生存率の低下には、様々な要因が考えられる。まず、室内実験で示されていた雄の寿命の低下と摂食制限が反映された可能性が考えられる。次に、先行研究にて卵塊保護による遊泳能力の低下がみられていることから、野外特有のコストとして、捕食リスクの上昇が考えられる。卵塊を背負った雄は、卵への酸素供給のために水面付近もしくは陸上に定位する行動がみられ、捕食者に見つかりやすいであろう。一方で、卵塊保護をする雄と雌の生存率に有意な違いがみられなかったことから、卵塊保護をする雄は何かしらの行動で、うまく捕食回避している可能性がある。以上のことから、今後は野外にてコオイムシがうける捕食圧の詳細と捕食回避行動を明らかにする。

## 【謝辞】

本研究を行うにあたり、多大なるサポートをしていただいた長崎大学教育学部の大庭伸也博士に心より感謝申し上げます。

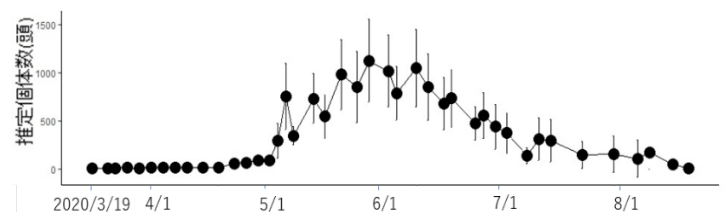


図 1. Jolly-Seber 法によるコオイムシの推定個体数。エラーバーは 95%信頼区間を示す。

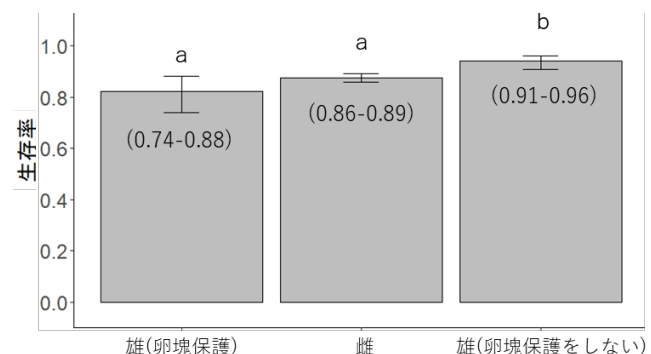


図 2. ベストモデルで推定された生存率。数字は 95%信頼区間を示す。異なる文字は有意な差を示す。