

キムネカミキリモドキにおける性選択と形態の個体群間変異

教科・領域教育専攻

自然系コース (理科)

吉川 直志

指導教員 工藤 慎一

はじめに

動物には、性的二型を示す種が数多くみられ、雌雄間の形質の違いは性選択の結果生じたものと考えられている。この性選択の強さや方向性、あるいは自然選択とのバランスは、同種内でも個体群ごとに異なる場合があり、その結果、性的形質の発達や性的二型の程度に個体群間変異が生じる場合がある。特に、性的対立によって雌雄間の急速な共進化が進む場合、性的形質の急速な多様化が生じることがある。この進化過程の理解は行動生態学における最も重要な課題の一つである。

昆虫類では、しばしば脚形態に顕著な性的二型が見られる。鞘翅目カミキリモドキ科の *Oedemera* 属は、オスでのみ後脚が発達・肥大する種を含んでいる。その一種フタイロカミキリモドキでは、性的対立によりオス後脚の発達が促されたと考えられている。さらに、オス後脚形態には個体群間変異が存在することがわかっている (Satomi et al. 2019)。キムネカミキリモドキ *O. testaceithorax* も性的対立によりオス後脚の発達が促されたと考えられており (松村 2018)、形態の個体群間変異が存在する可能性が高い。そこで本研究では、キムネカミキリモドキの久米島、西表島、奄美大島の3個体群を対象に、形態形質および性選択圧の個体群間比較を行い、オスの極端に発達した後脚の個体群間変異と進化プロセスの解明を試みた。

材料と方法

キムネカミキリモドキは、南西諸島以南に分布する。成虫は春から初夏にかけて出現し、スダジイやハマウド等の花上に集まり花粉や花蜜を食べる。また、雌雄ともに多回交尾を行う。

1) 各個体群の体サイズの雌雄間比較

体サイズの指標として鞘翅長を用い、各個体群の雌雄間の体サイズを比較した。

2) 各個体群の体サイズと後脚腿節幅の関係

体サイズと腿節幅の関係(腿節幅スケールリング)に対して、個体群ごとに赤池情報量基準(AIC)を用いたモデル選択を行い、得られた結果を元に各個体群のスケールリングの特徴を比較した。モデル選択には Exponential モデル、Quadratic モデル、4-parameter logistic モデルの3つのモデルを用いた。

3) 形状の定量的把握と個体群間比較

オス後脚の腿節の形状成分を、楕円フーリエ解析と主成分分析を用いて抽出し、抽出された形状の第1主成分(PC1)と第2主成分(PC2)を個体群間で比較した。

4) 配偶実験

オス2頭メス1頭を無作為に選び出し、シャーレ内に導入し、交尾行動を観察した。観察結果を用いて、初回交尾頻度や交尾時間、オスの反応を個体群間で比較した。

5) オス形態に働く性選択圧の測定

交尾に成功したオスと不成功のオスを用いて、交尾の成功・不成功を従属変数、2オス間の形態形質値の差を独立変数としたロジスティック

回帰を行った。

結果

1) 各個体群の体サイズの雌雄間比較

西表島個体群については、メスの方が大きかった。これに対して、久米島個体群ではオスの方が大きかった。一方で、奄美大島個体群では雌雄間で有意な差がなかった。

2) 形態形質の個体群間比較

オス後脚腿節幅のスケーリングに対して、モデル選択を行った結果、西表島個体群では 4-parameter logistic モデルが、久米島・奄美大島個体群では Quadratic モデルが、それぞれ最も適合度が高かった。また、久米島個体群では他の個体群よりも相対的に腿節が太くなる傾向がみられた。

後脚腿節の形状については、PC1、PC2 ともに、個体群間で有意な差が存在しており、久米島個体群では他個体群よりも腿節が太く、内側に湾曲する傾向がみられた。

3) 交尾頻度、交尾時間、オスの反応の比較

初回交尾頻度については、久米島個体群が他個体群よりも高かった。メスが拒否姿勢をとった時の交尾成功率は、西表島個体群で明らかに低かった。一方、交尾時間については、西表島個体群と奄美大島個体群の方が、久米島個体群よりも長かった。また奄美大島個体群では、交尾実験時にオスがメスに反応しない割合が高かった。

4) オス後脚形態に働く性選択圧

西表島個体群については、腿節が太く、内側に湾曲しているオス個体が交尾に有利であった。

久米島個体群では、相対的に体サイズが小さく、腿節が太く、内側に湾曲しているオス個体が交尾に有利であった。

一方、奄美大島個体群では、交尾に有利な形質を検出することができなかった。

考察

本種では、個体群によってオス形態に働く性選択が異なっており、それらの違いが形態の個体群間変異に反映される傾向があった。

西表島個体群では、オスはより発達した後脚を持つ個体が有利な方向に、メスでは激しい抵抗を行う個体が有利な方向に選択が働いていると考えられる。つまり、雌雄は交尾を巡り典型的な性的対立の状況下にあるのだろう。比較的低い交尾成功率は、この個体群が共進化プロセスにおいて、現在メス優位な状況にあることを示唆するのかもしれない。また、西表島個体群でのみオス後脚の腿節幅のスケーリングがシグモイド曲線を描いていた。このような場合、オス間に体サイズに応じた代替繁殖戦略が存在している可能性がある。

西表島個体群と同様、久米島個体群のオスの後脚の発達とメスの交尾拒否行動も性的対立による共進化過程にあると思われる。比較的高い交尾頻度は、現在、オスが優位な状況にあることを示唆するものかもしれない。久米島個体群のオスは、他個体群よりも後脚が発達している。この事実も、「オス優位」仮説を支持すると思われる。

奄美大島個体群については、オス形態に働く有意な性選択を検出できなかった。検出力を高めるため、さらなるデータの積み重ねが必要であろう。一方、他個体群に比べて交尾実験時にオスが無反応である割合が高かった。この個体群のメスは、オスの強制交尾の回避に直接の抵抗行動以外の戦略を用いている可能性もある。

参考文献

- 松村 (2018) 鳴門教育大学 修士論文.
Satomi et al. (2019) *Ecol. Evol.* 9: 4949-4957.