

## ウメスカシクロバ（鱗翅類）の配偶行動：雌の多数回交尾の意義について

教科・領域教育専攻  
自然系(理科)コース  
田 中 好 久

指導教官 工藤 慎一

### はじめに

従来、昆虫では、一般にオスの繁殖成功は交尾回数に応じて増加し、一方メスでは繁殖成功を最大化するのに1回の交尾で十分であるといわれてきた。

しかし、昆虫の雌の多くは多数回交尾する。これは、一般に交尾のコストとして考えられている、時間やエネルギーの喪失、捕食確率の増加などの影響よりも、多回交尾によって得られる利益が上回っていることを示唆している。このような利益には、直接的利益、すなわち産卵数の増加や受精率の増加と、遺伝的利益、すなわち遺伝的に質の高い子供の増加や遺伝的不和合の回避といったものが考えられる。

鱗翅類の中にも多回交尾をする種が多く知られ、多回交尾したメスの方が1回交尾のものより生涯産卵数が増加するという報告がある。これは、交尾時に渡されるオス由来の物質が、雌の体細胞や卵に取り込まれたためと考えられている。本研究は、ウメスカシクロバ *Illiberis rotundata* Jordan の配偶行動を明らかにし、メスの多回交尾の適応的意義を検討することを目的とした。

### 材料と方法

ウメスカシクロバ(鱗翅目, マダラガ科, クロバ亜科)は1化性昆虫で、サクラやウメなどのバラ科の植物を食樹とする。5月下旬から6月

月上旬に成虫が羽化し、昼間活動して交尾・産卵を行うが、詳しい生態は不明である。

採集と飼育：2000年と2001年の5月中旬から6月中旬にかけて、徳島県鳴門市鳴門町高島の鳴門教育大学周辺の街路樹などからウメスカシクロバの蛹を採集し、鳴門教育大学自然棟内の人工気象室内において15L9D,  $21 \pm 1$  °C, 湿度70%の条件下で羽化させた。各個体の羽化日と羽化時の体重を記録し、霧吹きで水を与えて単独飼育した。

交尾実験：交尾回数を変えた以下の4つの実験区で実験を行った。1回交尾区；未交尾メスと未交尾オスを1回だけ交尾させ、交尾終了後メスを単独で飼育し、死ぬまで自由に産卵させた。2回交尾区；1回交尾区と同様の実験を行い、交尾終了後オスを除き、その日に別の未交尾オスをメスの容器内に入れ交尾させた。2回目の交尾終了後、同様にオスを除いて単独飼育し、死ぬまで自由に産卵させた。2a回交尾区；1回目の交尾終了後メスを産卵ケースに入れて5日間自由に産卵させ、その後に別の未交尾オスと2回目の交尾をさせた。その後の処理は2回交尾区と同様にした。多回交尾区；2回交尾区と同様にメスを未交尾オスと2回交尾させた後、2回目のオスは取り除かずにペアのまま飼育し、自由に交尾・産卵をさせた。交尾実験には、メスは羽化後1日経過したものを、オスは羽化後1～3日経過したものを使用した。羽

化したメスから順に、各実験区にランダムに振り分け、各実験区間で羽化時期や羽化体重に差が出ないように配慮した。

測定：1日の産卵数を個体毎に数え、総産卵数を求めた。産み出された卵は、産卵日毎にわけて室温下に置き、幼虫の孵化後、各実験区の卵の孵化率と受精率を求めて比較した。得られた総産卵数を産卵期間(産卵開始から終了までの日数)で割って、産卵速度を求めた。さらに、産卵期間から交尾時間を除いて産卵に費やすことのできる時間を求め、総産卵数をこの時間で割って純産卵速度を算出した。また、毎日メスの生死を確認し、寿命も記録した。

多回交尾の適応的意義に影響を与える要因として考えられる、羽化時にメスが保有する成熟卵数と羽化後の卵形成・卵成熟の様子、あるいはオスからメスに交尾時に渡される精包サイズも併せて調査した。

## 結果

羽化後の卵形成：メスは、羽化時に成熟卵を保有しているが、卵全体に占める成熟卵の割合は約40%と低かった。成熟卵数は10日後には羽化時の2倍以上になり、羽化後に卵形成が進むことが示された。

精包サイズ：交尾前後の体重変化から推定された精包重量は、約0.526mgとなり、オス体重の約3.1%を占めた。

交尾回数の影響：総産卵数と羽化時のメスの体重には有意な正の相関があったため、メスの羽化体重を共変量として共分散分析を行った。その結果、交尾回数の増加に伴いわずかながら総産卵数が増加する傾向が認められた。受精率と孵化率には、各実験区間で有意な差は見られなかった。また、交尾回数が増えると寿命が有

意に短縮した。産卵速度は、実験区間で有意に異なった。また、交尾回数が増えるにしたがって純産卵速度が高まる傾向にあった。

## 考察

ウメスカシクロバのメスでは、多回交尾によってわずかながら総産卵数が増加した。従って、多回交尾によって物質的な利益を得ていると考えられる。ただし、交尾時にオスがメスに渡す精包量はオス体重の約3.1%と少なく、卵形成におけるオスの物質的な寄与は、それほど大きくならないと思われる。また、受精率に実験区間で有意差が生じなかったことから、多回交尾は、枯渇した精子を補充する機能を持たないことも示唆される。交尾回数による最も顕著な影響は、純産卵速度に現れた。多回交尾によるメスの主要な利益は、卵の成熟速度や産卵速度の促進である可能性が高い。野外では捕食等の外的要因による死亡のため、十分な産卵機会が得られず産み出されることのない卵が生じる可能性がある。メスは多回交尾によってこれを減らし、結果的に繁殖成功を増すことができると考えられる。

多回交尾区の産卵速度は、2回・2a回交尾区より下がっていた。これは、交尾回数の増加は栄養物質などの利益を受けることができる反面、時間の浪費につながることを示している。本研究の結果は、メスの適応度を最大にする交尾回数(最適交尾回数)が存在するという仮説(Arnqvist & Nilsson, 2000)を支持するものである。