

氏 名 香月 雅子

授与した学位 博士

専攻分野の名称 学 術

学位授与番号 博甲第4788号

学位授与の日付 平成25年 3月25日

学位授与の要件 環境学研究科 生命環境学専攻

(学位規則第5条第1項該当)

学位論文の題目 Evolution of reproductive strategies in stored product insect species

(貯穀害虫における繁殖戦略の進化)

論文審査委員 教授 宮竹 貴久 教授 坂本 圭児 准教授 園田 昌司

学位論文内容の要旨

個体が残すことのできる子どもの数は、メスは自身の卵子の数に制限されるが、オスでは、オスが交尾できたメスの数に依存するだろう。そのため、オスはより多くのメスを獲得するために、闘争や、分散、スニーキングのような様々な戦略を採用する。より多くのメスと交尾することによって、オスは高い父性を獲得できる。しかし、メスは複数のオスと交尾するので、オスにとっては、交尾したメスがどれだけ自身の子どもを産むかということもまた、より多く自分の子どもを残すためには重要である。したがって、オスは配偶者となるメスの獲得のための他オスとの競争に加え、さらに交尾後に自身の父性を確保するための競争にさらされる。それは精子競争と言われ、交尾後に、メスの体内で生じる複数オス由来の精子間での卵の受精をめぐる競争である。

父性確保には精子競争に有利に働く形質や、精子競争を回避する形質への投資がオスにとって必要となる。オスは精子競争を回避するために、配偶者の交尾後ガード、交尾プラグ、再交尾抑制物質やメスの寿命を短命化する有毒物質を含む精液の移送、メスの追加交尾を必要としないほどの十分量の精子を含む精液の移送などを行うことが知られている。これらの形質へ投資し、より多く子どもを残すことができたオスが選択される。

オス間の配偶者や父性をめぐる競争では、どのようなオスがより繁殖に有利か、また、繁殖への投資は自身の他の形質やメスにどのような影響をもたらすかということはよく調べられている。しかしながら、オスの投資やメスの交尾に対する反応は常に一定ではなく、環境要因や自身のコンディション、配偶者とのインタラクションにも影響される。これら外的、内的要因によるオスの繁殖戦略、繁殖形質への投資への影響を調べることは、オスとメスの生活史形質や繁殖戦略の進化を理解するためには重要である。

本研究では、貯穀害虫であるアズキゾウムシ *Callosobruchus chinensis*、ヨツモンマメゾウムシ *Callosobruchus maculatus*、オオツノコクスストモドキ *Gnaticerus cornutus* の3種を用い、外的要因・内的要因がオスの繁殖戦略や資源投資に与える影響について、交尾時の環境温度によるオスの繁殖投資の変化と、それに伴うメスの再交尾への影響(2章)、発育期の資源獲得行動によるオスの繁殖投資への選択圧の違い(3章)、オスの形質間の資源投資の違いに応じた代替繁殖戦略(4章)、遺伝子座内性的対立による雌雄のコストと子どもの性比の偏りによるコストの解消(5章)、発育期・繁殖期の資源環境に対する雌雄の繁殖形質への影響(6章)の5つの視点から研究を行った。

それぞれの研究結果から、オスは繁殖への投資に対して常に一定の見返りを得るわけではなく、環境要因や自身のコンディション、配偶者とのインタラクションのどれに対してからも、オスの繁殖への投資や繁殖戦略、それに対する父性の確実性は大きな影響を受けるとことがわかった。これは、オスの繁殖戦略の進化は大きく外的、内的要因によって進化の方向性が左右されるということだけでなく、外的、内的要因によるオスの繁殖投資に対する選択圧の変化が、さらなる雌雄間の拮抗的共進化を導くことや、オス間競争に対する激しさに変化をもたらすことを示している。

論文審査結果の要旨

オス間の配偶者や父性をめぐる競争では、どのようなオスがより繁殖に有利か、また、繁殖への投資は自身の他の形質やメスにどのような影響をもたらすかはよく調べられている。しかし、オスの投資やメスの交尾に対する反応は常に一定ではなく、環境要因や自身の状態、配偶者とのインタラクションにも影響される。これら外的、内的要因によるオスの繁殖戦略、繁殖形質への投資の影響を調べることは、オスとメスの生活史形質や繁殖戦略の進化の理解に重要である。本学位論文では、貯穀害虫であるアズキゾウムシ、ヨツモンマメゾウムシ、オオツノコクヌストモドキの3種を用いて外的要因、内的要因がオスの繁殖戦略や資源投資に与える影響を調べている。具体的には交尾時の環境温度によるオスの繁殖投資の変化とそれに伴うメスの再交尾への影響検証、発育期の資源獲得行動によるオスの繁殖投資への選択圧の違いの検出、オス形質間の資源投資の違いに応じた代替繁殖戦略の比較、遺伝子座内性的対立による雌雄のコストと子の性比の偏りによるコストの解消の検証、発育期・繁殖期の資源環境に対する雌雄の繁殖形質への影響評価の5つの課題を行っている。本研究結果より、オスは繁殖への投資に対して常に一定の見返りを得るわけではなく、環境要因や自身のコンディション、配偶者とのインタラクションのいずれに対しても、オスの繁殖への投資や繁殖戦略、それに対する父性の確実性は大きな影を受けることが明らかとされている。これは、オスの繁殖戦略の進化は、外的および内的要因によって進化の方向性が左右されるということだけでなく、外的および内的要因によるオスの繁殖投資に対する選択圧の変化が、さらなる雌雄間の拮抗的共進化を導くことや、オス間競争に対する激しさに変化をもたらすことを示している。繁殖戦略と政敵対立の研究は、近年、著しく研究が進みつつある分野であるが、本研究は貯穀害虫をモデルとして、この研究分野に新たな成果をもたらした。とくに遺伝子座内性的対立による雌雄のコストと子の性比の偏りによるコストの解消の検証の研究成果は、世界的にも高く評価されている。以上のことより本学位論文は、岡山大学環境学研究科の博士学位論文（学術）として十分に値すると判断される。