



PRESS RELEASE

岡山大学記者クラブ

文部科学記者会

科学記者会

御中

令和 6 年 3 月 7 日

岡山大学

齢によって変わる「オス同士の闘争パターン」を世界で初めて発見 ～歳をとると長く戦い続けてしまう甲虫のナゾ～

◆発表のポイント

- ・昆虫においても齢は繁殖行動に影響を及ぼすことが分かっています。アザラシからクワガタムシまで、メスとの交尾をめぐるオス同士の闘争はよく研究されてきましたが、オスの齢（加齢）と戦い方の関係については調べられた例はほとんどありません。
- ・その理由は齢による闘争行動の変化を正確に評価するために、日齢と体サイズを揃えて、遺伝的変異も除いたサンプルをたくさん準備して、詳細な行動観察を行うのが困難なためでした。
- ・岡山大学とエクセター大学の共同研究グループは、発達した大顎を使いオス同士が戦う微小甲虫（オオツノコクヌストモドキ）を使うことで、これらの要因を排除し行動を厳密に評価できることに気づきました。
- ・闘争未経験の 215 対の齢・サイズ・遺伝的背景の均一なオスを準備し、「戦いの激しさおよび長さ」と「日齢」の関係を調べたところ、①加齢の進んだオスほど戦う時間が長くなり、②若いオスでは闘争の激しさと闘争時間の長さは正の相関を示しましたが、加齢したオスではこの関係性が消えました。オス同士の闘争パターンがオスの齢によって変化することは**世界初の発見**です。

岡山大学大学院環境生命科学研究科修了の西谷俊輝氏、岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（農）の宮竹貴久教授、松村健太郎研究助教は、エクセター大学バイオサイエンス学部（英国）のデイビッド・ホスケン教授らの研究グループとの長年の共同研究によって、甲虫の一種「オオツノコクヌストモドキ」のオスが羽化後の日齢によって、対戦相手のオスと戦う戦術を変えており、戦い方も若いオスと加齢したオスでは、行動様式が変化することを明らかにしました。日齢の経過によって、将来、繁殖に投資できる資源量が変化するため、若いオスと加齢したオスではメスをめぐる戦いに対する執着度が異なるためだと考えられます。この研究成果は 2 月 24 日に、国際行動生態学雑誌「*Behavioral Ecology and Sociobiology*」（Q1 ジャーナル：Springer オンライン）に掲載されました。

◆研究者からのひとこと

カブトムシやクワガタなどのオスを戦わせての遊びは、日本の子供たちにとってなじみ深いものです。わたしも子供時代に夢中で遊びましたが、その戦いを正確に評価するのは困難を伴います。行動を観察することは大切です。この研究ではその困難を国際共同研究の力によって徹底的に突き止め、突破することができました。



宮竹教授



PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

『種の起源』において自然選択では説明できないメスとオスの姿形の差に悩んだチャールズ・ダーウィンは、1871年に出版した『人間の由来と性淘汰』において、性選択⁽¹⁾という考え方を提唱しました。その後、オス同士がメスをめぐって争う同性内性選択の研究は、ゾウアザラシやカブトムシなど武器を有した多くの生物で進められてきました。

一方、哺乳類などと同様に昆虫においても齢は繁殖行動に影響を及ぼします。オス同士の動物の闘争はよく研究されてきましたが、オスの齢と戦い方の関係については詳しく調べられた例はほとんどありませんでした。その理由は齢による闘争行動の変化を正確に評価するには、日齢と体サイズを揃えて、遺伝的変異も除いたサンプルをたくさん準備して詳細な行動観察を行うのが困難なためでした。

<研究成果の内容>

岡山大学とエクセター大学の共同研究グループは、発達した大顎を使いオス同士が戦う微小甲虫「オオツノコクヌストモドキ」(写真1)を使い、日齢、体サイズ、遺伝的要因などの影響をできる限り取り除いて、闘争行動の評価を行うために、10年近く前から遺伝的に均一な集団(単一メス系統)⁽²⁾を作成して、繁殖行動の評価に取り組んできました(写真2)。

今回の実験では、闘争未経験で、サイズと遺伝的背景の均一なオスオオツノコクヌストモドキ(*Gnatocerus cornutus*)の215対を準備し、戦いの激しさおよび闘争時間の長さと言齢の関係を調べました。このとき成虫に羽化して10日齢を「若いオス」(87対)とし、50日齢のオス(128対)を「加齢したオス」として、戦いの激しさ



写真1 オオツノコクヌストモドキのオス

(両者が会ってから戦うまでの時間)と戦いの長さ(戦いを開始してから決着がつくまでの時間)を測定しました。

その結果、①日齢によって戦いの激しさは変わらないが、若いオスに比べて加齢したオスほど戦いが長くなること、②若いオスでは闘争の激しさと長さは正の相関を示したが、加齢したオスでは関係性が消えることが明らかになりました。オスの齢によってオス同士の闘争パターンの形が変化することは初めての発見です。一般に若いオスは激しい闘争を行うエネルギーがありますが、将来における繁殖に対しても見込みがあるため戦いに固執しません。これに対して、日齢の進んだオスは将来の繁殖に与えられた時間が限られているため、目前の戦いに固執します。そのため若いオスと加齢したオスでは、戦い方のパターンが変化すると考えられます。



写真2 日齢別の個体飼育とオス同士の闘争



PRESS RELEASE

<社会的な意義>

今回の発見は、昆虫において日齢がオスの戦い方に様々な影響を及ぼすことを明らかにしました。私たち人を含めて生物は、「なぜ戦うのか？」そして「どのように戦うのか？」という問いに対して、本研究結果は将来への投資余剰という視点から示唆を与えます。

■論文情報等

論文名：Experimental quantification of genetic and ontogenetic effects on fighting behavior in the broad horned flour beetle

邦題名「オオツノコクヌストモドキの闘争行動における遺伝的・発生的影響の実験的定量化」

掲載誌：Behavioral Ecology and Sociobiology

著者：Toshiki Nishitani, Kentarou Matsumura, Erik Postma, Manmohan Dev Sharma, David J Hosken
Takahisa Miyatake

DOI：10.1007/s00265-024-03451-w

URL：<https://link.springer.com/article/10.1007/s00265-024-03451-w>

■研究資金

本研究は、独立行政法人日本学術振興会（JSPS）「科学研究費」（JP20J00383、JP21H02568、JP21K19116）の支援を受けて実施しました。

■補足・用語説明

(1) 性選択

1871年にダーウィンが提唱した考え方で、（普通は）メスをめぐってオス同士が戦う同性内選択と、メスがオスを配偶者として選ぶ異性間選択がある。子に対する投資が雌雄で逆転する際には、オスをめぐってメス同士が争い（タガメなど）、オスがメスを選ぶ（レンカクなど）。

(2) 単一メス系統

iso-female line と呼ばれ一匹の母親に由来する子孫同士を何世代も交配させて近交弱勢を落とした系統のこと。この系統を使うことで遺伝的背景を均一化して形質を評価できる。

<お問い合わせ>

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（農）

教授 宮竹 貴久

（電話番号）086-251-8339 （FAX番号）086-251-8388

