

氏 名	たけ うち つよし 竹 内 剛
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 3043 号
学位授与の日付	平 成 18 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	理 学 研 究 科 生 物 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Territorial contests in a butterfly, <i>Chrysozephyrus smaragdinus</i> (メスアカミドリシジミの縄張り闘争に関する研究)

論文調査委員 (主 査)
教 授 今 福 道 夫 教 授 片 山 一 道 助 教 授 森 哲

論 文 内 容 の 要 旨

メスアカミドリシジミの雄は、落葉樹林内の沢沿いやギャップに縄張りをかまえ、その場所を巡って他の雄と争う。彼らの闘争は、お互いの周りを円を描くように飛び続けるもので、先にその行動を止めた方が敗者となる。これは持久戦であると考えられる。野外観察から、縄張り保持者はほとんど全ての闘争に勝利していることが明らかになった。なぜ保持者が強いのかを明らかにするために、実験や計測を行った。

保持者を一時的に捕獲して、空になった縄張りを別の雄（侵入者）に占有させてから、保持者を放して2個体の間で闘争させたところ、常に保持者が勝った。このことから、本種の闘争はブルジョア戦略や、体温の高い個体が優位になるという仮説では説明できないことが分かった。また、侵入者は、縄張りを占有した時間が長引くほど長時間の闘争を続けることも分かった。これらのことは、闘争している2個体間の資源保持能力（RHP）非対称か資源価値非対称が闘争結果に影響することを示唆している。

RHP 非対称性仮説を検証するために、保持者と侵入者のサンプルを野外で採集して、RHP に関係しそうな4つの形質：体サイズ、飛翔筋率、齢、脂肪貯蔵量（飛翔エネルギー源）を計測、比較した。その結果、いずれの形質においても縄張り保持者の優位性は認められなかった。

資源価値非対称性仮説を検証するために、次のような実験を行った。ある縄張りの保持者を捕獲して、そこに別の縄張りの保持者を占有させ、その後本保持者を放して、2個体間で闘争を起こさせた。その結果、常に本の保持者が勝った。即ち、ある個体は自分が長く占有した経験のある場所を争う闘争には勝てることが分かった。これは資源価値非対称性仮説を支持する。一方、縄張りの具体的な価値は不明であり、これからの研究課題である。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

動物の闘争は、多くの場合相手に対する物理的攻撃を伴うが、相手に対してディスプレイのみを行い、先に切り上げた方が敗者となる「持久戦」と呼ばれる闘争も知られている。後者の闘争の場合、それがどのようにして決着されるかは、動物行動学の中心課題の一つである。本論文では、角や牙といった明瞭な武器を持たず、至近距離で長時間にわたって相手の周囲を飛び続ける闘争を展開するメスアカミドリシジミを対象として、この問題の解明を試みた。

本論文で扱ったミドリシジミは樹上性のため観察が困難で、また成虫の出現期も短く研究対象としては必ずしも適切とは言えない。しかしながらこの種は、ときに20分以上も闘争飛翔を続けるといった特性を持ち、持久戦の解析に相応しい長所ももっている。本種の持つ弱点は、多くの情報にもとづく適切な調査地の発見、また標高の違いによる出現期のずれを利用するなどの工夫によって補われている。

本論文ではまず、野外で個体識別したメスアカミドリシジミを詳細に観察し、縄張り闘争のほとんどにおいて保持者が勝つことを明らかにした。つぎに、縄張り保持者と侵入者の体サイズなどの比較から両者に差のないことを示し、本種の闘争

には資源保持能力（RHP）非対称仮説が当てはまらないことを明らかにした。続いて、「保持者拘束実験」を行い、一時的保持者（侵入者）が闘争に勝てないことを明らかにした。また、ある縄張りの保持者を別の縄張りに定着させてから本来の保持者と戦わせる「保持者交換実験」を行い、本来の保持者が常に勝つことを示した。これら2つの実験の結果は、従来から言われていたブルジョア戦略仮説でも、もう一つの体温非対称性仮説でも説明できず、唯一資源価値非対称仮説を支持した。

以上の一連の研究の中で、とりわけ「保持者拘束実験」は実に巧妙なもので、審査委員の高い評価を得た。これまでのこの種の実験では、保持者の拘束時間と侵入者の滞在時間が相関するため、それらは滞在時間が闘争時間を決めることの決定的な証拠にはなり得なかった。これに対し本研究では、保持者の拘束時間が一定で侵入者の滞在時間のみが変数になるような、第3個体を導入した巧みな手法を考案して、このことを証明するのに成功した。これは世界的に見ても例が少なく、唯一ヨーロッパコマドリで証明されているに過ぎない。昆虫としては最初の報告である。

以上のように本論文は、動物の闘争のメカニズムについて非常に重要な知見を提供し、動物行動学の分野に大きく貢献した。よって、本研究は博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認められる。なお、申請論文に報告されている研究業績を中心とし、これに関連する分野について試問した結果、合格と認めた。