

| | |
|---------|-----------------------------|
| 氏名 | 足立 礎 あ だち いしずえ |
| 学位の種類 | 農学博士 |
| 学位記番号 | 農博第398号 |
| 学位授与の日付 | 昭和58年9月24日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第1項該当 |
| 研究科・専攻 | 農学研究科農林生物学専攻 |
| 学位論文題目 | アカスジチュウレンジハバチの集合性に関する生態学的研究 |

論文調査委員 (主査) 教授 久野英二 教授 常脇恒一郎 教授 上山昭則

論文内容の要旨

アカスジチュウレンジハバチ (*Arge nigrinodosa* Motshulsky) は膜翅目ミフシハバチ科に属するハバチの1種で、バラ類の害虫として知られている。本種は幼虫期に集合生活をする、いわゆる集合性昆虫の一つで、この集合性とその生活様式を特徴づける重要な特性となっている。本論文は、本種における集合性の実態、生態的機構、並びに適応的意義を明らかにする目的で行った一連の研究の成果をとりまとめたものである。その内容は次のように要約される。

1. 実験的に集合サイズを変えて幼虫を飼育し、密度が発育や生存に与える影響を調べたところ、単独で飼った場合でも幼虫は全く死亡せず、発育速度や成長も集合飼育区とほとんど変わらないことが明らかになった。すなわち、本種の集合性は、他の多くの集中性昆虫にみられるいわゆる集合効果を欠いた特異なものであることが示された。

2. 集合形成にかかわる幼虫の行動を分析したところ、ノイバラの新梢に産みこまれた卵塊からふ化した各幼虫は、ふ化後まず新梢先端部の葉に移動し、以後摂食の進行に伴い、順次下方の葉に移行していくという固定したパターンに従って行動していることがわかった。この行動パターンは、ふ化直後に最も柔らかい若葉を利用できる点、および各葉を上から順に最短のコースに沿って利用できる点で、摂食効率が最もよいパターンであると考えられる。また、各個体の行動は互いに独立であり、同一卵塊に由来する全個体がいずれも同じ上記のパターンの行動をとることの結果として、集合が自然に形成されることが示された。すなわち、本種の集合は、集合効果や個体相互の社会的関係を全く伴わない、うわべだけの集合であるといえる。

3. 本種の集合サイズを規定する卵塊は平均13個内外の卵から構成されている。この卵塊1個からふ化した幼虫集団が蛹化までに必要とする餌の量を実験によって推定した。他方、野外における利用可能な餌(ノイバラの新梢)の量を計算して両者を比較したところ、全個体が成育を完了するのに必要な餌は1本の新梢だけではまかなえないことが示された。これは本種の個体群にとって餌の量が増殖の重要な制限要

因となっていることを意味する。

4. 産卵から成虫羽化に至る本種の生活史の全過程を数理モデル化し、これをもとにして、生活史戦略の観点から卵塊産卵による集合生活の得失を検討した。その結果、餌量に対する卵の相対密度が高い場合、あるいはその変動が大きく餌条件が不安定な場合には、卵塊産卵が卵粒産卵に比べ一般に有利になることが示された。すなわち、餌量が重要な制限要因となっている本種個体群においては、卵塊産卵性由来の集合生活が一定の適応的意義を持つことが示された。そして、その上でなお、幼虫の集合自体は独立に行動する各個体の単なる寄せ集めにすぎず、個々の幼虫には格別の利益をもたらさないという点に、他の多くの集合性昆虫にみられない、本種の生活様式の特異性があるとの結論が得られた。

論文審査の結果の要旨

植食性昆虫の中には幼虫時代に集合生活を営むものが少なくない。昆虫におけるこのような集合性は、生活様式上の特性として生態学的に興味深いばかりでなく、寄主植物への加害様式にかかわる要因としても重要な意味を持ち、昆虫生態学において近年注目を集めている研究課題の一つである。

本研究において著者は、バラ類を食害する集合性ハバチの1種、アスカジチュウレンジハバチを材料としてこの課題にとりくみ、本種の特異な集合性の内容とその生態学的機構を精密な実験と野外観察によって解明する一方、モデルを用いた数理解析によって、生活上の戦略としてのこの集合性の適応的意義を追求した。その成果として注目すべき点は次のとおりである。

1. 本種の幼虫の集合は、1卵塊からふ化した全個体が独立に、しかし同じ行動パターンに従って動く結果、自然に形成される群れにすぎないことを明らかにした。

2. これに関連して、個々の幼虫が示す行動パターン自体は摂食活動の効率化という点で適応的とみなせるが、結果としての集合形成は個体の生存や発育にとって格別な意味を持たないことを明らかにした。

3. 結局、本種における集合性は、集合形成に個体間の社会関係が全くかかわらない点まで、また個体にとっての利点、いわゆる集合効果が認められない点できわめて特異であり、従来研究されてきた多くの集合性昆虫のそれとは異なる範ちゅうに属するものであるとの結論が得られた。

4. この特異な集合性が持つ適応的意義を究明するため、著者はまず、本種の集合性を単に幼虫期の一現象としてではなく、成虫の産卵習性に端を発する生活上の基本戦略としてとらえ、成虫の産卵、幼虫の摂食、及び幼虫の移動分散の諸過程を組みこんだ全生活史のモデル化を行った。この試みは昆虫の集合性の研究に新たな視点からの研究手段を導入した先駆的なものとして評価できる。

5. このモデルにもとづく数理解析の結果、本種の野外個体群のように餌量が増殖の重要な制限要因となっている時には、卵塊産卵性及びそれに由来する幼虫の集合性が適応的意義を持ちうることを示した。理論の細部にはなお今後の検証を要する部分も多いが、この解析は、集合効果を伴わない集合性の存在意義を明確に示し、昆虫の集合性の研究における一つの新しい発展の方向を提示したものといえよう。

以上のように、本研究は、アスカジチュウレンジハバチの集合性を種々の角度から解析して昆虫の集合性とその適応的意義に関する新知見をもたらしたもので、昆虫生態学並びに応用昆虫学の進歩に寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。

なお、昭和58年8月23日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、農学博士の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。