

氏 名	え ぐさ さ わ こ 江 草 佐 和 子
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 1595 号
学位授与の日付	平 成 19 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	農 学 研 究 科 応 用 生 物 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Spatio-temporal dynamics of host utilization in the willow leaf beetle, <i>Plagiodera versicolora</i> (ヤナギリハムシにおける寄主利用の時空的動態)
論文調査委員	(主 査) 教 授 藤 崎 憲 治 教 授 佐 久 間 正 幸 教 授 武 田 博 清

論 文 内 容 の 要 旨

野外における植食性昆虫の寄主利用は、親（成虫）が最も高い適応度を獲得できるように選ぶことを通じて実現される。親の適応度は自分自身の生存・産卵成功と子の生存や発育という2つの要素の積で表現できる。従来の寄主植物選択に関する研究は後者を重視し、親は子の生存や発育に最も好適な寄主を選択することが暗黙の前提とされてきた。しかし実際には、最適な植物を選んでいない事例も多く見られる。一方、親自身の生存や産卵の成功に対してはほとんど関心が払われてこなかった。そこで本研究では、親の適応度を決定する2つの要素に注目し、その相対的重要性を評価することで、寄主利用戦略の解明を目指した。研究の対象は、ヤナギリハムシとその寄主植物である4種のヤナギ（イヌコリ、コゴメ、ジャ、マルバ）である。

まず、ヤナギリハムシの寄主利用動態を把握するため、滋賀県彦根市犬上川河畔林において個体数調査を3年間にわたって実施した。その結果、主に以下のことが明らかになった。(1)個体数は年度によって大きく異なったが、4種すべてのヤナギが寄主植物として利用されていた。(2)寄主利用にはヤナギの種によって特異的なパターンが見られた。(3)変動要因分析の結果、寄主利用は主に成虫の移動分散によって決定され、幼虫期の寄与は小さいことが判明した。このことから、親の適応度にとって相対的に重要なのは子の生存や発育ではなく、親自身の産卵や生存であることが強く示唆された。

次にこの理由を解明するために、親の適応度に影響しうる要因として、成虫・幼虫それぞれにとっての餌の質に注目し、適応度に貢献するかどうかを検証した。幼虫・成虫いずれにとっても発育あるいは産卵パフォーマンスで評価した餌の質はヤナギ種により大きく異なった。しかし、この違いは野外では天敵の効果に打ち消されてしまうため、実質的には親の適応度にはほとんど貢献していないと言えた。

続いて、親の適応度に対する餌資源の量に注目した。ヤナギリハムシの場合、幼虫は成熟葉を、成虫は新葉をそれぞれ餌資源として利用している。幼虫の餌資源である成熟葉は季節を通じて潤沢に存在しており、適応度の制限要因とならないと判断できた。一方、成虫の餌資源である新葉は量的変動が激しいうえ希少な資源であり、野外における成虫の産卵数を強く規定した。また野外における成虫数も新葉量に影響を受けていた。

そこで新葉量が成虫の寄主利用を規定しているかどうか、実験による検証を試みた。まず、実験区においてヤナギ株の新葉量を人為的に操作し、成虫の寄主選択との関係を調べた。その結果、成虫は新葉の多い株へ飛来・定着した。次に自然状態における新葉量と成虫の寄主選択の関係を誘因効果のない衝突板トラップで調べた。その結果、成虫は生息場所全体という大きな空間スケールにおいても新葉量を的確に評価でき、新葉の多い株へ飛来することが確認できた。これらの結果から、ヤナギリハムシの寄主利用を規定する要因は新葉量であることが実証できた。ヤナギ種に特異的であった寄主利用のパターンは新葉生産フェノロジーの違いによることが判明した。このように、親の餌資源量は実質的に適応度に寄与する唯一の要因であった。そしてこのことは親自身の産卵や生存の成功が適応度に対して相対的に重要であることを説明した。

さらに、アブラムシに随伴するアリはシュート上の成虫を激しく排除し、摂食や産卵などの寄主利用を妨害した。従って、

親の産卵成功は餌資源量だけでなくアリの干渉行動によっても強く影響されると考えられた。

上記の結果から、ヤナギリリハムシにとって最適な寄主利用戦略は、ヤナギの質の良し悪しにかかわらず新葉が存在し、かつアリが存在しない寄主を利用することであると言えた。質の良し悪しは実質的に適応度にほとんど寄与しなかったこと、ヤナギリリハムシは一生産卵を続けることを考えると極めて合理的手段をとっていると言えた。

論文審査の結果の要旨

従来の寄主植物選択に関する研究は子の生存や発育を重視し、親は子の生存や発育に最も好適な寄主を選択することが暗黙の前提とされてきた。しかし実際には、最適な植物を選んでいない事例も多く見られる。一方、親自身の生存や産卵の成功に対してはほとんど関心が払われてこなかった。本論文は、ヤナギリリハムシとその寄主植物である4種のヤナギ（イヌコリ、コゴメ、ジャ、マルバ）を研究対象に、親の適応度を決定する要素に注目し、その相対的重要性を評価することで、寄主利用戦略を解明することを目的としたものである。評価すべき点は以下のとおりである。

1. ヤナギリリハムシの寄主利用動態を把握するため、滋賀県彦根市犬上川河畔林において個体数調査を3年間にわたって実施した。その結果、(1)個体数は年度によって大きく異なったが、4種すべてのヤナギが寄主植物として利用されていること、(2)寄主利用にはヤナギの種によって特異的なパターンが見られること、(3)変動主要因分析の結果、寄主利用は主に成虫の移動分散によって決定され、幼虫期の寄与は小さいこと、を明らかにした。これら知見から、親の適応度にとって相対的に重要なのは子の生存や発育ではなく、親自身の産卵や生存であることを示した。

2. 親の適応度に影響しうる要因として、成虫・幼虫それぞれにとっての餌の質に注目し、適応度に貢献するかどうか検証した。幼虫・成虫いずれにとっても発育あるいは産卵パフォーマンスで評価した餌の質はヤナギ種により大きく異なったが、この違いは野外では天敵の効果に打ち消されてしまうため、実質的には親の適応度にほとんど貢献していないことを示した。

3. 幼虫の餌資源である成熟葉は季節を通じて潤沢に存在しており、適応度の制限要因とならないが、成虫の餌資源である新葉は量的変動が激しいうえ希少な資源であり、野外における成虫の産卵数を強く規定することを明らかにした。また、野外における成虫数も新葉量に影響を受けることを示した。

4. 新葉量が成虫の寄主利用を規定しているかどうか、実験による検証を試みた結果、成虫は生息場所全体という大きな空間スケールにおいても新葉量を的確に評価でき、新葉の多い株へ飛来することを確認した。これらの結果から、ヤナギリリハムシの寄主利用を規定する要因は新葉量であることが実証し、ヤナギ種に特異的であった寄主利用のパターンは新葉生産フェノロジーの違いによることを明らかにした。そのことは、親の餌資源量は実質的に適応度に寄与する唯一の要因であり、親自身の産卵や生存の成功が適応度に対して相対的に重要であることを示した。

5. アブラムシに随伴するアリはシュート上の成虫を激しく排除し、摂食や産卵などの寄主利用を妨害することから、親の産卵成功は餌資源量だけでなくアリの干渉行動によっても強く影響されることを明らかにした。

以上のように、本論文は、従来の寄主植物選択に関する研究が子の生存や発育を重視し、親は子の生存や発育に最も好適な寄主を選択することが暗黙の前提とされてきたことに対して、親自身の生存や産卵成功が適応度の上で重要であることを示したものであり、昆虫生態学、個体群生態学、および応用昆虫学の分野に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成19年1月15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、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。