

氏名	すぎうらしんじ 杉浦真治
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	農博第1400号
学位授与の日付	平成16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	農学研究科地域環境科学専攻
学位論文題目	植食性昆虫をめぐる捕食寄生性昆虫群集の構造と動態

論文調査委員 (主査) 教授 武田博清 教授 高藤晃雄 教授 東 順一

論文内容の要旨

陸上生態系を代表する森林生態系において、純一次生産のわずか10%程度が、植食者に流れるに過ぎないとされている。しかし、植物-植食者-捕食寄生者の系(以下3者系)は、種数において、地球上の生物種の半分近くを占めると推定されており、生物多様性の中心となる系と考えられている。植食者には、農林業上の多くの害虫を含み、その天敵の大多数が捕食寄生者であったため、古くから、3者系は生態学の中心的な材料として研究されてきた。また、群集生態学の視点から、捕食寄生者群集を形成する重要な要因として寄宿主植物や植食者の生態的な特性が、様々なスケールで検討されつつある。これら3者系の多様性の規模を考えれば、これまでの研究例は、三者系の生物多様性への寄与を検討するに不十分である。さまざまな3者系を記述し、その特性を明らかにし、これまでの研究によって得られた成果と比較検討する必要があると考えられる。

本論文は、昆虫の3者系を材料にその構造と動態を明らかにする目的で調査研究を行い、植食者の生活形に注目してそれらの研究成果をとりまとめたものである。

第2章では、ヤマモモを専食する植食者、ヤマモモヒメハマキにおける捕食寄生者群集の構造と機能について明らかにした。ヤマモモヒメハマキの幼虫・蛹をめぐる20種類の捕食寄生者が確認された。ヤマモモヒメハマキの若齢幼虫では、*Apanteles* sp. (ater-group) が時間的に密度依存的な寄生を行っていた。またハマキアリガタバチは、ヤマモモヒメハマキの老熟幼虫に対して密度逆依存的に寄生を行っていた。一方、蛹寄生蜂のチビアシプトコバチ、キアシプトコバチ、マツケムシヒラタヒメバチについては、蛹密度と寄生率に有意な時間的な関係性が確認されなかった。このような、ヤマモモヒメハマキの時間的な密度変化に対する優占的な捕食寄生者の異なる反応性について、寄主利用様式、寄生様式、寄主探索行動との関係性から論じた。

第3章では、タマバエ類によって形成されたゴールをめぐる捕食者-捕食寄生者群集を扱い、特に他種によって形成されたゴールを利用するゴール食者の生態的特性に注目した。ソヨゴタマバエによってソヨゴの芽に形成されたゴールに、セシロヒメハマキの幼虫が穿孔していた。また、タニウツギハリオタマバエによってタニウツギの芽に形成されたゴールに、クロツヤサルゾウムシが産卵し幼虫は内部に穿孔していた。ゴール形成は、通常の植物器官を量的にも質的にも変形させることによって、ゴール形成者やその捕食寄生者以外にも、ゴールを摂食したり棲み場所として利用する植食者とその捕食寄生者にも利用可能性を広げた。

第4章では、ツツジ属2種、コバノミツバツツジおよびモチツツジ上の植食者-捕食寄生者群集の構造について明らかにした。結果、80種の植食者と78種の捕食寄生者という多様な植食者-捕食寄生者群集が形成されていた。両種のツツジでは、植食者の42.5%、捕食寄生者の21.8%が共通する種であったが、植食者の摂食(生活形)ギルド間での共通種はほとんどないか、全くなかった。これは、多くの捕食寄生者が特定の植食者の種かグループにのみに特殊化しているためである。このような捕食寄生者の寄主範囲の狭さは、通常の生物群集に普通に見られる捕食者とは大きく異なる。また、特定の摂食様式

を持つハマキホソガ属2種の捕食寄生者群集では、各種ツツジに見られる2週間で優占寄生蜂の多くを共有していたにもかかわらず、寄生蜂各種の優占度は大きく異なっていた。これは、寄生植物によって、各寄生蜂が寄主に対して異なった寄生圧を与えている可能性を示唆している。

第5章では、本論文で扱った材料と結果を通じて、植物-植食者-捕食寄生者群集に共通する特徴について論じた。植食者のサンプリングと飼育による、捕食・被食関係の記述の容易さや、次に高次の(第4)栄養段階が見出される点、複数の栄養段階を利用する雑食性が普通に観察される点、植物との相互作用を通じて生息空間の創出を行い多様な群集を形成する点、特性の寄主のみを利用するという寄主範囲の狭い点などが、重要な特徴として挙げられた。

以上結果より、植物-植食者-捕食寄生者群集は、共通する特性を持ちつつ、寄主植物や植食者の生活形といった生態的要因によって形成されていることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

陸上生態系において、植物-植食者-捕食寄生者の三者系は、種数において、地球上の生物種の半分近くを占めると推定されている。したがって、陸上生態系の生物多様性の維持機構を明らかにするためには、これら三者系の構造とその動態・維持機構の解明は、生物多様性の研究において重要な課題となってきている。これまでに三者系の研究は農林害虫に限られてきており、その他の昆虫群集での研究例はまだ十分であるとはいえない。本研究は、森林生態系における昆虫の三者系を材料にその構造と動態を明らかにする目的で調査研究を行い、植食者の生活形に注目してそれらの研究成果をとりまとめたものである。評価すべき主要な研究成果は、以下の4点にまとめることができる。

1. ヤマモモを専食する植食者、ヤマモモヒメハマキにおける捕食寄生者群集の構造と機能について明らかにしている。ヤマモモヒメハマキの時間的な密度変化に対する優占的な捕食寄生者の異なる反応性について、寄主利用様式、寄生様式、寄主探索行動との関係を明らかにしている。

2. タマバエ類によって形成されたゴールをめぐる捕食者-捕食寄生者群集について、ゴール形成者やその捕食寄生者以外にも、ゴールを摂食したり棲み場所として利用する植食者とその捕食寄生者にも資源として利用されていることを明らかにしている。

3. コバノミツバツツジおよびモチツツジ上の植食者-捕食寄生者群集の構造の解析から、多くの捕食寄生者が特定の植食者の種かグループにのみに特殊化していることを明らかにしている。このような捕食寄生者の寄主範囲の狭さは、通常の生物群集に普通に見られる捕食者とは大きく異なることを明らかにしている。さらに、ハマキホソガ属2種の捕食寄生者群集の研究から、寄生植物によって、各寄生蜂が寄主に対して異なった寄生圧を与えている可能性を示唆している。

4. 本論文で三者系の研究成果から、植物-植食者-捕食寄生者群集に共通する特徴について論じている。重要な特徴として、常に高次の(第4)栄養段階が見出される点、複数の栄養段階を利用する雑食性が普通に観察される点、植物との相互作用を通じて生息空間の創出を行い多様な群集を形成する点、特定の寄主のみを利用するという寄主範囲の狭い点などを明らかにしている。

以上のように、本論文は、異なる三者系を研究対象として、植物-植食-捕食、寄生者の三者よりなる群集について、これらの群集が、共通する特性を持ちながらも、寄主植物や植食者の生活形の相違といった生態的要因によって形成されていることを明らかにしたもので、森林生態学、群集生態学、昆虫生態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16年2月13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。