

氏 名 都 野 展 子  
 学位(専攻分野) 博 士 (農 学)  
 学位記番号 農 博 第 1067 号  
 学位授与の日付 平成 11 年 5 月 24 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 農学研究科農林生物学専攻  
 学位論文題目 キノコ食昆虫群集の構造と動態

——ショウジョウバエ類を中心として——

論文調査委員 (主 査) 教授 久野英二 教授 高藤晃雄 教授 武田博清

### 論 文 内 容 の 要 旨

森林生態系の維持と更新には、生産者としての植物、消費者としての動物に加えて、菌類を主とする分解者の働きが重要な役割を果たしている。その菌類は、自らの繁殖器官であるキノコを介してそれを摂食する昆虫類との間に密接な相互作用系を作り出している。これらの菌類やキノコ食昆虫の生態特性について古くから様々な研究が行われてきたが、その多くは記載的、定性的な段階にとどまっていた。また、対象地域が亜寒帯から冷温帯に限定されていること、菌類・昆虫ともに群集を包括的に扱っていないこと、キノコがキノコ食昆虫にとっての餌資源としてのみ捉えられ、菌類と昆虫の相互作用という視点からは研究されていないこと、などの問題点が指摘できる。

本研究ではこれらの問題点を克服することを念頭に置き、調査対象気候帯を冷温帯から熱帯まで広げ、キノコ類の発生量を定量化しつつ、そこに集まるすべての系統群の昆虫を調査対象として解析を進めた。また胞子分散者として昆虫が潜在的に果たしている役割を評価することを試みた。

調査は、冷温帯の苫小牧、暖温帯の京都、そして熱帯の西南エチオピアの3カ所の広葉樹林でそれぞれ周年行い、調査区に発生したすべてのキノコを定量し、キノコを訪れたすべての昆虫類の採集を定期的に行った。菌類及び昆虫類の種構成は地域ごとにそれぞれ異なっていたが、群集の基本的特徴には共通点が多かった。キノコ資源の定量調査から、キノコは季節的にも空間的にも一時的かつパッチ状に散在する資源であり、特に昆虫類にとって利用価値の高いキノコにおいて、その傾向が強いことがわかった。またキノコの形質間にはシンドロームが存在し、短期発生するキノコは発生量が小さく組織は柔らかく、長期発生するキノコは発生量が大きく組織は堅いというはっきりした傾向が存在した(第2章)。

このようなキノコのシンドロームの両極に対応する形でそれぞれに特徴的な訪キノコ昆虫群集が成立していた。すなわち、柔らかく、短期発生型の小型のキノコには機会的にキノコを摂食する昆虫が多いのに対して、硬く、長期間発生する大型のキノコにはキノコを専食する昆虫が多かった。機会的にキノコを摂食する昆虫はキノコの各部位を非選択的に摂食する傾向があったが、キノコ専食者では、特定の部位を選択的に摂食するものが大部分であった。このためキノコの専食者が多いと、摂食様式の多様性も高まる傾向があった(第3章)。

ショウジョウバエ類は訪キノコ昆虫群集の中で、個体数で優占し、しかも、柔らかく短命で小型のキノコも、硬く長命で大型のキノコのどちらも偏りなく利用しており、キノコ食者として最も重要な種群と考えられた。そこでショウジョウバエ群集のキノコに対する資源分割様式を解析した。資源利用のしかたの類似度によってキノコ群集をクラスター解析した結果、キノコ食ショウジョウバエにとり、キノコの発生期間や発生量といった特徴以前に、キノコ組織の物理的な特性が資源分割様式に大きな影響力を持つことが示唆された。この結果は、キノコ食昆虫がどのような形態的あるいは生態的性質を備えているかが、資源利用上の選択圧となるキノコの特質を決定することを示唆するものであった(第4章)。

最後に、キノコを形成する菌類にとってキノコ食昆虫のもつ共生的側面を評価することを試み、その胞子散布者としての役割を解析した。対象菌種として、短命で柔らかいタイプのキヌガサタケ2種と長命で堅いタイプのコフキサルノコシカケ

を取り上げた。その結果、キヌガサタケは、狭食性の孢子分散者に頼ることができない不利を、強い匂いと摂食容易な粘液状物質（グレバ）に孢子を形成することで克服し、広食性のハエ類を孢子分散者として動員していることが明らかとなった。これに対して、長期間存在するコフキサルノコシカケは、おもにその専食者であるキノコショウジョウバエに孢子分散を依存していると考えられた。このような多様でゆるやかな共生関係の成立は、一時的でその発生が予測しがたいというキノコ資源の特性の反映であると考えられた（第5章）。

## 論文審査の結果の要旨

森林生態系において菌類は分解者として重要な役割を果たしているが、その一方、繁殖器官として様々なキノコを産生することによって、それを餌として利用する多くの昆虫類との間に密接な相互作用系を形成している。

本論文は、気候帯の異なる3地域、北海道、京都及び西南エチオピアにそれぞれ設定した調査地に発生するキノコ類及びキノコ食昆虫の定量的野外調査の結果に基づき、これまで詳細な研究が少なかった両者の群集組成と相互関係の実態を包括的に比較・記載するとともに、それを成り立たせている生態学的機構の解明を試みたものであり、成果として評価できる点は以下の通りである。

1. これらの3調査地における定期周年調査によって、キノコ食昆虫及びキノコを産生する菌類の地域固有の群集の総合的な組成とその季節消長や空間的分布の詳細を初めて明らかにした。昆虫、菌類ともに種組成は地域ごとの環境条件の違いに応じてそれぞれ異なっていたが、両者の相互関係からみた群集のあり方には全調査地に共通するいくつかの基本的特徴があることも示された。

2. キノコ資源の存在様式を、季節消長、空間分布、キノコの形質の三つの側面から解析し、種類や形質に応じた程度差はあるものの、キノコが全体として時間的にも空間的にもきわめて不安定・不均質な餌資源であることを実証した。また、たとえば、短期発生型のキノコは組織が柔らかで発生量が小さいのに対して長期発生持続型のものでは組織が堅く発生量が大きいというように、その形質間にはシンドロームが存在し、さらに、前者は一般に広食者にもよく利用されるのに対して後者ではキノコ専食者が優占する傾向が強いなど、利用する昆虫群がそれによって特徴づけられていることを明らかにした。

3. キノコ上に形成される昆虫群集の全調査地共通の特性として、ショウジョウバエ科を主とする双翅目とハネカクシ科及びオオキノコムシ科を中心とする鞘翅目の2目の優占度が圧倒的に高く、特にショウジョウバエ類は様々なタイプのキノコを比較的偏りなく利用しているという点で最も重要なキノコ食昆虫群であることを明らかにした。次いで、これらショウジョウバエ類によるキノコ資源の利用パターンに対してその類似度に基づくクラスター分析を適用することによって、菌類群集がキノコショウジョウバエ属に利用されるサルノコシカケ類とショウジョウバエ属によく利用される軟質菌類に大別されることを示し、ショウジョウバエ群集による利用資源分割に関わる菌類の生態的・形態的諸性質の中で、組織の硬軟という物理的特性が最も重要であることを明らかにした。

4. さらに、短命で柔らかいタイプのキヌガサタケ2種と長命で堅いタイプのコフキサルノコシカケを対象として、菌類の孢子分散者としてキノコ食昆虫が果たしている役割を解析した。その結果、キヌガサタケは、強い匂いと摂食容易な粘液状物質（グレバ）に孢子を形成することで広食性のハエ類を孢子分散者として利用しているのに対して、コフキサルノコシカケは、おもにその専食者であるキノコショウジョウバエに孢子分散を依存していることを示し、菌類とキノコ食昆虫との間にこのように双方の生態特性に応じた多様かつゆるやかな共生関係が現実には成立していることを初めて検証した。

以上のように本論文は、キノコ食昆虫の群集の構造と動態を広範な野外調査によって解析し、昆虫と菌類の生態学的相互関係について多くの新知見を得たものであり、昆虫生態学並びに群集生態学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11年3月18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。