

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 高木悦郎

昆虫には樹木の種子や果実を食べ、木の繁殖に悪影響を与えるものがある。他方、樹木には目立つ色の果実を着けて脊椎動物を誘引し、それらに果実を食べさせることによって種子を分散するものがある。このような植物と昆虫あるいは植物と鳥類の2者系の関係によって起こる生態学的な結果は、3種以上の相互作用が働く場面では、2種間の直接的な効果とともに第3の種を通して生じられる間接的な効果によって2種間の相互作用から予測されないことが起こる場合がある。本論文では、樹木と鳥類の相互作用（種子伝播）に及ぼす種子食性昆虫の効果を明らかにするために、間接効果に焦点を当てながら、モチノキタネオナガコバチ—モチノキ—果実食性鳥類の相互作用系を解析したものである。

本論文は9章から構成されている。1章は序論であり、この研究の意義を述べるとともに、モチノキタネオナガコバチがモチノキ果肉内の種子だけに産卵すること、モチノキの果実には4内果皮があり、その中に一つずつ胚珠があること、種子は鳥によって散布されることなどの生態が概説されている。2章では調査地の概要と各章に共通の方法を示している。

モチノキは雄花と雌花を生産し、木は雌株と雄株に分かれることが知られていた。3章では、個体別に花の雌雄を3年間記録し、本種に性転換があることを明らかにした。その場合、性転換は木単位で起こり、枝単位でないことを示した。

4章はモチノキタネオナガコバチ越冬世代の産卵選択を取り扱っている。針葉樹の種子に産卵するタネバチは未受精の種子に産卵することがあり、コバチの幼虫は木を操作して未受精の種子に貯蔵物質を蓄積させることが知られている。これに対して、広葉樹の種子に寄生するモチノキタネオナガコバチは受精した種子にしか産卵しないこと、野外では未受精種子はかなり高い割合であることが示された。これらのことから、未受精種子への産卵がコバチのコストになることが示唆された。このコバチは種子内で1個体しか発育を完了できない。5章では、越冬世代がモチノキの種子内と果実内に産む卵数を調べ、卵は種子間では一様分布を示すが、果実間ではランダム分布を示すことを明らかにし、ハチが種子内の卵数を識別する可能性を示唆した。モチノキタネオナガコバチの生活史は2化であると報告されてきた。しかしながら、6章では第一世代成虫の産卵直後の調査によって、種子内には終齢幼虫と卵が存在することを明らかにし、一部の幼虫が発育停止をして越冬することを示した。つまり部分2化であることを示すと同時に、発育停止した幼虫の割合が木内の産卵可能な種子の割合と負の相関があることを示した。

7章はモチノキの果実と種子の生産とモチノキタネオナガコバチの寄生率の関係をj取り扱っている。1植林地における4年間の調査の結果、全てのモチノキが毎年開花する訳で

はないこと、木の果実生産の年次パターンによって木は3グループ—ほぼ毎年着果する木、調査期間の後半に着果した木、4年間ほとんど着果しなかった木—to分割できることを示した。このようなグループは林内で集中分布を示さず、樹木個体間の果実の豊凶 (masting) に似た現象は認められなかった。木の着果パターンに対応してコバチの種子寄生率の年次変動も3グループに分けることができた。前年のコバチの種子寄生率はモチノキの当年着果量に影響を及ぼすことはなく、前年の着果量が当年の種子寄生率に影響を及ぼさないことが示された。

8章はハチの間接効果を取り扱っている。モチノキの果実は秋から冬に緑から赤に変色し、果実食性の鳥類は赤い果実を食べて種子散布することが知られていた。ところが、野外調査から冬は赤い果実だけでなく緑色の果実があること、緑色が強い果実ほど果実内のハチ幼虫数が多いこと、コバチの寄生は果実の大きさに影響しないこと、袋掛けによって赤い果実は失われないこと、未受精の種子だけの果実が赤くなることを示した。さらに、餌台に赤い果実と緑の果実を置いた時、鳥 (ヒヨドリ) は赤い果実を選択的に食べることを示した。これらのことから、タネバチが果実の変色を妨げて鳥の捕食を免れ、その結果、モチノキと鳥の共生関係が阻害されることを論議している。

9章は総合考察であり、これまでの結果をまとめるとともに、種子食性昆虫の間接効果を考慮しながら、それらが森林に及ぼす影響を論議している。

このように、本論文は、モチノキの性転換、モチノキタネオナガコバチによる宿主形質の操作、利用資源量に対するコバチの生活史反応、コバチの種子寄生率とモチノキ果実の生産量の年次変動の関係、およびモチノキと鳥類の共生系に及ぼすコバチの間接効果を調べた労作であり、多くの新知見とともに森林生態系における種子食性昆虫の影響が論じられている。よって審査委員一同は、本論文が学術的にも応用的にも価値が高く、博士 (農学) の学位論文として価値あるものと認めた。