

氏 名 矢代 敏久

授与した学位 博士

専攻分野の名称 学 術

学位授与番号 博甲第 4292 号

学位授与の日付 平成 23 年 3 月 25 日

学位授与の要件 環境学研究科 生命環境学専攻

(学位規則第 5 条第 1 項該当)

学位論文の題目 社会性昆虫の卵保護行動を介した生物間相互作用に関する生態学的研究

論文審査委員 准教授 松浦 健二 教授 宮竹 貴久 准教授 廣部 宗

学位論文内容の要旨

卵保護は多くの社会性生物にとって不可欠な行動であり、アリやシロアリなどの社会性昆虫においても高度な卵保護行動が進化した。生物の進化の歴史は様々な生物が互いに影響し合い進化してきた歴史と言え、本研究はこの社会性昆虫の卵保護行動を介した様々な生物間相互作用の解明に取り組んだ。

シロアリの職蟻は女王の産んだ卵を物理的 (形・大きさ) および化学的 (卵認識フェロモン) に認識し、それを育室に運搬して卵塊にし、毎日表面を舐めて抗菌物質を含む唾液でコーティングする。この卵保護行動により卵は乾燥と病気の感染から守られている。ヤマトシロアリ属シロアリの巣内の卵塊中には透明・俵型のシロアリの卵とは異なる褐色・球体の物体が存在する。この物体の正体は *Fibularhizoctonia* 属の 1 種 (未記載種) の菌核菌が作った菌核であることが確認され、ターマイトボールと名付けられた。卵擬態菌核菌はシロアリの卵に物理的 (形・大きさ) 及び化学的 (卵擬態物質) に擬態した菌核 (ターマイトボール) を作ることで、シロアリの巣内で天敵や競争者から保護されている寄生者である。

本研究における卵擬態菌核菌の分布調査によって、卵擬態菌核菌の分布は温帯気候地域およびその周辺地域に限られ、気候的要因によって分布が制限されていることが判明した。また本研究における遺伝子解析によって、ヤマトシロアリ属シロアリ巣内には遺伝的に多様な卵擬態菌核菌が存在することが判明した。さらに系統解析の結果、ヤマトシロアリ属シロアリが保有する卵擬態菌核菌はホストレース化や地理的分化していないことと、卵擬態菌核菌には孢子形成を行う自由生活世代が存在することが証明された。これらの結果から卵擬態菌核菌の孢子を介した頻繁な長距離分散とシロアリ巣間での水平伝播が示唆され、これまで謎に包まれていた卵擬態菌核菌の生活環の大まかな全体像が明らかになった。さらに本研究において、タカサゴシロアリの卵塊中からヤマトシロアリ属シロアリが保有する卵擬態菌核菌とは独立起源のターマイトボールを発見し、卵擬態菌核菌は投資量あたりの利益が最も得られるように菌核サイズを進化させてきたことが証明された。

卵擬態菌核菌と同様に、ヤスデの卵が野外のシロアリ巣内の卵塊中で保護されていることを本研究において発見した。しかしながら、シロアリの世話を受けたヤスデ卵は生存出来ず、ヤスデ卵はシロアリ卵に擬態しているのではなく、これは偶然の形態的類似がもたらした現象であることが証明された。

生物間相互作用において社会性昆虫の卵保護行動の恩恵を受けているのは寄生者だけとは限らない。本研究において、ヒノキ人工林においてヒゲナガケアリが冬の間パートナーのアブラムシであるヒルカワクチナガオアブラムシの卵を巣内で保護することを発見し、さらにこのヒルカワクチナガオアブラムシの卵はアリの世話無しには殆どが生存出来ないことが判明した。

論文審査結果の要旨

卵保護は多くの社会性生物にとって不可欠な行動であり、アリやシロアリなどの社会性昆虫においても高度な卵保護行動が進化した。生物の進化の歴史は様々な生物が互いに影響し合い進化してきた歴史であり、本研究はこの社会性昆虫の卵保護行動を介した様々な生物間相互作用の解明に取り組んだ。ヤマトシロアリ属シロアリの巣内の卵塊中には透明・俵型のシロアリの卵とは異なる褐色・球体の物体が存在する。この物体の正体は *Fibularhizoctonia* 属の1種(未記載種)の菌核菌が作った菌核であることが確認され、ターマイトボールと名付けられた。卵擬態菌核菌はシロアリの卵に物理的(形・大きさ)及び化学的(卵擬態物質)に擬態した菌核(ターマイトボール)を作ることにより、シロアリの巣内で天敵や競争者から保護されている寄生者である。

本研究における卵擬態菌核菌の分布調査によって、卵擬態菌核菌の分布は温帯気候地域およびその周辺地域に限られ、気候的要因によって分布が制限されていることが判明した。また本研究における遺伝子解析によって、ヤマトシロアリ属シロアリ巣内には遺伝的に多様な卵擬態菌核菌が存在することが判明した。さらに系統解析の結果、ヤマトシロアリ属シロアリが保有する卵擬態菌核菌はホストレース化や地理的分化していないことと、卵擬態菌核菌には孢子形成を行う自由生活世代が存在することが証明された。これらの結果から卵擬態菌核菌の孢子を介した頻繁な長距離分散とシロアリ巣間での水平伝播が示唆され、これまで謎に包まれていた卵擬態菌核菌の生活環の大まかな全体像が明らかになった。さらに本研究において、タカサゴシロアリの卵塊中からヤマトシロアリ属シロアリが保有する卵擬態菌核菌とは独立起源のターマイトボールを発見し、卵擬態菌核菌は投資量あたりの利益が最も得られるように菌核サイズを進化させてきたことが証明された。よって、本論文は岡山大学大学院環境学研究科の博士学位論文(学術)として十分に値すると判断される。