

## 博士論文審査の結果の要旨

氏名	山本哲也
学位名	博士（理学）
学位番号	甲 第 1 3 2 号
論文題目	日本産クチナガオオアブラムシ属とその寄生蜂における寄主特異性と系統的多様化
論文審査委員	主査 市野 隆雄 柴田 直樹 東城 幸治 高橋 耕一 秋元 信一（北海道大学大学院・農学研究院）

### （博士論文審査の結果の要旨）

本学位論文は、地球上で最も種数の多い植食性昆虫のうちアブラムシ類に着目し、その多様化を引き起こした要因を明らかにすることを目的としている。植食性昆虫の系統的な多様化には、寄主植物への種特異化が強いかかわっていることが多くの研究から明らかになっており、特にアブラムシ類では、1種のアブラムシ種は、1種もしくは互いに近縁な数種の植物種に限って寄生することが多い。このような高い種特異性があることから、従来はアブラムシ類の系統的多様化は、異なる寄主植物への寄主転換にともなう種分化によって駆動されたと考えられてきた。

しかし、アブラムシの中には、同じ植物を寄主とし、形態も類似しているにもかかわらず、異なるアリ種と共生関係をむすぶ2種に分化しているクチナガオオアブラムシ属のアブラムシ種が知られている。山本氏はこの点に着目し、共生アリがアブラムシの系統多様化に果たした役割を探るとともに、アブラムシに寄生する寄生バチの寄主特異性についても検討している。

まず第2章では、ミトコンドリアDNAの分子系統解析により、計16の遺伝子系統（亜系統をふくむ）のアブラムシが存在することを明らかにしている。そして、そのほとんど（14系統）が、特定の1種の植物種に寄生していることから、クチナガオオアブラムシ属の系統的多様化は、異なる寄主植物への寄主転換によって起こったと結論している。この結論は、新規なものであり、さらに顕著な結果として、寄主植物の幅広さがある。16系統のクチナガオオアブラムシの寄主植物には、被子植物と裸子植物を含む5目が含まれており、アブラムシが進化の歴史の中でまったく異なる分類群の植物種へ寄主転換しつつ、多様化してきたことを明らかにした点が評価される。

次に第3章では、この16系統のクチナガオオアブラムシのうち、例外的に2種の植物種に寄生していたG系統が、じつはその2種の植物間で季節的に寄主移住を行っていることを明らかにした。この点は、見かけ上の広食性昆虫が実際には単食性であることを示したものであり、先行研究を批判的に眺め、その内容を発展させた研究経過も含め評価できる。

さらに第4章では、アブラムシに寄生する寄生バチの寄主特異性について調べ、これまで1種とみなされてきた寄生バチが、じつは遺伝的に大きく異なる2系統に分かれていること、そしてそれぞれの寄生バチ系統が、別のアリ種に随伴されているアブラムシに寄生する傾向があることを明らかにしている。いわゆる隠蔽種の発見という意味でも評価できるが、それ以上に第3者であるアリが、寄生バチの寄主特異性の要因であることを明らかにした点は新規性の高い結果である。

以上得られた結果を総合すると、本論文は、旧北区の温帯林の樹皮上で展開されるクチナガオオアブラムシ属のアブラムシとケアリ属のアリの緊密な共生関係について、その種間関係と系統進化を明らかにした初めての研究成果であると位置づけられる。ケアリ属は、温帯林に生息するアリ類の中でも優占度の高いグループであり、一方、その共生者であるクチナガオオアブラムシ属はケアリ属の餌源として重要な位置を占めていると考えられている。このため、本研究は、生物間の種間関係が系統進化におよぼす影響を明らかにしただけでなく、温帯林の共生ネットワークを構成する重要な種間関係の実態を明らかにしたという意味でも高い学術的意義が認められる。

以上の研究成果はすでに 3 報の審査付き発表論文にまとめられている。以上の要素を総合して、本論文が学位論文として十分な内容を備えていると判断する。

(公表主要論文名)

- 1) **Yamamoto T**, Hattori M, Matsumoto Y, Ueda S and Itino T (2020) Evolutionary diversification of Japanese *Stomaphis* aphids (Aphididae, Lachninae) in relation to their host plant use and ant association. *The Science of Nature* 107: 14; 1–12. <https://doi.org/10.1007/s00114-020-1671-4>
- 2) **Yamamoto T**, Hattori M and Itino T (2020) Seasonal migration in aphid genus *Stomaphis* (Hemiptera Aphididae): discovery of host alternation between woody plants in subfamily Lachninae. *Journal of Insect Science* 20(5): 13; 1–10. <https://doi.org/10.1093/jisesa/ieaa103>
- 3) **Yamamoto T**, Hasegawa H, Nakase Y, Komatsu T and Itino T (2020) Cryptic diversity in the aphid-parasitizing wasp *Protaphidius nawaii* (Hymenoptera: Braconidae): discovery of two attendant-ant-specific mtDNA lineages. *Zoological Science* 37(2): 117-121. <https://doi.org/10.2108/zs190093>