

Molecular population genetic analyses of host-plant usage, Wolbachia infection, and population size changes of the invading pest, alfalfa weevil, *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae)

岩瀬, 俊一郎

<https://hdl.handle.net/2324/1500773>

---

出版情報：九州大学, 2014, 博士（農学）, 課程博士  
バージョン：  
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（2）

氏 名：岩瀬 俊一郎

論文題名：Molecular population genetic analyses of host-plant usage, *Wolbachia* infection, and population size changes of the invading pest, alfalfa weevil, *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae)

(侵入害虫アルファルファタコゾウムシの寄主植物利用、*Wolbachia*感染および個体群サイズ変遷についての分子集団遺伝学的解析)

区 分：課程博士（甲）

## 論 文 内 容 の 要 旨

野外での遺伝的集団構造の長期的な変化については、高等生物ではほとんど研究されていない。特に、侵入害虫では遺伝的系統の変遷に伴い、薬剤抵抗性や利用寄主植物などの生態特性の変化により防除効果が低下する可能性がある。侵入害虫の効果的な持続的防除のためにも、このような遺伝的特性やその変遷、さらには、原産地集団についての理解が必要である。また、過去の個体数変化を研究する上で、集団遺伝学的解析は近年、有用な手法として注目されている。

アルファルファタコゾウムシ *Hypera postica* (コウチュウ目ゾウムシ科) は、旧北区原産で、侵入先ではマメ科作物の害虫として知られる。日本へは、1982年に福岡県と沖縄県に侵入し、当初は、マメ科雑草のカラスノエンドウやウマゴヤシ等を加害していた。しかし、1987年頃から蜜源植物・緑肥作物のレンゲを加害し始め、養蜂産業に大打撃を与えた。耕種的防除法として、レンゲの遅まきが推進されている。アルファルファタコゾウムシには、北米では、西部型、東部型、エジプト型と呼ばれる遺伝的系統がある。これらは形態判別が困難なため、ミトコンドリア DNA 塩基配列によって判別する。西部型（北米、オランダ産）のみは *Wolbachia* に感染しており、東部型やエジプト型との交配では細胞質不和合により子孫ができない。日本では、約 10 年前の DNA 解析により、西部型とエジプト型が混在していることが確認されている。本研究では、本種の侵入先および原産地における地理的、利用寄主、または繁殖フェノロジーによる集団構造とその変遷、そして過去の長期的な集団サイズの変遷を、DNA 塩基配列変異の集団遺伝学的解析等により解明することを目的とした。また、侵入先および原産地における細胞内共生菌 *Wolbachia* による感染状況および系統間交配妊性の解明も目指した。

福岡県 5 地域・大分県 2 地域の各地域に分布する 3 種の寄主植物から本種を採集した。レンゲではカラスノエンドウより高密度で発生していることが検出された (1 章)。採集個体のミトコンドリア *tRNA<sup>Leu</sup>-COII* 領域、*Cyt b* 領域、および核 *EF-1 $\alpha$*  領域を塩基配列決定した。*Wolbachia* 感染は PCR 診断により判定した。ミトコンドリア遺伝子領域では、県間または県内の地域間の地理的集団構造や利用寄主植物による集団構造はなかった。これに対し、核遺伝子領域では、利用寄主植物間に弱い遺伝的集団構造があった。また、これらの遺伝子領域に基づく分子集団遺伝学的 (extended Bayesian skyline plot) 解析を行ったところ、レンゲ利用集団では集団サイズの急増が見られ、新しい利用寄主であるレンゲで本種が急増したという観察結果と一致した (1 章、4 章)。繁殖タイミング (フェノロジー) の異なる子孫間でも、核遺伝子領域のみでカラスノエンドウ利用集団で集団構造が検出された (4 章)。繁殖の遅い個体の子孫の遺伝的分散は低かった。分子集団遺伝学的解析では、繁殖時期の遅い集団のみ増加したことが推定された。これは、比較的遅くまで生育するカラスノエンドウの利用、レンゲの遅まきによる繁殖遅延、および寄主種を複数利用する個体の存在、

が相まって、遅い繁殖への選択がかかったためと考えられる。

*Wolbachia* 感染については、北部九州集団では、西部型は全て非感染だった（1章、2章）。また、この *Wolbachia* 非感染西部型とエジプト型との系統間交配による卵からは幼虫が孵化することを確認した（3章）。福岡県の1地域の個体から初のエジプト型の *Wolbachia* 感染個体が発見された（2章）。これは欧州の西部型に感染した *Wolbachia* とは塩基配列が異なっていた。よって、他の生物からの水平感染か感染個体の侵入と考えられる。

北部九州では、日本で未記載だった東部型が侵入当初から現在に至るまで低頻度で発見された（3章）。原産地である欧州、北アフリカおよび西アジアでは、西部型はフランス中部以北から検出され、エジプト型はエジプトを含む地中海沿岸域から発見された（5章）。東部型は、エジプト以外の地中海沿岸域およびアルメニアから発見された。西部型は比較的冷涼な高緯度地域に、エジプト型は低緯度地域に分布すると推定された。また、東部型の原産地は、地中海北岸～西アジアと推測された。