

Diversification of larval plant processing patterns and host plant use in Heliozelidae and Incurvariidae (Lepidoptera: Adeloidea) in Japan

金, 亨奎

<https://hdl.handle.net/2324/6787665>

出版情報 : Kyushu University, 2022, 博士 (農学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (2)

氏 名 : 金亨奎

論文題名 : Diversification of larval plant processing patterns and host plant use in Heliozelidae and Incurvariidae (Lepidoptera: Adeloidea) in Japan

(日本産ツヤコガ科とマガリガ科 (チョウ目: ヒゲナガガ上科) における幼虫の植物加工様式と寄主利用の多様化)

区 分 : 甲

論 文 内 容 の 要 旨

チョウ目ヒゲナガガ上科 Adeloidea のツヤコガ科 Heliozelidae とマガリガ科 Incurvariidae は原始的な小蛾類の一群であり、北アメリカとオーストラリアで種多様性が高いとされるが、東アジアでの種多様性解明は十分ではない。いずれも幼虫期の全部または一部で葉の組織中に潜って生活をする潜葉性昆虫であるが、それぞれ摂食様式が異なる。一般的にツヤコガ科は蛹になる前に葉を切り取ってケースを作るが、マガリガ科では幼虫の初期段階から自分の大きさに合ったケースを作って葉上で生活するという独特な習性を持っている。一方、この2科の多くの種は昼行性であることから、蛾類の採集で一般的な方法であるライトトラップではほとんど採集されない。さらに、幼虫の発見の困難さから、これまで他の分類群に比べて世界的にみても分類学的研究が十分に行われていなかったが、近年、オーストラリアでツヤコガ科に絶対送粉共生を行う一群が発見されるなど、進化生物学的にも注目されている。この研究と同様に、日本では広食性の *Paraclemensia* 属、ゴール形成性の *Heliozela* 属、ケースを作らない *Antispila* 属など、従来知られていないか、特異な生態的特性をもつ種が発見された。本研究は、日本においてこれら2つの科について、1)分類学的研究を行うことにより、種多様性の解明を行うとともに、2)種の系統関係や未知の生活史を解明し、幼虫の多様な植物加工様式や寄主利用がどのように出現し、植物とどのような相互関係を持ちながら進化したかを明らかにすることを目的とする。

研究材料は、日本各地で採集した成虫と幼虫から飼育羽化させた成虫に加えて、全国の研究機関に収蔵されている標本を用いた。これらの標本について、翅の斑紋、翅脈、交尾器などの形態を実体顕微鏡を用いて比較した。さらに成虫と幼虫の標本から DNA の抽出を行い、ミトコンドリア遺伝子領域 (COI、COII) と核領域 (28S、H3) の塩基配列を決定し、最尤法とベイズ法を用いて系統解析を行った。

研究の結果、日本において7未記載種 (ツヤコガ科6種、マガリガ科1種) を確認した。さらに、これら2つの科の全体的な系統解析にもとづいて、いくつかの特異な植物加工様式と寄主利用について分析した。1) ケースを作らない *Antispila* 属の未記載種を発見し、他の東アジアの *Antispila* 種と形態だけでなく分子的にも異なる種であることを確認した。2) *Heliozela* 属で初めてブナ科植物の堅果を食べる種を発見した。ヨーロッパおよび日本産のゴール形成を行う種を含めて系統解析を行った結果、特異な摂食様式をもつ日本産 *Heliozela* 属の種は系統的に近縁であり、これらの種が日本で独自に分化したと考えられた。3) マガリガ科では例外的に多食性として報告されているクロツヤマガリガ *P. incerta* が寄主植物によって分子的に差異があると予想したが、寄主植物ではなく地理的に差が認められた。また、クロツヤマガリガだけでなく、*Paraclemensia* 属の他の種でも、多

食性の種が存在することを発見した。すなわち、翅や頭部の色彩が異なるクリヒメマガリガ *P. oligospina* とイヌシデマガリガ *P. viridis* が同一種であること、また、ヒメアオマガリガ *P. cyanea* も同一種の可能性があることを明らかにした。4) ウスキンモンマガリガ *Procacitas orientella* は、ロシア南東部、朝鮮半島、日本に分布するが、系統位置が不明確で、詳しい生活史や幼生期の形態は知られていなかった。最近、北海道で本種の幼虫がイチヤクソウ類の葉に潜孔して越冬し、早春にケースを切り取って蛹になり羽化することが報告された。このように若齢期ではなく、蛹化直前になってケースを切り取る習性は、マガリガ科では例外的である。まず、系統解析の結果、本種の系統位置は *Alloclementia* 属と最も近いが、ある程度独立した系統を形成していることを確認した。また、幼虫の形態、特に腹脚の鉤爪について比較した結果、本種の鉤爪は円形に近い形に配列しており、鉤爪が横一列に配列する他のマガリガ科の種とは異なっていた。この形質状態は、本種がケースを切り取って移動しないという習性と関連していると考えられた。