



Title	Revision of the leaf-mining jewel beetle tribe Tracheini from Japan (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae), with notes on the morphology-based phylogeny of genera and species [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	瑤寺, 裕
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第15302号
Issue Date	2023-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/89914
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Tamadera_Yutaka_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称： 博 士（農学）

氏名 瑤寺 裕

学 位 論 文 題 名

Revision of the leaf-mining jewel beetle tribe Tracheini from Japan (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae), with notes on the morphology-based phylogeny of genera and species

（日本産潜葉性チビタマムシ族の分類学的再検討および形態に基づく属ならびに種の系統について）

チビタマムシ族 *Tracheini* は、幼虫が葉に潜り内部組織を食す潜葉性という習性をもつタマムシ科甲虫として知られている。本族は 4 亜族 12 属約 2,000 種から構成され、タマムシ科の中でも高い種多様性を示すグループの一つである。しかし、本族は潜葉性という習性に起因する形態の類似によってまとめられた多系統群という推測もあり、タマムシ科全体を扱った遺伝子解析に基づく系統では、本族が多系統群であることを支持する結果が示されている。現在、従来のチビタマムシ族は暫定的に認められているが、これらの系統関係の問題解決には、各属の形態学的特徴を精査する必要がある。しかし、本族に含まれる属の多くが数百種からなる大きな属であり、属の定義自体に問題が残されている場合が多い。本族の再定義には属ごとの形態学的な再検討が不可欠である。

日本におけるチビタマムシ族は、チビタマムシ亜族 *Tracheina* に属するチビタマムシ属 *Trachys* Fabricius, 1801 とヒラタチビタマムシ属 *Habroloma* Thomson, 1864 の 2 属が知られている。チビタマムシ属は主に旧世界に広く分布し、600 種以上が記載されている本族最大の属となっている。また、本属はチビタマムシ族のタイプ属であり、族分類の観点から非常に重要な分類群である。ヒラタチビタマムシ属もまた旧世界に広く分布し、約 300 種が記載されている大きな属として知られている。これら 2 属には、両属の中間的な形態的特徴を有する種がいることから、ヒラタチビタマムシ属はチビタマムシ属の新参異名または亜属とする見解があり、その分類学的扱いは古くから議論されてきた。現在は、独立の属として扱われることが主流となっているが、両属を特徴づける固有派生形質状態については明らかになっていない。この背景には、タマムシ科の分類学において、長らく解剖学的手段が用いられず、外見の極めて表面的な情報から分類が行われてきた経緯がある。

日本産チビタマムシ族は、これまでに 2 属 32 種が記載、記録されており、種分類は古くから研究されてきた。しかし、種分類は表面的な形態的特徴のみで進められてきたことから、生殖節形態などの解剖が必要な形態の情報はほとんどなく、同定の難しい種を多く含んでいる。また、従来の検索表は体毛の色彩から始まるが、体毛は自然状態でも剥げやすく、そのような個体の検索表による同定は困難であり、改善が必要である。また、事前の調査から、複数種の分類学的問題点といくつかの未記載種、亜種が存在が明らかになっている。

これらの背景から、本研究は以下について取り組んだ。

（1）チビタマムシ属、ヒラタチビタマムシ属の基本形態把握（成虫形態の詳細な記載）

外部形態および内骨格について、実体、光学および電子顕微鏡を用いて観察し、記載した。観察の結果、同族他属から区別できる多数の特徴がそれぞれの属で明らかになった。また、両属の区別には 16 個の形質が有用であり、その中で 6 個の形質の有用性が本研究によって初めて示された。

(2) 種の標徴形質レビューおよび新規有用形質の探索

両属の種の標徴形質について再検討し、頭楯の比率計測方法の改善や形態学的に誤った解釈の訂正などを行った。また、これまで種分類に用いられてこなかった 5 つの形態形質を有用な標徴形質として各属で提案した。

(3) 日本産チビタマムシ属、ヒラタチビタマムシ属の分類学的再検討

雌雄生殖節の形態をはじめて詳細に比較検討し、他の外部形態の比較も加えて、日本産チビタマムシ属 19 種 (5 新参異名) およびヒラタチビタマムシ属 11 種 3 亜種 (1 新種、2 新亜種、1 新参異名、1 分布除外種) を認め、記載した。また、両属とも種のグルーピングが可能であることから、非常に多くの種からなる両属の属内分類の理解にむけて、チビタマムシ属で 7 種群、ヒラタチビタマムシ属で 3 種群の暫定的な種群を設立した。これら種群の概念を取り入れ、従来の検索表とは別に新しい検索表を作成した。種ごとの生態情報は、成虫の食物、寄主植物 (幼虫)、潜葉習性の項目ごとにまとめた。本研究ではチビタマムシ属において 25 植物種 (5 種は新記録)、ヒラタチビタマムシ属において 14 植物種 (9 種は新記録) の寄主植物を記録し、文献記録と合わせて整理した。得られた潜葉痕は、植物図鑑などで用いられているスキャナーによる画像化を実施し、同定資料の充実を図った。

(4) チビタマムシ族の属間系統、および日本産 2 属の種間の系統関係推定と寄主利用の進化

チビタマムシ族における属間の系統関係について、成虫形態 52 形質をもとに解析した。その結果、チビタマムシ族は多系統群であることが推定され、先行研究で示めされた本族の多系統性を支持する樹形が得られた。一方で、亜族分類については、従来の 4 亜族を支持する樹形となり、*Tracheina*、*Brachyina*、*Pachyschelina* の 3 亜族でそれぞれ固有派生形質状態が見つかった。しかし、本解析にはサンプリング不足の属もあることから、今後これらの形態形質を参考に、より包括的なサンプリングと形態観察に基づく解析が求められる。チビタマムシ属とヒラタチビタマムシ属の分類学的な扱いについて、本解析結果から、それぞれ近縁な関係にある単系統群であることが示された。また、両属の単系統性を支持する固有派生形質状態がはじめて明示された。今後の課題として、本解析に含むことのできなかった両属の中間的形質状態を示すとされる種を調査し、解析に取り入れる必要がある。

日本産チビタマムシ属の種間関係について、成虫形態 50 形質をもとに解析した。その結果、暫定的に設立した 7 種群はおおむね単系統群であることが示唆されたが、3 種群において側系統性が示された。そのうち、1 種群は 1 種の種群の移動が妥当で、1 種群については他の種群との統合、残り 1 種群については分割が必要である。寄主利用の進化について、日本産本属は多くが近縁種間で系統的に離れた植物を利用する傾向が明らかになった。そのような寄主転換が本属の種分化に大きく寄与している可能性がある。

日本産ヒラタチビタマムシ属の種間関係について、成虫形態 46 形質をもとに解析し、暫定的に設立した 3 種群はおおむね単系統群であることが示された。しかし、1 種の種群の移動が妥当であることが判明した。寄主利用の進化について、日本産本属では大きくバラ科 (特にキイチゴ属 *Rubus*) に特化した系統群と様々な植物 (種ごとでは特定の植物) を利用する系統群の二群に分かれた。キイチゴ属を利用するグループは種分化において寄主転換以外のものが関与していると推測される。

以上、本研究では、チビタマムシ族全体で遅れていた形態学と生態学に関する知見をチビタマムシ属とヒラタチビタマムシ属においてまとめ、従来の分類における改善点と固有派生形質状態を明らかにした。形態学的、生態学的なアプローチは、多系統群と考えられている本族を構成する属の系統関係の理解を深めるうえで、分子遺伝学的アプローチと同様に重要であることが強く示唆された。本研究の成果は潜葉性昆虫類の進化史および形態、生態の多様性解明に資する知見となり、同様な植食性・潜葉性昆虫の分類、進化研究の基礎となることが期待される。