



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Taxonomic reassessment of the Japanese Histeroidea (Coleoptera) and phylogenetic reconstruction based on female genitalia characters [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	菊地, 那樹
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第15772号
Issue Date	2024-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/92635
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	KIKUCHI_Tomoki_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 菊地 那樹

学 位 論 文 題 名

Taxonomic reassessment of the Japanese Histeroidea (Coleoptera) and phylogenetic reconstruction based on female genitalia characters

(日本産エンマムシ上科(昆虫綱鞘翅目)の分類学的再検討と雌生殖器形質に基づく系統構築)

エンマムシ上科(昆虫綱鞘翅目)は、動物の糞、分解された動物の死骸、堆肥、腐敗した植物等の腐敗有機物に集まる甲虫類で、有機物中に生息する様々な昆虫の幼虫等を捕食している。農業・林業害虫を捕食する天敵としても知られ、生物的防除の利用では、特に鶏舎内でのハエ駆除や、キクイムシ発生数の減少の効果が知られている。生物的防除に関する捕食・被食の関係にはしばしば種特異性がみられ、その応用のためにも捕食者であるエンマムシ上科の種分類および食性・生活史について基礎的情報が必要とされている。また、エンマムシ上科の記載分類学的・系統分類学的情報の整備においても不十分な状況にある。エンマムシ上科は 3 科から構成され、それぞれエンマムシダマシ科 7 種、エンマムシモドキ科 8 種、エンマムシ科約 5,000 種が世界から知られる。日本産は、各科ごとに 1 種、1 種、121 種が知られ、1980 年代後半に各分類群の再検討が行われ、日本産上科に関する記載分類学的な全体像が把握された。これまでの記載研究では、外部形態や雄交尾器の記載に重点が置かれ、複雑な構造をもつ口器や雌交尾器の形質の詳細な比較は行われていなかった。また、上科内の系統解析においては、主に成虫の外部形態および雄交尾器の形質、DNA 配列が用いられており、他形質を扱った研究はわずかしか行われていない。雌交尾器は、一般に、雄交尾器より進化が遅く形態変化が少なく、系統情報を提供しないと認識され、系統解析には用いられてこなかった。しかし、エンマムシ科のドウガネエンマムシ亜科やエグリエンマムシ族を対象とした研究で、口器や雌交尾器の形質を含めた系統解析が行われ、口器および雌交尾器は系統解析に有用な形質状態をもつと報告された。

本研究では、1) 上科成虫の外部形態について走査電子顕微鏡(SEM)画像を用いた詳細な形態観察および口器・雌交尾器の記載を行い、2) 記載分類・系統解析に有効な新形質を模索し、3) 系統解析での有効性が示唆された雌交尾器に着目し、新形質および形質状態の抽出から、上科内の系統構築を試み、4) 日本産エンマムシ上科の新たな記載分類学的・系統学的知見の情報蓄積と充実を目的とした。

基本的な記載分類学的情報の整理のため、先行研究において口器および雌交尾器の形態学的な相同性や用語の統一が行われているエンマムシ科ドウガネエンマムシ亜科から、日本産の 2 属(ヒメハマベエンマムシ属 1 種、ハマベエンマムシ属 4 種)について詳細記載を行った。先行研究との比較により、外部形態および口器、雌交尾器の詳細な形態や用語の確認と再定義を行った。さらに、頭部内骨格や前胃の形状といった未研究の形質や、先行研究では把握できていなかった形質状態である大顎腹面基部の細かな刺毛の有無、雌交尾器

の腹部第 9 背板の有無、coxites 腹面の細かな刺毛の密度、受精囊腺表面の細かな毛の密度等を新たに確認した。

エンマムシ科との比較のため、より原始的な系統とされるエンマムシダマシ科 1 種とエンマムシモドキ科 1 種の詳細記載を行った。特に成虫の SEM 画像の利用と口器および雌交尾器の詳細な解剖による観察を行った。エンマムシダマシ科とエンマムシモドキ科の形態について多数の新形質状態を確認したほか、エンマムシ科との比較により、腹部第 4 節背板の溝の有無や、大顎にある臼歯の形状等、各科を分ける形質状態を確認することができた。特に各科の雌交尾器の形質状態について、coxites の関節膜に生える刺毛の本数や、articulating sclerite の有無等、明確な違いがみられ、雌交尾器は系統解析に有用な形質状態をもつことが示唆された。なお、エンマムシダマシ科とエンマムシモドキ科は系統解析の際に外群として用いた。

系統解析における雌交尾器形質の有用性が示唆されたことから、エンマムシダマシ科とエンマムシモドキ科、エンマムシ科(ヒメハマベエンマムシ属 1 種、ハマベエンマムシ属 4 種)の他にエンマムシ科 6 亜科 18 属 19 種の雌交尾器の追加観察を行った。上記の相同形質の認識と定義された用語を用いて観察を行い、それらの結果を詳細な記載とスケッチ図として記録した。さらに、新たに腹部第 8 節から第 10 節、雌交尾器外部膜質部、交尾囊等の内部膜質部等で多くの形質状態の差を確認した。交尾囊にある角質部や、腹部第 8 節の側面部にある小さな角質部等の新形質については、新たな形態的用語を作成し定義した。

系統関係構築についてはエンマムシ上科 3 科 26 種の雌交尾器の観察結果から、系統解析に有効な 39 個の形質状態を抽出し、状態別に分類し、データマトリックス作成を行った。作成したデータマトリックスを元に PAUP* 4.0b1 および Mesquite.3.81 を用いて分岐図を作成した。作成した分岐図は、先行研究で作成された外部形態と DNA 配列情報の両方を用いた系統解析の結果を概ね支持していた。この結果から雌交尾器の形質状態は分類群毎の違いがあり、系統解析の際に有用な形質状態をもつことが確認された。

以上から、本研究では、エンマムシ上科の雌交尾器について、多くの新形質および形質状態を確認し、雌交尾器が系統解析の際に有用な形質状態をもつことを示した。本研究の結果は、エンマムシ上科 3 科の系統関係の理解の精度をより高めることに貢献した。また、多くの新形質の発見は、記載分類学的情報の蓄積に寄与し、分類群認識、種同定の確実性を上げ、応用昆虫学的な利用の促進がなされることが期待される。さらに、本研究で研究対象としていない分類群について、雌交尾器の詳細観察を行うことで、新たな形質状態が確認されると示唆される。今後はエンマムシ上科の系統解析で用いる雌交尾器や口器の情報を増やし、先行研究で用いられている成虫・幼虫の外部形態および雄生殖器、DNA 配列の情報と共に系統解析を行い、系統解析の精度を向上させることが重要と考えられる。