九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

Taxonomy of Japanese Cryptorhynchinae (Coleoptera, Curculionidae) with notes on their sound producing behaviors

辻, 尚道

https://hdl.handle.net/2324/6787663

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	辻 尚道
論　文　名	Taxonomy of Japanese Cryptorhynchinae (Coleoptera, Curculionidae) with notes on their sound producing behaviors （日本産クチカクシゾウムシ亜科の分類学的研究（甲虫目，ゾウムシ科）およびその発音行動についての研究）
論文調査委員	主　査　　九州大学　　教　授　　広渡　俊哉 副　査　　九州大学　　准教授　　紙谷　聡志 副　査　　九州大学　　准教授　　丸山　宗利

論　文　審　査　の　結　果　の　要　旨

クチカクシゾウムシ亜科 Cryptorhynchinae は腹面の吻溝に口吻を収納するという特徴的な擬死行動を行うゾウムシ科の一群で、これまでに南極を除く全世界から 550 属 7,000 種以上が知られる大きな分類群である。本亜科の高次分類体系は外見的特徴だけで構築されているため混乱しており、近年の分子系統解析では、本亜科を構成する分類群の中で主要な Cryptorhynchini 族を含むいくつかの分類群が多系統群となることが示されている。一方で、分子系統樹においてもその単系統性が支持されている *Cryptorhynchus* 属群や *Rhynchodes* 属群では、先行研究において生殖器や鞘翅背板型発音器（Elytro-Tergal Stridulatory Organ: ETSO）、sclerolepidia とよばれる特殊鱗片などの体内部や表面微細構造の形態的特徴を基に定義されており、今後本亜科の新しい高次体系を構築するにあたり、各属の詳細な形態的特徴の洗い出しと比較研究が必要不可欠である。また、本亜科を含むゾウムシ科の多くは ETSO をもつことが知られるが、実際にその機能が調べられている分類群はゾウムシ科全体からみるとごく少数である。このような発音行動に関する基礎情報の欠落は、なぜ多くのゾウムシ科甲虫が発音器を発達させているのか、また、生活史形質のまったく異なるゾウムシ科の各亜科がそれぞれどのような発音行動における特性をもっているのかという問いに対する科学的考察を困難にしている。したがって、本亜科の発音行動に関して分類群横断的な基礎的な知見の収集が必要である。本論文は、主に日本産種について、種多様性を解明するとともに、本亜科各属の形態的特徴を再検討し、それらの発音行動についての基礎的な知見を得たものである。

材料は、分類学的研究に用いるために、国内外の研究機関（ドレスデン動物学博物館、九州大学総合研究博物館など）および在野研究家の乾燥標本を借用した。さらに、自身でも国内各地において野外調査を実施し、行動観察用の生きた成虫と分類学的研究に用いる標本を採集した。生殖器の構造を観察するため、腹部全体を取り外したものを 5–10%の KOH 水溶液中に 3 時間から半日浸漬したのち、クロラゾールブラック E 溶液中において染色し、解剖を行った。また、鞘翅の先をデザインナイフによって切り取り、解剖によって摘出した第 7 背板とともに走査型電子顕微鏡（Hitachi SU3500）を用いて ETSO を観察した。音声の録音・編集については、採集した成虫の一部は小型ケース内で飼育し、自作の簡易防音箱の中で、コンデンサーマイク（Earthworks M50）を用いて危難音と求愛音を録音した。録音データは 2 kHz 以下の周波数成分をノイズとみなし、Avisoft SASLab Lite のハイパスフィルター機能を用いて編集を行った。

分類学的研究の結果、従来 Tylodina 亜族に含まれていた *Hyotanzo* 属は Cryptorhynchina 亜族の *Cryptorhynchus* 属群へ、また Cryptorhynchina 亜族に含まれていた *Anaechmura* 属と *Cechania* 属は

Gasterocercini 族の *Rhynchodes* 属群へ、それぞれ所属の変更が必要であることが判明した。さらに、*Cryptorhynchus* 属群を除き、日本から 2 未記載属および 5 未記録属を含む 26 属を見出し、それらの構成種として 23 未記載種、2 未記録種、および 1 新参異名を含む 62 種を認めた。このうち、*Orochlesis* 属、*Sclerolips* 属、および *Microcryptorhynchus* 属の各属内には互いによく似た種が含まれており、新規の判別形質を用いることで、従来考えられていたよりも多くの種が日本国内に存在することが明らかとなった。さらに、これら 3 属について、南西諸島～九州南部で同所的または側所的に分布している 2 種が九州北部と伊豆諸島という分布の末端においては別々に優占して分布するという特徴的な分布パターンが共通して見られることを確認した。

ETSO を含む本亜科成虫の発音器の形態については、日本および南米に産する 24 属を新たに調査し、従来「タイプ 3」と類別されてきた ETSO の形態に明らかに異なる 2 つのサブタイプがあることをつきとめた。これら 2 つのサブタイプはクチカクシゾウムシ属群の基部で分岐した 2 つのクレードで別に共有されており、新たに見つかったサブタイプ 2 では鞘翅側に発達した新奇形質である microtrichial patch がピック（plectrum）の役割をもつと推定した。

成虫を用いた観察の結果、日本産 11 属 20 種の危難音および 4 属 5 種のマウント行動時の発音について初めて録音した。特にクチカクシゾウムシ属群の種については、危難音に性差が少ないこと、さらに危難音と求愛音では含まれるパルス音（chirp）が異なることが示唆され、危難音が交尾拒否などの機能をもって雌雄で似たように発達したのではないかと推定した。

以上要するに、本論文はこれまで不十分だったクチカクシゾウムシ亜科の種多様性を明らかにするとともに、その発音器官と発音行動の関連性について解明しており、昆虫分類学ならびに昆虫生態学に寄与する優れた業績である。よって本論文は博士（農学）の学位に値すると認める。