

学位論文題名

A phylogenetic and taxonomic study on the subfamily
Steganinae (Diptera, Drosophilidae)

(カプトショウジョウバエ亜科に関する系統分類学的研究
(双翅目、ショウジョウバエ科))

学位論文内容の要旨

現在までに地球上から知られている約175万種にのぼる生物種の中で、ショウジョウバエはヒトと
ならんで最もよく研究されている生物種であろう。一般にショウジョウバエというとキイロショウジョウ
バエ (*Drosophila melanogaster*) を指すのであるが、それはショウジョウバエ科 (Family
Drosophilidae) に属す1種にすぎない。ショウジョウバエ科のハエはこれまでに世界から約3500種
が報告され、双翅目、無弁類、ミギワバエ上科の中の比較的大きな分類群である。この科はカプト
ショウジョウバエ亜科 (Subfamily Steganinae) とショウジョウバエ亜科 (Subfamily Drosophilinae) の2
つの姉妹群に分割され、これまでにキイロショウジョウバエが属す後者についてはよく研究が行われ
てきた。一方、ショウジョウバエ亜科に比べて古い系統群とされるカプトショウジョウバエ亜科に
ついては、記載分類を除けばほとんど見るべき研究がない。しかし、ショウジョウバエ科の起源を
探るためには、カプトショウジョウバエ亜科の系統関係を明らかにすることが不可欠である。また、
そのことはショウジョウバエ亜科の系統解析をする際に外群としてどのような系統群を選ぶべきか、
重要な情報を提供する。このような目的意識を持って、本研究では、カプトショウジョウバエ亜科
の中のGitonina亜族及びその近縁属の系統類縁関係を分析し、それらの分類体系を見直し、41
新種を記載した。

第一部: バルツチック琥珀から発見されたショウジョウバエ科の最も古い化石属 *Electrophortica*
との類縁が指摘されている *Amiota* 属を含む Gitonina 亜族を中心に、カプトショウジョウバエ亜科の
属と亜属間の系統関係を分析した。内群としてカプトショウジョウバエ亜科の23既知種と4新種を
分析対象とし、外群としてショウジョウバエ亜科のクロツヤショウジョウバエ (*Scaptodrosophila*

coracina)を選んだ。オスの成虫から63の形態形質を選び、分岐分析を行った。その結果に基づいて次のような属および亜属の分類体系の見直しを行った。(1) *Nankangomyia* 亜属を *Leucophenga* 属から *Cacoxenus* 属に移した。(2) *Parapenthecia* 亜属と *Phortica* 亜属はそれぞれ *Apenthecia* 属と *Amiota* 属に含まれていたが、それぞれ独立の属に格上げした。その結果、研究対象とした分類群の中で次の8属、*Amiota*, *Apenthecia*, *Cacoxenus*, *Leucophenga*, *Paraleucophenga*, *Parapenthecia*, *Phortica* と *Stegana*, がそれぞれ単系統群と認められた。ただし、これらの属間の系統関係については、*Leucophenga* と *Paraleucophenga* が1つの単系統群になることが示唆された以外、明確な結論は得られなかった。

第二部: *Gitonina* 亜族の中の2大分類群の1つであるメマトイ亜属 (*Amiota*) のアジアおよびヨーロッパに分布する53種(日本および中国から発見された10新種を含み、本亜属の全種数の約75%に相当)について、オス成虫の31の形態形質による分岐分析を行った。その結果、次の結論を得た。(1) アジア・ヨーロッパ産の種に関する限り、メマトイ亜属は単系統群である。(2) 本亜属の中には7つの単系統群が認められた。そのうち2つは既存の種群に対応し、残りの5つを新しい種群として設立した。ただし、これらの種群間の系統関係については明確な結論が得られなかった。なお、研究対象としたアジア・ヨーロッパ産メマトイ亜属53種の検索表を作成した。

第三部: *Gitonina* 亜族の中のもう1つの大きい分類群であるマダラメマトイ属 (*Phortica*) のアジア、ヨーロッパおよびアフリカ産の68種(東南アジア産27新種を含み、本属の約70%に相当)の系統関係を、オス成虫の58形態形質に基づいて分岐分析した。その結果、次の結論を得た。(1) マダラメマトイ属は少なくとも2つの単系統群からなる。それらをそれぞれ新しく *Phortica* 亜属、*Ashima* 亜属として設立した。(2) *Phortica* 亜属には6つの単系統群が認められ、そのうちの3群は既存の species-complexes に対応していた。それらを種群として再定義すると同時に、残りの3群もそれぞれ新しい種群として設立した。(3) *Ashima* 亜属は2つの単系統群に分けられ、それぞれを種群として設立した(一方は既存の species-complex に対応)。しかし、2つの亜属間およびそれぞれの亜属内の種群間の系統関係については、明確な結論は得られなかった。なお、研究対象としたアジア・ヨーロッパ・アフリカ産の *Phortica* 属68種の検索表を付した。

以上のように、本研究ではショウジョウバエ科の基幹である可能性のあるメマトイ属あるいはマダラメマトイ属を中心とするいくつかの系統群について、その単系統性を明らかにできたが、属間の

系統関係については結論が得られず, Okada (1989)およびGrimaldi (1990)が提唱した属以上の分類体系についてもいずれを支持する証拠も得られなかった. これらの問題を解決するためには, カプトショウジョウバエ亜科のより多くの系統群を解析に含め, 形態情報だけでなく分子情報をも活用したさらなる研究が必要である.

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 戸 田 正 憲

副 査 教 授 木 村 正 人

副 査 助 教 授 鈴 木 仁

学 位 論 文 題 名

A phylogenetic and taxonomic study on the subfamily Steganinae (Diptera, Drosophilidae)

(カプトショウジョウバエ亜科に関する系統分類学的研究
(双翅目、ショウジョウバエ科))

現在、分子系統学あるいは分子進化学の分野でショウジョウバエを材料とする研究が大変盛んに行われているが、それらはほとんどショウジョウバエ亜科（特に、キイロショウジョウバエ）を対象とし、より古い系統群であるもう一方のカプトショウジョウバエ亜科に関する研究は極めて少ない。申請論文は、ショウジョウバエ科の起源と深い関係にあると考えられる *Gitonina* 亜族に着目して、その近縁属を含めた系統類縁関係を明らかにすることを目的とし、それに基づいて分類体系を見直し、41 新種を記載したものである。

論文は、3章より構成されている。カプトショウジョウバエ亜科に関する形態、分類、系統関係などのこれまでの研究を概説した後、第1章では、材料としてカプトショウジョウバエ亜科の15属あるいは亜属から27種を選び、電子顕微鏡、実体顕微鏡などの観察により63個の形態形質を取り出し、分岐分析を行っている。その結果、*Leucophenga*、*Apenthecia*、*Amiota* の3属は多系統群であることを明らかにし、(1) *Nankangomyia* 亜属を *Leucophenga* 属から *Cacoxenus* 属に移し、(2) *Parapenthecia* 亜属と *Phortica* 亜属をそれぞれ *Apenthecia* 属と *Amiota* 属から独立の属に格上げするという分類体系の改訂を行った。このことにより、上記3属の多系統性が解消され、研究対象とした分類群は9つの単系統属に整理されたが、それらの属間の類縁関係については未解決の課題として残された。この部分の研究で特に評価できる点は、1) 混乱しているカプトショウジョウバエ亜科の系統仮説を整理できる可能性があり、かつ、

ショウジョウバエ科の起源を探るのに重要な *Gitonina* 亜族を研究対象として選んだ着眼力、2) 系統推定に意味があると考えられる形質を発見し、それらを今後の研究に役立てることができるように明確に定義した客観性である。

第2章と第3章は、カプトショウジョウバエ亜科の2つの大きな分類群 *Amiota* と *Phortica* について系統解析と分類体系の改訂を行っている。両分類群とも、新しく記載された多くの新種を含んで世界の70%以上の種を研究対象とし、1新亜属を創設し、15の種群を定義あるいは再定義し、全観察種について検索表を作成した。この総説的研究は、この2つの分類群に関してこれまでに行われた研究の中で最も優れており、今後、この方面の研究をする際には必ず引用しなければならない重要な研究であると認められる。

以上のように、本研究はショウジョウバエ科の基幹である可能性のある *Gitonina* 亜族を中心とするいくつかの系統群について、その単系統性を明らかにした。一方、属間の系統関係については結論が得られず、また、Okada (1989)および Grimaldi (1990)が提唱した属以上の分類体系についてもいずれを支持する証拠も得られなかったが、今回の分類体系の改訂は混乱しているカプトショウジョウバエ亜科の系統仮説を整理するきっかけを与えるものであり、その意義は高く評価される。

申請者は、本研究を通じて、系統分類学者として必須の、意味のある形態形質を抽出する深い洞察力と観察眼を培い、分岐分析の理論を理解し、その技術を修得して、単なる記載分類にとどまらない総説的研究を遂行する十分な能力を身につけたと判断される。また、第2章は、既に国際誌に受理されており、他に参考論文として添えられた6編の内5編も第一著者として、国内の権威ある学術誌に公表されたものである。

審査員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院課程における研鑽や取得単位なども併せ、申請者が博士(地球環境科学)の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。