

# 食べ物と食べ方を変化させ種多様化する「葉もぐりタマムシ」の 分類・系統に関する研究

所属：北海道大学大学院農学院農学専攻 博士後期課程 2 年（助成時）  
同上 博士後期課程 3 年（現 在）

瑤寺 裕

## ■ 研究背景

植食性昆虫は全生物の 4 分の 1 以上と言われるほど種多様性が高い。その多様化の背景には、「生態学的ニッチの転換」と「寄主植物の転換」という二つの転換が関与していると考えられている。幼虫期に葉の内部組織中にもぐり込む「葉もぐり習性（潜葉性）」も、多様な植食性昆虫の生活様式の一つとして知られている。この習性は、もともとは葉の外部食や樹皮下・果実などの内部食だった昆虫が「ニッチ転換」を起こして獲得されたと考えられている。また、潜葉性の昆虫は、種ごとの寄主特異性が高く、特定の植物種のみを利用する傾向にある一方で、族や属などのグループ単位でみると系統の異なる様々な植物を利用する傾向にあり、種多様化に「寄主転換」が重要な働きをしていると考えられている。このように潜葉性昆虫の繁栄には二つの転換が深く関わっているとされており、植食性昆虫の進化や種分化などを論じる研究に適したモデル系として、着目されている。

私は、コウチュウ目のタマムシ科において、この潜葉性を示すチビタマムシ類（図 1）とその類縁群に着目し、内部食性（材食性）から内部食性（潜葉性）へのニッチ転換および寄主転換という観点から、（1）潜葉性の獲得という「ニッチ転換」により生じた特殊な形態（特に機能形態）を精査し、獲得前・後を比較して潜葉性適応形態を特定すること、



図1. チビタマムシ属の成虫および幼虫

こと、（2）「寄主転換」により生じた種分化の過程を分類学的、系統学的、生物地理学的に把握すること、を目的として以下の解決すべき項目の研究をおこなった。

## ■ 研究項目と成果

① 分類学的研究：潜葉性であるチビタマムシ属およびヒラタチビタマムシ属の日本における分類学的研究・整理を行い、系統関係や寄主植物、適応形態の情報を蓄積する上での研究基盤を整備した。チビタマムシ属は国内からそれまで 20 種が確認していたが、その内の 1 種が国内に産する既知種の新参異名であることがタイプ標本の調査から明らかになり、日本産種として 19 種を認めた。また、形態的な特徴から日本産種は少なくとも 6 つのグループに区別できることが明らかになり、

暫定的な種群設立が妥当であると考えられた。ヒラタチビタマムシ属は、これまでに 12 種が確認されていたが、その内の 1 種は既知種の新参異名、1 種は国内における分布の削除が妥当であることが判明した。また、学名不明種 1 種を確認し、外部形態および生殖節形態から未記載種であることが明らかとなり、日本産種として 11 種を認めた。加えて、本属についても形態的な特徴から *Parahabroloma* 亜属に属する 10 種は少なくとも 3 つのグループに区別できることが判明した。

②**寄主植物などの生態学的情報**：日本に分布する潜葉性タマムシ類 5 属を対象に、寄主植物および産卵位置、幼虫の齢期数、幼虫の摂食方法（柔組織の部位、潜葉痕の形）、幼虫の糞の仕方などの生態学的情報を、野外調査、幼虫の飼育ならびに潜葉痕の解剖によって明らかにした。申請年度の調査の結果、潜葉性タマムシ類 5 属 20 種（チビタマムシ属 8 種・ヒラタチビタマムシ属 7 種・ケシタマムシ属 2 種・エグリタマムシ属 2 種・ツブタマムシ属 1 種）についてそれらを確認することができた。前項目で述べたヒラタチビタマムシ属の 1 未記載種では、ホルトノキ科のコバンモチを寄主とすることを明らかにした。ホルトノキ科を利用するヒラタチビタマムシ属の種は本種が世界的に初めての発見となる。また、シダ植物を寄主とするとされているエグリタマムシ属の 1 種について、世界で初めて本属の詳細な幼虫期の生活史を明らかにした。本種は、1~3 齢初期までヒトツバの葉柄内部を食し、最終的に葉身へ到達すると潜葉性を示すことが明らかとなった。以上のような、タマムシ科やコウチュウ目において世界初の発見を含む計 8 種について幼虫期の詳細な寄主植物をはじめ明らかにすることができた。

③**種間の系統関係**：潜葉性タマムシ類における寄主転換がどのように種多様化へ影響を与えたのか、系統関係を推定し、寄主植物情報を樹形にマッピングすることで考察を試みた。分類を整理した日本産チビタマムシ属とヒラタチビタマムシ属についてそれぞれミトコンドリア DNA の COI と COII 領域の解析を行った。各種の寄主植物の科を樹形にマッピングしたところ、チビタマムシ属は類縁性のある種間でも異なる科の植物を利用している例が多く、本属は植食性昆虫の中でも珍しく、「科をまたいだ寄主転換による種分化」がよく起きていることが示唆された。また、ヒラタチビタマムシ属では、バラ科植物を中心に寄主転換によって種分化している群があることが明らかとなった。

④**潜葉性に関連する適応形態情報**：潜葉性タマムシ類（5 属）の成虫および幼虫において、潜葉性の発達に関連すると考えられる形態について、材食性種と比較することにより探索を行った。詳しい内容については紙面の都合上、述べることはできないが、成虫では雌交尾器、幼虫では大顎などに特徴を見出すことができた。また、文献情報から、タマムシ以外の潜葉性昆虫における形態的特徴を抽出し、比較を試みた。潜葉性の獲得に必要な条件は、材食性という摂食様式の獲得に必要な条件によく重なり、潜葉性や材食性といった詳細な区別けではなく、内部食性もしくは扁平空間への適応としての形態進化として議論する方が好ましい可能性が考えられた。今後、より細部の形態観察と文献データの集積を行い、研究を進める必要がある。

今後は、期間中に調査ができなかった数種の寄主植物の調査、当初予定していた核 DNA による系統解析、適応形態の調査とより詳細な文献調査による比較情報を蓄積することで、潜葉性タマムシ類の種多様化要因や潜葉性という習性の適応意義について解明を目指す。