

多新翅類比較発生学プロジェクト（昆虫綱）
－多新翅類の高次系統・グラウンドプランの再構築－

Polyneopteran comparative embryological project (Insecta):
Reconstruction of phylogeny and groundplan of Polyneoptera

○清水将太, 町田龍一郎 (筑波大・菅平高原実験センター), 松嶋美智代, 藤田麻里, 真下雄太,
Apisit Thipaksorn (筑波大・生命環境), 内船 (神通) 芳江 (海洋研究開発機構), 内船俊樹 (横
須賀市自然・人文博物館)

昆虫類は全動物種の 75% を占める最も繁栄している動物群であるが、その 98% は有翅昆虫類に属する新翅類であり、昆虫類の理解にとって新翅類は大変重要なグループである。この新翅類 [多新翅類 (バッタ目、ゴキブリ目など 11 目) + {準新翅類 (カメムシ目など 5 目) + 完全変態類 (チョウ目など 9 目)}] のうち、多新翅類は、新翅類の爆発的な初期進化に直接由来し、新翅類の起源や系統進化の議論にとって極めて重要である。しかしながら、多新翅類の放散は短期間に爆発的におき、しかも起源が古生代に遡る、すなわち分岐が極めて深いために、目間の系統的理解は極めて困難でコンセンサスは得られず、20 以上の系統仮説が存在する。

比較発生学的アプローチは、1) 形態形成過程や 2) 胚発生期間のみにみられる特徴を検討し、3) 各群のグラウンドプランに関わるであろう重要な特徴を比較できる点で、高次系統の議論において、極めて有効である。以上のことを踏まえ、我々は、多新翅類のグラウンドプランや高次系統の再検討を目的として、多新翅類の比較発生学プロジェクトを行ってきた。今回は、明らかにされてきた 9 目に関する比較発生学的知見を報告する。

1. ハサミムシ目の系統学的処遇

ハサミムシ目は、多新翅類内での系統学的処遇が定まらないだけでなく、近年は準新翅類や完全変態類との類縁が指摘されることもある。

本目は、1) 卵表層の一对の細胞集中領域の融合による胚形成、2) 胚後半の体節形成をとともなう「半長胚型」の胚伸長様式、3) 胚が卵表層で伸長したのち卵黄内に陥没する「陥没型」の胚定位様式であることなどが明らかにされた。本目はかつて、各体節が同時期に形成される「長胚型」の胚伸長様式、そして胚が卵黄内に陥没しない「表生型」の胚定位様式と理解され、特徴を共有する完全変態類との類縁が示唆されていた (e.g., HEYMONS, 1895; 布施・安藤, 1983)。しかし、今回の検討により修正理解がなされ、特に、本目は多新翅類の固有派生形質と理解される 1) と 3) を保有するという観点から、本目が多新翅類であることが示された。

2. ガロアムシ目とカカトアルキ目の類縁関係

ガロアムシ目は、日本を含む北半球環太平洋地域に分布する。カカトアルキ目は、アフリカ大陸南部に分布し、2002 年に新目として記載された。

両目は、1) 小さな胚が卵後極側に形成、2) 胚は体節形成を伴いながら卵背面側へ伸長、3) 伸長した胚が卵黄内に深く陥没、4) 卵の膜構造や突起・孔構造などの特徴の一致が認められた。比較発生学的立場から両目の類縁は強く支持され、UCHIFUNE & MACHIDA (2005) は両目からなるクレードに対して“Chimaeraptera” (混形類) との名称を与えた。

3. カマキリ目、ゴキブリ目、シロアリ目の類縁関係

これら 3 目は網翅類として単系統性が広く認められるが (e.g., KRISTENSEN, 1991)、類内の系統関係やゴキブリ目の妥当性に関して議論が定まっていない。今回、胚発生過程を通じた胚軸の向きの変化の有無を類内で詳細に比較した結果、ゴキブリ目の多系統性や、類内の系統関係が導かれた。詳細は藤田らを参照。

4. ジュズヒゲムシ目、シロアリモドキ目、ナナフシ目の類縁関係

多新翅類のみならず新翅類全体で系統学的処遇が議論されるジュズヒゲムシ目であるが、多新翅類に固有な胚の形成様式や定位様式などの特徴を保有していることが明らかになった。一方、シロアリモドキ目とナナフシ目は、卵の蓋状構造や孔構造の特徴の共有などから、両目からなるクレード Eukinolabia が認められる。これら 3 目は、卵構造や、孵化時に卵殻を破るための突起である卵歯などの特徴に類似が見られ、これに着目し系統学的議論を行ったところ、ジュズヒゲムシ+ (シロアリモドキ目+ナナフシ目) という系統仮説が導かれた。詳細は真下・町田を参照。