

カワゲラ目で初めて確認された胚軸非逆転型の胚運動（昆虫綱）

武藤 将道・町田 龍一郎

Shodo MTOW^{1,3)} and Ryuichiro MACHIDA^{2,3)}: Blastokinesis with the Embryonic Axis Non-reversed First Found in Plecoptera (Insecta)*

¹⁾ Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki 305-8572, Japan

²⁾ Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki 305-8572, Japan

³⁾ Current address: Sugadaira Research Station, Mountain Science Center, University of Tsukuba, Sugadaira Kogen, Ueda, Nagano 386-2204, Japan

E-mail: s610@sugadaira.tsukuba.ac.jp (SM)

カワゲラ目（襀翅目 Plecoptera）は河川上中流域に生息する不完全変態昆虫の一群であり、おもに北半球に生息するキタカワゲラ亜目（12科）および南半球にのみ生息するミナミカワゲラ亜目（4科）の2亜目16科からなる（Zwick, 2000; Fochetti and Tierno de Figueroa, 2008）。カワゲラ目は新翅類昆虫の中で最初期に分岐した多新翅類の一群とされているが、多新翅類内における本目の系統的位置については10を超える系統仮説が提示されており、その系統学的なコンセンサスはまったく得られていない（e.g., Beutel et al., 2013）。このような系統学的議論において、比較発生学は有効なアプローチの一つである。しかし、カワゲラ目の発生学的研究はキタカワゲラ亜目2科におけるいくつかの研究、それ以外の科に関する断片的な知見があるのみである（e.g., Miller, 1939, 1940; Kishimoto and Ando, 1985）。そこで発表者らはカワゲラ目の系統学的理解および多新翅類のグラウンドプランの再構築を目指し、日本産キタカワゲラ亜目全9科を対象とした比較発生学的研究を開始した。

日本産カワゲラ目9科の胚運動を比較したところ、6科においては、先行研究で知られているように、胚反転は胚軸逆転型であった。しかし、トワダカワゲラ科、シタカワゲラ科、ホソカワゲラ科の3科では、胚反転に胚軸の逆転が起こらないことが分かった。「胚軸非逆転型」の胚反転はカワゲラ目で初めて確認されたものであるため、その理解のために、トワダカワゲラ科ミネトワダカワゲラ *Scopura montana* Maruyama の胚運動ならびに胚膜系の検討を行った。

ミネトワダカワゲラの胚運動を組織切片で検討したところ、胚膜系に特筆すべき特徴を見出した。すなわち、他の昆虫類と同様に、一般のカワゲラ類の胚は、ダイアポーズ期に2層の胚膜、すなわち羊膜および漿膜で被覆され、背方は漿膜のみで被われる。ところがミネトワダカワゲラの胚は腹面を3層の胚膜で被われていた。核の

形態学的特徴から、最外層の胚膜は漿膜、内側の2層は羊膜と同定できそうである。2層の羊膜のうち、外側の外羊膜のみ卵背方に広がるので、胚の背方はこの外羊膜と漿膜の2層でのみ被われる。また、漿膜は崩壊傾向にあり断片化していた。

胚反転にともなう胚軸の逆転には、漿膜の収縮が原動力として係っている可能性が高い。今回、ミネトワダカワゲラで見出された胚軸非逆転型の胚反転には、このような特殊な胚膜系の状態とともに、漿膜の崩壊が大きく関係しているのかもしれない。今後、胚軸非逆転型における胚膜系の発生過程を詳細に検討するとともに、胚軸逆転型、非逆転型双方の胚反転を詳細に比較し、カワゲラ目における胚反転様式の系統学的理解を目指していく。

引用文献

- Beutel, R. G., B. Wipfler, M. Gottardo and R. Dallai (2013) Polyneoptera or "lower Neoptera" –New light on old and difficult phylogenetic problems. *Atti Accademia Nazionale Italiana di Entomologia*, **61**, 133–142.
- Fochetti, R. and J. M. Tierno de Figueroa (2008) Global diversity of stoneflies (Plecoptera; Insecta) in freshwater. *Hydrobiologia*, **595**, 365–377.
- Kishimoto, T. and H. Ando (1985) External features of the developing embryo of the stonefly *Kamimuria tibialis* (Pictet) (Plecoptera, Perlidae). *Journal of Morphology*, **183**, 311–326.
- Miller, A. (1939) The egg and early development of the stonefly, *Pteronarcys proteus* Newman (Plecoptera). *Journal of Morphology*, **64**, 555–609.
- Miller, A. (1940) Embryonic membranes, yolk cells, and morphogenesis of the stonefly *Pteronarcys proteus* Newman (Plecoptera: Pteronarcyidae). *Annals of the Entomological Society of America*, **33**, 437–477.
- Zwick, P. (2000) Phylogenetic system and zoogeography of the Plecoptera. *Annual Review of Entomology*, **45**, 709–746.