

コオロギ下目の卵門に関する研究（昆虫綱・直翅目・キリギリス亜目）

澤 真歩・福井 眞生子

Manabu SAWA and Makiko FUKUI: Morphological Study on Micropyles in Gryllidae (Insecta: Orthoptera, Ensifera)*

Graduate School of Science and Engineering, Ehime University, Bunkyo 2–5, Matsuyama, Ehime, 790–8577, Japan
E-mail: e852006u@mails.cc.ehime-u.ac.jp (MS)

多新翅類は、全昆虫種数の98%を占める新翅類の初期の適応放散に由来し、昆虫類の繁栄の基礎を築いた分類群として注目されてきた。一方で、多新翅類の系統進化に関しては諸説あり、現在も議論が続いている (Klass, 2009; Misof et al., 2014)。多新翅類の中でも原始系統群の一つとされ、最大のグループである直翅目 (キリギリス亜目 + バッタ亜目) は、多新翅類の系統進化やグラウンドプランを理解する上で非常に重要である。しかし、極めて多様性が高い直翅目の網羅的な比較発生的検討は困難であり、他の多新翅類と比較して発生的諸形質の再理解が立ち遅れてきた。そのような形質の一つに、卵形態がある。卵形態の中でも精子の侵入口である「卵門」は、多新翅類内でも目ごとに異なる配置やプランが知られ、系統的形質としても注目されてきた (Jintsu et al., 2010; Mashimo et al., 2016; Fukui et al., 2017)。直翅目においては亜目間で卵門プランが異なっており、基部での形質状態が判然とせず、他の目との比較が行えない状態にある (Roonwal, 1954; Sarashina et al., 2005; Mashimo et al., 2016)。また、直翅目の卵門プランは一部の科やグループに偏った知見のもとに理解されており、この点においても広範な再検討が望まれる。特に直翅目の原始系統群と目されるコオロギ下目においてはコオロギ科以外の知見が皆無であり、検討は急務である (Song et al., 2015; Zhou et al., 2017)。以上のような背景から、私たちはコオロギ下目全上科における卵形態の検討と、それによる直翅目の卵門のグラウンドプランの再構築を目指し、研究を開始した。

コオロギ下目の2上科5科5種を材料に詳細な検討を行ったところ、ケラ上科において、直翅目で初めて卵背面横並び型の卵門プランが見出された。ここにおいて、我々がすでに検討を行ったバッタ亜目ノミバッタ下目のノミバッタ *Xya japonica* (de Haan, 1884) の形質状態も考慮に入れると、直翅目には4つの異なった卵門プランが存在するといえる (Sawa and Fukui, in prep.)。すなわち、1) ケラ上科でみられる卵背面横並び型、2) キリギリス下目およびコオロギ上科でみられる卵腹面横並び型、3) ノミバッタ下目でみられる卵前極リング状型、4) バッ

タ下目でみられる卵後極リング状型の卵門プランである。このうち、ノミバッタ下目でみられる卵前極にリング状の卵門プランは、カワゲラ目やハサミムシ目などの外群にもみられ、多新翅類の卵門のグラウンドプランとしても注目される (Shimizu and Machida, in prep.; Mtow and Machida, 2018)。また、「リング状」の卵門配列は、その一部が欠失するだけで多様な「横並び」の卵門プランを生じるポテンシャルをもつ。直翅目はグラウンドプランとして「リング状」の卵門配列をもつことにより、多新翅類の中でも突出して多様な卵門プランを進化させてきたのかも知れない。

引用文献

- Fukui M., M. Fujita, S. Tomizuka, Y. Mashimo, S. Shimizu, C.-Y. Lee, Y. Murakami, R. Machida (2017) Egg structure and outline of embryonic development of the basal mantodean, *Metallyticus splendidus* Westwood, 1835 (Insecta, Mantodea, Metallyticidae). *Arthropod Structure and Development*, **47**, 64–73.
- Jintsu, Y., T. Uchifune and R. Machida (2010) Structural features of eggs of the basal phasmatodean *Timema monikensis* Vickery & Sandoval, 1998 (Insecta: Phasmatodea: Timematidae). *Arthropod Systematics and Phylogeny*, **68**, 71–78.
- Klass, K.-D. (2009) A critical review of current data and hypotheses on hexapod phylogeny. *Proceedings of the Arthropodan Embryological Society of Japan*, **43**, 3–22.
- Mashimo, Y., M. Fukui and R. Machida (2016) Egg structure and ultrastructure of *Paterdecolyus yanbarensis* (Insecta, Orthoptera, Anostomatidae, Anabropsinae). *Arthropod Structure and Development*, **45**, 637–641.
- Misof, B., S. Liu, K. Meusemann, R.S. Peters, A. Donath, C. Mayer, P.B. Frandsen, J. Ware, T. Flouri, R.G. Beutel, O. Niehuis, M. Petersen, F. Izquierdo-Carrasco, T. Wappler, J. Rust, A.J. Aberer, U. Aspöck, H. Aspöck, D. Bartel, A. Blanke, S. Berger, A. Böhm, T.R. Buckley, B. Calcott, J. Chen, F. Friedrich, M. Fukui, M. Fujita, C. Greve, P. Grobe, S. Gu, Y. Huang, L.S. Jeremiin, A.Y. Kawahara, L. Krogmann, M. Kubiak, R. Lanfear, H. Letsch, Y. Li, Z. Li, J. Li, H. Lu, R. Machida, Y. Mashimo, P. Kapli, D.D. McKenna, G.

* Abstract of paper read at the 54th Annual Meeting of the Arthropodan Embryological Society of Japan, May 18–19, 2018 (Sugadaira, Nagano).

- Meng, Y. Nakagaki, J.L. Navarrete-Heredia, M. Ott, Y. Ou, G. Pass, L. Podsiadlowski, H. Pohl, B.M. von Reumont, K. Schütte, K. Sekiya, S. Shimizu, A. Slipinski, A. Stamatakis, W. Song, X. Su, N.U. Szucsich, M. Tan, X. Tan, M. Tang, J. Tang, G. Timelthaler, S. Tomizuka, M. Trautwein, X. Tong, T. Uchifune, M.G. Walz, B.M. Wiegmann, J. Wilbrandt, B. Wipfler, T.K.F. Wong, Q. Wu, G. Wu, Y. Xie, S. Yang, Q. Yang, D.K. Yeates, K. Yoshizawa, Q. Zhang, R. Zhang, W. Zhang, Y. Zhang, J. Zhao, C. Zhou, L. Zhou, T. Ziesmann, S. Zou, Y. Li, X. Xu, Y. Zhang, H. Yang, J. Wang, K.M. Kjer and X. Zhou (2014) Phylogenomics resolves timing and pattern of insect evolution. *Science*, **346**: 763–767.
- Mtow S. and R. Machida (2018) Egg structure and embryonic development of arctoperlarian stoneflies: a comparative embryological study (Plecoptera). *Arthropod Systematics and Phylogeny*, **76**, 65–86.
- Roonwal, M.L. (1954) The egg-wall of the african migratory locust, *Locusta migratoria migratorioides* Reich. & Frm (Orthoptera, Acrididae). *Proceedings of the National Institute of Science of India*, **20**, 361–370.
- Sarashina, I., T. Mito, M. Saito, H. Uneme, K. Miyawaki, Y. Shinmyo, H. Ohuchi, and S. Noji (2005) Location of micropyles and early embryonic development of the two-spotted cricket *Gryllus bimaculatus* (Insecta, Orthoptera). *Development Growth and Differentiation*, **47**, 99–108.
- Song, H., C. Amédégnato, M.M. Cigliano, L.D. Grandcolas, S.W. Heads, Y. Huang, D. Otte and M.F. Whiting (2015) 300 million years of diversification: elucidating the patterns of orthopteran evolution based on comprehensive taxon and gene sampling. *Cladistics*, **31**, 621–651.
- Zhou Z., L. Zhao, N. Liu, H. Guo, B. Guan, J. Di, F. Shi (2017) Towards a higher-level Ensifera phylogeny inferred from mitogenome sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **108**, 22–33.