

トビムシ目の発生学的研究

富塚 茂和・町田 龍一郎

Shigekazu TOMIZUKA¹⁾ and Ryuichiro MACHIDA²⁾: Developmental Study of Collembola *

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

²⁾ Sugadaira Montane Research Center, University of Tsukuba, Sugadaira Kogen, Ueda, Nagano 386–2204, Japan

E-mail: s-tomi@sugadaira.tsukuba.ac.jp (ST)

トビムシ目は、翅を獲得する以前の体制をとどめる原始的な六脚類（広義の昆虫類）である。トビムシ目は従来、六脚類の原始系統群である内顎類に属し、中でもカマアシムシ目と共に欠尾類を構成すると理解されてきた。しかし近年、比較形態学、比較古生物学、比較発生学の観点から内顎類のステータスが疑問視されるようになってきた。また分子系統解析からは、内顎類の単系統性を支持するデータも支持しないデータも提出されており、依然として混沌とした状況にある（cf. Dell’Ampio *et al.*, 2009）。トビムシ目は、六脚類、さらに節足動物の高次系統を議論する上で非常に重要な鍵となりうるグループであり、発生学的研究も比較的多くなされてきた。しかしこれらの知見はいまだ不十分であり、より詳細な観察が必要とされている。そこでわれわれは、トビムシ目についてのこれまでの発生学的知見を見直し、トビムシ目全体のグラウンドプランを再構築することを目的に研究を開始した。今回は特に内顎口に着目し、観察を行った。

材料にはデカトゲトビムシ *Tomocerus cuspidatus* (Börner) を用いた。飼育の結果、約 120 個の卵を採取することに成功した。固定は Carl 液、または 50 % に希釈した Karnovsky 液を用い、10 時間固定した。染色は DAPI で行い、蛍光実体顕微鏡下で観察した。

今回の観察の結果、内顎口形成のうち、口褶形成について興味深い知見を得ることができた。これまでトビムシ目の口褶は、大顎、小顎、下唇の各体節の背板がほぼ真直ぐに腹側へと伸長し、互いに癒合することで形成されるとされてきた (Uemiyama and Ando, 1987)。しかし今

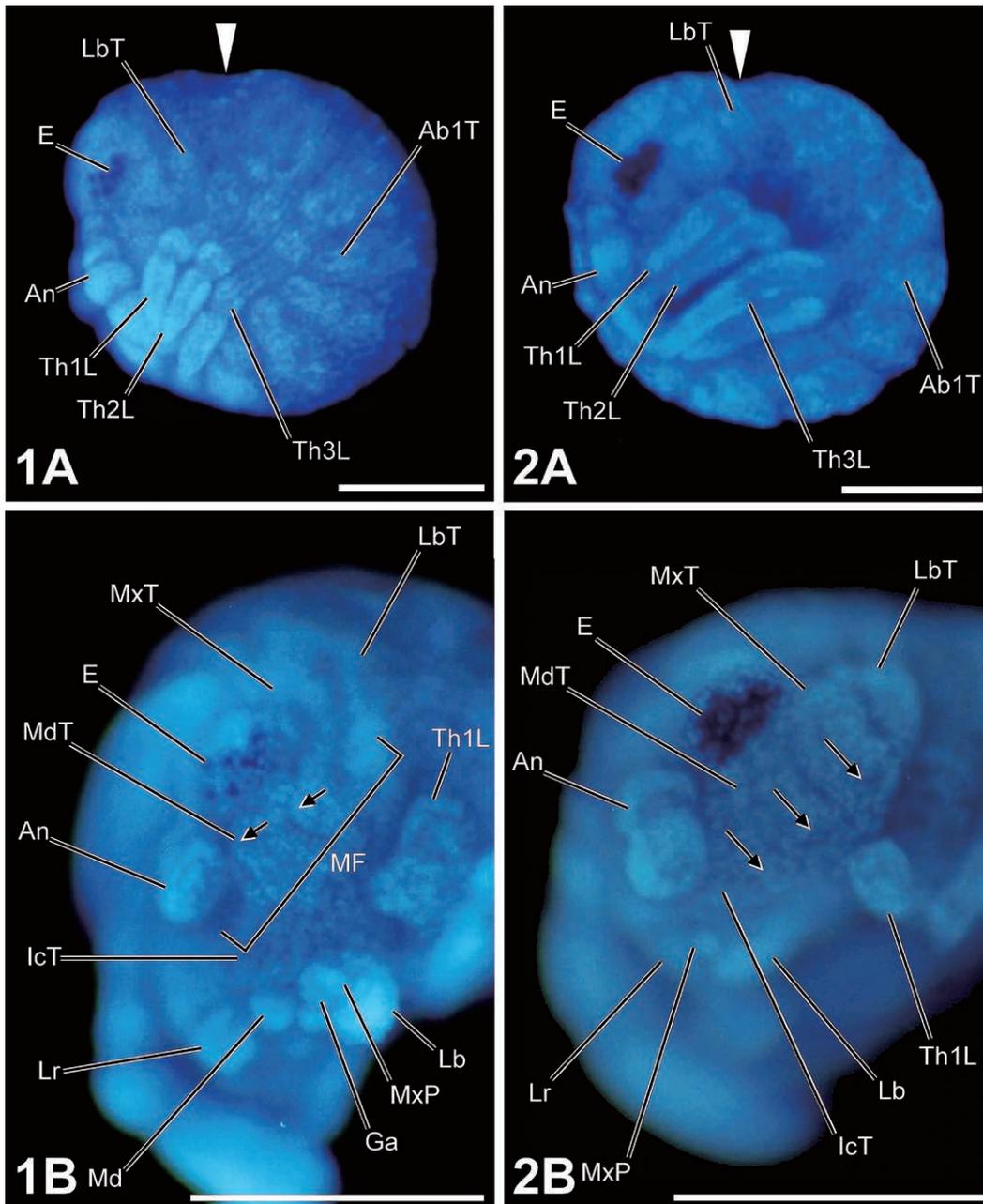
回の観察では、大顎・小顎背板が後方へと屈曲しながら下唇の腹面へと回り込むように伸長し、口褶を形成した。さらに間挿体節の背板も、後方へ屈曲しながら伸長し、口褶の形成に参加することが確認できた (Fig. 1)。発生の進行とともに間挿体節、大顎、小顎各体節の背板は後方へ伸長し、顎部後方において、腹側へと伸長している下唇体節の背板と融合する。これらの背板は下唇の側後方を回り込むようにさらに伸長し、口器の後方を形成する (Fig. 2)。

今回の観察によって得られたデカトゲトビムシの内顎口の発生プランが、これまでのトビムシ目での知見と異なっていたことは、トビムシ目の内顎口の発生学的知見の見直しを行うことの必要性を示唆している。内顎口は内顎類唯一の共有派生形質であり、トビムシ目の内顎口の発生プランを見直すことは内顎類の単系統性を議論する上で重要である。今後はより多くのステージについてさらに詳細な観察を行い、トビムシ目の内顎口形成について完全な理解を得ることを目指したい。

引用文献

- Dell’Ampio, E., N.U. Szucsich, A. Carapelli, F. Frati, G. Steiner, A. Steinacher and G. Pass (2009) Testing for misleading effects in the phylogenetic reconstruction of ancient lineages of hexapods: influence of character dependence and character choice in analyses of 28S rRNA sequences. *Zoologica Scripta*, **38**, 155–170.
- Uemiyama, H. and H. Ando (1987) Embryogenesis of a springtail, *Tomocerus ishibashii* Yoshii (Collembola: Tomoceridae): External morphology. *Journal of Morphology*, **191**, 37–48.

* Abstract of paper read at the 45th Annual Meeting of the Arthropodan Embryological Society of Japan, June 5–6, 2009 (Oarai, Ibaraki).



Figs. 1, 2 Embryos of *Tomocerus cuspidatus*, DAPI staining, UV excitation.

Fig. 1 A. An embryo in the middle stage of dorsal closure. B. Cephalic region of another embryo in the same stage as that in A. Mandibular and maxillary terga elongated bend posteriorly at the points shown by arrows. Intercalary tergum is also involved in the formation of mouth fold.

Fig. 2 A. An embryo in the late stage of dorsal closure. B. Cephalic region of another embryo in the same stage as that in A. The mouth fold almost completes, and the mouthparts become orthognathic. The mouth fold composed of the intercalary, mandibular and maxillary terga posteriorly extend as shown by arrows, covering the labium.

Ab 1 T: first abdominal tergum, An: antenna, E: eye, Ga: galea, IcT: intercalary tergum, Lb: labium, LbT: labial tergum, Lr: labrum, Md: mandible, MdT: mandibular tergum, MF: mouth fold, MxP: maxillary pulp, MxT: maxillary tergum, Th1–3L: first to third thoracic appendages. Arrowheads show the position of primary dorsal organ. Scales = 100 μ m.