

トビケラ目の卵形成 —特に卵母細胞と栄養細胞の関係について—

松崎 守夫

Morio MATSUZAKI: Oogenesis in Trichoptera with special reference to relationship between the oocyte and nurse cells*

Biological laboratory, Faculty of Education, Fukushima University, Fukushima, Fukushima 960-12, Japan

鱗翅目の卵形成様式は多栄養型であり、卵原細胞は3回の同時分裂 ($2^3=8$) により1個の卵母細胞と7個の栄養細胞からなるシストを形成することはよく知られている [例えば *Bombyx* (Miya *et al.*, 1969; Yamauchi *et al.*, 1981ほか)、*Hyalophora* (King and Aggarwal, 1965ほか)、*Neomicropteryx* (Kobayashi, 1994) など]。

トビケラ目は系統学的に鱗翅目と近縁であり、両者は発生学的にもいくつかの点で類似している (例えば Miyakawa, 1975)。したがって、この両者は当然類似した卵形成の特徴を示すことが考えられるので、トビケラ類の場合も栄養細胞が7個 (2^3-1) であることが予想される。事実、*Platyphylax* の幼虫の卵巣小管について記述した Marshall (1907) の論文では、栄養細胞の数は記述していないものの、その図から栄養細胞数が7個であることが読み取れる。Büning (1994) もこのことを詳しく紹介している。他方、チャバネヒゲナガカワトビケラ *Parastenopsyche sauteri* では栄養細胞が2個しかなく 2^2 ルールに当てはまらない (Matsuzaki, 1972)。しかし、この論文は羽化前後のほぼ成熟した卵巣を中心に観察したものであり、クラスターの形成過程やシストを構成する三つの姉妹細胞間の関係については推測の域を出ていなかった。

そこで今回はトビケラ目の6科8種を選び (Fig. 1)、これらの卵巣小管における栄養細胞数の確認と卵形成過程における卵母細胞-栄養細胞の関係を調べた。

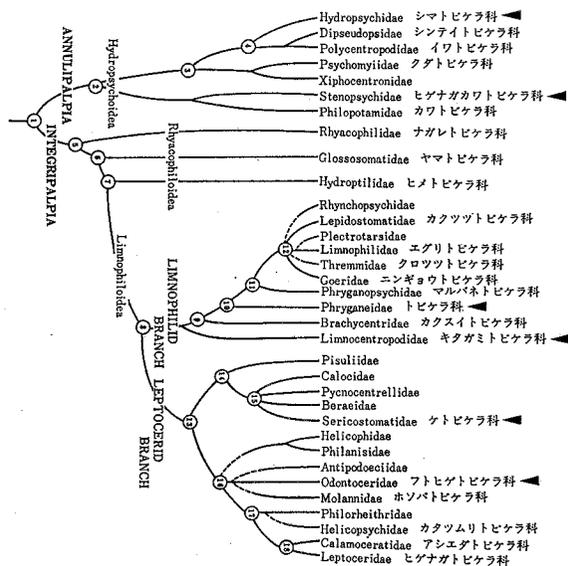


Fig. 1 Ross' phylogenetic tree of Trichoptera. Arrowheads: families of the materials used.

* Abstract of paper read at the 31st Annual Meeting of Arthropodan Embryological Society of Japan, June 1-2, 1995 (Higashi-izu, Shizuoka).

Table 1 Ovariole number in each ovary and nurse cell number in each egg chamber of Trichoptera.

Family	Species	Ovariole no.	Nurse cell no.	References
Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp.	numerous	7	Present author
Stenopsychidae	<i>Parastenopsyche sauteri</i>	130	2	Matsuzaki (1972)
	<i>Stenopsyche griseipennis</i>	130	2	Present author
Sericostomatidae	<i>Dinarthrodos japonica</i>	23	7	Present author
Phryganeidae	<i>Platyphylax designatus</i>	?	7?	Marshall (1907)
	<i>Neuronia phalaenoides</i>	60—65	7	Present author
	<i>Phryganea japonica</i>	numerous	7	Present author
Limnacentropodidae	<i>Limnacentropus insolitus</i>	70—75	7	Present author
Odontoceridae	<i>Perissoneura paradoxa</i>	15	7	Present author

今回観察したトビケラ類の卵巣の特徴を整理すると Table 1 の通りである。すなわち、ヒゲナガカワトビケラ科 Stenopsychidae の 2 種の卵巣は、当然のことながら極めてよく似た多栄養室型であり、各卵室は 1 個の卵母細胞と 2 個の栄養細胞からなり 2² ルールに当てはまらない。他方、これ以外のすべての種では、卵巣小管は (2³ = 8) 個の姉妹細胞からなる卵室によって構成されており、鱗翅目の場合と同様であった。なにゆえにヒゲナガカワトビケラ科だけが他のトビケラの場合と違ってしまったのか。これと近縁のトビケラ類についてよく調べる必要がある。

ヒゲナガカワトビケラ科の場合、今回は幼虫末期から蛹期の若い卵巣について連続切片を TEM で見たところ、2 種ともほとんど同様に、各栄養細胞はそれぞれ ring canal で直接卵母細胞と接続しており、ミトコンドリアをはじめ、各種の細胞小器官がその周辺に顕著に観察される。これは、卵原細胞がまず第 1 回目の分裂で 2 個の姉妹細胞となり、一方はそのまま第一栄養細胞に、他方は前卵母細胞になる。後者はもう 1 回分裂して卵母細胞と第二栄養細胞に分化することを示唆している。前卵黄形成期の栄養細胞では、核は endomitosis を繰り返して著しく肥大発達し、RNA 合成が活発に行われる。細胞質でもミトコンドリアをはじめ細胞小器官が急速に増殖、これらが 2 個の ring canal を通して卵母細胞に送り込まれるのである (Fig. 2)。

他の 5 科 6 種の場合は鱗翅目と同様に、卵原細胞が 3 回の連続した分裂によって 8 個の姉妹細胞となり、このうち 1 個が卵母細胞に、あとの 7 個が栄養細胞となって、これらが ring canal によって直接、間接に卵母細胞と接続し、卵形成を能率的に進めることになる (Fig. 3)。

以上のように、ヒゲナガカワトビケラ科を除く大部分のトビケラ類では、鱗翅目と同様に各卵室は 2³ = 8 個の姉妹細胞からなり、能率的な卵形成を進めることが明らかになった。

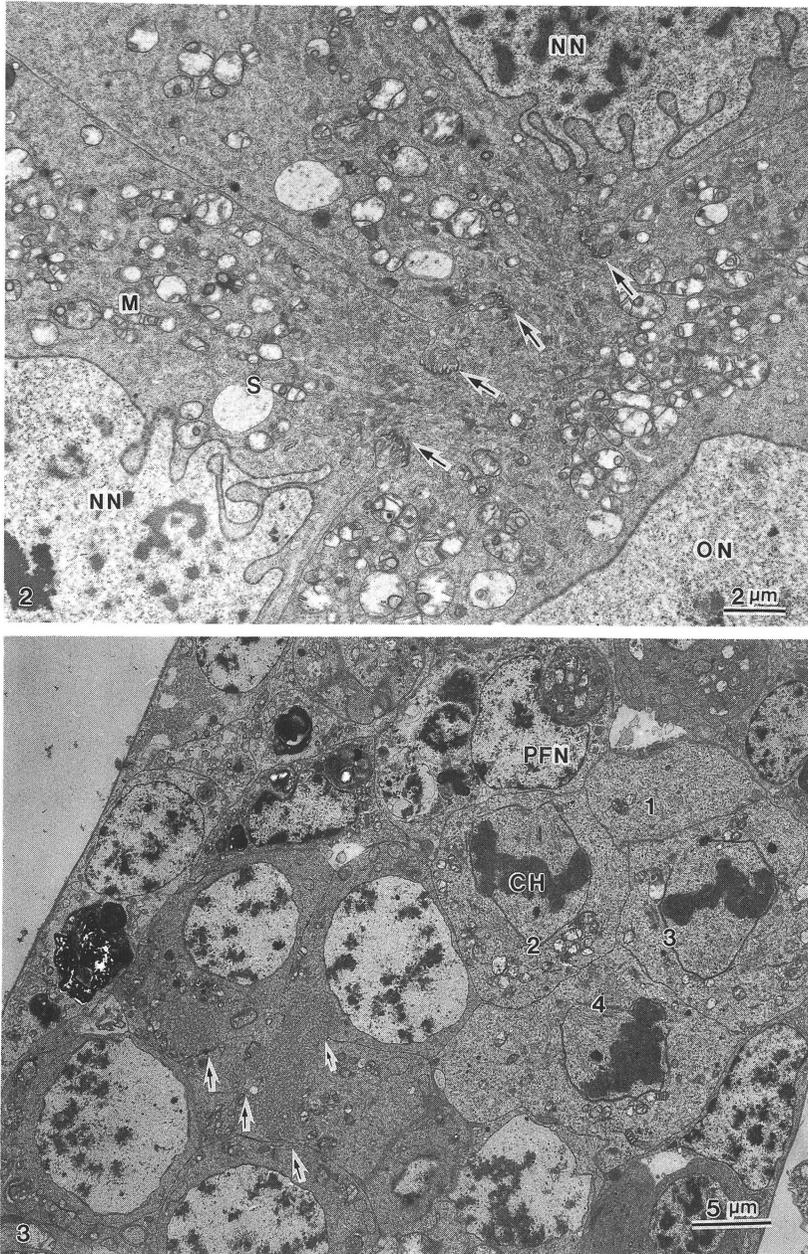


Fig. 2 TEM showing two intercellular bridges (arrows) between the young oocyte and two nurse cells of *Stenopsyche* ovariole. M: mitochondria, NN: nurse cell nuclei, ON: oocyte nucleus.

Fig. 3 TEM showing two germ cell clusters in the anterior portion of germarium of *Perissoneura* ovariole. 1–4: four sister cells at metaphase in third divisions, arrows: intercellular bridges between sister cells of the another cluster, PFN: prefollicular cell nucleus.

引用文献

- Büning, J. (1994) *The Insect Ovary*. Chapman & Hall, London.
- King, R. C. and S. K. Aggarwal (1965) *Growth*, **29**, 17—83.
- Kobayashi, Y. (1994) *Jpn. J. Entomol.*, **62**, 93—100.
- Marshall, W. S. (1907) *Z. Wiss. Zool.*, **86**, 214—237.
- Matsuzaki, M. (1972) *Sci. Rep. Fukushima Univ.*, **22**, 27—40.
- Miya, K., M. Kurihara and I. Tanimura (1969) *J. Fac. Agr., Iwate Univ.*, **9**, 221—237.
- Miyakawa, K. (1975) *Kontyû*, **43**, 55—74.
- Yamauchi, H., M. Kurihara and K. Miya (1981) *J. Fac. Agr., Iwate Univ.*, **15**, 155—174.