

## 走査型電子顕微鏡による 多包条虫卵の観察

Scanning electron microscopy of the egg of  
*Echinococcus multilocularis*

八木 欣平, 服部 畦作

KINPEI YAGI and KEISAKU HATTORI

### 緒 言

多包条虫 *Echinococcus multilocularis* は、円葉目 (Cyclophyllidea), 条虫科 (Taeniidae) に属し、本虫の幼虫型は、北海道における重要な寄生虫性疾患、多包虫症をひきおこす。本種に対する超微構造観察のうち、虫卵については、SAKAMOTO (1981)<sup>1)</sup> が透過型電子顕微鏡 (以下、透過電顕) による観察を報告しているが、走査型電子顕微鏡 (以下、走査電顕) による観察報告はまだない。今回、走査電顕の導入により、多包条虫卵を観察する機会を得、幼虫皮殻 (embryohore), およびその外膜 (outer embryophoric membrane) の立体構造を明らかにすることことができたので、記載を付して報告する。なお、同時に豆状条虫 *Taenia pisiformis* (条虫科) についても観察したので、両種卵の超微構造について比較検討を行った。

### 材 料 と 方 法

多包条虫卵：宿主はキタキツネ *Vulpes vulpes schrencki* (1983年12月30日、別海町で捕獲)。1984年2月9日、根室保健所で剖検の際に、小腸内より多包条虫を採取。採取した多包条虫は、10%ホルマリン固定後、70°C 1時間熱処理して虫卵の感染能を失なわせた。先ず虫体を蒸留水で数回洗浄した後、剣先ピンセットを用いて被壊し卵を分離。以後上昇アルコールで脱水、酢酸アミルで置換後、CO<sub>2</sub>による臨界点乾燥を行い (臨界点乾燥装置：日立、HCP-2)、イオンスパッタコーティング (イオンコーティング：エイコエンジニアリング、IB-2) の後、走査型電子顕微鏡 (日立、S-510) で観察を行った。

豆状条虫卵：宿主はイヌ *Canis familiaris* (1966年11月4日、別海町で捕獲)。北海道大学獣医学部で保存してあったホルマリン標本の老熟片節より機械的に虫卵を分離し

多包条虫卵におけるのと同様の方法で標本を作製の上、観察を行った。

### 結 果

今回、記載に用いた構造の名称は Morseth (1965)<sup>2)</sup> に従った。

いづれの虫卵も、卵殻 (egg capsul) および卵黄層 (vitelline layer) は脱落しており、それらの構造は観察されなかった。

多包条虫卵：ほとんどの虫卵は、幼虫皮殻の外膜が剥離しており、幼虫皮殻のブロック構造 (embryophoric block) が詳細に観察された。観察可能であった幼虫皮殻の外膜上には、直径0.15–0.32μm (n=20, 平均0.25μm) のクレーター状のくぼみが散在するのが認められた。これらのくぼみは、幼虫皮殻のブロック間の溝の上に位置した。外膜が剥離した幼虫皮殻の表面は、5–7辺を有する不定多角形のブロックの結合によって構成されており、ブロック1個の面積は2.3–3.9μm<sup>2</sup> (n=20, 平均2.91μm<sup>2</sup>) であった。破壊された虫卵からは、幼虫皮殻の内部構造が観察できた。各ブロックの表層附近には、直径0.27–0.42μm (n=20, 平均0.32μm) の球状の空隙 (embryophoric lacunae) が多数認められた。この空隙は表層近くにのみ存在した。

豆状条虫卵：虫卵のほとんどは、幼虫皮殻に外膜を残しており、外膜の超微構造を詳細に観察することができた。この外膜には、多包条虫卵と同様な直径0.15–0.32μm (n=20, 平均0.25μm) のクレーター状のくぼみの存在が認められた他、直径0.1μm以下のあきらかにより小さなくぼみが、クレーター状のくぼみのあいだを埋める様に存在するものが認められた。外膜が剥離した虫卵では、多包条虫卵と同様な幼虫皮殻のブロック構造が認められ、この不定多

角形ブロック1個の面積は、 $1.1-3.0\mu\text{m}^2$  ( $n=20$ , 平均 $2.15\mu\text{m}^2$ ) であった。破壊された虫卵による幼虫皮殻の内部構造の観察では、多包条虫卵と全く同様に、多数の球状空隙（直径 $0.23-0.40\mu\text{m}$  :  $n=10$ , 平均 $0.30\mu\text{m}$ ）が、ブロックの表層近くに存在するのが観察された。

## 考 察

条虫科各種の虫卵は、特異なブロック構造の幼虫皮殻を有することで、他の条虫類の虫卵と区別され、その構造および機能の解明は、寄生虫学上重要な意義をもつ。条虫科条虫卵の超微構造について、透過電顕を用いた虫卵断面の構造観察が、SAKAMOTO<sup>1)</sup>の他、Morseth<sup>2)</sup>、Nieland (1968)<sup>3)</sup> Swiderski (1983)<sup>4)</sup> 等によってなされている。一方、走査電顕による表面構造の観察は、Jones et al (1979)<sup>5)</sup>が、猫条虫 *Taenia taeniaformis* の虫卵について行っているのみである。

Morseth<sup>2)</sup>は、胞状条虫 *T. hydatigena*、羊条虫 *T. ovis*、豆状条虫 *T. pisiformis*、無鉤条虫 *T. saginata* および単包条虫 *E. granulosus* について、詳細な観察を行い、条虫科条虫の虫卵は、1)卵殻、2)卵黄層、3)幼虫皮殻の外膜、4)幼虫皮殻、5)顆粒層 (granular layer)、6)顆粒層の基底膜 (basal membrane of granular layer)、7)六鉤幼虫の膜 (oncospherical membrane) の7つの膜および層の中に六鉤幼虫が存在することを明らかにした。今回、我々が走査電顕を用いてその立体構造を明らかにしたのは、これらの膜と層のうち幼虫皮殻の外膜と幼虫皮殻についてであり、特に外膜上のくぼみと幼虫皮殻の内部構造を鮮明に観察することができた。外膜上のくぼみについては、SAKAMOTO<sup>1)</sup>が多包条虫卵を、フリーズエッティング法を用いて観察し、大小2種のくぼみの存在を明らかにしている。これは、今回の豆状条虫卵の観察結果と一致しているが、多包条虫卵での今回の観察では、小型のくぼみの存在を確認できず、SAKAMOTO<sup>1)</sup>の結果と相違を示した。しかしながら、固定条件が異なるため、固定処理法を改変することにより、あるいは同様の観察結果が得られる可能性が考えられた。Jones et al<sup>5)</sup>の猫条虫卵の走査電顕による表面構造の観察は、同様のくぼみの存在を示しているが、幼虫皮殻と外膜の区別を明確に記載しておらず、従って今回の観察結果と充分な比較ができなかった。

## 結 語

走査型電子顕微鏡により、多包条虫卵の超微構造を観察した。その結果、幼虫皮殻の外膜のクレーター状のくぼみ幼虫皮殻のブロック構造および、ブロック内部の球状の空

隙の立体構造を観察することができた。虫卵の鑑別という点から、豆状条虫の虫卵を観察したが、種の特徴は観察できなかった。今後、条虫科条虫各種虫卵に対しても、走査電顕による同様の観察を行い、超微構造的に、種の特徴を明らかにしたい。

本研究にあたり、豆状条虫の標本を提供していただいた北海道大学獣医学部、大林正士教授に深謝します。また、多包条虫の採取に御協力頂いた、根室保健所各位にお礼申しあげます。

## 文 献

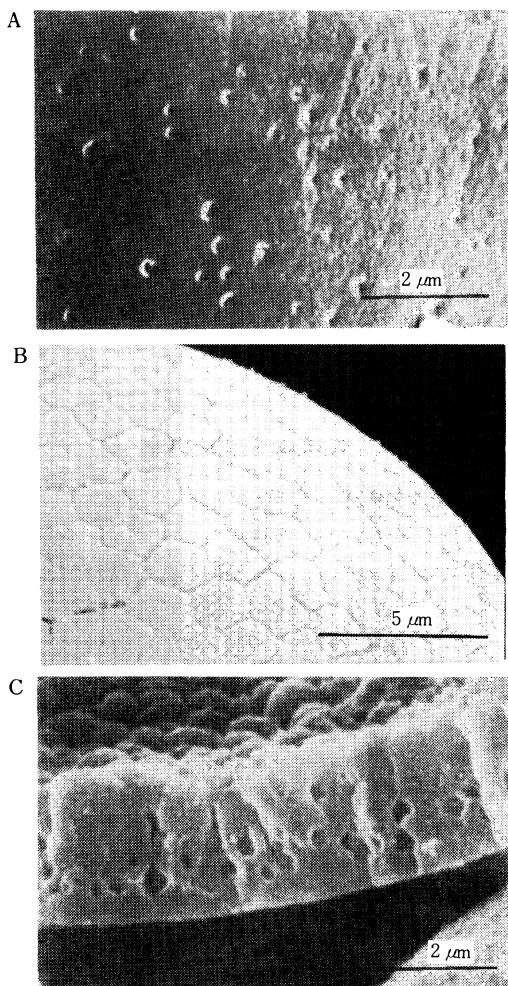
- 1) SAKAMOTO T. : Mem. Fac. Agr. Kagoshima Univ., 17, 165 (1981)
- 2) MORSETH D. J. : Exp. Parasitol., 16, 207 (1965)
- 3) NIELAND M. L. : J. Parasitol., 54, 957(1968)
- 4) SWIDERSKI Z. : Int. J. Parasitol., 13, 289 (1981)
- 5) JONES B. R. et al. : Microbios., 24, 185 (1979)

Scanning electron microscopy of the egg  
of *Echinococcus multilocularis*

KINPEI YAGI and KEISAKU HATTORI

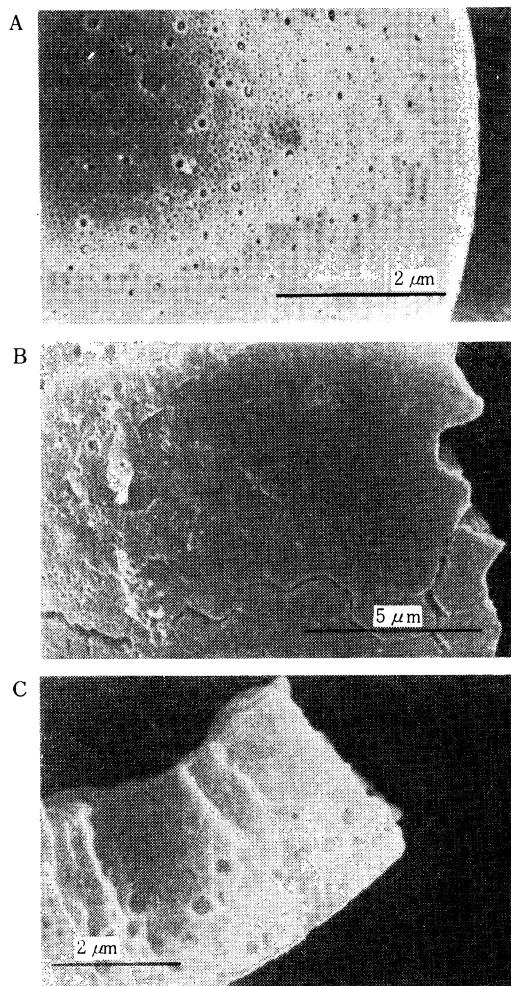
The ultrastructures of the egg of *Echinococcus multilocularis* were observed using scanning electron microscopy (SEM). SEM revealed the three-dimensional structures of the outer embryopholic membrane and the embryophore; crater-shaped pores on the outer embryopholic membrane, polygonal blocks of embryophore and spherical embryophoric lacunae.

The egg of *Taenia pisiformis* was also observed by SEM to see if there were any difference between that of *E. multilocularis*. However we could not clarify the differences between the two species in this study.



**Fig. 1 Scanning electron micrographs of the egg of *Echinococcus multilocularis***

- A. Crater-shaped pores on the surface of outer embryophoric membrane
- B. Polygonal blocks of embryophore
- C. Embryophoric lacunae within the blocks



**Fig. 2 Scanning electron micrographs of the egg of *Taenia pisiformis***

- A. Two Kinds of pores on the surface of outer embryophoric membrane
- B. Polygonal blocks of embryophore and peeling outer membrane
- C. Embryophoric lacunae within the blocks