

## 数種裂頭条虫における胚鉤の立体像, とくに分類 形態基準としての有用性について

矢 崎 誠 一

(昭和57年4月8日 受領)

**Key words:** *Diphyllobothrium latum*, *Spirometra erinacei*, embryonic hook

裂頭条虫類は成虫体に硬組織を欠き, 固定の条件に応じて形態に種々の変化を生じやすく, その鑑別同定のための基準を設定することが極めて困難である. 従つて裂頭条虫類の鑑別は成虫体における形態的特徴のみにたよることは危険であり, 幼虫期, 成虫期を通じその形態的観察のみならず生化学的, 生物学的特徴なども加えた総合的な観点に基づく比較検討が必要である.

裂頭条虫類における胚鉤については Vogel (1930) が *Diphyllobothrium latum* についてそのプロセルコイドの発育に関する報告の中で詳細な観察を行つている. 鉤は裂頭条虫類においてはコラシジウムからプロセルコイドにわたつての幼虫期に共通して認められる硬組織である.

鉤は光顕下において容易に観察され, 水中を遊泳するコラシジウム体内でその進行方向とは反対側(後極)に普通対をなして偏在している. 胚鉤を裂頭条虫類における鑑別基準として用いるところみは, Hilliard (1960) および Fraser (1960) によつて行われ, その後 Bylund (1975) は, Malmberg (1956, 1970) が扁形動物の研究において用いた標本の作製法および位相差顕微鏡による観察法を参考に, コラシジウムをカバーガラス下で圧迫し, 3対の鉤を同一平面におくことで詳細な観察を可能にした. Bylund はこの方法によつて北欧淡水産裂頭条虫4種, *D. latum*, *D. ditremum*, *D. dendriticum*, *D. vogeli* について検討し, 胚鉤がこれら裂頭条虫の分類学的同定基準となりうることを報告した. しかしながら位相差顕微鏡下に観察される鉤の形態は立体的でないため, 鉤を構成する各部の微妙な特徴をとらえることには限界がある. 著者は4種の裂頭条虫, *Spirometra erinacei*, *Diphyllobothrium* sp. (チカ由来), *D. latum* (日本人体例), *D. latum* (フィンランド産) について走

査電子顕微鏡 (SEM) およびノマルスキー微分干渉顕微鏡によつて胚鉤の立体像の観察を行い, 種鑑別上の有効性について検討した.

### 材料および方法

コラシジウム: マンソン裂頭条虫 (*Spirometra erinacei*) はシマヘビ (*Elaphe quadrivirgata*) よりえられたプレロセルコイドを小犬に感染, 成熟させ, 糞便内虫卵を23C, 8日間培養, 光刺激で孵化させ, 同じメディウムで1~2日培養したコラシジウムを用いた.

チカ (*Hypomesus japonicus*) 由来の裂頭条虫 (*Diphyllobothrium* sp. indeterminable) は, 北海道より入手したチカ寄生のプレロセルコイドをハムスター (*Mesocricetus auratus*) に感染させた. 成熟後糞便内の虫卵排出を確認, 解剖してえた成熟虫体の成熟片節子宮内卵を採取した.

日本産広節裂頭条虫 (*Diphyllobothrium latum*) は, 9歳の男子患者より駆虫剤投与後排出した虫体成熟片節子宮内卵を採取した.

フィンランド産広節裂頭条虫はフィンランド産パイク (*Esox lucius*) よりえられたプレロセルコイドを日本人に感染させた. 感染後糞便内よりえられた虫卵を採取した. 以上各虫卵は, 20C, 10日間培養し, 光刺激にて孵化させ, 同じメディウムで1~2日間培養したコラシジウムを用いた.

光顕標本の作製: 各コラシジウムは培養後約4C下(冷蔵庫)に数時間冷置した. その後, 容器底に膨化して沈んだ材料をピペットで吸い上げスライドガラス上に滴下, 位相差顕微鏡およびノマルスキー微分干渉顕微鏡にて油浸下で観察した. 観察時カバーガラス下の水分をろ紙で静かに吸い取り, 3対の鉤が同一平面上に並んだ時点で周囲をセメダインホワイトで密閉した.

SEM 標本の作製：各コラシジウムは培養後 4℃ 下に於て 1 日冷置，容器底に沈んだコラシジウムをピペットにて採取，試験管に移した。さらに 5～6 ml の人工胃液（蒸留水 100 ml，塩酸 0.7 ml，ペプシン 0.1 g）を加え，26℃ 下で 1～2 日間放置，その間数回攪拌した。軟組織を消化させた試料は蒸留水にて数回洗浄，管底に沈んだ鉤をピペットで採取，直径 1 cm の円形マイクロスライド上に滴下した。スライド上の試料は適当な温度下で水分を蒸発させた。光顕にて鉤の存在を確認した後，蒸着は施さず，試料台平面を電子線軸に直角に装着し，日立 S-450 型走査電子顕微鏡を使用し，加速電圧 20 kV で観察した。

## 結 果

### 胚鉤の基本形

鉤はコラシジウムの後極に 3 対すなわち合計 6 本の配列がみられ，前後軸に対して各鉤は左右対称に並ぶ (Figs. 1a～b, 2a～b)。観察したものの中にはこれら鉤が対をなさず，7 本，8 本からなるものもみられる (Figs. 1c, 2c)。鉤は中央から第 3 対，第 2 対，第 1 対 (Hilliard, 1960) と呼ぶ。鉤を構成する各部位は，*Taenia* について Hall (1919) が用いた名称に従って鉤刃 (Blade) 鉤鏢 (Guard)，鉤柄 (Handle) とした。SEM におけるこれら各部位の特徴を Fig. 3 に示した。鉤は先端が鋭く鎌状に湾曲する鉤刃と鉤の背部に垂直をなして付く鉤

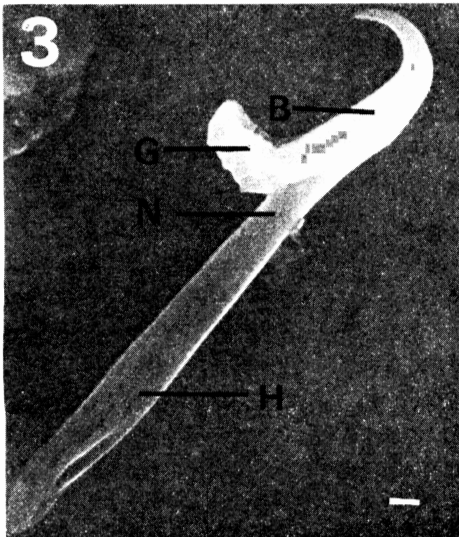


Fig. 3 Basic morphology of hook by scanning electron microscopy (B: blade, G: guard, N: neck region of the handle, H: handle, Scale=0.5 $\mu$ m).

柄とからなる。鉤柄の鉤刃への接続部は種および鉤対によつてくびれのみられる頸部が形成されることがある。鉤刃の基部は鉤鏢を形成し，鉤刃の湾曲する側に突出している。各対の一般的特徴を示すと，第 3 対は全体にもつとも強靱な外観を呈し鉤鏢が良く発達し，鉤刃は鋭く深く湾曲しその先端は下方に向く。鉤柄の頸部は一般に細くくびれる。第 2 対は全体に頑丈な外観を呈し鉤鏢は第 3 対について発達しているが，鉤刃末端部で急激に細くなり湾曲は 3 対の中でもつとも浅い。頸部のくびれは著明でない。第 1 対は全体に繊細な外観を呈し，いずれの種においても各対の中でもつとも小さい。鉤鏢は小さく，短い半球状突起をなすものがある。鉤刃の湾曲は第 3 対より小さいが，第 2 対より深くゆるやかに湾曲し，先端は鋭利に斜め上方を向いて終る。頸部のくびれは著明でない。これら各対の鉤の中，特に第 3 対の鉤刃から鉤鏢への移行部の形態，鉤刃，鉤柄の接続部位および鉤鏢の鉤柄に対しての傾きには種による形態的特徴が認められる。

### SEM による観察結果

SEM 像においては鉤柄の基部に数条の溝および鉤鏢部に凹凸の形状や突起状の構造が認められた。これらの形状はいずれも Vogel (1930) が図示している鉤の筋線維付着部と一致している。観察した胚鉤の各種の形態的特徴について述べる。

マンソン裂頭条虫 (Figs. 4-I～9-III)：全体に他種に比較して小形である。各部位の SEM 像における計測値についてはフィンランド産広節裂頭条虫と比較した (Fig. 4, Table 1)。各鉤の全長の計測結果は第 3 対が最大で平均  $7.68 \pm 0.48 \mu\text{m}$ ，第 2 対は  $6.98 \pm 0.52 \mu\text{m}$ ，第 1 対はもつとも小さく  $6.65 \pm 0.34 \mu\text{m}$  である。マンソン裂頭条虫の胚鉤は各対とも今回観察した他種裂頭条虫とはかなり異なつた特徴をもつ。第 3 対は鉤鏢が鉤柄と直角をなし，鉤刃背側と鉤柄とが垂直に接続する。鉤柄頸部のくびれは認められず，鉤刃の先端は鉤鏢のそれを越えない。第 2 対は鉤鏢が鉤刃と鋭角をなす。鉤柄頸部のくびれがわずかに認められる。第 1 対は小さく鉤刃が鋭利に斜め上方にゆるやかに湾曲して終る。鉤鏢は短く湾曲せず突き出る。

チカ由来の裂頭条虫 (Figs. 10-I～15-III)：マンソン裂頭条虫を除いて他 2 種（日本産およびフィンランド産広節裂頭条虫，以下他 2 種と略す）とはかなり近似するが，鉤刃，鉤鏢，鉤柄の微細形態およびそれらの相対的位置関係に特徴を認める。第 2，3 対が強靱な外観を呈

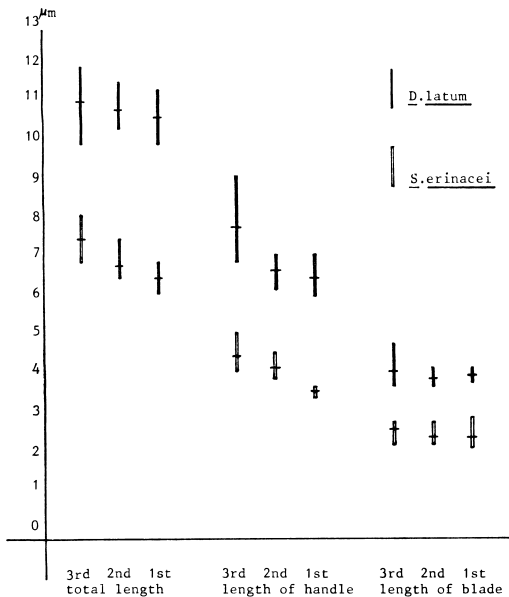


Fig. 4 Dimensions of the hooks in *D. latum* and *S. erinacei*.

し、第1対は他対に比し小さい。第3対は鉤刃の湾曲が深く、その先端は鉤鏑の先端に向つて終る。鉤鏑は他2種より発達する。鉤刃と鉤鏑の先端は鉤軸からほぼ等距離に位置する。鉤柄と鉤刃との接続部位は鉤刃体部の中央ないしそれより上方にあり、鉤刃の鉤柄軸に対する傾きが大きい。鉤柄の頸部のくびれは著明である。第2対の鉤刃は鉤鏑と軽く鋭角をなし、鉤柄頸部は一般にやや狭小になつてゐる。第1対は他対に比し繊細であり、鉤刃先端が鋭利で斜め上方にゆるやかに湾曲して終る。鉤刃と鉤柄との接続部位は不明瞭で、鉤刃の基部は第2対と同様に幅が広い。

日本産広節裂頭条虫(Figs. 16-I~21-III) : 第3対が最大で、第1対がもつとも小さい。第3対は他種と同様に

鉤鏑がよく発達している。全体像は縦長で鉤柄は他種に比較して相対的に細い。鉤柄頸部はチカ由来種程著明ではない。鉤刃基部から鉤鏑への移行部は鉤柄と鋭角をなしてひとたび下方へ向い、鉤鏑先端に近い部分で急激に上方に屈曲する。従つて鉤刃の体部が他種に比較し縦長の傾向を呈する。鉤刃の末端は鉤鏑のそれより先に出る。第2対はもつとも頑丈な外観を呈する。鉤柄は3対のうちでもつとも太い。鉤刃の基部の幅はチカ由来およびフィンランド産広節裂頭条虫に比較して狭い。鉤柄頸部はやや細くなる。第1対は鉤柄と鉤鏑との接続部位が明瞭でない。鉤刃の先端は鋭利でゆるやかに湾曲して終る。鉤鏑は短く湾曲せず突き出る。チカ由来種およびフィンランド産広節裂頭条虫に比較して小形である。鉤刃基部の幅は他の2対と同様に比較的狭い。

フィンランド産広節裂頭条虫(Figs. 22-I~27-III) : 第3対が他対に比較して強靱な外観を呈する。鉤刃、鉤鏑は他種と同様にもつともよく発達する。鉤刃の湾曲度はチカ由来種と日本産広節裂頭条虫の中間に位置し、鉤刃の全体像は日本産広節裂頭条虫のものより丸みをおびる。鉤刃の基部の幅は広く、鉤刃の先端は鉤鏑のそれより前が出る。鉤柄頸部のくびれは日本産広節裂頭条虫に比較して顕著なものが多い。第2対は全体として前2者に近似するが、鉤刃の基部がチカ由来種と同様に日本産広節裂頭条虫より広い。鉤柄頸部はやや狭細となる。第1対はチカ由来種および日本産広節裂頭条虫に比較して頑丈な外観を呈する。鉤刃の基部の幅はチカ由来種と同様に広い。鉤鏑は上向きに突き出る。鉤柄頸部はほとんどくびれがみられない。

日本産広節裂頭条虫胚鉤の位相差顕微鏡による観察(Figs. 1a~c) : 各鉤は中央に第3対、中間に第2対、最外側に第1対の順に配列する。中には鉤の数が6本以上で対をなさない例もみられる(Figs. 1c, 2c)。しかしこれらはいずれかの対の形態に属している。各鉤の測定値

Table 1 Dimensions of hooks in two diphyllbothriid cestodes

	1st hook pair		2nd hook pair		3rd hook pair	
	l	l. bl	l	l. bl	l	l. bl
<i>D. latum</i>	10.8±0.56 (11.5-10.1)	4.2±0.18 (4.4-4.0)	11.0±0.52 (11.7-10.5)	4.1±0.20 (4.4-3.9)	11.2±1.08 (12.6-10.1)	4.3±0.48 (5.0-3.9)
<i>S. erinacei</i>	6.7±0.34 (7.1-6.3)	2.9±0.38 (3.1-2.3)	7.0±0.52 (7.7-6.7)	2.6±0.26 (3.0-2.4)	7.7±0.48 (8.3-7.1)	2.8±0.15 (3.0-2.4)

Mean±S.E. and (range) given in  $\mu\text{m}$

l=total length of the hook l.bl=length of the blade

Table 2 Dimentions of hooks in two strains of *D. latum*

		Japan	Finland
1st hook pair	l	10.7±0.44(10.0-11.3)	11.7±0.07(10.5-12.3)
	l.bl	4.6±0.46( 4.0- 5.3)	4.3±0.03( 4.0- 4.8)
	w.p	1.8±0.29( 1.5- 2.0)	1.7±0.03( 1.3- 2.3)
	w.d	1.7±0.28( 1.3- 2.0)	1.9±0.03( 1.5- 2.3)
2nd hook pair	l	12.1±0.39(11.3-12.5)	13.0±0.07(12.0-14.3)
	l.bl	4.5±0.33( 4.0- 5.0)	4.5±0.06( 3.8- 5.3)
	w.p	2.3±0.21( 2.1- 2.7)	2.5±0.04( 2.3- 3.3)
	w.d	2.0±0.30( 1.6- 2.3)	1.7±0.02( 1.5- 2.0)
3rd hook pair	l	12.2±0.47(11.3-12.7)	13.0±0.06(12.0-13.8)
	l.bl	5.0±0.29( 4.6- 5.3)	4.7±0.04( 4.3- 5.3)
	w.p	2.8±0.24( 2.4- 3.0)	2.9±0.04( 2.3- 3.5)
	w.d	2.0±0.19( 1.7- 2.3)	2.2±0.03( 1.8- 2.5)

Mean±S.E. and (range) given in  $\mu\text{m}$

l=total length of the hook

w.p.=proximal width of the blade

l.bl=length of the blade

w.d.=distal width of the blade

Table 3 Relative dimentions of the different hook parts in *D. latum* studied

		Japan	Finland
1st hook pair	A	42.3	36.5
	B	2.53 : 1	2.56 : 1
2nd hook pair	A	37.4	34.6
	B	1.94 : 1	1.78 : 1
3rd hook pair	A	41.3	36.5
	B	1.83 : 1	1.66 : 1

A=length of blade as a percentage of total hook length

B=length: width (proximal) ratio of the blade

を Bylund (1975) のフィンランド産広節裂頭条虫の計測結果と比較した (Tables 2, 3). これらの計測結果の比較から示される日本産広節裂頭条虫の特徴は鉤の全体長が各対ともフィンランド産に比較して小さいことにみられる. また鉤刃の全体長に対する割合が大きい傾向を示す. distal width は第1, 2対においてフィンランド産種より小さく, 第3対においてフィンランド産種より大きい. proximal width は第1対において大きく, 第2, 3対において小さい.

日本産広節裂頭条虫胚鉤のノマルスキー微分干涉顕微鏡による観察 (Figs. 2a~c): コラシジウムに配列する胚鉤の全体像を立体的にとらえることができるというこ

とにおいて位相差顕微鏡と SEM 両者の短所を補うことができる. 各像において特に鉤鏢の立体像, 鉤柄の鉤刃への移行部の立体像での特徴が観察される. 第1対においては鉤鏢の半球状突起としての特徴が位相差顕微鏡と比較して明瞭である (Figs. 1a~c, 2a~c). 鉤柄末端に時に認められる球部も比較的明瞭に認められる (Figs. 2b, 2c).

## 考 察

裂頭条虫類の成虫体は硬組織を欠くので, 分類学的基準を成虫体の形態のみにおいた分類にはかなりの限界がある. その後, 成虫体のみでなく, たとえば幼虫期の組織学的比較 (Kuhlow, 1953), 中間宿主の魚種, 生息場所などの特異性 (Rausch, 1954) が提唱され, さらに近年では成虫体可溶性蛋白の等電点分離によるパターンの差 (Bylund and Djupsund, 1977), 幼虫期の鉤の形態的特徴 (Bylund, 1975) などが検討され, 種鑑別のための基準に関する研究が大きく前進した. 著者は, 幼虫期の鉤について, これまでの位相差顕微鏡の観察においては限界の感ぜられた立体的構造上の特徴をノマルスキー微分干涉顕微鏡および SEM によつて観察し, Bylund (1975) の提起した鉤の分類学的基準をさらに発展させる目的で検討を加えた. Thomas (1947) は数種の裂頭条虫について鉤の全体長計測値に相異があることを述べているが, 鉤細部の形態的特徴については追求していな

い。Fraser (1960) はイギリス産裂頭条虫 4 種について鉤の種による形態的特徴を示し、それらが同定基準になりうることを報告している。しかし Fraser の用いた種は同定が不確実で (Bylund, 1975), また 3 対の鉤の間での形態的相異には触れておらず、第 3 対と思われる鉤の特徴についてのみ論じている。Hilliard (1960) はアラスカ産 11 種の裂頭条虫についての鉤の形態的検討を行っている。観察されたうち、4 種の裂頭条虫 (*D. lanceolatum*, *D. cordatum*, *D. ditremum*, *Diplogonoporus balaenopterae*) についてはその第 2, 第 3 対の鉤, 特に鉤鏢の種による特徴を述べている。しかし全体としては、同一種同一節内卵に由来する材料においてもかなりの変異があることを指摘し、胚鉤を同定基準とすることには異論を唱えている。その後 Bylund (1975) は, Malmberg (1956, 1970) が扁形動物の観察に用いた方法と技術によつて、位相差顕微鏡による胚鉤のより詳細な観察を可能にした。Bylund はそれらの観察方法に基づいて、北欧産 4 種 (*D. latum*, *D. ditremum*, *D. dendriticum*, *D. vogeli*) についての胚鉤の種の特徴を明らかにした。特に第 3 対における形態的特徴、全体長に対する鉤刃長の比、鉤刃の長さとの比に於いての種の特徴に評価をあたえている。しかし、位相差顕微鏡における観察はあくまで平面的な観察であり、Bylund (1975) が種的特性の 1 つとして強調している鉤を構成する各部およびその関連 (鉤刃と鉤鏢の形、鉤柄に対する鉤鏢の角度、鉤刃末端部の形状、鉤刃への鉤柄の接合部位、鉤刃、鉤柄外観の強靱性) における微細な特徴を観察するには限界がある。著者はノマルスキー微分干渉顕微鏡および SEM を使用することによつてそれらの特徴を立体的にとらえることを可能にした。ノマルスキー顕微鏡における観察は、日本産広節裂頭条虫のみについて行つたにすぎないが、位相差顕微鏡に比較して鉤鏢の立体的特徴、鉤柄の鉤刃への移行部などがかなり明瞭に観察される。一方 SEM においてより明らかにされた点は鉤柄の鉤刃背部に接続する位置、鉤刃の鉤鏢へ移行する部位の屈曲度、鉤鏢の立体的全体像、鉤柄頸部のくびれの程度、さらに筋組織接合部位の微細形態などである。第 2, 3 対の鉤鏢にみられる凹凸の構造は Bylund (1975) が筋組織付着部の結合組織と考えている突起の一部とも思われるものであるが、Collin (1968), Swiderski (1973) らが報告している鉤を構成している物質の内層、外層の成分の違いから脱水時に生じた変化とも考えられる。著者はさらにフィンランド産および日本産広節裂頭

条虫について胚鉤に関する形態的比較を位相差顕微鏡および SEM 像において検討した。

SEM における観察結果をまとめると、両者の相異点は 3 対の各鉤において認められる。一般に鉤を構成する各部位の形態的特徴はフィンランド産広節裂頭条虫においてはむしろチカ由来種に近似し、3 種のうちでは日本産広節裂頭条虫において他 2 種との相異点が多い。第 3 対においては鉤刃、鉤鏢を含む全体像が日本産広節裂頭条虫では縦に長く、湾曲が浅いのに対して、フィンランド産広節裂頭条虫では湾曲が深い。また日本産種においては鉤刃から鉤鏢への下行部が急峻で鉤鏢そのものは短く急に上方に突き出る。フィンランド産種においては鉤刃の基部の幅が広く、強靱な外観を呈する。鉤柄は日本産種において全体に細く、従つて頸部のくびれは著明でない。これらの微細な形態的特徴から第 3 対における鉤の全体像はフィンランド産種に比較して日本産種が繊細な外観を呈する。第 2 対においては全体像は近似するが、鉤刃の基部の幅が第 3 対と同様フィンランド産種において広い。第 1 対においては鉤鏢に特徴がみられる。日本産種においては短く半球状の突起をなすが、フィンランド産種においては樹枝状をなし、先端は上を向く。さらに著者の今回の位相差顕微鏡における計測結果によつても長谷川ら (1980) の新潟人体例についての報告と同様にフィンランド産種に比較して全体長が小さく、全体長に対する鉤刃の長さの比が大ききことなどが日本産種において指摘できる。フィンランド産および日本産広節裂頭条虫においては成虫成熟片節やプレロセルコイドの組織学的形態観察においても若干の相異が指摘されている (加茂, 1978)。両者の異同については発育史、成虫体の蛋白構成の検討など目下課題として検討されており、今後の成果が期待される。

今回の観察を通じて各観察方法にはそれぞれ長所短所があり、胚鉤形態の分類学的基準としての応用には、これらの方法を総合的に用いることの必要性が明らかとなった。特に近似種においては SEM における立体的微細構造の観察は意義が大きい。しかし SEM における観察では標本に限られ、同一コラシジウム内での各対相互の形態的比較は現段階では不可能である。この点ノマルスキー顕微鏡は両者の短所を補う長所をもっている。従つて観察材料の作製が精巧に行なえれば有効な観察方法といえる。

## 結 語

1) 裂頭条虫類胚鉤の形態をノマルスキー微分干涉顕微鏡, SEM によつてはじめて立体的に観察した。

2) マンソン裂頭条虫の胚鉤の特徴は初めて明らかにされたものであるが, 鉤の全体長, 第3対, 第2対における鉤鏢, 鉤刃の形態などの特徴によつて他と容易に区別された。

3) チカ由来の裂頭条虫, 日本産広節裂頭条虫, フィンランド産広節裂頭条虫の胚鉤は互いに近似した形態を示したが, 第3対の SEM 像において種の特徴が認められた。

4) 日本産広節裂頭条虫とフィンランド産広節裂頭条虫の胚鉤については全体長が日本産において小さく, 鉤刃長に対する比は日本産において大きい点に差が認められた。さらに第3対の鉤刃の湾曲度, 鉤刃から鉤鏢への移行部の形態, 第1対の鉤鏢の形態に差が認められた。

5) 裂頭条虫類の胚鉤のノマルスキー微分干涉顕微鏡と SEM の併用によつてえた立体像を形態基準として分類に用いることの有用性が示唆された。

## 謝 辞

終りに御教示ならびに御校閲いただきました加茂甫教授, 技術的御援助をいただきました第一解剖学教室永井すみれ助手, 樋野宣敬技官, 医動学教室杉原豊, 若原小夜子両技官に深謝いたします。

## 文 献

- 1) Bylund, G. (1975) : The taxonomic significance of embryonic hooks of four European *Diphyllobothrium* species (Cestoda, Diphylobothriidae). Acta Zool. Fenn. 142, 1-22.
- 2) Bylund, G. and Djupsund, B. M. (1977) : Protein profiles as an aid to taxonomy in the genus *Diphyllobothrium*. Z. Parasitenk. 51, 241-247.
- 3) Collin, W. K. (1968) : Electron microscope studies of the muscle and hook systems of hatched onchospheres of *Hymenolepis citelli* Mcleod, 1933 (Cestoda : Cyclophyllidae). J. Parasit. 54, 74-88.
- 4) Fraser, P. G. (1960) : The form of larval hooks as a means of separating species of *Diphyllobothrium*. J. Helminth. 34, 73-80.
- 5) Hall, M. C. (1919) : The adult taenioid cestodes of dogs and cats, and of related carnivores in North America. Proc. U. S. nat. Mus. 55, 1-94. (cited by Fraser, 1960).
- 6) 長谷川英男・堀田猛雄・大鶴正満(1980) : 北日本における裂頭条虫の研究 (4), 3種裂頭条虫の幼虫鉤の観察. 寄生虫誌. 29(1・補), 20-21.
- 7) Hilliard, D. K. (1960) : Studies on the helminth fauna of Alaska XXXVIII. The taxonomic significance of eggs and coracidia of some diphylobothriid cestodes. J. Parasit. 46, 703-716.
- 8) 加茂 甫 (1978) : 昭和53年度科学研究費補助金総合研究A研究成果報告書, 最近日本の広節裂頭条虫症の疫学的調査ならびに診断・治療・予防の研究.
- 9) Kuhlow, F. (1953) : Über die Entwicklung und Anatomie von *Diphyllobothrium dendriticum* Nitzsch. Z. Parasitenk. 61, 1-35.
- 10) Malmberg, G. (1956) : Om förekomsten av *Gyrodactylus* på svenska fiskar. Skrifter utgivna av Södra Sveriges Fiskeriförening. 1-76 (cited by Bylund, 1975).
- 11) Malmberg, G. (1970) : The excretory systems and the marginal hooks as a basis for the systematics of *Gyrodactylus* (Trematoda, Monogenea). Ark. Zool. 23, 1-235.
- 12) Rausch, R. L. (1954) : Studies on the helminth fauna of Alaska XXI. Taxonomy, morphological variation, and ecology of *Diphyllobothrium ursi* n. sp. provis. on Kodiak Island. J. Parasit. 40, 540-563.
- 13) Swiderski, Z. (1973) : Electronmicroscopy and histochemistry of onchospherical hook formation by the cestode *Catenotaenia pusilla*. Intenat. J. Parasit. 3, 27-33.
- 14) Thomas, L. J. (1947) : The life cycle of *Diphyllobothrium oblongatum* Thomas, a tapeworm of gull. J. Parasit. 33, 107-117.
- 15) Vogel, H. (1930) : Studien zur Entwicklung des Proceroid von *D. latum*. Z. Parasitenk. 2, 629-644.

**Abstract**

STUDIES ON THREE-DIMENTIONAL FEATURES OF EMBRYONIC  
HOOKS IN SOME SPECIES OF DIPHYLLOBOTHRIDS, WITH  
SPECIAL REFERENCE TO TAXONOMIC SIGNIFICANCE

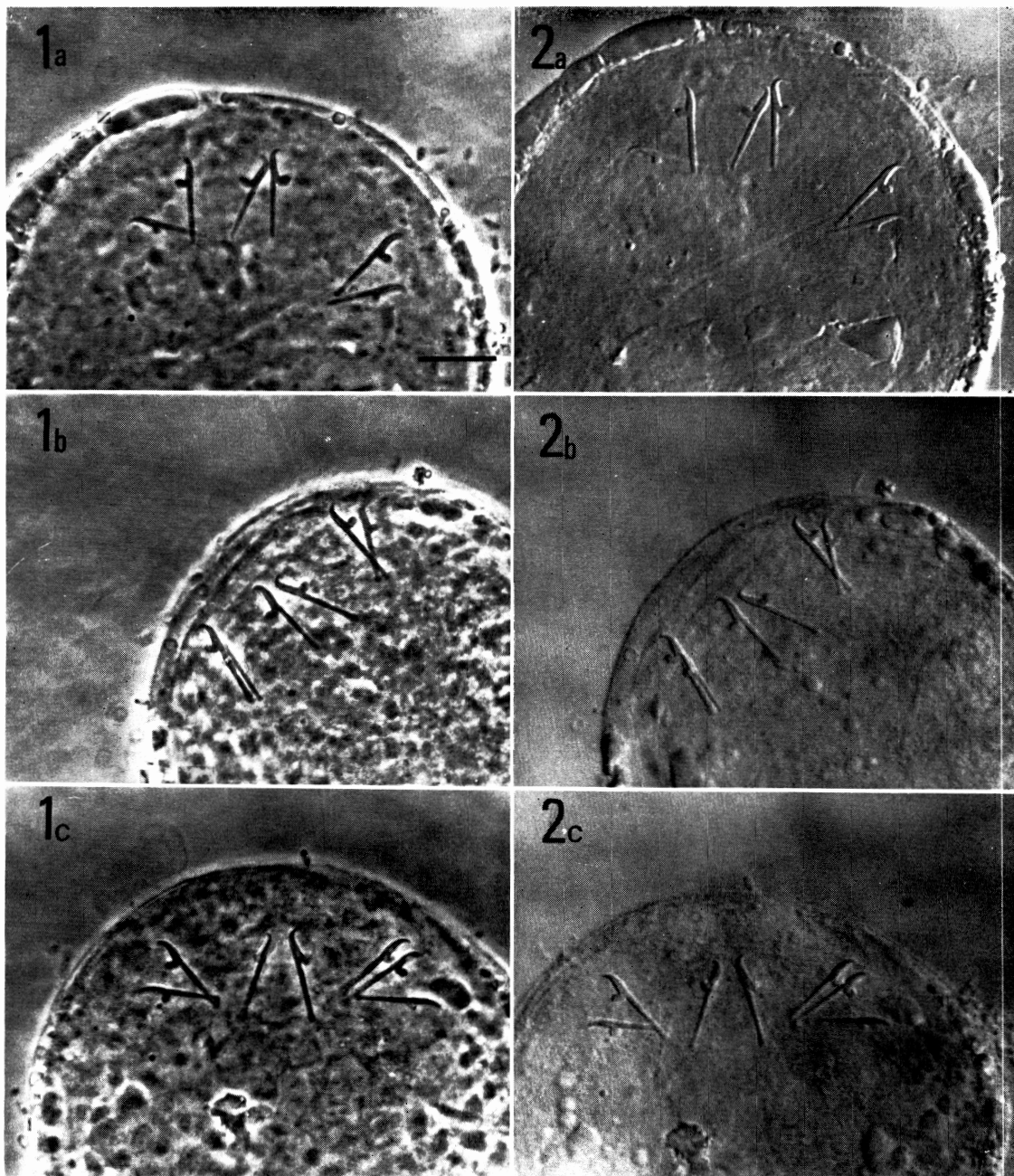
SEIICHI YAZAKI

(*Department of Medical Zoology, Tottori University School  
of Medicine, Yonago City, 683 Japan*)

The three-dimensional features of embryonic hooks were observed for the first time in some species of diphylobothriid cestodes by the use of the Normarski's microscope and the scanning electron microscope.

The embryonic hooks of *Spirometra erinacei*, *Diphylobothrium latum* from Japan, *D. latum* from Finland and *Diphylobothrium* sp. indet. (raised out of plerocercoids in the surf smelt caught at Hiroo Bay in Hokkaido) exhibited respectively certain distinctive characteristics in their features observed by scanning electron microscopy. Moreover, differences were also shown between the two strains of *D. latum*, of which one from Japan and the other from Finland, in the total length and the blade-length/total-length ratio by phase contrast microscopy, and in the blade-shape of the third pair hooks and the guard-shape of the first pair hooks by scanning electron microscopy.

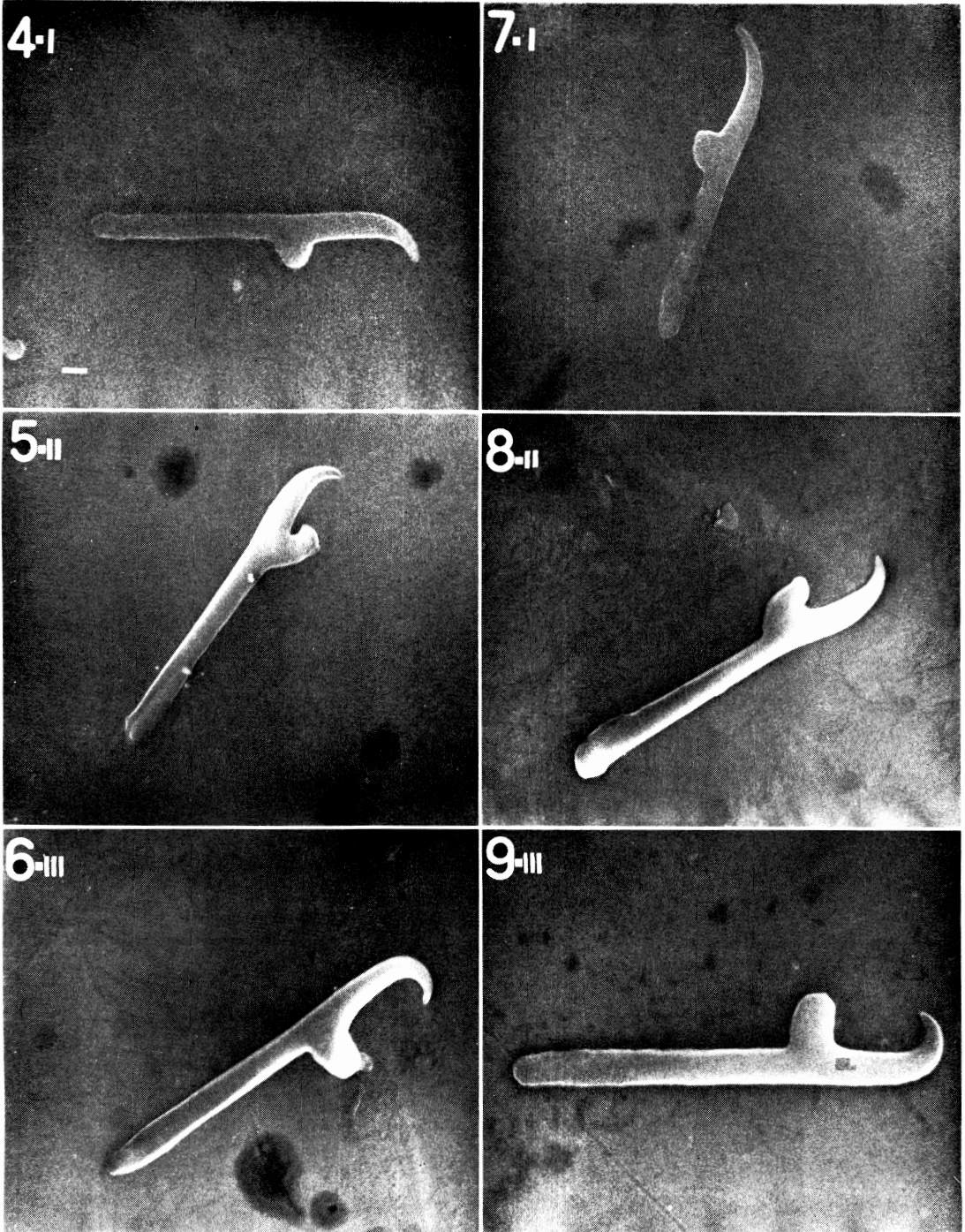
In conclusion it was demonstrated that the three-dimensional features of the embryonic hooks are significant as one of morphological criteria in taxonomy of diphylobothriid cestodes.



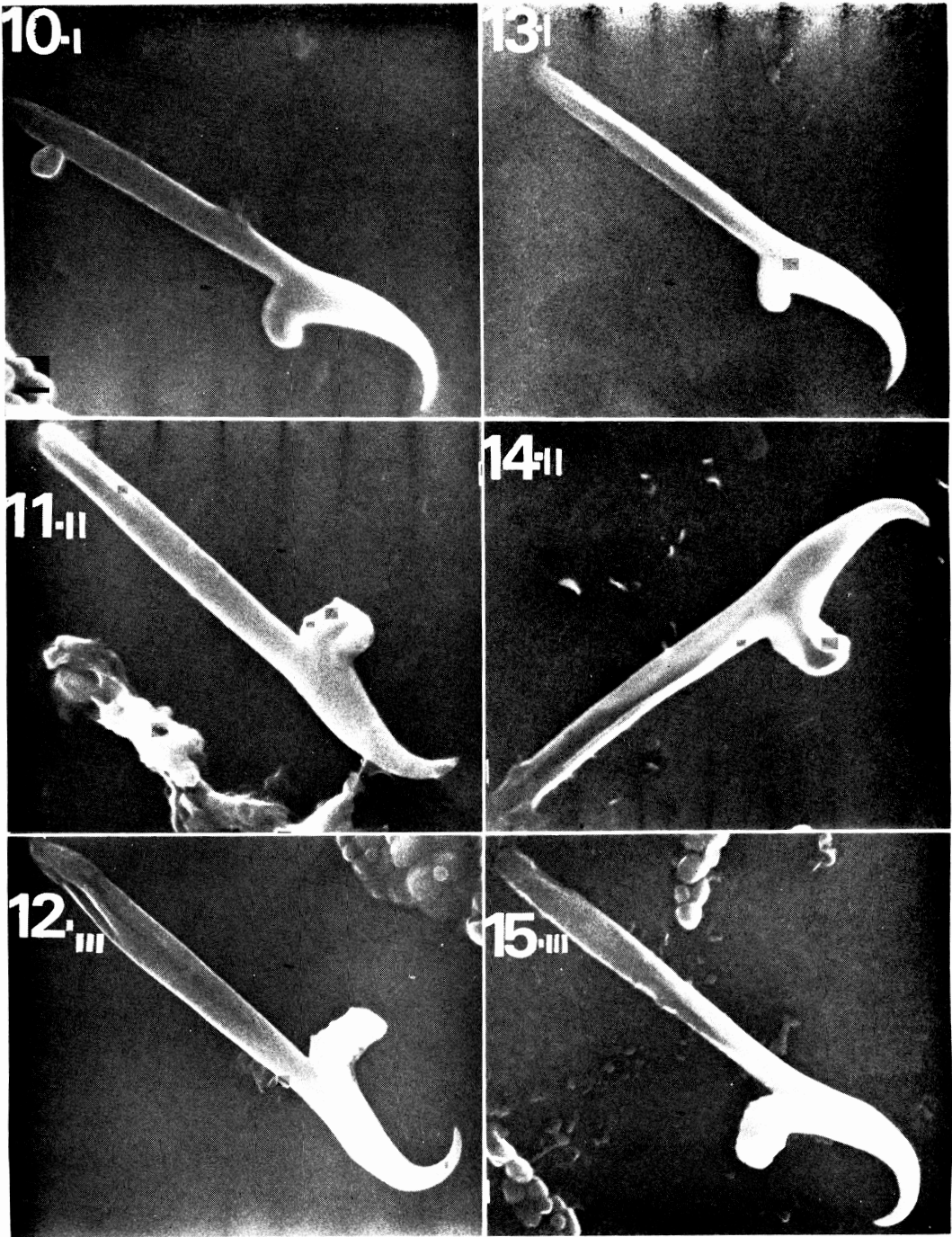
### Explanation of Figures

Figs. 1a~c, 2a~c Embryonic hooks of *Diphyllbothrium latum* (from Japan)  
 Scale=10 $\mu$ m 1a~c : phase-contrast micrographs  
 2a~c : Normarski's micrographs.

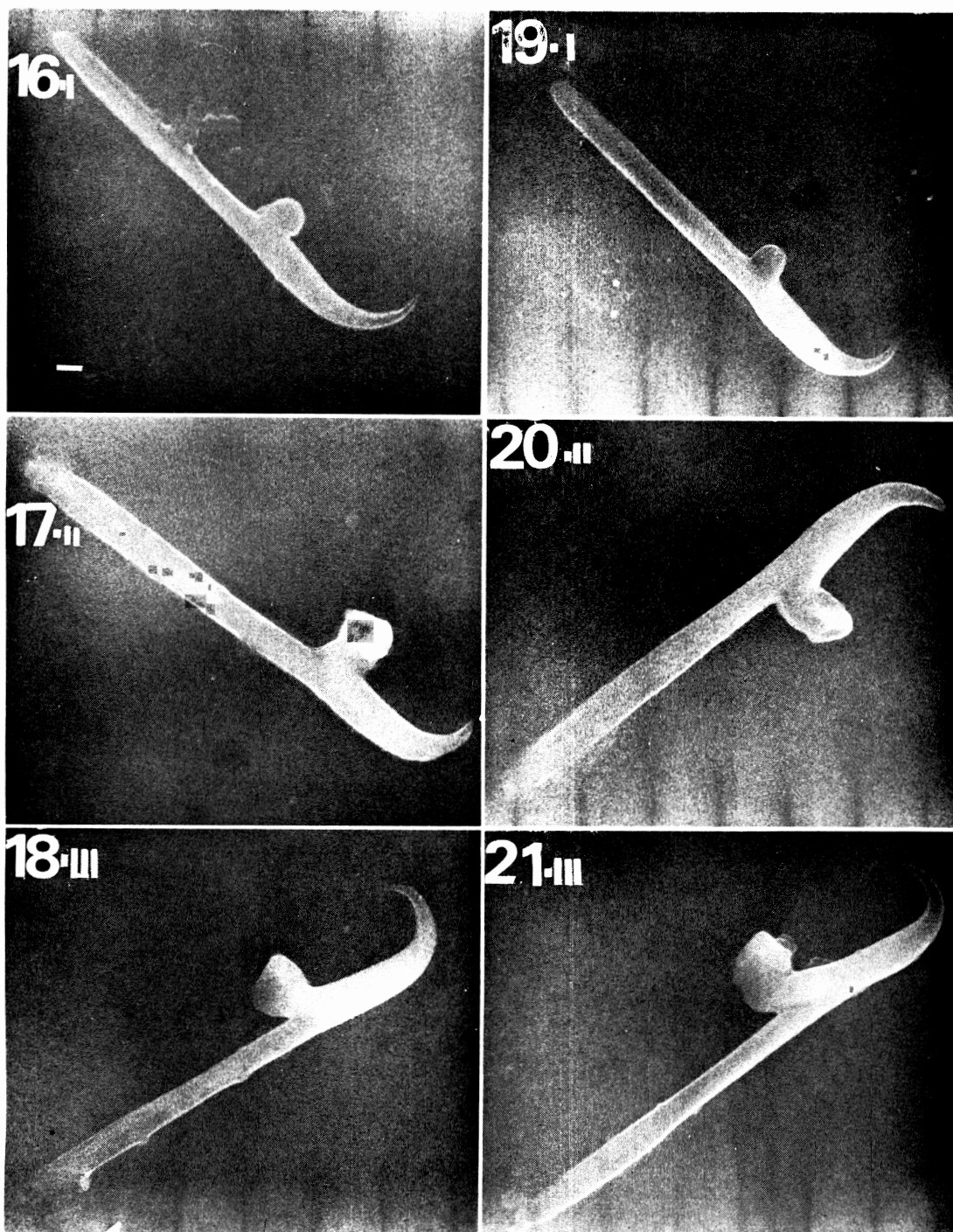




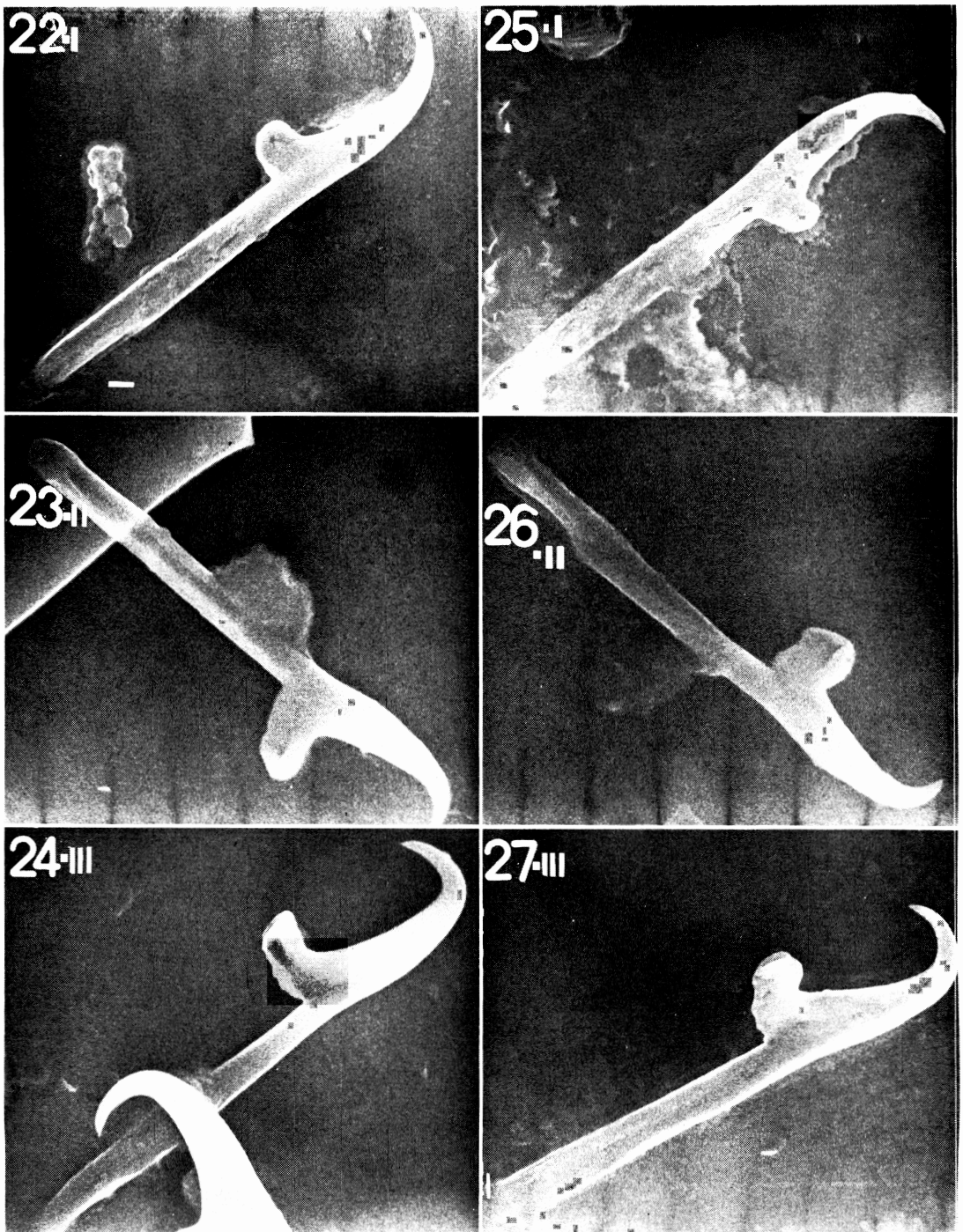
Figs. 4-I~9-III Embryonic hooks of *Spirometra erinacei* (scanning electron micrographs, Scale=0.5 $\mu$ m, I : first hook, II : second hook, III : third hook).



Figs. 10-I~15-III Embryonic hooks of *Diphyllobothrium* sp. (scanning electron micrographs, Scale=0.5 $\mu$ m).



Figs. 16-I~21-III Embryonic hooks of *Diphylobothrium latum* (from Japan) (scanning electron micrographs, Scale=0.5 $\mu$ m).



Figs. 22-I~27-III Embryonic hooks of *Diphyllbothrium latum* (from Finland) (scanning electron micrographs, Scale=0.5 $\mu$ m).