

# ツボガタキュウチュウ *Pharyngostomum cordatum* (Diesing, 1850) Ciurea, 1922 の寄生状態に関する 走査電子顕微鏡的観察

岡田 亮次 今井 壮一 石井 俊雄

**Key words:** parasitism, *Pharyngostomum cordatum*, SEM

## 緒言

ツボガタキュウチュウ *Pharyngostomum cordatum* (Diesing, 1850) Ciurea, 1922は、体長1~2mm、ゴマ粒状の形態を有する吸虫で、小腸上部の絨毛の間に頭部を深く没入して固着している。本吸虫の終宿主としては、Yamaguti (1971)によれば、*Felis sylvestris* (ヨーロッパヤマネコ)、*F. domestica* (イエネコ)、*Panthera pardus* (ヒョウ)、*P. leo* (ライオン)、*Canis familiaris* (イヌ)、*Genetta tigrina aequatorialis*、*Kinixys belliana*、*Actionyx jubatus*からの記録があり、またMachida (1970)は*Prionailurus bengalensis manchurica* (ツシヤマネコ)から本吸虫を記録しているが、一般にはネコの寄生虫として知られている。

本吸虫の腸管絨毛への寄生状態に関する形態学的観察については、木船ら(1976)、梶山ら(1977)、および梶山(1979)による切片像の光顕的観察、近藤ら(1974)および梶山(1979)による走査電子顕微鏡(以下走査電顕)での観察がある。しかし、これらの所見は主に虫体の外部形態の観察にとどまり、本吸虫の腸管に対する寄生状態や外部微細構造の機能については、充分明らかにされていない。

そこで、著者らはスチレン樹脂切断法を応用して、本吸虫の腸管絨毛への寄生状態を走査電顕により観察し、さらに、従来明らかにされていなかった虫体体表の皮棘の機能について考察すべく、体表構造についても観察を行なった。

## 材料および方法

観察に用いた材料は、1981年9月大阪府吹田市、および1982年9月に埼玉県坂戸市のそれぞれ小動物開業獣医師から本学に搬入されたニホンネコの摘出腸管より得ら

れたものである。両例とも糞便検査により虫卵の排出を確認した後、開腹手術を施して小腸上部を約10cmにわたり切除した。腸管摘出前のEPG値は両例とも $10^4$ を越え、当該吸虫による濃厚感染が予想されたものである。事実、摘出腸管においては、 $1\text{cm}^2$ あたり10個体以上の虫体の寄生が認められた。

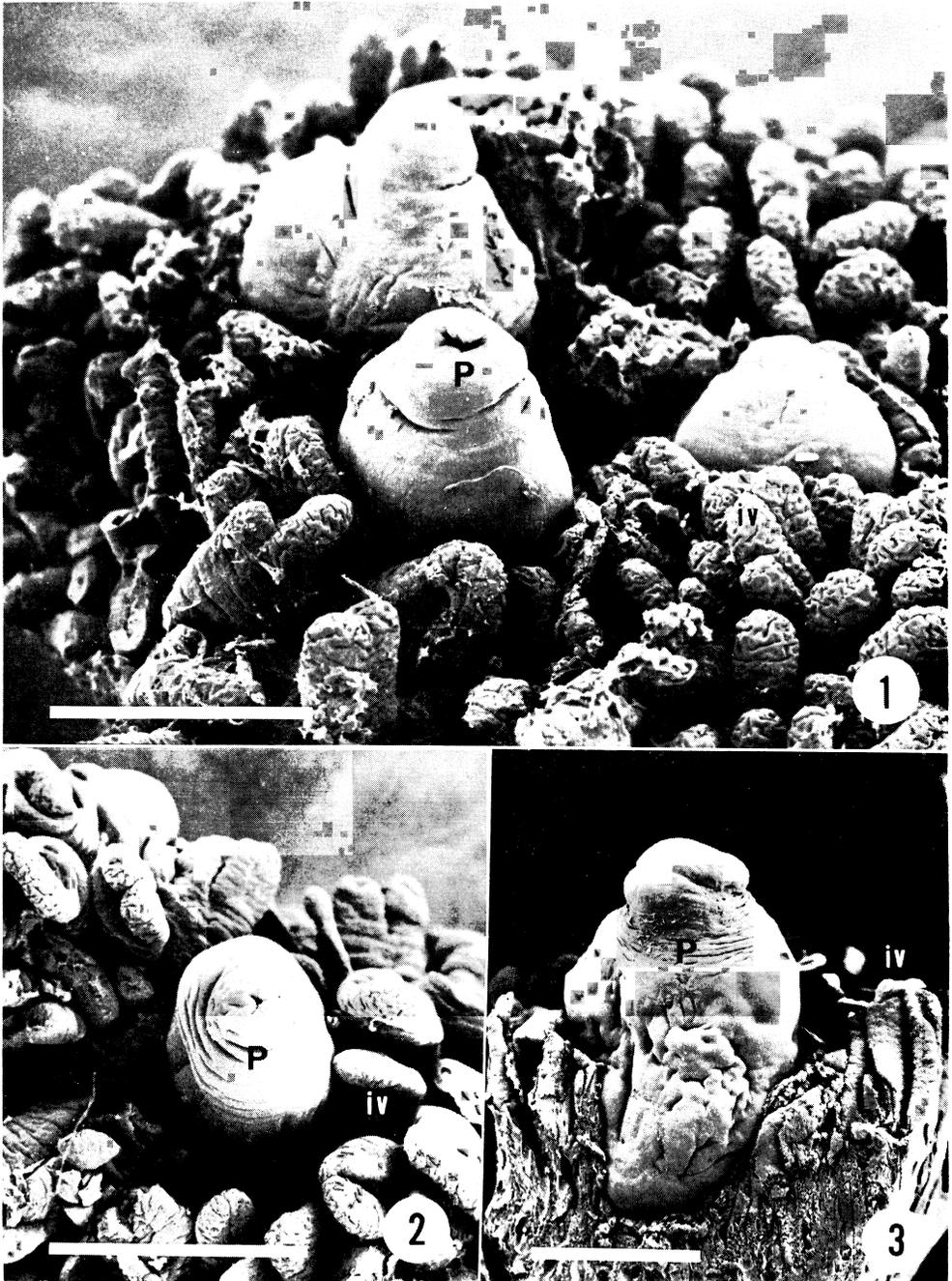
摘出腸管は生理食塩水で良く洗浄して食物残渣や夾雑物を取り去り、実体顕微鏡下において虫体の固着を確認しながら、 $5 \times 5\text{mm}$ 程度の大きさに切り出して切断標本材料とした。切り出した材料は、 $4^\circ\text{C}$ の2%グルタルアルデヒドリン酸緩衝液中で24時間静置固定の後、Párduczの固定液(Párducz, 1967)で24時間再固定した。再固定材料をエタノール系列で脱水、スチレンモノマーに24時間浸漬した後ゼラチンカプセルに入れ、重合促進剤を加えたスチレンモノマーを重ねて $60^\circ\text{C}$ のインキュベーター中に静置、重合硬化を行なった。切断標本は、透明なスチレンポリマー中の虫体材料を外側から任意の平面方向にメス等で叩くことにより得た。切断試料はプロピレンオキサイド中で脱樹脂し、酢酸イソamil中に浸漬した後、 $\text{CO}_2$ 臨界点乾燥を施した。乾燥した試料を試料台に固定した後、金スパッタコーティングを施し、日本電子JSM-25S III型走査電顕を用い、加速電圧12.5KVで観察、写真撮影を行なった。

## 成績

### 1. 虫体の寄生状態

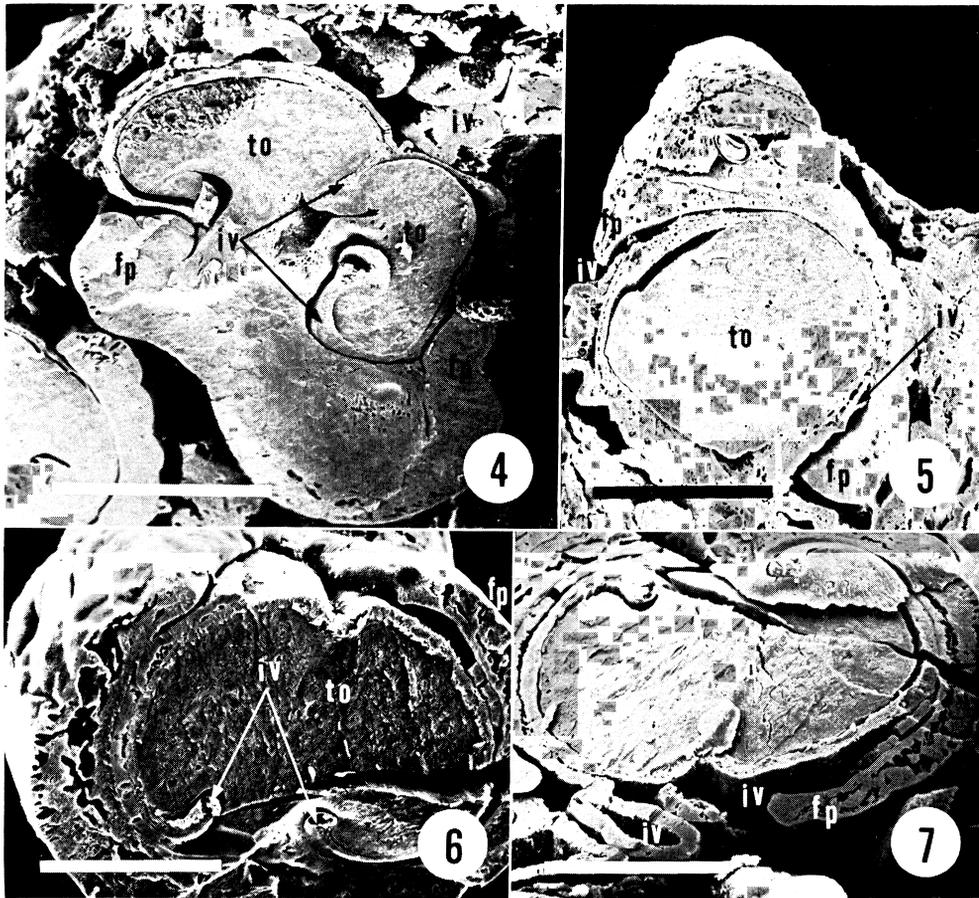
腸管粘膜に寄生した虫体を走査電顕で観察したところ、虫体は後端を腸管腔に向け、林立した腸絨毛中に埋没した状態で認められた(Figs. 1, 2)。さらに虫体寄生部位での腸管切断像では、虫体が腸絨毛を押し分け、深く没入している像が観察された(Fig. 3)。

これらの所見から、虫体はかなり強固な状態で腸管に



Figs. 1, 2 *Pharyngostomum cordatum* attaching to the small intestine of the host. Bars indicate 1 mm. P: *P. cordatum*, iv: intestinal villi.

Fig. 3 Transverse section of the small intestine. A parasite deeply penetrates to the villi. Bar indicates 0.5 mm. P: *P. cordatum*.



Figs. 4-7 Sections of *P. cordatum* attaching to the intestine of the host. Flattened villi (iv) are rolled between the tribocytic organ (to) and the foliate portion (fp).

Fig. 4 Cross section at the level of upper part of body. Bar indicates 0.5 mm.

Fig. 5 Sagittal section of body. Bar indicates 0.2 mm.

Fig. 6 Cross section at the half of body. Bar indicates 0.3 mm.

Fig. 7 Cross section at the half of body. Bar indicates 0.2 mm.

固着していると思われたので、次に虫体が寄生した腸管を更に様々な面で切断し、虫体の固着状態を観察した。Fig. 4は腸管に寄生した虫体を、tribocytic organ (以後支持体と仮称する) すなわち虫体前部を占める半球状の支持器官の部位で横切断した像である。マッシュルーム様の支持体とそれを囲む虫体部分すなわち foliate portion (以後葉状体と仮称する) の間に、非薄化した腸絨毛が挟み込まれているのが観察された。

Fig. 5は虫体と腸絨毛の縦割断像である。Fig. 4で観察された所見と同様に、腸絨毛が支持体と葉状体に挟み込まれ、体壁深く巻き込まれているのが観察された。

また、Figs. 4, 6, 7で扁平化した腸絨毛が支持体の

前面に密着し、前面正中では支持体の陥凹に沿って同様に陥凹している像が観察された。特に Fig. 4ではこの所見が顕著で、扁平化した腸絨毛が支持体の前面正中に引き込まれていた。

## 2. 虫体の表面構造

虫体の表面には、口吸盤部、支持体表面および虫体後部の1/4~1/5を除いて皮棘が認められ (Fig. 8), それらは部位によりその形態に差異が認められた。すなわち、虫体中央部 (Fig. 8, A) においては5~6分裂した指状の皮棘として認められ (Fig. 10), 皮棘の存在する部位からその存在しない部位への移行部 (Fig. 8, B) においては1~3指状のものが認められた

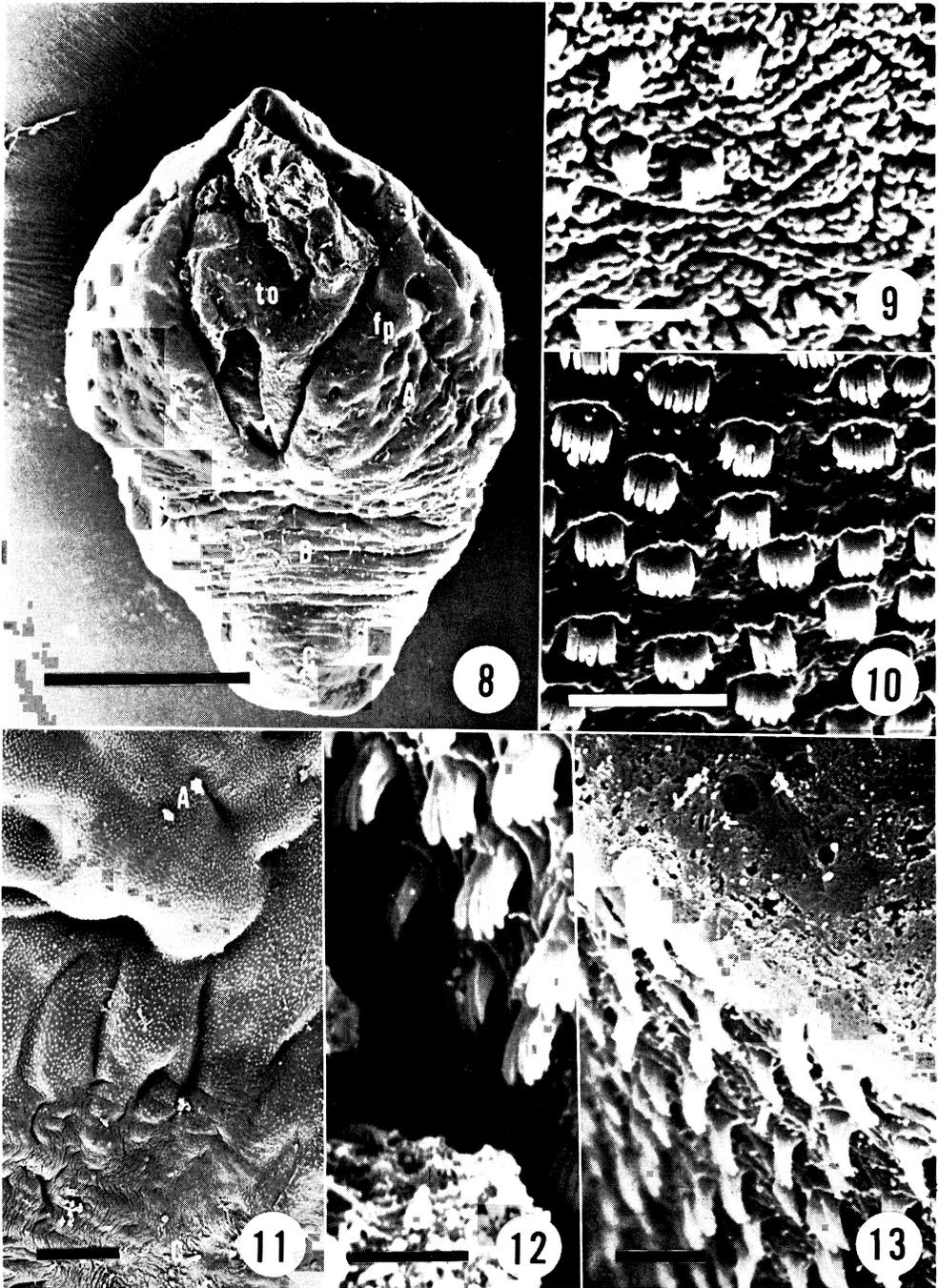


Fig. 8 Whole body of *P. cordatum*. The spines densely distribute at the region A but sparsely at the region B, and lack at the region C. Bar indicates 0.5 mm. fp: foliate portion, to: tribocytic organ.

Fig. 9 The spines at the region B represented in Fig. 8. Bi- or trifurcated spines are shown. Bar indicates 2  $\mu$ m.

Fig. 10 The spines at the region A represented in Fig. 8. Quinqu- or sexfurcated spines are

(Fig. 9). また皮棘は前部から後部へ向かう方向性をもつて起立突出しており、移行部では密在したものが次第に疎になる像として観察された (Fig. 11).

Fig. 12 は虫体と腸粘膜の強拡大写真であり、皮棘が腸粘膜に対して起立しているのが観察された。Fig. 13 は虫体の縦切断像であるが、皮棘が体表角皮内より発しているのが観察された。

### 考 察

今回の観察において、ツボガタキュウチュウが濃厚感染している摘出腸管粘膜面では、虫体が表面に密在して覆いつくしているのが認められたが、本吸虫の寄生状態について Kifune *et al.* (1967)、木船ら (1976) は、虫体は宿主絨毛を体壁の深い褶の間に挟みつけて固着しており、宿主組織を損傷することなく分離することはほとんど不可能であり、小腸の寄生小片を生理食塩水中で震盪する程度では分離し得ぬものであるとしている。著者らの観察においても、寄生虫体を小腸の粘膜面から分離する際に、虫体を離断することなく器械的に剝離することは困難であり、寄生部位の腸管粘膜組織の損傷は避け得なかつた。

支持体は虫体前半を占めるドーム状の器官であり、その周囲は襟状の体表部によつて覆われている。この支持体を覆っている体表部が葉状体と仮称したものであり、今回の走査電顕像において虫体はこれら支持体と葉状体が構成する隙間に腸絨毛を挟みつけ、体を固定している像が観察された。この様な像は従来光顕像でも観察されている (木船ら, 1976; 梶山ら, 1977; 梶山, 1979) が、それらでは両器官の機能的役割については詳細にふれられていない。しかし、今回の観察により、それらの機能について次のことが推察される。すなわち、挟み込まれた腸絨毛は虫体周囲に見られる正常な腸絨毛に比べ著しく菲薄扁平化しており、このことで腸絨毛が支持体と葉状体によりかなり強く圧平されつつ挟み込まれているものと思われる。この際支持体は単に支持器の様な役割のみを果たしており、むしろ外側の葉状体が動的に腸絨毛を引き込んでいくのではないかと考えられる。しか

し、支持体自身が前部で一部絨毛を巻きこんでいる像も観察され、これは支持体の左半部と右半部が前面正中に向かつて互いに逆回転し、絨毛の一部を巻き込んでいるものと考えられた。この機構のために菲薄扁平化した腸絨毛は、葉状体に圧されていない前面の部位でも支持体に密着し、正中部が僅かに陥凹した状態で観察された。以上のことから、ツボガタキュウチュウの腸粘膜への強固な固着は、支持体と葉状体の動的挟みつけや、支持体の巻き込みの機能に起因するものと推察された。

一方、多くの吸虫類の体表には皮棘が観察される (Skryabin, 1964) が、本吸虫においても5~6指状に分岐したものが多数認められた。しかし、これらの機能については、現在もお不明な点が多い。今回の観察においては虫体表面における皮棘の分布は、虫体の後部と口吸盤部および支持体の表面を除くほぼ全面に認められたが、これらの皮棘の分布部位は虫体が腸粘膜に寄生する際、腸絨毛間に埋没する部位に相当している。一方、虫体が腸管内腔内に突出する部位には皮棘は認められなかつた。すなわち、皮棘の分布と腸絨毛の間には、何らかの機能的関連の存在が予想される。

皮棘は虫体の前部から後部へ向かつて突出する形で起立しており、この方向性は体表のいずれの部位でも同様であつた。これらの観察から、皮棘は虫体表面と腸絨毛が接触する部位において、あたかも鎌 (やじり) の返しのような働きをして虫体の固定を介助しているものと推察される。体表と腸絨毛の接触がない虫体後部には皮棘が存在しないことも、皮棘の機能が体の固定にあるという推測を裏付けるものであろう。

今回走査電顕を用いて、樹脂切断法を応用しながら本吸虫の特異な固着状態と棘の機能について考察を進めたが、従来の知見通りツボガタキュウチュウの腸管粘膜に対する固着は、支持体と葉状体が大きな役割を果たしていることが再認され、同時に虫体表面の皮棘も固着に何らかの補助的役割を果たしていることが示唆された。

一般に、走査電顕による通常の観察では、組織内部の構造を観察することは不可能であるが、スチレン樹脂切断法を用いることにより、試料の内部は断面として観察

shown. Bar indicates 2  $\mu$ m.

Fig. 11 Low magnification photograph of the body surface between the regions A and C. There are many spines at the region A but not at the region C. Bar indicates 50  $\mu$ m.

Fig. 12 Oblique aspect of the spines. The spines are rising backward from the body surface. Bar indicates 4  $\mu$ m.

Fig. 13 The transverse section of the body surface. The spines are growing from the cuticle. Bar indicates 5  $\mu$ m.

され、光顕切片像からは2次元的所見のみが得られるのに対し、走査電顕断面像からは3次元的所見が得られる。今回の著者らの観察においても本法は極めて有効であり、今後寄生蠕虫類の固着に関する研究に広く応用されることと思われる。

なお、ツボガタキウチュウは本邦においては、Kifune *et al.* (1967) により福岡地区で飼育されていたネコの小腸内から発見されたのが最初である。その後本吸虫は長崎県対馬 (Machida, 1970)、琵琶湖周辺、兵庫県、山口県、愛媛県、香川県、広島県など西日本を中心としてその分布が確認され (梶山, 1979)、主として西日本に分布する吸虫であると考えられてきた。しかし、1983年に斉藤ら (1983) は、埼玉県東部の春日部、浦和地区のネコより本吸虫を見出し、今回の観察に用いた材料の一部も埼玉県坂戸市の獣医科医院から持ち込まれたネコから得られたものであったことから、従来西日本を中心にその感染が知られていたツボガタキウチュウの関東地区への浸淫が示唆され、今後臨床的にも相応の注意が払われる必要があるものと思われる。

### 結 論

ツボガタキウチュウをスチレン樹脂断面法を用いて走査電顕で観察した結果、以下の所見が得られた。

1. 本吸虫は従来の光顕的観察からも示唆されていた様に、腸絨毛を tribocytic organ (支持体) と foliate portion (葉状体) の間に挟み込んで腸粘膜に寄生していた。

2. 扁平化した腸絨毛が支持体の前面に密着し、その一部が支持体の前面正中に巻き込まれているのが観察された。

3. 虫体の表面には前部から後部へ向かう方向性をもって皮棘が突出しており、口吸盤部、支持体表面、虫体後部の1/4~1/5を除いた部位で認められた。また棘の形態は部位によって異なっていた。

4. 以上の結果より、ツボガタキウチュウの腸粘膜への固着は、支持体と葉状体の動的挟みつけや、支持体

自身の巻き込みの機能に起因し、体表の皮棘も虫体の腸粘膜に対する固着に、何らかの補助的役割を果たしていることが推察された。

### 謝 辞

今回の研究に際して、材料を快く分与して下さいました日本獣医畜産大学第2外科学教室の田坂邦安講師に深く感謝する。

### 文 献

- 1) 梶山松生・梶山 緑・原 行雄・佐藤昭夫 (1977): 山口県で発見されたツボガタ吸虫について. 山口獣医誌, 4, 1-4.
- 2) 梶山松生 (1979): わが国におけるツボガタ吸虫について. 山口獣医誌, 6, 1-12.
- 3) Kifune, T., Shiraishi, S. and Takao, Y. (1967): Discovery of *Pharyngostomum cordatum* (Diesing, 1850) in cats from Kyushu, Japan (Trematoda; Strigeoidea; Diplostomatidae). Jpn. J. Parasitol., 16, 403-409.
- 4) 木船悌嗣・藤 幸治 (1976): ツボガタキウチュウに関する新発見. 福岡大学医学部紀要, 3, 133-136.
- 5) 近藤力王至・栗本 浩・織田 清・嶋田義治 (1974): 滋賀県の野猫から見出された *Pharyngostomum cordatum* (Diesing, 1850) について. 寄生虫誌, 23, 8-13.
- 6) Machida, M. (1970): Helminth parasites of a wild cat in Japan. Res. Bull. Meguro Parasitol. Mus., 3, 33-36.
- 7) Párducz, B. (1967): Ciliary movement and coordination in ciliates. Int. Rev. Cytol., 21, 91-128.
- 8) 斉藤利和・川上生三郎・本山信雄・武井伸一・高岡正敏・影井 昇 (1983): 埼玉県における猫の寄生蠕虫類感染状況. 寄生虫誌, 32(増), 10.
- 9) Skryabin, K. I. (1964): Keys to the trematodes of animals and man. Univ. Illinois Press, Urbana, 351p.
- 10) Yamaguti, S. (1971): Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates, Vol. 1, Keigaku Pub. Co., Ltd., Tokyo, 821-822.

**Abstract**

SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC OBSERVATIONS ON THE PARASITISM  
OF *PHARYNGOSTOMUM CORDATUM* (DIESING, 1850)

RYOJI OKADA, SOICHI IMAI AND TOSHIO ISHII  
(*Department of Parasitology, Nippon Veterinary and Zootechnical  
College, Musashino, Tokyo 180, Japan*)

The styrene resin cracking method was applied to observe the parasitism of *Pharyngostomum cordatum* (Diesing, 1850) attaching to the intestinal mucosa of host in scanning electron microscopy. *P. cordatum* parasitized on the feline intestinal mucosa with the tribocytic organ and the foliate portion. The front surface of the tribocytic organ adhered closely to the flattened villi of host and rolled a part of it. There were many spines on the body surface of the fluke except on regions of the oral sucker, tribocytic organ and posterior one-fifth of the body. The spines grew backward, and morphological characteristics of them were different at each region. From a result, it was assumed that *P. cordatum* attached to the intestinal mucosa by a dynamic pinching of the tribocytic organ and the foliate portion and by a rolling function of tribocytic organ, and that the spines on body surface played a supplementary role in the attachment to intestinal mucosa.