

寄生線虫類の組織断端による虫種同定に関する研究

(3) ズビニ鉤虫とアメリカ鉤虫の交接囊横切像の比較*

大 森 康 正

秋田大学医学部寄生虫学教室

吉 村 裕 之

金沢大学医学部医動物学教室

山 口 富 雄

弘前大学医学部寄生虫学教室

(昭和51年4月14日 受領)

ズビニ鉤虫とアメリカ鉤虫の雄成虫の最も明瞭な鑑別点は交接囊の肋条 (ray) の分岐状態である。しかし交接囊の断面が組織切片に現われた場合、複雑な断面像を呈し、肋条の分析や、それらの同定の厄介なため種の鑑別の困難な場合も起り得る。先に著者ら (1976) は兩種鉤虫の貯精囊とセメント腺中央部の横切像に差異を認め報告した。今回は主要鑑別点の一つである交接囊の横切像における差異を観察したのでその所見を報告する。

材料と方法

材料および方法は前報 (1976) と全く同様である。即ち10%ホルマリン液固定保存の兩種鉤虫の雄成虫を3分割し、方向を定めてホルマリン液固定の肝臓の小片にはさみ、型のごとくパラフィン包埋、5~7 μ の連続切片とし、ヘマトキシリン、エオジン染色を行なった。材料の多くは人体より駆虫剤で駆虫し、濾便で虫体を集めたものであるが、今回の材料には人体より十二指腸からファイバースコープで直接取出したアメリカ鉤虫の雄成虫も含まれている。

成 績

Figs. 1, 3, 5, および7はズビニ鉤虫, Figs. 2, 4, 6, および8はアメリカ鉤虫のものである。後方より section しているので、写真の左右はそのまま実際の左右と一致している。Figs. 2, 4, 6 および8のアメリカ鉤虫の像は右前から左後にかけて多少斜めに切られており、右側に左側よりやや前方部位の構造が現われ

ている。

体軀末端部：ズビニ鉤虫では中央の体軀が腹側に突出し、突出部の先端に cloaca (c) が開口している。cloaca 中には2コの交接刺の断端がみられる。体軀部 (b) の両側に側肋の基部 (tl) と腹肋の基部 (tv) が合体した根幹部 (tl+tv) が体軀部 (b) の幅とほぼ等しい径の断面で現われる。背側の中央に背肋 (td), その左右に外背肋 (ed) の断面がみられる。

アメリカ鉤虫の cloaca 先端部の横切像はズビニ鉤虫と異なり、体軀部が交接囊の中央に終り、cloaca はその背側に開口している。cloaca 中には1コの交接刺の断端がみられる (Figs. 2, 4)。アメリカ鉤虫には腹側に前囊肋 (pb) が1対あり、Fig. 2では腹側に1対小さく現われており、Fig. 4では左側で消失している。背側には背肋 (d) が分岐して左右1対の断面がみられる (Figs. 2, 4)。左右の背肋間の膜状の角皮は Fig. 4の切片より後方 level のものでは消失し、背肋は左右の lobe に離れて各1コずつ現われる。Fig. 4の左側の背肋 (d) の断面と、側肋・腹肋の基部の合体した根幹部 (tl+tv) の断面との間に角皮の孔が2コみられる。背側の孔には筋質の断端がみられ、外背肋 (ed) の断面であることがわかるが、その腹側にあるやや大きな孔には筋質の断端がみられず、この孔が何であるか同定し得なかつた。同じ角皮の孔が Fig. 6の右側の側肋の基部 (tl) の背側に現われている。

交接囊中央部：ズビニ鉤虫 (Fig. 5) では中央部に体軀部 (b) がわずかに存在し、cloaca に1対の交接刺の断端がみられる。体軀の両隣は腹肋の基部 (tv) で、最も太い肋は外側肋 (el) と中側肋 (ml) の合体部 (ml+

* 昭和50年度一般研究 (C) No. 057033の研究補助金を受けた。

el) の断面である。その背方に後側肋 (pl) の断面が接近して存在する。背側には背肋が分かち、断端が1対みられる。外背肋の断面は背肋と後側肋の断面のほぼ中央、ないし若干後側肋寄りに存在する。この部位におけるアメリカ鉤虫 (Fig. 6) のズビニ鉤虫と異なる点は、(1) 側肋の基部 (tl) の断面が顕著に太い。(2) ズビニ鉤虫では側肋基部 (tl) から最初、後側肋 (pl) が分岐し、断面は (pl), (ml+el) となるのに対し、アメリカ鉤虫では最初、外側肋 (el) が分岐するので、(pl+ml), (el) となる。(3) アメリカ鉤虫では側肋基部 (tl) から外側肋 (el) が分岐を始める部位の横断面 (Fig. 6) では腹肋の基部 (tv) が腹腹肋 (vv) と側腹肋 (lv) に分かちされている。(4) 同 level では背側の膜質部分および背肋 (d) は消失し、外背肋 (ed) が中側肋+後側肋 (pl+ml) に接近して存在する。(5) アメリカ鉤虫の同 level では体軀はみられない。

交接囊亜先端部：両種鉤虫ともこの部位で背・腹側の膜質部が消失し、左右2片のlobesに分かちされている (Figs. 7, 8)。ズビニ鉤虫 (Fig. 7) ではほぼ等大の後側肋 (pl), 中側肋 (ml) および外側肋 (el) の断端がほぼ等間隔に並び、lobe は中央辺が最大幅を示し、それより背、腹方向へ向って同程度に細くなつていく。アメリカ鉤虫 (Fig. 8) では中側肋 (ml) と後側肋 (pl) の断端が互に接近して存在し、この部位が最大幅を示す。lobe は腹方へ向って徐々に細くなるが、背方には急に細くなつている。

考 察

交接囊は形態学的には雄の尾部に存在する尾翼 (caudal alae) の一種で、1対の側葉 (lateral lobes) と1コの背葉 (dorsal lobe) から成り、角皮の cortical layer と matrix layer 中に数本の筋条が走っている。Chitwood and Chitwood (1950) によれば、Dujardin (1845) が記載用語として“bursa”または“bell”を使用して以来、“bursa”が Strongylina 等の caudal alae に対する形態学的用語として使用されてきたという。Schneider (1866) は *Ancylostoma* や *Necator* のごとく尾端の後方に caudal alae を有する線虫に対し“peloderan”, 尾端より前方にそれを有するものに対し“leptoderan”なる term を用いている。一般に“bursa”は Schneider の peloderan type の caudal alae に対して使用されているが、他の caudal alae に対しても漠然と使用されている (Chitwood and Chitwood,

1950)。

交接囊の形態は種によつて変化し、特に肋条 (ray) の形態や分岐状態は種の分類や同定の主要な形質として利用されている。ズビニ鉤虫とアメリカ鉤虫の交接囊における差異は側肋 (pl, ml, el) と背肋 (td および d) の分岐状態にみられ、ズビニ鉤虫では3本の側肋がほぼ同じ太さと長さを有し、同様の角度で分岐しているが、アメリカ鉤虫では外側肋 (el) が先に分岐し、他の2本 (pl, ml) がこれより末端寄りに分岐し、先の方まで互いに接近して走っている。ズビニ鉤虫の背肋基部は背側に1本あり (Fig. 1, td), その先端が2本に分かれ (d), 更にその末端が3本に分岐しているが、アメリカ鉤虫の背肋は基部で分かち、左右1対存在し、各々は先端で更に2分している。アメリカ鉤虫では交接囊の腹側基部に前囊肋 (pb) が1対存在するが、ズビニ鉤虫ではこれを欠いている。また両種鉤虫とも交接刺は1対存在するが、アメリカ鉤虫の交接刺は先端部で左右のものが融合し、先端は鉤状に曲つている (大鶴, 1967)。

今回の交接囊の横切像で上記の状態がよく観察された。交接囊の断端で肋条の同定ができれば両種鉤虫の識別は可能である。通常1片の断端で肋条を同定するのはかなり困難なものと思われるが、Figs. 2~8の写真で示した各 level の肋条断面の位置と形態で肋条の同定、判別はある程度可能となるだろう。体軀の末端部では cloaca 開口部の位置が両種の識別点となる。また cloaca 中に現われる交接刺の断端の数も役立つ。横切像にみられた両種鉤虫の差異は Table 1 に要約したとおりである。

ズビニ鉤虫雄成虫の体軀末端は腹側に突出し、突出した腹側の先端に cloaca が開く。cloaca 中には交接刺の断端が2コ存在する。アメリカ鉤虫では体軀末端が腹側へ突出せず、cloaca は体軀の背側に開口している (Figs. 2, 4)。左右の交接刺は cloaca 中で融合し、cloaca 以後の断端では通常1コしか現われない。アメリカ鉤虫では体軀と反対側 (背側) の角皮中に肋条の断端 (背肋, d) が1対みられる。ズビニ鉤虫では背側に3コの断端 (中央は背肋基部, td; 左右のものは外背肋, ed) がある。アメリカ鉤虫では体軀の側腹側に1対小さな断端 (前囊肋, pb) がみられるが、ズビニ鉤虫ではそのような断端はみられない。

体軀部分のみられない交接囊の中央 level ではアメリカ鉤虫において1対顕著に太い肋条の断端がみられる (Fig. 6, 側肋の基部 tl, あるいは後側肋+中側肋 pl+

Table 1 Morphological differences of the copulatory bursa between *Ancylostoma duodenale* and *Necator americanus* in cross section

Level	<i>A. duodenale</i>	<i>N. americanus</i>
The posterior extremity of the worm body proper	The body terminates ventrally. A pair of sections of the spicules are found in the cloaca, which opens ventrally. One section of the dorsal ray or its trunk is found.	The body terminates centrally. One section of spicule is found in the cloaca, which opens dorsally. Two sections of dorsal rays are found.
The central part of the copulatory bursa	The body end present or absent. One or two sections of dorsal rays are visible. Sections of the lateral rays are smaller than those of <i>N. americanus</i> .	The body end and dorsal rays are absent. Sections of the lateral rays are larger than those of <i>A. duodenale</i> . The trunk of lateral rays is usually found.
The subterminal part of the copulatory bursa	Two slender lobes, each with 3 equal size sections of lateral rays arranged nearly at equal interval.	Two stout lobes, each with 3 sections of lateral rays, 2 of which are arranged close together.

ml). 交接囊末端近くの断端は左右の lobes に分かれ、ズビニ鉤虫では各 lobe の断面は細長く、その中に3コのほぼ等大な肋条の断端がほぼ等間隔に並ぶが、アメリカ鉤虫では左右の lobes はやや幅広く、側肋の3コの断端のうち、2コが他の1コより接近して存在している。

以上の特徴によつて交接囊が横切あるいはそれに近い状態に切られた場合、両者の識別は十分可能である。

まとめ

交接囊の横切像による鑑別点をズビニ鉤虫とアメリカ鉤虫について観察し、以下の所見を得た。

- ズビニ鉤虫の体軀末端部が腹側に突出し、突出した腹側の先端に cloaca が開いている。cloaca 中には交接刺の断端が1対みられる。アメリカ鉤虫の体軀末端部は交接囊にとりかこまれた中央に終り、cloaca はその背側に開く。cloaca 中には交接刺の断端が1コ存在する。
- 同部位の横切像ではズビニ鉤虫の背肋の断端が背部正中に1コ、その左右に外背肋の断端が各1コ存在する。アメリカ鉤虫では背側に2コの背肋の断端がみられ、腹側、ないし側腹側に前囊肋の小さな断端が1対みられる。
- 交接囊中央 level の横切像ではアメリカ鉤虫の側肋の断端がたく顕著である。背肋はアメリカ鉤虫では消

失するが、ズビニ鉤虫では1コないし2コの断端がみられる。

4. 交接囊亜先端部の横切像では交接囊は2コの lobes に分かれて現われ、各断面はズビニ鉤虫では細長く、その中に3コのほぼ等大の側肋断端がほぼ等間隔に並ぶ。アメリカ鉤虫の lobes はやや幅広く、3コの側肋断端のうち、2コは他の1コより接近して存在する。

本研究に種々ご教示、ご支援いただいた秋田大学鈴木俊夫教授、材料の提供をいただいた新潟大学大鶴正満教授、千葉大学横川宗雄教授、並びに京都府立医科大学吉田幸雄教授に深謝致します。

文 献

- Chitwood, B. G. and Chitwood, M. B. (1950) : An Introduction to Nematology. Monumental Printing Company, Baltimore.
- Looss, A. (1905) : The anatomy and life history of *Ancylostoma duodenale* Dub. A monograph. Rec. Egypt. Govern. Sch. Med., 3, 1-158.
- 大森康正・吉村裕之・大鶴正満・五明田学 (1976) : 寄生線虫類の組織断端による虫種同定に関する研究, (2) ズビニ鉤虫とアメリカ鉤虫の雄成虫断端像の比較. 寄生虫誌, 25, 186-193.
- 大鶴正満 (1967) : 線虫類, 人体寄生虫ハンドブック (松林久吉編), 朝倉書店, 東京.

Abstract

MORPHOLOGICAL DIFFERENCES OF THE COPULATORY BURSA BETWEEN
ANCYLOSTOMA DUODENALE AND *NECATOR AMERICANUS*
 IN CROSS SECTION

YASUMASA OHMORI

(*Department of Parasitology, Akita University School
 of Medicine, Akita, Japan*)

HIROYUKI YOSHIMURA

(*Department of Parasitology, Kanazawa University School
 of Medicine, Kanazawa, Japan*)

AND

TOMIO YAMAGUCHI

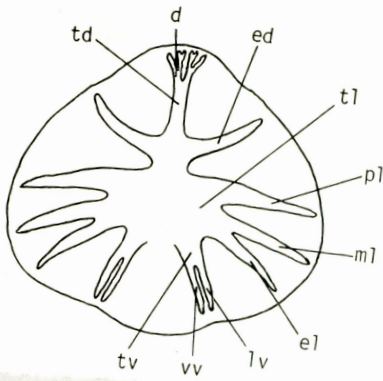
(*Department of Parasitology, Hirosaki University School
 of Medicine, Hirosaki, Japan*)

The structure of the copulatory bursa is different in each nematode species and is of great importance in taxonomic diagnoses. However, the bursa often shows somewhat complicated figures in cross section and may give rise to difficulty in identifying species.

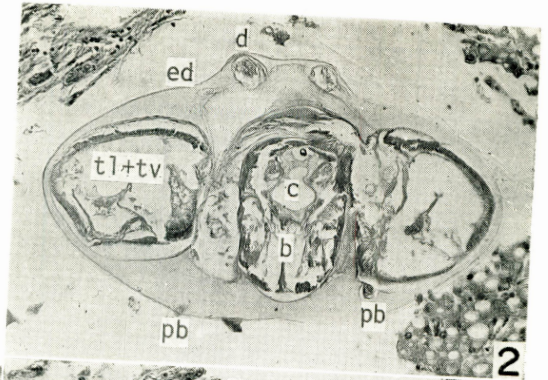
In this study, the morphological differences of the bursa were investigated in cross section between *Ancylostoma duodenale* and *Necator americanus* with the purpose of differentiating between these important parasites in the pathological section.

The differences are summarized in Table 1, and the morphological features are shown in Figs. 2-8.

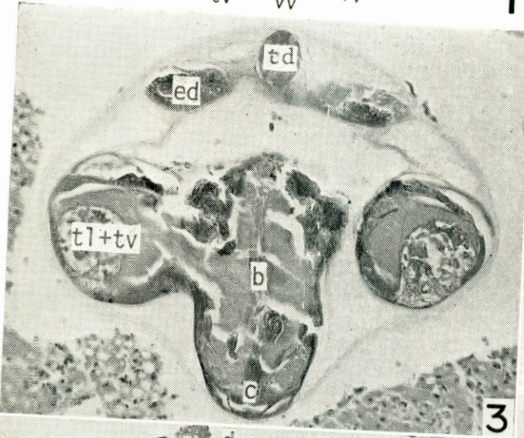
The position of the body end to the bursa and characteristics such as position, number, size, shape, etc. of the dorsal and the lateral rays of the bursa are thought to be very useful in distinguishing one species from the other in cross section.



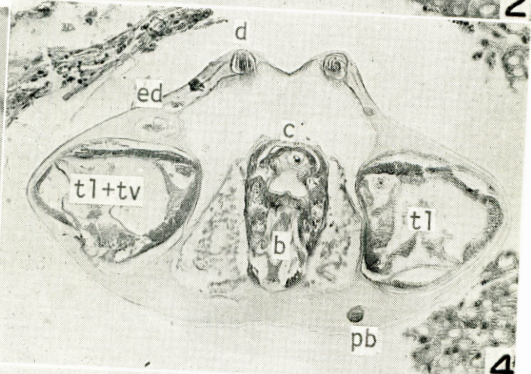
1



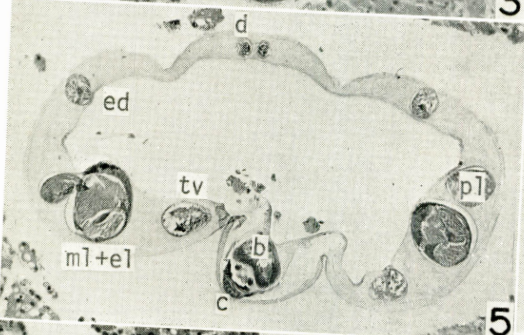
2



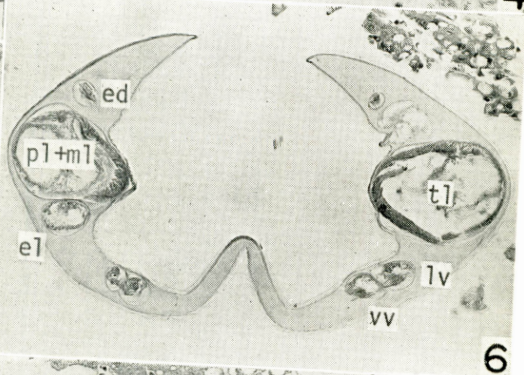
3



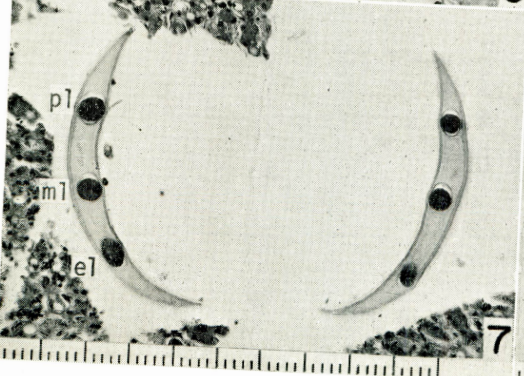
4



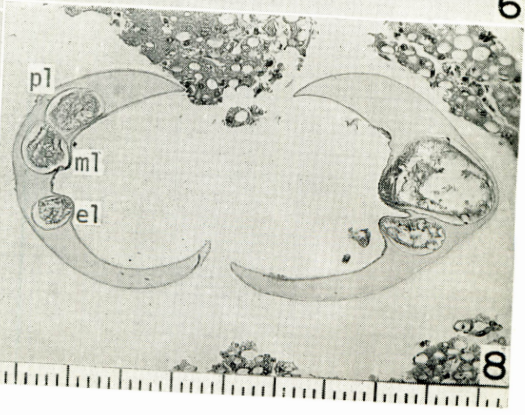
5



6



7



8

Explanation of Figures

- Fig. 1 A diagram of the copulatory bursa of *A. duodenale*.
 Figs. 2 & 4 Sections through subterminal portion of cloaca of *N. americanus*.
 Fig. 3 A section through posterior extremity of the body proper of *A. duodenale*.
 Fig. 5 A section through mid-level of the bursa of *A. duodenale*.
 Fig. 6 A section through mid-level of the bursa of *N. americanus*.
 Fig. 7 A section through subterminal portion of the bursa of *A. duodenale*.
 Fig. 8 A section through subterminal portion of the bursa of *N. americanus*.

Abbreviations

b : body of the worm ; c : cloaca ; d : dorsal ray ; ed : externodorsal ray ; el : externolateral ray ;
 lv : lateroventral ray ; ml : medioventral ray ; pb : prebursal ray ; pl : posterolateral ray ; td : trunk
 of dorsal rays ; tl : trunk of lateral rays ; tv : trunk of ventral rays ; vv : ventroventral ray.

Scales : Use the left scale for Figs. 3, 5 & 7

Use the right scal for Figs. 2, 4, 6 & 8

10 μ /a scale