

Meromyarian 型線虫の筋細胞配列

(1) 蟯虫、鉤虫の雌成虫について

大 森 康 正

秋田大学医学部寄生虫学教室

(昭和49年3月22日 受領)

著者ら (1973, 1974) は蟯虫および鉤虫類の病理組織中にあらわれる断端像について虫種同定のための検討を行つている。蟯虫、鉤虫はその横断像で側線 (lateral chords) と背・腹線間に1~4個の筋細胞がみられる、いわゆる meromyarian 型である。このような線虫類の筋細胞配列について Martini (1908b, 1916) は *Oxyuris curvula* で65筋細胞を図示し、また *Sclerostoma* sp. では87個の筋細胞を有することを記載している (Martini, 1908a) が、その後、筋細胞の配列等に関する報告は見られないようである。著者は蟯虫と鉤虫の雌成虫について横断像との関連において筋細胞の配列を調査したのでその概要を報告する。

材料と方法

材料：調査した材料は蟯虫 *Enterobius vermicularis*, *Syphacia obvelata*, *Aspicularis tetraptera*, アメリカ鉤虫 *Necator americanus* およびゾビニ鉤虫 *Ancylostoma duodenale* の以上5種の雌成虫である。蟯虫、アメリカ鉤虫、ゾビニ鉤虫は人体より駆虫、瀉便によつて得られたもので、*S. obvelata* および *A. tetraptera* はマウスの腸管より直接採虫し、いずれも10%ホルマリン液に保存したものである。

標本作製法：虫体を70%および95%アルコールに各数分漬け、かるく脱水後、スライドガラスに横位置に載せた。余分のアルコールを毛細ピペットまたは濾紙で吸収し、上から約1%セロイジン溶液を1滴かけた。乾くと虫体はセロイジン膜でスライド上に固定される。これを双眼実体顕微鏡下で側線に沿つて鋭角に割つた安全カミソリの刃先で背腹に縦断した。乾燥しすぎるとセロイジン膜がガラス面からはがれるので、セロイジン膜上に70%アルコールを滴下しこれを防いだ。

本研究は昭和48年度文部省科学研究総合研究 (A) (代表者大鶴正満教授) 助成金の補助を受けた。

縦断した虫体は70%アルコール中でセロイジン膜を除き、水に移して双眼実体顕微鏡下で細針により注意深く内臓を除去した。背・腹壁はスライドガラス上に内側を上を開いてガムクロラル液で封じた。

観察法：標本を頭部から順次顕微鏡写真に撮り、引き伸ばして貼り合わせ、合成写真によつて筋細胞配列の観察を行つた。

成 績

一般に横断切片像で線虫は背・腹線と両側線によつて体壁の筋域 (muscle sector) が4部分に分けられる。観察した蟯虫類、鉤虫類とも各筋域に筋細胞がほぼ2列に並んでいる。

1) 蟯虫雌成虫 (Fig. 1)：背側では左右各筋域にそれぞれ17個の筋細胞を、腹側では右側に16個、左側に15個、合計65個の筋細胞を認めた。筋細胞は全てその前の筋細胞の内側に付着し、同様の配列を示している。頭端より順に筋細胞に番号を付すと、背側では奇数が側線側 (外列)、偶数が背線側 (内列) に並ぶが、腹側の左側では14番目以後に変化がみられた。すなわち12番目、13番目の筋細胞 (以下 M12, M13のごとく記す) のすぐ後の筋細胞は先端がM12の外側、M13の内側に付着している。この筋細胞は付着状態から外列の筋細胞とみられる。またこの筋細胞につづく後の筋細胞は内列の筋細胞とみられよう。他の部位でみられた筋細胞の配列、すなわち奇数番号が外列に、偶数番号が内列に並ぶ規則性をこの部位にも適用すると、Fig. 1に図示したようにM12, M13の直後の筋細胞はM15に相当し、その後の筋細胞はM14となる。

筋配列は前方の部分では背・腹線に対して対称的な配列を示すが、後方では背腹両側とも右側の筋細胞が左側より前方に位置しており、全体として左右不対称をなしていた。観察した標本全例ともこの型で、左右の関係が

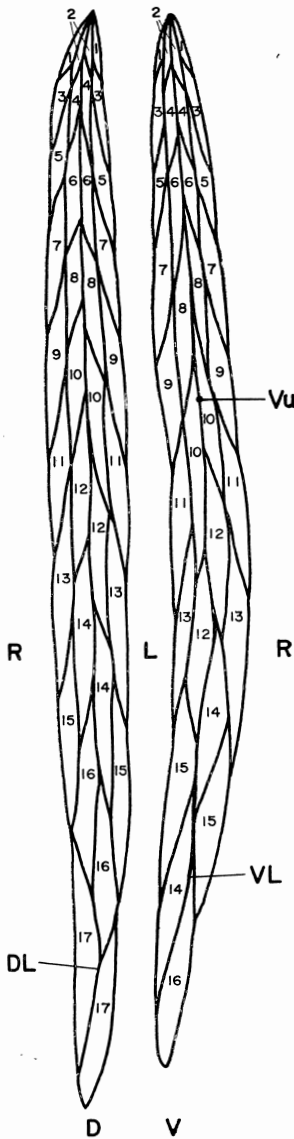


Fig. 1 Arrangement of the muscle cells of *Enterobius vermicularis* ♀

D: dorsal side, V: ventral side,
DL: dorsal line, VL: ventral line,
R: right side, L: left side,
Vu: vulva

これと反対になった個体はみられなかった。

2) *S. obvelata* 雌成虫: 蟯虫の雌成虫と同様であった。

3) *A. tetraptera* 雌成虫: 蟯虫の雌成虫と同様であったが、左右の関係の反対になっているものもみられ

た。

4) ツビニ鉤虫雌成虫 (Fig. 2): 左腹側の筋域に21個, 他の筋域には各22個, 合計87個の筋細胞を認めた。体前方の部分は蟯虫と同様の筋細胞配列 (相互の筋細胞の付着状態) を示しているが, M14以後において Fig. 2のごとく筋細胞配列に変化がみられた。

5) アメリカ鉤虫雌成虫 (Fig. 3): 筋細胞数, およびその配列はツビニ鉤虫のそれとほぼ同様であったが, 背部においてツビニ鉤虫では右側の筋細胞が左側のものよりやや前方に位置しているのに対して, アメリカ鉤虫では左側が右側より前方に位置していた。

考 察

Martini (1908b, 1916) は *Oxyuris curvula* (Chitwood & Chitwood, 1950は *O. equi* として紹介) の筋細胞配列を図示し, 65個の筋細胞からなることを示した。また *Sclerostoma* sp. (Martini, 1908a; Chitwood & Chitwood, 1950は *Strongylus* sp. として紹介) 87個の筋細胞を有することを記している。今回の蟯虫, *S. obvelata*, *A. tetraptera*, ツビニ鉤虫, およびアメリカ鉤虫の調査では蟯虫, *S. obvelata*, *A. tetraptera* がいずれも65個の筋細胞をもち Martini の示した *O. equi* と細胞数, 配列形式が全く同様であることを認めた。またツビニ鉤虫, アメリカ鉤虫も *Strongylus* sp. の筋細胞数と同様87個からなることを確認した。しかし, 氏の報告には *Strongylus* sp. の筋細胞配列図がなく, 著者の成績と比較し得ないが, *Strongylus* 属は *Ancylostoma*, *Necator* などとともに Strongyloidea 上科に属する近縁のもので, これらは相互に近似の筋細胞配列を示すものと思われる。

左腹側の筋細胞が蟯虫類, 鉤虫類ともに右側の筋細胞より1個あて少ないことは興味深い。背・腹線を軸として筋細胞の配列をみると, 左右が多少前後にずれ不対称に並んでいる。この配列を立体的に構成してみたが, ラセン状配列はみられなかった。

鉤虫に関しては筋細胞の相互の付着状態, 位置関係よりみて, 左腹側に15番目の筋細胞を欠除しているものとみなすことができる。Figs. 2, 3の腹側(V)で, 前後の筋細胞との付着状態, 内, 外列の位置などについてM13以後の左右の筋細胞を比べると Table 1 のようになり, 左側に右側のM15に相当するものがみられないからである。したがって個々の筋細胞に正式に番号を与えるならば Figs. 2, 3において, 左腹側の15を17とし, 17を

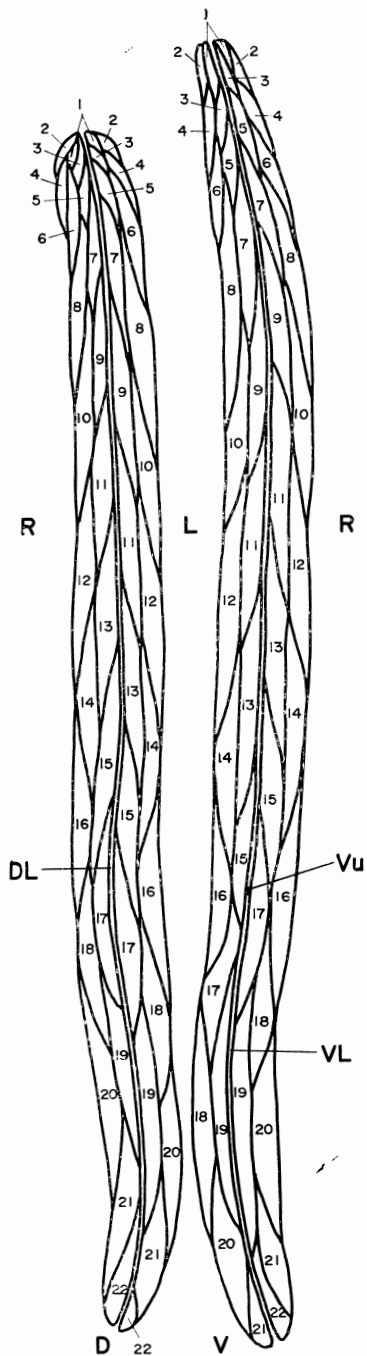


Fig. 2 Arrangement of the muscle cells of *Ancylostoma duodenale* ♀

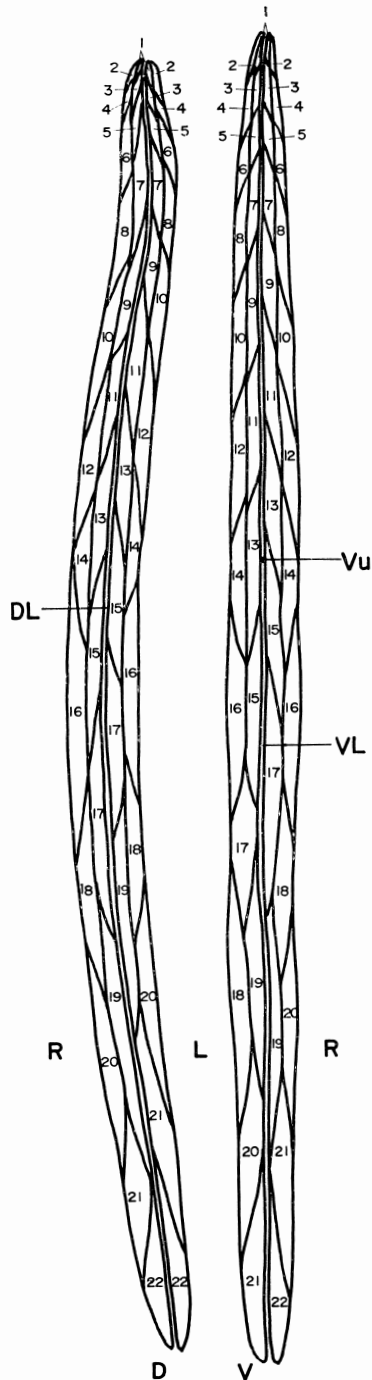


Fig. 3 Arrangement of the muscle cells of *Necator americanus* ♀

Table 1 Correlation between both sides of the ventral muscle cells of the hookworms

	Left side	Right side
Muscle number	13	13
	14	14
	?	15
	16	16
	15	17
	17	18
	19	19
	18	20
	20	21
	21	22

18とし、以後18→20, 20→21, 21→22 (19はそのまま) とすることを提案する。

これら meromyarian 型線虫では横断像で1筋域に1～4個の筋細胞が現われるが、これらの筋細胞数の変化は上記の筋細胞配列図によつてよりよく理解し得る。

筋細胞の型、数、配列は同一線虫でも体の部位によつて異なるものや、近縁のもの同志の間で異なる場合があり、また遠縁のものでも相互によく似た筋細胞を有する場合などが知られ、筋細胞の型、数、配列によつて線虫を分類することは出来ない (Chitwood & Chitwood, 1934, 1950; Bird, 1971) が、近縁のもの相互間の関係において何らかの指標とすることが出来るだろう。

今回は上記5種の雌成虫について報告したが、今後雄成虫についても検討していきたい。

むすび

蟯虫 *Enterobius vermicularis*, *Syphacia obvelata*, *Aspicularis tetraoptera*, ヲビニ鉤虫 *Ancylostoma duodenale* およびアメリカ鉤虫 *Necator americanus* の雌成虫の筋細胞配列について観察した。横断面では左右の側線と背・腹線で区割された4個の筋域 (muscle sector) があり、各種とも各筋域に筋細胞が内外ほぼ2列に並んでいる。蟯虫では背側左右の筋域に各17個の筋細胞を認めた。腹側では右側に16個、左側に15個、計65個の筋細胞を認めた。*S. obvelata* および *A. tetraoptera* の筋細胞数、配列様式は蟯虫と同様であつた。ヅビニ鉤虫およびアメリカ鉤虫では背側の左右に各22個、腹側

は右側に22個、左側に21個、計87個を認めた。蟯虫類、鉤虫類ともに腹側の左側筋域に筋細胞が1個あて少ない共通性がみられ興味があつた。鉤虫類については筋の形態およびその位置関係より左腹側の筋域に15番目の筋細胞が欠除しているとみなすことができる。

蟯虫, *S. obvelata*, *A. tetraoptera* では全て後の筋細胞が前の筋細胞の内側に付着している。ヅビニ鉤虫およびアメリカ鉤虫ではM13の前方では蟯虫類と大体同様の配列を示すが、M14以後では筋細胞の相互の付着状態 (配列状態) に変化がみられる。ヅビニ鉤虫, アメリカ鉤虫の筋細胞配列は基本的には一致していた。

(本研究には主任吉村裕之教授より種々ご教示いただき、本稿のご校閲をいただいた。また材料は主として千葉大学横川宗雄教授、弘前大学山口富雄教授、京都府立医科大学吉田幸雄教授より提供いただいたことを附記して深謝の意を表します。)

References

- 1) Bird, A. F. (1971): The Structure of Nematodes. 6 Musculature. Academic Press, New York and London, pp. 102-129.
- 2) Chitwood, B. G. and Chitwood, M. B. (1934): Somatic musculature in nematodes. Proc. helm. Soc. Wash., 1, 9-10.
- 3) Chitwood, B. G. and Chitwood, M. B. (1950): An Introduction to Nematology. Chapter IV. Somatic musculature, connective tissue, body cavity and organs of body cavity. Monumental Printing Company, Baltimore, pp. 48-51.
- 4) Martini, E. (1908a): Die Konstanz histologischer Elemente bei Nematoden nach Abschluß der Entwicklungsperiode. Verhandl. Anat. Gesellsch., 22, J.v. 32, 132-134.
- 5) Martini, E. (1908 b): Zur Anatomie der Gattung *Oxyuris* und Systematik der Nematoden. Zool. Anz., 32, 551-559.
- 6) Martini, E. (1916): Die Anatomie der *Oxyuris curvula*. Z. Wiss. Zool., 116, 137-534.
- 7) 大森康正・吉村裕之・石郷岡清基 (1974): 組織内寄生線虫類の断端による虫種同定に関する研究, 寄生虫誌, 21, (Suppl.), 53.
- 8) 吉村裕之・大森康正・石田和人・石郷岡清基 (1973): 蟯虫の組織断端の形態学的研究, 寄生虫誌, 22, (Suppl.), 93.

Abstract

ARRANGEMENT OF THE SOMATIC MUSCLE CELLS OF
MEROMYARIAN NEMATODES

(1) FEMALE WORMS OF OXYURIDS AND HOOKWORMS

YASUMASA OHMORI

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

The present paper deals with the observations of the arrangement and numbers of the somatic muscle cells of some meromyarian nematodes. *Enterobius vermicularis*, *Syphacia obvelata* and *Aspiculuris tetraptera* possess 65 muscle cells as shown in Fig. 1, i.e. 17 elements in both sides of dorsal sectors, 16 elements in right ventral and 15 elements in left ventral. The results were almost similar to those of *Oxyuris curvula* described by Martini (1908 b, 1916). *Ancylostoma duodenale* and *Necator americanus* 87 elements were seen as shown in Figs. 2 & 3, 22 elements in both dorsal and right ventral sectors respectively and 21 elements in left ventral sector. The numbers of muscles were similar to those of *Sclerostoma* sp. (Martini, 1908 a).

It is of interest to note that the right ventral sector possesses more muscle cells by one than the other side in both pinworms and hookworms.

As far as hookworms are concerned, 15 th, 17 th, 18 th, 20 th and 21 st muscles of left ventral had a close resemblance to 17 th, 18 th, 20 th, 21 st and 22 nd of right ventral respectively in the shape and position (Figs. 2 & 3, V), therefore, it may be thought that the 15 th muscle cell is lacking in the left ventral sector.

Somatic muscles of *Enterobius vermicularis*, *Syphacia obvelata* and *Aspiculuris tetraptera* in a sector were all directed in the same way (Fig. 1). Although the arrangements of the muscles in anterior part of *A. duodenale* and *N. americanus* were almost similar to those of pinworms, each muscle of a sector in the posterior part of the body of hookworms directed in a different direction. In *A. duodenale* and *N. americanus* a fundamental structural plan was found in the arrangement and numbers of somatic muscle cells.