

セイロン鉤虫ならびにブラジル鉤虫成熟幼虫の被鞘および 角皮上にある横条線および側翼の 電子顕微鏡による観察

作本台五郎 頓宮廉正 村主節雄
板野一男 稲臣成一

岡山大学医学部寄生虫学教室

(昭和46年8月17日 受領)

幼線虫の形態的異同についての研究はすでに数多く報告されているが、就中光学的段階からは Nichols (1956) の報告に興味をそそられるものがある。またこれについての電子顕微鏡段階からは稲臣ら (1963) の報告があり、鉤虫・糞線虫などの第3期幼虫を観察し、被鞘・角皮などにそれぞれの特徴をとらえている。次いで Eckert and Schwarz (1965) は *Haemonchus contortus* など5, 6種の幼線虫について同様な観察を行ない、それぞれに特徴のある形態構造を報告している。また Bird (1967a, b, 1968a, b) は *Meloidogyne javanica* について観察し、一連の報告を行なっている。

今回著者らは京都府立医科大学の吉田幸雄教授より *Ancylostoma ceylanicum* および *A. braziliense* の第3期幼虫の御恵譲を受け、電顕レベルからそれぞれ特徴ある構造を観察したのですでに稲臣ら (1963) により報告された *A. duodenale*, *A. caninum* および *Necator americanus* などと比較検討を行なった。

材料および方法

A. ceylanicum および *A. braziliense* のそれぞれの感染犬の糞便を濾紙培養して得た第3期幼虫を形の如く2% glutaraldehyde 液で30分固定後、虫体を半切し、後固定として1% osmic acid で12時間処理を行ない、エタノール系列で脱水し、一部は Epon, 他の一部は Stylen-methacrylate で包埋した。これらの標本は Porter-Blaine Microtome で超薄切片を作製。鉛およびウラニール染色をしたのち HS-6, HU-11および JEM-7型電子顕微鏡で観察した。

観 察

1. 角皮輪状線 (transverse striation)

角皮輪状線については前報 (1963) にならい第1図に示す如く、輪状線の溝の深さ、各輪状線間の距離および

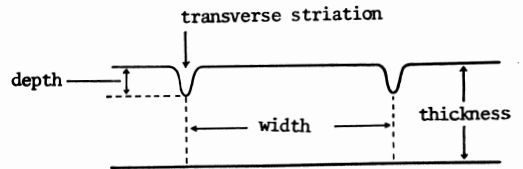


Fig. 1

被鞘または角皮の厚さを計測し、他の鉤虫と比較した。その結果は第1, 2表に示した計測値表のごとくであり、すでに報告したアメリカ鉤虫・ズビニ鉤虫および犬鉤虫のそれとを比較するために作った表が第3表で、これにもとづいて作った schematic pattern は第2図の如くである。なお第1および2表中 specimen number は観察に供した虫体の番号であり、measuring number は同一虫体から計測した輪状線の数で、実測値は平均で単位は μ を以て表示してある。

a) ブラジル鉤虫 (第1表)

1) 被鞘

被鞘は角皮が膨潤して分離した古い角皮で、一般に角皮の2倍ちかくの厚さになっている。角皮では明確な層状構造がみられるが、被鞘では甚だしく不明瞭で、cortical layer の縁辺および輪状横条線が僅かに観察出来るにすぎない。

すなわち第1表の如く、被鞘の厚さは薄いもので0.49

Table 1 Measurement of transverse striations on the body surface of matured larvae of *Ancylostoma braziliense*

Specimen number	Sheath						Cuticle					
	Width		Thickness		Depth		Width		Thickness		Depth	
	Measuring number	μ	Measuring number	μ	Measuring number	μ	Measuring number	μ	Measuring number	μ	Measuring number	μ
1	1	1.50	1	1.68	1	0.21	2	1.36	1	0.49	1	0.13
2	3	1.49	3	0.68	3	0.20	2	1.36	2	0.46	2	0.12
3	2	1.47	2	0.62	3	0.20	1	1.35	2	0.36	1	0.12
4	2	1.46	2	0.59	2	0.20	1	1.33	2	0.34	2	0.12
5	2	1.26	2	0.58	2	0.20	2	1.29	1	0.34	2	0.12
6	2	1.24	1	0.53	1	0.19	1	1.28	1	0.34	2	0.11
7	3	1.23	3	0.53	2	0.19	1	1.27	2	0.34	1	0.11
8	3	1.23	2	0.53	2	0.19	2	1.27	1	0.34	2	0.10
9	2	1.19	2	0.53	2	0.17	1	1.27	2	0.34	1	0.10
10	2	1.19	2	0.52	2	0.17	2	1.26	1	0.33	1	0.10
11	1	1.12	3	0.52	3	0.14	2	1.20	1	0.32	1	0.10
12	2	1.10	2	0.49	2	0.13	1	1.19	2	0.32	2	0.10
Average		1.29		0.57		0.18		1.29		0.37		0.11

Table 2 Measurement of transverse striation on the body surface of matured larvae of *Ancylostoma ceylanicum*

Specimen number	Sheath						Cuticle					
	Width		Thickness		Depth		Width		Thickness		Depth	
	Measuring number	μ	Measuring number	μ	Measuring number	μ	Measuring number	μ	Measuring number	μ	Measuring number	μ
1	3	1.26	3	0.74	2	0.18	1	1.17	1	0.32	2	0.13
2	2	1.26	2	0.74	1	0.17	2	1.17	2	0.31	2	0.13
3	1	1.24	2	0.73	2	0.17	2	1.17	2	0.31	2	0.13
4	2	1.19	2	0.73	2	0.17	2	1.16	2	0.31	2	0.13
5	2	1.18	3	0.73	2	0.17	2	1.16	2	0.31	2	0.13
6	2	1.16	2	0.73	3	0.16	2	1.16	2	0.31	2	0.13
7	3	1.15	2	0.73	3	0.16	2	1.16	2	0.31	1	0.12
8	2	1.13	1	0.72	2	0.16	2	1.15	2	0.31	2	0.12
Average		1.20		0.73		0.17		1.16		0.31		0.13

Table 3 Mean values of the measurement of transverse striation on the body surface of larval nematodes

(μ)	Sheath			Cuticle		
	Width	Thickness	Depth	Width	Thickness	Depth
<i>Necator americanus</i>	1.76	0.84	0.18	1.49	0.46	0.20
<i>Ancylostoma duodenale</i>	1.26	0.49	0.18	1.25	0.34	0.11
<i>Ancylostoma ceylanicum</i>	1.20	0.73	0.17	1.16	0.31	0.13
<i>Ancylostoma caninum</i>	1.26	0.47	0.12	1.06	0.31	0.10
<i>Ancylostoma braziliense</i>	1.29	0.57	0.18	1.29	0.37	0.11

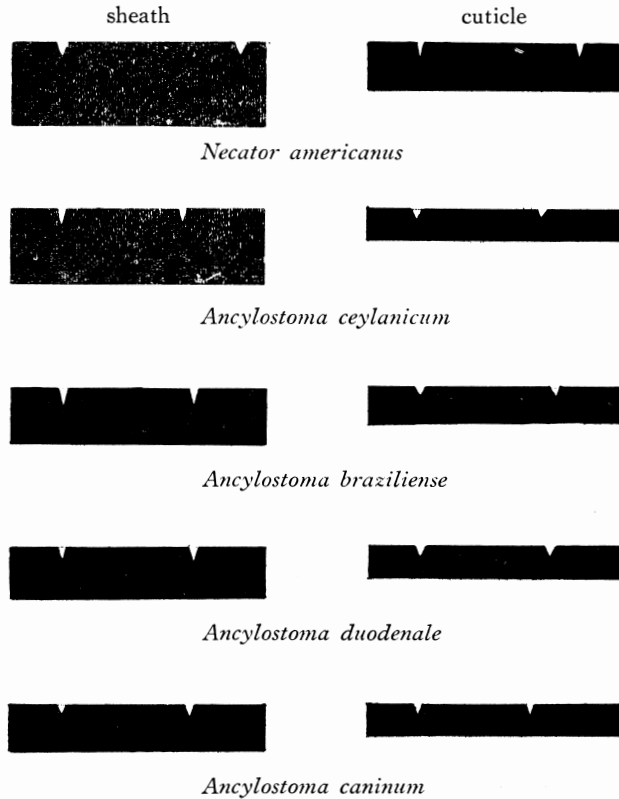


Fig. 2 Schematic comparison of transverse striations.

μ , 厚いもので 1.68μ , 平均 0.57μ であり, 輪状横条線の間隔は狭いもので 1.10μ , 広いもので 1.50μ , 平均 1.29μ であり, さらに横条線の溝の深さは浅いもので 0.13μ , 深いもので 0.21μ , 平均 0.18μ であつた。

2) 角皮

角皮は他の幼線虫と同様に基本的には outer and inner cortical layer, homogeneous layer, striped layer, および basal layer の5層から出来ている。

第1表に示す如く, 角皮の厚さは最小で 0.32μ , 最大 0.49μ , 平均 0.37μ , 輪状横条線の間隔は最小 1.19μ , 最大 1.36μ , 平均 1.29μ , さらに横条線の溝の深さは最小 0.10μ , 最大 0.13μ , 平均 0.11μ を計測する事が出来た。また第6図にみられる如く outer cortical layer の厚さの平均は 40\AA , inner cortical layer は 40\AA , homogeneous layer は 0.16μ , striped layer は 0.22μ , basal layer は 0.04μ である。striped layer は electron-density の高い線条構造からなる層で, 線条の太さは 30\AA 程で, これが 130\AA 程の間隔で規則正しく, 体の長軸に対し放射状に配列している。なおこの striped layer を体の長軸

に平行に切った切片像(第7図)で見ると, 縦横の線条が交叉して格子状を呈しており, 縦に配列する条線の間隔は 200\AA 程であつた。なお第5, 6図を参照すると容易であるが, 縦軸切片像で各横条線間の homogeneous layer の底部で striped layer に接して各2個の dense dark point がみられる。また第7図ではこれが不定形の長い dark line としてみることが出来る。これが何物であり, 如何なる構造を呈するかについては今後の観察にゆずる事としたい。

b) セイロン鉤虫(第2表)

1) 被鞘

被鞘の厚さは最小 0.72μ , 最大 0.74μ , 平均 0.73μ で角皮にみられるような層状構造はみられず粗造である。輪状横条線の幅は最小 1.13μ , 最大 1.26μ , 平均 1.20μ この横条線の溝の深さは最小 0.16μ , 最大 0.18μ , 平均 0.17μ を計測した。これら計測値以外ではブラジル鉤虫と全く同様で, 甚だ不明瞭ながら4層からなる層状構造がみとめられた。しかしこれらの各層間には明確な境界線のようなものはみとめられなかつた。

2) 角皮

角皮の厚さは最小 0.31μ 、最大 0.32μ 、平均 0.31μ で、被鞘の厚さの $1/2$ 以下である。輪状横条線の間隔は最小 1.15μ 、最大 1.17μ 、平均 1.16μ 、横条線の溝の深さは最小 0.12μ 、最大 0.13μ 、平均 0.13μ を計測した。

また角皮には他の幼線虫と同じく5層を数える事が出来る。outer cortical layer および inner cortical layer の厚さは各々 100\AA 、homogeneous layer は 0.15μ 、striped layer は 0.19μ 、basal layer は 0.06μ 程であった。cortical layer はいずれも high dense であり、striped layer の stripe もまた high dense で、その太さは 30\AA 、各 stripe の間隔は虫体長軸方向には 130\AA であり、虫体横断軸方向には 200\AA であった。

c) 小括

すでに稲臣など(1963)はアメリカ鉤虫・ズビニ鉤虫・犬鉤虫など諸幼線虫の輪状横条線について報告しているが、その時の計測値と今回われわれの観察したブラジル鉤虫ならびにセイロン鉤虫とを比較すると第3表の如くである。被鞘の厚さではアメリカ鉤虫の 0.84μ が一番厚く、続いてセイロン鉤虫の 0.73μ 、ブラジル鉤虫の 0.57μ 、ズビニ鉤虫の 0.49μ 、最小は犬鉤虫の 0.47μ であった。また各輪状横条線の間隔はアメリカ鉤虫の 1.76μ が最大で、これについてブラジル鉤虫の 1.29μ 、ズビニ鉤虫・犬鉤虫の各々 1.26μ 。最小はセイロン鉤虫の 1.20μ であった。なお横条線の溝の深さはアメリカ鉤虫・ズビニ鉤虫およびブラジル鉤虫では 0.18μ 、セイロン鉤虫 0.17μ 、最小は犬鉤虫の 0.12μ であった。

次に角皮の厚さではアメリカ鉤虫の 0.46μ がやはり最大で、ブラジル鉤虫の 0.37μ 、ズビニ鉤虫の 0.34μ がこれ

につき、最小はセイロン鉤虫および犬鉤虫の 0.31μ であった。輪状横条線の間隔についても最大はアメリカ鉤虫の 1.49μ で、これについてブラジル鉤虫の 1.29μ 、ズビニ鉤虫の 1.25μ 、セイロン鉤虫の 1.16μ 。最小は犬鉤虫の 1.06μ であった。また横条線の溝の深さはアメリカ鉤虫の 0.20μ 、セイロン鉤虫の 0.13μ 、ズビニ鉤虫・ブラジル鉤虫の 0.11μ であり、最小は犬鉤虫の 0.10μ であった。

以上を模式的に表示すれば第2図に示す通りである。これら5種類の鉤虫の各幼虫の被鞘および角皮の厚さ、横条線の間隔および横条線の溝の深さを比較すると、アメリカ鉤虫が一番大型で犬鉤虫が一番小型と言う事になる。

2. 側線

稲臣ら(1963)はさきにアメリカ鉤虫など多くの成熟仔虫の横断像にそれぞれの種特有の側翼(lateral ala)の形状を観察報告した。これに習いブラジル鉤虫、セイロン鉤虫の側翼を観察し、さきに報告したアメリカ鉤虫、ズビニ鉤虫、犬鉤虫の3種と比較検討を加えた。その結果は第3図および第4表に示す通りである。被鞘にある側翼はアメリカ鉤虫とは明らかに区別出来るが、いずれもズビニ鉤虫型に属し、それぞれの区別は形状のみで区別する事は困難である。また角皮の側翼の横断像は種それぞれに特徴があり形状のみでも区別が容易である。

a) ブラジル鉤虫

1) 被鞘

本種の側翼の広さ(a)は 2.43μ 、その基底部の幅(b)は 2.32μ 、側翼中央部の厚さ(c)は 0.80μ 、側翼の高さ(e)は 0.45μ 、側翼突起部の厚さ(w)は 0.64μ であった。

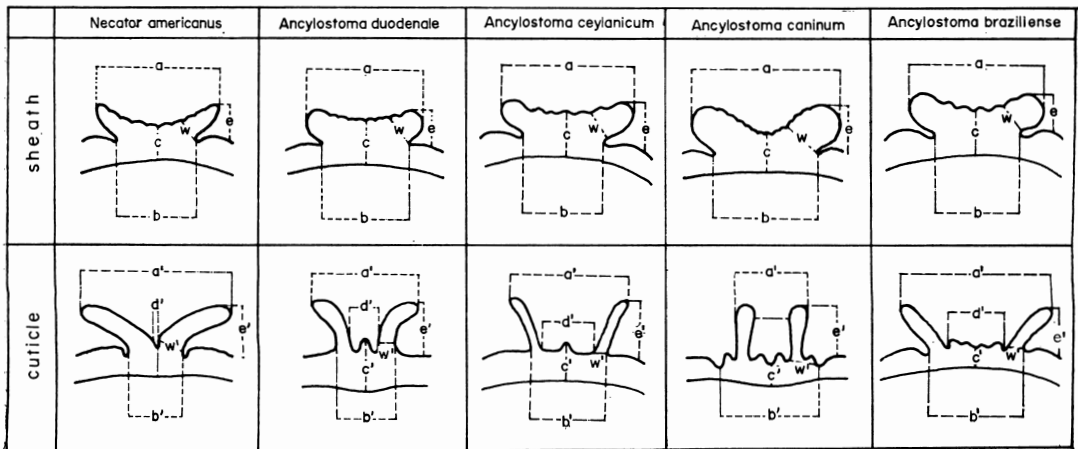


Fig. 3 Diagrammatic representation of lateral ala of larval nematodes.

Table 4 Measurement of the lateral ala of larval nematodes

(μ)	Sheath					
	a	b	c	d	e	w
<i>Necator americanus</i>	2.84~3.77 3.25	2.19~2.96 2.56	0.67~1.13 0.73		0.60~1.05 0.82	0.50~0.75 0.65
<i>Ancylostoma duodenale</i>	2.34~2.49 2.41	1.89~1.99 1.92	0.59~0.61 0.59		0.60~0.65 0.62	0.50~0.54 0.52
<i>Ancylostoma ceylanicum</i>	2.03~2.32 2.15	1.99~2.27 2.07	0.72~0.75 0.74		0.41~0.62 0.51	0.52~0.60 0.57
<i>Ancylostoma caninum</i>	3.03~3.82 3.38	2.87~3.51 3.18	0.49~0.52 0.51		0.40~0.64 0.51	0.60~0.83 0.74
<i>Ancylostoma braziliense</i>	2.04~2.90 2.43	2.02~2.72 2.32	0.66~1.19 0.80		0.29~0.57 0.45	0.43~0.73 0.64

	Cuticle					
	a'	b'	c'	d'	e'	w'
<i>Necator americanus</i>	2.21~3.57 2.71	1.28~3.03 1.99	0.62~1.18 0.82	0.04~0.29 0.17	0.50~1.33 0.92	0.04~0.44 0.28
<i>Ancylostoma duodenale</i>	2.05~2.43 2.19	1.23~1.70 1.37	0.98~1.16 1.08	0.49~0.85 0.59	1.03~1.33 1.16	0.24~0.32 0.29
<i>Ancylostoma ceylanicum</i>	3.31~3.92 3.52	2.04~2.35 2.22	0.75~0.94 0.82	1.35~1.82 1.54	1.05~1.32 1.15	0.31~0.38 0.36
<i>Ancylostoma caninum</i>	1.49~1.72 1.59	2.75~3.19 2.96	0.61~0.71 0.68	0.65~0.81 0.75	1.35~1.57 1.45	0.29~0.33 0.31
<i>Ancylostoma braziliense</i>	3.01~3.92 3.59	1.90~2.96 2.34	0.44~0.71 0.53	1.16~1.38 1.24	0.97~1.28 1.14	0.29~0.43 0.39

2) 角皮

側翼の広さ (a') は 3.59μ , 側翼基底部の幅 (b') は 2.34μ , 中央部の厚さ (c') は 0.53μ , 両側翼基底部分隔 (d') は 1.24μ , 側翼の長さ (e') は 1.14μ , 両側翼基底部の幅 (w') は 0.39μ である。なお本種には 両側翼間に 2 個の丘状の accessory ala がある。

b) セイロン鉤虫

1) 被鞘

本種の側翼の広さ (a) は 2.15μ , 基底部の幅 (b) は 2.07μ , 側翼中央部の厚さ (c) は 0.74μ , 高さ (e) は 0.51μ , 突出部の厚さ (w) は 0.57μ で一般にブラジル鉤虫より小型である。

2) 角皮

側翼の広さ (a') は 3.52μ , 側翼基底部の幅 (b') は 2.22μ , 中央部の厚さ (c') は 0.82μ , 両側翼基底部分隔 (d') は 1.54μ , 側翼の長さ (e') は 1.15μ , 側翼基底部の幅 (w') は 0.38μ である。なおこの内, 中央部の厚さ (c') はズビニ鉤虫と同様に両側翼中央に 1 個の accessory ala があり, この高さが含まれている。

c) 小括

以上ブラジル鉤虫およびセイロン鉤虫の側翼を先に報

告したアメリカ鉤虫, ズビニ鉤虫, 犬鉤虫のそれらと比較すると, 被鞘にある側翼では *Necator* 属のものが側翼先端が細くなっているのに対し, *Ancylostoma* 属では丸味に富んで居り形状だけで *Necator* 属か *Ancylostoma* 属かを区別する事が容易であるが, *Ancylostoma* 属に属するものでは区別がやや困難になって来る。

角皮にある側翼をみると種によつて独特の形状を示している。アメリカ鉤虫では 2 枚の側翼だけであるが, ズビニ鉤虫では側翼中央に 1 個の accessory ala がある。またセイロン鉤虫も同じく 1 個の accessory ala をもっているが, 両側翼間隔が広く, ズビニ鉤虫の約 3 倍に相当する。ブラジル鉤虫では 両側翼間に 2 個の丘状の accessory ala がある。さらに犬鉤虫では 両側翼間に 2 個と各側翼外に各 1 個の accessory ala がある。

考 察

幼線虫の体壁構造, 特に角皮輪状線および側翼に関する電子顕微鏡的観察は 稲臣ら (1963) によつて報告され, その後 Eckert and Schwarz (1965) によつて *Heterodera* や *Trichostrongylidae* の幼虫について同様の報告が行なわれている。今回われわれが観察したセイロ

ン鉤虫・ブラジル鉤虫を稲臣ら (1963) の報告にあるアメリカ鉤虫・ズビニ鉤虫・犬鉤虫と比較した。この中でアメリカ鉤虫は明らかに他の4種から総ての点で異っている。しかし角皮輪状線では被鞘・角皮ともに大差を認める事が出来ず、側翼の横断像では被鞘にある側翼の形状からでは分類はやや困難であるが、計測値を比較すると容易に分類出来る。角皮の側翼では一見セイロン鉤虫とズビニ鉤虫がよく似て居りまぎらわしいことがあるが、被鞘の側翼に比べ遙かに分類しやすい独特の形状がみられた。

幼線虫の角皮についても稲臣ら (1963) が鉤虫・毛様線虫・糞線虫等の第3期幼虫について報告しており Bird (1967, 1968 a) は *Meloidogyne javanica* について, Eckert and Schwarz (1965) は *Heterodera* や毛様線虫について, Lee (1966) は *Nippostrongylus brasiliensis* について, Poiner and Leutenegger (1968) は *Neoalectana carpocapsae* について, Wisse and Daems (1968) は *Heterodera rostochiensis* について詳細な観察を報告している。殊に Lee (1966) は第3期幼虫の角皮は7層からなるとしている。また稲臣ら (1963) は幼線虫の角皮は原則的に5層であるとし, Wisse and Daems (1968) は4層を数えている。いずれにしても cortical layer および striped layer [Lee (1966) は striated layer としている] 以外の層はその境界面があまり明確でない。むしろ主観的な境界であり, その鑑別は非常に困難である。Striped layer については稲臣ら (1963) が各種幼線虫の角皮中にみとめて報告しており, 続いて Eckert and Schwarz (1965) がこの存在を確認している。稲臣らはこの striped layer が親虫の角皮に認められない所から, 幼虫期の角皮にのみみられるもので, 恐らく脱皮に関係があるものであろうとのべた。なお今回のわれわれの観察ではこの層の縦断像で, 体長軸にもまたこれと同様の線状が走行し, 細かい格子状紋理を作っており, 各線状の間隔は長軸方向で130Å, 横断軸方向では200Å で非常に規則正しく配列している。Lee (1966) はこれらの点から考え, またこの層は化学薬品にも抵抗の強いのはこの striped layer で絶えず蛋白体が造成されているためであろうとのべている。Jamuar (1966) もこの層に注目し “crystalloid structure” としている。また Eckert and Schwarz (1965) は Gitterstrukturen としている。なお角皮の各横条線間の striped layer の上部に各2個の fiber の断面がみられる。Lee (1966) は encircled fiber と呼称している。なおまた Wisse and Daems (1968) の言う fluid-filled space なるものはみら

れなかつた。

結 言

Ancylostoma ceylanicum および *A. braziliense* の成熟仔虫の被鞘および角皮上にある輪状横条線および側翼を電顕レベルより観察し, 先に報告した *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale* および *A. caninum* などのそれと比較, それぞれに特有な形態学的特徴のあることを指し, 殊に *Necator americanus* は他の *Ancylostoma* 属とは明確に区別が出来ることを明らかにした。また *Ancylostoma* 属間では被鞘の側翼からだけでは鑑別に困難がある。しかし角皮の側翼などを併せ観察すれば容易である。なお角皮層は原則的に5層で, 各横条線内の homogeneous layer に2個ずつの encircled fiber がみられた。

謝 辞

本研究に使った各鉤虫の幼虫は京都府立医科大学の吉田幸雄教授より御恵譲頂いたものである事を付加え厚く御礼申し上げます。

References

- 1) Bird, A. F. (1967) : Changes associated with parasitism in Nematoda. I. Morphology and physiology of preparasitic and parasitic larvae of *Meloidogyne javanica*. J. Parasit., 53, 768-776.
- 2) Bird, A. F. (1968) : Changes associated with parasitism in Nematodes. III. Ultrastructure of the egg shell, larval cuticle, and contents of the subventral esophageal gland in *Meloidogyne javanica*, with some observations on Hatching. J. Parasit., 54, 475-489.
- 3) Bird, A. F. and Saures, W. (1967) : Changes associated with parasitism in Nematodes. II. Histochemical and microspectrophotometric analyses of preparasitic and parasitic larvae of *Meloidogyne javanica*. J. Parasit., 53, 1262-1269.
- 4) Eckert, J. and Schwarz, R. (1965) : Zur Struktur der Cuticula invasionsfäkiger Larven einiger Nematoden. Z. Parasitenk., 26, 116-142.
- 5) Inatomi, S., Sakumoto, D., Itano, K., Sasa, M. and Tanaka, H. (1961) : Studies on the ultrastructure of Nematoda 2) Lateral line and cuticle of filariform larva (Hookworm, Strongyloides and Trichostrongylus) Jap. J. Parasit., 10, 448.
- 6) Inatomi, S., Sakumoto, D., Itano, K. and

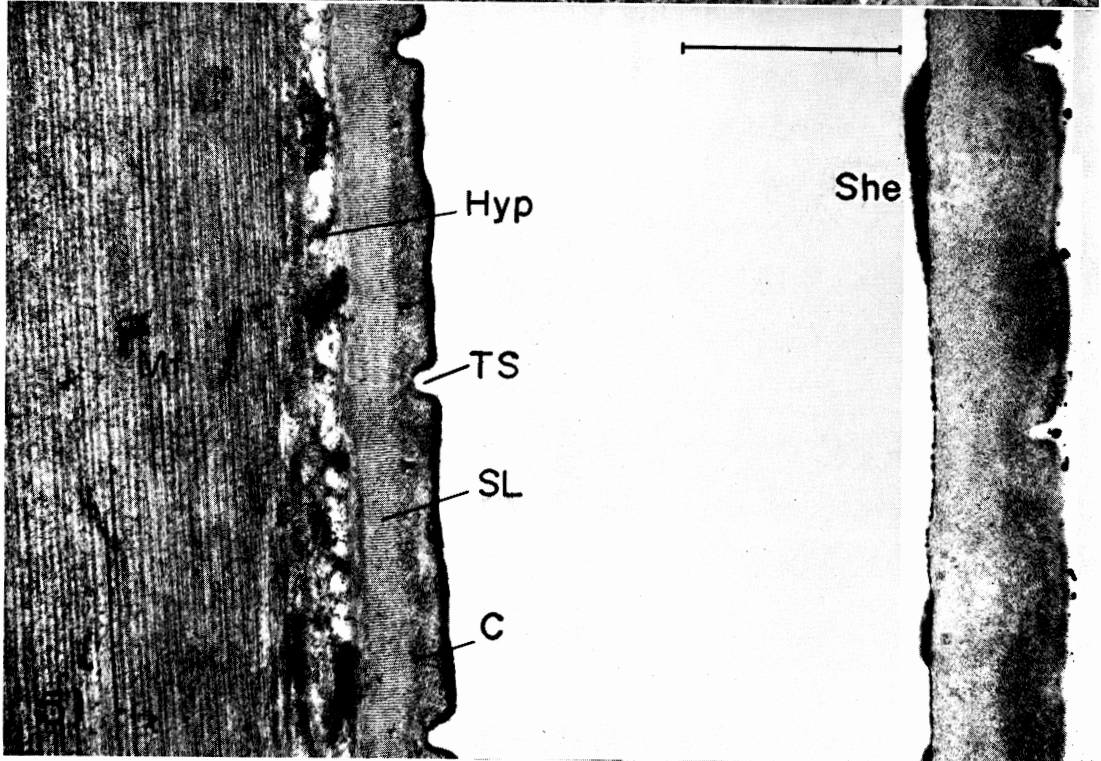
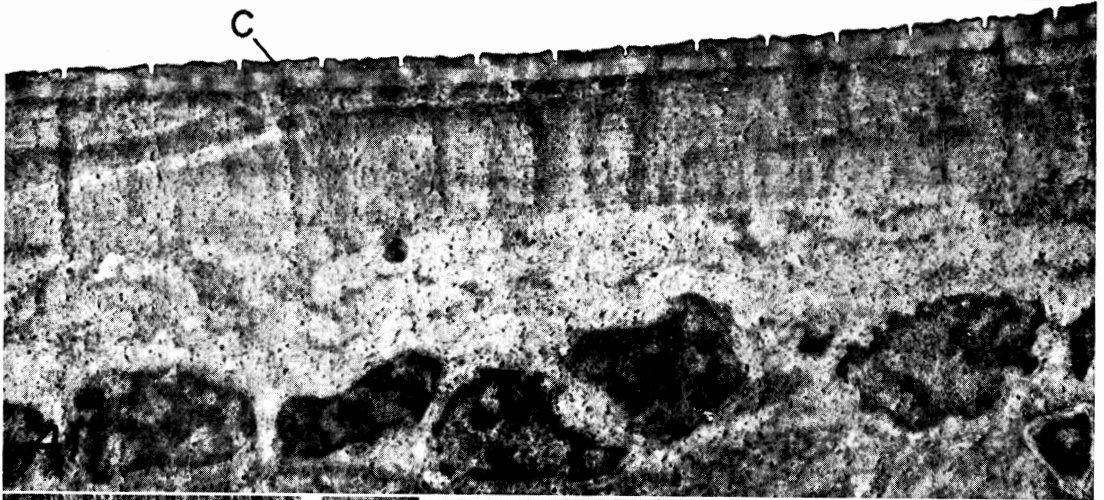
- Tanaka, H. (1963) : Studies on the submicroscopic structure of body surface of larval Nematodes. Jap. J. Parasit., 12, 16-39.
- 7) Jamuar, M. P. (1966) : Electron microscope studies on the body wall of the Nematode *Nippostrongylus brasiliensis*. J. Parasit., 52, 209-232.
- 8) Lee, D. L. (1966) : An electron microscope study of the body wall of the third-stage larva of *Nippostrongylus brasiliensis*. Parasitology, 56, 127-135.
- 9) Poiner, G. O. and Leutenegger, R. (1968) : Anatomy of the infective and normal third-stage juveniles of *Neoaplectana carpcapsae* Weiser (Steinernematidae: Nematoda). J. Parasit., 54, 340-350.
- 10) Tanaka, H., Sasa, M., Inatomi, S., Sakumoto, D. and Itano, K. (1961 a) : Studies on the ultrastructure of a nematoda (1) Cuticular striation of filariform larvae of hookworm, *Strongyloides* and *Trichostongylus*. J. Parasit., 10, 451.
- 11) Watson, B. D. (1965) : The fine structure of the body wall in a free-living nematode, *Enchromadora vulgaris*. Q. J. Microsc. Sci., 106, 75-81.
- 12) Wisse, E. and Daems, W. Th. (1968) : Electron microscopic observations on second-stage larvae of the potato root Eelworm, *Heterodera rostochiensis*. J. Ultra. Res., 24, 210-231.

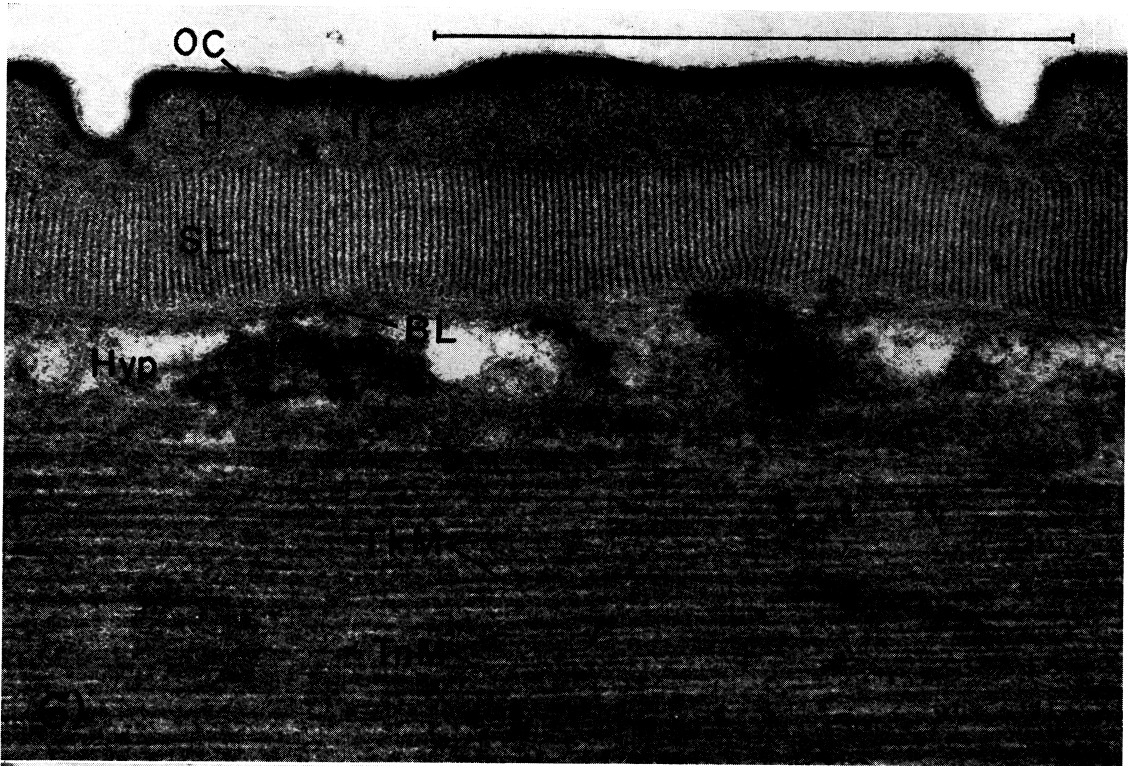
Abstract

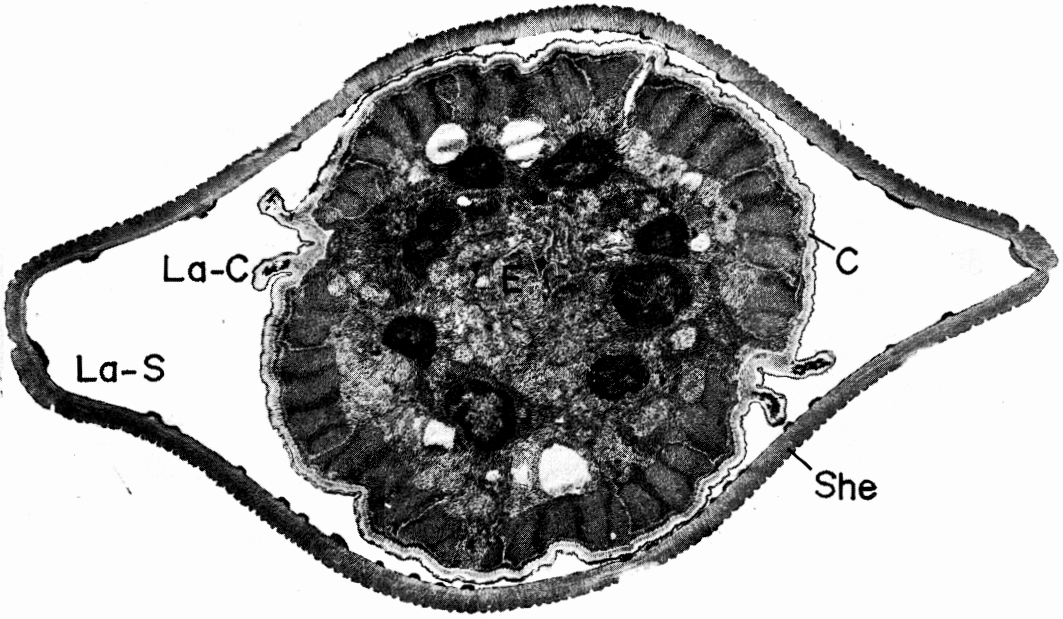
ULTRASTRUCTURAL OBSERVATIONS ON THE TRANSVERSE STRIATION AND LATERAL ALA OF THE SHEATH AND CUTICLE OF MATURED LARVAE OF *ANCYLOSTOMA CEYLANICUM* AND *A. BRAZILIENSE*

DAIGORO SAKUMOTO, YASUMASA TONGU, SETSUO SUGURI,
KAZUO ITANO AND SEIITI INATOMI
(Department of Parasitology, Okayama University Medical School,
Okayama, Japan)

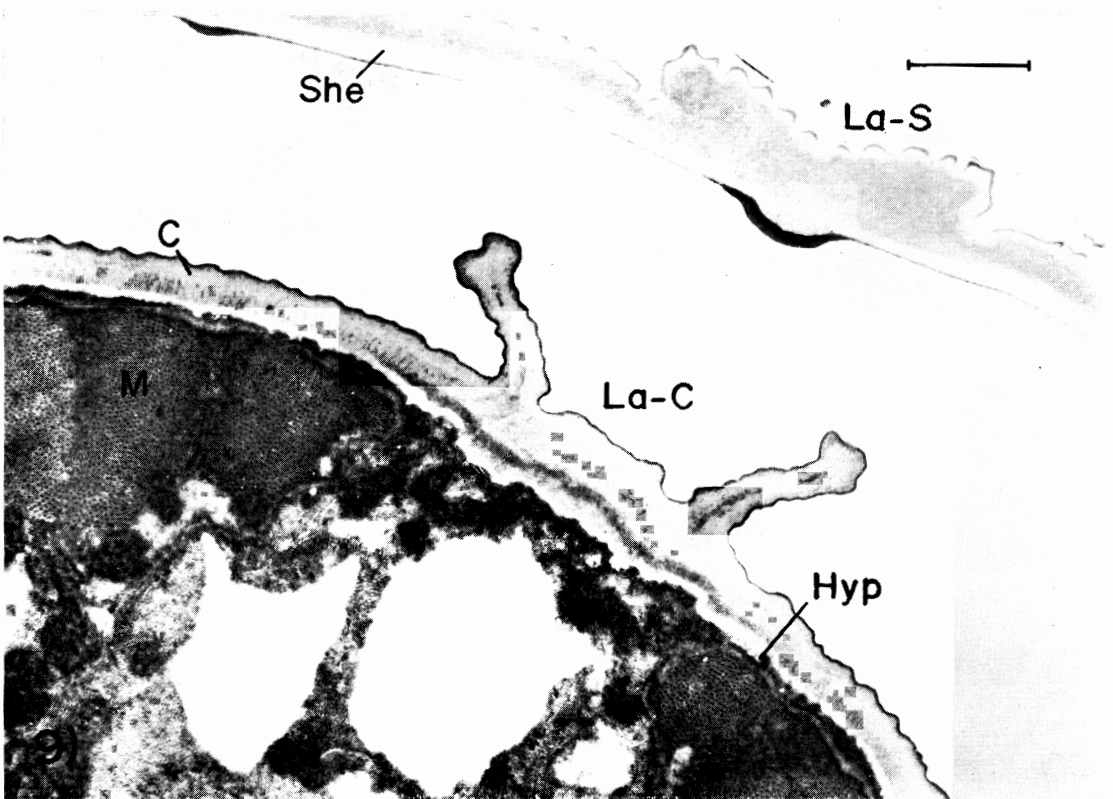
We observed the transverse striation and lateral alae of the sheath and cuticle of matured larvae of *Ancylostoma ceylanicum* and *Ancylostoma braziliense*. Morphological characteristics of *A. c.* and *A. b.* were distinguished and compared to those of *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale* and *A. caninum* that have already been reported. The feature of *Necator americanus* has been easily clarified from the others. The species of the genus *Ancylostoma* can be identified relatively easily when we observe the lateral alae of not only the sheath but the cuticle. The cuticular layer is basically 5 layered and two encircled fibers can be seen in the homogeneous layer in every transverse striation.

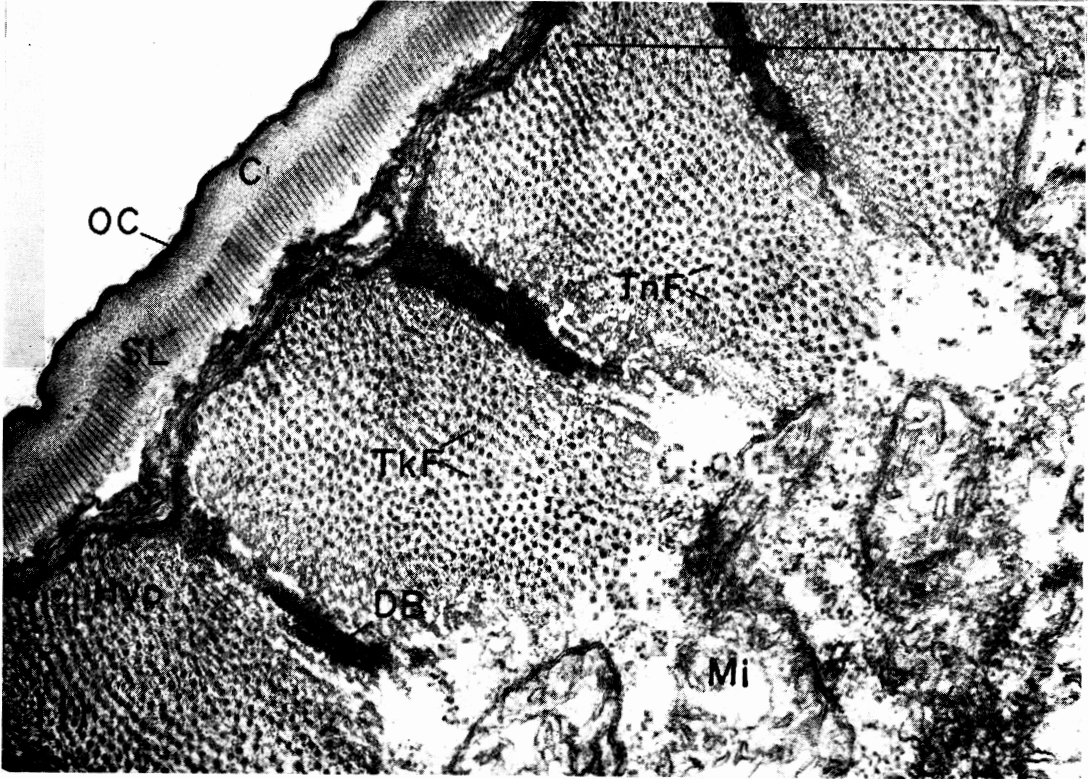
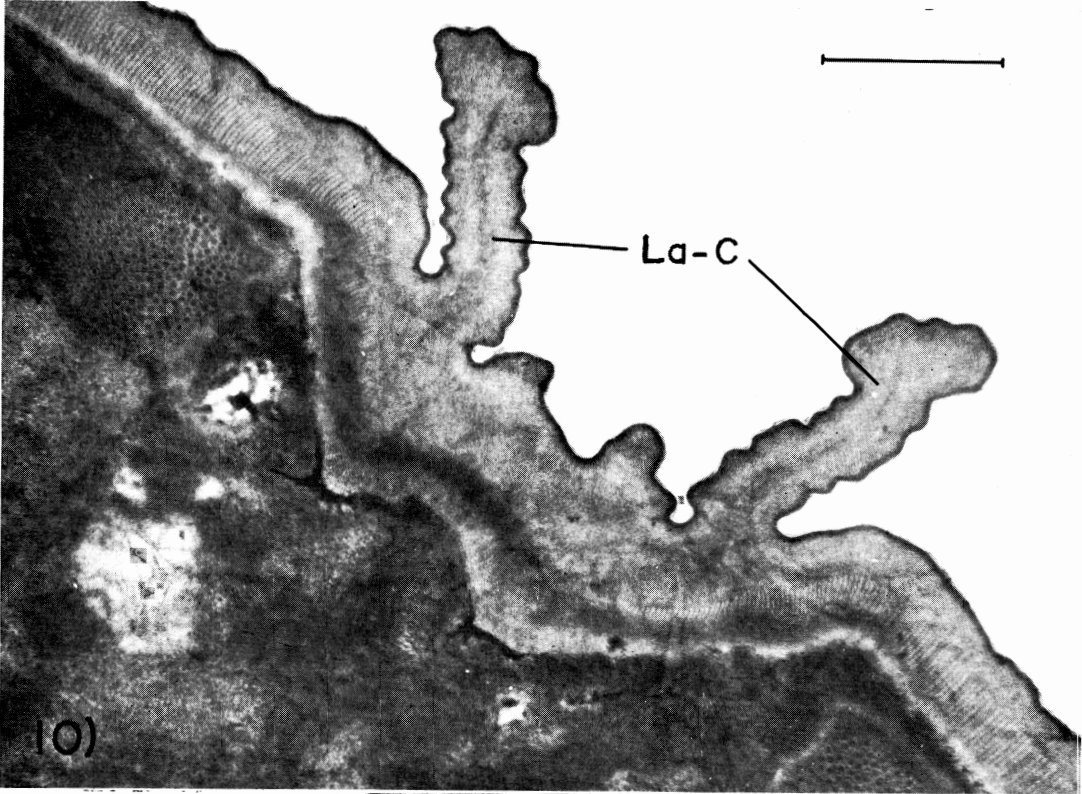


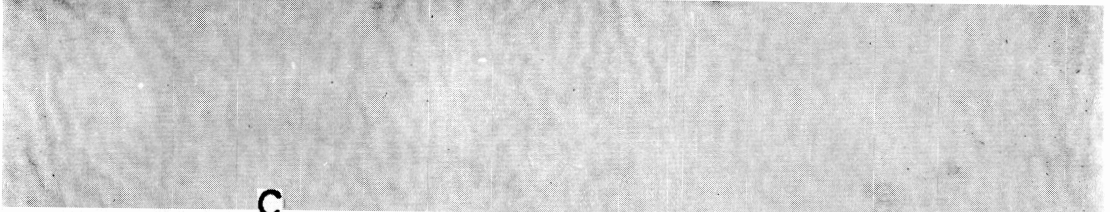
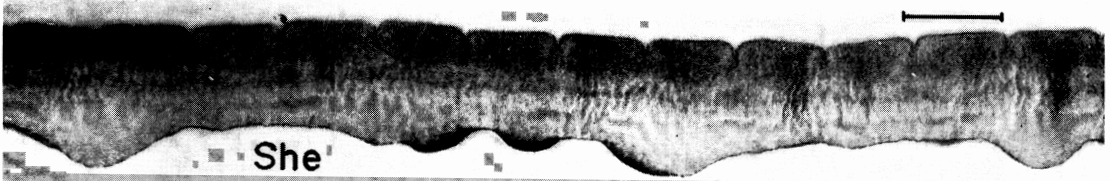


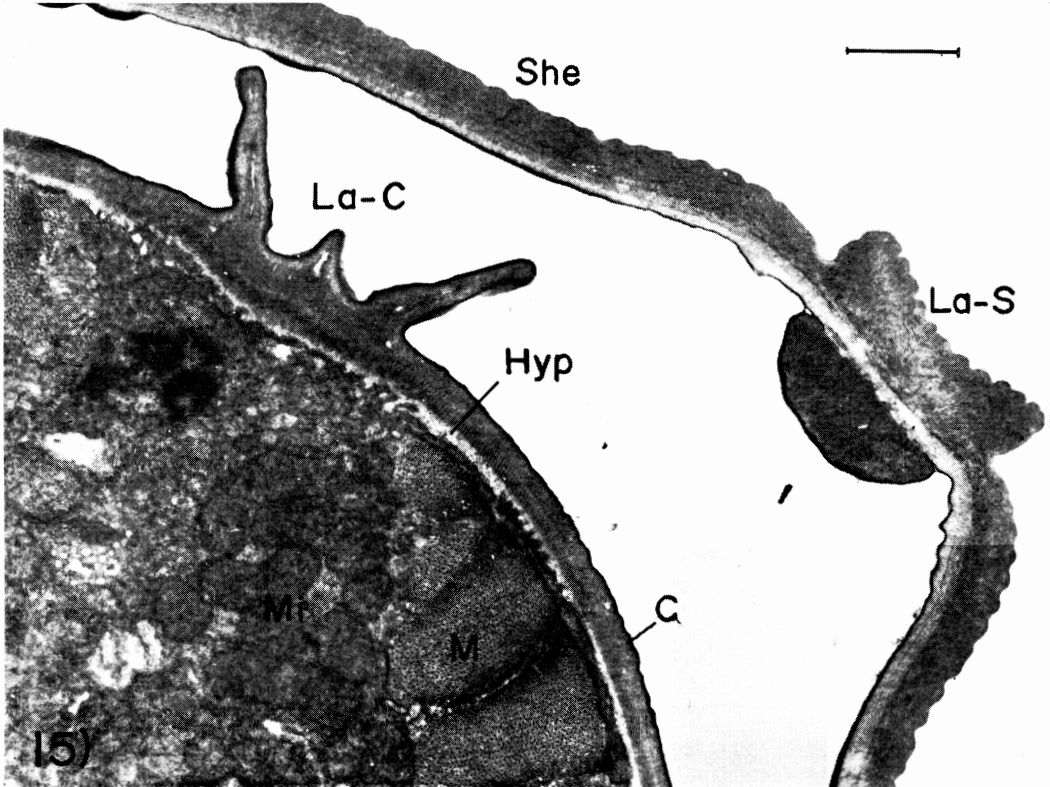
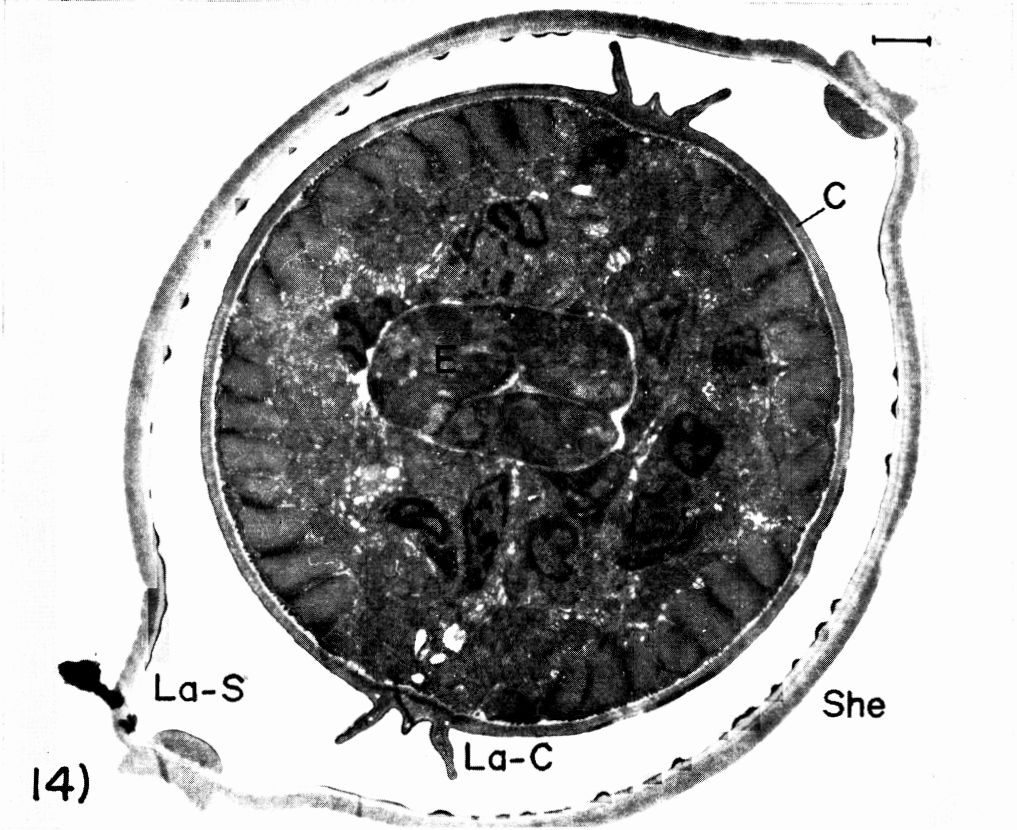


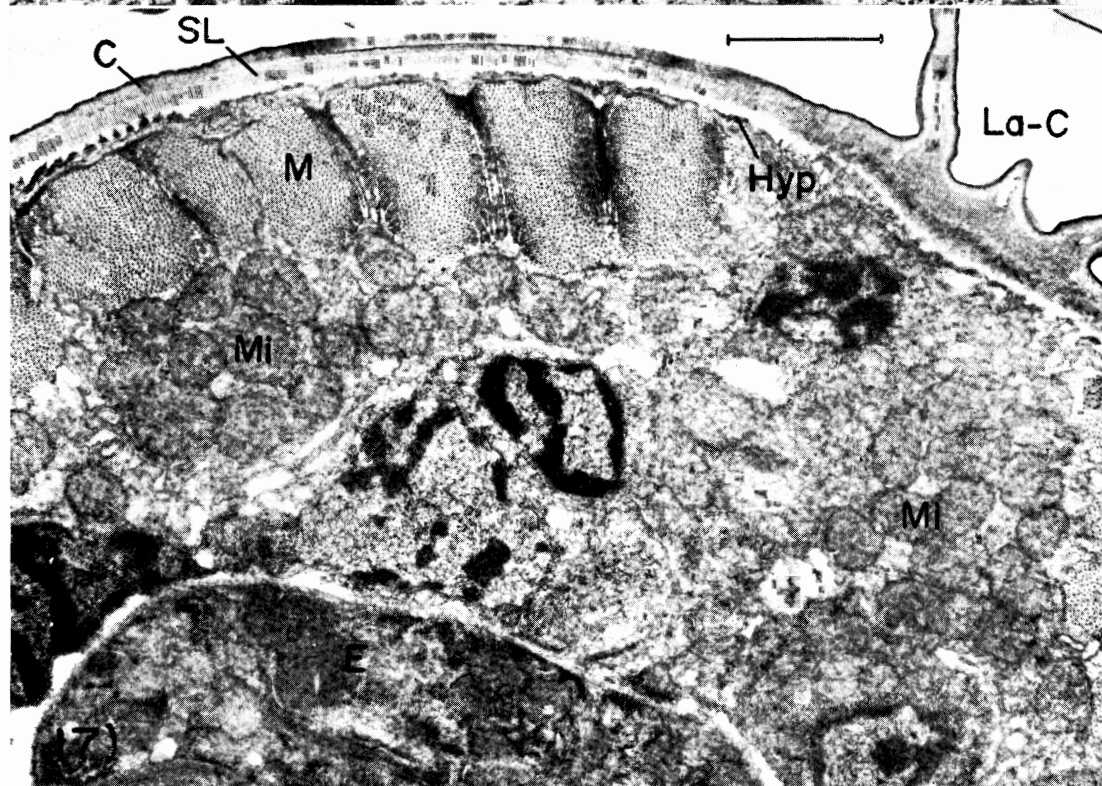
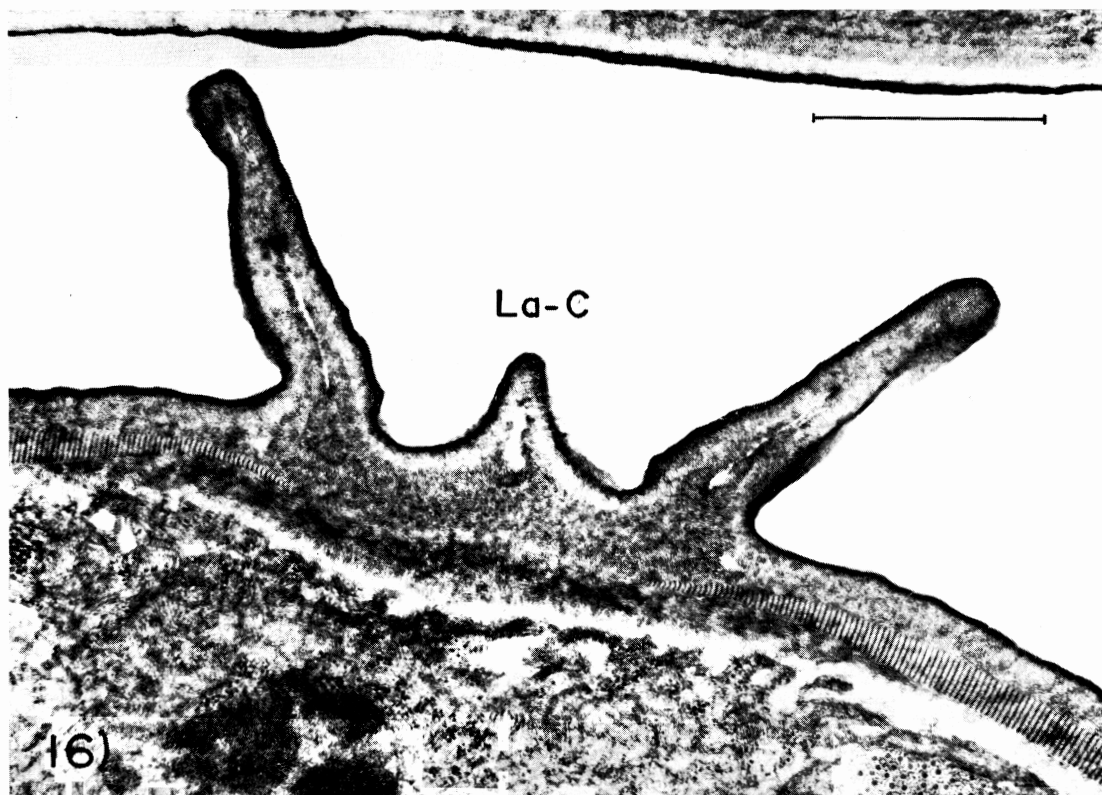
8)











Explanation of Figures

Fig. 4-11 *Ancylostoma brazilliensis*.

Fig. 4-6 Longitudinal sections of the body wall.

- Fig. 4 There shows the transverse striation (TS) on the sheath (She) and cuticle (C).
 Fig. 5 The sheath is thicker than the cuticle. The structure of the sheath is not so clear but the cuticle has the clear structure.
 Fig. 6 There show the outer cortical layer (OCL), inner cortical layer (ICL), homogeneous layer (HL), striped layer (SL), and basal layer (BL) in the cuticle. Each annulet has two encircled fibers (EF) which run around transversely in the homogeneous layer of the cuticle. The hypodermis (Hyp) and the thick (TkF) and thin myofilaments (TnF), can be seen under the cuticle.
 Fig. 7 Longitudinal section of the striped layer (SL) of the cuticle. There can be seen the stripes longitudinally and transversely, which compose the lattice-like structure. Each space between the stripes is 130Å longitudinally and 200Å transversely. The encircled fibers (EF) can be seen in the homogeneous layer (HL).
 Fig. 8 The cross section of the head part of the larvae, the end of esophagus.
 Fig. 9 The cross section through lateral alae of the sheath (La-S) and cuticle (La-C).
 Fig. 10 The cross section through lateral alae of the cuticle (La-C).
 Fig. 11 The cross section of the body wall. The thick myofilaments (TkF) surrounded by several thin myofilaments (TnF). (DB) dense body.

Fig. 12-17 *Ancylostoma ceylanicum*

- Fig. 12 Longitudinal section of the sheath and cuticle. The sheath (She) is about three times as thick as the cuticle (C).
 Fig. 13 Longitudinal section of the body wall.
 Fig. 14 Cross section of the head part of the larvae, the end of the esophagus (E). There show the lateral alae of the cuticle and sheath.
 Fig. 15 Cross section through the lateral alae of the cuticle (La-S) and sheath (La-C).
 Fig. 16 Cross section of the lateral alae of the cuticle.
 Fig. 17 Cross section of the body wall.

(Scale is one micron in each picture.)

Abbreviation of Figures

Bl.....basal layer	M.....muscle
C.....cuticle	Mf.....miofilament
DB.....dense body	Mi.....mitochondria
E.....esophagus	Oc.....outer cortical layer
Ef.....encircled fiber	She.....sheath
H.....homogeneous layer	Sl.....striped layer
Hyp.....hypodermis	Tkm.....thick miofilament
Ic.....inner cortical layer	Tnm.....thin miofilament
La-c.....lateral ala of cuticle	Ts.....transverse striation
La-s.....lateral ala of sheath	