

海産魚類およびスルメイカより見出される Anisakidae 幼線虫の形態学および分類学的検討

小山 力 小林 昭夫 熊田 三由 小宮 義孝

国立予防衛生研究所寄生虫部

大 島 智 夫

信州大学医学部寄生虫学教室

影 井 昇

国立公衆衛生院衛生微生物学部寄生虫室

石 井 俊 雄

日本生物科学研究所

町 田 昌 昭

国立科学博物館動物研究部

(1969年5月19日 受領)

はじめに

Anisakis およびその近縁属線虫の幼虫に関する形態学的・分類学的研究は、現在までのところきわめてすくない。それは、これらの線虫の終宿主が海獣であることから、その生活史に不明の点が多いことと、幼虫期での分類が困難であることが主な理由であるが、さらに、従来

これらの幼線虫と人体との関係が薄いものと考えられてきたことにもよる。

しかし、近年人の消化器官の好酸性肉芽腫症の主要な起因虫体として、*Anisakis* を中心としたその近縁属幼線虫の存在がクローズアップされるにおよび、本虫症の臨床、感染、病理などについての研究の基礎的裏付けとして、これら幼線虫の形態・同定の問題が重要さをま

Table 1 Larval nematodes isolated from fishes and squids

Larval nematode	Host
<i>Anisakis</i> (Type I)	<i>Theragra chalcogramma</i> スケトウダラ
	<i>Gadus morrhua macrocephalus</i> タラ
	<i>Katsuwonus pelamis</i> カツオ
	<i>Pneumatophorus japonicus japonicus</i> マサバ
	<i>Clupea pallasii</i> ニシン
	<i>Oncorhynchus masou</i> マス
	<i>Lampris regius</i> アカマンボウ
<i>Anisakis</i> (Type II)	<i>Todarodes pacificus</i> スルメイカ
	<i>Lampris regius</i> アカマンボウ, <i>Katsuwonus pelamis</i> カツオ
<i>Terranova</i> (Type A)	<i>Theragra chalcogramma</i> スケトウダラ
<i>Terranova</i> (Type B)	<i>Trachurus japonicus</i> マアジ
<i>Raphidascaris</i> or <i>Raphidascaroides</i> sp.	<i>Trachurus japonicus</i> マアジ
<i>Contraecum</i> (Type A)	<i>Trachurus japonicus</i> マアジ
<i>Contraecum</i> (Type B)	<i>Theragra chalcogramma</i> スケトウダラ
<i>Contraecum</i> (Type C)	<i>Oncorhynchus masou</i> マス
<i>Contraecum</i> (Type D)	<i>Clupea pallasii</i> ニシン, <i>Trachurus japonicus</i> マアジ

本研究は文部省科学研究費の補助に負う所大である。ここに深謝する

Table 2 Dimensions and indexes of larvae of *Anisakis* spp. found in different fishes and squids

Type of larvae	Host	No. exam.	Length (mm)	Width (mm)	Oesophagus (mm)		Tail (mm)	α	β_1	β_2	β_3	γ	
					Muscular	Glandular (Ventriculus)							Total
I	<i>Theragra chalcogramma</i>	42	28.6 25.2-34.0	0.48 0.40-0.56	2.21 1.80-2.64	1.13 0.88-1.42	3.34 2.92-3.84	59.98 52.3-67.6	8.55 7.20-10.00	13.00 10.3-16.0	25.51 20.6-31.0	249.83 162.5-322.2	
	<i>Clupea pallasi</i>	4	25.5 21.0-30.0	0.45 0.39-0.48	2.21 1.86-2.62	1.13 0.90-1.30	3.33 2.76-3.92	59.93 45.7-62.7	7.65 6.71-8.62	11.58 10.5-13.0	22.7 18.7-25.7	236.57 201.8-272.7	
	<i>Oncorhynchus masou</i>	20	31.7 28.8-36.0	0.50 0.43-0.58	2.42 2.16-2.78	1.24 1.12-1.40	3.66 3.32-4.04	64.27 51.4-71.5	8.65 7.64-9.42	13.09 11.5-14.7	25.66 20.9-30.1	254.13 200.0-325.0	
	<i>Gadus morrhua macrocephalus</i>	18	28.6 27.0-32.3	0.44 0.36-0.56	2.19 2.04-2.46	1.10 0.88-1.44	3.29 2.98-3.62	66.06 57.7-76.4	8.70 7.87-9.87	13.05 11.8-14.1	26.36 20.4-32.2	280.41 223.3-381.3	
	<i>Katsuwonus pelamis</i>	7	27.2 19.0-32.8	0.41 0.26-0.50	2.11 1.77-2.36	1.05 0.70-1.26	3.15 2.47-3.42	67.44 55.7-78.9	8.62 7.69-9.65	12.84 10.7-14.4	26.22 21.1-31.5	250.14 215.4-290.0	
	<i>Lampris regius</i>	10	26.6 23.6-29.8	0.41 0.33-0.58	2.31 2.25-2.39	1.01 0.89-1.23	3.33 3.17-3.62	67.21 41.4-82.0	7.97 6.57-9.06	11.39 10.0-12.9	26.23 19.4-30.7	235.30 178.9-289.1	
	<i>Pneumatophorus japonicus</i>	27	26.3 20.3-29.8	0.43 0.30-0.50	2.03 1.25-2.38	1.07 0.65-1.50	3.10 2.30-3.75	62.43 45.0-77.3	8.49 7.38-10.29	13.07 11.2-18.5	24.97 19.2-31.2	229.02 158.8-282.8	
	<i>Todarodes pacificus</i>	11	29.7 24.8-34.0	0.45 0.38-0.48	2.37 2.20-2.54	1.19 1.06-1.38	3.56 3.30-3.76	66.78 63.5-73.9	8.35 7.52-9.04	12.54 11.1-13.6	25.17 22.7-27.9	262.87 223.3-347.8	
	Total	139	28.4 19.0-36.0	0.45 0.26-0.58	2.22 1.25-2.78	1.12 0.65-1.50	3.34 2.30-4.04	63.21 41.4-82.0	8.50 6.57-10.29	12.84 10.0-18.5	25.51 18.7-32.2	250.03 158.8-381.3	
	II	<i>Lampris regius</i>	10	30.5 24.5-32.9	0.58 0.50-0.69	2.33 2.15-2.67	0.63 0.58-0.75	2.95 2.74-3.42	52.9 44.8-59.7	10.34 8.78-11.31	13.1 11.3-14.4	48.6 39.2-54.7	111.3 89.6-168.0
		<i>Katsuwonus pelamis</i>	1	28.8	0.52	2.14	0.54	2.68	55.4	10.75	13.5	53.3	144.0
		Total	11	30.3 24.5-32.9	0.57 0.50-0.69	2.31 2.14-2.67	0.62 0.54-0.75	2.93 2.68-3.42	53.13 44.8-59.7	10.34 8.78-11.31	13.14 11.3-14.4	49.03 39.2-54.7	114.27 89.6-168.0

Legend for all tables: $\alpha = \frac{\text{Body length}}{\text{Body width}}$; $\beta_1 = \frac{\text{Body length}}{\text{Ventriculus}}$; $\beta_2 = \frac{\text{Body length}}{\text{Muscular part of oesophagus}}$; $\beta_3 = \frac{\text{Body length}}{\text{Ventriculus}}$; $\gamma = \frac{\text{Body length}}{\text{Tail}}$
 $W = \frac{\text{Ventriculus}}{\text{Intestinal caecum}}$; $X = \frac{\text{Body length}}{\text{Ventricular appendix}}$; $Y = \frac{\text{Body length}}{\text{Intestinal caecum}}$; $Z = \frac{\text{Body length}}{\text{Ventricular appendix}}$

Table 3 Dimensions and indexes of larvae of

Type of larvae	Host	No. exam.	Length (mm)	Width (mm)	Oesophagus (mm)			Intestinal caecum (mm)
					Muscular	Glandular (Ventriculus)	Total	
A	<i>Theragra chalcogramma</i>	8	24.2 11.0-37.2	0.57 0.30-0.95	1.68 1.04-2.40	0.87 0.60-1.10	2.54 1.67-3.50	0.55 0.27-1.01
B	<i>Trachurus japonicus</i>	2	6.7 6.6-6.7	0.15 0.14-0.16	0.87 0.82-0.92	0.67 0.66-0.67	1.53 1.48-1.59	0.81 0.76-0.86

Table 4 Dimensions and indexes of larvae of *Raphidascaris*

Sex of larvae	Host	No. exam.	Length (mm)	Width (mm)	Oesophagus (mm)			Vetri. append. (mm)
					Muscular	Glandular (Ventriculus)	Total	
Female	<i>Trachurus japonicus</i>	20	8.8 7.65-10.0	0.25 0.22-0.30	0.86 0.73-0.96	0.07 0.05-0.10	0.93 0.80-1.04	0.53 0.38-0.64
Male	<i>Trachurus japonicus</i>	20	8.6 7.9-9.6	0.25 0.22-0.32	0.81 0.68-0.94	0.07 0.04-0.10	0.87 0.74-1.01	0.48 0.38-0.62

てきた。そこで、本報では、まず海産魚類およびイカ類より見出される Anisakidae 幼線虫について、それらの形態をおもに全体標本で精査する一方、一部切片標本での観察も加味して相互の比較検討をおこなうとともに、分類学上の考察も若干付加した。なお、切片標本による内部組織の詳細な検討については次報に譲る予定である。

材料と方法

著者らは、すでに日本近海の高産魚類およびイカ類についての広範な感染調査(小林ら, 1966)によつて、それらの体腔および筋肉内より多数の幼線虫を得ているが、本研究での形態観察にはこれらの材料を用いた。調べた宿主の種類は Table 1 に示した。

得られた幼線虫のうち、游出しているものはそのまま、被囊しているものは1%ペプシン(Difco 1:3,000, 塩酸で pH 2.2 に調整)にて1~2時間の消化により游出せしめた後、ともに70~80°C の加熱70%エタノールで急速に固定した。

虫体全形の観察には、グリセリン・アルコール混液による透明化処理を前処置としておこなつた。ラクト・フェノールの使用は、幼虫組織の損傷が甚しいので、この場合には採用しなかつた。

また Grainger (1959) のいう消化液と魚肉片による虫体の培養とそれに伴う器官分化後の虫体の同定も試みてみた。

一方、内部構造の観察には、パラフィン切片法およびヘマトキシリン・エオジン二重染色法を用いた。

観察結果

1. グリセリン透徹虫体および虫体切片による形態の観察

虫体の計測値および形態上の諸特徴から、Table 1 の如く、得られた幼線虫を9種類に分類できた。それぞれの模式図は Figs. 1, 2 に、計測値とそれから導いた数種の指数は Tables 2, 3, 4, 5 に示してある。指数は主に Faust (1933) および Punt (1941) にしたがうが、一部は新たに設定した。すなわち、 α (体長/体幅)、 β_1 (体長/食道長)、 β_2 (体長/食道筋質部の長さ)、 β_3 (体長/食道腺様部-胃部* の長さ)、 γ (体長/尾長)、W (胃長/腸盲のう長)、X (体長/胃盲のう長)、Y (体長/腸盲のう長)、Z (胃盲のう長/腸盲のう長) などである。いずれの虫体も幼虫形態であるため、頭部、特に口唇部および生殖器の未発達や、第二次性徴の発現不良などのため、完全な分類は不可能であるが、上述の計測値や指数と、Table 6 に示したような各種の特徴によつて、一応4属9種類の型分けが出来た。以下各虫種につき観察結果を記す。

a. *Anisakis* 属幼線虫

この属に属するものは *Anisakis* I型とII型(Berland, 1961)で、前者は7種の魚およびスルメイカより、又後

* *Anisakis* およびその近縁属線虫の食道(oesophagus)は、通常筋質部(muscular part)と腺様部(glandular part)の二部分に分けられる。したがって、後者は厳密には食道腺様部と呼ぶべきである。しかし、従来その形状から胃部(ventriculus)と呼ばれることが多いので、ここでもその慣用にしたがって便宜上この語を用いることにした。

Terranova spp. found in different fishes

Tail (mm)	α	β_1	β_2	β_3	γ	W	Y
0.11	42.5	9.19	14.4	27.8	220.0	1.67	44.0
0.08-0.14	31.1-48.0	6.59-11.52	10.6-18.2	17.5-33.8	122.2-372.0	1.09-2.33	31.8-68.4
0.12	44.0	4.34	7.6	10.0	55.4	0.83	8.3
	41.9-47.1	4.15-4.53	7.2-8.2	9.9-10.2	55.0-55.8	0.78-0.87	7.7-8.8

or *Raphidascaroides* sp. found in different fishes

Vulva		Tail (mm)	α	β_1	β_2	β_3	γ	X
From anterior extremity	Distance (mm) (%)							
1.79	(20.3)	0.23	35.2	9.4	10.2	125.7	38.3	16.6
1.38-2.10	(17.7-25.0)	0.18-0.28	29.2-42.7	8.4-10.5	9.1-11.4	93.0-178.0	30.4-48.5	13.6-20.2
—	—	0.11	34.4	9.9	10.5	122.9	78.2	17.9
		0.08-0.13	25.9-39.1	8.6-11.6	9.2-12.6	93.0-210.0	67.1-105.0	14.0-22.6

者は2種の魚(アカマンボウ・カツオ)から検出されたが、宿主の違いによる形態上の差異はいずれの場合にも認められなかつた。

I型とII型の間の区別点は、胃部と尾部にあり、I型は体長に比して胃部が長く、尾部が短い(体長/尾長=250.03, 体長/胃長=25.51)のに対してII型は、逆に胃部が短かく、尾部が長い(体長/尾長=114.27, 体長/胃長=49.03)(Table 2)。又I型では、尾部先端が鈍円で一本の小棘(いわゆる mucron)を有するのに対して、II型では、小棘なく次第に先細りとなる(Figs. 1, 3, 4, 5)。生殖器は両型とも未発達で、いずれの生殖原基も認められない。排泄口(excretory pore)は、両型とも2枚の亜腹側口唇(subventral lips)の間に開口している(Fig. 6)。

排泄器官であると考えられているレネット細胞(renette cell)は、I型、II型ともに存在し、横断切片上では、食道後半部より小腸前半部にかけて腹側左側位に位置する。

b. *Terranova* 属幼線虫

A, B, 2型の存在を認めた。前者はタラの仲間から、後者はマアジから見出され、両型間の差異は、まずB型がA型に比して極めて小さいこと、さらにA型には被鞘に明瞭な尾端小棘が認められるのに、B型には認められず、尾部が前者では短い(体長/尾長=220.0)のに、後者では長い(体長/尾長=55.4)こと(Figs. 5, 7)。またそれぞれの虫体全長に比して、食道、尾、胃、腸盲のう(intestinal caecum)などの長さが、B型では比較的長いに対して、A型では短いこと(Table 3)。さらに、

A型では腸盲のうに比して、胃が長い(胃長/腸盲のう長=1.67)のに反して、B型では逆に前者が後者に比して長い(胃長/腸盲のう長=0.83)ことなどが著しいものである(Figs. 1, 4)。

排泄口は、両型とも2枚の亜腹側口唇の間に開口(Fig. 6)し、また生殖器は認められない。この属は、腸盲のうが存在する点を除いてはその形態が *Anisakis* 属に酷似する。レネット細胞は両型ともに保有し、A型では神経環後方より小腸前半部に及び大型、B型では胃部附近より小腸前半部に達しやや小型である。

c. *Raphidascaris* 又は *Raphidascaroides* 属幼線虫
マアジから検出され、諸種の特徴は Table 6 に示した如くである。被鞘には穿歯と尾端小棘が認められ(Figs. 1, 4, 5, 7, 8)、被鞘内の虫体尾端にはおよそ15~20個の微小棘が叢生している(Fig. 7)。

生殖器はかなり発達していて、腸管にそつてらせん状に走り(Fig. 5)、雌では陰門も認められる。

レネット細胞は発見出来ず、排泄口の位置も確認出来なかつた。頭部の発達が悪く、間唇(interlabium)の存否は確かめ得なかつたので、*Raphidascaris* 属の虫体か、*Raphidascaroides* のそれかは今後の検討にまたねばならない。

d. *Contraecum* 属幼線虫

この属に属すると思われるもの4型(A, B, C, D)が見出された。たがいに形態上かなりの相違を有するので個別に説明する。

A型:

体長は4型中最小、被鞘に穿歯と尾端小棘を認める。

Table 5 Dimensions and indexes of larvae of *Contracaecum* spp. found in different fishes

Type and sex of larvae	Host	No. exam.	Length (mm)	Width (mm)	Oesophagus (mm)		Total	Ventri. append. (mm)	Intesti. caecum (mm)	Vulva	
					Muscular	Glandular (Ventriculus)				From anterior extremity	Distance (mm) (%)
A (Fem.)	<i>Trachurus japonicus</i>	8	9.6	0.21	0.75	0.08	0.84	0.96	0.21	4.14	(43.1)
			6.1-13.3	0.15-0.26	0.56-0.90	0.06-0.12	0.62-1.02	0.67-1.23	0.11-0.30	2.78-5.76	(38.1-49.4)
(Male)	<i>Trachurus japonicus</i>	11	9.1	0.20	0.71	0.07	0.78	0.86	0.16	—	—
			5.0-13.2	0.11-0.25	0.47-0.88	0.04-0.09	0.53-0.96	0.57-1.13	0.08-0.24	—	—
B	<i>Theragra chalcogramma</i>	20	19.3	0.51	1.24	0.10	1.34	0.97	0.75	—	—
			10.3-27.2	0.29-0.74	0.93-1.66	0.05-0.17	1.00-1.78	0.61-1.60	0.46-1.10	—	—
C (Fem.)	<i>Oncorhynchus masou</i>	4	23.4	0.33	2.19	0.16	2.34	0.83	0.94	9.36	(40.0)
			18.7-26.3	0.32-0.35	1.92-2.46	0.12-0.25	2.04-2.71	0.78-0.96	0.88-1.04	8.46-11.20	(33.0-45.2)
(Male)	<i>Oncorhynchus masou</i>	9	24.0	0.37	2.36	0.18	2.54	0.85	0.96	—	—
			12.7-33.0	0.25-0.58	1.60-3.08	0.12-0.29	1.72-3.37	0.58-1.34	0.68-1.48	—	—
D (Fem.)	<i>Clupea pallasi</i>	21	16.0	0.30	1.56	0.10	1.65	0.68	0.76	6.79	(42.4)
			13.0-19.2	0.25-0.38	1.18-1.94	0.06-0.14	1.28-2.02	0.48-0.96	0.51-1.12	5.66-8.30	(38.1-49.5)
(Male)	<i>Clupea pallasi</i>	20	15.0	0.27	1.51	0.11	1.62	0.69	0.71	—	—
			10.1-18.9	0.14-0.36	1.00-1.98	0.08-0.17	1.08-2.08	0.44-0.96	0.46-0.99	—	—
(Fem.)	<i>Trachurus japonicus</i>	1	11.8	0.24	1.26	0.08	1.34	0.60	0.50	5.28	(44.7)
(Male)	<i>Trachurus japonicus</i>	1	12.6	0.26	1.32	0.08	1.40	0.71	0.52	—	—

Type and sex of larvae	Host	No. exam.	Tail (mm)	α	β_1	β_2	β_3	γ	X	Y	Z
A (Fem.)	<i>Trachurus japonicus</i>	8	0.14	45.7	11.43	12.8	120.0	68.6	10.0	45.7	4.6
			0.10-0.20	35.9-53.2	8.30-13.59	9.2-14.8	60.8-208.3	30.5-100.0	8.0-15.1	27.0-55.5	2.9-6.1
(Male)	<i>Trachurus japonicus</i>	11	0.10	45.5	11.58	12.8	130.0	91.0	10.6	56.9	5.4
			0.07-0.13	33.9-55.0	8.71-14.66	9.6-16.3	67.8-165.0	61.0-184.3	8.5-12.4	40.4-93.3	3.7-7.6
B	<i>Theragra chalcogramma</i>	20	0.19	37.8	14.40	15.6	193.0	101.6	19.9	25.7	1.3
			0.12-0.24	30.8-65.9	10.30-18.37	11.0-20.5	103.5-323.3	64.4-159.2	13.9-36.1	19.0-34.6	0.8-1.9
C (Fem.)	<i>Oncorhynchus masou</i>	4	0.19	70.9	10.00	10.7	146.3	123.2	28.2	24.9	0.9
			0.15-0.23	58.4-79.1	9.17-10.97	9.7-11.7	105.2-187.5	112.5-174.0	24.0-33.0	21.3-28.6	0.8-1.4
(Male)	<i>Oncorhynchus masou</i>	9	0.14	64.9	9.45	10.2	133.3	171.4	28.2	25.0	0.9
			0.11-0.24	50.8-74.5	7.38-10.29	7.9-11.0	101.3-174.7	100.4-270.0	20.2-35.4	18.4-31.8	0.7-1.1
D (Fem.)	<i>Clupea pallasi</i>	21	0.21	53.3	9.70	10.3	160.0	76.2	16.0	21.1	0.9
			0.16-0.26	44.3-73.6	8.46-12.97	8.8-14.1	119.2-271.7	52.7-97.2	11.9-30.2	16.4-31.3	0.7-1.2
(Male)	<i>Clupea pallasi</i>	20	0.15	55.6	9.29	10.0	136.4	101.0	21.7	21.1	1.0
			0.12-0.24	45.5-96.4	7.50-11.25	8.1-12.3	100.0-236.3	60.6-148.3	17.5-34.5	14.8-27.0	0.5-1.5
(Fem.)	<i>Trachurus japonicus</i>	1	0.19	49.2	8.81	9.4	147.5	62.1	19.7	23.6	1.2
(Male)	<i>Trachurus japonicus</i>	1	0.12	48.5	9.00	9.5	157.5	105.0	17.7	24.2	1.4

Table 6 Several characteristics of larval nematodes isolated from fishes and squids

Larval nematode	Sheath		Body						
	Boring tooth	Mucron	Vent. append.	Intest. caecum	Renette cell	Excretory pore	Genital organ	Vulva	Interlabia
<i>Anisakis</i> (Type I)	+	+	-	-	+	Between subventral lips	-	-	-
<i>Anisakis</i> (Type II)	+	-	-	-	+	Between subventral lips	-	-	-
<i>Terranova</i> (Type A)	+	+	-	+	+	Between subventral lips	-	-	-
<i>Terranova</i> (Type B)	+	-	-	+	+	Between subventral lips	-	-	-
<i>Raphidascaris</i> or <i>Raphidascaroides</i> sp.	+	+	+	-	-?	?	+	+	?
<i>Contraeaecum</i> (Type A)	+	+	+	+	+	?	+	+	+
<i>Contraeaecum</i> (Type B)	+	-	+	+	+	Between subventral lips	-	-	?
<i>Contraeaecum</i> (Type C)	Fell off after moulting?		+	+	+	Posterior to nerve ring	+	+	+
<i>Contraeaecum</i> (Type D)	+	+	+	+	+	Posterior to nerve ring	+	+	?

被鞘内虫体尾端にはおよそ15~20個の微小棘が存在する (Fig. 7). 虫体のなかには脱皮後のものと思われるものも存在し、それらでは口唇の間に間唇を認めた (Fig. 8).

著しい特徴としては、本型は胃盲のう (ventricular appendix) が腸盲のうに比して極めて長く (胃盲のう長/腸盲のう長=4.6(雌), 5.4(雄)) 以下の3型は両盲のうがほぼ等長である点でこれと簡単に区別出来る (Figs. 2, 9, Table 5). 腹側左側位に極く小形のレネット細胞類似体を認めたが真偽は後日に譲らねばならない。また排泄口の位置も不明である。胃部は短小で、生殖器はかなり発達し、らせん状に走行するのを認める (Fig. 10). 雌では陰門も見出されたが、その位置は体中央部よりやや前方である。

B型:

A型虫体に較べるとかなり大型であるばかりでなく、体幅に関しても、この型の虫体は得られた *Contraeaecum* 属虫体中最大である (Table 5). 被鞘に穿歯類似の構造を認めたが、尾端小棘は認められない (Figs. 2, 6, 7). なお、被鞘内の虫体尾端には微小棘構造を確認出来なかつた。また角皮紋理は著明であつた。胃部は極く小形で、排泄口の位置は亜腹側口唇の間である (Fig. 6). レネッ

ト細胞は大型で、腹側左側位をとり食道後部附近より始まり、小腸後方にまで達している。この型の最大の特徴は、生殖器が全く未発達で、陰門も認められないことで、得られた *Contraeaecum* 4型中生殖器の全く見られないのはこの型の虫体だけであつた (Figs. 9, 10).

C型:

この型として得られた虫体は、すべて脱皮後と思われ、脱皮前に穿歯や尾端小棘が被鞘に存在したか否かは確かめ得なかつた。口唇はかなり発達していて、その間に間唇も認められる (Fig. 8). 排泄口は神経環の直後に開口する (Fig. 6). レネット細胞は、食道後部附近より小腸後方にまで延びているが、中間に極く細く、くびれた個所の存在を認めた。生殖器はかなり发育して陰門も体中央部よりやや前方に位置している。また胃部はこの属の他型同様短小である (Figs. 2, 9, 10). 尾部は短小で、先端はこぶ状を呈し、その表面にいぼ状の微細な突起が20~30個存在する (Fig. 7).

D型:

被鞘に尾端小棘および極く小形の穿歯 (ほふく状) がある (Figs. 7, 8). 胃は短小で、生殖器は比較的よく発達して (Figs. 2, 9, 10) 陰門も体中央部よりやや前方に

位置する。排泄口は神経環の直後に開口 (Fig. 6) する。

この型はC型と類似するが、それと異なる点は、頭部の発達の悪いこと、尾が長く次第に先細りとなること、被鞘内幼虫の尾端はこぶ状とならず、15~20個の微小棘が存在すること (Fig. 7)、またレネット細胞は、小形で、食道部後半附近に存在するのみで後方にまで達していないことなどである。またD型は、ニシンおよびマアジから得られているが、魚種の違いによる虫体の差異は認められない。

e. 全虫種を通じての特徴

生殖器を除いては、性の違いによる形態学上の相違は認められないが、今回の検査対象となつた材料で、雌雄の区別をなした虫種に関する限り、ただ一つ、尾長のみは、常に雄のほうが雌に比して大である。また生殖器は全虫種にわたり未熟で、交接刺 (spicule) や肛門後乳頭 (postanal papilla) なども認められず、種までの同定はいずれの場合も不能である。さらに、*Contracaecum* C型を除くすべての虫種に穿歯を認めるが、それらは虫体腹側に位置するのが常である。

2. Grainger の培養法による *Anisakis* 幼虫の観察

Anisakis 属に属すると思われる虫体のみを使用して Grainger (1959) による培養法 (pH 2.2 の McIlvaine 氏緩衝液に1%の濃度にペプシンを溶解したものを培地とし、これに魚肉片を添加した上、37°C に保持する) を試みた結果、おおむね彼と同一の成績を得た。また彼の結果と同じく、本観察でも初めに *Anisakis* 属虫体と同定したものは、終始同属の特徴を示して、腸盲のうや胃盲のうが現われることはなかつた。

培養10日後迄の発育状態の概要を述べると、脱皮は Grainger の成績よりやや遅く、培養後5日で起らず、6~7日でその徴候を示した。脱皮後は体表の横紋理が明瞭となり、頭部では口唇が明らかとなる。胃部は初めの不透明質が透明質に変わり、食道や小腸との境界が判然としなくなる。体中間部では腸壁に皺が認められるが、腸管の蛇行する徴候は現われず、尾部では、尾端小棘が脱皮と共に脱落する。生殖巣の発育はほとんど認めべきものがなく、交接刺および肛門後乳頭などの特殊な器官も未だ全く認められない。Fig. 11 は培養後10日の虫体を示したものである。

考 察

Baylis (1920) および York & Maplestone (1926) の分類体系は、今日まで多くの研究者に採用され、それぞれ多少の改変が加えられて、Punt (1941), Johnston &

Mawson (1945), Berland (1961), Yamaguti (1961) などの体系が生れた。本研究における同定、鑑別に際して、上記の体系を参考にしたが、これらは、総じて、消化器系の構造を重視して配置したものであつて、系統学にもとづいた自然分類の立場からみれば不完全なものであり、しばしば分類学上の混乱をまねくことがあつた。近年 Hartwich (1957) が発表した体系は、上記に反して、虫体の排泄系を重視したもので、合理性の上で一歩進んだ感がある。Hartwich 以前の分類では、排泄系としては排泄口の位置の考察にとどまり、排泄器官の記載はほとんどない。しかし Hartwich の分類体系では、口唇基部にふさ状の角皮性構造のないもののうち、音叉状の排泄系をもつものとして *Ascaridines* (科群)、左側位排泄系をもつものとして *Stomachines* (科群) の二つを区別し、前科群に *Porrocaecum* を、後科群に *Terranova* を属せしめて、今迄異同のはつきりしなかつたこの両属の位置を確定した。又 *Anisakis* 属を *Stomachus* 属として、*Contracaecum* 属、*Raphidascaris* 属、*Raphidascaroides* 属とともに *Stomachines* (科群) に属せしめたのも、この分類方式の特徴である。本研究においては、その合理性の点からこの分類体系を参考にしたい。いま同定の結果得られた9種類の幼虫体を配列するならば以下の如くなる。

Ascaridoidea (上科)

1. *Ascaridines* (科群)

以下省略

2. *Anisakines* (*Stomachines*) (科群)

Anisakidae (*Stomachidae*) (科)

Anisakinae (*Stomachinae*) (亜科)

Anisakis (*Stomachus*) I型, II型

Terranova A型, B型

Contracaecum A型, B型, C型, D型

Raphidascaridinae (亜科)

Raphidascaris sp. 又は *Raphidascaroides* sp.

Goeziidae (科)

上の結果は、魚体からの分離後の幼虫体を対象として得られたものであり、発育にともなう形態変化により、さらに種類数の増減する可能性のあることを考慮しておく必要があろう。

さて、*Anisakis* なる属名に対する Johnston & Mawson (1945) や Hartwich (1957) の *Stomachus* の採用、および Yamaguti (1961) の *Filocapsularia* の採用などは、ともに命名規約上種々の問題があり、議論のあると

ころであるが、本研究では、扱った虫体が、すべて幼虫体であったことで、決定的な判断はくだしがたく、この問題は後日の検討に委ねるほかはない。ここでは、今日なお広く用いられている旧属名 *Anisakis* および旧亜科名 *Anisakinae* などを用いることにした。

本研究で得られた虫体はすべて幼虫体であり、頭部および生殖器の発達が悪く、種までの同定は不可能であったが、排泄系の発達は比較的よく、この系の特徴を利用した Hartwich の分類方式は、幼虫体の同定鑑別に際して特に役立つように思われ、虫体切片の作製によつて排泄系を観察し、この分類方式にしたがつて考究すれば、幼虫体といえども属までの同定分類はさして困難ではないと考える。

次に、本研究において観察した虫種につき以下二、三論及する。まず *Anisakis* 属幼線虫であるが、ここに記載した I 型および II 型は、形態学および計測値の上から Berland (1961) の I 型および II 型の記載によく一致した。また Punt (1941) の報告している *Anisakis* 幼虫もその記載から判断して著者らの I 型に類似すると思われる。影井ら (1967) が述べているように、海産哺乳動物から得られた *Anisakis simplex* と *A. typica* は、ともに長胃型の *Anisakis* 亜属に属し、*A. physeteris* は、短胃型の *Skrjabinisakis* 亜属に属するとすると、胃部の形状から、Berland にしたがつてここで *Anisakis* 属 I 型幼線虫としたものは *Anisakis* 亜属に、また *Anisakis* 属 II 型幼線虫としたものは *Skrjabinisakis* 亜属に関連が深いと思われる。*Anisakis* 属幼線虫が、各種海産魚類から得られたほかスルメイカのような軟体動物からも検出できたことは興味あることであるが、この事実は、すでに Berland (1961) が認め、スルメイカ的一种 *Omatostrephes sagittatus* から見出したことを記載している。

ここで検出した *Terranova* 属 A 型幼線虫は、形態学的検討の結果、大鶴ら (1968) が発表したキウリウオその他からの *Terranova* 属幼線虫とほぼ一致すると考える。又本研究ではじめて得られた B 型幼線虫は、今迄に記載なく、また虫数少なく 2 匹のみであったこととあわせて、通常認められるのは A 型虫体であるように思われる。ところで、Myers (1959, 1960) は、*Porrocaecum* 属や *Terranova* 属の特徴と異なる特徴をもつものとして、これらから分離した種を、*Phocanema* なる新属に属せしめ、この属を上記 2 属と区別する主要な特徴として、間唇の欠如、胃部前端に偽球状体 (pseudobulb) を有すること、spicules がほぼ等長であること、終宿主が

海獣であることなどをあげている。成虫では特異な球状部の存在で、*Porrocaecum* 属や *Terranova* 属とは判別が容易であり、属として独立させるだけの特徴をもつものと想像されるが、この構造が幼虫形態でも認められるか否かの記載はなく、もし、幼虫で存在せず、成虫への発育過程で出現するものとすれば、ここで扱った材料が幼線虫である以上、当然この構造の存否を含めて、間唇の存否、spicules の特徴、終宿主なども確認不可能であり、我々が *Terranova* としたもののなかに、この *Phocanema* 属虫体の混在する可能性を否定出来なくなる。この点の吟味は、今後の検討にまつこととし、ここでは一応 *Terranova* のみを該当属としておく。*Porrocaecum* 属は、*Phocanema* 属とは異なり、前述の如く、排泄系上の相違をもつて、幼虫期にすでに *Terranova* 属とははつきり区別できるので、本研究で *Terranova* 属としたものとは、混同のおそれはない。

Raphidascaris 又は *Raphidascaroides* 属幼線虫としたのは、頭部未発達のため、両属鑑別のきめてである間唇の存否が確認できなかつたため、このことは Yamaguti (1941) も述べている。この幼虫が、さらに発育分化した場合、上のどちらか一方になると同時に、両者ともに出現する可能性もある。Yamaguti は、また、この仲間属する幼線虫として、ゴンズイから得た A 型およびマルアジその他から得た B 型の二型を区別記載しているが、各種計測値のほか、穿歯、生殖器、陰門の位置などを比較検討した結果、本研究で得た虫体は Yamaguti のいう B 型に相当すると考えられる。

Contraecum 属幼線虫については、Yamaguti (1935, 1941) が、I 型から V 型までの 5 種類を各種海産魚から得ているが、各種器官の計測値の比較のほか、被鞘内虫体の尾端微小棘、被鞘の尾端小棘、間唇、陰門の位置などから判断して、このうち I 型は、本論文で述べた *Contraecum* 属 A 型幼線虫に一致するものと考えられる。残りの II 型から V 型までの虫体は、いずれもここに記載した *Contraecum* 属幼線虫 B 型、C 型、D 型と相違した。但し、*Contraecum* 属 B 型幼線虫については、Berland (1961) の述べている *Contraecum* sp. 幼虫の特徴とよく一致している。

以上の結果、結局ここに記載した *Contraecum* 属 C 型、D 型の二幼線虫については、未だ知見がないように思われる。

Johnston & Mawson (1945) は、海産魚から得た *Contraecum* 属幼線虫のうち、彼らのいう I 型、II 型、III 型は、おそらく IV 型と V 型の発育途上にあるものだろう

うとしており、また Grainger (1959) は、タラから得た幼線虫を *in vitro* で飼育して、pre-adult にすることにより鑑別が可能だとして、*Porrocaecum* 属および *Anisakis* 属虫体を見出している。幼虫体の場合、ややもすると発育途上のある一時期のみの観察で判断し、同定を誤る恐れが多分にある。従つて Johnston & Mason の見解や Grainger のような培養法を加味した鑑別は一顧に値する。そこで、この Grainger の培養法を追試してみた結果、彼のいうほどではないが、或る程度の分化を認めた。但しこの培養法は不完全なもので、完全な条件下で、生存期間の延長をはかれば、幼線虫の同定にとって有力な方法となるであろう。

虫体発育に関しては、さらに、本研究で対象とした幼虫の生活史上の時期の問題がある。この問題は、*Contra-caecum* 属ではかなり調査が進んでいて、多くの研究があり、例えば、Berland (1961) は、*C. aduncum* で、魚体内からの幼虫は3期であると記し、Huizinga (1967) も *C. multipapillatum* で同様に述べている。従つて、これらによれば、本研究で得た *Contra-caecum* 属幼線虫のうち、A. B. D. 型は3期、またそれらの被鞘内虫体と脱皮後と思われるC型は4期のものといえそうであるが、ここでとりあげた幼虫体は、いずれも生活史が完全には解明されていないので、それらが、何期のものであるかを確言できない。今後、生活史の追究によつて解決される問題である。

なお、この虫体発育に関して Baylis (1916) は、おそらく *Terranova* 属と思われる線虫について検討し、体長 28mm 以下の幼虫では消化器系に盲のうを認めないが、虫体の発育に伴つて腸盲のうが発達してくると述べている。しかし本観察では、*Terranova* 属 A 型で、最小体長 11 mm のものから、又 B 型で同じく 6.6 mm のものから、すでに腸盲のうが明らかに認められているし、*Anisakis* 属の場合は 19 mm 位のものが最小体長であるが、Grainger 法による培養で、腸盲のうが発達してくるといふことは経験しなかつた。つまり、本観察の範囲では、魚体からの分離時にすでに上述の9種類を分別し得たが、材料によつては、Baylis のような事実があるかも知れない。

さて、今日、*Anisakis* 属幼線虫の人アニサキス症に対する病原虫としての重要性は広く認められているところであるが、*Anisakis* 同様に、魚体内に寄生していて経口的に人体に侵入の可能性をもつ *Anisakis* 近縁属幼線虫は、果たして組織へ侵入して同様な病変を惹き起こすものであろうか。残念ながらこれに関する確証は今のところな

い。ただ北山ら (1967) が、イヌで *Terranova* および *Contra-caecum* 両属幼線虫に起因する寄生性肉芽腫症の自然例を見出していることと、大鶴ら (1968) が、*Terranova* および *Contra-caecum* 両属幼線虫を家兎に経口投与して、前者は胃壁に穿入、腹腔内に穿通するが、後者は組織侵入性を認めず、消化管内で死滅したと述べ、特に *Terranova* 属幼線虫は人に摂取され、胃腸壁に移行迷入する可能性のあることを指摘していることは注目に値する。今後は、以上のことも考慮しつつ、病理切片に現われる横断像からの虫体の鑑別、同定に資するよう、*Anisakis* 属幼線虫のみならず、その近縁属幼線虫の内部形態学上の特徴も一通り精査しておく必要があろう。この観点より、著者らは、次の研究課題として、この問題の検討を予定している。

最後に、技術的なことで述べるなら、切片標本によつてはじめて見出されるような器官はほとんどなく、レネット細胞の形態を調べることを除けば、一応の同定のためには、透徹による全体標本の観察で充分であると考え

むすび

人消化管の好酸球形肉芽腫症の病原虫として注目される *Anisakis* 属幼線虫と、その近縁属幼線虫を、中間宿主である海産魚9種およびスルメイカより採集し、それらの形態精査の結果4属9種類に分別した。

即ち、*Anisakis* 属2種類 (I, II型)、*Terranova* 属2種類 (A, B型)、*Raphidascaris* 又は *Raphidascaroides* 属1種類、*Contra-caecum* 属4種類 (A, B, C, D型)。

以上のうち *Terranova* B 型および *Contra-caecum* C 型、D 型の3種類は未だ記載なく、本報が最初の記録と思われる。

1) *Anisakis* 属幼線虫の I 型、II 型の区別点は、前者では体長に比して胃部長く、尾部が短かいのに対して後者では逆に胃部短かく、尾部が長い。又 I 型では、尾端が鈍円で一本の小棘 (いわゆる mucron) を有するのに対して、II 型では小棘なく次第に先細りとなる。

2) *Terranova* 属幼線虫の A, B 両型の区別点は、A 型が B 型に比して極めて大きいこと、尾部短かく、尾端に小棘があること、腸盲のうに比して胃が長いことなどである。

3) *Contra-caecum* 属幼線虫における各型の特徴を要約すると以下のとおりである。すなわち、A 型では、胃盲のうが腸盲のうに比して極めて長く、間唇、生殖原基

を認め、被鞘内の幼虫の尾端に15~20個の微小棘を備える。B型では、尾端小棘、生殖原基、被鞘内幼虫の尾端微小棘などが認められない、また、排泄口は、亜腹側口唇の間に開く。C型は、脱皮後と思われ、穿歯や尾端小棘は認められず、生殖原基、間唇が認められ、排泄管は神経環の直後に開く。幼虫の尾端には20~30個の微小ないぼを備える。D型はC型に類似するが、被鞘内虫体の尾端に微小棘を備え、いぼ状構造物を有しない点で区別しうる。

本論文の要旨は、第35回日本寄生虫学会大会(1966)および、第28回日本寄生虫学会東日本支部大会(1968)において発表した。

本研究に御助力、御指導をいただいた国立予防衛生研究所寄生虫部長石崎達博士、新潟大学医学部大鶴正満教授、東海区水産研究所阿部宗明博士に深甚なる謝意を表す。また論文作成にあたって協力いただいた国立予防衛生研究所寄生虫部の小見淵洋子、高木恵子の両嬢に深謝する。

文 献

- 1) Baylis, H. A. (1916) : Some ascarids in the British Museum (natural history). *Parasit.*, 8, 360-378.
- 2) Baylis, H. A. (1920) : On the classification of the ASCARIDAE. I. The systematic value of certain characters of the alimentary canal. *Parasit.*, 12, 253-264.
- 3) Berland, B. (1961) : Nematodes from some Norwegian marine fishes. *Sarsia*, 2, 1-50.
- 4) Faust, E. C. (1933) : Experimental studies on human and primate species of *Strongyloides*. II. The development of *Strongyloides* in the experimental host. *Am. J. Hyg.*, 18, 114-132.
- 5) Grainger, J. N. R. (1959) : The identity of the larval nematodes found in the body muscles of the cod (*Gadus callarias* L.). *Parasit.*, 49, 121-131.
- 6) Hartwich, G. (1957) : Zur Systematik der Nematoden-Superfamilie Ascaridoidea. *Zoologische Jahrbücher*, 85, 211-252.
- 7) Huizinga, H. W. (1967) : The life cycle of *Contracaecum multipapillatum* (von Drasche, 1882) Lucker, 1941 (Nematoda: Heterocheilidae). *J. Parasit.*, 53, 368-375.
- 8) Johnston, T. H. & Mawson, P. M. (1945) : Parasitic nematodes. *Antarctic Res. Exped.* (1929-1931), Rep-Series B, 5, 73-160.
- 9) 影井昇・大島智夫・小林昭夫・小山力・熊田三由・小宮義孝・竹村暘(1967) : 各種海産哺乳動物に寄生する *Anisakis* 属線虫類の調査. *寄生虫誌*, 16, 427-435.
- 10) 北山晴彦・大林正士・佐藤博・北村之利(1967) : イヌにおける寄生性肉芽腫に関する調査. *寄生虫誌*, 16, 28-35.
- 11) 小林昭夫・小山力・熊田三由・小宮義孝・大島智夫・影井昇・石井俊雄・町田昌昭(1966) : 海産魚類およびイカ類についての *Anisakinae* 幼線虫の感染調査. *寄生虫誌*, 15, 348.
- 12) Myers, B. J. (1959) : *Phocanema*, a new genus for the anisakid nematode of seals. *Canad. J. Zool.* 37, 459-465.
- 13) Myers, B. J. (1960) : On the morphology and life history of *Phocanema decipiens* (Krabbe, 1878) Myers, 1959 (Nematoda: Anisakidae). *Canad. J. Zool.* 38, 331-344.
- 14) 大鶴正満・白木公・初鹿野高好・監物実(1968) : 北海道近海にみられる *Anisakinae* 幼虫の形態観察および感染実験、特に *Terranova* 幼虫について. *寄生虫誌*, 17, 267.
- 15) Punt, A. (1941) : Recherches sur quelques nématodes parasites de poissons de la Mer du Nord. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique*, 98, 1-110.
- 16) Yamaguti, S. (1935) : Studies on the helminth fauna of Japan. 9. Nematodes of fishes. I. *Jap. J. Zool.*, 6, 337-386.
- 17) Yamaguti, S. (1941) : Studies on the helminth fauna of Japan. 33. Nematodes of fishes. II. *Jap. J. Zool.*, 9, 343-396.
- 18) Yamaguti, S. (1961) : *Systema Helminthum*, III. The nematodes of vertebrates. I & II. Interscience Publ., Inc..
- 19) Yorke, W. & Maplestone, P. A. (1926) : The nematode parasites of vertebrates. P. Blakiston's Son & Co., Philadelphia.

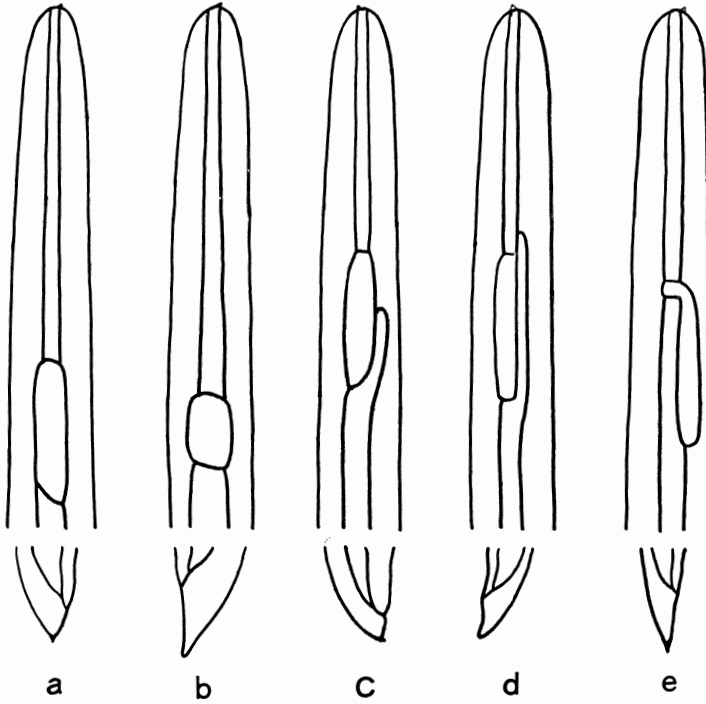


Fig. 1 The schemata of heads and tails of larval nematodes isolated from fishes and squids.
 a. *Anisakis* (Type I) b. *Anisakis* (Type II) c. *Terranova* (Type A) d. *Terranova* (Type B)
 e. *Raphidascaris* or *Raphidascaroides* sp.

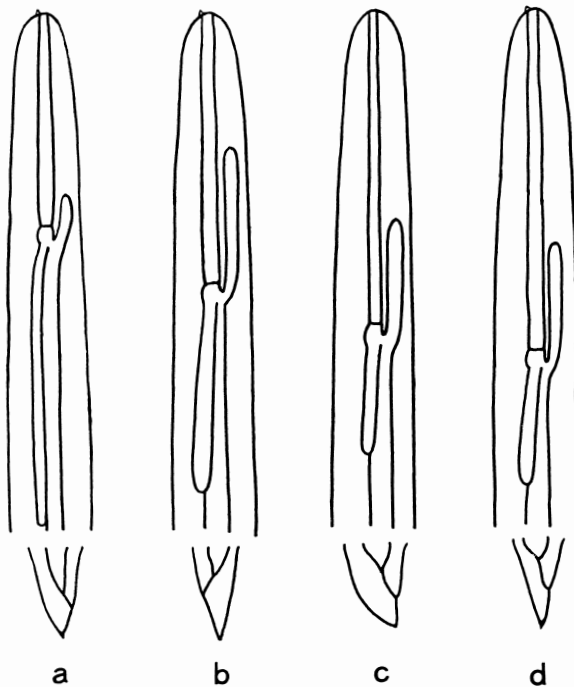


Fig. 2 The schemata of heads and tails of larval nematodes isolated from fishes and squids.
 a. *Contracaecum* (Type A) b. *Contracaecum* (Type B) c. *Contracaecum* (Type C)
 d. *Contracaecum* (Type D)

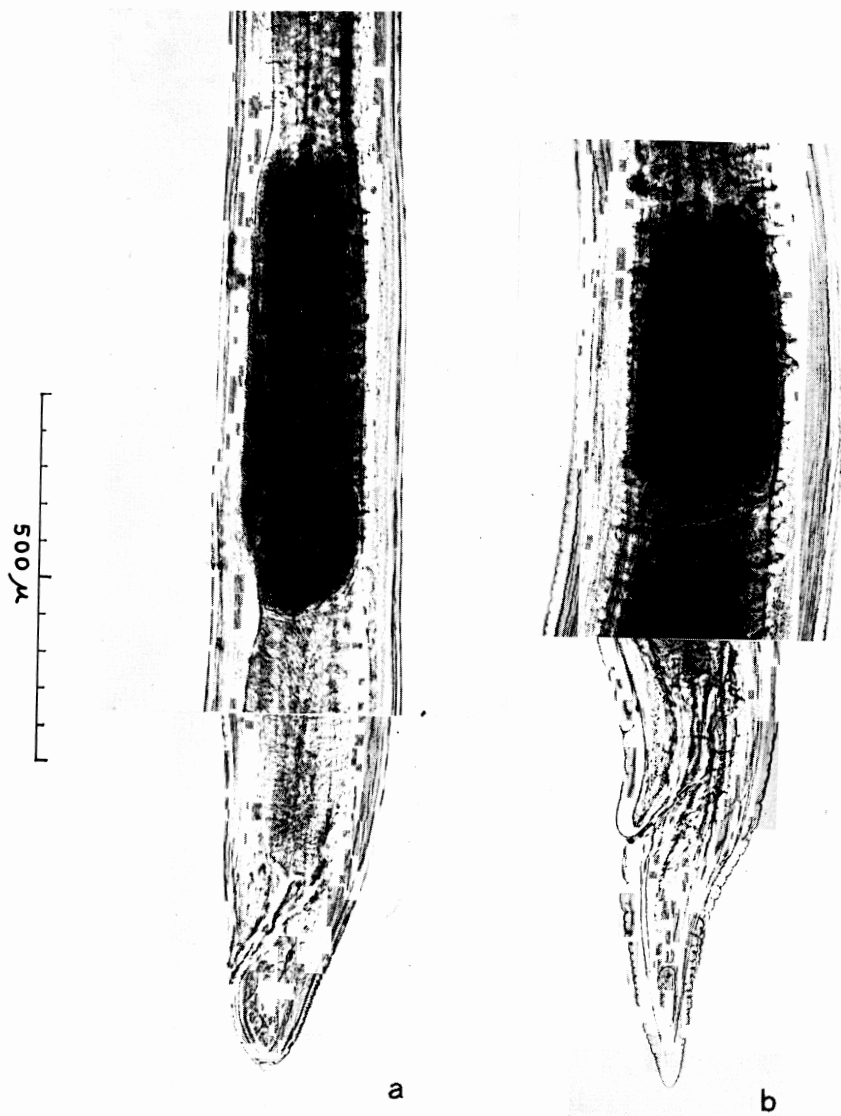


Fig. 3 Ventriculi and tails of *Anisakis* larvae.
a. Type I b. Type II

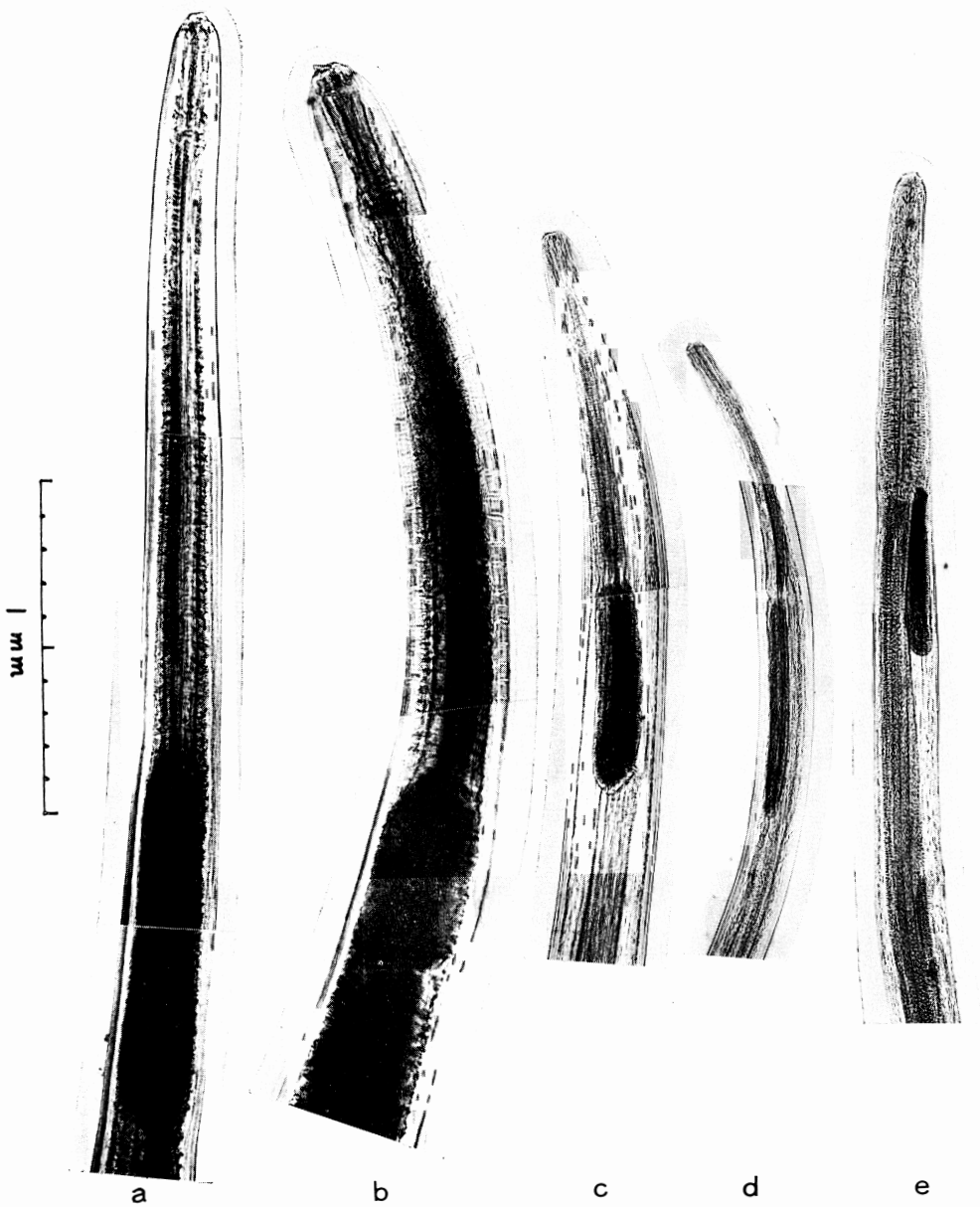


Fig. 4 The fore parts of larval nematodes.
 a. *Anisakis* (Type I) b. *Anisakis* (Type II) c. *Terranova* (Type A)
 d. *Terranova* (Type B) e. *Raphidascaris* or *Raphidascaroides* sp.

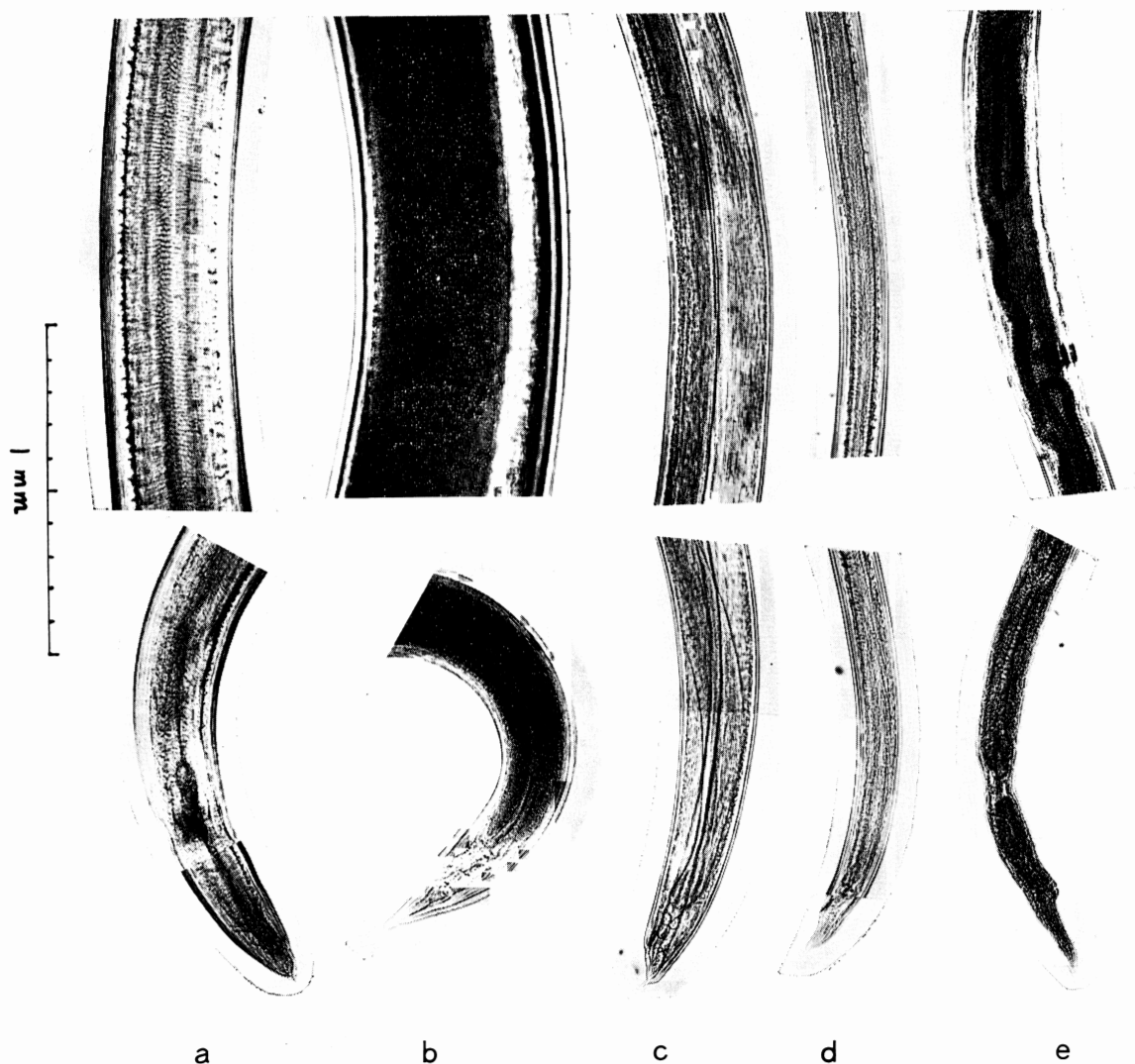


Fig. 5 The middle and hind parts of larval nematodes.
 a. *Anisakis* (Type I) b. *Anisakis* (Type II) c. *Terranova* (Type A)
 d. *Terranova* (Type B) e. *Raphidascaris* or *Rashidascaroides* sp.

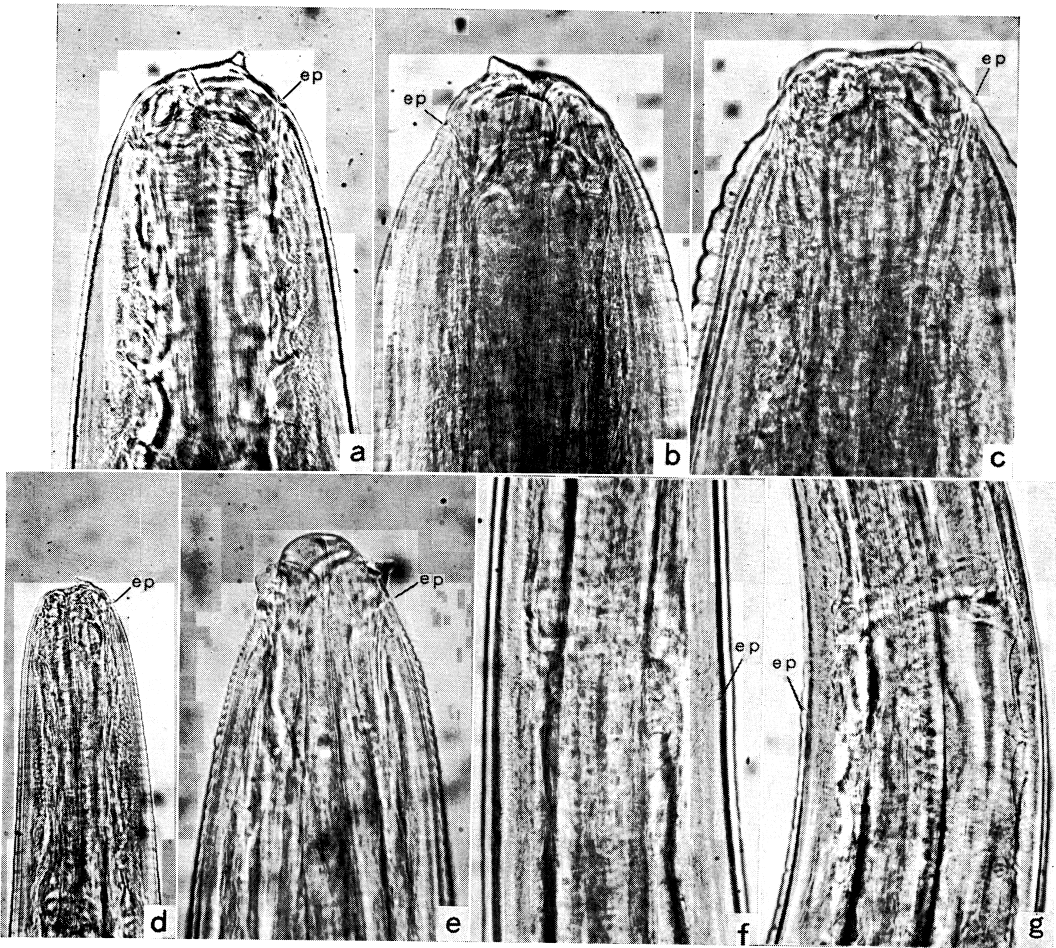


Fig. 6 The excretory pores of larval nematodes.

- a. *Anisakis* (Type I) b. *Anisakis* (Type II) c. *Terranova* (Type A)
 d. *Terranova* (Type B) e. *Contracaecum* (Type B) f. *Contracaecum* (Type C)
 g. *Contracaecum* (Type D) ep-excretory pore

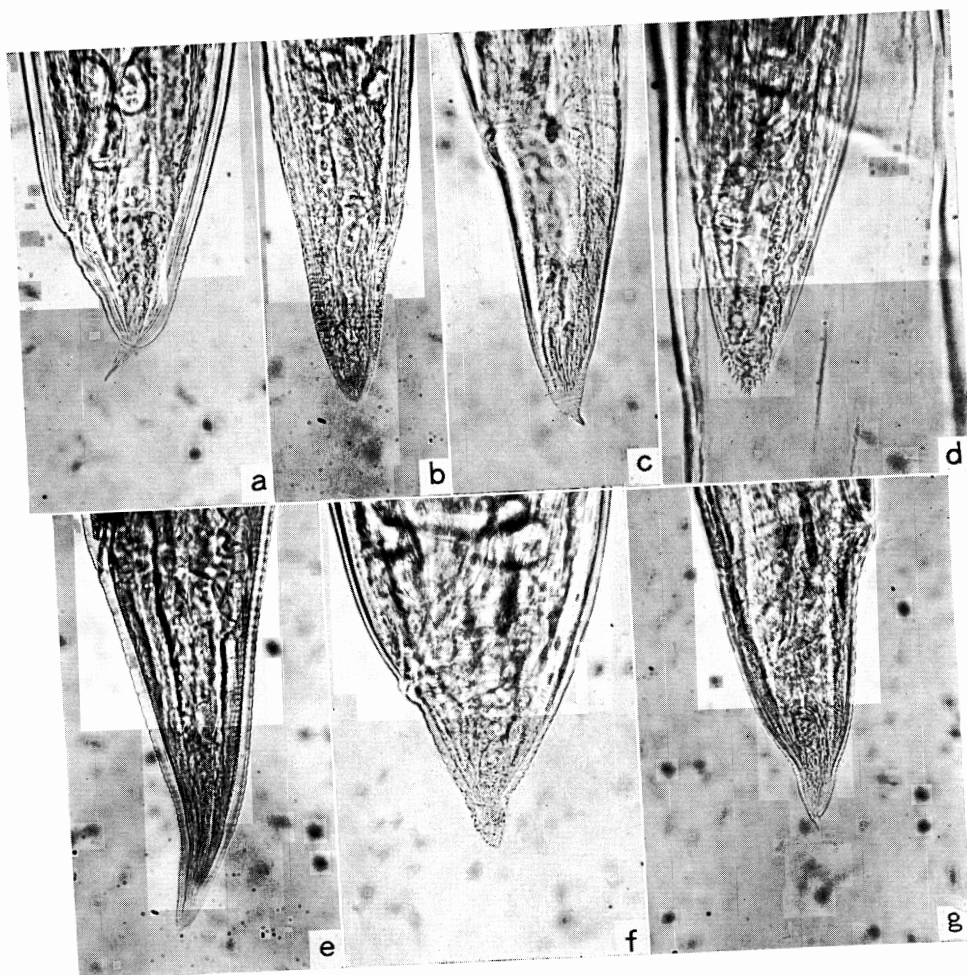


Fig. 7 The tails of larval nematodes.
 a. *Terranova* (Type A) b. *Terranova* (Type B) c. *Raphidascaris* or
Raphidascaroides sp. ♀ d. *Contracaecum* (Type A) ♂ e. *Contracaecum*
 (Type B) f. *Contracaecum* (Type C) ♂ g. *Contracaecum* (Type D) ♀

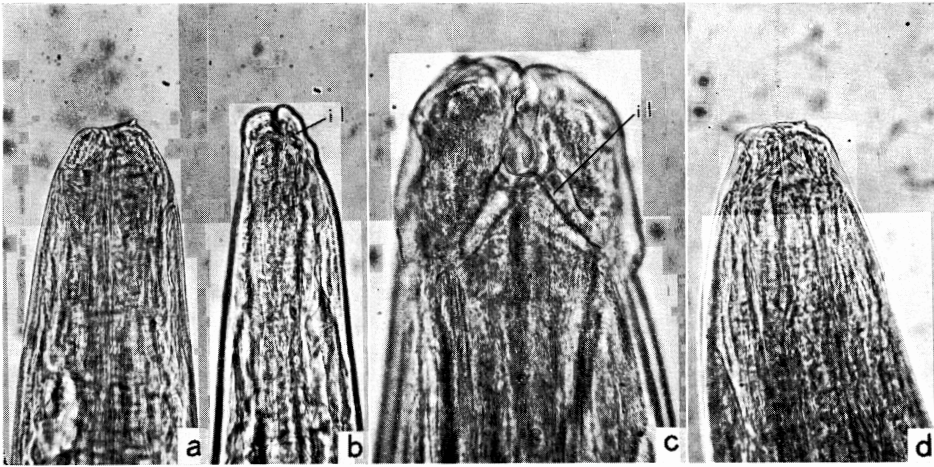


Fig. 8 The heads of larval nematodes.

- a. *Raphidascaris* or *Raphidascaroides* sp. b. *Contracaecum* (Type A)
 c. *Contracaecum* (Type C) d. *Contracaecum* (Type D)
 il-interlabium

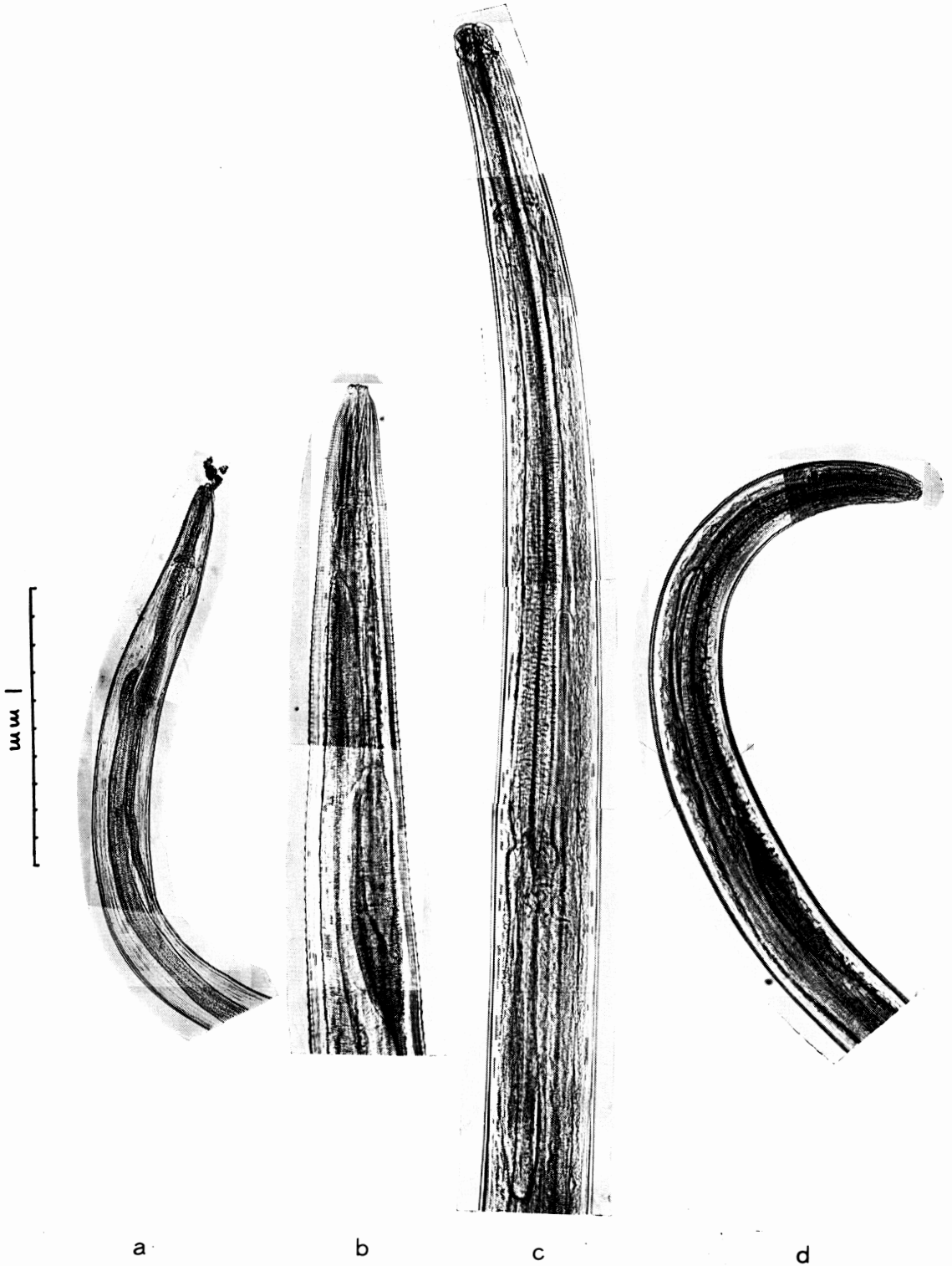


Fig. 9 The fore parts of larval nematodes.
 a. *Contracaecum* (Type A) b. *Contracaecum* (Type B)
 c. *Contracaecum* (Type C) d. *Contracaecum* (Type D)

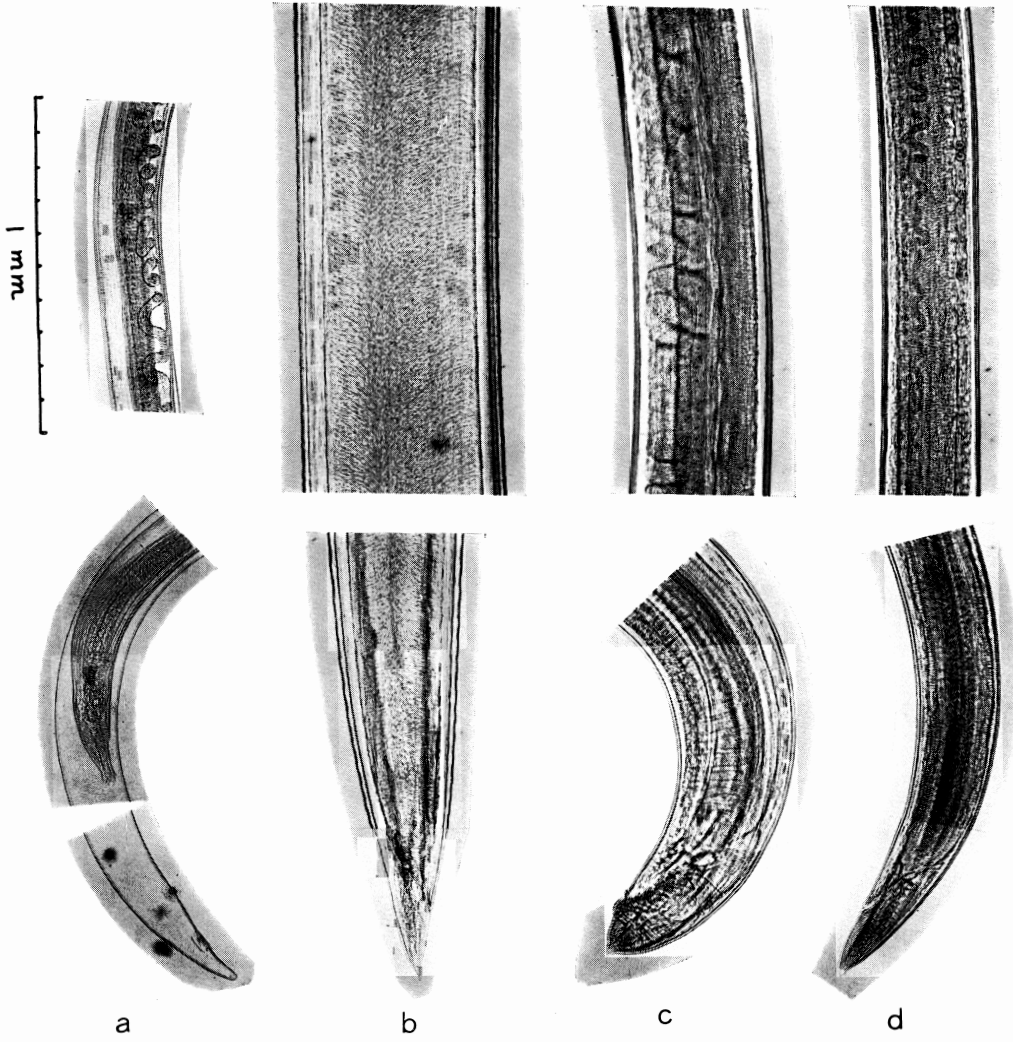


Fig. 10 The middle and hind parts of larval nematodes.
a. *Contracaecum* (Type A) b. *Contracaecum* (Type B)
c. *Contracaecum* (Type C) d. *Contracaecum* (Type D)

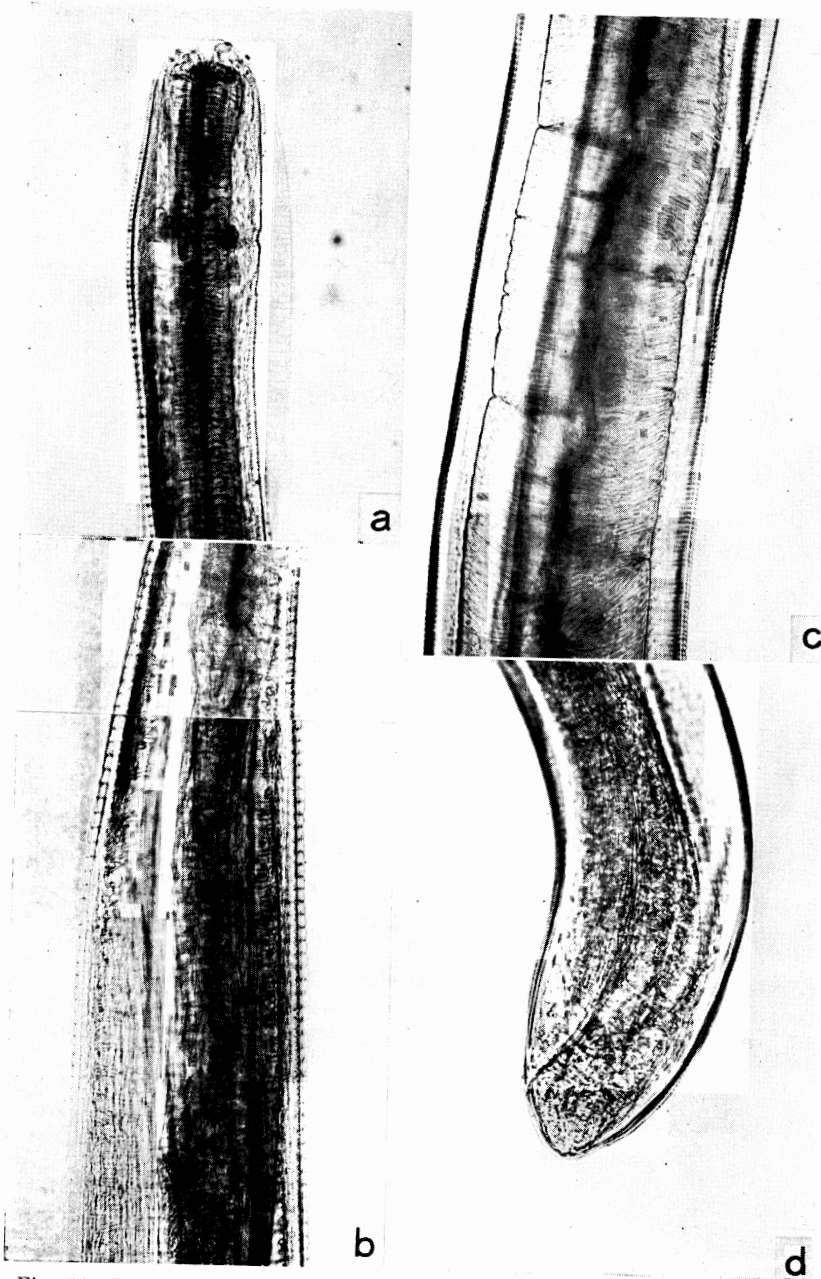


Fig. 11 Pre-adult *Anisakis* (Type I) after cultivation by Grainger's medium.
 a. Head b. Fore part of the body showing a ventriculus
 c. Middle part of the body d. Tail



MORPHOLOGICAL AND TAXONOMICAL STUDIES ON ANISAKIDAE
LARVAE FOUND IN MARINE FISHES AND SQUIDS

TSUTOMU KOYAMA, AKIO KOBAYASHI, MITSUYOSHI KUMADA, YOSHITAKA KOMIYA
(*Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo, Japan*)

TOMOO OSHIMA
(*Department of Parasitology, School of Medicine, Shinshyu University,
Matsumoto, Japan*)

NOBORU KAGEI
(*Department of Parasitology, Institute of Public Health, Tokyo, Japan*)

TOSHIO ISHII
(*Nippon Institute for Biological Science, Tokyo, Japan*)

AND

MASAAKI MACHIDA
(*Department of Zoology, National Science Museum, Tokyo, Japan*)

A study was presented on morphology and taxonomy of Anisakidae larvae found in marine fishes and squids. The fishes subjected were cod, bonito, mackerel, horse mackerel, herring, trout, sunfish and others (Table 1). They were caught in the Pacific off the shore of Japan Islands. Anisakidae larvae collected were classified into *Anisakis* (Types I and II), *Terranova* (Types A and B), *Raphidascaris* or *Raphidascaroides* and *Contracaecum* (Types A, B, C and D).

The morphological characteristics of each type of larvae are summarized as follows ;

1. *Anisakis*: Type I larva has longer ventriculus (glandular portion of oesophagus) and shorter tail than Type II larva. Indices β_3 and γ are 25.51 and 250.03 in Type I larva, while 49.03 and 114.27 in Type II larva, respectively (Table 2). The tail of Type I larva is conical and provides a mucron, while that of Type II larva is tapering evenly to a point and lacking in mucron. These characteristics of each type of the larvae may be identical with those described by Punt (1941) and Berland (1961).

2. *Terranova*: Type A larva is much larger than Type B larva, the average length being about 24.2 mm in the former and about 6.7 mm in the latter. Both tail and intestinal caecum of Type A larva are rather short ($\gamma=220.0$, $Y=44.0$) for its body length, while those of Type B larva long ($\gamma=55.4$, $Y=8.3$) (Table 3). The former type provides a mucron, while the latter lacks it. The characteristics of Type A larva may conform to those of *Terranova* sp. larva described by Otsuru et al. (1968). The collection of Type B larva may be the first record from marine fishes.

3. *Raphidascaris* or *Raphidascaroides*: One type of larval nematode which belongs to *Raphidascaris* or *Raphidascaroides*, identical with *Raphidascaris* or *Raphidascaroides* sp. larva (Type B) described by Yamaguti (1941), was found. The generic determination was unable to make, because the mouth part was not differentiated.

4. *Contracaecum*: The ventricular appendix of Type A larva, possibly identical with the larva (I) reported by Yamaguti (1935, 1941), is longer than the intestinal caecum ($Z=4.6$ (♀) and

54 (♂) (Table 5), while these are almost equal in length on the other types of larvae. This type of larva has generative anlagen and distinct interlabia, and the larva within loosed sheath provides 15-20 minute spines on the tail. Type B larva has tapering tail and is lacking in mucron and generative organs. The excretory pore opens between subventral lips. This type of larva may be identical with that described by Berland (1961). Type C larva is thought to be of a pre-adult stage with generative organs and interlabia. It lacks boring tooth and mucron. The most remarkable characteristic is to possess 20-30 minute wart-like projections on the tail. Type D larva structurally resembles Type C larva with an exception of absence of such projections. Excretory pore was observed at about the same level as the nerve ring both in Type C and D larvae. Type C and D larvae described may be the first record.

The classification of Anisakidae larvae above mentioned may retain a possibility to be slightly altered when more detailed data are available, e.g. by culture, on their morphology.