

# 海産底棲魚類に寄生する線虫に関する研究-I

・ 広島湾北西沿岸域における分布と成虫の形態

山口義昭・阪口清次・後藤幹夫

## Studies on a Nematode, *Philometra*, in the Marine Benthic fishes-I. Distribution in the Northwest Areas of Hiroshima Bay Morphological Observations on the Adult Fluke.

Yoshiaki YAMAGUCHI, Seiji SAKAGUCHI and Mikio Goto

A species of nematoda from the benthic fishes, *Rhinogobius pflaumi* and *Chaeturichys sciittius* was collected by small trawling around the northren areas of the Hiroshima bay. The distribuiton and morphology about this parasite were studied, and the results are summarized as follows;

1. The gravid worms were mostly obtained from the capsules formed in subcutaneous tissues of operculum, snout and around eye of the host fish.
2. Their appearance in subcutaneous tissue of the host changed seasonally and showed high rate remarkably during the peried from August to September and not during the period of other months.
3. The distribution of the infected fish appeared at high rate, in 41.7% on August in 1972, around the coastal area of Ōtake district.
4. The gravid worms from the capsule of the host fish are ranged 4.9-18.3mm in length and 0.9-1.4mm in width. The body is cylindrically shaped and each extremities is round. The cuticle is smooth on the surface and the mouth has not any papillae. The nerve-ring situates behind the anterior bulbous part of oesophagus. The oesophageal gland confines to wall of the posterior cylindrical part of oesophagus. The uterus occupy the greater part of the body cavity. The cylindrical, reflexed ovaries are continuous at each end of the uterus.

The larvae are filariform, and ranged 360-460 $\mu$  in length and 13-17 $\mu$  in width. The anus situates at approximatly 1/3 of body length from the posterior end.

From these observations, the present specimen could be identical with *Philometra mariae* Layman, 1930, which had been detected from the fin of *Protopsetta herzensteini* and *Limanda schrenki* and the ovary of *Sebastes schlegelii* in Peter the Great Bay,

広島湾の北西沿岸域で小型底びき網の試験操業を行なった際に、漁獲物の中に線虫を含んだ包囊の付着がみられたスジハゼ *Rhinogobius pflaumi*, コモチジャコ *Chaeturichys sciittius* などが多く見出された。包囊から取り出した線虫の形態を調べた結果、*Philometra* に属する種であることが明らかとなった。

包囊は宿主の表皮下に赤褐色の隆起した瘤塊として認められるので、これら魚類のほかの底棲魚類にもこの種が寄生し繁殖すると、商品としての価値が著しく低下することは明らかである。

魚類から得られた *Philometra* については多くの記載があるが<sup>1), 2)</sup>、生態についての報告は少なく、生活史に関して感染実験が試みられているのはいずれも淡水産種である<sup>3), 4), 5)</sup>。海産種については、マコガレ

イ *Limanda yokohamae* における包囊の付着<sup>6)</sup>, ならびにブリ *Seriola quinquevadiata* に寄生する近縁種の体外への脱出現象および中間宿主への仔虫感染実験などの報告が<sup>7), 8)</sup>見られるに過ぎない。

著者らは、この海産線虫の生態を明らかにするために、まず、スジハゼを材料として、種病魚の分布、包囊の宿主における出現部位とその季節的消長ならびに成虫の形態などを研究した。

稿を草するにあたり、指導と校閲を賜った保科利一博士ならびに淡水区水産研究所水質病理部長藤谷超博士に深謝する。

#### 材料および方法

1971年6月から1972年12月まで、広島湾北西海域の山口県岩国市から広島県大竹市に至る沿岸域で手繰第2種漁業のエビ漕網で採集したスジハゼを研究材料とした。1回の操業時間は約1時間で、ひき網距離は1.5~2.0kmである。採集した材料は直ちに約20%のホルマリン液で固定したが、必要に応じて生きたまま運搬し屋内のガラス水槽内で飼育し観察した。

虫体の諸器官の観察は、主として生標本について行なったが、固定標本についてはラクトフェノールで透化して検鏡した。虫体の大きさは、宿主の包囊から取り出し、直ちに30%アルコールを滴下して麻醉と前固定を行ない、アルコール酢酸液で固定した上で未圧扁の状態にて測定した。諸器官の大きさは上記の処理を行なった虫体をスライドガラスにのせ、材料の両端に厚さ0.2mmのカバーガラスの細片をおき、その上に静かにカバーガラスをのせ圧扁し計測した。

#### 結 果

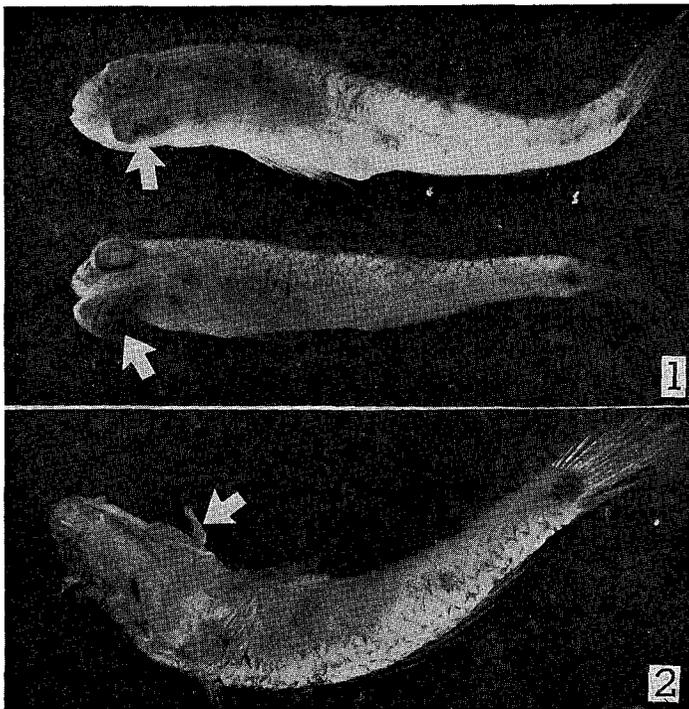


Fig. 1 A fish, *Rhinogobius pflaumi*, infected with the encapsulated worm, *Philometra mariae*.

1. An encapsulated worm infected in subcutaneous tissue of host fish.
2. A gravid worm emerged from its capsule.

#### 1. 包囊の観察と宿主における出現部位

包囊は球形ないし長球形で、2.5~10.5mm × 2.0~9.5mmの大きさを有し、宿主の表皮下に血球を混じた貯溜液を充満した隆起部としてみられる (Fig.1)

虫体は、この包囊の中で、折れ曲った状態でゆっくりと絶え間なく蛇状運動をしているが、コイル状に体を巻いた状態で観察されるものもしばしばみられた。

虫体を取り出すために包囊の隆起部を切開すると、淡い赤褐色を呈する血球を含む透明な液が流出し、隆起部は縮小する。とり出した虫体は、子宮内に充満する仔虫ならびに消化管内物質によって外観的には濃い赤褐色を呈する。

子宮内の仔虫の発達が完全でない時期の成虫は、包囊からとり出し海中に入れると活発に蛇状運動を行なうが、

子宮内の仔虫が充分発達した成虫は、包囊からとり出すと同時に体壁が裂開して腸管と子宮を体外に脱出させ、軟泥状の仔虫塊を盛んに放出する。

包囊の魚体の表皮下への出現は、仔虫を体外へ放出するための現象で、後述するように外見上の観察による包囊の体表への出現には明らかな季節的消長がある。

包囊の出現が多くみられた 1971年 9月 13日～14日に採集した罹病魚 (n=266尾) について、包囊の出現部位の頻度をとりまとめたのが Table 1. である。

Table 1. Distribution of the encapsulated worm in portion of the body of infected samples. (n=266)

Portion of body		Items	Number of the encapsulated worm	Rate of infection (%)
Head		Snout	78	18.9
		Around eye	119	28.9
		Occiput	0	0
		Operculum	163	39.6
		Juglar	0	0
Trunk		Pectoral fin and its base	36	8.7
		Ventral fin and its base	0	0
		First dorsal fin and its base	7	1.7
		Dorsal part	0	0
		Ventral part	5	1.2
Tail		Second dorsal fin and its base	0	0
		Anal fin and its base	3	0.7
		Base of caudal fin	1	0.2
			Total 412	(100)

包囊の出現部位は明らかに宿主の頭部に多く、とくに鰓蓋部、眼球周辺および顎下付近に集中している。軀幹部および尾部への出現は少ない。包囊が眼球に接している場合には、眼窩内に蓄積した滲出物あるいは寄生虫のものによって、宿主の皮膚および眼球が外方に圧出され、眼球の突出を示すことが多い。

宿主 1尾に寄生する包囊は、調査した 266尾の罹病魚に 412個、1尾当たり平均 1.6個であったが最高 5個の寄生がみられたものもあった。また、包囊 1個には通常 1尾の虫体が含まれているが、まれに 2尾がコイル状にからみ合っている例も観察された。

## 2. 包囊出現の季節的消長

採集したスジハゼについて、調査期間中の総尾数および罹病魚数および感染率を各地点毎にとりまとめたのが Table 2. である。このうち、全期間ほぼ連続して操業された地点として、沿岸域の 1, 2, および 3, を選び、この 3地点で採集してスジハゼ全数のうちに占める罹病魚の割合を月毎に図示したのが Fig. 2 である。

包囊の宿主への出現には明らかな季節的消長がみられる。すなわち、兩年を通じて 7月以前は包囊の出現は全く認められないが、次第に増加し、8～9月に最高の寄生率を示すようになる。その後、減少し 11月以降には再び寄生が認められなくなる。この寄生率の減少は、成熟虫体からの仔虫の脱出にともなう包囊および母虫の消滅によるものである。仔虫が完全に放出されると母虫は白変し、頭部の一部を包囊中に残し、体部は脱落する。やがて包囊の隆起は消失し、寄生部位の炎症も治癒するに至る。

Number of fish collected	Number of fish infected
Rate of infection (%)	

Table 2. Results of investigations on the incidence of the encapsulated worm on the fish from the coastal areas along Ōtake district in Hiroshima bay.

Sampling place	Date collected		1971		9. 2-14		10. 26		12. 10		1972		5. 25-26		6. 12		7. 14		8. 15-16		9. 7		10. 12-13		11. 15-16	
	1971	6. 25	228(29)	12.7	97(0)	7(0)	161(0)	103(0)	40(0)	115(4)	161(27)	222(20)	9.0	100(0)												
1	—	—	228(29)	12.7	97(0)	7(0)	161(0)	103(0)	40(0)	115(4)	161(27)	222(20)	9.0	100(0)												
2	—	—	255(89)	34.9	92(0)	4(0)	83(0)	74(0)	148(1)	104(4)	139(58)	—	300(9)	15(0)												
3	13(0)	0	571(138)	24.2	148(1)	—	308(0)	—	—	154(1)	151(12)	13(0)	84(5)	233(2)												
4	—	—	254(21)	8.3	—	24(0)	—	—	—	—	—	—	—	—												
5	—	—	349(97)	27.8	—	—	45(0)	—	—	—	—	—	—	—												
6	24(0)	0	218(64)	29.4	57(3)	3(0)	—	—	—	—	29(19)	—	—	—												
7	—	—	151(13)	8.6	85(5)	5(0)	63(0)	—	—	—	—	—	66(1)	250(4)												
8	59(0)	0	226(65)	28.8	46(0)	51(0)	103(0)	15(0)	40(1)	20(0)	72(0)	—	10(1)	—												
Subtotal (1~3)	13(0)	0	1054(256)	24.3	337(1)	11(0)	552(0)	177(0)	188(1)	373(9)	451(97)	235(20)	384(14)	448(2)												
Total	96(0)	0	2252(516)	22.9	525(9)	94(0)	718(0)	237(0)	228(2)	393(9)	650(116)	235(20)	450(16)	698(6)												

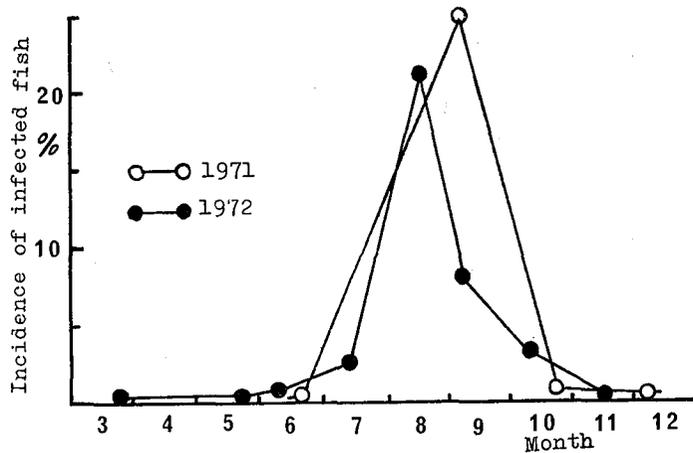


Fig. 2 Seasonal changes on the incidence of the encapsulated worm appeared in subcutaneous tissues of the host fish, *Rhinogobius pflaumi*.

### 3. 罹病魚の沿岸域における分布

罹病魚の出現率が高く、また、同一時期の操業を各地点について多く行なった1971年9月の試料について、採集地点別の罹病魚の出現分布を Fig. 3 に示した。

これによれば、大竹市の沿岸にとくに多く、この海域を中心として、陸岸の両方向および沖合へ向って次第に減少している傾向が明らかに認められる。とくに1972年8月における1網では寄生率は最高を示し、41.7%にも及んだ。

### 4. 虫体の形態

包囊中にみられる虫体はすべて雌である。体は円筒形で、頭端と尾端は鈍円を呈する。

包囊からとり出し、直ちに麻醉固定した未圧扁標本 (n=10) の大きさは体長9.87mm (4.9~18.3mm)、体巾1.29mm (0.9~1.4mm) であった。

体表面は平滑で頭部および尾部に乳頭突起は認められない。

頭部を正面からみると一辺約0.1mmの三叉状の口とその囲りに隆起した球状を呈する0.387×0.313mm (0.34~0.44mm×0.26~0.39mm) の食道前端膨隆部が存在する。

内部諸器官の観察を容易にするため、厚さ0.2mmに圧扁した上記の標本は、体長11.9mm (6.0~22.0mm)、体巾1.5mm (1.2~1.7mm) となったが、以上、これらの標本によって形態と諸器官の大きさをのべる。

食道は球状の膨隆部と細長い円筒状部からなっている。口は食道前端膨隆部の中央部を縦走し、円筒状部を経て腸に連なる。食道の長さは1.31×0.13mm (1.10~1.65mm×0.10~0.16mm) で頭端から0.35~0.40mmのところには神経環が位置する。食道の円筒状部の中央部付近にはやや膨大した食道腺が発達している。食道の末端は腸内に突出している。腸は巾広く、体腔内を後方に向けて直走する。腸の起始部での巾は0.9~1.2mmであるが、尾端に行くに従って狭くなり、尾端から0.3~0.4mm付近で内腔を失ない索状の付属突起となって終る。肛門は認められない。

子宮は体腔の殆んどを占める程巾広い薄壁の盲嚢で、体腔内を前後に縦走する。前方へは食道前端膨隆部付近まで、後方へは体腔の後端近くまで達する。子宮内には发育段階の異なる卵、あるいは仔虫を充満している。卵巣は子宮の前後に一对あり、それぞれ折れ曲った状態で位置する。頭部にある卵巣は0.65×0.08mm (0.55~0.80mm×0.60~1.00mm) で、尾部にある卵巣は0.58×0.09mm (0.55~0.65×0.07~0.12mm) であ

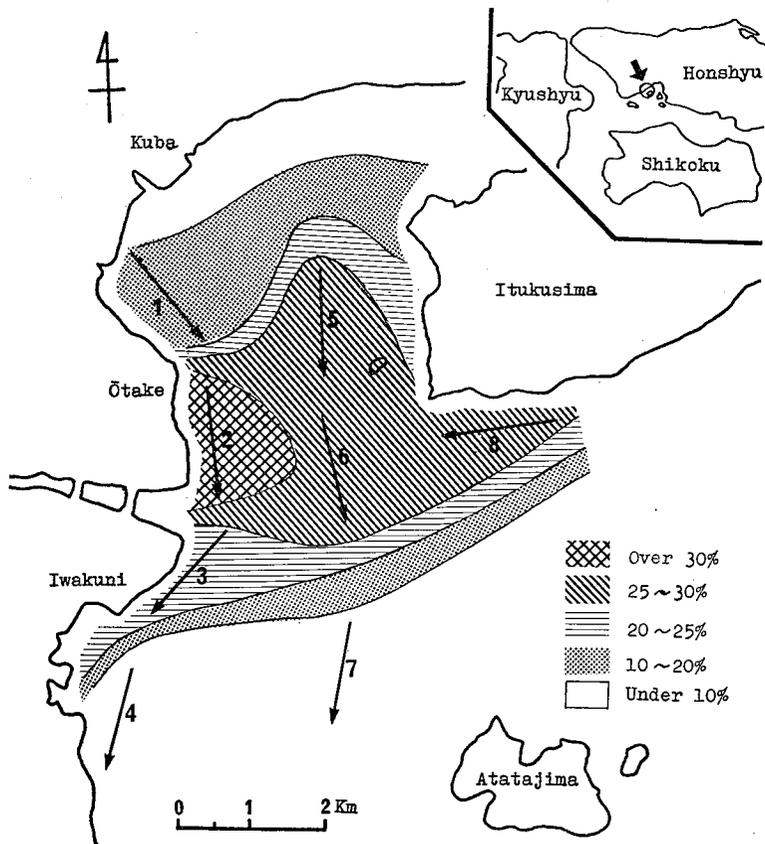


Fig. 3 Showing the sampling places (→) and distribution of the fish infected with the encapsulated worms.

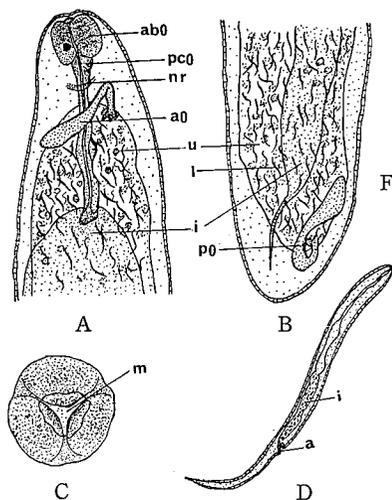


Fig. 4 General anatomical features of the worm obtained from the capsule in subcutaneous tissues of the host fish.

- A. Anterior part of gravid worm.
- B. Posterior part of gravid worm.
- C. Top view of anterior extremity.
- D. A larva from the uterus of a gravid worm.  
a; anus, abo; anterior bulbous part of oesophagus, ao; anterior ovary, i; intestine, l; larvae pc0; posterior cylindrical part of oesophagus, po; posterior ovary, m; mouth, nr; nerve-ring, u; uterus

た。

子宮内の仔虫は全体としては糸状を呈し、鎌状あるいは環状に巻曲してみられる。頭部はやや鈍円であるが、尾端は著しく細くかつ鋭く尖っている。大きさは体長360~460 $\mu$ 、体巾13~17 $\mu$ であり、尾端から体の1/3あたりに肛門が認められる (Fig. 4.)。

## 考 察

淡水産で明らかにされている本属の生態、とくに宿主体内での母虫の移行に関する知見では、最終宿主の体内で subadult に発育した雌虫は体腔内を移動しつつ成熟し、特定の時期に特定の部位に母虫として出現する<sup>3), 4), 5)</sup>とされている。

本研究においても、冬期に採集したスジハゼの卵巣からは本種の仔虫の形態を備える幼生が発見されること、包囊が出現する以前の材料では消化管や鰓表に仔虫の発育はまだ充分でない本種と酷似の雌虫が見出される。このことから、本種の移行に関して、「卵巣内で発育した幼生は輸卵管から肛門を経て腸内を逆行して食道開口部から鰓表に移行し、頭蓋骨間の筋繊維間を経て頭部表皮下に出現し包囊を形成する」の仮説が立てられる。この仮説については、宿主内での虫体の発育、移行に関する生態研究により解明されたいと考える。

今回の底びき網操業は岩国、大竹市の地先の沿岸域に限った場所で行なったが、とくに大竹地先を中心として高い感染率を示した。この操業と同時に村上・竹内・山口 (1971) が環境庁の赤潮調査 (未発表) で行なった底泥の調査でみると、この海域の海底は極めて汚染されており、底泥の C. O. D などの分布と、本種の感染率はよく一致している。しかし、本種の発生が海底の汚染と直接関連するかどうかは明らかではない。この種および宿主の生態を研究することによって今後解決したいと考えている。

Table 3. Dimensions of *Philometra mariae* (Female)

	Layman (1930)	Machida (1970)	Present authors
Host and habitat	Fin of <i>Protopsetta hezensteini</i> and <i>Limanda schrenki</i> ; Ovary of <i>Sebastes schlegelii</i>	Fin and operculum of <i>Limanda yokohamae</i>	subcutaneous tissue of operculum, snout and around eye of <i>Rhinogobius pflaumi</i> and <i>Chaeturichys sciistius</i>
Locality	Peter the Great Bay	Otsuchi bay	Northren areas of Hiroshima bay
Body length	16-32mm	31.5-41.7mm	9.87mm (4.9-18.3mm)
Body width	0.73-0.81	1.55-2.00	1.29 (0.9-1.4)
Anterior bulbous part of esophagus	0.22 × 0.24	0.314-0.453 × 0.354-0.436	0.387 (0.34-0.44) × 0.313 (0.26-0.39)
Posterior cylindrical part of esophagus	0.73 × -	1.08-1.35 × 0.111-0.139	0.920 (0.76-1.21) × 0.13 (0.10-0.16)
Larva		0.388-0.440 × 0.0189-0.0208	0.360-0.460 × 0.013-0.017

種の同定については、虫体の形態、体表の構造、食道球状部や食道腺、腸末端の形態、卵巣の位置および仔虫の形態などから、この種は、町田<sup>6)</sup>がマコガレイから得た線虫と同種と考えられる。原記載<sup>9)</sup>は Layman が日本海北部の Peter the Great Bay のカレイ科の魚から見出した *Philometra mariae* である。今回スジハゼなどから得た本種の諸器官の大きさなどを比較すると (Table. 3), 体長を除いてよく一致している。体長の変異に関して Rasheed<sup>1)</sup> は *Philometridae* 科の線虫は同種間でも変異が大きいので、分類上では重要な特徴とはならないと述べている。今回採集されたスジハゼの体長は  $5.9\text{cm} \pm 1.3\text{cm}$  ( $n = 232$ ) であり、宿主としては比較的小型の魚種であること、包囊から取り出した成虫の大きさも  $4.9\text{mm} \sim 18.3\text{mm}$  の変異があったことから、Rasheed のように分類上の基準としての体長の大きさの意義は少ない。

以上のことから、今回のスジハゼなどから得た線虫は、Layman<sup>9)</sup> および町田<sup>6)</sup> がカレイ科の魚から得た *Philometra mariae* と同種とするのが妥当と考えられる。

## 要 約

広島湾北西海域における小型底びき網での漁獲物の中のスジハゼ、コモチジャコから一種の線虫が得られた。この寄生虫についての寄生状態ならびに虫体の形態を研究し、次の結果を得た。

- 1) 成熟虫体は、主として鰓蓋部、口吻、眼球周辺の表皮下に形成された包囊の中からみられた。
- 2) 包囊の宿主の表皮下への出現時期には季節的消長がみられ、8月から9月に高率で発見されたが、その他の月には見られなかった。
- 3) 調査海域における罹病魚の出現分布は、大竹沿岸域に著しく高く、1972年の8月には41.7%にも及んだ。
- 4) 包囊から取り出した成熟虫体の大きさは体長  $4.9 \sim 18.3\text{mm}$ 、体巾  $0.9 \sim 1.4\text{mm}$  であった。体は円筒形で両端は鈍円で、体表面は平滑である。口には口唇はない。神経環は食道球状部の直後に位置している。食道腺は食道円筒状部に存在する。子宮は体腔のほとんどを占める。子宮の両端には円筒形の折れ曲った卵巣が位置する。

仔虫は糸状を呈し、体長  $360 \sim 460\mu$ 、体巾  $13 \sim 17\mu$  で、尾端から3分の1の付近に肛門がみられる。以上の観察から、本種は Layman<sup>9)</sup> が Peter the Great Bay のカレイ科などの魚から発見した *Philometra mariae* Layman, 1930 と同定される。

## 文 献

- 1) Rasheed, S. 1963. A revision of the genus *Philometra* Costa, 1845. J. Helminth., 37: 89-130.
- 2) Yamaguti, S. 1961. Systema Helminthum, III: 74-77.
- 3) Thomas, L. J. 1929. *Philometra nodulosa* nov. spec. with notes on the life history. J. Parasitology, 15(3): 193-199.
- 4) Furuyama, T. 1934. On the morphology and life-history of *Philometra fujimotoi* Furuyama, 1932. Keijo J. Med. 5: 165-177.
- 5) Platzer, E. G. and Adams, J. R. 1967. The life history of a *Dracunculoid*, *Philometra oncorhynchi*, in *Oncorhynchus nerka*. Can. J. Zool. 45: 31-43.
- 6) 町田昌昭, 1970. マコガレイにみられた *Philometridae* 科線虫寄生の1例. 魚病研究, 5(1): 21-24.
- 7) 中島健次・江草周三・中島康夫, 1970. プリに寄生する線虫 *Philometroides serilae* の魚体脱出現象について. 魚病研究, 4(2): 83-86.
- 8) 中島健次・江草周三, 1970. 鱚糸状虫の生活史に関する研究-I. 中間宿主と推定される copepods への仔虫感染実験. 魚病研究, 5(1): 12-15.
- 9) Layman, E. M. 1930. Parasitic worms from the fishes of Peter the Great Bay. Bull. Pacific Sci. Fish Res. Stat., 3: 1-120.