

## いわゆるトビウオに由来する不明虫卵の母虫について

亀 谷 俊 也

目黒寄生虫館

(昭和46年4月19日 受領)

### 序 文

人の糞便検査に際して肝吸虫その他の虫卵と酷似する所謂不明虫卵が見出されることは、河辺(1913)が小児の糞便中から見出して以来、前田(1927, 1928)、石丸(1932)、福山(1933)、Komiyama *et al.*(1934)、黒河内ら(1940)、成毛(1943)、横川ら(1952)および亀谷(1957)、等により報告されている(表1)。この不明虫卵がトビウオに由来することはすでに1927年、前田により指摘されているにもかかわらず、その母虫の本態は不明のまま今日におよび、成書にも不明虫卵とのみ記載されているのである。著者はこの不明虫卵の母虫を明らかにする目的で、トビウオを調査し、その筋肉内に寄生する二世吸虫 *Didymozoidae* 科に属する *Gonapodasmius* 属の1種がその母虫であることを確認したので報告する。

### 調査方法

1970年4月下旬から9月下旬に至る5カ月間、太平洋沿岸にて捕獲されたトビウオの成魚、5種(ツクシトビウオ、アヤトビウオ、ハマトビウオ、ホソトビウオ、およびホントビウオ)計245尾を剖検した。材料は、東京都卸売市場および小田原市魚市場から入手したものであった。その数は毎回3~5尾であった。

標本の作製: ヒレ、眼窩、鰓蓋裏面、エラ、内臓の各諸器官に寄生する蠕虫類をことごとく採集した。魚は同定用に1尾残した。他の魚はすべて皮膚を剥ぎ、背面より筋肉中にメスを入れて黄色の虫体を捜した。筋肉中に見出された虫体は、周囲の筋組織と共に切り取り、食塩水中に移し、解剖顕微鏡下で2本の鋭利なピンセットを使用して筋繊維をときほぐしながら完全な虫体(雌雄異体)を遊離せしめた。雌はきわめて長く、切れ易いので、面相を用いて食塩水からスライドグラスに曲げながら載せ、カバーグラスをあて、両面を糸でしばり、10%ホルマリン液にて数日間固定した後、デラフィールド・ヘマトキシリン染色を施した。雄は雌に比して著しく短

いので、スライドグラスに取り、カバーグラスの重みだけで圧平し、シャウジン液固定して、ハイデンハインまたはデラフィールドのヘマトキシリンで染色してパルサムに封入した。

宿主の同定は東海区水産研究所、阿部宗明博士にお問い合わせした。

### 結 果

調査の結果得られた寄生蠕虫類は30数種に及んだ。これらのうち、不明虫卵に関係深きものとして *Didymozoidae* 科に属する次の3属を得た。すなわち *Gonapodasmius*, *Didymozoon* および *Procerozoum* である。以下その概要を述べる。

#### 1. 成虫の形態

今回のトビウオの調査で得られた *Didymozoidae* 科に属する吸虫のうち、アヤトビウオの腹腔から採集された *Procerozoum abei mihi* と、ハマトビウオのヒレに寄生している *Didymozoon* sp. の2種は寄生部位から考えて不明虫卵の母虫とはなり得ないから除外して、*Gonapodasmius* spp. についてその形態を述べる。

#### *Gonapodasmius* spp. の形態

不明虫卵の母虫と思われる虫体は雌雄異体の細長い糸状を呈し、雌は雄に比して著しく体が長い。

雄の形態: 体は短かく、口吸盤、咽頭を有す。細長い食道は二岐し、腸は体末端附近で盲端に終る。腹吸盤はない。精巢は管状で2本平行して体後半部にある。生殖孔は腹面、咽頭附近で正中線上に開く。排泄系はY字形、腸管分岐点で二岐する。

雌の形態: 体はきわめて長い。生殖系を除けば、雄の内部形態と一致する。卵巣は管状で1本、体前部にあり、卵黄腺も管状で体後部に1本ある。受精嚢は存在する。子宮は体後端迄下降し、ここで反転して上走し、頭部にある生殖孔に開く。子宮内は小判形の黄色い小形虫卵が充満し、肉眼的に雌虫は黄色の細い糸のように見える。

表1 現在迄の不明虫卵の報告

報告者	地域	季節	虫卵の大きさ ( $\mu$ )
河 辺 (1913)	九州	不明 (2月以降)	36.3×23.4
前 田 (1927) (1928)	九州	5月-6月中旬	30.2-40.2×22.2-30
石 丸 (1932)	東京	5月-11月	40×22*
福 山 (1933)	鳥取	4月下旬-7月	37.5-40×23-25
Komiya <i>et al.</i> (1934)	上海	5月-10月	—
黒河内ら (1940)	東京	夏	38-40×21-24
成 毛 (1943)	東京	4月下旬-7月下旬	36.5-39.5×23.1-27.5
横 川 ら (1952)	東京	6月中旬	38-45×20.9-27.8
亀 谷 (1957)	青ヶ島	10月中旬	—

\* 虫卵写真の目盛から換算

Table 2 Results of examination on flying fishes for didymozoids trematodes

Hosts (Body length)	Number of hosts examined	Generic name of parasites	Egg size ( $\mu$ )	Rate of infection in each location (%)								Body
				F*	O*	OP*	GO*	M*	CB*	BC*		
<i>Cypselurus heterurus</i> <i>döderleini</i> ツクシトビウオ (21-33cm)	42	<i>Gonapodasmius</i>	35-43 × 22-28	—	2	2	—	100	—	—	free	
<i>C. poecilopterus</i> アヤトビウオ (17-21cm)	63	<i>Gonapodasmius</i>	20-30 × 12-18	6	80	80	52	98	—	—	free	
		<i>Procerozoum</i>	12-15 × 10-13	—	—	—	—	—	—	1	free	
<i>C. pinnatibarbat</i> <i>japonicus</i> ハマトビウオ (32-36cm)	35	<i>Gonapodasmius</i>	27-33 × 22-25	85	75	90	86	—	—	—	free	
		<i>Didymozoon</i>	15-19 × 12-15	14	—	—	—	—	—	—	free	
<i>C. opisthopus hiraii</i> ホソトビウオ (18-28cm)	83	<i>Gonapodasmius</i>	37-43 × 27-32	—	—	—	—	—	—	14	encysted	
<i>Prognichthys agoo</i> ホントビウオ (24-28cm)	22	<i>Gonapodasmius</i>	42-45 × 27-30	—	—	—	—	—	9	—	free	

(\* F, fin membrane ; O, orbit ; OP, inner wall of operculum ; GO, inner surface of gill opening ; M, muscle ; CB, cranial bone ; BC, body cavity)

(April to September, 1970)

以上の形態は Didymozoidae 科, Gonapodasmiinae 亜科に入る *Gonapodasmius* 属と全く一致する。

なお虫体が筋肉中ですでに死んでいる状態では, 虫体の一部が宿主側に吸収され, 虫卵のみが集まり, 黄褐色の塊となつて残る。虫卵内の仔虫も死んでいる。

## 2. 虫卵の形態

ここで最も問題とされる虫卵の形態についてふれる。

大きさの違い (Table 2) を除けば, 上記成虫全種の虫卵は同じ形態を持つ。

子宮内の成熟虫卵は小判形, 淡黄色, 卵蓋を有す (Fig. 7)。内部にある仔虫の動きは鈍い。仔虫の頭部には, 放射状に並んだ小棘冠がある (Fig. 5)。子宮起部近くにある発育途上の未成熟虫卵の内部は顆粒に富み, 卵蓋は未だ形成されず, 一般に成熟虫卵より小さく, 形も不ぞろ

いである。

マウスの体内を通過した卵の形態：試みに虫体を含む筋肉をマウスに与え、数時間後に排泄された多数の虫卵を検したが、外形、内部形態に何ら変化は認められなかった。

### 3. トビウオ5種における didymozoids の寄生状況 a) 寄生率

Table 2 に示した如く、今回採集した3属の吸虫のうち、*Gonpodasmius* 属はトビウオの上記すべての魚種に寄生していた。そのうち次の3魚種には特に高率であった。すなわちツクシトビウオの筋肉に100%、アヤトビウオの筋肉に98%、またハマトビウオの鰓蓋裏面に90%であった。しかしホソトビウオ、ホントビウオにおいては、それぞれ14%（腹腔）、9%（頭蓋骨中）と低率であった。*Procerozoum* 属はわずかに1%で、アヤトビウオ63尾のうちの1尾の腹腔から見られたに過ぎなかった。また *Didymozoon* 属はハマトビウオのヒレだけに寄生しており、14%と低率であった。

#### b) 寄生状況

##### 1) ツクシトビウオの *Gonapodasmius* sp.

皮下筋肉中の寄生状態は、横川ら (1952) がトビウオの皮下筋肉から取り出して虫卵嚢として報告したものと同様である (Figs. 4, 6)。同氏らの6月16日調査した、体長30~35 cm のトビウオは、体長、季節および地域から考えてツクシトビウオであったものと考えられる (阿部私信)。

虫体は糸状で細長く、筋束 (muscle bundle) に沿って走り、不規則にいく度も折れ曲る。白色で短い雄が通常1匹、稀に2~3匹が1匹の雌と共に存在する。

完全な雌の虫体の長さは260~283 mm、幅0.2 mm であり、雄は長さ16 mm、幅0.17 mm であった (Fig. 1)。

宿主内で最も多く寄生していた部位は、背面筋肉 (背ビレから頭部間) であったが、尾ビレ附近または腹部筋肉にも少数見られた。

宿主1尾における本虫の最多寄生数は35~40匹であった。

##### 2) アヤトビウオの *Gonapodasmius* sp.

皮下筋肉中の寄生状態は前記ツクシトビウオとほぼ同じである。ツクシトビウオの *Gonapodasmius* sp. より一般に体長が長いため1筋節 (myotome) を完全にうめつくす虫もあつた (Fig. 9)。これらの体長は数メートルに達しているものと考えられる。

完全な個体として採集された雌の長さは585 mm、幅

0.4 mm であり、雄は長さ86 mm、幅0.15 mm であつた。

##### 3) アヤトビウオの *Procerozoum abei mihi*

腹腔に2匹が絡み合い、被囊せずに寄生していた。この虫の長さは122~206 mm、幅23~25 mm で雌雄同体であり、虫卵は小さく ( $12\sim 15\times 10\sim 13\mu$ )、いわゆる不明虫卵の母虫にはなり得ない。

##### 4) ハマトビウオの *Gonapodasmius* sp.

各ヒレに寄生しているものは軟条に沿って平行に走り、一見黄色い糸が入っているように見える。鰓蓋裏面、肩帯下前部、眼窩、などに寄生しているものは、表皮下で網状を呈している。

雌は長さ80~260 mm、幅0.7 mm、雄は長さ10~22 mm、幅0.6 mm であつた。

##### 5) ハマトビウオの *Didymozoon* sp.

胸ビレ内に単独に寄生しており、雌雄同体の虫である。虫卵の大きさは、 $15\sim 20\times 12\sim 15\mu$  であり、これも不明虫卵の母虫にはなり得ない。

##### 6) ホソトビウオの *Gonapodasmius* sp.

空豆大の黄色い cyst 内に雌雄がひも状に絡んでいる。この cyst は、肝臓、腸間膜などに附着しているが、宿主の結締組織が多数の毛細血管をともなつて cyst 内に入り込み、球状になつた虫体を cyst 内部で幾つかの膜でしきりをつけている。したがつてこの結締組織の膜の一部を取り除くことにより数センチの虫が遊離される。完全な個体として採集された雌の長さは3,300 mm、幅1 mm であり、雄の長さ100~160 mm、幅0.3 mm であつた。

##### 7) ホントビウオの *Gonapodasmius* sp.

骨組織中に入り、網目状に寄生しているが、黄色く見えるので容易に織別出来る。しかし採集は困難で、雄は完全な個体として、雌は断片的にしか採集出来なかつた。

## 考 察

トビウオに起因すると思われるいわゆる不明虫卵について考察を加えたい。

不明虫卵の母虫はツクシトビウオの筋肉に寄生する *Gonapodasmius* sp. と考えられる。この根拠は、トビウオを調理する際には、各ヒレ、眼窩、鰓蓋裏面、内臓などは捨て去られるのがふつうであるから、これらに寄生する *Gonapodasmius* spp. は除外される筈である。したがつて今回調査したトビウオ5種のうちの3種、

ハマトビウオ、ホソトビウオ、ホントビウオは対象にならず、ツクシトビウオ、アヤトビウオの *Gonapodasmius* spp. が疑われる。

従来の報告では不明虫卵の卵殻は厚く、大きさが $30.2 \sim 45 \times 20.9 \sim 30 \mu$ とされている (Fig. 3)。これはツクシトビウオの虫卵 $35 \sim 43 \times 22 \sim 28 \mu$ に相当する (Fig. 2)。一方アヤトビウオでは、虫卵 $20 \sim 30 \times 12 \sim 18 \mu$ であり前種より小形である (Fig. 8)。したがって、いわゆるトビウオ由来の従来記載の不明虫卵の母虫は、ツクシトビウオの皮下筋肉中に寄生している *Gonapodasmius* sp. であると考えてよからう。

河辺 (1913)、前田 (1927, 1928)、成毛 (1943)等は、不明虫卵の形態を述べた際に虫卵内部仔虫の頭部には繊毛があると述べている。しかしこれは実際には、小棘が仔虫頭部に放射状に並んでいるものであり (Fig. 5)、Didymozoidae 科の仔虫の特徴の一つである。

なお、諸家の報告に、糞便中に見られる不明虫卵の内容、外形の異つたもの、卵蓋の有無について述べられているが、これは人体内に取り入れられた母虫は消化吸収され、消化出来ない虫卵のみが一過性に糞便中に出て来るためである。すなわち母虫の子宮起部附近にある発育途上の未成熟虫卵、および仔虫を有し、卵蓋の形成された成熟虫卵が一体となって排泄されるからである。

前田 (1928) はトビウオ 1,800 尾を調べ、そのうち 2 尾の胆嚢から成熟吸虫を得て不明虫の母虫と断定している。しかしこれは著者がハマトビウオの胆嚢から採集した *Sclerodistomoides pacificus mihi* と同一であると思われる。この虫の虫卵の卵殻はきわめて厚く、卵形を呈し、仔虫の頭部に小棘がなく、また寄生部位から考えても、横川ら (1952) が指摘している如く、いわゆる不明虫卵の母虫とは考えられない。

前田 (1928)、福山 (1933)、横川ら (1952) 等は、トビウオを実際に剖検しているが、単にトビウオと記載されているので、今回著者の調査した 5 種のトビウオのどの種のそれを指しているのか不明である。

前田 (1928)、石丸 (1932)、福山 (1933)、成毛 (1943) 等はトビウオ由来の不明虫卵には出現の時期があると述べている。これはトビウオが回遊魚である為、各魚種の生棲海域は季節により異なるからである。不明虫卵が中国地方では 4 ~ 6 月に多く出現して、7 月以降になくなるという事実は、それ以降の季節ではツクシトビウオが同地方から北上していなくなるという事実と良く一致する。またハマトビウオは春には北上して中国地方を去

り、秋には再び南下して同地域に帰つては来るが (阿部私信)、この魚の *Gonapodasmius* sp. はヒレ、鰓蓋裏面などに寄生している為、食用には供されないから、不明虫卵としては出現する機会はないものと考えられる。筋肉に高率に *Gonapodasmius* sp. が寄生しているアヤトビウオ (Fig. 9) は 8 月頃関東近海に回遊して来るから、この頃関東沿岸地方の集団糞便検査がなされるならばこの魚特有の *Gonapodasmius* 小形吸虫卵 (Fig. 8) が糞便中に見出されるであろう。

なお didymozoids 吸虫は一般海産魚類のあらゆる器官に寄生しているが、特にカジキ、タイ、マンダイ、カンパチなどにおいては、筋肉中寄生が報告されている (奥島, 1921; 石井, 1935; Yamaguti, 1970)。これらの魚を食しても、一過性に同科吸虫卵が糞便中に出現するであろう。

Table 2 に明らかなように、ある種のトビウオには Didymozoidae 吸虫が高率に寄生し、これらは著しい宿主特異性を示す。またこれらの didymozoids は、寄生部位にも特異性が見られる。

## ま と め

1970年4月下旬より9月下旬に至る期間、太平洋沿岸にて捕獲されたトビウオの成魚5種、ツクシトビウオ、アヤトビウオ、ハマトビウオ、ホソトビウオ、ホントビウオ計245尾の剖検をして次の結果を得た。

1. トビウオ由来のいわゆる不明虫卵の母虫は、属名 *Gonapodasmius* Ishii, 1935 (Didymozoidae Poche, 1907, *Gonapodasmiinae* Ishii, 1935) の吸虫の1種である。
2. 従来の不明虫卵の報告では、虫卵の大きさ $30.2 \sim 45 \times 20.9 \sim 30 \mu$ であり、これは今回調査されたツクシトビウオの皮下筋肉中寄生の *Gonapodasmius* sp. の虫卵 $35 \sim 43 \times 22 \sim 28 \mu$ と一致する。したがって同種が不明虫卵の母虫と考えられる。
3. アヤトビウオの筋肉にもきわめて高率に、より小形の虫卵をもつ同属の吸虫が寄生している故この *Gonapodasmius* 吸虫の小形虫卵 ( $20 \sim 30 \times 12 \sim 18 \mu$ ) が糞便検査で見出される可能性もある筈である。
4. トビウオは回遊魚であり、魚種によつて季節的にその生棲海域が著しく異なるから、人体糞便検査の時期、および地域で、トビウオ由来の *Gonapodasmius* 吸虫卵の出現に著しい差が出て来るものと考えられる。
5. Didymozoidae 科吸虫が筋肉に寄生している他の

一般海産硬骨魚類を食することによつても、一過性に同科吸虫卵が糞便中に出現するであろう。

6. 一般に Didymozoidae 科吸虫では、宿主特異性が強く、寄生部位にも特異性が認められるが、今回のトビウオ調査でもはつきりとそれが現われた。

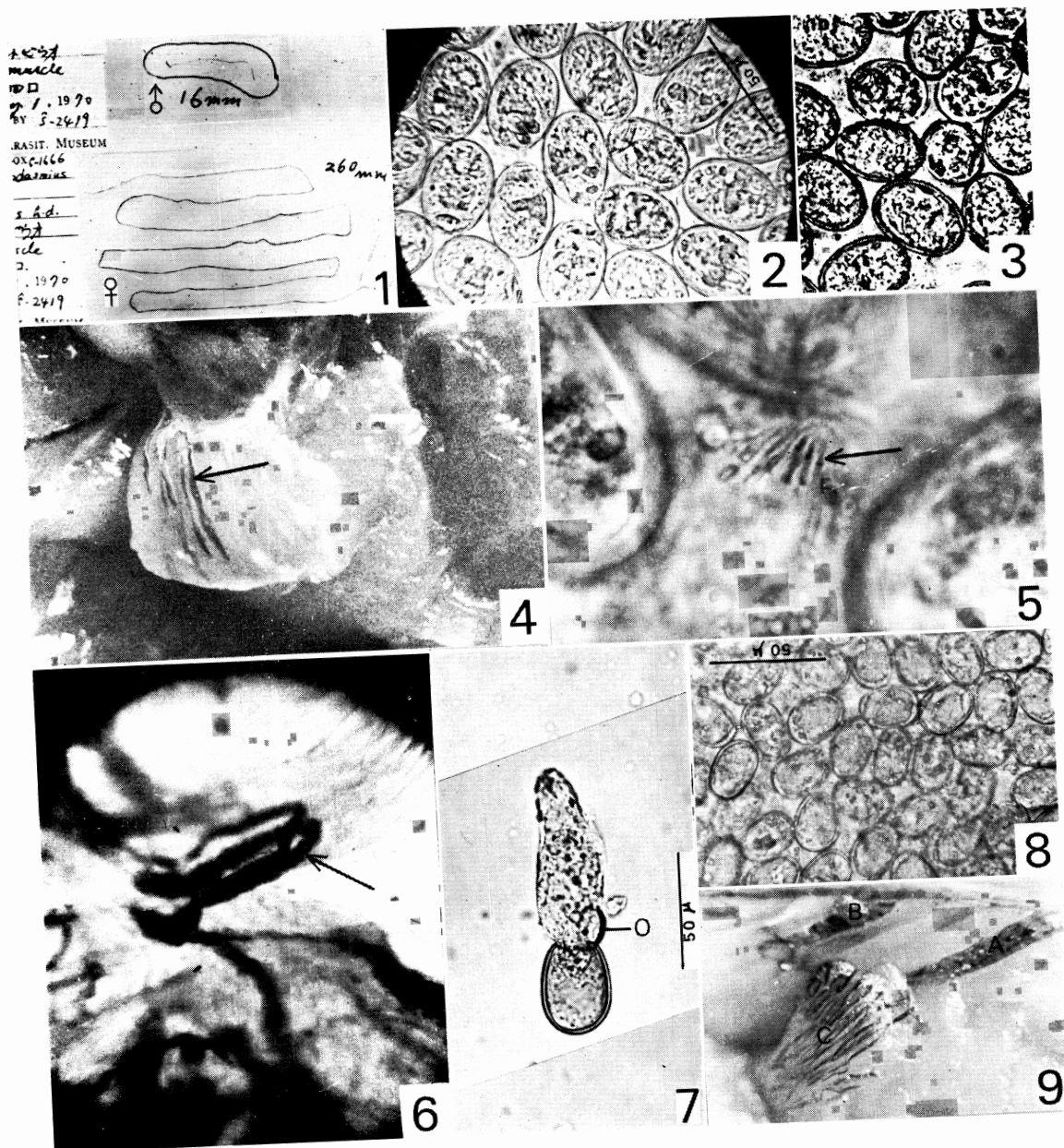
稿を終わるにあたり、宿主の同定をして下さり、且つトビウオ一般の生態についていろいろ御教示を賜つた、東海区水産研究所、阿部宗明博士に深謝致します。

本論文の要旨は、第30回日本寄生虫学会、東日本支部大会に於て発表した。

### 文 献

- 1) 福山匡敏(1933) : 飛魚より現わるる人糞便中の吸虫卵検索について. 日本医事新報, 588, 3179.
- 2) Ishii, N. (1935) : Studies on the family Didymozoidae (Monticelli, 1888), Jap. J. Zool., 310-311.
- 3) 石丸武信(1932) : 糞便検査に際して遭遇する異常虫卵, 虫卵疑似体等に就て. 慶応医学, 12, 1097-1098.
- 4) 亀谷了(1957) : 太平洋の一孤島青ケ島の寄生虫分布. 医学と生物学, 42, 4427.
- 5) Kamegai, S. (1971) : A new digenetic trematode *Sclerodistomoides pacificus* n. g., n. sp. (Sclerodistomidae) from the gall bladder of flying fish from Japan. (in press in Annot. Zool. Jap.)
- 6) Kamegai, S. (1971) : A new digenetic trematode *Procerozoum abei* n. g., n. sp. (Didymozoidae) from the body cavity of flying fish

- from Japan. (in press in Res. Bull. Meguro Parasit. Mus.)
- 7) 河辺幸平(1913) : 小児糞便中に見出さるる一虫卵に就て. 附標本供覧. 同門会会報, 8, 18-19.
  - 8) Komiya, Y., Kawana, K. and Tao, S. (1934) : Investigation into helminthiasis among Japanese pupils in Shanghai. Trans. 9th Congress Far East Assoc. Trop. Med. Nanking, 1, 611-617.
  - 9) 黒河内谷一・永井勇・遠藤卓(1940) : 集卵法、及び塗抹法の比較. (附) 人の検便中に遭遇せる非人体寄生吸虫卵について. 細菌学誌, 533, 411-415.
  - 10) 前田又四郎(1927) : 人の糞便中に見出されたる一不明虫卵の本態について(予報). 東京医事新誌, 2506, 25-26.
  - 11) 前田又四郎(1928) : 人の糞便中に見出さるる一種不明虫卵並びに其の本態に就て. 福岡医大誌, 21, 1690-1698.
  - 12) 成毛侃爾(1943) : 人の糞便中に現われる一種の不明虫卵について. 日本医学及び健康保険, 3322, 18-20.
  - 13) 奥島愛次郎(1921) : 鯛魚の筋肉に寄生する一新種袋虫に就て(予報). 福岡医大誌, 14, 463-479.
  - 14) Yamaguti, S. (1970) : Digenetic trematodes of Hawaiian fishes. Keigaku Publ. Co., Tokyo 246 pp.
  - 15) 横川宗雄・佐野基人・木畑美智江(1952) : 人の糞便中に見出される不明虫卵に就て. 東京医事新誌, 69(4), 27-28.
  - 16) 横川定・横川宗雄(1957) : 寄生虫研究の実際. 杏林書院, 東京, 179頁.



#### Explanation of Figures

Figures 1, 2, 4~7: *Gonapodasmius* sp. parasitic in the muscles of *Cypselurus heterurus döderleini*; Figure 3: After Yokogawa and Yokogawa (1957); Figures 8 and 9: *Gonapodasmius* sp. parasitic in the muscles of *Cypselurus poecilopterus*. (1. entire worms of male and female; 2. mature eggs; 3. eggs of unknown adult species from flying fish, after Yokogawa and Yokogawa (1957); 4. arrow showing the worm in the muscles; 5. a head of miracidium hatched by pressure, showing the crown showing the worm in the muscles; 6. arrow showing the worm in the muscles; 7. hatching miracidium by pressure, showing an operculum (O: operculum); 8. mature eggs; 9. A and B showing parasitized myotomes and C showing a part of single worm in the expanded myotome.

**Abstract**

THE DETERMINATION OF A GENERIC NAME OF FLYING FISHES' MUSCLE  
PARASITE, A DIDYMOZOID, WHOSE OVA HAVE OCCASIONALLY  
BEEN FOUND IN HUMAN FECES IN JAPAN

SHUNYA KAMEGAI

(Meguro Parasitological Museum, Tokyo)

In Japan it has been known since 1913 that the eggs of a certain trematode of unknown species, (egg size:  $30.2-45 \times 20.9-30 \mu$ ), have been found in human feces. It was first reported by Kawabe (1913). Maeda (1928) pointed out that those eggs of unknown adult genus in human feces were transmitted through the consumption of the flying fish, but failed to find its corresponded adult worm in his examined flying fishes.

In the present paper, a species of gonapodasmid parasitized in the muscles of *Cypselurus heterurus döderleini* (infection rate 100 %; 42/42), was determined as the adult worm of eggs in question, on the following grounds: (1) The present *Gonapodasmius* sp. having the same nature and size (egg size:  $35-43 \times 22-28 \mu$ ) as those of the so-called unknown trematode ova. (2) Judging from previous papers on the study of the so-called unknown trematode ova related to flying fishes by fecal examination, the localities and the seasonal changes of their incidence appear to coincide with the seasonal migration of *Cypselurus heterurus döderleini* in the Pacific coast of Japan.

Examination of four additional species of exocoetids (*Cypselurus poecilopterus*, *C. pinatibarbatus japonicus*, *C. opisthopus hiraii*, and *Prognichthys agoo*), shows that each species was parasitized with distinctly different species of didymozoids.

Examined flying fishes totaling 245, were caught at various part of the Pacific coast of Japan during late April to late September, 1970.