

魚類寄生單生類の形態・分類 並びに発達に関する研究

小 川 和 夫
(東京大学農学部)

目 次

ページ

序	1
第1章 寄生種の記載	
第1節 材料及び方法	9
(1) 魚種と材料魚	9
(2) 検査器官及び検査方法	10
(3) 標本作成法	11
(4) 寄生虫各部の名称の定義及び測定法	13
第2節 結果と論議	
(1) コイの単生類	20
1-1 <u>Dactylogyrus minutus</u> KULWIEC, 1929	20
1-2 <u>D. extensus</u> MUELLER et VAN CLEAVE, 1932	23

(ii)
10-21

1-3. <u>D. anchoratus</u> (DUJARDIN, 1845)	27
WAGENER, 1857	27
1-4. <u>D. falciformis</u> AKHMEROW, 1952	28
1-5. <u>D. sahuensis</u> LING, 1965	28
1-6. <u>D. biwensis</u> n. sp.	30
1-7. <u>D. takahashii</u> n. sp.	31
1-8. <u>D. hupeiensis</u> n. sp.	33
1-9. <u>Gyrodactylus sprostonae</u> LING, 1962	34
1-10. <u>G. kheralensis</u> ERGENS, 1974	35
1-11. <u>G. shulmani</u> LING, 1962	36
1-12. <u>G. longoacuminatus</u> ŽITŇAN, 1964	37
1-13. <u>G.</u> sp. 1	38
まとめ	38

(2) キンギョの単生類 5075

2-1. <u>Dactylogyrus dulkeiti</u> BYCHOWSKY,	78
1936	50
2-2. <u>D. formosus</u> KULWIEĆ, 1927	51
2-3. <u>D. anchoratus</u> (DUJARDIN, 1845)	51
WAGENER, 1857	52
2-4. <u>D. baueri</u> GUSSEV, 1955	

2-5. <u>D. intermedius</u> WEGENER, 1909	53
2-6. <u>D. vastator</u> NYBELIN, 1924	54
2-7. <u>Gyrodactylus kobayashii</u> HUKUDA, 1940	55
2-8. <u>G. longoacuminatus</u> ŽITŇAN, 1964	56
まとめ	58
(3) ウナギの単生類	67
3-1. <u>Pseudodactylogyrus bini</u> (KIKUCHI, 1929) GUSSEV, 1965	67
3-2. <u>P. anguillae</u> (YIN et SPROSTON, 1948) GUSSEV, 1965	69
3-3. <u>P. microrchis</u> OGAWA et EGUSA, 1976	69
3-4. <u>Gyrodactylus anguillae</u> ERGENS, 1960	72
3-5. <u>G. nipponensis</u> OGAWA et EGUSA, 1978	75
まとめ	78
(4) ヤマメ・アマゴ・ニジマス の単生類	87
4-1 <u>Tetraonchus awakurui</u> OGAWA et EGUSA, 1978	87
4-2 <u>T. oncorhynchi</u> OGAWA et EGUSA, 1978	92

4-3. <u>Gyrodactylus</u> sp. 2	iv 12-3 94
(5) アユの単生類	103
5-1. <u>Gyrodactylus japonicus</u> KIKUCHI, 1929	103
5-2. <u>G. tominagai</u> OGAWA et EGUSA, 1978	103
5-3. <u>G. plecoglossi</u> OGAWA et EGUSA, 1978	104
まとめ	105
(6) ブリの単生類	107
6-1. <u>Heteraxine heterocerca</u> (GOTO, 1894) YAMAGUTI, 1938	107
6-2. <u>Benedenia seriolae</u> (YAMAGUTI, 1934) PRICE, 1937	113
まとめ	115
(7) マダイの単生類	118
7-1. <u>Lamellodiscus yamagutii</u> n. sp.	118
7-2. <u>L. pagrosomi</u> MURRAY, 1931	121
7-3. <u>L.</u> sp.	123
7-4. <u>Bivagina tai</u> (YAMAGUTI, 1938) YAMAGUTI, 1963	125
まとめ	127

(8) クロダイの単生類

130

8-1. Lamelldiscus takitai OGAWA
et EGUSA, 1978

130

8-2. L. japonicus OGAWA et EGUSA,
1978

132

8-3. L. spari ZHUKOV, 1970

133

8-4. Haliotrema kurodai OGAWA et
EGUSA, 1978

135

8-5. Allomurraytrema spari (YAMAGUTI,
1958) YAMAGUTI, 1963

140

8-6. Anoplocotyle spari n. comb.

144

8-7. Aspinatrium spari (YAMAGUTI,
1937) YAMAGUTI, 1963

150

8-8. A. japonica n. sp.

153

まとめ

156

(9) 種の同定に関する意見

164

(10) 全体のまとめ

168

第II章 分類形質における変化と変異性

第1節 概説

170

第2節 材料及び方法

173

第3節 結果と論議

(1) 宿主の大きさによる変異

177

(2) 水温による変異

195

(3) 種に内因する変異

203

(4) 宿主の違いによる変異

205

(5) 虫体の成長による変化

208

(6) まとめ

211

第Ⅲ章 単生類の発達——4種を代表例として

第1節 序

213

第2節. *Pseudodactylogyrus bini* の発達

217

(1) 材料及び方法

217

(2) 結果

218

(3) 論議

221

第3節 *Gyrodactylus* sp. 2 の発達

225

(1) 材料及び方法

225

(2) 結果

225

(3) 論議

228

第4節 *Anoplocotyle spari* の発達

231

(1) 材料及び方法

231

(2) 結果

231

(3) 論議

第5節 Heteraxine heterocerca の発達 236

(1) 材料及び方法

236

(2) 結果

236

(3) 論議

240

謝辞

247

引用文献

250

序

扁形動物の単生類は、BYCHOWSKY (1957)⁷⁾によれば、体長 0.03 ~ 20 mm の大きさであり、後端は固着盤になっていて、それによつて宿主に寄生する。宿主はいずれも水系に關係する生物で、主として魚類であるが、その他に、両生類、ほ虫類、例外的に、水生哺乳類、軟体類(頭足類)が含まれる。魚においては、鰓(鰓弁、鰓耙、鰓弓)・体表・鰭・口腔・鼻腔といった外部に寄生するが、例外的に、体腔・腎臓・胃・腸・血液中に寄生する種もある。魚以外の宿主に寄生する種には、ぼうこうや眼球といった、魚類の場合とはかなり異なつた部位に寄生するものも多い。寄生部位において、宿主から表皮細胞や粘液、または血液を摂取して栄養源とする。例外なく雌雄同体であり、胎生の *Gyrodactylus* 類を除けば、卵生で、鰓化幼生 (oncomiracidium) は、一般に、後端に鉤(周縁小鉤、marginal

hook) と体周囲に繊毛を備える。宿主到達後は繊毛を落とし、固着器官を発達させながら成長する。

単生類の祖先型は渦虫綱の棒腸類であり、魚の体表に固着する器官として、後端の固着盤が放射状に16等分され、その各部に周縁小鉤が計16本(8対)形成されたと考えられている(BYCHOWSKY, 1957; LLEWELLYN, 1963⁷⁶)。進化は、固着器を複雑にする方向に進み、錨鉤(anchor)や支持棒(bar)が現われる。更に進化したものは、新たに、把握器(clamp)が形成される。

単生類の分類に関しては、従来、成体の形態が類似しているということで、二生類(Digenaea)とともに吸虫綱に分類されてきた(吸虫綱単生目)。しかし、二生類は、必ず中間宿主を必要とするが、後部に固着盤(=尾胞cercomere)がないが、幼生(miracidium)に鉤がない等で、単生類とは大きく異なり、むしろ、条虫、特に、ギンザメの腸管に寄生

する単節条虫の Gyrocotyle に、尾胞が存在する点、幼生が有鉤である点、中間宿主を必要としない (LLEWELLYN, 1970¹¹⁷⁾) 点等で共通点が多いことから、二生類よりむしろ、条虫類に近いことが指摘され、吸虫綱から独立させて、単生綱に分類されるべきであるという考えが支配的である (BYCHOWSKY, 1957; LLEWELLYN, 1963 等)。単生類と Gyrocotyle の主要な相違点は、後者は腸管を持たず、また、内部寄生であるという点である。内部寄生に就いては、単生類でも腸管に寄生する種類 (Enterogyrus) が知られており、本質的な差とは言えない。

単生類の分類は、成体の形態による方法 (SPROSTON, 1946¹¹³⁾; YAMAGUTI, 1963¹²⁶⁾ 等) と oncomiracidium および器達様式による方法 (BYCHOWSKY, 1957; LLEWELLYN, 1963; LAMBERT, 1979¹²⁾) に大別される。YAMAGUTI (1963) は成体の生殖器と固着器にもとづいて分類したが、明らかに系統の異なる単生類間同志で、

成体の形態に近似現象が認められ (BYCHOW-SKY, 1957)、その分類上の誤りが指摘されている。一方、*oncomiracidium* と発達過程によって分類する方法は、系統発生学的に正当と思われる。最近、LAMBERT (1979) は *oncomiracidium* の感覚毛の配列 (cheta-tax-y) によって分類することを提唱した。この分類法は更に多くの種類についての検討が必要と思われるが、今後の単生類の新しい分類法として注目される。いずれの分類法を採用するとしても、両生類、は虫類に寄生する分類上中間的な *Polystomatidae* 科や *Sphyranuridae* 科等を除けば、単生類は、一般に、下等単生類と高等単生類に大別される。前者は幼生時の固着器をそのまま発達させるのに対し、後者は幼生時の固着器が、発達過程で新たに形成された固着器官におき変わる。更に細分化された分類については、ここでは詳しくはふれないが、最近に発表された論文では、単生類は34の科によって構成されている (GUSSEV,

1977⁴⁴⁾)。

次に、本研究の目的について述べる。近年、魚類の国際間の移動がさかんになるにつれて、病原体（ウィルス・細菌並びに寄生虫）の防疫の問題が関心を集めている。単生類に関して、日本に關係した防疫上の問題は、ソ連へ移殖したニホンウナギとともに、Pseudodactylogyrus と Gyrodactylus が持ち込まれた例^{*} (GOLOVIN, 1977³⁶⁾)、輸出したキンギョとともに数種の Dactylogyrus がアメリカへ持ち込まれた例 (BAUER & HOFFMAN, 1976⁴⁾)、また、本論文でも明らかにしたように、ヨーロッパウナギとともに Gyrodactylus anguillae がヨーロッパから日本に持ち込まれた例があり、こうした例は今後、増加あることが予想される。このような単生類の持ち込み、持ち出しをチェックするためには、まず、日本における寄生虫

* Gyrodactylus に関しては、あやまりと考えられる（後述）。

相の解明が不可欠である。また、水産養殖の
 面では、生活史の単純な単生類は、高密度飼
 育・加温飼育の養殖魚にしばしば大量に寄生
 して被害を及ぼす有害寄生虫であるが、駆出
 の際、薬剤感受性が種によって全く異なるこ
 とが経験的に知られており、また、ウナギの
Pseudodactylogyrus やコイの *Dactylogyrus* では、
 種によって病害性に非常に差があることも報
 告されている（江草，1978¹⁵⁾；BAUER，1958³⁾）
 ことから、寄生種を同定することは、養魚管
 理上からも必要である。しかしながら、我が
 国の単生類に関しては、YAMAGUTI（1963）以
 降、水産上重要な魚種においてさえ、寄生種
 の分類学的な検討がなされているとはいひ難
 い。従って、本研究では、コイ・キンギョ・ウ
 ナギ（ニホンウナギ、ヨーロッパウナギ）・
 マス類（ヤマメ・アマゴ・ニジマス）・アユ
 ・ブリ・マダイ・クロダイといった代表的な
 養殖魚種について、寄生する単生類12属44種
 を記載した。これらの中には、多くの新種、

新転属種が含まれている。こうした種は、本来、投稿論文中で提案し、本論文中には、未同定種、或いは旧属種とすべきであるが、これらは近々、新種及び転属種として報告の予定であること、新種は他の未同定種 (*Gyrodactylus* sp. 1, *G.* sp. 2, *Lamellodiscus* sp.) と区別がつかないことで、新種名で記載した。また、最近、単生類の分類形質が宿主の年齢や水温などによって変異することを知られてきた。変異性が分類形質に現われる以上、これは分類とは不可分の問題であるので、本研究では、多数得られた標本について分類形質の変異を調べた。また、卵、oncomiracidium及び幼若虫も得られたことから、生活史の全ての段階を知る目的で、分類上の位置の異なる4種について、発達過程を明らかにした。

日本における単生類研究は、GOTO (1891 ~ 1917) の先駆的研究に始まり、YAMAGUTI (1934 ~ 1968) の広範な奥種にわたる歴大な寄生虫相の研究によって、世界的に知られている。

が、共通する点には内部形態の記載に詳しいという点である。一方、外国の研究者は、特に、下等単生類の記載を主要な分類形質である固着器の形態のみにとどめることが多い。しかし、本論文でも明らかのように、内部形態も多彩であり、多くの記載されるべき特徴を備えていることから、本研究では、固着器ばかりでなく、内部形態も出来る限り記載するように留意した。それが形態記載における本研究の特色といえる。また、単生類の形態に関しては、日本語の専門用語が殆んどいってよい程なく、測定法に関しても混乱がある。従って、本研究では、出来る限り、日本語の専門用語を定義し、測定法も図示した。以下に、本研究の内容を述べる。

第1章 寄生種の記載

第1節 材料及び方法

(1) 魚種と材料魚

序で述べた通り、淡水魚ではコイ・キンギョ・ウナギ（ニホンウナギ、ヨーロッパウナギ）・マス類（ヤマメ、アマゴ、ニジマス）・アユ、海水魚では、ブリ・マダイ・クロダイを選んだ。

材料魚の殆んどは、入手し易さから、養殖魚であった。コイは養殖ゴイ（0+〜3+；ニシキゴイを含む）の他に、琵琶湖で採捕されたもの（放流が行なわれていたので、純然たる野生魚かどうかは不明）も用いた。キンギョは0+〜1+のものを養殖業者から得た。ウナギは全て、養殖のニホンウナギ・ヨーロッパウナギであり、その中には、イギリスで養成されていたヨーロッパウナギのクロコも含む。マス類は全て人工採苗された養殖魚で、ヤマ

メは 0+ ~ 1+, アマゴは 1+, ニジマスは 0+ ~ 1+ であつた。アユは長野県及び徳島県で養殖されてゐたものの、その種苗は琵琶湖産コアユである。ブリは天然種苗を養殖した 0+ ~ 1+ である。マダイは 0+ ~ 4+ の養殖魚及び野生魚（年令不詳）である。クロダイは 0+ ~ 3+ の養殖魚も用いた。テダイはマダイと同種の単生類が得られたため材料魚に含めたが、調査例が少なかったことから魚種のリストには入っていない。これらのテダイは天然種苗を養殖した 0+ ~ 1+ である。

養殖魚といつても、人工種苗の場合と天然に依存した種苗の場合があることから、本論文では、野生魚と養殖魚の区別はしなかった。

(2) 検査器官及び検査方法

各魚種について、検査した器官は、鰓（鰓弁・鰓弓・鰓耙）・鰓腔・口腔・鰭及び体表である。鰓と鰭は水と一しょにシャーレにとり、解剖顕微鏡で直接、検査した。鰓腔・

口腔については、肉眼的に調べた。体表は、大型の単生類は、肉眼的に、小型の単生類はメスで表面をこすり、解剖顕微鏡下で調べた。また、鼻腔・消化管・ぼうこう・内臓諸器官及び血液中には単生類の寄生が知られているが、ここであげた奥種の中には、これらの器官に寄生する種類は報告されていないため、原則として、検査は行なわなかった。

(3) 標本作成法

検査によつて得た単生類は、長時間放置するか、ピペットによる強い水流によつて、または、解剖針やピンセットによつて寄生部位から離し、清浄な水とともにシャーレにとり、永久標本を作成した。必要な場合には、固定前に、生体を顕微鏡で観察した。標本作成は以下の3通りの方法で行なった。

第1は、染色標本作成である。これは、ほぼ全2の単生類を対象とした。作成法は YAMAGUTI (1965)⁽¹²⁾ に基本的に従った。即ち、スラ

イドグラスとカバーグラスの間で、虫体をシ
 ャウジン氏液、または70%アルコールで圧平
 固定し、アラム・カーミン、ハイデンハイン
 の鉄ハマトキシリン、またはデラフィールド
 のハマトキシリンで染色した。この方法は、
 内部形態の記載用には優れているが、小型の
 単生類 (*Dactylogyrus*、*Gyrodactylus*、*Tetraonchus*
 等) の主要な種の分類形態であるキチン質構
 造の記載用には最良の方法とは言えない。従
 って、第2の方法として、キチン質構造の記
 載用に、虫体は、MALMBERG (1957)⁸¹⁾ の考案し
 たピクリン酸アンモニウム・グリセリン液 (飽和
 ピクリン酸アンモニウムとグリセリンの
 等量混合液) で圧平固定した。標本はどのま
 までも観察に適するが、永久標本にするため、
 ERGENS (1969 年)²⁰⁾ に従って、脱水、封入した。
 この方法によつて、キチン質構造はごく自然
 な形で固定され、形態が鮮明に観察される。
 また、標本によつては、内部構造の一部が観
 察できることもある。第3の方法は、グリ

セリン・ゼリーによる封入法である。この方法もキチン質構造の観察用であるが、前法より劣る。しかし、予め固定されている標本にも適用できる利点があることから、ホルマリンやアルコールで固定された臭から単生類を得た際にこの方法を用いた。

こうして作成した標本は、模式図を除いて、全て、描画装置（浜野顕微鏡商店製描画装置、三啓（株）製顕微鏡描画装置及びライツ社製顕微投影機、ミクロ・プロマー）を用いて作図した。

(4) 寄生虫各部の名称の定義及び測定法

単生類の形態各部の名称のうち、他の分野と共通する用語（精巣 testis, 卵巣 ovary, 陰茎 cirrus, 咽頭 pharynx 等）は、文部省制定の学術用語や日本寄生虫学会用語委員会を採用されたものに従う。単生類に関する日本語の専門用語は、研究者によって統一されていないだけでなく、外国語の専門用語に対応する

日本語が全くなにも多い。用語を統一することは、研究をすすめる上で、また、混乱を避ける上で必要と考へ、日本語の専門用語を以下のように提案した。こうした専門用語は外国においても混乱がみられたが、GUSSEV⁽²⁹⁾ (1976) は、それを、主として、先取権の立場から整理してゐるので、英名に対しては、基本的にこれに従ひ、名称の定義は、それらに日本語の訳語をあてはめることを基本方針とし、また、山下⁽²⁹⁾ (1965) の用語も参考とした。本論文中に用ゐる専門用語は以下の通りである。opisthohaptor (後固着盤)、prohaptor (前固着盤)、head organ (頭腺、乳頭突起)、anchor (錨鉤; base 基部、point 先端, inner root 内側根、outer root 外側根)、bar (支持棒; lateral bar 側支持棒、central bar 中央支持棒、"fan-shaped" bar 扇形支持棒、lateral process 側突起、membrane 膜)、marginal hook (周縁小鉤; handle 柄)、squamodisc (鱗状盤)、clamp (把握器)、cirrus accessory

piece (陰茎付属片)。ただし、孵化幼生の oncomiracidium、周縁小鉤の domus (図1の C の t)、Dactylogyrus 類の第2周縁小鉤に付随する additional tendon ligament に關しては、特に訳語を用いなかった。

下等単生類の分類形質の名称と測定法は図1に示した。この中で、錨鉤長については、GLÄSER (1965)³⁵⁾ 及び GUSSEV (1976) の考えに従い、A-2 及び A-4 のタイプでは a で、A-1、A-3 及び A-9 のタイプでは f であらわされることに注意を要する。即ち、 a と f の値の大きい方が鉤長となる。また、A-5 については本来、 a であらわされるべきであるが、測定し易さから、 g の値も併記した。

周縁小鉤の順序のつけ方(第1、第2…第7、第8)には主なものでも5通りあり(GUSSEV, 1977⁴⁵⁾ 及び LLEWELLYN (1963) に従い、後方から前方に向って、また、中央にも存在する場合は、中央から第1、第2……と順序をつけた。また、高等単生

類の最後端の鉤は、GUSSEV (1978)⁴⁶⁾ に従って
 錨鉤とみなす。Dactylogyrus 等の第2周縁小鉤
 に付随する針状構造物は、GUSSEV (1966)⁴²⁾ に従
 って、周縁小鉤ではなく、第2周縁小鉤の
additional tendon ligament とみなす。

記載種の中には、原記載が非常に古いなど
 の理由で、新種記載^もされた文献が入手できな
 かった。こうした原記載は、YAMAGUTI (1963)
 と GUSSEV *et al.* (1962)⁴⁹⁾ に引用されたものも
 参考とした。また、寄生種の記載後に、新た
 に採集した標本によって変異性を検討した種
 では、変異性を扱った標本の方が記載用標本
 より測定値の幅が大きくなった場合もある。

次頁に、図に用いた略号の一覧表を示す。

Abbreviations used in figures

A	anchor
C	cirrus
CAP	cirrus accessory piece
CG	cement gland
CGC	cement gland cell
CO	copulatory organ
E	eye spot
EB	ejaculatory bulb
ED	ejaculatory duct
ES	esophagus
GA	genital atrium
GIC	genito-intestinal canal
GP	genital pore
I	intestine
M	mouth
MO	mature ovum
OH	opisthohaptor
OT	ootype
OV	ovary
P	pharynx
PG	prostate gland
PH	prohaptor
PR	prostatic reservoir
RS	receptaculum seminis
S	sphincter
T	testis, testes
U	uterus
V	vesicle of unknown function
VA	vaginal accessory
VD	vas deferens
VG	vagina
VS	vesicula seminalis
VT	vitellaria
VTD	vitelline duct

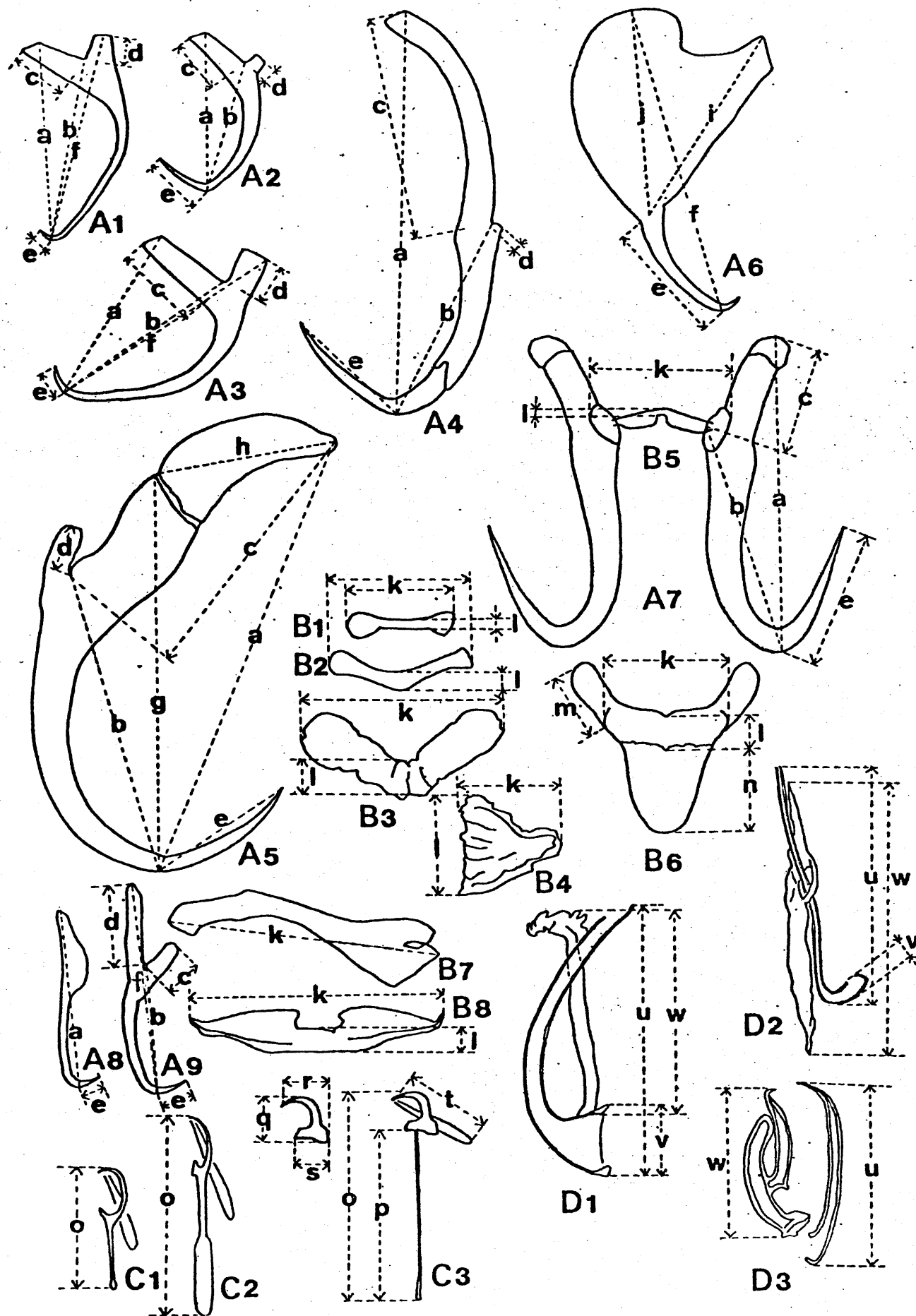


Fig. 1. (Explanations of figure are on next page.)

Fig. 1. Terminology and measurements of chitinous structures of lower Monogenea

A-D: terminology (A; anchor, B; bar, C; marginal hook, D; copulatory organ)

A1-A4; anchors of Dactylogyrus, A5; anchor of Pseudodactylogyrus, A6; anchor of Tetraonchus, A7; anchors of Gyrodactylus, A8; dorsal anchor of Lamellodiscus, A9; ventral anchor of Lamellodiscus, B1 & B2; bars of Dactylogyrus, B3; ventral bar of Tetraonchus, B4; "fan-shaped" bar of Tetraonchus, B5; dorsal bar of Gyrodactylus, B6; ventral bar of Gyrodactylus, B7; lateral bar of Lamellodiscus, B8; central bar of Lamellodiscus, C1; marginal hook of larval type, C2; marginal hook of Dactylogyrus, C3; marginal hook of Gyrodactylus, D1; copulatory organ of Dactylogyrus, D2; copulatory organ of Tetraonchus, D3; copulatory organ of Lamellodiscus

a-w: measurements (a-j; anchor, k-n; bar, o-t; marginal hook, u-w; copulatory organ)

a; anchor length except the cases in A1, A3, A6 & A9, b; base length, c; inner root length, d; outer root length, e; point length, f; anchor length in A1, A3, A6 & A9 types, g; anchor length except reflexed part of inner root in Pseudodactylogyrus, h; length of reflexed part of inner root, i; length of inner basal part in Tetraonchus, j; length of outer basal part in Tetraonchus, k; bar length, l; bar width, m; lateral process length, n; membrane length, o; marginal hook length, p; handle length, q; hook proper length, r; hook distal width, s; hook proximal width, t; domus length, u; cirrus length, v; cirrus (maximum) width, w; cirrus accessory piece length

第2節 結果と論議

(1) コイの単生類

1-1. Dactylogyrus minutus KULWIEC, 1927⁷⁾

調査魚: 年令 0+, 全長 10.4 ~ 14.2 cm。

寄生部位: 鰓弁。

採集地: 長野県 (1976年3月)。

標本保存: 目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19177) 及び著者のコレクション。

記載 (図2, 表1)

Dactylogyrus としては中型の虫である。頭端は分葉し、前固着盤を形成し、そこに3対の頭腺 (粘着腺) が開口している。後端は固着盤となり、キチン質の1対の錨鉤、1本の支持棒及び7対の周縁小鉤から成る固着器を有する。錨鉤は盤中央に、その先端を背側に向けて位置し、支持棒は錨鉤背部に存在する。周縁小鉤は盤中央に1対、周縁に6対認められる。第2周縁小鉤の *additional tendon ligament* は染色標本では見出し得ず、生鮮材料を

位相差顕微鏡で観察した際に確認された。後固着盤には、他に、体後部に発し、盤上に開口するセメント腺があり、錨鉤・支持棒・周縁小鉤とともに固着の役目をしている。

体前部背側には2対の眼点、その腹側には筋肉質の咽頭がある。咽頭後部には後咽頭腺が開口する。食道は咽頭から出て、すぐに2分岐した腸管となり、体の左右を走り、卵巢後部で左右合一する。精巢は卵巢後端と接し、卵巢と並行して存在する。精巢前端から出た輸精管は左の腸管を巻いて前方へ進み、交接器近くで反転して後方へ向かい、管が膨れて貯精嚢も形成し、陰茎に開口する。陰茎には2つの摂護腺嚢からの管も開口する。そのうち、右側の摂護腺嚢内の顆粒はカーミンで染まるが、左側の嚢内の顆粒は染まらない。キチン質の交接器は陰茎とその付属片から成る。前者は先端に向かつて細くなる管で、後者は先端が2分岐し、中間にも1本の分岐を持った構造物である。卵巢は体のほぼ中央にあり、

後端で折れ曲っているため、両端が前方に向
 ① ている (図 2 D)。輸卵管は卵巣前端から
 出て前方に向かう。卵巣の前方右側面に開口
 する腔は開口部がキチン質の輪になっている。
 腔管は膨れて受精嚢を形成し、輸卵管に接続
 する。輸卵管はメーリス腺を受けた後、卵形
 成腔を形成し、雄性交接器とともに、体正中
 線上腹面に位置する生殖孔に開口する。卵黄
 巣は咽頭後部からセメント腺前部にかけて分
 布する。

論議

種の分類形質であるキチン質構造 (後固着
 盤の錨鉤、支持棒、周縁小鉤、交接器の陰茎
 ・陰茎付属片及び腔^{*}) の形と大きさに關して
 は、本記載 (OGAWA & EGUSA, 1977⁹⁵⁾ a) は
 PAPERNA (1959)¹⁰⁵⁾ と MOLNÁR & NÉMETH (1962)⁸⁹⁾
 の記載とほぼ一致したが、KULWIEĆ (1927)
 の原記載とは、後者の方が各部の測定値が

* 腔は種によつてはキチン質構造を全く欠く
 場合がある。

なり大きい点で異なつた。しかし、第2章の変異性の項で述べる通り、この差は完全に種の変異内（本論文では、錨鉤長は $36 \sim 50 \mu\text{m}$ であり、KULWIEC (1927) の $43 \sim 49 \mu\text{m}$ はその内におさまる）である。後述のように、

Dactylogyrus, Gyrodactylus, Pseudodactylogyrus, Tetraonchus, Lamellodiscus の各種の測定値は変異幅が大きいため、以降のこれらの属の各種における本記載と他著者による測定値の差は、その殆んど全てが変異の範囲内にあると考えられる。従つて、特に理由のない限り、本論文では、他論文との測定値の差については論議しない。

本種の内部形態における最大の特徴は卵巣が折れ曲つて、両端が前方に向かつている点にある。こうした特徴は、Dactylogyrus 属では他に別をみない。

1-2. Dactylogyrus extensus MUELLER et VAN CLEAVE, 1932⁹⁰⁾

調査魚：年令 0+ 及び 2+, 全長 11.6 ~ 21.2 cm、
体重 25 ~ 134 g。

寄生部位：鰓弁。

採集地：静岡県 (1975 年 11 月)、長野県 (1976 年 3 月)。

標本保存：目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19270) 及び著者のコレクション。

記載 (図 3, 表 1)

表 1 に示されていない測定値は以下の通りである。後固着盤 ($88 \sim 141 \times 135 \sim 195 \mu\text{m}$)、貯精嚢 (直径 $10 \sim 20 \mu\text{m}$)、摂護腺嚢 (1 つは細長く、曲っており、直径 $7 \sim 11 \mu\text{m}$ 、他は円形で、直径 $10 \sim 18 \mu\text{m}$)、陰茎に開口する機能不明の嚢 (後述; 直径 $9 \sim 44 \mu\text{m}$)。なお、錨鉤長は図 1 f で表わされる。

形態学的に最も特異なものは、陰茎基部に開口する筋肉質の嚢である。この嚢には、収縮したり、膨脹したりする像がみられ (図 3 B)、収縮時には内容物を陰茎を通して体外に放出する。腺組織はこの嚢に関与していない。

内容物が透明かつ無顆粒であることから、同じく陰茎に開口している貯精嚢や摂護腺嚢の内容物は、この嚢を通らずに独立に放出されると考えられる。

論議

本種の雄性生殖器末端構造に関しては、既にいくつかの記載がある。そのうち、今田ら⁵⁶⁾ (1976) と GUERASSEV (1977)⁵⁹⁾ は他の *Dactylogyrus* 同様、陰茎に2つの摂護腺嚢と貯精嚢からの管が開口すると述べ、PAPERNA (1959) は貯精嚢からの管の他に、3つの摂護腺嚢からの管が開口すると報告しているが、これらの記載はいずれも誤りと考えられる。また、PAPERNA の記載した「3つの摂護腺嚢」のうちの1つが本記載の機能不明の嚢と思われる。この嚢はネンブツダイの鰓に寄生する *Dactylogyrus apogonis* YAMAGUTI, 1940¹²²⁾ の陰茎の水泡様基部 (bulla-like base) と外観上類似している。目黒寄生虫館保存の *D. apogonis* の模式標本を観察した結果、この水泡様基部は大き

<は変化しない(7標本測定し、直径17~24
 μm 、平均19 μm) 臭と内容物が顆粒状である
 臭で D. extensus の嚢とは機能的に異なると考
 えられる (OGAWA & EGUSA, 1979⁽¹⁰²⁾)。付言す
 れば、D. apogonis において YAMAGUTI が摂護腺
 嚢としたものは、その内部に細胞が観察され
 ることから、摂護腺嚢でなく、摂護腺組織で
 あり、水泡様基部 (YAMAGUTI によれば、陰基
 の一部) が摂護腺嚢そのものであると考えら
 れる。従って、摂護腺嚢は1つということに
 なり (YAMAGUTI, 1963 の Dactylogyrus 属の
 定義では2つ)、錨鉤が腹側に向く臭とあわせ
 て、Dactylogyrus 属の定義と異なり、同属に
 は分類されず、むしろ、ウナギに寄生する
Pseudodactylogyrus に分類上きわめて近いと考
 えられる。Pseudodactylogyrus との異同は、他
 の形態、特に周縁錨鉤の形態を再検討しなけ
 れば結論は出せない。結局、D. extensus の嚢
 は Dactylogyrus 属では他に知られていない独
 特な器官と言えるか、その機能及び分類学上

の意味については明らかに出来なかった。

1-3. Dactylogyrus anchoratus (DUJARDIN, 1845) WAGENER, 1857

調査魚：年令0+, 全長 6.5~8.5 cm.

寄生部位：鰓弁。

採集地：茨城県 (1978年7月)。

標本保存：目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19274) 及び著者のコレクション。

記載 (図4, 表1)

キチン質構造のみを記載した。既報告 (KULWIEC, 1927; PROST, 1957¹¹²⁾; GUSSEV et al., 1962; 湖北省水生生物研究所主編, 1973^{66)*}) 以上に特記することはない。

1-4. Dactylogyrus falciformis AKHMEROW, 1952

調査魚：全長 14.2 cm.

寄生部位：鰓弁。

採集地：滋賀県 (1979年5月)。

* 以下、湖北省 (1973) と略記する。

標本保存：目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19297)。

記載 (図5, 表1)

キテン⁶⁶⁾の構造のみを記載した。外国での報告 (GUSSEV *et al.*, 1962; 湖北省, 1973) には付け加えることはない。

1-5. Dactylogyrus sahuensis LING, 1965⁶⁶⁾

調査魚：年令0+, 全長3.6 cm。

寄生部位：鰓弁。

採集地：東京都 (1979年9月)。

標本保存：目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19298)。

記載 (図6, 表1)

キテン⁶⁶⁾の構造のみを記載した。原記載 (湖北省, 1973 収録) とよく一致した。

1-6. Dactylogyrus biwensis n. sp.

調査魚：全長11.7 ~ 14.2 cm。

寄生部位：鰓弁。

採集地：滋賀県（1979年5月）。

標本保存：完模式及び一部の副模式標本は
目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19299）、他の
副模式標本は著者のコレクション。

記載（図7，表1）

本種は中型の Dactylogyrus である。錨鉤
長は図1fで表わされる。錨鉤根部は大きく
内側に曲る。先端部は非常に短い。支持棒
は単純な棒状である。周縁小鉤は7対ともほ
ぼ長さが等しい。雄性生殖器では、摂護腺囊
は一方（ $22 \sim 43 \times 9 \sim 17 \mu m$ ）が他方（ $12 \sim$
 $19 \times 5 \sim 8 \mu m$ ）よりかなり大きい。貯精囊
は $31 \sim 42 \times 13 \sim 19 \mu m$ の大きさである。陰茎は
先端に向かって湾曲し、つと細くなる管である。
陰茎と基部を同じくして付属片とは反対側に、
陰茎よりやや太く、やや短い突起がある。
陰茎付属片は先端に向かって湾曲し、先端部が
へら状を呈しており、中間にもへら状の突起
を有する。膺は体の左側に開口し、わずかに
キテン化している。

その他の内部構造は、標本がピクリン酸アンモニウム・グリセリン液固定のため、明らかに出来なかつた。

論議

本種は Dactylogyrus achmerovi GUSSEV, 1955 に最もよく似るが、陰茎の形で明確に区別でき、新種と判断される。種名は本種が琵琶湖産コイから得られたことによる。

1-7. Dactylogyrus takahashii n. sp.

調査魚：全長 12.6 ~ 40 cm。

寄生部位：鰓弁。

採集地：滋賀県（1979年5月）。

標本保存：完模式標本は目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19300）、副模式標本は著者のコレクション。

記載（図8，表1）

本種は中型の Dactylogyrus である。錨鉤の形は D. minutus によく似ている。支持棒は単純な棒状である。周縁小鉤は第2対がやや小

すいが、他は殆んど同じ長さである。陰茎は基部が漏斗状に拡張していて、管は強く湾曲する。陰茎に対し、付属片とは反対側に棒状の突起が出ている。付属片は太く、先端が鉤爪形の大きい分岐をその中間部から出す。付属片の先端は湾曲し、鉤爪形である。他の構造は明らかに出来なかった。

論議

本種のキチン質構造は Dactylogyrus macracanthus WEGENER., 1909 に最も似るが、後者は支持棒が2本ある臭、陰茎中央に側枝がある臭で異なり、本種は新種と判断される。種名の takahashii は本種の採集地、滋賀県の水産試験場研究員、高橋誓氏からとって命名された。

1-8. Dactylogyrus hupeiensis n.sp.

調査魚：全長13.2 cm.

寄生部位：鰓弁。

採集地：滋賀県（1979年5月）。

標本保存：完標式標本は目黒寄生虫館（M.

P. M. Coll. No. 19301).

記載 (図 9, 表 1)

本種は Dactylogyrus としては大型である。形態はキチン質構造のみを記載した。錨鉤長は図 1 f で表わされる。錨鉤は小さいが太い。内側根と外側根の境界があまり明瞭でない。支持棒は単純な棒状である。周縁小鉤は第 1、第 2 対がやや短かいが、他はよく発達している。陰茎は基部は漏斗状に広がり、先端部は湾曲し、先細になっている。陰茎に対し、付属片とは反対側に鈍端における短かい突起がある。これは湾曲しているが、その方向が陰茎と反対であるので、両者が向き合う形になっている。陰茎付属片は中間部がへら状の突起を有し、先端部が折れ曲った鈍端に終わる。

論議

本種の交接器の形態は特異的であり、それによって他種と区別される。本種は中国湖北省において、コイから得られた 1 標本に基いて記載された未同定種、Dactylogyrus sp. 1

とよく一致し、同じものと判断された。種名は最初に得られた採集地、湖北省 (Hupei Province) からとった。

1-9. Gyrodactylus sprostonae LING, 1962⁷⁵⁾

調査魚：年令1+, 全長19.1~20.4 cm。

寄生部位：鰓弁。

採集地：長野県 (1977年7月)。

標本保存：目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19252) 及び著者のコレクション。

記載 (図10, 表2)

種の分類形質である後固着盤のキチン質構造、即ち、中央の1対の錨鉤、錨鉤を補強する2本の支持棒 (腹及び背支持棒)、盤周囲の8対の周縁小鉤を記載した。なお、陰茎及びその周囲の棘もキチン質構造であるが、陰茎は約半数の標本にしか認められない (第3章の発達項で述べるように、若い Gyrodactylus は雄性生殖器官は未発達である) 矣、交接器の形態は比較的観察しにくい 矣及び陰茎棘数

も種内で非常に変異が大きく、分類に使いにくい。そこで、本種も含め、本論文の *Gyrodactylus* の記載では省いた。本種の記載は従来⁷⁵⁾の外国での記載(林, 1962⁷⁵⁾; MATTHEIS & GLÄSER, 1970⁸⁸⁾; ERGENS, 1971²²⁾)とほぼ一致し、分類上の問題はない。

1-10. *Gyrodactylus kherulensis* ERGENS, 1974²²⁾

調査魚: 年令 0+ ~ 2+, 全長 4.2 ~ 20.4 cm。

寄生部位: 鰓弁, 鰭。

採集地: 新潟県(1976年11月)、長野県(1977年7月)、静岡県(1978年6・7・11月)、東京都(1979年2月)、滋賀県(1979年5月)。

標本保存: 目黒寄生虫館(M. P. M. Coll. No. 19251)及び著者のコレクション。

記載(図11・12, 表2)

ERGENS(1974a)の原記載と比較して、錨鉤長は54 ~ 95 μm と変化に富む。また、錨鉤の基部と根部の長さの比が1.27 ~ 2.53と幅があることから、錨鉤の形も変異が大きい。

論議

本記載のうち、錨鉤の小さいものは ERGENS (1974 a) の原記載とよく一致するが、錨鉤の大きいものは、むしろ G. cyprini DIAROVA, 1964 に近い。しかし、錨鉤の変異は連続的であり (図12)、周縁小鉤の形態にも差が認められなかったことから、全て G. kherulensis の種内変異と考えた。

1-11. Gyrodactylus shulmani LING, 1962

調査魚：年令 0+, 全長 4.0 ~ 8.3 cm.

寄生部位：鰓耙、鰭。

採集地：静岡県 (1978年6月)、茨城県 (1978年7月)。

標本保存：目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19302) 及び著者のコレクション。

記載 (図13, 表2)

後固着盤のキチン質構造のみ記載した。既報告 (林, 1962; ERGENS, 1970²¹⁾; ČANKOVIČ, et al., 1976¹¹⁾) とよく一致した。

1-12. Gyrodactylus longoacuminatus ŽITŇAN,
1964¹³³⁾

調査魚：年令 0+ ~ 1+(?)、全長 4.1 ~ 13.2 cm.

寄生部位：鰓弁、鰓耙、体表、鰭。

採集地：東京都 (1978年7月)、滋賀県
(1979年5月)。

標本保存：目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No.
19303) 及び著者のコレクション。

記載 (図 14, 表 2)

原記載 (ŽITŇAN, 1964) では、周縁小鉤の
形態の記載が不十分であった。周縁小鉤は先
端部の方が基部より幅があり、基部は背側の
突出が明瞭である。

論議

本種は従来、Carassius 属からのみ報告さ
れていゝが、本記載でコイから、また、Cyprinus
haematopterus からも見出されておゝ (ERGENS,
私信)、Gyrodactylus としゝは、比較的宿主
範囲が広い。

1-13. Gyrodactylus sp. 1

調査魚：全長 11.7~13.5 cm。

寄生部位：鰭、鰓弁。

採集地：滋賀県（1979年5月）。

標本保存：目黒寄生虫館（M.P.M. Coll. No. 19304）及び著者のコレクション。

記載（図15；表2）

錨鉤は太く、その根部は相対的に短かく、やや内側に曲る。腹支持棒は両側の突起が明瞭である。背支持棒は両端がやや細くなる。周縁小鉤本体は、基部は厚く、背側の突出も明瞭であり、先端部の方が基部より幅がある。

論議

本種は錨鉤及び腹支持棒の形態で、コイ科魚 Chondrostoma nasus に寄生する G. macrocorni ¹⁸⁾ ERGENS, 1963 に似るが、周縁小鉤の記載が十分でなく、本種との差が明瞭でないの未同定種とした。

まとめ

コイ寄生単生類として Dactylogyrus 8種、
Gyrodactylus 5種を記載した。日本からは上
 記13種以外に、フタゴムシ Diplozoon nipponicum
 GOTO, 1891³¹⁾ が報告されている (GOTO, 1891;
 亀谷ら, 1966⁶¹⁾) が、著者の調査では、野生フ
 ナ (主としてキンブナ) 18尾中7尾という寄
 生率に対し、同時に採集したコイ (全長13.8
 ~36.3 cm) 12尾には全く寄生していなかつ
 た事実から、Diplozoon nipponicum はフナ類
 が主たる宿主であり、コイには稀に寄生する
 ものと考えられた。外国では、コイ寄生単生
 類として、更に、Pseudacolpenteron pavlovskii,
Dactylogyrus achmerovi, D. vastator, Gyro-
dactylus medius, G. nagibinae, G. stankovici,
G. cyprini, G. katherineri が知られている (GUSSEV *et al.*, 1962; 湖北省, 1973; ERGENS,
 1974²⁴⁾) が、これらの種の日本における寄生
 は確認できなかった。これらのうち、Dactylo-
gyrus vastator は稚ゴイに寄生し、時には大

量死をひきおこす種として有名である。日本
においては、フナ及びキンギョから報告があ
る (YAMAGUTI, 1940; 小川・江草, 1979¹⁰³⁾) が、
コイからは見出せなかった。 D. vastator は
体長 6 cm 以上のコイには寄生しにくい (PAPERNA,
1964¹⁰⁶⁾) といわれる。そこで、体長 2.5 ~ 4.7 cm
の稚ゴイ 22 尾を D. vastator の寄生を受けたキ
ンギョと水槽中で 6 ~ 12 日間同居させた所
(水温約 26℃)、1 尾のコイに 1 虫体 (ヤ、
未成熟) のみであったが寄生がみられ、D.
vastator がコイにも寄生しうることが判明し
たが、実験的証明であったため、本論文のリ
ストからは除外した。

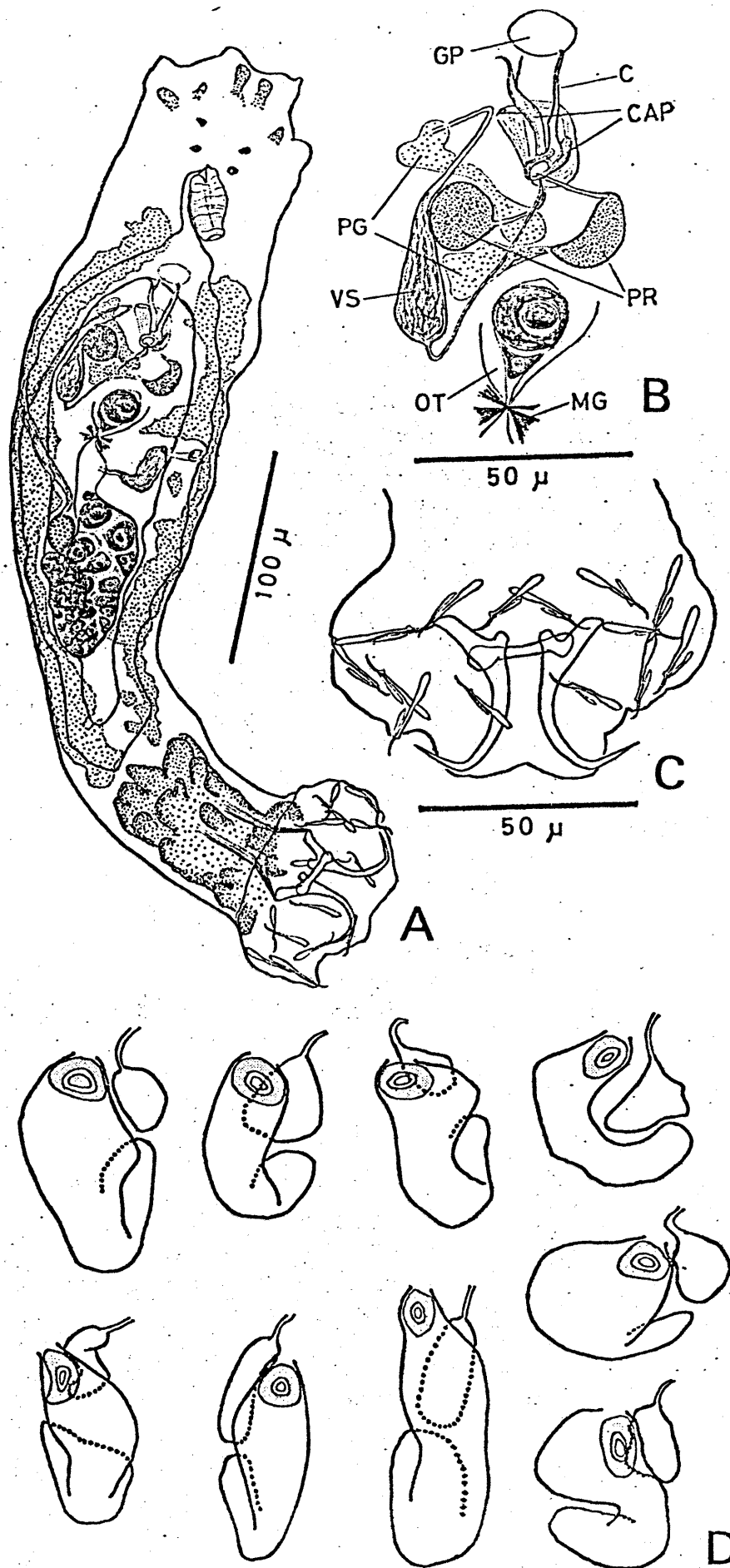


Fig. 2. Dactylogyrus minutus A; whole worm, dorsal view, B; terminal genitalia, dorsal view, C; opisthohaptor, ventral view, D; diagram showing different types of relative positions of ovary and testis, ventral view

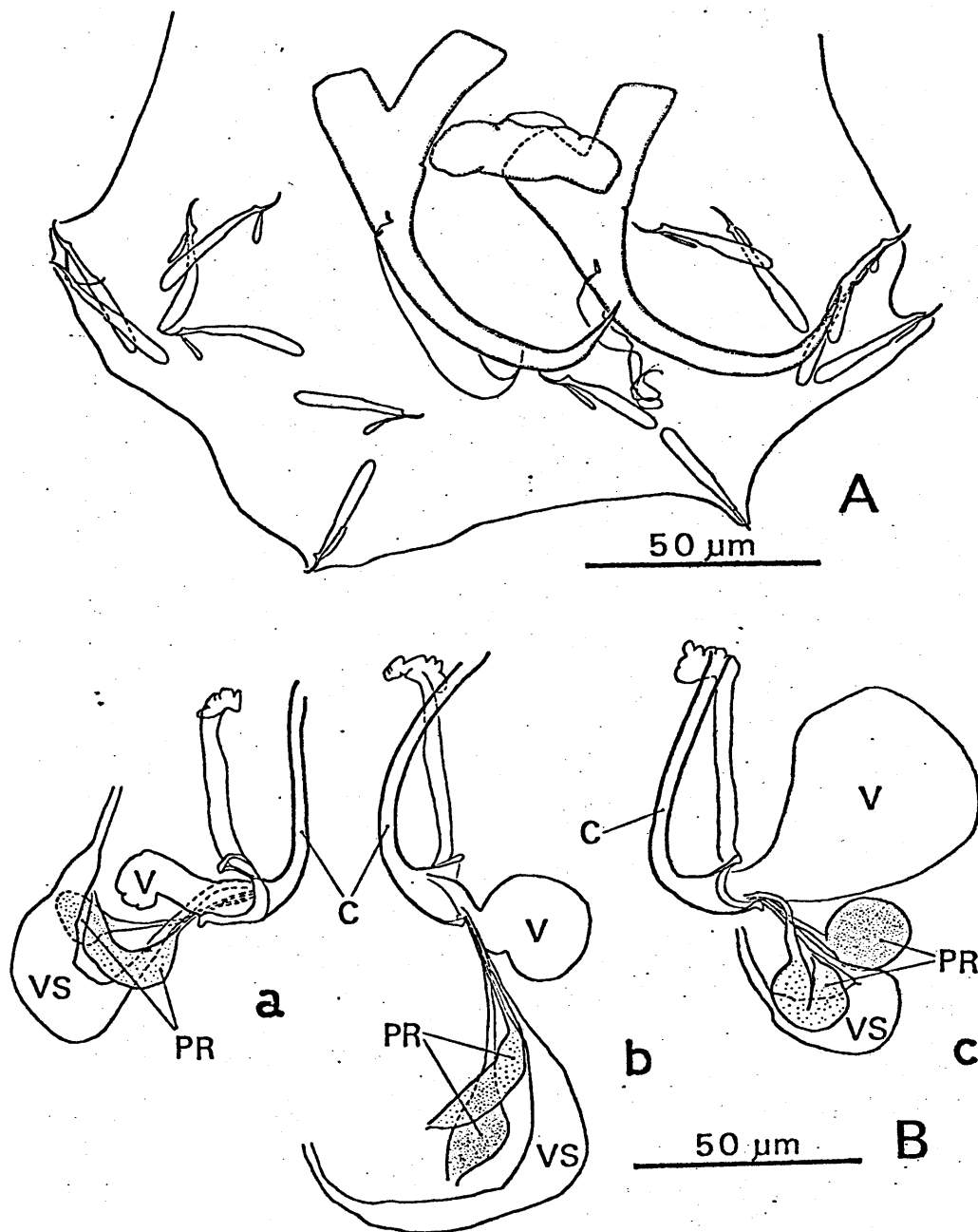


Fig. 3. *Dactylogyrus extensus* A; opisthohaptor, dorsal view, B; male terminalia showing different states of the vesicle attaching itself to the cirrus base (a; contracting, dorsal view, b; a little expanding, ventral view, c; expanding almost at its maximum, ventral view)

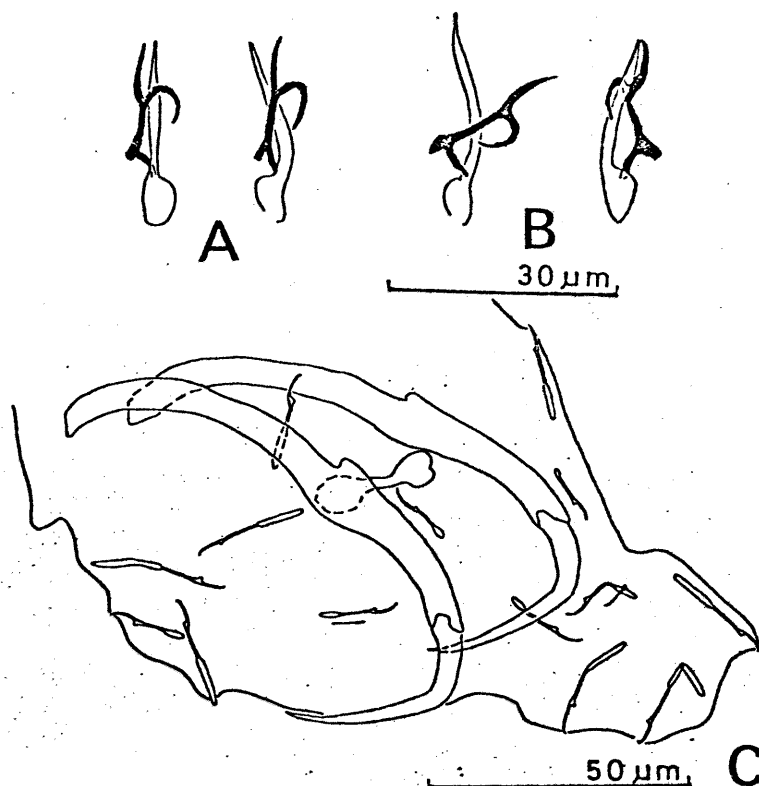


Fig. 4. Dactylogyrus anchoratus A, B; copulatory organs, C; opisthaptor, ventral view (A, C; specimens from carp, B; specimens from goldfish)

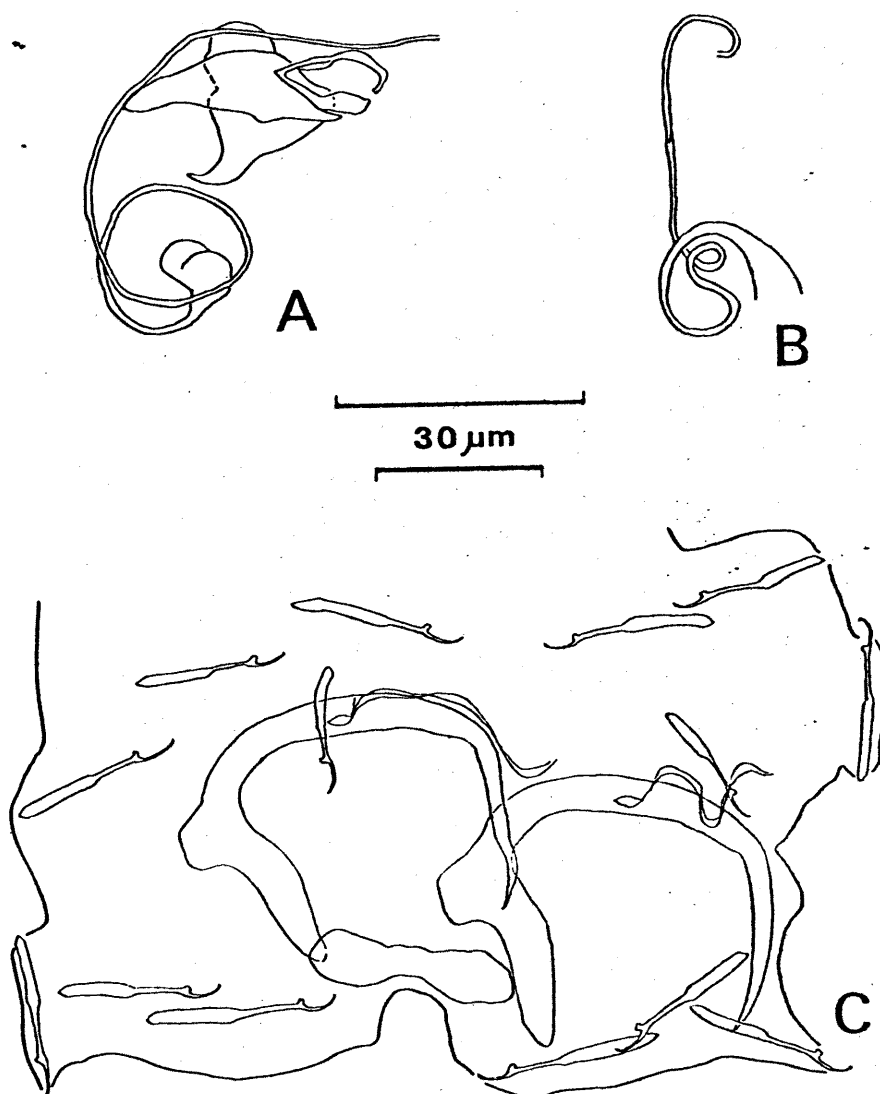


Fig. 5. Dactylogyrus falciformis A; copulatory organ, B; vagina, C; opisthaptor, dorsal view

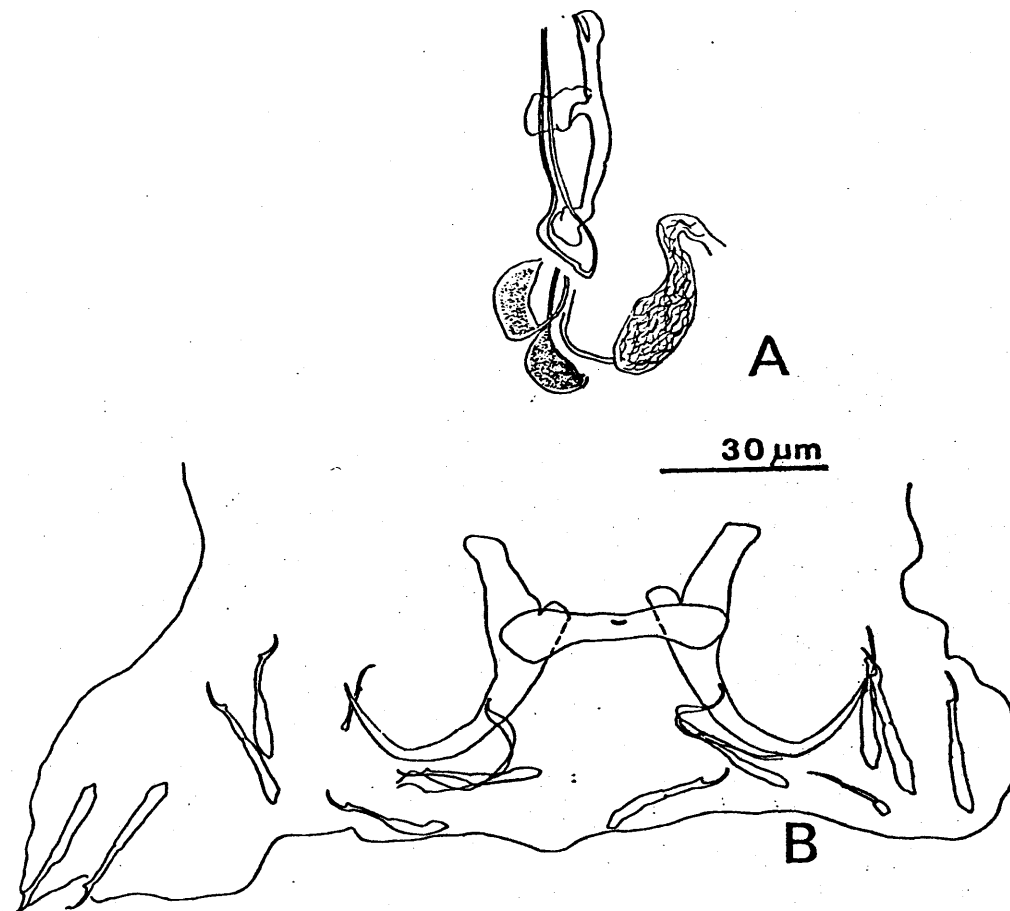


Fig. 6. Dactylogyrus sahuensis A; copulatory organ, B; opisthohaptor, dorsal view

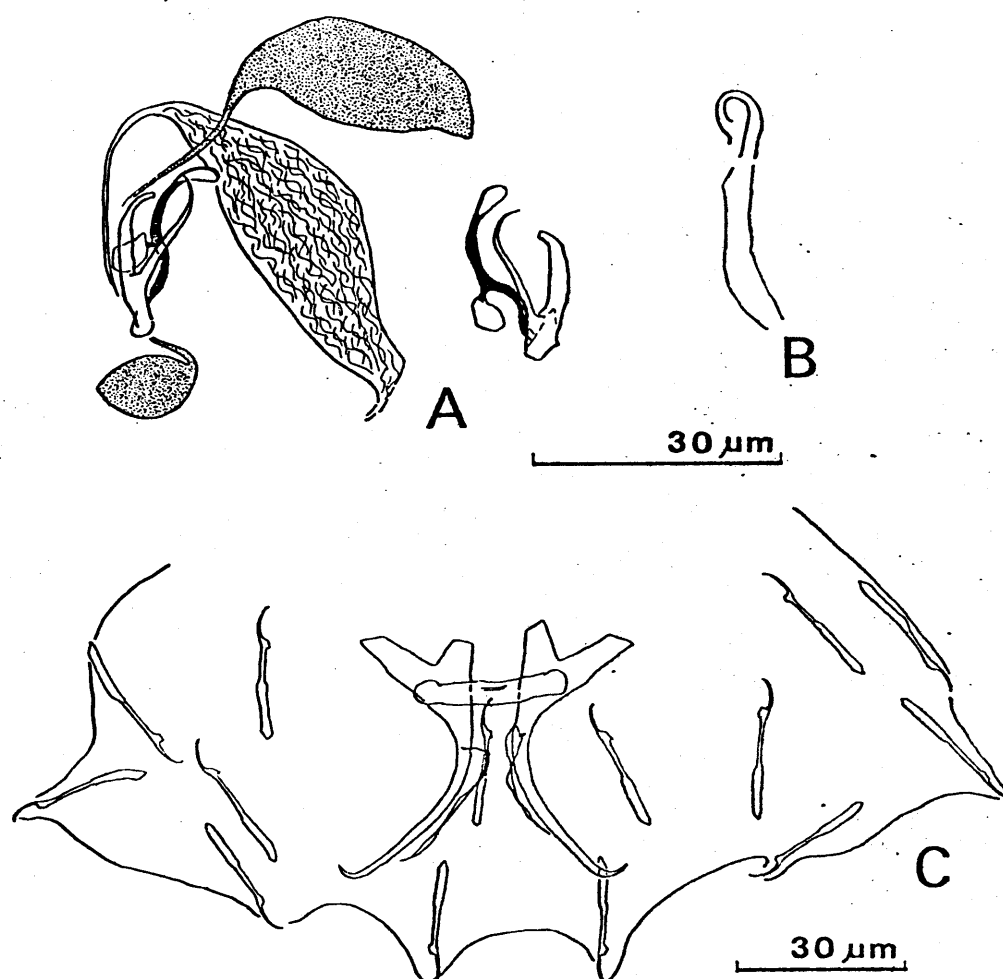


Fig. 7. Dactylogyrus biwensis n.sp. A; copulatory organ, B; vagina, C; opisthohaptor, dorsal view

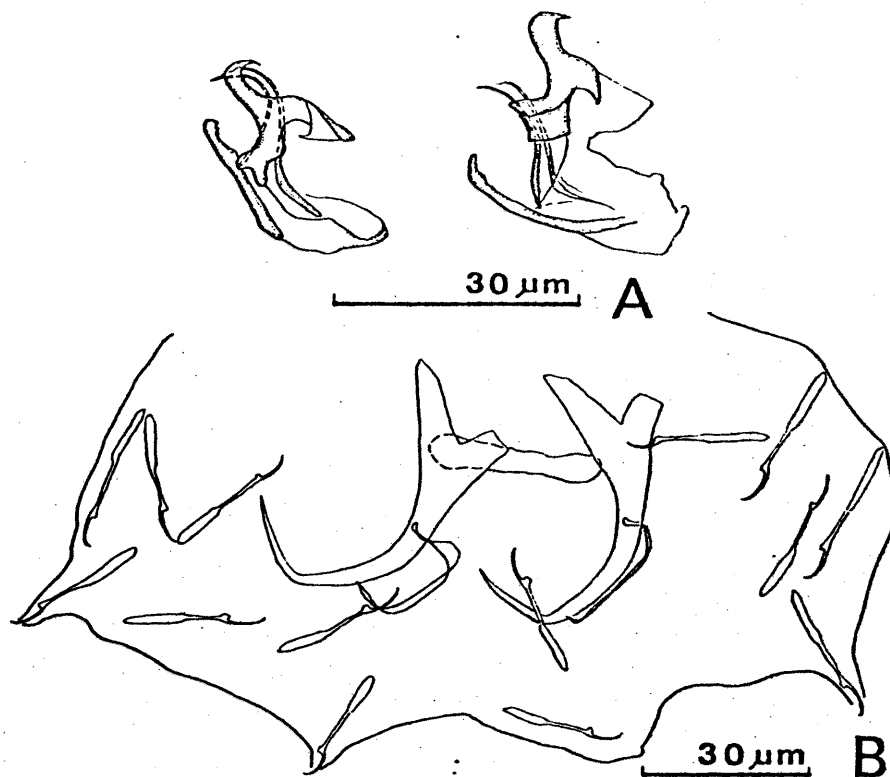


Fig. 8. Dactylogyrus takahashii n.sp. A; copulatory organ, B; opisthohaptor, ventral view

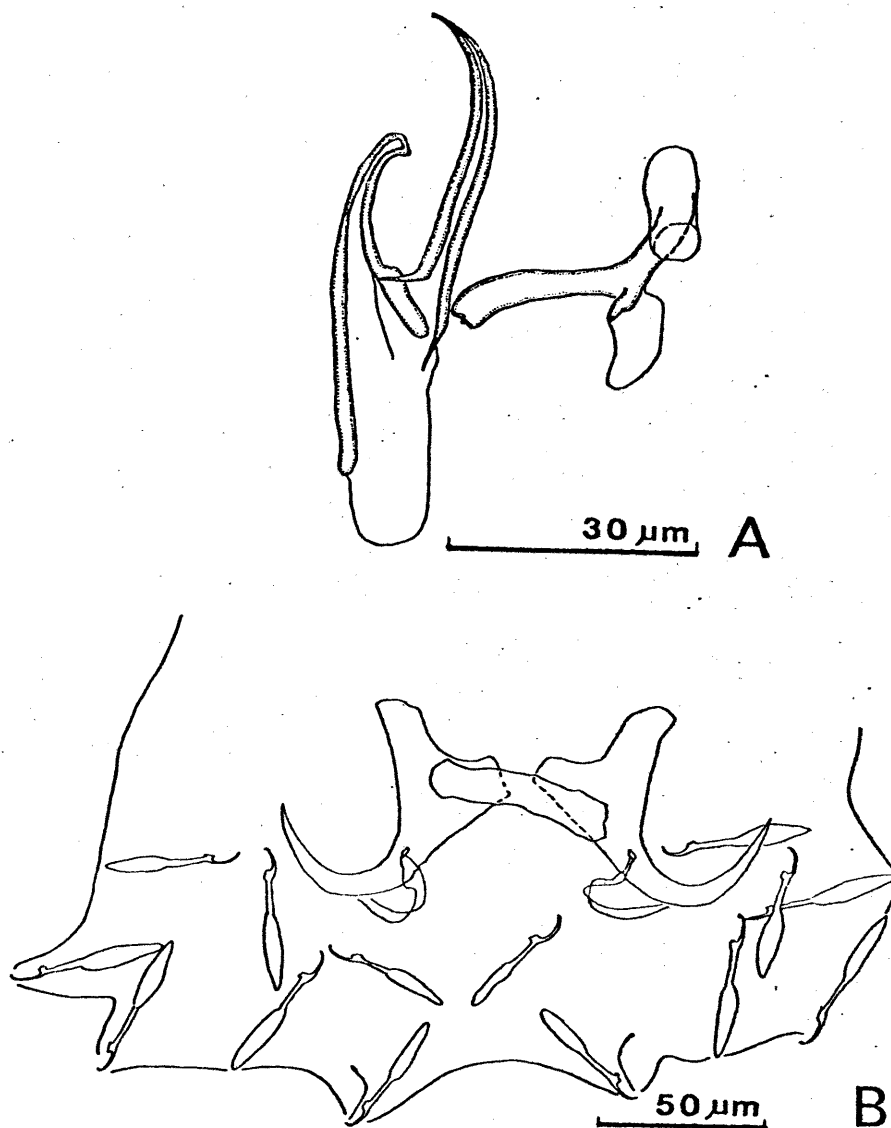
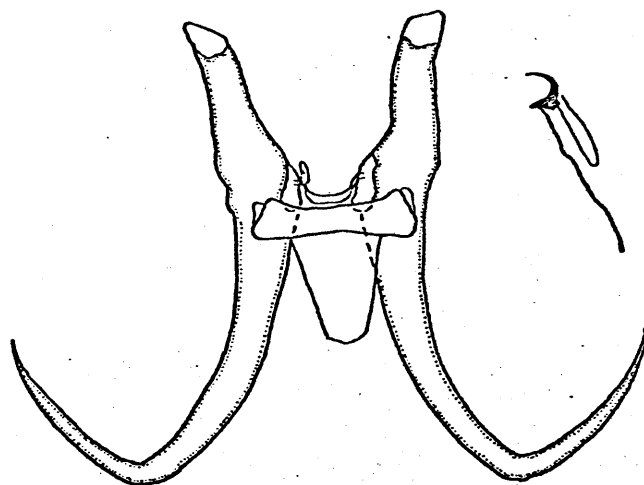
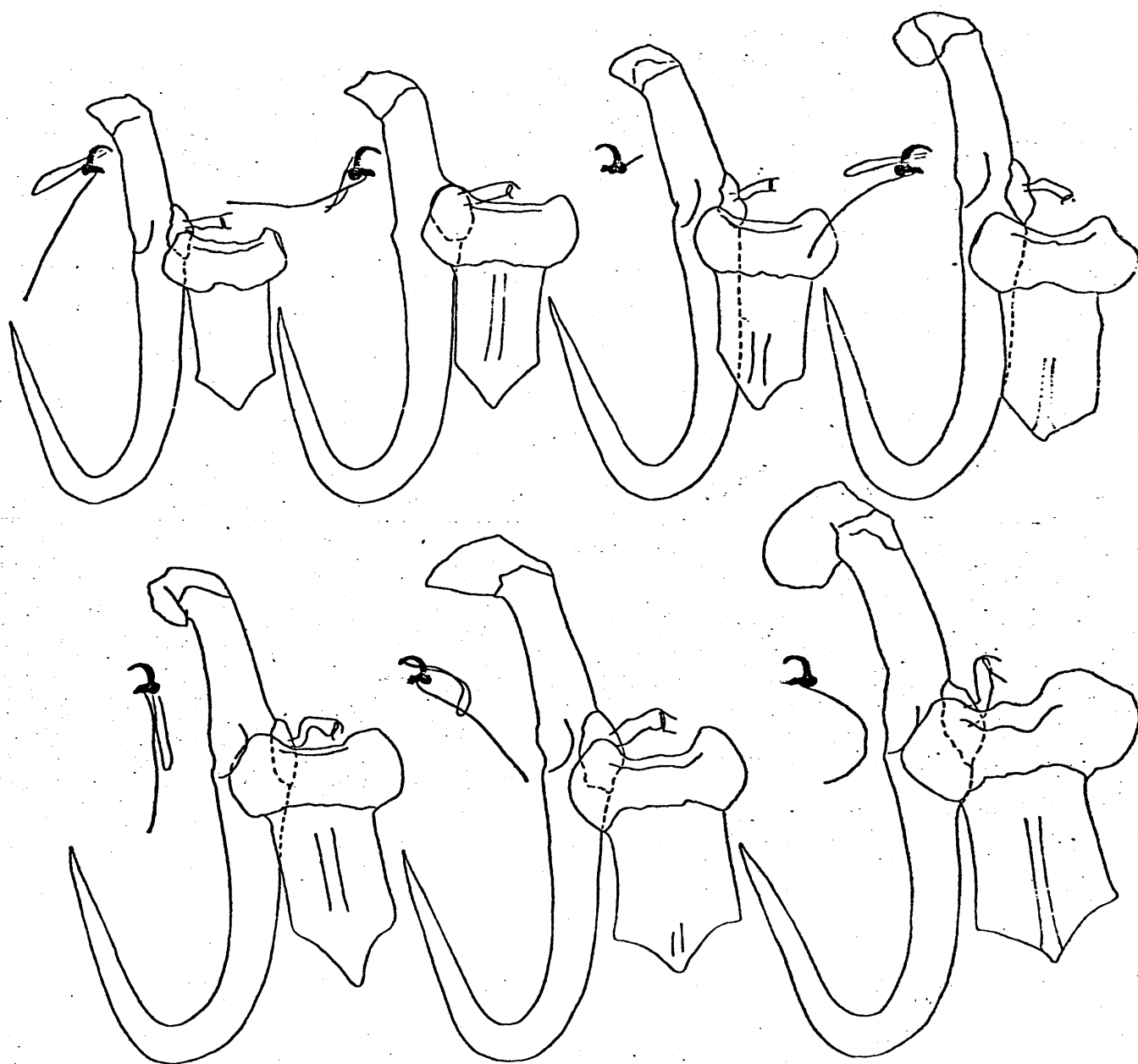


Fig. 9. Dactylogyrus hupeiensis n.sp. A; copulatory organ, B; opisthohaptor, dorsal view



30 μm

Fig. 10. Chitinous structures of opisthohaptor
of Gyrodactylus sprostonae



50 μm

Fig. 11. Chitinous structures of opisthohaptor
of Gyrodactylus kherulensis

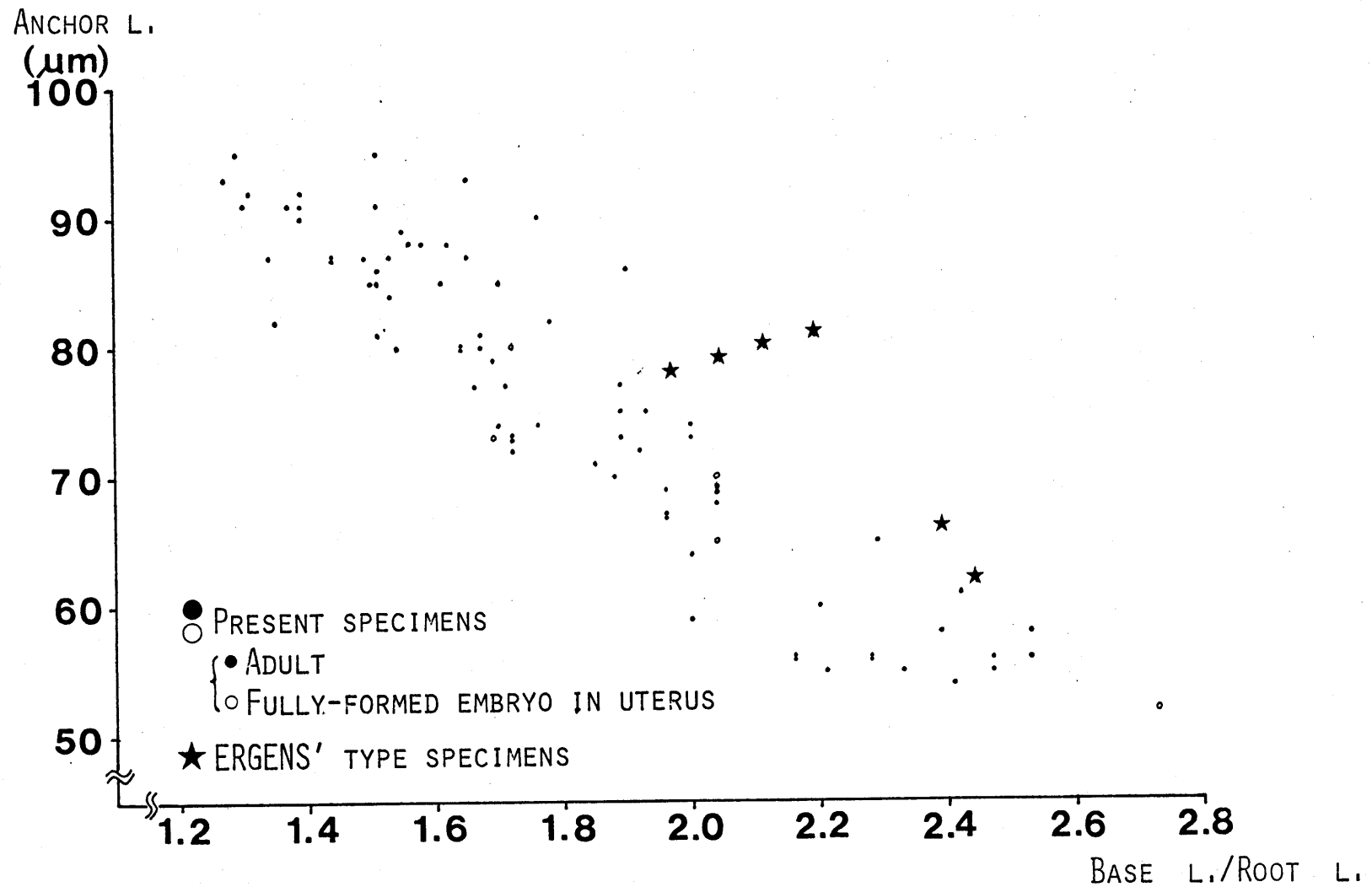


Fig. 12. Relationship between anchor length (X) and ratio of its base to root length (Y) in Gyrodactylus kherulensis

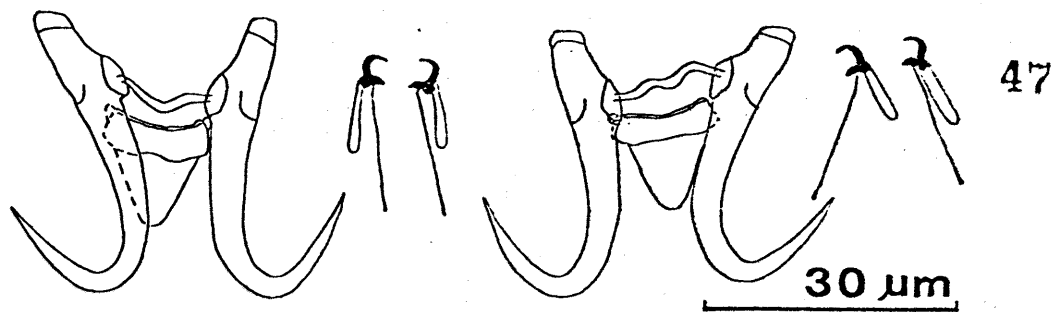


Fig. 13. Chitinous structures of opisthohaptor
of Gyrodactylus shulmani

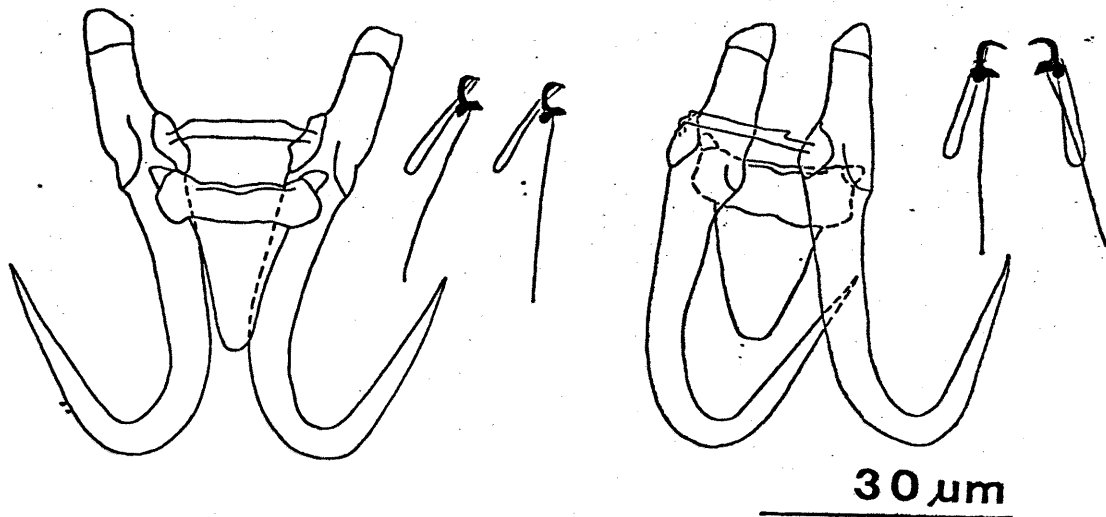


Fig. 14. Chitinous structures of opisthohaptor
of Gyrodactylus longoacuminatus from Cyprinus carpio

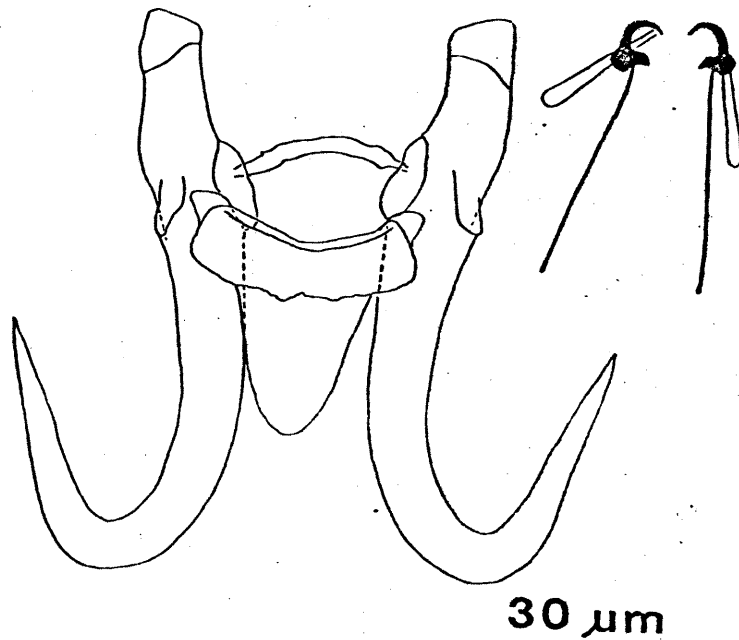


Fig. 15. Chitinous structures of opisthohaptor
of Gyrodactylus sp. 1

Table 1. Measurements of eight species of Dactylogyrus from Cyprinus carpio

Species	<u>D. minutus</u>	<u>D. extensus</u>	<u>D. anchoratus</u>	<u>D. falciformis</u>	<u>D. sahuensis</u>	<u>D. biwensis</u>	<u>D. takahashii</u>	<u>D. hupeiensis</u>
No. of specimens	10	13	15	1	1	n. sp. 10	n. sp. 2	n. sp. 1
Body; length	282-550	951-2043	325-445	930	780	580-690	560-780	~1500
width	83-125	237-405	65-125	—	148	103-118	93-103	228
Pharynx; diameter	15-21	50-92	16-26	43	40	25-33	20-24	76
Anchor;								
1. {a in Fig. 1	36-43(40)	68-78(72)	84-97(91)	54	43-44	41-48(44)	47-49(48)	64
{f in Fig. 1		71-84(77)*		59-60*		45-51(48)*		
base l.	30-36	58-70	48-54	51-53	36	38-45	40-43	55-57
point l.	12-15	16-19	25-30	33-34	17-18	3-4	16-17	33
internal process l.	12-16	21-26	50-59	24-25	18-19	11-14	15-17	20-24
external process l.	4-6	8-13	1-2.5	6.5-7	4	4-6.5	6-7	10-14
Bar; l.	23-27	40-45	19-35	25	41	26-32	26-31	57
Marginal hook; l.								
pair I	} 18-25	} 25-34	12-14	23-24	24-25	21-25	24-27	38
pair II			14-17	31	23-25	22-24	22-23	38-39
pair III-VI			13-26	28-32	23-29	22-27	25-28	41-47
pair VII			17-20	34	14-17	22-26	25-27	42-44
Cirrus; l.	31-34	62-68	22-24	—	48	21-23	18-20	44
accessory piece l.	—	43-50	17-20	33	38	18-22	—	36

Measurements and means (in parentheses) are given in μm .

* Anchor length is represented by f in Fig. 1.

Table 2. Measurements of six species of Gyrodactylus from Cyprinus carpio and Carassius auratus

Host	<u>Cyprinus carpio</u>					<u>Carassius auratus</u>	
Species	<u>G. sprostonae</u>	<u>G. kherulensis</u>	<u>G. shulmani</u>	<u>G. sp. 1</u>	<u>G. longoacuminatus</u>	<u>G. kobayashii</u>	
No. of specimens	17	78	12	15	19	57	27
Body; l.	296-543	380-780	484-664	770-1110	470-860	525-1000	410-820
Anchor; l.	51-57(53)	54-95	33-37(35)	61-71(65)	48-63(57)	52-73(64)	54-63(60)
point l.	21-24	27-42	14-16	29-33	24-32	26-36	26-29
base l.	37-41	41-62	25-28	46-53	36-46	38-57	41-48
root l.	17-22	17-45	10-12	18-22	13-22	14-25	17-21
base l./root l.	1.68-2.35	1.27-2.53	2.16-2.70	2.32-2.72	2.09-3.00	2.16-3.21	2.19-2.76
Ventral bar; l.	17-20	17-32	13-15	25-30	17-24	19-27	21-24
w.	2.5-4	6-13	3-4.5	5.5-9	4-7	4-8	4-6.5
membrane l.	14-17	14-33	5.5-10	15-18	13-15	8-17	10-16
lateral process l.	1-1.5	0-2	1-2	2.5-4	1.5-3.5	2-4	1-3
Dorsal bar; l.	18-21	18-31	16-18	24-33	18-28	21-30	22-26
w.	1-2	0.3-1	0.5-1.5	1.5-2	1-2	1-2	1-2
Marginal hook; l.	23-26	26-32	20-21	30-35	25-30	25-33	26-30
hook proper l.	4.5-5	5-6.5	4-4.5	6-7	5-5.5	4.5-6	5-5.5
hook distal w.	3-4	4-6	3-4	5-6	4-4.5	4-6	3-4.5
hook proximal w.	3-3.5	3.5-5	3-3.5	4-5	3-4	3-4	3-3.5
handle l.	18-21	21-28	16-17	24-29	20-24	20-28	21-25
domus l.	9-12	13-17	10-12	15-17	11-14	12-15	10-13

Measurements and means (in parentheses) are given in μm .

(2) キンギョの単生類

2-1. Dactylogyrus dulkeiti BYCHOWSKY,

1936

調査魚：年令 0+ ~ 1+, 全長 6.1 ~ 6.6 cm。

寄生部位：鰓弁。

採集地：東京都（1977年4月）、愛知県（1978年6月）、静岡県（1978年12月）。

標本保存：目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19272）及び著者のコレクション。

記載（図16，表3）

キチン質構造は外国での既報告（GUSSEV *et al.*, 1962；湖北省、1973）とよく一致した。
 内部形態では、生殖孔が右側に、膈が左側に開口している点が特異である。

論議

内部形態の正確に記載されている Dactylo-
gyrus は少なく、日本では8種（D. apogonis,¹²²⁾
D. arcuatus,¹²³⁾ D. extensus,^{56), 102)} D. formosus,¹⁰³⁾ D. minutus,⁹⁵⁾
D. spiralis,¹²³⁾ D. vastator¹²²⁾）の記載があるが、こ

れらは全て生殖孔が正中線上に、膣が右側に開口していることから、本種の上記の特徴は非常に稀な例と思われる(小川・江草, 1979¹⁰³⁾。

2-2. Dactylogyrus formosus KULWIEC, 1927

調査魚: 年令 0+ ~ 1+, 全長 6.1 ~ 7.9 cm。

寄生部位: 鰓弁。

採集地: 東京都(1977年4・12月)、愛知県(1978年6月)。

標本保存: 目黒寄生虫館(M. P. M. Coll. No. 19273)及び著者のコレクション。

記載(図17, 表3)

キチン質構造は従来の記載(KULWIEC, 1927; GUSSEV *et al.*, 1962; PROST, 1957; 湖北省, 1973)通りである。内部形態では、膣管が脹れて形成された受精嚢が明瞭に観察される点以外に目立、特徴はない。

2-3. Dactylogyrus anchoratus (DUJARDIN, 1845) WAGENER, 1857

調査魚：年令 0+ ~ 1+, 全長 6.9 ~ 7.3 cm。

寄生部位：鰓弁。

採集地：東京都（1977年4・12月）、愛知県（1978年7月）。

標本保存：目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19274）及び著者のコレクション。

記載（図4，表3）

キテン質構造のみを記載した。本種はキンギョ寄生のものとコイ寄生のもの、の間に形態差は認められなかった。

2-4. Dactylogyrus baueri GUSSEV, 1955

調査魚：年令 0+ ~ 1+, 全長 6.9 ~ 9.8 cm。

寄生部位：鰓弁。

採集地：東京都（1977年4・12月、1978年4月）、愛知県（1978年6月）、奈良県（1979年2月）。

標本保存：目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19275）及び著者のコレクション。

記載（図18，表3）

キチン質構造のみを記載した。本記載は既報告 (GUSSEV et al., 1962; 湖北省, 1973) と非常によく一致した。

2-5. Dactylogyrus intermedius WEGENER, 1909

調査魚：年令 0+ ~ 1+, 全長 6.6 ~ 9.8 cm。

寄生部位：鰓弁。

採集地：東京都 (1978年4月、1979年2月)、愛知県 (1978年6月)。

標本保存：目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19276) 及び著者のコレクション。

記載 (図19, 表3)

キチン質構造のみを記載したが、それらは既報告 (PROST, 1957; GUSSEV et al., 1962; 湖北省, 1973) とよく一致した。

論議

YIN & SPROSTON (1948)⁽³⁰⁾ は Dactylogyrus intermedius を D. i. intermedius, D. i. vastator, D. i. crassus 及び D. i. shanghaiensis の4亜

種に分けている。しかし、D. intermedius は D. vastator とは錨鉤の形態・大きさともに異なり、それぞれ独立した種であり、また、D. crassus は D. vastator の synonym と考えられる (NYBELIN, 1937⁹³⁾) ことから、こうした亜種の分類は妥当でない。なお、D. i. shanghaiensis は D. intermedius の synonym のように思われるが、記載が十分でないことと錨鉤の測定法が異なり、値を比較できないことから結論は出せない。

2-6. Dactylogyrus vastator NYBELIN, 1924⁹²⁾

調査魚：年令 0+ ~ 1+、全長 5.9 ~ 6.8 cm。

寄生部位：鰓弁。

採集地：東京都（1977年4月）、愛知県（1978年6月）。

標本保存：目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19277）及び著者のコレクション。

記載（図20，表3）

キチン質構造も記載したが、それらは既報

告 (NYBELIN, 1924; YAMAGUTI, 1940;
 Prost, 1957; Gussev et al., 1962; KOLLMAN,
 1970⁶⁷⁾; 湖北省, 1973) のものとよく一致した。
 論議

YIN & SPROSTON (1948) の提案する D. intermedius vastator という亜種名は D. intermedius と D. vastator が互いに独立種である故に妥当でない。

2-7. Gyrodactylus kobayashii HUKUDA,
 1940⁵³⁾

調査魚：年令 0+ ~ 1+、全長 5.5 ~ 6.7 cm。

寄生部位：体表、鰭、鰓。

採集地：東京都 (1976 年 10 月、1977 年 4 月)。

標本保存：目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19305) 及び著者のコレクション。

記載 (図 21, 表 2)

後固着盤のキチン質構造を記載した。既報告 (福田, 1940; ERGENS & OGAWA, 1978²⁷⁾) と差はない。

論議

YIN & SPROSTON (1948) は上海のキンギョの鰓 (鰓弁のように思われる) より得た Gyrodactylus を G. elegans sinicus と命名した。ERGENS & OGAWA (1978) は G. elegans sinicus と本種との差は前者の周縁小鉤が短い (21.5 ~ 23.0 μm) 点と寄生部位が異なる点のみであり、両者は同一種、即ち、G. elegans sinicus は本種の synonym ではないかと述べている。しかし、YIN & SPROSTON によれば、G. elegans sinicus は鰓に多数 (キンギョ 1 個体当り 50 ~ 200 虫) 認められるのに対し、本種は、たとえ体表及び鰭に多数寄生しても、同じ魚体の鰓に認めることはきわめて稀であることから別種の可能性が強い。

2-8. Gyrodactylus longoacuminatus ŽITŇAN, 1964

調査魚：年令 0+ ~ 1+, 全長 5.0 ~ 9.2 cm。

寄生部位：鰓弁、鰓耙、鰭、体表。

採集地：東京都（1977年4月、1978年4月、1979年2月）、奈良県（1979年2月）。

標本保存：目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19306）及び著者のコレクション。

記載（図22・23、表2）

コイ寄生の標本と形態上の差は認められない。

論議

キンギョ及びコイから合わせて74虫体も得た。それらは周縁小鉤の形においては殆んど差はなかったが、錨鉤の形は変異が大きかった。即ち、錨鉤根部は内側に曲り、相対的に長い（基部長と根長の比は2.5前後）ことが多いが、根部が比較的短く（基部長と根長の比は3以上）、ほとんど真直な標本もかなり存在した（図23）。こうした変異は宿主の違いとは無関係と思われた。

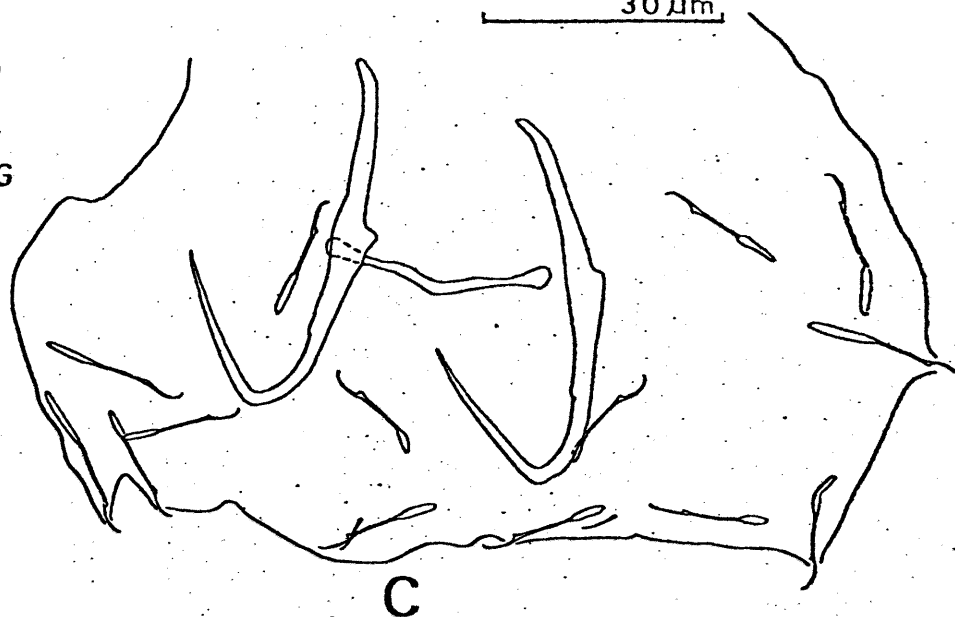
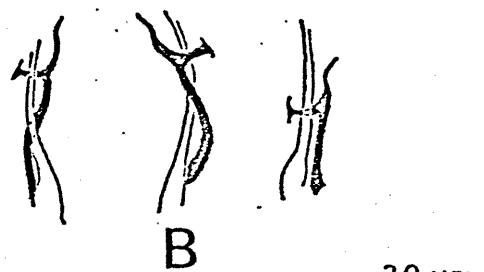
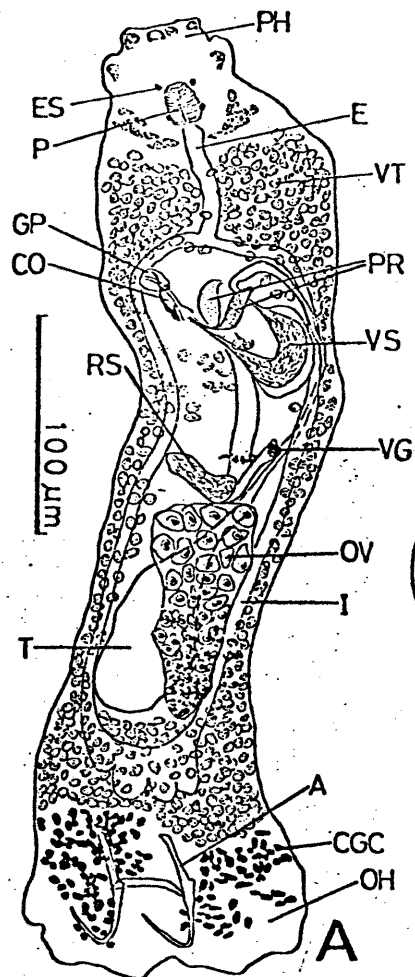
まとめ

キンギョの Gyrodactylus として 2 種を記載したが、その他に、更に 1 種、G. barbatuli ACHMEROV, 1952 を奈良県産キンギョの鱗より 1 虫体のみ得た (図 24) が、本種は従来、ドジョウ類からのみ得られている (ERGENSE, 1969¹⁹⁾ a) 矣、Gyrodactylus は一般に宿主特異性が非常に強い矣、キンギョとドジョウ類は分類上かなり離れている矣、1 虫体しか得られなかった矣から、本種はドジョウ類に寄生していたものが、偶然的にキンギョに寄生したものの、即ち、キンギョは本種の真の宿主ではないと判断し、リストには入れなかった。

外国での報告も含めて、本論文記載種以外のキンギョの単生類は、記載がやや不正確であるが、Gyrodactylus elegans sinicus がある。

また、中国大陸に生息する鰾 (Carassius auratus) はキンギョと形態学的にも生化学的にも差がない (小島, 1979¹⁰⁴⁾) ことから、キンギョと鰾を宿主として同一と考えると、鰾

から得られ、キンギョでは確認されなかった種として、Dactylogyrus arcuatus, D. inexpectatus, D. magnihamatus がある (湖北省, 1973)。 Gyrodactylus も3種報告されているが、記載不十分で、本論文の2種との異同は明確でないため、ここではとり上げない。上記 Dactylogyrus 3種のうち、D. arcuatus は日本産フナから報告された (YAMAGUTI, 1942) が、キンギョからは現在まで未確認である。従って、種が追加される可能性はあるが、キンギョの単生類は現在の所、本論文で記載された Dactylogyrus 6種と Gyrodactylus 2種である。



60

Fig. 16. Dactylogyrus dulkeiti A; whole worm, ventral view, B; copulatory organ, C; opisthohaptor, ventral view

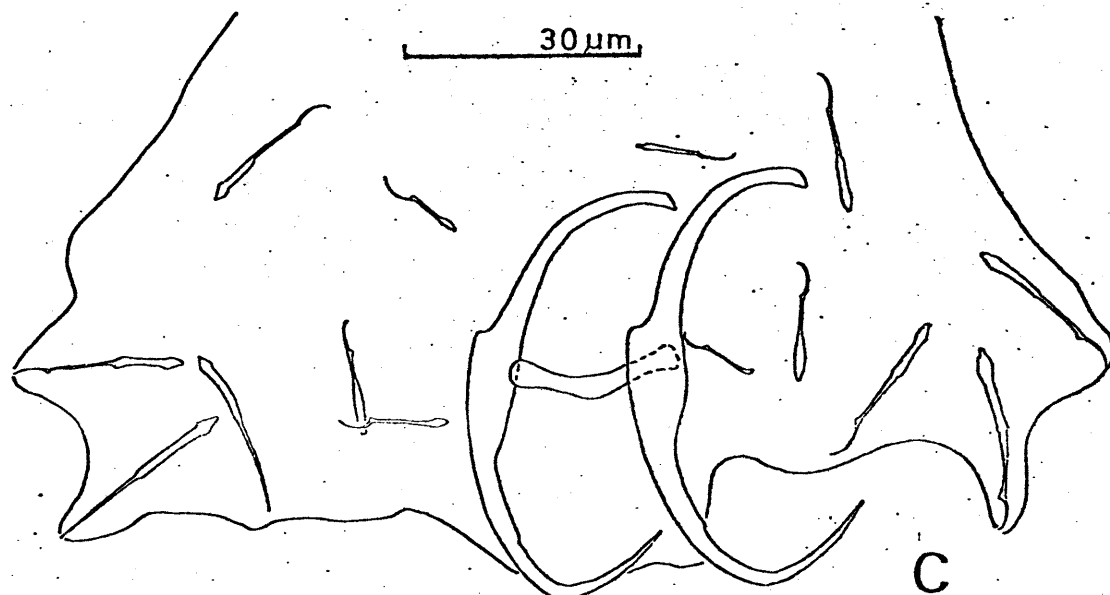
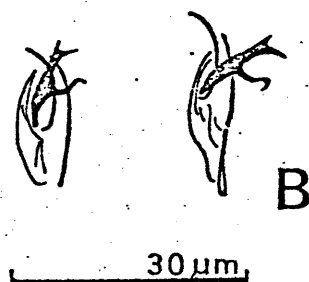
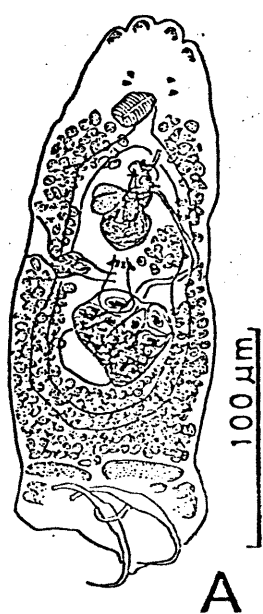


Fig. 17. Dactylogyrus formosus A; whole worm, ventral view, B; copulatory organ, C; opisthohaptor, ventral view

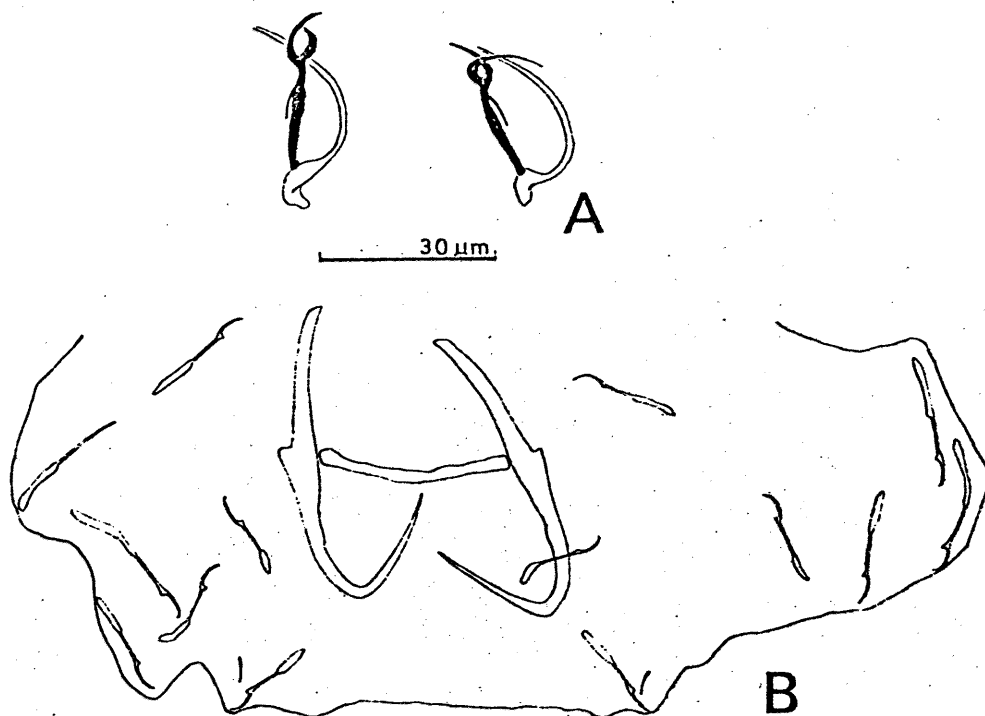


Fig. 18. *Dactylogyrus baueri* A; copulatory organ, B; opisthohaptor, dorsal view

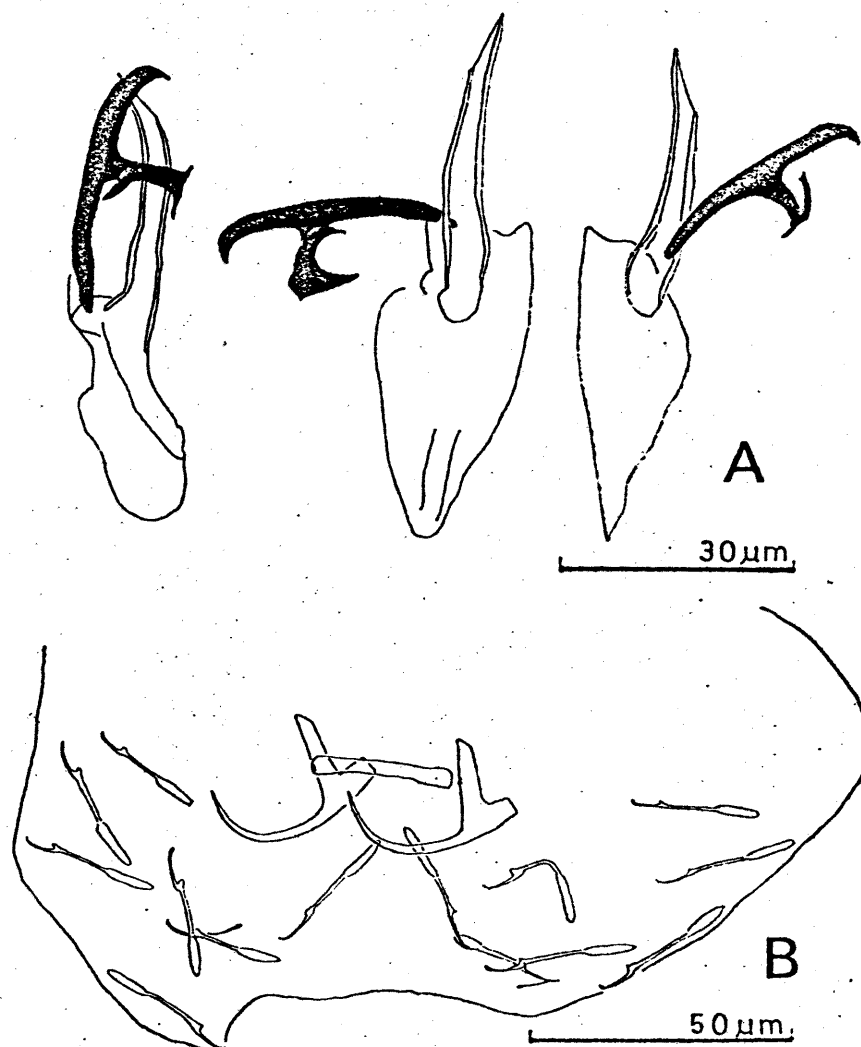


Fig. 19. *Dactylogyrus intermedius* A; copulatory organ, B; opisthohaptor, dorsal view

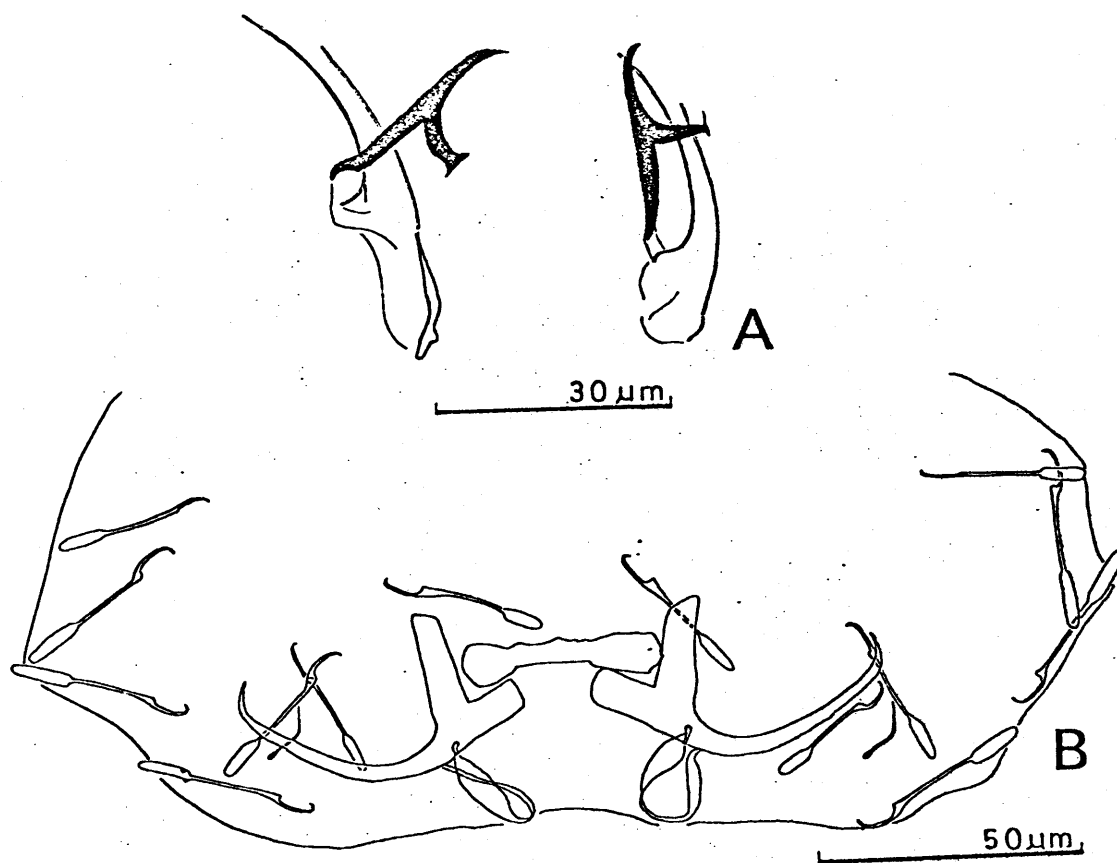


Fig. 20. Dactylogyrus vastator A; copulatory organ, B; opisthaptor, dorsal view

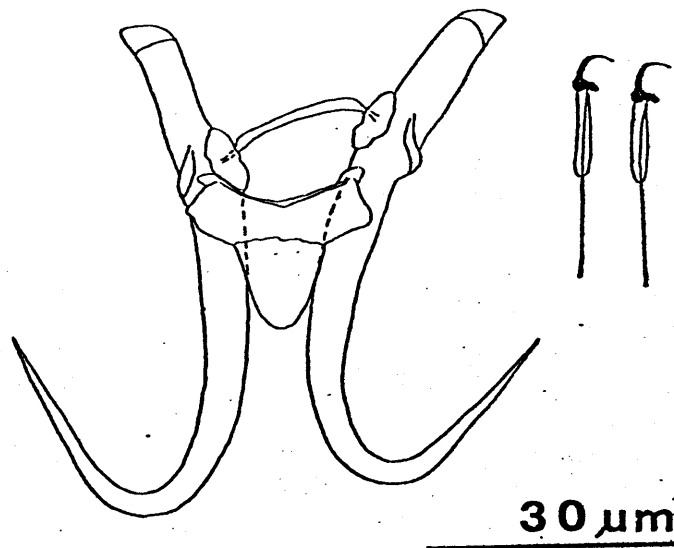


Fig. 21. Chitinous structures of opisthohaptor
of Gyrodactylus kobayashii

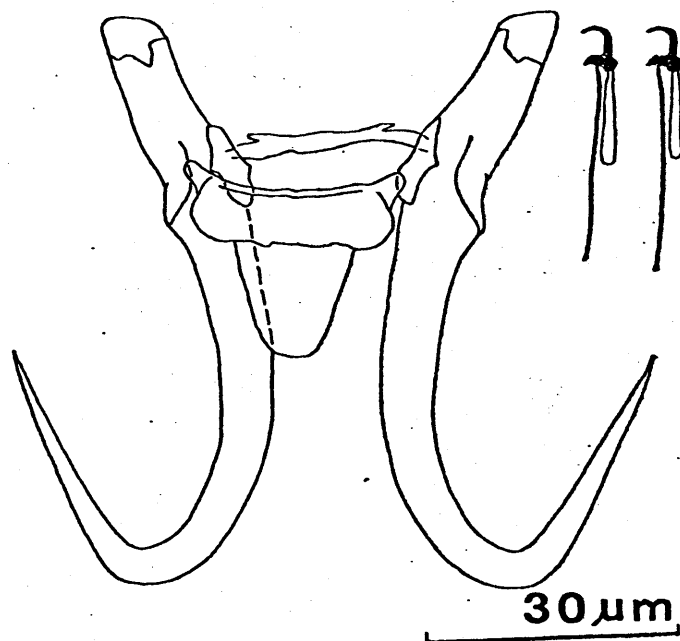


Fig. 22. Chitinous structures of opisthohaptor
of Gyrodactylus longoacuminatus from Carassius auratus

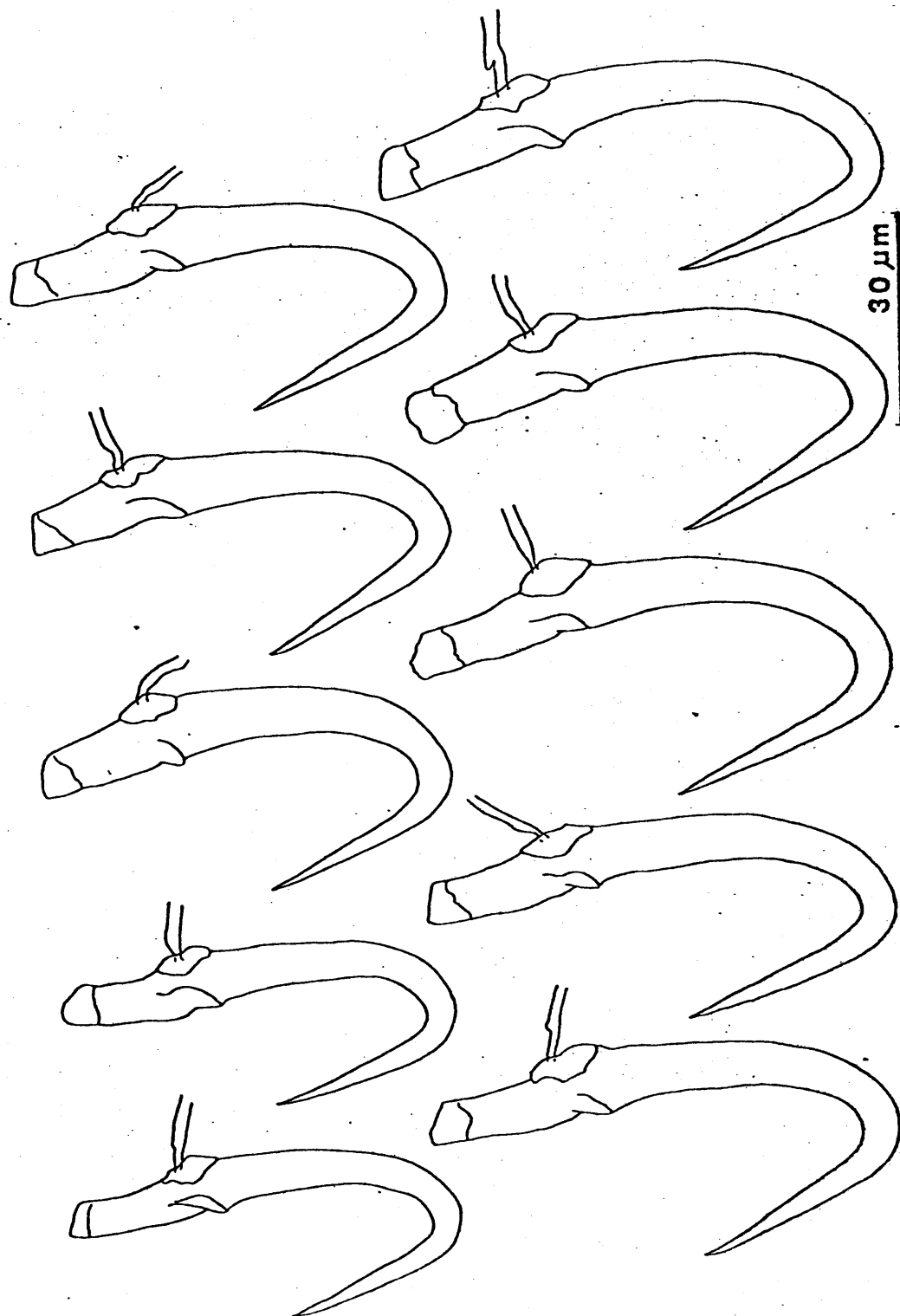


Fig. 23. Variability in shape of anchor in Gyrodactylus longoacuminatus
from Cyprinus carpio

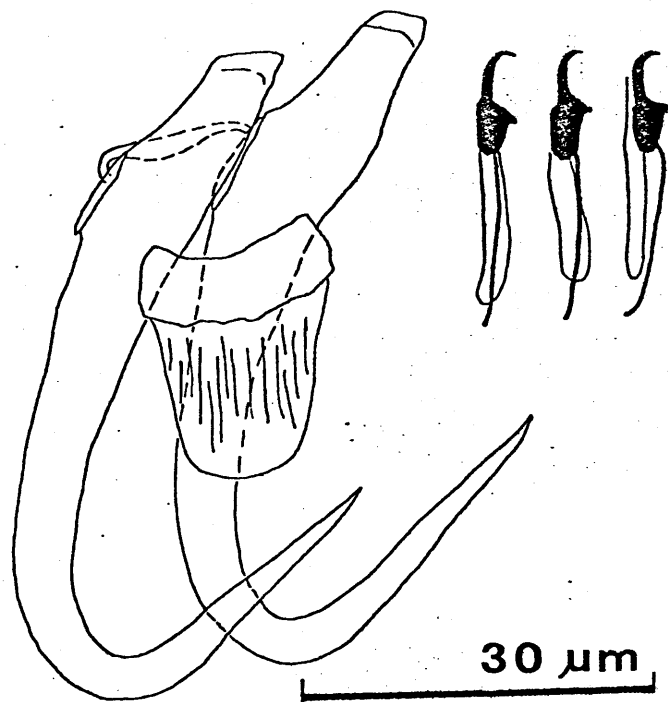


Fig. 24. Chitinous structures of opisthohaptor
of *Gyrodactylus barbatuli* from *Carassius auratus*

Table 3. Measurements of six species of Dactylogyrus from Carassius auratus

Species	<u>D. dulkeiti</u>	<u>D. formosus</u>	<u>D. anchoratus</u>	<u>D. baueri</u>	<u>D. intermedius</u>	<u>D. vastator</u>
No. of specimens	17	25	13	15	15	13
Body; length	225-440	240-495	345-465	305-445	375-1380	445-1155
width	55-100	75-115	95-105	65-100	90-185	155-205
Pharynx; diameter	11-16	14-25	17-29	14-30	42-88	56-105
Anchor;						
1. {a in Fig. 1	44-49 (46)	47-60 (53)	88-103 (95)	41-51 (47)	23-30 (27)	37-44 (41)
{f in Fig. 1					27-34 (31) *	52-58 (55) *
base l.	24-30	31-39	49-59	23-29	22-28	40-45
point l.	18-22	14-18	25-30	18-22	7-11	4-6.5
internal process l.	20-25	24-31	50-66	18-25	12-17	17-21
external process l.	1-2	1-2	1-2	1-2	4.5-6	10-12
Bar; l.	27-32	16-23	16-22	24-34	23-29	31-39
Marginal hook; l.						
pair I	12-15	12-16	12-14	11-16	24-33	28-34
pair II	14-17	13-20	14-17	14-18	20-24	25-29
pair III-VI	14-21	15-25	15-25	13-25	22-34	30-40
pair VII	14-16	10-13	16-21	15-20	21-30	27-32
Cirrus; l.	22-30	21-27	22-27	32-40	35-43	30-40
accessory piece l.	23-29	19-21	17-23	25-31	24-34	29-35

Measurements and means (in parentheses) are given in μm .

* Anchor length is represented by f in Fig. 1.

(3) ウナギの単生類

3-1. Pseudodactylogyrus bini (KIKUCHI,
1929)⁶⁵⁾ GUSSEV, 1965⁴¹⁾

調査魚：ヨーロッパウナギ (全長 21.6 ~ 35.7 cm)

寄生部位：鰓弁。

採集地：千葉県 (1974年8月)、静岡県 (1974年8月)。

標本保存：目黒寄生虫館 (M.P.M. Coll. No. 19141) 及び著者のコレクション。

記載 (図 25, 表 4)

Pseudodactylogyrus 属では最大となる。前固着盤は Dactylogyrus 属と異なり、分葉しない。後固着盤自体が Dactylogyrus とは背腹逆になってゐるため、錨鉤の先端は腹側に向く。錨鉤内側根は中央で腹側に折れ曲ってゐる。従つて、錨鉤長は根部の折れ曲りを加えた長さとして省いた長さの2通りを表わした。周縁小鉤は幼生型で、中央に1対、周辺に6対、計7

対存在する。腔は右側に開口し、その開口部はキチン質の管になっている。雄性生殖器では、陰茎は基部が漏斗状の細長いキチン質の管で、棒状の付属片があり、摂護腺嚢は筋肉質で、陰茎基部に付着しており、貯精嚢からの管は摂護腺嚢を貫通して陰茎基部に注いでいる。他の形態的特徴は Dactylogyrus と同じである。

論議

本記載は KIKUCHI (1929)、YIN & SPROSTON (1948) 及び GUSSEV (1965) の詳細な記載と一致し、分類上の問題は無い。 Pseudodactylogyrus 3 種 (本種及び後述の 2 種) は全て輸入ヨーロッパウナギから得たものであるが、ニホンウナギから得たものと形態差は全くない。

本種は KIKUCHI (1929) が我が国のニホンウナギから記載して以来、YIN & SPROSTON (1948) が中国のニホンウナギから、GUSSEV (1965) がオーストラリアの Anguilla reinhardtii

から報告している。しかし、現在に至るまで、ヨーロッパウナギ天然分布域からは本種及び後述の Pseudodactylogyrus 属 2 種は報告されていないことから、Pseudodactylogyrus はヨーロッパウナギ生息域には分布していないと考えられる。

3-2. Pseudodactylogyrus anguillae (YIN et SPROSTON, 1948) GUSSEV, 1965

調査魚：ヨーロッパウナギ（全長 21.5~38.5 cm）。

寄生部位：鰓弁。

採集地：愛知県（1974年10月）。

標本保存：目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19140）及び著者のコレクション

記載（図 26・28，表 4）

YIN & SPROSTON（1948）の原記載とほぼ一致した。

3-3. Pseudodactylogyrus microrchis OGAWA et

EGUSA, 1976⁹⁴⁾

調査魚：ヨーロッパウナギ（全長 21.6 ~ 38.5 cm）。

寄生部位：鰓弁。

採集地：千葉県（1974年8月）、静岡県（1974年8月）、愛知県（1974年10月）。

標本保存：完模式及び一部の副模式標本は目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19139）、他の副模式標本は著者のコレクション。

記載（図 27・28，表 4・5）

形態は基本的に前2種と同じである故、記載の上で特記することはない。

論議

本種は *P. anguillae* に最もよく似るが、*P. anguillae* とは逆に、精巢が卵巢よりも小さい、摂護腺嚢が前種の半分以下である、及びキチン質構造のうち、錨鉤・支持棒及び陰茎付属片の長さが統計学的に前者より有意に短い（表 5）等で区別できる。これらの鑑別点のうち最も明確なものは精巢と卵巢の大きさ

の比である。図 28 は大きさを長さ×幅の積として図に表わしたものであるが、両種はほぼ明確に 2 群に分かれる。錨鉤・支持棒及び陰茎付属片の長さの差は、精巢と卵巢の大きさの比の差による区別を補完するものであるが、千葉県・静岡県で採集した P. microrchis と愛知県で採集した P. microrchis では、上記キチン質構造の長さに全く有意差は認められなかったが、愛知県産の P. microrchis と P. anguillae では、上記形質全てに有意差が認められた(表 5)。

愛知県から得た P. microrchis と P. anguillae は同一材料臭に寄生していたものであるが、精巢と卵巢及びキチン質構造の大きさの差は両種が独立した生活環を持っていたことを示している。一方、この属の創設者 GUSSEV (私信) は精巢の大きさは季節と虫体の発達段階によって変化することがあるとして、P. microrchis が独立種であることに疑問を表わした。しかし、P. microrchis は全 2 の季節を通して存在し、精巢の大きさが季節的に変化するという

証拠は得られず、また、記載に用いた最大の P. microrchis でさえ最小の P. anguillae より精巢が小さい (表4) ことから、精巢の大きさは両種を区別する形質として有効であると考えた (OGAWA & EGUSA, 1976⁹⁴⁾)。後に、今田・室賀 (1977⁵⁴⁾) は精巢と卵巢の大きさの比及び摂護腺囊の大きさの点で P. microrchis と P. anguillae の中間的なものが稀に存在することから、精巢と卵巢の大きさの比は両種の分類の指標にならない場合があると述べている。しかし、著者による現在までの調査では、そうした標本は得られていないため、P. microrchis が独立種であると考えるを維持する。

3-4. Gyrodactylus anguillae ERGENS, 1960¹⁷⁾

調査魚：ヨーロッパウナギ (全長25cm以下)。

寄生部位：鰓弁。

採集地：イギリス (1976年8月)、静岡県 (1978年7月)。

標本保存：目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19249) 及び著者のコレクション。

記載 (図 29 A・B, 表 6)

既記載 (ERGENSE, 1960; MALMBERG, 1970⁸³⁾) の特徴と一致した。

論議

従来¹⁷⁾の報告では、本種はヨーロッパ各地 (アルバニア¹⁷⁾・スウェーデン⁸³⁾及び著者によってイギリス⁹⁹⁾とイスラエルのヨーロッパウナギにのみ寄生することが知られている。今回、日本においても存在が確認されたわけであるが、宿主のヨーロッパウナギはシラスとしてフランスから輸入され、問屋に数日蓄養後、浜名湖の東京大学付属水産実験所で約1年半飼育されていたものである。問屋で蓄養されている間にニホンウナギと接触する機会はいわめて低く、また、水産実験所においても、他の魚とは全く別に飼育されていたことから、本種は輸入後に寄生したのではなく、輸入時に既にシラスに寄生していた、即ち、シラス

とともにフランスから持ち込まれたと考えるのが妥当である。著者の調査によれば、静岡・宮崎・徳島・千葉県の新ウナギからは別種の Gyrodactylus、即ち、G. nipponensis のみを得られていることも、G. anguillae はもともと日本に分布せず、フランスから持ち込まれたとする考えを支持する。

GOLOVIN (1977) によれば、日本から輸入直後の新ウナギから Pseudodactylogyrus 2種の他に本種が持ち込まれたという。著者の調査では、このウナギは日ソ科学技術交流の一貫として、毎年、千葉県の1業者から千葉県内水面水産試験場を通して寄贈されている約1000尾の体重1グラム前後のクロコであることが判明した。その論文によれば、「輸入直後」の新ウナギに寄生していたとされているが、実際は毎年6月に空輸しているにも拘らず、調査されたのが11月と約半年後である上、同じ施設内に、フランスからヨーロッパウナギも輸入して飼育していることが

ら、本種はこのヨーロッパウナギからニホンウナギへ寄生したものと考えられる。後日、千葉県などの業者を調査した所、今までヨーロッパウナギは全く扱ってない筈、その時に養殖されていたニホンウナギ(その年に採捕され、育成されたクロコと1年飼育魚、計15尾)からは Pseudodactylogyrus 以外の単生類は全く見出せなかった筈から、本種が日本に由来した可能性は一層少なくなった。また、GOLOVIN. (1977) によつて、ほかからずも、本種がニホンウナギにも寄生することが判明した^{*}か、ソ連の例では、寄生数も少なく養殖上の問題にはならなかったようである。

3-5. Gyrodactylus nipponensis OGAWA et EGUSA, 1978⁹⁹⁾

*寄生種が後述の G. nipponensis ではなく、G. anguillae であることは、報告が後者の特徴的な周縁小鉤の形態を記載していることで疑問の余地はない。

調査魚：ニホンウナギ（全長 25.0 ~ 45.0 cm）。

寄生部位：鰓弁。

採集地：静岡県（1976年10月、1977年7月）、
徳島県（1977年11月）。

標本保存：完模式及び一部の副模式標本は
目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19250）、他の
副模式標本は著者のコレクション。

記載（図 29C, 表 6）

錨鉤は細く、小さい。腹側支持棒には両端
の側突起はない。周縁小鉤本体は小さく、長
さは決して $5\mu\text{m}$ を越えない。小鉤本体の先
端部は基部より幅が短い。

論議

本種は G. anguillae に似るが、錨鉤がより
大きく、その根部と基部の長さの比が比較的
大きい。周縁小鉤の本体が小さく（本種は
 $4.5\mu\text{m}$ 以下、G. anguillae は $5\mu\text{m}$ 以上）、そ
の先端部が基部より幅が短い（G. anguillae で
は逆）点で区別される（OGAWA & EGUSA, 19
78c）。

本種は静岡・宮崎・徳島・千葉の各県から得られており、これらのうち、徳島県ではヨーロッパウナギが宿主となっていた場合も含まれているが、これはニホンウナギからヨーロッパウナギに寄生したものと考えられる。従って、ヨーロッパウナギには日本にもともと分布していた Pseudodactylogyrus 3種と Gyrodactylus 1種は全て寄生するということになる。

まとめ

ニホンウナギ及びヨーロッパウナギに寄生する Pseudodactylogyrus 3種と Gyrodactylus 2種を記載した。Pseudodactylogyrus と G. nipponensis はもともと日本に分布していたものであり、G. anguillae は輸入ヨーロッパウナギとともに日本に持ち込まれたものと考えられた。

養殖用ニホンウナギのシラス供給不足を補う目的で、1969年以來、ヨーロッパウナギを種苗として輸入していることは周知の事実であるが、ヨーロッパウナギはニホンウナギと比較して著しく Pseudodactylogyrus の寄生を受け易く、日本におけるヨーロッパウナギ養殖技術上の問題の1つとなっている (EGUSA, 1979¹⁶⁾)。このことは、逆に、試験的にせよ、ニホンウナギをヨーロッパウナギ分布域に輸出するとともに Pseudodactylogyrus を定着させる危険があり、防疫的観点から十分に対策をたてる必要があることを示している。同様な例として、カスピ海からアラル海に移殖し

たテヨウザメの1種 Acipenser stellatus をアラル海に移殖した際、これに寄生していた単生類 Nitzschia striomis がアラル海にもともと分布していた別種のテヨウザメ A. nudi-ventris に大量に寄生し、これをほぼ全滅させたことが知られている (BAUER & HOFFMAN, 1976)。前述のように、ソ連へは既に Pseudodactylogyrus が持ち出されているが、ごく一部を除けば、ソ連はヨーロッパウナギの天然分布域ではない (松井, 1972⁸⁶⁾) ことから、まだ Pseudodactylogyrus がヨーロッパウナギ分布域に定着する可能性は低いようである。

Gyrodactylus anguillae は日本に持ち込まれた訳であるが、現在までの調査では、我が国のニホソウナギには見出されず、日本での定着は未確認である。

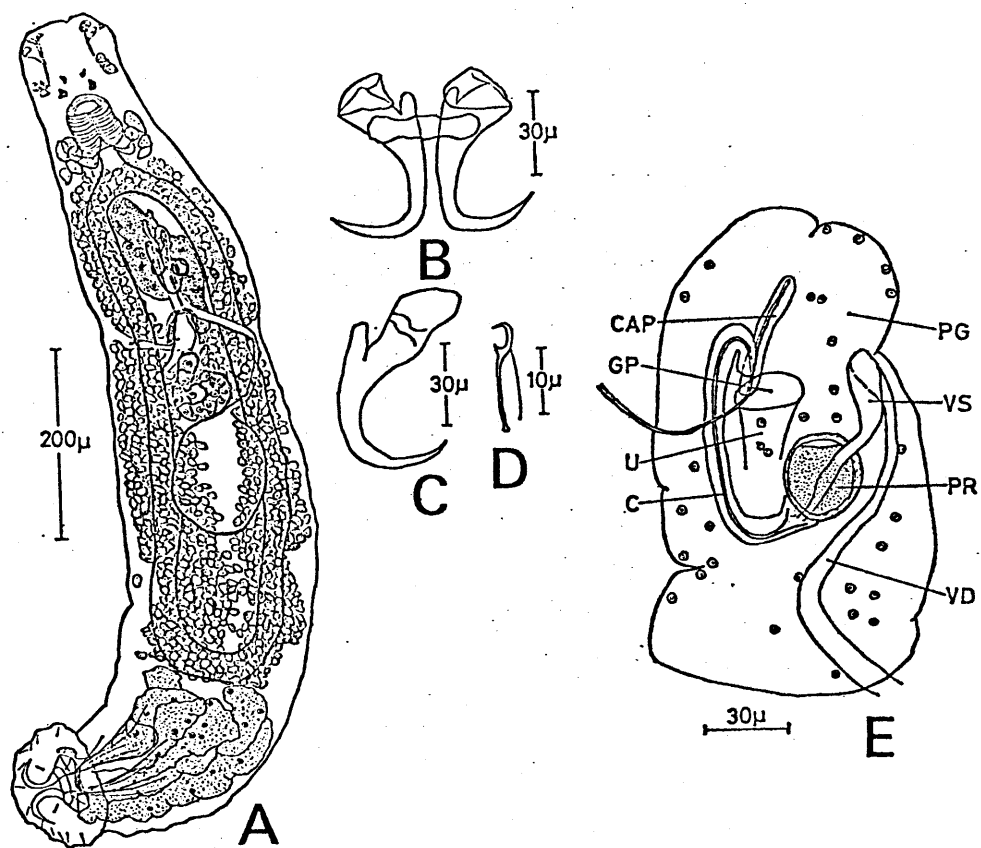


Fig. 25. Pseudodactylogyrus bini A; whole worm, ventral view, B; anchors and bar, C; anchor with its reflexed part of inner root stretched, D; marginal hook, E; terminal genitalia, ventral view

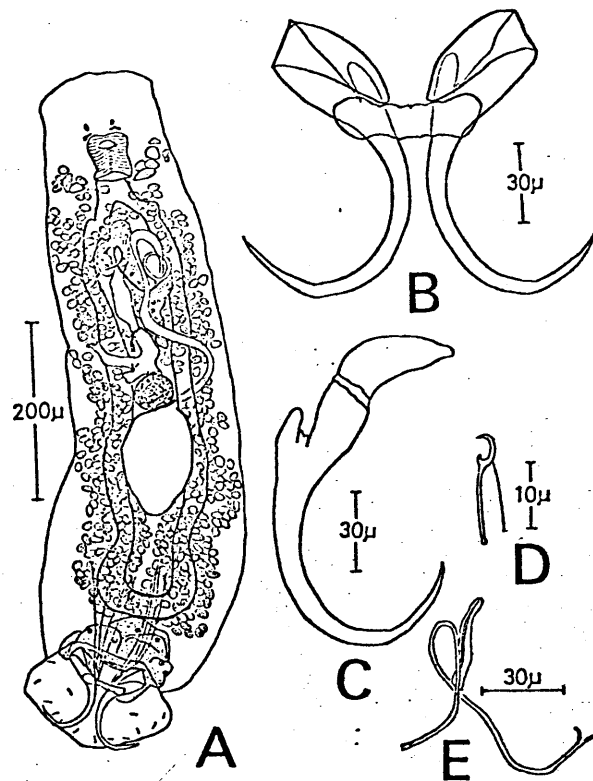


Fig. 26. Pseudodactylogyrus anguillae A; whole worm, ventral view, B; anchors and bar, C; anchor with its reflexed part of inner root stretched, D; marginal hook, E; copulatory organ

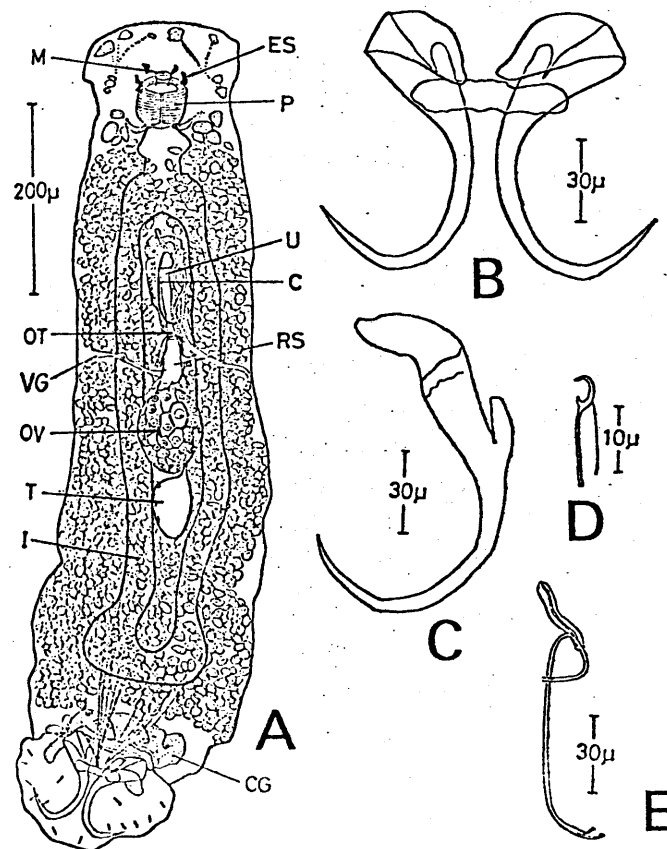


Fig. 27. Pseudodactylogyrus microrchis A; whole worm of holotype, ventral view, B; anchors and bar of paratype, C; anchor with its reflexed part of inner root stretched, paratype, D; marginal hook of paratype, E; copulatory organ of paratype

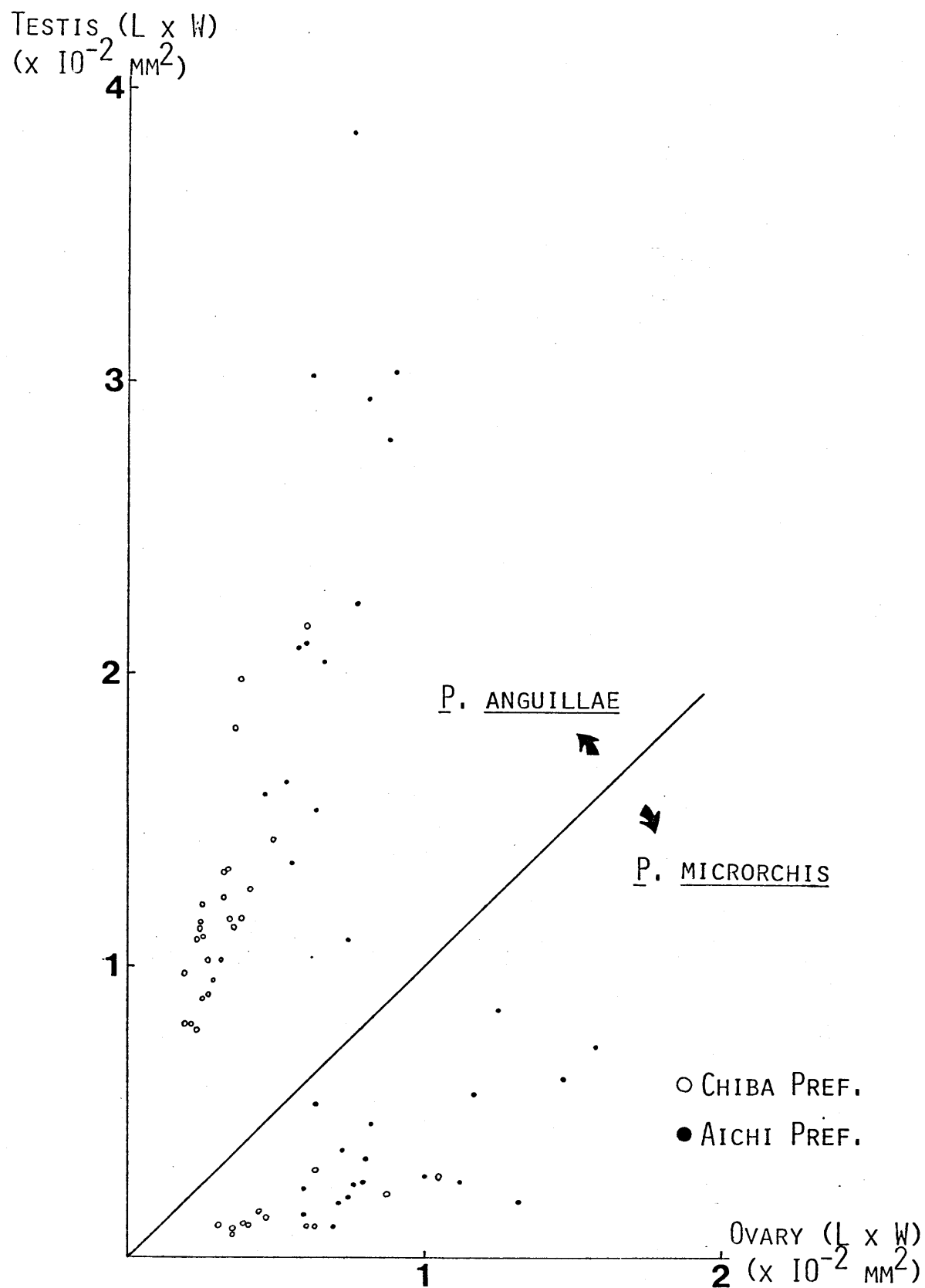


Fig. 28. Relationship between sizes (length X width) of testis (Y) and ovary (X) in Pseudodactylogyrus anguillae and P. microrchis

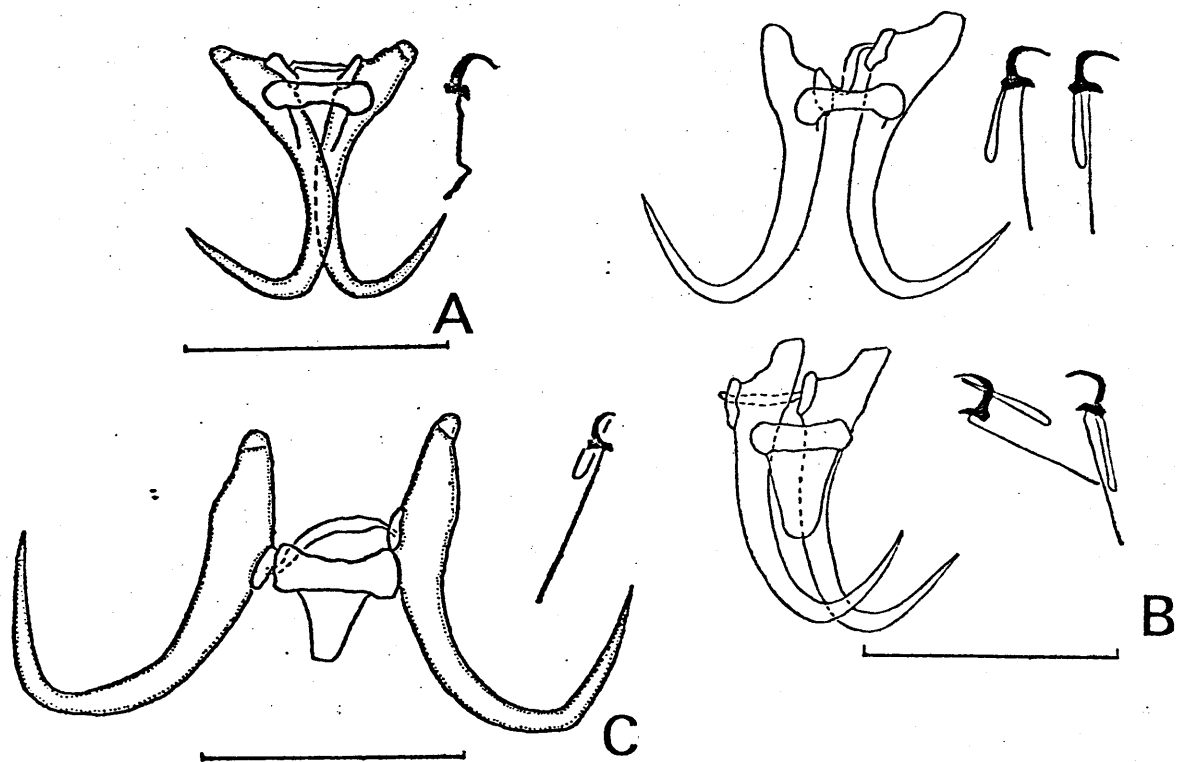


Fig. 29. Chitinous structures of opisthohaptors of two species of Gyrodactylus from Anguilla spp. A; G. anguillae from A. anguilla in England, B; G. anguillae from A. anguilla transported and cultured in Japan, C; G. nipponensis from A. japonica (scale: 30 μ m)

Table 4. Measurements of three species of Pseudodactylogyrus
from Anguilla anguilla

Species	<u>P. bini</u>	<u>P. anguillae</u>	<u>P. microrchis</u>
No. of specimens	95	25	66
Body; length	539-1626	582-1168	374-1259
width	120-311	150-241	138-282
Opisthohaptor; l.	65-107	112-148	91-170
w.	85-172	132-174	94-190
Pharynx; l.	41-90	41-70	35-77
w.	34-80	32-55	34-67
Anchor;			
l. { a in Fig. 1	63-76 (69)	103-121 (113)	100-125 (108)
{ g in Fig. 1	53-63 (58)	91-105 (99)	86-102 (93)
base l.	38-43	67-84	60-80
point l.	22-26	32-34	28-32
internal process l.	33-44	54-77	54-72
, (h in Fig. 1)	24-26	42-48	35-49
external process l.	11-13	8-14	7-14
Bar; l.	35-46	48-64	40-59
Marginal hook; l.	15-18	14-16	14-17
Prostatic reservoir;			
diameter	13-37	31-45	12-23
Cirrus accessory			
piece; l.	29-50 (41)	32-42 (37)	28-38 (34)

Measurements and means (in parentheses) are given in μm .

Table 5. T-test of lengths of anchor, bar and cirrus accessory piece between P. microrchis and P. anguillae

	Anchor (g in Fig. 1)			Bar			Cirrus accessory piece		
	Group II	Group I	Group III	Group II	Group I	Group III	Group II	Group I	Group III
No. of specimens	48	10	17	43	12	24	20	12	25
Range (μm)	86-102	87-96	91-105	40-59	43-54	48-64	28-38	31-38	32-42
Mean (μm)	92.9	91.7	99.2	50.2	49.2	53.8	33.5	34.5	36.7
Probability	P=0.3		P<0.01	P=0.4		P<0.01	P=0.3 0.01<P<0.02		

Group I: P. microrchis from Aichi Pref.

Group II: P. microrchis from Chiba and Shizuoka Prefs.

Group III: P. anguillae from Aichi Pref.

Table 6. Measurements of six species of Gyrodactylus from Anguilla spp., salmonids and Plecoglossus altivelis

Host	<u>Anguilla</u> <u>japonica</u>	<u>A.anguilla</u>	<u>Oncorhynchus</u> <u>masou</u>	<u>O.rhodurus</u>	<u>Salmo</u> <u>gairdneri</u>	<u>Plecoglossus altivelis</u>		
Species	<u>G.nipponensis</u>	<u>G.anguillae</u>	<u>G.sp.1</u>	<u>G.sp.1</u>	<u>G.sp.1</u>	<u>G.japonicus</u>	<u>G.tominagai</u>	<u>G.plecoglossi</u>
No. of specimens	42	31	20	6	15	18	5	24
Body; 1.	373-704	205-504	760-1110	720-915	765-935	473-855	607-795	331-544
Anchor; 1.	39-44 (42)	30-37 (33)	70-77 (74)	74-77 (75)	68-76 (72)	83-96 (89)	94-103 (100)	56-61 (58)
point 1.	18-20	13-16	34-39	34-36	33-39	31-36	32-37	23-26
base 1.	30-36	26-32	51-56	54-57	50-58	59-68	67-73	42-46
root 1.	12-16	7-11	21-26	21-27	20-26	32-39	34-42	16-22
base 1./root 1.	2.06-2.62	2.73-4.00	2.08-2.67	2.04-2.71	1.96-2.75	1.59-1.94	1.71-2.00	1.95-2.88
Ventral bar; 1.	14-18	11-14	27-34	27-30	28-35	29-36	39-41	19-22
w.	3-4	2-3.5	7-11	5-8	5.5-7	7-11	8-11	4-5
membrane 1.	7-13	5-8	13-21	14-20	13-20	41-51	53-59	25-32
lateral process 1.			2-5	2-5	2.5-4.5	13-17	14-17	5-8
Dorsal bar; 1.	18-21	12-14	27-39	30-33	29-35	19-25	21-27	16-21
w.	1-2	1-1.5	2-3.5	2.5-3	2-4	1-1.5	1	0.5
Marginal hook; 1.	21-27	22-25	38-43	38-42	38-44	55-63	33-36	22-25
hook proper 1.	4-4.5	5-6	7.5-8.5	7-8	8-9	7-8	6-7	4.5-5
hook distal w.	3-4	5-6	6-7.5	6-7	6-7	6-8	5-6	4-4.5
hook proximal w.	3-4	3-4	4.5-5.5	4.5-5	5	5-5.5	5-6	3.5-4
handle 1.	17-23	17-19	31-36	31-35	30-36	48-56	27-29	17-20
domus 1.	6-9	10-14	17-20	16-19	—	15-20	12-15	9-11

Measurements and means (in parentheses) are given in μm .

(4) ヤマメ・アマゴ・ニジマスの単生類

4-1. Tetraonchus awakurai OGAWA et EGUSA,
1978⁹⁷⁾

調査魚：ヤマメ（年令0+、全長10.6~15.0cm）。

寄生部位：鰓弁。

採集地：山梨県（1976年9月）。

標本保存：完模式及び一部の副模式標本は
目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19179）、他の
副模式標本は著者のコレクション。

記載（22標本測定；図30）

体長650~1080 μm 、体幅250~415 μm であ
る。前端には頭腺が開口するが、分葉は殆ん
どみられない。後固着盤は81~100 \times 119~161
 μm の大きさである。固着器は2対の錨鉤
（腹錨鉤・背錨鉤）、1本の支持棒、1対の
扇形支持棒及び8対の周縁小鉤より成る。錨
鉤の形は、特に根部において変異が大きい
（図30 F、G）。十分成熟した虫体では、周
縁小鉤はその *domus* のみを残して消失する。
幼若虫では小鉤が完全な形で、或いは、消失
していく過程の残物として認められる。腹錨

鉤 (鉤長 $73 \sim 79$ 、平均 $76 \mu m$) は、内側根は外側根より幅が狭い。内側及び外側基部長はそれぞれ $45 \sim 51$ 、平均 $48 \mu m$ 及び $43 \sim 52$ 、平均 $48 \mu m$ 、先端長は $28 \sim 31$ 、平均 $30 \mu m$ である。背錨鉤 (鉤長 $69 \sim 76$ 、平均 $73 \mu m$) は腹錨鉤とほぼ同じ長さで、形も似るが、内側根と外側根の成す角度が腹錨鉤よりやや大きい点で異なる。内側及び外側基部長はそれぞれ、 $41 \sim 49$ 、平均 $43 \mu m$ 及び $42 \sim 49$ 、平均 $45 \mu m$ 、先端長は $26 \sim 29$ 、平均 $28 \mu m$ である。腹支持棒 ($45 \sim 56 \times 9 \sim 14 \mu m$) は通常、V字形である。扇形支持棒 ($23 \sim 25 \times 22 \sim 28 \mu m$) は互いに密接する。

口は咽頭 ($64 \sim 89 \times 68 \sim 96 \mu m$) の直前に開く。2対の眼は咽頭の背側に存在する。食道は非常に短い。腸管は前部で側枝のように側面に突出部があるが、基本的には単一の管で、体の中央を後部に走り、後固着盤の前部で終る。セメント腺は腸管後部に始まり、固着盤に開口する。

精巢 ($83 \sim 136 \times 87 \sim 171 \mu m$) は体のやや

で卵黄輸管と合流し、前方に向かって、卵形成腔をつくる。腔は存在しない。しばしば、卵形成腔内に精子が観察されることから、精子は生殖孔から入り、卵形成腔を経由して受精嚢に集まると考えられる。卵黄巣は咽頭後部から腸管後部にかけて存在する。

論議

栗倉²⁾ (1966) は北海道のヤマメから未同定の *Tetraonchus* sp. を報告した。同氏が記載に用いた標本を検討した所、種の分類形態のキテン質構造各部の形態は完全に一致した。また、著者による同氏の標本の再測定値は、腹錨鉤長 $64 \sim 72 \mu\text{m}$ 、背錨鉤長 $67 \sim 73 \mu\text{m}$ 、腹支持棒長 $40 \sim 43 \mu\text{m}$ 、陰茎付属片長 $65 \sim 76 \mu\text{m}$ であり、本記載と大きな差はなかった。従って、栗倉 (1966) の *T.* sp. は本種と同種と判断した。本種は *T. ergensi* OGAWA et EGUSA, 1978¹⁰⁾ (図31) に最も似るが、陰茎付属片の長さ、陰茎の形で区別される (OGAWA & EGUSA, 1978e)。

Tetraonchus 属の内部形態は不明な点が多か

ったが、腔を欠くこと、摂護腺嚢が乏しいこと
 ことを明らかにした。Tetraonchus 属の模式種
 の T. monenteron は BYCHOWSKY (1957) の図に
 よると、腔が右側面に開口してゐるが、おそらく
 これは誤りであらう。本種の特徴としては、
 周縁小鉤を欠くことがあげられる。幼若
 虫は 8 対の周縁小鉤を持つこと、及び、しば
 しば吸収・消失過程にある小鉤が認められる
 ことから、Anoplocotyle spari と同様 (第 3 章参
 照)、これは発達過程において、二次的に消
 失していく現象と考えられた。この現象が他
 の Tetraonchus 属の種にも認められるかどうか
 検討した。本種以外に調べた種は後出の T.
oncorhynchi, アラスカから得た T. alaskensis 及
 び Dr. ERGENS より寄贈を受けたモンゴル産の
 8 種 (T. ergensi (図 31)、T. guosdevi (図 31)、
T. skrjabini, T. lenoki, T. roytmani, T. rogersi,
T. spasskyi, T. huchonis) である。その結果、
 成体の周縁小鉤数で 3 つの組に分けられた。
 第 1 は本種、T. ergensi, T. guosdevi, T. spasskyi *

* T. spasskyi では、16 本の周縁小鉤中、1 本の
 み認められたので、便宜上この組に入れた。

の4種が含まれるが、これらでは周縁小鉤は消失する。第2の組には T. oncorhynchi、T. skrjabini、T. lenoki、T. roytmani、T. rogersi が入るが、これらでは周縁小鉤は16本存在する。第3の組には T. huchonis 1種が入るが、この組では何組かの周縁小鉤が失われる。T. huchonis では6組が成体に残る。こうした差は寄生様式の違いに起因すると考えられるが、分類学上の意味については明らかでない。

本種はアマゴ、ニジマスからも得られていたが、ニジマスに寄生した場合は、体長や子葉構造がやや小さい傾向がある(第2章参照)。

4-2. Tetraonchus oncorhynchi OGAWA et EGUSA, 1978⁹⁷⁾

調査魚：ヤマメ(年令0+、全長10.6~14.9 cm)。

寄生部位：鰓弁。

採集地：山梨県(1976年9月)。

・ 標本保存：完模式及び一部の副模式標本は
目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19180)、他の
副模式標本は著者のコレクション。

記載 (18標本測定; 図32)

セメント腺が後固着盤内にのみ存在するこ
とを除けば、基本的形態に前種と差はない。
で、以下に測定値のみを記す。なお、前種同
様、錨鉤の形は変異が大きい (図32 E・F)。
体の大きさ $705 \sim 1530 \times 237 \sim 296 \mu m$ 、後固
着盤の大きさ $91 \sim 126 \times 161 \sim 239 \mu m$ 、咽頭
 $55 \sim 86 \times 64 \sim 95 \mu m$ 、精巢 $167 \sim 521$ (平均 350)
 $\times 138 \sim 227 \mu m$ 、貯精嚢 $55 \sim 82 \times 23 \sim 27 \mu m$ 、
摂護腺嚢 $18 \sim 27 \times 10 \sim 13 \mu m$ と $19 \sim 26 \times 6 \sim 7 \mu m$ 、
卵巢 $129 \sim 186 \times 52 \sim 91 \mu m$ 、受精嚢の幅 $8 \sim 25 \mu m$ 、
腹錨鉤の全長 $78 \sim 86$ (平均 82) μm ・内側基
部長 $45 \sim 56$ (平均 50) μm ・外側基部長 $48 \sim 54$
(平均 51) μm ・先端長 $31 \sim 38$ (平均 35) μm 、
背錨鉤の全長 $75 \sim 83$ (平均 79) μm ・内側基
部長 $48 \sim 62$ (平均 54) μm ・外側基部長 $44 \sim 51$
(平均 49) μm ・先端長 $28 \sim 34$ (平均 31) μm 、

腹支持棒 $52 \sim 65 \times 9 \sim 17 \mu\text{m}$ 、扇形支持棒 (お互いがやや離れて存在する) $19 \sim 24 \times 24 \sim 28 \mu\text{m}$ 、周縁小鉤長 (8対) $14 \sim 16 \mu\text{m}$ 、陰茎 (細く、基部で強く曲る) $54 \sim 58$ (平均 56) $\times 3 \mu\text{m}$ 、陰茎付属片長 $60 \sim 69$ (平均 64) μm 。

論議

本種は交接器の形、特に、陰茎が細長く、基部で強く曲っている点に特徴があり、他の *Tetraonchus* と区別される⁹⁷⁾。

本種はアマゴからも得られているが、ヤマメ寄生の標本との間に形態差は認められなかった。

8-3. *Gyrodactylus* sp. 2

調査魚：ヤマメ (年令 0+ ~ 1+、全長 $9.6 \sim 12.6 \text{ cm}$)、アマゴ (年令 1+、体長 $17.7 \sim 18.5 \text{ cm}$)、ニジマス (年令 1+、全長 $12.5 \sim 17.7 \text{ cm}$)。

寄生部位：体表、鰭、鰓弁、鰓耙。

採集地：東京都 (1976年8月、1977年2月、1978年6月、1979年1月)、徳島県 (1977年

11月)、北海道(1978年11月)。

標本保存: 目黒寄生虫館(M. P. M. Coll. No. 19307~9)及び著者のコレクション。

記載(図33・34, 表6)

Gyrodactylus としては大型種である。鉤鉤は太く、根部はやや内側に曲っている。腹支持棒及びその膜は比較的短い。背支持棒は両端が細くなる。周縁小鉤の鉤部は大きく、その基部は背側に少し突出し、先端の方が基部より幅がある。

本種において、染色標本も作成し、内部形態、特に生殖器官の構造も記載した(図34)。子宮の後部に円形の卵形成腔があり、子宮内に発達した仔虫を含む場合は、一般に、卵形成腔内には、産仔後に子宮内へ入る成熟した卵細胞が認められる。卵巢は卵形成腔内にあり、1乃至数個の卵細胞がみられるが、殆どの標本で、卵巢の存在を確認することは困難であった。受精の方法は明らかに出来なかつた。卵巢後部に精巢がある。産仔された直

後の若虫では、精巢内で精子の形成は認められないうが、陰茎のみられる虫体では、精子形成が行なわれている。輸精管は確認出来なかった。陰茎基部に摂護腺組織が2ヶ所あり、分泌物は直接、陰茎嚢へ集まる。陰茎基部近くには貯精嚢が認められる。子宮と交接器は別々に開口する。

論議

本種は Salmo salar に寄生する G. salaris MALMBERG, 1957 に錨鉤及び支持棒の形で似るが、原記載は周縁小鉤の形態が不正確であるため、異同は不明確であり、未同定種とした。

Gyrodactylus の内部構造については、従来多くの種について報告があり (KATHARINER, 1894⁶²⁾; KIKUCHI, 1929; YAMAGUTI, 1940; YIN & SPROSTON, 1948; MALMBERG, 1957; HOFFMAN & PUTZ, 1964⁵⁰⁾; BRAUN, 1966⁶³⁾ 等)、精巢及び卵巢等の位置について、様々に記載されてきた。本種で明らかにしたように、卵巢は卵形成腔内に存在し、精巢はその後方にある。

ると考えられることから、従来の報告のうち、YAMAGUTI (1940)、HOFFMAN & PUTZ (1964) 及び BRAUN (1966) の記載が基本的に正しいと言える。こうした内部形態のうち、卵形成腔は子宮内の胚の発達とともに大きく変化し、精巢は虫体の発達による変化が大きいことから、分類基準とはなりにくいと思われる。

本種はヤマメ・アマゴ・ニジマスのおおれの宿主から得られた場合でも、形態及び測定値に殆んど差はみられなかった。

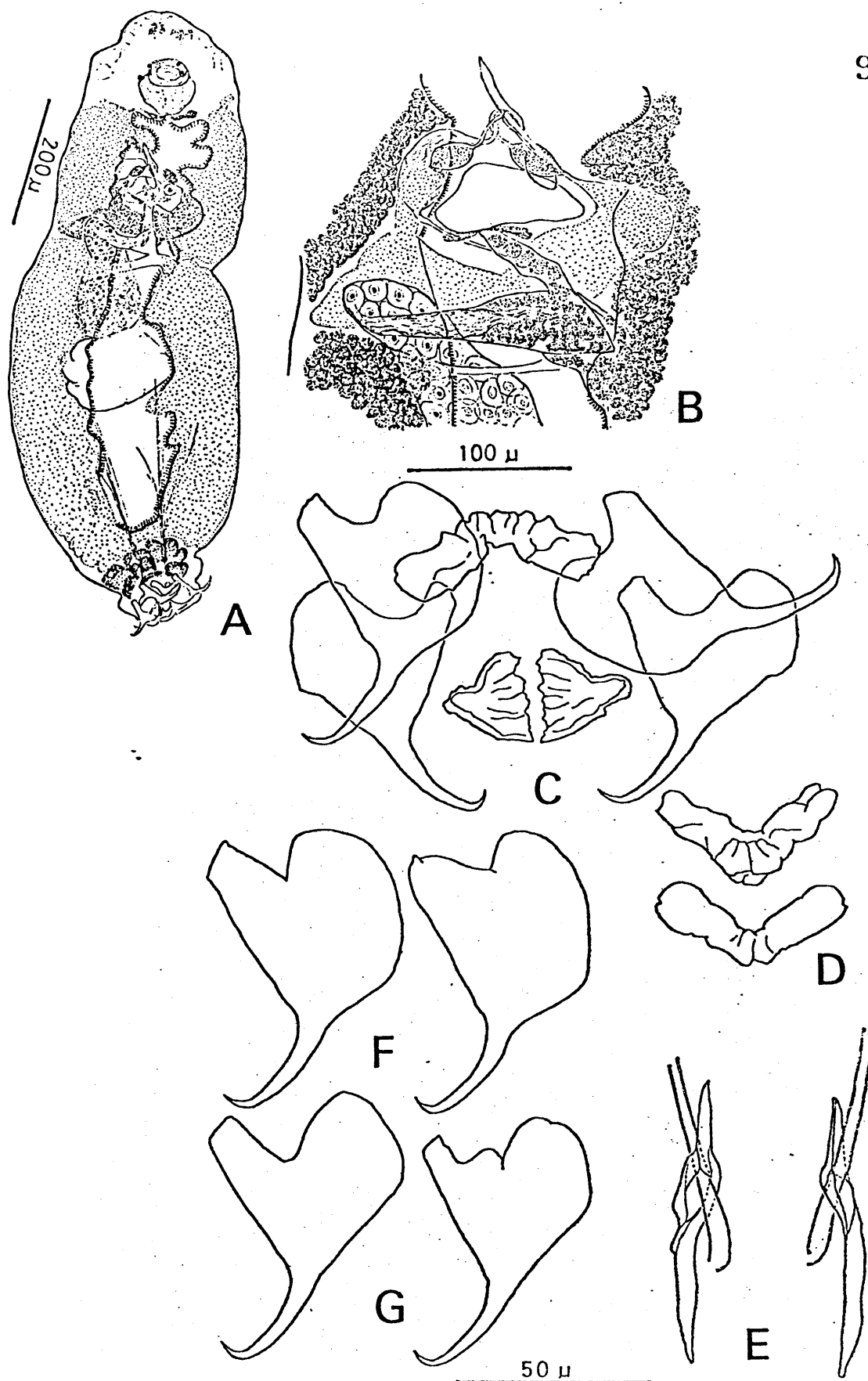


Fig. 30. *Tetraonchus awakurai* A; whole worm of holotype, ventral view, B; terminal genitalia of paratype, ventral view, C; anchor complex of paratype, D; ventral bars of paratypes, E; copulatory organs of paratypes, F; ventral anchors of unusual shape, paratypes, G; dorsal anchors of unusual shape, paratypes

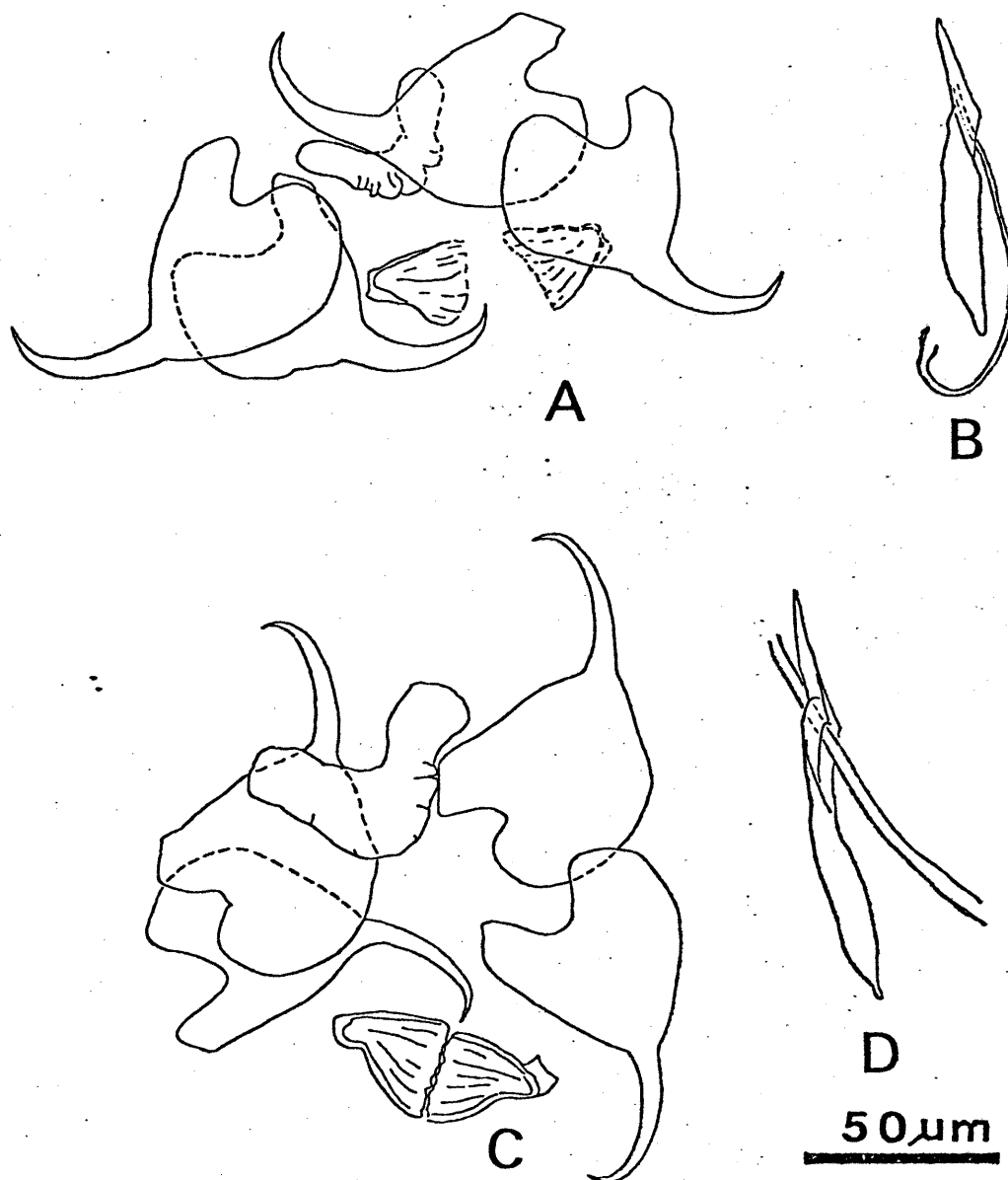


Fig. 31. Chitinous structures of Tetraonchus gvosdevi and T. ergensi. A; anchor complex of T. gvosdevi, B; copulatory organ of T. gvosdevi, C; anchor complex of T. ergensi, holotype, D; copulatory organ of T. ergensi, holotype

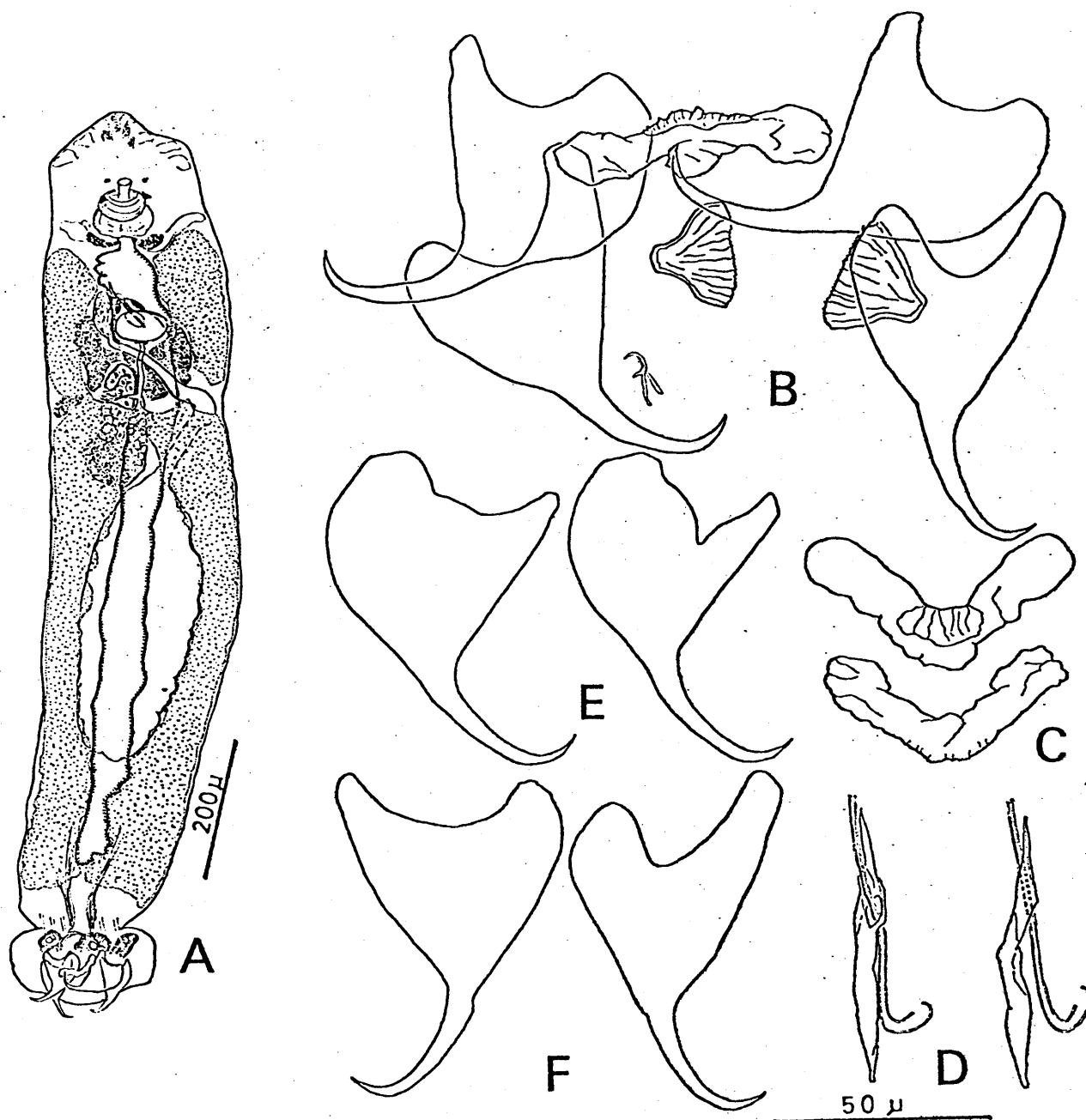


Fig. 32. Tetraonchus oncorhynchi A; whole worm of holotype, ventral view, B; anchor complex and marginal hook of paratype, C; ventral bars of paratypes, D; copulatory organs of paratypes, E; ventral anchors of unusual shape, paratypes, F; dorsal anchors of unusual shape, paratypes

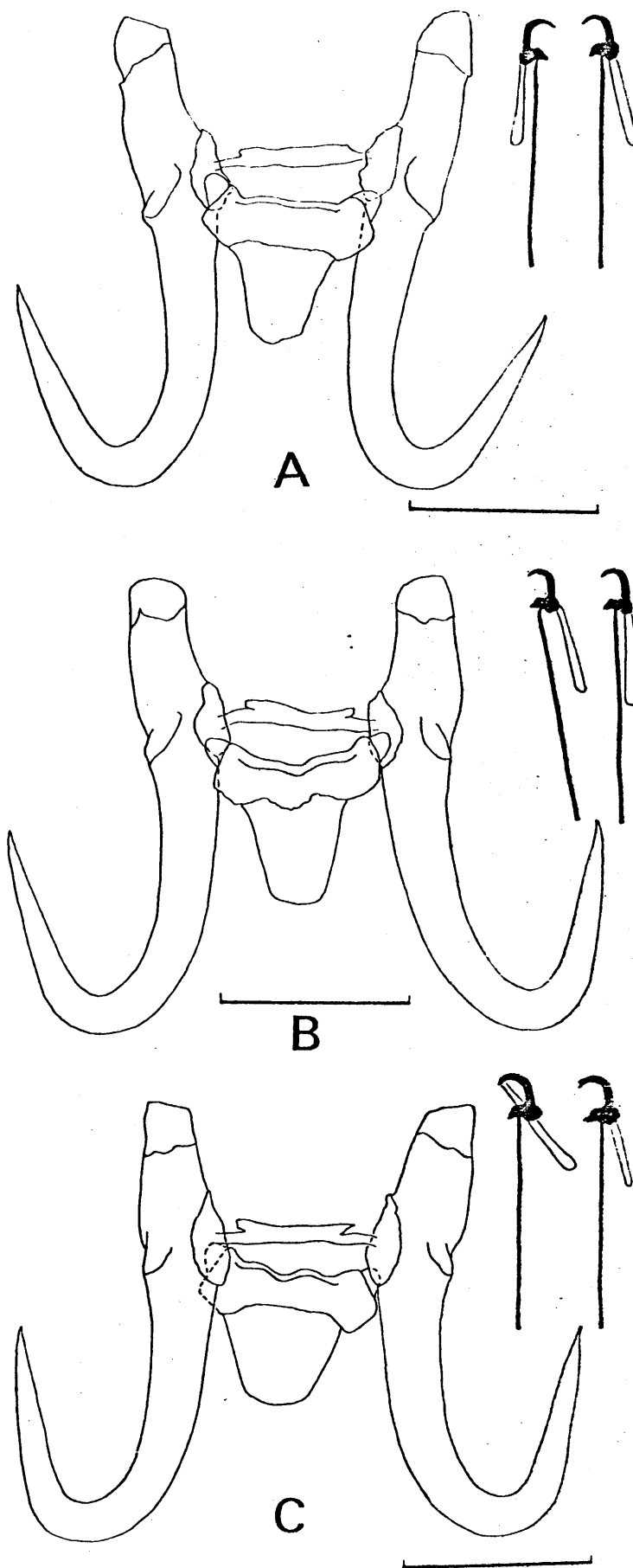


Fig. 33. Chitinous structures of Gyrodactylus sp. 2 from salmonids A; specimen from Oncorhynchus masou, B; specimen from Oncorhynchus rhodurus, C; specimen from Salmo gairdneri (scale: 30 μ m)

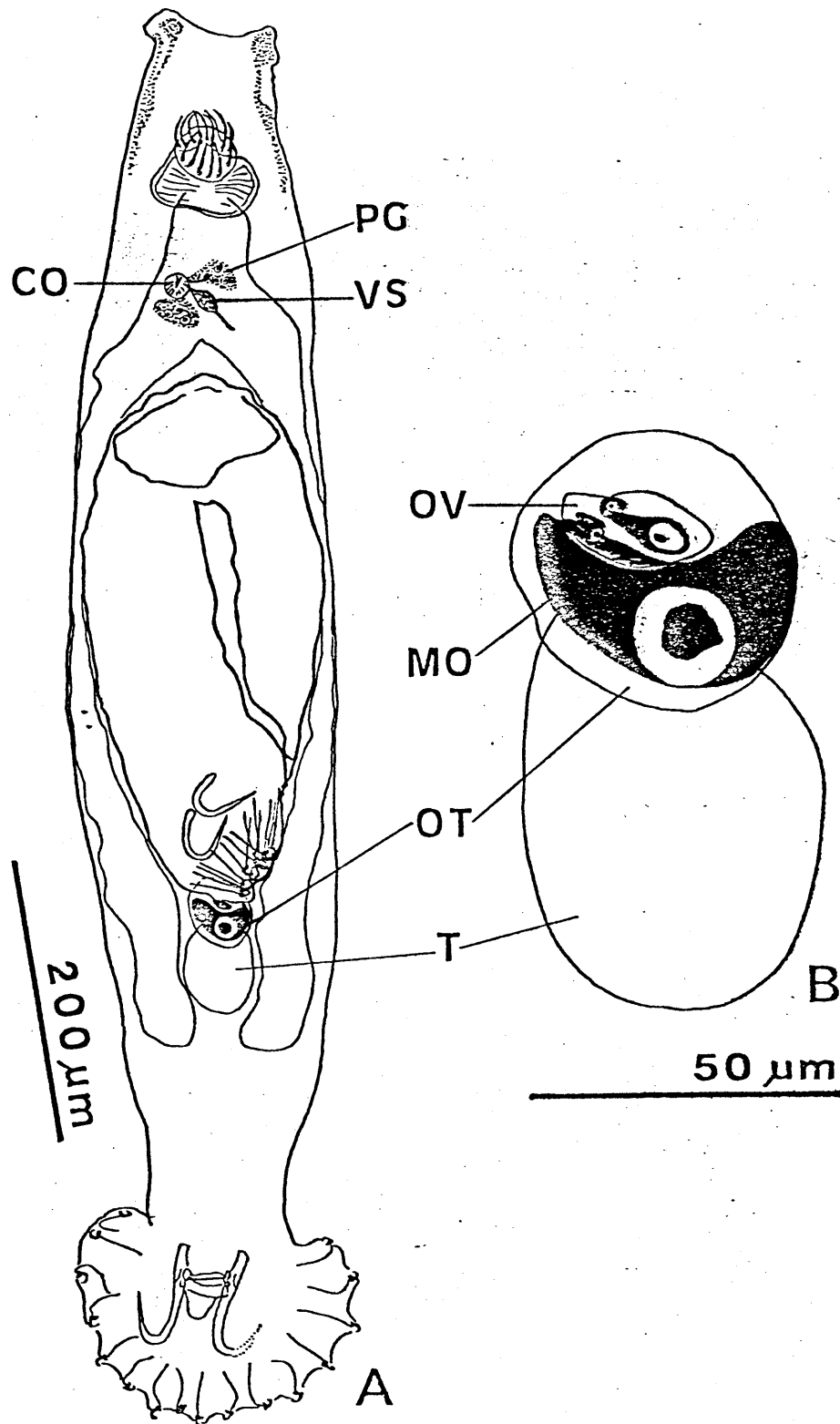


Fig. 34. Gyrodactylus sp. 2 A; whole worm, dorsal view, B; testis, ovary and ootype, dorsal view

(5) アユの単生類

5-1. Gyrodactylus japonicus KIKUCHI, 1929

調査魚：琵琶湖産アユ（体長8.8～18.0cm）。

寄生部位：鰭。

採集地：長野県（1977年7月）、徳島県（1977年11月）。

標本保存：目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19246）及び著者のコレクション。

記載（図35A，表6）

KIKUCHI（1929）の原記載とよく一致した。

5-2. Gyrodactylus tominagai OGAWA et EGUSA,
1978⁹⁹⁾

調査魚：琵琶湖産アユ（体長8.5～18.1cm）。

採集地：長野県（1977年7月）、徳島県（1977年11月）。

標本保存：完模式及び一部の副模式標本は目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19247）、他の副模式標本は著者のコレクション。

記載 (図 35 B、表 6)

錨鉤・背腹支持棒は形・大きさとも前種とほぼ同じであるが、周縁小鉤は短く、小鉤本体の基部は背側の突出が認められない。

論議

本種は G. japonicus に最もよく似るが、周縁小鉤の形と大きさが異なり、区別される。

5-3. Gyrodactylus plecoglossi OGAWA et EGUSA, 1978⁹⁹⁾

調査魚：琵琶湖産アユ (体長 8.5~17.5 cm)。

寄生部位：鰓。

採集地：長野県 (1977年7月)、徳島県 (1977年11月)。

標本保存：完模式及び一部の副模式標本は目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19248)、他の副模式標本は著者のコレクション。

記載 (図 35 C、表 6)

前2種より錨鉤は短い。錨鉤の基部は根部に比べ前2種より相対的に長い。腹支持棒の

膜に側突起を欠く。周縁小鉤の本体の基部と先端部の幅はほぼ等しい。基部は背側に突出を欠く。

論議

本種は G. japonicus 及び G. tominagai に似るが、鉤が短い、周縁小鉤の形が異なる点で区別される。

まとめ

アユの単生類として Gyrodactylus 3種を記載した。材料魚はいずれも琵琶湖産コアユを種苗とした養殖アユであった。その後の調査で、これらの種はいずれも琵琶湖に分布し、琵琶湖から各地へ出荷するサイズのコアユにも寄生していることが判明したことから、各地の養殖アユにみられる Gyrodactylus は琵琶湖に由来し、出荷時に既に寄生していたものと考えられる。

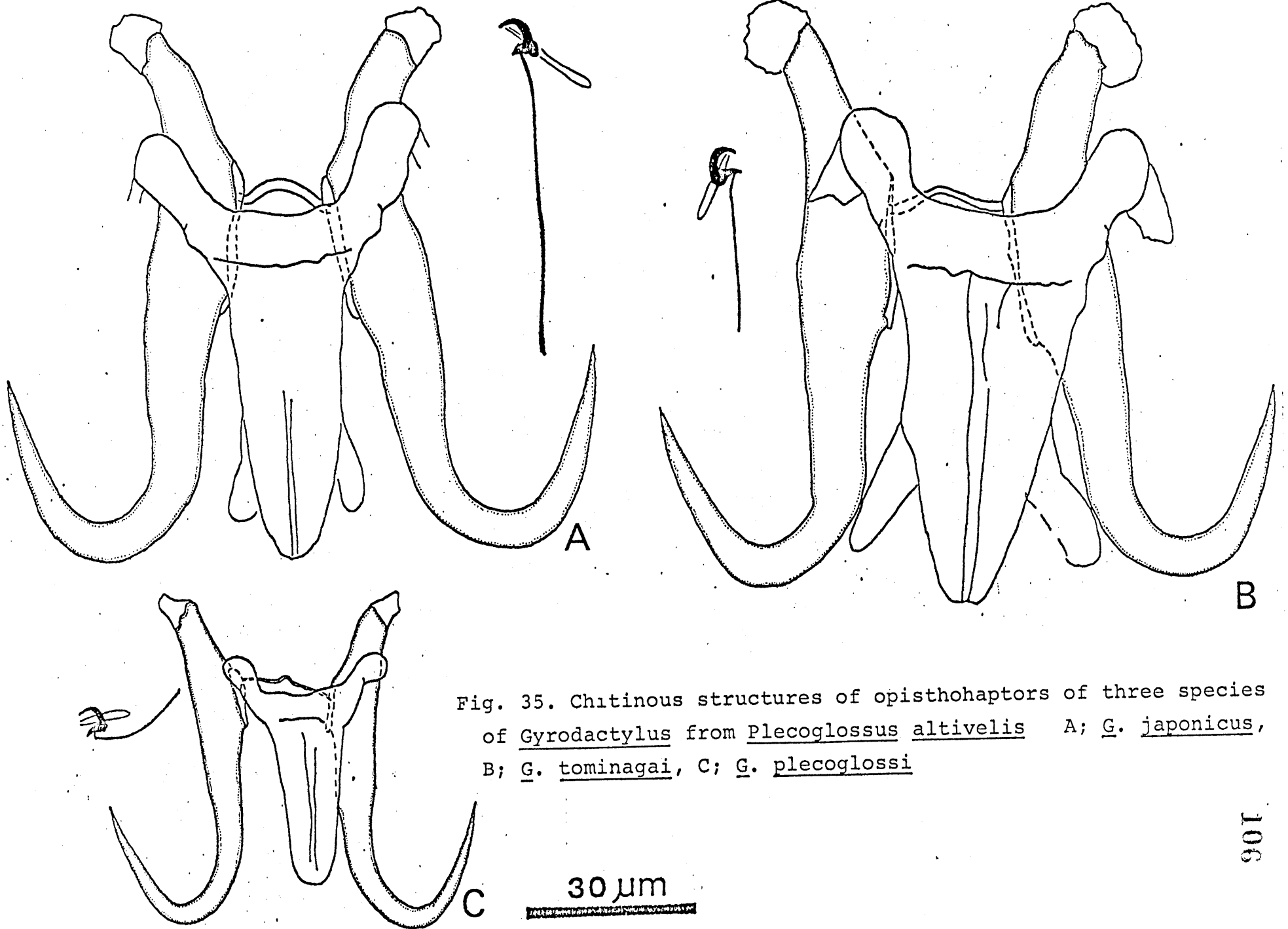


Fig. 35. Chitinous structures of opisthohaptors of three species of *Gyrodactylus* from *Plecoglossus altivelis* A; *G. japonicus*, B; *G. tominagai*, C; *G. plecoglossi*

(6) ブリの単生類

6-1. Heteraxine heterocerca (GOTO, 1894)³⁸⁾
 YAMAGUTI, 1938¹²¹⁾

調査魚：年令0+

寄生部位：鰓弁。

採集地：静岡県（1975年11・12月、1976年2月）。

標本保存：目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19240）及び著者のコレクション。

記載（図36・37，図版1）

従来、記載不十分であった生殖器末端構造について特に詳しく述べる。体後部にある精巢より出た輸精管は末端部において生殖窩に入り、射精管に接続する。この先は先細になる円筒形の陰茎となる。射精管は輸精管末端部に始まる筋肉質の射精球に包まれている。生殖窩には子宮も雄性生殖器の腹側に開口する。陰茎及び生殖窩には棘はない。

測定値は次の通りである（10虫体計測）。

体長は最大で 14 mm 、咽頭 $59 \sim 84 \times 34 \sim 43\text{ }\mu\text{m}$ 、
 口吸盤 $124 \sim 175$ (平均 147) $\times 86 \sim 137$ (平均 106) μm 、精巢数 $69 \sim 125$ (平均 99)、
 腔付属物 $34 \sim 70 \times 44 \sim 101\text{ }\mu\text{m}$ 、腔と腔付属物
 間の距離 $103 \sim 167\text{ }\mu\text{m}$ 、後固着盤の2列の把握
 器の数、 $24 \sim 32$ と $3 \sim 14$ (殆んどの個体は 26
 ~ 30 と $7 \sim 9$ の範囲にある; 図37)、長い方
 の列の最後、中央、最前の把握器の直径は各
 々 $38 \sim 44$ (平均 41) μm 、 $360 \sim 407$ (平均 381)
 μm 、 $30 \sim 127\text{ }\mu\text{m}$ 、短い列の最後、中央、最前
 の把握器の直径は各々 $39 \sim 44$ (平均 42) μm 、
 $58 \sim 64$ (平均 60) μm 、 $38 \sim 54\text{ }\mu\text{m}$ 。従って、短
 い列の最大の把握器、即ち中央の把握器は最
 小の把握器、即ち最後端の把握器の2倍以下
 の大きさであるのに対し、長い列の場合は、
 最大の把握器は最小のものの約10倍の大きさ
 である。

論議

本種は Heteraxine 属の模式種である。上述
 のように生殖窩及び陰茎に棘はない。UNNITHAN

(1957)¹¹⁶⁾の生殖窩に棘がある、また、YAMAGUTI (1963)の生殖窩と陰茎のいずれかに棘があるという Heteraxine 属の定義はともに誤りである。また、本種に射精管がないとした定義 (YAMAGUTI, 1963) も誤りである。従って、Heteraxine 属と近縁の Zeuxapta 属の間には形態学的には本質的差異は認められず、後固着盤の2列の把握器の数と大きさが異なるのみである。即ち、前者は1列が他列に比べ著しく把握器が小さく、数も少ないのに対し、後者は両列の数・大きさが大きくは変わらないが両属を区別する差異である。

腔付属物に関しては、従来、腔のもう一つの開口と考えられてきた (GOTO, 1894; OGAWA & EGUSA, 1977⁹⁶⁾) が、Bivagina heterospina の腔開口部側面にある1対の「吸盤」と構造的に同じものと思われる。報告者の MAMAEV & PARUKHIN (1975)⁸⁴⁾ は一種の補助交接器と考えている。

Heteraxine 属には多くの追加種が報告され

ている。石井(1936⁵⁷⁾)はブリから新種として、
Axine seriola を記載している。原記載と PRICE
 (1962¹¹¹⁾)による石井の標本の再記載から判断
 すると、A. seriola と本種の間に形態差はなく、
 前者は後者の synonym と考えられる。YAMAGUTI
 (1963) は Heteraxine 属の中に H. karavoli
 UNNITHAN, 1957 と H. mcintoshii (PRICE, 1962)
 を含めているが、前種は腔管が単一であり、
 生殖窩と陰茎がともに有棘であることから、
 後種は生殖窩が有棘であることから、それぞ
 れ Karavolicola 属と Allencotyla 属に分類され
 るべきであると考える。UNNITHAN (1971¹¹²⁾)
 は Microcotyle scorpis を Heteraxine 属に移すこ
 とを提唱したが、この種は腔がない (PRICE,
 1962) ことから Heteraxinoides 属に分類され
 る。CRANE (1974¹¹³⁾) は Pseudochaukanea argentea
 を Heteraxine 属に移す提案をしたが、この種
 は2列の把握器が一直線に並ぶ臭、卵が両端
 に長柄を持つ臭、腔が2ヶ所に開口する臭等、

* 第3章で述べる通り、本種の卵の柄は単在
 である。

全く Heteraxine と異なる。以上のことから、Heteraxine 属の追加種は全て別属に分類することか妥当であり、Heteraxine 属は本種 1 種のみを含むと結論づけられた。

本種はこれまで Axinidae 科 (YAMAGUTI, 1963¹⁴⁾; DILLON & HARGIS, 1965¹⁴⁾; UNNITHAN, 1971 a¹¹⁷⁾) または Heteraxinidae 科 (PRICE, 1962; LEBEDEV, 1968¹³⁾) のいずれかに分類されてきた。いずれの分類が妥当であるかを検討するため、Axinidae 科の代表種 Axine belones と Microcotyle 科の代表種 Microcotyle donavini を本種と形態学的に比較した。A. belones と M. donavini の形態は文献 (LORENZ, 1878⁷⁹⁾; SPROSTON, 1946; YAMAGUTI, 1963; STRELKOV, 1953¹¹⁴⁾; EUZET & MARC, 1963³¹⁾; EUZET & LOPEZ-ROMAN, 1973³⁰⁾) 的にばかりでなく、標本 (目黒寄生虫館所蔵, Dr. P. C. YOUNG 寄贈) も観察して比較検討した。それによると、A. belones では 2 列の把握器があたかも 1 列のごとくに直線に並ぶ。各列の把握器は数と大きさにおいて差はなく、両

列の中間に幼生鉤が存在する。形成中の把握器が各列の前端に観察される (EUZET & LOPEZ-ROMAN, 1973) ことは A. belones の把握器の配列が Discocotyle sagittata や Rhinocotyle crepitacula におけるのと同様に、1列の把握器が他列の後方に移動した (LLEWELLYN & OWEN, 1960⁷⁸⁾; EUZET & WAHL, 1970³⁴⁾) ことを示している。従って、不相称性という外観においては、本種と A. belones は類似するが、不相称の機構は兩種で本質的に異なる。更に、A. belones は腔が側面に開口する臭、卵巣がU字形である臭でも異なる。一方、本種は腔が背面正中線上に開口する臭、卵巣が逆U字形である臭、幼生鉤がない臭、2列の把握器が各々独立した列を形成する臭で M. donavini との方が共通臭が多い。しかし、両列の把握器の数がほぼ等しく、把握器の大きさもあまり変わらないという臭で本種と異なる。また、著者の採集標本中に、各列が16と18及び9と11の把握器数をもった、典型的な本種とは異

なる形態の標本が得られた(図版1)。しかし、他の形態は全て本種の特徴を備えている。そのうちの1虫体は子宮内に卵をもっていることから、今後更に把握器が増加するような幼若虫とは思われない。よから、これらの標本を本種の奇形と判断した。これらの後固着盤の形態は Heteraxine 型というよりむしろ Microcotyle 型であることから、本種の Microcotylidae 科との類縁関係が示唆された。以上の結果から、本種は Axinidae 科よりむしろ Microcotylidae 科に近縁であるが、Microcotylidae 科とも相違し、それぞれから独立して、PRICE (1962) の提唱する Heteraxinidae 科に分類するのが妥当と考えられる(OGAWA & EGUSA, 1977b)。本種は Heteraxinidae 科を代表する種である。

6-2. Benedenia seriola (YAMAGUTI, 1934)¹¹⁹⁾

PRICE, 1939

調査魚：年令 0+ ~ 1+.

寄生部位：体表。

採集地：静岡県（1975年11月、1976年3月）、
熊本県（1979年3月）、山口県（1979年3月）。

標本保存：目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No.
19310）及び著者のコレクション。

記載

形態学的には YAMAGUTI (1934) の原記載に追
加することはないので、以下に測定値のみを
記す（測定個体数：29）。体長 5.5 ~ 11.55 mm、
体幅 3.2 ~ 6.7 mm、後固着盤 2.1 ~ 3.65 × 1.95 ~ 3.6
mm、前吸盤 765 ~ 1445 × 550 ~ 1225 μ m、咽頭
440 ~ 1210 × 590 ~ 1565 μ m、精巢 405 ~ 1150 ×
590 ~ 1570 μ m、卵巢 380 ~ 875 × 500 ~ 1260 μ m、
卵黄嚢 208 ~ 685 × 81 ~ 326 μ m、摂護腺嚢 395 ~
1300 × 127 ~ 366 μ m、陰茎 530 ~ 1090 × 105 ~
277 μ m、前錨鉤 295 ~ 680 μ m、中央錨鉤 383 ~ 725
 μ m、後錨鉤 59 ~ 152 μ m、周縁小鉤 9 ~ 11 μ m。

論議

本記載は原記載（YAMAGUTI, 1934）よりも
測定標本数が多く、測定値（特に、後固着盤

の3対の錨鉤)の幅も大きいから、これは後述(第3章)のように、各形質が虫体の成長とともに変化していったためであり、種の変異の範囲内にある。

まとめ

ブリ寄生単生類として、Heteraxine heterocerca 及び Benedenia seriola の2種を記載した。文献的には、上記2種以外に、ISHII & SAWADA (1938 a, 1938 b) によつて、Axine inada ISHII et SAWADA, 1938⁵⁹⁾, Hexacotyle grossa GOTO, 1894 (後には、SPROSTON (1946) によつて Hexostoma 属に移されたため、現在の学名は Hexostoma grossum)、Microcotyle inada ISHII et SAWADA, 1938⁵⁹⁾ の3種が報告されているが、以降、ブリからこれら3種は全く得られておらず、存在には疑問が残る。

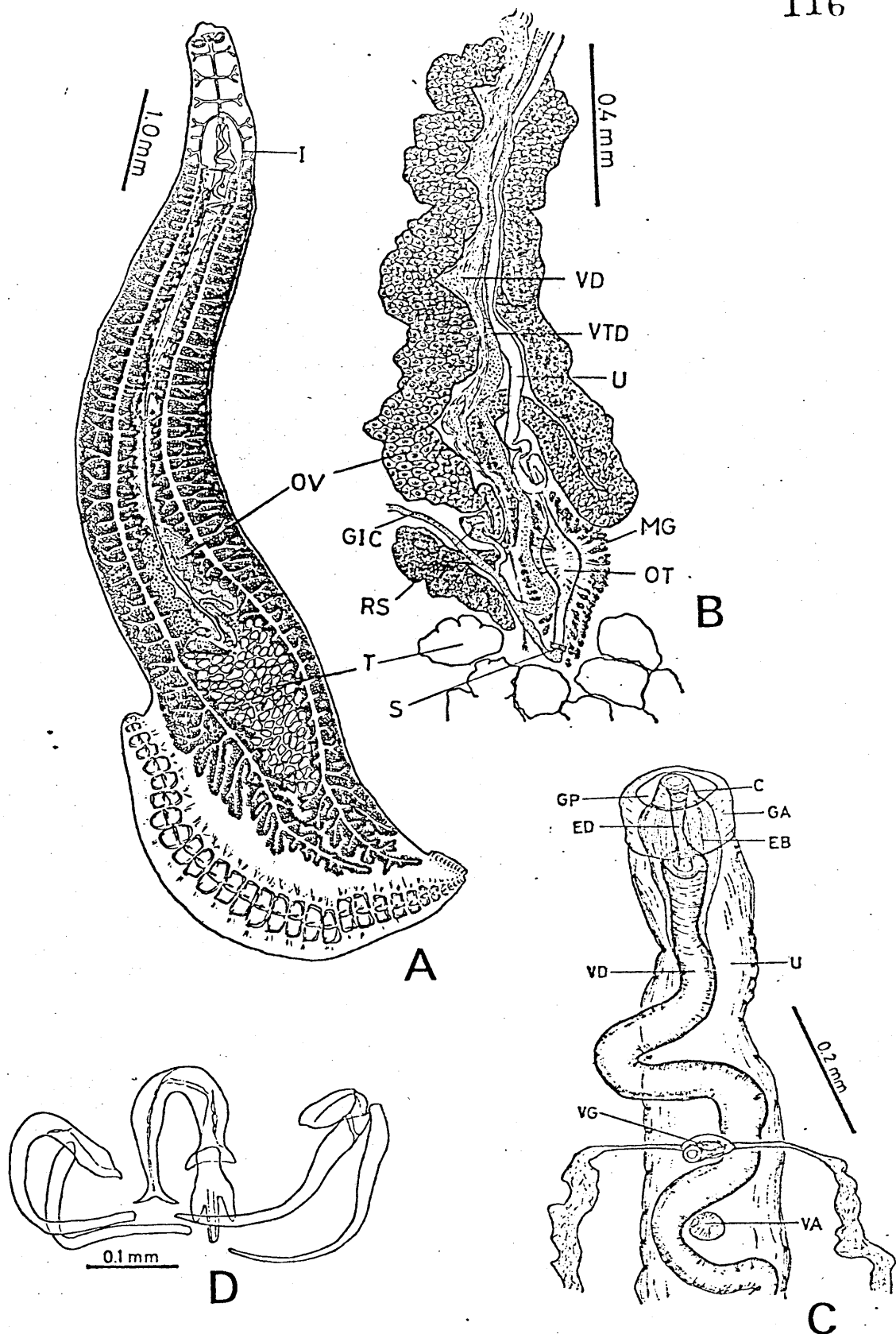


Fig. 36. *Heteraxine heterocerca* A; whole worm, ventral view, B; ovarian complex, ventral view, C; terminal genitalia and vagina, dorsal view, D; clamp

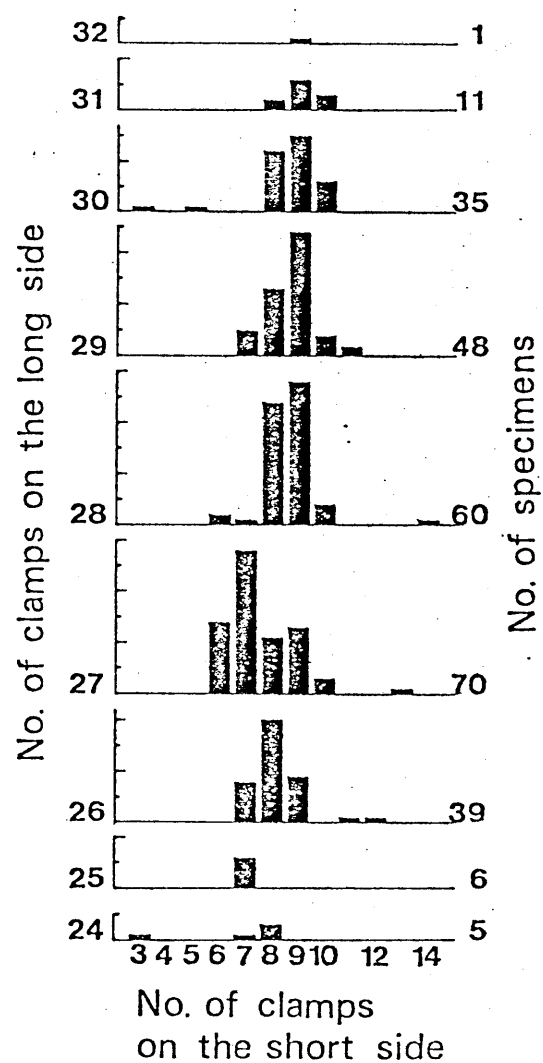


Fig. 37. Number of clamps on both sides of opisthaptor in mature Heteraxine heterocerca (275 specimens examined)

(7) マダイの単生類

7-1. Lamellodiscus yamagutii n. sp.

調査魚：マダイ（年令0+~4+、全長15.8~36.5 cm）、チダイ（年令1+、全長21.0 cm）。

寄生部位：鰓弁。

採集地：広島県（1976年8月、1977年2月）、山口県（1976年8月、1979年3月）、熊本県（1979年3月）。

標本保存：完模式及一部の副模式標本は目黒寄生虫館（M. P. M. Coll. No. 19311）、他の副模式標本は著者のコレクション。

記載（45標本を測定；図38）

体長は685~1126 μm 、体幅は103~252 μm である。頭端には頭腺（粘着腺）が開口する。後固着盤（100~232 \times 174~291 μm ）のキチン質構造は2対の錨鉤（腹錨鉤、背錨鉤）、1本の中央支持棒、1対の側支持棒、1対の鱗状盤、7対の周縁小鉤から成る。腹錨鉤は鉤長49~74（平均59.6） μm 、先端長7~9

μm 、基部長 $31 \sim 44 \mu\text{m}$ 、内側根長 $7 \sim 15 \mu\text{m}$ 、
 外側根長 $17 \sim 31 \mu\text{m}$ であり、背錨鉤は内側根
 は痕跡的で、鉤長 $43 \sim 62$ (平均 52.6) μm 、
 先端長 $7 \sim 10 \mu\text{m}$ である。中央支持棒は瓢箪形
 で、 $62 \sim 95 \times 6 \sim 12 \mu\text{m}$ 、側支持棒は $63 \sim 88 \mu\text{m}$ 、
 周縁小鉤は $10 \sim 11 \mu\text{m}$ である。*Lamellodiscus* で
 は、更に補助交接器として約 10 枚の薄板から
 成る鱗状盤が発達している。本種では $44 \sim 41$
 $\times 46 \sim 72 \mu\text{m}$ の大きさで、9 ~ 10 枚の薄板で
 構成されていた。

咽頭は $38 \sim 67 \times 34 \sim 68 \mu\text{m}$ で、咽頭から出
 た腸管はすぐ 2 分岐し、体の左右を走り、精
 巢後部で盲端に終る。精巢は小さく ($40 \sim 105$
 $\times 17 \sim 40 \mu\text{m}$)、前端から出た輸精管は腸管
 の左枝を巻いた後、管が膨れて貯精嚢 (直径
 $10 \sim 19 \mu\text{m}$) を形成後、陰茎に開口する。交接
 器周辺には摂護腺が発達している。陰茎基部
 に位置する摂護腺嚢 ($36 \sim 80 \times 19 \sim 43 \mu\text{m}$)
 は横に 2 部分に分れており、基部の方が顆粒
 が細かい。交接器は陰茎 ($41 \sim 49$ 、平均 44.4

μm) とその付属片 (31 ~ 40、平均 35.3 μm) から成る。陰茎は付属片の側に弓形に曲り、先端は直角に曲って鎌状を呈する。付属片は中間で2分岐する。内側の分岐は外側よりも細く (幅 1.5 ~ 2.5 μm)、先端かとなる。卵巣はフラスコ形で、体の左にあり、腸管の右枝を巻いて腹側に出る。輸卵管は正中線上で受精囊からの管と合流後、一旦、後方へ向かうが、すぐに前方へ反転し、メーリス腺を受けて卵形成腔になった後、生殖孔に開口する。腔口は体のやや左側にあり、腔管は脹れて受精囊 (17 ~ 65 \times 14 ~ 32 μm) を形成し、輸卵管に接続する。卵黄巣は咽頭後部から後固着盤の前方まで分布する。

論議

Lamellodiscus 属の内部形態は YAMAGUTI (1938、1953¹²⁴⁾)、EUZET & OLIVER (1966³²⁾) 等によって記載され、輸精管は腸管を巻かないと報告されてきた。しかし、本種及び後出の L. pagrosomi、更にフロダイの Lamellodiscus

3種では、輸精管が左の腸管を巻くのが認められた（マダイの L. sp. では染色標本がないため確認できなかった）ことから、Lamellodiscus 属の輸精管に關する従来の記載は誤りである可能性が強い。

本種は後出の L. pagrosomi に最も似るが、後者では陰基先端の鎌が本種程顕著でない、奥付属片の内分岐の幅が広いことで区別される。種名 yamaguti は我が国で初めて Lamellodiscus を報告した寄生虫学者、故山口左伸博士からとった。

7-2 Lamellodiscus pagrosomi MURRAY,
1931⁹¹⁾

調査魚：マダイ（年令0+~1+、全長16.2~19.8 cm）、チダイ（年令0+、全長10.0 cm）。

寄生部位：鰓弁。

採集地：広島県（1976年8月、1977年2月）、鹿児島県（1978年3月）、熊本県（1979年3月）、山口県（1979年3月）。

標本保存：目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19312) 及び著者のコレクション。

記載 (26 標本を測定；図 39)

形態的特徴は前種と同じであるので、以下に測定値のみを記す。体長 $674 \sim 1105 \mu\text{m}$ 、体幅 $130 \sim 235 \mu\text{m}$ 、後固着盤 $91 \sim 203 \times 162 \sim 302 \mu\text{m}$ 、腹錨鉤の鉤長、 $52 \sim 66$ (平均 59.2) μm 、先端長 $8 \sim 9 \mu\text{m}$ 、基部長 $35 \sim 44 \mu\text{m}$ 、内側根長 $7 \sim 13 \mu\text{m}$ 、外側根長 $17 \sim 27 \mu\text{m}$ 、背錨鉤の鉤長 $47 \sim 57$ (平均 52.7) μm 、先端長 $8 \sim 10 \mu\text{m}$ 、中央支持棒 $69 \sim 84 \times 6 \sim 11 \mu\text{m}$ 、側支持棒長 $66 \sim 86 \mu\text{m}$ 、鱗状盤 (薄板は $10 \sim 11$ 枚) $41 \sim 90 \times 50 \sim 77 \mu\text{m}$ 、周縁小鉤 $10 \sim 11 \mu\text{m}$ 、咽頭 $40 \sim 74 \times 37 \sim 69 \mu\text{m}$ 、貯精嚢の幅 $15 \sim 29 \mu\text{m}$ 、摂護腺嚢 $40 \sim 67 \times 19 \sim 44 \mu\text{m}$ 、精巢 $50 \sim 170 \times 11 \sim 35 \mu\text{m}$ 、陰莖長 $40 \sim 49$ (平均 44.5) μm 、付属片長 $33 \sim 40$ (平均 35.7) μm 、付属片内分岐の幅 $3 \sim 4 \mu\text{m}$ 。

論議

本種は MURRAY (1931) による Pagrosomus

auratus から得られ、新種報告された。しかし、原記載が不十分であったこと、模式標本が保存されていなかったことから、EUZET & OLIVER (1967)³³⁾ は同種の宿主から得た Lamellodiscus を L. pagrosomi とみなして記載したが、それは本記載とほぼ一致した。また、YAMAGUTI (1938) はマダイから得た Lamellodiscus を L. pagrosomi 1種として報告したが、記載に用いた標本を調べた所、種を同定できた6標本のうち5標本は本種であったが、1標本は後出の未同定種 L. sp. であり、2種含まれていたことが判明した。

7-3 Lamellodiscus sp.

調査魚：マダイ（年令0+～4+、全長16.2～36.5 cm）、チダイ（年令0+、全長10.0 cm）。

寄生部位：鰓弁。

採集地：広島県（1976年8月、1977年2月）、山口県（1976年8月、1979年3月）、長崎県（1979年7月）。

標本保存：月黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19313) 及び著者のコレクション。

記載 (10標本を測定; 図40)

の詳細

染色標本は作成しなかった。内部形態は不明である。キチン質構造のうち、固着器には特徴はないが、交接器の形態で前2種と異なる。即ち、陰茎は先端に向かって細くなる単純な管で、先端は付属片の側に曲っている。陰茎付属片は L. pagrosomi とよく似ている。測定値は次の通りである。体長 565 ~ 910 μm 、体幅 78 ~ 186 μm 、後固着盤 111 ~ 142 \times 201 ~ 240 μm 、咽頭 28 ~ 55 \times 29 ~ 59 μm 、腹錨鉤の鉤長 44 ~ 51 (平均 47.2) μm 、先端長 7 ~ 9 μm 、基部長 27 ~ 32 μm 、内側根長 6 ~ 10 μm 、外側根長 14 ~ 22 μm 、背錨鉤の鉤長 39 ~ 44 (平均 41.4) μm 、先端長 6.5 ~ 9 μm 、中央支持棒 52 ~ 70 \times 4.5 ~ 8 μm 、側支持棒長 55 ~ 72 μm 、鱗状盤 (薄板は 10枚) 52 ~ 81 \times 48 ~ 68 μm 、周縁小鉤 10 ~ 11 μm 、摂護腺囊 30 ~ 68 \times 20 ~ 37 μm 、陰茎 38 ~ 45 (平均 40.4) μm 、付属片 30 ~ 36 (平

均 33.0) μm 。

論議

本種は L. ergensi EUZET et OLIVER, 1966 との異同 (特に、交接器の違い) が不明確であったので未同定種とした。

7-4. Bivagina tai (YAMAGUTI, 1938) YAMAGUTI, 1963

調査魚: マダイ (年令 0+ ~ 4+, 全長 15.8 ~ 36.5 cm)。

寄生部位: 鰾弁。

採集地: 鹿児島県 (1978年3月)、熊本県 (1979年3月)、山口県 (1979年3月)。

標本保存: 目黒寄生虫館 (M. P. M. Coll. No. 19314) 及び著者のコレクション。

記載 (15 虫体測定)

形態学的に新知見はないので、以下に測定値のみを記す。体長 3.4 ~ 7.0 mm、体幅 0.54 ~ 0.96 mm、口吸盤 37 ~ 98 × 91 ~ 134 μm 、咽頭 40 ~ 60 × 33 ~ 50 μm 、生殖窩 38 ~ 77 × 53 ~ 94 μm 、陰

茎球 $20 \sim 46 \times 25 \sim 54 \mu\text{m}$ 、腔の幅 $156 \sim 233 \mu\text{m}$ 、
腔の側突起の径 $21 \sim 52 \mu\text{m}$ 、腔側突起の棘数 $10 \sim 18$ 、
その長さ $8 \sim 13 \mu\text{m}$ 、腔受精嚢 $20 \sim 44 \times 33 \sim 67 \mu\text{m}$ 、
受精嚢 $51 \sim 141 \times 31 \sim 89 \mu\text{m}$ 、精巢の数 $17 \sim 33$ 、
把握器数は1列で $52 \sim 61$ 、全数で $105 \sim 117$ 、
後端の把握器の直径 $43 \sim 59 \mu\text{m}$ 、最大の把握器の直径 $71 \sim 126 \mu\text{m}$ 。

論議

YAMAGUTI (1938) の原記載に特に付け加えることはない。本種の分類学的な位置については、MAMAEV & PARUKHIN (1975)⁸⁴⁾ の考え方に最も妥当性がある。即ち、彼らによれば、Bivagina 属は交接器が無棘であり、腔口は1つで背面正中線上にあり、その有棘部は1対の「吸盤」* となっている臭近縁属と区別される。YAMAGUTI (1963) は本種を模式種として Bivagina 属を創設した際、腔の1対の有棘部を腔口と考え、腔口2つと誤って属を定義した。同様の誤りは DILLON & HARGIS (1965)¹⁴⁾

* 本記載における腔の側突起のこと。

の Bivagina 属の定義にもみられる。MAMAEV
& PARUKHIN (1975) の定義に従えば、Bivagina ⁽¹²⁸⁾ kyphosi YAMAGUTI, 1968 及び B. puncti-
pinnis CRANE, 1972 ⁽¹²⁾ は Bivagina 属に含まれな
い。

まとめ

マダイ。(一部、テダイも含む) 寄生単生類
として Lamellodiscus 3種、Bivagina 1種を記
載した。文献的には、これら以外に、Benedenia
seki (YAMAGUTI, 1937 ⁽¹²⁰⁾)、B. madai (ISHII
et SAWADA, 1938 ⁽⁵⁴⁾)、B. pagrosomi (ISHII
et SAWADA, 1938 ⁽⁵⁸⁾) 及び Choricotyle elongata
(GOTO, 1894) の4種が知られている。この
うち、B. madai と B. pagrosomi は記載が不十分
な点、同じマダイに寄生する B. seki との比
較がなされていない点、模式標本が紛失して
いる点再記載が不可能な点など問題が多い。

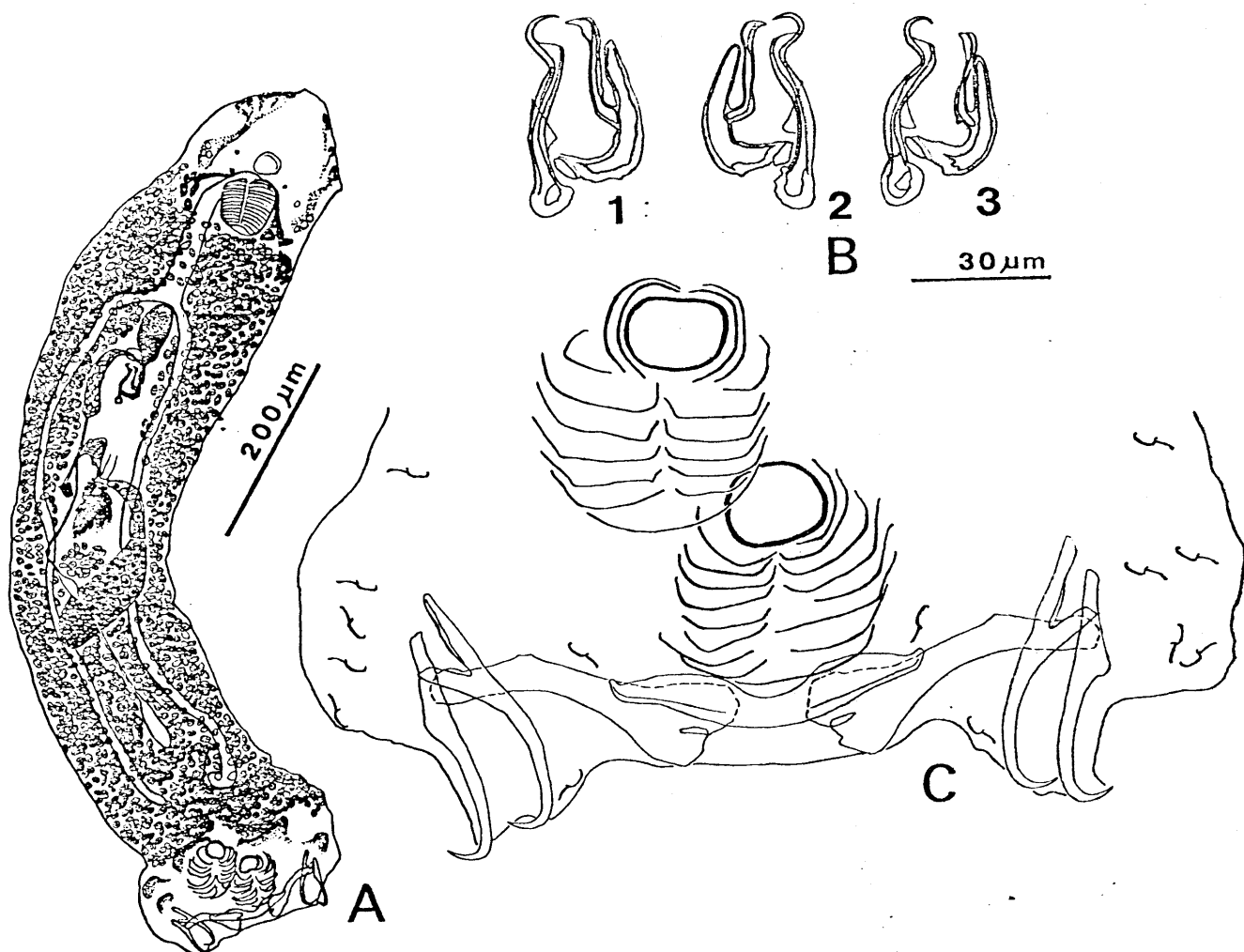


Fig. 38. Lamellodiscus yamagutii n.sp. A; whole worm of holotype, dorsal view, B; copulatory organs of paratypes, C; opisthohaptor of paratype, ventral view (A, B1, B2 & C; specimens from Pagrus major, B3; specimen from Evinnis japonica)

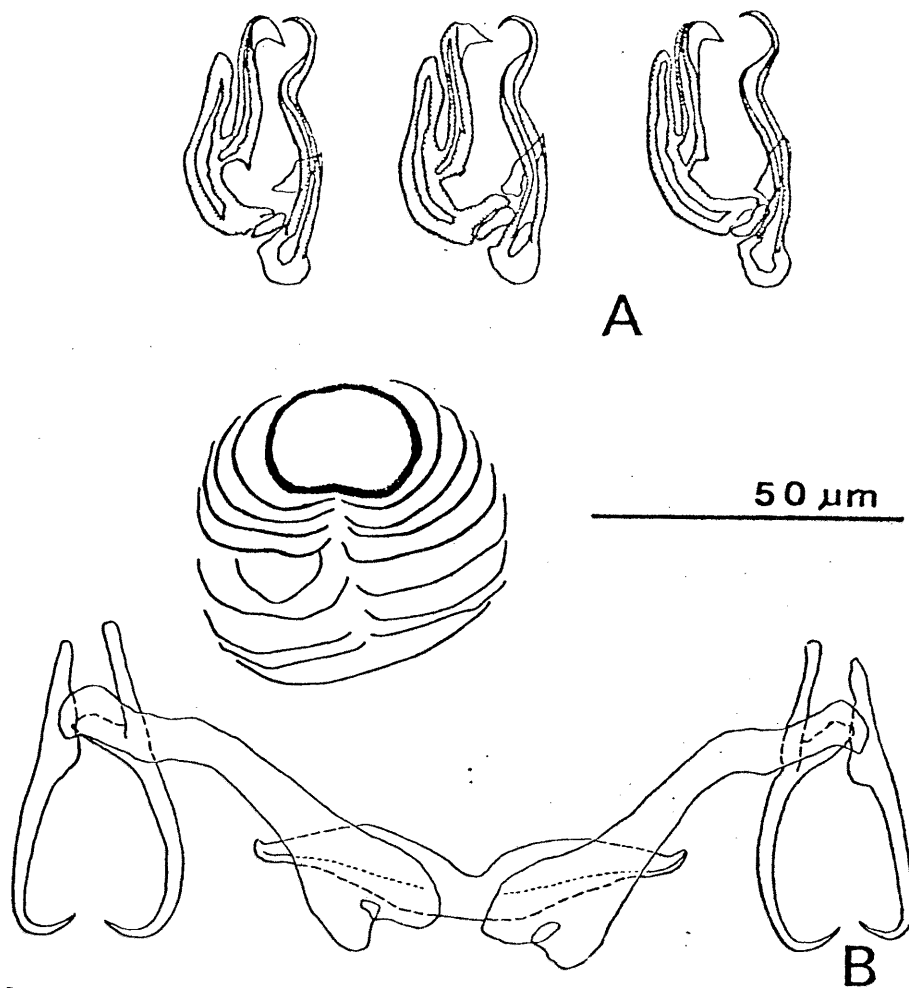


Fig. 39. Lamellodiscus pagrosomi A; copulatory organs, B; anchor complex and squamodisc, dorsal view

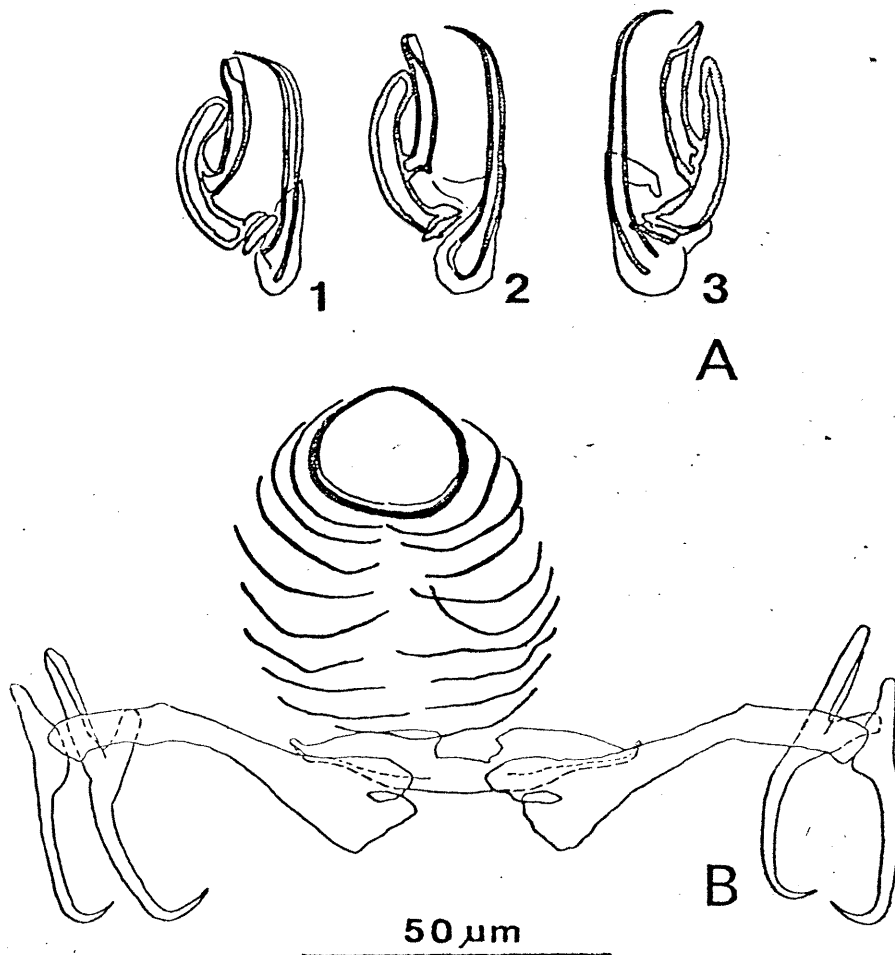


Fig. 40. Lamellodiscus sp. A; copulatory organs, B; anchor complex and squamodisc, dorsal view (A3; specimen of YAMAGUTI Collection)