

## 中国から輸入されたドジョウに寄生していた

### 剛棘顎口虫 *Gnathostoma hispidum*

Fedchenko, 1872

赤羽啓栄\* 岩田久寿郎\* 宮崎一郎†

(昭和57年8月2日 受領)

**Key words:** *Gnathostoma hispidum*, morphology, life cycle, *Misgurnus anguillicaudatus*

人体顎口虫症は東南アジアを中心として広い範囲に分布し、ラングーン腫、ツアチッド、長江浮腫、南京領事館病などと呼ばれてきた。これらはいずれも有棘顎口虫 *Gnathostoma spinigerum* Owen, 1836の寄生によっておこるとされている (Miyazaki, 1960)。我国においても第2次大戦以後九州北部で流行し、やはり有棘顎口虫の寄生によっておこること、通常、雷魚 (カムルチー) の生食によって感染することなど、いくつかの新知見が主として宮崎およびその一門によって発表されてきた。その後本症は減少の一途をたどり、近年では散発的に症例が報告されるにすぎなくなっていた。

しかし最近、西日本を中心としてドジョウの生食に原因すると思われる顎口虫症が続発し (津島ら, 1980; 森田ら, 1981a, b; 北島ら, 1981; 中山ら, 1981; 細井ら, 1981; 中林ら, 1981)、にわかに注目されはじめた。感染源と思われるドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* はいずれも輸入されたもので、西村ら (1981) は台湾、韓国、中国からのドジョウに顎口虫幼虫を見出し、しかもこの幼虫は、以前宮崎・梅谷 (1950) が九州のドジョウからみつけた有棘顎口虫にくらべ、かなり小さいという興味ある事実を報告した。これは従来日本にいなかった新しい顎口虫が輸入された可能性のあること、有棘以外の虫による人体顎口虫症もあり得ることなど、重要な示唆を与えた。しかし顎口虫の分類は幼虫の形態だけでは充分でないので、この虫の成虫を得るための感染実験が、いくつかの研究機関で独自に試みられていた。

著者らは1981年4月福岡市の輸入業者から中国産のド

ジョウを購入し調べた結果、約3種類の顎口虫幼虫をみつけた。この中の1種をラットを経てミニブタに感染させたところ、5カ月後に本邦ではじめて、ドロレス顎口虫 *G. doloresi* Tubangui, 1925の卵とは明らかに異なる虫卵をその糞便中に見出し、剛棘顎口虫として速報した (赤羽ら, 1982)。その後、このミニブタから成虫を得、さらに実験の結果、本虫が日本産ケンミジンコに感染し、日本に定着する可能性が明らかとなったので、これまでの研究結果を報告する。

#### 材料および方法

1981年5月から6月の間に福岡市内の輸入業者から購入した外国産のドジョウを調査した。一部1982年4月から5月にかけて下関の輸入業者から購入したのも加えた。筋肉は人工胃液による消化法、内臓は消化法のほか一部はガラス板による圧平法もおこなった。ラットへの感染はいずれも中国北京産のドジョウから採集した幼虫を用い、1頭当り15~25虫をゾンデを用い経口投与した。感染後1~2カ月目にラット筋肉内の幼虫を消化法および圧平法で回収した。この幼虫を食パンまたは固型飼料に付着させミニブタに与えた。時に嘔吐をおこすこともあったが、これを防止するために空腹時1回5虫以内の感染にとどめた。嘔吐した時は吐物を残らずブタに与え、総計20虫を感染させた。検便は硫酸亜鉛浮遊法と Tween 80クエン酸緩衝液法 (大島ら, 1965) により不定期に実施した。幼虫や成虫の形態観察には生体および封入標本を用い、計測はすべてホルマリン固定後、ファウル氏液で封入した標本によった。頭球鉤の観察と計測には頸部で虫体を切断した後、頭球だけをファウル氏液

\* 福岡大学医学部寄生虫学教室

† 非常勤講師, 九州大学名誉教授

に入れ、前後に圧平して鉤が同心円状にならぶように封入固定した。また、尾端付近の皮棘の有無を確認するため、走査電子顕微鏡による観察もおこなったが、その方法は Fujino *et al.* (1979) によった。

## 結 果

### 1. ドジョウの調査成績と第3前期幼虫 (early third-stage larva) の形態

現在までに調査した輸入ドジョウは輸入業者によると中国産 (大部分は北京産、天津産および南京産) と韓国産とのことである。その結果、北京および南京産から顎口虫幼虫をみつけた。寄生率は北京産では33尾しらべて12.1%、1尾当りの寄生数は1~7虫、南京産は100尾しらべて6%、1尾当りの寄生数は1~77虫であつた。ドジョウは中等度のもの、すなわち標準体長 (尾を除いた長さ) が9~13cmのものに寄生率が高かつた。幼虫は筋肉内にはみられず、すべて内臓に被囊し、その直径は0.2~0.3mmであつた。Fig. 1に示す通り脱囊後の虫体は21虫の平均で体長613 $\mu$ m、体幅93 $\mu$ m、食道長243 $\mu$ m、平均頸囊長163 $\mu$ m、頭球長44 $\mu$ m、頭球幅68 $\mu$ m、であつた。頭球鉤の形態は Fig. 6に示す通り、日本産顎口虫3種の第3前期幼虫のそれ (宮崎, 1952) と区別できず、その数は20虫の平均で第1列39.0、第2列40.0、第3列41.8、第4列45.4と後方ほど多かつた。走査電子顕微鏡の観察結果によると、皮棘は体部全体に環状にはえていたが、正確な輪節数は計測しなかつた。

### 2. ラットへの感染と第3後期幼虫 (advanced third-stage larva) の形態

中国北京産のドジョウから消化法で集めた幼虫をラット5頭に15~25虫ずつ、合計95虫を経口投与した。1~2カ月後に剖検してみると幼虫は Fig. 7に示すように筋肉内に被囊しており、その直径は約1mmであつた。筋肉消化法で総計33虫を回収し、このうち20虫をミニブタ感染用、13虫を封入標本 (全体標本9、頭球標本4) とした。脱囊後の虫体は Fig. 2にみられるように、短期間で急速に成長し、9虫の平均は体長3.1mm、体幅0.3mm、食道長0.9mm、平均頸囊長0.5mm、頭球長121 $\mu$ m、頭球幅198 $\mu$ mであつた。頭球鉤の形態は Fig. 8にみられるように有棘顎口虫とは異なり、ドロレス顎口虫に近かつた (宮崎・石井, 1952)。またその数は4虫の平均で第1列38.3、第2列40.5、第3列41.8、第4列46.0でドジョウ寄生の第3前期幼虫のそれとほぼ同じであつた。しかし、不完全ながら頭球鉤5列の虫体もあり、その頻度は有棘顎口虫より高いように思われた。皮棘は末

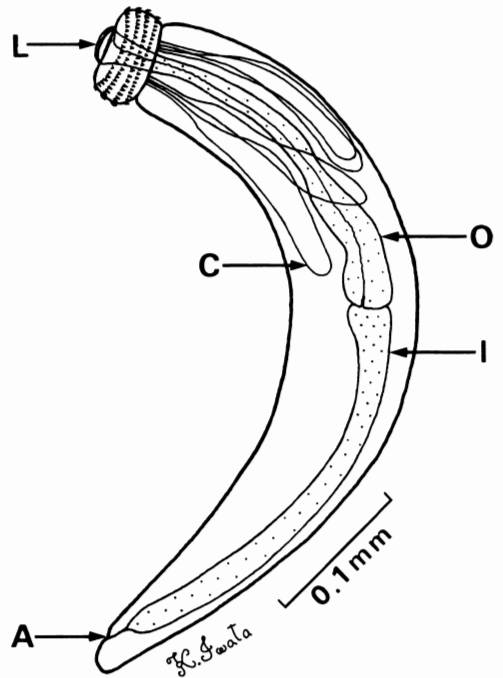


Fig. 1 Lateral view of an early third-stage larva of *G. hispidum* from loach. Cuticular spine omitted.

L: Lip C: Cervical sac O: Esophagus  
I: Intestine A: Anus

端まで環状にはえ、輪節数は大部分が190~200列であつた。頸部乳頭の位置は通常11~13輪節間にみられた。

### 3. ミニブタへの感染実験と虫卵の形態

ラット筋肉内から回収した第3後期幼虫20虫をミニブタに感染させ、それ以後不定期に検便をくりかえした。その結果、感染後5カ月を経た1981年12月15日、はじめて Fig. 3に示すような虫卵が確認された。淡黄褐色を呈し、大きさは10個の平均で69.9 $\times$ 38.6 $\mu$ m、顎口虫卵特有のタカマリは有棘顎口虫同様1極だけにあつた。はじめて虫卵を認めてから約1カ月後の1982年1月19日にミニブタを剖検したところ、Fig. 9にみられるように、胃粘膜深く頭部をさしこんだ顎口虫の雄を3個体みつけた。有棘顎口虫寄生時にみられるような腫瘤は形成されず、寄生状態はドロレス顎口虫に似ていた。雌は1虫も回収できなかつたが、胃壁に寄生痕とみるべき孔が残っていたことから自然排虫したものと思われた。虫卵は感染5カ月以後継続してみられたが、屠殺前日の糞便検査では陰転していた。

### 4. 成虫 (雄) の形態

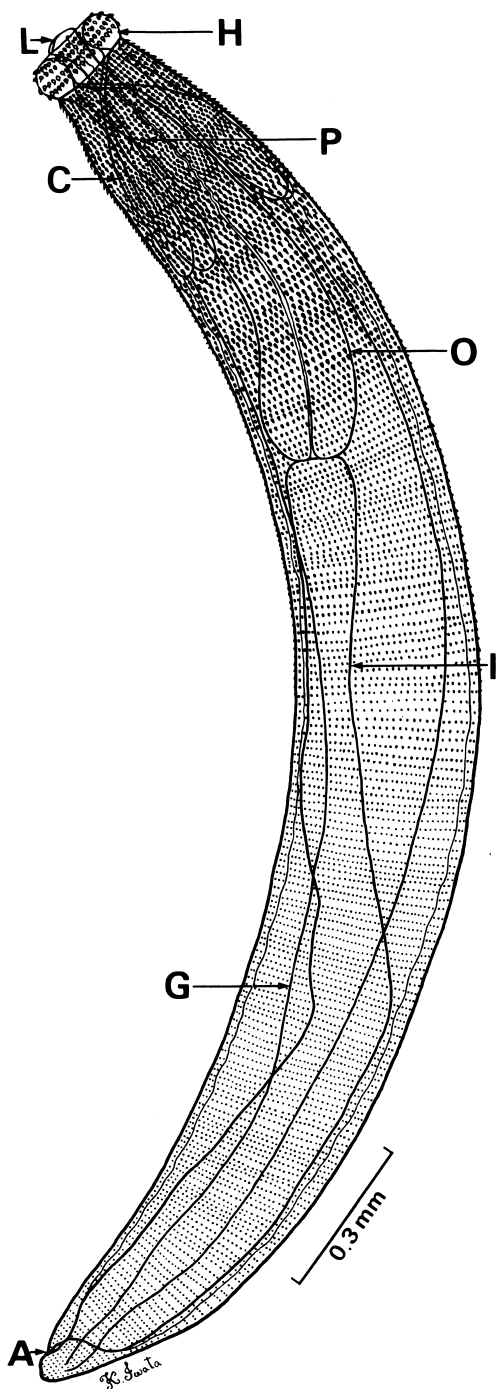


Fig. 2 Lateral view of an advanced third-stage larva of *G. hispidum* from the muscle of rat.

L: Lip H: Head bulb P: Cervical papilla  
C: Cercigical sac O: Esophagus I: Intestine  
G: Lateral line A: Anus

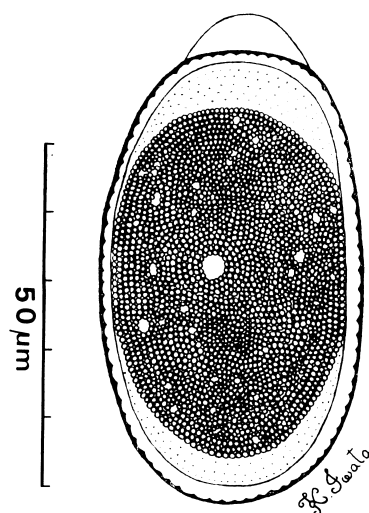


Fig. 3 Fertilized egg of *G. hispidum* containing an unsegmented ovum.

雌は回収できなかつたので雄だけについて述べる。体長は約17mm, 体幅2.0mm, 頭球鉤は Fig. 10に示したように9~12列程度あつたが, すべての列が完全には揃つておらず, 途中で消失するものもあつた。皮棘は Fig. 4に示す通り環状に密生し体の後端までみとめられたが, 部位により大きさや形を異にしていた。頭球に接した最前列のものは極めて短く数個の歯を有したが, 後方に進むにつれて, だんだん大きくなり歯の数は増加した(A)。さらに後方にゆくとき皮棘の長さは増加したが, 歯の数は逆に減少し(B), さらに後方になると, 3歯から2歯になつた(C)。体の前 $\frac{1}{6}$ はこのように比較的短い範囲で形態は多様に変化したが, 残りの後部 $\frac{5}{6}$ は, いずれも単歯の皮棘が体全体を覆い(D), トゲの長さは後部にむかつて徐々に短くなつた。

雄の尾端は Fig. 5に示す通り丸味をもつておわり, 両側に4対の大乳頭がみとめられた(1. 2. 3. 4)。また第1乳頭の内側(A), 第3乳頭の前方のつけね(B), さらに第3と第4乳頭の間(C)にそれぞれ1対の小乳頭があつた。総排泄口(K)の周囲に皮棘の生えていない部分があり, その後縁付近にも1対の小乳頭(D)をみとめた。交接刺(S)は左右1本ずつあり, 右側にくらべ左側のそれは長くて太かつた。

5. ケンミジンコへの感染実験と第3後期幼虫の形態  
1982年1月, ミニブタの糞便内虫卵を27Cの孵卵器内で培養し, 16日目に孵化した幼虫を福岡大学医学部構内の池で採集したケンミジンコに感染させた。感染後室温(約20~21C)で飼育し, 16日目に検査したところ,

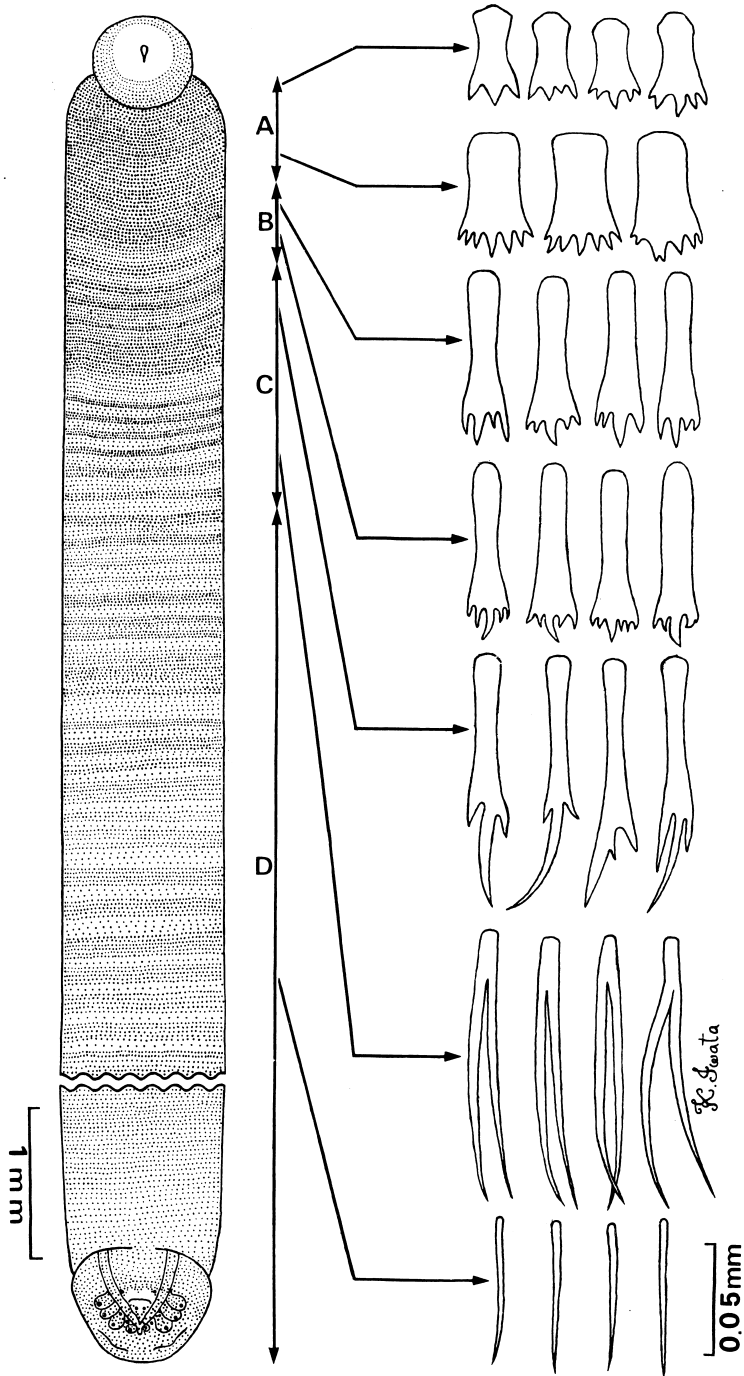


Fig. 4 Extent and shape of cuticular spines of a male *G. hispidum*.

Fig. 11にみられるように感染が成立し、日本産ケンミジンコ2種 *Eucyclops serrulatus* と *Cyclops vicinus* が宿主になり得ることが実証された。それらの体内から

とり出した幼虫は、体長約350 $\mu$ m、体幅50 $\mu$ m となり、ドジョウに自然感染していた第3前期幼虫よりも小さかったが、頭球鉤は4列できており形態的にはほとんど差

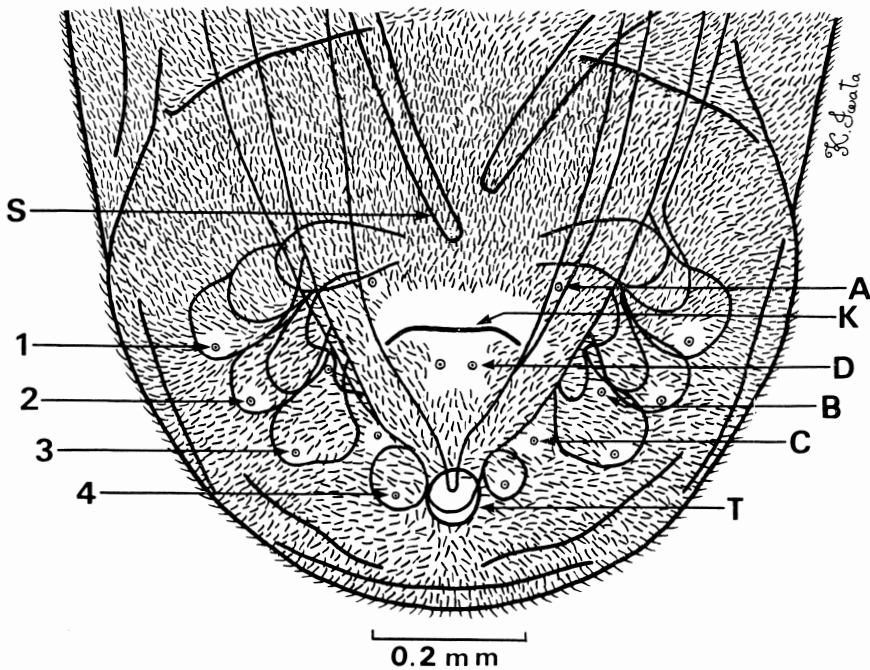


Fig. 5 Ventral view of the terminal end of a male *G. hispidum*.

1-4: Large pedunculate papillae

A-D: Small ventral papillae

K: Cloacal aperture

T: Tail end

S: Right spicule

がなかつた。体の皮棘もすではえ揃い、走査電子顕微鏡による観察結果では、微小なトゲが体の後端まではえていた。

#### 考 察

中国産の輸入ドジョウの調査で最も注目された点は、いちばん多く寄生していた虫体が他の顎口虫幼虫にくらべ、あまりにも小型であつた、ことである。そこで著者らは、これをある種の顎口虫の第3前期幼虫であろう、と予想し、第3後期幼虫を得るべくラットに感染させてみた。幼虫は予想どおり第3後期幼虫まで発育し、筋肉内から発見されたが、これが本実験を成功に導いた最大の原因となつた。著者らは第3後期幼虫を終宿主に感染させ、成虫を得たが、ドジョウ内の第3前期幼虫を直接ブタに与えた実験は、いずれも感染に失敗している(西村ら, 1982; 石井ら, 1982)。この原因の1つとして第3前期幼虫がブタに摂取されるときに感染率が極めて低い(Daengsvang, 1972) ことがあげられる。

ミニブタの糞便内虫卵と剖検によつて得られた雄虫

は、下記の根拠により剛棘顎口虫と同定された。1. ブタを終宿主とし、しかも虫卵のタカマリが1極にしかない点は、ドロレス顎口虫の卵とは明らかに異なる。2. 輸入ドジョウの産地である中国に剛棘顎口虫が分布する(Chen, 1936)。3. 分類学上重視される第3前期幼虫および第3後期幼虫の頭球鉤の数が Wang *et al.* (1976) の剛棘顎口虫の記載と一致する。4. 淡水魚中では第3前期幼虫で発育がとまるとした Wang *et al.* (1976) の剛棘顎口虫の観察結果と似ている。5. 最も重要な成虫の形態は、宮崎(1950)、Miyazaki (1960) が報告した中国産剛棘顎口虫での観察結果と一致した。

剛棘顎口虫は Fedchenko によつてトルキスタンとハンガリーのブタの胃壁からはじめてみつけられ (Baylis and Lane, 1920)、ヨーロッパのほか、ベトナム (Le-Van-Hoa *et al.*, 1965)、中国大陸 (Chen, 1936)、フィリピン (Tubangui, 1947)、カンボジア (Bergeon, 1963)、タイ (Daengsvang, 1972)、台湾 (Chiu, 1959) などアジア諸国にも分布する。本邦では森下の6例と水村・渡

辺 (1940) による 1 例の報告がある。前者の 6 例のうち 5 例は、森下 (1923) のブタの胃に寄生していた顎口虫についての記載で、もう 1 例は、Morishita (1924) が東京在住一男子のクリーピングディジーズ患者から摘出した虫体についての報告で、いずれも *G. hispidum* と同定された。しかし宮崎はこれらの同定に疑問をいだき、たびたび指摘してきた (宮崎, 1950, 1963; Miyazaki, 1960)。森下 (1951) も後にこの標本を再検査した結果、ブタからの虫体はドロレス顎口虫であつたと訂正し、人体例についても、日本に剛棘顎口虫の存在が否定され、分類学的根拠があいまいになつたことを自からみとめた。宮崎 (1963) も、人体寄生の幼虫は有棘顎口虫であろうとした。水村・渡辺 (1940) はイノシシ寄生の虫体を剛棘顎口虫としたが、これもまちがいでなくドロレス顎口虫であつたという (宮崎, 1950)。従つて日本には、剛棘顎口虫は分布しないとされてきた (宮崎, 1963)。本邦は、我国に剛棘顎口虫の幼虫が最近輸入されたことを実証した最初の報告である。

一方剛棘顎口虫の人体寄生に関する報告は極めて少なく、上述の Morishita (1924) のほかには、Chen (1949) の報告だけである。森下 (1951) は Mapleston (1929), Mukerji and Bhaduri (1945) がインドで同種の人体寄生例を報告したように述べているが、彼らはいずれも、明確に *G. hispidum* であつたとは記していないようである。Chen (1949) は左眼前房から摘出した虫体を *G. hispidum* と同定しているが、Miyazaki (1960) はこの同定も極めて疑わしいとした。いずれにしても 1940 年代までは、まだ顎口虫の体系だつた研究が少なく、未熟な摘出虫体で種を同定できる客観状況ではなかつた。従つて剛棘顎口虫の人体寄生に関する報告は現在までないと考えるのが妥当であろう。しかし Daengsvang (1972) はタイの剛棘顎口虫がサルに感染すると報告しており、人に感染する可能性も充分考えられる。近年輸入されている中国産のドジョウには剛棘以外の顎口虫も確認されており、日本での発症例のすべてが本種の寄生によるとはいえないが、剛棘の寄生数が圧倒的に多いことに留意しなくてはならない。近い将来、日本から剛棘顎口虫症の確実な症例が報告されるものと考えている。それには人体から病原虫をとり出さねばならないが、完全な虫体が摘出されれば、幼虫であつても、未熟な成虫であつても同定は可能である。

ここで分類学上の問題点を指摘したい。今回著者らの観察結果は、中国の剛棘顎口虫に関する Wang *et al.* (1976) の報告とはよく一致するが、Daengsvang (1972,

1980) の報告したタイの剛棘とはかなり重要な点でちがいがみとめられた。まず分類学上重視される幼虫の頭球鉤の数であるが、タイのものでは各列とも平均 6 個ほど少ない。つぎに文献の上で、淡水魚体内での発育に差異がみとめられる。すなわち、中国の剛棘は第 3 前期幼虫を淡水魚に与えても、それ以上発育しないといわれている。一方タイのものは第 3 後期まで発育するという。これらの相違点が事実であれば種を異にする可能性もあり、今後の研究が期待される。

また、西村ら (1981) は中国のほか台湾、韓国からの輸入ドジョウにも剛棘顎口虫と思われる小型虫体を見出し、極めて興味深いところである。すでに述べた通り、本虫は中国と台湾には分布するが、韓国からはまだ確実な報告はなく、石井ら (1982) は、台湾、韓国のドジョウを調べ、いずれも顎口虫幼虫を検出できなかったと述べている。著者らも韓国産と思われる輸入ドジョウを調査し、顎口虫幼虫を検出できなかったが、今後詳細な調査が必要と思われる。

つぎに、剛棘顎口虫が大量に輸入されている現在、この虫が日本に定着し、蔓延する恐れがあるか否かは、疫学上極めて興味深いところである。それには本種が日本産のケンミジンコに感染するか否かにかかっている。今回の実験で、1 月に福岡市内で採集した 2 種のケンミジンコに感染が成立し、日本国内で生活史が完結できることがわかつた。このうち、*Cyclops vicinus* は中国においても本種の第 1 中間宿主になつており (Wang *et al.*, 1976)、また中国およびタイで最も高い感受性を有した *Mesocyclops leuckarti* (Wang *et al.*, 1976; Daengsvang, 1972) は日本にも広く分布し、日本の有棘顎口虫の中間宿主にもなっている (宮崎, 1952)。さらに Wang *et al.*, (1976) によると中国産の剛棘顎口虫は実験に用いた 8 種すべてのケンミジンコに感染し、宿主特異性が強くないことから、日本に定着し、蔓延する可能性が充分ある。なお、剛棘顎口虫の生活史およびドジョウに寄生していた剛棘以外の顎口虫についての記載は、それぞれ稿を改めて発表する予定である。

最後に、従来用いられてきた顎口虫の幼虫期の名称は脱皮を考慮に入れてないので、適当とはいへなかつた。その後 Ash (1962) が、これを基準にして、第 1 中間宿主内で成熟した幼虫を early third-stage larva, 第 2 中間宿主 (および待機宿主) 内のものを advanced third-stage larva と呼んだ。著者らは Ash (1962) の名称に賛成し、それぞれ「第 3 前期幼虫」および「第 3 後期幼虫」と呼ぶことにし、すでに前報で用いた。ちなみに、

水中を泳ぐ幼虫を Ash は second-stage larva と呼んだが、著者らは「被鞘幼虫」sheathed larva がよいと考える。これが第1中間宿主の消化管で鞘を脱いでから体腔に移り、もう1度脱皮して第3前期幼虫になるまでの間を第2期幼虫と呼ぶべきである。結局、従来の第1期幼虫が「被鞘幼虫」に、第2期幼虫が「第3前期幼虫」に、そして第3期幼虫が「第3後期幼虫」に相当する。

### ま と め

福岡および下関市内の輸入業者から購入した中国北京および南京産のドジョウを検査したところ、約3種類の顎口虫幼虫をみつけた。このうち最も多く寄生していた小型の虫体をラットに経口投与して1~2カ月後に剖検したところ、幼虫は急速に大きくなり筋肉内に被囊していた。この幼虫20虫をミニプタに与えておいたところ、5カ月後に糞便内から虫卵が排出された。感染後6カ月に剖検したところ、胃の粘膜に3虫の雄虫を発見し、成虫および虫卵の形態などから本虫を剛棘顎口虫と同定した。本報は、わが国に剛棘顎口虫の幼虫が、輸入されるようになったことを実証した最初の報告である。

さらに糞便内虫卵を培養して、日本産ケンミジンコへ感染を試みたところ、*Eucyclops serrulatus* と *Cyclops vicinus* への感染が成立した。本種が日本に定着し蔓延する可能性があることを指摘する一方、剛棘顎口虫の人体寄生の可能性についても示唆した。

稿を終るに当りケンミジンコの同定をしていただいた三重大学の伊藤隆名誉教授、走査電子顕微鏡について御教授いただいた本学微生物学教室、天児和暢教授ならびに教室員諸氏、ミニプタの飼育について技術的援助を与えられた本学アニマルセンター相馬康男獣医師、種々御便宜いただいた本学木船悌嗣教授、御援助いただいた寺崎邦生博士に謝意を表す。

なお、本論文の要旨は昭和57年4月、第51回日本寄生虫学会大会（東京）にて発表した。

### 文 献

- 赤羽啓栄・岩田久寿郎・宮崎一郎(1982)：輸入された新しい顎口虫症。臨牀と研究, 59, 854-856.
- Ash, L. R. (1962) : Development of *Gnathostoma procyonis* Chandler, 1942 in the first and second intermediate hosts. J. Parasit., 48, 298-305.
- Baylis, M. A. and Lane, C. (1920) : A revision of the nematode Family Gnathostomidae. Proc. Zool. Soc. Lond., 245-310.
- Bergeon, F. (1963) : Worm infestation of swine in Cambodia. Working paper no. 34, FAO meeting on pig diseases and production in developing countries held in Singapore. December. 1963. (Quoted from Daengsvang, 1980).
- Chen, H. T. (1936) : Parasites in slaughter houses in Canton. Part 1. Helminths of Kwangtung hogs. Lingnan Sci. J., 15, 31-44.
- Chen, H. T. (1949) : A human ocular infection by *Gnathostoma* in China. J. Parasit., 35, 431-433.
- Chiu, J. K. (1959) : *Gnathostoma doloresi* Tubangui, 1925 (Nematoda: Gnathostomidae) found in Formosan wild boar. J. Formosan Med. Assoc., 58, 261-268.
- Daengsvang, S. (1972) : An experimental study on the life cycle of *Gnathostoma hispidum* Fedchenko, 1872 in Thailand with special reference to the incidence and some significant morphological characters of the adult and larval stages. Southeast Asian J. Trop. Med. Publ. Hlth., 3, 376-389.
- Daengsvang, S. (1980) : A monograph on the *Gnathostoma* & gnathostomiasis in Thailand. Southeast Asian Med. Information Center, Tokyo.
- Fujino, T. Ishii, Y. and Choi, D. W. (1979) : Surface ultrastructure of the tegument of *Clonorchis sinensis* newly excysted juveniles and adult worms. J. Parasit., 65, 579-590.
- 細井洋子・中野和子・濱野稔夫・山田 正・平田一人(1981)：皮膚顎口虫症の1例。皮膚臨床, 23, 679-681.
- 石井洋一・古賀正崇・肥後広夫・石橋純子(1982)：輸入淡水魚由来の顎口虫および顎口虫症 1. 台湾産、韓国産および福岡市販のドジョウにおける顎口虫幼虫の感染率とその形態。寄生虫誌, 31 (1・補), 36.
- 石井洋一・古賀正崇・石橋純子・古賀 晋(1982)：輸入淡水魚由来の顎口虫および顎口虫症 2. ドジョウに寄生する顎口虫の各種哺乳動物への実験感染。寄生虫誌, 31 (1・補), 34.
- 北島拓弥・島田真路・今野保敏・西脇宗一・宮地純樹・小須田達夫・野坂謙二(1981)：皮膚顎口虫症一臨床と治療一。皮膚臨床, 23, 665-672.
- Le-Van-Hoa, Nguyen-Van-Ai et Ta-Van-Luyen (1965) : Gnathostomes et gnathostomose humaine au Viet-Nam. Bull. Soc. Path. Exot., 58, 236-244.
- Maplestone, P. A. (1929) : A case of human infection with a gnathostome in India. Indian

- Med. Gaz., 64, 610-614.
- 17) 宮崎一郎(1950) : 日本では、はじめて得られたドロレス顎口虫について. 臨牀と研究, 27, 617-619.
  - 18) 宮崎一郎(1952) : 日本産顎口虫3種の第2期幼虫について. 医学研究, 22, 1433-1441.
  - 19) Miyazaki, I. (1960) : On the genus *Gnathostoma* and human gnathostomiasis with special reference to Japan. Exp. Parasit., 9, 338-370.
  - 20) 宮崎一郎(1963) : 顎口虫と顎口虫症の研究. 日本における寄生虫学の研究, 3, 目黒寄生虫館, 東京, 275-319.
  - 21) 宮崎一郎・梅谷敬之(1950) : 顎口虫の新しい第2中間宿主について. 医学と生物学, 16, 115-117.
  - 22) 宮崎一郎・石井洋一(1952) : サンショウウオに被囊する顎口虫幼虫について. 医学研究, 22, 467-473.
  - 23) 水村恒三・渡辺昇蔵(1940) : 興味ある野猪の寄生症例. 1. 顎口虫並腎虫. 家畜衛生協会会報, 8(2) 143-154.
  - 24) 森下 薫(1923) : クリーピングディシーズの新病原虫に就て. 皮膚・泌尿雑, 23, 732-745.
  - 25) Morishita, K. O. R. (1924) : A pig nematode *Gnathostoma hispidum* Fedchenko, as a human parasite. Ann. Trop. Med. Parasit., 18, 23-26.
  - 26) 森下 薫(1951) : 剛棘顎口虫 *Gnathostoma hispidum* の人体寄生可能性への再考. 東京医新誌, 68(7)15-16.
  - 27) 森田 博・瀬川武彦・天野博之・荒木恒治(1981 a) : 最近経験した顎口虫症の5症例. 寄生虫誌, 30(2・補), 56.
  - 28) 森田 博・瀬川武彦・天野博之・荒木恒治(1981 b) : 輸入ドジョウを感染源とする顎口虫症 : 最近経験した症例についての検討. 寄生虫誌, 30(増), 92.
  - 29) Mukerji, A.K. and Bhaduri, N.V. (1945) : Gnathostome infection of eye. Indian Med. Gaz., 80, 126-128.
  - 30) 中林敏夫・小野忠相・矢野健一・松沢佑次・遠藤佐保子(1981) : 輸入ドジョウを感染源とする顎口虫症 : 最近経験した4例についての検討. 寄生虫誌, 30(増), 92.
  - 31) 中山英俊・三原基之・田中敬子(1981) : 皮膚顎口虫症. 顎口虫性 (Creeping disease) の1例. 皮膚臨床, 23, 673-677.
  - 32) 西村 猛・佐野龍蔵・福間利英・新家莊平(1981) : 輸入ドジョウを感染源とする顎口虫症 : 輸入ドジョウにおける顎口虫幼虫の検出成績. 寄生虫誌, 30(増), 93.
  - 33) 西村 猛・佐野龍蔵・福間利英・新家莊平(1982) : 輸入ドジョウを感染源とする顎口虫症 : 輸入ドジョウにおける顎口虫幼虫の検出成績(II). 寄生虫誌, 31(2・補), 59.
  - 34) 大島智夫・影井 昇・木畑美知江・藤野訓男・野口 宏・藤岡勝美(1965) : 肝吸虫卵および横川吸虫卵を対象とした Tween 80 クエン酸緩衝液による新遠心集卵法. 寄生虫誌, 14, 195-203.
  - 35) Tubangui, M. A. (1947) : A summary of the parasitic worms reported from the Philippines. Philip. J. Sci., 76, 225-322.
  - 36) 津島弘文・沼田恒実・山本 治・岩崎晴治・岩永 襄(1980) : 広島市内で感染したと思われる皮膚顎口虫症. 広島医学, 33, 1183-1187.
  - 37) Wang, P. Sun, Y. and Zhao, Y. (1976) : On the development of *Gnathostoma hispidum* in the intermediate host with special reference to its transmission route in pigs. Acta Zool. Sinica, 22, 45-52.



Abstract

STUDIES ON *GNATHOSTOMA HISPIDUM* FEDCHENKO, 1872  
PARASITIC IN LOACHES IMPORTED FROM CHINA

HIROSHIGE AKAHANE, KUSUO IWATA AND ICHIRO MIYAZAKI  
(Department of Parasitology, School of Medicine, Fukuoka University,  
Fukuoka 814-01, Japan)

In Japan, human gnathostomiasis began to occur about the end of World War II, and was proved to be caused by *G. spinigerum* Owen, 1836. Afterward, the case reports of the disease gradually diminished, and research works of the causative worm have been scanty in the last ten years.

Recently, however, some cases of the disease have been reported mainly in southern and western parts of Japan, and it was revealed that the patients ingested row loaches, *Misgurnus anguillicaudatus*, imported from foreign countries such as inland China, Taiwan and Korea.

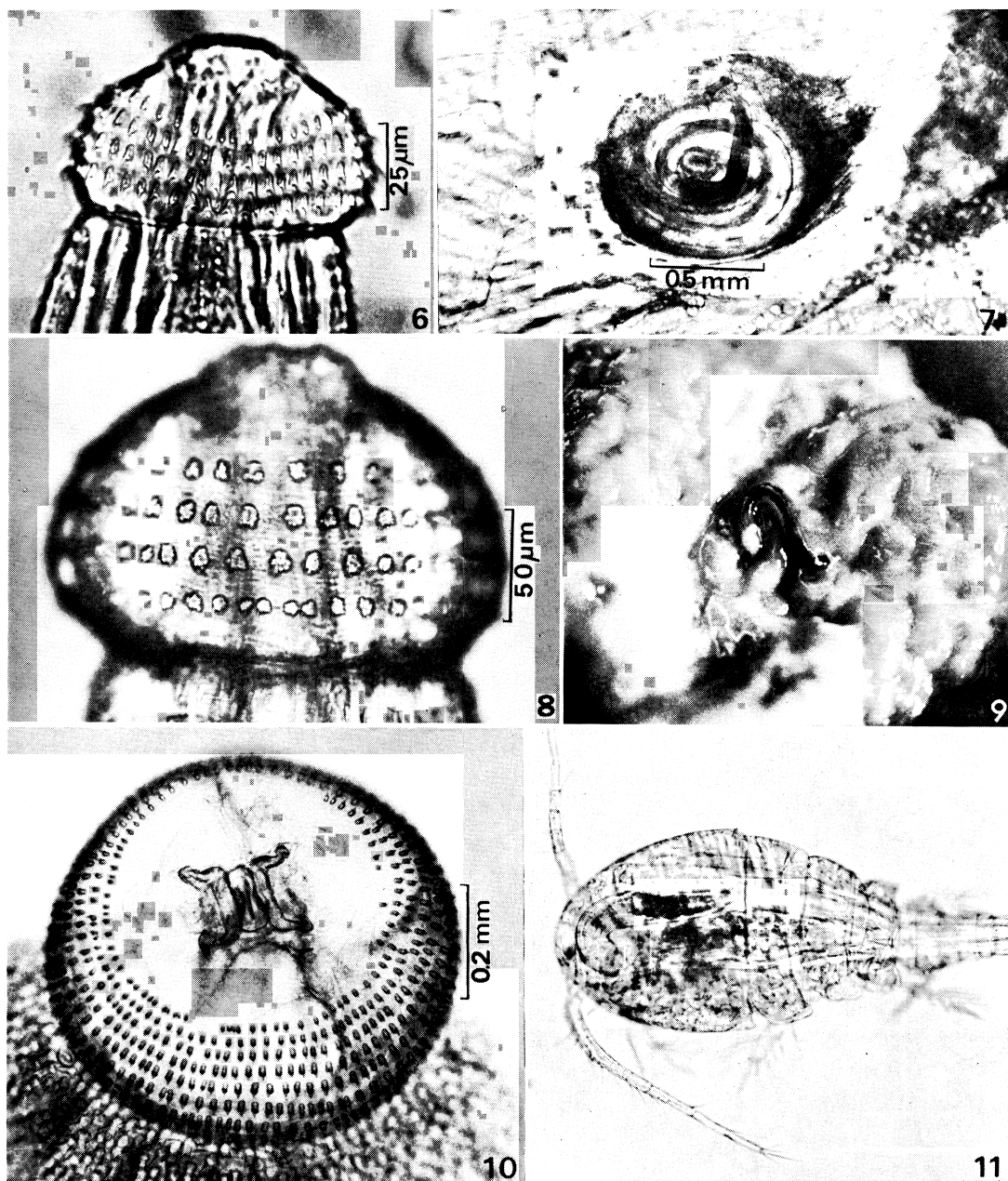
The authors examined the fish imported from China to Fukuoka in April and May, 1981, and found three kinds of larval *Gnathostoma* in the viscera of the loaches. One of them (Fig. 1) was remarkably small in size (small type), measuring about 610  $\mu\text{m}$  in length. The small type was regarded as the early third-stage larva, and the others were as the advanced third-stage ones. As most of the larvae in the loaches belonged to the small type, the authors collected them for the present study. The larvae have four rows of hooklets on the head-bulb (Fig. 6), which are quite different from those of larval *G. spinigerum* parasitic in Japanese loaches.

The larvae were encysted mainly in the viscera of loaches, and white rats were each fed with 15-25 larvae from the fish. Two months later, the encysted larvae were found in the muscle of the rats, and reached the advanced third-stage larvae measuring about 3.1 mm in length (Figs. 2, 7 and 8). Twenty larvae of this stage were orally infected to a miniature pig. Five months later, the eggs of *Gnathostoma* began to appear in feces of the host. They were about  $70 \times 39 \mu\text{m}$  in size, yellow to brown in color and have a cap-like thickening on their one pole (Fig. 3). The eggs were easily differentiated from those of *G. doloresi*, the host of which is also the pig.

Six months after the infection, the pig was sacrificed and three males of *Gnathostoma* were found in the stomach wall (Fig. 9). The body was about 17 mm in length and was entirely covered with cuticular spines (Figs. 4, 5); the shape were similar to those of *G. hispidum* in China reported by Miyazaki (1960). The head-bulb was provided with 9-12 rows of hooks as shown in Fig. 10. Finally, the "small type" was identified as *G. hispidum*, and this is the first report of finding this worm in Japan.

Fresh eggs in feces were kept in tap water at 27°C and sheathed larvae hatched after 16 days, which were placed in water with cyclops at room temperature (20-21°C). After 16 days of infection, the early third-stage larvae, about 350  $\mu\text{m}$  long, were found in the body cavity of two species of Japanese cyclops, *Eucyclops serrulatus* and *Cyclops vicinus*, as shown in Fig. 11.

*G. hispidum* has never been removed from man as yet. However, it is considered that some of the recent gnathostomiasis occurring in Japan may be caused by this nematode.



Figs. 6-11 Photomicrographs of *G. hispidum*.

Fig. 6 Head bulb of the early third-stage larva from a loach.

Fig. 7 Encysted advanced third-stage larva in the muscle of a rat.

Fig. 8 Head bulb of the advanced third-stage larva

Fig. 9 A male parasite in the stomach wall of a minotaur pig.

Fig. 10 Head bulb of the male.

Fig. 11 The early third-stage larva in Japanese cyclops (*Eucyclops serrulatus*).