

## イタチ鉤頭虫の自然界における發育史の研究

特に終末宿主が中間宿主にもなり得る發育状況に就いて

神 田 彌 栄

鹿児島大学医学部衛生学教室 (主任 北原経太教授)

(昭和 33 年 7 月 16 日受領)

特 別 掲 載

## 緒 言

本邦における鉤頭虫類のうち哺乳動物に寄生するものについては、山口 (1938)、松本 (1939)、西村 (1942)、宮崎 (1946) らがネズミ類より *Moniliformis dubius* Meyer, 1933, を検出し又大島 (1953) 及び田中・緒方 (1955) はハタネズミより *Moniliformis* sp. を検出報告している。更に此等ネズミ類以外の哺乳動物としては福井 (1929) がイタチ *Lutreola itatsi itatsi* (Temminck) より *Gordiorhynchus itatsinis* (1929) を報告し、更に原田 (1935) が豚より *Macracanthorhynchus hirudinaceus*, Pallas, 1781 を報告している。此等のうち人体に寄生する事が判明しているものはネズミ類に寄生する *Moniliformis moniliformis* (Bremser, 1811) と豚に寄生する *Macracanthorhynchus hirudinaceus* Pallas, 1781 で特に前者についてはイタリ人 Calandrucio (1887) の自家感染の報告がある。

さらに此等鉤頭虫の發育史については少なくとも一度は中間宿主を必要とし、その第 1 中間宿主は昆虫、甲殻類等の無脊椎動物であり時に下級の脊椎動物を第 2 中間宿主とすることがあるといわれ、また成虫は必ず脊椎動物を終末宿主とし例外なしに其の消化管壁に吻をもつて固着寄生するものであるとされている。此等のうち第 1 中間宿主については自然界においても多くの寄生例が報告されており、また実験的にも山口・宮田 (1942)、Moore (1946)、大島 (1953) らがコキブリをもちい田中・緒方 (1955) はコオロギを使用して其の發育史と寄生について報告している。

YASAKA KANDA: Studies on *Mustela itatsi itatsi* as natural intermediate and final hosts of *Gordiorhynchus itatsinis* (Acanthocephala) in Japan (Department of Hygiene, Faculty of Medicine, Kagoshima University)

第 2 中間宿主については自然界における寄生例も少なく特に哺乳動物を中間宿主とする報告は無いようである。

著者は 1955 年 12 月より 1958 年 2 月末迄に鹿児島県入来峠で捕獲されたイタチ *Mustela itatsi itatsi* (Temminck) を剖検し、その消化管内より鉤頭虫の成虫を見出し、更に腹腔内大網膜にも同様な成熟に近い未熟成虫の寄生を認め、検索の結果其の形態は *Gordiorhynchus itatsinis* (Fukui, 1929) にほぼ一致する事が判明した。

さらに腹腔内大網膜に多数の宿主結締織に包まれた被囊幼虫及び被囊より脱皮した遊離幼虫並びに成虫化しつつある未熟成虫が混在して寄生する状態がみられた。そこで此等幼虫を検索した結果イタチの共喰いにより二次的に腹腔内に進入寄生したものである事が判明し、イタチは本鉤頭虫の第 2 中間宿主となりうる事が明らかとなった。

さらに大網膜を精査したところ、無脊椎動物体内の發育過程にみられる特有の被囊幼虫及びさらに幼若な幼虫の一部が見出されイタチは本鉤頭虫の第 1 中間宿主にもなり得る可能性が認められ此等の結果から本鉤頭虫はイタチを終末宿主とすると同時に共喰いの結果、さらにイタチを中間宿主とする特殊な生活史を営む事が判明した。

## 寄生状況

調査したイタチ *Mustela itatsi itatsi* (Temminck) は総数 132 頭、雄 105 頭、雌 27 頭で雌数の少ないのは種属保護のため捕獲を禁止されているためである。調査時期は各年共 12 月 15 日より 2 月末日迄の狩猟解禁期であり、此の時期はまたイタチの習性上共喰いも最も激しい季節であるといわれている。

鉤頭虫の寄生状況は、第 1 表の通りで成虫は主に小腸内に寄生して居たが(第 2 表)、腹腔内大網膜にもほとん

第1表 成虫及び幼虫の各部位に於ける寄生状況

調査頭数	132頭	♂ 103頭	♀ 27頭
寄生頭数	96頭(73%)	♂ 87頭	♀ 9頭
	寄生部位	頭数	寄生数
成虫	腸管内	10	32
未成熟成虫	腹腔内	4	9(4)* * 腸壁穿入
幼虫	腹腔内	96	約100(74.0%)
	腸壁組織内	11	31(23.1%)
被囊幼虫	腸管内	1	4(2.9%)
	腹腔内	36	約450

第2表 腸管内成虫寄生状況

イタチ番号	42	44	47	83	103	109	114	115	116	124	計10頭
寄生数	2	1	2	4	5	8	6	2	1	1	32匹成虫 (4) 幼虫

第3表 腹腔内(大網膜)未成熟成虫寄生状況

イタチ番号	47	90	91	98	124	125	130	計7頭	備考
寄生数	(1)	2	2	1	(1)	(1)	1	9匹 (4)	( )は腸管壁穿入数

第4表 腸管壁組織内, 幼虫, 未成熟成虫穿入状況

イタチ番号	25	42	44	96	98	101	103	109	116	124	127	計11頭
寄生数	4	4	2	2	1	2	3	7	2	2	2	31匹

第5表 同一イタチで幼虫, 未成熟成虫及び成虫の寄生状況

イタチ番号	大網膜の幼(未熟)虫数	腸管壁穿入幼(未熟)虫数	腸管成虫数	腸管組織穿入未成熟成虫数
42	34	4	2	
44	2	2	1	
47	4	4	2(4)	1
103	6	3	5	
109	4	7	8	
116	6	2	1	
124	10	2	1	1
計7頭	66匹	24匹	20匹	2匹

( )は幼虫数

ど成熟化した成虫9匹の寄生が見られ(写真1, 2), うち4匹は腹腔側より腸壁内に虫体前部を穿入して居るのが見られた(第3表, 写真3)。

幼虫の大網膜における寄生状況は, 宿主組織に包まれ

た被囊幼虫, 脱皮した遊離幼虫及び發育中の未熟成虫が見られ其の寄生率は73%で1頭における最高寄生数は67匹で最少は2匹であった。そして此のうち寄生数の多いものは, ほとんど此等幼虫が順次發育した段階が混在してみられた(写真4, 5)。

また第4表の如く此の時期の幼虫及び未熟成虫が腹腔側より腸壁組織内に穿入及び潜入しているものがイタチ11頭に31匹見られた(写真6, 7, 8, 9) なかには同一腸管に順次穿入度を深めて進入する状況が見られた。しかし腸管内より腹腔側に向つて穿入又は潜入するものは見られず, また此等の時期の幼虫が腸管内に寄生するイタチは唯1頭4匹であった。

ゲラチン様嚢子に被囊された第1中間宿主特有の被囊幼虫及び更に幼若期の幼虫は, 腹腔大網膜からのみ見出された。

腸管内の成虫寄生の見られた10頭のイタチについて, 幼虫及び未熟成虫が大網膜, 腸管組織と同時に寄生の有無を比較した結果, 第5表の通り10頭中7頭の寄生が認められた。

虫卵は多数のイタチに就いてその腸内容物を塗抹, 浮游, 沈澱法を行い精査したが見出し得ず, 成熟雌虫の寄生するものからも虫卵の検出は出来なかつた。

## 形態

### I 成虫

發育した成虫は外観乳白色円柱状で虫体前 $\frac{1}{3}$ は太く特に雌は後部 $\frac{1}{3}$ が急に細くなり尾端で僅かに隆起突出して居る(写真10, 11)。

虫体の大きさ, 長さ雄21~24mm, 雌20~28mm, で体巾雄最大巾率丸部で2.4~2.8mm, 雌吻鞘後端で2.6~3.2mm。吻は明瞭な2つの膨隆部よりなり圧平しない生の標本ではタルマ型又は繭型をなして居る(写真12)。其の長さ0.6~0.7mm, 最大巾0.4~0.6mm, 中央狭小部では0.37mmである。鉤数は雄34~36列, 各列鉤数12~14ヶ, 雌36列, 各列鉤数15~16ヶである。頭部は円錐形で長さ0.60~0.62mm 後部最大巾0.47~0.52mm, 前部は0.35~0.42mmである。頭部鉤数は雄32~34列, 各列鉤数8~9ヶ, 雌36列, 各列鉤数9~10ヶである。鉤の形は吻前方のものは彎曲が弱く, 長さ50~60 $\mu$ で鉤

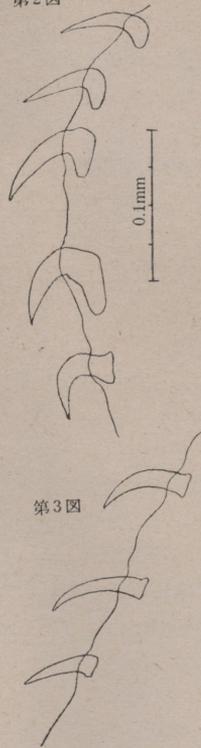
根は短い。各列の頸部に近い4~6番目の鉤は太く彎曲も強くアーチ型をなして居り、長さ43~45 $\mu$ で鉤根の先端は次第に細くなり、鉤部とほぼ同長か稍々長い。最後の鉤は尖端が、僅かに彎曲し長さ30~40 $\mu$ である。頸部の鉤は殆んど垂直で彎曲せず長さ20~30 $\mu$ で鉤根を欠如して居る(写真 13)。吻鞘は棒状をなし長さ 1.9 mm 其の後端 $\frac{1}{3}$ の部に直径 0.1mm の神経球がある。垂棍は細長い棒状をなし、吻鞘前端より其の両側を夫々下垂し長さ 2.4mm 其の後端膨隆部の巾は0.23mm で前辜丸に達するものもある。辜丸は 2 個、略々楕円形で体の前方 $\frac{1}{3}$ に相前後又は斜に並んで居る。前辜丸は長さ 1.1~1.36 mm, 最大巾0.40~0.54 mm, 後辜丸は長さ0.90~1.05 mm, 最大巾0.40~0.46 mm である。セメント腺は 4 ケ、長さ 7.5~8.2mm 円柱状で体の中央部を並行して走り最初の 2 ケは後辜丸と一部重なっているものもある。ゼフティゲン氏囊は楕円形で長さ 1.1~1.9mm, 最大巾0.46~0.58mm である。交接囊は一部では尾端生殖孔より突出するものもあるが全長約 0.8~1.2mm, 上部帽状部での最大巾0.51~0.60mm で略々中央部に射精管を経て陰茎が突出して居る。雌の生殖口は尾端の中央にあり直ちに腔に連なっている。腔の長さ0.20~0.37mm で乳棒状をなし開口部に近接して稍々膨隆しており此の上部に括約筋が連なつて居る。子宮は長さ約 1.5mm で前端は子宮鐘は漏斗状をなし長さ約 0.2mm で其の側面には腹孔が見られる(写真 16)。卵巣は浮游卵巣で略々楕円形をなし虫体腔内には多数の成熟卵が浮游する。卵は楕円形で母体内で既に完熟し其の中央には胎子の形成が見られる。成熟卵は 3 層をなし外殻は長さ68.5~72.8 $\mu$ , 巾 25.7~38.5 $\mu$ , 中殻は長さ 42.8~44.9 $\mu$ , 巾 17.1~19.2 $\mu$ , 内殻は極めて薄く其の内部に胎子を包んでいる。胎子は長さ36.5~38.5 $\mu$ , 巾12.8~17.2 $\mu$ で頭端には 1 群の鉤があり体は細刺で被われている(写真 14, 15)。

II 第 2 中間宿主として寄生する幼虫及び未熟成虫の形態構造

イタチ腹腔内大網膜に寄生する幼虫のうち宿主の結締織皮膜に依り被囊された幼虫及び被囊より脱皮した游離幼虫並びに順次发育段階の未熟成虫はイタチを第 2 中間宿主として共喰いの結果、二次的に腹腔内に入居寄生しているものであり進入後の发育の時期により、大きさ及び形態を異にしている(写真 17)。

此等幼虫の形態及び内部構造の検査には、10%のフォルマリン液で固定した後ラクトフェノール液で透化し、カバーガラスで覆い針先で虫体を廻転させつゝ顕微鏡で

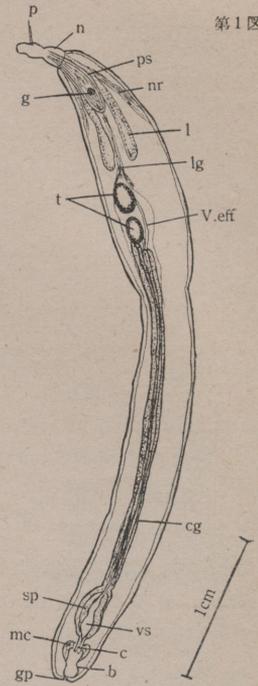
第 2 図



第 3 図



第 1 図



第 1 図 *Gordiorhynchus itatsinis* 成虫 ♂

第 2 図 頭部 吻鉤

第 3 図 頭部 吻鉤

観察した。

此等幼虫のうち最も幼若と思われるものは宿主の結締織被膜に依り包まれた被囊幼虫でその被膜はかなり厚く虫体に密着して包被されている。幼虫の大きさは長さ 0.16~0.94mm, 巾 0.34~0.93mm で吻は吻鞘内に聳入して一部では吻鉤の充分に発達せず吻表皮に被われているものもあった。判明し得た鉤の大きさは頭部でほぼ 15~20 $\mu$ , 頸部で 8~11 $\mu$  であったが鉤数は各鉤列が不明瞭であり特に吻頸部は鉤が密着して細長い棒状をなし其の数を算えることは出来なかつた。吻鞘は体前部より後部に迄延びほとんど体の  $\frac{1}{2}$  を占める大きさであり長さ 0.35~0.93mm, 巾 0.16~0.41mm であった。吻鞘の前端両側には約 0.2mm 程度の小さな垂棍が見られたが一部ではまだ发育せず細胞列をなすものもあった。生殖器は吻鞘に重なつて充分に判別し得なかつたが体尾部に大きな塊状の細胞群をなす生殖原基が見られた。標本では充分に雌雄の別を区別することは出来なかつた(写真 18)。

次に发育したと思われるものは虫体より吻部又は尾部

のみを突出した形で寄生するもので(写真19, 20, 21), 長さ1.5~2.6mm, 巾0.5~0.8mmで吻の突出した幼虫では吻鉤は充分に発達し其の鉤列も明瞭で頭部34~36×12~14, 頸部34~36×6~9であり, 大きさは頭部の鉤で35~43 $\mu$ , 頸部の鉤で20~27 $\mu$ であった。吻鞘は吻の突出に依り体前方に牽引され後部臓器は明瞭となるが一部幼虫で僅かに雌雄の生殖器を推定し得る程度で他は余り著名な發育は見られなかった。尾部の突出した幼虫では吻鞘および鉤の変化は少ないが突出した尾部に發育した生殖器が見られ, 一部を除き雌雄の判別が明瞭に区別し得た。また此等の幼虫では垂棍も発達し0.5~0.7mmであった。更に發育したものは吻部および尾部共に虫体より突出し長さ2.6~7.3mm, 巾0.4~1.1mmで吻の鉤数も成虫に等しく頭部の最大鉤は47~52 $\mu$ で吻鞘1.1~1.3mm, 垂棍0.9~1.2mmで生殖器も充分に発達し未熟成虫の形態をなしている。此のほか更に發育したものは, ほとんど成熟虫に近く其の大きさも長さ13~19mm, 巾1.3~1.9mmで雌においては其の体腔に游走する未熟卵巣が見られるものもあつた(写真22, 23, 24, 25)。

### Ⅲ 第1中間宿主としての幼虫の形態

腹腔内(大網膜)に寄生する被囊幼虫のうち, ゲラチン様の透明な嚢子で被囊された被囊幼虫および更に幼若期の幼虫は, イタチを第1中間宿主として, その腹腔内に寄生發育しているものと思われる。此等幼虫は大網膜組織に寄生するため *Acanthella* 期以外の幼若なものは組織より分離して取出す事が困難であつた。標本の作製には, 大網膜を缺て細切し其の切片をラクトフェノール液で透化して検鏡したが, 尚組織が附着し見難いものは更にガムクロム液を加え更に透化し, カバークラスで圧平した上鏡検を行つた。然し組織中より充分に分離し得ず, 胎仔虫期のものは検出する事が出来なかつた。

検出し得た此等幼虫のうち, 最も發育した即ち *Acanthella* 期のもものでは, 其の形は略々楕円形で透明なゲラチン様の嚢子に包まれていて, 長さ1.34~3.50mm, 巾0.71~1.60mmで嚢子中の幼虫は長さ0.9~1.2mm, 巾0.35~0.50mm, で其の特長としては吻が体腔に内嚢し, 吻鞘内で膨隆した吻頭部と此れに続く細い頸部とがコルベン状の形をなしていた。吻鉤は発達しているが, 鉤列が不明瞭なため正確に鉤数を算える事は出来なかつた。吻鞘は体の2/3を占め其の後端より一對の牽引筋および提鞅帯の支帯が見られ, 又未熟ではあるが雌雄を判別し得る生殖器が見られた。垂棍は吻鞘の基部より長楕円

形の短い形で見られるが, 未發育のものでは一對の大きな細胞の列をなすものも見られた(写真26, 27)。更に幼若期と思われるものは長楕円形の被囊の中で吻部を前方に突出し, 体を屈曲した形のもが見られた。長さ0.39~1.30mm, 巾0.3~0.5mmで吻鉤は, 吻表皮に依り包被され, 略々六角形の突起として吻表面に列をなしている。透化されたものでは其の内部に鉤が見出された。吻鞘の後方には一對の牽引筋の支帯と垂棍の細胞列とが見られ更に虫体後部には生殖器の原基細胞群があり, 一部では不明瞭であるが雌雄の生殖器を判別し得た(写真28)。又少数では有つたが, 長さ約0.14mm, 巾0.12mmで嚢子に包まれた更に幼若期と思われる幼虫が見出された。其の前部には細い鉤の排列が見られ, 其の直後には神経節となる球状の細胞塊が有り, 更に後部には生殖原基をなす細胞群が大小の塊となつて見られた(写真29)。

即ち山口(1943)は第1中間宿主内の發育時期を, 形態学的に5期に分けて居るが, 此れに依ると写真26, 27は5番目の *Cystenstadium mit eingestülptem Rüssel* に当り写真28は4期の *Cystenstadium mit vorragendem Rüssel* に当り写真29は *Studium der Larvenbildung* の後期に当るものと思われる。また Moore(1946)の記録に依ると写真26, 27は *Acanthella* 期に当り, 写真28は *Pre-acanthella* 期に当り, 写真29は *Acantholl* 期の終りに属するものと思われる。

### 考 察

#### I 形態上から見た本虫の分類および所属

本虫は其の形態より *Gordiorhynchus* 属鉤頭虫に属するが, 此等のうち哺乳動物よりの報告は少なく, 次の4種が記録されている。

*G. appenoiculatum* (Westrumb, 1821), *G. erraticum* (Chandler, 1925), *G. itatsinis* (Fukui, 1921), *G. nimii* (Stoss, 1891)。此等のうち, 本虫は其の形態より *Gordiorhynchus itatsinis* (Fukui, 1929) に最も近いが, その寄生状態および發育状況は甚だ特異であり又頸部鉤数の少ないこと, 鉤根の先端が異なる点等より一応別種とし *Gordiorhynchus miyanojō* Kanda, 1957 として報告したが形態上では略々一致するので *Gordiorhynchus itatsinis* (Fukui, 1921) の *Synonym* としてあつた。

#### II 發育史についての考察

鉤頭虫の發育には一度は必ず中間宿主を必要とし, 第1中間宿主は, 昆虫, 甲殻類の無脊椎動物であり, 自然

界における主な寄生報告としては *Moniliformis moniliformis* の中間宿主として Grassi および Calandruccio (1881) が *Blaps mucronata* を, Magalhães (1898) は *Periplaneta americana* を, Sandground (1926) は *Bufo marinus* を, また *Moniliformis dubius* の中間宿主としては Travassos (1917) および Southwell (1922) が *Periplaneta americana* を報告し更に *Moniliformis* sp. の中間宿主として, 大島智夫 (1953) は *Blattella germanica* Linné を田中・緒方は *Loxoblemmus doenitzi* Stein および *Gryllulus mitratus* de Saussure を報告して居るが其のほとんどはゴキブリおよびコオロギ類である。

更に此等中間宿主における 發育史については 山口・宮田 (1942) が *Moniliformis dubius* Meyer, 1933 に *Phyllodromia germanica* を使用し, 形態学的に其の発生状況を 5 期に分けており Moore (1946) は同様, *Moniliformis dubius* に *Periplaneta americana* を使用して主に内部器官の発生状況より 5 段階に分けている。又田中・緒方 (1955) は *Moniliformis* sp. の自然界における第 1 中間宿主として *Gryllulus mitratus* de Saussure と *Loxoblemmus doenitzi* Stein の体内より, 胎仔虫期を除き, 略々 2 者と同様な發育過程を報告している。

第 2 中間宿主に就いては少数の報告例があるが, 何れも下級の脊椎動物であり *Porrorchis oti* Yamaguti, 1939 の幼虫が蛙を第 2 中間宿主とする報告があり, 他に *Moniliformis moniliformis* の幼虫がトカゲ, ヒキガエルの腸管内に見出された報告がある (Sandground, 1926)。Moore (1946) は実験的に *Moniliformis dubius* の幼虫を蛙, 蛇, ヒキガエルにそれぞれ経口感染させたが此の中ヒキガエルのみが腸管内への寄生を証明し得たと云う報告がある。

更にいずれの中間宿主の場合においても, 終末宿主とは別族の動物であり, イタチにおいて見られた如く, 同属の動物間で終末宿主ともなり, 中間宿主ともなるという發育形態は異例であり, イタチ属が共喰いするという習性が大きな原因をなすものと思われる。

そこでイタチにおける本鉤頭虫の發育史を考察するに, 先ず一般鉤頭虫の發育史と同様一度は中間宿主を必要とする通則に依れば, 第 1 中間宿主としての發育は, イタチ消化管内で脱皮した胎仔虫が, 腸管壁を穿入して腹腔内に入り, 無脊椎動物体内と同様の發育過程を経て被囊幼虫に迄達するものと思われる。次いで共喰いに依り他のイタチ (二次) に食され其の消化管内に入った被囊幼虫は脱皮遊離し, 此のうち, 消化管内で發育し得な

い幼若な發育段階に当る幼虫は, 再び腸壁を穿通して腹腔内に入り, 第 2 中間宿主における發育を営み不完全な成熟をなすものと思われる。他方成虫となる一步前迄發育して居たものは, そのまま二次のイタチ消化管内に寄生し, 成熟虫に迄達するものと思われる。即ちイタチ腹腔内には第 1 中間宿主として發育する被囊幼虫と, 第 2 中間宿主として, 他のイタチより進入した遊離幼虫, 更に未熟成虫等が同一イタチ腹腔内に混在しているものと考えられる。そして此等發育の特徴はイタチ属相互間のみで, 共喰い現象を唯一の感染方法とし, イタチが中間宿主にもなり, 又終末宿主にもなるという發育史がとられる事である。

更に剖検所見において, 遊離幼虫, 未熟成虫の腹腔側より腸壁組織内への穿入および潜入が 11 頭のイタチに見られ (第 4 表), 又同一イタチで幼虫の大網膜寄生, 腸管組織穿入と成虫の腸管内寄生とが, 10 頭の腸内成虫寄生のイタチ 7 頭に見られ (第 5 表), これに反し腸管内より腹腔側への幼虫, 未熟成虫の穿入は 1 例もなく, 又唯一頭のイタチ腸管内に, 4 匹の幼虫寄生が見られたのみで有つた事, およびイタチが中間, 終末宿主共になり得るといふ結果より, イタチ腹腔内に進入した幼虫は, 次第に發育し或る時期に達すると腹腔側より腸壁を穿入し, 腸管内に出て寄生發育するという系路も推定されるが, 此等に就いては尚実験確認すべき問題が有り, 今後の研究にゆずることとする。

### Ⅲ 成虫の寄生状況についての考察

一般鉤頭虫では終末宿主においては例外なしに宿主の消化管内に吻を持つて固着寄生するが, 本鉤頭虫では 9 匹のほど成熟化した未熟成虫が腹腔大網膜に見出され, うち 4 匹が夫々腹腔側より腸壁に吻を穿入しているのは二次的感染で最も進んだ發育段階にあるものと思われる。これが三次的に他のイタチに喰われると容易にその腸管内で成虫になることが想像される。

### 実験方法及び実験成績

#### I 大網膜幼虫を使用しての感染実験

イタチ腹腔内大網膜に寄生する被囊幼虫及び遊離幼虫をマウス, ラットに使用し寄生及び發育状況を観察した。実験材料はイタチ大網膜に寄生する被囊幼虫及び遊離幼虫をピンセットで圧力損傷せぬ様注意し大網膜片の一部を附着したまま鋏で切り離して使用した。

#### 1) 被囊幼虫を経口投与した実験

マウス 5 頭, ラット 2 頭にそれぞれ 4 ~ 20 頭の被囊幼

虫を経口投与し23日～53日後に剖検を行い、腹腔内、腸管組織内、及び腸管内への寄生有無を検査した結果マウス5頭中1頭投与後48日後、ラット2頭中2頭投与後23日及び53日後の計3頭において腹腔内より1ヶ宛の幼虫を見出した。しかし腸管内、腸壁組織への寄生は7頭共に認められなかった。

## 2) 遊離幼虫を腹腔内に投入した実験

マウス3頭、ラット2頭の腹腔を切開し、それぞれに2～20匹の遊離幼虫を腹腔内に投入縫合し23日～71日後剖検した結果投与23日後のラット1頭の腹腔内より幼虫1匹を見出した。しかし幼虫は投入前と変わらず発育は見られなかった。腸管壁、腸管内への寄生も見られなかった。

此等の実験結果からマウス、ラットでは実験的に一応本鉤頭虫の第2中間宿主になり、その腹腔内に寄生するがイタチに見られたごとく更に発育する変化は認められず単なる保有宿主にすぎないものと思われる。

## II 成熟虫卵を使用しての感染実験

雌体腔内より明らかに3層を形成した成熟虫卵を生理的食塩水中に浮遊させマウス及びラットに次の様な実験を行った。

### 1) 成熟卵を経口注入した実験

マウス2頭ラット1頭に注射器を用い、それぞれ虫卵浮遊液を経口注入し100日後剖検腹腔内及び腸管内を調査したが虫卵の発育幼虫化等は認められなかった。

### 2) 成熟虫卵の培養孵化実験

鉤虫卵の濾紙培養法に従い、1)濾紙に成熟卵のみ単独に塗抹したもの、2)成熟卵を大網膜組織片に附着させた濾紙に塗抹したもの、3)成熟卵を腸内容に混入し濾紙に塗抹したものと及び、4)別にホールグラスに成熟卵浮遊の生理的食塩水を入れカバーグラスで覆い其の周囲をパラフィンで密封した4種の材料を3本宛孵卵器に入れ、1週毎に鏡検100日迄観察したが何れも孵化発育の変化は認められなかった。

成熟卵の孵化実験は Moore (1942) が数種に就いて実験し *Centrorhynchus* sp. では失敗しているが本実験でも同様失敗に終つた。

## III チャパネゴキブリを使用した実験

成熟虫卵をチャパネゴキブリ *Blattella germanica* Linné 3匹に食べさせ、うち1匹を28日後剖検したところ明らかに腹腔内に成熟虫卵多数が見出された。しかし此等の虫卵は投与前と全く変化なく3層形成のままであつた(投与時期12月10日)。そこで62日後残りの2匹を剖

検したところ体内には全く虫卵が見出されず未発育のまゝ体外に排泄されたものと思われる。此の実験の結果 *Moniliformis* 属の第1中間宿主として、しばしば実験的に使用されるチャパネゴキブリは本鉤頭虫では中間宿主になり得ないものと思われる。

## 結 び

1) 鹿児島県薩摩郡入来峠で捕獲されたイタチ *Mustela itatsi itatsi* (Temminck) 132頭を剖検し、その消化管内より *Gordiorhynchus itatsimis* (Fukui, 1929) の成虫32匹を得たが、さらに腹腔内大網膜に幼虫、未熟成虫と共にほぼ成熟化した9匹の鉤頭虫の寄生が見られ他鉤頭虫と異りその寄生発育は消化管のみならず腹腔大網膜においても行なわれることが判明した。

2) イタチ腹腔内大網膜に多数の宿主組織に包被された被囊幼虫及び被囊より遊離した幼虫、さらに発育した未熟成虫の同時寄生が見られ、此等はイタチの共喰いにより二次的に腹腔内に進入寄生したものでありイタチが本鉤頭虫の第2中間宿主になり得ることが判明した。

3) さらにイタチ腹腔内大網膜に無脊椎動物体内の発育期に見られるゲラチン様嚢子に包まれた被囊幼虫及び幼若期幼虫の一部が見出されイタチは更に本鉤頭虫の第1中間宿主にもなりうるということが判明した。

4) 此等の結果からイタチは本鉤頭虫においては共喰い現象を介して同属であるイタチのみで中間宿主ともなり、また終末宿主にもなり得るという特異な発育史が判明し鉤頭虫発育史に新知見を加えた。

5) 実験的にマウス、ラットが共に本鉤頭虫の第2中間宿主になり得ることを証明し得たがイタチの腹腔内のごとく幼虫の発育は見られず単なる保有宿主にすぎないものと思われた。

本研究の要旨は第9回日本寄生虫学会南日本支部大会(昭和31年10月22日)、第26回日本寄生虫学会総会(昭和32年4月8、9日)、第10回日本寄生虫学会南日本支部大会(昭和32年10月22日)で発表した。

拙筆するに当り終始激励と御指導並びに御校閲を戴いた教室主任北原経大教授に厚く感謝し、多数の標本を検討して戴き又再三にわたる貴重な御意見、御指導及び御校閲を戴いた岡山大学医学部教授山口左伸博士に心から感謝の意を表します。又貴重な御意見を戴いた九州大学医学部教授宮崎一郎博士、並びに文献を種々御世話戴き御意見御援助を戴いた東京医科歯科大学田中寛氏に対し厚く感謝の意を表します。3カ年にわたり貴重な研究材

料を提供された 入来町坊野等氏 に対しては特に感謝の意を表します。実験及び研究に種々協力された宮之城保健所小原光雄、外越悦代氏並びに教室助手八枝宗哉氏に対し併せて謝意を表します、また国内留学の便を与えられた衛生部長嶋崎祐三博士に感謝します。

## 文 献

- 1) Burlingame, P. L. & Chandler, A. C. (1941) : Host-parasite relations of *Moniliformis dubius* (Acanthocephala) in albino rats and the environmental nature of resistance to single and superimposed infections with this parasite, *Am. J. Hyg.*, 33 (Sec. D), 1-21. —2) Chandler, A. C. (1921) : The specific status of *Moniliformis* (Acanthocephala) of Texas rats, and a review of the species of this genus in the western hemisphere, *J. Parasitol.*, 27, 241-244. —3) Moore, D. V. (1942) : An improved technique for the study of the acanthor stage in certain acanthocephalan life histories, *J. Parasitol.*, 28, 495. —4) Moore, D. V. (1946) : Studies on the life history and development of *Moniliformis dubius* Meyer, 1933, *J. Parasitol.*, 32 (3), 257-271. —5) Fukui, T. (1929) : On some Acanthocephala found in Japan, *Annot. Zool. Japan.* 12 (1), 255-270. —6) Yamaguti, S. (1935) : Studies on the helminth fauna of Japan, Part 8. Acanthocephala, I., *Jap. Jour. Zool.*, 6 (2) 241-278. —7) Yamaguti, S. & Miyata, I. (1938) : Notes on *Moniliformis dubius* Meyer, 1933. *Livro Jubilar do prof. Travassos, Rio de Janeiro, Brazil*, 3, 567-568. —8) Yamaguti, S. (1939) : Studies on the helminth fauna of Japan, Part 29 Acanthocephala, II., *Jap. Jour. Zool.*, 8 (3), 317-351. —9) Yamaguti, S. & Miyata, I. (1942) : Ueber die Entwicklungsgeschichte von *Moniliformis dubius* Meyer, 1933, (Acanthocephala), mit besonderer Berücksichtigung seiner Entwicklung im Zwischenwirt, *Naigai Shuppan Insatsu A. G. Kyoto*. —10) Van Cleave, H. J. (1953) : Acanthocephala of north American Mammals *Illinois Biologi. Monogra.*, 22 (1-2), 1-179. —11) Ward, H. L. (1955) : A new species of *Centrorhynchus* (Acanthocephala) from the Kite, *Milvus Migrans* in Egypt, *J. Parasitol.*, 41, 39-41. —12) 福井玉夫・森下哲夫 (1936) : 日本産鉤頭虫類 Acanthocephala に就て, 日本寄生虫学会記事第 8 年, 34-42. —13) 福井玉夫・森下哲夫 (1936) 日本産鉤頭虫の數種に就いて, *動物学雑誌*, 48 (8-10) 759-764. —14) 福井玉夫・森下哲夫 (1937) : 日本産鉤頭虫類の研究, *実験医学*, 21 (1), —15) 福井玉夫 (1938) : 日本産鉤頭虫類, *日本學術協会報告*, 14, 628-630. —16) 小林久雄 (1935) : 鉤頭虫類の生殖器

の構造に就て, 植物及び動物, 3 (9), 1627-1632. —17) 松本留吉 (1939) : 台湾産ネズミ族に初めて検出された鉤頭虫類の 1 種に就て, *台湾医学雑誌*, 38, 1467-1470. —18) 宮崎一郎 (1946) : 鹿児島市内の住家鼠について 寄生蠕虫の調査, *鹿児島専門学校学術報告*, 2, 21. —19) 西村尙 (1942) : 内地産鼠に初めて得たる *Moniliformis* に就きて, *福岡医誌*, 35 (6) 515-519. —20) 大島智夫 (1953) : 邦産野鼠におびただしく寄生する *Moniliformis* 属鉤頭虫の研究, *日新医学*, 40 (6), 335-340. —21) 田中寛・緒方一喜 (1955) : ハタネズミ鉤頭虫の生活環の研究, 特にその自然界における中間宿主 (コオロギ 2 種) の決定, *寄生虫学雑誌*, 4 (1), 19-22. —22) 山口左伸 (1954) *蠕頭虫綱*, *日本動物図鑑*, 1458-1462.

## Summary

The present studies were attempted to investigate the development of acanthocephalan worms, *Gordiorhynchus itatsimis* in their host, *Mustela itatsi itatsi* collected at Iriki pass in Kagoshima Prefecture.

Results obtained were as follows :

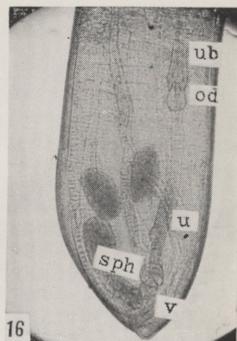
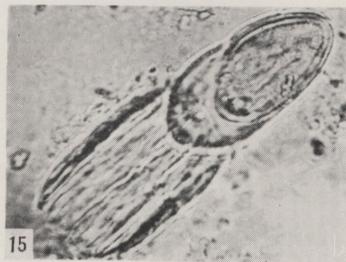
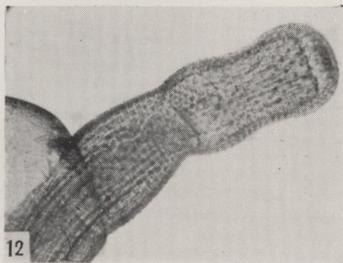
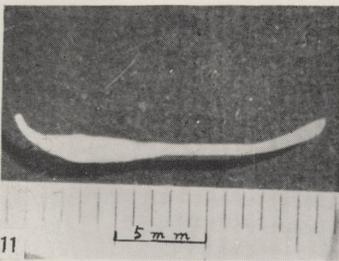
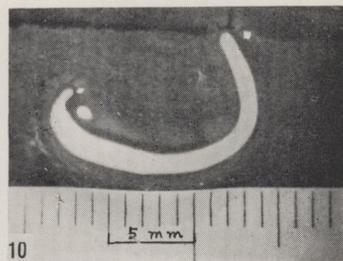
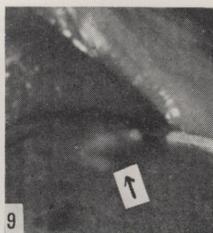
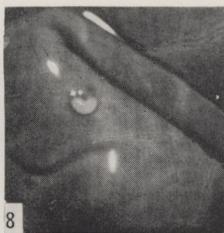
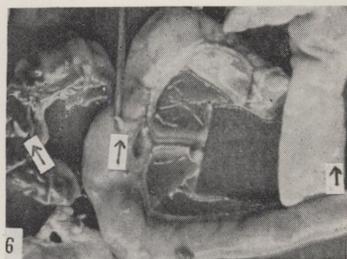
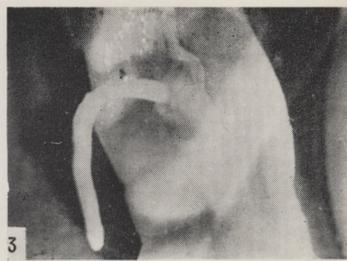
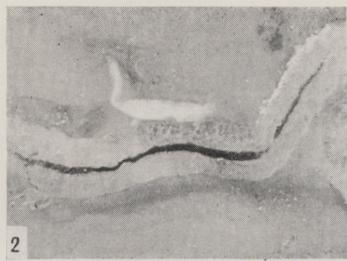
Of 132 weasels examined by dissection, 10 were found infected with 32 adult worms of *Gordiorhynchus itatsimis* in their digestive tracts and 4, with 9 adults in their greater omenta. Occurrence of 9 adults in greater omenta of weasels indicates the possibility that these acanthocephalan worms may infest and develop also in greater omentum as well as in the digestive tract of their final host, *Mustela itatsi itatsi*. The fact that encysted and liberated juveniles and immature adults were observed in greater omenta of weasels, may reasonably support the following assumptions: infection of weasels with these juveniles in their abdominal cavities was brought about secondarily by the penetration of juveniles into the abdominal cavity through their cannibalism. It appears that weasels may serve as the second intermediate host of these parasites. Upon consideration of the presence of younger encysted juveniles in the cysts made of gelatine-like substance and much younger ones in omenta of weasels, they serve also as the first intermediate host. Thus these acanthocephalan worms are, therefore, proved to be able to establish their whole parasitic lives in a species of *Mustela itatsi itatsi* by means of successive transport of their juveniles at different stages from one to the other host of the same species by their cannibalism. Mouse and rats were proved to serve experimentally as the second intermediate host and no development of the worms was observed in the greater omentum of these mammals.

## 写真説明

- 1~2 腹腔大網膜に寄生した未完熟成虫  
 3 腹腔側より腸管壁穿入の未完熟成虫  
 4 大網膜寄生幼虫(目盛上部単位 cm)  
 5 同拡大(矢印)  
 6 腹腔側より腸管壁穿入の幼虫  
 7. 8. 9 同上拡大  
 10 成虫 ♂  
 11 成虫 ♀  
 12 成虫の吻  
 13 成虫の吻鉤  
 14 雌成虫体腔内の虫卵  
 15 圧平に依り3層に分れる。  
 16 雌の生殖器  
 17 同一イタチ腹内に寄生する幼虫より未熟成虫  
 (1目盛1mm)
- 18 被囊内翻幼虫(第2中間宿主)  
 19 尾端突出幼虫( " )  
 20 吻部突出幼虫( " )  
 21 尾端突出し生殖器の見られる幼虫(第2中間宿主)  
 22. 23. 24. 25 頭部、尾部共に突出した幼虫(第2中間宿主)  
 26. 27 第1中間宿主被囊幼虫 Cystenstadium mit eingestülpten Rüssel  
 28 第1中間宿主幼虫 Cystenstadium mit vorragendem Rüssel  
 29 第1中間宿主幼虫 Stadium der Larvenbildung の後期(矢印の部に鉤の排列が見える)

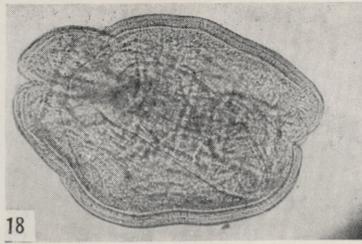
p 吻 Proboscis  
 n 頸部 Neck  
 ps 吻鞘 Proboscis sheath  
 g 神経球 Ganglion  
 lg 提鞅帯 Suspensoryligament  
 nr 頸部牽引筋 Neck retractor  
 l 垂棍 Lemniscus  
 gp 生殖孔 Genital pore  
 v 膣 Vagina  
 od 輸卵管 Oviduct  
 v. eff 輸精小管 Vas efferens

t 睪丸 Testis  
 vs 精囊 Vesicula seminalis  
 c 陰茎 Cirrus  
 cg セメント腺 Cement gland  
 sp ゼフテイゲン氏囊 Säftigens pouch  
 b 交接囊 Bursa copulatrix  
 ub 子宮鏡 Uterine bell  
 u 子宮 Uterus  
 mc 筋肉帽 Muscle cap  
 sph 括約筋 Sphincter

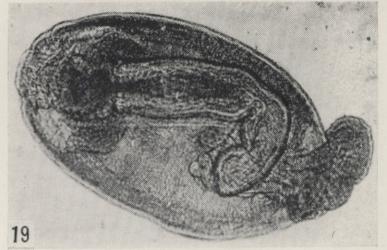




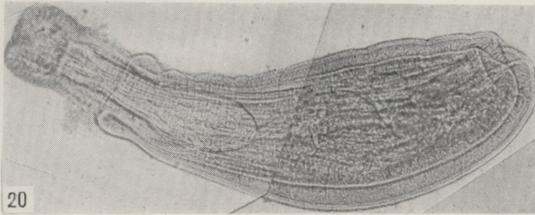
17



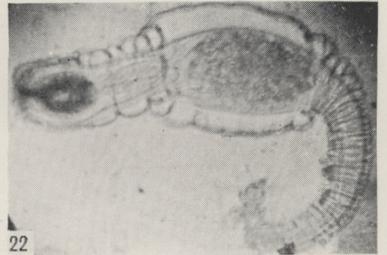
18



19



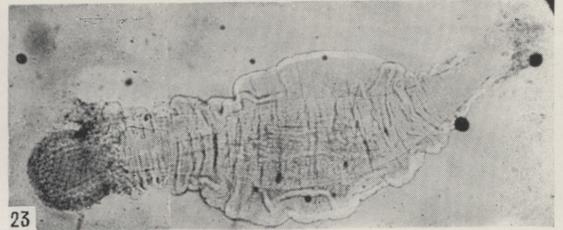
20



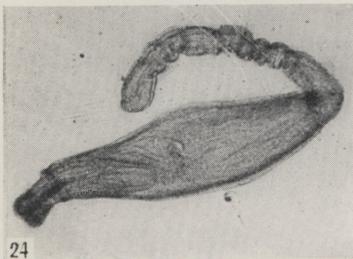
22



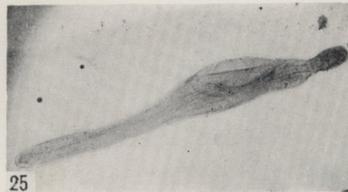
21



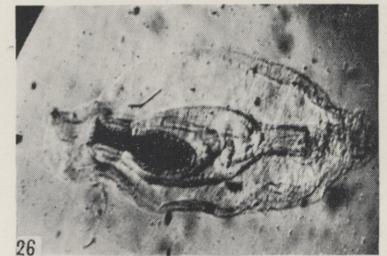
23



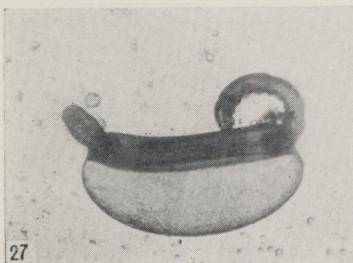
24



25



26



27



28



29