

オキゴンドウ *Pseudorca crassidens* の小腸に寄生していた 鉤頭虫 *Bolbosoma capitatum* の形態と宿主の腸病変

菊池 滋¹⁾ 中島将行²⁾

(掲載決定: 平成5年8月25日)

要 約

1990年2月, 和歌山県勝浦湾で捕獲されたのち死亡したオキゴンドウ2頭の小腸前部から436隻および562隻の鉤頭虫が採取された。今回の鉤頭虫は虫体の大きさ, 球状部の横断構造, 精巢の位置と大きさ, 虫卵の大きさなどの形態学的特徴により *Bolbosoma capitatum* と同定した。鯨類と鯖脚類から記載された既知12種を比較したところ, 今回の虫体は *B. aurantiacum*, *B. bobrovi*, *B. pellucidum*, *B. turbinella*, *B. vasculosum* よりも体長が大きく, 一方 *B. balaenae*, *B. porrigens* よりも体長が小さく, 区別できた。また本種は *B. physeteris* とは球状部に鉤のない環状部が存在しないことで区別でき, *B. homiltoni* とは吻長が小さく, また吻鉤数の多いことで *B. nipponicum* とは球状部が小さいこと頸部が幅広いことで区別できた。本種の寄生による宿主の死亡原因は腸管の狭窄, 出血性腸炎と漿膜炎の発生, さらに高度の貧血によるものである。

Key words: Acanthocephala, *Bolbosoma capitatum*, false killer whale, morphology, pathology

緒 言

鯨類および鯖脚類に寄生する *Bolbosoma* 属鉤頭虫は日本以外では11種類が報告されている (Baylis, 1968; Delyamure, 1968; Porta, 1906, 1908, 1909)。わが国では Yamaguti (1935), Machida (1974) らにより寄生例が報告されているのみである。1990年2月, 和歌山県勝浦湾で捕獲されたオキゴンドウ (*Pseudorca crassidens*) のうち斃死した2頭の小腸上部3~4 mの部位から, それぞれ436隻, 562隻の鉤頭虫が採取された。これら虫体の形態を精細に観察し, 既知種と比較検討し, 採取虫体を同定した。

材料および方法

虫体は10%ホルマリン液で固定し, 解剖顕微鏡下で前体部より球状部までを切皮した後球状部を切開し, 内部器官(垂棍, 吻, 吻鞘, 神経節)を摘出し, ついで後体部を末端まで切開し, 生殖器官を摘出した。摘出した器官は洗浄後, ラクトフェノール液で透徹し, 標本を作製し計測した。走査電子顕微鏡標本は採取直後の虫体を

生理食塩水で洗浄した後, 2.5%のグルタルアルデヒド液で30分間固定し, リン酸緩衝液でさらに洗浄した後, エタノール系列で脱水し, 臨界点乾燥法により乾燥し, カーボンと金を蒸着した。また虫体および組織切片は10%ホルマリン液で固定した後, 常法によりパラフィン包埋し, 薄切後ヘマトキンリン, エオジン染色, マツソンおよびアザン染色を行ない鏡検した。

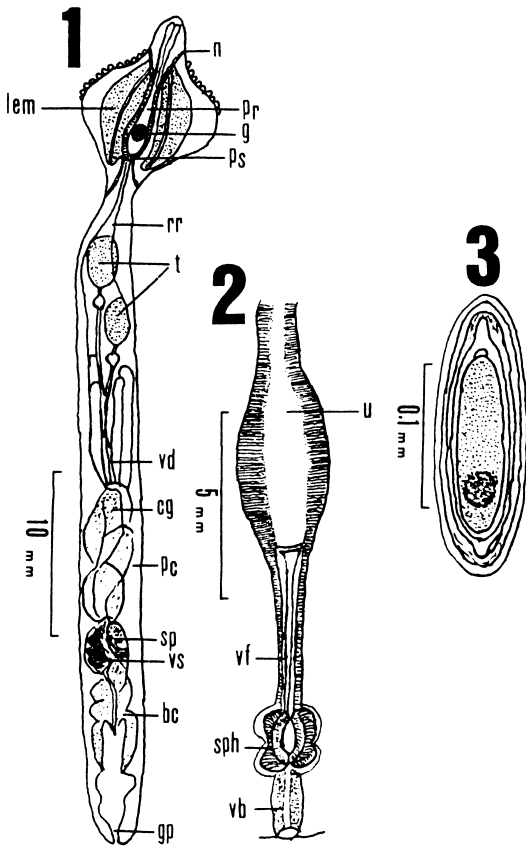
成 績

虫体の形態

雄虫: 検査虫体数は20隻。虫体は長さ46~53mm (49) 幅2.0~2.5mm (2.3), 円筒形を呈し, 短かい球状の前体部と長い円筒状の後体部とに区別される。前体部は前端が突出し, 球状を呈する。頭球部の長さは4~6mm (5.0), 幅3.0~3.5mm (3.3)。その前半部は長, 短の鋭い鉤で覆われ, 長鉤は0.3~0.4mm (3.5), 短鉤は0.1~0.2mm (1.5) である。球状部内には吻, 吻鞘, 垂棍および神経節が存在する。頸部の幅は0.3~0.6mm (0.5), 吻は長さ0.5~0.75mm (0.6), 幅0.4~0.5mm (0.5) で先端は鈍円, 中央部のやや後方でいくぶん拡大している。吻の表面には鋭い鉤が縦に16~20列 (18), 横に12~18列 (15) 並ぶ。吻鉤のうち先端部の1~3列のものは長さ76~83 μ m (79), 中央鉤の4~8列のものは最も太く, 長

¹⁾ 菊池生物医学研究所

²⁾ 伊豆三津シーパラダイス



さ85~100 μm (93)である。基部に近い3~4列のものは45~50 μm (48)で、その基部には後方に向かう根がある。吻鞘は細長く袋状で、大きさ1.0~1.8mm (1.4)、幅0.3~0.5mm (0.4)、厚さ0.06~0.08mm (0.07)の二層の壁からなる (Figs. 1, 5, 6)。垂棍は1対の指状の囊で、大きさ3.2~4.5mm (3.8)、幅0.3~0.8mm (0.6)、頸部の後方から始まり、吻鞘よりやや後部まで達している。垂棍は表面が薄い膜に被われ、内部には大小多数の核および破片状の核が存在し、また先端から末端に達する1本の空隙が見られる (Figs. 1, 5, 7)。神経節は吻鞘部にあり、卵円形で大きさ0.1~0.5mm (0.3)、吻の前方と後方に神経枝を派出している (Fig. 8)、後体部の内臓器官は擬体腔内にあるが、消化管はない。生殖器官はすべて靭帯囊内に包まれている。靭帯囊は吻の後端付近より始まり生殖器官に達する結合組織性の中空の管である。2個の卵円形の精巣は長さ1.5~2.5mm (2.0)、虫体の中央1/3の前半にあり、離れて互いに前後に位置する。前精巣の大きさは長さ2.0~3.0mm (2.5)、幅1.0~1.3mm

Figs. 1-3 *Bolbosoma capitatum* 1. Male, 2. posterior end of female, 3. Egg.

bc: bursal cap, cg: cement gland, g: ganglion, gp: genital pore, lem: lemniscus, N: neck, pc: pseudocoel, pr: proboscis, ps: proboscis sheath, rr: retractor muscle of proboscis, sp: Säftefugen's pouch, sph: sphincter, t: testis, u: uterus, vf: vaginal funnel, vb: vaginal bulb, vd: vas deferens, vs: seminal vesicle

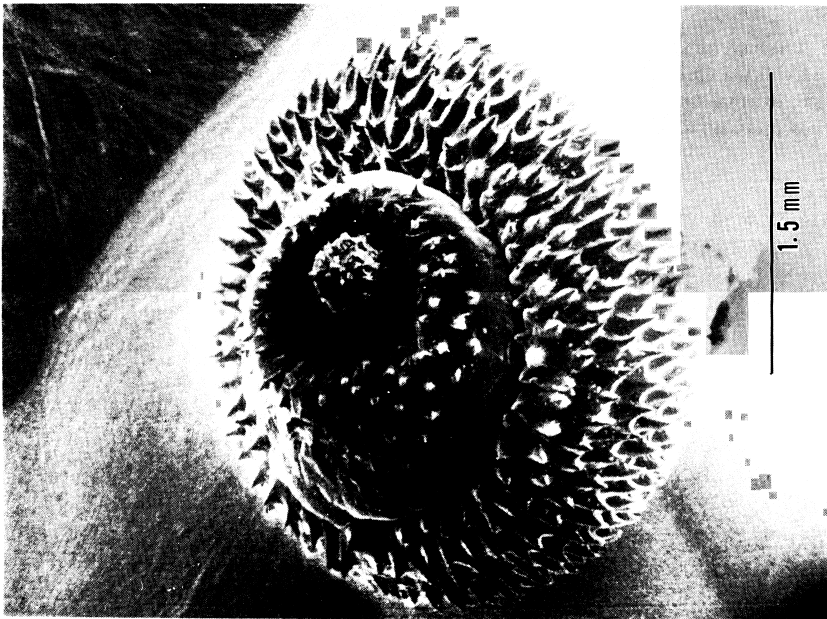


Fig. 4 Head bulb and its hooks. $\times 100$

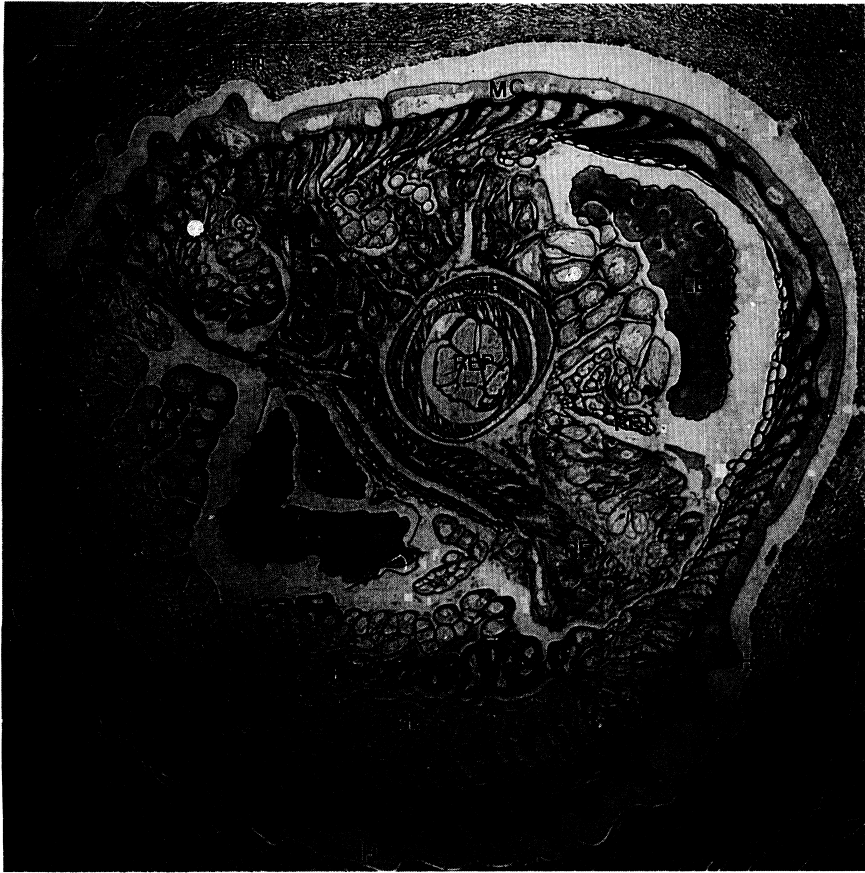


Fig. 5 Transverse section of the bulb.

cu: cuticula, ep: epidermis, h: hook, lem: lemniscus, mc: circular muscle, ml: longitudinal muscle, ste: external stratum of muscle, ret: retractor muscle of lemniscus, rep: retractor muscle of proboscis, sti: internal stratum of muscle

(1.2)。後精巣は長さ2.8~3.5mm (3.1), 幅1.2~1.3mm (1.3) (Fig. 9)。輸精管は長さ29~31mm (30), 幅0.3~0.4mm (0.4), 各精巣より出て後方へ走り, さらにSäfteigen 嚢後端の腹面において貯精嚢を形成する。貯精嚢は長さ0.4~0.5mm (0.45), 幅0.15~0.2mm (0.17) である。2対のセメント腺は後部精巣の後方より始まり, 管状で長く, 長さ25~26mm (25), 幅0.2~0.3mm (0.3)。Säfteigen 嚢は長さ0.3~0.5mm (0.4), 幅0.1~0.2mm (0.2), 前部が拡張し, 細い輪状に走る筋線維からなり, 厚さ50~80 μ m (65) である。輸精管は体の後端にある嚢内の陰茎につづく。陰茎は長さ0.2~0.4mm (0.3), 生殖孔は体の末端の腹面にあり, 左右にふくらみがあるのが特徴で, この膨隆部の存在は雌・雄を鑑別するのに有用である (Fig. 10)。

雌虫: 検査虫体数は20隻, 虫体は長さ55~103mm (79), 幅2.2~3.5mm (2.9)。吻は円筒形を呈し, 長さ0.5~0.8mm (0.7), 幅0.4~0.6mm (0.5)。吻鉤は縦に18~20列 (19), 横に15~18列 (17) 並ぶ。吻鉤は前方1~3列のものは長さ75~85 μ m (80), 中央の4~8列のものは82~110 μ m (96), 基部に近い3~4列のものは43~52 μ m (48) であり, その基部には後方に向かう根がある。吻鞘は長さ1.5~2.0mm (1.0), 幅0.5~0.7mm (0.6) である。子宮鐘, 子宮および腔を含む生殖器官の全長は6~7mm (6.5) である。卵巣は径0.6~0.8mm (0.7) で発生が進むと数個の卵巣球となり, 体腔内遊離する。卵巣球は径0.09~0.14mm (0.12), 各卵巣球は十数個の卵細胞からなる (Fig. 11)。子宮の前端は漏斗状に広がり, 子宮鐘により幼虫形成卵だけが子宮に送られ, 腔を通して産出

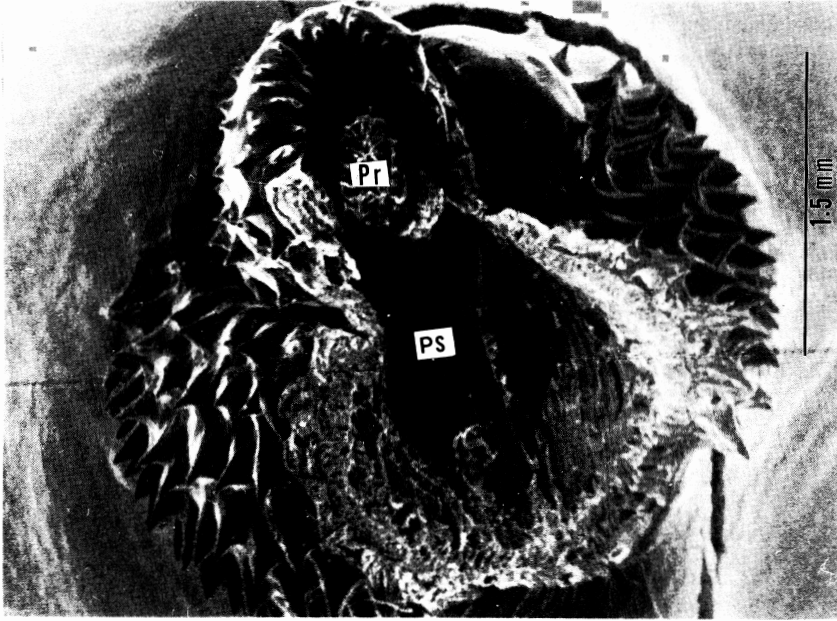


Fig. 6 Proboscis in the sheath. $\times 50$

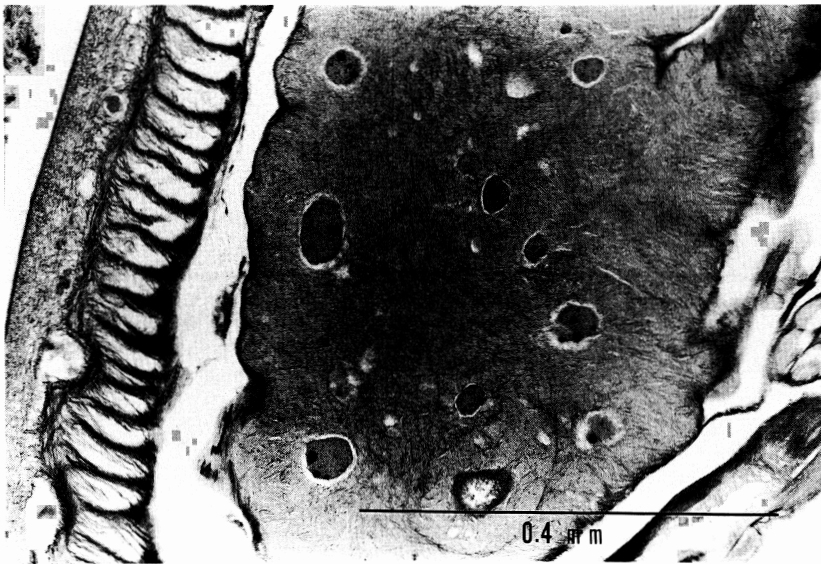


Fig. 7 Cell with nuclei in lemniscus. $\times 150$

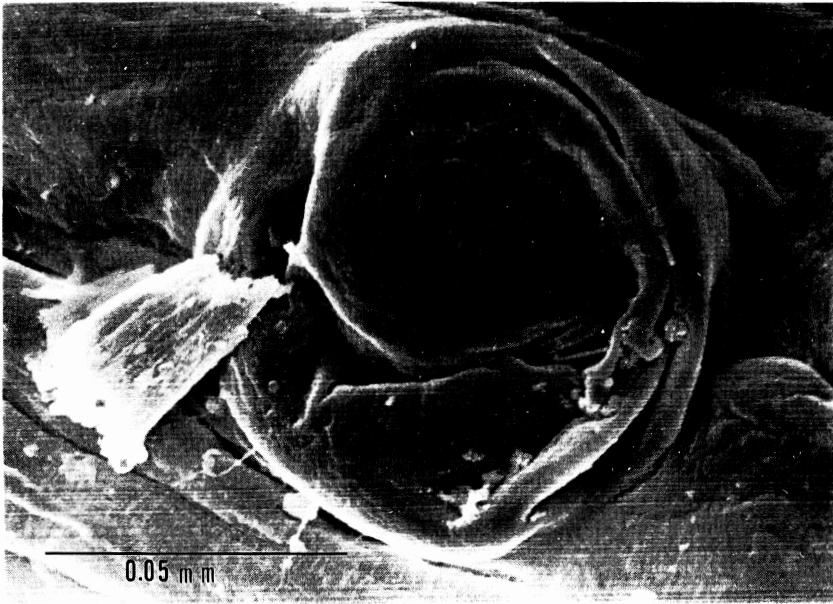


Fig. 8 Nervous ganglion. $\times 700$

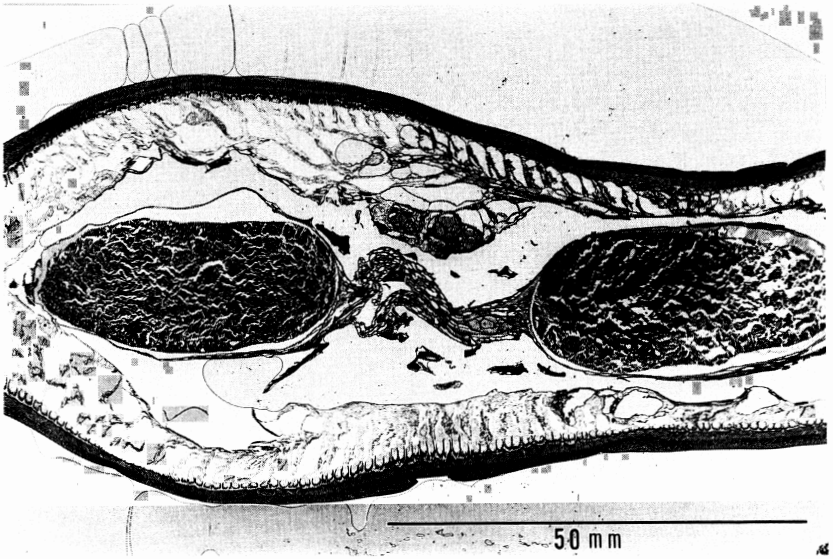


Fig. 9 Testes.



Fig. 10 Genital pore of male. $\times 100$

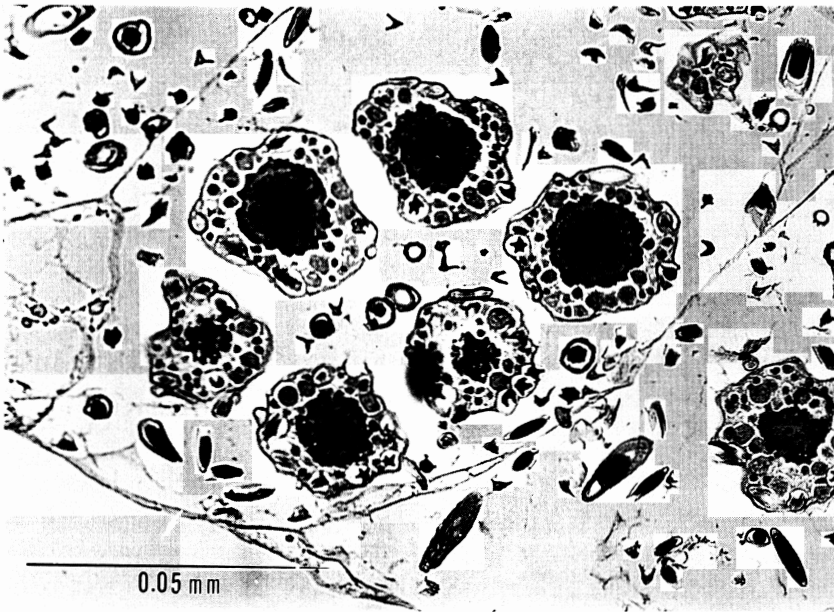


Fig. 11 Ovarial ball in pseudocoel. $\times 200$

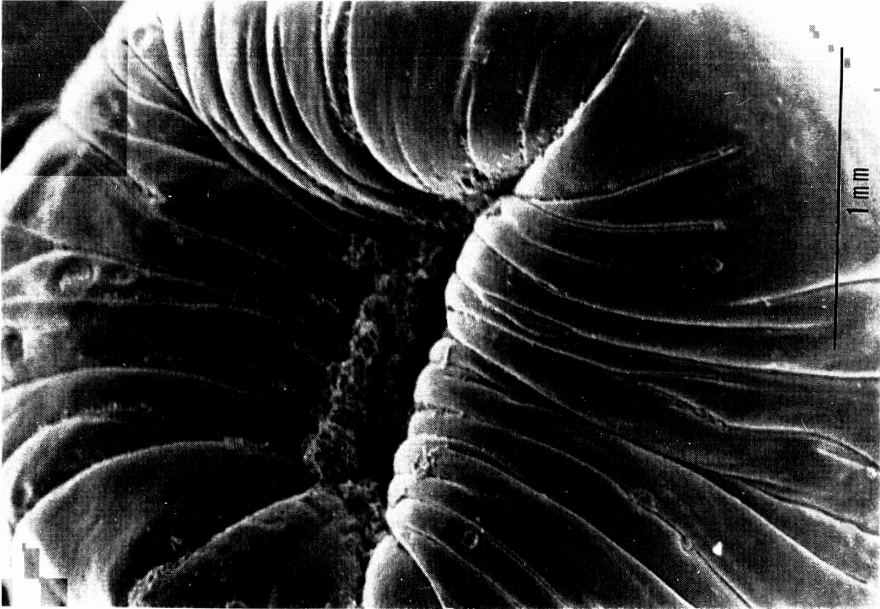


Fig. 12 Genital pore of female. $\times 100$



Fig. 13 Acanthocephalans hooked on the mucous membrane of small intestine. $\times 20$

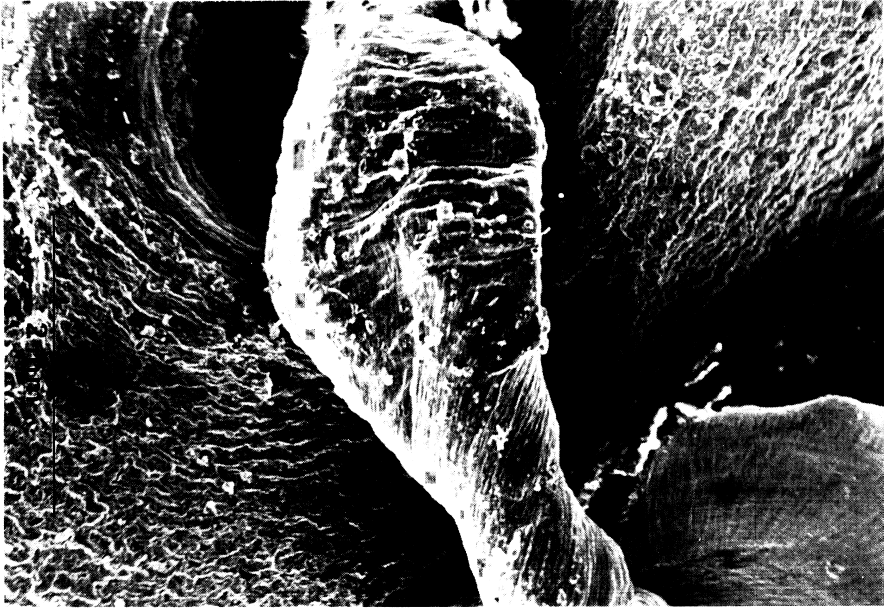


Fig. 14 Perforation of intestinal mucous membrane by the parasite. $\times 50$

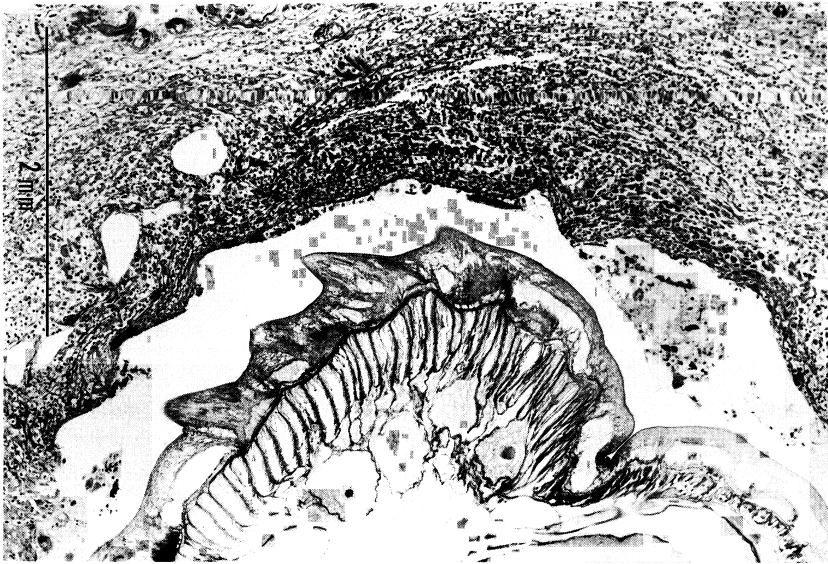


Fig. 15 Destruction and hemorrhage by the hook of parasite. $\times 75$

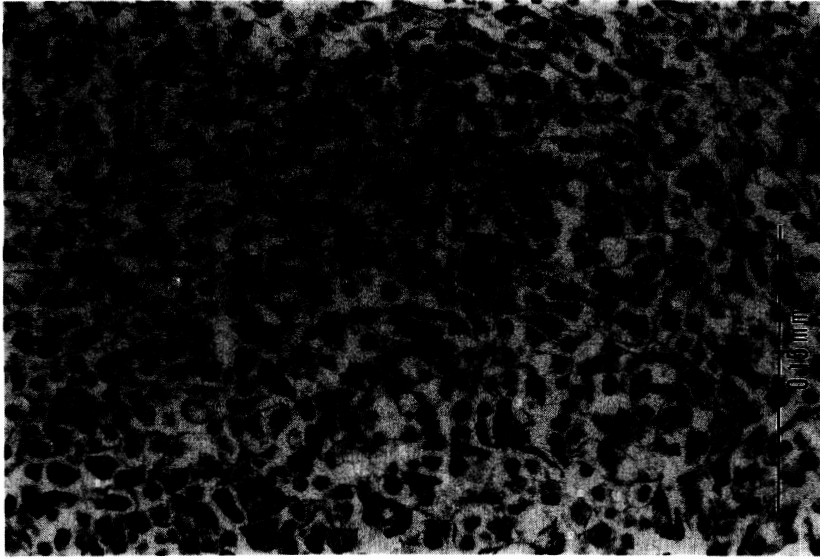


Fig. 16 Cell infiltration in mucous tissue. $\times 300$

される。子宮につづく腔漏斗は壁が厚く筋肉質で、幅0.28mmに達する。腔括約筋は内外2層からなり、外側の部分は円筒形で中央部が縮れ、径0.13~0.2mm (0.17)、内側の部分は球状である。腔球の大きさは長さ0.12~0.3mm (0.21)、幅0.09~0.12mm (0.1)、陰門は体の末端に開く (Figs. 2, 12)。成熟虫卵は紡錘形を呈し、三重の殻に包まれ、さらに内方に胚子が存在する。外殻は長さ0.13~0.20mm (0.17)、幅0.03~0.04mm (0.04)、中央殻は長さ0.10~0.14mm (0.12)、幅0.02~0.03mm (0.03)で両極が著しく突出する。内部殻は長さ0.06~0.07mm (0.07)、幅0.015~0.020mm (0.02)。胚子は長さ45~60 μ m (53)、幅20~25 μ m (23) (Fig. 3)。

宿主小腸の病理学的変化

2頭のオキゴンドウの寄生虫体数は1頭には436隻、他の1頭には562隻であり、多くは腸粘膜組織に鉤着していたが、腸腔内に遊離していたものもかなり見られた。また大腸の一部にも遊離した数隻が見られた。虫体は鋭い多数の鉤を持つ吻の伸縮により、粘膜層より次第に粘膜下組織へと侵入し頭部を埋没させ、後体部は腔内に残っていた。穿入部周囲の腸壁は球根状に膨らみ、不規則に肥厚し、腸腔の狭窄をきたしていた。虫体は腸粘膜に創孔をつくるため、絶えず著しい出血を来し、腔内は多量の血様滲出物に充されていた。虫体が長期間穿入していた病巣、あるいはすでに虫体が穿入部より離脱した後の病巣等には潰瘍、壊死が見られた。さらに虫体が

漿膜下に達し、漿膜炎を発症しているものもあった。腸組織内に穿入した虫体は肉芽組織により囲まれ出血と浮腫がみられ、特に鉤へ接する部位には顕著であった。(Figs. 5, 15, 16)。浸潤細胞は組織球が多く、リンパ球を混じり好中球および好酸球等が見られた。またマッソン染色により著しい膠原細胞の増殖がみとめられた (Fig. 16)。

考 察

海獣類に寄生する *Bolbosoma* 属鉤頭虫には次の12種類が報告されている (Baylis, 1968 : Delyamure, 1968 : Porta, 1906, 1908, 1909)。既知種とその宿主はつぎのようである。() 内は宿主名。*B. turbinella* (Dies., 1851) (イワシクジラ, セミクジラ, ナガスクジラ, ザトウクジラ), *B. balaenae* (Gmelin, 1790) (イワシクジラ, セミクジラ, ナガスクジラ, ザトウクジラ), *B. bobrovi* Krotovet & Delyamure, 1952 (オットセイ, トド), *B. capitatum* (Linstow, 1880) (オキゴンドウ, マッコウクジラ), *B. hamiltoni* Baylis, 1929 (ナガスクジラ), *B. physeteris* Guvanov, 1952 (マッコウクジラ), *B. vasculosum* Rudölphi, 1819 (オオギハクジラ), *B. pellucidum* (Leuckart, 1828 (マイルカ), *B. aurantiacum* (Risso, 1826) (マイルカ, オオギハクジラ), *B. porrigens* (Rudolphi, 1819) (イワシクジラ, ザトウクジラ), *B. nipponicum* Yamaguti, 1939 (コイワ

クジラ)。

Bolbosoma 属各種は体長, 幅, 頭球の形態, 大きさ, 吻長吻鉤の配列と数, 垂棍と精巢の位置と大きさおよび虫卵の形態と大きさによって同定される。これらの点について今回オキゴンドウより採取した虫体を既知種と比較したところ, つぎのような点で差異が見られた。

B. bobrovi は体長 8 mm, *B. vasculosum*, *B. aurantiacum*, *B. pellucidum* の 3 種は体長 12~15mm, *B. turbinella* は体長♂24mm, ♀26mm, *B. brevicolle* は体長 26~28mm であり, いずれも体長の点で明らかに小さい。一方 *B. balaenae* は体長 190~205 mm, *B. porrigens* は体長 80~160mm で著しく大形である。*B. physeteris* は体長, 吻長, 吻鉤数などで最も似ているが, 頭球が中央付近の鉤を欠いた幅広い輪状部により上下に分れている点で容易に区別される。*B. hamiltoni* は体長♂60mm ♀64mm でやや短かいが吻長が 0.9~0.6mm で長く, 吻鉤列が 24 列で明らかに多い。*B. nipponicum* は体長♂45mm, ♀60mm とやや短かいが, 頭球は 3.0~8.5 × 2.0~4.0mm で, 体長に比して著しく大きく, 頸部は 0.5~0.6 × 0.62~0.8mm で広く, 明らかに区別される。*B. capitatum* は体長, 体幅, 頭球の大きさ, 位置等の点で本虫と一致していたので *Bolbosoma capitatum* (Linstow) Porta 1908 と同定した。

オキゴンドウ斃死の原因は多数の虫体が, 腸粘膜組織へ穿入し, 腸壁の肥厚および壊死を起し, 腸管の狭窄を誘発し, また虫体の穿入による粘膜損傷のために著しい出血を来たした結果, 消化障害, 高度の貧血により, 衰弱死を招いたものと判断された。

謝 辞

種々御教示頂いた, 麻布大学教授板垣 博先生に厚く感謝する。

References

- 1) Baylis, H. A. (1968) : A list of worms parasitic in Cetacea. Discovery Report, 6, 393-418.
- 2) Delyamure, S. L. (1968) : Helminthofauna of Marine Mammals. Ecology and Phylogeny. Acad. Sci., USSR, Moscow, 1955. Translated into English, Jersalem, Israel.
- 3) Machida, M. (1974) : Helminth parasites of the True's porpoise, *Phocaenoides truei* Andrews. Bull. Natl. Sci. Mus., 17, 221-226.
- 4) Porta, A. (1906) : Ricerche anatomiche sull *Echinorhynchus capitatus* e note sulla sistematica degli echinorhynchi dei cetacei. Zool. Anz., 30, 235-271.
- 5) Porta, A. (1908) : Nota gli Aantocéfali dei Mammiferi. Arch. Parasitol., 12, 268-282.
- 6) Porta, A. (1909) : Gli Acanthocéfali. Arch. Zool., 4, 239-285.
- 7) Yamaguti, S. (1939) : Studies on the helminth fauna of Japan. Part 29. Acanthocephala. II. Jpn. J. Zool., 8, 317-351.

Abstract

BOLBOSOMA CAPITATUM (ACANTHOCEPHALA) FROM FALSE KILLER WHALES,
PSEUDORCA CRASSIDENS, AND ITS PATHOGENICITY

SHIGERU KIKUCHI¹⁾ AND MASAYUKI NAKAJIMA²⁾

¹⁾Kikuchi Biomedical Institute, 2-19-10, Rinkan, Yamato-shi, Kanagawa 242, Japan

²⁾Izu-mito Sea Paradise Aquarium, Nagahama, Numazu-shi, Shizuoka 410, Japan

Four hundred and thirty six and 562 acanthocephalans were collected from two false killer whales at the anterior part of small intestine, which died after capture in Katsuura Bay of Wakayama Prefecture in February 1990. The acanthocephalans were identified as *Bolbosoma capitatum* based on the morphological features such as the size of worm, transverse structure of bulb, arrangement of proboscis hooks, position and size of testis, and size of egg. The parasites were morphologically compared with 12 described species of the genus *Bolbosoma* from whales and pinnipeds. The present species can be discriminated from *B. aurantiacum*, *B. bobrovi*, *B. pellucidum*, *B. turbinella* and *B. porrigens* by the shorter body length. The present species differs from *B. physeteris* in the absence of the circular area without hooks on the bulb, from *B. hamiltoni* in the shorter proboscis and greater number of hooks on the proboscis, and from *B. nipponicum* in the smaller bulb and thicker neck. The infection with the present species of acanthocephalan resulted in the death of the host whales by constriction of the intestine, development of hemorrhagic enteritis and serositis, and severe anemia.