

広節裂頭条虫と思われる成熟ストロビラ自然排出の1例

初鹿 了¹⁾ 沖野哲也¹⁾ 岡沢朋子²⁾

¹⁾川崎医科大学寄生虫学教室, 〒 701-01 倉敷市松島 577,

²⁾倉敷平成病院, 〒 710 倉敷市老松町 4-3-38)

(掲載決定 平成7年8月22日)

要 約

1993年11月10日に倉敷市在住の13歳女子が頭節を欠く裂頭条虫の成熟ストロビラ(全長28cm, 最大幅7mm)1条を自然排出した。この条虫は次のような点から, Rausch and Hilliard (1970)によるアラスカ産の広節裂頭条虫 *Diphyllobothrium latum* (Linnaeus, 1758) Lühe, 1910の形態的特徴に一致する虫体と思われた。即ち, 1) 虫卵は海水・淡水中で孵化することが確認され, また生食水中でも胚発育がみられた。2) 虫卵は楕円形で長径平均63.9 μ m, 短径平均45.1 μ m, 卵殻の厚さ平均1.3 μ mで, 無蓋端側に小突起を有し卵殻表面には点刻(pits)を認めない。3) 片節は縦径2.1~3.0mm, 横径6.3~7.0mm(縦径:横径比は平均1:2.7)で, 厚さ約1.0mmである。4) 生殖孔は片節前縁から片節縦径値の約1/5後方に開口し, 生殖孔周囲には著明な乳頭が認められる。5) 子宮ループの数は5~7で, 側方にさほど伸展せず, 子宮ループの最前端は陰茎囊の前縁付近まで達する。6) 精巢は一層に配列し, 前後の各片節の精巢との境界付近に間隙が認められる。7) 陰茎囊は洋梨型で片節の前後軸に対して斜位をとり, 貯精囊は片節腹側面から見える位置にある。

症例の患者は, 虫体排出前の8月5日にサケを生食しているが, このサケの産地は明らかにできなかった。最近, Yamane *et al.* (1986)は本邦で以前から広節裂頭条虫(*D. latum*)と呼ばれた虫体の多くは, 北欧産の*D. latum*とは異なった点があり, 日本海裂頭条虫(*D. nihonkaiense* Yamane *et al.*, 1986)と改称することを提唱しているが, 本邦における裂頭条虫寄生例の中には*D. latum*の感染例も存在するのではないかと思われる。

Key words: human diphyllbothriasis; salmon; *D. latum*; broad tapeworm; Cestoda.

緒 言

日本で報告された魚類からヒトに感染する裂頭条虫は, これまで広節裂頭条虫 *Diphyllobothrium latum* (Linnaeus, 1758) Lühe, 1910と大複殖門条虫 *Diplogonoporus grandis* (Blanchard, 1894) Lühe, 1899の2種類と考えられていたが, 加茂ら(1977)はヒトから見出される裂頭条虫類を再検討する過程で, 従来から広節裂頭条虫として取り扱われた虫体の中には明らかに別種と思われる海洋性裂頭条虫の混在を確認して, 福岡・熊本・鳥取各県で得られたヒト寄生の虫体を「古賀・岡村型」裂頭条虫と称して区別した。この裂頭条虫は, のちにYamane *et al.* (1981)によって米子裂頭条虫 *D. yonagoense* (新称)として記載された。

その後, 日本では海洋性裂頭条虫のヒト寄生の報告例が相次ぎ, その種類はカメロン裂頭条虫 *D. cameroni* Rausch, 1969, 太平洋裂頭条虫 *D. pacificum* (Nybelin, 1931) Margolis, 1956, アザラン裂頭条虫

D. hians (Diesing, 1850) Meggitt, 1924 (Kamo *et al.*, 1981, 1982, 1988), スコットランド裂頭条虫 *D. scoticum* (Rennie *et Reid*, 1912) Meggitt, 1924 (Fukumoto *et al.* 1988) および *D. orcini* Hatsushika *et Shirouzu*, 1990 (中沢ら, 1992) など, 上述の米子裂頭条虫も含めて6種類に及んでいる。また, Yamane *et al.* (1986)は, 従来からの日本産広節裂頭条虫を日本海裂頭条虫 *D. nihonkaiense* (新称)として報告している。従って, 近年日本でヒトから排出されるいわゆる広節裂頭条虫に類似する虫体の種類判定に当たっては, 従来よりも詳細な形態的検討が必要となった。

著者らは, 岡山県倉敷市在住の1女子が頭節を欠く裂頭条虫の成熟ストロビラ1条を自然排出した例に遭遇した。この条虫片節の全体封入標本および各方向の連続切片標本についてその形態を詳細に観察し, 既知種の裂頭条虫と比較検討した。その結果, 症例の条虫の形態的特徴がRausch and Hilliard (1970)によるアラスカ産 *D. latum*に極めてよく類似することが判明した。本稿では症例の概要, 片節の形態的特徴および虫卵孵化実験の結果について報告する。

症 例

患者は、岡山県倉敷市在住の13歳女子(N. K.)。1993年11月10日、排便時に乳白色ひも様物の排出に気づき、それを携えて平成病院を受診した。このひも様物は、頭節を欠く裂頭条虫の成熟ストロピラ(全長28cm, 最大幅7mm)で、外見から各片節に生殖器1組の配列が認められた。患者の糞便中には裂頭条虫卵の排出を認めたが、翌11日午後実施した家族3名の糞便検査ではいずれも虫卵陰性であった。患者は、虫体排出前の9月25日午前(心窩部痛(胃炎と診断)、10月5日午後(胃内視鏡検査(幽門部炎症と診断)および同月12日午後(眼瞼浮腫(尿正常, 白血球数 $7,600/\text{mm}^3$, 好酸球比23%)などで同病院を受診している。患者には残余虫体駆虫の目的で、同年11月15日に硫酸パロモマイシン(Aminosidine®) 2,500mg(10分間隔で2分服)を投与し、90分後に硫苦25gを水300mlと共に飲ませたが、虫体の排出は認められず糞便内虫卵は陰性であった。虫体自然排出後に実施した患者の血液検査では、白血球数 $4,000/\text{mm}^3$, 好酸球比4%(同年11月14日), 白血球数 $3,300/\text{mm}^3$, 好酸球比2%(1994年2月)であった。患者宅の一家4人は、1993年8月5日に鳥取県境港魚市場から訪れた生鮮魚介類の行商から生鮮サケと表示された魚を購入し、刺身で食べたとのことである。

材料と方法

患者が持参した裂頭条虫の成熟ストロピラは、クロホルム添加水道水中に浸し冷蔵庫内に放置して弛緩死(Andersen, 1971, 1975; 加茂, 1978)させた後、全長と最大幅を計測した。弛緩したストロピラは、数片節宛を組織切片用と走査電顕用に分けて70%エタノールと5%ホルマリン液で別々に固定し、残りのストロピラは虫卵孵化実験に供する目的で生食水中に浸して冷蔵庫内(温度約5℃)に保存した。エタノール固定の片節はSemicon-carmin染色の全体封入標本とした。組織切片用の片節は型どおりにパラフィン包埋後、横断・矢状断および水平断の各連続切片(厚さ10μm)を作成して、Trichrome染色を施して内部形態を観察した。虫卵は、成熟片節の子宮内から採取した50個について長径・短径および卵殻側部の厚さ等を計測した。虫卵の孵化実験は、冷蔵庫内保存の成熟片節子宮内から採取した虫卵をそれぞれ人工海水(Aquamarin, 比重約1.01)と水道水中に浸して、温度25℃~27℃の条件下で培養した。虫卵孵化実験では、12時間毎に培養水の約1/3を新しいものと交換し、胚の発育状況を観察した。走査電顕観察用の成熟片節、子宮内卵および虫卵孵化実験で得られたcoracidiumなどは、型どおりに前処理を施

した後、走査型電子顕微鏡(日立S-570)によってそれらの表面構造を観察した。

虫体観察所見

片節の全体封入標本と切片標本による虫体各部位の計測値は、Table 1に要約した。ストロピラは全長28cm, 最大幅7mmで、片節中央部の厚さは約1.0mmとやや肉厚であるが、外観から各片節のほぼ中央に生殖器1組の配列が認められた(Fig. 1)。片節はどの部位も縦径値<横径値を呈し、縦径値は2.1~3.0mmで、片節の縦径:横径比は1:2.3~3.3(平均2.7)であった。片節両側野の背腹体表面には、10~13条のやや深い縦皺溝が認められた(Figs. 2, 4)。子宮ループの数は5~7で側方に向かってさほど伸展せず、子宮ループ走行域の幅径は約1.5mmで片節幅の約1/5を占めている。子宮ループの最前端は陰茎孔を越えて陰茎囊の前縁付近まで達している(Figs. 2, 3, 6)。片節後方の子宮起始部付近の左右に認められる卵巣は、概ね蝶の羽状で、その分布域は片節幅の約1/3を占め、両側端部は精巣の分布域と重なっている(Fig. 3)。

横断切片標本の観察では、表皮は約7μmでやや厚く、表皮下細胞、卵黄腺、内部の縦走筋・横走筋および精巣などはよく発達している(Figs. 4, 5)。卵黄腺は長楕円形で子宮域を除く背腹の皮層内に密に分布する。内部の縦走筋および横走筋はやや太い筋束で構築され、筋層の厚さは内部縦走筋層が55~139μm(平均100μm)、横走筋層が8~55μm(平均20μm)である。精巣は楕円球形を呈し、その直径は76~118μmで片節両側野の髓層内に一層に配列している。切片標本に認められる精巣の数(平均)は横断像で44個、矢状断像で20個である(Figs. 4, 8)。神経幹は片節両側野の中央よりもやや内側の髓層内に認められ、背腹に長い楕円形で長径平均76μm 短径平均41μmである(Figs. 4, 5)。

矢状断切片標本の観察では、片節の前縁近くに陰茎囊と貯精囊が認められ、その後方に子宮ループおよび卵巣が認められる(Fig. 7)。陰茎囊は背部がやや膨らむ洋梨形を呈し長径668μm, 短径320μm, 壁の厚さ6~13μmで虫体の前後軸に対して斜めに位置する。貯精囊は短楕円球形を呈し長径501μm, 短径348μm, 壁の厚さ8~27μmで、陰茎囊の背壁下部に懸垂して接続する。貯精囊の後方約1/3は陰茎囊よりも後方にあり、貯精囊は片節の腹側面から見える位置にある。子宮の開口部は陰茎と腔が共同に開口する生殖孔のやや後方に認められ、片節前縁から生殖孔までの距離は約0.60mm(片節縦径値の約1/5)で、子宮孔は生殖孔から約0.35mm後方に存在する(Fig. 7)。

水平断切片標本の観察では、前述した子宮ループの数およびその最前端が生殖孔を越えて陰茎囊の前縁付近ま

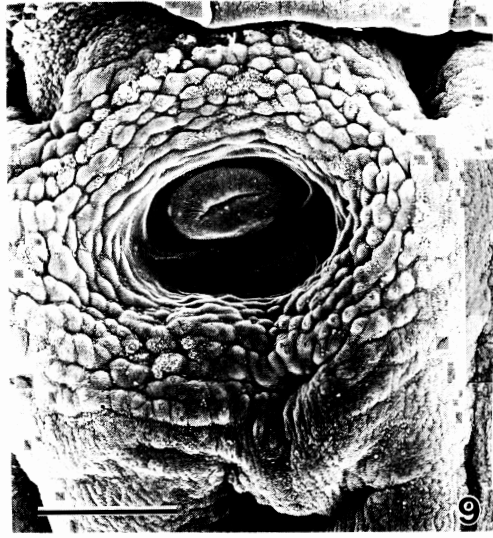
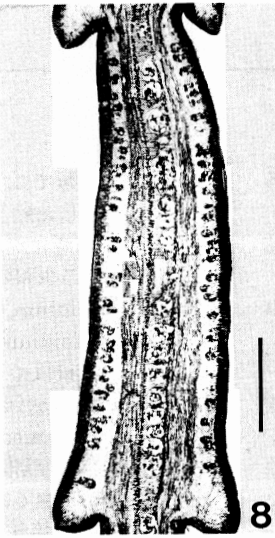
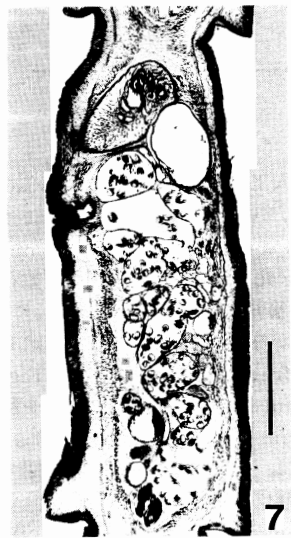
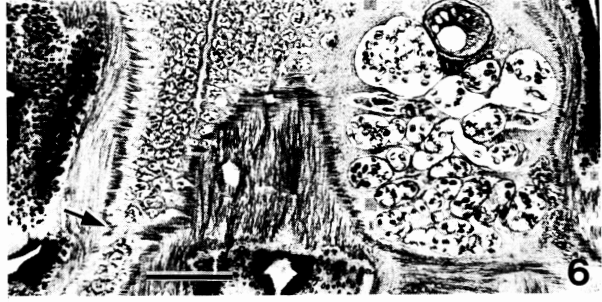
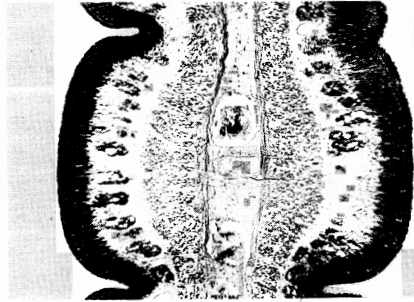
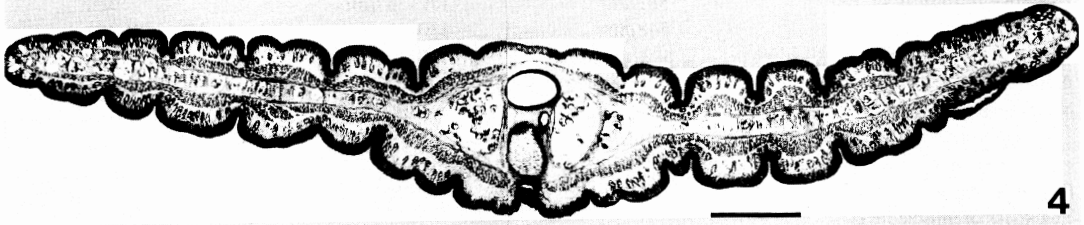
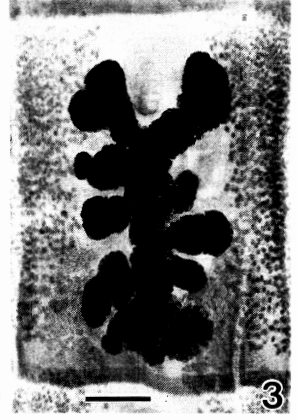
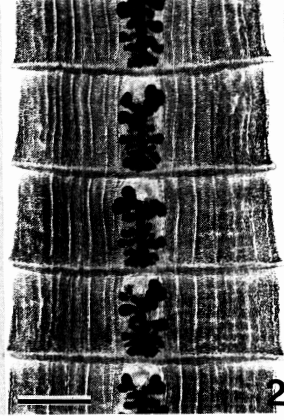
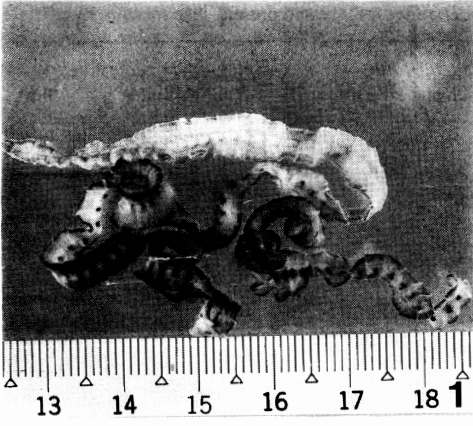
Table 1 Comparison of morphological data of *D. latum*, *D. nihonkaiense* and present specimen

	Present specimen	<i>D. latum</i> (Rausch and Hilliard, 1970)	<i>D. nihonkaiense</i> (Yamane <i>et al.</i> 1986)
Strobila			
length	(28cm)	156–1140cm	64.5–74.1cm
maximum width	7.0mm	14mm	6.9mm
Mature segment			
length	2.1–3.0mm		1.9–2.1mm
thickness	1.0mm	0.7–1.2mm	
Cirrus-sac			
length	668 μ m	375–640 μ m	420–480 μ m
width	320 μ m	245–390 μ m	390–400 μ m
wall thickness	6–13 μ m	25 μ m	
Vesicula seminalis			
length	501 μ m	172–357 μ m	250 μ m
width	348 μ m	130–233 μ m	100 μ m
wall thickness	8–27 μ m	20–57 μ m	50 μ m
Arrangement of testes			
	single layer	single layer	single layer
No. of testes in			
transverse section	about 44		
sagittal section	about 20	about 1,200	
Diameter of testes			
	76–118 μ m	78–260 μ m	35–45 μ m
Thickness of muscle layer			
longitudinal	55–139 μ m	97–146 μ m	
transverse	8–55 μ m	18–48 μ m	5–10 μ m
No. of uterine loops			
	5–7		6–7
Diameter of nerve trunk			
	41–76 μ m		
Thickness of			
cortical parenchyma	139–320 μ m		
medullary parenchyma	52–104 μ m		
Size of eggs			
length	60.7–67.7 μ m (av. 63.9)	62–76 μ m (av. 67.0)	55.2 \pm 1.3 μ m
width	42.3–48.6 μ m (av. 45.1)	42–51 μ m (av. 46.0)	38.2 \pm 1.5 μ m
thickness of egg shell	1.0–1.4 μ m (av. 1.3)		

で達するなどの特徴のほかに、精巣が隣り合う前後の各片節の精巣とは連続しない像が認められる (Fig. 6)。また、片節腹側体表面の走査電顕による観察では、生殖孔周囲に著明な乳頭が認められる (Fig. 9)。

虫卵は褐色を呈した楕円球形で卵殻が比較的薄く、虫卵の無蓋端部に小突起が認められる (Figs.12–18)。子宮内卵 50 個の計測値は長径平均 63.9 μ m (60.7–67.7 μ m)、短径平均 45.1 μ m (42.3–48.6 μ m)、卵殻側部の厚さ平均 1.3 μ m (1.0–1.4 μ m) である。また、卵殻表面の走査電顕による観察では、点刻 (pits) が殆ど認められず全体として平滑な外観を呈している (Figs. 10, 11)。

虫卵の孵化実験では、人工海水および水道水中 (温度 27°C) で培養した結果、いずれの medium 中でも coracidium の孵化が認められた。上記の 2 種 medium 中における虫卵の胚発育状況は、虫卵培養開始後 7 日目に coracidium の輪郭が形成され (Fig. 15)、11 日目に coracidium が小蓋よりに移動を開始し (Fig. 17)、13 日目に coracidium が孵化した (Fig. 18)。孵化後の coracidium は、繊毛を動かして体を回転させながら medium 中を活発に遊泳した。coracidium の生存期間は、人工海水中で約 30 時間であったが、水道水中では孵化 3 時間後に繊毛膜が膨化して coracidium は培養シャーレの底に沈み (Fig. 19)、



約7時間後には繊毛の動きが停止した。人工海水中で孵化5時間後の coracidium の計測値は、繊毛膜を含めた直径が平均 $48.6\ \mu\text{m}$ で、鉤は縦径平均 $11.40\ \mu\text{m}$ ($9.17\sim 13.4\ \mu\text{m}$)、繊毛の長さは $10\sim 21\ \mu\text{m}$ であった。また、coracidium 体表面の走査電顕による観察では、繊毛が比較的疎に生えていた (Fig. 21)。虫卵孵化実験に使用する目的で生食水中 (温度約 $5\ ^\circ\text{C}$) に保存した子宮内卵は、胚発育が徐々に進行し、約10ヵ月後にはほぼ完成した coracidium 包蔵卵になった。

考 察

日本でヒトから見出される *Diphyllobothrium* 属の条虫は、従来からの広節裂頭条虫 (*D. latum*) のほかに、前述した如く最近では、海洋性裂頭条虫7種の存在が明らかになった (Kamo *et al.* (1981; 1988), 加茂ら (1982), Yamane *et al.* (1981; 1986), Fukumoto *et al.* (1988), 中沢ら (1992))。このように、日本においてヒトから得られる *Diphyllobothrium* 属条虫の虫種判定には、従前よりも詳しい形態観察が必要となった。以下に、本症例で得られた裂頭条虫の生態的・形態的特徴を既知種裂頭条虫のそれらと比較する。

本症例の虫体は頭節が未確認であるが、ストロピラが生鮮状態で届けられたため、子宮内卵を用いての虫卵孵化実験が可能であった。この実験結果と虫卵・片節の形態観察所見とによって、症例の虫体はその種類をある程度にまで絞ることができた。即ち、虫卵孵化実験では人工海水と水道水中で coracidium が孵化したこと、および虫卵の卵殻表面に海洋性裂頭条虫に特有の点刻 (pits) が認められないことなどの特徴から、症例の虫体は淡水性裂頭条虫と考えられた。

Table 1 は、症例の虫体片節各部位の計測値と子宮内卵の計測値などを、最近新種として記載された日本海裂頭条虫 (= 日本産広節裂頭条虫) *D. nihonkaiense* Yamane *et al.*, 1986 の副模式標本 (paratype)、および Rausch and Hilliard (1970) によるアラスカ産広節裂頭条虫 (*D. latum*) のそれらと比較したものである。

Yamane *et al.* (1986) によると、*D. nihonkaiense* のストロピラは外観から子宮ループが透視できるほど薄いと述べているが、症例の虫体は表皮の厚さが約 $7\ \mu\text{m}$ で、片節は厚さが約 1.0mm とやや厚い。症例の虫体片節各部位の計測値と *D. nihonkaiense* のそれらとの比較では、症例の虫体は陰茎囊の長径・貯精囊・精巢および虫卵の計測値が明らかに大きい点などが *D. nihonkaiense* と異なっている (Table 1)。また、*D. nihonkaiense* の片節における片節前縁から生殖孔までの距離 ($0.26\sim 0.34\text{mm}$) も本症例の虫体とは相違している。実験感染ハムスターから得た虫卵の計測値について Yamane *et al.* (1986) は、*D. nihonkaiense* では長径が $57.5\ \mu\text{m}$ 、短径が $42.5\ \mu\text{m}$ の範囲内にあるが、*D. latum* では長径が $60.0\ \mu\text{m}$ 、短径が $45.0\ \mu\text{m}$ を越えると述べている。一方、前島ら (1991) は、日本海裂頭条虫ヒト寄生 59 例の成熟節から得た虫卵には長径で $52.5\sim 77.5\ \mu\text{m}$ 、短径で $35.0\sim 50.0\ \mu\text{m}$ の変異があり、その平均値は長径 $55.8\sim 68.9\ \mu\text{m}$ 、短径 $39.3\sim 46.1\ \mu\text{m}$ (平均 $62.5\times 43.0\ \mu\text{m}$) の範囲内に分布すると報告している。症例の片節から得た虫卵の計測値は長径平均 $63.9\ \mu\text{m}$ 、短径平均 $45.1\ \mu\text{m}$ (Table 1) で、この値は Yamane *et al.* (1986) によるハムスター由来の *D. latum* の虫卵計測値に近似しているが、前島ら (1991) によるヒト寄生日本海裂頭条虫の虫卵計測値の範囲内に含まれ、Yamane *et al.* (1986) が指摘するように虫卵の計測値のみでは種類の鑑別は困難である。また、*D. nihonkaiense* の虫体は、子宮ループの最前端が生殖孔の前縁を越えないことが特徴の一つに挙げられている (Yamane *et al.*, 1986) が、症例の虫体では子宮ループの最前端が生殖孔を越えて陰茎囊の前縁レベルにまで達しており (Figs. 2, 3, 6)、さらに子宮ループは *D. nihonkaiense* のように側方に向かってそれほど長く伸展していない (Figs. 2, 3)。

次に、症例の虫体片節における各部位の計測値を Rausch and Hilliard (1970) によるアラスカ産 *D. latum* のそれらと比較する。Rausch and Hilliard (1970) によると、アラスカ産 *D. latum* の片節の背腹

Fig. 1 Whole body of vital strobila obtained.

Fig. 2 Whole mount preparation of mature proglottids stained with Semicon's carmine solution. (Scale = 0.2 mm)

Fig. 3 Uterine loops and ovaries of mature proglottid. (Scale = 0.5 mm)

Fig. 4 Transverse section of mature proglottid passing through the level of the cirrus pouch stained with Trichrome solution. (Scale = 0.5 mm)

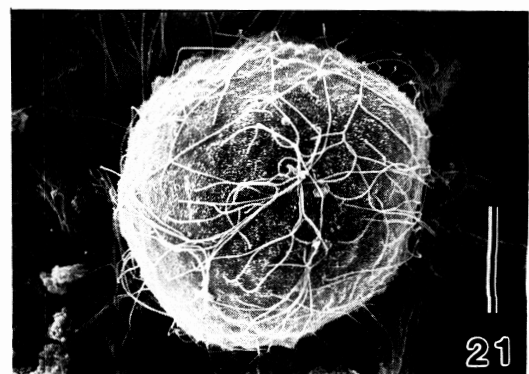
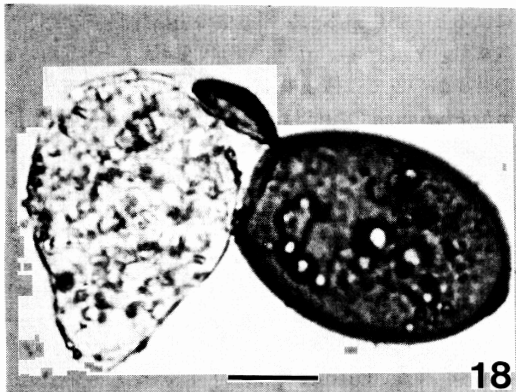
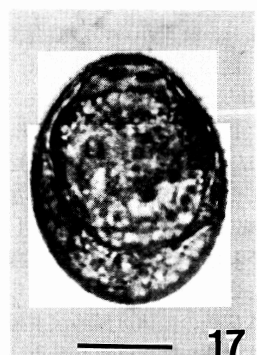
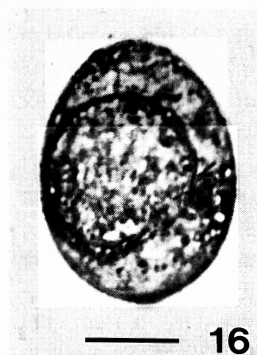
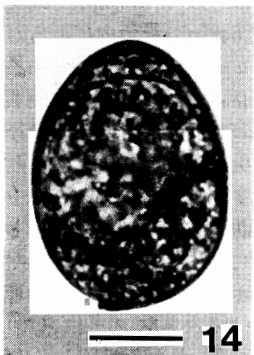
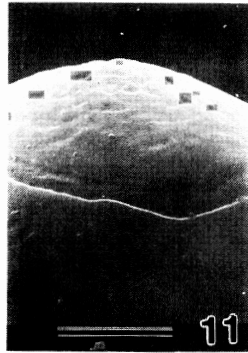
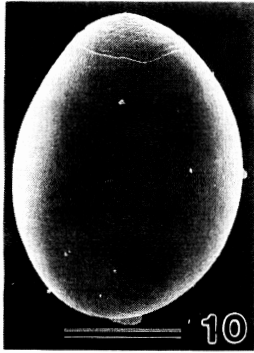
Fig. 5 Portion of transverse section of mature proglottid, showing detailed of the lateral field. (Scale = 0.2 mm)

Fig. 6 Horizontal section of mature proglottid, showing the testes-free area (arrow) exists between neighboring proglottids. (Scale = 0.5 mm)

Fig. 7 Sagittal section of mature proglottid passing through the level of the genital opening. (Scale = 0.5 mm)

Fig. 8 Sagittal section of mature proglottid passing through the lateral field. (Scale = 0.5 mm)

Fig. 9 Genital papillae and cirrus opening of mature proglottid by scanning electron microscopy. (Scale = 0.2 mm)



体表面には縦皺溝が認められ、片節の前縁から生殖孔までの距離は片節縦径値の $1/4 \sim 1/5$ 、生殖孔から子宮孔までの距離は $0.26 \sim 1.24 \text{ mm}$ とされている。症例の虫体で縦径値 3.0 mm の片節では、前述したように、片節前縁から生殖孔までの距離は 0.60 mm (約 $1/5$)、生殖孔から子宮孔までの距離は 0.35 mm であり、とくに片節前縁から生殖孔までの距離は *D. nihonkaiense* の $0.26 \sim 0.34 \text{ mm}$ よりも上述した *D. latum* のそれに近似している。症例の虫体は陰茎囊壁がやや薄く、貯精囊の縦径・横径値がやや大きい点を除けば、その他の部位の計測値はアラスカ産 *D. latum* のそれらと近似の値を示している (Table 1)。また、前述した子宮ループの特徴は Rausch and Hilliard (1970) あるいは Yamane *et al.* (1986) による *D. latum* のそれに酷似している。症例の虫体から得た虫卵は縦径・横径値とも Rausch and Hilliard (1970) によるアラスカ産 *D. latum* の虫卵の計測値平均 (長径 $67.0 \mu\text{m}$ 、短径 $46.0 \mu\text{m}$) に近似している。

D. latum の虫体と形態的に類似する *Diphyllobothrium* 属条虫の主要種については、*D. dendriticum* (Nitzsch, 1824) (= *D. norvegicum* (Vik, 1957); = *D. osmeri* (von Linstow, 1878); *D. ditremum* (Creplin, 1825); *D. lanceolatum* (Krabbe, 1865); *D. vogeli* Kuhlow, 1953; *D. ursi* Rausch, 1954; *D. dalliae* Rausch, 1956; *D. alascense* Rausch and Williamson, 1958 など 7 種類が知られている。

Hilliard (1960) は、アラスカ産 *Diphyllobothrium* 属条虫の 11 種類について、虫卵孵化実験の成績と coracidium の形態的特徴などについて記載している。それによると、*D. dendriticum*、*D. ditremum* および *D. ursi* など 3 種の虫卵は、生食水中では胚の発育が見られず、また、*D. alascense* の虫卵は淡水中 (温度 20°C) で coracidium の孵化率が 1% 以下と述べている。症例のストロビラは、虫卵孵化実験に用いる目的で生食水中に浸して冷蔵庫内 (温度約 5°C) に保存したが、その間に子宮内の虫卵は胚発育が徐々に進行して

約 10 ヶ月後に coracidium 包蔵卵となった。これらの虫卵は海水または水道水中に移して温度 27°C に保つと大多数の虫卵から coracidium の孵化が認められた。従って、症例の虫体は上記の 4 種裂頭条虫とは異なる種類と思われる。

D. lanceolatum は、北極圏その他の海洋域に生息している鰭脚類 (アザラシ・オットセイ等) に寄生する裂頭条虫である。虫体は槍先状で体長 $2 \sim 7 \text{ cm}$ 、片節幅 $3 \sim 7 \text{ mm}$ で (Markowski, 1952)、陰茎囊・貯精囊および精巢等の計測値が小さく症例の虫体とは明らかに相違している。また、*D. vogeli* の虫体は、*D. ditremum* に類似の形態を示し体長 $14.3 \sim 69.0 \text{ cm}$ 、最大幅 $1.8 \sim 7.2 \text{ mm}$ で、生殖孔と子宮孔が接近して開く (距離平均 0.16 mm) 等の特徴 (Bylund, 1975a) によって症例の虫体とは明らかに区別される。*D. dalliae* は、アラスカで実験感染のカモメとイヌから得た成虫に基づいて報告された種類である (Rausch, 1956)。虫体は体長が 26.4 cm 、片節の最大幅が 5 mm までの小型種で、精巢が 2~3 層に配列し、虫卵は長径平均 $59 \mu\text{m}$ 、短径平均 $42 \mu\text{m}$ と小さく、症例の虫体とは相違している。

Andersen (1971; 1975) は、*Diphyllobothrium* 属条虫のストロビラを十分に弛緩させた標本で観察すると、*D. dendriticum* と *D. ditremum* では精巢と卵黄腺が隣り合う前後の片節間でそれらが連続して分布するが、*D. latum* では精巢と卵黄腺が片節ごとに収縮して前後の片節との境界にそれらが分布しない隙間が存在すると述べている。この点については、Dick and Poole (1985) が *D. dendriticum* と *D. latum* の形態を比較した際に同様の結果を報告している。また、この両種では陰茎囊と貯精囊の接続関係に相違があると述べている。即ち、*D. dendriticum* では貯精囊は陰茎囊の背壁中央部に接続するため片節の腹側面から見えないが、*D. latum* では陰茎囊の背壁下部に接続するので、貯精囊は片節の腹側面から見える位置にある。Kuhlow (1953) は、4 種裂頭条虫 (*D. dendriticum*、*D. osmeri*、*D. vogeli*、*D. ditremum*) における卵巢の形

Fig. 10 An egg from the uterus by scanning electron microscopy. (Scale = 0.02 mm)

Fig. 11 Egg-shell surface and opercular suture by scanning electron microscopy. (Scale = 6.0 μm)

Figs. 12–18 Eggs from the uterus of mature proglottid, incubated in tap water at 27°C . (Scale = 0.02 mm)

Fig. 12 Egg just after removed from the uterus.

Fig. 13 Twenty-four hours after incubation.

Fig. 14 Four days after incubation.

Fig. 15 Seven days after incubation.

Fig. 16 Nine days after incubation.

Fig. 17 Eleven days after incubation.

Fig. 18 Thirteen days after incubation.

Figs. 19–20 Liberated coracidia three hours after hatching in tap water (19) and sea water (20). (Scales = 0.02 mm)

Fig. 21 SEM picture of coracidium. (Scale = 0.01 mm)

状について記載しているが、症例の虫体に見られる卵巣の形状は蝶の羽状で、*D. dendriticum* や *D. vogeli* のように卵巣前縁が平坦ではない (Fig. 3)。

症例の虫体片節の水平断切片標本の観察では、前後の片節との境界付近に精巢の分布しない透明な部分が帯状に認められ (Fig. 6)、片節の矢状断切片標本では貯精嚢が片節の腹側面から見える位置にある (Fig. 7)。症例の虫体片節の切片標本におけるこれらの形態的特徴は、上記の Rausch and Hilliard (1970), Andersen (1971, 1975), Dick and Poole (1985) あるいは Magath (1929) による *D. latum* の片節における特徴に極めてよく一致する。従って、症例のストロビラは *D. latum* に近似する虫体と考えた。

近年、裂頭条虫の種類判定の際に虫体の形態学的検討に加えて片節の生化学的、分子生物学的方法の応用 (Bylund and Djupsund, 1977; deVos and Dick, 1989; Fukumoto *et al.*, 1990) やリボゾーム RNA 遺伝子レベルでの検討 (Matsuura *et al.*, 1992) などが試みられているが、本症例のストロビラについては、形態学的特徴に焦点を絞って検討した。また、*Diphyllobothrium* 属条虫のコラシジウム鉤についても分類学的有用性が示されている (Bylund, 1975b; Yamane *et al.*, 1989) が、症例のコラシジウム鉤の観察結果については既報の裂頭条虫種と比較し得るだけの成績が得られなかった。

症例の患者とその家族は、前述した如く、1993年8月5日に鳥取県境港魚市場の行商から購入した生鮮サケ (ラベル付き) を刺身で食べている。このサケの産地については特定できなかったが、同県水産課によると、鳥取県美保湾では近年ギンザケ (*Oncorhynchus hisch*) を養殖しているが、この養殖は水温が上昇し始める6月下旬までで打ち切り、夏期に境港市の魚市場に入荷するサケはおもに北海道産もしくは現在ニュージーランド経由で日本に直輸入されている Atlantic salmon のいずれかとのことであった (私信による)。従って、Yamane *et al.* (1986) が主張するように、日本近海産のサケに由来する *Diphyllobothrium* 属条虫のすべてが *D. nihonkaiense* であるならば、症例の患者が業者から購入して生食したサケは外国産の可能性が十分考えられる。

山根ら (1994) は、日本で過去に報告された広節裂頭条虫症の原因虫をすべて日本海裂頭条虫として取り扱っているが、本症例のように *D. latum* と考えられる虫体のヒト寄生例も依然存在するので、過去の症例で得られた虫体については詳細な形態学的検討が必要ではないかと考える。日本では関西国際空港の開設に伴って、生鮮食品販売業者が消費者の要望に応じて国の内外から航空宅配便で生鮮食品を供給する時代になっており、今後は

国内に流通する生鮮食品、特に魚介類に関しては産地特定が益々困難になると予想される。従って、人体寄生裂頭条虫症やそのほかの寄生虫症の原因虫の種類判定に当たっては、地球的視野での対応と検討が望まれる。

謝 辞

本症例の虫体切片標本および原稿の作成に種々ご支援頂いた当教室の古川典子・的場久美子の両氏に謝意を表します。

本論文の要旨は、第50回日本寄生虫学会西日本支部大会において発表した。

文 献

- Andersen, K. (1971): Studies of the helminth fauna of Norway XVII: Morphological comparison of *Diphyllobothrium dendriticum* Nitzsch 1824, *D. norvegicum* Vik 1957 and *D. latum* (Linné 1758) [Cestoda: Pseudophyllidea]. *Norw. J. Zool.*, 19, 21-36.
- Andersen, K. (1975): Studies of the helminth fauna of Norway XXXIV: The morphological stability of *Diphyllobothrium* Cobbold. A comparison of adult *D. dendriticum* (Nitzsch), *D. latum* (L.) and *D. ditremum* (Crepelin) developed in different hosts. *Norw. J. Zool.*, 23, 45-53.
- Bylund, G. (1975a): Studies on the taxonomic status and biology of *Diphyllobothrium vogeli* Kuhlow. *Commentat. Biol. Soc. Sci. Fennica*, 79, 1-22.
- Bylund, G. (1975b): The taxonomic significance of embryonic hooks in four european *Diphyllobothrium* species (Cestoda, Diphylobothriidae). *Acta Zool. Fennica*, 142, 1-22.
- Bylund, G. and Djupsund, B. M. (1977): Protein profiles as an aid to taxonomy in the genus *Diphyllobothrium*. *Z. Parasitenk.*, 51, 241-247.
- deVos, T. and Dick, T. A. (1989): Differentiation between *Diphyllobothrium dendriticum* and *D. latum* using isozymes, restriction profiles and ribosomal gene probes. *Systematic Parasitol.*, 13, 161-166.
- Dick, T. A. and Poole, B. C. (1985): Identification of *Diphyllobothrium dendriticum* and *Diphyllobothrium latum* from some freshwater fishes of central Canada. *Can. J. Zool.*, 63, 196-201.
- Fukumoto, S., Yazaki, S., Maejima, J., Kamo, H., Takao, Y. and Tsutsumi, H. (1988): The first report of human infection with *Diphyllobothrium scoticum* (Rennie et Reid, 1912). *Jpn. J. Parasitol.*, 37, 84-90.
- Fukumoto, S., Yazaki, S., Maejima, J.,

- Tsuboi, T. and Hirai, K. (1990): Soluble protein profiles and isozyme patterns of *Diphyllobothrium pacificum* by isoelectric focusing: Comparison with those of related diphyllbothriid species. *Yonago Acta med.*, 33, 61-70.
- 10) Hilliard, D. K. (1960): Studies on the helminth fauna of Alaska. XXXVIII. The taxonomic significance of eggs and coracidia of some diphyllbothriid cestodes. *J. Parasitol.*, 46, 703-716.
- 11) 加茂 甫(1978): 日本における広節裂頭条虫再検討の課題—とくに分類基準をめぐって—. *寄生虫誌*, 27, 135-142.
- 12) 加茂 甫・前島條士・矢崎誠一・大鶴正満・長谷川英男・国吉真英・安里龍二(1982): 太平洋裂頭条虫人体寄生例の日本における存在. *寄生虫誌*, 31, 165-170.
- 13) Kamo, H., Yamane, Y. and Kawashima, K. (1981): The first record of human infection with *Diphyllobothrium cameroni* Rausch, 1969. *Japan. J. Trop. Med. Hyg.*, 9, 199-205.
- 14) 加茂 甫・山根洋右・前島條士・矢崎誠一・福本宗嗣(1977): 広節裂頭条虫とは異なる人体寄生裂頭条虫「古賀・岡村型」. *日本医事新報*, 2795, 43-45.
- 15) Kamo, H., Yazaki, S., Fukumoto, S., Fujino, T., Koga, M., Ishii, Y. and Matsuo, E. (1988): The first human case infected with *Diphyllobothrium hians* (Diesing, 1850). *Jpn. J. Parasitol.*, 37, 29-35.
- 16) Kuhlow, F. (1953): Beiträge zur Entwicklung und Systematik heimischer *Diphyllobothrium*-Arten. *Z. Tropenmed. u. Parasitol.*, 4, 203-234.
- 17) 前島條士・矢崎誠一・福本宗嗣(1991): 日本海裂頭条虫の虫卵の大きさについて. *寄生虫誌*, 40 (増), 67.
- 18) Magath, T. B. (1929): Experimental studies on *Diphyllobothrium latum*. *Am. J. Trop. Med.*, 9, 17-48.
- 19) Markowski, S. (1952): The cestodes of pinnipeds in the arctic and other regions. *J. Helminthol.*, 26, 171-214.
- 20) Matsuura, T., Bylund, G. and Sugane, K. (1992): Comparison of restriction fragment length polymorphisms of ribosomal DNA between *Diphyllobothrium nihonkaiense* and *D. latum*. *J. Helminthol.*, 66, 261-266.
- 21) 中沢正年・矢野皓昭・大島智夫(1992): *Diphyllobothrium orcini* Hatsushika and Shirouzu, 1990 のヒト感染の第一例. *寄生虫誌*, 41, 306-313.
- 22) Rausch, R. L. (1956): Studies on the helminth fauna of Alaska. XXVIII. The description and occurrence of *Diphyllobothrium dalliae* n. sp. (Cestoda). *Trans. Am. Micr. Soc.*, 75, 180-187.
- 23) Rausch, R. L. and Hilliard, D. K. (1970): Studies on the helminth fauna of Alaska. XLIX. The occurrence of *Diphyllobothrium latum* (Linnaeus, 1758) (Cestoda: Diphyllbothriidae) in Alaska, with notes on other species. *Can. J. Zool.*, 48, 1201-1219.
- 24) Yamane, Y., Kamo, H., Bylund, G. and Wikgren, B. -J. P. (1986): *Diphyllobothrium nihonkaiense* sp. nov. (Cestoda: Diphyllbothriidae) - Revised identification of Japanese broad tapeworm - . *Shimane J. Med. Sci.*, 10, 29-48.
- 25) Yamane, Y., Kamo, H., Yazaki, S., Fukumoto, S. and Maejima, J. (1981): On a new marine species of the genus *Diphyllobothrium* (Cestoda: Pseudophyllidea) found from a man in Japan. *Jpn. J. Parasitol.*, 30, 101-111.
- 26) Yamane, Y., Shiwaku, K., Abe, K., Osaki, Y. and Okamoto, T. (1989): The taxonomic differences of embryonic hooks in *Diphyllobothrium nihonkaiense*, *D. latum* and *D. dendriticum*. *Parasitol. Res.*, 75, 549-553.
- 27) 山根洋右・塩飽邦憲・福島哲仁・磯辺頭生・北条宣政(1994): ペットおよび食品由来の蠕虫症—特に裂頭条虫症について—. *日本医事新報*, 3658, 47-49.

Abstract

A CASE STUDY OF HUMAN INFECTION WITH BROAD TAPEWORM,
DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM (LINNAEUS, 1758) LÜHE, 1910
FOUND IN OKAYAMA PREFECTURE, JAPAN

RYO HATSUSHIKA¹⁾, TETSUYA OKINO¹⁾ AND TOMOKO OKAZAWA²⁾

¹⁾Department of Parasitology, Kawasaki Medical School, Kurashiki 701-01, Japan

²⁾Kurashiki Heisei Hospital, Kurashiki 710, Japan

A strobila of diphyllbothriid tapeworm without scolex (28 cm long and 7 mm wide) was spontaneously evacuated from a 13-year-old female living in Kurashiki, Okayama Prefecture on November 10, 1993. Morphological characteristics of the strobila and the eggs were as follows. 1) The eggs hatched out both in artificial sea water (Aquamarin) and in tap water, and embryonation was also observed in physiological saline. 2) The eggs were ellipsoidal with small knobs at opposite side of operculum, measuring 63.9 μm length and 45.1 μm width in average, and an egg-shell was about 1.3 μm thick, lacking scattered pits on the surface. 3) The proglottids were much wider, measuring 2.1 to 3.0 mm in length and 1.0 mm in thickness, with a length/width ratio of 1:2.7. 4) The genital opening was situated about 1/5 posterior from anterior margin of the proglottid, and prominent papillae existed around the genital opening. 5) The number of the uterine loops was 5 to 7 on each side, not quite elongated laterally, and the most anterior portion of the uterine loops reached as far as the level of anterior margin of the cirrus-sac. 6) The testes were arranged in a single layer, and there was a distinct boundary between neighboring proglottids. 7) The pyriform cirrus-sac in a sagittal section was situated obliquely in the proglottid, and a subspherical seminal vesicle was connected dorso-caudally to the cirrus-sac, which could be seen from ventral surface of the proglottid. From these findings, the strobila in the present case was identified as *Diphyllbothrium latum* (Linnaeus, 1758) Lühe, 1910 by Rausch and Hilliard (1970). The patient had eaten raw salmon meat on August 5, 1993, although there was no indication where the salmon had been taken. Recently, Yamane *et al.* (1986, 1994) proposed new theory that so-called broad tapeworm which had so far been classified as *D. latum* in Japan differed taxonomically from the original *D. latum* found in northern Europe. Hence the nomenclature of the Japanese broad tapeworm should be altered to *D. nihonkaiense*. It is at the same time supposed that there still exists considerable number of cases of *D. latum* infection among human diphyllobothriasis in Japan.