信州医誌，24(3)：191～204，1976

綜　説

広節裂頭条虫症の生物学，疫学および治療

―最近長野県に急増した症例による観察―

大　島　智　夫
横浜市立大学医学部寄生虫学教室
(前　信州大学医学部教授)

THE BIOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND TREATMENT OF DIPHYLLOBOTHRIASIS : RECENT OUTBREAK IN NAGANO PREFECTURE

Tomoo OSHIMA
Department of Parasitology, School of Medicine,
Yokohama City University

Key words：広節裂頭条虫症 (Diphyllobothriasis)
ビチオノール (Bithionol)
パロモマイシン (Paromomycine)
サクラマス (Cherry salmon)

はじめに

広節裂頭条虫症は我が国にきわめて古くから慢延していたもので，医心法 (984) に寸白もしくは寸白蟲として記載され，今昔物語[1]，玉葉[2] (1164～1203) 中にも見られる。もともと寸白なる語は隋唐医学書に見られ，中国では肉食を介して感染する有鉤，無鉤条虫をさし，1寸前後の白色片節を排出するためかく名づけられたと思われるが，我が国では牛豚肉の食習慣はなく，長大な人体より排出される条虫は鮭鱒類生食によって感染する広節裂頭条虫のみと推定されるが，それに中国医学に現れる条虫名の寸白をあてはめたものであろう。ただ疾病概念が確立していたわけでもなく，寸白とされたなかに今日の蛔虫を思わせるものも少くない[1]。

飯島魁 (1889) は利根川産の鱒より得たプレロセルコイドを嚥下し，22日後に成虫を得て，はじめて我が国における感染源を証明した[3]。江口 (1922～33) は第1および第2中間宿生に関して，詳細に検討して，本邦における生活史をほぼ究明した[4][5]。

明治，大正年間における本症の分布，発生頻度については具体的調査報告は少いが，主として北海道，東北，北陸地方に多数の感染者が発生していた。

江口 (1964)[5]は近年本条虫寄生者数は著しく減少していることを認め，その原因として河川のダム建設その他の変化により鱒の河川遡上と繁殖が殆ど不可能になったためと推定した。

事実，広節裂頭条虫症に関する報文は長く途絶え，研究者も江口以後皆無であり，戦後本症は過去の寄生虫病となった如き感があった。

しかるに長花ら (1967)[6]，木原ら (1973)[7]，吉村ら (1974)[8][9]，石田ら (1975)[10]等1960年以降，本症の報告が日本海沿岸，山陽地方で散発的に再び見られるようになり，筆者は長野県において1972年より本条虫の感染者の異常な急増に遭遇した。これらは何らかの形で本条虫が最近の日本人の食生活を介し再び生活史を完結せしめていることを示し，疫学的にも重要な新事実であり，今後も当分感染者の発生は続くものと思われるので，以下に筆者の経験と考察を述べて，今後の対策，治療法等に資したい。

Ⅰ．長野県における症例の観察

A．発生状況

74年6月より76年3月まで3年9月の間に経験した34例を表1にまとめた。

筆者の信大医学部に赴任した66年3月より，8年間余り信大では全く本症の患者に接せず，アンケート調査でも稀な散発例しかなかったところ，72年3名，73年10名，74年11名，75年7名と相ついで患者の発生を見ている。

患者の居住地は松本市5名，諏訪市5名，長野市4名，岡谷市3名，伊那市2名，茅野市2名，下諏訪町

表 1　　長野県内で経験した広節裂頭条虫症の一覧

患者番号	駆(排)虫年月日	年令	性	居所	職業	診断 虫体	診断 虫卵	駆虫方法	排虫体	推定感染源	再発
1	72. 6.13	39	男	松本市	教員	+		自然排虫	2.9 m	ニジマス	−
2	7.19	27	男	諏訪市	会社員	+	+	ビチン	3.34m	ニジマス	−
3	7.20	29	男	伊那市	セールスマン	+	+	ビチン	8.17m	?	−
4*	73. 3.	53	女	岡谷市	工員	+				?	(−)
5*	5.	39	男	辰町町	農協	+		ビチン	4.17m	?	(−)
6*	5.	41	男	大町市	公務員	+		ビチン	0.76m	さしみ	(−)
7*	7.	26	男	飯田市		+		自然排虫	1.0 m	?	(−)
8*	7.	29	男	長野市	土建業	+		ビチン		?	(−)
9*	8.13	4	男	岡谷市		+			0.31m	サケ	(−)
10*	8.14	12	女	豊科町		+	−	自然排虫	0.92m	?	(−)
11*	9.	28	男	下諏訪町	会社員	+		ビチン	3.2 m	?	(−)
12*	12.		男	松川村	税務員	+					(−)
13*		35	男	岡谷市	工員	+		ザクロ		ベニマス	(−)
14	74. 2.20	34	男	飯田市	印刷業	+		ヨメサン	3.81m	マス	−
15	5.	64	男	茅野市		+		ヨメサン	6.50m	ニジマス・サケ	−
16	6.22	39	女	松本市	農業	+		ヨメサン	2.20m	サケ	−
17	7. 6	11	女	松本市		−	+	ヨメサン	4.60m	サケ	−
18	7. 8	38	男	松本市	教員	+		自然排虫	2.40m	?	−
19	7.16	30	女	松本市	魚屋	+		自然排虫	0.50m	さしみ	−
20	9.20	27	男	諏訪市		+		ヨメサン	5.0 m	?	−
21	10. 4	37	男	駒ケ根市	医師	+		ヨメサン	3.55m	さしみ	−
22	11. 5		男			+		ヨメサン	5.53m	?	−
23	12.12	47	男	諏訪市	建設業	+		ヨメサン	3.52m	マスさしみ	−
24	12.26	25	女	塩尻市	公務員	+		ヨメサン	8.70m	マスずし	−
25	75. 4.29	45	男	諏訪市	教員	+		ヨメサン	2.50m	さしみ	−
26	5. 6	26	男	茅野市	工員	+		ヨメサン	1.50m	ニジマス	−
27	6.26	34	男	伊那市	会社員	+		アミノサイジン	4.25m	ベニサケ	−
28	6.26	46	男	長野市	大工	+		アミノサイジン	7.2 m	ニジマス	−
29	7.14	42	男	諏訪市	会社員	+		アミノサイジン	3.0 m	サケさしみ	−
30	10. 7	37	男	長野市	日赤職員	+		アミノサイジン	2. 3m	サケさしみ	−
31	10.20	27	女	下諏訪町	教員	+		アミノサイジン	10.15m 6.9m, 不明	サケさしみ	−
32	76. 3.19	54	男	長野市	衛生検査技師	+		自然排虫	0.3m＋?	マスずし	−
33	3.19	23	女	中野市	主婦	+		アミノサイジン	虫体消失	サケさしみ	−
34	3.19	28	男	中野市	建築業	−	+	アミノサイジン	虫体消失	サケさしみ	−

* アンケート調査，来信により確認したもの。

再発(−)は1ケ月後の後検便を行っていないが再排虫を訴えない者。

2名，中野市2名，飯田市2名，塩尻市，辰野市，駒ヶ根市，大町市，松川町，豊科町各1名づつで木曽谷と東信地区を除き，ほぼ長野県全域にわたっている。

勿論これは信大医学部の所在地の松本との距離的関係や，各市町村の人口を考慮せねば比較検討はできないが，特にある地域に多発したという印象はない。

患者の性比は男26名に対し，女8名であり，年令分布は9才以下1名，10～19才3名，20～29才11名，30～39才10名，40～49才5名，50才以上3名で，20才以上の男子に圧倒的に多かった。このことは感染の機会が家庭で家族が平等に食べる食事によるものでなく，成年男子に多い宴会，酒席えの参加が関係していることを疑わせられる。

寄生数の最多はNo. 35の3隻で，他はすべて1隻づつであり，排出虫体長は一晩生食水で冷蔵したもので10.5mが最長であった。

34名中32名は虫体片節の自然排泄に気付いて医師を訪れている。

最初の片節の自然排出を記憶している患者29名につきその月別分布を見ると，表2のように始めての排出は周年にわたり認められるが，3月より7月までに集中傾向が見られる。

表2　月別虫体初排出者数

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
人数	1	1	5	4	4	3	4	2	0	3	1	1

B．自覚症状

充分に問診のできた24名につき自覚症状を調査した結果は表3のようである。

表3　広節裂頭条虫症自覚症状
（寄生者24名の問診）

症状	人数
つかれやすい	2
めまい	7
体重減少	2
食慾減退	1
腹痛	13
下痢	11
軟便	5
なし	4

腹痛と下痢は約半数に見られ，めまい，体重減少，つかれやすさ等の全身症状もしばしば伴っていた。無自覚であったのは僅か4名で，消化管刺戟症状と全身症状の出現頻度は高かった。

患者は身体的違和感，病的意識以上に，巨大なさなだ虫の寄生と，定期的な長大な片節の自然排出による精神的不安感，恐怖感を訴えるのが本症の特徴である。

片節は50cm位より数メートルの長さのものが，排便時もしくは排便と無関係に，月1回ないし数回排出され，その精神的ショックは大きい。

C．諸検査成績

血液，尿，肝機能の諸検査成績は特に異常を認めるものはほとんどなく，好酸球増多も最高9％で1.5～3％が多く，他寄生虫疾患のような明確な上昇は認められず，後述のイヌの感染実験（表8）でも有意の上昇はない。貧血も認められなかった。

D．問診による感染源調査

およそ患者の記憶による数ケ月前の食事内容の調査は信を置き難いのが常であるが，ある程度の推定の資料とはなり得る。

Iijima (1889)[3]，江口 (1926)[4] によれば虫体の発育速度は1日，3～14.3cmで，5～10cm通常と見て大差ない。症例17は虫卵検査により虫体排出前に寄生を確認して駆虫した例で虫体長4.22cmを得ている。最初の片節の排出が虫体が4m前後に成長してはじまるとすれば，感染源を摂取したのは1ケ月ないし3ケ月前であり，従って問診は初回片節の排出より1～3ケ月前に，鮭鱒類の生食をしなかったかという誘導質問の形で行なわれた。

だし通常の日本人はサケまたはマスに関する認識はきわめて乏しく，到底鮭鱒類の種別を聞きだすことはできなかった。

問診のできた27例中全く記憶のない者4名，サケ（さしみ）と答えた者9名，ニジマスと答えた者5名，ベニマスと答えた者2名，さしみの種別の不明な者3名である。全体として鮭鱒類を生食した者19名であった。

サケのさしみの色を記憶していた者は，一様にオレンジ色から赤味がかった色であったことを述べ，食べた場所は法事，宴会等で魚屋，仕出屋よりとったものか，すし屋であった。

北洋もののサケマスは冷凍され，色，味が落ちるのでサシミの生食には殆ど供されず，味と色の点からサクラマスが生食用に出廻っており，上記のサケはサクラマスと推定されるが，詳細は疫学の項に譲る。

Ⅱ．診　断

A．問　診

上記の如く34名中32名は長大な連続した片節の排出に気付いて医師を訪れている点からも，先ず問診に際

し，排出されたのが横巾の縦より長い連続した片節であることが確認できれば充分本条虫を疑えるが，多くの場合患者は恐怖感に襲われ，形態を観察する余裕はなく，その形態の口述はとにかく白い細い長いものが出た程度で，きわめて主観的であり，信を措き難かったが，我が国の他の寄生の可能性のある大型条虫たる無鉤条虫は長さ2～3cm，巾5～6mmの白色短柵型の片節が一つ一つ離断して，自から伸縮運動しながら肛門より出る点で一応問診で区別でき，また排出虫体が小型の瓜の種子か押し麦様の片節であったと訴えがあれば *Mesocestoides*[11] であるので，この程度の訴えでも充分に本症を区別することができた。

B．虫体の形態学的同定

患者が虫体を持参しないばあい，できるだけ次の排出時に持参させ，形態学的同定をするのが望ましい。持参した虫体は生食水虫で充分伸展させ，できれば一晩冷蔵して観察する（図5）。その場でも同定できないことはない。但し本条虫の形態はきわめて変異に富み，特に排出直後のものは片節中央部が長軸方向に収縮して辺縁が波形になっており（図3），成書に記載してある形態とかなり異っていることに注意する必要があった。

充分冷水中に伸展せしめた排出全虫体3隻につき片節の巾および長さを測定した結果は図1に示した。虫体長が5mに達するまで虫体巾は，18mm前後まで増加するが，それ以上に発育した部分では漸次体巾が減少し体長7～8mの部分では12mm前後にせばまっていた。それに比し，体節長は体長とともに除々に増加するが，体長4～6mm部分はほぼ4mm前後で一定であり，体長6mをこすと7～8mmに伸長する傾向が見られた。長大な虫体のばあい末端に近い体節は正方形に近づくが，決して巾より長さの長くなることはなかった。

以上の計測結果よりも，離断排出された虫体の片節の形態は頭端よりの体長でかなり変化しており，また図1を参照すれば，離断虫体がほぼ体長何メートル位の虫体部分か見当をつけることができる。

片節が広節裂頭条虫である一つの特徴は片節中央の単一の子宮であるが，片節の分節が異常のばあい，1片節中に複数の生殖器を示すことも稀ではない。この場合古賀，岩田（1976）[12]によれば大復殖門条虫に誤まられる可能性があるが，前者は性器が近節し，後者は離れている。今回の得られた28虫体については単片節複数生殖器は観察されなかったが，異常分節はしばしば見られた（図2）。

単片節単生殖器のばあい，同じ特徴を示すマンソン裂頭条虫 *Diphylobothrium erinacei* の人体寄生が報ぜられているが[13][14]，子宮のループ数が広節裂頭条虫成熟片節が7～8であるに比し，本種は3～6で区別できる[14]とされるが，子宮ループ数も片節の発育に従って増加するので，確実には左右に歪のある細長い42～75×21～40μのマンソン裂頭条虫卵の形態により判断する。

種別の分類学的検討は後述する。

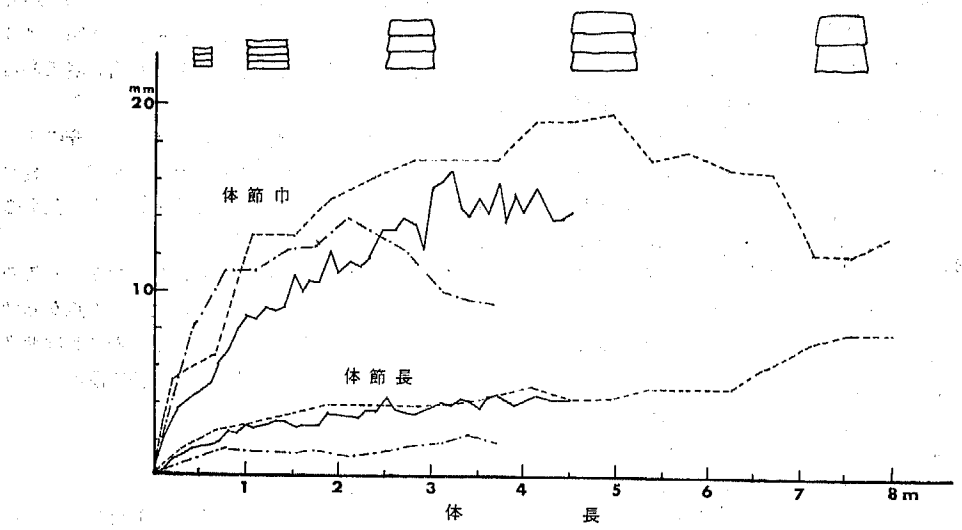

図 1　　3隻の広節裂頭条虫の体長による片節形態の変化

C．虫卵検出

虫卵検出の診断的価値を論ずるには本条虫の産卵および虫卵に関する基礎データーが必要である。

a．産卵数

No. 2 例および No. 3 例の患者につき，糞便中の本条虫卵の E. P. G. を測定したところ，No. 2：1,260，No. 3：36,540 で駆虫によって得た虫体はそれぞれ 3.43m および 8.17m である。虫体の長さが約 2 倍になると産卵数は30倍に増加しているが，いづれにせよ 1 標本 5mg 平均の糞便の単純な薄層塗抹法で充分検出可能であることを示している。

No. 3 例の虫体の成熟片節 208 個につき，各片節に含まれる虫卵を算定したところ，平均7,830であった。1 日平均 100g の排便があるとし，1 片節の E. P. G. は 8 個前後である。塗抹法で検出し得るのに E. P. G. は最小200で充分に必要な E. P. G. は600であるので，成熟片節 100 個あればその条件を充たすことになる。

しかし，発育段階の片節では子宮内虫卵数も少ないので，排卵を開始した状態の片節は恐らく数百片節なければ，直接塗抹法で検出は困難と思われる。

No. 17 例の排出された全長 4.6m の虫体につき，20cm ごとに片節数を数え，各片節の子宮内虫卵の有無を観察した結果は表 4 のようであった。

虫体長 140cm までは片節に虫卵は出現せず，140～160cm 間で未熟な不受精卵と思われる虫卵が出現し，ほぼ全片節に成熟卵が出現するのは 180～200cm 間よりであった。

また虫体長が増すにつれ，虫卵を子宮内より排出完了する無虫卵片節が増加し，3m60cm 以上では約10％ 4m40以上で20％の片節子宮は虫卵がない。

以上より推定すれば，薄層塗抹標本で虫卵を容易に検出し得るには，虫体長約 2.5m～3.0m 以上発育している必要があることとなる。

No. 10 例は73年 2 月10日 1m の虫体を排出したが 2 月23日検便に虫卵を証明せず，8 月12日 20cm の片節を排出し，8 月15日入院するも当日糞便に虫卵陰性のまま 92cm の虫体を排出した例で，中間の虫体排出は確認できないが，発育途次の虫体は片節を排出しても虫卵陰性の例を示している。

また筆者は虫体の排出の既往歴がありながら薄層塗抹法 3 枚で虫卵を証明し得ぬ感染者に駆虫を行い，2.80m の虫体を得た経験もあり，この推定は当っていると思う。

この薄層抹末で虫卵を検出し得るの限度は発育速度より計算し，感染後ほぼ 1 ヶ月以後であろう。

表 4　No. 17 例虫体による体長による片節の子宮内虫卵の熟度

頭端よりの体長 (cm)	片節数	無虫卵片節数	%	虫卵の熟度
0 － 20	400			
20 － 40	215	215	(100)	
－ 60	140	140	(100)	
－ 80	111	111		
－ 100	85	85		
－ 120	72	72		
－ 140	67	67		
－ 160	69	?		未熟卵 ±
－ 180	70	0	(0)	〃 ＋
－ 200	66	1	(2)	成熟卵 卅
－ 220	61	0	(0)	以下同じ
－ 240	57	1	(2)	
－ 260	51	1	(2)	
－ 280	53	5	(9)	
－ 300	53	2	(4)	
－ 320	51	1	(2)	
－ 340	47	2	(4)	
－ 360	49	0	(0)	
－ 380	44	4	(4)	
－ 400	48	6	(13)	
－ 420	48	0	(0)	
－ 440	46	6	(13)	
－ 460	47	10	(21)	

No. 17 例は感染後 1 度も虫体の排泄なく検便によって虫卵を証明して駆虫した症例で，その虫体長は 4.6 m あったところから，最初の虫体の排出は約 2 ヶ月を要したものと思われる。もっとも No. 3，No. 24，No. 31 例のごとく 8～10m の虫体になるまで発育する症例も珍らしくないが，多くのばあい虫体後端の離断は 4～6m 前後でおこるようであり，糞便中には検出可能な充分量の虫卵が排出されているので，虫体の排出を訴えて外来を訪れる患者で排出虫体を持参していなくとも，多くの場合検便によって寄生を証明できる。

もっとも虫体が 3m 以内で離断した直後は，虫卵を証明できないことがある。

D．集卵法

上記のように 1.8～2.5m の虫体では虫体の排出もなく排卵していても，産卵数が少ないため薄層塗抹法では検出できない場合があり，集卵法を必要とする。

No. 3 例の虫体成熟片節より虫卵を採取し，硫酸亜

鉛溶液で比重1.10より1.35までの液を比重0.05ごとに15ml づつ6段階作製し，濃厚虫卵液 0.1ml を静かに注入し，30分後に浮上および沈澱虫卵を算定した。

その結果は表5に示したが，虫卵は1.10より重いが，1.35以上に重い虫卵も半数近くあり，きわめて比重巾は大きく，浮游法を用いて集卵することは不適当であることが判明した。

表 5 広節裂条虫卵の比重
（硫酸亜鉛溶液中の50個の虫卵の上昇と沈澱）

硫酸亜鉛液比重	虫卵数	
	浮上	沈澱
1.35	19	29
1.30	14	11
1.25	8	6
1.20	4	4
1515	10	2
1.10	0	2

遠心沈澱法は No. 2 例の駆虫前の E. P. G. 1,260 の糞便 0.5g を1標本として MGL 法，クエン酸緩衝液法（大島法），AMS Ⅲ 法につき，各10標本を行って，沈渣量，沈渣中の虫卵数を測定し，原虫卵数に対する虫卵回収率を計算した。

表6に示すように結果は界面活性剤を使用しない MGL 法がすぐれていた。AMS Ⅲ 法は沈渣は少くて見易いが，集卵率は悪く，クエン酸緩衝液法はその中間であった。

表 6 各種集卵法の比較

	虫卵回収率	δ	沈渣枚数*
MGL法	44.2%	5.3%	3
大島法	36.4%	4.3%	4
AMS法	27.8%	7.9%	1

*：24×32mm カバーを使用した枚数

いづれにせよ30～50%の集卵率があるので，0.5g の糞便中に10個以上の虫卵があれば，たとえ沈渣を1枚しか見なくても虫卵は検出できる計算になる。E. P. G. に換算して20個は成熟片節3個分の1日産卵量であるので，とにかく産卵を開始すれば，集卵法で検出できることになる。

従って，感染者の家族は同一の感染源を摂取した可能性が高く，虫体未排泄でも産卵を開始している場合が多いので，発育初期の少量の産卵も検出可能な集卵法による虫卵検査をすべきで，No. 17 例および No. 34 例はそのようにして発見された例である。

また頭節の確認困難な駆虫の1ヶ月後の検便も集卵法を用いるべきである。

Ⅲ. 治 療

駆虫は Bithionol（ビチン錠，田辺），Niclosamide（ヨメサン錠，バイエル），硫酸パロモマイシン（アミノサイジン錠，協和）の三種の薬剤を用いた。いずれも外来で行うことができる。

A. Bithionol（ビチン®）

本剤の条虫駆虫効果は横川ら（1962）[15]，長花ら（1967）[6] 以来認められて以来，安定している。

今回 No. 2，3，5，6，8 例について行った。

患者は前夜食を消化し易いものを普段の半量とし，当日朝食をとらせず，できるだけ排便させて後（午前9～10時ごろ）ビチン 50mg/kg を30分間隔に2分服せしめ，2時間後塩類下剤（硫酸マグネシウム）20～30g/200ml 微温湯を屯用せしめる。塩類下剤の作用はきわめて個人差があり，通常は1～2時間後に排泄があるが，全く効果のないこともあり，そのような場合1時間後に，さらに半量を追加して服用させる。

全例とも虫体はやや黄色に染まり頭節をそなえ完全な形で1度にかたまりとなって排泄され，頭節の確認は容易であった（図4）。

5例とも再発はなく，1ヶ月後の検便の遠隔成績も虫卵陰性であった。

Bithionol 投与は消化管刺戟症状があり，約半数に投与後1時間以内に悪心，嘔吐が見られるが，一過性であり，駆虫効果に影響はなかった。

本剤の特徴は損傷を受けない虫体の排出で，頭節を確認して完全な治療効果をその場で確認できることである。

B. 硫酸パロモマイシン（アミノサイジン®）

本例はアメーバ赤痢，細菌性赤痢等の治療剤として開発された Oligo-saccharides 系の抗生物質で Ulivelli（1963）[16] により偶然のことから条虫の駆除効果のあることがわかり，その後多くの本剤による条虫駆除報告がある[17)-23)]。広節裂頭条虫については我が国で始めて使用され効果が認められている[9)10)]。

本剤は殆ど腸管より吸収されず，消化管刺戟症状もおこらぬため，見る可き副作用の発現がない。No. 27～No. 31 例および No. 33，34例にアミノサイジン錠 50mg/kg を Bithionol 投与同様の前処置をして屯用せしめ，2時間後同様に塩類下痢（硫酸マグネシウム）を与えた。

服用者に1名（No. 33）悪心，嘔吐を見たが他に副作用を訴えた者はなかった。

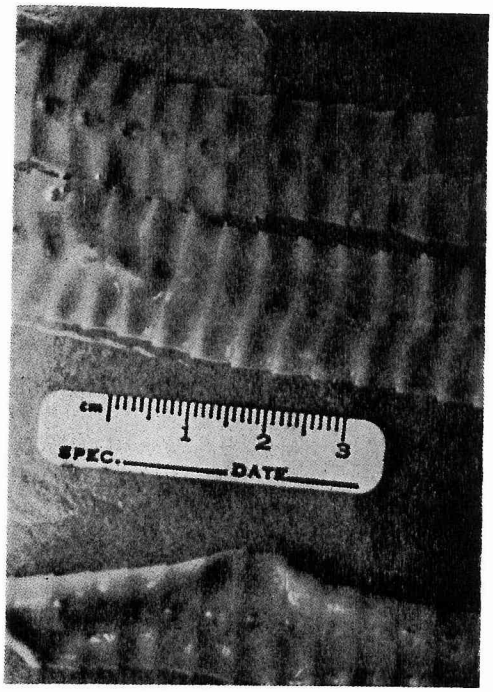

図 2　成熟片節，異常分割片節が見られる

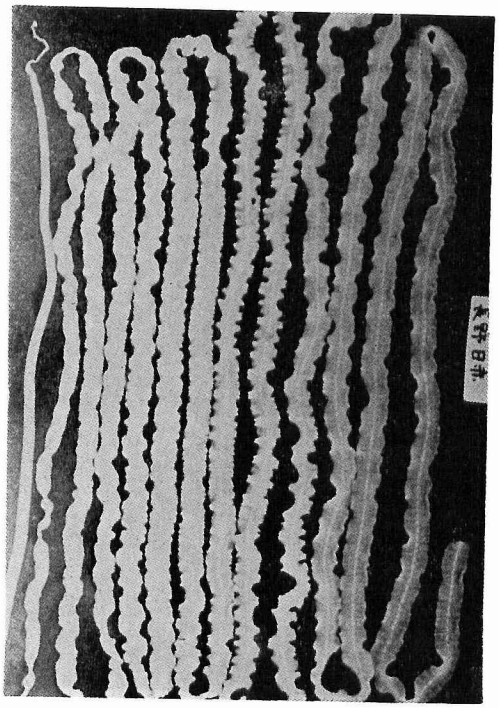

図 3　排出直後の収縮した虫体

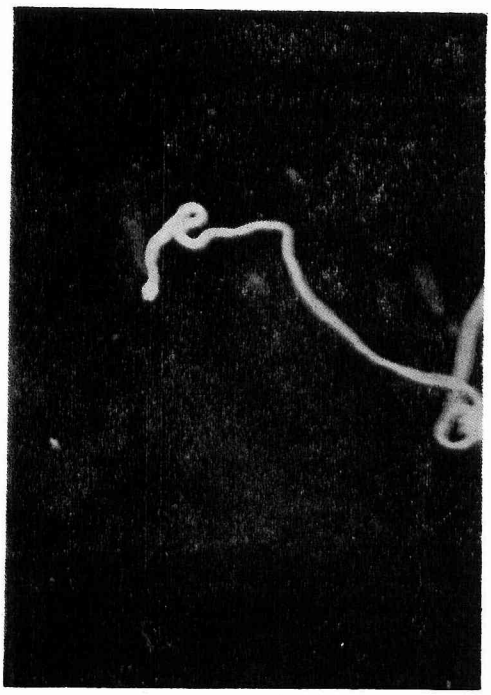

図 4　Bithionol 駆虫により得た頭節部分

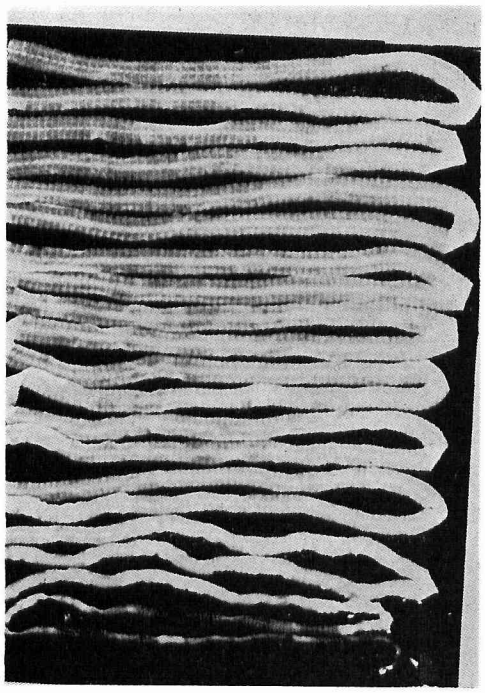

図 5　1晩冷水で伸展した虫体

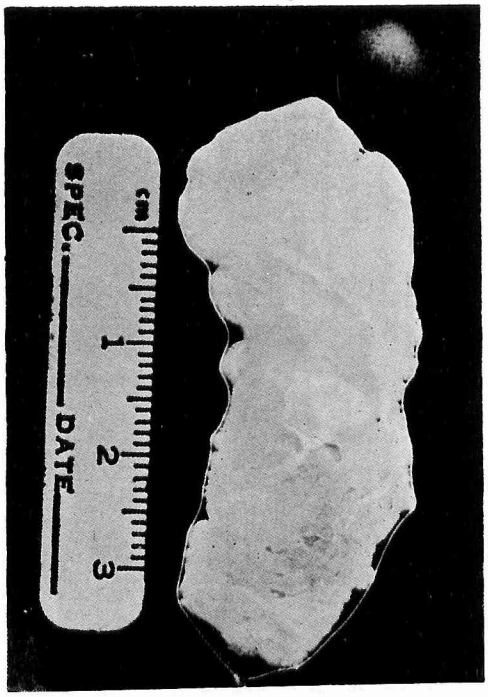

図 6　サクラマス筋肉中のプレロセルコイド

図 7　サクラマス背鰭下のプレロセルコイド

図 8　孵化中のコラシジウム

図 9　プレロセルコイド

排虫状況は No. 33, 34 は虫体の寄生を確認しながら，遂に排虫を確認できなかった。

No. 28 および No. 31 はそれぞれ1隻および2隻とも虫体の頭節部分は消失して確認できなかった。吉村ら (1975)[9]のばあいも，本剤を使用した5例とも頭節を確認できない状況で排虫を見ている。

しかし今回の例でも1ケ月後の後検便で，虫卵は陰性で，再発を見ていないので，駆虫は成功していた。

本剤は虫体に破壊的影響を与え，半ば消化された虫体が排出され[24]，患者も虫体の排出を自覚しない[10][22]ことが知られている。

本剤の作用機序として，虫体角皮下の基底膜に作用し，宿主の消化酵素に対する防禦力を失わせると推定されている[20]。

以上のようであるなら，本抗生物質による駆虫は虫体採取を目的とすべきではなく，従って，前処置および下剤による後処置も不用であり，患者に食間に随時屯用せしめれば足り，効果の確認は，虫体排泄の有無によらず1ケ月後の後検便によれば良い。

駆虫失敗例は今回も他の2報告[9][10]にも見られないので効果は確実といえよう。

C．Niclosamide（ヨメサン®錠）

本剤はバイエルより合成された定評ある条虫駆除剤で No. 14～No. 17, No. 20～26 の11例に 50mg/kg をよく錠剤を噛み砕かせ屯用せしめ Bithionol と同様の前処置と下剤による後処置を行った。

副作用を訴えた者はなく，全例頭節を有する虫体を排出した。

本剤はきわめて安全で有効な本条虫駆虫剤であるが，現在市販されておらず，供試品として僅かに入手できるのみであるので，一般使用は困難である。

従って現今本条虫の駆除は Bithionol もしくは硫酸パロモマイシンによらざるを得ず，両者とも効果は確実であるが一長一短で，目的により適当なものを選択すればよい。

Bithionol は多少の副作用はあっても，虫体の排出を確認でき，効果がただちに判明する点は患者に与える心理的効果は大きい。副作用をさけ，虫体排出を確認できずとも確実な効果あることを信ぜさせれば，投与法の安易な硫酸パロモマイシンが適当である。

Ⅳ．感染源の疫学調査

A．問診による養殖ニジマスの感染源としての可能性

34例の問診中5例がニジマスの生食を記憶していた。ニジマスは実験的に本条虫の中間宿主たり得ることが知られている[4]。

No. 1 例は初回虫体排出が72年6月8日で，前年の8月8日に蓼科のN養魚池より得たニジマスを生食している。しかしこれは間隔があきすぎて，感染源として疑わしい。

No. 2 例は虫体排出が72年6月13日で，5月上旬に浜松産ニジマス，下旬に松本市内で入手したニジマスを生食している。

No. 15 例は虫体排出前に2ケ月に1度位の頻度でニジマスの刺身を食べているが，サケの刺身も随時食べている。

No. 26 例は初回虫体排出が75年4月24日で，富士見地方の養魚池に1～3ケ月おきにニジマスを釣り，毎回数匹分の刺身を食べている。

No. 28 例は75年1月に初回排虫があり，前年11月に飯縄高原の養魚池でニジマスの刺身を食べ，74年後半に海のマスは食べないと云う。

以上のうち No. 2, No. 26, No. 28 の3例が，ニジマスが疑われたので，以下の調査をした。

B．長野県養食ニジマスの調査

長野県内の代表的ニジマス養魚池の，ニジマスを魚体の全筋肉をスライスにして二枚のガラス板にはさみ圧平してプレロセルコイドの有無を検査した。結果は表7に示す。75年10月は長野県衛生研究所の検査成績である。

ニジマス消化管内に若干の鉤頭虫と線虫を認めた他に筋肉内からは全くプレロセルコイドもメタセルカリアも検出されなかった。

表 7　　養殖ニジマス検査成績

	養魚池	検査魚数	体重 (g)	広節裂頭条虫幼虫寄生魚
71. 9	豊科	50	100～300	0
72. 10	穂高	50	120～180	0
	中山	50	96～295	0
	高林	50	70～135	0
74. 7	松本	85	60～450	0
75. 10	穂高	320	60～500	0
	明科			

C．可能性ある養魚池汚染源

養魚池に本条虫の虫卵が入いるためには，養魚池週辺に感染者が存在せねばならない。No. 16, No. 17 例

は自宅に小養魚池を有する例であったが，その養魚池のニジマスに幼虫は証明されず，また便所の構造上からも糞便が養魚池に入る可能性はなかった。また県下の代表的養魚池で家族および従業員に本条虫の寄生は他に全く聞かなかった。

若し可能性ありとすれば，養魚池で必ず飼育する番犬の感染で，イヌの糞便は充分水中に入る可能性がある。

D．保虫宿主としてのイヌ

75年9月北海道尻別川で補獲されたサクラマス雌成魚17尾中四より各々16，5，3，1，1隻の広節裂頭条虫プレロセルコイドを得（図6，7，9），生後60日の雑犬4頭に3隻づつ，生後2年のビーグル犬に1隻づつ4頭，2隻，3隻を1頭づつに経口投与して，排卵を観察した。結果は表8に示す。

1隻を投与したビーグル犬は遂に排卵を見ず，剖検でも寄生を証明できなかった。2隻および3隻投与でも，感染後10日より長くとも1ケ月，多くは数日の短期間排卵が見られるに過ぎない。

本条虫の人体内における発育と寿命に比し，イヌ消化管内での発育はきわめて悪く，また寿命も短かく，疫学的な感染源とは到底なり得ないことが判明した。

念のため中信地区の各ニジマス養魚場の飼育犬29頭の糞便を集め集卵法による虫卵の検索を行った。結果は表9のように犬鞭虫卵と横川吸虫卵以外の虫卵は検出できなかった。

E．ニジマス養魚池プランクトンの中間宿主たり得る可能性

広節裂頭条虫第1中間宿主は通称ケンミヂンコでCalanoida およびCyclopoida に属する橈脚類中，30種近くが知られている。

これらはいづれも池水，湖沼水中に棲息し，流水中にはほとんど見られないし，生存しても棲息密度は低い。ニジマス養魚池はほとんど地下水を利用し，養魚池を相当な流速で流しているのが普通であり，ケンミヂンコの棲息にはきわめて不適であり，本条虫の生活

表8　広節裂頭条虫プレロセルコイド投与犬の虫卵出現（+．−）と好酸球数変動（/mm³）

犬番号			生後60日雑犬				生後2年ビーグル犬						
			No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	
月 日							①	①	①	①	②	②	経過日数
9. 25	投与幼虫数		③	③	③	③							
9. 26	投与幼虫数												
9. 29	Eo	虫卵	18−	33−	25−	5−							
9. 30	Eo	〃					23−	103−	113−	150−	48−	50−	5
10. 6	Eo	〃	13+	3+	25−	38−							
10. 7	Eo	〃					8−	150−	28−	53−	38−	93+	12
10. 13	Eo	〃	13	98	30	83							
10. 14	Eo	〃					23	81	88	110	63	44	19
10. 17	Eo	〃	++	−	+	++							
10. 18	Eo	〃					−	−	−	−	+	−	23
10. 21	Eo	〃	43++	13−	5+	138+							
10. 22	Eo	〃					6	110	88	19	42	94	27
10. 27	Eo	〃	+	−	+	±							
10. 29	Eo	〃	50	69	13	313	28	560	25	25	25	25	34
11. 4	Eo	〃	+	−	+	−	−	−	−	−	−	−	40
11. 5	Eo	〃					25	1930	28	63	21	0	41
11. 9	Eo	〃	+	−	−	−							
11. 10	Eo	〃	13	13	25	75							
11. 12	Eo	〃	−	−	−	−							
12. 2	Eo	〃	57	38	0	32							
12. 3	Eo	〃					10	788	5	90	5	3	69
12. 18	Eo	〃	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	84

表 9　　養魚場飼育犬検査成績
(73.7 中信地区養業場，フン便のクエン酸法検便)

検査犬	犬鞭虫卵	横川吸虫卵	虫卵なし
29	11	2	16

史を完結するには適した条件とはいえない。

念のため長野県湖沼地帯でもっとも普通に見られるチンミヂンコの *Cyclops vicinus* Uljamin を本条虫コラシジウム（図8）に接触せしめ，10°C で2ヶ月飼育したが，全くプロセルコイドの感染を見いだすことはできなかった。

各養魚池で採集した橈脚類の性状については別報に譲る。

F．養殖ニジマスは広節裂頭条虫感染源となり得るか

以上の諸条件を綜合して判断すれば，ニジマス養魚場周辺に感染源たる感染者がいない，イヌは一時的に本条虫の終宿主たり得ても，恒常的な感染源になり得ない，養魚池は第1中間宿主の橈脚類の棲息に不適当である等の理由と，ニジマス養，魚池飼育犬の調査，代表的湖沼 Cyclops の感染感受性の実験結果から，ニジマス生食は現在の本条虫の蔓延の原因ではないとせざるを得ない。

G．最近の広節裂頭条虫症流行の原因についての考察

34例の症例中，虫体の初回排泄前1～3ヶ月に特定のマスを生食した明瞭な記憶を持つ例がかなりある。

No. 14 例は73年10日に初回排虫があり，酢でしめた赤い色のマスの刺身を好んで食していた。そのマスの刺身を提供した仕出し屋の主人は76年4月中旬条虫の初排泄があり，5月中旬駆虫により本条虫の感染を証明した。本人は2～3月月間に No. 14 例に提供したと同じ，色の赤いマス肉を酢でしめて生食している。そのマスは築地魚市場より入手したものであった。このマスは魚肉の色から察し，また冷凍されない近海ものである点から，ほぼサクラマスに違いない。

No. 16，17 例は74年5月14日に家で法事をし，魚屋より赤色のサケの刺身をとって食べ No. 16 は6月15日 No. 17 は7月6日に虫体を排出している。刺身にして美味な赤色のサケとはほぼサクラマスである。

No. 24 例は75年11月に初回排虫があり，同年8月北陸より土産にもらったマスズミを食している。駆虫時の虫体が長大であるところから，時期的にもマスズシが感染源と考えられる。北陸のマスズシの原料はサクラマスである。

No. 27，No. 33，No. 34 はいずれも排虫2～3ヶ月前にスシ屋でベニザケと称する赤い色のサケの刺身を食べている。

本来のベニザケ *Onchorhyncus nerka* は北洋産でほとんど母船で缶詰用に加工され，スシ屋などに廻ってくる筈はなく，これらはやはりサクラマスと推定される。

No. 29 例は排虫のあった年の前半しばしば諏訪市内ホテルで北欧風パーティーに出席し，鮭のみの料理を食べ，その中に桃色～紅色の鮭肉の刺身があったと述べていた。

H．サクラマスの習性と広節裂頭条虫プレロセルコイドの感染

サクラマス *Onchorhychus masou* は日本周辺特産であり，北海道を中心にカムチャッカ，サハリン，沿海州，朝鮮東岸，本州の日本海岸，千葉県以北の大平洋岸で漁獲される。日本における年間漁獲は数千トンに達する。田中（1965）によれば，その生活史のなかで，河川に滞在する期間が，孵化後1年またはそれ以上，産卵のため遡上期に5～6ヶ月と鮭鱒類の中でもっとも長く，周知のように本種はヤマメと同種で，外洋に出る前に河川に接続する湖沼やゆるやかな流れの河川に棲息し，水中の動物性プランクトンを摂食している。この時期にプロセルコイドを有するケンミジンコを摂食して感染するものと推定される。近来，日本海沿岸における本症感染者が増加しているので，虫卵がかかる淡水域に流入する可能性は充分ある。

降海後の廻遊行動は不明な点が多いが，3年～4年で成熟し，生れた河川に回帰してくる。

沿岸来遊期は日本海沿岸南部で2～6月，北部で5～7月，北海道で5～7月で，沖合で流網による漁獲が行われる。

このサクラマスの漁獲期と表2に見られる虫体初排出月のピークとは1～2ヶ月のづれで，ほぼ一致していることが察せられ，これらの感染がその年の漁獲されたサクラマスによるものであることを示唆している。

I．その他の鮭鱒類による感染の可能性

北洋で漁獲される，鮭鱒類でベニザケ *O. nerka* の消化管漿膜に *Diphyllobothrium ursi* のプレロセルコイドが高率に附着していることが知られ，カナダで Margolis (1973) の人体例の報告があるが，本来の宿主はカナダ，アラスカのヒグマが終宿主で，そのプレ

ロセルコイドを持ったサケは決して日本近海にこないし，またサケの臓器が日本人の生食の対象となることはない。一方，広節裂頭条虫のプレロセルコイドはいまだかって北洋の鮭鱒類より報告されたことはないのが事実である[27]。

最近カムチャッカ産のシロザケ *O. keta* 筋肉中より未知の *Diphyllobothrium* のプレロセルコイドが報告されている[28]。しかしこれらも日本人の食卓に生食される形で提供されることはまずあり得ないことであろう。

北洋で大量に漁獲されるベニザケ，カラフトマスの筋肉中のプレロセルコイドはその種別もまだ不明である上 Margolis (1975)[27]によれば前者 93/11,000，後者 9/2,000 の率に見られ，きわめて低率である上に，ほとんどが冷凍されて輸送されるか，母船で加工され，日本人の生食に供されて，最近の本条虫の蔓延に関係があるとは信じられない。

琵琶湖には特産のビワマス *O. rhodurus* が存在し，琵琶湖周辺にはこのマスの生食者に広節裂頭条虫症の寄生が見られるので，有力な感染源として今後の調が必要である。

J．サクラマスの広節裂頭条虫プレロセルコイド感染状況

北海道目名川における関 (1975) の1974年の調査では 294 尾中 9 尾 (37.5%) にその筋肉中より 1～6 隻のプレロセルコイドを得ている。同じ河川の翌年の調査では前述のように17尾中 5 尾 (29.4%) の筋肉中に 1～16隻を見いだしている（図 6，7，9）。吉村ら[9] (1975) は神通川産サクラマス 6 尾中 1 尾 (16.7%) に 1 隻，日本海沖合捕獲のもの 5 尾中 1 尾 (20%) に 4 隻の広節裂頭条虫プレロセルコイドを得ている。

これらの成績は50年前の江口[4][5]の成績とほぼ同じ高水準であり，ニジマスに比し如何に疫学的に重要であるかが判明する。

K．何故最近感染者が増加したか

サクラマスは積極的に孵化放流事業を行っているので，我が国の河川がダム建設，河川改修等で繁殖に不適当な状態となりつつあっても，主として日本海で年間数千トンこの漁獲がある。サクラマスは肉の色が良く美味であるため，戦前より高級魚として流通し，最近まで一般消費者の食膳にのぼることはなかった。しかるに近来，生活の向上とともに宴会，パーティーその他でしきりにサクラマスの刺身が出されるようになり，一般市民の食膳にもだされるようになってきたのが，広節裂頭条虫症の急増と関連があると推定される。

また北陸のサクラマスを原料としたマスズシも広く販売されるようになり，愛好者が増えていることも一因であろう。

L．広節裂頭条虫以外の他種 *Diphyllobothrium* 感染の可能性

最近加茂ら（1972）は日本で人体から見出された広節裂頭条虫には *D. latum* 以外の種が含まれていた可能性を指適し，Raush (1970) もアラスカでヒトを含めた陸上哺乳類より 5 種の Diphyllobothrium 種を報告し，ヒトに *D. ursi* の寄生を認めている。

本症例は虫体 1 隻づつを成虫および虫卵の形態学的の詳細な検討をしていないので，すべてが *D. latum* であったと断定はできないが，疫学的見地から，広節裂頭条虫以外の Diphyllobothrium が最近急に日本人に感染の機会を得始めたとは思えないし，一応 *D. latum* として扱った。

この問題は将来の再検討を必要としている。

V．ま と め

1）72年 6 月より76年 3 月までに長野県で34例の広節裂頭条虫症を経験し，近来何らかの原因で本症が急増したことを認めた

2）感染者の分布に長野県内の地域的偏りはなかった。

3）感染者は20才以上の男子に圧倒的に多かった。

4）寄生数は最高 3 隻で大部分 1 隻であり，最大体長は 10.5m であった。

5）虫体排泄の初発日はサクラマス漁期に 1～2 ケ月遅れた 3 月より 7 月までが多い。

6）感染者は腹痛，下痢，体重減少，疲労しやすい等を訴えるが，精神的恐怖感が強い。

7）好酸球増多は軽度もしくは全く示さなかった。

8）診断は排泄虫体の形態学的特徴の確認，糞便の虫卵検査，注意深い問診により可能である。

9）E. P. G. は 3.43m 虫体で 1260，8.17m 虫体で 36,540，1 成熟片節あたり 8 であった。

10）薄層塗抹法で糞便内虫卵を検出できるのは，感染後ほぼ 1 ケ月，体長 2.5～3m に達したときである。

11）虫体は多く 4～6m に発育して後部片節を離断する。

12）虫体離断前で排卵の少ない感染初期は，MGL 法による遠心沈澱集卵法が虫卵検出効果が高い。

13) 虫卵の比重は1.15以上で半数は1.35よりも重い。

14) 治療は硫酸パロモコイシンは排出虫体を確認できないが，治療効果は確実で，副作用はほとんどなく，随時食間1回投与で良い。

ビチオノールは，消化管刺戟症状を伴い，絶食の前処置と後下剤を必要とするが，頭節を供えた完全な虫体を得られ，その場で治療効果を確認できる。

15) ニジマスは実験的に感染源になり得ても，ニジマス養魚池の自然環境より，本症流行の原因食品とはなり得ないし，現実にプロセルコイドの寄生を証明することはできなかった。

16) イヌは保虫宿主としてはヒトに較べ感受性が低く，産卵期間も短かく，感染源動物として重要ではない。

17) 長野県症例中にサクラマスの刺身を食して感染した疑の深い例が8例あった。

18) サクラマスはその成長過程中に淡水域で過す期間が降海性の鮭鱒類中もっとも長く，遡海前に本条虫に感染する可能性が高い。

19) サクラマスの広節裂頭条虫プレロセルコイド寄生は，北海道目名川，日本海，神通川で証明されており，現在唯一の重要な感染源と思われる。

20) 最近の本条虫寄生の増加は，生活程度の向上により，サクラマスが以前は高級魚として一般に消費されなかったものが，宴会，パーティー等に好んで生食され，また虫般家庭でもマスずし，その他で生食される機会が増加したことによると思われる。

おわりに

本稿執筆の機会を与えて頂だいた信州大学医学部発地雅夫助教授，サクラマス採取に多大の便宜を提供していただいた北大獣医学部大林正士教授に厚く感謝し，研究に御協力いただいた長野県水産指導所山崎隆義技師，信州大学医学部寄生虫学教室の諸氏に御礼申し上げます。

この稿が筆者の十年間勤務した信州大学医学部えのささやかな感謝のしるしとなれば幸甚です。

本論文の調査の一部は昭和51年度文部省科学研究費によった。

文　献

1) 服部敏良：平安時代医学の研究．86－87，187．桑名久星堂，1955

2) 服部敏良：鎌倉時代医学史の研究．274，吉川弘文館，1972

3) Iijima I.：The source of *Bothriocephalus latus* in Japan. Coll. Soci. Tokyo Imp. Univ.. 2：49－56，1889（東京理科大学紀要）

4) 江口季雄：広節裂頭条虫に関する研究．殊に日本に於ける本条虫の発育史に就いて．病理学紀要，3：1－66，1926

5) 江口季雄：広節裂頭条虫．日本における寄生虫学の研究 Ⅳ．目黒寄生虫館，1964

6) 長花　操，吉田幸雄，松野喜六：近藤力王至 Bithionol による無鉤条虫および広節裂頭条虫の駆虫．治療，49：2119－2122，1967

7) 木原　疆，小坂良一，辻　宰，岡崎　悟，小坂淳夫：条虫症に関する研究．第2編 広節裂頭条虫症の疫学並びに臨床的研究．日本消化器病学会雑誌，70：189－195，1973

8) 吉村裕之，石郷岡清基：秋田県でみられた広節裂頭条虫感染例．日本医事新報，2624：12－14，1974

9) 吉村裕之，近藤力王至，大西義博，森谷修三，上村清：北陸地方における広節裂頭条虫症．日本医事新報，2693：22－25，1975

10) 石田和人，谷　重和，鈴木俊夫：パロモマイシン（ユマチン）による条虫駆虫．寄生虫学雑誌，24：(2)(補) 67－68，1975

11) 熊田信夫，水野さほ子，加藤義昭，水野孝彦，大矢博，鈴木　孝，服部孝至：*Mesocestoides lineatus* の人体寄生例，日本における第8症例について．寄生虫学雑誌，21：336－345，1972

12) 古賀元晁，岩田正俊：複数の生殖器を有する広節裂頭条虫の異形牛節．久留米医誌，39：475－505，1976

13) 岩田正俊，甲斐田健治郎，木船悌嗣：マンソン裂頭条虫 *Diphyllobothrium erinacei* (Rudolphi, 1819) Faust, Campbellet Kellogg. 1929 の成虫の人体寄生第2例．久留米医誌，34：291－297，1971

14) 岡村一郎，富田精一郎，角田圭子，浜田恭子，施安山，小山和作：マンソン裂頭条虫 〝*Diphyllobothrium erinacei* (Rudolphi 1819) Faust, Campbellet Kellogg, 1929〞 成虫の人体寄生．熊本医誌，46：448－457，1972

15) 横川宗雄，吉村裕之，大倉俊彦，斉藤正己：Bithionol による無鉤条虫の駆虫成績．(附) 検便及びセロファンテープ肛囲検査法による虫卵の検出

について. 寄生虫誌, 11：39－44, 1962
16) Ulivelli, A.：Antibiotic therapy of taeniasis. Preliminary favorable report of treatment with paromomycin. Riv. Clin. Pediat. 720：3－15, 1963
17) Waitz, J. A. and Thompson, P. E.：Effects of paramomycin on tapeworms of mice, rats and cats. J. Parasit., 52：830－831, 1966
18) Salem, H. H. and El-Allaf, G.：Paromomycin and *Taenia saginata*. Lancet, 1360, 1967
19) Salem, H. H. and El-Allaf, G.：Treatment of *Taenia saginata* and *Hymenolepis nana* infectious with paromomycin. Tr. Roy. Soc. Rrop. Med & Hyg., 63：833－836. 1969
20) Garin, J. P., Kalb, J. C., Despeignes, J. and Vincent, G.：Action des antibiotigues oligosaccharides sur Taenia saginata. Am. J. Trop. Med & Hyg., 19, 2nd Int Gong. parasit. 112. 1970
21) Cavier, R. and Leger, N.：Antihelmintic propertyies of paramomicin sulphate. Ann pharmaceutigues Française, 28：729－732. 1970
22) Botero, D.：Paromomycin as effective treatment of *Taenia* infections. Am. J. Trop. Med. & Hyg., 19：234－237, 1970
23) Garin, J. P.. Despeignes, J. and Vincent, G.：Effect of four antibiotics of the oligosaccharide group on *Taenia saginata*. Lyon Médical, 225：123－129. 1971
24) Wintner, M. and Tanowitz, H.：Paromomycin therapy of human cestodiasis with special reference to hymenolepiasis. Am. J. Trop. Med. & Hyg., 20：433－435, 1971
25) Guttowa, A.：Experimental investigation on the systems „procercoids of *Diphylobothrium latum* (L.)－Copepoda" Acta Parasitlogia Polonica, 9：371－408, 1961
26) 田中昌一：さくらますに関する生物学的知見. 北太平洋のさけます－第9部 沖合におけるぎんざけ, ますのすけおよびさくらます. 北太平洋漁業国際委員会研究報告, 16：67－111, 1965
27) Margolis, L.：私信. 1975, May.
28) Margolis, L., Rausch, R. L. and Robertson, E.：*Diphyllobothrium ursi* fiom man in British Columbia－First report of this tape worm in Canada. Canad. J. Public Health. 64：588－589, 1973
28) Gofman-Kadoshnikov, P. B., Chizhova, T. P. and Yakouleva, T. A.：A new type of Diphyllobothriid plerocercoid from chum salmon from Kamchatka. Fisheries Research Board of Canada. Translation Series, No. 2131, 1972
29) 加茂 甫, 山根洋右, 初鹿 了：日本でヒトに見られるいわゆる広節裂頭条虫の再検討. 寄生虫誌, 21 (増刊号), 71：1972
30) Raush, R. L. and Hilliard, D. K.：Studies on the heliminth fauna of Alaska XLIX. The occurrence of *Diphyllobothrium latum* (Linnaeus, 1758) (Cestoda：Diphyllobothriidae) in Alaska, with notes on other species. Can. J. Zool. 48：1201－1218, 1970

(51. 10. 1 受稿)