

アニサキス症の集団発生を見た千葉県鴨川市 周辺地域において水揚げされたカタクチイワシ の寄生虫学的並びに疫学的調査

加藤桂子¹⁾ 影井 昇¹⁾ 林 幸夫²⁾ 安藤由紀男³⁾

(掲載決定:平成4年9月9日)

要 約

カタクチイワシの生食によると考えられる62名にも及ぶアニサキス症の感染源調査とその疫学的考察を行い、次の様な結論を得たので報告する。

- 1). カタクチイワシにおける *Anisakis* 幼虫の感染は調査が不可能であった夏場の時期を除き、年間ほぼ3-11%の割合で見られた。
- 2). 本虫の人への感染が2-4月に多発をみたのは、その時期に限ってカタクチイワシの生食を行うという習慣に起因する。また、それが食品の流通機構の発達に伴って水揚げ地以外での *Anisakis* 幼虫感染者の多発を招いたものと考えられた。
- 3). カタクチイワシには *Anisakis simplex* Ⅲ期幼虫以外に *Contracaecum osculatum*, *Hysterothylacium aduncum*, *H. sp.* 線虫のⅢ期幼虫の感染を認めた。

Key words : Sardines, Anisakid nematode, Survey, Morphology

緒 言

1988年2月下旬から3月下旬にかけて千葉県鴨川市及びその周辺地域においてカタクチイワシ [*Engraulis japonica* (Houttuyn)] の生食によると考えられる総計62名にも及ぶアニサキス症の集団発生が報告され、行政面からも重要視されるに至った(安藤ら, 1992)。患者はいずれも千葉県南東部沿岸で水揚げされたカタクチイワシの生食またはその酢漬けを摂食した後に発症していることが判明したので、その原因と考えられる同地方で水揚げされるカタクチイワシについて年余にわたる寄生虫学的検索を行い、いくつかの興味ある知見を得たのでその結果について疫学的考察を加えて報告する。

検査材料と検査の方法

カタクチイワシの寄生虫学的な調査は、アニサキス症の集団発生が一段落した1988年8月以降1990年4月までは、カタクチイワシ漁のシーズンに林並びに安藤の前任地の鴨川保健所で行われた。その調査では肉眼的に見て20mm以上の虫体を *Anisakis* 幼虫と考えて調査が行われ

た。しかしこのような調査方法には検討の余地が残されていたため、その後の1991年3月からその漁のシーズン中に月ほぼ1回の割合でカタクチイワシの1kg(100尾前後)を目標に約1年間国立予防衛生研究所に氷づけで郵送され、それらについての詳細な寄生虫学的調査が行われた。

イワシに対する検査はイワシを三枚に下ろした後、内蔵のみを取り出して二枚のガラス板で圧平し、実体顕微鏡下で虫体の有無を観察し、虫体の存在する場合は眼科用ピンセットで虫体を摘出した。摘出した虫体は生理食塩水でよく洗浄した後、60°C、70%アルコール液で固定し、グリセリン・アルコールで透徹後、顕微鏡下に計測と形態の観察を行い虫種を同定した。筋肉部分については三枚に下ろした段階で肉眼的に虫体の有無を観察したが現在まで虫体の発見は行われていない。

調査結果

1988年から1990年までの調査成績

1988年8月以降、鴨川保健所において行われたカタクチイワシの寄生虫学的調査の結果は表1に示すとおりであるが、1988年7月を除く各調査時には各種線虫の感染がかなり高率に見られたが、それらのうち *Anisakis* 幼虫と考えられる20mm以上の虫体寄生が見られたカタクチイワシはほぼ2月から4月にかけて極めて高率感染を示

¹⁾国立予防衛生研究所寄生動物部

²⁾千葉県勝浦保健所

³⁾千葉県佐倉保健所

Table 1 Results of survey of anisakid nematode larvae infection in sardines, *Engraulis japonica* (Houttuyn), from 1988 to 1990

Date	No. of fishes exam.	No. (%) of fishes with larvae	Total no. of larvae	No. of fishes with larvae over 20mm	Other anisakid larvae	Body length of fishes (cm)
1988-2	283	22 (7.8)	27	—	—	—
3	150	12 (8.0)	12	—	—	—
4	62	4 (6.5)	5	—	—	—
5	150	4 (2.7)	4	—	—	8 – 13
6	191	1 (0.5)	1	—	—	9 – 13
7	200	0	0	—	—	8 – 12
8	60	22 (36.7)	26	1 (1.7)	D*	10 – 12
1989-1	145	14 (9.7)	22	1 (2.0)	A,D,E	9 – 13
2	347	26 (7.5)	42	2 (1.4)	—	9 – 12
3	43	33 (76.7)	80	8 (24.2)	—	13 – 15
4	50	25 (50.0)	67	5 (10.0)	—	12 – 15
1990-2	127	19 (15.0)	27	10 (7.9)	D,E,F	10 – 14
3	130	12 (9.2)	14	5 (3.8)	A,D,F	11 – 13
4	315	17 (5.4)	25	2 (0.6)	D	10 – 12

*: A: *Hysterothylacium fabri*

D: *Hysterothylacium aduncum*

E: *Hysterothylacium* sp. (= *Contraecum* Type-II by Yamaguti)

F: *Contraecum osculatum*

していた。その他、*Contraecum* 属並びに *Hysterothylacium* 属線虫幼虫の寄生が見られた。

1991年以降 1年間の調査成績

前項における調査結果はすべての虫体を検鏡して虫種を同定したものではなかったため *Anisakis* 幼虫の小形のもの除外され、またその他の線虫類幼虫で大形ものは加算されている恐れがあったため、1991年3月以降はカタクチイワシ漁のシーズンに限って詳細なカタクチイワシの寄生虫学的調査を行ったが、その結果は表2に示した。

全線虫を含んでの感染率は前項の調査同様にカタクチイワシの捕獲が無く検査のできなかった6月から10月までを除いた期間では概して高率感染を示した。一方、*Anisakis* 幼虫のみの感染率を見ても調査月によって若干の差は見られるが、12月から5月までの期間、1991年の3月と1992年の4月を除き3%から11%の間の感染率であった。その *Anisakis* 幼虫寄生数は一尾当たり1隻、稀に2隻の寄生が見られた。またその他のアニサキス亜科線虫としては *Contraecum osculatum* 並びに *Hysterothylacium* 属線虫幼虫が見られたが、その同定の根拠となる計測値並びに形態については次項で延べる。

検出虫体の寄生虫学的検索結果

今回の調査で見い出された幼虫体は分類学的には5種類が分類された。その形態と分類学的根拠は以下のごとくである。

Anisakis simplex (Rudolphi, 1809) III期幼虫

本虫は体長18.18~33.76mm、体幅0.40~0.61mmで、その頭端に boring tooth を有し、その boring tooth 近くの腹面に排泄孔が開いている。筋肉性の食道(1.91~2.64mm)に続いて腺性の長い胃(0.95~1.56mm)を有し、その胃と腸の移行部は斜めに接続している。尾端(尾長0.07~0.13mm)は鈍円に終わり、その先端には mucron が見られた。以上の計測値並びに形態は小山ら(1969)のそれらとほぼ一致し、*A. simplex* III期幼虫と同定した。

Contraecum osculatum (Rudolphi, 1802) III期幼虫

体長4.18~9.70mm、体幅0.11~0.19mm、頭部に boring tooth を有し、その近くに排泄孔が開く。体前方の体表には幅16~19 μ m、中央部には幅25~27 μ mの極めて顕著な cuticular striation が見られる。筋性の食道(0.50~0.57mm)に続いて短い腺性の胃(0.03~0.07mm)

Table 2 Results of survey of anisakid nematode larvae infection in sardines, *Engraulis japonica* (Houttuyn), from 1991 to 1992

Date	No. of fishes exam.	No. (%) of fishes with larvae	No. of fishes with <i>Anisakis</i>	Total no. of <i>Anisakis</i> larvae	No. of other anisakid larvae	Body length of fishes (cm)
1991- 3-22	160	18 (11.3)	2 (1.3)	4	D(8.8),E(1.3),F(0.6)	10-13
4- 4	179	24 (13.4)	12 (6.7)	13	D(4.5)	12-15
11-26	348	4 (1.2)	0	0	D(0.9),F(0.3)	14-16
12- 4	83	9 (10.8)	6 (7.2)	8	D(3.6)	14-16
12- 5	96	3 (3.1)	3 (3.1)	3		13-16
12-25	85	9 (10.6)	7 (8.2)	8	D(2.4)	13-16
12-26	89	16 (18.0)	10 (11.2)	15	D(3.4)	14-16
1992- 1-14	101	7 (6.9)	4 (4.0)	5	D(3.0)	13-16
2- 6	102	6 (5.9)	4 (3.9)	4	D(1.0)	13-15
3-13	109	8 (7.3)	5 (4.6)	5	D(3.3)	14-16
4- 1	170	2 (1.2)	1 (0.6)	1	D(0.6)	12-13
5-20	75	15 (20.0)	3 (4.0)	3	D(4.0)	13-16

*: D: *Hysterothylacium aduncum*

E: *Hysterothylacium* sp. (= *Contracaecum* Type-II by Yamaguti)

F: *Contracaecum osculatum*

があり、やや長めの腸盲嚢 (0.33~0.47mm) と胃盲嚢 (0.41~0.53mm) を有するが胃盲嚢の方がやや長い。尾端は円錐形に終わり、突起や刺等の付属物は見られない。尾長は0.09~0.12mmを計測する。本虫は小山ら (1969) が *Contracaecum* type-B 幼虫として報告したものであるが、今回の幼虫はそれより極めて小形で、その後 Moravec *et al.* (1985) により *Contracaecum osculatum* のⅢ期幼虫とされたものと同一種類であると同定した。

Hysterothylacium aduncum (Rudolphi, 1802) Ⅲ期幼虫

幼虫の体長は3.45~19.64mm, 体幅0.10~0.36mm, 筋性の食道 (0.56~3.43mm) に続いて腺性の胃 (0.04~0.10mm) があり、胃盲嚢 (0.30~0.87mm) と腸盲嚢 (0.32~1.13mm) を有する。排泄孔は神経輪近くに開口しているのが観察された。尾長は0.09~0.29mmを計測しその先端には1本の刺を有していたが、その角皮下に見られるⅣ期幼虫の尾端には多数の棘が観察された。本虫は小山ら (1967) により *Contracaecum* Type-C と報告されたものであるが、その後 Moravec and Nagasawa (1985), Moravec *et al.* (1985) により *H. aduncum* のⅢ期幼虫とされたものと同一種類であると同定された。

Hysterothylacium fabri (Rudolphi, 1819) Ⅲ期幼虫

体長5.21~12.12mm, 体幅0.11~0.25mm, 本虫も小山ら (1969) により *Contracaecum* Type-A とされ、その後 Moravec and Nagasawa (1985) により *H. fabri* と同定されたものである。食道 (0.59~1.34mm) に続き短い胃 (0.05~0.09mm) があり、胃及び腸よりそれぞれ胃盲嚢 (0.50~0.75mm) と腸盲嚢 (0.07~0.12mm) が突出しており、腸盲嚢が極めて短い点が特徴的である。尾長は0.11~0.17mmで、その先端には1個の瘤状突起が見られた。排泄孔は神経輪近くに開口していた。

Hysterothylacium sp. Ⅲ期幼虫

体長3.52~7.82mm, 体幅0.09~0.18mmと小形で、腸盲嚢がやや長く (0.43~1.02mm), 胃盲嚢は0.09~0.26mmの長さをもった。尾部 (尾長0.11~0.26mm) 先端に円形上に配列する7本の棘を有しており、Yama-guti (1935) が *Contracaecum* Type-II, 菊池 (1970) が *Contracaecum* Type-F として報告したものである。しかし、本虫の排泄孔は神経輪近くに位置するため、*Hysterothylacium* 属に属するものと考えられたが、現在その種の解明は行われていない。

考 察

イワシの生食後 *Anisakis* 幼虫の感染が見られたという症例の1人乃至は数例の患者報告は例数としては決して少なくはないが、集団的に発生したという報告は、前記安藤ら (1992) の千葉県での報告以外に静岡県で発生

した胃アニサキス症66名のうち千葉県房州沖産のカタクチイワシを静岡県に入荷し、住民が生食した所18例が *Anisakis* 幼虫に感染したという症例を纏めて報告した例が見られる(目黒, 1882)。また、津田ら(1988)による2月12日から同月19日までの僅か8日間に生あるいは酢漬けのカタクチイワシを摂食後発生した47例(男子34例, 女子13例)の報告や、山下ら(1988)の鹿児島県におけるアニサキス症患者629例に対するアンケート調査で発病前にイワシ(種不明)を摂食していたと申告したものを纏めた79例についての報告が見られるに過ぎない。

また、イワシ類の検査についても系統だって調査が行われたものは殆どなく、マイワシにおける調査ではその多くが陰性結果を示しており、僅かに Takao (1990)の玄界灘での感染率が4.9%(春)、対馬東方での感染率が22.5%を示したという報告と林ら(1988)の静岡近海産マイワシの4.3%の中等度感染の報告が見られるに過ぎない。ウルメイワシでの調査は報告の殆どが陰性で、カタクチイワシでは山陰近海産についての原(1969)の報告が25.0%の高率を示したと論じた報告が見られているのみである。

このように感染源の調査資料も乏しく、また限局的なイワシ生食による患者発生を見ている中で、今回のアニサキス症患者の殆どがカタクチイワシを生で食べているという背景と、その感染源と考えられるカタクチイワシの通年調査は本症発生解明に役立つものと考えられた。

カタクチイワシはマイワシ程その生活環並びに生態が研究されているものではないためかなり憶測の域を出ない所もあるが、近藤ら(1978)によると親魚から産みだされた卵は3日程度で孵化し、孵化直後の小魚は体長2.6mmを有するという。3-4日程度で体の卵黄腺が吸収され、体は発育して口が開きシラスと呼ばれる3.6mm程度の体長になると自分で餌が摂れる様になる。しかし、このシラスの時期の摂餌は主としてコペポダの卵やノープリアス期のもの、小型のコペポダが主体で、*Anisakis* 幼虫の中間宿主として報告されている生物は含まれていない。その後、18℃位の水温では41日程度で幼魚は体長10mm程度に発育し、摂餌は上記のもの以外にコペポダのコペポイド期のものを食する様になり、更に68日位で20mmに達すると摂餌は珪藻に変るといふ。

幼魚は更に発育して体長3.5~5.0cm位のエリカと呼ばれる稚魚期になると、摂餌は上記のもの以外に甲殻類の中のミジンコ類 *Penilia*, *Eudadne* 等になるが、これらも *Anisakis* 幼虫の中間宿主としての報告はなされていない。

未成魚期になると摂餌回遊を行い、カタクチイワシはその殆ど(70~100%)が動物性のプランクトンを摂餌する様になるが、それらのプランクトンの種類は春夏に

おいて若干の違いが見られるが、ここでも *Anisakis* 幼虫の中間宿主となるものは見られない。

これらが更に発育して一年たった9cm以上の成魚になると摂食されるプランクトンには橈脚類 *Calanus finmarchius* や *Euchaeta* spp. 以外にオキアミ類の *Euphausia* spp. や *Mysis* spp. が含まれる様になり、ここで初めて *Anisakis* の中間宿主として報告のある(大島ら, 1969: Shimazu and Oshima, 1972: 影井, 1972, 1979) オキアミ類 *Euphausia* spp. の摂食が見られる様になる。

以上のことから考えて *Anisakis* のカタクチイワシへの感染は1才を越えてから起きるものと考えられるが、カタクチイワシの産卵は一年のうち春夏秋の3回見られており、1才を越える期間もその産卵時期によりそれぞれ異なる。従って、夏場は旬ではないため、調査不可能であったが、その他のカタクチイワシの漁期ではどの月を見ても、その数%にはあるが *Anisakis* 幼虫の感染が見られるものと解釈された。この様な感染率が数%である理由は、関東域の大平洋でのオキアミ類における *Anisakis* の感染率が20,000匹に1隻程度の感染であることから理解できる(影井, 1979)。

尚、本調査では *Anisakis* 幼虫の全てはカタクチイワシの内蔵から見だされている。従って人体への感染は内蔵を完全に除去しきれない状態で生食し感染したか、あるいは Smith and Wootten (1975) の報告による様に時間の経過と共に筋肉内に移行した幼虫を含むイワシ肉を食べて感染したのと考えられたが、その証明のための実験は今後行っていく予定である。

人体感染の多くが2~4月に集中して見られたのは、その時期にのみその地域住民がカタクチイワシの生あるいは酢漬けを好んで食べる事にその原因があるものと考えられた。そのような食習慣が近年における流通機構の急速な発展によって、そのまま静岡県などへ飛び火し、それらの地区でのカタクチイワシによるアニサキス症の集団発生を招いたもの(目黒, 1982)と考えるのが最も妥当な線であろう。

カタクチイワシの漁獲量は1905年2.3万トン程度であったものが、1912年には10万トンに達し、その後は多少の増減は見られるものの、横這い状態を呈していた。ところが、1950年以降には急激な漁獲量の増加が見られ、1967年には43万トンに達し、その後年度変動はやや見られるが減少する傾向は見られず、今後も横這い傾向は続くものと考えられるので、カタクチイワシの生食如何によってはアニサキス感染者の発生は今後も起こるものと考え、注意を喚起するものである。

本調査研究の一部は第61回日本寄生虫学会総会で報告した。

文 献

- 1) 安藤由紀男・林 幸夫・畑 英一・新村宗敏・小島 莊明 (1992) : 千葉県鴨川市及び周辺地域において発生したアニサキス症：即時型アレルギー様症状を伴った集団発生例, 寄生虫誌, 41 (1・補), 81.
- 2) 原 功 (1969) : 山陰近海産魚介類に寄生するアニサキス様幼虫, 衛生検査, 18, 23-25.
- 3) 林 道明・半田俊昭・杉枝正明・塩沢寛治・仁科解 哲・中津川修二・久保田裕三 (1988) : 静岡県近海の魚類におけるアニサキス亜科線虫の寄生状況, 静岡県衛生環境センター報告, (31), 49-53.
- 4) 影井 昇 (1974) : *Anisakis* 亜科線虫幼虫に関する研究 (IV), 海産甲殻類における *Anisakis* 幼虫調査成績, 公衆衛生院研究報告, 23, 65-71.
- 5) 影井 昇 (1979) : オキアミと寄生虫 (I), (II), 鯨研通信, (328), 53-62; (329), 63-72.
- 6) 菊池 滋・小杉国雄・平林春雄・林 滋生 (1970) : 海産魚類より検出した *Contracaecum* 属線虫 6 種類の形態学的観察, 横浜医学, 21, 421-427.
- 7) 近藤恵一 (1978) : カタクチイワシの生態と資源, 水産研究叢書, 53pp.
- 8) 小山 力・小林昭夫・熊田三由・小宮義孝・大島智夫・影井 昇・石井俊雄・町田昌昭 (1969) : 海産魚およびスルメイカより見出される *Anisakidae* 線虫の形態学および分類学的検討, 寄生虫誌, 18, 466-487.
- 9) 目黒克己 (1982) : 胃アニサキス症の集団発生について, 静岡県衛生部, 19-33.
- 10) Moravec, F. and K. Nagasawa (1985) : *Ichthyofilaria japonica* sp. n. (Philometridae) and some other nematodes from marine fishes from Hokkaido, Japan. Vest. ce. Spolec. Zool., 49, 211-233.
- 11) Moravec, F., K. Nagasawa and S. Urawa (1985) : Some fish nematodes from fresh waters in Hokkaido, Japan. Folia Parasit., 32, 305-316.
- 12) 大島智夫・嶋津 武・小山博誉・赤羽啓榮 (1969) : オキアミ類に寄生していた *Anisakis* 属幼虫について, 寄生虫誌, 18, 241-248.
- 13) Shimazu, T. and T. Oshima (1972) : Some larval nematodes from euphausia crustaceans. Biological Oceanography of the Northern North Pacific Ocean. A.Y. Takenouchi ed. Idemitsu Shoten, Japan. 403-409.
- 14) Smith, J. W. and R. Wootten (1975) : Experimental studies on the migration of *Anisakis* sp. larvae (Nematoda : Ascaridida) into the flesh of herring *Clupea harengus* L. Int. J. Parasitol. 5, 133-136.
- 15) Takao, Y. (1990) : Survey of anisakidae larvae from marine fishes caught in the sea near Kyushu Islands, Japan. Ishikura, H. and Kikuchi, K. eds., Intestinal Anisakiasis in Japan, Tokyo, 61-72.
- 16) 津田純郎・光島 徹・横田敏弘・井熊 仁 (1988) : 当院で経験された胃アニサキス症の短時間集団発生に関する検討, 日本消化器病会誌, 85 (臨増), 2130.
- 17) Yamaguti, S. (1935) : Studies on the helminth fauna of Japan. Part 9, Nematodes of fishes. I., Japan. J. Zool., 6, 337-386.
- 18) 山下行博・澁江 正・田中啓三・橋本修治 (1988) : 胃アニサキス症の臨床的検討 - 鹿児島県における 678 病例について, Gastroentero, Endoscopy, 30, 3092-3098.

Abstract

PARASITOLOGICAL AND EPIDEMIOLOGICAL SURVEY OF
ANISAKID LARVAE FROM SARDINES, *ENGRAULIS JAPONICA*,
CAUGHT IN THE SEA NEAR KAMOGAWA CITY, CHIBA PREFECTURE, JAPAN,
WHERE HUMAN ANISAKIASIS PREVAILED

KEIKO KATO¹⁾, NOBORU KAGEI¹⁾, YUKIO HAYASHI²⁾ AND YUKIO ANDO³⁾

¹⁾Department of Parasitology, National Institute of Health,
Toyama 1-23-1, Shinjuku-ku, Tokyo 162, Japan;

²⁾Katsuura Public Health Center, Katsuura City, Chiba 299-52, Japan;

³⁾Sakura Public Health Center, Sakura City, Chiba 285, Japan

As many as 62 cases of human anisakiasis occurred in Kamogawa City, Chiba Prefecture, Japan, from the end of February to March, 1988. Since the cause of those infections were considered to be due to eating sardines raw, we examined sardines, *Engraulis japonica*, caught in the sea near Kamogawa for the presence of Anisakid larvae. The results of the study are as follows:

- 1) The infection rates of third stage larvae of *Anisakis simplex* in sardines were 3 to 11% during a period from November to next May when the examination was possible.
- 2) People had a chance of eating raw sardines exclusively in February and March. At the same time these fishes were shipped fresh from Chiba Prefecture to other prefectures and some anisakiasis by eating raw sardines occurred in some areas. The prevalence of anisakiasis in and out of Chiba Prefecture may not be improved unless the present food-marketing system is improved.
- 3) By the examination of sardines, we also found the presence of others species of anisakid larvae i.e. *Contracaecum osculatum*, *Hysterothylacium aduncum*, *H. fabria* and *H. sp.*.