

瀬戸内海産魚類における Anisakidae 幼線虫の寄生状態について

福田 富 男* 頓 宮 廉 正* 安 治 敏 樹*
頼 俊 雄* 何 黎 星* 下 野 國 夫†
稲 臣 成 一*

(昭和56年11月30日 受領)

Key words : Anisakidae, seto inland sea, distribution

近年 Anisakidae 幼線虫に関する研究は小林ら(1966), 小山 (1974), 小山ら (1966, '69), 大鶴ら (1967), 西村ら (1967), 加藤ら (1968), 折原ら (1968), 山口ら (1968), 畑田 (1970), KAGEI (1970), 影井 (1974), 影井ら (1970), 斎藤ら (1970), 鈴木ら (1974), 石倉 (1978) 等非常に多くの研究者によって, しかも寄生率, 部位, 宿主別の差, 駆除法, 感染経路, 人体への移行等多方面にわたって実施されている。しかし, 分布に関しては大部分は外海産魚類に関する調査であって, 瀬戸内海産魚類では畑田 (1970) を除いては, ほとんど調査されていない。また, 畑田 (1970) の調査は瀬戸内海域でも外海に近い水域で瀬戸内海の中央域近くにおける寄生状況は不明と言える。そこで筆者らは予防医学の見地からも, 瀬戸内海の中央域近くで漁獲される魚類における Anisakidae 幼線虫の寄生状態を知ることが必要であると考え, 調査したので報告する。

材料と方法

瀬戸内海産マサバ, マアジは牛窓地先水域およびその周辺における樹網漁業により漁獲されたものを用いた。

瀬戸内海産の他の魚類は, 牛窓地先水域および周辺水域で操業する樹網, 刺網, 一本釣, 小型底曳網漁業等により漁獲されたものを利用した。他に参考として, 岡山県邑久郡牛窓町地内の鮮魚店に冷蔵ものとして搬入された外海産マサバ *Scomber tapeinocephalus*, マアジ

Trachurus japonicus も同時に検査した。調査魚種は瀬戸内海産魚類20種 195尾と外海産魚類2種20尾である。

寄生の有無について調査する場合, 腹腔内を調べる方が容易でしかも確実であると考え, 本調査では腹腔内の寄生状況のみを観察した。加えて, 供試魚の一部は鮮魚店から内臓のみ入手したものが含まれていることも腹腔内観察だけに限った一因である。

供試魚は体長, 体重を測定した後, 消化管を除く内臓を摘出し, 0.85%生理食塩水を加えながら極小片に分解し, 肉眼で精査して虫体を取り出した。なお, 内臓のみ入手した魚種については体長, 体重の測定は実施できなかった。虫体は摘出後, 顕微鏡下で *Anisakis*, *Thynnascaris*, *Contracaecum*, *Terranova*, *Raphidascaris* の各属に分類した。

Anisakidae 幼線虫の同定は, 主に小山 (1974), 小山ら (1969) の分類に従った。

結 果

Anisakidae 幼線虫の寄生状況を Table 1 にまとめた。

Anisakis 属は I 型が外海産マサバで43尾, 外海産マアジで3尾の寄生が認められた。内海産マサバは平均体長167mm (以後「小型」と呼ぶ), 264mm (以後「大型」とも *Anisakis* 属は認められなかった。また内海産マアジを始め, 内海産の他魚種についても *Anisakis* 属の寄生は全く認められなかった。

Thynnascaris 属は外海産ではマアジに A 型が1尾認められただけであるが, 内海産魚類には比較的多くの寄

* 岡山大学医学部寄生虫学教室

† 下野内外科病院

Table 1 Anisakidae larvae from various fishes caught in the Seto Inland Sea and the open sea

Sea	Host	Nos. Ex- amined	Body Length Average (mm)	<i>Anisakis</i>			<i>Thynn- ascaris</i>	<i>Contra- caecum</i>	<i>Terra- nova</i>	<i>Raphid- ascaris</i>	Total
				I	A	B	C	B	A		
	<i>Scomber tapeinocephalus</i>	29	167*	0	0	0	0	0	0	0	0
		9	264†	0	1	1	0	0	1	0	3
	<i>Trachurus japonicus</i>	9	248	0	2	5	0	0	0	2	9
	Total	47		0	3	6	0	0	1	2	12
The Seto Inland Sea	<i>Nibea albiflora</i>	3	455	0	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Engraulis japonica</i>	42	...	0	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Fugu rubripes</i>	3	136	0	0	0	0	25	0	0	25
	<i>Scomberomorus niphonicus</i>	8	700	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Sardinops melanosticta</i>	40	192	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Hexagrammos otakii</i>	4	249	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Pleuronichtys cornutus</i>	2	211	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Limanda yokohamae</i>	2	186	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Astroconger myriaster</i>	2	...	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Fugu niphobles</i>	1	117	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Rudarius ercodes</i>	1	47	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Argyrosomus argentatus</i>	1	...	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Areliscus joyneri</i>	1	...	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Areliscus trigtammus</i>	2	395	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Mugil cephalus</i>	15	...	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Lateolabrax japonicus</i>	1	250	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Platycephalus indicus</i>	1	290	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mylio macrocephalus</i>	19	299	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Total	195		0	4	6	1	25	1	2	39
The open sea	<i>Scomber tapeinocephalus</i>	13	375	43	0	0	0	0	0	1	44
	<i>Trachurus japonicus</i>	7	...	3	1	0	0	0	0	6	10
	Total	20		46	1	0	0	0	0	7	54

* Large-sized † Small-sized

生が認められる。内海産小型マサバには寄生が認められなかったが、大型マサバでA型1尾、B型1尾が認められた。内海産マアジではA型2尾、B型5尾が認められた。また、内海産魚類のうちコイチ *Nibea albiflora* にA型1尾、カタクチイワシ *Engraulis japonica* にC型1尾の寄生が認められた。

Contra-caecum 属は外海産マサバ、マアジとも寄生は認められなかった。内海産魚類もトラフグ *Fugu rubripes* を除いて寄生は全く認められなかった。トラフグには3尾の試供魚に対し腹腔内のみで25尾ものB型の寄生が認められ、かなり高率で寄生していた。

Terranova 属は内海産大型マサバにA型1尾の寄生

が認められただけで、内海産の他魚種、外海産マサバ、マアジとも、全く寄生が認められなかった。

Raphidascaris 属は内海産魚類ではマアジに2尾の寄生が認められたが、他の魚種では全く寄生が認められなかった。一方、外海産マサバでは1尾、マアジでは6尾の寄生が認められた。

以上を総合すれば、内海産魚類のうちマサバ、マアジは47尾の試供魚に対し12尾、他の魚種は18種148尾に対し27尾のAnisakidae 幼線虫寄生が認められた。また、外海産のマサバ、マアジは試供魚20尾に対し54尾のAnisakidae 幼線虫の寄生が認められた。

考 察

Deardorff *et al* (1981) によれば *Thynnascaris* 属を *Hysterothylacium* 属に変更しているが、本報は小山 (1974) の分類に従って同定し、一応 *Thynnascaris* 属として考察を進める。また各属の線虫のなかには、当然発育段階が多少異なるものが含まれているものと思われるが、調査個体はすべて幼線虫と考えられた。

腹腔内と筋肉内の寄生率の差については、加藤ら (1968) によればマサバでは *Anisakis* I 型の筋肉内寄生率が50%にも達すること、また西村ら (1967)、斎藤ら (1970) によれば魚類の成長に伴って *Anisakidae* 幼線虫の筋肉内寄生率がやや高くなる傾向にあることが述べられている。しかし、大石ら (1973) の述べる *Terranova* を除外すれば、大部分は腹腔内における寄生率の方が高くなっている。従って *Anisakidae* 幼線虫が寄生していれば腹腔内に認められない場合はまずないと考えられるので本報では腹腔内のみを検査した。

内海産魚類ではマサバ、マアジ、コイチ、カタクチイワシ、トラフグに *Anisakidae* 幼線虫の寄生が認められた。外海産魚類についてはマアジ、マサバしか調査しなかったが、かなり高率で寄生が認められた。従って畑田 (1970) の結果同様、外海産魚類に比較し、かなり低率であるが、本報調査水域で漁獲される魚類においても *Anisakidae* 幼線虫寄生は皆無でないことがわかる。畑田 (1970) によれば、内海産魚類では *Anisakis*, *Terranova* はホンサバ (マサバ) にみられたのみであるが、*Contraecum* (*Thynnascaris* も含まれているものと思われる)、*Raphidascaris* の寄生している魚類が多く認められる。それらの魚類はマサバ、マアジ、モロ *Decapterus lajang*, タチウオ *Trichiurus lapturus*, メイタガレイ *Pleuronichthys cornutus*, アオギス *Sillago japonica*, コチ *Plathcephalus indicus*, カワハギ *Stephnolepis cirrifer*, イサキ *Parapristipoma trilineatum*, ボラ *Mugil cephalus*, ウマヅラハギ *Navodon modestus* である。これらのうち本調査と共通の種類はマサバ、マアジ、メイタガレイ、コチ、ボラである。しかし、これら種類のうち *Thynnascaris* と *Raphidascaris* の寄生が認められたのは大型マサバとマアジのみで、やや差が認められる。また、本調査ではコイチ、カタクチイワシに *Thynnascaris*, トラフグに *Contraecum* の寄生が認められた。本調査と畑田 (1970) との差に関しては、供試個体差によるものもあろうが、生息場

所による差もあるものと思われる。つまり、畑田 (1970) が調査した水域は紀伊水道を通じて外海に近く、外海からの魚の移出入が比較的容易であり、また、後述する食物連鎖による感染の可能性も高いものと思われる。いずれにしても瀬戸内海中央部近くに生息する魚類も、一部の魚種では *Anisakidae* 幼線虫の感染がみられることが明らかになった。

感染の経路について、広域回遊魚であるマサバ、マアジは外海でオキアミ類 *Euphausiacea* を摂餌して感染した後、内海に回遊して来たものと考えられる。マサバ、マアジ等に比較すれば、範囲は狭いが一応回遊魚であるカタクチイワシは、その食性からみて動物性プランクトン、中でも *Copepoda* を好んで摂餌するとされ (松原ら, 1973), おそらく外海でオキアミ類を摂餌することにより感染し、その後内海に來遊して漁獲されたものと推測される。非回遊魚のコイチは、平沖ら (1974) も指摘しているように、魚種間における食物連鎖によつて二次感染したものと思われる。つまり田北 (1974) によればコイチ成魚は幅広い食性を示すがこの中にイワシ類等の魚類も含まれており既に *Anisakidae* 幼線虫に感染しているマサバ、マアジ、カタクチイワシ等の幼稚魚を捕食することにより感染したものと考えられる。トラフグについては回遊行動がみられ外海に移動するため、外海域での感染が考えられる。また松原ら (1973) によれば未成魚はカタクチイワシやマイワシを主摂餌するとされ、内海においてもコイチ同様二次感染の可能性も考えられる。

最後に、現在までに我国で *Anisakis* 症の原因となったものは *Anisakis* I 型が大部分で (石倉・早坂, 1978; 小山1974), 他には *Terranova* A型によるものが数例 (小山, 1974; 長野1974) 報告されているのみである。従って、マサバ、マアジ、カタクチイワシ、トラフグ等を除く、純内海産魚類の生食では *Anisakis* 症を惹起することはないものと考えられる。

結 論

瀬戸内海産魚類20種195尾について *Anisakidae* 幼線虫の寄生状況を調査し、以下の知見を得た。また参考として外海産魚類2種20尾についても調査を実施した。

1. *Anisakis* 属については内海産魚類への寄生は全く認められなかった。しかし外海産のマサバ、マアジではかなり高率で寄生が認められた。

2. *Thynnascaris* 属は内海産魚類においても、かなりの寄生状態が認められ、マサバ、マアジ、コイチ、

カタクチイワシ等で寄生が認められた。

3. *Contracaecum* 属は内海産トラフグでかなり多数の寄生が認められた他には、外海産マサバ、マアジも含め全く寄生が認められなかった。

4. *Terranova* 属については内海産マサバに1尾の寄生が認められただけである。

5. *Raphidascaris* 属については内海産魚類ではマアジに寄生が認められるが、外海産マサバ、マアジに比較し寄生状態はやや低いものと思われる。

6. 内海産魚類の感染の経路に関して、マサバ、マアジ、カタクチイワシは外海で感染し、内海に回遊して来た結果と考え、コイチは魚種間の食物連鎖の結果であろうと推察した。またトラフグはその両者共に可能性があると考えた。

7. 以上から瀬戸内海中央部近くの水域で漁獲される魚種についても一部は *Anisakidae* 幼線虫の寄生が認められるが、ほとんど回遊行動を示さない純内海産魚類の生食によって、*Anisakis* 症を惹起することはないと考えた。

謝 辞

供試魚の入手に多大のご協力をいただいた牛窓町鮮魚店主竹内昌弘氏、牛窓町漁業協同組合職員の各氏および日生町漁業協同組合の橋本進氏並びに種々のご協力をいただいた寄生虫学教室の板野一男技官、山本友子氏に深謝いたします。

文 献

- 1) Deardorff, T. L. and Overstreet, R. M. (1980): Review of *Hysterothylacum* and *Iheringascaris* (both previously = *Thynnascaris*) (Nematoda = Anisakidae) from the northern gulf of Mexico. Proc. Biol. Soc. Wash., 93(4), 1035-1079.
- 2) 畑田太美子 (1970): 瀬戸内海および日本海産魚類ならびにイカ類に寄生する *Anisakidae* 幼線虫の調査. 兵庫県衛生研究所研究報告, 第5号, 34-43.
- 3) 平沖道治・城所清一 (1974): 魚類の食性と感染率, 水産学シリーズ7「魚類とアニサキス」, 108-112, 恒星社厚生閣, 東京.
- 4) 平山淡二 (1974): 東京市場におけるマアジとスルメイカの感染率. 同誌, 91-97, 恒星社厚生閣, 東京.
- 5) 石倉 肇 (1978): 論文集アニサキス症, 505頁, 北海タイムス社, 札幌市.
- 6) 石倉 肇・早坂 滉 (1978): わが国におけるアニサキス症とその問題点, 論文集アニサキス

- 症, 63-68, 北海タイムス社, 札幌市.
- 7) 板垣 博・中丸精好 (1967): マアジに寄生するアニサキス亜科幼線虫の研究. 寄生虫誌, 16, 288.
- 8) KAGEI, Noboru (1970): List of Larvae of *Anisakis* spp. Recorded from Marine Fishes and Squids Caught Off the Japan its Offshore Islands. Bull. Inst. Publ. Health, 19, 76-85.
- 9) 影井 昇 (1974): アニサキス亜科線虫幼虫感染魚類一覧. 水産学シリーズ7「魚類とアニサキス」, 113-125, 恒星社厚生閣, 東京.
- 10) 影井 昇・坂口祐二・片峰大助・池田幸男 (1970): アニサキス亜科線虫に関する研究 (II) 海産魚類より見出された *Contracaecum* sp. (Type-V of Yamaguti) 幼虫について. 公衆衛生院研究報告, 19, 243-251.
- 11) 加藤考雄・海沼 勝・伊藤勝男・三浦袈裟人 (1968): 東京中央市場にみられる海産魚介類のアニサキス亜科線虫について. 食品衛生研究, 18, 784-793.
- 12) 小林昭夫・小山 力・熊田三由・小宮義孝・大島智夫・影井 昇・石井俊雄・町田昌昭 (1966): 海産魚類およびイカ類についての *Anisakinae* 幼線虫の感染調査. 寄生虫誌, 15, 348-349.
- 13) 小山 力 (1974): アニサキス亜科幼虫1. 形態・分類. 水産学シリーズ7「魚類とアニサキス」, 9-19, 恒星社厚生閣, 東京.
- 14) 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 (1966): 海産魚類およびイカ類より見出される *Anisakinae* 幼線虫の形態学的検討. 寄生虫誌, 15, 349.
- 15) 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): 海産魚類およびスルメイカより見出される *Anisakidae* 幼線虫の形態学および分類学的検討. 同誌, 18, 466-487.
- 16) 松原喜代松・落合 明 (1973): 魚類学 (下). 水産学全集19, 1969初版, 恒星社厚生閣, 東京.
- 17) 長野一雄 (1974): テラノーバによる急性胃症状. 水産学シリーズ7「魚類とアニサキス」, 73-85, 恒星社厚生閣, 東京.
- 18) 西村 猛・奥村利夫・阿倍勝次・森下吉数 (1967): *Anisakis*-type worm の研究 (8) 各種魚類における *Anisakis* 幼虫の分布並びに人体感染経路の検討. 寄生虫誌, 16, 287.
- 19) 大石圭一 (1973): ホッケとテラノーバ. 食品工業, 16, 75-84.
- 20) 折原美代治・難波功一・北山晴彦・斎藤富保 (1968): アニサキス亜科線虫に関する研究 I 北海道近海におけるスケトウダラとスルメイカの調査. 同誌, 17, 262-263.
- 21) 大鶴正満・堀田猛雄・初鹿野高好・小柳武久・白木 公・堅物 実 (1967): *Anisakis*-like

- larvae の各種海産魚類検査成績. 同誌, 16, 288.
- 22) 斎藤富保・北山晴彦・丹川義彦 (1970): 北海道産海産魚類および頭足類におけるアニサキス亜科幼虫に関する調査. 北海道立衛生研究所報, 第20集, 115-122.
- 23) 鈴木松朗・大石圭一 (1974): スケトウダラ寄生虫. 水産学シリーズ7「魚類とアニサキス」, 113-125, 恒星社厚生閣, 東京.
- 24) 田北 徹 (1974): 有明海産コイチの初期生活史に関する研究. 長崎大学水産学部研究報告, 38, 1-55.
- 25) 山口富雄・工藤尚義・川口茂宏・中出幸克・高田伸弘 (1968): Larva migrans の研究(24)海産魚類などにおけるアニサキス幼虫の感染状況. 寄生虫誌, 17, 262.

Abstract

ANISAKIDAE LARVAE FROM SOME FISHES IN THE
SETO INLAND SEA

TOMIO FUKUDA, YASUMASA TONGU, TOSHIKI AJI, JIM SHUNG LAI,

HO LI SHING, KUNIO SHIMONO* AND SEIITI INATOMI

(Department of Parasitology, Okayama University Medical School,
Okayama City 700, Japan)

*(Shimono Hospital, Bizen City 705, Japan)

Natural infection of Anisakidae larvae was observed in marine fishes caught in the Seto Inland Sea (20 species, 195 specimens) and the open sea (2 species, 20 specimens),

The results are as follows ;

1. Genus *Anisakis* was not found in the fishes caught in the Seto Inland Sea but showed considerably a high rate of infection in mackerel *Scomber tapeinocephalus* and jack mackerel *Trachurus japonicus* caught in the open sea.
2. Genus *Thynnascaris* was detected from mackerel, jack mackerel, croaker *Nibea albiflora* and anchovy *Engraulis japonicus* captured in the Seto Inland Sea. It was also detected from jack mackerel caught in the open sea.
3. Genus *Contracaecum* was only detected from globe fish *Fugu rubripes* captured in the Seto Inland Sea, and it showed considerably a high rate of infection.
4. Genus *Terranova* was found only the mackerel from the Seto Inland Sea.
5. Genus *Raphidascaris* was parasitic on jack mackerel (Seto Inland Sea), and on mackerel and jack mackerel (open sea).
6. It is suggested that mackerel, jack mackerel and anchovy migrated into the Seto Inland Sea after being infected with Anisakidae larvae in the open sea. The presence of Anisakidae larvae in croaker, non-migratory fish, seems to be secondary infection depending on interspecific food chain between fishes. Globe fish infected with Anisakidae larvae may be concerned with both cases mentioned above.
7. It is confirmed that some species caught in the almost center part of the Seto Inland Sea were infected with Anisakidae larvae. However, it was considered that Anisakiasis will not be caused by eating non-migratory fish caught in the Seto Inland Sea in raw.