

한국산 해산어류의 Anisakid 유충 감염률 및 형태학적 분류

고려대학교 의과대학 기생충학교실 및 열대풍토병 연구소

김기홍 · 주경환 · 이준상 · 임한중

서 론

Anisakid 유충은 네덜란드의 학자인 Van Thiel (1960, 1962)에 의해 최초로 동정, 보고된 이후 인간의 Anisakiasis 증을 연구하는 일환으로 근래에 들어 많은 연구가 이루어지고 있다. 그러나 Anisakid 유충에 대한 분류는 아직도 성충과의 정확한 연결이 이루어져 있지 않아 명확한 종동정이 사실상 어려운 상태이며, 또한 성충으로 보고된 종들 중에도 확실한 종으로 인정(validity)할 수 있는 가에 대한 이견이 많기 때문에 현재도 분류상 많은 혼선을 빚고 있다.

Smith 등(1978)에 의하면 Anisakid 유충의 생활사는 종숙주인 해산포유동물로부터 알이 분변과 함께 해수에 방출되면, 알에서 부화한 유충이 자유유영 생활을 거쳐 Euphausiid나 혹은 다른 갑각류에 일차적으로 섭취된 뒤 이들을 섭식한 해산어류나 오징어에 기생하게 된다. 해산포유동물이 Anisakid 유충에 감염된 어류나 오징어를 섭취하게 되면 Anisakid 유충은 포유동물의 장내에서 성충으로 변태하게 되고 다시 앞과 같은 순환이 계속된다. 인간에게 나타나는 Anisakiasis는 제 2차 중간숙주인 해산어류나 오징어를 날로 먹음으로써 감염되게 되며, 일단 사람에게 섭취된 Anisakid 유충은 아성충(Preadult)까지만 변태할 수 있고 완전한 성충으로는 자라지 못한다.

Anisakiasis 증에 대한 진단은 근래에 들어 위내시경검사 및 방사선학적 진단에 의해 정확한 진단률이 높아졌으며, 또한 최근들어 각 나라에서 일고 있는 해산포유동물 보호운동은 해산어류의 anisakid 유충 감염률을 높이는 원인이 되었다(Oshima, 1987).

Anisakiasis에 걸린 환자들의 대부분은 심한 복부

동통, 구토등을 주소로 하였으며, 이들에게서 가장 뚜렷한 병리학적 특징은 부종(edema), 호산구증다증(eosinophilia), 육아종(granuloma) 등의 현저한 생성이다. 이러한 증상은 anisakid 유충 감염에 대한 과민반응(hypersensitivity)의 결과로 생각되어져 왔으며, 몇몇 학자들은 이를 반복감염(repeated infection)의 결과로 제안하기도 하였다(Oshima, 1972). Anisakidae에 대해 가장 활발히 연구가 진행되고 있는 일본의 경우를 보면, Asami 등(1965)에 의해 anisakiasis의 첫 임상보고가 있는 후 현재까지 수백편의 임상보고(Kagei 등: 1972, 1978, Koyama 등: 1972, Suzuki 등: 1972) 및 많은 분류학적 연구(Koyama 등: 1969, Oshima: 1972)가 이루어져 있다.

우리나라의 경우는 Kim 등(1971)에 의해 첫번째 anisakiasis 임상보고가 있는 후 근래에 들어 Cho 등(1980)에 의해 두번째 임상보고가 이루어졌으며, 그 이후 지금까지 40여 정도의 임상보고가 기록되어 있지만 실질적인 anisakiasis 환자는 훨씬 더 많을 것으로 추측된다. 최근에 발표된 Han 등(1988)의 anisakiasis 임상보고에 의하면 총 6예중 4예는 소장폐색으로, 1예는 위유문부 종물 및 폐색으로, 1예는 급성복통으로 anisakid 유충을 발견하였으며, 6예중 5예가 오징어회를 먹은 병력이 있었다. 또한 Im 등(1988)의 위 anisakiasis 21예 임상보고에 의하면 위내시경관찰에 의해 환자들의 위점막에 부착한 20마리의 anisakid 유충을 검출해 내었으며, 이 환자들이 섭취했던 어종은 오징어(4예), 조기(5예), 히라스(1예), 바닷장어(5예), 장어(1예) 등이었다.

한편 Chun 등(1966)은 우리나라 근해 해산어류의 anisakid 유충감염률을 조사하였고 Lim(1975)은 해산어류의 유충감염률 및 돼지에 대한 유충감염을 실험하였다. Chai(1986)는 참조기로 부터 검출된

anisakid유충에 대해 국내에서는 최초로 외부형태학적 분류를 시도하였으며, 그 결과 *Anisakis* Type I, *Contacaecum* Type D', *Contraecaecum* Type C', *Contraecaecum* Type D, *Contraecaecum* Type A, *Contraecaecum* Type V, *Raphidascaaris* sp. 등 7개의 type을 분류하여 보고하였다.

금번 조사에서는 우리나라 근해에서 잡히는 해산어류 및 두족류 13종을 대상으로 anisakid유충의 감염률 및 검출된 유충에 대한 형태학적 분류를 실시하였으며, 그 결과 *Anisakis* Type I, *Terranova* Type B, *Raphidascaaris* sp, *Contraecaecum* Type A, *Contraecaecum* Type D 등 5종류의 type를 동정 분류하였다.

재료 및 방법

가검재료는 노량진 수산시장 및 가락동 농수산물시장을 통해 직접 구입하였으며, 신선한 상태에서 즉시 해부를 하여 장 및 간, 근육등에 부착되어 있는 유충들을 핀셋으로 적출해 냈다. 적출된 유충은 뜨거운 10% formalin용액에 고정한 후 10% glycerine-alcohol에 넣어 서서히 증발시켜 100% glycerine용액에 보존하였다.

각 유충의 동정은 주로 Koyama 등(1969)에 준하였다.

결 과

(1) Anisakid유충의 기생상황

조사한 각 재료의 anisakid유충 감염률 및 평균개체수, 총개체수는 Table 1과 같다.

고등어(*Scomber japonicus*), 참조기(*Pseudosciaena manchurica*), 갈치(*Trichiurus haumela*), 붕장어(*Astroconger myriaster*) 등은 모두 90% 이상의 높은 감염률을 나타냈으며, 꽁치(*Cololabis saira*), 삼치(*Sawara niphonia*), 한치(*Loligo edulis*, *Doryteuthis kensaki*), 낙지(*Octopus minor variabilis*) 등은 금번에 조사한 재료들에 있어서는 한마리의 유충도 검출되지 않았다.

생선 한개체당 가장 높은 anisakid유충 평균개체수를 나타낸 종은 고등어이며, 그 다음이 참조기, 갈치 순이었고, 오징어(*Sepia esculenta*)는 감염률 및 개체당 anisakid유충의 수는 적지만 대부분이 근육속에 매몰(embedding)된 상태로 적출되었다. 그의 회로 먹는 생선중 방어(*Seriola quinqueradiata*) 및 병어(*Stromateoides argenteus*)는 감염률 및 개체수가 매우 낮게 나타났다.

각 어종별 동정된 anisakid유충의 종류 및 개체수는 Table 2와 같다.

Table 1. The incidence of Anisakid larva in each examined host species

Common name	Host species	Individual number of examined host	Total number of anisakid larvae	Mean number of anisakid larvae	Infection rate (%)
Mackerel	<i>Scomber japonicus</i>	30	744	24.8	93.3
Yellow corvina	<i>Pseudosciaena manchurica</i>	10	159	15.9	100.0
Hair-tail	<i>Trichiurus haumela</i>	10	104	10.4	100.0
Sea eel	<i>Astroconger myriaster</i>	10	34	3.4	90.0
Mackerel pike	<i>Cololabis saira</i>	20	0	0	0
Anchovy	<i>Engraulis japonicus</i>	70	2	0.03	2.9
Yellow tail	<i>Seriola quinqueradiata</i>	10	1	0.1	10.0
Pomfret	<i>Stromateoides argenteus</i>	10	2	0.2	10.0
Chub mackerel	<i>Sawara niphonia</i>	10	0	0	0
Squid	<i>Sepia esculenta</i>	60	9	0.15	8.3
Small octopus	<i>Octopus minor variabilis</i>	10	0	0	0
Octopus	<i>Loligo edulis</i>	10	0	0	0
	<i>Doryteuthis kensaki</i>	10	0	0	0

Table 2. Total number of each anisakid larva types

Common name	Host	Anisakis		Terranova	Raphidascaris	Contraecaecum	Contraecaecum
		Type I	Type B	Type B	sp.	Type A	Type D
Mackerel	<i>Scomber japonicus</i>	735	1		4	2	2
Yellow corvina	<i>Pseudosciaena manchurica</i>	156				2	1
Hair-tail	<i>Trichiurus haumela</i>	98				6	
Sea eel	<i>Astroconger myriaster</i>	34					
Anchovy	<i>Engraulis japonicus</i>	2					
Yellow tail	<i>Seriola quinqueradiata</i>	1					
Pomfret	<i>Stromateoides argenteus</i>	2					
Squid	<i>Sepia esculenta</i>	9					

동정된 5종류의 Anisakid유충 Type 중 *Anisakis* Type I이 모든 어종들에 있어서 가장 개체수가 많은 우점종으로 나타났으며, 고등어의 경우에는 5가지 type이 모두 검출되어 조사한 생선중 가장 높은 anisakid유충의 다양성을 나타냈다.

(2) 분 류

ㄱ) *Anisakis* Type I

머리부위에는 하나의 이빨이 있으며, ventriculus는 비교적 길면서 intestine과는 비스듬하게 접경되어 있다. 꼬리부위는 비스듬하게 접경되어 있다. 꼬리부위는 짧고 둥그스름하며 mucron을 가지고 있다. 생식기관은 보이지 않는다.

ㄴ) *Terranova* Type B

머리부위에는 하나의 이빨을 가지고 있다. Ventriculus의 한쪽 종면은 길다란 intestinal caecum에 의해 둘러싸여 있으며, ventricular appendage는 없다. 꼬리부위에는 mucron이 없으며, 생식기관도 없다.

ㄷ) *Raphidascaris* sp

머리부위에는 하나의 이빨을 가지고 있다. ventriculus는 짧으나 ventricular appendage가 길게 아래

쪽으로 향해 있으며, intestinal caecum은 없다. 꼬리부위는 끝으로 갈수록 뾰족해지는 원추형이며 끝에 mucron이 있다. 생식기관이 있다.

ㄹ) *Contraecaecum* Type A

머리부위에는 하나의 이빨을 가지고 있다. Ventriculus는 짧고 둥그스름하며, ventricular appendage는 매우 긴 반면 intestinal caecum은 짧게 위로 향해 있다. 꼬리부위의 끝쪽 뾰족한 부위에는 매우 작은 가시들이 수십개 나있다. mucron이 있으며, 생식기관도 가지고 있다.

ㅁ) *Contraecaecum* Type D

머리부위에는 하나의 이빨을 가지고 있다. ventriculus는 짧으며, ventricular appendage와 intestinal caecum은 거의 비슷한 길이로서 길게 서로 반대쪽을 향해 나있다. 꼬리부위에는 짧은 mucron이 있으며, 생식기관을 가지고 있다.

고 찰

(1) Anisakid유충의 기생상황

금번조사에서 나타난 각어종의 anisakid유충평균 개체수를 Chun(1966) 및 Lim(1975)의 Data와 비

Table 3. The Comparison among three data on mean number of anisakid larvae in marine fish

Common name	Species of marine fish	Mean number of anisakid larvae		
		Chun(1966)	Lim(1975)	Author's
Mackerel	<i>Scomber japonicus</i>	23.2	18.5	24.8
Yellow corvina	<i>Pseudosciaena manchurica</i>	164.0	156.0	15.9
Hair-tail	<i>Trichiurus haumela</i>	56.2	54.5	10.4
Mackerel pike	<i>Cololabis saira</i>	26.5	12.2	0
Anchovy	<i>Engraulis japonicus</i>	18.2	12.5	0.03

교하여 보면 같은 어종사이에도 상당한 숫적인 차이가 나타남을 볼 수 있다(Table 3).

Anisakid유충의 감염개체수는 그어류의 분포 및 연령에 따라 현저한 변화가 있는 것으로 알려져 있으나(Oshima, 1972), 이 3개의 data를 비교해보면 고등어, 갈치, 참조기의 경우에 있어서는 공통적으로 anisakid유충의 평균개체수가 높게 나타나고 있음을 알 수 있다.

Anisakiasis에 대한 임상보고를 살펴보면 오징어로 인한 경우가 많은데(Kim 등, 1971; Kagei 등, 1978; Yoshimura 등, 1979; Han 등, 1988), 이는 오징어의 경우 개체당 anisakid유충의 수는 낮은 반면 대부분이 근육속에 매몰(embedding)되어 있기 때문에 상대적으로 높은 anisakiasis발병률을 나타내는 것으로 추측된다.

금번조사에서 가장 높은 개체수를 나타낸 *Anisakis* Type I은 anisakiasis를 일으키는 주된 원인으로 알려져 있으며, 그의 금번조사에서는 검출되지 않았으나 *Terranova* Type A도 anisakiasis를 일으키는 종으로 보고되어 있다(Suzuki 등, 1972; Kagei, 1972). 하지만 그외의 종들도 saline용액내에 생선의 근육조각을 넣어주면 그 속으로 잘 파고들어가는 것으로 보아 이들 역시도 anisakiasis를 일으킬수 있는 가능성을 모두 지니고 있는 것으로 사료된다.

(2) 분 류

Koyama 등(1969)은 일본근해에서 포획된 어류 및 오징어에서 검출된 anisakid유충들을 3 type의 *Anisakis*, 2 type의 *Terranova*, 5 type의 *Contraecum*, 1 type의 *Raphidascarinae* 유충으로 동정, 보고하였으며, 그의 여러학자들에 의해 많은 종들이 기록되어 있으나 정확한 *validity*는 아직도 논란중에 있다. Davey(1971)는 기록된 많은 종의 *Anisakis*속 성충중 *A. simplex*, *A. typica*, *A. physeteris*만을 valid species로 보고하였다. 한편 Oshima 등(1982)은 in vitro cultivation을 통해 *Anisakis* Type I 유충이 *Anisakis simplex*임을 밝혀냈으나, *Anisakis* Type II의 경우에는 성충까지의 연결에 실패하였다.

이와같이 현재까지의 Anisakidae에 관한 분류학적인 연구는 유충과 성충간의 정확한 연결이 이루어지지 않은 상태에서 유충 및 성충을 제각기 분류한

관계로 많은 혼선이 빚어진 상태이며, 이러한 혼선을 극복하기 위해서는 좀 더 다양한 각도에서의 연구가 필요할 것으로 보인다.

결 론

해산어류 및 두족류등을 生食함으로써 발병되는 anisakiasis는 우리나라의 경우 약 40여 정도의 임상보고가 이루어져 있으나 회를 즐겨 먹는 우리나라 국민들의 식생활로 미루어 보아 훨씬 더 많은 환자가 있을 것으로 추측되며, 따라서 이에 대한 예방의식이 필요한 것으로 사료된다.

금번 조사에서는 우리나라 근해에서 잡히는 해산 어류 및 두족류 13종을 대상으로 anisakid유충의 감염률 및 검출된 유충에 대한 형태학적 분류를 하였다. 그 결과를 보면, 고등어, 참조기, 갈치 등이 높은 anisakid유충 감염률을 나타냈으며, 오징어는 감염율은 낮으나 층체 대부분이 근육속에 매몰되어 있어 상대적으로 높은 anisakiasis발병률을 나타내는 것으로 사료된다. 유충의 외부형태학적 분류결과 *Anisakis* type I, *Terranova* type B, *Raphidascaris* sp., *Contraecum* type A, *Contraecum* type D 등 5종류의 type이 동정·분류되었다.

참 고 문 헌

- Asami K, Satanuki T, Sakai H, Imano H, Okamoto R : Two cases of stomach granuloma caused by *Anisakis-like larval nematodes in Japan*. *Am J Trop Med & Hyg* 14 : 119-123, 1965
- Chai JY, Chu YM, Sohn WM, Lee SH : Larval anisakids collected from the yellow corvina in Korea. *Korean J Parasit* 24(1) : 1-11, 1986
- Cho SY, Chi JG, Kim IS, Min YY, Chun WC, Son JH, Kim KH : A case of human anisakiasis in Korea. *Seoul J Med* 21(2) : 203-208, 1980
- Chun SK, Chung BK, Ryu BS : On the infection rate of anisakis like larvae isolated from various marine fishes. *Bull Korean Fisheries Soc* 1(1) : 1-7, 1968
- Davey JT : A revision of the genus *anisakis dujardin* (Nematoda : Ascaridata). *Journal of Helminthology* 45 : 51-72
- Han DS, Han YB, Park MI, Kim SH, Kim SS : Clinical

- study of Anisakiasis. *J Korean Med Assoc* 31(6) : 645-650, 1988
- IM KI, Lee JH, Kim BH, Moon SI : Twenty one cases of gastric anisakiasis. *Abstracts of the 13th annual meeting of the Korean Society for Parasitology* p25-26, 1988
- Kagei N, Yanagawa I, Nagano K, Oishi K : A larva of *terranova* sp. Causing acute abdominal syndrome in a woman. *Jap J Parasit* 21(4) : 262-265, 1972
- Kagei N, Sano M, Takahashi Y, Tamura Y, Sakamoto M : A case of acute abdominal syndrome caused by anisakis type II larva. *Jap J Parasit* 27(5) : 427-437, 1978
- Kim CH, Chung BS, Moon YI, Chun SH : A case report on human infection with anisakis sp. in Korea. *Kor J Parasit* 9(1) : 39-43, 1971
- Koyama T, Kobayashi A, Kumada M, Komiya Y, Oshima T, Kagei N, Ishill T & Machida M : Morphological and taxonomical studies on anisakinae larvae found in marine fishes and squids. *Jap J Parasit* 18(5) : 466-487, 1969
- Koyama T, Kumada M, Suzuki H, Ohnuma H, Karasawa Y, Ohbayashi M & Yokogawa M : *Terranova*(*Nematoda* : *Anisakidae*) infection in man II. Morphological features of *Terranova* sp. Larva found in human stomach wall. *Jap J Parasit* 21(4) : 257-261, 1972
- Lim JT : Studies on anisakis type larvae. *Korean J Vet Res* 15(2) : 293-307, 1975
- Oshima T : Anisakis and anisakiasis in Japan and adjacent area *Progress of Medical Parasitology in Japan* 4 : 305-393, 1972
- Oshima T, Oya S & Wakai R : *In vitro* cultivation of anisakis type I and type II Larvae collected from fishes Caught in Japanese Coastal Waters and Their Identification. *Jap. J Parasit* 31(2) : 131-134
- Oshima T : Anisakiasis—Is the Sushi Bar Guilty? *Parasitology Today* 3(2)44-48, 1987
- Smith JH, Wooten R : Anisakis and anisakiasis in *advances of Parasitology* 16 : 93-148
- Suzuki H, Ohnuma H, Karasawa Y, Ohbayashi M, Koyama T, Kumada M, Yokogawa M : *Terranova*(*nematoda* : *Anisakidae*) Infection in Man I. Clinical Features of Five Cases of *Terranova* Larva Infection. *Jap J Parasit* 21(4) : 252-256, 1972
- Van Thiel PH, Kuipers FC, Roskam RTH : A nematode parasitic to herring, causing acute abdominal syndromes in man. *Trop Geogr Med* 2 : 97-113
- Van Thiel PH : Anisakiasis(Abstract). *Parasitology* 52 (Suppl) : 16-17, 1962
- Yoshimura H, Akao N, Kondo K & Ohnishi Y : *Clinicopathological studies on larval anisakiasis, with special reference to the report of extra-gastrointestinal anisakiasis. Jap J Parasit* 28(5) : 347-354, 1979

= ABSTRACT =

Morphological Classification and Infection Rate of Anisakid Larvae in Marine Fishes

Ki-Hong Kim, Kyoung-Hwan Joo
Joon-Sang Lee, Han-Jong Rim

Department of Parasitology, and Institute for Tropical Endemic Diseases, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea

Anisakiasis occur after the ingestion of raw marine fish and squid containing anisakid larvae. In recent years about 40 cases of anisakiasis have been recorded in Korea. Considering, however, the Korean style of eating raw fish, many more cases would exist and prevention is necessary.

We describe the infection rate of anisakid larvae in 13 species of marine fish and squid which were caught in the Korean sea. And each extracted larva is classified according to morphological characters.

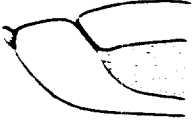
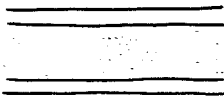
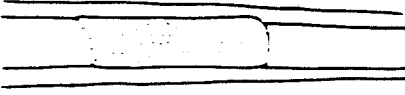



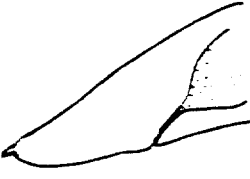
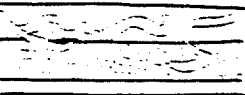

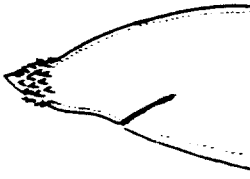
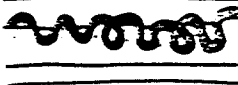
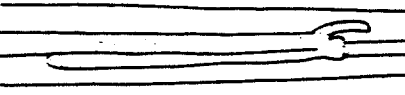
The results are following; *Scomber japonicus*, *Pseudosciaena manchurica*, *Trichiurus haumela* showed high infection rate of anisakid larvae. Although *Sepia esculenta* showed low infection rate, most of anisakid larvae found in *Sepia edulis* are embedded in muscles. So relative high frequent rate of anisakiasis may developed by *Sepia esculenta*. Five type (Anisakis Type I, *Terranova* Type B, *Raphidascaris* sp., *Contracaecum* Type A, *Contracaecum* Type D) of anisakid larvae are classified according to their morphological characters.

□ Explanation of Photographs □

- 1– 3 : *Anisakis* Type I
- 4– 6 : *Terranova* Type B
- 7– 9 : *Raphidascaris* sp.
- 10– 12 : *Contracaecum* Type A
- 13– 15 : *Contracaecum* Type D
- 16 : Whole worm
- 17 : Embedded worm

V : ventriculus	I : intestine
VA : ventricular appendage	IC : intestinal caecum
G : genital organ	M

Fig. 1. The comparison of characters of anisakidae.

character / species	Tail and mucron	Middle region of body	ventriculus and intestine
<i>Anisakis</i> Type I			
<i>Terranova</i> Type B			
<i>Raphidascaris</i> sp.			
<i>Contracaecum</i> Type A			
<i>Contracaecum</i> Type D	