

강원도 대포항에서 구입한 연어(*Oncorhynchus keta*)와 송어(*Oncorhynchus masou*)의 Anisakid 유충감염상 및 기생유충류에 관한 조사

고려대학교 의과대학 기생충학교실 및 열대풍토병연구소

김기홍 · 주경환 · 임한중

서 론

결과 및 고찰

연어와 송어는 우리나라의 대표적인 회유성 어종으로서 이들 어류에 기생하는 유충류에 관한 연구는 김들(1990)에 의해 연어의 anisakid 유충 감염상만이 조사되어 있을 뿐 그외에는 전혀 기록된 바가 없다.

본 연구에서는 김들(1990)에 의해 조사되어진 연어의 anisakid 유충 감염상에 이어 같은 *Oncorhynchus* 속에 속하는 송어의 anisakid 유충 감염상에 대해 조사하였으며, 또한 이들 두 어종으로부터 anisakid 유충을 제외한 다른 기생유충류에 대해서도 분류학적 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

본 연구에서 사용한 연어(7개체)는 1990년 10월 10일, 송어(12개체)는 1990년 4월 2일 강원도 대포항에서 직접 구입하였으며, 구입한 연어와 송어는 신선한 상태로 실험실로 운반한 후 즉시 해부를 하여 내장 및 근육등에 기생하고 있는 유충류들을 해부현미경하에서 핀셋으로 적출해냈다.

적출된 총체중 선충류는 뜨거운 10% glycerine-alcohol에 고정한 후 서서히 증발시켜 100% glycerine 용액에 보존, 관찰하였으며, 흡충류와 조충류는 cover glass로 가볍게 압평하여 뜨거운 AFA 용액으로 고정한 후 Semicon-Aceto Carmine 염색을 하여 관찰하였다.

1. 송어의 anisakid 유충 감염상

조사한 12개체의 송어로 부터 적출된 anisakid 유충의 근육 및 장관내 기생상은 Table 1과 같다.

12개체의 송어로 부터 검출된 anisakid 유충의 총 개체수는 122개체로서 평균 10.17개체의 anisakid 유충 감염률을 나타냈으며, 이중 근육에 분포하는 비율은 30.3%로서 근육보다는 장관에 더 많은 수의 anisakid 유충이 기생하는 것으로 나타났다. 그러나 송어의 개체에 따라 근육내 anisakid 유충의 감염률에 많은 차이가 있으며, 어떤 개체는

Table 1. The incidence of anisakid larvae in *Oncorhynchus masou*

	Intestine & abdominal cavity	Muscle	Total
1	7	3	10
2	1	1	2
3	3	3	6
4	6	1	7
5	7	2	9
6	1	3	4
7	9	3	12
8	5	3	8
9	14	1	15
10	4	3	7
11	18	11	29
12	10	3	13
Total	85	37	122

으며 크기는 $0.07\sim 0.13(w)\times 0.09\sim 0.13(l)$ mm 이다. 장관의 형태는 단순하며, 몸의 말단부까지 뻗어있다. 복흡반은 몸의 전방부에 위치하며, 크기는 $0.17\sim 0.32(w)\times 0.16\sim 0.31(l)$ mm 로서 구흡반과 같거나 혹은 약간 크다.

고환은 복흡반의 바로 아래에 위치하며, 모양은 타원형이고 2개가 서로종으로 배열되어 있다. 윗쪽 고환의 크기는 $0.23(w)\times 0.13\sim 0.14(l)$ mm, 아랫쪽 고환의 크기는 $0.20(w)\times 0.15\sim 0.16(l)$ mm 이다. 음경낭은 없으며, 잘 발달된 저장낭이 복흡반의 윗쪽에 위치한다. 저장낭은 아랫쪽의 크고 둥그런 부분과 윗쪽의 작고 가느다란 부분으로 나누어지며, pars prostatica는 거의 발달되어 있지 않다. 생식공은 인두의 아랫부분에 개구한다. 난소는 몸의 후방부 정중선상에 위치하며, 모양은 구형이고 크기는 $0.21\sim 0.24(w)\times 0.15\sim 0.20(l)$ mm 이다. 난소의 후연에는 잘 발달된 구형의 수정낭이 있으며, 수정낭의 측후연에는 1쌍의 커다란 난황소기 위치한다. 난황소는 구형내지는 2~3개의 커다란 엽으로 구분되어 있다. 자궁은 난황소의 후연부터 고환부위까지 뻗어 있으며, 자궁내 총관의 크기는 $0.013(w)\times 0.023\sim 0.025(l)$ mm 이다.

기생숙주 : *Oncorhynchus keta*, *Oncorhynchus masou*

기생부위 : 위장

분류학적 소견

본 종은 유럽 및 북미, 소련, 일본등에 걸쳐 폭넓게 분포하는 것으로 알려져 있는데, 이는 연어와

송어의 분포가 연해주, Kamchatka 반도, Alaska, Canada, 쿠우릴 열도, 북부 California주 등이라는 기록(정, 1963)과 거의 일치한다.

Brachyphallus 속에 기록되어진 *B. parvus*, *B. musculus*, *B. acutus*, *B. amuriensis* 등의 종들은 복흡반이 구흡반에 비해 뚜렷이 큰 반면, 본 종은 구흡반의 크기가 서로 비슷한 점으로 위의 종들과 명확히 구별된다. 또한 구흡반과 복흡반의 크기 비율의에도 *B. parvus*와는 총관의 크기에 있어서 차이가 있으며, *B. musculus*와는 난황소의 형태 및 표피의 구조, *B. acutus*와는 총관의 크기 및 저장낭의 크기, *B. amuriensis*와는 저장낭의 유무등에 의해 구별되어진다.

본 종에 대한 Dawes(1956) 및 Yamaguti(1934a)의 기재와 금번 조사에서 얻은 총체와의 형질들을 비교하여 보면 Table 2와 같다.

Genus *Lecithaster* Lühe, 1901

Type species : *Lecithaster confusus* Odhner, 1905

2) *Lecithaster salmonis* Yamaguti, 1934 (Fig. 2)

몸은 방추형이며, 표피에는 spine이 없다. 체장은 1.40~1.62mm 이며, 체폭은 복흡반이 위치한 부위가 0.46~0.50mm 로서 최대의 체폭을 나타낸다. 구흡반은 아전단에 위치하며, 크기는 $0.15\sim 0.16(w)\times 0.11\sim 0.17(l)$ mm 이다. 구흡반의 바로 아래에는 크고 잘 발달된 인두가 있으며, 크기는 $0.08\sim 0.11(w)\times 0.08\sim 0.11(l)$ mm 이다. 식도는 매

Table 2. Comparison of described characters among Dawes'(1956) Yamaguti's(1934), Authors'on *Brachyphallus crenatus* (Unit : mm)

	Dawes'(1956)	Yamaguti's(1934)	Authors'
Body length	3.20~3.60	2.20~2.80	1.65~3.45
Body width	0.70~0.75	0.45~0.60	0.48~0.60
Oral sucker	0.24~0.26 in diameter	0.12~0.14×0.14~0.17	0.15~0.31×0.15~0.29
Ventral sucker	0.28~0.30 in diameter	0.13~0.19×0.16~0.20	0.17~0.32×0.16~0.31
Testes	diagonal	obliquely, 0.13~0.23×0.19~0.25	diagonal 0.13~0.16×0.20~0.23
Ovary	rounded	oval 0.19~0.24×0.16~0.18	oval 0.21~0.24×0.15~0.20
Egg size	0.021~0.029×0.011~0.016	0.024×0.011	0.023~0.025×0.013

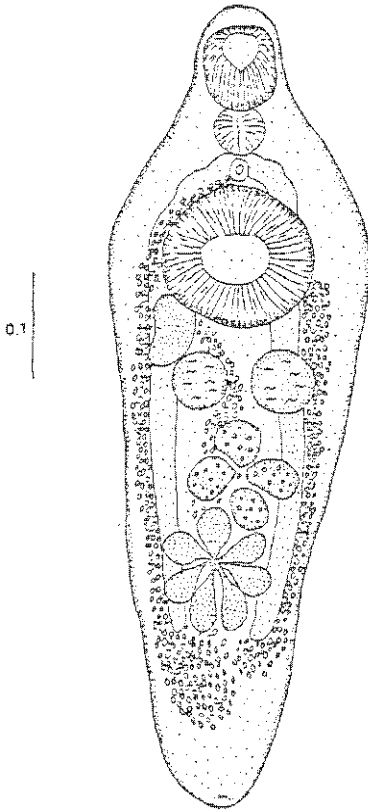


Fig. 2. *Lecithaster salmonis*.

우 짧으며, 장관은 단순한 형태이고 몸의 후방까지 뻗어 있다. 복흡반은 몸의 전방부에 위치하며, 크기는 $0.24\sim 0.30(w)\times 0.22\sim 0.27(l)$ mm로서 구흡반보다 더 크다.

고환은 복흡반의 후방쪽에 서로 평행하게 배열되어 있으며, 모양은 구형이다. 우측고환의 크기는

$0.10\sim 0.14(w)\times 0.10\sim 0.15(l)$ mm, 좌측고환의 크기는 $0.12\sim 0.14(w)\times 0.12\sim 0.17(l)$ mm로서 좌측고환의 크기가 우측고환에 비해 약간 더 크다. 저장낭은 복흡반의 측후면에 위치하며, 크기는 $0.10\sim 0.16(w)\times 0.20\sim 0.26(l)$ mm이다. 생식공은 인두의 바로 아래에 위치한다. 난소는 몸의 후방에 위치하며, 4개의 커다란 엽으로 나누어져 있어서 마치 네잎클로버처럼 보인다. 수정낭은 난소의 전방부에 난소와 일부 겹쳐서 위치하며, 크기는 $0.08\sim 0.10(w)\times 0.16\sim 0.24(l)$ mm이다. 난황소는 난소의 후방에 위치하며, 7개의 커다란 엽으로 나누어져 있다. 자궁은 몸의 후방부 거의 대부분에 분포하며, 충란은 난개를 가지고 있고 크기는 $0.015\sim 0.016(w)\times 0.020\sim 0.025(l)$ mm이다

기생숙주 : *Oncorhynchus keta*

기생부위 : 장자

분류학적 소견

본 종은 *Lecithaster gibbosus*와는 저장낭의 위치가 복흡반의 후방부에서 위치하는 점으로 구별되며, 그외의 *Lecithaster* 속에 속하는 종들과는 충란의 크기가 큰점으로 구별된다(ex. *L.confusus*의 충란 $0.015\sim 0.017(w)\times 0.009(l)$ mm).

Yamaguti(1934a)의 원기재분과 금번 조사에서 동정된 총체와의 형질들을 비교하면 Table 3과 같다.

Table 3을 살펴보면 금번 조사에서 얻은 총체와 Yamaguti의 기재보다 약간 더 큰 점을 알수 있다.

Table 3. Comparison of characters between Yamaguti's(1934) and Authors' on *Lecithaster salmonis* (Unit : mm)

Characters	Yamaguti's(1934)	Authors'
Body length	1.10~1.26	1.40~1.62
Body width	0.42~0.52	0.46~0.50
Oral sucker	$0.063\sim 0.095\times 0.084\sim 0.130$	$0.15\sim 0.16\times 0.11\sim 0.17$
Ventral sucker	$0.15\sim 0.20\times 0.17\sim 0.21$	$0.24\sim 0.30\times 0.22\sim 0.27$
Pharynx	$0.053\sim 0.063\times 0.053\sim 0.074$	$0.08\sim 0.11\times 0.08\sim 0.11$
Left Testes	0.12×0.11	$0.12\sim 0.14\times 0.12\sim 0.17$
Right Testes	0.10 in diameter	$0.10\sim 0.14\times 0.10\sim 0.15$
Ovary	four large roundish lobes	four large lobes
Seminal vesicle	0.13×0.084	$0.20\sim 0.26\times 0.10\sim 0.16$
Seminal receptacle	0.12×0.11	$0.16\sim 0.24\times 0.08\sim 0.10$
Egg size	0.0237×0.0158	$0.020\sim 0.025\times 0.015\sim 0.016$

그러나 각 기관의 위치 및 상대적 크기, 충란의 크기등이 일치하기때문에 *Lecithaster salmonis*로 동정하였다.

Class Cetoda

Family Phyllobothriidae Braun, 1900

Genus *Pelichnibothrium* Monticelli, 1889

Type species : *Pelchnibothrium speciosum* Monticelli, 1889

3) *Pelchnibothrium speciosum* Monticelli, 1889 (Fig. 3)

Syn. *Pelichnibothrium caudatum* Zschokke et Heitz, 1914

Phyllobothrium salmonis Fujita, 1922

- Larval form -

체장은 가장 어린 개체가 1.60mm 정도이며, 몸통부분에 약간의 편절구조가 나타나는 정도로 성숙한 유충의 체장은 12.6mm에 달한다. Scolex는 전단에 1개의 apical sucker를 가지고 있으며, 4개의 크고 넓은 bothridia의 전단에는 각각 1개씩의 흡반이 나왔다. 어린 유충에 있어서 apical sucker의 직경은 약 0.16mm, 각 bothridia에 위치한 흡반의 직경은 0.25mm 이며, bothridia의 형태는 전혀 주름이 잡혀있지 않고 매끈한 둥근 부채모양이나, 점차 성숙해 갈수록 apical sucker의 직경은 약 0.25 mm, bothridia에 위치한 흡반의 직경은 약 0.40mm

로 커지고 bothridia도 주름이 많이 잡힌 복잡한 형태로 변형되어진다.

기생숙주 : *Oncorhynchus keta*, *Oncorhynchus mason*

기생부위 : 창자

분류학적 소견

Southwell(1925)은 *Pelchnibothrium* 속을 *Phyllobothrium* 속의 synonym으로 여겼으나, Yamaguti(1934b)는 bothridia의 위치, apical sucker의 존재, 꼬리를 가진 유충의 형태등의 특징에 의해 *Pelchnibothrium* 속의 타당성을 강조하였으며, 이 속으로부터 Pelichnibothriinae 라는 신아과를 신설하였다. 또한 Yamaguti(1934b)는 Zschokke et Heitz(1914)에 의해 발표된 *Pelichnibothrium caudatum*과 Fujita(1922)에 의해 발표된 *Pelchnibothrium salmonis*는 본 종의 유충과 같다고 여겨 이 두종을 모두 *Pelchnibothrium speciosum*으로 synonym 정리하였다. 이러한 Yamaguti의 의견은 그이후 Wardle and McLeod(1952), Schmidt(1986)등의 학자들에 의해 그 타당성이 인정되었으며, 따라서 지금까지 알려진 *Pelchnibothrium* 속에 속하는 종은 *P. speciosum* 1종 뿐이다.

본 연구에서는 성충은 관찰하지 못하였으나 유충의 형태가 Yamaguti의 기재와 일치하므로 *Pelchnibothrium* 으로 동정하였다.

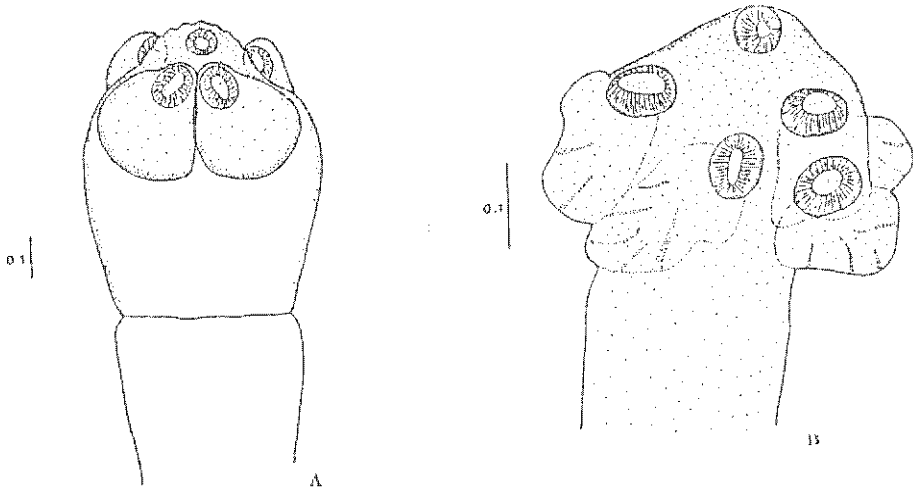


Fig. 3. *Pelichnibothrium speciosum*.
A : younger larva B : older larvae

Family Tentaculariidae Poche, 1926

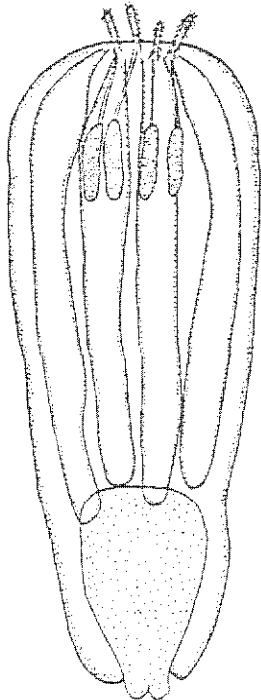
Genus *Tentacularia* Bosc, 1979

Type species: *Tentacularia coryphaena* Bosc,
1797

4) *Tentacularia* sp. (Fig. 4)

- Larval form -

몸은 두터운 원추형이며, 표피는 매끈하다. 체장은 7.0~15.0mm 이며, scoles의 길이가 몸전체의 3/4 이상을 차지한다. bothridia는 4개이며, 각 bothridia의 길이는 3.0~9.0mm, 폭은 0.20~0.023 mm 로서 매우 길고 가는 형태이다. 4개의 bulb는 긴 바나나 모양이며, 길이는 1.0~1.1mm, 폭은 0.10mm 정도이다. 각 bulb의 전단으로 부터는 긴 tentacle sheath가 이어지는데, 이 sheath는 전혀 꼬여 않으며, 각 bothridia의 전단에 나있는 tentacle과 연결된다. Tentacle은 길이가 0.40~0.45mm 이며, 결면에는 두껍고 끝이 날카로운 spine들이 나선형으로 나있다.



A



B

Fig. 4. *Tentacularia* sp.

A: whole body B: magnification of tentacle

기생숙주: *Oncorhynchus mason*

기생부위: 창자, 장신막, 근육

분류학적 소견

Tentacularia 속 유충은 우리나라의 해산어류에서 흔히 발견되는 *Nybelinia* 속 유충과는 bothridia가 매우 길고 가는 점으로 구별할 수 있다.

지금까지 세계적으로 기록되어진 *Tentacularia* 속의 종은 *T. coryphaena*, *T. bicolor*, *T. rugosa* 등 3종이며, Yamaguti(1934b)는 일본산 해산어류로부터 *T. coryphaena* 성충 및 *Tentacularia* 속에 속하는 유충 1종을 기록한 바 있다. 우리나라에서는 주(1984)에 의해 명태로부터 *T. coryphaena*의 유충이 기록되어 있으나, 그 동정의 근거가 속을 나누는 형질만으로 종을 구분하였고, 또한 성충에 대한 언급이 전혀 없기 때문에 주(1984)의 동정은 불확실한 것으로 여겨진다.

본 조사에서 검출된 *Tentacularia* 속 유충은 *T. coryphaena*의 유충형태와 매우 유사하나, 그외의 종들에 대한 유충형질이 파악되지 않은 관계로 일단은 종동정을 유보하였다.

결 론

강원도 대포항에서 구입한 연어와 송어의 anisakid 유충 감염상 및 기생윤충류의 분류 결과는 다음과 같다.

1) 12마리의 송어에서 검출된 anisakid의 유충의 총 개체수는 122개체로서 송어 1마리당 평균 10.17개체의 anisakid 유충이 감염되어 있었다.

2) 송어에서 검출된 전체 anisakid 유충중 근육 내에서 발견된 유충의 비율은 30.3%로서 연어의 경우(98%)보다는 낮았으나, 다른 해산어류에 비하면 매우 높은 편이다.

3) 송어와 연어의 장관 및 근육에서 발견된 기생윤충류의 종류를 분류군별로 나누면 다음과 같다.

Class Trematoda

Family Hemiuridae

1. *Brachyphallus crenatus*(Rudolphi, 1802)
2. *Lecithaster salmonis* Yamaguti, 1934

Class Cestoda

Family Philobothriidae

3. *Pelichnibothrium speciosum* Monitcelli, 1889- larval form

Family Tentaculariidae

4. *Tentacularia* sp.- larval form

4) 분류된 4종의 윤충류중 *B. crenatus*, *L. salmonis*, *P. speciosum*등 3종은 우리나라에서 처음 기록되는 종이다.

References

- 1) 정분기 : 한국동물도감-어류. 문교부, pp 861, 1963
- 2) 주종필 : 해산어류 명태(*Theragra chalcogramma*)에 기생하는 조충류 조사 기생충학잡지 22(1) : 85-95, 1984
- 3) Dawes B : *The Trematoda. Cambridge at the University Press*, pp 644, 1956
- 4) Fujita A : *On the parasites of Japanese fishes. Dobutu Gaku Zassi*, 34, 1922
- 5) 김기홍 · 주경환 · 전복실 · 임한준 : 강원도 대포

항에서 구입한 연어(*Oncorhynchus keta*)의 *Anisakid* 유충 감염상. 한국농촌의학회지 15(1) : 3-8, 1990

- 6) Oshima T : *Anisakis and anisakiasis in Japan and adjacent area. Progress of Medical Parasitology in Japan* 4 : 305-393, 1972
- 7) Schmidt GD : *CRC Handbook of Tapeworm Identification. CRC Press, Inc Boca Raton Florida*, pp 675, 1986
- 8) Southwell T : *A monograph on the Tetraphyllidea. Liverpool School. Trop Med Mem (N.S)* 2 : pp 368, 1925
- 9) Wardle RA and McLeod JA : *The Zoology of Tapeworms. University of Minnesota Press, Minneapolis*, pp 780, 1952
- 10) Yamada G & Nishimura T : *Studies on the prevention of Anisakis larva infection. 3) An investigation on the type-I larva of Anisakis in sea-trout(Oncorhynchus masou) and experimental infection of type II larva in rat. Jap J Parasit* 17 : 605, 1968
- 11) Yamaguti S : *Studies on the Helminth Fauna of Japan Part 2. Thematodes of Fishes I. Jap J Zool* 5(3) : 249-541, 1934a
- 12) Yamaguti S : *Studies on the Helminth Fauna of Japan Part 4. Cestodes of Fishes. Jap J Zool* 6 : 1-112, 1934b
- 13) Zschokke F and Heitz A : *Entoparasiten aus salmoniden von Kamschatka. Rev Suisse Zool* 22 : 195-256, 1914

= ABSTRACT =

A Study About Infection State of Anisakid Larvae and Parasitic Helminths in Salmon(*Oncorhynchus keta*) and Sea-trout(*Oncorhynchus masou*) which Caught from Taep'o Port, Kang-won-do

Ki-Hong Kim, Kyung-Hwan Joo
and Han-Jong Rim

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

The results of infection state of anisakid larvae

and parasitic helminths in salmon and sea trout which caught from Taep'o port, Kang-won do were as follows.

1) From twelve specimens of sea-trout, 122 individuals of anisakid larvae were found and mean infection number of anisakid larvae per individual sea-trout was 10.17.

2) From total extracted anisakid larvae from sea-trout, 37 larvae(30.3%) were found in the muscle. This percentage was lower than that of salmon, but higher than that of other sea-fishes.

3) The taxonomic list of parasitic helminths which found in salmon and sea-trout was as follows.

Class Trematoda

Family Hemiuridae

1. *Brachyphallus crenatus*(Rudolphi, 1802)
2. *Lecithaster salmonis* Yamaguti, 1934

Class Cestoda

Family Phyllobothriidae

3. *Pelichnibothrium speciosum* Monticelli, 1889 larval form

Family Tentacuariidae

4. *Tentacularia* sp. - larval form

4) Among those 4 species of helminths, *B.crenatus*, *L.salmonis*, *P.speciosum* were the first recording species in Korea.