경남 통영해역의 해수양식어에 대한 기생충성질병 조사연구

서명득* · 이응구** · 정미라**

(*경상대학교 수의과대학 교수 · **경상대학교 수의과대학원생)

Studies on Parasitic Infections of Cultured Marine-Fishes in Tong-Yeong Sea Area of Korea

Myung-deuk Suh* · Eung-goo Lee · Mi-ra Chung****

College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University, Chinju, 660-701, Korea

적 요

경남 통영해역의 해수가두리 양식어인 넙치, 조피볼락, 농어 및 방어에 대한 기생충성질병의 원인충을 조사하였던바 흡충류 중 단생류로는 지로닥틸루스(*Gyrodactylus kobayashii*), 닥틸로질루스(*Dactylogyrus sp.*), 베네데니아(*Benedenia seriolae*), 비바기나(*Bivagina tai*), 헤테락신(*Heteraxine heterocerca*) 및 마이크로코틸레(*Microcotyle sebastiscit*)등 5종류가, 섬모충류로는 백점충(*Cryptocaryon irritans*), 트리코디나(*Trichodina spp.*) 및 스쿠티카섬모충(*Scuticociliatid*)등 3종류, 점액포자충류로는 쿠도아(*Kudoa amamiensis*) 그리고 갑각류 중 요각류로는 칼리구스(*Caligus curtus*)등 총 11종류가 검출되었다.

어종별 조사결과 넙치에서는 단생류로 지로닥틸루스, 헤테락신 및 마이크로코틸레 등 3종류가, 섬모충류로는 백점충, 트리코디나 및 스쿠티카 등 3종류 그리고 요각류로는 칼리구스 1종 등 총 7종류가 검출되었다.

조피볼락에서는 지로닥틸루스, 베네데니아, 비바기나, 헤테락신 및 마이크레코틸레 등 5종의 흡충류가, 백점충과 트리코디나 등 섬모충 2종류 그리고 요각류인 칼리구스 1종으로 총 8종류가 검출되었다.

농어에서는 흡충류로서 피부흡충인 닥틸로지루스와 아가미흡충인 지로닥틸루스의 2종류가, 섬모충류로는 백점충과 트리코디나의 2종류 그리고 요각류로는 칼리구스 1종 등 모두 5종의 기생충이 검출되었다

방어에서는 지로닥틸루스, 베네데니아(방어피부흡충) 및 헤테락신 등 3종류가, 섬모충류로는 트리코디나 그리고 점액포자충류로는 쿠도아 1종 등 모두 5종류가 검출되었다.

스쿠티카섬모충은 넙치 치어양식장에서 수온이 낮은 11월과 익년 3월 사이에 감염되어 체표와 지느러미부위에 발적과 궤양을 일으켜 치어에 치명적인 피해를 일으켰다.

I. 서론

우리나라는 지정학적으로 삼면이 바다로 둘러싸여 있어 수산물이 풍부한 나라일 뿐만 아니라 수산업이 발달함에 따라 우리나라의 수산업도 식량자원의 확보면에서 바다농장화 되었다. 이러한 발전과 변화에 따라 특히 남해안 연근해에는 방어, 넙치, 조피볼락, 농어, 돌돔 등 해산어류의 가두리양식이 급속도로 증가하고 있다[8,18].

우리나라에서는 해산어류의 양식업 발달 초기에는 방어양식이 주종을 이루었으나 1985년경부터는 종묘생산기술의 발달로 방어양식이 감소하고 넙치양식이 급속도로 증가되었으며 1990년대부터는 여러 어종의 종묘생산기술이 발달하여 방어 및 넙치와 더불어 조피볼락의 양식이 주종을 이루고 있는 실정이다[8].

이와 같이 해산어류의 양식업이 발달함에 따라 자연적으로 질병문제가 대두되었으며 질병으로 인한 경제적 피해는 막대한 것으로 파악되고 있다. 특히 해수양식어류에서 발생되고 있는 여러가지 질병중에서 기생충성질병에 의한 경제적 피해는 지대한 것으로 알려져 있다[7,16,17,22,24].

현재 남해안 가두리양식장의 어류 특히 넙치, 농어, 방어, 조피볼락, 돌돔 등에서 발생되고 있는 단생류(monogenic flukes)에서는 *Dactylogyrus* spp[10,20],*Gyrodactylus* spp.[21], *Heteraxine* spp[26], *Benedenia* spp[28], *Bivagina* spp[21], *Microcotyle* spp[25] 등이 주요 흡충류로 알려져 있다. 김 등[5]은 농어에서 새로운 장관흡충인 *Tergestia laticollis* 와 *Biovarium cryptocotyle*의 2종류를 검출하여 보고하였다. 그리고 이생흡충류(digenean flukes)[2]와 조충류(cestodes)[1]도 많은 종류들이 보고되었다.

최근에 와서 일본과 우리나라의 양식어류 중 특히 넙치에 기생하여 막대한 피해를 주는 것으로 알려진 섬모충인 *Scuticociliatida*감염증[2,11,16,17,22,24,27]은 중요한 기생충으로 대두되어 있고 이와 다른 섬모충 *Cryptocaryon* spp[1,4], *Ichthyophthirius* spp[12,13]등에 의한 피해도 큰 것으로 보고되어 있으며, 갑각류인 *Caligus spinosus*[21], *Caligus clupeidae*[3], *Caligus curtus*[19]에 의한 감염증도 보고되었다.

이와 같이 여러 어종의 기생충 감염증에 대한 보고가 이루어져 있으나 현재의 상황에서 전체적인 기생충성질병의 발생동향을 파악하기에는 미흡한 점이 있어 저자들은 남해안 통영해역에서 양식의 주종을 이루고 있는 넙치, 조피볼락, 방어 및 농어 가두리양식장에서 발생되고 있는 기생충성질병의 발생상황을 조사하였기에 그 결과를 이에 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

조사대상지역: 통영청정해역에 설치되어 있는 8개의 가두리양식장을 선정하여 조사대상으로 하였다.

조사대상 어종: 넙치, 방어, 농어 및 조피볼락등 4어종을 선정하여 어종별로 2개씩의 가두리양식장을 대상으로 하였다.

기생충 조사: 양식장별 매월 1회씩 순회하여 체중 150g~300g의 어체 10마리씩을 무작위로 포획하여 실험실로 옮겨 조사하였다. 검색방법은 지느러미, 표피, 아가미, 구강, 비공등에 기생하는 기생충을 먼저 검사한 다음 내부 기생충은 어체를 해부하여 복강, 부레, 장간막, 간 등의 장기표면과 식도, 위, 창자내부등 장기 내부에 기생하는 기생충을 채취 분리한 다음 각 기생충 처리에 적합한 고정액으로 고정하거나 염색하여 검색하였다. 혈액중의 기생충 조사는 혈액을 깨끗한 슬라이드 글라스에 도말하여 고정한 다음 현미경으로 검사하였다.

조직중의 기생충은 조직을 소량 절취하여 2매의 슬라이드글라스 사이에 넣은 후 압편하여 현미경으로 검사하였다. 각종 기생충의 검색방법은 Yamaguti[13-15] 방법에 준하여 실시하였다.

양식 넙치에서의 *Scuticociliatid* 의 검색[24]은 체표면의 병변부의 점액을 blade로 긁어 슬라이드글라스에 도말하고 커버글라스를 덮은 다음 직접 검사하거나 메틸렌블루 한 방울을 떨어뜨린 후 커버글라스를 덮고 경검 하였다. 조직절편 검사용 재료는 Bouin액 또는 10% 중성 포르말린용액에 고정한 후 파라핀 절편(4-5㎛)을 만들어 H-E 염색 또는 Giema 염색하여 일반적인 방법으로 병리 조직학적 검사를 실시하였다.

수온조사: 대상 가두리양식장의 수온은 매월 순회검사시 조사하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 넙치(*Paralichthys olivaceus*)의 기생충 감염

넙치의 기생충 감염상황을 조사한 성적은 (Table 1)에서와 같이 흡충류(trematodes)중 단생류(monogeneans)에 속하는 *Gyrodactylus* spp., *Heteraxine* spp., *Microcotyle* spp.등 3종류가, 섬모충류(ciliates)에는 *Cryptocaryon* spp., *Trichodina* spp. 및 *Scuticociliatid*등 3종류 그리고 갑각류(Crustacean)로는 *Caligus* spp.가 검출되었다.

출현 시기별로는 *Gyrodactylus* spp.는 6월부터 9월까지 비교적 수온(19~20.1℃)이 높은 시기에 출현율이 높은 편이었으나 11월부터 1월까지의 수온(19~13℃)이 낮은 시기에는 출현율이 낮았다. 섬모충류중 *Trichodina* spp.는 연중 30~75%의 높은 감염율을 나타내었으며 *Scuticociliatid*는 11월과 3월사이에 10~30%의 감염율을 보이었다.

넙치의 기생충성질병에는 *Ichtyobodo necator* 와 *I. pyriformis*에 의한 코스티아증(Ichthyobodo증), *Ichthyophthirius marinus*와 *Cryptocaryon irritans*에 의한 백점충증 그리고 *Trichodina* spp.에 의한 트리코디나증

Table 1. Prevalence of parasitic infections on cultured Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*

Date	Water temp(℃)	No of fish examined	No of fish infected with(%)									
			G	B	Bi	H	M	Cr	Tr	Sc	K	Ca
Jun, 1997	19.8	20	3 (15)	-	-	2 (10)	1 (5)	-	10 (50)	1 (5)	-	-
Jul	21.2	20	2 (10)	-	-	-	-	-	13 (75)	-	-	2 (10)
Aug	22.8	20	4 (20)	-	-	-	1 (5)	-	13 (75)	2 (10)	-	3 (15)
Sept	20.1	20	2 (10)	-	-	-	-	1 (5)	10 (50)	-	-	-
Oct	19.8	20	-	-	-	-	-	-	7 (35)	-	-	2 (10)
Nov	18.2	20	1 (5)	-	-	1 (5)	-	-	10 (50)	2 (10)	-	-
Dec	15.5	20	-	-	-	-	-	-	8 (40)	1 (5)	-	-
Jan, 1998	13.5	20	1 (5)	-	-	-	-	1 (5)	12 (60)	2 (10)	-	-
Feb	13.2	20	-	-	-	-	-	-	6 (30)	6 (30)	-	-
Mar	13.0	20	-	-	-	-	1 (5)	-	10 (50)	2 (10)	-	1 (5)
Apr	13.1	20	-	-	-	2 (10)	-	-	11 (55)	-	-	-

※ G : *Gyrodactylus* B : *Benedenia* Bi : *Bivagina* H : *Heteraxine*
M : *Microcotyle* Cr : *Cryptocaryon* Tr : *Trichodina* Sc : *Scuticociliatid*
K : *Kudoa* Ca : *Caligus*

(Trichodiniasis)이 중요한 질병으로 알려져 있다[21].

저자들의 넙치에 대한 조사성적에서는 단생류(monogenean)로서 피부흡충인 *Gyrodactylus* spp., 아가미흡충인 *Heteraxine* spp. 와 *Microcotyle* spp.가 각각 검출되었는데 이들 종류는 저자들의 형태학적조사 결과 *Gyrodactylus kobayashii*[21], *Heteraxine heterocerca*[26] 그리고 *Microcotyle sebastisci*[25]와 동일 종류로 추정된다. 그리고 섬모충류로는 *Cryptocaryon* spp., *Trichodina* spp. 및 *Scuticociliatid* 가 검출되었는데 이 중에서 *Cryptocaryon* spp.는 형태학적 특징으로 보아 Jee *et al*[22]이 넙치의 백점병에서 보고한 *Cryptocaryon irritans*와 같은 종류로 생각된다.

최 등[24]과 Yoshinaga 와 Nakazoe[17]는 미동정 섬모충으로 넙치에서 큰 피해를 일으키는 *Scuticociliatid*를 보고하였다. 저자들의 조사에서 검출된 이 섬모충도 형태학적 특징과 넙치에서의 병변등을 고려해 볼때 이들[17,24]이 보고한 *Scuticociliatid*와 같은 종류의 것으로 추정되나 확실한 종의 결정은 더욱 많은 관찰이 요구된다.

김과 이[19]는 양식넙치에서 갑각류인 *Caligus curtus* 감염에 의한 피해와 이의 구제 실험을 수행한 바 있는데 저자들의 조사에서 검출된 *Caligus* spp.는 형태

Table 2. Prevalence of parasitic infections on cultured rockfish, *Sebastes schlegeli*

Date	Water temp(℃)	No of fish examined	No of fish infected with(%)									
			G	B	Bi	H	M	Cr	Tr	Sc	K	Ca
Jun, 1997	20.1	20	1 (5)	-	-	-	-	-	4 (20)	-	-	10 (50)
Jul	21.3	20	-	-	1 (5)	-	-	-	1 (5)	-	-	12 (60)
Aug	22.0	20	2 (10)	-	-	-	1 (5)	1 (5)	2 (10)	-	-	8 (40)
Sept	20.1	20	2 (10)	-	-	-	3 (15)	-	10 (50)	-	-	6 (30)
Oct	19.5	20	-	-	1 (5)	1 (5)	4 (20)	-	12 (60)	-	-	12 (60)
Nov	18.1	20	1 (5)	1 (5)	-	-	1 (5)	-	7 (35)	-	-	4 (20)
Dec	15.2	20	-	-	-	-	2 (10)	-	5 (25)	-	-	5 (25)
Jan, 1998	13.4	20	-	-	-	-	1 (5)	-	6 (30)	-	-	-
Feb	13.3	20	-	-	-	-	1 (5)	-	6 (30)	-	-	9 (45)
Mar	13.1	20	-	-	1 (5)	-	2 (10)	1 (5)	9 (45)	-	-	6 (30)
Apr	13.3	20	1 (5)	-	-	-	1 (5)	-	12 (60)	-	-	12 (60)

※ G : *Gyrodactylus* B : *Benedenia* Bi : *Bivagina* H : *Heteraxine*
M : *Microcotyle* Cr : *Cryptocaryon* Tr : *Trichodina* Sc : *Scuticociliatid*
K : *Kudoa* Ca : *Caligus*

학적 관찰과 기생양상 등으로 보아 방어에서 빈번히 출현하는 *Caligus spinosus*[21]와는 다른 종류일 가능성이 크며 넙치에서 검출된 *Caligus* spp.는 *Caligus curtus*[19]에 가까운 종류로 사료된다. 한편 *Trichodina* spp.는 수온과 계절에 관계없이 연중 발생하는 것으로 보아 이 섬모충에 대한 구제대책도 *Scuticociliatid* 섬모충과 같이 종합적인 구제대책의 수립이 조속히 이루어져야 할 것으로 사료된다.

2. 조피볼락(*Sebastes schlegeli*)의 기생충 감염

조피볼락에서의 기생충 감염상황은 (Table 2)에서와 같이 흡충류중 단생류로는 *Gyrodactylus* spp., *Benedenia* spp., *Bivagina* spp., *Heteraxine* spp. 및 *Microcotyle* spp.등 5종의 감염을 보이었고 섬모충류로는 *Cryptocaryon* spp.,와 *Trichodina* spp. 2종류 그리고 갑각류로는 *Caligus* spp.가 검출되었다. *Microcotyle* spp.는 수온이 높은 8월부터 수온이 낮은 4월까지 출현하였으나 6월과 7월에는 검출되지 않았다. *Trichodina* spp.는 연중 10~60%의 감염율을 나타내었고 *Caligus* spp.는 1월을 제외하고 연중 25~60%의 감염율을 나타내었다.

조피볼락에서 검출된 단생류(흡충)중 *Gyrodactylus* spp.와 *Bivagina* spp.는 빈번히 검출되었으며 방어에서 흔히 검출되는 *Benedenia* spp.와 *Heteraxine* spp.가 여기에서 검출된 것으로 보아 이들은 조피볼락에서도 드물게 출현하는 종류로 생각된다. 그리고 아가미에서 주로 기생하는 *Microcotyle* spp.는 수온에 관계없이 거의 연중 나타나는 것으로 보아 이 흡충은 조피볼락의 아가미에 기생하면서 숙주에 빈혈을 일으켜 가두리 양식어류에 큰 피해를 끼칠 것으로 생각된다.

Benedenia spp.중 *Benedenia seriolae*[28]는 방어의 피부흡충증의 원인충으로 알려져 있는 것으로 미루어 보아 여기에서 검출된 *Benedenia* spp.도 *Benedenia seriolae*와 동일 종류일 것으로 추정된다. 그리고 *Bivagina tai*[21]는 주로 가두리양식 참돔치어의 아가미에 기생하여 빈혈을 일으키는 단생류로 이에 의한 치어에서의 피해도 큰 것으로 보고되고 있다. 따라서 조피볼락에서 검출된 *Bivagina* spp.도 숙주는 다르지만 참돔에서 흔히 검출되는 *Bivagina tai*[21]와 같은 종류일 것으로 생각된다.

섬모충인 *Scuticociliatid*[7,11,17,24]와 점액포자충인 *Kudoa*[3,21]류는 전혀 검출되지 않았는데 이에 대하여는 금후 더 세심한 조사가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 특히 조피볼락에서는 섬모충류인 *Trichodina* spp. 와 갑각류인 *Caligus* spp.는 다른 종류에 비하여 감염률이 월등히 높았는데 이와 같은 결과는 조피볼락체표의 형태학적 구조와 생활상과도 밀접한 관계가 있을 것으로 생각되며 아가미흡충으로 알려져 있는 *Microcotyle* spp.의 감염률도 다른 어종에 비하여 높았는데 이 또한 이 어체의 형태학적구조와 충체의 친화성과도 관계가 있을 것으로 생각된다.

3. 농어(*Lateolabrax japonicus*)의 기생충 감염

농어에서의 기생충감염 상황은 (Table 3)에서와 같이 흡충류중 단생류로는 피부흡충(*Gyrodactylus* spp.)과 아가미흡충(*Dactylogyrus* spp.)의 2종류가 검출되었고 섬모충류로는 백점충(*Cryptocaryon* spp.)과 아가미기생 섬모충(*Trichodina* spp.) 등 2종류가 검출되었으며 갑각류로는 *Caligus* spp.가 검출되었다. *Trichodina* spp.는 수온과 계절에 관계없이 연중 출현하였고 *Bivagina* spp., *Heteraxine* spp., *Microcotyle* spp.등의 흡충류는 검출되지 않았으며 *Scuticociliatid* 와 *Kudoa* spp.도 검출되지 않았다.

그러나 다른 어종에서는 검출되지 않은 *Dactylogyrus* spp가 검출되었는데 이에 대해서는 여러학자들[10,15,20]에 의해 담수어와 해산어에서 많은 종류가 기록되고 있다. 특히 해산어인 농어에서는 *Dactylogyrus inversus* 와 *Dactylogyrus gotoi*[29] 두 종류가 알려져 있으나 심 등[20]은 남해안 거제의 양식농어에 기생한 *Dactylogyrus* sp.의 형태학적 조사에서 주로 담수어에 기생하는 *Dactylogyrus extensus* 와 *Dactylogyrus vastator*[21]의 중간형인 *Dactylogyrus* sp. 라고 기록하고 확실한 종의 동정을 유보하였다. 저자들의 관찰에서도 종의 동정은 어려운 점이 있어 *Dactylogyrus* sp.로 기록하고자 한다.

4. 방어(*Seriola quinqueradiata*)의 기생충 감염

방어에서의 기생충 감염상황은 (Table 4)에서와 같이 흡충류중 단생류로는 피부흡충인 *Gyrodactylus* spp.와 *Benedenia* spp.가 그리고 아가미흡충인 *Heteraxine* spp. 등 3종류가 검출되었고 *Benedenia* spp.는 수온이 비교적 높은 9월부터 수온이 낮은 3월까지 5~15%의 감염율을 보이었다. 섬모충류로는 백점충인 *Cryptocaryon* spp.와 아가미 섬모충인 *Tricho-dina* spp.등 2종류가 그리고 점액포자충류로는 근육내에 포자낭(cyst)을 형성하는 *Kudoa* spp.가 검출되었으며 *Scuticociliatid* 와 *Caligus* spp. 는 검출되지 않았다.

방어에서 흔히 발생되는 기생충성질병에는 피부흡충증(*Benedenia seriolae*)[21,28], 아가미흡충증(*Heteraxine heterocerca*)[21,28], 쿠도아증(*Kudoa* spp.)[3,21] 및 칼리구스증(*Caligus spinosus*)[21]등이 주로 알려져 있다.

특히 *Benedenia seriolae*[21,28]와 *Heteraxine heterocerca*[21,26]는 방어에서 각각 피부흡충과 아가미흡충증을 일으키는 중요한 원인충으로 알려져 있는 바 저자들의 조사에서도 다른 어종에 비하여 특히 방어에서는 이들 흡충류의 감염률이 월등히 높았다. 따라서 이러한 점으로 보아 방어양식에서는 이들 흡충류에 대한

Table 3. Prevalence of parasitic infections on cultured sea bass, *Lateolabrax japonicus*

Date	Water temp(℃)	No of fish examined	No of fish infected with(%)									
			G	D	Bi	H	M	Cr	Tr	Sc	K	Ca
Jun, 1997	19.9	20	2 (10)	-	-	-	-	1 (5)	2 (10)	-	-	-
Jul	21.0	20	-	3 (10)	-	-	-	-	3 (15)	-	-	1 (5)
Aug	22.5	20	2 (10)	-	-	-	-	-	4 (20)	-	-	2 (10)
Sept	20.3	20	-	2 (10)	-	-	-	1 (5)	3 (15)	-	-	1 (5)
Oct	19.9	20	-	2 (10)	-	-	-	-	3 (15)	-	-	2 (10)
Nov	18.6	20	-	-	-	-	-	-	2 (10)	-	-	2 (10)
Dec	15.6	20	1 (5)	-	-	-	-	-	2 (10)	-	-	2 (10)
Jan, 1998	13.4	20	-	-	-	-	-	-	3 (15)	-	-	2 (10)
Feb	13.3	20	-	2 (10)	-	-	-	-	2 (10)	-	-	-
Mar	13.0	20	2 (10)	-	-	-	-	-	2 (10)	-	-	1 (5)
Apr	13.3	20	2 (10)	-	-	-	-	1 (5)	3 (15)	-	-	2 (10)

※ G: *Gyrodactylus* D: *Dactylogyrus* Bi: *Bivagina* H: *Heteraxine*
M: *Microcotyle* Cr: *Cryptocaryon* Tr: *Trichodina* S: *Scuticociliatid*
K: *Kudoa* Ca: *Caligus*

대책이 강구돼야 할 것으로 생각된다. 그리고 다른 어종에서는 검출되지 않았던 *Kudoa* spp.가 검출되었는데 이는 저자들의 어체 검색소견에서 체구간의 근육내에 4~5㎜ 크기의 백색입상 cyst를 많이 형성하고 있었던 것으로 보아 *Kudoa amamiensis*[21]와 같은 종류로 보아지며, Hoffman과 Jensen[3]이 캘리포니아산 흰꼬리볼락(*Sebastes longispinus*)에서 보고한 *Kudoa clupeidae* 와는 다른 종으로 생각된다.

한편 Caligus증은 과거의 양식방어에서는 매년 흔히 발생하여 큰 피해를 주는 기생충으로 알려져 있었으나 저자들의 조사에서는 전혀 검출되지 않았는데 이와 같은 결과는 조사방법의 미숙에 기인한 것인지 아니면 수족환경의 변화에 의한 것인지는 더 검토되어야 할 것으로 사료된다.

5. *Scuticociliatid*충체의 형태학적 관찰과 치어에서의 병변

넙치 가두리양식장에서 발생한 *Scuticociliatid*감염치어(체장 10~14㎝)에서의 병변은 (Fig. 1)에서와 같이 체표의 발적 및 궤양 그리고 지느러미부위에 발적과 궤양이 심하게 나타났다. 이들 체표부위에서 채취한

Table 4. Prevalence of parasitic infections on cultured yellow tail, *Seriola quinqueradiata*

Date	Water temp(℃)	No of fish examined	No of fish infected with(%)									
			G	B	Bi	H	M	Cr	Tr	Sc	K	Ca
Jun, 1997	19.7	20	2 (10)	-	-	1 (5)	-	-	3 (15)	-	-	-
Jul	21.5	20	-	-	-	1 (5)	-	-	2 (10)	-	-	-
Aug	22.7	20	-	-	-	2 (10)	-	-	2 (10)	-	-	-
Sept	20.6	20	1 (5)	1 (5)	-	-	-	-	2 (10)	-	1 (5)	-
Oct	19.8	20	1 (5)	2 (10)	-	2 (10)	-	-	1 (5)	-	-	-
Nov	18.5	20	-	2 (10)	-	2 (10)	-	-	2 (10)	-	2 (10)	-
Dec	15.3	20	-	2 (10)	-	2 (10)	-	-	-	-	1 (5)	-
Jan, 1998	13.4	20	-	3 (15)	-	-	-	-	2 (10)	-	-	-
Feb	13.2	20	1 (5)	2 (10)	-	-	-	-	2 (10)	-	-	-
Mar	13.1	20	2 (10)	2 (10)	-	1 (5)	-	-	3 (15)	-	3 (15)	-
Apr	13.5	20	1 (5)	3 (15)	-	-	-	-	2 (10)	-	-	-

※ G: *Gyrodactylus* B: *Benedenia* Bi: *Bivagina* H: *Heteraxine*
M: *Microcotyle* Cr: *Cryptocaryon* Tr: *Trichodina* Sc: *Scuticociliatid*
K: *Kudoa* Ca: *Caligus*

점액과 궤양부위에서 채취한 재료의 현미경 검사에서는 (Fig. 2)에서와 같이 충체는 마치 서양배 모양을 하고 있으며 경검시 활발한 운동을 하는 것이 관찰되었으며 충체 가장자리에는 아주 가늘고 짧은 섬모로 둘러싸여 있었다.

최 등[24]은 넙치 치어에서 검색된 스쿠티카섬모충(*scuticociliatids*)의 형태는 서양배 모양이며 가장자리에 섬모가 있고 충체의 전장은 23~40㎛라고 하였으며 관찰된 병변소견에서는 체표와 지느러미의 발적 그리고 궤양이 있다고 하였으며 넙치의 점액 및 궤양부위의 채취재료 검경에서는 활발히 움직이는 스쿠티카섬모충이 다량 발견되었다고 하였다. 그리고 Ototake 와 Matsusato[11]는 양식넙치 치어에 기생하는 스쿠티카섬모충은 holotrichid protozoa로 *Scuticociliata* 목에 속한다고 보고 하였으며 Yoshimizu *et al*[16]도 이 섬모충의 형태는 서양배 모양이며 가장자리에 섬모가 있고 충체의 크기(전장)는 30~40㎛이라고 보고하였다.

저자들의 조사에서 충체모양은 위 연구자들[16,24]이 보고한 것과 동일하며 충체의 전장은 25~37㎛로 이들 보고자들의 성적 범주내에 있었다. 한편 최 등[24]은 넙치의 체표 및 각 조직별 감염여부 조사에서 이 섬모충은 체표면, 아가미, 간, 신장, 비장 및 뇌조직에서 검출되었으며 아가미와 체표점액질 부분에서 가

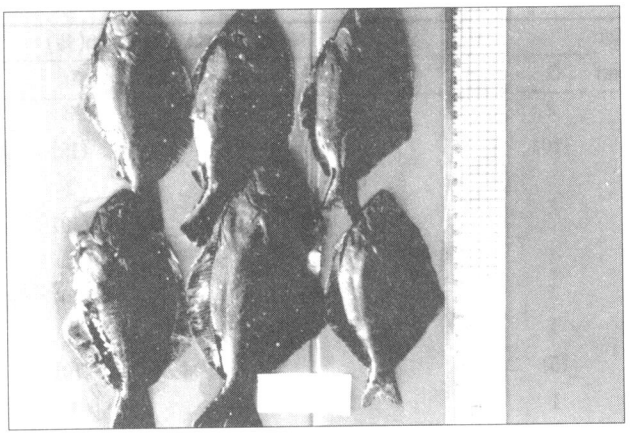

Fig. 1. The lesions of body surface in fingerlings of Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*.

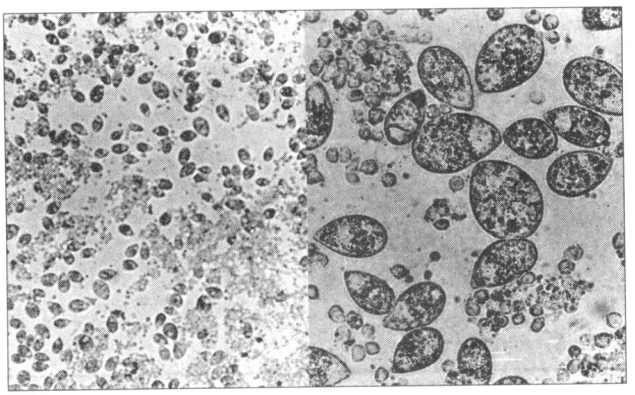

Fig. 2. Scuticociliatids of body surface in fingerlings of cultured Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*.
*Left view: x 100 right view: x400

장 많은 충체가 검출되었고 뇌조직에서도 22%의 감염률을 보고하였다. 이와 같이 스쿠티카섬모충은 체내의 전장기에까지 침투하는 것으로 추정된다. 또한 최 등[24]은 실험실배양 스쿠티카섬모충의 구제시험에서 포르말린, 과산화수소, 담수 및 oligochitosan등을 사용하였던 바 순수한 담수(100%)에서의 살멸효과가 가장 좋았다고 보고하였으며 다른 한편으로는 감염어체에 대한 구제시험이 실질적이고 효과적으로 수행되어야 한다고 주장하였다.

이러한 점들을 고려할 때 금후에는 넙치양식에서 큰 피해를 주는 것으로 조사된 스쿠티카섬모충에 대한 깊이 있는 연구가 수행되어 어민들의 소득증대에 기여해야 할 것으로 사료된다.

Ⅳ. 결론

경남 통영해역의 해수가두리 양식어에 큰 피해를 주고 있는 기생충성질병의 구제 및 예방대책 수립에 대한 기초자료를 얻고자 주로 가두리양식어종인 넙치, 조피볼락, 방어 및 농어를 대상으로 하여 기생충성질병의 발생 및 기생충감염 실태를 조사하였던 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 넙치에서의 주요 흡충류중 단생류로는 지로닥틸루스(*Gyrodactylus kobayashii*), 헤테락신(*Heteraxine heterocerca*) 및 마이크로코틸레(*Microcotyle sebastici*)등 세종류가 그리고 원충류 중 섬모충류로는 백점충(*Cryptocaryon irritans*), 트리코디나(*Trichodina* spp.) 및 스쿠티카섬모충(*Scuticociliatid*)등의 3종류가 검출되었고 갑각류중 요각류로는 칼리구스(*Caligus* spp.) 1종류가 검출되었다. 섬모충중 트리코디나는 수온과 관계없이 연중 출현하였고 스쿠티카섬모충은 비교적 수온이 낮은 11월과 3월사이에 높은 감염률을 보이었으며 넙치 치어에서의 피해가 큰것으로 인정되었다.

2. 조피볼락에서는 흡충류중 단생류로서는 지로닥틸루스(*Gyrodactylus kobayashii*), 베네데니아(*Benedenia seriolae*), 비바기나(*Bivagina tai*), 헤테락신(*Hateraxine heterocerca*) 및 마이크로코틸레(*Microcotyle sebastisci*)등 5종이 검출되었고 이들 중 지로닥틸루스와 마이크로코틸레는 다른 흡충류에 비하여 출현율이 높았다. 섬모충류로는 백점충(*Cryptocaryon irritans*)과 트리코디나(*Trichodina* spp.)의 2종류가 검출되었고 요각류로는 칼리구스(*Caligus* spp.) 1종류가 검출되었다. 칼리구스는 수온과 관계없이 연중 높은 감염률을 나타내었다.

3. 농어에서는 흡충류 중 단생류로서는 지로닥틸루스(*Gyrodactylus kobayashii*)와 닥틸로지루스(*Dactylogyrus* sp.)의 두 종류만 검출되었고 섬모충류로는 백점충(*Cryptocaryon irrtans*)과 트리코디나(*Trichodina* spp.)의 2종류가 그리고 요각류로서는 칼리구스(*Caligus* spp.) 1종류가 검출되었으며 트리코디나와 칼리구스는 연중 발생하는 경향을 보였다.

4. 방어에서는 흡충류중 단생류로는 지로닥틸루스(*Gyrodactylus kobayashii*), 베네데니아(*Benedenia seriolae*) 및 헤테락신(*Heteraxine heterocerca*)등 3종류가 그리고 섬모충류인 트리코디나(*Trichodina* spp.)와 점액포자충류인 쿠도아(*Kudoa amamiensis*) 1종류가 검출되었고 요각류는 검출되지 않았다. 베네데니아흡충은 다른 어종에 비하여 감염율이 훨씬 높은 것으로 보아 방어에서는 이 흡충이 중요한 피부흡충으로 확인되었다.

5. 넙치 치어에서 검출된 스쿠티카섬모충(*Scuticociliatid*)은 어체의 체표면과 내부장기 및 기관에까지 침투하는 것으로 보아 전신성감염을 일으키는 것으로 생각되며 이 충체감염에 대한 깊이 있는 연구가 이루어져야 한다.

참고문헌

1. Brown. E.M., 1961, Stuides on *Cryptocaryon irritans* Brown, Progress in Protozoology, Prague, Aug. 22-31. Czekoslovak Akad. Sci. Publ, p.623.
2. Dyer. W.G., Williams EH,Williams LB, 1988, Digenetic trematodes of marine fishes of Okinawa, Japan, *J Parasitol*. 74(4), pp.638-645.
3. Hoffman. R.A., Jensen. L.A., 1978, The histopathology and prevalence of *Henneguya sebasta* and *Kudoa clupeidae* in the rockfish, *Sebastes longispinus* of southern California. *J Wild Dis*. 14(2), pp.259-262.
4. Jee. B.Y., Kim. K.H., Park. S.I., 1996, Ctyptocaryoniasis of cultured flounder, *Paralichthys olivaceus* in low temperatures. 한국어병학회지 10(2), pp.97-111.
5. Kim. K.H., Choi. E.S., Jee. B.Y., *et al*, 1997, Two digenean parasites infestation of sea bass, *Lateolabrax japonicus*(Cuvier), from the korean southern sea. 한국어병학회지 10(1), pp.15-20.
6. Khan. R.A., 1972, Taxonomy, prevalence, and experimental transmission of a protozoan parasite, *Trichodina oviducti* Polyanskii (ciliata: peritrichida) of the thorny skate, *Raja radiata* Donovan. *J Parasitol*. 58, pp.680-685.
7. Lee. N.S., Park. J.H., Han. K.S., *et al*., 1994, Histopathological changes in fingerlings of Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, with severe scuticociliatosis, 한국어병학회지 7(2), pp.151-160.
8. Min. B.S., 1987, Studies on the flounder (*Paralichthys olivaceus*) seeding, *PhD Thesis, Natl Fish Univ Pusan*, pp.1-175.
9. Molloy. S., Holland. C., Poole. R., 1995, Metazoan parasite community structure in brown trout from two lakes in western Ireland, *J Helminthl*, 69, pp.237-242
10. Ogawa. K., Egusa. S., 1979, Six species of *Dactylogyrus(Dactylogyridae)* collected from goldfish and carp cultured in Japan, *Fish Pathol*, 14, pp.21-31.
11. Ototake. M., Matsusato. T., 1978, Notes on scuticociliata infection of cultured juvenile flounder *Paralichthys olivaceus*, *Bull Natl Res Inst Aquaculture*, 9, pp.65-68.
12. Sikama. Y., 1961, On a new species of *Ichthyophthirius marinus* found in marine fishes, *Sci Rep Yokosuka City Mus*, pp.66-70.
13. Yamaguti. S., 1942, Studies on the helminth fauna of Japan, Part 39, Trematodes of fishes mainly from Naha, Transactions of the Biogeographical Society of Japan 3, pp.329-398.
14. Yamaguti. S., 1958, Studies on the helminth fauna of Japan, Part 53, Trematodes of fishes, *Publ Seto Mar Biol Lab*, VII(1), pp.53-88.
15. Yamaguti. S., 1963, Systema helminthum vol. IV, Monogenea and aspidocotylea, Interscience Publ New York, London & Sydey, pp.32-33.
16. Yoshimizu. M, Hyuuga. S., Oh. M.J., *et al*., 1993, Scuticociliatida infection of cultured Hirame (*Paralichthys olivaceus*) characteristics, drug sensitivity and pathogenecity of cultured scuticociliata, *J Fish Pathol*, 6(1), pp.205-208.
17. Yoshinaga. T., Nakazoe. J., 1993, Isolation and in vitro cultivation of unidentified ciliate causing scuticociliatosis in Japanese flounder(*Paralichthys olivaceus*), *Kyobyo kenkyu*, 28(3), pp.131-134.
18. 김백균, 1991, 조피볼락의 종묘생산에 관한 연구, 순천향대 대학원 석사학위논문, pp.1-48.
19. 김영길, 이근광, 1994, 양식넙치에 기생한 갑각류, *Caligus curtus*의 구제에 관하여, 한국어병학회지 7(1), pp.47-51.
20. 심두생, 정승희, 전세규 등, 1989, 양식농어에 기생한 닥틸로지러스충의 형태학적 및 병리조직학적 연구, 한국어병학회지 2(2), pp.75-82.
21. 이영순 외, 1993, 어류질병학, 신광종합출판사, pp.406-459.

22. 이창훈, 하동수, 1997, 스쿠티카섬모충의 배양 및 분열, 한국어병학회지 10(2), pp.177-186.
23. 지보영, 김기홍, 박수일 등, 1997, 담수산 백점충(*Ichthyophthirius multifiliis*)에 관한 연구: Ⅰ. 백점충의 생물학적 성상, 한국어병학회지 10(2), pp.113-12.
24. 최상덕, 김진만, 김성연 등, 1997, 남해 양식산 넙치(*Paralichthys olivaceus*) 치어에 기생한 스쿠티카 섬모충(*scuticociliatids*) 동태 및 구제에 관하여, 한국어병학회지 10(1), pp.21-29.
25. 최상덕, 심두생, 공용근 등, 1996, 남해안 양식산 조피볼락에 기생한 *Microcotyle sebastisci*의 감염률 변동, 한국어병학회지 9(2), pp.119-126.
26. 笠原正五郎, 1967, 過酸化ピロリソ酸ナトリムによるハアチ外部寄生蟲の驅除について, 漁病研究 1(2), pp.48-53.
27. 赤崎正人, 原田輝雄, 煤田 普, 熊正英水, 1965, ブリ吸蟲 *Heteraxine heterocerca* 驅除 について, 近畿大學 農學部紀要, 2, pp.75-84.
28. 大岩靖之, 南澤 篤, 1970, 過炭酸ソーダにするハアケの外部寄生蟲 *Benedenia seriolae*の驅除について -1, 漁病研究 4(2), pp.77-82.
29. 江草周三, 1981, 漁病學. 厚星社 厚生閣, 東京, pp.255-256.