

남해 양식산 넙치(*Paralichthys olivaceus*) 치어에 기생한 스쿠티카 섬모충(scuticociliatids) 동태 및 구제에 관하여

최상덕 · 김진만* · 김성연 · 조용철 · 최광규** · 양한춘***

국립수산진흥원 남해수산연구소 중식과

*여수수산대학교 생물공학과

**국립수산진흥원 지도과

***여수수산대학교 양식학과

1997년 1~2월 사이 저수온기에 남해안 일대의 육상수조식 넙치종묘배양장에서 원생충 스쿠티카 섬모충을 분리하여 이들의 감염률 및 *in vitro*내 사멸실험을 하였다. 스쿠티카 섬모충은 넙치의 아가미와 체표 점액질 부분에서 60%로 가장 높게 감염되었고, 뇌조직에서는 22%로 가장 적게 감염되었다. 기생된 부위는 출혈과 함께 점액이 다량 분비되었고, 궤양도 형성되었다. 넙치 종묘배양장의 사육 원수, 상층수, 저층수에 있어서 스쿠티카 섬모충의 검출량은 각각 0~1, 0~413, 7~7.3×10⁴ 마리/100 ml이었다. 사육수조내 저층수의 스쿠티카 섬모충이 사육 원수 및 상층수보다 훨씬 많이 검출되었다. 이 기생충의 사멸된 농도와 시간은 포르말린 및 과산화수소 50~500 ppm에서는 2시간 이내에 모두 사멸되었으며, 10 ppm에서는 48시간만에 전멸되었다. 담수 10~70%에서는 48시간 이내에 전혀 사멸되지 않았으며, 담수 100%에서는 10분만에 완전 사멸되었다. 그리고 천연물질 울리코기토산 50~500 ppm에서는 1시간 이내에 모두 사멸되었으며, 10 ppm에서는 80분 이내에 사멸되었다.

Key words : Scuticociliatids, Japanese flounder, Distribution, Extermination

양식어에 기생하는 섬모충은 *Ichthyophthirius multifiliis*, *Cryptocaryon irritans*, *Trichodina*, *Chilodonella*, *Ambiphrya*, *Apiosoma*, *Epistylis*, *Carchesium*, *Scuticociliatids* 등이 알려져 있다(Fischthal, 1949; Brown, 1963; Sikama, 1961; Shulman and Shtein, 1962; Bauer *et al.*, 1969; Brown, 1963; Ototake and Matsusato, 1978), 이러한 섬모충들은 양식어에 커다란 피해를 주고 있으며 특히 스쿠티카 섬모충은 한국과 일본에서 양식종인 넙치 치어에 기생하여 큰 피해를 주는 경우가 적지 않다.

넙치 스쿠티카충은 30~40 μm의 스쿠티카 섬모

충에 의해 발생되며 넙치의 인공종묘 및 양성어에 감염되며(乙竹·松里, 1986) 감염부위도 체표와 지느러미 그리고 신장, 혈관 및 뇌조직까지의 심부감염을 유발하고, 대부분 소성결합조직의 파괴를 통하여 넙치를 대량 폐사 시킨다고 하였다(Lee *et al.*, 1994). 이 스쿠티카 섬모충은 다른 어류의 기생충과는 달리 혈관을 통하여 뇌조직까지 침입하여 기생하기 때문에 감염시 치료가 어려운 질병이다. 스쿠티카충의 생태 및 구제에 관해서는 Yoshinaga and Nakazoe(1993)가 본충에 감염된 넙치 양식장에서 사용하고 있는 원수, 사육수, 침전물 등에서

섬모충 검출 및 배양배지에서 최적 증식온도에 관한 보고 뿐이다.

우리나라에서도 최근 남해안 종묘생산업체에서 어패류의 인공 종묘 생산시 본 질병 발생건수의 증가 추세 및 발생시기의 연중 확대 등으로 문제의 심각성이 야기되어, 스쿠티카 섬모충 구제에 관한 제반 연구가 필요한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 넙치치어에 기생하는 스쿠티카 섬모충 동태와 양어가들이 일반적으로 사용하고 있는 약제(포르말린, 담수, 과산화수소) 및 천연물질(갑각류 껍질)에서 추출한 올리고키토산을 가지고 구제 실험한 바를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

실험에 사용된 넙치, *Paralichthys olivaceus*는 1997년 2월 4일에 전남 여천군 소재의 넙치 종묘배양장에서 양성중 스쿠티카 섬모충에 감염된 체장 9~13cm의 치어들이었다. 당시 사육수조는 총 32개조의 30톤 콘크리트 수조로서 각 수조에는 약 1만 마리씩의 넙치 치어가 수용된 상태였는데, 이중 4개 수조에서는 스쿠티카 섬모충증의 발생으로 1일 300마리 정도가 10일간 폐사하였다. 질병 발생 당시의 수온은 17°C 전후였고, 환수량은 1일 2회 정도로 환수가 불량한 상태였다. 또한 사육 수조의 저면 및 수중에는 점액성 부유물질이 다량 존재하였다. 또한 감염어는 표층 또는 중층으로 유평하였으며, 섭이불량 그리고 체표와 지느러미 발적 및 궤양 증세를 보였고, 병어의 점액 및 궤양부위를 현미경 검경시 활발히 움직이는 스쿠티카 섬모충이 다량 관찰되었다.

섬모충의 어체 부위별 감염률 조사는 임의 선정된 10개 사육수조에서 각각 5마리씩의 넙치를 무작위로 채집하여 체표면, 아가미, 간, 신장, 비장 그리고 뇌 등 각 부위별 감염 여부를 조사하였다. 그리고 사육수조별 섬모충의 분포량 조사에는 여과 원수, 사육수조내 상층수 및 저층수를 1ℓ씩 채수하여 3%

중성 포르말린에 고정된 후, 100 ml씩 3회에 걸쳐 스쿠티카충의 검출량을 조사하였다.

한편, 구제 실험에 사용한 스쿠티카 섬모충은 폐사가 발생한 수조에서 스쿠티카 섬모충증에 감염된 넙치의 뇌조직을 무균적으로 끄집어 내어 Yoshinaga and Nakazoe(1993)의 방법에 준하여 배양배지에서 배양하였다. 배양된 스쿠티카 섬모충(2.2×10^4 마리/ml)을 17°C의 실온에서 멸균한 20 ml 시험관에 1 ml씩 수용하고 각각의 농도별 담수, 포르말린, 과산화수소수 그리고 올리고키토산에 48 시간 동안 유지시켜, 스쿠티카 섬모충의 사멸 시간을 조사하였다. 스쿠티카 구제시험에 사용된 약제중 포르말린, 과산화수소, 담수는 일반적으로 외부기 생충을 구제하는데 많이 사용된 물질이며, 올리고키토산은 새화(주)에서 구입한 물질이다.

결 과

Scuticociliatids 형태 및 증상

전남 여천군 소재의 넙치 종묘 배양장에서 넙치 치어(전장 9~13 cm)를 폐사 시킨 원인 기생충은 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 충체는 서양배 모양이며 가장자리에 섬모가 있다. 또한 충체의 전장은 23~40 μm이며, 2분법으로 분열하는 것이 관찰되었다.

1997년 1~2월 전남 여천군 소재 넙치 종묘 배양장에서 체장 9~13 cm의 넙치치어가 하루 약 300마리씩 10일간 폐사되었는데, 그중 빈사어를 조사한 결과 체표와 지느러미 발적 그리고 궤양이 나타났고(Fig. 2), 현미경으로 넙치의 점액 및 궤양부위를 검경시 활발히 움직이는 스쿠티카 섬모충이 다량 관찰되었다. 또한 감염어들은 표층 또는 중층으로 유평하며, 섭이불량 증세를 보였다.

Scuticociliatids의 기생부위

넙치, *P. olivaceus* 체표 및 각 조직별 Scuticociliatids충의 감염률은 Table 1에 나타난 바와 같다.

Table 1. Percentage of infestation of the Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus* according to organs

Tank	Sites					
	Surface	Gill	Liver	Kidney	Spleen	Brain
1	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	80	80	20
4	80	80	40	40	20	0
5	80	80	20	20	0	0
6	40	40	0	20	0	0
7	60	60	0	0	0	0
8	20	20	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	20	0	0	0	0
mean	58	60	36	36	30	22

조사한 넙치 50마리중 30마리가 스쿠티카 섬모충에 감염되어 60% 감염률을 보였다. 이들 감염어에서 각 어체 부위별 감염 조사 결과, 아가미와 체표 점액질 부분에서 스쿠티카 섬모충이 60%로 가장 높게 감염되었고, 뇌 조직에서는 22%로 가장 적게 감염되었다. 또한 수조 1~3번에서 넙치는 100% 스쿠티카 섬모충에 감염되었으나, 수조 9번에서는 전혀 감염되지 않았다.

사육수별 scuticociliatids의 검출량

넙치 수조내 수질별 스쿠티카 섬모충의 검출량은 Table 2에서 보는 바와 같다. 모든 수조에서 스쿠티카 섬모충은 검출되었으며, 사육원수, 상층수 및 저층수에 있어서 스쿠티카 섬모충의 검출량은 각각 0~1, 0~413, 7~7.3×10⁴ 마리/100ml이었다. 저층수에 있어서 스쿠티카 섬모충의 검출량은 원수 및 상층수보다 훨씬 많이 검출되었다. 수조 1~3번에서 상층수와 저층수에서 스쿠티카섬모충은 325~413 및 5.5×10³~7.3×10⁴ 마리/100ml이었다.

스쿠티카섬모충 사멸

- 1) 포르말린 처리

Table 2. Number of scuticociliatids in various water(100 ml)

Tank	Sea water	Pond water	
		Surface	Bottom
1	0	325	6.5×10 ⁴
2	1	413	7.3×10 ⁴
3	1	356	5.5×10 ³
4	0	78	4.6×10 ²
5	0	82	2.9×10 ²
6	1	13	274
7	0	16	320
8	0	2	23
9	0	0	0
10	0	0	7

포르말린 처리에 의한 스쿠티카 섬모충의 사멸은 Table 3에서 보는 바와 같다. 포르말린을 10, 50, 100, 200, 300, 500 ppm의 농도로 하여 각각 10, 40, 60, 80, 100, 120분 및 48시간씩 처리하였다. 이때 사멸된 농도와 시간은 50~500 ppm에서는 2시간 이내에 모두 사멸되었으나, 10 ppm에서는 48시간만에 사멸되었다.

2) 과산화수소 처리

과산화수소 처리에 의한 스쿠티카 섬모충의 사멸은 Table 4에서 보는 바와 같다. 과산화수소를 10, 50, 100, 200, 300, 500 ppm의 농도로 하여 각각 10, 40, 60, 80, 100, 120분 및 48시간씩 처리하였다. 이때 사멸된 농도와 시간은 포르말린에서와 같이 50~500 ppm에서는 2시간 이내에 모두 사멸되었

Table 3. Extermination concentration and hours by treatment with formalin(water temp. 17°C)

Concentration (ppm)	Time(min.)						
	10	40	60	80	100	120	48hrs
500	0						
300	—	0					
200	—	0					
150	—	—	0				
50	—	—	—	—	0		
10	—	—	—	—	—	—	0
control	—	—	—	—	—	—	—

Table 4. Extermination concentration and hours by treatment with hydrogen peroxide(water temp. 17°C)

Concentration (ppm)	Time(min.)						
	10	40	60	80	100	120	48hrs
500	0						
300	—	0					
200	—	0					
150	—	—	0				
50	—	—	—	—	0		
10	—	—	—	—	—	—	0
control	—	—	—	—	—	—	—

으나, 10 ppm에서는 48시간만에 사멸되었다.

고 찰

3) 담수 처리

담수율 10, 30, 50, 70, 100%의 농도로하여 각각 10, 40, 60, 80, 100, 120분, 48시간씩 담수처리하여 사멸된 농도와 시간은 Table 5에서 보는 바와 같이 10~70%에서는 전혀 사멸되지 않았으나, 담수 100%에서는 10분만에 모두 사멸되었다.

4) 올리고키토산 처리

올리고키토산 처리에 의한 스키투리카 섬모충의 사멸은 Table 6에서 보는 바와 같다. 올리고키토산을 10, 50, 100, 200, 300, 500 ppm의 농도로 하여 각각 10, 40, 60, 80, 100, 120분 및 48시간씩 처리하였다. 이때 스키투리카충의 사멸된 농도와 시간은 50~500 ppm에서는 1시간 이내에 모두 구제되었으며, 10 ppm에서는 80분 이내에 사멸되었다.

일반적으로 어패류에 기생충이 기생하면 생물체가 쇠약해지면서 성장 및 산란저해 현상이 나타나고, 폐양 등으로 인한 세균의 이차감염에 의해 대량 폐사의 원인이 되므로 그 구제는 매우 중요하다(Wilson, 1938; Davey and Gee, 1976; Paul, 1983; 乙竹 · 松里, 1986; Yoshinaga and Nakazoe, 1993; Lee *et al.*, 1994; 최, 1996; 최 등, 1996b).

전남 여천군 소재의 넙치 종묘배양장에서 넙치 치어(전장 9~13 cm)를 폐사 시킨 원인 기생충은 서양배 모양이며 가장자리에 섬모가 있다. 또한 총체의 전장은 23~40 μm 이며, 2분법으로 분열하였다. Ototake and Matsusato(1978)은 양식어에 기생하는 스키투리카섬모충이 holotrichid protozoa류의 일종으로 Scuticociliata목에 속한다고 보고하였

Table 5. Extermination concentration and hours by treatment with fresh water(water temp. 17°C)

Concentration (%)	Time(min.)						
	10	40	60	80	100	120	48hrs
100	0						
70	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-
control	-	-	-	-	-	-	-

Table 6. Extermination concentration and hours by treatment with oligo chitosan(water temp. 17°C)

Concentration (ppm)	Time(min.)						
	10	40	60	80	100	120	48hrs
500	0						
300	0						
200	-	0					
150	-	0					
50	-	-	0				
10	-	-	-	0			
control	-	-	-	-	-	-	-

으며, Yoshimizu *et al.*(1993)는 총채 모양이 서양배 모양이며 가장자리에 섬모가 있고, 총채의 전장은 30~40 μm 이라고 보고하였다.

어체 부위별 스쿠티카 섬모충의 감염률 조사에서 아가미와 체표 점액질 부분이 각각 60%, 58%로 가장 높게 감염되었고, 다음으로 간, 신장, 비장 그리고 뇌 조직에서 22%로 조사되어, Lee *et al.*(1994)의 보고와 같이 본 연구에서도 스쿠티카 섬모충에 심하게 감염된 넙치에서는 거의 모든 조직에서 스쿠티카 섬모충이 관찰되었다. 그리고 본 결과에서 넙치의 아가미 및 체표에 비하여 뇌조직에서 스쿠티카 섬모충의 감염율이 낮게 나타난 현상은 스쿠티카 섬모충이 내부에서 발생하였다기보다는 외부(환경)에서 발생되어 어체내 각 조직으로 감염되었음을 시사하는 것으로 이는 내부장기까지 감염된 1~5번 수조의 경우 아가미와 체표면의 감염률이 80%를 넘고 있으나 내부장기가 전혀 감염되지 않은 8~10번 수조에서는 20%의 낮은 감염률은 보이는 결과와 일치하고 있다.

양식장의 사육수별 스쿠티카 섬모충의 검출량 조사에서 사육수조내 저층수(7~7.3 $\times 10^4$ 마리/100 ml)가 여과원수 및 상층수(0~413 마리/100ml)보다 훨씬 많은 검출량을 보였다. 이러한 현상은 첫째 본 기생충이 자유유영보다는 저서생활을 하는 종류이며, 둘째 유기물질들의 다량 분포는 기생생물의 번식을 촉진시킨다(Williams, 1969; Davey and Gee, 1976; Cheung *et al.*, 1980; Do and Kajihara, 1986; Roberts, 1989; Toda, 1990; 이 등, 1990; 최 등, 1996a)는 보고와 같이 스쿠티카 섬모충은 저층수에 포함된 많은 유기물(사료찌꺼기, 배설물 등)을 각종 기질과 영양원으로 번식한다고 볼 수 있겠다. 한편 이러한 결과는 Yoshinaga and Nakazoe (1993)가 본충에 감염된 넙치 양식장에서 스쿠티카 섬모충의 검출량이 침전물, 사육수 그리고 사육원수 순서라는 결과와도 일치하였다.

본 연구에서는 스쿠티카 섬모충의 사멸효과를 알아 보기 위해 양어가들이 일반적으로 사용하고

있는 약제(포르말린, 담수, 과산화수소) 및 천연물질(갑각류껍질=키틴)에서 추출한 올리고키틴산으로 농도별, 시간별로 사멸효과를 각각 조사하였다. 상기 약제중 포르말린, 과산화수소 및 담수 등은 일반적으로 외부기생충을 구제하는데 많이 사용되는 물질이며, 참고로 올리고키틴산은 새화(주)에서 구입한 것임을 밝혀 둔다. 키틴산(chitosan) 제조 원료가 되는 키틴(chitin)은 1811년에 프랑스의 자연과학자 Braconnot에 의해 버섯에서 분리되어 *fungine*이라 불려졌다. 그후 1823년 Ordier가 이것을 생물의 외피를 이루고 있는 물질이라 하여 그리스어의 외피, 봉투란 뜻으로 키틴이라 명명한 후 지금에 이르고 있으며, 키틴산은 Rought에 의해 보고되어 1894년 Hopper-Seyler가 이를 키틴산이라고 명명하였다(Muzzarelli, 1977). 키틴은 N-아세틸-D-글루코사민 잔기가 다수 β -1, 4 결합하고 있는 다당류(poly- β -1,4-N-acetyl-D-glucosamine)이고, 그 탈아세틸화물을 키틴산이라 한다(Broussignac, 1968; Rudall, 1969). 현재 키틴산의 산업적 용용을 확대하기 위해서 추출후 분자량, 탈아세틸화도 및 점도 등을 조절하여 산성조건에서 용해도가 높은 키틴산을 여러 가지 방법으로 수식화하여 수용성 키틴산으로 변환시켜 준다. 수용성 키틴산은 여러 가지 유해미생물에 대한 광범위한 항균능력을 지니고 있는 경우 보존제, 항균제 등의 식품, 의약품 산업 등에 사용되고 있다(조, 1989; 안, 1989; 안 등, 1993). 참고로 본 연구에서 사용된 올리고키틴산 1,000 ppm을 넙치에 1시간 약육한 다음 10일 후에 폐사유무를 조사한 결과 폐사체가 없었다(최, 미발표). 또한 넙치의 사료에 키틴산을 첨가하여 3개월 사육한 후, 타물질(감초, 한약제 혼합)과 비교해 본 결과 성장도, 체성분 및 혈액성상 등은 양호하였다(백, 미발표). 따라서 본 실험에 사용된 올리고키틴산은 어체에 대하여 독성이 없을 것으로 사료된다.

스쿠티카 섬모충의 사멸된 농도와 시간은 포르말린 및 과산화수소 50~500 ppm에서는 2시간 이내에 모두 사멸되었으나, 10 ppm에서는 48시간

만에 전멸되었다. 담수 10~70%에서는 48시간 이내에 전혀 사멸되지 않았으나, 담수 100%에서는 10분만에 완전 사멸되었다. 그리고 천연물질 울리고키토산의 구제된 농도와 시간은 50~500 ppm에서는 1시간 이내에 모두 사멸되었으며, 10 ppm에서는 80분 이내에 사멸되었다. 본 실험에서는 감염된 숙주에 대한 처리 결과가 아니므로 차후 감염어를 대상으로 한 각종 구제 시험이 이루어져야 할 것으로 보인다. 그러나 우선 이들 스쿠티카 섬모충은 일단 감염후 시간경과시 심부장기 및 뇌까지의 감염으로 치료에 어려움이 있으므로, 사육수에서의 출현 조사와 출현시 사육 수조 및 칩전물 청소 등으로 대량 번식할 수 있는 제반 환경 요인 제거에 노력하여야 한다.

참 고 문 헌

- Bauer, O. N., Musselius V. A. and Strelkov Y. A. : Diseases of pond fishes. English transl., Israel Program, for Scientific Translations, Jerusalem(1973), p. 220, 1969.
- Broussiguac, P. : Chitosan, a natural polymer not well known by the industry. *Clim. Ind. Genie Chim.*, 99 : 1241, 1968.
- Brown, E. M. : Studies on *Cryptocaryon irritans* Brown, 284-287 in Ludvik, J., J. Lom, and J. Vavra Progress in Protozoology, Proceeding of the 1st intern. Congr. on protozoology, Prague, Aug. 22-31, 1961. Czechoslovak Akad. Sci. Publ., Prague, p. 623, 1963.
- Cheung, R. J., Nigrelli, R. F. and Ruggieri, G. D. : Studies on the morphology of *Uronema marium* Dujardin (Ciliata : Uronematidae) with a description of the histopathology of the infection in marine fishes. *J. of Fish Disease*, 3 : 295-303, 1980.
- Davey, J. T. and Gee, J. M. : The occurrence of *Mytilicola intestinalis* Steuer, and intestinal copepod parasite of *Mytilus*, in the south-west of England. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 56 : 85-94, 1976.
- Do, T. T. and Kajihara, T. : Studies on parasitic copepod fauna and biology of *Psuedomyicola spinosus*, associated with blue mussel, *Mytilus edulis galloprovincialis* in Japan. *Bull. Ocean Res. Inst., Univ. Tokyo*, 23 : 1-63, 1986.
- Fischthal, J. H. : A peritrichous protozoan, on hatchery brook trout *Prog. Fish-Cult.* 11 : 122-124, 1949.
- Lee, N. S., Park, J. H., Han, K. S. and Huh, M. D. : Histopathological changes in fingerlings of Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, with severe scuticociliatosis. *J. Fish Pathol.*, 7(1) : 151-160, 1994.
- Muzzarelli, R. A. A. : Chitin, pergamon press Ltd., Oxford, 1-2, 1977.
- Ototake, M. and Matsusato, T. : Notes on scuticociliata infection of cultured juvenile flounder *Paralichthys olivaceus*. *Bull. Natl. Res. Inst. Aquaculture*, 9 : 65-68, 1978.
- Paul, J. D. : The incidence and effects of *Mytilicola intestinalis* in *Mytilus edulis* from the Rias of Galicia, north west Spain. *Aquaculture*, 31 : 1-10, 1983.
- Roberts, R. J. : Fish Pathology, 2nd ed., Bailliere Tindall, London, 260-262, 1989.
- Rudall, K. M. : Chitin and its association with other molecules. *J. Polymer Sci.*, 28 : 83, 1969.
- Sikama, Y. : On a new species of *Ichthyophthirius marinus* found in marine fishes. *Sci. Rep. Yokosuka City Mus.* 6 : 66-70, 1961.
- Shulman, S. S. and Shtein, G. A. : Phylum protozoa-unicellular animals. P. 5-235 in E. N. Pavlovskii Key to parasites of freshwater fish

- of the USSR. English transl., Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem(1964), p. 919, 1962.
- Toda, T. : Physiological ecology of commensal and parasitic copepods associated with bivalves. Ph.D. thesis, Univ. Tokyo, p. 159, 1990.
- Williams, C. S. : The life history of *Mytilicola intestinalis* Steuer. J. Cons. Int. Explor. Mer, 32(3) : 419-423, 1969.
- Wilson, C. B. : A new copepod from Japanese oysters transplanted to the Pacific coast of the United States. J. Wash. Acad. Sci., 28 : 284-288, 1938.
- Yoshimizu, M., Hyuuga, S., Oh, M. J., Ikoma, M., Kimura, T., Mori, T., Nomura T. and Ezura, Y. : Scuticociliatida infection of cultured Hiramé (*Paralichthys olivaceus*)-Characteristics, drug sensitivity and pathogenicity of cultured scuticociliata. J. Fish Pathol., 6 : 205-208, 1993.
- Yoshinaga, T. and Nakazoe, J. : Isolation and in vitro cultivation of an unidentified ciliate causing scuticociliatosis in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). Kyobyō, 28 : 131-134, 1993.
- 김영길, 이근광 : 양식넙치에 기생한 갑각류, *Caligus curtus*의 구제에 관하여. 한국어병학회지, 7(1) : 47-51, 1994.
- 안창범 : 갑각류 겹질을 원료로 한 키토산의 제조 및 이용에 관한 연구. 부경대학교 박사학위논문, p. 94, 1989.
- 안창범, 김세권, 이용호 : 유용한 생체고분자 키틴. 생명과학, 3(2) : 91-114, 1993.
- 이원재, 김학균, 박영태, 성희경 : 해양세균이 적조 형성 생물에 미치는 역할 I. 진해만의 해양세균과 외편모조류의 분포. 한수지, 23(4) : 303-309, 1990.
- 조학래 : 저분자 Chitosan의 항균성 및 식품보존효과에 관한 연구. 부경대학교 박사학위논문, p. 79, 1989.
- 최상덕 : 남해안 어패류에 기생하는 요각류의 분류와 생태. 부경대학교 박사학위논문, p. 220, 1996.
- 최상덕, 심두생, 공용근, 백재민, 방인철 : 남해안 양식산 조피볼락에 기생한 *Microcotyle sebastisci*의 감염률 변동. 한국어병학회지, 9(2) : 119-126, 1996a.
- 최상덕, 홍성윤, 정춘구 : 남해안 아귀(*Lophiomus setigerus*) 아가미에 기생하는 *Acanthochondria spirigera*에 관하여. 한국어병학회지, 9(2) : 127-135, 1996b.
- 乙竹 充・松里 壽彦 : ヒラメ *Paralichthys olivaceus* 稚魚のスク-チカ織毛蟲(膜口類)症. 養殖年報, 9 : 65-68, 1986.

Study on distribution and extermination of scuticociliatids parasitizing to Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus* in southern Korea

Sang Duk Choi, Jin Man Kim*, Sung Yeon Kim, Yong Chul Jo,
Koang Kyu Choi** and Han Choon Yang***

South Sea Fisheries Research Institute, National Fisheries Research and Development Agency, Yeosu 550-120, Korea

*Department of Biological Engineering, Yosu National Fisheries University, Yosu 550-749, Korea

**Fisheries Extension Service Division, National Fisheries Research and Development Agency, Yangsan-gun 626-900, Korea

***Department of Aquaculture, Yosu National Fisheries University, Yosu 550-749, Korea

We investigated on the prevalence and extermination of scuticociliatids parasitic on cultured Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus* in land-marine tank system of southern Korea from January to February in 1997. The gills and the skin showed the highest infection rate(60%), and the brain showed the lowest(22%). Also, fish secreted large quantity of mucus with a bleeding and ulcerated lesions on the infected sites. The number of the parasites in inflowing sea water, surface water and bottom water of farming tank ranged 0~1 individuals/100ml, 0~413 individuals/100ml and $7\sim 7.3\times 10^4$ individuals/100ml, respectively. This parasite was died within 2 hours in 50~500 ppm, 48 hours of 10 ppm formalin or hydrogen peroxide, 1 hour in 50~500 ppm, 80 minutes of 10 ppm oligo chitosan and 10 minute in 100% but did not died until 48 hours in 10~70% fresh water.

Key words : Scuticociliatids, Japanese flounder, Distribution, Extermination