

# 조피볼락 질병 및 대책

## Black rockfish diseases and its prevention

국립수산물과학원 전략양식연구소 병리연구과  
해양수산연구관/이학박사 최혜승

### 서언

조피볼락(*Sebastes schlegelii*)은 우리나라 천해양식 어류 생산의 30%이상을 차지하고 있으며, 전남, 경남지역의 해상가두리 양식 산업에서 중요한 어종으로 자리매김하고 있다. 조피볼락은 난태생 어종으로 자어를 출산하므로 비교적 쉽게 인공 종묘생산이 가능하다. 치어의 대량 확보가 용이하여 1990년대에 본격적인 인공 종묘생산이후 꾸준하게 양식기술이 발전하고 규모도 점차 커지고 있다. 또한 볼락류 중에서 성장이 가장 빠르고, 낮은 수온에서도 서식이 가능한 북방형으로 우리나라의 동, 서, 남해안 및 일본 북해도 이남, 중국 북부의 각 연안에 분포한다. 조피볼락은 넙치보다는 성장이 느리지만 1년 6개월에서 2년에 상품크기에 도달하므로 해상가두리 양식 대상 어종으로 인기가 많다.

양성방법은 남해안에서는 해상가두리식, 서해안에서는 축제식, 동해안에서는 침하식으로 사육되고 있어 해역의 특성이나 수심에 따라 방법이 다르다. 서식 수온은 7~30℃, 성장 적수온은 15~20℃이며, 생존 가능 하한수온은 3.5℃로 저수온에 강한 대신 고수온에는 비교적 약하여 23℃ 이상이 되면 먹이 섭취량이 줄어들고 외부환경 스트레스에 비교적 약하며 세균성 질병 발생의 위험이 매우 크므로 여름철 고수온기 관리에 더욱 주의해야 한다.

### 주요 질병

#### 1. 세균성질병

##### 가. 연쇄구균병

연쇄구균병은 조피볼락 양식 과정 중 가장 주의하여 할 중요한 질병이다. 이 질병에 감염된 조피볼락은 감염초기에는 질병증상이 없으나 소량씩 폐사가 발생하며, 병이 진행됨에 따라 외관상 안구돌출과 충혈, 안구주변의 출혈, 아가미 뚜껑 내측의 발적, 출혈, 농양, 꼬리지느러미와 가슴지느러미 기부 및 미병부의 발적, 출혈, 궤양성 농양의 형성 등 다양한 증상을 나타낸다. 해부해 보면 복막의 유착과 출혈, 장관의 출혈성 염증이 보이고, 간의 비대, 충혈 등이 관찰된다. 조피볼락에서 분리되는 연쇄구균병의 원인균은 *Streptococcus iniae* 로 진단되고 있으며, 감염경로는 병원균이 오염된 사료를 매개로 한 감염이 알려져 있다.

\* 이 글은 아쿠아인포 2011년 9월호에 기고되었습니다.

또한 밀식, 오염 등으로 인한 감염어의 접촉에 의해 수평 감염되는 경우도 있다. 연쇄구균의 발병 과정은 양식장마다 차이가 있지만 사육관리의 위생상태가 부적절한 양식장에서 잘 발생된다. 크기 별로는 1년어에서는 잘 발생되지 않으나, 2년어, 3년어에서 발병되기 쉬우며 수온이 높은 시기에 발생하여 피해를 주고 있으므로 사전에 예방하는 것이 무엇보다도 중요하다.

현재 연쇄구균병의 치료는 감염어를 3일정도 절식시킨 후 원인 세균에 감수성이 있는 항생제를 투여하는 것이 효과적이다. 그러나 이미 병이 진행된 후에 투약하는 경우에는 약효가 없고 내성균 발생이 우려되므로 감염 초기에 투약하는 것이 약제의 사용을 줄이는데 효과적인 방법이다. 이 병에 의한 피해를 감소시키기 위해서는 가두리내의 병어나 폐사어를 빨리 제거해야 하며 사료는 신선도가 양호한 것을 투여하고 과밀 사육을 방지하며, 가두리 그물망이 막히지 않도록 망교환, 청소 등의 사육관리를 해야 한다. 또한, 멸치 등 지방성분이 많은 단일사료의 장기간 투여와 고수온기에 사료를 과잉 투여하는 것은 금물이다.

## 나. 비브리오병

### 1) 치어

조피볼락 치어시기의 비브리오병은 치어 입식후 1~2주일 지난 시기, 즉 가두리에 적응하는 시기에 주로 발생하며, 이동, 선별, 운반하는 과정에 감염되기 쉽다. 치어 시기는 면역기능이 완전히 형성되지 않기 때문에 한번 감염되면 오랫동안 만연하므로 예방이 중요하다. 치어의 움직임이나 사료섭이 활동에 이상이 있으면 즉시 치료해야 피해를 줄일 수 있다. 폐사율은 5~20% 정도로 외부 상처를 통하여 감염된다. 원인균은 *Vibrio ordalii* 로 치어 입식후 5월에서 9월에 걸쳐 고수온기에 주로 유행한다. 선별이나 이동 후에는 반드시 수산질병관리사나 전문가의 진단을 통해 처방받은 수산용 약제로 약욕과 경구투여를 병행하는 것이 효과가 좋다. 육상 종묘장에서 이 병이 발생하였을 경우, 환수량을 늘려주고 사육밀도를 낮추어 주므로 피해를 줄일수 있다.

### 2) 성어

당년어 이상에서 발생하는 비브리오병은 14~19℃의 수온상승기나 고수온기에 주로 유행하지만 수온 등 환경 변화가 심한 11월에서 3월의 저수온기에 발생하기도 한다. 이 균은 건강한 어체에는 감염되지 않지만, 이동이나 선별로 인한 스트레스로 어체의 저항력이 약화된 개체에서 체표의 상처를 통해 감염되어 질병을 유발한다. 폐사 직전의 병어는 대부분 두부와 체표에 이상증상이 관찰되며, 아가미뚜껑이 발적되기도 한다. 이러한 증상은 *Vibrio* sp. 감염으로 인해 두부의 결합조직에서 증식이 일어나며, 이로 인해 출혈과 전형적인 염증성 반응이 일어나 발적을 유발하는 것으로 보고되었다. 출혈은 비공의 주변에도 광범위하게 보이며, 두개골 내에서도 균이 침입하여 뇌주변의 혈관 속에서도 출현한다고 알려져 있다.

비브리오병의 예방은 선별, 이동 또는 운반 시에는 가능한 스트레스를 줄이고, 상처가 생기지 않도록 취급을 주의하는 것이 바람직하다. 병어가 발생되면, 수산질병관리사나 전문가의 진단을 통해 처방받은 항생제를 사용하여 약욕을 하거나, 사육 밀도를 낮추어주는 것도 질병 발생의 예방에 도움을 줄 수 있을 것이다. 병어의 발견이 늦어져 투약시기를 놓친 경우에는 치료효과가 나타나지 않을 수가 있으므로 조기에 발견하여 치료하는 것이 매우 중요하다.

## 다. 활주세균병

활주세균병은 가두리양식장에 조피볼락 치어(종묘)를 입식하는 시기에 주로 발생된다. 감염어는 체색이 퇴색되거나 황백색으로 변하면서 붕괴되는 증상을 보인다. 주둥이가 부식되고 꼬리 지

느러미가 부식되고 결손되면서 진피가 드러나면서 출혈증상을 보이기도 한다. 아가미는 퇴색되면서 새엽의 일부가 녹아 없어지거나 탈락되는 전형적인 부식 증상을 보인다. 두부, 체표 및 지느러미가 붉어지고 출혈과 쓸림 현상이 생긴다. 어체의 아가미나 피부의 상처를 통해 병원균이 감염된다. 원인균은 활주세균(*Flexibacter maritimus*)으로 동정되고 있다. 특히, 수온변화가 심한 봄과 가을에 질병 발생이 현저하지만 여름철 수온이나 수질의 변화가 심한 경우에도 발생하기도 한다. 활주세균만 단독 검출되는 경우보다 활주세균과 비브리오균이 혼합 감염되는 경우가 많다. 이 병의 예방을 위해서는 사육밀도를 낮추고 수질을 개선하는 등 스트레스 요인을 줄이는 것이 중요하다. 수산질병전문가에게 의뢰하여 처방받은 항생제를 투여하는 것이 효과적이다. 실내수조의 경우에는 약욕하는 것이 효과적이지만, 가두리양식장의 경우, 경구투여가 바람직하며 발병 전에 미리 예방하는 것이 중요하다.

종묘 입식 시 이동, 선별, 그물같이 등으로 어체에 물리적인 스트레스를 준 경우 질병발생이 예상되므로 항생제 약욕과 경구투여를 병용하는 것이 효과가 높다. 또한, 아가미흡충과 활주세균이 혼합 감염된 경우에는 우선 아가미흡충을 치료한 후 항생제를 투여하는 것이 효과적이다. 활주세균병은 밀식을 예방하고 양호한 영양 상태를 유지하는 등 사육관리를 철저히 하면 폐사율을 줄일 수 있다.

## 2. 기생충성질병

### 가. 아가미흡충병

해상가두리 양식장에 사육중인 조피볼락의 아가미흡충 원인충은 마이크로코타일 세바스티스(*Microcotyle sebastis*)로 조피볼락의 혈액을 먹고 생존과 번식을 하기 때문에 그 수가 많아지면 심한 빈혈을 일으키고 저항력이 약화되어 결국 병원성 세균의 2차 감염으로 폐사를 유발하게 된다. 이 기생충은 사육 수온이 높아질수록 감염률과 감염 마리수도 현저히 증가되는 양상을 보이고 있어 수온이 상승하기 시작하는 5월 이후부터는 해상가두리 양식장의 조피볼락 사육관리에 만전을 기하여야 한다.

종묘의 산지별로 아가미흡충 발생여부를 조사한 결과, 육상에서 생산한 종묘는 가두리 입식 전에 아가미흡충이 전혀 검출되지 않은 반면, 노지산 종묘는 이미 아가미흡충이 감염된 상태로 입식되는 것으로 조사되었다. 육상종묘를 가두리양식장에 입식한 경우, 15~20일 만에 아가미흡충의 자충(어린개체)이 확인되었으며, 30~40일 만에 성충(큰 개체)이 확인되었다. 따라서, 투약은 이 시기에 맞추어 수산질병 전문가와 상의하여 실시하는 것이 효율적일 것으로 생각된다.

또한, 투여 사료 종류에 따라서 배합사료(EP), 생사료, 모이스트펠렛(MP)을 공급한 경우, 아가미흡충 감염율의 뚜렷한 차이는 없었으나, MP를 투여하는 경우, 아가미흡충의 감염강도가 높아 빈혈에 의한 폐사 가능성이 높았다.

피해는 주로当年생 치어기에 빈혈, 호흡기능 저하 등으로 발생되며, 감염은 연중 확인되고 있으나 감염 강도의 차이는 있다. 감염어는 체색이 검게 되면서 쇠약해지고 유영력이 저하된다. 체표 및 아가미에 점액이 과다 분비되고 상피세포의 증식이 일어나며 고착반의 흡혈에 의한 빈혈이 나타나고 호흡기능이 저하된다. 또한 아가미 부식 및 출혈 등 2차 감염증이 동반되기도 한다. 육상 수조 양식장에서의 발생 사례는 찾아보기 힘들고 주로 해상 가두리 양식장에서 발생하므로 입식후 주기적으로 가두리망을 청소하거나 갈아주는 등 사육 관리에 만전을 가해야 한다. 경증 감염어 (아가미 당 충체 10마리 이내)는 농염해수 (8%, 5분) 약욕처리하지만, 중증의 감염어 (아가미 당 충체 100마리)는 어체중 1 kg당 프라지판텔을 200 mg 경구투여 하고 감염정도에 따라 2일 간격으로 1~3회 투여한다. 투약은 반드시 수산질병관리사와 상의하여 처방을 받아야 한다.

#### 나. 베네데니아충

일반적으로 베네데니아충은 방어, 돌돔의 체표에 기생하여 상처를 일으키고 2차 세균감염을 일으키는 기생충의 일종으로 알려져 있다. 1998년 Benedeniidae 과에 속하는 단생흡충류인 *Benedenia derzhavini*가 양식 조피볼락의 아가미와 아가미 뚜껑 내벽에 기생하고 있음이 국내에서 처음 보고되었다. 이 충의 크기는 약 4.6mm×2.0mm 크기로 평평하고 좌우대칭의 형태, 충체 앞 끝에는 2개의 흡반이 있으며, 충체 후단에 타원형의 고착반(약 2.4mm×1.8mm)이 있고, 고착반 사이에 격벽이 존재하는 것이 특징적이며 고착반 내에 2쌍의 갈고리가 확인 되는 등 단후흡반류 분류 기준인 체장과 폭의 크기에 비추어 *Megalobenedenia derzhavini*로 분류하고 있다. *Megalobenedenia* 속 흡충에 의하여 조피볼락에 피해가 있는 것으로 알려져 있지만 이에 대한 국내외 연구는 거의 없으며, 이 충은 조피볼락의 아가미 특히, 아가미 뚜껑 내벽에 기생하는데 미성숙 성충은 아가미 새변에서 관찰되는 것으로 알려지고 있다. 현재까지 해상가두리양식장의 2년생 조피볼락의 아가미에서 베네데니아충이 확인되고 있으나 이 충의 병원성과 폐사 유발을 일으킨다는 사례나 보고는 없다. 해역에 따라 아가미흡충(*Microcotyle* sp.)과 베네데니아충과 혼합 감염이 확인되기도 한다. 최근 조피볼락에서 *Megalobenedenia* 충의 검출 빈도가 증가하고 있는데 이것은 수온상승 등 양식 사육 환경의 변화로 추정되며 베네데니아충이 어체에 미치는 병리학적 및 생리학적 영향에 대해서는 지속적인 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

#### 다. 기타 기생충 질병

##### ○ 트리코디나충

트리코디나충(*Trichodina* sp.)은 넙치를 비롯한 대부분의 해산어에 감염되는 섬모충류인 기생충으로 최근 조피볼락의 아가미에서 검출되기도 한다. 소량 기생에 의한 피해는 없으나, 대량 감염된 경우, 아가미 점액 과다분비로 인한 호흡곤란으로 대량 폐사되는 경우도 있으므로 주의하여야 한다.

##### ○ 칼리구스충

칼리구스충은 갑각류의 일종으로 조피볼락의 체표, 지느러미 등에 기생한다. 어체의 건강상태가 양호한 경우에는 피해를 일으키지 않으나, 면역기능이 저하되었거나 점액의 활성이 저하된 경우, 체표에 상처를 일으키고, 발적을 일으켜 궤양이 형성되기도 한다.

### 3. 바이러스성 질병

#### 가. 림포시스티스증

조피볼락의 림포시스티스병은 바이러스 감염에 의해 발생하는 질병으로 지느러미, 꼬리, 두부, 표피 등에 크고 작은 종양이 생겨 수포성의 세포 덩어리를 쉽게 확인할 수 있다. 종양은 유백색 또는 회색을 띠고 있으나 때로는 혈액이 유출되어 붉게 보이는 부분도 있다. 원인바이러스는 이리도바이러스에 속하는 정20면체의 DNA 바이러스로서, 입자의 크기는 숙주에 따라 다르며 바이러스의 감염경로는 정확하게 밝혀져 있지 않으나, 입이나 상처를 통하여 감염된 경우가 크다. 대량 폐사가 되는 경우는 적으나 출하시 상품 가치가 떨어져 피해를 입는 경우가 많다. 이 병의 치료법은 알려져 있지 않으나 여름이 지나 수온 하강기가 되면 자연 치유되는 경우도 있다.

#### 4. 영양성 질병

사료가 매개가 되어 발생하는 질병을 영양성 질병이라고 한다. 그 중에는 산화지방 중독, 부패 사료 중독, 비타민 결핍, 단백질 변성 사료 등에 의한 질병이 있다. 산화된 지방이 함유된 생사료를 먹었을 때 어체 내에서 중독이 일어난다. 정어리나 멸치 등은 고도의 불포화 지방산을 지니므로 쉽게 산화된다. 변패된 사료를 투여하면서 정기적으로 해부하여 관찰하면, 지방변색이 진행되어 가는 것을 관찰할 수 있다. 이 질병은 변패된 사료를 먹은 후 증상이 바로 나타나는 것이 아니라, 서서히 진행되어 15~20일 지난후에 증세가 보이면서 폐사가 발생되며, 심하면 폐사량이 지속적으로 증가한다. 심하면 장기, 복막 등의 유착이 진행되고 소화관내에는 먹이가 전혀 보이지 않는다. 산패된 사료는 지방조직 내에 침투돼 염증과 유착이라는 형질로 변한다.

지방이 산화된 멸치나 정어리를 방어에 투여하면 혈관이 약해져서 약간의 자극으로도 혈관이 파열된다. 특히 아가미 모세혈관이 쉽게 파열된다. 때로는 병어가 발광하는 경우도 있다. 심한 빈혈상태가 되고 체색이 옅어지며 점액이 이상 분비된다. 내장의 각 장기는 울혈로 검어지고 간장은 흑변, 갈변 등의 다양한 증상을 나타낸다.

근육, 내장, 뇌 조직 지방이 황갈색으로 변해 내장이나 복강에 유착되는 특징을 지닌다. 두개골 내 지방도 황색으로 변해 두부골격이 괴사, 체외부로 퍼지기도 한다. 이와 같은 경우 두부 표피가 파열하는 경우도 있다. 이러한 경우, 병리조직학적 관찰에 의하면 간 실질조직이 암갈색으로 색소가 침착돼 있고 괴사된 부분이 관찰된다. 비장, 신장, 간 조직에서도 세로이드(Ceroid)가 관찰된다. 초기에는 갈색으로 관찰되며, 심해진 경우 검은색의 세로이드를 관찰 할 수 있다. 특히 병어의 뇌 실 내 지방조직이 황색이나 황갈색으로 변질돼 있으며 소화관점막 지방조직에 황갈색과 황적색 병변을 관찰할 수 있다.

이러한 경우, 양식장에서는 사료의 선도와 보관관리에 특히 신경을 써야하지만 이미 질병이 발생한 후에는 치료하기에는 늦다. 생사료 보관은 -20℃의 냉동실 온도를 일정하게 유지하여야 하며, 배합사료도 냉장보관으로 습기가 차지 않도록 보관해야 한다. 생사료는 태양광선에 직접 노출되지 않도록 그늘에서 해동하는 등 사료의 변질을 예방하는 세심한 주의가 필요하다.

이러한 질병이 보이면 현재까지 투여한 먹이는 즉각 중단하고, 일정기간 절식한 후 산화되지 않은 신선한 사료를 투여한다. 사료에 비타민 C와 E가 함유된 종합 비타민, 대사활성제인 글루타치온(Glutathione)을 투여하면 증상완화에 도움 될 수 있을 것이다.

#### 5. 기타 질병

##### 가. 에피세리오시스티스병

클러미디아양(Chlamydia-like organism) 미생물로 세포질내의 공포에서 증식한다. 이는 세포 외에서도 생존이 가능하고 새로운 세포를 감염시킬 수 있다. 송어, 참돔, 농어 등 25종 이상의 담수어와 해산어에서 보고되고 있다. 임상증상은 아가미 손상이 주를 이루며, 과도한 점액생산과 호흡곤란을 동반하고 피부와 위에서도 cyst를 확인할 수 있으며, 감염된 상피세포는 비대된다. 아가미에서 에피세리오시스티스의 특징적인 소견은 과립성, 염기호성의 대형 봉입체를 가진 다양한 크기의 비대 상피세포와 비대 상피세포 내에서 다수의 구상체가 관찰된다. 조피볼락에서 이 병원체 감염시 아가미 새궁에 가까운 새변에 다수의 원형으로 보이는 epitheliocystis 의 cyst가 관찰되지만 이 병원체가 원인으로 직접적인 폐사는 확인되고 있지 않다.

#### 질병 발생 특징



### 1. 양식 조피볼락 대량 폐사현황

2006~2008년의 3년간 통영, 거제해역 해상가두리양식장을 대상으로 조피볼락의 주요 폐사원인 조사결과에 의하면 질병으로 인한 폐사율이 70~100%로 주요 원인체는 아가미흡충, 연쇄구균, 비브리오균, 활주세균이었으며, 자연 감모율은 5~20%로 조사되었다.

폐사원인을 분석하면 폐사량의 70~100%(평균 91%)가 질병에 의하여 폐사된다고 했다 (9개어가 중 1개어가 70%, 3개어가 90%, 4개어가 95%, 1개어가 100%가 질병에 의해 폐사된다고 하였음). 폐사기간은 치어시기(5~7월)에는 아가미흡충, 중간어 이상에서는 고수온기(8~10월)에 연쇄구균증으로 인한 폐사가 많았으며, 다음으로 비브리오균과 활주세균에 의한 것으로 나타났다. 주요 폐사 원인은 치어기에 아가미흡충에 의한 빈혈과 면역력 약화와 성어기에 연쇄구균병에 의한 것이 대부분으로 나타났다.

또한, 병원체 외의 폐사원인으로, 영양학적 불균형 문제가 원인으로 멸치를 6개월 이상 장기적으로 투여한 경우의 폐사 사례가 있었다(2006. 5.16). 신선도가 불량한 사료를 투여하여 양식장에서 50% 내외의 폐사를 가져오는 사례도 발생하였다. 또한 환경적 영향에 의한 폐사는 통영과 거제해역에서 여름철 태풍 발생이후 냉수대의 소멸, 즉 수온약층 소멸로 인한 저층의 급격한 수온 상승(최고 6.4℃)으로 인한 조피볼락의 대량폐사가 발생한 사례가 있다(2006. 8. 30~31, 9. 6~8, 9.4~7).

### 2. 조피볼락의 병원체 검출율

2006~2008년(3년간) 조피볼락의 병원체 검출률은 총 47.4~92.0%로 기생충 검출률인 36.8~92.0%와 비슷한 경향을 나타내고 있었다. 이러한 기생충 감염은 계절과 관계없이 연중 분포되고 있음을 알 수 있었다. 세균은 0~13.2%, 바이러스 0~68%로 기생충 감염율에 비해 비교적 낮은 경향으로 이었다. 병원체 검출율은 폐사율과 일치하지는 않으며, 투여 사료 종류나 사육밀도, 사육관리 등 양식장에 따라 차이를 나타내고 있다.

3년간 조피볼락의 세균, 기생충 및 바이러스의 병원체 검출빈도 조사결과, 2월의 저수온기에 세균 88.3%, 기생충 46.0%, 바이러스 62.0% (평균 65.4%), 수온상승기인 5~6월이 각각 35.0%, 92.0%, 47.4% (평균 58.1%), 8월의 고수온기에 각각 63.3%, 82.0%, 75.0% (평균 73.4%), 수온하강기인 10~11월은 각각 83.3%, 90.0%, 71.1% (평균 81.5%)로 8월과 10월에 높은 경향을 나타내어 조피볼락은 연중 병원체에 노출되어 있는 것으로 나타났다.

기생충 단독감염 12~92%, 세균단독 감염 0~10.5%, 바이러스단독 감염이 0~22%였으며, 기생충과 세균혼합 감염 0~5.3%, 기생충과 바이러스혼합 감염 0~42%, 기생충, 세균, 바이러스 혼합 감염이 0~7.9%, 미검출율이 8.0~53.3%로 나타났다. 2006년의 경우는 11월을 제외하고 주로 기생충 단독감염을 나타내었으나, 2007년 10월에는 기생충과 바이러스 혼합감염, 바이러스 단독감염 검출비율이 높았다. 2007년 12월부터 2008년 5월까지 기생충 단독감염, 기생충과 세균혼합, 세균단독 감염으로 병원체의 종류가 다양해지며, 단독감염보다 혼합감염이 많은 것으로 조사되었다. 아가미흡충은 해상가두리양식장의 조피볼락에서 가장 높은 검출률을 보인 기생충으로 연중 20.0~86.7%였으며 다음이 *Caligus* 0~73.3%, *Trichodina* 0~2.6% 순이었다.

### 3. 어체 크기별 병원체 검출률

어체 크기별 병원체 검출률은 조피볼락 10cm 이하, 11~15cm, 16~20cm, 21~25cm, 26~30cm, 30cm 이상으로 그룹하여 비교하였다. 전장 11~15cm에서 병원체가 50~87.1%로 가장 높게 검출되었

으며, 30cm 이상에서 50%로 개체 크기가 클수록 검출율이 감소되는 경향이었다. 병원체는 기생충 검출율이 50.0~79.6%로 가장 높게 나타났다. 세균 검출율은 1.6~23.8%로 10cm 이하와 26cm 이상에서 높은 경향이었다. 기생충은 칼리구스충과 아가미흡충이 대부분이었으며, 어체 크기가 큰 개체에서 메갈로베네데니아충(Megalobenedenia)이 감염되는 경향을 알 수 있었다.

## 사육 포인트

어류의 질병을 유발시키는 병원체는 어류가 서식하고 있는 수중 환경 속에서 항상 존재하고 있지만 건강한 어류에는 감염되지 않는다. 그러나 이 들 병원균의 번식에 알맞은 환경조건이 형성되면 폭발적으로 증식하여 숙주에 감염된다. 양식은 영리를 목적으로 하는 사업이므로 최소의 비용으로 최대의 이익을 창출하기 위하여 고밀도로 어류를 수용하여 집중적인 사료공급을 한다. 빠른 성장을 최우선으로 하기 때문에 양식어는 언제나 스트레스를 받고 있으며 질병에 대한 방어 능력이 자연산 어류에 비하여 취약하다. 조피볼락 뿐만 아니라 참돔, 감성돔, 돌돔 등 생리적 습성이 다른 어종과 같이 사육되고 있으므로 조피볼락에 맞는 사료관리, 수질환경 조성 등 맞춤형 관리가 쉽지 않음을 알 수 있다. 양식장에서 무엇보다 중요한 것은 조피볼락의 생리적 특성, 서식 습성, 먹이 선호도 등을 충분히 이해하고 그에 맞는 사육관리를 통하여 건강을 유지하는 것이 무엇보다 우선 되어야 할 것이다.

조피볼락은 수온이 23℃ 이상 되면 먹이활동이 저하되고 25℃ 이상으로 상승하면 생리기능이 저하되어 폐사 위험이 높으므로 수온상승기와 고수온기를 무사히 보내는 것이 매우 중요하다. 18℃에 도달하는 시기가 되면 수온의 상승속도가 매우 빠르므로 이 때부터 사육밀도 감소, 사료 선도 관리, 먹이량 감소, 질식 등의 관리를 철저히 함으로 성장보다는 생존율을 높이는데 집중해야 한다.

## 참고문헌

- 국립수산물연구원 남해수산연구소 양식환경연구센터(2007), 2003~2006 경남연안 양식생물 폐사원인 조사보고서
- 김기홍, 권세련(1998), 양식 조피볼락에서의 *Benedenia derzhavini*(Trematoda: monogenea) 기생에 관한 국내보고, 한국어병학회지 11권 1호, 83~86
- 김세라, 이종환, 손창호, 김성호(2000), 양식 조피볼락에서 발생한 epitheliocystis의 증례, 한국임상수의학회지 17권 2호, 502~504
- 경상남도(2008), 해양수산현황
- 박성우, 유진하, 이경희(2009), 양식 조피볼락(*Sebastes schlegeli*)의 Epitheliocystis, *Microcotyle sebastes* 및 미동정 생물체의 혼합감염, 한국어병학회지 22권 1호, 9~14
- 이덕찬, 지보영, 김명석, 박명애(2008), 가두리에서 사육중인 조피볼락, *Sebastes schlegeli* 아가미에 감염된 *Megalobenedenia* 속 흡충, 한국수산물과학총연합회 공동학술대회 발표요지집
- 지보영, 임영수, 안은정, 권정노, 손상규(2004), 조피볼락 양식장에서 아가미흡충 감염역학, 추계한국어병학회 학술발표회 발표요지집
- 최혜승, 명정인, 박명애, 조미영(2009), 하절기 조피볼락, *Sebastes schlegeli*의 대량폐사에 관한 고찰, 한국어병학회지 22권 2호, 155~162
- 최혜승, 지보영, 조미영, 박명애(2010), 2006~2008년 남해안 통영·거제해역의 양식 조피볼락, *Sebastes schlegeli* 병원체 감염현황, 한국어병학회지 23권 1호, 27~35
- 해양수산부 국립수산물연구원(2007), 조피볼락 양식표준지침서

## ○ 연쇄구균병 증상 및 병원체



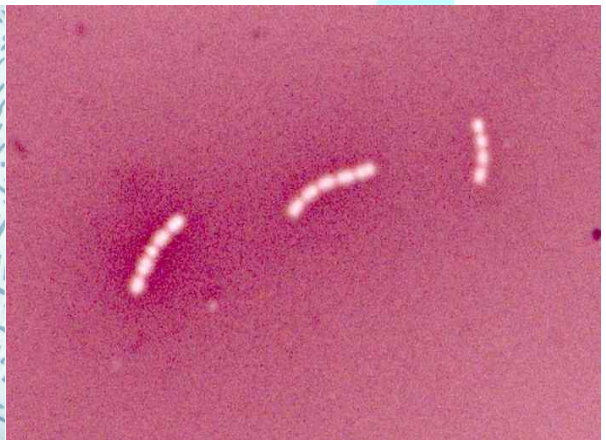
아가미뚜껑 발적



내부 장기 충혈

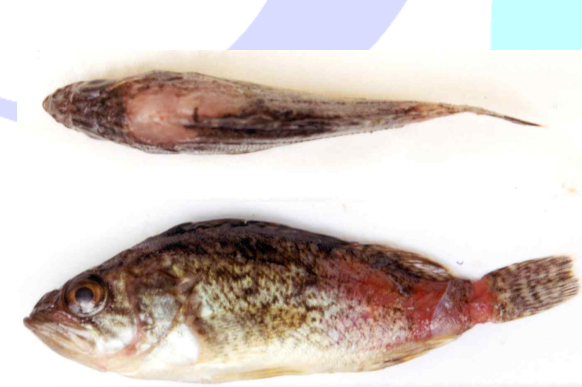


안구물출 및 충혈



연쇄구균

## ○ 비브리오병 주요증상



체표 및 근육 출혈 및 궤양(치어)



체표 출혈성 궤양(성어)



## ○ 활주세균병 주요증상



꼬리지느러미 부식 및 결손



아가미부식

## ○ 아가미흡충병 증상 및 원인체



상 : 정상

하 : 아가미흡충 감염으로 아가미 빈혈증상



아가미흡충(*Microcotyle sebastis*)

○ 트리코디나충 원인체

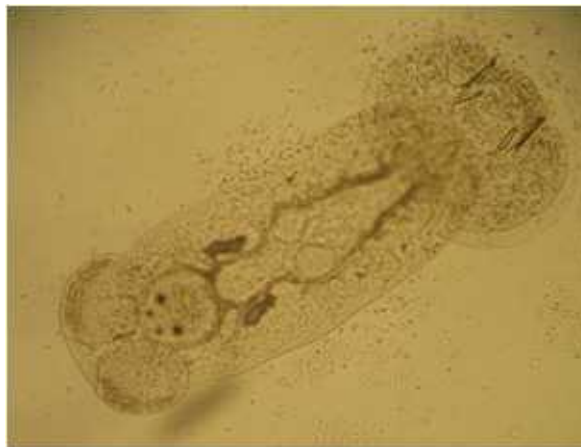


트리코디나충



아가미 트리코디나충

○ 베네데니아병 증상 및 원인체



메갈로베네데니아충



아가미 메갈로베네데니아충

## ○ 칼리구스충



지느러미 칼리구스충 기생



칼리구스충

## ○ 림포시스티스병 증상

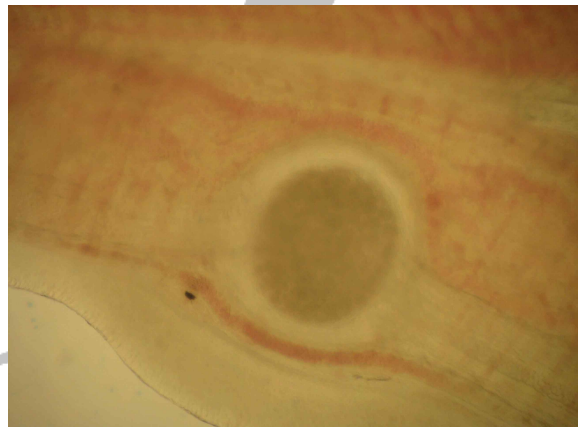


림포시스티스 (가슴지느러미)



림포시스티스(꼬리지느러미)

## ○ 에피세리오시스티스증 증상



에피세리오시스티스증



## ○ 영양성질병 증상



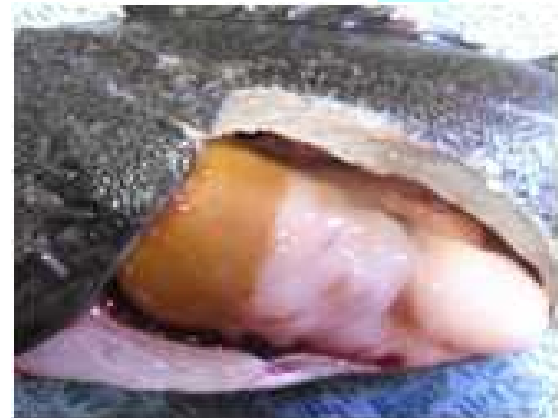
간 혹변



세로이드 덩어리



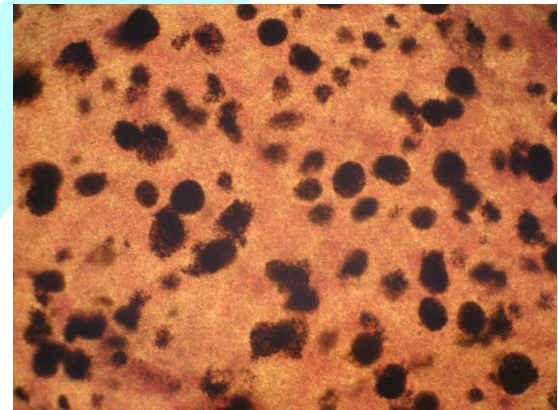
간 위축



황간



간장의 녹간 증상



비장 세로이드(검은 반점)





양식 조피볼락 질병 및 사육관리 프로그램 (국립수산과학원 제작)

\* 사진 소유자 : 최혜승