

# 淡水魚의 細菌性疾病

## 허 강 준

### 1. 序 論

水産食品이 근래들어 高단백 低콜레스테롤 식품으로 각광을 받음으로써, 水生動物의 養殖이 크게 늘어 나고 있는 추세이다. 또 그 수요에 충족하기 위한 大量生産을 꾀함으로써 양식장의 環境不良과 부적절한 飼育方法으로 인한 여러가지 문제점이 발생하고 있는 실정이다. 그 중에서도 가장 심각한 문제는 어류의 高密度 飼育과 防疫대책의 미비로 인하여 생기는 각종 어류의 疾病이다. 이러한 어류의 질병중에서 가장 큰 비중을 차지하는 細菌性疾病에 관하여 淡水魚類와 海産魚類로 나누어 알아보도록 하자.

魚類의 細菌性疾病에 대한 연구의 역사는 먼저 유럽에서 시작되어 송어류의 절창병, 뱀장어의 비브리오병(海水飼育)과 기적병(淡水飼育)의 原因菌이 19세기말부터 20세기 전반에 걸쳐 밝혀지게 되었다. 20세기에 들어서는 미국에서도 연구가 시작되어 콜롬나리스병이 Davis(1922)에 의해 보고되었고 조금 뒤떨어져서 일본에서도 Nakai 등(1935)이 뱀장어의 기적병에 대한 細菌學的 연구를 하였다. 그러나 魚類의 細菌性疾病에 대한 연구가 활발히 행해지게 된 것은 養殖技術의 진보에 의한 양어의 集約化가 급속히 이루어지기 시작한 1960년경 부터라고 말할 수 있다. 일단 질병이 발생하면 양어가 粗放的이었던 시절과는 비교가 되지 않을 정도로 막대한 피해가 생기게 되었고 또한 産地의 확대나 알과 稚魚의 移動으로 인한 流行의 확산과 새로운 질병의 導入 등의 문제가 심각하게 대두되어 그때까지와

같이 질병으로 인해 폐사하는 것은 어쩔수 없는 일이라고 看過할 수는 없는 상태가되어 原因究明이나 防除對策이 중시되게 되었다.

우리나라에 있어서 주요한 淡水養殖魚類로서는 잉어, 이스라엘 향어, 뱀장어, 송어류, 틸라피아(역돔), 메기 등이며 觀賞魚로서는 금붕어, 비단잉어 등을 들 수 있다. 그중에서도 몇몇 魚種은 비교적 긴 양식의 역사를 갖고 있으나 산지도 한정되었고, 대개가 조방적 양식으로 그 生産量은 극히 미비했었다. 그러나 1970년대말부터 급속히 생산량이 증대되어 최근에는 전년도에 비하여 배에 가까운 생산을 계속하고 있는 추세이다(표 1참조). 따라서 그에 따른 질병 특히 그 중에서도 傳染力이 강한 세균성질병의 피해도 크게 늘어나기 시작했다. 그러나 이들 양식어의 질병에 의한 被害量은 魚種이나 年齡에 따라 다른데 아직 우리나라에서는 그 피해상황을 統計적으로 확인하지 못하고 있는 실정이다. 앞으로 각 어종에 따른 정확한 피해정도를 파악하여 그에 대한 대책을 시급히 세워야만 하겠다.

### 2. 비브리오병(vibriosis)

*Vibrio*屬 細菌感染症 특히 *Vibrio anguillarum*에 의한 感染症을 말하며 淡水魚 뿐만 아니라 海水魚에서도 널리 알려져 있는 질병이다. 유럽에서는 뱀장어의 red pest 혹은 red disease라는 명칭으로도 불리어져 해수에서 사육하는 뱀장어의 질병으로 18세기경 부터 알려졌었다. 현재는 해산어 혹은 海水·汽水城에서 생활하는 시기를

\* 충북대학교 농과대학 수의학과

갖는 물고기의 질병으로서 세계 전역에서 발생하고 있다. 우리나라에서는 해수양식장 외에 담수양식장의 뱀장어, 송어류 등에서도 발생한 보고가 있다.

1971년 Hendric 등에 의해 그때까지 별개의 어류 병원성 비브리오로 알려졌던 *V. piscium*과 *V. piscium* var. *japonicus* 그리고 *V. ichthyodermis*의 3종을 *V. anguillarum*로 통일할 것이 제안되어 그때까지의 혼란이 가라앉았다. 이 *V. anguillarum*은 대략 세가지 血清型으로 分類되는데 은어나 송어류 등의 담수어로 부터 由來하는 菌株의 대부분은 J-O-I 또는 A라고 불리우는 형이다. 그러나 그후 은연어, 무지개 송어 유래의 *V. ordalii*, 뱀장어 유래의 *V. vulnificus* biotype 2, 천연 및 양식 은어 유래의 *V. cholerae*, NAG(NAG 비브리오) 등이 새로이 병원균으로 보고되었다.

病魚의 外見症狀으로서 體表의 出血이나 潰瘍을 들수 있으나 이들 증상만으로 다른 세균감염증과 區別·診斷한다는 것은 매우 곤란하므로 정확한 진단을 위해서는 細菌學的 檢査를 필요로 한다. 무지개 송어 혹은 은어의 비브리오병의 治療에 푸란제, 설파제, 항생물질 등의 化學療法劑가 유효함이 일찍부터 인정되었으며 특히 은어의 비브리오병에 대하여 이들 藥劑가 널리 사용되어 왔다. 그러나 여러가지 약제에 대한 耐性菌이 출현함에 따라 이러한 약제의 치료효과가 나타나지 않는 예가 보고되고 있어 약제의 남용이 문제가 되고 있다. 또 치료뿐만 아니라 豫防對策에의 관심도 높아져 백신의 개발·연구가 활발히 진행되고 있다.

### 3. 송어류의 세균성 아가미병(bacterial gill disease)

이 질병은 아가미 組織의 表面에 多數의 長桿菌이 번식하여 그 자극으로 인한 粘液의 이상분비와 上皮細胞의 異常增生에 의한 새박판의 癒합이 일어나 병어의 呼吸이 障害를 받는 것이다. 1920년대에 미국에서 강송어 및 무지개 송어의 치어의 질병으로서 최초로 보고되었으며, 硫酸銅 등의 약제로 이 장간균을 아가미로부터 제거하면 병어가 回復된다는 사실로부터 營養

성 등의 세균성이 아닌 아가미병과 구별하여 세균성 아가미병(bacterial gill disease: BGD)으로 命名하였으나, 본 질병을 실험적으로 再現할 수 있는 세균을 오랫동안 분리할 수 없었다. 그러나 Wakabayashi(1978) 등은 일본의 무지개 송어 및 산천어의 병어로 부터 감염력이 있는 장간균을 분리하였고, 미국의 병어로 부터도 同一種으로 判단되는 병원균을 분리하였다. 그후 필자 등(1989)에 의해, 이 세균은 그때까지 본병의 원인균이 아닐까 하고 생각되었던 粘液細菌群(현재의 분류로는 滲走細菌群)의 세균이 아니라 運動성을 갖지 않는 *Flavobacterium branchiophila*로 분류되었다. 감염된 물고기의 아가미의 組織片을 Cytophaga 寒天平板培地 trypton 0.5g, 효모 추출물 0.5g, extract of beef 0.2g, sodium acetate 0.2g, ager 9-11g, pH 7.2의 表面에 도말하여 약 20°C에서 5일간 배양하면 雜菌에 섞여서 직경 0.5mm 정도의 담황색, 반투명의 集落이 형성된다.

본병은 연어과 어류의 세균성질병 중에서도 발생율이 높은 질병의 하나로 알려져 있는데 우리나라에서는 무지개 송어의 치어에서 수온이 13°C를 넘어서 사료의 섭취가 활발하게 되는 5월경에 발생하기 시작한다고 추측된다. 대개 大量폐사가 보이는 치어는 浮上稚魚로부터 체중 10g(體長 10cm)정도까지의 물고기로서 그보다 큰 물고기에서는 거의 일어나지 않는다.

본병의 치료에는 오래전부터 유산동과 니트로 푸란제의 藥浴이 널리 이용되어 왔으나 지금은 환경위생의 規制가 있어 사용되지 않고 있다. 대신에 병원균의 鹽分耐性이 매우 약하다는 점으로 부터 5% 食鹽水에 2분간 浸漬하는 방법이 실시되고 있다.

### 4. 콜롬나리스병(columnaris disease)

송어류의 세균성 아가미병의 發見보다 몇년 빠른 1920년대초 아가미, 지느러미, 피부 등의 表面에 無數의 장간균이 繁殖하는 질병이 미국에서 발견되어 患部組織을 生標本으로 현미경 관찰 하면 조직편이나 지느러미에 그 세균이 집합하여 기둥(colum) 모양의 특이한 집락을 만드는

것으로 부터 세균명을 *Bacillus columnaris*, 病名을 콜롬나리스병이라 하여 보고되었다. 최초에는 溫水性 淡水魚의 질병으로서 보고되었으나 그후 담수중의 연어과 어류에서도 수온이 15°C 이상의 高水温期에 발생한다는 것이 알려지게 되었다.

病原菌의 분리·배양은 1940년대 초가 되어 성공하였고 점액세균군의 세균임이 밝혀져 Ordal 등은 *Chondrococcus*屬에, Garnjobst은 *Cytophaga*속으로 분류하였다. 연구자에 따라 다른 속으로 분류된 원인은 원인균이 마이크로시스트(mycrocyst)와 子實體(fruiting body)을 만드는가 안만드는가에 따라 見解가 달랐기 때문이었지만 그후의 세균분류체계의 변화에 의해서 현재는 *Flexibacter*屬으로 분류되어 *F. columnaris*가 病原菌名으로 쓰여지고 있다.

*F. columnaris*는 Gram陰性的의 가늘고 긴 간균으로서 患部試料의 직접 도말이나 新鮮培養菌에서는 0.5×3~8μm 정도로 비교적 均一한 형태를 하고 있다. 그러나 배양시간이 오래되면 여러가지 형태로 변하게 된다. 편모는 갖고 있지 않으나 균체의 한쪽을 고정하여 다른쪽을 흔들며 움직이는 것같은 운동(굴곡운동)과 슬라이드 글라스와 한천배지 위에서 약간 썩이나마 미끄러지는 운동(활주운동)을 한다. 분리·배양에 이용되는 대표적인 배지는 앞에서 말한 *Cytophaga* 배지로 평판배지 위에서 집락의 주위가 나무가지 모양을 한 황색의 偏平한 콜로니를 형성한다. 또 콜로니의 표면이 거칠고 膜狀으로 배지에 밀착되어 있는 것이 특징의 하나이다.

감염어의 症狀은 어종에 따라 약간의 차이는 있으나, 본질적으로 같아 우선 지느러미, 입부위, 아가미 등의 先端部 혹은 피부의 표면에 병원균의 집락인 황백색의 작은 斑点이 나타나고 점차 커져간다. 感染病巢의 둘레는 發赤하여 지느러미는 선단부로부터 닳아 떨어진 것과 같이 欠損되고 아가미는 심하게 점액을 분비하고 나중에는 막대모양으로 되어 부분적으로 결손된다. 내장은 보통은 별 변화가 없다. 환부가 한 조직이나 기관에 偏重되어 일어나는 경우가 많아 병명이 콜롬나리스병이 아닌 아가미 腐蝕病, 아가

미병, 입썩음병, 꼬리지느러미 부식병 등으로 불리는 예가 많다.

*F. columnaris*는 세계중에 널리 分布하며 모든 담수어에 감염한다고 생각되어 진다. 실제로 양식장 뿐만 아니라 河川이나 湖沼에서도 가끔 콜롬나리스병이 유행한다. 또 北美의 河川을 逆上하는 연어과 어류는 下流를 통과할 때 天然의 保菌魚 또는 病魚로부터 放出된 菌에 감염되어 上流의 産卵場 가까이에서 發病하는 사실이 조사되었다. 가뭄 등으로 하천의 수온이 높은 (20°C 이상) 해에는 특히 심했다는 보고가 있기도 하다.

치료는 藥浴이 가장 효과적이거나 시설상의 문제나 환경위생상의 制約으로 실시할 수 없는 경우에는 화학요법제의 經口投與도 어느정도 효과적이다. 더우기 상처는 질병의 惡化를 부르므로 유행기에는 될 수 있으면 물고기의 선별이나 이동을 피하는 것이 좋다. 할 수 없는 경우에는 조작후에 약욕 등의 처치를 하는 것이 바람직하다.

##### 5. 송어류의 절창병(furunculosis)

절창병은 비브리오병과 나란히 가장 오래전부터 알려진 어류의 세균감염증이나 우리나라에서는 그리 큰 문제가 되고 있지 않은것 같다. 그 이유는 무지개 송어 등의 본병에 대한 低抗성이 강한 어종이 양식어의 주류를 이루고 있기 때문이라고 생각되어진다.

병원균인 *Aeromonas salmonicida*는 Gram陰性的의 非運動性的의 단간균이다. 보통 한천배지 등에서 잘 발육하며 수용성의 갈색색소를 산생하므로 콜로니 주위의 배지가 갈색으로 물드는 특징을 갖고 있다. 단 色素를 산생하지 않는 것도 있다는 점에 주의하여야 한다. 또 본균은 水中이나 진흙 중에서의 壽命은 비교적 짧아 주요 感染源은 양식지내나 水源이 되는 하천에 서식하는 保菌魚로 인정되고 있다.

典型的인 병어는 體側部에 半球狀의 膨隆患部를 갖는데 이것이 의학용어의 [절창(furuncle)]에 相當한다고 생각되어 병명(furunculosis)의 語源이 되었다. 이 膨隆患部는 먼저 軀幹의 근육

내에 작은 감염소가 형성되는 것으로 시작되어 세균이 增殖함에 따라 근육이 融解되고 出血이나 漿液의 삼출, 遊走細胞의 浸潤 등에 의해 膨隆患部가 형성된다. 이와같은 환부를 절창이라고 하는 것은 用語의 잘못된 사용이라고 후에 지적을 당하였으나 慣用化된 병명이므로 지금까지 그대로 사용되고 있다. 더우기 절창이 나타나지 않고 사망하는 예도 꽤 있다는 점에 주의하여야 한다.

早期에 발견하여 올바르게 투여를 한다면 화학요법제가 매우 유효하다. 또 發眼卵의 消毒이나 보균어가 없는 用水를 확보하는 등의 병원균의 양어장으로서의 침입을 막는 것도 중요하다.

#### 6. 금붕어, 잉어, 붕어의 궤양병(ulcer disease)

본병은 금붕어, 잉어, 붕어 등의 피부에 潰瘍이 생기는 질병으로 그 원인에 관해서 이제까지 여러가지로 검토되었지만 미국의 Elliot 등(1980)이 금붕어에서 분리한 非定型의 *Aeromonas salmonicida*가 병원균으로 생각되어 진다. 본균에 의한 금붕어의 질병은 일본, 아메리카, 유럽 등 세계 전역에서 보고되고 있다. 이 외에도 유럽의 잉어에서의 紅斑性皮膚炎(carp erythrodermatitis)부터도 병원성이 있는 *A. salmonicida*의 變種이 보고되기도 하였다.

#### 7. 뱀장어의 기적병(red pest of freshwater eel)

뱀장어에서 지느러미나 피부의 發赤을 특징으로 하는 세균성질환이 존재한다고 하는 사실은 오래전부터 알려져 왔으나 Nakai 등(1953)에 의하여 처음으로 기적병으로 명명되었고 그후 1962년 병어로 부터 2종의 세균, 현재의 분류로 *Aeromonas hydrophila* 및 *Edwardsiella tarda*가 분리되어 둘다 병원균임이 밝혀졌으나 混合感染의 예가 많은 사실로 부터 兩感染症을 구별하지 않고 하나의 질병으로 취급하고 있다. 그러나 최근에 뱀장어의 養殖方式이 종래의 露天방식으로 부터 그린하우스(green house) 방식으로 전환됨과 함께 *A. hydrophila* 감염증이 매우 줄어드는 반면에 *E. tarda*의 단독 감염증이 激增하였으며, 병리학적인 차이도 밝혀지게 되어서 후자에

게는 에드워드병이라는 병명이 주어지 기적병과는 구별되게 되었다. 더우기 뱀장어의 *A. hydrophila* 감염증은 유럽에 있어서 Susswasseraal Rotseuch(독일) 등으로 불리어져 오래전부터 알려져 왔다.

*A. hydrophila*는 *A. salmonicida*와는 달리 한개의 편모를 갖고 활발히 운동을 한다. 또 어류의 臟內, 養魚池나 河川湖沼 등의 水中, 진흙바닥 등에 상당수가 常在한다. 따라서 감염은 宿主側의 조건에 크게 의존되는데 뱀장어의 경우에는 겨울동안 絶食한 것에 봄이 되어서 먹이를 주기 시작할 무렵 越冬에 의한 衰弱이나 過食후의 수온의 急變에 의한 消化不良 등이 동기가 되어 노천방식의 시대보다도 훨씬 多發하게 되어 피해가 큰 질병이 되었다.

#### 8. 잉어, 금붕어, 은어의 운동성 에로모나스증

*A. hydrophila*는 河川湖沼나 淡水養魚池에 널리 분포되어 있으므로 여러 어종의 담수어에 감염증을 일으킨다. 그러나 뱀장어 이외의 어종에서는 散發적으로 병어가 보이는 정도로 큰 피해를 일으키는 경우는 적다. 이들 병어는 피부나 지느러미의 발적외에도 立鱗, 안구돌출, 腹水貯溜를 동반하는 경우가 많고 또 內臟에서는 腸炎을 일으키는 것도 많다.

#### 9. 뱀장어의 에드워드병(edwardsiellosis)

본병은 *Edwardsiella tarda* 감염증이나 Hoshina가 기적병의 원인균의 하나로서 최초로 기재를 하였을 때는 *Paracolobacterium anguillimortiferum*으로 명명하였으므로 파라콜로병이라고도 불리운다. *E. tarda*는 臟內細菌科에 속하는 Gram 음성의 운동성 단간균으로 周毛를 갖는다. SS한 천배지 등의 선택배지에서는 중심부가 黑變으로 周邊部가 투명한 *Salmonella*와 비슷한 콜로니를 형성하나 *Salmonella*와는 생화학적 성상에 있어서 차이가 있다. 또 *E. tarda*는 물고기 이외에도 뱀 등의 爬蟲類로부터 자주 분리되며 사람의 臨床材料로부터도 가끔 분리되기도 한다.

에드워드병에 걸린 뱀장어는 지느러미나 腹部에 발적을 일으키고 언뜻보면 기적병의 증상과

유사하나 보다 심한 증상을 나타내고 惡臭가 심하다. 이는 본병의 병리학적 특징이 腎臟 또는 肝臟에 형성되는 纖維素性 化膿性炎으로 病巢에膿을 갖고 있기 때문이다.

그린하우스 방식의 양어지에서는 병어의 有無에 관계 없이 물속이나 진흙바닥 중에 다수의 *E. tarda*가 상재하고 있어 糞이나 殘餌, 死魚의 제거 등의 환경관리나 給餌의 기술이 발병의 유무, 輕重과 밀접히 관련이 되고 있는것 같다. 또 뱀장어의 稚魚(黑子)飼育池에서 먹이물림을 위하여 실지렁이를 주기 시작하여 얼마 안되어서 매우 높은 비율로 발생을 하여 배합사료로 바꿀 때 쯤하여 낮은 점으로부터 감염원 혹은 誘引原으로 실지렁이가 의심되고 있는데 사실 실지렁이를 전혀 사용하지 않는 최근 개발된 먹이물림용 配合飼料를 사용하면 거의 발병하지 않는다고 한다. 그러나 혹자를 포함하여 *E. tarda*의 感染經路 등의 감염기전은 아직 확실히 밝혀지지 않았다.

#### 10. 틸라피아의 에드워드병

뱀장어 이외의 어류의 *E. tarda*감염증으로서 담수어에서는 틸라피아 해수어에서는 양식 넙치, 참돔, 방어 그리고 천연의 송어에서 그 피해가 보고되고 있다. 또 미국에서는 아메리카 메기(channel catfish)의 氣腫性腐敗症(emphysematous putrefactive disease of catfish: EPDC)의 원인균으로서 본균이 보고되었으나 그 후 이것과는 다른 아메리카 메기의 병원균으로서 *E. ictaruli*가 보고되었다. 이 균은 지금까지 미국 이외의 지역에는 알려져 있지 않다.

#### 11. 뱀장어의 赤点病(red spot disease of eel)

본병은 이름 그대로 體表의 点狀出血을 특징으로 하는 붉은 색이 유행이 인정되는 비교적 새로운 질병이다. 일본에서는 1970년대초에 상당한 피해를 주었으나 현재 우리나라에서는 거의 발생이 보고되지 않고 있다. 일본 외에도 대만에서도 그 유행이 있었고 또 1981년 영국의 스코틀랜드에서 시험적으로 사육되고 있던 유럽 뱀장어에서 本病이 발생하여 주목을 끌었다. 일본에

서는 유행이 시작되기 2, 3년전 부터 유럽 뱀장어의 稚魚를 養殖用 種苗로 대량수입을 시작하였으나 적점병은 같은 시설에서 기르고 있던 유럽 뱀장어에서는 거의 발생을 하지 않고 일본 뱀장어에서만 유행을 하였다. 또 실험적으로도 유럽 뱀장어가 感受性이 낮은 점이 확인되기도 하였다. 이러한 사실로부터 병원균이 유럽지역에 존재하며 유럽 뱀장어나 유럽해역의 水生動物이 본래의 숙주로서 일본 뱀장어의 유행은 수입치어로 부터의 감염에 의해 일어났다고 추측된다.

본병의 원인균은 *Pseudomonas anguilliseptica*로서 본균은 Gram陰性的의 단간균으로 한개의 極毛를 갖고 치토크롬 옥시다제 陽性이나 글루코스를 비롯하여 糖을 전혀 分解하지 못하는 점에서 전형적인 *Pseudomonas*속의 세균과는 상당히 다르다. 發育可能 온도는 5~30℃이지만 25℃ 이상에서는 운동성을 나타내지 않는다. 담수중에서는 1일 이내에 死滅하지만 해수 및 希釋海水중에서는 200일 이상 생존이 가능하며 실제 양어장에서도 유행은 鹽分을 포함한 사육지에서만 일어난다.

병원균은 *in vivo*에서는 옥소리산 등의 抗菌劑에 높은 감수성을 나타내나 양어장에서의 치료효과는 기대한 만큼 못하다. 이는 본병의 潛伏期間이 상당히 길고 병의 징후가 나타난 때에는 이미 病勢가 진행되어 먹이를 거의 섭취하지 못하기 때문이다. 그래서 가온시설을 갖고 있는 양어지에서는 26℃까지 수온을 높임으로써 피해를 최소한으로 줄일 수가 있으며 투약을 併用함으로써 더 좋은 결과를 얻을수 있다.

#### 12. 잉어의 細菌性 自雲病(pseudomonas disease of carp)

*Pseudomonas*屬의 대표적인 菌種인 *Pseudomonas fluorescens*은 水中의 상재균이며 어류의 臟內에서도 자주 檢出되는 한편 *A. hydrophila*와 마찬가지로 어류의 條件性 병원균으로서 잘 알려져 있다. 그러나 담수어에서는 잉어와 틸라피아에서만 보고가 되어 있을 뿐 症例가 적고 피해도 적다.

본병은 뚜렷한 莢膜을 갖고 운동성은 없으나 *Ps. fluorescens*에 매우 가까운 性狀을 갖는 세균에 의한 질병이다. 일본에서는 1973년 1월부터 3월에 걸쳐 몇군대의 양어지와 河川水를 끌어들이 사용하는 流水池에서 월동중에 발병한 질병으로서 頭部, 背部, 꼬리 지느러미 등이 두터운 粘液으로 덮히고 마치 하얀구름과 같은 모양처럼 보인다고 해서 백운병으로 이름 지어졌다.

발병후의 경과는 慢性的으로 매일 조금씩 폐사를 하며 그중에는 累積死亡率이 70~80%에 달하는 양어지도 있다. 그러나 4월이 되어 먹이를 활발히 먹기 시작할 무렵에는 자연적으로 치유된다. 유행은 그해 만으로 그다음 해부터는 문제가 되지 않으나 조건에 의해서는 再發의 위험성도 있다. 또 본균은 미국에서 금붕어의 병어로 부터 분리되어 *Ps. fluorescens*의 非運動性 變種으로서 보고된 것과 성상이 거의 일치된다는 점에서 흥미가 깊다.

### 13. 은어의 連鎖球菌症(streptococcal infection of ayu)

본병의 발생이 보고되어 있는 담수어로서는 무지개 송어, 틸라피아, 뱀장어 그리고 은어 등을 들 수 있다. 이들 어종에 있어서 연쇄구균증을 원인균의 관점에서 볼때 3가지로 분류할 수 있다. 즉, *S. faecalis*에 의한 무지개 송어의 예, 방어의 연쇄구균증의 원인균과 동일한 *Streptococcus* sp.에 의한 뱀장어의 예 그리고 *S. equisimilis* 혹은 *S. iniae*에 가까운  $\beta$  용혈성을 갖는 *Streptococcus* sp.에 의한 은어, 틸라피아의 예이다. 이들중에서 産業적으로 가장 문제가 되는 은어의 연쇄구균증에 대하여 논해보도록 하겠다.

특징적인 증상으로서는 眼球突出 및 안구주위의 출혈, 아가미덮개의 발적, 복부의 점상출혈, 肛門의 확장과 주변의 발적, 尾柄部の 발적 등을 열거할 수 있다. 解剖를 하면 腹腔壁의 출혈, 腹水の 저류, 간장의 울혈, 臟管의 炎症 등이 인정된다. 20~30g 이하의 물고기에서는 증상을 나타내지 않은채 사망하는 것도 있다. 또

季節적으로 8개월부터 10월경에 다발한다. 염산 옥시테트라사이클린의 투여 등이 治療手段으로서 사용되고 있으며 어느정도 효과가 인정되고 있다.

### 14. 송어류의 細菌性腎臟病(bacterial kidney disease)

본병은 1930년대에 거의 때를 같이하여 스코틀랜드 및 미국에서 發見되어 스코틀랜드에서는 Dee disease. 미국에서는 Kidney disease라고 불리었으나 현재는 bacterial kidney disease(BKD)가 세계적으로 병명으로 통용되고 있다. 병어중에는 체색의 黑化, 복부의 膨滿, 안구주위의 출혈이나 안구돌출, 극도의 빈혈 등의 증상을 나타내는 경우도 있으나 이러한 증상을 認定하기 어려운 保菌魚나 폐사어도 많이 있다. 가장 공통적으로 인정되는 病變은 腎臟에 형성되는 크림樣的 액체를 함유하는 대소의 하얀 종기로서 병명의 유래가 되고 있다. 이 병소는 세포 崩壞物, 遊走細胞 그리고 다수의 병원균으로 되어 있다. 유행기간은 길고 산발적으로 폐사가 계속되며 幼稚魚에서는 높은 사망율을 기록한다. 한편 보균상태에서 생존하는 것도 많아 미국에서는 호수에 棲息하는 天然 강송어가 感染源이 되어 유행이 일어났던 예가 보고되기도 하였는데 거의 모든 연어·송어 부화장에서 발병을 경험하고 있는 아주 광범위하게 蔓延하는 질병이라고 할 수 있다. 단지 오직 연어과 어류에만 발생을 하며 그외의 어종에서는 감염례가 알려져 있지 않다.

병원균은 Gram陽性的 非運動性的의 소간균으로 환부시료의 도말표본에서는 멜라닌顆粒과 비슷하여 혼동하기 쉽다. 본균은 발견된 이래 상당한 기간 培養이 불가능하였으나 그후 염산시스틴과 血液 또는 血清을 넣은 배지, 염산시스틴을 더한 Mueller-Hinton배지 등에서 배양이 가능하게 되었다. 그러나 이들 배지를 사용해도 寒天培地上에 콜로니가 보이게 되기까지는 약 1개월의 기간을 필요로 한다. 그 때문에 診斷이나 保菌檢査 등에 도움이 되지 않아 螢光抗體法, 患部加熱 抽出抗原과 抗血清과의 靛精침반응,

표 1. 水産統計年報에 의한 내수면 魚類養殖生産量(金, 1987)

(단위 : M/T)

년도	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985(*)	1987(*)	1988(*)
잉어	25	23	93	3	6.4	24.5	29.3	44.5	111.5	182	264.7	167.3	209	287	329	300	466	452	676(1,500)	4,531(8,000)	21,760 (14,000)
뱀장어		6	20	9.4	157.6	5.9	35.7	85	114	85	578	142.1	200	246	211	233	347	448	732(1,500)	2441(2,000)	3,700 (3,000)
송어류				3.4	7.1	15.4	6.1	-	0.5	3.9	1.8	9.9	9	9	18	39	122	150	418(500)	704(1,500)	3,070 (3,500)
가물치												10.1	82	41	96	116	143	124	261(300)	287(300)	(300)
미꾸리								15.7	14.4	6	60.2	14.5	21	36	39	14	29	2	3(0)	15(0)	15(?)
붕어											154.1	234.7	337	180	48	51	61	61	94(0)	47(0)	70(?)
비단잉어									4.1	33.1	148.5	12.1	21	7	15	15	14	-	13(?)	70(?)	(?)
금붕어	1		3	0.8	0.2	1.6	1.5	2.4	4.7	9.7	95.9	19.2	47	22	30	43	20	5	17(?)	51(?)	(?)
은어										1.9	2.6	1.1	32	-	-	1	-	-	3(?)	(-)	(-)
기타	7	3	4	155.4	3	7.8	13.7	7.4	197.5	148.3	707.4	1,291.1	115	128	11	46	16	48	118(200)	62(300)	
계	33	22	120	172	174.3	55.2	86.3	155	450.7	470	2,013	1,830	1,073	956	797	858	1,218	1,290	2,335(4,000)	8,264(12,000)*	28,690* (21,400)*

\* : 추정치

抗體感作 *Staphylococcus*를 이용한 共同凝集試驗法 등이 개발되어 이용되고 있다.

병원균은 최초로 *Corynebacterium*屬에 분류되었으나 그후 *Renibacterium salmoninarum*으로 新屬 新種이 提案되었다. 본균은 에리스로마이신 등의 항생물질이나 설파다디아진 등의 설파제에 감수성을 가져 이들 약제의 장기 투여에 의해 어느정도 치료효과가 있다고 인정되고 있다. 그러나 본병이 만성적 질병이고 병원균이 세포내에서 寄生하며 잠복기간이 길어 발견시에는 병세가 상당히 진행되어 있다는 점 등으로 부터 실제로 그 효과를 기대하기 어려운 경우가 많다고 할 수 있다. 또한 일단 治癒가 되었다고 해도 투약을 멈추면 재발하는 등 치료가 매우 어렵다.

### 15. 그외의 세균성질병

위와같은 질병외에도 우리나라에서는 아직 발생되지 않고 있으나 외국에서 들어올 경우 큰 피해가 예상되는 담수어의 세균성질병이 몇가지 있다.

#### 1) 冷水病(cold water disease)

미국(특히 북서부)에서만 알려져 있는 연어과

어류(특히 은연어, king salmon)의 질병으로 12℃ 이하의 수온에서만 발생한다. 병원균은 활주세균군의 *Cytophaga psychrophila*로, 감염이 되면 仔魚에서는 卵黃囊이 터져서 난황이 누출되며 稚魚에서는 體表 특히 尾柄部가 닳아서 꼬리지느러미가 탈락되는 등의 증상을 나타내며 결국에는 사망한다. 본병은 尾柄病(peduncle disease)이라고도 불리운다.

#### 2) 뱀장어의 red mouth disease

원래는 북미대륙에서만 존재하였으나 1960년 오스트레일리아의 무지개 송어에서도 발생하였고, 1981년에는 서유럽의 여러나라에서 양식 송어류에 갑자기 유행을 하였다. 최근에는 미국에서 飼料用으로 유럽에 輸入된 물고기에서 發病魚나 保菌魚가 인정되었는데 그 물고기의 미국으로 부터의 수입이 1979년부터 시작되었던 점에서 가장 의심이 되는 감염원으로 생각되어지고 있다.

입주변의 發赤과 지느러미 밑부분의 출혈을 특징적 증상으로 하며 重症魚에서는 아가미로부터의 출혈, 복부의 팽만, 안구돌출, 근육이나 내장의 점상출혈 등이 관찰된다. 병원균은 臟內細菌群의 *Yersinia ruckeri*로 보고되어 있다.