

제 1 장 바이러스성 질병

1. 바이러스병의 개요.

표 1. 어류의 주요 바이러스병의 분류

핵 산	바이러스군	바이러스명	병 명	주요 숙주
RNA	Rhabdovirus	VHSV	바이러스성 출혈성 패혈증 (Viral Hemorrhagic Septicemia, VHS)	무지개송어
		IHN	전염성 조혈기 괴사증 (Infectious Hematopoietic Necrosis, IHN)	무지개송어, 은연어
		SVCV	잉어 봄 바이러스병 (Spring Viremia of Carp, SVC)	잉어
		SBIV	부레염증 (Swim Bladder Inflammation)	잉어
	Myxovirus	EV-1, EV-2	유럽산 뱀장어 바이러스혈증 (Viremia of the European Eel)	유럽산 뱀장어
	Birnavirus	IPNV	전염성 췌장궤사증 (Infectious Pancreatic Necrosis, IPN)	연어송어류,
DNA	Herpesvirus	CCVDV	차넬메기 바이러스병 (Channel Catfish Viral Disease, CCVD)	차넬메기
		OMV	산천어 해르페스바이러스병 (<i>Oncorhynchus masou</i> Virus Disease, OM)	강송어, 무지개송어,
		Carp Pox virus	잉어 평스병 (Pox Disease of Carp)	잉어, 금붕어, 잉어과
	Iridovirus	LV	림포시스티스병 (Lymphocystis Disease, LD)	해산어, 담수어

2. RNA 바이러스

1. 바이러스성 출혈성패혈증(Viral haemorrhagic septicaemia)

○ 원인

바이러스인 VHSV는 rhabdovirus에 속하는 envelope를 가진 바이러스로 바이러스 입자의 모양은 전형적인 rhabdovirus의 형태인 탄환형으로 한쪽은 둥글며 다른 한쪽은 편평하다.

○ 증상

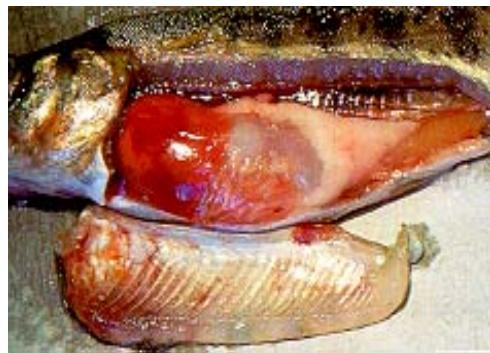


그림 1. 근육과 간에 출혈이 생긴 무지개송어.



그림 2. 부레와 복강내 지방조직에 출혈.

수온 14°C이하일 때 무지개송어 치어에 급성 또는 만성으로 발병하며 대개 많은 출혈을 동반하는 것이 공통적인 증상이다. 담수사육중인 무지개송어가 감염될 가능성이 가장 높지만 담수 또는 해수로 사육중인 다른 연어과어류나 다른 어종도 감염될 수 있다. 담수에서의 사망률이 높아 100%인 경우도 있지만 해수에서는 약 80%정도이다.

무지개송어에서의 발병과정은 보통 급성(acute), 만성(chronic), 신경형의 3개의 유형이 있다.

①급성형

폐사율이 매우 높은 전형적인 질병으로 병어는 보통 무기력하며, 양어지의 가장 자리나 배출구에 모이는 경향이 있다. 아가미의 빈혈, 체색 흑화 및 현수유영을 하며 가슴 지느러미 기부와 아가미 및 근육, 아가미, 복막에 점상의 출혈이 생긴다. 간, 신장 및 비장의 부종 때문에 복부가 팽만되어있다. 죽은 어류에서는 보통 복강내에 다량의 출혈, 소화관내에는 먹이가 없는 것이 보통이다.

②만성형

사망률이 낮고 오랫동안 지속되는 형태로, 가장 현저한 것은 빈혈과 체색의 흑변이다. 아가미는 극도의 빈혈때문에 피의 색조를 찾아볼 수 없으며, 양측의 안구돌출이 생기는 것도 보통이다. 또 내장의 각 기관도 빈혈에 의해 피의 색조를 찾아볼 수 없을 정도로 퇴색되며 복부에 출혈이 생기며 복부는 간, 비장, 신장의 부종으로 팽만되어진다. 잠복기에 있는 병어는 정상어와 거의 구분할 수 없을 정도이지만 이상유영과 회전유영이 현저하다. VHSV의 전염에는 어종, 크기 및 수온 등의 요인과 관계가 깊지만 병어에서 직접 다른 어류로 전염되는 수평감염에 의해 전염되며, 보균어가 끊임없이 바이러스를 방출함으로써 감염원이 되기도 하는데 실제로 병어와 함께 사육하거나, 바이러스액에 침지시키거나 또는 주사로 강제주입하였을 때 발병되었지만 알을 통하여 전염된다는 증거는 아직 없다. VHSV는 병어에서 수중으로 방출된 후에도 수일간 생존가능하기 때문에 다른 양식어나 야생어에 감염될 위험성이 높다.

③신경형

병어가 신경질적으로 회전유영을 하는 것이 특징이며, 체색 흑변과 안구돌출도 보이지만 가장 현저한 것은 신장의 비대와 갈색화된다.

2. 전염성 조혈기 괴사증(*Infectious hematopoietic necrosis*)

○ 원인

Rhabdovirus에 속하는 IHNV의 감염에 의해 발병한다. 이 병의 자연 발병은 수온이 15°C 이상일 때는 거의 발병하지 않아 수온이 병의 진행에 영향을 끼치는 중요한 요인이라 할 수 있다.

IHNV는 RNA바이러스로 바이러스 입자의 모양은 탄환형이며 한쪽은 둥글고 한쪽은 편평한 rhabdovirus의 모양의 바이러스이다.

○ 증상



그림 3. 피부 출혈.



그림 4. 복강지방조직에 출혈.

①급성형

치어의 경우는 외관적으로 이렇다 할 증상은 없지만 활력이 없으며, 못 밀바닥에 정지하여 때때로 몸을 뒤집던가 옆으로 드리눕는 횡전 등의 회전운동을 하면서 수류가 느린 양어지의 가장자리에 모이는 경향이 있으며, 최종적으로는 물살에 떠밀려 하류로 떠내려가 사망한다. 폐사 직전의 어류는 체색이 검어지고 지느러미 기부의 출혈, 불투명한 점액모양의 변을 항문에 달고 있는 것이 특징적인 증상이며 때로는 체축에 출혈이 보이는 수가 있는데, 이 때의 형태는 대개 V자모양인 경우가 많다. 또 만성의 경우에는 복수가 고이기 때문에 복부가 팽만되어지고, 안구가 돌출하는 경우도 있다.

②만성형

성어는 회전유영과 같은 유영상의 이상은 거의 나타나지 않지만, 아가미 빈혈, 체색의 흑변, 안구돌출, 복부팽만, 지느러미 기부와 복부에 발적이 보이며, 실모양의 변을 항문에서 들어 뜨리고 있다. 또 두부와 등지느러미 사이의 피하에 심한 출혈이 생기는 수도 있다.

해부하여 보면, 간장, 비장 및 신장이 보통 빈혈을 나타내고 있으며, 위에는 우유모양의 액체, 소화관에는 물과 같은 황색의 액체, 때로는 혈액이 섞인 액체 등이 들어 있다. 비교적 대형의 어류에는 장간막이나 내장지방조직에 점상의 출혈이 보인다.

소화관내에는 소화되지 않은 먹이가 있는 경우가 있는데 이는 병어가 점액변을 길게 달고 다니는 본 병의 특징과 관련이 있을 것으로 생각된다.

조혈조직이나 간장, 비장이 심하게 괴사되는 중증어는 바이러스성 패혈증으로 되어 피부, 새변동맥 주위의 결합조직, 심장의 심외막, 심장근 결합직, 동맥구 내막, 구간근 조직에 가벼운 정도의 괴사가 관찰되어진다. 부화 자어의 구간근조직의 간질결합조직에는 출혈이 생기지만, 중추신경계에는 현저한 변화는 없다.

만성형의 체장의 변화는 외분비선 세포의 봉입체 형성을 그 특징이라 할 수 있다. 이 봉입체는 핵과 거의 같은 크기로 호염기성, 반응에 RNA양성으로 공포 등에 둘러 쌓이는 경우는 없고 세포질과 접해있다. 봉입체가 형성된 세포는 효소원 과립이 형성 안될 뿐 다른 퇴행성변화는 거의 관찰할 수 없다. 살아남은 어류는 비장선 세포에 봉입체를 가진 상태로 보균으로 된다고 생각되어진다.

10. 전염성 췌장괴사증(**Infectious pancreatic necrosis**)

○ 원인

IPN은 체장 외분비부 선세포에 특이적으로 친화성을 가진 IPNV의 감염에 의한 것으로 연어 송어류의 부화직후의 자어에 감염되기 쉽다. 바이러스 입자는 직경 70 nm 인 정 20면체로 envelope가 없고 birnavirus에 속한다.

○ 증상



그림 5. IPN 병어.

IPNV가 감염되는 것은 주로 체중 1g 이하의 부화 후 8주경의 치어이다. 무지개송어의 이 병에 대한 연령별 감수성의 차이를 조사하여 보면 수온이 10°C인 경우, 부화 1-2주에 감수성이 최대로 높으며 사망율도 최대로 된다. 그 후는 연령이 증가함에 따라 적선적으로 저하되어 20주의 어류는 사망율이 거의 없어진다. 또한 같은 연령의 무리 중에서도 의견상 건강해 보이는 대형어류가 최초로 감염되는 경향이 있으며, 잠복기는 12-14°C에서는 1주일이지만, 성장함에 따라 잠복기는 길어지며, 보통 증상이 보이기 시작하면 급사하는 경향이 있어 수주일내에 80%이상이 폐사되는 것이 보통 있는 일로 사망율이 매우 높다. 이때 급사하는 어류는 외관적으로 이렇다할 증상은 없고 체축을 기준으로 하여 회전하다가 얼마 안가서 못바닥에 가라앉아 때때로 광란하면서 1-2시간 이내에 사망한다. 감염된 치어는 체색이 검게 변하고, 안구돌출, 복부팽만, 지느러미기부, 복부에 발적이 보이며, 실모양의 변을 항문에서 늘어떨이고 있다. 한편 치어기에 살아남은 어류는 보균어로 되어 수중으로 계속하여 바이러스를 방출하며 이러한 어류를 친어로 사용하게 되면 난을 통하여 수직감염이 일어날 수 있다.

병어를 해부하여 보면, 유문수에 점상의 출혈과 괴사된 작은 백점, 간장과 체장에 빈혈이 보이고, 위와 소화관내에는 먹은 먹이는 없지만, 젖모양의 점액물질이 보인다.

3. DNA 바이러스

1. 차넬메기 바이러스병(Channel catfish virus disease)

○ 원인

CCVD는 수온 20~30°C의 범위에서 차넬메기의 치어에 감염되어 높은 폐사율을 나타내고 환경조건에 따라서는 100% 폐사하는 경우도 있다. CCVDV는 DNA 바이러스에 속하는 herpesvirus로 숙주세포의 핵내에서 증식한다. CCVDV는 -20°C 또는 -80°C에 보관중인 어체내에서는 장기간 활성을 유지하지만 22°C에 보관한 어류에서는 3일만에 활력을 상실하고 만다. 그러나 25°C의 깨끗한 물에서는 수 주일간 감염성을 잃지 않는다고 한다.

○ 증상

CCVD가 최초로 감염되는 기관은 신장이며 이어서 장, 간장, 말기에는 뇌에도 침입한다. CCVD는 여름철의 질병으로 수온이 낮은 동계에는 발병하지 않는다. 6월~9월의 수온이 25~30°C일 때 부화 4개월 미만의 유어나 체장 15 cm이하의 치어에 잘 걸리며 특히 난황을 가진 유어가 주로 감염된다. 유어에서는 옆으로 드러눕거나 경련을 일으키는 등의 이상유영을 하는 개체가 나타나며, 수조의 밑바닥에 가라앉았다가 수조의 가장자리 수면에 몸을 수직으로 세우고 힘없이 떠있는 모양으로 죽게 되는데 사망률은 며칠 사이에 갑자기 나타난다.

병어에서 가장 현저한 것은 복부가 투명 또는 딸기색의 물질로 충만 되어지는 복부의 팽만, 안구돌출과 비장이 암적색으로 변색되어 팽창되어 있다. 아가미는 반혈과 출혈이 보이지만 이것들은 세균의 2차감염에 의한 경우일 수도 있다. 말기의 병어는 복부팽만과 항문이 돌출되어 있으며 피부나 지느러미에 출혈이 생긴 경우도 있다.

위는 점액상의 물질로 충만되어 확장되어 있으며 간장, 비장, 신장, 골격근에 출혈이 보이는 등 전신적으로 출혈이 심한 바이러스성 출혈성 패혈증이라 할 수 있다.

어류의 이상유영은 뇌와 신경계의 병변에 의해서 생기는 것이나 보통 아가미에는 전혀 병변이 생기지 않는다.

3. 잉어의 폭스병(Pox disease of carp)

○ 원인

원인 바이러스는 세포의 핵내에 들어있는 것은 두께 약 7 nm정도의 뚜꺼운 막에 쟁여 있으며 크기가 110 nm이지만, 세포질 속에 들어있는 것은 이중의 막을 가진 크기가 140~150 nm정도로 현재는 이 원인바이러스를 herpesvirus로 분류하고 있다.

이 병의 원인은 바이러스이지만 병어 조직을 떼어내어 어류에 접종하여도 유두종은 형성되지 않기 때문에 바이러스 단독으로 유발되는 것보다는 바이러스인자 외에 환경 인자를 비롯한 여러 가지 인자가 관련되어 있다고 한다.

○증상



그림 6. 잉어의 Pox 바이러스.

잉어나 금붕어 등의 잉어과 어류의 구간근, 두부, 지느러미 등에 백색 또는 펑크색의 표재성이 유두종이 형성되는데 얼핏보면 촛물이 떨어져 있다는 감이 든다. 만져보면 단단하고 크기는 1~수 cm²이며, 높이는 대개 1~2mm정도이다.

종양의 유래는 상피세포로 상피세포의 이상증식이 일어나 종양에 영양을 공급하기 위하여 혈관이 합유된 결합조직이 형성되어 유두종으로 되는데 종양은 쉽게 박리되지 않기 때문에 무리하게 떼어내려고 하면 출혈이 생긴다. 종양이 자연 탈락한 경우에는 치유되는 것처럼 보이지만 재발되며, 이 병자체로 사망하는 경우는 거의 없지만 종양이 광범위하게 형성되면 어류는 성장이 나빠지던가 쇠약해져 세균의 2차감염을 받아 사망하는 경우가 있지만 산업적으로 중요한 질병은 아니라 생각된다.

6. 림포시스티스병(Lymphocystis disease)

○ 원인

농어, 참돔, 가자미등의 해수어나 담수어 또는 야생어에 생기는 바이러스질병으로 지느러미나 체표에 림포시스티스세포라 불리는 거대한 세포가 다수 때로는 덩어리가 사마귀모양으로 나타나는 질병이다. 두부, 구간부, 꼬리 부분, 지느러미 표면, 안구 등에 림포시스티스세포가 산발적으로 또는 집합적으로 나타나는데, 집합적일 때는 림포시스티스세포가 쌓여져 올라와 큰 것은 직경 100~500 μm 정도인 것도 있다.

○ 증상

림포시스티스세포는 수포모양을 하고 있으며, 빛을 난반사하기 때문에 잡아올린 어체상에서는 은백색으로 보인다. 그러나 방어의 경우는 림포시스티스세포가 산발적으로 존재하기 때문에 림포시스티스세포 주변에 흑색색소포가 발달하기 때문에 검게 보이는 경우가 많아 흑점병이라고도 한다.

림포시스티스세포는 피부뿐만 아니라 근육, 간장, 난소, 장 등에도 만들어진다. 병어는 행동이나 활동에 이상이 없으며, 생명에도 별지장을 초래하지는 못한다. 병어는 방치하여 두면 수개월내에 발병이 관찰되어지지 않는다.

림포시스티스세포는 진피의 소성결합조직의 간엽계세포가 바이러스에 감염되어 세포가 비정상적으로 성장, 종대된 것이다. 림포시스티스세포를 잘라 내어 검경하면 두꺼운 막으로 둘러싸인 구상체이지만, 조직절편으로 보면 세포끼리 서로 누르고 있는 부정형이다. 이 세포의 크기는 성장단계에 따라 일정하지 않으며, 어종에 따라서도 달라 큰 것은 최대 직경이 500 μm 을 넘는 것도 있다. 세포가 성장함에 따라 세포막은 두꺼워지며 초자화되고, 핵인, 핵, 봉입체는 모두 증생한다. 성숙한 세포는 핵의 주위에 연쇄상으로 봉입체가 분포하던가 또는 핵의 주위에 다수의 봉입체가 작은 덩어리 모양으로 되어있다. 림포시스티스 세포는 최종적으로는 세포막이 파괴되어 내용물이 방출되어져 죽게 된다. 세포의 부스러기는 그 주위에 번식한 마크로파지에 탐식되어 처리되어진다. 또 같은 개체라 할지라도 2-3단계의 림포시스티스의 성장이 관찰되어진다.

2. 복어의 구백병(Kuchijiro-sho)

○ 원인

연수의 뇌신경핵의 다형신경세포의 핵내에 형성되는 덩어리에 직경 110-140 nm의 바이러스 입자가 감염되어 있다.

○ 증상



그림 7. 주동이에 궤양.

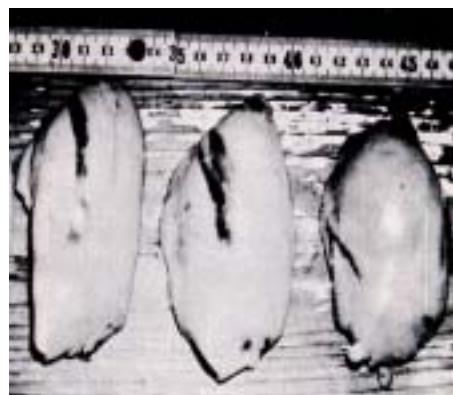


그림 8. 간장의 선상 출혈반.

병어는 체색이 검어지고 어군에서 이탈하여 부유하며 유영하고 있는 경우가 많고 움직이고 있는 물체를 보게되면 뒤쫓아가서 무는 광견병과 같은 특이한 행동을 한다. 외관상의 특징은 주동이 부근이 문드러지고 궤양이 형성되며, 중증인 경우에는 치관과 악골이 노출되기도 하여 수중에 있을 때 백탁되어 보인다. 해부하여 보면 간장에 1줄 또는 2줄의 선상의 출혈반이 보이며 어떤 개체에서는 간전체가 발적되어 얇은 회색을 띠고 있는 경우도 있지만 다른 장기에서의 변화는 거의 없다.