

수생무척추동물의 사육과 질병(하)

허 강 준 교 수

충북대학교 수의과대학 수생동물질병학 연구실

3. 절지동물

1) 보리새우 (*Penaeus japonicus*) 및 대하 (*Penaeus chinensis*)

(1) 서식환경 및 생태

- ① 난소성숙 상태 : 미숙-무색(방란후도 포함), 중숙-담황록색, 성숙-청록색
- ② 수컷 성숙상태 : 수정관 끝의 사정관이 팽출되어 유백색을 띠고 생식 개구부가 돌출
- ③ 암수 교미를 하며, 암컷은 생식 보조기 (trelycum)가 있으며, 보리새우는 교미전이 있음.
- ④ 산란기 : 보리새우-5월 중순~9월 하순 (산란성기:7~8월), 대하-3월 하순~7월 중순 (산란성기:4~6월)
- ⑤ 수명: 대하 1년, 보리새우: 1~2년
- ⑥ 서식장 : 치하기에는 수심이 얇은 연안 천해에서 서식하고 가을에 수온이 하강하면 월동장으로 이동, 다음해 봄에 수온 상승 시 연안으로 이동, 산란하며, 주 서식장은 남해안 서부와 서해안

내만이나 연안 가까운 천해로, 내만이나 연안의 간석지가 발달해 있는 곳으로 외해로 통하기 쉬운 곳

⑦ 습성 : 잠복성, 추류성 및 추광성, 군집성

(2) 양성

① 종묘 생산

가. 채란 : 어미 크기가 대하 50~100g, 보리새우 50~120g

나. 산란량 : 대하-수만~수십만 개, 보리새우 : 30만개 정도

② 유생사육 먹이

가. zoea기 : *Skeletonema costatum*

나. mysis기, 전기 post larvae : *Artemia*

다. 후기 post larvae : 바지락 육질, 초기 배합사료

③ 사육시설

가. 주시설 : 소형탱크(1×2×1m)

나. 대형탱크(10×10×2m)

다. 보조시설 : 먹이생물 배양탱크(1×2×1m)

라. 급·배수시설, 통기설비, 가온 및 보온설비, 여과탱크

④ 종묘 수송

가. 수송 시 수용밀도 : 20ℓ 통에 해수 6~8ℓ 를 채우고 5,000~10,000피 정도 수용

나. 수송 온도 : 5~10℃

(3) 양성

① 양성 방법 : 제방식, 그물가두리식, 순환여과식, 유수식, 탱크식

가. 비중 1.025 전후의 외해성 어장이면 서 풍파에 의한 피해가 적은 곳

나. 수심 10~30m, 수온은 동계에 5℃ 이상, 하계에 24℃ 이하인 곳

다. 조류소통이 양호하고 담수의 영향이 없는 곳

라. 자연산 우렁쟁이가 많이 서식하고 육성이 잘되는 곳

마. 어장관리가 편리한 곳

② 양성관리(양성기간 : 6개월)

가. 양성장의 관리 : 양성장 바닥의 먹이 찌꺼기, 새우의 배설물 및 각종 생물의 퇴적물 제거 후 바닥같이 실시

나. 새우, 포식 어류 구제 실시

③ 종묘의 방양

가. 방양시기 : 6월중(평균체장 약 0.02g)

나. 방양 시 수온차가 크지 않아야 하며, 유생 방양장을 따로 마련하는 것이 좋으나 없을 경우에는 양성장의 일부를 그물로 구획하여 방양하고 몇 주일 경과 후 그물 제거 (평균체장 1~2g)

④ 사육

가. 먹이 : 생 진주담치(mussel), 냉동 잡새우 등 (냉동먹이 75% 이하, 생 사료 25% 이상 혼합)

나. 급이 방법 : 체중 0.5g까지는 해수에 희석하여 분산

다. 급이 회수 : 체중 1g까지 하루 2~3회 체중 1g 이상 성장 후 하루 1회(해질 무렵)

⑤ 환경관리

가. 갈파래, 파래 등 녹조류 번식으로 저질 악화 시 살포제 사용(Deirad 2ppm)

나. 어류구제 : *Derris* 뿌리 약제 살포 (0.5ppm)

다. 저질 환원 방지 : 해수 유동시설 또는 분사장치로서 교반

라. *Demis* 뿌리 분말이 망둥어와 보리새우에 끼치는 영향

⑥ 수확

가. 수확 시기는 가을이 좋으며, 대하는 클수록 좋고, 보리새우는 20g 내외가 적당

나. 수확 방법 : 면적이 좋은 못에서는 해수를 배수한 다음 손으로 채포, 면적이 넓은 못에서는 펌프망을 이용하고 새우가 유영하는 밤에는 정치망을 이용 채포

표 1. 일본의 양식 보리새우 (*Penaeus japonicus*)에 있어서 알려진 질병 목록

	Disease name or abnormality	Pathogen or cause	Major reference
Infectious	Baculoviral mid-gut gland necrosis (BMN)	Baculoviral mid-gut gland necrosis virus (BMNV)	Momoyama (1991)
	Penaeid acute viremia (PAV)	Penaeid rod-shaped DNA virus (PRDV) (= white spot syndrome virus : WSSV)	Inouye et al. (1996)
	Penaeus monodon-type baculovirus disease	<i>Penaeus monodon</i> -type baculovirus (MBV)	Fukuda et al. (1988)
	Vibriosis	<i>Vibrio penaeicida</i>	Takahashi et al. (1985)
	Fusariosis	<i>Fusarium solani</i> <i>Fusarium moniliforme</i>	Hatai et al. (1978) Rhoobunjongde et al. (1978)
	Oomycetes infection	<i>Lagenidium sp.</i> <i>Haliphthoros milfordensis</i>	Katsumata and Tamaki (1987) Hatai et al. (1992)
Microsporidiosis	unidentified	Monoyama et al. (1996)	
Non infectious	Ascorbic acid deficiency	stress?	Monoyama et al. (1996)
	Muscle necrosis	<i>Chroococcus turgides</i>	Monoyama and Matsusato (1996)
	Physiological disorder	(Cyanophyta)	Monoyama (1996)

2) 참게 (*Eriocheir sinensis*)

(1) 서식환경 및 생태

- ① 기수역에서 부화하며, 성장하면서 강을 따라 소상하여 강에서 서식
- ② 산란을 위해 강하구역으로 이동하여, 교미, 포란 및 산란을 한다.

(2) 종묘생산

- ① 천연종묘생산 : 자연산 종묘 수집
- ② 인공종묘생산
 - 가. 어미게 관리 : 활력이 양호한 것으로, 암수 공히 갑장이 5cm 이상이며, 부속지의 결손이 없는 것
 - 나. 포란 및 부화
 - a. 수온 17℃ 전후에 담수에서 기수로 이동 (약 10~15일 소요)

- b. 해수와 담수의 비율이 7:3으로, 비중 1.018~1.020 일 때 교미
- c. 교미 후 6-24 시간 이내에 포란하고, 포란 후 21일경부터 부화

③ 유생사육

- 가. 조에아 1-5기→메갈로파기→치계나. 유생관리
 - a. 수온: 20℃ 전후, 비중 1.020전후
 - b. 치계 때 담수로 서서히 전환
 - c. 먹이 및 공식방지

④ 유생 단계별 먹이

- 가. 조에아1기~메갈로파기 : Rotifera
- 나. 조에아4기~치계2기 : *Artemia*
- 다. 메갈로파~치계6기(종묘) : 바지락 육질라. 사육기간 전체 : 클로렐라, 부유 규조류

⑤ 공식 방지 대책

- 가. 조에아 4기부터 차광막을 이용하여 은신처(휴식처)를 제공
- 나. 먹이를 자주 공급(충분)
- 다. 수온의 급격한 변화에 주의

(3) 양성

① 양식 방법

- 가. 간만 조차식 양식
- 나. 방류 재포식 양식
- 다. 지수식 양식
- 라. 순환여과식 양식
- 마. 노지양식

② 양식 순서

- 가. 어린 계의 수송
- 나. 치계 방양
- 다. 중간 육성지 방양
- 라. 영구 사육지 방양

③ 사육환경

- 가. 오염이 안된 하천수나 지하수
- 나. 수온은 15℃이상 항상 유지
- 다. 은신처 제공 : PVC나 페타이어
- 라. 도피방지시설

④ 먹이 공급

- 가. 치계 단계 : 같은 바지락, 조개류의 살과 대하사료(치하1호)를 고루 뿌려 준다.
- 나. 중간 육성 단계 : 잡어류를 1~2cm 정도로 다져 해지기전 골고루 뿌려 준다.
- 다. 성장기 : 성장탈피가 자주 일어나므로, 칼슘 공급을 늘리기 위해 조개

류, 계란 껍질을 잘게 뿌려주면 좋다. 이때는 아침, 저녁으로 먹이를 공급 하여 준다

⑤ 방양밀도

- 가. 갑장 0.6~1.0cm : 1,000마리/m²
- 나. 갑장 1.0~2.0cm : 200마리/m²
- 다. 갑장 2.0~3.0cm : 20마리/m²
- 라. 갑장 3cm 이상 : 5마리/m²

⑥ 참계 양식의 장단점

- 가. 장점
 - a. 잡식성에 따른 사료 용이성
 - b. 공중 활력이 강한 내병성
 - c. 유희 농지 등을 활용 양식 가능
- 나. 단점
 - a. 자본 회전을 저조
 - b. 공식으로 인한 생존율 저하
 - c. 시설비가 많이 소요
 - d. 계획 생산이 어려움

표 2. 국제수의사무국(OIE)에 등록된 수생어패류의 질병 목록

1. Diseases of fish (16 diseases)

- Epizootic haematopoietic necrosis
- Infectious haematopoietic necrosis
- Oncorhynchus masou* virus disease
- Spring viraemia of carp
- Viral haemorrhagic septicaemia
- Channel catfish virus disease
- Viral encephalopathy and retinopathy
- Infectious pancreatic necrosis
- Infectious salmon anaemia
- Epizootic ulcerative syndrome
- Bacterial kidney disease (*Renibacterium salmoninarum*)
- Enteric septicaemia of catfish (*Edwardsiella ictaluri*)
- Piscirickettsiosis (*Piscirickettsia salmonis*)
- Gyrodactylosis (*Gyrodactylus salaris*)
- Red sea bream iridoviral disease
- White sturgeon iridoviral disease

2. Diseases of molluscs (7 diseases)

- Bonamiosis (*Bonamia exitiosus*, *B. ostreae* and *Mikrocytos roughleyi*)
- MSX disease (*Haplosporidium nelsoni*)
- Marteiliosis (*Marteilia refringens* and *M. sydneyi*)
- Mikrocytosis (*Mikrocytos mackini*)
- Perkinsosis (*Perkinsus marinus* and *P. olseni/atlanticus*)
- SSO disease (*Haplosporidium costale*)
- Withering syndrome of abalone (*Candidatus Xenohalotis californiensis*)

3. Diseases of crustaceans (8 diseases)

- Taura syndrome
- White spot disease
- Yellowhead disease
- Tetrahedral baculovirosis (*Baculovirus penaei*)
- Spherical baculovirosis (*Penaeus monodon-type baculovirus*)
- Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis
- Crayfish plague (*Aphanomyces astaci*)
- Spawner-isolated mortality virus disease

III. 수생무척추동물의 질병과 치료

1. 바이러스성 질병

1) 새우의 급성 바이러스혈증 (PAV ; panaeid acute viremia)

(1) 발생과 역학 : 양식 보리새우의 중간육성 및 양식과정에서 발생하며, 폐사율이 높은 질병이다. 92년 대만에서 발생한 후, 중국산종묘의 수입에 의해 감염되어 세계적으로 큰 피해를 입고 있다. WSD (white spot disease)로 불리운다.

(2) 원인 바이러스 : 새로운 family인 *Nimaviridae*(genus : *Whispovirus*)의 WSSV (white spot syndrome baculovirus complex)로 피막을 가지고, baculovirus의 virus particle과 유사한 간상의 nucleocapsid를 갖고, 꼬리 모양의 polar extension를 가지는 긴 타원형의 크기 152×404nm의 dsDNA 바이러스이다.

일본에서는 RV-PJ(rod-shaped nuclear virus of *Penaeus japonicus*)로 불리었으나 지금은 PRDV (penaeid rod-shaped DNA virus)로 불리운다.

(3) 증상과 병리 : 급성 경과를 나타내며, 식욕부진과 행동이 불활발한 개체가 보이며 수일 이내에 80% 이상의 새우가 사망한다. 체색의 적변과 퇴색, 체표(외골격)에 백점이 관찰된다. 병리조직학적으로는 림프양 기관이나 조혈조직

에서 세포핵의 비대와 세포의 무구조화를 특징으로 한다. 말기에는 혈구수의 감소 및 혈액응고 능력의 저하와 함께 림프혈중에 바이러스가 다수 출현하는 바이러스혈증을 나타낸다.

(4) 진단 방법 : 외골격의 백점 형성 및 체색의 적변은 본 병의 외관적 특징이 아니다. 따라서 외골격에서 백색의 바이러스 감염핵을 관찰하는 암시야 현미경법이나 PCR법이 개발되어 있다.

(5) 예방과 치료 : 수입종묘를 포함한 감염 새우에 대한 방역체계를 확립하는 일이 중요하지만 원인 바이러스의 특이적 고감도 검출계가 개발되어 있지 않아 구체적인 예방 대책은 밝혀져 있지 않다. 수정란의 요오드소독과 사육용수와 기구의 소독에 의해 발생은 감소 경향에 있다. 궁극적으로 SPF (specific pathogen free)종묘의 생산이나 생체 방어능을 증강시켜 발병을 억제시키는 방법이 연구되고 있다.

2) 새우의 바큇로바이러스성 중장선 괴사증 (BMN ; baculoviral mid-gut gland necrosis)

(1) 발생과 역학 : 일본의 양식 보리새우에 서만 체장 10 mm 이하의 post larva 및 유생기에 발생한다. 71년 발병이 시작되어 80년대 이후 종묘배양장에서 90% 가까이 폐사하는 높은 피해를 초래하였다. 비브리오행균의 혼합감염이 인정

된다. 난소독 등의 예방법이 개발된 후 발병 보고가 거의 없다.

- (2) 원인 바이러스 : 바쿨로바이러스(BMNV ; baculoviral mid-gut gland necrosis virus)로, envelope를 갖는 크기 310×72 nm의 막대 모양의 바이러스이다. 중장선과 장의 상피세포 핵 내에 증식한다.
- (3) 증상과 병리 : 감염된 zoea 및 mysis 유생은 식욕부진, 성장불량, 유영 이상등을 보이다 후기 post larva에서는 중장선이 백탁이되어연약하게 된다. 병리 조직학적으로는 중장선과 장의 상피세포 핵의 비대, 핵질의 붕괴와 같은 무구조화 소견이 인정된다(WSD와 매우 유사함).
- (4) 진단 방법 : 염색조직표본에서 중장선 상피세포의 비대 및 무구조화한 바이러스 감염핵을 현미경 관찰로 확인한다. 확정진단으로 IFAT나 PCR법을 사용한다.
- (5) 예방과 치료 : 사육시설이나 기구의 소독과 더불어 수정란의 세정이 예방책으로 유효하다. 발병 시는 감염군의 살처분에 의한 수평감염의 방지가 필요하다.

3) 패류의 버나바이러스 감염증 (birnaviral disease of shellfish)

- (1) 발생과 역학 : 이매패류(굴, 대합 등)에서 분리, 보고되고 있다.
- (2) 원인 바이러스 : 버나바이러스(birnavirus of oyster and clam ; OV, 13P2, JOV, CVL, TV 등)로 직경 60-80 nm의 정20면체이다.

- (3) 증상과 병리 : 소화선 장애나 발육부진, 폐사 등을 일으킨다.
- (4) 진단 방법 : BF-2, CHSE-214세포에서의 특이적인 CPE 소견으로 판단하거나, 정확한 진단을 위하여 조직배양으로서 바이러스를 분리 동정한다.
- (5) 예방과 치료 : 감염원, 감염경로가 불분명하기 때문에 방제대책은 세워져 있지 않다.

4) 게의 랫도바이러스 감염증 (rhabdoviral disease of crab)

- (1) 발생과 역학 : 바다게의 일종인 swim ming crab (*M. depurator*)에서 발생한다.
- (2) 원인 바이러스 : 랫도바이러스로 난형이며, 길이가 150-300 nm로 envelope의 두께는 20 nm이다.
- (3) 증상과 병리 : 혈림프액의 응고 불량을 일으켜 사망한다.
- (4) 진단 방법 : 정확한 진단을 위하여 전자현미경으로 바이러스를 관찰한다.
- (5) 예방과 치료 : 감염원, 감염경로가 불분명하기 때문에 방제대책은 세워져 있지 않다.

2. 세균성 질병

1) 새우의 비브리오병 (vibriosis of shrimp)

- (1) 발생과 역학 : 현재 10g 이상 성장한 양식 보리새우에서 여름철에 발생하는 병원성이 높은 주요 세균성 질병이다.

- (2) 원인 세균 : 조건성 병원균인 *Vibrio penaeicida* (비운동성 그람음성 단간균)
- (3) 증상과 병리 : 아가미 및 림프양 기관의 비대 및 경화에 의한 갈색반점(소결절)이 관찰된다.
병리조직학적으로 림프기관의 조직 괴사, 붕괴, 크고 작은 결절 구조물이 형성된 것이 보여진다.

- (4) 진단 방법 : 림프양 기관의 종창과 갈색반점을 관찰한다.

확정 진단은 균을 분리하거나 조직 스타프 형광 항체법(IFAT)이 유효하다. 효소항체법(ELAT)나 RT-PCR법이 개발되어 있다.

- (5) 예방과 치료 : 유효한 예방법이 없다고 본다. 환경 악화에 의한 스트레스로 인해 발생한다고 생각된다. 4-6일간 옥시테트라사이클린(OTC)의 경구투여로 치료 효과가 인정된다.

2) 바지락의 비브리오행균

(BRD ; brown ring disease)

- (1) 발생과 역학 : 프랑스에서 사육 중인 바지락(*Ruditapes philippinarum*)에서 1987년에 처음 발견된 후 일본과 유럽 각지에서 발생하는 폐사율이 100%에 달하는 질병이며, 우리나라에서도 2005년 서해안에서 서식 중인 바지락에서 원인균이 보고되어 발생이 의심되고 있다.
- (2) 원인 세균 : *Vibrio tapetis*(=*Vibrio* P1)가 원인균이다.
- (3) 증상과 병리 : 껍각 안쪽에 갈색의 침전

물이 생겨 상품가치를 하락시키며, 면역력을 저하시켜 대량폐사를 일으킨다.

- (4) 진단 방법 : 갈색 침전물(conchiolin deposit) 증상으로 진단은 가능하나, 정확한 진단을 위하여 원인균의 분리, 동정이 필요하다.
- (5) 예방과 치료 : 서식지의 환경 요인의 변화와 밀식을 피한다. 유효한 치료 방법은 알려져 있지 않다.

3) 굴과 전복의 비브리오행균

(larval vibriosis= bacillary necrosis, juvenile vibriosis)

- (1) 발생과 역학 : 세계적으로 굴, 전복 등의 모든 이매패류의 유충(larvae)과 치패(juveniles)에서 발생한다.
- (2) 원인 세균 : 굴 (*Vibrio tubiashii*), 전복 (*Vibrio alginolyticus*), *V. anguilla rum*, *V. splendidus* 등이 원인균이다.
*Pseudomonas*와 *Aeromonas*와의 혼합감염이 보고되고 있다.

- (3) 증상과 병리 : 세균의 exotoxin에 의해 연체부의 괴사(soft tissue necrosis)를 일으켜, 섭이율 저하와 이상 유영을 보인다 갑자기 사망한다.
- (4) 진단 방법 : 조직학적으로 외투막 손상을 괴사 소견을 확인한다.
정확한 진단을 위하여 원인균의 분리, 동정이 필요하다.
- (5) 예방과 치료 : 약제의 투여나 여과된 해수를 사용하는 것이 바람직하다.

3. 진균성 질병

1) 라게니디움증 (*Lagenidium infections*)

- (1) 발생과 역학 : 새우 등의 갑각류에서 발생이 알려져 있다. 우리나라에서는 발생 보고가 알려져 있지 않다.
- (2) 원인 진균 : 편모균류인 *Lagenidium myophilum* (새우류), *Lagenidium callinectes* (타이완 꽃게), *Lagenidium spp.* (꽃게류)로, 저온에서도 발육이 가능하며, 유주자 생산 시 방출관의 선단에 소낭 (vesicle)을 형성한다.
- (3) 증상과 병리 : 성체에서는 체표 또는 아가미의 일부가 흑색을 띠고, 유생에서는 체내에 균사가 발육한다.
- (4) 진단 방법 : 환부의 표본에서 균사 및 방출관의 선단에 소낭을 확인한다.
- (5) 예방과 치료 : 부화조에 25ppm의 포르말린을 첨가하여 소독한다.

2) 할리프트로스증

(*Haliphthoros milfordensis infection*)

- (1) 발생과 역학 : 일본에서 꽃게류의 유생, 보리새우의 성체, 그리고 전복에서 발생이 보고되어 있다. 우리나라에서는 발생 보고가 알려져 있지 않다.
- (2) 원인 진균 : 편모균류인 *Haliphthoros milfordensis*로, 균사 내에 원형질이 집합하여 여러 형태의 fragment를 형성하여 방출관으로 신장한 후 유주자를 생산한다.

(3) 증상과 병리 : 성체에서는 아가미의 일부가 흑색을 띠고 (새흑병), 유생에서는 체내에 균사가 발육한다.

- (4) 진단 방법 : 균의 형태로부터 진단이 불가능해, PYGS배지로 분리 배양하여, 유주자 생산 양식을 관찰한다.
- (5) 예방과 치료 : 부화조에 25 ppm의 포르말린을 첨가하여 소독한다.

3) 새흑병 (black gill disease ; 후사리움증)

- (1) 발생과 역학 : 세계적으로 새우 및 바다가재류의 진균성 질병으로 널리 알려진 질병으로, 일본에서는 고밀도로 양식하는 육상수조의 보리새우에서 발생하며 그 피해가 심각하다. 우리나라에서는 발생 보고가 알려져 있지 않다.
- (2) 원인 진균 : 주로 불완전사상균류인 *Fusarium solani*이나, *F. moniliforme*가 분리되는 경우도 있다, 분생자를 생산한다.
- (3) 증상과 병리 : 아가미가 흑색을 띠어 새흑병으로 불린다. 아가미 및 다리 등의 체표부위에 기생하여 혈구의 응집, 조직의 괴사, 붕괴, 멜라닌 색소의 침착에 의한 흑변이 일어난다. 아가미 조직의 붕괴와 혈관의 폐색에 의한 호흡장애가 주된 사망의 원인이다.
- (4) 진단 방법 : 아가미의 흑변 증상이 특징이나, 확정진단을 위해 환부로부터 균을 분리하여 PSA(potato sucrose agar) 배지를 사용하여 배양하면, 특징적인 카누모양의 분생자 형성을 관찰한다.

- (5) 예방과 치료 : 항진균제의 치료효과는 인정되지 않고 있다. 질병이 발생할 경우, 새우를 수확한 후 바닥 등의 사육환경을 철저히 소독한다.

4) 굴의 하프로스포로디움증

(haplosporidiosis=MSX disease)

- (1) 발생과 역학 : 우리나라와 일본에서 양식되는 Pacific oyster(*Crassostrea gigas*)는 질병을 일으키지 않으나, 미국에 수입되어 eastern oyster(*C. virginica*)에서 대량폐사가 보고되었다. 유럽의 바지락에서도 본 감염증의 발생 보고가 있다.
- (2) 원인 기생충 : 굴에서 *Haplosporidium* (=Minchinia) *nelsoni*와 *H. costale*, 바지락에서 *H. tapetis*이 원인 진균으로 알려져 있다. 아가미 등의 순환계의 결합조직에서 4-50 μ m 크기의 다핵의 원형체(MSX ; multinucleate sphere X)로 관찰된다.
- (3) 증상과 병리 : 감염된 굴은 발육 부진이나 쇠약 등의 증상을 보이며, 특히 digestive diverticulum이 얇고 뭉어진다.
- (4) 진단 방법 : 전자현미경 관찰이나 조직학적 검사, 그리고 PCR기법을 이용하여 진단한다.
- (5) 예방과 치료 : 유효한 대책은 확립되지 않았다.

4. 기생충성 질병

1) 패류의 퍼킨서스증 (perkinsosis)

- (1) 발생과 역학 : 유럽과 미국, 오스트레일리아의 굴, 전복, 그리고 바지락에서 대량폐사를 일으킨다고 알려져 있다. 우리나라와 일본에서도 바지락에서 기생이 확인되었으나, 대량폐사는 보고된 적이 없다.
- (2) 원인 기생충 : 외편모충류인 *Perkinsus* 속 원충으로, *P. olseni/atlanticus*(전복과 바지락)와 *P. marinus* (굴류) 등이 알려져 있다. 숙주 조직 내에서 분열, 증식하는 영양체 단계 (signet ring)를 거쳐, 숙주가 폐사하거나 배설물과 함께 수중에 유주자낭(zoosporangium)을 형성한 후 편모를 갖는 유주자를 방출한다.
- (3) 증상과 병리 : 중증 감염된 패류에서는 영양체에 대한 염증성 반응으로 백색의 cyst 모양의 결절이 형성되며, 육안으로 관찰이 가능하다.
- (4) 진단 방법 : PCR이나 병리조직학적 검사를 사용한다.
- (5) 예방과 치료 : 유효한 대책은 알려져 있지 않다. 고수온기에는 사육밀도를 줄인다.

2) 참굴의 난소비대증

(marsteiliosis=aber disease)

- (1) 발생과 역학 : 일본과 우리나라의 양식 참굴에서 산란기를 전후한 6월에서 12

월에 걸쳐 발생한다. 대량폐사는 보고되어 있지 않으며, 상품가치를 잃어 가공 과정에서 폐기된다.

- (2) 원인 기생충 : 미포자충의 일종인 참굴의 마타일포자충 (*Marteilioides chungmuensis*)으로, 난세포의 세포질에 기생하여 발생한다.

충체의 크기는 5-25 μ m로 난세포 내에서 분열하여 포자가 되어, 참굴의 알이 산출될 때 환경수로 방출된다. 감염경로 및 생활환은 아직 밝혀지지 않았다.

- (3) 증상과 병리 : 감염된 참굴은 난소의 팽윤 환부가 특징적이며, 팽윤 환부는 2~15mm로, 그 수는 1~20개 정도이다. 대량으로 기생하면 연체부는 일반적으로 탄력이 적고 충실치 못한 물갈 상태가 된다.

감염된 굴의 생식소는 여포 주위에서 강한 혈구성 침윤이 관찰되며 정상적인 난세포는 흡수하여 퇴화된다.

- (4) 진단 방법 : 난소의 결절양 구조로 확인이 가능하며, 난소의 도말표본을 만들어 김자염색을 하여 특징적인 포자의 형태를 관찰한다.

- (5) 예방과 치료 : 적절한 밀도로 사육하고 감염된 굴은 빨리 제거한다. 생활환이 알려져 있지 않아, 유효한 대책은 확립되지 않았다.

3) 굴의 보나미아증 (bonamiosis=microcell disease, haemocytic disease)

- (1) 발생과 역학 : 1979년 프랑스에서 최초로 보고된 이후, 유럽의 대서양과 지중해 연안의 굴 (European flat oyster ; *Ostrea edulis*) 양식장에서 연중 발생한다. 북미 태평양 연안의 다른 종류의 굴에서도 발생 보고가 있다.

- (2) 원인 기생충 : 미포자충의 일종인 보나미아충 (*Bonamia ostreae*, *B. exitiosa*, *B. roughleyi*, *B. perspora*)으로, 혈구 (haemocyte) 내에서 증식하여 혈구를 파괴한다.

- (3) 증상과 병리 : 감염된 굴은 아가미, 외투막(mantle), 소화선(digestive gland)의 결합조직에 노란색의 병변을 나타내며, 건강한 굴에 비하여 외견상 비슷하나 상태가 좋지 않다.


- (4) 진단 방법 : 병변 부위의 도말표본을 만들어 김자염색을 하여, 혈구 내의 핵을 가진 2-5 μ m 크기의 구형의 포자를 관찰한다.

또는 전자현미경 관찰이나 조직학적 검사, 그리고 PCR기법을 이용하여 진단한다.

- (5) 예방과 치료 : 바닷물에 담구거나(suspension culture), 밀도를 낮추어 사육한다. 유효한 대책은 확립되지 않았다.

4) 가리비의 껍데네필루스 (pectenophilosis)

- (1) 발생과 역학 : 양식 가리비에 발생하는 질병이다.
- (2) 원인 기생충 : 갑각강 요각류인 *Pectenophilus ornatus*의 암컷(수컷은 암컷의 체 내에서 생활)으로, 충체의 크기는 최대 8mm정도이다.
- (3) 증상과 병리 : 아가미에 등황색의 충체가 기생하여 혈액을 섭취한다. 가리비의 비만도가 저하한다.
- (4) 진단 방법 : 패각을 열어 충체를 육안으로 확인한다.
- (5) 예방과 치료 : 유효한 대책이 없다.

- (2) 원인 기생충 : 요각류인 *Mytilicola intestinalis*, *M. orientalis*, *M. porrecta* 이 패류의 소화관에서 기생하며, 붉은 색의 충체의 크기는 8-12mm정도이다.
- (3) 증상과 병리 : 특히 홍합에서 발육부진과 산발적인 폐사를 보인다.
- (4) 진단 방법 : 패각을 열어 충체를 육안으로 확인한다.
- (5) 예방과 치료 : 사육 환경을 개선하는 방법 외에 유효한 대책이 없다. 

5) 패류의 마이틸리콜라증

(mytilicolosis=red worm disease)

- (1) 발생과 역학 : 양식 바지락, 굴, 홍합 등의 이매패류에서 발생하는 질병이다.