한국어병학회지 제 17 권 제 2 호 (2004)
J. Fish Pathol., 17(2) : 99 ~ 103 (2004)

해수 양식 황복의 백점충 (*Cryptocaryon irritans*) 감염

박성우† · 최현민 · 유진하
군산대학교 수산생명의학과

Cryptocaryon irritans Infection in River puffer (*Takifugu obscurus*) Cultured in Sea Water

Sung-Woo Park†, Hyun-Min Choi and Jin-Ha Yu
Department of Aquatic life Medicine, Kunsan National University, Kunsan, 573-701, Korea

White spot disease by *Cryptocaryon irritans* broke out among river puffer (*Takifugu obscurus*) cultured in sea water in Oct. 2001 and May 2004. Many white spots were easily observed on the gills with the naked eyes. The parasites attached to the base of the gill lamellae. The trophonts penetrated the interlamellar epithelium. Epithelial cell proliferation in interlamellar spaces occurred. PAS- positive mucous cells were prominent in the proliferated epithelium.

Key words: River puffer, *Cryptocaryon irritans*, Histopathology

황복 (*Takifugu obscurus*)은 복어목 (Tetraodontiformes)의 참복과 (Tetraodontidae)에 속하는 어류로 우리나라의 서남해와 중국의 동남해 등 서해에 주로 분포하며, 산란기에는 하천이나 강의 중상류까지 거슬러 올라와 산란하는 독특한 소하성 어류이다 (정, 1977). 그러나 무분별한 남획과 강이나 하천의 오염, 제방이나 댐의 건설에 따른 산란장의 감소 등으로 인해 현재는 금강, 한강 및 임진강에서 만이 소량의 소상이 확인되는 멸종위기에 처해 있는 어종이다.

최근 인공종묘생산 기술이 확립되고 (장 등, 1996), 광염성 어류인 특성을 이용하여 내수면 양식의 침체를 벗어나기 위한 담수양식 대체어종으로서 점농어 (*Lateolabrax maculatus*)와 더불어 담수 순치시험이 시도되고 부분적으로 성공을 거두고 있어 내수면 양식어민의 관심을 집중시키고 있다. 또한 자연산 황복에는 다른 자연산 복어류와 마찬가지로 상당한 양의 tetrodotoxin이 함유되어있지만 (전&유, 1995; 김 등, 1996), 양식산 황복에는 전혀 검출되지 않아 (김, 2003), 식품 안전성면에서 매우 유리한 양식 대상종이라 할 수 있다. 한편 양식 황복에 발생하는 질병으로는 Choi *et al.* (1998)이, 구강, 코 또는 표피에 기생하는 것으로 보고한 기생성 요각류의 감염 예와 방 (2001)이 담수 양식 황복에 발병한다고 기술한 *Aeromonas sobria*와 담수산 백점충의 보고가 있을 뿐이다.

해산 백점충인 *Cryptocaryon iritans*의 감염은 관상어 사육시에 주로 발생하는 것으로 알려져 있지만 현재는 순환여과식 또는 축제식으로 사육중인 해산어류에 발생하여 (Kaige & Miyazaki, 1985; Alvarez-Pelliterro *et al.*, 1995; Hirazawa & Shirasu, 2003) 경제적 손실을 초래하기 때문에 문제시되고 있지만, 황복에 발생한 해산 백점충에 관한 보고는 없다.

본 연구는 대하의 축제식 양식장을 이용한 축

†Corresponding Author : Sung-Woo Park, Tel : 063-469-1884,
E-mail : psw@kunsan.ac.kr

제식 및 동계의 실내 가온수조에서 사육중인 황복에 발생한 해산 백점충의 발병상황과 병리상에 관해 보고한다.

재료 및 방법

황복은 2003년 10월 전북 고창군 소재의 대하 축제식 양식장에서 대하와 혼양중에 발생한 체장 15.8㎝ (14.1-17.2 ㎝), 체중 122.58 g (87-140.8 g)의 병어 5미와 2004년 2월 실내의 콘크리트 수조에서 사육중 발생한 체장 17.1 ㎝ (16.4-19.0 ㎝), 체중 131.4 g (95-180 g)의 병어 5미를 시료로 사용하였다. 병어의 아가미를 절취하여 슬라이드 글라스에 놓고 무염색으로 관찰하였으며, 일부는 10% 중성포르말린에 고정한 다음 상법에 따라 파라핀 포매한 다음 5㎛의 조직절편을 만들어 Mayer hematoxylin과 eosin, Periodic acid-Schiff reaction (PAS) 및 azan염색을 실시하여 현미경으로 검경하였다.

결과 및 고찰

백점충이 발생한 사육지의 수온은 2001년 10월은 22℃, 2004년 2월은 23℃였으며, 비중은 1.022였다. 사료는 시판의 메기용 배합사료에 효모를 혼합투여하고 있었다. 병어는 양어지의 물표면에서 힘없이 유영하며 먹이섭취가 불량하였다. 또 체색의 변화는 거의 없었지만 안구가 함몰하는 개체가 많았다. 또 어떤 개체는 복부와 아가미에 발적이 있는 개체도 많았다. 질병이 진행됨에 따라 먹이의 섭취량이 감소하기 시작하여 발병 후에는 전혀 섭취하지 못하였다. 아가미 뚜껑을 잘라낸 병어의 아가미는 Fig. 1과 같이 퇴색되어 있었으며 표면에는 육안으로 관찰 가능한 백색의 반점이 무수히 관찰되었다. 질병이 발생한 수조에서의 사망률은 2002년 10월과 2004년 3월 모두 발병 일주일 이내에 모두 전멸하였다.

Fig. 1. Gill of river puffer infected with *Cryptocaryon irritans*. Note many white spots on the gill surface (arrow).

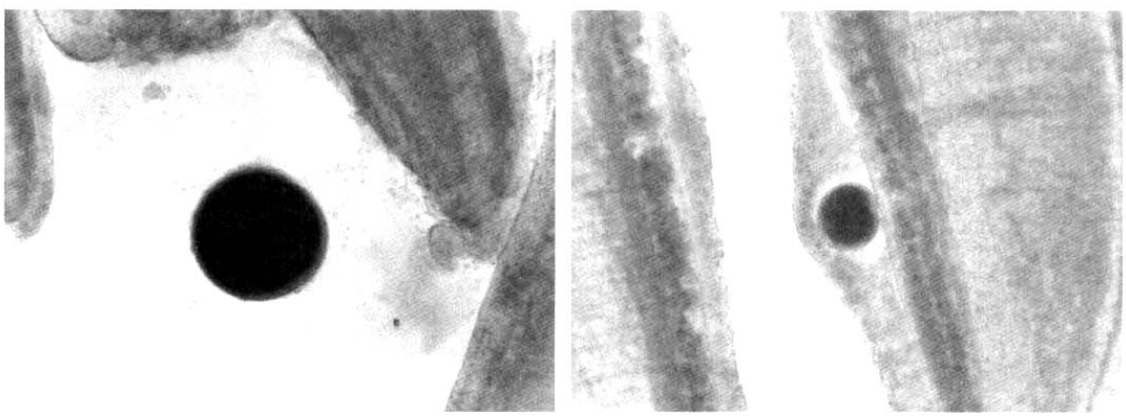

Fig. 2. Wet mount of gill from river puffer with *Cryptocaryon irritans*. The characteristic macronucleus cannot be seen because of the granular material in the cytoplasm. Left: a free living trophont, right: a trophont encysted within the epithelium of the primary lamellae.

아가미의 무염색 표본을 검경한 결과 Fig. 2처럼 충체는 새변 또는 새변 사이 또는 새변에서 떨어져 나와 있는 상태로 관찰되어지며, 2차새변의 증생된 상피세포에 둘러쌓여 있는 경우도 많았다. 충체가 감염된 아가미는 점액이 과잉으로 분비되어 새변 전체가 비후되어 있으며, 모세혈관의 충혈과 2차새변의 변형 등이 관찰되었다. 해부 후 신장, 비장 및 간장을 2%식염첨가 Tryptic soy agar (Difco)에 스탬프하여 25℃에 2일간 배양하였지만 원인균으로 생각되는 세균은 발견되지 않았다.

병리조직학적으로 기생충체는 2차새변의 기저부에 주로 기생하여 있었으며, 충체가 기생한 부위뿐만 아니라 다른 2차새변의 상피세포와 점액세포의 증생이 현저하였다 (Fig. 3). 충체의 존재의 유무에 관계없이 2차새변의 상피세포의 증생으로 인해 2차새변의 기부가 유착되어 호흡면적을 감소시키고 있었다. 충체를 피복하고 있는 상피세포와 충체 사이에는 빈 공간이 존재하며 (Fig 3-5), 하부의 결합조직에는 호중구와 림프구를 주체로 하는 염증성 세포의 침윤이 관찰되었다 (Fig. 4). 상피세포내의 점액세포는 2차 새변의 끝부분과 측면일수록 현저하며 PAS반응에 양성반응을 나타내었다 (Fig. 5). 증생된 숙주의 상피세포와 충체의 경계면에는 azan염색에 적색으로 염색되는 물질이 충체를 둘러쌓고 있는 형태를 하고 있었다 (Fig. 6).

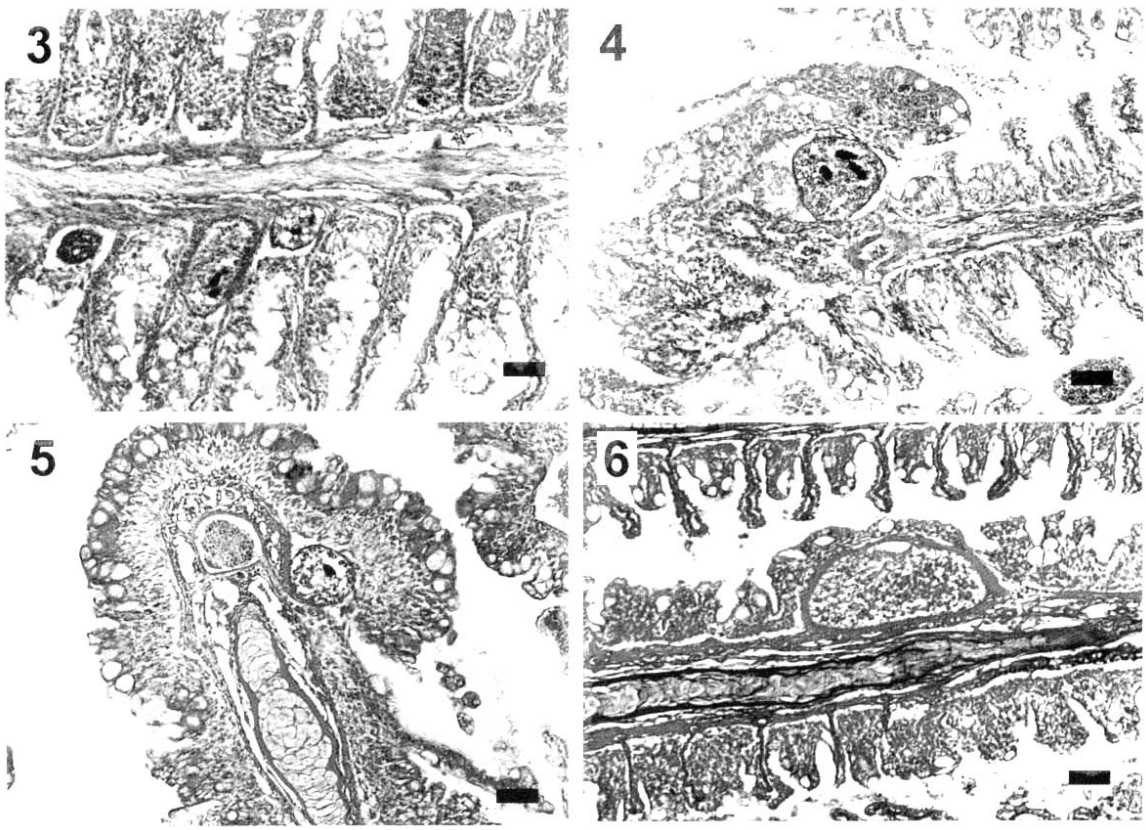

Fig. 3-6. 3: Parasite infesting interlamellar space with the characteristic lobated macronucleus. HE. 4: Parasite in the gill epithelium, 5: PAS-positive mucous cells in the proliferated epithelium. PAS. 6: A parasite encapsulated in gill epithelium. Azan. Bars indicate 50 ㎛.

본 연구에서 백점충의 기생부위와 조직 반응은 Kaige and Miyazaki (1985)가 넙치에서 기술한 것과 같이 기생부위는 2차새변의 상피세포 하부 또는 2차세변의 사이이며, 조직반응으로서 상피세포와 점액세포의 증생이었다. 그러나 Hines and Spira (1974)는 잉어의 담수산 백점충은 아가미의 상피세포의 현저한 증생이 일어나며, 증생된 상피세포에는 많은 점액세포와 염세포가 관찰된다고 하였다. 이것은 담수산인 경우와 해산인 경우 상피세포와 점액세포의 증생은 동일하지만 해산어인 경우에는 염세포의 증생이 일어나지 않는 것으로 해산 양식 황복의 경우도 상피세포의 증생과 점액세포 수는 증가하였지만 염세포 수의 증가는 전혀 관찰되지 않았다.

2003년 10월의 발생한 경우에는 환수불량에 따른 수질악화가 주 발생원인으로 생각되며, 2004년 2월의 실내수조에서 발생한 경우는 사육수의 가온을 위한 연료비 절감을 위해 밀식과 환수 불량이 주 발생원인이라고 추정되어진다. 백점충의 주 감염부위가 피부, 지느러미, 아가미이지만 복어의 경우에는 피부가 뚜껍기 때문에 아가미에만 주로 감염된 것이라 생각된다. 또 복어는 특이하게 다른 어류에 비해 아가미 뚜껑의 구멍이 작기 때문에 발생이 용이할 뿐만 아니라 일단 부착하면 아가미를 통한 수류의 흐름이 느리기 때문에 아가미에서 떨어져 나와서도 아가미내에 존재할 수 있었을 것으로 추정된다.

한편 담수에 순치양식중인 황복에 기생하는 백점충의 치료에 관해서 방 (2001)은 포르말린 250ppm에 10분간 약욕후 3%의 식염에 영구욕시키면 4일후부터 폐사가 중지되며, 과산화수소 100ppm 1시간 약욕과 마조텐 0.5ppm, 24시간 약욕의 경우에는 기생체의 수는 감소는 하지만 적절한 치료방법이 없다고 보고하였다. 그럼으로 현재 서해안 지역에서 대하의 축제식 양식장을 이용한 축제식 사육방식은 완전배수가 곤란함으로서 방양초기에는 성장이 양호하지만 찌꺼기가 바닥에 축적됨에 따라 발병이 증가할 것으로 예측되어진다. 또 드럼필터를 부착하여 해수 또는 담수를 자체 순환하는 육상수조식 사육방식으로 사육하는 것은 감염된 병어에서 공급되는 피낭자충이 필터에 축적되는 결과를 초래하여 지속적으로 침입자충이 수조내로 공급됨으로서 백점충의 만연을 초래할 가능성이 높을 것으로 생각된다. 따라서 필터를 설치하여 사유수를 자체 순환하는 사육방식 보다는 필터를 제거하고 그 대신에 환수율의 증가, 양어지 저면의 청소를 철저히 함으로 피낭자충 및 침입자충의 제거에 노력하거나 또는 해상가두리 방식으로의 전환을 모색할 필요가 있을 것으로 판단된다. 또 부득이 하게 필터를 사용할 경우에는 일상적으로 매일 세척하는 방식을 채택함으로서 감염의 빈도는 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

2001년 10월과 2004년 3월 전북 고창군의 육상수조에서 자체 순환방식으로 사육중인 황복에 발생한 대량폐사의 원인을 조사하였다. 발생시의 수온은 22.0-23.0℃였으며, 외부 증상은 거의 없었지만 눈이 함몰하는 개체가 많았고, 아가미 표면에는 무수한 백점이 육안으로도 관찰되었다. 병어를 병리조직학적으로 조사한 결과 *Cryptocaryon irritans*의 감염에 의한 것으로 백점충은 아가미의 호흡상피 아래에 증생된 상피세포에 피포되어 기생하고 있었으며, 상피세포에는 점액세포의 증생이 현저하였다. 본 병에 의한 사망률은 100%로 이는 충체의 기생에 의한 아가미의 호흡면적의 감소와 점액의 과잉분비, 점액 과 수중부유물에 의한 새강 출구를 통한 호흡수의 방출 장애 등에 의한 호흡곤란이 대량폐사의 원인으로 추정된다.

사 사

본 연구는 2004년도 군산대학교 수산과학연구소의 연구비 지원에 의한 대어민 질병 상담업무의 일환으로 수행되었습니다. 또 전북 고창에

서 자주복과 황복의 종묘생산과 양산 기술을 개발하기 위해 노력하시면서 질병의 발생문제로 고초를 겪고 계심에도 불구하고 흔쾌히 시료를 제공하여 주신 W사장님께 감사드립니다.

참 고 문 헌

Alvarez-Pellitero, P., Sitja-Bobadilla, A., Franco-Sierra, A. and Pallenzuella O.: Protozoan parasites of gilthead sea bream *Sparus aurata* L., from different culture system in Spain. J. Fish Dis., 18: 105-115, 1995.

Choi, S. D., S. Y. Hong and K. J. Park: Two species of parasitic copepods (*Clavellopsis hugu* and *Taeniacanthus yamagutii*) from the cultured marine fish, from the western coast of Korea. J. Fish Pathol., 11(2): 119-127, 1998.

Hines, R.S. and Spira, D. T.: Ichthophthiriasis in the mirror carp *Cyprinus carpio* L. III. Pathology. J. Fish Biol., 6: 189-196, 1974

Hirazawa, N, Goto, T. and Shirasu, K.: Killing effect of various treatments on the monogenean *Heterobothrium okamotoi* eggs and oncomiracidia and the ciliate *Cryptocryon irritans* cysts and teronts. Aquaculture, 223: 1-13, 2003.

Kaige, N. and Miyazaki, T.: A histopathological study of white spot disease in Japanese flounder. Fish Pathol., 20: 61-64, 1985.

김도영: 자연산 황복(*Takifugu obscurus*) 과 양식산 황복의 체성분및 tetrodotoxin 독성비교. 군산대학교 대학원 석사학위 논문 pp 25-32. 2003.

김동수, 이화정, 이명자, 이문조, 김현대: 인도네시아 산 흰 말복 및 중국산 황복의 조직별 독성. 한국식품영양학회지. 9(4), 361-365. 1996

방종득: 담수양식 해산어류의 질병 방제 연구. 해산어 담수양식 세미나. 국립수산진흥원 청평내수면연구소. pp 111-123, 2001

장선일, 강희웅, 한형균: 황복의 난발생과 자치어의 발달. 한국양식학회지, 9(1), 11-18. 1996.

전중균, 유재명: 한국산 복어의 독성. I. 황복의 부위별 독성. 한국수산학회지, 28(2)137-140. 1995.

정문기: 한국어도보. 일지사, 727pp. 1977

Manuscript Received : January 22, 2004
Revision Accepted : April 26, 2004
Responsible Editorial Member : Ki-Hong Kim
(Pukyong Univ.)