

## 양식 가물치, *Channa argus* 치어의 *Henneguya* sp.에 의한 감염

최희정 · 지보영\* · 박명애 · 이덕찬\*\*†

국립수산과학원 병리연구과, \*국립수산과학원 수산생물방역과, \*\*부경대학교 수산생명의학과

### *Henneguya* sp. infection of cultured snakehead, *Channa argus* fingerings

Hee Jung Choi, Bo Young Jee\*, Myoung Ae Park and Deok Chan Lee\*\*†

Pathology Division, National Fisheries Research and Development Institute (NFRDI), Busan 618-902, Korea

\*Aquatic Life Disease Control Division, National Fisheries Research and Development Institute (NFRDI),  
Busan 618-902, Korea

\*\*Institute of Fisheries Science, Pukyong National University (PKNU), Busan 608-737, Korea

The present work describes myxozoan parasite found in the skin of cultured snakehead, *Channa argus* fingerings (total length, 5.5~7.2 cm) from Busan, Korea. Nature spores and plasmodia were found in the skin mucus of infected fishes. In fresh state, the total length of the spore was  $27.96 \pm 2.50 \mu\text{m}$ . The size of spore body was  $14.16 \pm 1.78 \mu\text{m} \times 4.88 \pm 0.61 \mu\text{m}$ . The polar capsules were pyriform and the size was  $5.57 \pm 0.66 \mu\text{m} \times 1.36 \pm 0.33 \mu\text{m}$ . This is the first report of *Henneguya* sp. from cultured fish species in Korea, and further studies are necessary for definitive identification.

*Key words:* *Henneguya* sp., Snakehead, *Channa argus*, *Aurantiactinomyxon* spp.

Phylum Myxozoa에 속하는 점액포자충은 약 1,300종에 이르며, 대부분이 어류에 기생하는 기생충으로 숙주에 대하여 큰 피해를 주지는 않지만 일부는 양식산 및 자연산 어류에 치명적이기도 하며 수산 식품으로의 가치를 상실시켜 산업적 피해를 주기도 한다 (전, 2006).

*Henneguya* 속 포자충은 전세계적으로 146 종 이상이 보고되고 있으며, 담수 및 해산어의 피부, 아가미, 신장, 심장, 장관, 부레, 근육 등의 다양한 조직에 감염되는 것으로 알려져 있다 (Eiras, 2002). 또한 국내에서도 자연산 실망둑, *Cryptocentrus filifer*과 문절망둑, *Acanthogobius flavimanus*에서 각각 *Henneguya* sp.와 *H. tridentigeri*에 대한 감염 사례가 보고되었다 (Jo, 1990; Kim et al., 2002).

2008년 4월 부산 근교의 양어장에서 사육되고 있는 가물치 (*Channa argus*) 치어가 섭이장과와 이상유영을 나타내어 조사한 결과, 체표에 점액포자충의 감염이 확인되어 임상 및 병리조직학적 관찰 결과를 보고하고자 한다.

### 재료 및 방법

조사 대상 어류는 부산 근교의 노지양어장에서 사육되고 있는 가물치 치어이며 2월에 종묘 생산한 개체로서 체장은 5.5~7.2 cm 이었다. 가물치 치어는 사육지의 한 곳에 몰리면서 무기력한 유영과 사료섭취가 저하되는 증상을 나타내었으며, 폐사는 1% 이내인 것으로 파악되었다. 당시의 사육수온은 18°C 전후였다.

†Corresponding Author : Deok Chan Lee, Tel : 051-629-5939  
E-mail : chanii-lee@hanmail.net

해당 가물치 치어 11개체를 실험실로 운반하여 바이러스 (IPNV, IHN, VHSV 및 KHV)에 대한 감염여부를 PCR법으로 확인하였으며, 내부장기로부터 세균의 감염여부를 확인하였다. 또한 체표, 아가미, 간, 신장, 비장 및 근육을 압착법으로 관찰하고, 시료 중 5개체의 상기 조직을 10% 중성포르말린액에 고정하여 상법에 따라 조직 절편을 제작한 후 H&E 염색을 하였다. 기생충의 형태와 크기 측정은 고정 시료를 이용하여 이루어졌으며, 관찰한 기생충 15개체에 대한 측정치의 평균값으로 계산하였다.

## 결 과

### *Henneguya* sp.의 형태

가물치 치어의 체표, 아가미, 간, 신장, 비장 및 근육 조직을 광학현미경으로 관찰한 결과, 체표에서만 *Henneguya* 속 포자충이 관찰되었다 (Fig. 1-A). 또한 조직학적 시료의 관찰 결과 기생충의 전체 길이 (total length)는  $27.96 \pm 2.50 \mu\text{m}$  이었다. 포자는 장타원형으로 앞과 뒷부분은 좁고 중앙부가 팽대되어 있었으며, 포자각의 후단에는 2개의 꼬리 (tail)가 관찰되었다. 포자의 길이와 넓이는  $16.27\sim 11.33 \mu\text{m} \times 4.25\sim 5.91 \mu\text{m}$  (평균,  $14.16 \times 4.88 \mu\text{m}$ ), 꼬리의 길이는  $11.31\sim 16.17 \mu\text{m}$  (평균,  $13.80 \mu\text{m}$ ) 이었다. 포자 속에 2개 존재하는 극낭 (polar capsule)의 길이와 넓이는 각각  $4.78\sim 6.53 \mu\text{m} \times 0.87\sim 1.84 \mu\text{m}$  (평균,  $5.57 \times 1.36 \mu\text{m}$ ) 이었다.

### 조직학적 관찰

각 장기의 조직 절편을 광학현미경으로 관찰한 결과, 관찰한 전 개체의 epidermis 및 dermis에 다핵영양체 (plasmodium)가 포함된 원형 또는 난원형의 포낭 (cyst)이 다수 관찰된 것 외에는 특이적인 조직학적 이상소견은 관찰되지 않았다. 포낭의 벽은 얇고 치밀하며 호염성 (eosinophilic)의 염색성을 나타내었다. 그리고 대부분의 포낭 내에는 5~25개 정도의 trophozoite

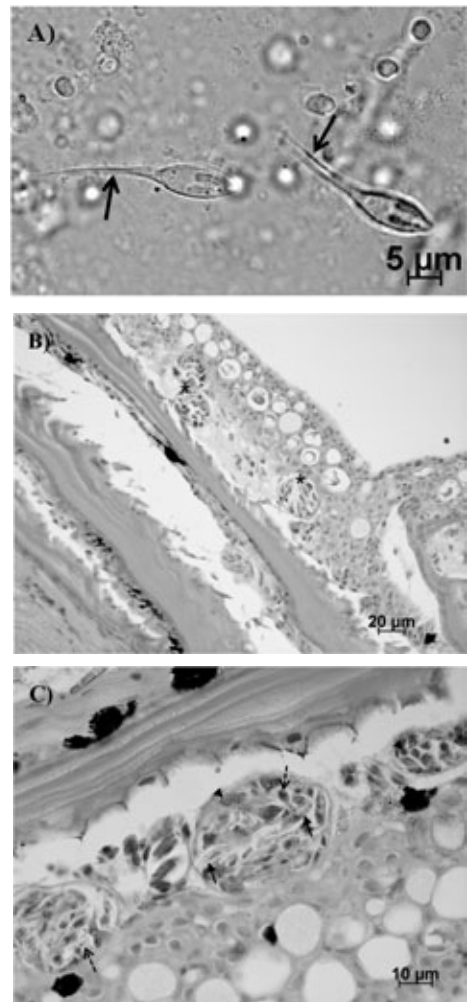


Fig. 1. Skin of cultured snakehead, *Channa argus* fingerlings infected with *Henneguya* sp. A) mature spores of *Henneguya* sp. Note bifurcated tails (arrows). Fresh mount. B&C) Developmental stages, trophozoite (arrows), sporoblast (arrow heads) and spore (dashed arrows) of *Henneguya* sp. in cysts (asterisks), H&E stain.

가 관찰되었으며, spore와 sporoblast가 혼재되어 관찰되었다 (Fig. 1-B&C).

## 고 찰

양식장에서 사육중인 가물치 치어가 이상유영과 사료섭이를 하지 않는 증상을 보여 담수어에 나타나는 일부 바이러스성 질병 (IPN, IHN, VHS

**Table 1.** Comparative measurements of species of *Henneuya* described in fish at China, Japan and Korea. LSB, length of the spore body; WSB, width of the spore body; LPC, length of the polar capsules; WPC, width of the polar capsules; LT, length of the tail. All measurements are provided in micrometers. Data from Kim et al. (2002) and Eiras (2002)

Species	LSB	WSB	LPC	WPC	LT	Host	Infection organs	Locality
present work	14.16 ± 1.78	4.88 ± 0.61	5.57 ± 0.66	1.36 ± 0.33	13.80 ± 1.75	<i>Channa argus</i>	Skin	Busan, Korea
<i>Henneuya hongqingensis</i> Ma, 1998	12.2~15.1	7.5~10.6	4.6~5.4	3.0~4.6	15.1~27.2	<i>Carassius auratus auratus</i>	Ureter, urinary bladder	China
<i>H. ctenopharyngodon</i> Ma, 1993	16.3~17.9	7.0~8.8	6.5~7.2	3.4~4.4	32.2~39.1	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	Gills	China
<i>H. disparis</i> Ma, Wang & Cai, 1986	11.2~12.0	3.2~5.0	6.0~7.5	1.0~2.0	11.8~12.8	<i>Channa striatus</i>	Gills	China
<i>H. gigas</i> Chen & Hsieh, 1960	10.8~13.2	4.8~6.2	4.8~7.2	2.0~2.4	26.4~39.6	<i>Channa argus</i>	Gills, ovary, intestine	China
<i>H. hainanensis</i> Chen & Ma, 1998	9.5~12.0	4.5~4.7	4.0~4.5	1.4~1.8	12.0~18.0	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Front intestine	China
<i>H. hemibagri</i> Tchchang & Ma, 1993	12.8~14.0	4.0~6.4	2.8~4.8	1.6~2.4	12.0~14.4	<i>Mystus macropterus</i>	Gills	China
<i>H. kwangtungensis</i> Chen, 1998	13.2~15.0	5.5~6.0	5.4~6.0	1.9~2.5	40.8~67.2	<i>Mylopharyngodon piceus</i>	Gills, gall-bladder, liver	China
<i>H. macropodi</i> Shiba, 1934	11.0~14.0	3.7~5.5	6.0~7.2	1.6	11.0~15.0	<i>Macropodus chinensis</i>	Body surface, scales	Japan
<i>H. miyairii</i> Kudo, 1919	12	8	10~30	-	-	<i>Carassius auratus</i>	Head subcutaneous tissue	Japan
<i>H. miyazakii</i> Hoshina, 1952	9.6~13.3	8.5~11.1	3.1~4.2	2.0~2.9	33.1~56.1	<i>Chenogobius annularis annularis</i>	Skin	Japan
<i>H. multimorpha</i> Li & Wang, 1993	9.0~10.8	4.8~6.1	5.0~6.0	1.0~1.3	6.8~8.4	<i>Acanthogobius hasta</i>	Gills	China
<i>H. nanhaiensis</i> Chen, 1998	13.2~14.4	7.2~7.8	4.8~5.4	2.4~2.8	15.0~48.0	<i>Channa argus</i>	Skin, kidney	China
<i>H. obpyriformis</i> Ma, Wang & Cai, 1986	9.6~10.4	6.4~6.8	4.0~4.4	3.2~3.6	10.4~14.8	<i>Noemacheilus yingjiangensis</i>	Gills, kidney, liver	China
<i>H. orientalis</i> Nie & Li, 1992	12.4~14.5	6.5~7.0	4.8~5.0	2.4~2.6	26~28	<i>Channa argus</i>	Gills	China
<i>H. ovaliformis</i> Ma, Wang & Cai, 1986	10.4~12.2	4.8~5.1	4.0~5.0	2.0~2.5	5.6~10.4	<i>Channa striatus</i>	Intestine	China
<i>H. periphthalmusi</i> Wu, Jiang & Wang, 1993	8.8~10.6	5.8~6.6	4.0~4.7	2.2~2.5	4.4~10.3	<i>Tridentiger obscurus</i>	Small intestine	Japan

(continued)

<i>H. pre-intestinalis</i> Ozaki & Isizaki, 1941	9.0~10.2	5.1~6.2	3.8~4.6	-	11.8~19.0	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	Gills	China
<i>H. rhinogobii</i> Li & Nie, 1973	15.4~19.3	4.6~6.2	6.9~9.25	1.5~2.0	19.3~40.0	<i>Rhinogobius giurinus</i>	Intestine	China
<i>H. rhomboides</i> Ma, Dong & Wang, 1982	13.6~16.5	6.0~7.5	5.0~5.2	2.6~3.0	43.8~54.4	<i>Carassius auratus auratus</i>	Swim-bladder	China
<i>H. sichuanensis</i> Ma, 1998	6.1~9.8	4.3~7.3	1.5	-	13.3~14.0	<i>Rhinogobio typus</i>	Urinary bladder	China
<i>H. sinensis</i> Chen & Hsieh, 1960	13.8~16.2	4.8~6.0	7.2~8.4	1.4~2.4	18.0~36.0	<i>Channa argus</i>	Intestine, ovary	China
<i>H. tangschensis</i> Wu, 1997	17.6~19.2	4.4~5.6	10.4~11.2	1.6~2.4	36~40	<i>Channa argus</i>	Lips, intestine	China
<i>H. tchangi</i> Ma, 1998	9.2~11.6	7.2~7.6	3.6~5.6	2.4~4.0	15.2~19.2	<i>Schizothorax(Racona) davidi</i>	Urinary bladder	China
<i>H. tengchongensis</i> Ma, Wang & Cai, 1986	8.0~10.0	4.4~4.8	2.4~3.2	1.2~1.6	4.4~6.0	<i>Pseudechenei sulcatus</i>	Gills	China
<i>H. tridentigeri</i> Ozaki & Isizaki, 1941	12.5	7.4	5.8	2.8	41.4	<i>Tridentiger obscurus</i>	Integument	Japan
<i>H. tridentigeri</i> Hoshina, 1952	11.5	6.6	4.3	2.7	36.6	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	Gills	Japan
<i>H. tridentigeri</i> Kim, Park & Choi, 2002	10.7	7.1	4.6	2.6	16.9	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	Muscle	Kunsan, Korea
<i>H. tungshuensis</i> Chen, 1998	15.6~19.2	6.0~6.4	8.4~10.8	1.9~2.2	43.6~68.0	<i>Channa argus</i>	Abdominal cavity	China
<i>H. varicorhinus</i> Ma, 1998	13.2~15.2	7.0~8.0	5.8~6.4	2.6~3.8	27.2~29.0	<i>Varicorhinus (Omychostoma)</i>	Gills	China
<i>H. yunnanensis</i> Ma, Wang & Cai, 1986	8.8~12.8	4.8~5.6	3.2~4.0	1.6	10.4~14.4	<i>Glyptothorax trilineatus</i>	Abdomen, tail	China
<i>H. zikawiensis</i> Sikama, 1938	8.4~10.8	7.2~9.6	4.2~4.8	2.4~3.6	15.0~28.4	<i>Carassius auratus auratus</i>	Intestine, gills, heart, kidney	China

및 KHV)과 세균성 질병에 대한 감염 여부를 조사한 결과 음성의 결과를 나타내었다. 그러나 체표를 긁은 생체시료와 10% 중성포르말린액에 고정된 체표가 포함된 근육시료를 조사한 결과 점액포자충에 대한 감염이 확인되었으며, 감염체의 추가적인 조사를 통하여 *Henneguya* sp.에 의한 감염임을 확인하였다.

*Henneguya* 속 점액포자충은 전세계적으로 담수어와 해수어에 감염되는 것으로 보고되고 있다. 또한 일본, 중국 및 한국에서도 많은 *Henneguya* 속 점액포자충이 다양한 어종에서 보고되었다 (Jo, 1990; Eiras, 2002; Kim *et al.*, 2002) (Table 1). 특히 국내에서 자연산 실망둑과 문절망둑에서 각각 *Henneguya* sp.와 *H. tridentigeri*에 대한 감염 사례가 보고된 바가 있으나 (Jo, 1990; Kim *et al.*, 2002), 양식어류에서의 감염에 대한 사례는 보고된 바 없다. *Henneguya* 속 점액포자충은 아가미, 체표, 근육 및 다양한 내부 장기에 기생하며 (Eiras, 2002), coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*)의 근육에 감염되어 품질 저하를 일으키기도 한다 (Awakura and Kimura, 1977).

Kim *et al.* (2002)에 의하여 국내 보고된 *H. tridentigeri*와 비교할 때 spore body의 길이는 길고 폭은 좁으며, 극낭의 폭이 좁아 전체적인 형태가 보다 날씬하게 관찰되었다. 뿐만 아니라 佐野 (1968) 및 Eiras (2002)에 의하여 정리된 *Henneguya* 속 점액포자충들과 본 연구에서 검출된 포자충의 숙주, 숙주 내 기생부위, 포자의 형태, 포자의 크기, 극낭의 형태와 크기 및 포자 내 극포의 크기 등을 비교한 결과, 조사한 개체와 동일하게 일치하는 종은 없는 것으로 조사되었다 (Table 1). 그러나 동일한 *Henneguya* 속에 속하는 점액포자충이 가물치에서 다수 기록된 점 (*H. gigas* Chen & Hsieh, 1960; *H. nanhaiensis* Chen, 1998; *H. orientalis* Nie & Li, 1992; *H. sinensis* Chen & Hsieh, 1960; *H. tangschensis* Wu, 1997; *H. tunghuensis* Chen, 1998)을 고려하면, *Channa argus*에서 분리된 *Henneguya* spp.와 유사한 특성을 보이므로 보다 명확한 종 (species) 단위의 분

류를 위하여 분자생물학적 연구가 더 필요할 것으로 판단된다.

점액포자충, 특히 *Myxobolus cerebralis*는 *Tubifex* 속 실지렁이가 중간숙주로 작용하며 (Wolf *et al.*, 1986), *Henneguya* spp.에 의한 감염증도 수생 지렁이류인 *Dero digitata*로부터 분리된 actinosporean 단계의 *Aurantiactinomyxon* spp.에 종숙주인 어류가 노출되었을 때 나타나는 것으로 알려져 있다 (Burtle *et al.* 1991, Styer *et al.* 1991; Belem & Pote, 2001; Hanson *et al.*, 2001). 그러므로 본 연구에서 양식중인 가물치 치어에 *Henneguya* sp.가 감염된 것 또한 해당 포자충류의 생활환에서 중간숙주의 존재에 의한 감염 가능성을 배제할 수 없으므로 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 감사의 글

이 연구는 국립수산과학원의 연구비 지원 (RP-2010-AQ-21)에 의해 운영되었습니다.

## 참고 문헌

- Awakura, T. and Kimura, K.: On the milky condition in smoked Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) caused by Myxosporidian parasite. *Fish Pathol.*, 12:179-184, 1977.
- Belem, A.M.G. and Pote, L.M.: Portals of entry and systemic localization of proliferative gill disease organisms in channel catfish *Ictalurus punctatus*. *Dis. Aquat. Org.*, 48:37-42, 2001.
- Burtle, G.J., Harrison, L.R. and Styer, E.L.: Detection of a triactinomyxid myxozoan in an oligochaete from ponds with proliferative gill disease in channel catfish. *J. Aquat. Anim. Health*, 3:281-287, 1991.
- Eiras, J.C.: Synopsis of the species of the genus *Henneguya* Thélohan, 1892 (Myxozoa: Myxosporia : Myxobolidae). *Sys. Parasitol.*,

- 52:43-54, 2002.
- Hanson, L.A., Lin, D., Pote, L.M.W. and Shivaji, R.: Small subunit rRNA gene comparisons of four actinosporean species to establish a polymerase chain reaction test for the causative agent of proliferative gill disease in channel catfish. *J. Aquat. Anim. Health*, 13:117-123, 2001.
- Jo, J.Y.: Parasites of freshwater fishes in Cheju-do. *J. Fish Pathol.*, 3:51-60, 1990.
- Kim, Y.G., Park, S.W. and Choi, M.C.: Studies on myxosporidian parasites from Korean fishes. *J. Fish Pathol.*, 15:105-110, 2002.
- Styer, E.L., Harrison, L.R. and Burtle, G.J.: Experimental production of proliferative gill disease in channel catfish exposed to myxozoan-infected oligochaete, *Dero digitata*. *J. Aquat. Anim. Health*, 3:288-291, 1991.
- Wolf, K., Markiw, M.E. and Hiltunen, J.K.: Salmonid whirling disease: *Tubifex tubifex* (Muller) identified as the essential oligochaete in the protozoan life cycle. *J. Fish Dis.*, 9:83-85, 1986.
- 佐野徳夫: 原生動物編. In 魚類寄生虫. pp.40-123, 厚生閣, 1968.
- 전세규: 점액포자충증. In 기생충학. pp.123-178, 한국수산신문사, 2006.

---

Manuscript Received : February 23, 2010

Revised : April 12, 2010

Accepted : April 16, 2010