

자연산 점물개, *Squalidus multimaculatus* Hosoya et Jeon의 새인두흡충, *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) 감염

박명애 · 서정수 · 정승희 · 최희정 · 전은지 · 지보영* · 이원옥** · 우승호*** · 이은혜†

국립수산과학원 병리연구과, *수산생물방역과, **중앙내수면연구소, ***부경대학교 수산생명의학과

Infection of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) in spotted barbel gudgeon (*Squalidus multimaculatus* Hosoya et Jeon)

Myoung Ae Park, Jung Soo Seo, Sung Hee Jung, Hee Jung Choi, Eun Ji Jeon, Bo Young Jee*,
Wan-Ok Lee**, Sung Ho Woo*** and Eun Hye Lee†

Pathology Division, National Fisheries Research & Development Institute (NFRDI), 152-1, Busan, 619-705, South Korea

*Aquatic Life Disease Control Division, NFRDI, 152-1, Busan, 619-705, South Korea

**Central Regional Inland Fisheries Research, NFRDI, Cheongpyeong, Gyeonggi-do, 477-815, South Korea

***Department of Aquatic Life medicine, Pukyong National University, 599-1 Busan, 608-737, South Korea

The metacercariae of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) were isolated in the whole body muscle of wild freshwater fish, spotted barbel gudgeon (*Squalidus multimaculatus* Hosoya et Jeon) from the local river in Yeongdeok, Gyeongsangbuk-do, Korea. The infected fish with bumpy body surface by "yellow grub" showed erratic swimming behavior and some fish were died. The isolated excysted metacercariae were tongue shaped and 2.85~5.89 mm × 0.8~1.99 mm in size. 1~98 metacercariae were isolated in individual fish and mean infection intensity was 25. All examined adult spotted barbel gudgeon sizing 7 cm in body length were infected. This is the first report of disease outbreak and mortality caused by *C. complanatum* infection in wild freshwater fish in Korea.

Key words : *Clinostomum complanatum*, *Squalidus multimaculatus*, Spotted barbel gudgeon, Histopathology

Clinostomum complanatum (Rudolphi, 1814)은 이생 흡충류로서 주로 어류를 주식으로 하는 조류의 인후나 식도에 기생하기 때문에 우리나라에서는 새인두 흡충으로 불리우며, 기생충의 피낭유충이 감염된 2차 중간숙주인 담수어류를 사람이 섭취할 경우 인두염을 일으키는 인수공통 기생충으로 알려져 있다. 인체 감염의 임상사례는 일본 및 우리나라 등에서

몇 차례 보고된 바 있다(Chung *et al*, 1995; Kifune *et al*, 2000; Park *et al*, 2009). 이 기생충의 1차 중간숙주로는 *Lymnaeidae*과에 속하는 수생 달팽이류로 알려져 있으며(Aohagi *et al*, 1993a; Chung *et al*, 1998), 2차 중간숙주는 다수의 국내외 잉어과 담수어류들로 보고되고 있다(Lo *et al*, 1981; Aohagi *et al*, 1992, 1995; Chung *et al*, 1995).

이 기생충에 대한 연구는, 우리나라에서는 주로 자연 수계에서 제2차 중간숙주인 담수어류를 이용한 모니터링 수준으로 조사 보고되고 있다(Chung *et al*,

†Corresponding Author: Eun Hye Lee, PhD

Tel : +82-51-720-2493 Fax : +82-52-720-2498

E-mail : ehlee1234@nfrdi.go.kr

1995; Rim *et al.*, 1996; Sohn, 2009). 어류의 질병 발생 원인체로서의 보고는 일본에서 양식 미꾸라지의 집단폐사(Kagei *et al.*, 1984)가 보고된 바 있으며, 국내에서는 양식 금붕어 집단 폐사(Kim and Nagasawa, 1995) 및 수족관의 전시용 어름치(*Hemibarbus mylodon*)에 감염되어 폐사를 일으켰다는 보고(김 등, 2008)가 있다. 현재까지 우리나라의 자연수계의 어류에서 감염되어 폐사에 이른 보고는 아직 없다.

점물개(*Squalidus multimaculatus* Hosoya et Jeon)는 잉어목 모래무지아과에 속하는 한국고유어종으로 경북 영덕, 포항, 울산지역 동해안으로 유입되는 하천에만 서식한다. 본 증례는 경북 영덕군 축산면 축산천에서 2011년 2월경 수면 위로 힘없이 떠오르거나 일부 폐사한 점물개에서 발견된 이생흡충류인 새인 두흡충(*Clinostomum complanatum*)에 관한 보고이다.

재료 및 방법

2011년 2월 경북 영덕 지역 하천인 축산천에서 점물개가 수면위로 떠올라 폐사하였고 외부 표면이 울퉁불퉁한 이상증상이 발견된 것에 대해 1차적으로 10 마리의 샘플을 조사하였다. 조사한 점물개의 평균 체장은 7 cm, 평균체중은 4 g이었다. 어체의 외부를 관찰하였을 때 몸 전체에 걸쳐 흡충류의 피낭유충으로 여겨지는 노란색의 기생충 cyst가 발견되었다. 조사한 10마리의 개체 중 조직병리학적 특징을 관찰하기 위해 3마리는 10 % 중성 포르말린으로 고정한 후 통상적인 조직처리 절차를 거쳐 hematoxylin & eosin (H&E) 염색하여 광학현미경으로 검경하였다. 이때, 기생충이 어체의 몸 전체에 감염되어 있었으므로, 전 부분을 모두 고정 후, 이후의 과정을 수행하였

다. 나머지 7마리는 어류를 3부분으로 나누어, 어체당 감염된 피낭유충의 수를 직접 계수한 다음 피낭유충의 형태를 관찰하기 위하여 피낭을 제거한 유충을 alcohol-formalin-acetic acid (AFA) 용액으로 고정하고, Semichon's acetic- carmine 염색 후 malinol로 봉입하여 현미경상에서 형태학적 특징을 관찰하고 전체 크기, 구흡반, 복흡반의 크기를 측정하였다. 외관상으로는 기생충의 피낭유충 이외의 다른 징후는 없었지만, 다른 병원체의 감염여부를 조사하기 위해 체표 및 아가미 생검 표본을 현미경으로 검경하고, 내부 장기는 tryptic soy agar(TSA, Difco) 한천배지에 세균을 도말하여 10°C와 25°C에서 배양하였다. 3월경 2차 조사를 위하여 점물개 및 동일 수역의 다른 어종을 채집하였다. 채집한 어류 중, 7 cm 전후의 점물개 30마리, 5 cm 이하의 점물개 10마리, 꺾지(*Coreoperca herzi*) 1마리, 피라미(*Zacco platypus*) 14마리의 감염률 및 어체당 감염강도를 조사하였다. 소화를 용이하게 하기 위하여 각각의 어류를 3-5등분 한 후, 30 ml의 pepsin이 포함된 인공위액(0.6% pepsin, 1 % HCl)에 넣고 37°C에서 1시간 배양하여 어류의 조직을 소화시킨 후 분리되어 나온 기생충의 피낭유충을 계수하였다. 또한, 2차 중간숙주로 알려진 물달팽이(*Radix auricularia coreana*)도 함께 채집하였으므로, 외부 증상이 나타나지 않았거나, 외부증상이 없거나 경미하여 폐사하지 않아 남은 점물개 70마리는 물달팽이와 함께 10 리터 플라스틱 수조에 넣어 7 리터의 담수에서 3일에 한 번 50 %씩 환수하면서 실험실에 한 달간 유지하면서 폐사가 일어나는지 여부를 관찰하였다. 2, 3월 샘플링 및 실험실 유지 시 수온은 각각 8 °C, 10 °C, 10 °C였다.

결과 및 고찰

감염 및 감염폐사 어류로부터 세균 배양 결과 TSA 배지상에서 세균은 분리되지 않았으며, 아가미 및 체표의 생검 관찰결과와 인공위액을 이용하여 소화시켜 관찰하였을 때 다른 기생충은 관찰되지 않았다. 1차 조사한 어류 샘플 중 조직 병리학적 검사를 위해 포르말린에 고정한 것을 제외한 나머지 개체로부터 얇은 막으로 싸여 있는 피낭유충(encysted metacercaria)의 수를 직접 해부하여 계수한 결과, 평균적으로 64개가 기생하고 있었으며 조사한 개체는 모두 감염되어 있었다. 어류를 3등분으로 나누어 계수하였을 때에는 두부를 포함한 앞쪽의 1/3 부분에서 전체 피낭유충의 60% 정도가 분리되었다. 피낭유충은 또한 외부에서 보이는 부분뿐만 아니라 아가미 뚜껑 안쪽 안구 아랫부분 및 척추부근 근육의 깊은 부분까지 감염되어 있었다(Fig. 1). 2차 조사의 결과, 동일 수역에서 채집한 꺾지 1마리, 피라미 14마리, 5 cm 이하의 점물개 10마리에서는 피낭유충이 분리되지 않았으며, 7 cm 전후 크기의 점물개는 조사한 30마리 모두(100%) 피낭유충에 감염되어 있었다. 피낭유충의 수는 어체당 1개에서 98개의 범위로 감염되어 있었으며, 평균 감염 유충의 수는 25.8개로 나타났다. 물달팽이와 함께 실험실에 한 달간 순치한 점물개는 계속적으로 폐사하였으며, 2주, 3주 후 피낭유충이 감염되어 폐사한 개체 25마리, 30마리로부터 피낭유충을 계수한 결과 평균 25개의 피낭유충이 분리되었다. 점물개를 물달팽이와 함께 유지하는 도중 폐사가 일어났으므로, 중간숙주인 물달팽이 존재가 기생충의 확산 및 질병을 유도한 것으로 보이나, 정확한 결론을 내리기 위해서는 물달팽이로부터 기생충을 검출, 확인하여 증명하여야 할 것으로 사료된다.

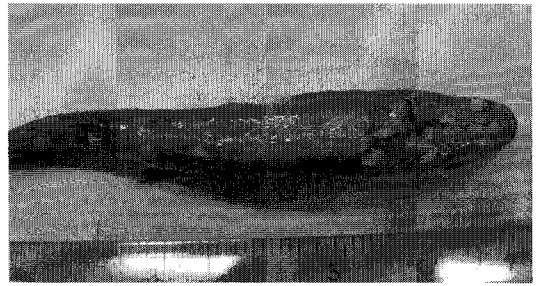


Fig. 1. An infected fresh water fish, spotted barbel gudgeon (*Squalidus multimaculatus*) from Chuksan-myeon, Yeongdeok-gun, Gyeongbuk, South Korea.

우리나라에서 *C. complanatum*이 심각한 폐사를 일으킨 예로는 1995년 양식 금붕어에 대한 보고가 있다. 이 보고에서는 금붕어 1마리당 최고 1,214개의 피낭유충이 기생하였으며, 200마리 이상의 피낭유충이 기생한 금붕어는 수면위에 힘없이 유명하거나 쇠약해져서 폐사하였다고 보고하였다 (Kim and Nagasawa, 1995). 본 연구의 조사에서는 어체 당 최대 98개의 피낭유충이 기생하여 금붕어에서만 많은 수의 피낭유충이 분리된 것은 아니나 빈사 상태의 어류는 수면 위에서 힘없이 유명한 것을 관찰할 수 있었다. 조사한 점물개의 개체수가 비교적 많지 않았으므로 어느 정도 감염되었을 때 폐사에 이르는지에 관한 결론을 내리기 위해서는 구체적인 조사가 필요할 것으로 사료된다.

분리된 피낭유충을 육안적으로 관찰하였을 때 노란색 cyst로 보이는 피낭유충의 크기는 평균적으로 2 mm 전후였으며, 계수를 위해 인공위액에 조직을 소화시켰을 경우, 어체에서 빠져나온 충들은 탈낭되어 있었다. 무작위로 10마리의 탈낭유충의 크기를 측정된 결과 유충의 전체크기는 2.85~5.89 mm×0.8~1.99 mm 였고, 구흡반(oral sucker)은 0.18~0.30 mm×0.21~0.39 mm, 복흡반(acetabulum)은 0.49~0.75×0.50~0.95 mm 이었다. 이와 같이 탈낭유충의 형태를 관찰하고 크기를 측정된 결과, 점물개에서

분리된 기생충은 “yellow grub”이라고도 불리는 *C. complanatum*의 피낭유충으로 동정하였다. 본 연구에서 분리된 *C. complanatum*의 탈낭유충은 이전에 한국 및 다른 나라에서 보고된 것들과 그 크기가 유사하였다(Aohagi *et al*, 1993b, 1995; Aohagi and Shibahara, 1994; Chung *et al*, 1995). 또한 Fig. 2에 나타난 것과 같이 탈낭 유충의 형태는 이전에 보고된 *C. complanatum*의 형태와 같이 혀바닥 모양 (tongue-shaped)이었으며, *ceca*, *ovary*, *posterior testis*, *anterior testis*, *uterus*와 같은 내부 장기들이 관찰되었다.

본 연구에서의 점물개의 폐사는 세균 및 기타 다른 기생충의 감염이 의심되지 않고 *C. complanatum*에 의한 폐사로 인한 것으로 여겨지므로, *C. complanatum*의 감염에 의한 점물개의 조직병리학적 특징을 관찰하였다. Fig. 3에 나타난 것과 같이 유충이 복흡반을 이용하여 숙주의 근육을 흡입하는 것이 관찰되었으며, 유충 주위의 근육 조직에서는 괴사, 변성, 위축으로 인한 상당량의 근섬유 소실이 나타난 것을 관찰할 수 있었다. 이러한 *C. complanatum*의 감염으로 인한 조직학적 변화는 점물개의 어체 전체에 걸친 근육에서 나타나는 것으로 관찰되었다.

점물개(*Squalidus multimaculatus* Hosoya et Jeon)는 경북 영덕, 포항, 울산지역의 동해안으로 유입되는 하천에만 서식하는 한국 고유어종으로 알려져 있다. 물개류에서의 *C. complanatum*의 피낭 유충 감염은 자연수계에 서식하는 여러 종의 담수어종을 대상으로 한 이전의 모니터링 연구들에서 참물개와 긴물개와 같은 물개류에서 검출된 경우는 있었으나 (Chunget *et al*, 1995; Rim *et al*, 1996; Sohn, 2009), 점물개에서는 본 연구에서 처음 확인되었다. 또한, 이번 경우는 폐사의 직접적인 원인이 된 것으로 여겨지며, 이는 국내에서는 자연수계에서 *C. complanatum*

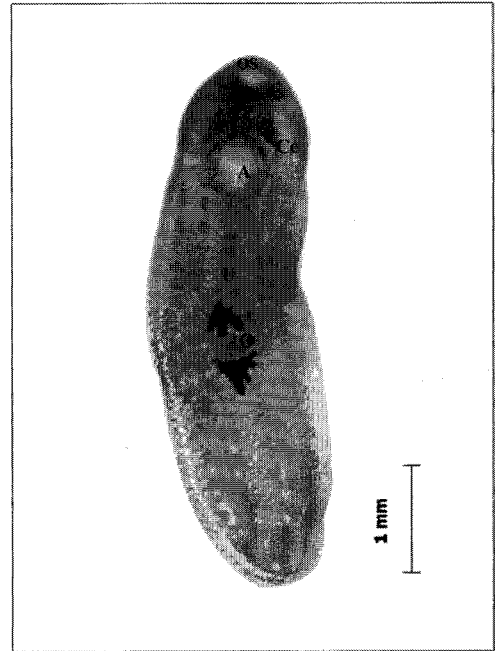


Fig. 2. Excysted metacercaria of *Clinostomum complanatum* from a spotted barbel gudgeon (*Squalidus multimaculatus*). Excysted metacercaria was stained using Semichon's acetic-carmines after fixation with alcohol-formalin-acetic acid (AFA). A, acetabulum; OS, oral sucker; Ce, ceca; O, ovary; PT, posterior testis; AT, anterior testis; U, uterus.



Fig. 3. Histopathological alterations in muscles of *Squalidus multimaculatus* by metacercariae of *Clinostomum Complanatum*(arrow). A metacercaria is sucking the host muscles with its acetabulum (A). The host muscles are showing necrotic degeneration, destruction, atrophy and longitudinal splitting of muscles fibers (*). (X 50)

이 어류에 질병을 일으킨 첫 보고이다. 점물개는 현재 개체수는 매우 많은 것으로 알려져 있으나, 한국의 특정 지역에만 서식하는 고유어종이므로 질병으로 인한 피해를 최소화하기 위해서는 본 연구 이후에도 지속적인 모니터링 및 구체적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 *C. complanatum*은 점물개를 비롯한 담수어류를 회로 먹을 경우 사람에게도 감염될 가능성이 있으므로 보건 위생적으로 주의해야 할 것으로 본다.

요 약

경상북도 영덕군의 하천에 서식하는 점물개 spotted barbel gudgeon (*Squalidus multimaculatus* Hosoya et Jeon)의 근육에서 새인두흡충 *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814)의 피낭유충이 발견되었다. 감염된 점물개는 “yellow grub”인 기생충의 피낭 유충으로 인해 표면이 울퉁불퉁하게 보였으며, 수면 위에 힘없이 유영하였고 일부 폐사한 개체도 발견되었다. 분리된 탈낭유충의 형태는 햇바닥 모양이었으며, 크기는 2.85~5.89 mm×0.8~1.99 mm였다. 어체당 1~98 개의 피낭유충을 분리하였으며 평균 감염수는 25개로 나타났다. 특히, 성어크기인 평균 7 cm 정도의 점물개는 100% 감염되어 있었다. 본 연구는 한국의 자연수계에 서식하는 어류에서 *C. complanatum* 의해 질병이 발생하고 폐사가 일어난 첫 보고이다.

감사의 글

이 연구는 국립수산물과학원의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- Aohagi, Y., Shibahara, T., Machida, N., Yamaga, Y., Kagota, K. and Hayashi, T.: Natural infections of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomatidae) in wild herons and egrets, Tottori Prefecture, Japan. *J. Wildl. Dis.*, 28: 470-471, 1992.
- Aohagi, Y., Shibahara, T. and Kagota, K.: Experimental infection of some species of freshwater snails with *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomatidae). *Jpn. J. Parasitol.* 42(6): 493-498, 1993a.
- Aohagi, Y., Shibahara, T. and Kagota, K.: *Clinostomum complanatum* (Trematoda) Infection in freshwater fish from fish dealers in Tottori, Japan. *J. Vet. Med. Sci.*, 55(1): 153-154, 1993b.
- Aohagi, Y. and Shibahara, T.: *Clinostomum complanatum* Infection in *Carassius* spp. Collected from some Ponds and Rivers in Tottori and Shimane Prefectures, Japan. *Jpn. J. Parasitol.*, 43(2): 129-135, 1994.
- Aohagi, Y., Shibahara, T. and Kagota, K.: Metacercariae of *Clinostomum complanatum* found from new fish hosts, *Lateolabrax japonicus* and *Leuciscus hakonensis*. *Jpn. J. Parasitol.*, 44: 340-342, 1995.
- Chung, D.I., Kong, H.H. and Moon, C.H.: Demonstration of the second intermediate hosts of *Clinostomum complanatum* in Korea. *Korean J. Parasitol.*, 33: 305-312, 1995.
- Chung, D.I., Moon, C.H., Kong, H.H., Choi, D.W. and Lim, D.K.: The first human case of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomidae) infection in Korea. *Korean J. Parasitol.*, 33: 219-223, 1995.

- Chung, D.I., Kong, H.H. and Joo, C.Y.: *Radix auricularia coreana*: Natural snail host of *Clinostomum complanatum* in Korea. Korean J. Parasitol., 36: 1-6, 1998.
- Kagei, N., Yohohara, Y., Uchikawa, R. and Sato, S.: On the yellow grubs, metacercariae of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814), found in the cultured Loach. Jpn. J. Parasitol., 33(1): 59-62, 1984.
- Kifune, T., Ogata, M. and Miyahara, M.: The first case of human infection with *Clinostomum* (Trematoda: Clinostomidae) in Yamaguchi Prefecture, Japan. Med. Bull. Fukuoka Univ., 27: 101-105, 2000.
- Kim, J.H., Kim, K.Y., Oh, T.Y., Jang H., Joh, S.J., Gomez, D.K., Choresca, C.H.Jr. and Park, S.C. Infection of *Clinostomum complanatum* in Korean Barbel (*Hemibarbus mylodon*). J. Vet. Clin. 25(4): 307-309, 2008.
- Kim, Y.G. and Nagasawa, K.: Infection of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) (Trematoda: Digenia) metacercaria in goldfish (*Carassius auratus*) cultured in Korea. J. Fish Pathol., 9(1): 1-9, 1996.
- Lo, C.F. Huber, F., Kou, G.H. and Lo, C.J.: Studies of *Clinostomum complanatum* (Rud., 1819) Fish Pathol., 15: 219-227, 1981.
- Park, C.W., Kim, J.S., Joo, H.Y. and Kim, J.: A Human Case of *Clinostomum complanatum* Infection in Korea. Korean J. Parasitol., 47(4): 401-404, 2009.
- Rim, H.J., Kim, K.H., Joo, K.H., Kim, S.J., Eom, K.S. and Chung, M.S.: The infestation states and changing patterns of human infecting metacercariae in freshwater fish in Kyongsang-do and Kyonggi-do, Korea. Korean J. Parasitol., 34: 95-105, 1996.

Manuscript Received : March 23, 2011

Revised : May 30, 2011

Accepted : May 31, 2011