

한국산 뱀장어와 붕어의 부레 및 꼬리지느러미에서 발견된 무순선충목 선충류(2)

Order Camallanoidea found from air bladder and caudal fin of eel and crusian carp in the Republic of Korea



이재구
수의기생충학 박사, 전북대학교 명예 교수
jkcrhee@hanmail.net



김현철
수의기생충학 박사, 강원대학교 교수
advs@kangwon.ac.kr

암컷에 있어서 음문은 꼬리 끝으로부터 몸길이의 1/6 떨어진 곳, 체벽의 복면에 매우 돌출한 원추체로서 나타나기 때문에 육안으로도 볼 수 있다. 자궁은 음문에서 2개의 관으로 나누어진다. 둘둘 말린 난소관들은 잘 발달하였으며, 체벽속을 따라 식도의 끝에서 큰 난원형 꼬리세포들의 앞 부위까지 수많은 백색 띠 모양의 선으로서 관찰 할 수 있다. 자궁과 난소관들속에는 수많은 자충(embryo)이 들어 있다. 자충의 크기는 0.05-0.07mm이며, 얇은 막의 층란에는 0.09-0.11mm 지름의 유초 유충이 들어 있다. 때로는 음문 근처의 자궁속에서 발견되는 층란으로부터 탈출한 유초 유충을 볼 수 있다. 산출된 유충의 길이 0.240-0.270mm, 나비 0.017-0.024mm이다. 이 유충은 부드러운 초로 덮여 있으며, 2개의 천공치를 지니고 있다(Kuwahara et al., 1974).

Mawson, 1940이 있는 데 다음과 같은 점들로서 구별할 수 있다. 몸길이에 대한 나비의 비율이 이 선충과 *A. globiceps* (수컷 26.0×0.8mm, 암컷 60.0×1.8mm) 및 *Anguillicola australiensis* (수컷 25.0-30.0×0.5mm, 암컷 60.0-70.0×1.5mm)는 다르다. 이 선충은 *A. globiceps*에서 볼 수 있는 식도의 전단 구상부와 *A. australiensis*에서 볼 수 있는 머리의 배복 팽대부가 없다. 큰 난원형 꼬리세포에 있어서 이 선충은 3개인 데 다른 2종은 4개이며, 크기도 이 선충이 훨씬 크다. *A. globiceps*에 있어서 항문이 없으며(Yamaguti, 1935), *A. australiensis*에 있어서 항문을 실제적으로 관찰 할 수 없으나 암컷에서 튀어나온 직장벽으로 되어 있는 돌기를 형성한 약간의 함입부이다(Johnston et Mawson, 1940). 그러나 이 선충에서는 항문이 꼬리 돌기의 끝에 열려 있다. 수컷의 꼬리 끝의 꼬리 유두돌기의 수에 있어서 이 선충은 5쌍인 데 *A. globiceps* 6쌍, *A. australiensis* 4쌍이다.

암컷은 뱀장어의 부레속에 산란하거나 자충을 산출한다. 성숙한 층란의 크기 80-92(86.7)×62-71(67.4)μm, 자충의 크기 210-240(225)×18-23(20.6)μm이다. 기도, 소화관을 거쳐 물속으로 나온 유초 유충은 우리나라에 있어서 중간숙주인 *Thermocyclops hyalinus*에 섭식되어 그 혈강에 이른다. 감염 후 4일에 크기 360-420(390)×28-35(31)μm에 이르는 감염성 유충이 중간숙주와 함께 뱀장어에 섭식되면 그 부레속에서 24일 후에 양성을 구별 할 수 있으며, 50일 후에 성충으로 발육하여 산란하거나 자충을 산출한다(Kim et al., 1989).

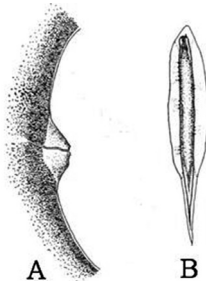


그림 7. 뱀장어부레선충의 암컷 음문(A) 및 산출된 유초 유충(B)의 측면 모습도(Kuwahara et al., 1974)

이 선충과 비슷한 종으로서 *Anguillicola globiceps* Yamaguti, 1935와 *Anguillicola australiensis* Johnston et

好宮線蟲科 Philometridae Baylis et Daubney, 1926

몸은 다소 길쭉하다. 두단은 둥글며, 때로는 각피질 방패가 있다. 입은 단순하며, 이 비슷한 구조가 없으나 6-8개의 유두돌기로 둘러싸여 있을 수 있다. 성충의 항문은 때로는 없다. 수컷은 암컷보다 훨씬 작다. 2개의 교미침은 같으며, 홀쭉하고 미세하게 뾰족하다. 생식길잡이는 있거나 또는 없다. 음문은 뚜렷하지 않거나 없다. 수태한 암컷의 질은 퇴화하였거나 없다. 자궁의 가지들은 서로 맞은편에 이르며, 끊임없는 관을 형성한다. 비교적 매우 짧은 난소들은 몸의 맞은편 끝에 있다. 태생이다. 성충은 어류의 체강, 장막 또는 결합조직에 기생한다.

어류에서 발견되는 호궁선충과의 속 분류 키이

1. 몸은 길쭉한 곤봉 모양이다. 식도선은 식도의 중간 부위에 한정 분포한다.----- Clavinema
몸은 긴 원주 모양이다. 식도선은 다소 널리 분포한다.-- 2
2. 배측 식도선은 식도의 대부분의 후부를 따라 발달하였다. 식도의 앞쪽 근육질 부위는 앞은 다소 팽창되었으며, 유리 후식도선 부속기가 없다. 앞 난소는 퇴화하지 않았다.----- 3
식도의 길쭉한 앞쪽 근육질 부위에 신경환에 의하여 분리된 2개의 종대부와 유리 후식도선 부속기가 있다. 앞 난소는 퇴화하였다.----- Ichthyofilaria
3. 몸은 탁월한 각피질 융기들로 모두 덮여 있다. ----- Philometroides
몸은 평활하고 각피질 융기가 없다.----- 4
4. 암수의 후단은 둥글다. 수컷의 총배설강은 후단에 있으며, 생식길잡이가 있다.----- Philometra
암수의 후단은 뾰족하며, 날카로운 점으로 그친다. 수컷의 후단은 나선상으로 말려 있으며, 수컷의 총배설강은 꼬리 끝으로부터 많이 떨어져 있다. 생식길잡이가 없다.
●식도는 짧은 앞쪽 부위와 길고 넓은 뒤쪽 부위로 되어 있다.----- Philonema
●식도는 긴 앞쪽 부위와 짧고 넓은 뒤쪽 부위로 되어 있다.----- Coregonema

Genus Philometroides Yamaguti, 1935

긴 원주 모양 몸의 양단은 무디게 뾰족하며, 수많은 명확한 각피질 융기가 온 몸에 있다. 배면과 복면에 체벽 근육이 고

도로 발달하였으며, 명확하게 엷은 조각으로 된 주변 구역이 있다. 머리 또는 꼬리 유두돌기들이 없다. 입은 단순하다. 식도의 앞쪽은 다소 종대하였으며, 잘 발달한 배측 식도선, 근육질 강 및 장에 특 불거져 나온 선부속기가 있다. 자궁은 몸의 모든 부위에 차 있다. 장 및 자충은 Philometra속의 것들과 비슷하다. 난소들은 몸의 양쪽 끝에 하나 씩 있는 데 앞쪽 난소는 퇴화하지 않았다. 태생이다. 어류의 기생충이다.

2. 붕어鐵絲蟲 Philometroides carassii Ishii, 1931

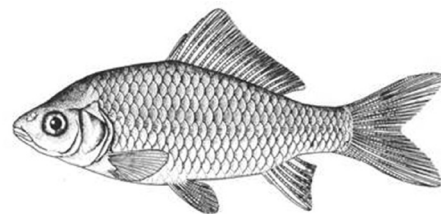


그림 8. 붕어의 측면 모식도(Kim, 1997)

잉어과(Cyprinidae)에 속하는 붕어(Carassius auratus)의 몸길이는 10-30cm이며, 환경에 대한 적응력이 강력하고 하천 중류이하의 유속이 느린 수역이나 수초가 무성한 곳에서 식한다. 동물성 플랑크톤, 요각류, 운충 등을 섭식한다. 4~7월에 수초가 무성한 물이 얇은 곳에 산란한다. 한편, 금붕어는 붕어의 변이로 나타난 한 품종이다.

이 선충은 우리나라의 어류 양식장에서 기르고 있는 붕어와 금붕어의 꼬리지느러미에 기생하여 경제적 손실을 주고 있다. 어류의 복강 속에 있는 미성숙충은 수컷이 암컷보다 크다. 암컷의 성충체의 대부분은 자궁이 차지하고 있으며, 자궁 속에는 78~124마리의 유충이 들어 있다. 음문과 질이 없다. 자충(embryo)으로부터 유충(larva)으로 되는 기간은 약 4주간이다. 자궁 속에 유충이 들어 있는 성충의 길이 22-50(32,6)mm, 나비 0.7-1.10(0.90)mm이다(Ouk et Chun, 1973).

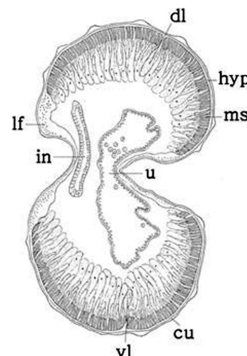


그림 9. Philometroides속의 암컷 횡단면 모식도(Yamaguti, 1935)

약어 설명 : cu ; 각피, hyp ; 각피하층, dl ; 배선, in ; 장, if ; 옆테, ms ; 근육층, vl ; 복선, u ; 자궁

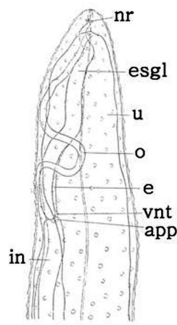


그림 10. *Philometroides*속의 암컷 전단 모식도(Yamaguti, 1935)

약어 설명 : app ; 식도선 부속기, e ; 식도, esgl ; 식도선, in ; 장, nr ; 신경환, o ; 난소, vent ; 식도위, u ; 자궁

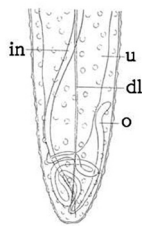


그림 11. *Philometroides*속의 암컷 후단 모식도(Yamaguti, 1935)

그림 설명 : dl ; 배선, in ; 장, o ; 난소, u ; 자궁

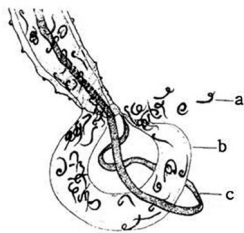


그림 12. 붕어철사충 암컷의 유충 방출 상태 모식도(Ouk et Chun, 1973)

약어 설명 : a ; 자충, b ; 자궁, c ; 장

붕어, 금붕어의 꼬리지느러미의 줄기 사이에 기생하고 있는 암컷의 꼬리가 파열되어 장과 자궁이 몸 밖으로 함께 나와 자궁의 말단 부위가 파열되면 물속으로 300~450×10~12μm 크기의 유충이 방출된 다음 암컷은 죽게 된다. 유충이 중간숙주인 물벼룩(Cyclops sp.)에게 섭취되면 유충은 곧 위를 거쳐 장속으로 나와 5 내지 20분 사이에 장벽을 뚫고 복강으로 나와 3시간 후에 감염력을 지니게 된다.

물벼룩과 함께 어류에게 섭취된 감염성 유충은 붕어 10일 후, 금붕어 1~2일 후에 그들의 장벽을 뚫고 복강으로 나와 붕어 18~20개월간, 금붕어 7~8개월간에 걸쳐 성장한 미성숙충은 근육 조직을 뚫고 꼬리지느러미로 나와 거기에서 성충으로 된다. 복강속의 미성숙충의 크기는 붕어에 있어서 감염 후 60일의 수컷 2.7×0.0275mm, 75일의 암컷 2.10×0.024mm, 115일의 수컷 2.48~2.67×0.033mm, 360일의

수컷 3.20×0.0375mm, 520일의 수컷 3.20×0.0465mm, 이다. 한편, 금붕어에 있어서 성을 구별할 수 없는 감염 후 10일의 것 0.44~0.57×0.02mm, 28일의 수컷 3.10~3.50×0.038~0.040mm, 암컷 2.30×0.030mm, 80일의 수컷 3.20~3.76×0.040~0.051mm, 암컷 2.70~2.85×0.042~0.049mm이다. 유충에 있어서 크기가 암컷보다 수컷이 크며, 복강속에서 수컷도 발견된다. 수컷 꼬리에 있어서 2개의 교미침이 합쳐져 있으며, 길고 뾰족하다. 꼬리의 양쪽 끝이 불규칙적으로 부풀어져 튀어 나와 있다. 암컷의 꼬리는 난소로 차 있으며, 끝은 둔 원이다. 성충이 꼬리지느러미에서 발견되는 시기는 감염 후 붕어 약 540일, 금붕어 약 200일 이다.

감사의 말씀

이 종설의 기본 자료가 되는 연구 논문을 제공하여 준 식품의약품안전처 농축산물안전국 설찬구 박사과 기생충의 모식도를 편집하여 준 전북대학교 수의과대학 조정곤 교수에게 심심한 사의를 표합니다..

참고문헌

- Ishii S(1931) Parasites of Japanese Fishes — Biology edited by Iwanami Publishing, Part 18:205-207.
- Johnston TH, Mawson P(1940) Some nematodes parasitic in Australian freshwater fish, Trans Roy Soc S A 64(2):340-352.
- Kim IS(1997) Illustrated Encyclopedia of Fauna & Flora of Korea Vol. 37. Freshwater Fishes, pp. 143-147 ; 155-160. Ministry of Education, Seoul.
- Kim YG, Kim EB, Kim JY, Chun SK(1989) Studies on a nematode, *Anguillicola crassa* parasitic in the air bladder of the eel. Korean J Fish Pathol 2(1):1-18.
- Ouk DH, Chun SK(1973) Life cycle and chemotherapeutic control of filarian worm, *Philometroides carassi* parasitic in *Carassius auratus*, Bull Korean Fish Soc 6(3,4):112-122.
- Kuwahara A, Niimi A, Itagaki H(1974) Studies on a nematode parasitic in the air bladder of the eel I. Description of *Anguillicola crassa* n. sp. (Philometridea, Anguillicolidae). Jap J Parasitol 23(5): 275-279.
- Yamaguti S(1935) Studies on the helminth fauna of Japan Part 9. Nematodes of Fishes I. Jap J Zool 6:337-386.
- Yamaguti S(1961) Systema Helminthum Vol. III, The Nematodes of Vertebrates Part I. Nematodes of Fishes, pp. 7-80. Interscience Publishers Inc., New York.