

한국산 뱀장어와 붕어의 부레 및 꼬리지느러미에서 발견된 무순선충목 선충류

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



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



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

뱀장어선충과(Family ; Anguillicolidae)에 속하는 뱀장어 부레선충(Anguillicola crassa)과 호궁선충과(Family ; Philometridae)에 속하는 붕어철사충(Philometroides carassii)은 동물 계통 분류학상 선충강(Class ; Nematolda), 무순선충목(Order ; Camallanoidea)에 속한다. 뱀장어부레선충의 형태학적 특징은 머리의 배복 팽대부와 식도의 전단 구상부가 없다. 난원형 꼬리세포의 수가 3개이며, 수컷의 꼬리 유두돌기의 수가 5쌍이다. 붕어철사충은 유충에 있어서 크기가 암컷보다 수컷이 크며, 복강속에서 수컷도 발견된다. 수컷 꼬리에 있어서 2개의 교미침이 합쳐져 길고 뾰족하다. 꼬리의 양쪽 끝이 불규칙적으로 부풀어져 튀어 나와 있다. 암컷의 꼬리는 난소로 차 있으며, 그 끝은 둔 원이다.

어류에서 발견되는 선충강의 목 분류 키

이체강은 상피세포로 싸여 있지 않다. 생식선(정소, 난소)은 관으로 이어져 있다. 성충은 때로는 소화기관의 후단이 위축되어 있을 수 있다. 측건(lateral chord)이 있다. 암컷에 있어서 Rondonia속을 제외하고 총배설관이 없다(Nematoda Rudolphi, 1808 ; 선충강).

1. 식도는 긴 세포들의 연쇄 속을 뚫고 달리는 좁은 관으로 되어 있다.----- Trichuridea(편충목)
식도는 근육질 요소가 없는 소포성 구조의 겨우 볼 수 있거나 완전히 퇴화된 관으로 되어 있다.-----
----- Tetanonematidea(파상선충목)
식도는 위의 것과 같지 않다.----- 2

2. 수컷의 근육질 교접낭은 늑들이 지주하고 있지 않다.-----
----- Diactophymidea(거대선충목)
수컷의 막성 교접낭은 늑들이 지주하고 있다.-----
----- Ichthyostromyloidea(물고기원선충목)
수컷에 교접낭이 없다.----- 3
3. 식도의 후부가 팽창되어 이루어진 구에 보통 판막 장치가 있으며, 흔히 긴축에 의하여 식도의 다른 부위와 구별된다.----- Oxyuridea(요충목)
식도의 후부는 구를 만들기 위하여 팽창되어 있지 않다.- 4
4. 머리에 3개의 큰 엽 또는 입술이 있다. 비교적 통통한 충체이다.----- Ascarididea(회충목)
머리에 3개의 큰 엽 또는 입술이 없으나 대칭성 입술들이 있다.----- 5
5. 보통 2개의 옆입술이 있다. 키틴질 구강 또는 전정이 보통 있다. 음문은 보통 몸의 중간 부위 또는 그 뒤에 있다. 소화기 또는 호흡기의 기생충이다.-- Spiruridea(선미선충목)
보통 입술이 없다. 구강이 없으나 때로는 있을 수 있다. 식도선은 유리 부속기의 형태로서 발달할 수 있으나 예외적으로 없다. 음문은 퇴화되었거나 그렇지 않다. 수서 척추동물과 사람의 체강, 혈액동, 부레 또는 조직에 기생한다.----- Camallanoidea(무순선충목)

無脣線蟲目 Camallanoidea Railliet et Henry, 1915

몸은 길쭉하며, 보통 입술이 없거나 때로는 유두돌기들로 둘러싸여 있다. 구강은 있거나 없다. 긴 식도는 다소 분명한

계 2부위로 나누어져 있으며, 때로는 퇴화되었다. 수컷의 성충에서 때로는 항문이 없다. 총배설강은 말단 또는 복측에 열려 있다. 꼬리날개 및 유두돌기는 있거나 없다. 교미침들은 같거나 비슷하며, 없는 경우도 있다. 암컷의 음문과 항문은 위축되어 있다. 질은 퇴화되었거나 없다. 난소들은 서로 맞은편으로 달리고 있다. 자궁의 가지들은 예외적으로 많다. 태생 또는 난생이다. 사람을 포함한 수서 척추동물의 체강, 혈액동(blood sinus), 부레 또는 조직에 기생한다. 요각류가 중간숙주의 역할을 한다.

어류에서 발견되는 무순선충목의 과 분류 키이

1. 구강이 없다. 교미침이 있다. 음문은 뚜렷하지 않으며, 앞쪽에 있거나 또는 없다.----- Philometridae(호궁선충과)
2. 구강은 넓다. 교미침은 없다. 뚜렷한 음문은 뒤쪽에 있다.-----Anguillicolidae(뱀장어선충과)

뱀장어線蟲科 Anguillicolidae Yamaguti, 1935

몸은 길쭉하며, 머리에 유두돌기가 없다. 입은 단순하며, 구강은 넓다. 식도는 앞쪽에 3개의 돌출한 전엽이 있는 근육질구와 뒤쪽에 원주형 근육질-선조직부로 나누어져 있으며, 식도의 후단은 장에 툇 붙겨져 나온 선조직부(glandular appendix)에 붙어 있다. 항문은 없다. 암수의 후단에 선세포 집단이 있다. 수컷의 교미침은 없다. 꼬리 유두돌기는 있다. 정소는 뒤에서 시작하여 앞으로 나아간다. 암컷의 난소는 앞 및 뒤가지로 나누어져 있는데 모두 음문의 앞, 먼 곳에서 시작한다. 자궁들은 서로 맞은편에 이른다. 음문은 몸의 후반부에서 명확하게 볼 수 있다. 태생이다. 어류에 기생한다.

Genus Anguillicola Yamaguti, 1935

모든 각피에 매우 미세한 피극이 있다. 넓은 옆 부위는 얇고 수많은 핵이 있다. 배설공은 식도의 후단 수준선 부근에 있다. 머리는 둥글다. 꼬리의 끝은 갑작스럽게 뾰족하다. 장은 거무스름하고 부풀어져 있다. 꼬리 선세포들은 수컷에서는 사정관에 방출되지만 암컷에서는 하나의 유두돌기에 열려 있다. 수컷의 정소는 꼬리의 끝 부근에서 시작한다. 저정낭은 잘 발달하였다. 하나의 돌출한 유두돌기의 바깥쪽에 열려 있는 사정관은 꼬리의 끝 대신 배면쪽보다 뒤쪽으로 멀리 툇 붙겨져 나와 있다. 6쌍의 무경 꼬리 유두돌기가 있다. 암

컷의 질은 짧고 선 비슷한 세포의 밀집 집단으로 둘러싸여 있다. 음문은 몸의 후단에 있는 돌출한 원추의 끝에 열려 있다. 민물고기의 부레에 기생한다.

최후 탈피한 유충은 한 줄의 미세한 이 비슷한 구조가 있는 키틴질 구강과 고도로 명확한 꼬리 선복합체가 있다. 식도의 전단에서 성충과 같이 명확한 구상 팽대부를 볼 수 없다. 어린 감염기 유충은 두단에 수많은 선세포가 있으며, 그 말단들은 구강쪽을 가리고 있다. 이 선세포들은 성충이 되면 위축된다.

1. 뱀장어부레線蟲 Anguillicola crassa Kuwahara, Niimi et Itagaki, 1974

이 선충은 Kuwahara et al.(1974)이 일본 후쿠오카현 하마마쓰시 부근에서 양식하고 있는 유럽뱀장어(Anguilla anguilla)와 뱀장어(Anguilla japonica)의 부레에서 최초로 발견하여 Anguillicola crassa Kuwahara, Niimi et Itagaki, 1974라고 명명하였다.

Kim et al.(1989)은 1988년 6월부터 1989년 3월까지 우리나라의 뱀장어 양식장에서 사육하고 있는 1,167마리의 뱀장어 중 204(17.48%)마리에서 뱀장어부레선충을 부검에 의하여 발견하였다. 그 감염률은 일년 중 6, 9, 12월은 높고 1, 2, 3월은 비교적 낮았다. 그리고 어체 한 마리당 기생 수는 1~6 마리인 데 1~2마리가 88.7%를 차지하고 있었다.

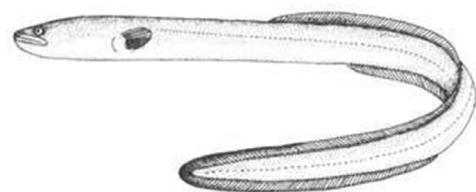


그림 1. 뱀장어의 측면 모식도(Kim, 1997)

뱀장어과(Anguillidae)에 속하는 뱀장어(Anguilla japonica)는 몸길이 60~100cm이며, 크고 작은 하천, 호수, 저수지 등 거의 모든 민물의 온화한 수역에 서식한다. 육식성으로 새우, 게, 수서 곤충, 실지렁이, 어린 물고기 등 거의 모든 동물을 탐식한다. 수온이 14°C이하로 내려가면 진흙이나 굴속에서 동면한다. 수컷 3-4년 암컷 4-5년에 걸쳐 성장. 성숙한 개체는 9-10월에 하천의 하구를 거쳐 바다로 내려간다. 봄부터 여름에 걸쳐 산란하며, 수정란에서 부화된 유생(leptocephalus)은 가을까지 50mm이상의 백색 실뱀장어로

변태하여 연안 가까운 곳의 바다 밑이나 진흙에서 월동한다. 이듬 해 2~4월에 각 하천의 하구에서 하천의 상류로 올라와 7월까지 150mm 정도까지 성장한다.

성충의 크기는 수컷 20.5-55.9×0.9-2.8mm, 암컷 47.1-71.5×3.0-5.6mm이다. 두단은 둥그스름하다. 암갈색 원주형 몸은 굽고 연약하다. 전체부는 식도의 부풀어진 쪽으로 점점 뾰족해진다. 꼬리의 끝, 갑작스럽게 가늘어진 부위를 긴축에 의하여 몸의 다른 부위와 분명하게 구별할 수 있다.

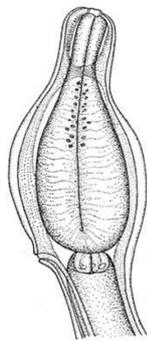


그림 2. 뱀장어부레선충의 머리 측면 모식도(Kuwahara et al., 1974)



그림 3. 뱀장어부레선충의 두단 측면 모식도(Kuwahara et al., 1974)

원주상 구강에 수많은 이가 있는 치환이라고 생각되는 톱니 모양의 전연(anterior edge)이 있다. 구강의 크기는 수컷 0.040-0.063×0.015-0.025mm, 암컷 0.045-0.060×0.018-0.028mm이다. 강력한 근육질 식도는 기부로 갈수록 점점 넓어진다. 내강을 따라 수많은 핵을 지니고 있는 식도의 수컷 길이 0.68-1.03mm, 나비 0.24-0.41mm, 암컷 길이 0.86-1.10mm, 나비 0.30-0.49mm이다. 식도에 대한 몸의 비율은 수컷 27.0-69.0, 암컷 39.9-65.9이다. 식도의 후단은 장에 붙겨져 나온 수컷 0.070-0.143mm 길이, 암컷 0.085-0.180mm 길이의 3개의 수세포들(appendix cells)과 붙어 있다. 신경환은 두단으로부터 수컷 0.19-0.27mm, 암컷 0.23-0.31mm 떨어진 곳에 있다. 배설공은 식도의 후단 부위, 용기에 열려 있다. 매우 두꺼운 장속은 기생충의 흡혈에 의한 검은 불질로 차 있다. 매우 가느다란 관인 직장은 몸

의 배벽을 따라 뒤로 내려가 수컷 지름 0.230-0.430mm, 암컷 지름 0.330-0.575mm의 3개의 큰 난원형 꼬리세포 사이를 거쳐 아래로 내려간다. 수컷에 있어서 정자관과 합류한 직장은 항문이 열려 있는 돌출한 돌기에 이른다.



그림 4. 뱀장어부레선충 수컷의 꼬리끝 측면 모식도(Kuwahara et al., 1974)

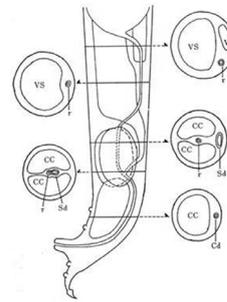


그림 5. 뱀장어부레선충 수컷 꼬리에 지정한 수준선들의 횡단면을 보여주는 측면 모식도(Kuwahara et al., 1974)

약어 설명 : cc : 큰 난원형 꼬리세포, cd : 공통관(총배설강), r : 직장, sd : 정자관, vs : 저장낭, v : 소포

수컷에 있어서 교미침은 없다. 잘 발달한 저장낭의 크기는 매우 다채로우며, 길이 0.73-7.20mm, 나비 0.25-1.27mm이다. 정자관은 몸의 배벽을 따라 나아가 3개의 큰 난원형 꼬리세포 사이에서 직장과 합류하여 공통관(총배설강)으로 되어 몸의 꼬리 부위, 복면에 있는 돌출한 돌기의 끝에 열려 있다. 꼬리의 복면에 5쌍의 큰 꼬리 유두돌기가 있는데 돌출한 돌기 앞에 2쌍, 그 어느 한쪽 측면에 1쌍 그리고 그 뒤에 2쌍이 배열되어 있다. 뒤에 있는 유두돌기들은 앞의 것들보다 크다. - 계속 -

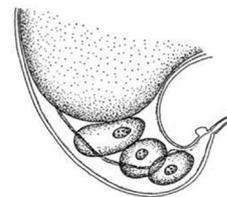


그림 6. 뱀장어부레선충 암컷의 꼬리끝 측면 모식도(Kuwahara et al., 1974)