

제주산 조랑말의 결장에서 검출된 소형 원선충(3)

Small Strongyles detected from the colon of Korean pony in the Republic of Korea



이재구

수의기생충학 박사, 전북대학교 명예 교수
jkcrhee@hanmail.net



김현철

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

36개의 이로 되어 있는 내치환은 구강의 전연의 뒤 8 μ m에서 시작하여 18 μ m 돌출하였으며, 갑작하게 뾰족한 끝을 제외하고 약 5 μ m의 일정한 나비이다. 곤봉 모양의 식도의 크기 0.63–0.67 \times 0.18–0.21mm이다. 식도의 깔때기 부위에 외견상 이가 없다.

교접낭에 측엽과 배엽 사이에 넓은 변연동(marginal sinus)이 있다. 측면에서 본 측엽은 원추 모양으로 돌출하였으며, 그 끝은 후측능에 이른다. 배엽은 측엽의 끝보다 뒤에 0.32–0.35mm 돌출하였다. 복능은 갈라져 2개의 끝은 안쪽을 가리고 있다. 3개의 측능은 서로 가까이 접근하고 있으며, 중측능과 후측능의 기부는 융합되어 있으며, 후자는 전자를 넘어서 24–33 μ m에 이른다. 외배능은 뒤로 구부러져 변연동의 기부에서 그친다. 길이 0.57–0.60mm의 배능에 교접낭의 변연동에 이르는 2개의 바깥쪽 가지가 있다. 줄기뿐만 아니라 가지들도 퇴화할 수 있거나 바깥쪽에 매우 가느다란 작은 가지들을 지니고 있을 수 있다. 단순한 생식 원추는 돌출하였다. 교미침들의 길이 1.8–1.9mm이며, 보통 융합된 끝에 촉수가 있다. 권충 모양의 생식길잡이의 길이 0.25–0.30mm이며, 경미한 복측 절흔과 하나의 큰 자루가 있다.

암컷의 크기 9.38 \times 0.62mm이다. 구금의 지름 약 144 μ m이다. 신경환 및 배설공은 전단으로부터 각각 0.375mm 및 0.460mm 떨어진 곳에 있다. 구강의 크기 30 \times 100 μ m이다. 외치환은 36개, 내치환은 35개의 이로 되어 있다. 식도의 크기 0.70 \times 0.21mm이다. 원추형 꼬리의 길이는 단지 95 μ m이다. 음문은 항문 앞 0.2mm의 곳에 있다. 매우 돌출한 끝이 2-분엽된 길이 0.225mm의 음문 앞 부속기가 있는 데 꼬리의 끝 근처에서 뒤로 돌출하였으므로 중앙 배측 종주구(mid-dorsal longitudinal furrow)로 보여 진다. 질속에 있는 타원형 충란의 크기 122 \times 66 μ m이다(Yamaguti, 1954).

5. 類似冠狀毛圓線蟲 *Trichonema subcoronatum* (Yamaguti, 1943)

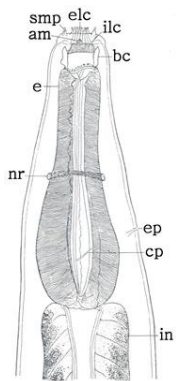
Yamaguti(1943)는 일본 삿포로에서 말(*Equus caballus orientalis*)과 제주산 조랑말(*Equus ferus caballus*)의 결장에서 이 선충을 발견하여 유사관상모원선충(*Trichonema subcoronatum* Yamaguti, 1943)이라고 명명하였다.

수컷의 크기 7.0–8.5 \times 0.32–0.35mm이다. 머리와 교접낭을 제외하고 몸에 미세한 가로줄무늬가 있다. 낮은 구금의 지름 0.095–0.140mm이며, 명확한 긴축에 의하여 구획되어 있다. 머리의 지름 0.11–0.17mm이며, 그 뒤에 눈으로 볼 수 있는 긴축된 목이 없다. 신경환과 경부 유두돌기는 두단으로부터 각각 0.36mm 및 0.22–0.31mm 떨어진 곳에 있다. 외치환은 접합된 거의 중앙 유두돌기들과 같이 앞으로 또는 조금 더 돌출한 22개의 뾰족한 이로 되어 있다. 전단으로부터 9–15 μ m 떨어진 곳에 있는 구강의 내면에서 시작한 내치환은 74개의 강모형 이로 되어 있으며, 구강을 넘어 그 길이의 절반 정도에 이른다. 구강의 길이 33–42 μ m이며, 약간 팽대한 전체부의 가장 큰 바깥쪽 지름 66–105 μ m이다. 전체부의 벽은 전연쪽으로 갈수록 갑작스럽게 얇아지지만 원추 모양의 후체부와 결합 부위의 최고 두께는 6–10 μ m에 이른다. 식도의 깔때기 부위에 하나의 배측 및 2개의 거의 복측 중주 각피질 융선이 있다. 식도의 길이 0.40–0.63mm이며, 신경환이 있는 부위는 약간 좁으며, 뒤의 종대부의 최고 나비는 0.11–0.16mm이다.

정소는 앞쪽으로 구불구불 나아가고 있다. 미세한 세로줄무늬가 있는 교접낭은 짧고 넓은 측엽들과 돌출한 배엽으로 불명확하게 나누어져 있다. 복능은 기부에서 갈라져 있다. 중측능과 후측능은 큰 기부가 종대하였으며, 서로 평행으로 나

아가고 있다. 외배늻은 그 중간 정도에서 넓은 각으로 배늻에 구부러져 있다. 배늻의 끝에서 외배늻의 시작 부위까지의 길이 0.55-0.70mm이며, 2개의 바깥쪽 가지가 있다. 길이 10-15µm의 10개가 넘는 극상 돌기의 하나의 가로줄을 지니고 있는 생식 원추는 이 원추의 배늻벽의 후단에 있는 지주 융기위에 있으며, 바깥쪽 끝들은 앞쪽으로 향하고 있다. 사상 교미침들은 같으며, 길이 0.95-1.40mm이며, 이 속의 다른 종과 같이 촉수들이 있다. 권충 모양의 생식길잡이의 길이 0.19-0.21mm이며, 중간 부위 정도에 복늻 절개가 있다.

암컷의 크기 8.4-9.4×0.32-0.43mm이다. 구금의 지름 0.089-0.110mm이다. 머리는 긴축에 의하여 매우 분명하게 구획되지 않았다. 신경환 및 경부 유두돌기는 전단으로부터 각각 0.27-0.29mm 및 0.38-0.44mm 떨어진 곳에 있다. 구강의 크기는 42×74-78µm이며, 앞쪽으로 갈수록 다소 넓어지지만 뒤쪽은 원주 모양이다. 내치환의 삽입 부위 수준선의 구강 벽의 두께 8µm이다. 외치환은 22개, 내치환은 78-80개의 이로 되어 있다. 식도의 크기 0.46-0.50×0.12-0.14mm이다. 꼬리는 날카로우며, 길이 0.12-0.17mm이다. 음문은 항문의 앞 0.075-0.10mm의 곳에 있다. 타원형 충란의 크기 84-100×45-50µm이다(Yamaguti, 1943).



약어 설명: am: 연수용체, bc: 구강, cp: 경부 유두돌기, e: 식도, ep: 배설공, elc: 외치환, ilc: 내치환, nr: 신경환, in: 장, smp: 거의 중앙 유두돌기

그림 10. 유사관상모원선충 암컷의 두단 측면 모식도(Yamaguti, 1943)

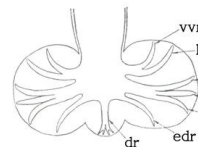
이 선충은 가장 관련되어 있는 *Trichonema coronatum* (Looss, 1900)과 구강의 나비, 내치환의 이의 수에 의하여 동정할 수 있다. 후자의 구강은 나비보다 길이가 크지만 이 선충은 길이보다 나비가 약 2배이다.

제주산 조랑말의 결장에서 발견된 *Trichonema*속에 속하는 원선충은 다음과 같은 형태학적 특징에 의하여 동정할 수 있다. 첫째, 외 및 내치환을 이루고 있는 각각 이의 수에 있어서 차이가 있다. 즉, 골드모원선충 약 20개 및 30-32개, 배

상모원선충 수컷 30개 및 113-114개, 암컷 41개 및 133-134개, 긴교점낭모원선충 수컷 18개 및 18개, 암컷 18개 및 16 또는 18개, 쌍관상모원선충 수컷 36개 및 36개, 암컷 36개 및 35개, 유사관상모원선충 수컷 22개 및 74개, 암컷 22개 및 78-80개이다. 둘째, 배상모원선충의 신경환, 배설공 및 경부 유두돌기가 다른 네 가지 종에 비하여 두단으로부터 보다 멀리 떨어져 있다. 셋째, 쌍관상모원선충의 교미침 및 생식길잡이의 길이는 다른 종에 비하여 보다 훨씬 길다.

圓線蟲科 Strongylidae Baird, 1853

잘 발달한 구형 구강의 배벽에는 흔히 배구라고 하는 중앙 팽대부가 있으며, 배식도선의 관이 열려 있다. 구강 전연에는 일반적으로 치환이라고 하는 이와 같은 각피성 구조가 있다. 입 개구부 주위에는 외치환, 구강의 약간 후방의 내벽에는 내치환이 있다. 이들 치환은 울타리충과 비슷하기 때문에 이전에는 이들 종을 '울타리충'(palisade worm)이라고 불렀다. 구강의 전연에는 이나 절판은 없지만, 구강의 심부에 이가 있는 경우도 있다. 수컷의 교점낭은 고도로 발달하였으며, 전형적인 늻들이 있다. 알려진 모든 종의 한살이는 직접적이다.



약어 설명: alr: 전늻늻, dr: 배늻, edr: 외배늻, lvr: 측늻늻, mlr: 중늻늻, plr: 후늻늻, vvr: 복늻늻

그림 11. 원선충과의 교점낭 모식도

포유류에서 발견되는 원선충과의 아과 분류 키

1. 치환(외 또는 내 또는 내외 모두)이 있다.-----
-----Strongylinae(원선충아과)
2. 치환이 없다.-----Globocephalinae(구형두선충아과)

포유류에서 발견되는 원선충아과의 속 분류 키

회주 복늻 경구가 없다. 큰 구강은 구형 또는 거의 구형 또는 깔때기 모양이다. 배늻 식도선관은 구강의 배벽에 융선을 형성하며, 입의 변두리 근처에 열려 있다. 교점낭은 잘 발달하였으며, 몸의 말단에 있다. 포유류 때로는 조류의 소화관 기생충이다(Strongylinae ; 원선충아과).

1. 나비보다 길이가 긴 구강은 깔때기 모양이다.-----
----- Choniangium
구강의 모양은 구형 또는 거의 구형이다.----- 2
2. 깔때기 모양의 식도에 3개의 단순한 난셋이 구강에 돌출하지 않는다.----- Oesophagodontus
깔때기 모양의 식도에 3개의 단순한 난셋이 있는 데 구강에 돌출한다. 식도는 신경환의 앞, 주축에 각으로 구부러져 있다.----- Colobostrongylus
식도의 깔때기 부위에 있는 3개의 이마다 2개의 층판으로 되어 있으며, 구강에 돌출한다.---- Triodontophorus
구강의 기부에 3개의 움푹 들어간 원추형 이가 있으며, 각 피질 치환이 구강을 둘러싸고 있다.-- Okapistrongylus
식도의 깔때기 부위에 이가 없거나 작으며, 구강에 돌출하지 않는다.----- 3
3. 입은 앞, 복측을 바라보고 있다. 외치환은 빈약하게 발달하였다.-----Ransomus
입은 똑바로 앞 또는 앞, 배측을 바라보고 있다.----- 4
4. 외치환은 두 가지 다른 길이의 이로 되어 있다. 교접낭의 외배늑은 6개로 갈라져 있다.----- Equinuribia
외치환의 모든 이는 같은 길이이며, 교접낭의 외배늑은 단순하다.----- 5
5. 내치환은 없다. 음문은 몸의 뒤 1/3의 시작 부위 근처에 있다.----- 6
내치환이 있다. 음문은 항문 근처에 있다.----- 8
6. 교접낭의 배늑은 끝을 제외하고 나누어져 있지 않았다. 생식길잡이가 없다.----- Decrusia
교접낭의 배늑은 나누어져 있다. 생식길잡이가 있다.- 7
7. 구강에 이가 없다. 내치환이 있다.-----
- Alfortia 구강에 이가 있다.-----
- 구강의 기부에 2개의 거의 배측 및 2개의 거의 복측 이가 있다.-----Strongylus - 구강의 기부에 2개의 배측 이가 있지만 거의 복측 이가 없다.----- Delafondia
8. 외치환의 이에 요철(fimbria)이 있다.- Gastrostrongylus
외치환의 이에 요철이 없다.----- Craterostomum

Genus Triodontophorus (Looss, 1901) Railliet et Henry, 1902
syn. Triodontus Looss, 1900

각피에 가로줄무늬가 있다. 입은 똑 바로 앞을 바라보고 있

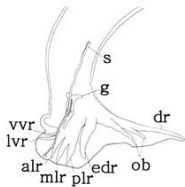
다. 외 및 내치환은 같은 수의 이로 되어 있으며, 거의 구형 구강은 작은 편이지만 비교적 두꺼운 벽이 있다. 식도의 깔때기 모양 부위에 있는 3쌍의 이는 구강에 돌출하였다. 잘 발달한 식도의 배구가 있으며, 구강의 전연에서 그친다. 수컷의 변두리가 거치상으로 되어 있는 교접낭은 복늑은 갈라져 있으며, 공통간에서 전, 중 및 후측늑이 나와 있다. 공통간에서 외배늑과 배늑이 나오며, 배늑은 거의 기부까지 갈라져 있으며, 가지마다 2개의 바깥쪽 가지를 내고 있다. 배엽은 돌출하였다. 피부 깃이 일부 또는 전부의 생식 원추를 둘러싸고 있으며, 교접낭 앞 유두돌기는 매우 길쭉하다. 작은 갈고리들로 그치는 긴 교미침들은 같으며, 생식길잡이가 있다. 암컷의 음문은 몸의 후단, 항문 가까이 있다. 자궁의 가지들은 평행으로 달리고 있다. 말의 대장 기생충이다.

6. 日本參齒圓線蟲 Triodontophorus nipponicus Yamaguti, 1943

Yamaguti(1943)는 일본, 삿포로에서 말(Equus caballus orientalis, Equus parvus)과 제주산 조랑말(Equus ferus caballus)의 결장에서 이 선충을 발견하여 일본삼치원선충(Triodontophorus nipponicus Yamaguti, 1943)이라고 명명하였다.

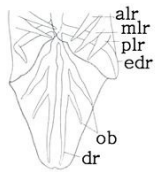
수컷의 크기 8.1-10.6×0.50-0.85mm이다. 납작한 구금의 지름 0.16-0.19mm이다. 두단과 신경환, 배설공 또는 경부 유두돌기사이의 거리는 긴축 때문에 앞쪽의 위치가 정상 이 아니므로 측정할 수 없다. 외 및 내치환은 57-65개의 이로 되어 있다. 구강의 크기 0.15-0.18×0.17-0.20mm이다. 식도의 크기 0.8-1.0×0.16-0.23mm이다. 미세한 세로줄무늬가 있는 교접낭은 대칭성 측엽들과 작은 극상 돌기가 달린 상당히 긴 배엽으로 되어 있다. 복늑의 기부는 갈라졌다. 중측늑과 후측늑의 기부는 같으며, 전측늑보다 두껍다. 측엽까지 뻗어 있는 외배늑의 말단은 뒤로 구부러져 있다. 배늑의 끝에서 외배늑의 기시부까지의 길이 0.50-0.65mm이며, 두 갈래로 갈라지기 바로 전에 다소 긴축되어 있다. 단지 약간 갈라져 배엽의 말단 근처에서 하나의 단순한 점으로 그치는 2개의 간(줄기)은 경우에 따라 2개의 지상 돌기로 된다. 각각의 간은 기부 근처에 서로 길이가 같지 않은 2개의 바깥쪽 가지가 생긴다. 생식 원추에 가지 또는 그와 비슷한 어떤 구조도 없다. 사상 교미침들의 길이 0.85-0.91mm이며, 합쳐진

끝에 3개(한 개는 복측, 2개는 배측)의 촉수가 있다. 권충 모양의 생식길잡이의 길이 0.2-0.3mm이며, 중간에서 바로 말단까지의 복면에 명확한 가로줄 절개가 있다.



약어 설명: alr: 전촉늑, dr: 배늑, edr: 외배늑, g: 생식길잡이, lvr: 측복늑, mlr: 중촉늑, ob: 바깥쪽 가지, plr: 후촉늑, s: 교미침, vvr: 복복늑

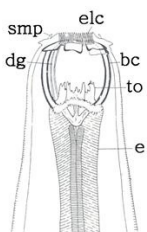
그림 12. 일본삼치원선충 수컷의 후단 측면 모식도(Yamaguti, 1943)



약어 설명: dr: 배늑, edr: 외배늑, alr: 전촉늑, mlr: 중촉늑, ob: 바깥쪽 가지, plr: 후촉늑

그림 13. 일본삼치원선충 수컷의 배늑을 보여주는 교접낭의 복면 모식도(Yamaguti, 1943)

암컷의 길이 11-15mm, 중간 부위의 최고 나비 0.70-0.85mm이다. 모든 각피에 가로줄무늬가 있다. 구금은 낮으며, 변두리가 약간(지름 0.18-0.20mm) 들어가 있다. 옆수용체들의 전단은 거의 중앙 유두돌기의 극상 침단의 기부들과 같은 수준선에 있다. 각 치환은 59-64개의 강모 모양의 이를 지니고 있다. 거의 구형 구강의 크기 0.16-0.18×0.17-0.20mm이며, 6개(배측과 복측에 한 개씩, 4개는 거의 옆쪽)의 꽃잎 모양의 비후가 앞쪽 변두리 부위를 따라 외면에 있다. 배구는 구강의 전연까지 이른다. 구강 안에 있는 3개의 이마다 3개의 돌기가 있는데, 쌍으로 된 바깥쪽 2개마다 몇개의 크고 작은 추가 이가 있지만 쌍으로 되어 있지 않은 안쪽의 것은 단순하고 작다. 길이 0.9-1.5mm의 식도는 작은 앞쪽 부위와 지름이 0.20-0.65mm에 이르는 곤봉 모양의 뒤쪽 팽대부로 되어 있다. 매우 잘 퍼서 늘어난 길이 14-15mm의 표본에 있어서 신경환, 배설공 및 경부 유두돌기는 전단으로부터 각각 0.60-0.65mm, 0.66-0.71mm 및



약어 설명: bc: 구강, dg: 배구, e: 식도, elc: 외치환, smp: 거의 중앙 유두돌기, to: 이

그림 14. 일본삼치원선충 암컷의 두단 거의 복면 모식도(Yamaguti, 1943)

0.65-0.71mm 떨어진 곳에 있다. 원추 모양의 꼬리의 길이 0.13-0.23mm이다. 음문은 항문의 앞 9.47-0.65mm, 후단으로부터 0.60-0.85mm의 곳에 있다. 짧은 질은 나선상으로 꼬여 있다. 타원형 충란의 크기 78-105×45-57μm이다.

이 선충과 가장 관련되어 있는 종으로서 *Trionchophorus minor* (Looss, 1900) Looss, 1902와 *Trionchophorus tenuicollis* Boulenger, 1916가 있는 데 치환의 이의 수 및 교미침들의 길이에 의하여 동정할 수 있다. 후자의 2종은 치환의 이의 수가 각각 44-49개 및 40-44개이고 교미침들의 길이가 각각 1.8mm 및 1.25mm이다. *Trionchophorus brebicauda* Boulenger, 1916에 있어서 치환의 이의 수가 60-70개이지만 꼬리가 70-80μm로서 극히 짧고 구강 안의 이가 이 모양이 아니고 교미침들이 1.70-1.75mm로서 길다.

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. 🙏

참고 문헌

- Baylis HA(1936) The Fauna of British India, including Ceylon and Burma. Nematoda 1:288-290.
- Boulenger Ch I(1916) Sclerostoma parasites of the horse in England I. The genera *Trionchophorus* and *Oesophagodontus*. Parasitology 8(4):420-439.
- Boulenger Ch I(1917) Sclerostoma parasites of the horse in England II. New species of the genus *Cylichnostomum*. Parasitology 9(2):203-212.
- Lichtenfels JR(1975) Helminths of domestic equids. Proc Helminth Soc Wash 42(special issue):92.
- Looss A(1900) Notizen zur Helminthologie Egyptens III. Die Sclerostomum der Pferde und Esel in Egypten, Centralbl Bakt 27(4):150-160, 27(5):184-192.
- Rhee JK, Kim HC, You MJ(2007) Advanced Veterinary Parasitology 3rd ed, pp. 181-192. House of Sharing Press, Seoul.
- Soulsby E.J.L(1982) Helminths, Arthropods & Protozoa of Domesticated Animals. 7th ed. pp. 172-183. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Yamaguti S(1934) Studies on the Helminth Fauna of Japan Part 43. Mammalian Nematodes IV. Japan J Zool 10(3):427-454.
- Yamaguti S(1954) Studies on the Helminth Fauna of Japan Part 51. Mammalian Nematodes V. Acata Medica Okayama 9(1):105-124.
- Yamaguti S(1961) Systema Helminthum Vol. III. The Nematodes of Vertebrates Part V. Nematodes of Mammals. pp. 373-398. Interscience Publishers Inc., New Yhok.
- York W, Macfie JWS(1918) Strongylidae in horse I. *Cylicostomum longibursatum* sp. n. Ann Trop Med Par 11(4):399-404.