

한국산 야생 조류에서 발견된 기생성 선충류 - 2

- Parasitic Nematoda from Wild Birds in the Republic of Korea -



이재구

수의기생충학 박사, 전북대학교 명예 교수
jkrchee@hanmail.net



김현철

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

- 지난호에 이어 -

4. 닭선회위충 *Synhimantus (Dispharynx) nasuta* (Rudolphi, 1819) Chabaud, 1975

이 선충은 동종이명으로서 알려진 것에는 *Dispharynx spiralis*, *Dispharynx nasuta*, *Acuaria spiralis* 등이 있으며, Jang(1958b)에 의하여 *Acuaria spiralis*라는 이름으로 동대문시장에서 도살되는 닭의 선위로부터 검출되었다. 이 선충은 Kim et Rim(1990)에 의하여 1990년 1월부터 3월까지 강화, 홍천 및 포천에서 어치(*Garrulus glandarius brandtii*), 물까치(*Cyanopica cyanus koreensis*) 및 소쩍새(*Otus scops stictonotus*)의 소낭벽으로부터 발견되었다.

몸은 튼튼하며, 2개의 가성 입술이 있는데 각각 한 쌍의 큰 경부 유두돌기와 하나의 명확하지 않은 옆수용체(amphid)를 지니고 있다. 입의 개구부의 배면과 복면에서 시작한 4개의 돌돌 말린 명확한 경부 수장은 근육질부 식도의 뒤쪽까지 내려간 다음 그 앞쪽으로 회귀하지만 합류하지 않는다. 구강은 짧으며, 가로줄무늬가 있다. 식도는 짧은 앞쪽의 근육질부와 긴 뒤쪽의 선조직부로 분명하게 나누어져 있다. 전체 몸 길이에 대한 근육질부 식도는 8.6-14.3%, 선조직부 식도는 21.0-42.1%이다. 신경륜은 근육질부 식도의 앞쪽의 수준선에 있다. 배설공은 신경륜의 뒤에 있다. 이첨판(bicupid) 또는 삼첨판(tricupid), 3개의 다른 형태(3 different types)의 경부 유두돌기가 배설공과 같은 수준선에 있다.

수컷의 길이 3.61-6.36(4.97)mm, 가장 넓은 부위의 나비 141-311(243) μ m이다. 수장의 전체 길이는 298-606(505) μ m이며, 내려가는 가지의 길이 209-439(338) μ m, 되돌아오는 가지의 길이 89-226(168) μ m이다. 구강의 길

이는 73-125(100) μ m이다. 근육질부 식도의 크기 422-740(552)X44-106(70) μ m, 선조직부 식도의 크기 1.18-2.00(1.51)mmX81-190(112) μ m이다. 전단으로부터 159-289(235) μ m 떨어진 부위에 신경륜, 203-429(318) μ m 떨어진 부위에 배설공, 200-456(325) μ m 떨어진 부위에 경부 유두돌기가 있다.

몸의 후단은 고도로 말려있다. 잘 발달한 꼬리날개의 길이는 476-760 μ m이다. 무디고 둥근 꼬리의 길이는 159-333(254) μ m이다. 4쌍의 유병 항문전 유두돌기와 5쌍의 유병 항문후 유두돌기가 있다. 꼬리의 끝 근처에 한 쌍 또는 두 쌍의 무병 유두돌기가 있다. 총배설강의 앞 부위의 복면에 탁월한 주주 융선들이 있다. 크기와 모양이 다른 교미침들이 있다. 왼쪽 것은 길고 가늘고 가지 모양이며, 길이는 380-589(453) μ m이다. 오른쪽 것은 짧고 두꺼우며, 불규칙적인 중앙연이 있는 확대된 기부기 있는 마상이 모양이다. 그 길이는 133-193(171) μ m이다. 오른쪽과 왼쪽의 교미침비는 1:2.2-3.3(1:2.7)이다.

암컷의 길이 3.26-7.84(5.13)mm, 가장 넓은 부위의 나비 252-607(402) μ m이다. 수장의 전체 길이는 441-1,051(765) μ m이며, 내려가는 가지의 길이 312-619(490) μ m, 되돌아오는 가지의 길이 125-458(275) μ m이다. 구강의 길이는 95-152(125) μ m이다. 근육질부 식도의 크기 444-761(570)X52-118(89) μ m, 선조직부 식도의 크기 1.12-2.00(1.63)mmX111-236(147) μ m이다. 신경륜, 배설공, 경부 유두돌기는 전단으로부터 각각 220-403(313) μ m, 266-568(443) μ m, 277-585(436) μ m 떨어진 부위에 있다.

한 쌍의 암생식 기관이 있다. 음문은 몸길이의 뒤 1/5 부위, 후단으로부터 0.67-1.41(1.11)mm 떨어진 부위, 후단으로부터 몸길이의 16.4-28.7(21.9)% 부위에 있다. 꼬리는 짧은 원추 모양이며, 길이는 114-156(133) μ m이다. 타원형 충란의 크기는 33-40(37)X17-26(21) μ m이며, 난각이 두 겹다(Zhang *et al.*, 2004 ; Rhee, 2011c).

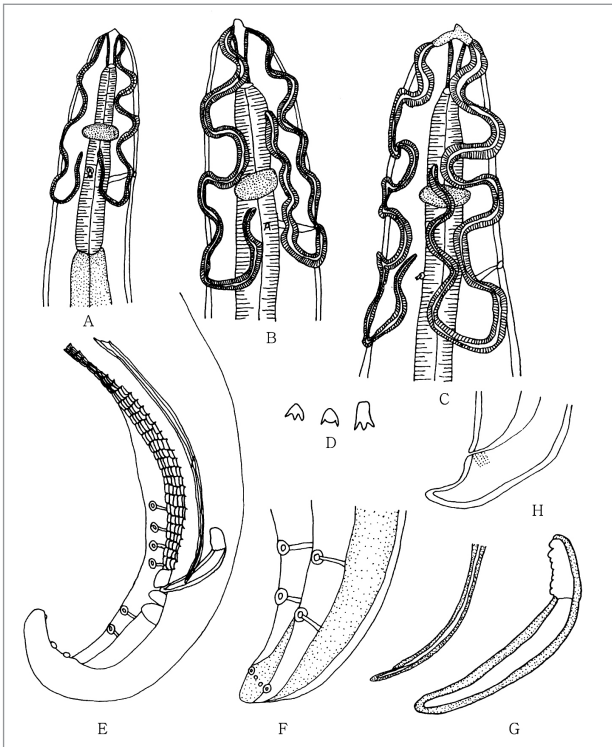


그림 4. 닭선회위충의 모식도(Zhang *et al.*, 2004)

약어 설명 : A, B, C ; 암컷의 전체 부위 측면, D ; 경부 유두돌기의 모양, E ; 수컷의 후단 측면, F ; 수컷의 꼬리 말단 측면, G ; 왼쪽과 오른쪽 교미침의 말단, H ; 암컷의 후단측면

이 선충은 여러 지역에 있어서 많은 종의 조류에 기생하는 흔한 종이지만 수장의 길이와 경부 유두돌기의 구조가 많이 변화하기 쉬운 특성이 있기 때문에 교미침의 길이와 모양, 인두의 길이, 꼬리 유두돌기의 수는 이 종을 동정하는데 충분하고도 확실한 특징이라고 하였다(Goble *et Kutz*, 1945; Skrjabin *et al.*, 1965; Macko *et al.*, 1974a & b). Zhang *et al.*(2004)는 코스타리카에서 7종의 연작 무리의 조류의 사냥에서 검출한 이 선충을 조사한 바 교미침 비는 1:22-3.3(1:2.7)로서 그 길이와 모양의 변화는 그다지 크지 않으며, 대부분의 학자가 보고한 교미침 비도 1:22-2.9이므로(Skrjabin *et al.*, 1965; Macko *et al.*, 1974a & b) 이 선충을 동정하는 있어서 교미침 비가 유용하게 이용할 수 있다고 보겠다.

한편, 이 선충의 형태와 매우 비슷한 것으로서 *Synhimantus (Dispharynx) emberizae* Yamaguti, 1935가 있는데 후자의 충란의 크기가 39-42X22-25 μ m으로서 이 선충보다 약간 큰 점이 다를 뿐이다.

조류에서 발견되는 사상충상과의 과 분류 키이

필라리아 모양의 선충이다 입은 일반적으로 간단하며, 입술이 없다. 때로는 키틴질 구조 또는 명확하지 않은 입술들에 의하여 제한되어있다. 구강은 초보적이다. 원통 모양의 식도는 일반적으로 두 부위로 나누어져 있으며, 실제 전단까지 이른다. 간단한 장은 때로는 뒤가 위축되어 있다. 수컷의 교미침들은 일반적으로 길이와 모양이 매우 다르다, 꼬리날개가 있거나 또는 없다. 암컷은 수컷보다 길다. 음문은 거의 항상 식도 부위에 있다. 난생 또는 태생이다. 척추동물의 혈액, 림프계통, 근육, 결합조직 또는 장막강에 기생한다(Filarioidea ; 사상충상과),

1. 머리에는 아무런 구조가 없거나 또는 변화할 수 있는 각피 성 구조가 있다. 식도는 일반적으로 앞쪽의 근육질부와 뒤쪽의 선조직부로 나누어져 있다. ... Filaridae(사상충과)
2. 머리에는 아무런 구조가 없다. 식도는 일반적으로 두 부위로 나누어져 있지 않다. Dipetalonematidae

絲狀蟲科 Filaridae Claus, 1885

암컷의 길이는 수컷의 것의 3-4배 이상 길지 않다. 입은 일반적으로 간단하지만 드물게 미미한 옆입술들과 때로는 키틴질 구조에 의하여 제한되어 있다. 각피는 평활하거나 또는 미세한 가로줄무늬가 있지만 때로는 고리 모양의 비후물 또는 융기들이 있다. 식도는 보통 두 부위로 나누어져 있으며, 때로는 빈약하게 분화되어있다. 수컷은 꼬리날개가 있거나 또는 없으며, 교미침들은 보통 매우 모양과 길이가 다르지만 드물게 비슷하거나 같거나 또는 거의 같다. 생식 길잡이가 있거나 또는 없다. 음문은 거의 항상 식도 부위에 있다. 자궁의 두 가지는 서로 반대방향으로 달리거나(amphidelph) 또는 모두가 뒤쪽으로 달린다(opithodelph). 난생이거나 또는 태생이다. 제1기유충은 보통 짧고 튼튼하며, 전단이 넓고 여러 줄의 뒤를 향하고 있는 가시들로 둘러싸여있다. 후단은 길고 뾰족하거나 또는 짧고 무디게 둥글며, 둥글다면 한 줄의 가시들로 둘러싸여있다.

조류에서 발견되는 사상충과의 아과 분류 키이

1. 입은 4개의 원추형 입술로 둘러싸여 있다.
 Tetracheilonematinae
 입에 입술이 없다. 2
2. 식도의 전단 양쪽에 삼첨단(trident) 비슷한 구조가 있다.
 Diplotriaeninae(쌍삼첨단사상충아과)
 삼첨단 비슷한 구조가 없다. 3
3. 입의 옆쪽에 돌출한 키틴질 구조 또는 견장 비슷한 비후 또는 이들 두 구조가 있다. Dicheilonematinae
 입에 아무런 구조가 없으므로 보통 입 주위 키틴질 고리 또는 견장 비슷한 구조가 없다. Aprochinae

조류에서 발견되는 쌍삼첨단사상충아과의 속 분류 키이

입은 간단하므로 입 주위 키틴질 고리 또는 견장 비슷한 구조가 없으나 식도의 전단 옆마다 삼첨단 비슷한 키틴질 구조가 있다. 교미침들의 길이는 같지 않다. 식도 부위에 음문이 있다. 난생이다. 조류의 기생충이다(Diplotriaeninae; 쌍삼첨단사상충아과).

1. 입 구멍의 옆에 솟아나온 각피는 4개의 각피성 손가락 비슷한 돌기로 된다. *Quadriplotriaena*
2. 입 구멍의 옆에 솟아나온 각피는 2개의 각피성 손가락 비슷한 돌기로 된다. 큰 삼첨단은 고도의 키틴질로 되어 있다. *Diplotriaena*
3. 손가락 비슷한 돌기를 만들기 위하여 입 구멍 옆에 각피가 솟아나오지 않는다. 매우 작은 삼첨단은 빈약한 키틴질로 되어 있다. *Diplotriaenoides*

Genus *Diplotriaena* Railliet et Henry, 1909

입은 간단하고 입술은 없으며, 2개의 측 및 4개의 거의 중앙 유두돌기가 둘러싸고 있다. 각피는 평활하다. 두 부위로 되어있는 긴 식도의 전단 각 측에 세 갈래의 키틴질 구조가 있다. 수컷의 꼬리는 둥글고 발달이 불량하며, 꼬리날개가 없으며, 꼬리 유두돌기가 있거나 또는 없다. 교미침들의 길이는 같지 않다. 암컷의 음문은 식도의 선조직부에 있다. 자궁의 두 가지는 서로 반대의 방향으로 달리고 있다. 난생이다. 충란의 난각은 두꺼우며, 산란될 때 자충이 형성되어 있다. 조류의 체강에 기생한다.

5. 마니폴絲狀蟲 *Diplotriaena manipoli* Chu, 1931

Chu(1931)는 중국에서 *Grrulus branchis*의 체강으로부터 이 선충을 발견하여 처음으로 *Diplotriaena manipoli* Chu, 1931라고 명명, 발표하였다. 이 선충은 Kim et Rim(1990)에 의하여 1990년 1월부터 3월까지 남양주, 춘천에서 어치(*Garrulus glandarius brandtii*)의 체강으로부터 발견되었다.

몸은 원통 모양이며, 양단이 둥글다. 몸의 길이 수컷 35-38mm, 암컷 104-126mm, 나비 수컷 0.5-0.6mm, 암컷 0.8-1.0mm이다. 각피는 모두 평활하고 매우 얇기 때문에 투명화 시킨 표본에서 근육층을 매우 명백하게 볼 수 있다. 입은 간단하며, 입술이 없다. 4개의 작은 유두돌기와 2개의 옆수용체(lateral amphid)가 있다. 머리의 앞쪽 양쪽에 길이 수컷 0.086-0.099mm, 암컷 0.093mm의 이 속의 특징인 삼첨단이라고 부르는 세 갈래의 키틴질 구조가 있다. 두단으로부터 수컷 0.19mm, 암컷 0.89mm 떨어진 곳에 신경륜이 있다. 식도는 두 부위로 분화되어 있으며, 그 길이는 수컷 앞쪽 근육질부 약 0.23mm, 뒤쪽 선조직부 2.19mm, 암컷 근육질부 0.24mm, 선조직부 3.15mm이며, 근육질부는 신경륜의 후연까지 뻗쳐있다. 수컷의 꼬리는 둥글며, 꼬리날개나 유두돌기가 없다. 교미침들의 길이는 나선형 0.80-0.88mm, 직선형 1.04-1.13mm이다. 암컷의 음문은 두단으로부터 0.51-0.58mm 떨어진 곳에 있다. 충란의 크기는 55-59X37-40μ m이다.

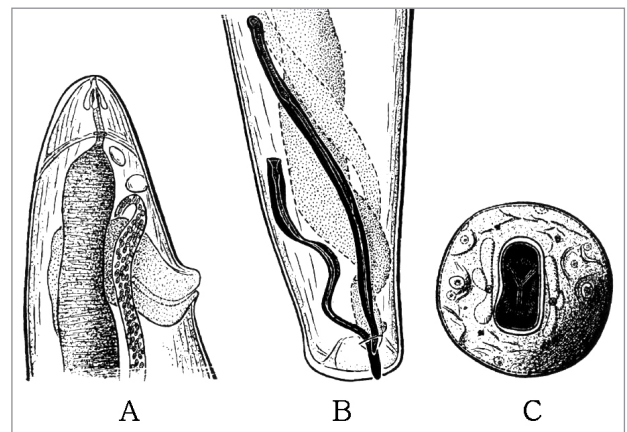


그림 5. 마니폴사상충의 복면 모식도(Chu, 1931)
 그림 설명 : A ; 암컷의 전단 측면, B ; 수컷의 미단 복면, C ; 암컷의 전단 전두면

이 사상충은 *Diplotriaena artemisiana* Schmerling, 1925와 비슷하다. 각피에 가로줄무늬가 이 사상충에는 없는데 반하여 후자에는 있다. 그리고 이 두 종의 몸과 교미침의 길이가 서로 다르다.

II. 에노플이다目 Enoplida Schuermans, Stekhoven et Deconinck, 1933

중형 내지 대형 선충이다. 식도가 있는 전체부는 생식기와 장관이 있는 후체부보다 짧으며, 두께는 다소 비슷하다. 식도의 근육질부는 고도로 퇴화되었으며, 선조직부는 염주세포(stichocyte)라고 하는 단층 원주상 선세포로 둘러싸인 미세관으로 되어있는 염주체식도(stichosome esophagus)이다. 전체부의 거의 전체 길이의 복측 각피하층에 층체 둘레의 최고 1/3에 이르는 샘세포띠(bacillary band)가 있거나 또는 없다. 수컷의 교미침은 있거나 또는 없다. 꼬리돌기 수용체(phasmid)가 없으며, 꼬리선(caudal gland)이 있거나 또는 없다. 꼬리날개는 일반적으로 없다. 거대신충과(Dioctophymidae)는 식도선은 다핵성이며, 질은 관 모양이며, 생식기관은 잘 발달하였으며, 수컷에 근육질 꼬리흡반이 있다.

毛細線蟲科 Capillaridae Neveu-Lemaire, 1936

중형 내지 대형 선충이다. 식도가 있는 전체부는 생식기와 장관이 있는 후체부보다 짧으며, 두께는 다소 비슷하다. 입은 단순하며, 명확한 입술이 없다. 식도에 있어서 입으로부터 약 1mm는 근육질이며, 그 다음은 대형 염주세포가 세로로 밀착, 배열되어 있는데 그 속을 가느다란 식도강이 관통하고 있다. 전체부의 거의 전체 길이의 복측 각피하층에 층체 둘레의 최고 1/3에 이르는 샘세포띠가 있거나 또는 없다. 수컷의 교미침은 단 하나이며, 때로는 투명해서 그 형태를 알아보기 곤란하다. 암컷의 음문은 식도의 후단 근처에 있다. 난생이다. 통 모양의 충란의 난각은 두꺼우며, 양쪽 극에 마개가 있다. 살란 될 때 미분화 상태이다. 척추동물의 기생충이다.

이 과에 속하는 것 중에서 모세선충아과(Capillarinae Railliet, 1015)가 조류 숙주에 기생하는 대표적인 것이다. 샘세포띠가 있거나 또는 없다. 몸의 후체부는 식도부보다 약간 두꺼울뿐이다. 식도는 짧은 근육질부와 그 다음에 한 줄의 염주세포로 되어있다.

Genus *Capillaria* Zeder, 1800

작은 몸은 모세관 비슷하며, 입은 단순하며, 샘세포띠가 있

거나 또는 없다. 몸의 후체부는 식도부보다 현저하게 굵지 않다. 짧은 근육질부 다음에 한 줄의 고리 모양의 염주세포로 이어져 있는 긴 식도는 뒤로 갈수록 크기가 점점 커진다. 식도부의 길이는 매우 다채롭다. 수컷의 정소는 하나이며, 가시가 있거나 또는 없거나, 또는 용기가 있는 외반성 각피성 음경이 있다. 항문은 말단 또는 거의 말단에 있으며, 일반적으로 꼬리 및 말단 날개 또는 유두돌기 또는 복-측엽이 있다. 길고 가느다란 하나의 교미침에는 가시가 있거나 또는 없는 초로 둘러싸여 있으며, 흔히 경화되어 있다. 암컷의 생식기도 한 짝이며, 난생 또는 난태생이다. 음문은 식도와 장의 접합점 뒤에 있으며, 흔히 각피성 피판(flag) 또는 깔때기 비슷한 구조가 있다. 난원형 또는 타원형 충란에는 위아래에 극전(polar plug)이 있으며, 난각은 평활하거나 조각되어 있다. 산란될 때 분화되지 않았다. 여기에 속하는 종의 수는 300개에 가까우며, 그 중에서 100종정도가 포유동물의 소화기, 호흡기 및 비노생식기 계통 또는 피하조직의 기생충이다.

6. 닭小腸毛細線蟲 *Capillaria obsignata* Madsen, 1945

이 선충의 동종이명으로서 *Capillaria columbae* Rudolphi, 1989가 알려졌다. 이 선충은 집비둘기와 그 밖에 비둘기의 소장과 맹장에 기생하는 기생충에 *Trichosoma columbae* Rudolphi, 1819라는 이름을 붙인 것이 최초이다. Park et Shin(2010)은 광주광역시 동물원에서 죽은 2년생 바위자고새(*Alectoris graeca*)로부터 십이지장의 카타르성 참출액에서 이 선충을 발견하였다.

외관은 희끄무레하고 투명하다. 조류의 장을 절개하였을 때 이 선충의 몸이 매우 가늘기 때문에 점액 속에 있는 층체를 찾기 매우 곤란하다. 각피에는 미세한 가로줄무늬가 있다. 전단은 얇고 무디게 뾰족하며, 아무런 구조가 없다. 후단으로 갈수록 좁아지고 보다 분명하지 않은 상당히 넓은 샘세포띠가 있다(그림 6, A). 정방형 식도(염주)세포는 환상으로 배열되어 있으며, 그 중앙에 탁월한 핵이 있다. 전단 근처의 식도는 그 나비의 약 1/2로 급격하게 축소된 다음 차츰 뾰족해져 앞쪽으로 갈수록 매우 가는 관으로 된다. 이 부위의 식도 길이는 수컷 약 330 μ m, 암컷 약 350 μ m이다.

수컷의 길이 9.5-11.5mm, 나비 36-56 μ m이다. 몸의 3분의 중간과 마지막 부위의 접합부의 나비가 가장 크다. 몸의 양쪽 끝이 차츰 뾰족해지는데 앞쪽은 비교적 가는 실과 비슷

하지만 뒤쪽은 그 정도가 경미하다. 식도의 길이는 몸길이의 1/2이상이다. 총배설강은 거의 몸의 후단에 열려있으며, 몸의 한 부속물인 한 작은 주걱 모양의 투명한 교접낭이 측면, 배부를 둘러싸고 있다(그림 6, E). 교접낭은 분엽되지 않았으며(그림 6, D), 기부가 다소 긴축된 하나의 넓고 둥근 늑이 양쪽을 지주하고 있다. 가로줄무늬가 없는 교미침의 길이 1.4-1.5mm, 나비 8.2 μ m이며, 말단 부위는 등글고 기부에는 트럼펫 비슷하게 확장되어 있다(그림 6, B). 가시는 없으나 분명한 아코오디언 모양의 스키퍼트 가로주름이 있는 교미침초의 길이 2.5mm, 나비 12.3 μ m이다(그림 6, C).

암컷의 길이는 10.5-14.5mm이다. 가장 큰 나비는 후단 근처이며, 약 80 μ m이다. 몸의 전반부는 희끄무레하고 투명하지만 후반부는 생식기관과 충란 때문에 다소 거무스름하고 불투명하다. 몸의 앞쪽은 차츰 뾰족해지며, 뒤쪽은 그 정도가 경미하며, 그 끝은 넓고 둥글다. 식도의 길이는 몸길이의 1/2이하이다. 항문은 거의 후단에 있다(그림 6, F). 약간 탁월한 음문은 식도와 장의 접합 부위의 약간 뒤에 있다. 질은 뒤쪽으로 뻗쳐있다(그림 6, G). 충란은 양쪽 끝에 투명한 극전이 있는 술통 모양이며, 담갈색이다. 난각의 외층은 그물 모양이며, 고도의 굴절성이 있으며, 두께는 1.7 μ m이다. 양쪽 극전주위의 내층은 칼라(collar)를 형성하지 않으며, 외층의 1/3 두께의 단편이다. 크기는 48-53X28-33 μ m이다. 난자는 과립성 구조이며, 난각 안의 공간에 거의 차있다. 신선한 상태로 산란된다(Rhee, 2011a).

우리나라의 닭의 소장에서 Jang(1958b)에 의하여 닭 모세선충[*Capillaria longicollis* (Mehlis, 1831) Madsen, 1945]=편모모세선충[*Capillaria caudinflata* (Molin, 1858) Wawilowa, 1926]이 알려졌는데 다음과 같은 점으로 이 선충과 쉽게 구별할 수 있다. 몸길이가 수컷 20mm, 암컷 34mm로서 이 선충의 2배 이상이다. 수컷의 꼬리날개는 크고 교접낭은 심장 모양이다. 암컷의 후단은 원주상이며, 등글고 근육성 사란기의 말단 부위는 항상은 아니지만 보통 압출되어 있다. 그리고 이 선충은 조류의 장에 기생하는 다른 모세선충과 주걱 비슷한 지름 약 30 μ m의 교접낭으로 쉽게 구별할 수 있다.☺

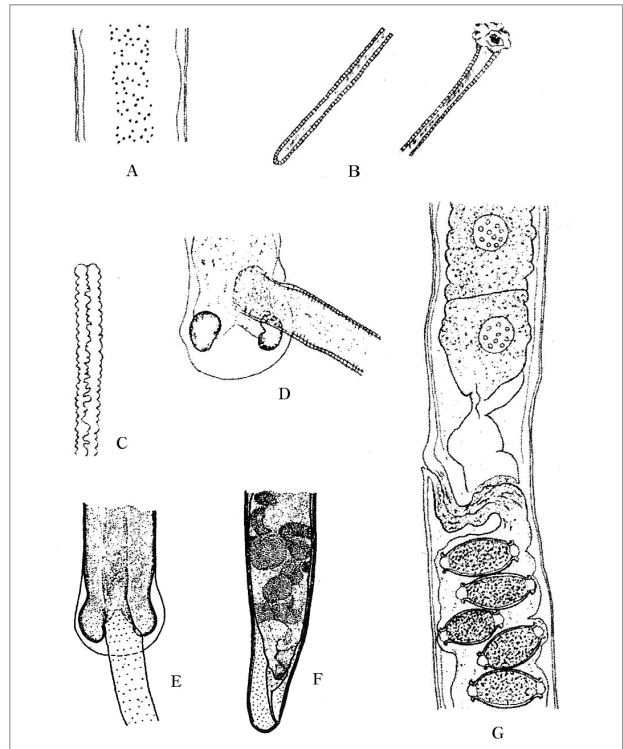


그림 6. 닭소장모세선충의 모식도

A ; 측부 샘세포띠를 보여주는 암컷의 식도 후단부 몸의 표면, B ; 교미침의 기부 및 말단 부위, C ; 교미침초의 말단 부위, D ; 교미침초의 기부와 늑들이 지주하고 있는 교접낭을 보여주는 수컷의 후단 복면, E ; 교미침초의 기부와 늑들이 지주하고 있는 교접낭을 보여주는 수컷의 후단 측면, F ; 암컷의 후단 복면, G ; 식도 후단, 질, 충란을 지니고 있는 자궁을 보여주는 음문 부근의 암컷 몸의 측면

참고 문헌

- Acosta I, Hernandez S, Gutierrez PN, Martinez-Cruz MS, Hernandez E, Buffoni L, Martinez-Moreno FJ(2008) Acuarioid nematodes in the common kestrel(*Falco tinnunculus*) in the south of Spain. *Vet Jour* 1-4.
- Barus VL(1966) Parasitic nematodes of birds in Czechoslovakia I. Hosts; Columbiformes, Piciformes, Falconiformes and Strigiformes. *Folia Parasitologica (Praha)* 13:7-27.
- Chabaud AG(1975) Keys to the genera of the order Spirurida Part 2. Spiruroidea, Habronematodea and Acuariodea. In *CIH keys to the nematode parasites of vertebrates*, No. 3, RC Anderson, AG Chabaud, and S Wilmott(eds.) Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK pp. 29-58.
- Chu HJ(1931) Nematodes from flying lemurs in the Philippine Islands and from birds in China. *J Parasitol* 17(3):155-160.
- Cid del Prado VI, Maggenti AR, van Riper III C (1985) New species of Spiruridae (Nematoda : Spirurida) from endemic Hawaiian honeycreepers (Passeniformes : Drepanididae), the Japanese white-eye(Passeniformes : Zosteropidae) and a new species of Acuariidae(Nematoda : Spirurida) from the Japanese white-eye collected on the island of Hawaii. *Proc Helminth Soc Washington* 52:247-259.
- Desportes C(1947) Une nouvelle espece de Synhimantus parasite des rapaces. *Annales de Parasitologie* 22:164-168.

- Draycott RA, Parish DM, Woodburn MI, Carroll JP(2000) Spring survey of parasite *Heterakis gallinarum* in wild-living pheasants in Britain. *Vet Rec* 147:245–246.
- Goble FC, Kutz HL(1945) The genus *Dispharynx* (Nematoda: Acuariidae) in galliform and passeriform birds. *J Parasitol* 31:323–331.
- Gogoi AR, Sarmah PC(1988) *Dispharynx buccalis* sp. n.(Nematoda : Acuariidae) from Indian myna, *Acridotheres tristis tristis*. *Journal of Research Assam Agricultural University* 9:60–62.
- Graybill HW(1924) *Capillaria columbae* (Rud.) from the chicken and turkey. *J Parasitol* 10(4):205–207.
- Jang DH(1958a) Study on the helminth of fow. *J Korean Vet Med Asso* 2(3):222–226.
- Jang DH(1958b) Study on the helminth of fowl. *J Korean Vet Med Asso* 2(5)330–334.
- Kim KH, Rim HJ(1990) Studies on the avian nematodes in Korea (I). *Korean J Rural Med* 15(1):9–14.
- Kim SM, Jung BD, Kim JT, Park BK, Kim HC(2010) Survey of internal parasites of wild animals in Korea. *Korean J Vet Sci* 50(1):104.
- Macko JK, Birova V, Hovorka J(1974a) The distribution of *Dispharynx nasuta* and the morphology of *D. resticula* in free-living birds in Cuba. *Helminthologia* 15:865–880.
- Macko JK, Birova V, Hovorka J(1974b) On the variability of *Dispharynx nasuta* (Rudolphi, 1819) in Cuba. *Helminthologia* 15:881–903.
- Madsen H(1945) The species of *Capillaria* (Nematodes, Trichinelloidea), parasitic in the digestive tract of Danish gallinaceous game birds, with a revised list of species of *Capillaria* in birds. *Danish Review Game Biology* 1:1–112.
- Madsen H(1951) Notes on the species of *Capillaria* Zeder, 1800 known from gallinaceous birds. *J Parasitol* 37(3):257–265.
- Mawson PM(1982) Some Acuariinae(Nematoda) from Australian birds. *Trans Roy Soc South Australia* 106:19–30.
- Park SI, Shin SS(2010) Concurrent *Capillaria* and *Heterakis* infections in zoo rock partridges, *Alectoris graeca*. *Korean J Parasitol* 48(3):253–257.
- Railliet A, Henry A, Sisoff P(1912) Sur les affinités des dispharages (*Acuarina* Bremser), nematodes parasites des oiseaux. *Comptes Rendus des Seances et Memoires de la Societe de Biologie* 79:622–624.
- Rhee JK(2011a) *Capillaria obsignata* Madsen, 1945, syn. *C. columbae* Rudolphi, 1989. *Bull Chonbuk Vet Med Asso* 370:3–5.
- Rhee JK(2011b) *Synhimantus* (*Synhimantus*) *robertdolfusi* Desportes, 1947. *Bull Chonbuk Vet Med Asso* 373:9–11.
- Rhee JK(2011c) *Synhimantus* (*Dispharynx*) *nasuta* (Rudolphi, 1819) Chabaud, 1975. *Bull Chonbuk Vet Med Asso* 375:6–8.
- Rhee JK(2012) *Heterakis gallinarum* (Shrank, 1788) Madsen, 1949 collected from caeca of rock partridges in Korea. *Bull Chonbuk Vet Med Asso* 381:6–8.
- Rhee JK, Kim HC, You MJ(2007) *Advanced Veterinary Parasitology*. 3rd ed. House of Sharing Press, pp. 135–316, Seoul.
- Rhee JK, Kim HC(2010) Strigeidae Railliet, 1919 of wild birds and mammals in Korea (1). *J Korean Vet Med Asso* 46(12):1129–1135.
- Rhee JK, Kim HC(2011a) Strigeidae Railliet, 1919 of wild birds and mammals in Korea (2). *J Korean Vet Med Asso* 47(1):89–95.
- Rhee JK, Kim HC(2011b) Microphallidae Travassos, 1920 of wild aves in Korea (1). *J Korean Vet Med Asso* 47(5):462–469.
- Rhee JK, Kim HC(2011c) Microphallidae Travassos, 1920 of wild aves in Korea (2). *J Korean Vet Med Asso* 47(6):533–540.
- Rhee JK, Kim HC(2011d) Gymnophallidae (Morozov, 1955) Ching, 1995 of wild aves in Korea. *J Korean Vet Med Asso* 47(10):914–924.
- Skrijabin KI(1916) Nematodes des oiseaux du turkestan russe. *Annuaire du Musee Zoologique de l'Academie Imperiale des Sciences* 20:457–557.
- Skrijabin KI, Sobolev AA, Ivashkin VM(1965) *Principles of nematology* 14. Spirurata of animals and man and the diseases caused by them Part 3. Acuarioidea. *Izdatel'stov Nauka, Moscow, Russia* pp. 264–299.
- Todd AC(1946) On the genus *Capillaria* Zeder, 1800, in Tennessee chickens. *J Parasitol* 65(3):228–236.
- Tamaguti S(1935) Studies on the helminth fauna of Japan Part 12. Avian Nematodes. *Jap J Zool* 6(2):403–431.
- Yamaguti S(1961) *Systema Helminthum* Vol. III, The Nematodes of Vertebrates Part 1V. Nematodes of Birds. Interscience Publishers Inc., pp. 197–330. New York.
- Zhang L, Brooks DR, Causey D(2004) Two species of *Synhimantus* (*Dispharynx*) Railliet, Henry and Sisoff, 1912 (Nematoda : Acuarioidea : Acuariidae), in passerine birds from the area de Conservation Guanacaste, Costa Rica. *J Parasitol* 90(5):1133–1138.