

한국산 민물고기 및 개구리에서 발견된 單生吸蟲類 - 2

- Monogenea Carus, 1863 found from freshwater fishes and frogs in the Republic of Korea -



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



김현철
수의기생충학 박사, 강원대학교 교수
adv@s@kangwon.ac.kr

- 지난호에 이어 -

Genus Diplozoon Nordman, 1832

몸은 길쭉하다. 두 마리의 성충이 X-자 모양으로 중간 부위 뒤에서 영원히 접합되어 있다. 장방형 후부 부착기에 4쌍의 헝자와 한 쌍의 뚜렷하지 않은 닳이 있다. 구흡반과 인두는 작으며, 근육질이다. 장은 접합부를 통과하여 후체부에 이르러 후부 부착기의 전단에서 맹관으로 그친다. 전체부의 장관은 좌우에 직각으로 일반적으로 약 20개의 측지를 낸다. 후체부의 장관은 2 개로 갈라진 다음 다시 합쳐져 맹관으로 그치는 것, 그물 모양을 하는 것, 측지를 내는 것 등 다양하다. 난소의 뒤에 있는 하나의 정소의 모양은 원형, 난원형 또는 나뭇잎 모양이다. 수정관은 앞으로 뻗어나가 상대방 충체의 산란공 부근에서 질을 거쳐 상대방 충체의 난황관에 합류한다. 말굽 모양의 난소는 뒤의 기시부에서 앞으로 향할수록 부풀어져 접합부에 가까운 높이에서 구부러져 다시 뒤로 향한다. 난소의 종말부에서 시작한 수란관은 난황관에 열려 있으며, 그 뒤에 생식장관이 분기하며, 난형성강으로 이어진다. 그 다음 자궁으로 된다. 난황소는 전체부에 있는 장관의 측지 영역과 같이 분포한다. 민물 진골어류의 기생충이다.

11. 日本雙子蟲 *Diplozoon nipponicum* Goto, 1891

Goto(1891)는 도쿄 부근 시무라(志村) 지방의 한 못에서 붕어속 *Carassius vulgaris*의 아가미에서 정소의 모양이나 접착샘의 존재 등이 *Diplozoon paradoxum* Nordmann, 1832과는 다른 쌍자충을 처음으로 발견하고 *Diplozoon nipponicum* Goto, 1891이라고 명명하였다.

이 쌍자충은 1985년 5월 20일에서 6월 20일 사이에 호림수산 소양호 가두리 양식장에서 양식하고 있는 1984년 5-6월 사이에 부화시켜 사육한 체중 약 500gm 향어(*Cyprinus carpio nudus*)의 아가미에 기생하고 있었다. 감염률은 약 0.3%이었으며, 한 마리당 1-3마리의 충체가 발견되었다. 그리고, 여러 가두리에서 검출된 충체수는 103마리이었다 (Rhee, 1985). Kim *et al.*(2000)은 1999년 4월에 전남 해남 하원과 전남 장성댐에서 양식 잉어(*Cyprinus carpio*)의 아가미에서 이 쌍자충을 발견하였다.

몸의 모양은 2마리의 전단의 입, 흡반, 후단의 부착기가 주이며, 내부 기관의 발달은 현저하지 않으므로 생식기 계통은 흔적도 찾아 볼 수 없는 구조가 간단한 유충인 diporpa가 몸의 중간으로부터 약간 후방에서 접합하여 발육을 마치고 있기 때문에 X-자 모양을 띠고 있다. 몸의 평균 길이 7.98mm이다. 편위상 접합부로부터 전방을 전체부, 후방을 후체부라고 하면 유엽상을 띤 전체부(평균 길이 5.08mm)는 접합부 부근에서 다시 가늘어지며, 원통 모양의 후체부(평균 길이 2.89mm)의 후단 부근의 나비는 약간 넓다. 전체부의 끝 복면에 입이 있으며, 그 바로 뒤에 한 쌍의 구흡반(평균 크기 0.121 x 0.089mm)이 있다. 입과 구흡반 사이에 한 쌍의 접착선(평균 크기 0.06029 x 0.05742mm)이 있으며, 이것이 분류의 키이가 된다. 양 구흡반의 중앙 후방에 인두(평균 크기 0.089 x 0.075mm)가 있고 거기에서 장관으로 이어지는데 접합부를 통과하여 후체부에 이르러 후부 부착기의 전단에서 맹관으로 그친다. Diplozoon속에 있어서 전체부의 장관은 좌우에 직각으로 측지를 내며, 그 수는 약 20 개이다. 후체부의

장관은 2개로 갈라진 다음 다시 한 개로 합쳐져 맹관으로 그치는 것, 그물 모양을 띠는 것, 측지를 갖는 것 등 여러 가지이지만 신선한 충체에서는 어류의 혈액을 장관 속에 충만하고 있는 상태에서 관찰하지 않으면 오류를 범하게 된다. 후체부에서 2개로 갈라져 다시 한 개로 합쳐진 장관에서도 측지를 명확하게 관찰할 수 있다. 인두의 밑에서 접합부까지 사이의 측지사이에는 난황소가 있으며, 그 사이에 색소 과립이 있다.

후체부는 그 구조의 차이에 의하여 전방에서 후방을 향하여 제1, 2, 3부위로 나누어서 관찰하는 것이 편리하다. 즉, 접합부에 이어지는 제1부위는 가장 크며, 주로 난소와 정소가 있다. 이에 이어지는 제2부위는 가로 방향으로 달리는 강인한 근육질로 되어 있으며, 나비도 넓다. 몸 전체에 걸쳐 존재하는 주벽은 특히 이 부위에 있어서 현저하다. 이 부위에서는 장관 이외의 내부 구조는 인정할 수 없다. 제3부위는 제2부위에서 이어지는 후부 부착기가 있는 곳으로서 전자보다 나비가 좁다.

생식 기관은 난소, 정소 및 그들의 도관이 주체이다. 난소는 말굽 모양이며, 후방의 기시부에서 전방으로 향할수록 부풀어져 커지며, 접합부에 가까운 높이에서 구부러져 다시 후방으로 향한다. 난세포도 이와 같은 진행 과정에 따라 발육함으로써 난소의 종말부 즉 기시부에 접하고 있는 부근에서 최고로 된다. 상단이 접합부에 인접해 있는 난소는 후체부의 외측에 편재한 거대한 세포 집단이다. 종말부로부터 수란관이 시작하며, 이 수란관에 난황관이 개구한다. 그 뒤에 생식장관이 분기되며 난형성강으로 이어진다. 난형성강에서 이어지는 것이 자궁이며, 그 내벽에는 섬모가 밀생되어 있으므로 충란을 전방으로 보내는 역할을 하고 있다. 자궁은 전방으로 뻗쳐 반대쪽의 산란공에서 그친다. 난소의 상단에 인접하여 몸의 장축과 직각 방향으로 옆으로 배열되어 있는 충란을 자궁 안에서 볼 수 있다.

난소의 후방에 있는 정소는 나뭇잎 모양이다. 정소에서 시작한 수정관은 전방으로 뻗쳐져 반대쪽의 산란공 부근에서 질을 거쳐 반대쪽의 난황관에 합쳐진다. 그러므로 정자는 반대쪽의 난자를 수정시킨다. 수정관의 말단에서 난황 세포를 관찰할 수 있다. 난소 및 정소의 크기와 모양은 발육 단계에 따라 현저한 차이가 있다.

제3부위에는 후부 부착기인 타원형 협자들이 있는데 그 수가 특이하여 제3부위의 양쪽에 각각 4개씩 세로 방향으

로 배열되어있다. 그러므로 16개가 되는 셈이다. 그 평균 크기는 첫 번째 쌍 0.085 x 0.161mm, 두 번째 쌍 0.082 x 0.154mm, 세 번째 쌍 0.081 x 0.145mm, 네 번째 쌍 0.06 x 0.114mm이다. 그리고, 첫 번째 쌍의 안쪽 측연에 한 쌍의 명확하지 않은 닳이 있다. 배설 계통은 몸의 측연을 따라 蛇行狀으로 전방을 향하여 달려 구흡반의 바깥쪽에 개구한다 (Rhee, 1985; Rhee et Kim, 2013).

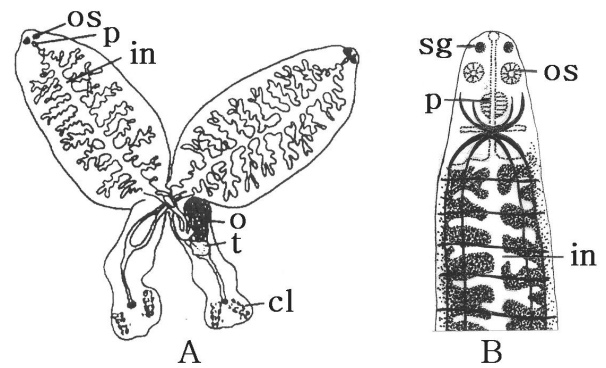


그림 13. 일본쌍자충의 모식도

약어 설명 : A ; 전체 표본의 복면(Kim et al, 2000), B ; 머리 부위. cl ; 협자, in ; 장, o ; 난소, os ; 구흡반, p ; 인두, sg ; 접착샘, t ; 정소

지금까지 *Diplozoon*속에 속하는 기생충으로서 59종이 보고된 바 있으며, 앞으로도 계속 신종이 추가될 것으로 생각한다. *Diplozoon nipponicum*이 다른 50여종과 다른 점은 Goto(1891)에 의하여 지적된 1쌍의 접착샘이 입과 구흡반 사이에 있으며, Kamegai(1972)에 의하여 지적된 충란의 극사 위치이다. *D. nipponicum*에 있어서는 극사가 충란의 후단에 달려 있기 때문에 산란할 때 충란이 체외로 배출된 다음에도 극사가 자궁 속에 머물러있는 경우가 있다. 이것을 Kamegai(1974)는 nipponicum-type라고 하였다. 그리고, *D. nipponicum*이외의 충란은 극사가 충란의 전단에 달려 있기 때문에 극사가 튀어 나온 다음에 충란이 뒤 따르게 되며 이러한 형을 paradoxum-type 라고 하였다. 이 쌍자충의 형태학적 특징은 전체부의 끝에 입이 있고 그 바로 뒤에 한 쌍의 흡반이 있는데 입과 흡반들사이에 한 쌍의 접착샘이 있는 것이다.

微細圓盤吸蟲上科 Microcotyloidea
Unnithan, 1957

대칭성 또는 보다 흔히 비대칭성 후부 부착기에 수많은 대칭성 또는 비대칭성 협자가 있다. 접착성 닳은 성충에서도 부착기의 후단 또는 체축의 후단에 남아있다. 전부 부착기는 구강에 열려있는 쌍의 구흡반이다. 장의 맹관들에 게실들이 있으며, 일반적으로 뒤에서 합류하지 않는다. 눈이 없다. 정소의 수는 보통 많으며, 난소의 뒤에 있다. 음경과 생식강은 모두 또는 둘 중 하나에 가시가 있거나 또는 없다. 생식공은 중-복면에 있다. 길쭉한 난소는 보통 접혀있다. 생식장관이 있다. 질이 중-배면, 배-측면 또는 측면에 열려있으나 예외적으로 없는 경우도 있다. 바닷물고기의 기생충이다.

미세원반흡충상과의 과 분류 키이

1. 대칭성 또는 비대칭성 후부 부착기에 부속 골편들이 없는 협자가 있다. 2
대칭성 또는 비대칭성 후부 부착기에 부속 골편들이 있는 협자가 있다.Gastrocotylidae(위원반흡충과)
후부 부착기는 물고기의 꼬리와 비슷하다. 3
2. 양쪽에 있는 협자들의 구조는 같다.
..... Microcotylidae(미세원반흡충과)
한쪽 협자들은 Microcotyle-형인데 다른 쪽의 것들은 상당히 또는 완전히 퇴화되었다. Axinidae
한쪽 협자들은 Microcotyle-형인데 다른 쪽의 것들은 재갈 비슷한 모양이다. Cemocotylidae
한쪽 협자들은 땅딸막하며, 무경이지만 다른 쪽의 것들은 불부집게 모양이며, 유경이다.
..... Heteromicrocotylidae(이종미세원반흡충과)
3. 협자들은 일부는 불부집게 모양, 일부는 Gastrocotyle-형이다. Pyragraphoridae
협자들은 모두 Microcotyle 비슷한 형이다.
..... Allopyragraphoridae

微細圓盤吸蟲科 Microcotylidae Taschenberg, 1879

후부 부착기는 대칭 또는 비대칭이다. 크기는 다르지만 모든 협자의 골격은 모두 같으며, 중앙 골편에 부속 골편이 없다. 말단 닳이 없다. 장의 맹관들은 일반적으로 뒤에서 합류하지 않는다. 정소의 수는 많거나 또는 그렇지 않으며, 난소

의 뒤에 있다. 수정관은 구불구불 말려있다. 전립샘부와 음경은 분화되었거나 또는 분화되지 않았다. 음경주머니는 일반적으로 없지만 때로는 있는 경우도 있다. 음경과 생식강 모두 또는 둘 중 하나에 일반적으로 가시가 있다. 정소의 앞에 있는 난소는 접혀있다. 충란은 일반적으로 극사가 있다. 중-배면 또는 측면에 열려있는 질이 있거나 또는 없는 경우도 있다. 난황소는 장관과 함께 뻗쳐있거나 또는 그렇지 않는 경우도 있다. 배설공은 하나 또는 쌍이다. 바닷물에 서식하는 경골어류의 기생충이다.

미세원반흡충과의 아과 분류 키이

1. 후부 부착기는 몸의 양쪽 측연을 따라 뻗쳐있는 2개의 분리된 주변 벽연으로 나누어져 있다.
..... (Prosmicrocotylinae; 전미세원반흡충아과)
후부 부착기는 2개의 분리된 주변 벽연으로 나누어져 있지 않다. 2
2. 난황소가 없거나 또는 몸의 후체부에 빈약하게 발달되어 있다. 질이 없다. ... (Metamicrocotylinae; 후미세원반흡충아과)
난황소는 몸의 후체부에도 또한 잘 발달되어 있다. 질이 있다. (Microcotylinae; 미세원반흡충아과)

Genus *Prosmicrocotyla* Yamaguti, 1958

몸은 주걱 모양이다. 후부 부착기는 몸 본체의 후반부의 측연들에 인접하여 두 개의 분리된 벽연(frill)으로 나누어졌다. 벽연은 난소의 수준선에서 시작하며, 뒤에서 합류하지 않으며, 벽연마다 한 줄의 구조가 같고 부속 골편이 없는 수많은 협자가 있다. 식도는 단순하거나 또는 측계실들이 있다. 장의 맹관들에 외측지들이 있으나, 내측지들은 있거나 또는 없다. 정소의 수는 많다. 음경은 분화되지 않았다. 생식강은 가시들이 있는 흡반 비슷한 구조이다. 생식공은 식도 또는 장의 분기점 바로 앞에 있다. 둘둘 말린 난소의 끝은 뒤를 향하고 있으며, 정소의 앞, 중앙에 있다. 생식장관은 난소의 기부부를 가로지르고 있다. 충란의 극마다 극사가 있다. 질은 하나이며, 중-배면에 열려있다. 질관은 거구로 한 Y-자 모양이다. 난황소는 완전하게 또는 대부분 장 및 그 측지들과 함께 있다. 바닷물에 서식하는 경골어류의 기생충이다.

12. 고토前微細吸盤吸蟲 *Prosomicrocotyla gotoi*
(Yamaguti, 1934) Yamaguti, 1958

Yamaguti(1934)는 일본 Ise만에서 쥐노래미 (*Hexagrammos otakii*)로부터 이 흡충을 처음으로 발견하여 *Prosomicrocotyla gotoi* Yamaguti, 1934라고 명명하였다.

이 단생흡충은 Kim *et al.*(1997)이 1996년 8월부터 1997년 5월까지 하동군 광양만에서 포획한 쥐노래미의 아가미로부터 발견하였다.

길쭉한 몸은 주걱 모양이며, 앞쪽으로 갈수록 나비가 좁아진다. 그 길이 3.75-3.95mm, 난소 수준선의 나비 0.98-1.03mm이다. 각피는 평활하다. 한쌍의 구형 구흡반이 전부 부착기에 있으며, 그 크기는 0.0375-0.0625 x 0.0325-0.0475mm이다. 후부 부착기는 왼쪽과 오른쪽 벽연(frill)에 나누어져 있는데 난소의 수준선에서 시작한다. 벽연마다 31-51개의 협자가 있다. 협자의 구조는 비슷하지만 그 크기는 다르므로 가장 큰 것은 0.093-0.095 x 0.113-0.120mm이다. 협자의 골격은 3쌍의 골편으로 되어 있다. 그 중에서 2쌍은 심하게 구부러져 말단 부근에서 거의 만나게 되며, 나머지 한 쌍은 부속 골편을 지니고 있는 중앙 골편이다. 구형 인두의 크기는 0.050-0.063 x 0.050-0.058mm이며, 단순한 원통 모양의 식도는 측계실이 없다. 장은 두 갈래로 갈라져 수많은 계실을 만들며, 몸의 양쪽으로 내려가 후단까지 뻗어 있다.

모양이 불규칙한 정소의 수는 54-75개이며, 장의 맹관들 사이에 있다. 수정관은 팽대되어 구불구불 말려 있는 저정낭으로 되며, 자궁의 배측, 정중선에서 앞으로 올라간다. 수많은 안쪽 가시가 있는 난원형 생식강은 장의 분기점 수준선의 앞에 있으며, 그 크기는 0.068-0.075 x 0.053-0.075mm이다. 긴 관 모양의 난소는 정소의 앞에 있으며, 의문 부호 모양이다. 길쭉한 방추형 난형성강은 난황낭의 배측에 있다. 배면에 열려있는 난원형 질공에 여러 개의 내용기가 있으며, 생식강과 난소사이의 1/3 부위에 있다. 난황소의 여포들은 장의 분기점 수준선에서 몸의 후단까지 양 옆쪽에 분포한다. 방추형 충란의 크기는 0.188-0.213 x 0.060-0.880mm이며, 극마다 극사가 있다(Yamaguti, 1934; Kim *et al.*, 1997).

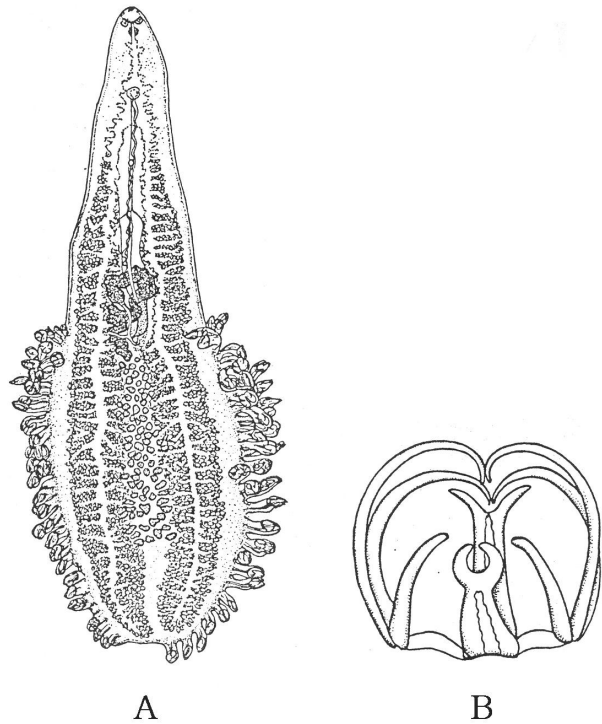


그림 14. 고토전미세흡반흡충의 모식도
약어 설명 : A ; 전체 표본의 복면, B ; 협자

이 단생흡충과 흡사한 것으로서 *Prosomicrocotyla chirii* (Goto, 1894) Yamaguti, 1958가 있는데 정소와 협자의 수가 다르므로 쉽게 동정할 수 있다. 즉, 후자에 있어서 정소의 수 25개, 쪽마다 협자의 수 30개이다.☺

참고 문헌

- Goto S(1891) On Diplozoon nipponicum n. sp. J Coll Sci Imp Tokyo 4:151-192.
- Gussev AV, Strelkow JA(1960) Ancylo-discoides (Monogeneoidea) of Far-East sheat-fishes(Silurus and Parasilurus). Trudy Zool Inst Akad Nauk SSSR 28:197-255.
- Han JJ, Park SW, Kim YK(2000) Studies on Monogenean Trematodes from cultured freshwater fishes in Korea 1. Monogenean Trematodes from *Anguilla japonica* and *Parasilurus asotus*. Korean J Fish Pathol 13(2):75-86.
- Kamegai S(1972) Observation on the development of the concomitacium of *Diplozoon nipponicum* Goto, 1981. Jap J Parasitol 21(Supp):81.
- Kamegai S(1974) Studies on *Diplozoon nipponicum* Goto, 1981. Third Internat Cong Parasit Munich Proc 1:334-335.
- Kim KH, Hur SH, Jee BY(1997) The helminthic parasites of greenling *Hexagrammos otakii* Jordan and Starks, from the Korean southern sea. Korean J Fish Pathol 10(2):137-142.
- Kim YK, Han JJ, Park SW, (2000) Studies on Monogenean Trematodes from cultured freshwater fishes in Korea 2. Monogenean Trematodes from *Cyprinus carpio* and *Misgurnus anguillicaudatus*. Korean J Fish Pathol 13(2):87-96.

- Lee WK, Choi WY, Lee OR(1976) Studies on the parasites of Korean Amphibia 1. Trematodes of Amphibians, Korean J Parasitol 14(2):83–89.
- Ogawa K, Egusa S(1976) Studies on eel Pseudodactylogyrosis I. Morphology and classification of three eel Dactylogyrids with a proposal of a new species, Pseudodactylogyrus microrchis, Bull Jap Soc Sci Fish 42:395–404.
- Ozaki Y(1932) On the life-history of the polystome trematode, Diplorchis ranæe, Dobutsugaku Zasshi 44:519.
- Ozaki Y(1935) Studies on the frog trematode, Diplorchis ranæe I. Morphology of the adult form, with a review of the family Polystomatidae, J Sci Hiroshima Univ Ser B Div I Zool 3:193–225.
- Ozaki Y(1936) Studies on the frog trematode, Diplorchis ranæe II. Morphology and behavior of the swimming larva, J Sci Hiroshima Univ Ser B Div I Zool 4:23–34.
- Park JT(1938) An amphibian trematode, Polystoma integerrimum (Frohlich, 1791) from Uchikongo, Korea, Keijo J Med 9(4):287–289.
- Rhee JK(1985) A record of Diplozoon nipponicum Goto, 1891 found from Cyprinus carpio nudus in Korea, Korean J Parasitol 23(2):331–333.
- Rhee JK, Kim HC(2013) Parasites found from Israel carp (Cyprinus carpio nudus) in Korea – 1, J Korean Vet Med Asso 49(1):58–63.
- Rogers WA(1967) Studies on Dactylogyrinae (Monogenea) with descriptions of 24 new species of Dactylogyrus, 5 new species of Pellucidhaptor, and the proposal of Aplodiscus gen. n., J Parasitol 53(3):501–524.
- Sim DS, Jung SH, Chun SK(1989) A morphological and histopathological study on Dactylogyrus sp. of parasitizing of cultured sea bass, Lateolabrax japonicus, Korean J Fish Pathol 2(2):75–82.
- Stunkard HW(1917) Studies on North American Polystomidae, Aspidogastridae and Paramphistomidae III, Biol Monogr 3(3):1–144.
- Yamaguti S(1934) Studies on the Helminth Fauna of Japan Part 2, Trematodes of Fishes I, Jap J Zool 5(3):249–541.
- Yamaguti S(1941) Studies on the Helminth Fauna of Japan Part 37, Trematodes of Fishes VIII, Jap J Med Sci VI, Bact and Parasit 2:105–129.
- Yamaguti S(1961) Systema Helminthum Vol. IV, Monogenea and Aspidocotylea, Interscience Publishers Inc, pp. 3–310, New York.