

참붕어 (*Pseudorasbora parva*)에서 분리한 *Echinochasmus japonicus* 被囊幼蟲 및 마우스 實驗感染

서울대학교 醫科大學 寄生蟲學教室 및 風土病研究所
蔡鍾一 · 洪性琮 · 孫東佑 · 李純炯 · 徐丙高

緒 論

棘口吸蟲科(family Echinostomatidae)는 *Echinostoma*, *Echinochasmus*를 비롯한 40가지 이상의 屬(genus)을 포함하는 조류 및 포유류의 腸吸蟲으로 이들중 5屬 14種(species)이 人體感染을 일으키는 것으로 알려져 있다(Yamashita, 1964; Tani *et al.*, 1974). 우리나라에도 여러 種의 棘口吸蟲(echinostomes)이 보고되어 있으나 人體感染이 알려진 것은 *Echinostoma cinetorchis*(Seo *et al.*, 1980), *E. hortense*(Seo *et al.*, 1983; 梁 등, 1985) 및 *Echinochasmus japonicus*(Seo *et al.*, 1985a)의 3種 뿐이다. 특히 *E. japonicus*는 Tanabe (1926)가 처음 발견하면서 人體感染의 可能性을 제시하였고 Ujje(1936)가 人體 實驗感染에 성공하였으나 自然感染例가 발견되지 않고 있던 중 최근 우리나라에서 4例로부터 成蟲을 얻음으로써 이 吸蟲의 人體感染이 확인되었다(Seo *et al.*, 1985a). 따라서 *E. japonicus*의 각종 생물학적 특성, 특히 人體 感染源이 될 수 있는 제 2 중간숙주의 종류 및 종숙주에서의 발육상황 등에 관한 지견이 정립되어야 할 것으로 생각된다.

우리나라에서 이 吸蟲의 제 1 중간숙주로는 왜우렁(*Parafossarulus manchouricus*)이 알려져 있고(李 등, 1983), 제 2 중간숙주로는 참붕어(*Pseudorasbora parva*), 피레미(*Zacco platypus*)등 10種 정도의 담수어가 보고되어 있다(田, 1964; 李, 1968; 李 등, 1979; Hwang *et Choi*, 1980; 朱, 1984). 그러나, 이들 魚類에서 발견된 被囊幼蟲은 대부분 *Echinochasmus* sp.로 기록되어 있고 종숙주에 대한 실험감염후 成蟲을 정확히 同定할 보고는 아직 찾아볼 수 없다.

따라서 이 연구에서는 참붕어에서 발견되는 *Echinochasmus*屬 被囊幼蟲을 마우스에 實驗感染시킨 후 蟲體를 回收하여 그 발육상황 및 형태학적 특징을 관찰하고자 하였다.

材料 및 方法

1984년 7월 경남 김해시 외곽을 흐르는 낙동강 支流

에서 채집한 참붕어(*P. parva*)의 아가미를 人工消化法으로 1~2시간 처리한 후 *Echinochasmus*屬 被囊幼蟲을 분리하여 실험에 사용하였다. 被囊幼蟲은 약 250마리의 참붕어로부터 총 1,620個 이상이 검출되어 마리당 약 6.5個가 넘는 감염량을 보였다.

실험동물은 ICR系 마우스 수컷 18마리를 사용하였고, 그중 12마리에는 각각 30個의 被囊幼蟲을, 나머지 6마리에는 각각 200個를 경구감염시켰다. 감염후 1일부터 21일까지 12마리의 마우스를 경추탈구법(cervical dislocation)으로 희생시키고 小腸으로부터 蟲體를 回收하였으며 나머지 6마리의 마우스에서는 大便檢査를 계속하면서 感染후 蟲卵產出까지의 소요기간을 관찰하였다.

마우스의 小腸은 十二指腸에서 盲腸 직전까지의 길이를 대략 4등분하여 부위별 蟲體 回收상황을 비교하였고, 回收된 蟲體는 커비글라스 下에서 약간 누른 다음 10% 포르말린으로 고정하고 각 기관별 길이 및 폭을 측정하였으며 곧 acetocarmine으로 염색한 다음 형태학적 관찰을 시행하였다.

結 果

1. 피낭유충의 형태

참붕어에서 수집된 *E. japonicus*의 피낭유충은 대개 타원형이었고 10개를 計測한 바 長徑은 0.073~0.078 mm(평균 0.076 mm), 短徑은 0.054~0.065 mm(평균 0.058 mm)이었다. 입체해부현미경하에서 저배율로 관찰한 바 같은 棘口吸蟲類인 *Echinostoma hortense* 또는 *E. cinetorchis*의 피낭유충(Chai *et al.*, 1985; 徐 등, 1984)과 거의 같은 외형을 보이고 있었으며(Fig. 1), 10배 관찰에서 口吸盤, 腹吸盤, 頭冠(head crown) 등이 관찰되었다(Fig. 2-4). 頭冠 주위의 頭棘(collar spines)은 일열로 口吸盤을 둘러싸고 있으나 口吸盤 後方에서 끊어져 있었으며 左右 각각 12개로 총 24개가 관찰되었다. 體中央보다 약간 후방에 위치한 腹吸盤 左右에는 길게 前後로 놓인 排泄囊이 있었고 그 속에는 진한 광채를 띠는 excretory corpuscles이 들어 있었다(Fig. 1-4). 낭벽은 얇으며 광학현미경으로 볼 때 내층

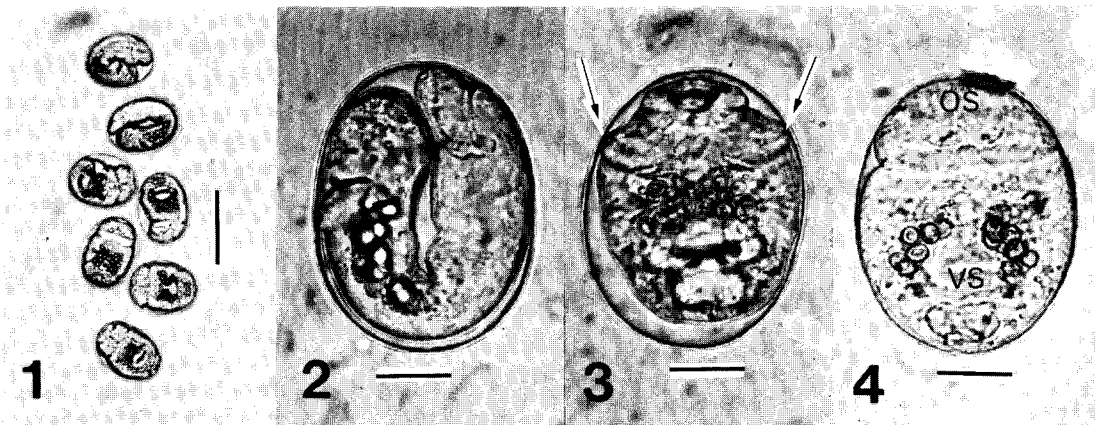


Fig. 1. The metacercariae of *E. japonicus* collected from the gill of *Pseudorasbora parva*. Note their characteristic appearance (Scale: 80 μ m).

Fig. 2. *Ibid* in berling form (Scale: 20 μ m).

Fig. 3. *Ibid* in ventral view. Head crown (arrows) is distinct (Scale: 20 μ m).

Fig. 4. *Ibid* in ventral view. Slightly compressed. Oral sucker (os), ventral sucker (vs) and excretory corpuscles are seen (Scale: 20 μ m).

Table 1. The recovery of *E. japonicus* from the experimental mice

Duration of Infection(day)	No. mice infected	Total No. metacer. given	No. worms recovered (%*)
1	1	30	3(10.0)
2	1	30	2 (6.7)
3	1	30	2 (6.7)
4	1	30	5(16.7)
5	1	30	7(23.3)
7	2	60	15(25.0)
11	2	60	13(21.7)
14	1	30	9(30.0)
21	2	60	14(23.3)
Total	12	360	70(19.4)

*The recovery rate

및 외층의 2개층으로 구성되어 있었고 무색 투명하나 때로 약간의 광택을 나타내고 있었다.

2. 마우스로부터의 蟲體 回收狀況

감염 1일부터 21일까지 12마리의 실험감염 마우스로부터 총 70마리(19.4%)의 *E. japonicus* 蟲體가 回收되었다(Table 1). 蟲體回收率은 감염 5일부터 21일까지 감소되는 양상을 관찰할 수 없었고 그 이전인 감염 4일까지 오히려 다소 낮은 것으로 나타났다.

감염 7일 이후에 도살한 마우스중 6마리로부터 蟲體 回收 부위를 관찰한 바 40마리의 回收蟲體중 대부분인 37마리(92.5%)가 小腸 下部(Table 2의 III 및 IV부위)에 分布하고 있었고 감염 21일에 도살한 2마리의 마우스에서 蟲體 3마리가 上部(II부위)에 分布하고 있었다.

3. 蟲體 발육상황 및 형태

蟲體 발육: 마우스에 실험감염된 蟲體의 크기 및 장기 성장발육은 감염 7일까지의 급속한 성장과 그 이후의 성장정지로 특징지을 수 있었다(Fig. 5-7). 蟲體

Table 2. The distribution of *E. japonicus* in small intestine of mice

Mouse No.	Duration of infection	No. worms recovered from portions of small intestine(%)				
		I	II	III	IV	Total
1	7	—	—	1(50.0)	1(50.0)	2
2	7	—	—	7(63.6)	4(36.4)	11
3	11	—	—	4(66.7)	2(33.3)	6
4	11	—	—	5(71.4)	2(28.6)	7
5	21	—	2(16.7)	2(16.7)	8(66.6)	12
6	21	—	1(50.0)	—	1(50.0)	2
Total	—	—	3 (7.5)	19(47.5)	18(45.0)	40

Table 3. The measurements of *E. japonicus* recovered from mice according to ages of worms

Age of worms (day)	No. specimens measured	Measurements in average value (length×width, μm)								
		Body	Oral sucker	Head crown	Pharynx	Ventral sucker	Cirrus sac	Ovary	Ant. testis	Post. testis
2	2	202.2× 86.8	32.4× 34.8	42.7× 63.2	—	34.0× 38.0	—	—	—	—
3	2	315.2× 129.6	42.7× 41.1	79.0× 93.1	—	57.7× 58.5	—	14.2× 16.6	21.4× 72.7	33.2× 63.2
4	4	376.9× 173.0	40.7× 45.0	77.1× 105.7	37.9× 27.3	54.9× 70.7	—	26.6× 22.5	39.0× 81.6	37.5× 76.9
5	7	434.5× 226.1	46.9× 49.8	83.4× 120.9	41.0× 27.1	56.9× 73.9	44.0× 28.9	28.5× 56.4	43.7× 101.3	43.5× 93.8
7	15	593.2× 308.0	57.9× 56.9	111.1× 140.3	53.6× 45.3	84.0× 99.4	100.1× 73.4	58.4× 62.6	67.4× 147.5	81.6× 145.6
11	10	585.2× 279.3	51.3× 55.1	99.7× 141.0	52.3× 46.0	75.4× 96.6	102.3× 58.2	52.6× 57.2	61.3× 143.0	81.8× 134.1
14	10	507.1× 266.7	52.9× 55.8	78.2× 130.2	53.7× 45.1	77.1× 96.1	94.8× 46.6	50.1× 53.0	49.9× 135.7	75.1× 122.2
21	10	603.8× 291.3	54.0× 57.4	93.1× 141.9	55.9× 49.2	85.7× 106.1	106.8× 59.9	57.9× 63.0	52.3× 138.7	76.2× 115.8

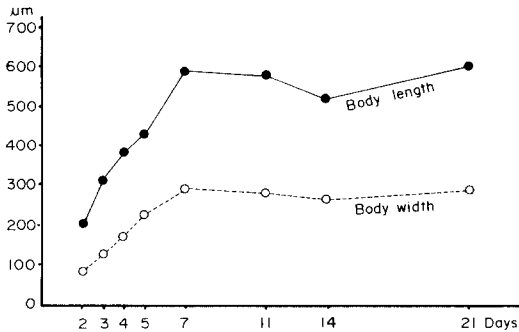


Fig. 5. The growth curves of *E. japonicus* in mice up to 21 days after experimental infection.

크기는 감염 2일째 평균 길이가 0.20 mm (Fig. 8), 3일에는 0.32 mm (Fig. 9), 4일 0.38 mm (Fig. 10), 5일 0.44 mm (Fig. 11)에서 7일에는 0.59 mm (Fig. 12)에 도달하였고 이후 감염 21일째까지 0.51~0.60 mm의 길이를 유지하였다 (Table 3 및 Fig. 5).

피낭유충에서도 이미 관찰되는 口吸盤, 腹吸盤, 頭冠, 頭棘 이외에 감염 3일째에는 卵巢와 嚙丸이 뚜렷이 관찰되었고 (Fig. 9), 감염 5일째에는 陰莖囊이 완전히 성숙된 형태이었으며 (Fig. 11) 이때 자궁내에는 1~2개의 蟲卵이 관찰되었다 (Fig. 11 & 15). 또, 피낭유충 200개씩을 감염시킨 마우스 6마리의 감염 5~6일째 대변에서 蟲卵이 발견되었고 14일까지도 계속 검출되어 감염 후 蟲卵產出까지의 소요기간은 최소 5일로서 매우 짧음을 알 수 있었다. 이상의 결과로 보아 *E. japonicus*의 마우스 체내 성장은 감염 7일 정도에 완료되거나 蟲卵產出 등 sexual maturity는 이미 5일째에 이루어지는 것으로 판단되었다.

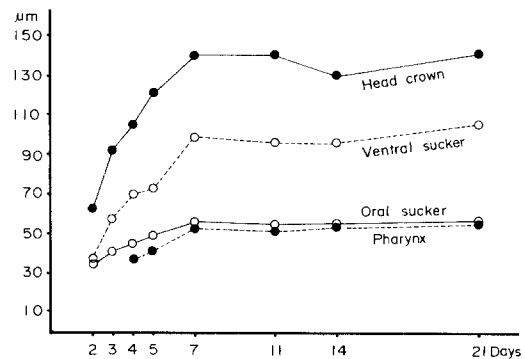


Fig. 6. The growth curves of *E. japonicus* non-genital organs in mice.

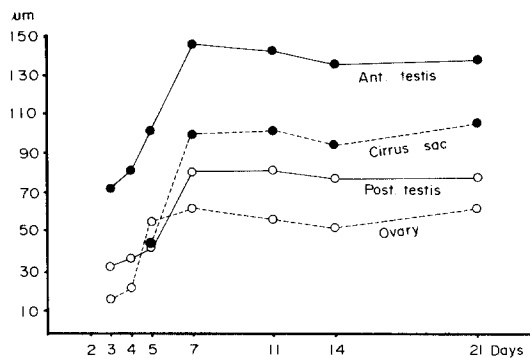


Fig. 7. The growth curves of *E. japonicus* genital organs in mice.

그러나 蟲體의 성장곡선을 각 장기별, 특히 生殖器官 (genital organ)과 非生殖器官 (non-genital organ)으로

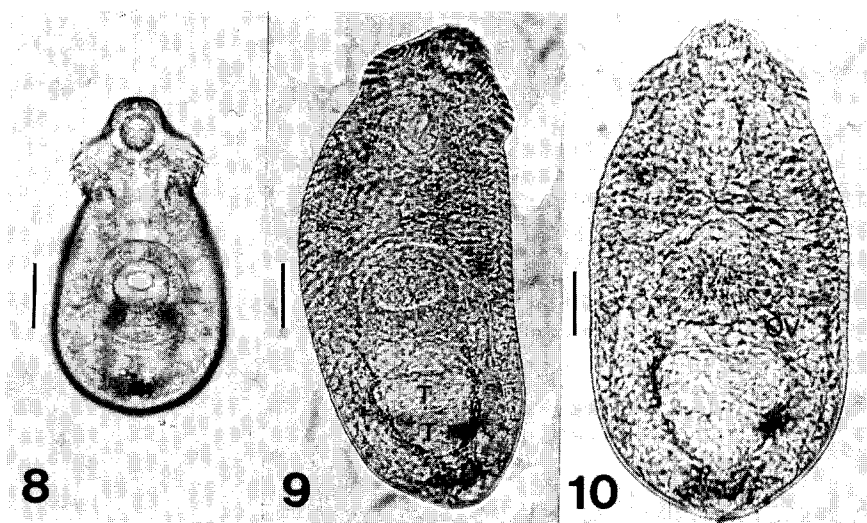


Fig. 8. Two-day old worm of *E. japonicus* showing its characteristic head crown with collar spines and two suckers (Scale: $40\mu\text{m}$).

Fig. 9. Three-day old worm showing some development of testes(T) (Scale: $40\mu\text{m}$).

Fig. 10. Four-day old worm. Ovary(ov) and testes have markedly grown in size (Scale: $40\mu\text{m}$).
*Unstained specimens

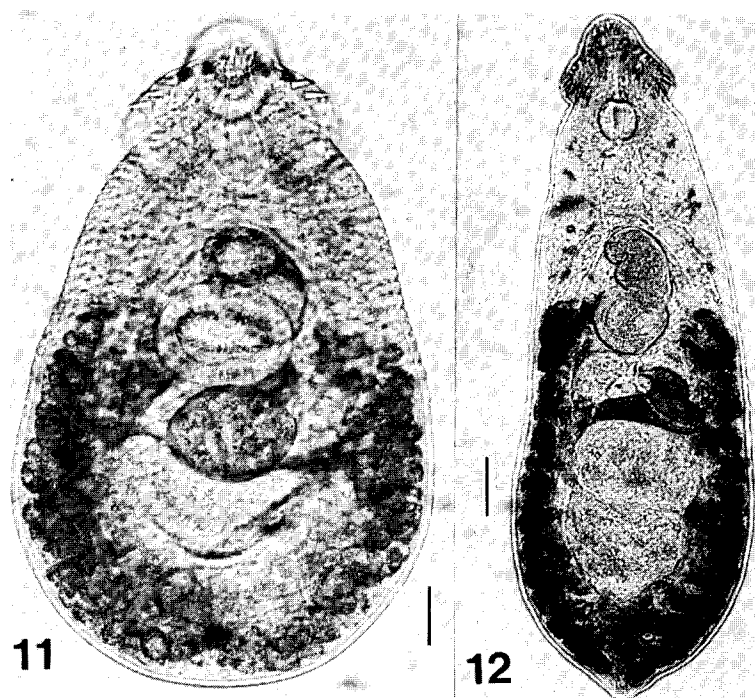


Fig. 11. Five-day old worm. Ovary, testes, cirrus sac and vitelline follicles are seen. One egg is formed in uterus (Scale: $40\mu\text{m}$).

Fig. 12. Seven-day old full grown worm, the largest one observed. No egg is observed in this worm (Scale: $65\mu\text{m}$).

*Unstained specimens

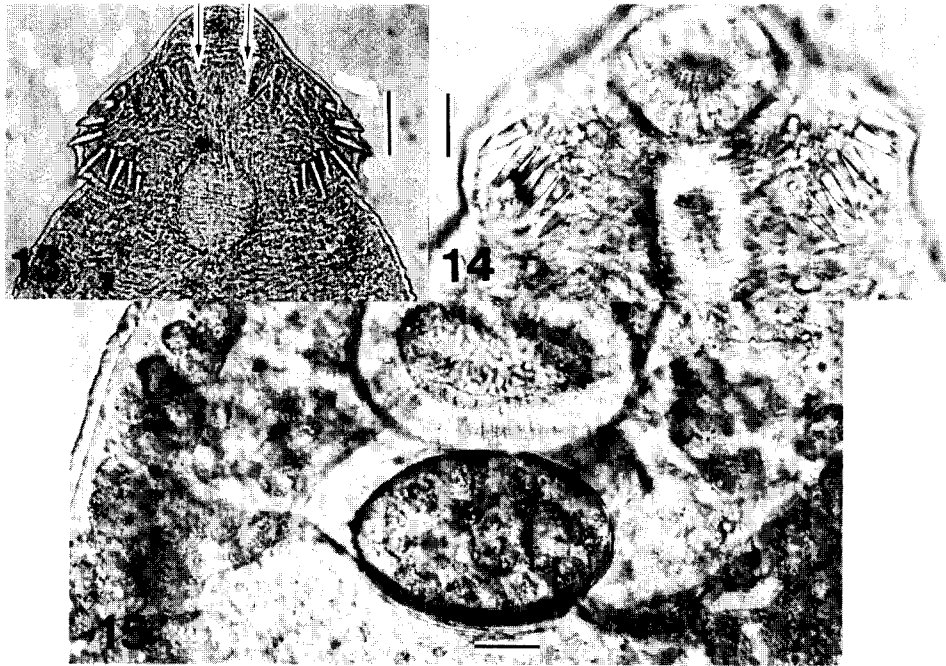


Fig. 13. Magnification of head crown in Fig. 12. Note that the spines are 24 in total number and interrupted (arrows) near the dorsal side of oral sucker (Scale: 30 μ m).

Fig. 14. Magnification of collar spines of another worm. Note the shape and arrangement of the spines (Scale: 20 μ m).

Fig. 15. Magnification of the middle portion of the worm in Fig. 11. The relationships between ventral sucker, egg, ovary and testes are shown in this figure (Scale: 20 μ m).

나누어 분석해 볼 때 감염 7일까지의 초기 성장양상에 다소 차이를 보였다(Fig. 6-7). 즉, 口吸盤, 腹吸盤, 頭冠, 咽頭 등 非生殖器官은 감염 2~4일의 성장이 4~7일보다 더욱 뚜렷하여 「C字」에 가까운 성장곡선을 보이는 데 비해(Fig. 6) 陰莖囊, 卵巢, 睪丸 등 生殖器官은 감염 3~4일보다 오히려 4~7일에 더욱 현저한 성장을 보여 「S字」에 가까운 성장곡선을 보였다(Fig. 7).

蟲體 형태 : 蟲體의 성장곡선에서 나타난 바와 같이 감염 7일된 蟲體를 成蟲으로 판정하고 그 형태를 기술하면 다음과 같다.

***Echinochasmus japonicus* Tanabe, 1926**

蟲體 외형은 生存시에는 전후로 약간 긴쭉한 모양을 하고 있는 경우가 많았으나 암평고정후에는 거의 卵圓型(oval) 또는 長卵圓型(elongated ovoidal)이었고 특히 蟲體 후단은 팽대되어 거의 원형의 일부분처럼 보였다(Fig. 11-12). 蟲體 表皮에는 皮棘(tegumental spine)이 덮여 있었으나 중체 전반부에 밀집되어 있었고 후반부에서는 거의 관찰되지 않았다.

감염 7일째의 蟲體 15마리를 계측한 바 길이는 0.54~0.69 mm(평균치; Table 3), 폭은 0.29~0.34 mm이었고, 전단에 위치한 口吸盤은 직경이 0.054~0.062 mm

로 넓은 disc형태의 頭冠에 의해 둘러싸여 있었다(Fig. 11-14). 頭冠은 좌우 최대직경이 0.13~0.16 mm이었고 口吸盤 후방에서 연결이 끊어져 있는 24개(좌우 각 12개)의 頭棘(collar spine)을 가지고 있었다(Fig. 13-14). 腹面 체중앙선상에는 腹吸盤이 약간 돌출된 형태로 관찰되며 크기는 전후경 0.079~0.095 mm, 좌우 0.095~0.12 mm이었다(Fig. 11-12).

소화관은 口吸盤에서 시작되어 前咽頭, 咽頭 및 食道를 지나 腹吸盤 상부의 陰莖囊 앞에서 좌우로 二分枝되고 蟲體 末端 가까이 排泄囊 양측에서 盲管으로 끝나 있었다. 前咽頭는 蟲體의 수축상태에 따라 거의 관찰되지 않는 경우도 있었으나(Fig. 11), 많은 표본에서 咽頭와 같은 길이 정도로 관찰되었고(Fig. 12-14), 咽頭는 筋肉性이고 길이 0.047~0.063 mm, 폭 0.041~0.050 mm이었다. 食道의 길이도 표본에 따라 심한 차이를 보였으며 평균길이는 0.050 mm 정도이었다.

睪丸은 2개가 蟲體 후반부에 전후로 위치하고 있었고(Fig. 12), 모양은 사각형(quadrangular), 타원형(elliptical) 또는 거의 원형(round)에 가까운 것도 있었으며 앞의 것은 0.050~0.081×0.13~0.16 mm, 뒤의 것은 0.057~0.11×0.095~0.17 mm이었다. 이들은 腹吸盤 앞쪽의 貯精囊 및 陰莖囊과 연결되어 있었다. 陰莖

囊은 체중앙선에서 우측으로 약간 비스듬히 놓여 있었고 장경 0.084~0.13 mm, 단경 0.057~0.085 mm이었으며 腹面으로 雄性 및 雌性 生殖孔(genital pore)이 개구되어 있었다.

卵巢는 腹吸盤과 前辜丸 사이에서 蟲體 좌측에 원형으로 관찰되었고(Fig. 11), 크기는 장경 0.047~0.079 mm, 단경 0.052~0.063 mm이었다. 子宮은 腹吸盤과 前辜丸 사이에서 관찰되며 대개 蟲卵 1개씩을 가지고 있었으나(Fig. 11), 蟲卵이 없거나(Fig. 12), 2~3개 있는 경우가 드물지만 관찰되었다. 蟲卵은 거의 타원형으로 卵蓋(operculum)가 뚜렷하였고 진한 황갈색을 띠었으며, 장경 0.079~0.089(평균 0.086) mm, 단경 0.054~0.069(평균 0.063) mm이었다(Fig. 15). 卵黃巢는 총체 후반부 좌우에 넓게 분포하고 있으며 앞으로는 腹吸盤까지, 뒤로는 蟲體 末端까지 분포하였다(Fig. 11-12).

考 察

조류나 포유류의 腸吸蟲으로 중요한 위치를 차지하고 있는 棘口吸蟲科(Echinostomatidae)吸蟲은 口吸盤 주위에 頭冠 및 頭棘을 가지고 있다는 점을 공통적인 형태학적 특징으로 하며 특히 頭棘의 數나 배열상태 등이 種감별의 중요한 지표가 된다. 즉, 이들 棘口吸蟲類중 頭棘이 口吸盤의 背側에서 연결되지 않은 것들은 亞科로 하여 Echinochasminae로 분류하며 그중 특히 卵黃腺이 蟲體 후반부에 국한되거나 腹吸盤 부근까지 올라와 있는 경우를 Echinochasmus屬으로 명명하고 있다(Yamaguti, 1958).

Echinochasmus屬 吸蟲은 수십종이 알려져 있으나 人體와 관계되는 것은 대개 2가지이다(Yamashita, 1964), 즉, 그중 하나인 E. perfoliatus는 Tanabe (1922)에 의해 인체실험감염이 성공되어 자연감염례가 있을 것이 의심되었고 Hirasawa (1928)가 인체감염자 1례로부터 5마리의 蟲體를 확인함으로써 증명되었다. 또 하나인 E. japonicus는 Ujiie(1936)가 실험감염을 통하여 인체

감염 가능성을 제시한 후 Seo et al. (1985a)에 의해 자연감염 4례가 확인되었다.

그러나 이 두가지 吸蟲은 그 명명에 있어서 약간의 논란이 있었다. 즉, Tanabe (1919)는 日本에서 담수어를 중간숙주로 하는 한 吸蟲을 발견하고 유럽에서 보고된 E. perfoliatus와 비슷하나 약간 형태가 다른 점을 들어 E. perfoliatus var. japonicus로 했다가 자신이 후에 다시 이를 E. perfoliatus로 정정 기재하였다(Tanabe, 1922), 그 후 또다른 형태의 한 吸蟲을 발견하여 이를 E. japonicus n. sp.로 명명하였다(Tanabe, 1926). 이에 따라 日本에서는 이 두가지 吸蟲에 대하여 각각 많은 논문이 발표되었다. Yamaguti(1958)는 이에 대하여 日本에서 보고된 E. perfoliatus는 E. japonicus를 잘못 기재한 것이라고 기록하고 있다. 그러나 다른 여러 문헌에서는 이 두가지를 완전히 다른 별종으로 인정하여 취급해 오고 있으며(Skrjabin, 1956; Yamashita, 1964; Rim, 1982), 이들 문헌에 의하면 이 두가지 吸蟲은 몇가지 뚜렷한 형태학적 차이를 보인다(Table 4).

즉, E. perfoliatus는 E. japonicus에 비해 蟲體 크기가 대체로 크며 형태는 가늘고 긴 모양이어서 대략 卵圓型인 E. japonicus와는 비교적 쉽게 구별된다. 특히 전자의 경우 辜丸이 蟲體 末端으로부터 떨어져 있고 卵黃腺이 辜丸과 末端 사이에 농후하게 분포하고 있으나 후자는 이에 비해 辜丸이 末端에 더 가까이 위치하는 점이 다른 점이다. 그러나, E. perfoliatus는 여러가지 畸形이 보고되었고 특히 辜丸의 수가 1개이거나 또는 2개가 있다고 하더라도 蟲體 末端에 근접한 것들도 발견되어(Skrjabin, 1956) 辜丸의 위치가 결정적인 감별점으로 이용될 수 있는지에 대해서 약간의 의문이 있다. 또다른 비교적 뚜렷한 감별점으로 자궁내 蟲卵의 수를 들 수 있다. 이 연구에서도 관찰된 바와 같이 E. japonicus는 자궁내에 蟲卵이 없거나 1개 있는 경우가 대부분이었고 드물게 2~3개 있는 것들이 있었다. 그러나, E. perfoliatus는 이보다 훨씬 많은 蟲卵

Table 4. Comparative features of E. japonicus and E. perfoliatus (Rim, 1982; Yamashita, 1964)

Item	E. japonicus	E. perfoliatus
Size	0.45~0.95 × 0.3 mm	0.5~1.2 × 0.1~0.2 mm
Shape	ovoid or plump	slender or elongated
Collar spines	24 in number, dorsally interrupted	24 in number, dorsally interrupted
Testes	directly tandem, posterior one-third body	tandem, posterior one-fourth body
Vitellaria	from acetabular level to the posterior end	from genital pore level to the posterior end
Intrauterine eggs	not more than 3 in number 85 × 56 μm in size	many 90~135 × 55~95 μm in size
Habitat in host	posterior small intestine	anterior (Ujiie, 1936) posterior (Tanabe, 1922)
Geographical distribution	Korea, Japan, China, Formosa	Hungary, Italy, Rumania, USSR, Far East
Natural human infection	Korea	Japan

을 가지고 있다(Skrjabin, 1956). 따라서 이 연구에서 얻은 吸蟲은 *E. japonicus*로 同定할 수 있으며 우리나라에서 참붕어가 이 吸蟲 중간숙주의 하나임이 확증되었다.

*E. japonicus*의 제 2 중간숙주로는 참붕어 이외에도 담수어 20~30종이 알려져 있다(Tanabe, 1926; Yamashita, 1964). 그러나 이들 담수어로부터 *E. japonicus*는 물론 *E. perfoliatus*의 被囊幼蟲도 함께 검출되는 것으로 되어 있어(Hasegawa, 1934; Yamashita, 1964; Komiya, 1965; Rim, 1982) 被囊幼蟲만 보고 種을 감별하기는 다소 어려운 것으로 판단된다. 따라서 앞에서도 언급한 바와 같이 우리나라 담수어에서 검출되는 被囊幼蟲은 대부분 *Echinochasmus* sp.로 기록되어 있으며(李; 1968; 李 등, 1979; Hwang et Choi, 1980; 朱, 1984), 다만 田(1964)이 붕어의 아가미에서 *E. japonicus*의 被囊幼蟲을 검출하였다고 했으나 成蟲을 얻었다는 기록은 없다. 被囊幼蟲의 크기가 *E. japonicus*의 경우 0.077~0.080×0.054~0.060 mm, *E. perfoliatus*는 0.092~0.108×0.071~0.097 mm로 차이가 있다고 하나(Komiya, 1965), 이 점이 결정적인 種 同定에 유용한 것인지는 확신하기 어렵다. 이 연구에서는 참붕어의 아가미로부터 大型 棘口吸蟲類 被囊幼蟲이 검출되지 않았다. 그러나, 李(1979)는 고양이에서 *E. perfoliatus*를 발견하였다고 하므로 우리나라의 *E. perfoliatus* 분포상황, 유행도 등에 대해서는 추구가 필요하다고 생각된다.

*E. japonicus*의 중숙주로는 개, 고양이, 마우스, 흰 쥐, 닭, 오리 등이 알려져 있으나(Tanabe, 1926; Hasegawa, 1926; Ujiie, 1936; Eom et al., 1984), 숙주내 蟲體 발육에 대해서는 그다지 많은 연구가 없었다. Hasegawa (1926)는 *E. japonicus*의 被囊幼蟲에 감염된 참붕어를 흰쥐에 감염시켰을 때 7일후 成蟲을 획득할 수 있었다고 하였고 Ujiie (1936)는 고양이와 개에 감염시켰을 때 4일후 蟲體 자궁내에 蟲卵이 발견되었고 18일후 완전 성숙된 蟲체를 관찰할 수 있었다고 보고하였다. 이 연구에서는 마우스를 중숙주를 하여 관찰한 바 5일이던 생식기관이 완전 성숙되고 자궁내에 蟲卵이 관찰되며 7일에는 蟲체 길이 및 폭이 최대에 달하는 것으로 나타나 蟲체성장발육이 7일이내에 완료되며 이런 점으로 보아 마우스도 좋은 숙주가 된다는 것을 알 수 있었다. 특히 이 연구에서는 蟲體의 생식기관과 비 생식기관의 감염 초기 발육 양상이 다소 다른 점을 관찰할 수 있었던 바 생식기관은 감염 7일까지 「S字」, 비생식기관은 「C字」型 발육 곡선을 보였다. 이 점은 棘口吸蟲類의 하나인 *Echinostoma hortense*에서도 비슷한 결과이었고(Saito, 1984; Seo et al., 1985b), *E. cinetorchis*에서도 이와 비슷하게 나타났다(徐 등, 1984).

*E. japonicus*의 중숙주내 기생부위는 주로 小腸 하부인 것으로 알려져 있는 바(Ujiie, 1936), 이 연구에서

도 같은 결과로 나타났고, 주로 마우스의 空腸 및 回腸의 이행부위나 回腸 상부에서 蟲體가 가장 많이 발견되었다. 또, 해부현미경으로 장점막에 붙어있는 蟲體를 관찰한 바 蟲體는 頭部를 용모사이에 넣은 채로 腹吸盤으로는 용모 측면을 흡입하고 있었다. 따라서 병리학적으로 이 吸蟲은 숙주의 염증반응, 용모위축, 출혈 등을 초래할 것으로 추측되나 이 점은 추후 상세히 연구되어야 할 과제로 생각된다.

要 約

우리나라 참붕어의 아가미에서 검출되는 *Echinochasmus*屬 피낭유충을 마우스에 실험감염시킨 후 成蟲을 얻어 種을 同定하고 마우스내에서의 간단한 발육상황을 관찰하였다.

1. 참붕어에서 수집한 *Echinochasmus*屬 피낭유충은 타원형으로 0.073~0.078×0.054~0.065 mm의 크기이었고 탈낭시킨 표본에서 두관(head crown) 및 두극(collar spine)이 뚜렷하며 두극은 좌우 12개씩 총 24개가 口吸盤 주위를 일렬로 둘러싸고 있었으나 口吸盤 背側에서 연결이 끊어져 있었다.

2. 마우스로부터의 蟲체회수율은 감염 1일부터 21일까지 평균 19.4%이었고 감염기간 경과에 따른 감소는 관찰되지 않았다. 蟲체는 주로 마우스의 小腸下部에서 회수되었다.

3. 마우스 체내에서 蟲체는 5일후면 모든 生殖器管이 성숙되었고 蟲체 길이는 7일에 최대에 달한 후 21일까지 큰 변화가 없었다. 生殖器管의 감염 7일까지 성장은 非生殖器管과는 달리 「S字」형 곡선을 보였다. 감염 5~6일후 마우스의 대변에서 크기 평균 0.0865×0.0608 mm인 蟲卵이 검출되었고 감염 5일에 회수된 蟲체 자궁에서 1~2개의 蟲란이 발견되었다.

4. 감염 7일제의 成蟲을 관찰한 바 蟲체외형은 卵圓型으로 크기 0.54~0.69×0.29~0.34 mm이었고 잘 발달된 두관과 좌우 12개씩 총 24개의 두극을 가지고 있으며, 卵黃腺이 腹吸盤 부위에서 蟲체 후단까지 분포하는 점 등으로 *Echinochasmus japonicus* Tanabe, 1926으로 同定되었다.

이상의 결과로 참붕어가 우리나라에서 *E. japonicus* 중간숙주 중 하나임이 확증되었다.

참 고 문 헌

- Chai, J.Y., Hong, S.J., Shon, W.M., Lee, S.H. and Seo, B.S. (1985) Studies on intestinal trematodes in Korea XVI. Infection status of loaches with the metacercariae of *Echinostoma hortense*. *Korean J. Parasit.*, 23(1): 18-23.
- 田世圭(1964) 肝吸蟲의 感染經路에 關한 實驗的 研究. 第一篇. 淡水魚에 寄生하는 各種吸蟲의 被囊幼蟲調查

- 및 肝吸蟲幼蟲의 魚體感染實驗. 釜山水產大學 研究報告, 6(1):1-14.
- Eom, K.S., Rim, H.J. and Jang, D.H. (1984) A study on the parasitic helminths of domestic duck (*Anas platyrhynchos* var. *domestica* Linnaeus) in Korea. *Korean J. Parasit.*, 22(2): 215-221.
- Hasegawa, T. (1926) (Cited from Yamashita, 1964)
- Hasegawa, T. (1934) On the trematode metacercariae encysted in *Pseudorasbora parva*. *Okayama Igakkai Zasshi*, 46(6): 1397-1434 (in Japanese).
- Hirasawa, I. (1928) *Echinochasmus perfoliatus* (Ratz) found in man. *Tokyo Iji Shinshi*, (2577):1328-1334 (in Japanese).
- Hwang, J.T. and Choi, D.W. (1980) Changing pattern of infestation with larval trematode from freshwater fish in river Kumho, Kyungpook Province, Korea. *Kyungpook Univ. Med. J.*, 21(2): 460-475.
- 朱鍾潤(1984) 兎山江 流域 淡水魚와 半鹹水魚에 있어서 吸蟲類 被囊幼蟲 寄生狀. 기생충학잡지, 22(1): 78-84.
- Komiya, Y. (1965) Metacercariae in Japan and adjacent territories. *Progress of Med. Parasitol. in Japan*, 2: 1-328.
- 李東敏·安斗洪·崔東翊(1979) 五十川流域 淡水魚에서 的 吸蟲類 被囊幼蟲 調査. 慶北醫大雜誌, 2(2):219-233.
- 李熙碩(1979) 慶北地方 고양이 內部寄生蟲 調査 II. 吸蟲類. 大韓獸醫學會誌, 19(1):57-61.
- 李宰求·白秉杰·李相福·高弘範(1983) 萬頃江流域에 있어서 肝吸蟲症의 疫學的 調査. 기생충학잡지, 21(2): 157-166.
- 李鍾澤(1968) 慶北 琴湖江産 淡水魚類를 中間宿主로 하는 吸蟲類에 관한 研究. 기생충학잡지, 6(3): 77-99.
- Rim, H.J. (1982) Echinostomiasis. CRC Handbook Series in Zoonoses, Vol. III(Trematode Zoonoses). CRC Press Inc., Boca Raton, Florida.
- 梁龍石·安泳謙·金泰丞·李慶遠·韓旻熙(1985) *Echinochasmus hortense* 人體感染 2例 및 第二中間宿主 調査. 기생충학잡지, 23(1): 33-40.
- Saito, S. (1984) Development of *Echinochasmus hortense* in rats, with special reference to the genital organs. *Japanese J. Parasitol.*, 33(3): 101-201.
- Seo, B.S., Cho, S.Y. and Chai, J.Y. (1980) Studies on intestinal trematodes in Korea I. A human case of *Echinostoma cinetorchis* infection with an epidemiological investigation. *Seoul J. Med.*, 21(1): 21-29.
- Seo, B.S., Chun, K.S., Chai, J.Y., Hong, S.J. and Lee, S.H. (1985b) Studies on intestinal trematodes in Korea XVII. Development and egg laying capacity of *Echinostoma hortense* in albino rats and human experimental infection. *Korean J. Parasit.*, 23(1): 24-32.
- Seo, B.S., Hong, S.T., Chai, J.Y. and Lee, S.H. (1983) Studies on intestinal trematodes in Korea VIII. A human case of *Echinostoma hortense* infection. *Korean J. Parasit.*, 21(2): 219-223.
- Seo, B.S., Lee, S.H., Chai, J.Y. and Hong, S.J. (1985a) Studies on intestinal trematodes in Korea XX. Four cases of natural human infection by *Echinochasmus japonicus*. *Korean J. Parasit.*, 23(2): 214-220.
- 徐丙高·朴陽羲·蔡鍾一·洪性琮·李純炯(1984) 韓國의 腸吸蟲에 관한 研究 XIV. 미꾸리의 移轉嚙丸棘口吸蟲(*Echinostoma cinetorchis*) 被囊幼蟲 感染狀況 및 蝕肉內에서의 成長發育. 기생충학잡지, 22(2): 181-189.
- Skrjabin, K.I. (1956) Trematodes of animals and man. Essentials of trematology. Vol. XII. Acad. Sci. USSR, Helm. Lab.
- Tanabe, H. (1919) Fish hosts of echinostomatid trematodes. *Kyoto Igaku Zasshi*, 16(7): 158-159 (in Japanese).
- Tanabe, H. (1922) Studies on trematodes with freshwater fishes as their intermediate host II. On *Echinochasmus perfoliatus* (Ratz) found in Japan. *Okayama Igakkai Zasshi*, (387): 1-20 (in Japanese).
- Tanabe, H. (1926) Studies on trematodes with freshwater fishes as their intermediate host III. On a new species, *Echinochasmus japonicus* (n. sp.). *Nippon Byori Gakkai Kaishi*, 16: 295-296 (in Japanese).
- Tani, S., Yoshimura, H., Ohmori, Y., Kamiya, H. and Yamakawa, H. (1974) A case of human echinostomiasis in Akita Prefecture, Japan. *Japanese J. Parasitol.*, 23(6): 404-408 (in Japanese).
- Ujii, N. (1936) On the development, the structure of *Echinochasmus japonicus* and its parasitism in man. *Taiwan Igakkai Zasshi*, 35: 535-546 (in Japanese).
- Yamaguti, S. (1958) Systema helminthum. Vol. I (Part I & II). The digenetic trematodes of vertebrates. Interscience Publishers Inc., New York and London.
- Yamashita, J. (1964) Echinostome. *Progress of Med. Parasitol. in Japan*, Vol. 1: 289-313.

=Abstract=

Metacercariae of *Echinochasmus japonicus* Encysted in a Fresh Water Fish, *Pseudorasbora parva*, and Their Development in Experimental Mice

Jong-Yil Chai, Sung-Jong Hong, Dong-Woo Son, Soon-Hyung Lee
and Byong-Seol Seo

*Department of Parasitology and Institute of Endemic Diseases,
College of Medicine, Seoul National University, Seoul 110, Korea*

The echinostomatid metacercariae encysted in the gill of the fresh water fish, *Pseudorasbora parva* were identified through obtaining adult worms after experimental infection to mice. In addition, a brief course of worm development and maturation was observed in this experimental host.

The results were as follows:

1. The echinostomatid metacercariae were elliptical, golden yellow, 0.073~0.078 mm long and 0.054~0.065 mm wide. Their head portions were characterized by the presence of a head crown armed with collar spines of total 24 in number and interrupted at the mid-dorsal side of the oral sucker.

2. The average rate of worm recovery from 12 mice (on the 1-21th postinfection days) was 19.4 % and the rate revealed no decrease in accordance with the increase of infection duration. The worms were collected chiefly from the lower part of the small intestine.

3. After the infection, their sexual maturation was attained in 5 days and their growth in size nearly completed in 7 days. The early growth curve of genital organs was S shape while that of non-genital organs was C form. In 5 day old worms, 1 or 2 eggs were found from their uteri and the stools of mice revealed echinostomatid eggs from the 5-6th postinfection day.

4. The 7 day old adult worms were ovoid in shape, 0.54-0.69 mm long and 0.29-0.34 mm wide, and characterized by a well developed head crown with 24 collar spines and vitelline follicles distributed from the acetabular level down to the posterior end of body. Based on these characters they were identified to be *Echinochasmus japonicus* Tanabe, 1926.

From these results, it is verified that *P. parva* is one of the second intermediate hosts of *E. japonicus* in Korea.