

肝吸蟲의 第二中間宿主에 관한 實驗的 研究

IV. 치리體內에 있어서 肝吸蟲 被囊幼蟲의 運命

全北大學校 獸醫寄生蟲學教室

李 宰 求 · 白 秉 杰 · 李 浩 一

緒 論

일찌기 Kobayashi(1928)가 平澤에서 肝吸蟲의 被囊幼蟲을 치리(*Cultricolus eigenmanni*)로부터 最初로 檢出하여 치리의 學名을 *Parapelecus eigenmanni*라고 記載한 以來, 그동안 우리나라에서 肝吸蟲 被囊幼蟲을 치리로부터 檢出하였다는 報告는 전혀 없었다. 그러나, 最近에 이르러 李 등(1983, 1984)은 萬頃江 및 東津江 流域 水系에 棲息하는 치리로부터 肝吸蟲 被囊幼蟲을 檢出한 바 있다.

Kobayashi에 의하여 1910年 淡水魚類가 肝吸蟲의 第二中間宿主 役割을 한다는 사실이 밝혀진 以來 지금까지 全世界的으로 109種의 淡水魚類와 3種의 민물새우, 우리나라에서도 48種의 淡水魚類(37種이 잉어科)가 中間宿主로서 報告되었으나(李, 1984), 被囊幼蟲과 淡水魚類의 同定에는 많은 問題點이 內包되어 있다.

그러므로, 지금까지 報告된 肝吸蟲의 第二中間宿主에 대한 役割與否와 適不適의 程度를 判定하기 위한 再檢討의 一環으로 이번에는 自然界에 棲息하고 있는 치리體內的 肝吸蟲 被囊幼蟲 感染度와 치리에 肝吸蟲의 有尾幼蟲을 人工感染시켜 被囊幼蟲의 感染強度와 運命에 대하여 調查研究하였으므로 報告하는 바이다.

材料 및 方法

치리(*Cultricolus eigenmanni*)

益山郡 五山面 南田里 所在 全北農組 灌溉水路와 沃溝郡 米星邑 群山外港 附近水路에서 採集한 치리로부터 1983年 7月 19日에 採卵하여 孵化, 飼育시킨 全長 16 ± 1.73 mm의 稚魚를 感染試驗에 使用하였다. 그리고, 1984年 3月 18日에 沃溝郡 沃溝邑 所在 沃溝貯水池(萬頃江 下流) 水路에서 10마리의 體長 13.7 ± 1.29 cm의 치리를 採集하여 自然界에 있어서 吸蟲類 被囊幼蟲의 感染狀況을 調查하였다.

왜우렁 및 肝吸蟲의 有尾幼蟲

1983年 9月 11日에 沃溝郡 大野面 山月里 新月部落 所在 全北農組 灌溉水路에서 1,250個의 왜우렁(*Paraf-*

ssarulus manchouricus)을 採集하여 그 중에서 自然遊出法으로 多數의 肝吸蟲 有尾幼蟲을 遊出하는 6個를 선택하여 人工感染試驗에, 그리고 그 왜우렁으로부터 遊出한 後 2時間以內的 新鮮한 有尾幼蟲을 立體顯微鏡 下에서의 感染試驗에 使用하였다.

참붕어(*Pseudorasbora parva*)

1983年 4月에 完州郡 九耳面 所在 九耳貯水池에서 참붕어를 採集, 產卵, 孵化, 飼育시킨 平均 體長 20mm 程度의 稚魚를 對照로서 感染試驗에 使用하였다.

치리의 吸蟲類 被囊幼蟲 調査

自然界에서 採集한 치리를 비늘, 지느러미, 근육으로 區分하여 少量씩 떼어서 슬라이드그라스위에 壓扁시켜(以下 슬라이드標本이라 略함) 吸蟲類의 各種 被囊幼蟲과 魚體 1g當 被囊幼蟲數(以下 MPG라고 略함)를 調査하였다.

立體顯微鏡下에서의 感染試驗

內徑 40mm, 높이 50mm의 비이커 10個에 有尾幼蟲 50餘마리, 물 5ml 및 치리稚魚 1마리씩을 넣은 다음 立體顯微鏡下에서 30分間 有尾幼蟲이 치리에 侵入하는 狀態를 계속적으로 관찰하였다. 그리고, 對照로서 참붕어稚魚 5마리도 前述한 方法으로 處理하여 관찰하였다.

人工感染試驗

直徑 30cm, 높이 25cm의 圓形水槽에 15cm높이까지 물을 채우고 치리稚魚 30마리, 對照로서 참붕어稚魚 5마리 및 6個의 왜우렁(肝吸蟲의 有尾幼蟲이 많이 遊出되는)을 넣고 $24 \sim 26^{\circ}\text{C}$ 의 水溫에서 36時間 放置하였다. 그 다음 한마리씩의 참붕어와 치리稚魚를 슬라이드標本으로 만들어 有尾幼蟲이 魚體內로 侵入하여 被囊을 形成한 것을 확인하고 참붕어와 치리稚魚를 모두 新鮮한 물이 차 있는 大型水槽로 옮겨 飼育하였다.

感染後 1, 3, 7, 15日 그 다음부터는 適當한 간격으로 한마리씩의 淡水魚를 슬라이드標本으로 만들어 被囊幼蟲의 크기와 內部器官을 측정하고 그 形態(變性 死滅過程)를 觀察하였다.

終宿主에의 感染試驗

肝吸蟲의 有尾幼蟲을 人工感染시킨 後 40日, 60日, 320日, 390日, 420日, 596日의 치리로부터 얻은 活潑

한 旋回運動을 하는 被囊幼蟲을 한마리씩의 家兪에 經口投與하였다. 經口投與後 約 1個月에 屠殺하여 膽管으로부터 肝吸蟲의 成蟲을 檢出하였다.

結 果

치리의 吸蟲類 被囊幼蟲 調査

自然界的 치리體內에서 檢出된 吸蟲類의 各種 被囊幼蟲 檢出率과 MPG는 Table 1에 表示한 바와 같다. 全例에서 檢出된 肝吸蟲 被囊幼蟲의 MPG는 4.55個이며, 이 밖에도 MPG는 肝吸蟲의 것에 비하여 훨씬 낮지만 6種의 吸蟲類 被囊幼蟲도 認定할 수 있다.

치리體內에서 檢出된 肝吸蟲 被囊幼蟲은 그 大部分이 活潑한 旋回運動을 하고 있으며, 筋肉內에서 發見된 50個 幼蟲의 平均 크기는 $85.94 \times 133.64 \mu\text{m}$, 口吸盤 $30.33 \times 43.10 \mu\text{m}$, 腹吸盤 $40.80 \times 49.36 \mu\text{m}$, 排泄囊 $41.32 \times 56.72 \mu\text{m}$ 이다.

Table 1. Distribution of digenetic trematode metacercariae in ten *Cultricusulus eigenmanni**

Larvae of trematode	Number of infected fish			MPG**
	Flesh	Scale	Fin	
<i>Clonorchis sinensis</i>	10	2	—	4.55
<i>Cyathocotyle orientalis</i>	4	—	—	0.16
<i>Echinocasmus japonicus</i>	9	—	1	0.40
<i>Exorchis oviformis</i>	10	10	8	7.26
<i>Metagonimus yokogawai</i>	7	2	—	0.39
<i>Metorchis orientalis</i>	4	—	—	0.08
<i>Holostephanus nipponicus</i>	7	1	—	0.31

* It was collected from a waterway of Ok-ku irrigation reservoir at the lower reach of Mangyeong river, March 18th, 1984. The means of body length and weight of the fish are $13.7 \pm 1.29 \text{cm}$ and $13.4 \pm 3.43 \text{g}$ with the standard deviations, respectively.

** It represents average number of metacercariae per gram of fish bodies.

立體顯微鏡下에서의 感染試驗

有尾幼蟲이 치리稚魚에 遭遇하면 이 幼蟲은 體表面에 대하여 大部分 直角方向으로 附着하여 體表粘液속으로 들어가 빠른 것은 1分以內에 尾部가 體部로부터 分離된다. 遭遇後 5分에 平均 4마리의 幼蟲 體部만이 體表에 附着, 그 長軸을 따라 求心的으로 筋肉層까지 匍匐運動으로 移動하며, 體部가 완전히 體表層으로 侵入하는데는 15~20分이 所要되며, 侵入部位는 隆起된 狀態이다.

참붕어는 有尾幼蟲에 대한 感受性이 치리보다 強하기 때문에 對照인 참붕어 稚魚에 있어서는 體表에 附着하는 有尾幼蟲의 數가 若干 많을 뿐 그 밖에 所見은

치리稚魚의 경우와 매우 類似하다.

치리 體內에 있어서 被囊幼蟲 形態의 經時的變化

치리 體內에 侵入한 有尾幼蟲은 24時間 經過後에 被囊을 완전히 形成하며 그 平均 크기는 $88.81 \times 64.23 \mu\text{m}$ 로서 眼點과 口吸盤을 관찰 할 수 있다. 蟲體는 全般에 散在하는 色素顆粒때문에 淡褐色을 띠고 있으며, 運動性은 微弱하다. 3日後 幼蟲의 平均 크기는 $107.88 \times 83.31 \mu\text{m}$ 로서 크기가 약간 增加한다. 咽頭, 腸, 腹吸盤이 出現하기 시작하며, 排泄顆粒의 數와 크기가 전에 비하여 증가하였으며, 運動性도 보다 활발하다. 그리고, 7日後 被囊幼蟲의 平均 크기는 $148.72 \times 108.84 \mu\text{m}$ 이며, 被囊內의 2重으로 屈曲된 蟲體는 활발한 運動을 하며, 排泄顆粒은 排泄囊內에 거의 차 있다. 兩吸盤은 完全하게 발육하지 않았으며, 眼點은 아직도 離散되지 않았다.

感染後 15日에는 被囊幼蟲의 完全한 特徵의 構造를 관찰할 수 있다. 幼蟲의 平均 크기는 $135.89 \times 103.45 \mu\text{m}$ 이며, 眼點은 완전히 離散되었기 때문에 관찰할 수 없다. 被囊內의 幼蟲은 2重 또는 3重으로 屈曲되어 活潑한 間歇性 旋回運動을 하고 있다. 蟲體 正中線 兩腸脚 分岐點 바로 밑에 腹吸盤(平均 크기 $29.15 \times 39.16 \mu\text{m}$), 口吸盤(平均 크기 $25.91 \times 32.39 \mu\text{m}$) 및 咽頭를 명확하게 관찰할 수 있다. 排泄囊(平均 크기 $37.67 \times 55.98 \mu\text{m}$)內는 排泄顆粒(平均 直徑 $4.62 \mu\text{m}$)으로 차 있으며, 腸管內에는 많은 不定形 透明物質이 含有되어 있다.

30日이 經過한 활발한 선회운동을 하는 被囊幼蟲에서는 完全히 發育한 모든 內部器官을 관찰할 수 있으며, 平均 크기는 $139.92 \times 98.05 \mu\text{m}$ 이다. 腹吸盤(平均 크기 $33.29 \times 38.59 \mu\text{m}$)은 口吸盤(平均 크기 $27.38 \times 34.33 \mu\text{m}$)보다 약간 크며, O字形을 띤 排泄囊(平均 크기 $39.77 \times 58.34 \mu\text{m}$)內에 충만되어 있는 球形 排泄顆粒(平均 直徑 $4.33 \mu\text{m}$)은 明白하다.

이와같이, 치리體內에 侵入한 有尾幼蟲은 24時間以內에 被囊을 形成, 被囊幼蟲으로 되며, 15日後에는 完全한 特徵의 構造, 30日後에는 完全히 發育한 內部器官을 명확하게 관찰할 수 있다. 그러나, 極히 一部 幼蟲은 發育途中에도 變性 死滅하는 경우도 있지만 大部分의 幼蟲은 Table 2에 表示한 바와 같이 30日부터 變性 死滅하기 시작하여 感染後 390日(첫번째 例), 540日, 586日에 치리體內에 있는 모든 幼蟲이 變性 死滅하였는가 하면 感染後 390日(두번째 例), 420日, 480日, 546日에도 被囊幼蟲의 相當數가 生存하고 있으며 심지어 感染後 596日의 치리體內에서 檢出된 94個의 幼蟲 중에서 8個만이 變性 死滅하였을 뿐 나머지 86個는 모든 內部器官을 具備하고 있으며, 活潑한 旋回運動을 하고 있다.

生存 被囊幼蟲의 모양은 時日이 經過함에 따라 橢圓形에서 類圓形으로 變化하는 傾向이다. 즉, 길이/폭의 比의 變化는 Fig. 1에 表示한 바와 같이 直線의 變化를 하며, 時日을 函數로 한 $\bar{Y} = 1.326 - 0.000418X$ 의 一次

Table 2. Chronological status of *Clonorchis metacercariae* detected in *Cultricolus eigenmanni*

Number	Body length (mm)	Days after infection	Date	No. metacercariae	Motile		Non Motile (Degenerated)		Mortality (%)	Remark
					Active	Insignificant	Severe	Slight		
1	15	1	Sep. 14 '83	99	—	99	—	—	0	
2	18	3	Sep. 16	91	—	91	—	—	0	
3	14	7	Sep. 20	117	—	116	1	—	0.85	
4	18	15	Sep. 28	102	101	—	—	1	0.98	
5	14	30	Oct. 13	89	75	—	9	5	15.73	
6	17	40	Oct. 23	57	42	—	9	6	26.31	Inoculation
7	20	50	Nov. 2	91	75	—	3	13	17.58	
8	20	60	Nov. 12	97	92	—	1	4	5.15	Inoculation
9	32	80	Dec. 2	90	82	—	2	6	8.88	
10	20	110	Jan. 1 '84	94	82	5	—	7	7.44	
11	11	130	Jan. 21	17	9	2	3	3	35.29	
12	20	134	Jan. 25	59	33	3	2	21	38.98	
13	27	150	Feb. 10	22	15	1	1	5	27.27	
14	14	180	Mar. 11	46	43	—	2	1	6.52	
15	24	210	Apr. 10	68	60	4	—	4	5.88	
16	40	240	May 10	48	37	2	5	4	18.75	
17	32	280	Jun. 19	26	20	1	4	1	19.23	
18	38	320	July 30	35	31	1	3	—	8.57	Inoculation
19	42	380	Sep. 27	21	5	1	12	3	71.42	
20	57	390	Oct. 7	22	—	—	17	5	100.00	
21	60	390	Oct. 7	92	70	20	—	2	2.17	Inoculation
22	54	420	Nov. 7	61	34	2	20	5	40.98	Inoculation
23	65	480	Jan. 7 '85	42	10	1	25	6	73.80	
24	60	540	Mar. 8	18	—	—	18	—	100.00	
25	75	546	Mar. 14	38	8	1	26	3	76.31	
26	70	586	Apr. 23	25	—	—	11	14	100.00	
27	79	596	May 3	94	86	—	1	7	8.51	Inoculation

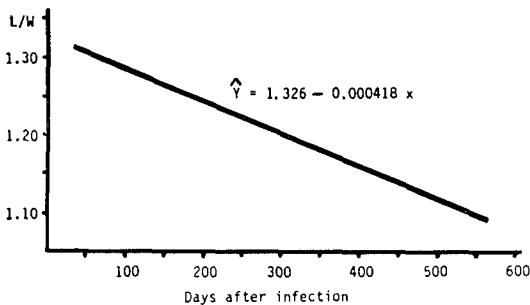


Fig. 1. Chronological change in ratio of length to width of *Clonorchis metacercariae* detected in *Cultricolus eigenmanni*

方程式에 符合되는 傾向이다. 그러나, 口 및 腹吸盤, 排泄囊, 腸 등의 内部器官은 時日의 經過에 따른 變化를 전혀 認定할 수 없어 口吸盤, 腹吸盤 및 排泄囊의 平均 크기는 被囊幼蟲이 完全하게 成熟한 感染後 40日에 있어서 各各 30.92×41.01μm, 40.29×47.70μm 및

38.57×56.83μm이었던 것이 596日에도 各各 36.65×44.05μm, 45.10×51.53μm 및 48.97×60.39μm이다.

치리體內에 있어서 被囊幼蟲의 變性 死滅過程을 經時的으로 관찰한 所見은 다음 3段階로 區分할 수 있다. 첫째 段階의 變性은 蟲體內에 分布하는 色素顆粒의 形態와 分布像이다. 正常的인 微細한 淡褐色 色素顆粒을 強擴大하면 顆粒은 따로 따로 區別되며 蟲體內에 點在 해 있는데 반하여 變性된 것은 塊狀 色素顆粒이 蟲體內에 彌漫性으로 分布하며 變性이 進行함에 따라 塊狀 色素顆粒은 크기가 증가할 뿐만 아니라 黃褐色에서 赤褐色으로 變化한다.

被囊幼蟲이 變性 死滅되기 때문에 運動性이 停止되는 다음 段階에서는 口吸盤의 變性 消失, 被囊 크기의 縮少, 被囊壁의 非薄 및 不定形, 被囊壁과 蟲體사이의 間隔形成 등의 所見을 관찰할 수 있다. 時日이 더욱 經過함에 따라 排泄顆粒의 數減少, 縮少, 密集, 融合, 消失 및 多數의 微細顆粒 出現 때로는 排泄囊의 消失 등의 變化가 일어난다.

最終 段階에는 內部는 전혀 認定할 수 없고 赤褐色 色素塊만이 蟲體 全般에 彌漫性으로 分布한다. 이러한 變性 死滅過程은 時日의 經過와 반드시 一致하는 것은 결코 아니며 同一種의 宿主라도 個體에 따라 그리고 심지어는 한 個體內에서도 被囊幼蟲에 따라 매우 다르다.

한편, 人工感染試驗에서 對照로서 使用한 5마리의 참붕어 稚魚를 感染後 15일까지 모두 슬라이드標本을 만들어 檢出한 被囊幼蟲數는 한마리當 164.6±20.39이다.

終宿主에의 感染試驗

치리體內에서 檢出된 被囊幼蟲을 家兎에 經口投與하여 膽管으로부터 얻은 成蟲의 回收率은 Table 3에 表示한 바와 같이 다채르워 4.28~35.71%이다. 成蟲은 모두 正常的인 構造를 지니고 있다.

Table 3. Percentage of orally administered *Clonorchis* metacercariae developing to maturity in rabbits

Days after infection to <i>C. eigenmanni</i>	Number of metacercariae given	Number and (percentage) of adults recovered
40	42	15(35.71)
60	92	13(14.13)
320	31	11(35.48)
390	70	3(4.28)
420	34	10(29.41)
596	86	9(10.46)

考 察

肝吸蟲의 第二中間宿主로서 適合與否를 叫明하기 위하여 自然界에 棲息하고 있는 치리體內의 肝吸蟲 被囊幼蟲 感染度와 치리稚魚에 肝吸蟲의 有尾幼蟲을 人工感染시켜 有尾幼蟲의 侵入能力, 被囊幼蟲의 成熟, 變性 死滅過程, 感染強度 등에 대하여 調査 研究 檢討하였다.

일찌기 Kobayashi(1928)가 平澤에서 치리로부터 우리나라에서 最初로 肝吸蟲 被囊幼蟲을 檢出한 後 55년이 經過한 最近에 이르러서야 李 등(1983)은 萬頃江中 및 下流 流域水系에 棲息하고 있는 平均 體重 8.6g, 體長 53~134mm의 33마리의 치리 중에서 28마리(85%)로부터 魚體 1g當 被囊幼蟲數(MPG)는 비록 0.8個이지만 肝吸蟲 被囊幼蟲을 檢出하였으며, 李 등(1984)은 東津江 下流 流域水系에서 採集한 12마리의 平均 體重 11.2g의 치리 중에서 2마리로부터 비록 MPG는 0.17에 不過하지만 肝吸蟲 被囊幼蟲을 檢出한 바 있다. 著者 등은 1984年 3月 18일에 全北 沃溝郡 沃溝邑 沃溝貯水池(萬頃江下流) 水路에서 體長 13.7±1.29cm, 體重 13.4±3.43g의 10마리의 치리를 채집하여 調査한

바 MPG 4.55個의 肝吸蟲 被囊幼蟲을 모든 例에서 檢出하였다.

最近에 이르러 치리에서 肝吸蟲 被囊幼蟲을 調査한 이들 3地域을 比較하면 感染率이나 感染強度 모두 沃溝貯水池 水路가 가장 높고 萬頃江中 및 下流 流域水系, 東津江 下流 流域水系의 順이다.

肝吸蟲 有尾幼蟲을 치리와 참붕어 稚魚에 各各 遭遇시켜 立體顯微鏡下에서 有尾幼蟲의 侵入狀態를 계속적으로 관찰한 결과 對照로서 使用한 참붕어에서는 有尾幼蟲에 대한 感受性이 치리보다 強하기 때문에 表皮에 附着 侵入하기가 더욱 容易하다. 그리고, 人工感染試驗에서도 對照로서 使用한 5마리의 참붕어 體內에서 檢出된 被囊幼蟲數는 한마리當 164.6±20.39로서 치리體內에서 檢出된 數(Table 2 參照)보다 현저하게 많았다. 한편, 李 등(1983, 1984)은 最近에 이르러 萬頃江流域水系의 참붕어 31마리 중 30마리에서(MPG; 21.7個), 東津江 流域水系의 참붕어 94마리 중 52마리(MPG; 4.44個)에서 肝吸蟲 被囊幼蟲을 各各 檢出하였는데 같은 地域水系에서 채집한 치리에서는 이미 記述한 바와 같이 感染率이나 MPG 모두 참붕어에 비하여 현저하게 낮았다고 한다.

치리稚魚에 肝吸蟲 有尾幼蟲을 人工感染시킨 後 24時間에 筋肉內에서 被囊을 形成한 幼蟲은 시간이 경과함에 따라 크기가 점점 증가하여 15日後에는 135.89×103.45μm에 이르러 모든 內部器官을 具備한 活潑한 旋回運動을 하는 被囊幼蟲으로 發育하여 비교적 빠른 時期인 30日後부터 變性死滅하기 시작한다. 그 過程은 黃褐色 色素顆粒에서 赤褐色 色素顆粒 形成, 運動停止, 吸盤의 變性消失 등의 變化가 일어나 드디어 內部構造는 전혀 認定되지 않고 赤褐色 色素塊만이 蟲體 全般에 彌漫性으로 分布한다.

李(1973)는 人工感染試驗을 통하여 淡水魚類에서 檢出되는 死滅한 것을 포함한 모든 肝吸蟲 被囊幼蟲의 容積은 感染後 時日이 경과함에 따라 커지기 시작하여 참붕어와 큰납지리 15日, 묵납자루 70日 이후부터 거의 一定한 水準을 維持하다가 참붕어는 770日까지 지속하는데 반하여 묵납자루 269日, 큰납지리 390日부터 작아지기 시작하며, 이는 이들 淡水魚 體內의 被囊幼蟲의 運命과 密接한 相關關係가 있다고 하였다. 本實驗에서는 치리體內의 生存被囊幼蟲은 完全히 成熟한 다음에는 時日이 經過함에 따라 길이가 짧아지고 폭이 넓어지는 즉, 橢圓形에서 類圓形으로 變化하는 傾向이다.

치리體內에 있어서 肝吸蟲 被囊幼蟲의 死亡率은 時日이 經過함에 따라 一律적으로 增加하는 것이 아니라 치리의 個體에 따라 심한 차이가 있어 感染後 390日, 540日, 586日에 모든 被囊幼蟲이 變性 死滅한 반면에 596日에는 94個의 被囊幼蟲 중에서 死亡率이 8.51%에 지나지 않았다. 그리고, 感染後 596日의 치리로부터 檢出한 86個의 生存 被囊幼蟲을 토끼에 經口投與하여

얻은 成蟲 回收率은 10.46%로서 낮지만 感染後 40일부터 596日 사이에 生存하고 있는 被囊幼蟲의 어떤 것은 終宿主에의 感染이 可能하다는 것이 立證된 셈이다.

한편, 鈴木 및 小宮(1966)는 피라미에 侵入한 肝吸蟲 有尾幼蟲은 30일부터 被囊幼蟲이 變性 死滅하기 시작하여 約 100日後에는 大部分이 死滅한다고 하였으며, 李(1973)는 참붕어 體内に 있어서 133日, 큰납지리 140日, 묵납자루 70일부터 被囊幼蟲은 變性 死滅하기 시작하여 時日이 경과함에 따라 그 數가 증가하여 묵납자루 269日, 큰납지리 460日에 모두 變性 死滅하였는데 반하여 770日의 참붕어에 있어서는 58個 중 2個만이 變性 死滅하였을 뿐 나머지 것은 약간 變性하였으나 微弱한 運動性을 지니고 있었다고 한다.

이와 같은 事實을 綜合分析하면 淡水魚 體内に 있어서 肝吸蟲 被囊幼蟲의 壽命은 참붕어, 치리, 큰납지리, 묵납자루, 피라미의 順으로 길다고 할 수 있다. 그리고, 被囊幼蟲의 變性 死滅過程은 時日의 經過와 반드시 一致하는 것은 결코 아니며, 中間宿主의 種類와 그 個體에 따라 현저하게 다른데 이는 前報(李, 1973)에서도 이미 言及한 바와 같이 아마도 中間宿主인 淡水魚類에 있어서의 被囊幼蟲에 대한 防禦反應이 宿主의 種類와 個體에 따라 差異가 있고, 그리고 한 個體내에서도 形態學上 正常的인 것이 있는가 하면 變性 死滅한 것도 관찰할 수 있는데 이는 아마도 被囊幼蟲의 抵抗力도 그 個體에 따라 현저한 差異가 있기 때문이라고 생각할 수 있다. 이러한 事實들은 宿主側의 防禦力과 被囊幼蟲側의 抵抗力으로만 說明하기는 困難하며 다음과 같은 淡水魚類 體表粘液의 肝吸蟲 幼蟲에 대한 殺蟲作用도 관여할 것이라는 것을 想起할 수 있다.

즉, 同一水系에 棲息하고 있는 淡水魚類라도 그 種類에 따라 肝吸蟲 有尾幼蟲이 용이하게 侵入할 수 있는 것과 그렇지 않은 것으로 大別할 수 있고 또 魚體内に 있어서 被囊幼蟲의 感染도와 그 壽命이 현저하게 다르다는 것은 周知의 事實인데 田(1964a, b)은 肝吸蟲 有尾幼蟲은 붕어 및 잉어에 侵入하는 途中 그 大部分이 崩壞하며 만일 表皮에 侵入하더라도 20~30日後까지 그 被囊幼蟲이 成熟하지 않는데 이는 體表 粘液內에 殺蟲性 物質이 있기 때문이라고 言及하였으며, 李(1974)는 各種 淡水魚類 表皮의 組織學的 所見을 관찰한 것을 土臺로 하여 이 物質이 表皮의 棍棒狀細胞에서 分泌할 것이라고 하였다. 그 후 李 등(1979, 1980)은 잉어, 메기, 뱀장어, 가물치, 금붕어, 미꾸리, 피라미, 참붕어 및 붕어 등 9種의 淡水魚 體表粘液을 에테르로 抽出한 다음 石油에테르/클로르포름 : 30/70의 混合溶媒를 사용하여 실리카겔 薄膜 및 컬럼크로마토 그라피하여 붕어, 메기, 가물치 및 잉어로부터 肝吸蟲에 대한 殺蟲性 物質을 分劃하였으며, 李 등(1983a, b)은 肝吸蟲 有尾幼蟲의 室內感染試驗 및 野外에서의 自然 感染試驗을 통하여 이스라엘 잉어는 肝吸蟲의 第二中間

宿主로서 적합하지 않다고 結論을 내리고 體表粘液으로부터 殺蟲性 物質을 分劃하였으며, 最近에 이르러 李 등(1984)은 잉어 體表粘液內에 있는 殺蟲性 物質이 2個의 double bound, 15個의 methylene group, 그리고 1個의 methyl group으로 構成된 不飽和 脂肪酸의 ethyl ester라고 하였다.

肝吸蟲의 第二中間宿主로서 그 適·不適의 程度는 有尾幼蟲이 淡水魚類에 侵入하는 數, 一定期間後에 成熟되는 比率 및 그 後에 變性 死滅하는데 要하는 期間 등에 의하여 결정할 수 있다고 생각되는데 本 實驗結果와 鈴木 및 小宮(1966), 李(1973)의 調査成績을 綜合 考察할 것 같으면 참붕어는 가장 適合한 中間宿主이며 그 다음 치리, 큰납지리, 묵납자루, 피라미의 順이라고 말할 수 있다.

結 論

肝吸蟲의 第二中間宿主로서 適·不適을 判定하기 위한 一環으로 自然界에 棲息하고 있는 치리體內的 被囊幼蟲 感染도와 치리稚魚에 有尾幼蟲을 人工感染시켜 그 侵入能力과 被囊幼蟲의 成熟, 變性 死滅過程 및 感染도에 대하여 調査研究하여 얻은 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 沃溝郡 沃溝邑 沃溝貯水池(萬頃江 下流)에서 10마리의 치리를 採集하여 모든 例에서 肝吸蟲 被囊幼蟲을 檢出하였으며 魚體 1g當 被囊幼蟲數는 4.55個이다.

2. 肝吸蟲 有尾幼蟲은 치리에 容易하게 侵入하여 24時間後에 被囊을 形成하여, 그 後 점점 發育하여 15日後에는 完全한 特徵의 構造를 具備하고 있는 活潑한 旋回運動을 하는 被囊幼蟲으로 된다.

3. 對照로 사용한 참붕어는 有尾幼蟲에 대한 感受성이 치리보다 強하여 有尾幼蟲이 더욱 容易하게 侵入할 수 있으며, 被囊幼蟲 感染도도 현저하게 높다.

4. 치리體内に 있어서 被囊幼蟲은 感染後 일찍이 30일부터 變性 死滅하기 시작하며, 時日이 經過함에 따라 死亡率이 一律적으로 增加하는 것이 아니라 魚類 宿主의 個體에 따라 심한 差異가 있어 感染後 390日, 540日, 586日에 모든 被囊幼蟲이 變性 死滅한 反面에 596日에는 94個중에서 死亡率은 8.51%에 지나지 않으며 生存한 86個의 被囊幼蟲을 家兎에 經口投與하여 10.46%에서 成蟲을 回收하였다.

5. 치리體內的 生存 被囊幼蟲은 時日이 經過함에 따라 길이가 짧아지고 폭이 넓어지는 즉, 橢圓形에서 類圓形으로 變化하는 傾向이 있다.

以上の 試驗結果와 先人들이 發表한 報文을 綜合檢討하면 참붕어에는 미치지 않지만 치리는 肝吸蟲의 第二中間宿主로서 適合하다고 생각한다.

參 考 文 獻

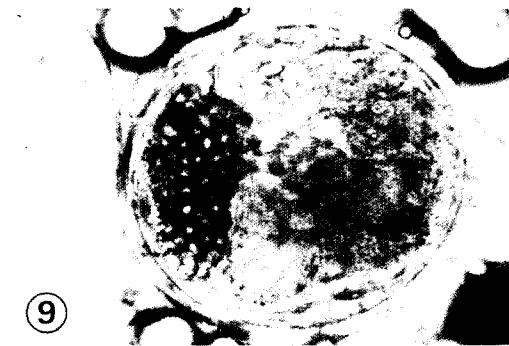
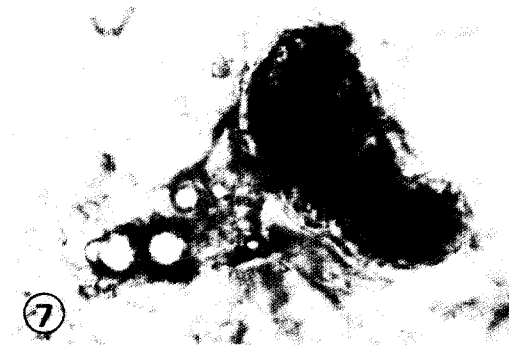
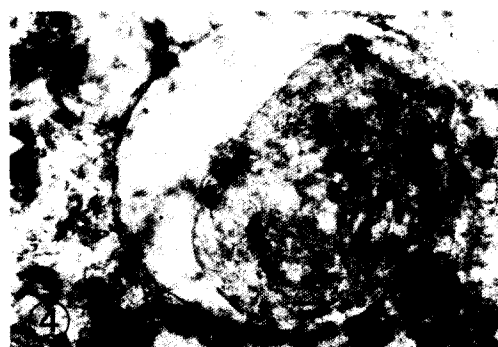
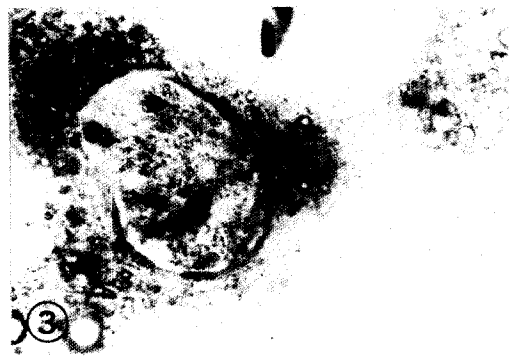
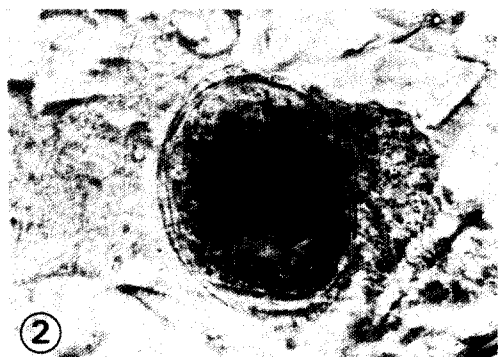
田世圭(1964a) 肝吸蟲의 感染經路에 관한 實驗의 研究

- 第二篇. 特히 肝吸蟲 cercaria의 淡水稚魚에 대한 感染實驗. 기생충학잡지, 2(3):1~11.
- 田世圭(1964b) 肝吸蟲의 感染經路에 관한 實驗의 研究
- 第三篇. 各種 魚類 體表面 粘液性 物質의 肝吸蟲 幼蟲에 대한 殺蟲效力. 기생충학잡지, 2(3):12~22.
- Kobayashi, H.(1928) On the animal parasites in Chosen(Korea). *Acta Medicinalia in Keijo*, 11(2): 109~124.
- 李宰求(1973) 肝吸蟲의 第二中間宿主에 관한 實驗의 研究 II. 참붕어, 묵납자루 및 큰납지리 體內에 있어서 肝吸蟲 被囊幼蟲의 運命에 관하여. 大韓獸醫學會誌, 13(2):147~160.
- 李宰求(1974) 肝吸蟲의 第二中間宿主에 관한 實驗의 研究 III. 淡水魚類 表皮의 棍棒狀細胞와 肝吸蟲 被囊幼蟲의 感染度에 대하여. 기생충학잡지, 12(2): 101~110.
- 李宰求, 白秉杰, 安丙浚, 朴永浚(1979) 肝吸蟲에 대한 殺蟲性 物質에 관한 研究 I. 붕어 粘液으로부터 殺蟲性 物質 抽出試驗. 기생충학잡지, 17(2):121~126.
- 李宰求, 白秉杰, 安丙浚, 朴永浚(1980) 肝吸蟲에 대한 殺蟲性 物質에 관한 研究 II. 各種 淡水魚類로부터 殺蟲性 物質 抽出試驗. 기생충학잡지, 18(1):98~104.
- 李宰求, 金平吉, 白秉杰, 李相福, 安丙浚(1983a) 肝吸蟲의 이스라엘 잉어(香魚)에 대한 感染實驗. 기생충학잡지, 21(1):11~19.
- 李宰求, 金平吉, 白秉杰, 李相福, 安丙浚(1983b) 肝吸蟲에 대한 殺蟲性 物質에 관한 研究 IV. 이스라엘 잉어(香魚) 粘液으로부터 殺蟲性 物質 分割. 기생충학잡지, 21(1):21~26.
- 李宰求(1984) 우리나라에서 報告된 肝吸蟲의 第二中間宿主에 대한 知見補遺. 全北大 論文集(自然科學篇), 26:344~353.
- 李宰求, 李相福, 安丙浚(1984) 肝吸蟲에 대한 殺蟲性 物質에 관한 研究 V. 잉어 體表 粘液內 殺蟲性 物質의 化學的 性狀. 기생충학잡지, 22(1):127~134.
- 鈴木了司, 小宮義孝(1966) 肝吸蟲第二中間宿主の再檢討 (1) オイカワへの肝吸蟲 cercaria の感染. 寄生蟲學雜誌, 15(3):215~226.

LEGENDS FOR FIGURES

Figures given are of raw temporary specimens of the metacercariae of *Clonorchis sinensis* detected in the fish body, *Cultricularus eigenmanni*. And, magnification on figures 2, 3 and 6 is 200 times and remainder is 400 times.

- Fig. 2.** The oval cyst of 72 hours after the infection measured $100.7 \times 90.1 \mu\text{m}$ and has a second cyst layer produced by the host. The pigmented eyespots and the excretory bladder are obviously observed.
- Fig. 3.** Its internal structure is impossible to observe except for the eyespots from the metacercaria ($103.0 \times 87.0 \mu\text{m}$) which is degenerated into death, 3 days after the infection.
- Fig. 4.** A grayish-white space is visible between the body of dead metacercaria and the cyst wall whereas its internal structure is impossible to observe, and the cyst of 7 days after the infection measured $156.3 \times 132.5 \mu\text{m}$.
- Fig. 5.** Internal organs are seen from the normal metacercaria alive ($139.2 \times 98.0 \mu\text{m}$), 30 days after the infection.
- Fig. 6.** Large type of the normal metacercaria alive measured $238.5 \times 212 \mu\text{m}$ and its internal structure is visible, 40 days after the infection.
- Fig. 7.** The cyst ($129.0 \times 66.0 \mu\text{m}$) is exceedingly diminished in size with only degenerated excretory corpuscles left, 390 days after the infection.
- Fig. 8.** A grayish-white space is visible between the body of bent metacercaria and the cyst wall whereas its internal structure is impossible to observe owing to degenerated reddish-brown pigment masses. The almost round cyst measured $127.2 \times 137.8 \mu\text{m}$, same case as the above.
- Fig. 9.** The almost round metacercaria measured $127.0 \times 135.0 \mu\text{m}$ and normal structure and a vigorous rotary movement can be observed, same case as the above.



=Abstract=

**Experimental Studies on the Second Intermediate Hosts
of *Clonorchis sinensis***

**IV. Observations on the fate of metacercariae of *Clonorchis
sinensis* in the fish host, *Cultricolus eigenmanni***

Jae Ku Rhee, Byeong Kirl Baek and Ho Il Lee

Department of Veterinary Parasitology, Jeonbug National University, Jeonju 520, Korea

In order to judge appropriately the suitability as the second intermediate host of *Clonorchis sinensis*, the present experiments were proposed to survey the metacercaria of *C. sinensis* in the fish host, *Cultricolus eigenmanni*, in the field, and to observe, by experimental infection of the fish with *Clonorchis* cercaria, the penetrating ability of the cercaria, maturity, the process of degeneration and extinction, and infectivity of the metacercaria. The following is a brief summary of the leading facts gained through the experiments.

1. All the ten fish (mean body weight $13.4 \pm 3.43\text{g}$) which were caught in Ok-ku irrigation reservoir were infected with the metacercariae and the average number of the metacercariae found in the fish body/gram was 4.55.

2. The fish was easily subject to invasion of the cercaria, and the examination of the cercariae after having the fish infected disclosed that 24 hours after the infection, all of the cercariae formed their cysts in muscle and the metacercariae kept growing, that 7 days later the metacercariae were found folding their bodies twice, and that in 15 days the characteristic structure of the metacercariae was complete and made a vigorous rotary movement intermittently.

3. In the case of control fish, *Pseudorasbora parva*, both penetrating ability of the cercariae and the infective degree of the metacercariae to control host were stronger as compared with the fish host because that the control fish had higher susceptibility to *C. sinensis*.

4. Afterwards, the metacercariae in the fish host came to a state of maturity and beyond this stage some metacercariae started the process of degeneration and extinction in as early as 30 days, and as more days elapsed, mortality of the metacercariae was not uniformly increased but difference of mortality appeared to be according to the individual of fish host. That is, in 390, 540 and 586 days, all of the metacercariae in the fish hosts became dead, meanwhile almost all of those found in the fish host of 596 days after the infection survived (mortality; 8.51%). Percentage of orally administered metacercariae developing to maturity in rabbit is 10.46% in the last case.

5. As the days were progressed the shapes of the metacercariae in the fish host tended to change from ellipsoid to almost round shapes, the length became shorter while the width was wider.

The results shown above revealed that *C. eigenmanni* was, though it could not be proper host than *P. parva*, suitable as the second intermediate host in addition to our previous observation results.