

肝吸蟲의 이스라엘잉어(香魚)에 대한 感染實驗

全北大學校 獸醫學科

李宰求 · 金平吉 · 白秉杰 · 李相福

忠南大學校 藥學科

安 丙 浚

緒 論

肝吸蟲은 우리나라에서 중요한 吸蟲類의 一種으로서 南韓 各處 河川流域에 큰 流行地를 形成하고 있으나 肝吸蟲症의 疫學의 事實을 理解하는데 필요한 第二中間宿主에 대한 生態學의 知識에는 不充分的 점이 많다.

同一水系에 棲息하고 있는 淡水魚類라 할지라도 그 種類에 따라 肝吸蟲의 有尾幼蟲이 容易하게 侵入할 수 있는 것과 그렇지 않은 것으로 大別할 수 있을 뿐더러 淡水魚 體內에 있어서 그 被囊幼蟲의 壽命이 현저하게 다르다는 것은 周知의 事實이며(鈴木 및 小宮, 1966; 李, 1973) 肝吸蟲의 第二中間宿主로서 알려진 잉어, 붕어 등은 거의 그 役割을 할 수 없다는 假說이 擡頭되고 있는 實情이다(田, 1964abc; 李 등, 1979, 1980ab).

한편, 우리나라 養殖業界에서는 1973년에 잉어의 變種인 이스라엘잉어(*Cyprinus carpio nudus*, 以下 香魚로 略함)를 이스라엘로부터 導入·增殖하여 春川 所在 潞林水產 昭陽湖 養殖場에서만도 1년에 무려 200餘톤을 生産하여 全國 各地의 飲食店 등에 供給하고 있으며, 海產魚類보다도 風味나 그 밖에 肉質의 彈力性이 良好하여 國民들이 즐겨 生食하고 있는 實情이다.

이러한 現時點에서 香魚에 대한 肝吸蟲 第二中間宿主로서의 役割與否를 糾明한다는 것은 國民保健上 時急하고도 重大한 問題라고 생각되므로 우선 肝吸蟲 有尾幼蟲의 香魚에 대한 感染實驗을 遂行하였기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

1. 實驗材料

香魚(*Cyprinus carpio nudus*): 春川所在 昭陽湖 養殖場으로부터 1982年 4월에 產卵, 孵化, 飼育시킨 全長 30mm 및 40mm 程度의 各種 寄生蟲 未感染 稚

魚를 分讓받아 感染實驗에 供하였다.

참붕어(*Pseudorasbora parva*): 釜山水產大學 養殖學教室에서 產卵, 孵化, 飼育시킨 全長 30mm 및 50mm 程度의 各種 寄生蟲 未感染 稚魚를 分讓받아 感染實驗에 對照로서 使用하였다.

왜우렁(*Parafossarulus manchouricus*) 및 肝吸蟲의 有尾幼蟲: 1982年 7, 8, 9월에 金海湖水(釜山市 北區 江東洞 대사리 所在)로부터 約 20,000個씩의 왜우렁을 3회에 걸쳐 採集하여 그 중에서 冷水浸漬法으로 多數의 肝吸蟲 有尾幼蟲이 遊出되는 것만을 選擇하여 그 一部는 室內水槽에서의 感染實驗에 使用하였으며 그 나머지 것은 水槽에 飼育하였다. 冷水浸漬法으로 얻은 肝吸蟲의 有尾幼蟲은 왜우렁으로부터 遊出된 후 2時間 以內의 新鮮한 것만을 使用하였다.

가두리養殖用 魚網: 높이 97cm, 直徑 190cm, 4mm 메쉬의 圓筒狀 鐵線魚網을 使用하였다(Fig. 1).

2. 實驗方法

立體顯微鏡下에서의 感染試驗: 內徑 40mm, 높이 50mm의 비이커 10個에 肝吸蟲의 有尾幼蟲 80餘마리, 물 5ml 및 香魚(全長 30mm 程度) 1마리씩을 各各 넣은 다음 立體顯微鏡下에서 30分間 有尾幼蟲이 香魚에 侵入하는 狀態를 계속적으로 觀察하였다. 그리고, 對照로서 참붕어(全長 30mm 程度) 5마리도 前述한 方法으로 處理하여 觀察하였다.

1L 비이커에서의 感染試驗: 1L 비이커에 18마리의 香魚(全長 30mm 程度), 對照로서 참붕어 1마리(全長 30mm 程度), 肝吸蟲의 有尾幼蟲 1,000餘마리와 물 500 ml를 넣고 2時間 放置한 다음 魚類만을 新鮮한 물을 넣은 室內水槽에 옮겨 飼育하면서 24時間까지는 6時間마다 그 후부터는 24時間마다 香魚 3마리씩을 꺼내어 슬라이드그라스위에 少量씩 떼어 놓고 카마그라스로 壓扁하여(以下 슬라이드 壓扁標本으로 略함) 魚體內에 의 肝吸蟲 有尾幼蟲의 侵入 與否와 그 變性 死滅狀態를 觀察하였으며, 이러한 試驗을 三反復으로 遂行하였다. 對照인 참붕어는 24時間後에 슬라이드 壓扁標本을 만들어 觀察하였다.

室內水槽에서의 感染試驗: 길이 76cm, 폭 24cm, 높이 38cm의 室內水槽에 30cm 높이까지 물을 채우고(水

* 이 研究는 1982年度 文敎部 學術研究 助成費에 의하여 遂行되었음.

溫 24~26°C) 香魚(全長 30mm 程度) 50마리, 참붕어(全長 30mm 程度) 5마리 및 肝吸蟲 有尾幼蟲이 多數 遊出되는 왜우렁 18마리를 넣고 참붕어는 3日間, 香魚는 12日間 放置하였다가 新鮮한 물을 넣은 다른 室內水槽에 옮겨 20日間 人工飼育시킨 다음 슬라이드 壓扁標本을 만들어 被囊幼蟲의 存在與否와 그 變性 死滅狀態를 觀察하였다.

金海湖水에서의 自然感染試驗: 1982年 6月 19일에 圓筒形 鐵線魚網의 150cm 程度の 높이에 18l들이 플라 스틱 빈통 4개를 부착, 金海湖水 中央에 浮上, 固定시켜 (Fig. 2) 거기에 香魚(全長 40mm 程度) 100마리와 對照로서 참붕어(全長 50mm 程度) 70마리를 넣고 DCP 45%의 人工飼料로서 養殖하였다. 1個月 後에 香魚와 참붕어를 各各 5마리씩, 2個月 後에는 나머지 모든 魚類를 魚網으로부터 꺼내어 實驗室에 있는 大型 室內水槽로 옮겨 20日間 飼育한 다음 슬라이드 壓扁標本을 만들어 各種 被囊幼蟲을 檢出하였다.

實驗 結果

立體顯微鏡下에서의 感染試驗

一般的으로, 有尾幼蟲은 香魚에 遭遇를 試圖한 後 4分에 물속에서 尾部가 體部로부터 分離되기 始作하여 時間이 경과함에 따라 그 數가 增加하여 13分 後에는 80% 以上에 이르렀으며, 一部 幼蟲의 體部는 香魚의 강력한 운동에 의하여 離脫된 體表面 粘液物質에 묻혀 있는 채 관찰되었다. 한편, 正常的인 有尾幼蟲이라도 그 旋廻運動은 極히 微弱하였다. 그리고, 15分 後에는 물속에 있는 모든 有尾幼蟲의 尾部가 體部로부터 分離 되었으며, 18分 後에는 體部가 變性되어 透明像을 보

어 주었다.

一部 有尾幼蟲은 魚體로부터 약 2mm 程度の 거리에 接近하였으나 魚體에 부착하지 못하고 심한 痙攣을 일으키며 보다 멀리 떨어지는 傾向이였으며, 가슴지느러미와 體表面 사이에 있던 한 有尾幼蟲에서는 體部の 심한 伸縮性 痙攣을 觀察할 수 있다. 極히 小數의 有尾幼蟲은 5~7分 後에 魚體表面에 附着한 채 尾部가 分離되고 體部만이 魚體內로 侵入하여 侵入部位를 隆起시켰으며 한 例에서는 粘液物質이 白色 煙氣 모양으로 흘러나오는 像을 觀察할 수 있다.

對照인 참붕어에 있어서는 遭遇 試圖 1分 以內에 그 體表面에 有尾幼蟲이 附着하기 始作하여 10分 後에는 참붕어 當 平均 8마리에 이르렀으며 附着한 지 30秒만에 尾部가 體部로부터 分離되어 體部만이 匍匐運動으로 서서히 筋肉內로 侵入하는 것을 觀察할 수 있다.

1l 비이커에서의 感染試驗

1l 비이커에서의 感染試驗 結果는 Table 1에 表示한 바와 같이 總 54마리의 香魚 中에서 46마리로부터 122個의 肝吸蟲의 幼蟲을 檢出하였다. 對照인 3마리의 참붕어 體內에서는 활발한 固有의 旋廻運動을 하는 91個의 被囊幼蟲을 檢出하였으며, 香魚에 있어서 經時的 觀察 結果를 要約하면 다음과 같다.

6時間後: 香魚에 侵入한 直後에 死滅된 것으로 생각되는 25個 幼蟲의 크기는 平均 158×57μm로서 細長型이비 淡褐色 色素顆粒이 蟲體 全般에 均等하게 分布되어 있다. 그리고, 一部 蟲體는 崩壞되어 그 表面이 不定形이다.

被囊後 死滅된 12個 幼蟲의 平均 크기는 93×56μm로서 被囊壁의 두께는 1.5μm 程度로 얇으며, 幼蟲마다 平均 9μm 直徑의 2개 眼點이 明確하게 觀察되었다. 蟲

Table 1. Result of experimental infection with *Clonorchis sinensis* cercariae to *Cyprinus carpio nudus* and *Pseudorasbora parva* in 1l beaker

Hours after infection	Fishes inspected	Number of positive	Number of larva	Motile larva		Non-motile larva	
				Encyst	No cyst	Encyst	No cyst
<i>Cyprinus carpio nudus</i>							
6	9	7	45	8	—	12	25
12	9	8	11	2	—	—	9
18	9	9	21	1	—	5	15
24	9	9	15	2	—	2	11
48	9	6	17	2	—	3	12
72	9	7	13	—	—	4	9
Total	54	46	122	15	—	26	81
<i>Pseudorasbora parva</i>							
72	3	3	91	91	—	—	—

* Both fishes are exposed to *C. sinensis* cercariae(more than 1,000) during 2 hrs in 1 l beaker.

體全般에 걸쳐 淡褐色 色素顆粒이 濃厚하게 分布되어 있기 때문에 그 밖에 内部構造를 觀察할 수 없다.

香魚의 背部筋肉에서 檢出된 한 例에서는 蟲體 中央部가 陷沒되어 있으며 2個의 眼點은 明確하나 蟲體가 崩壞되어 大型 黃褐色 色素顆粒集團만이 稀薄하게 散在하였다(Fig. 4). 한편, 微弱한 運動性이 있는 8個 被囊幼蟲의 平均 크기는 $86 \times 56 \mu\text{m}$ 이며, $1.5 \mu\text{m}$ 程度의 얇은 被囊壁, 명확한 眼點($10 \times 5 \mu\text{m}$) 및 口吸盤($20 \times 20 \mu\text{m}$)을 觀察할 수 있으며 蟲體 全般에 걸쳐 淡褐色 色素顆粒이 散在하였다(Fig. 3).

12 時間後: 香魚에 侵入한 直後에 死滅된 것으로 생각되는 9個 幼蟲의 平均 크기는 $112 \times 64 \mu\text{m}$ 로서 細長型이며 極히 初期에 死滅 崩壞된 것으로 생각되는 것은 그 모양이 不定形이나 2個의 眼點($8 \times 7.5 \mu\text{m}$)은 明確하였다. 3 例에서는 蟲體 全般에 걸쳐 淡褐色 色素顆粒集團이 稀薄하게 分布되어 있기 때문에 眼點을 確認할 수 없다. 한편, 微弱한 運動性이 있는 2個의 被囊幼蟲을 檢出하였는데 그 중 뒷지느러미에서 發見된 한 例는 얇은 被囊壁($1.5 \mu\text{m}$), 眼點($7.5 \times 7.5 \mu\text{m}$), 口吸盤($22.5 \times 20 \mu\text{m}$)을 認定할 수 있는 $90 \times 60 \mu\text{m}$ 크기의 것이 淡褐色 色素顆粒이 處處에 散在하였다.

18 時間後: 魚體內에 侵入한 後에 死滅, 崩壞된 15個 幼蟲의 平均 크기는 $98 \times 46 \mu\text{m}$ 이지만 $120 \times 50 \mu\text{m}$ 크기의 細長型과 侵入 直後에 變性 死滅하여 高度로 崩壞되었다고 생각되는 $50 \times 30 \mu\text{m}$ 크기의 것으로 區分할 수 있으며, 2個의 幼蟲($120 \times 50 \mu\text{m}$)은 黑褐色 眼點은 明確하나 黃褐色 色素顆粒集團이 蟲體 全般에 걸쳐 稀薄하게 分布되어 있다(Fig. 6).

被囊後 死滅된 5個 幼蟲의 平均 크기는 $93 \times 63 \mu\text{m}$ 로서 얇은 被囊壁($1.5 \mu\text{m}$)이 形成되어 있으며 한 例에서는 口吸盤($30 \times 20 \mu\text{m}$)과 排泄囊($35 \times 20 \mu\text{m}$)도 認定할 수 있다. 그리고, 筋肉에서 發見된 다른 한 例에서는 蟲體가 崩壞되어 蟲體의 輪廓을 정확히 알 수 없어서 그 크기를 測定할 수 없을 정도이며, 被囊壁의 一部分을 認定할 수 있을 뿐 그 밖의 構造는 전혀 알 수 없으나 $10 \mu\text{m}$ 直徑의 2개 眼點은 明確하다. 蟲體 全般에 걸쳐 散在하고 있는 黃褐色 色素顆粒集團이 蟲體 輪廓 밖에까지 分散되어 있는 所見이다(Fig. 5).

뒷지느러미에서 發見된 한 被囊幼蟲의 크기는 $140 \times 50 \mu\text{m}$ 로서 2개의 眼點($10 \mu\text{m}$)과 口吸盤($30 \times 20 \mu\text{m}$)은 觀察되나 腹吸盤과 排泄囊은 認定할 수 없다. 그리고,

蟲體의 中央部가 陷沒된 細長型으로서 가끔 微弱한 運動을 하고 있다.

24 時間後: 香魚에 侵入한 直後에 死滅한 것으로 생각되는 11個 幼蟲의 平均 크기는 $108 \times 50 \mu\text{m}$ 로서 細長形이며 蟲體가 死滅 崩壞되어 그 表面이 不定形이며 2 例를 除外하고는 모두 眼點이 確認되었다.

被囊後에 死滅한 2개 幼蟲의 平均 크기는 $90 \times 60 \mu\text{m}$ 로서 $1.6 \mu\text{m}$ 程度의 얇은 被囊壁을 形成하고 있으며 黃褐色 色素 顆粒集團이 蟲體 全般에 걸쳐 稀薄하게 分布하고 있어 眼點을 觀察할 수 없다. 그리고, 꼬리지느러미로부터 發見된 2個 被囊幼蟲의 平均 크기는 $112 \times 55 \mu\text{m}$ 로서 $1.5 \mu\text{m}$ 程度의 얇은 被囊壁, 口吸盤($23 \times 25 \mu\text{m}$) 및 眼點($7.5 \times 10 \mu\text{m}$)이 明確하며 淡黃色 色素顆粒이 處處에 散在하고 있다. 그리고, 内部器官 뿐만 아니라 被囊壁의 痙攣性 伸縮運動을 觀察할 수 있다(Fig. 7 및 8).

48 時間後: 被囊을 形成하지 않은 채 死滅한 것으로 생각되는 12個 幼蟲의 平均 크기는 $94 \times 53 \mu\text{m}$ 이며, 5 例의 幼蟲에서 2개씩의 眼點($7 \times 10 \mu\text{m}$)이 明確하게 觀察되었으나 7個의 幼蟲은 高度의 變性 崩壞像에 의하여 眼點을 認定하기 困難하다.

被囊形成後 死滅된 3個 幼蟲의 平均 크기는 $85 \times 55 \mu\text{m}$ 로서 2개씩의 眼點은 明確하였으나 蟲體 後半部가 高度로 崩壞되었다. 그리고, 꼬리지느러미에서 發見된 微弱한 運動性이 있는 2個 被囊幼蟲의 平均 크기는 $85 \times 50 \mu\text{m}$ 로서 얇은 被囊壁($1.5 \mu\text{m}$)과 2개씩의 眼點($7 \mu\text{m}$)을 觀察할 수 있으며 한 例에서는 $20 \times 30 \mu\text{m}$ 의 口吸盤과 排泄顆粒이 不分明한 排泄囊이 認定되었다.

72 時間後: 被囊하지 않은 채 死滅된 것으로 생각되는 9個 幼蟲의 平均 크기는 $67 \times 50 \mu\text{m}$ 로서 그 모양은 不定形이며 蟲體가 高度로 崩壞되었기 때문에 黃褐色 色素顆粒集團만이 離散되어 있을 뿐 그 밖에 内部構造는 전혀 觀察할 수 없다. 그리고, 被囊한 後 死滅된 것으로 생각되는 4個 被囊幼蟲의 平均 크기는 $90 \times 50 \mu\text{m}$ 로서 前者의 所見과 類似하였다.

室內水槽에서의 感染試驗

室內水槽에서의 感染試驗 結果는 Table 2에 表示한 바와 같이 對照인 5마리의 참붕어 體內에서는 平均 580 個의 환말한 固有의 旋迴運動을 하는 肝吸蟲의 成熟 被囊幼蟲을 檢出하였는데도 불구하고 50마리의 香魚體內에서는 被囊幼蟲을 전혀 發見할 수 없다.

Table 2. Result of experimental infection with *Clonorchis sinensis* cercariae to *Cyprinus carpio nudus* and *Pseudorasbora parva* in indoor aquarium

Fresh water fishes	Exposure time	Fishes inspected	Positive number	Average number of metacercaria
<i>C. carpio nudus</i>	12 days	50	0	0
<i>P. parva</i>	3 days	5	5	580

*18 *Parafossarulus manchouricus* that shed *Clonorchis sinensis* cercariae are reared in indoor aquarium.

Table 3. Result of natural infection experiment with various cercariae to *Pseudorasbora parva* in Kimhae lake*

Species of metacercaria	One month feeding**				Two months feeding***			
	Fish inspected	Positive number	Number of metacercaria		Fish inspected	Positive number	Number of metacercaria	
			Range	Mean			Range	Mean
<i>Clonorchis sinensis</i>	5 [#]	5	583-803	739	15 ^{**}	15	978-2,674	1,363
<i>Cyatocotyle orientalis</i>	5	5	100-185	139	15	15	435-1,046	721
<i>Exorchis oviformis</i>	5	4	1 - 4	3	15	14	2 - 9	5
<i>Metorchis orientalis</i>	5	5	2 - 24	7	15	8	4 - 8	6
<i>Metagonimus</i> spp.	5	2	5 - 9	7	15	14	2 - 13	5
<i>Pseudexorchis major</i>	5	1	3	3	15	7	2 - 8	4
<i>Echinochasmus perfoliatus</i>	5	5	1 - 20	6	15	9	1 - 45	10
<i>Centrocestus armatus</i>	5	2	1 - 5	3	15	2	2 - 22	12
<i>Metacercaria hasegawai</i>	5	1	23	23	15	15	3 - 38	17
<i>Echinochasmus japonicus</i>	5	1	6	6	15	3	2 - 6	4
Unknown	5	1	19	19	15	14	1 - 14	10

Remark, *: *P. manchouricus* that shed *C. sinensis* cercariae are inhabited abundantly in Kimhae lake.

** : From June 19 to July 18, 1982

*** : From June 19 to August 18, 1982

: Average length of body is 78 mm.

** : Average length of body is 66 mm.

Table 4. Result of natural infection experiment with various cercariae to *Cyprinus carpio nudus* in Kimhae lake

Species of metacercaria	One month feeding				Two months feeding			
	Fish inspected	Positive number	Number of metacercaria		Fish inspected	Positive number	Number of metacercaria	
			Range	Mean			Range	Mean
<i>Exorchis oviformis</i>	5 [#]	3	1-2	1.6	23 ^{**}	12	1-4	2.4
<i>Cyatocotyle orientalis</i>	5	4	1-6	3.2	23	23	6-24	16.2

: Average length of body is 58 mm.

** : Average length of body is 56 mm.

金海湖水에서의 自然感染 試驗

金海湖水內에 魚網을 설치하여 飼育한 참붕어와 香魚體內에서의 各種 有尾幼蟲의 自然感染 試驗結果는 Table 3 및 4에 表示한 바와 같다. 즉, 對照인 참붕어에서는 肝吸蟲 외 10種의 被囊幼蟲이 檢出되었으며, 肝吸蟲에 있어서는 1個月間 飼育한 5마리 모두에서 平均 739個, 2個月間 飼育한 경우는 15마리 全部에서 平均 1,363個가 檢出되었다. 이에 反하여 香魚 體內에서는 *Exorchis oviformis*와 *Cyatocotyle orientalis*가 極히 少數만이 檢出되었을 뿐 肝吸蟲은 전혀 檢出되지 않았으며, *Cyatocotyle orientalis*의 被囊幼蟲은 참붕어에서 檢出된 것과는 달리 두꺼운 黃色色素顆粒層으로 둘러싸인 幼蟲의 被囊壁이 平滑치 않을 뿐만 아니라 그 運動性도 매우 微弱하였다.

考 察

지금까지 肝吸蟲 第二中間宿主로서 101種의 淡水魚類와 3種의 淡水産 새우가 極東地域에서 많은 寄生蟲 學者에 의하여 報告되었다(李, 1969).

그러나, 肝吸蟲 第二中間宿主로서 報告된 淡水魚類에 대한 그 役割 與否와 그 適·不適의 程度를 規定하기 위해서는 이들 淡水魚類가 必然的으로 再檢討되어야 할 것으로 생각되는데 아직까지 몇 가지 魚種에 限해서만 檢討되었을 뿐이다.

즉, 田(1964c)은 잉어와 붕어에 대한 肝吸蟲 有尾幼蟲의 感染試驗을 통하여 그 體表面 粘液內에 有尾幼蟲에 대한 殺蟲性 物質이 있다고 하였으며, 鈴木 및 小宮(1966)는 피라미(*Zacco platypus*) 體內에 侵入한 有

尾幼蟲은 30日後부터 그 被囊幼蟲이 變性 死滅하기 시작하여 約 100日後에는 그 大部分이 死滅한다고 報告하였다. 그 후 李(1973)는 묵납자루(*Acheilognathus signifer*) 體內에 있어서 269日, 큰납자리(*Acanthorhodeus asmusi*)는 460日에 被囊幼蟲이 모두 變性 死滅되는데 반하여 참붕어 體內에서는 770日이 되어도 그 大部分이 生存한다고 하였으며, 그리고 李(1974)는 淡水魚類 表皮의 棍棒狀細胞와 肝吸蟲 被囊幼蟲의 感染度는 相關關係가 있다고 하였다. 最近에 이르러 李 등(1979, 1980ab)은 붕어, 잉어, 금붕어, 가물치 및 메기 등의 體表面 粘液으로부터 肝吸蟲에 대한 殺蟲性 物質을 分割한 바 있다.

이와 같이 肝吸蟲의 第二中間宿主에 대한 生態學的 調查研究는 未洽한 點이 많으며 香魚를 肝吸蟲의 第二中間宿主側面에서 檢討한 報文은 最近에 이르러 Rhee *et al.* (1982)에 의한 “香魚表皮의 棍棒狀細胞와 肝吸蟲에 대한 防禦能” 밖에는 없으므로 香魚의 第二中間宿主로서의 役割 與否를 糾明하기 위한 一環으로 우선 有尾幼蟲의 香魚에 대한 各種 感染試驗을 遂行하였다.

肝吸蟲 有尾幼蟲을 香魚에 遭遇시켜 立體顯微鏡下에서 有尾幼蟲이 香魚에 侵入하는 狀態를 觀察한 바 一般의 有尾幼蟲은 香魚에 接觸·侵入하지 않은 體尾部가 體部로부터 分離된다. 體表面에 附着한 一部 有尾幼蟲은 痲痺을 일으키며 體表面으로부터 밀려 밀어 지거나 또는 極히 一部는 魚體內로 侵入하여 그 部位를 隆起시키며, 粘液物質이 白色 煙氣 모양으로 흘러 나오는 例도 있다.

III(1964b)은 잉어, 붕어, 금붕어 稚魚體內에 侵入한 肝吸蟲 有尾幼蟲은 60日 以上 生存하지 않으며 잉어, 붕어 體內에서는 30日이 되어도 被囊幼蟲으로 成熟하지 않는다고 報告한 바 있다. 本 感染實驗에서도 54마리의 香魚에 多數의 肝吸蟲 有尾幼蟲을 2時間 遭遇시켜 그 侵入狀態를 經時的으로 觀察한 바 46마리로부터 122個의 幼蟲을 檢出하였으며 그 중에서 運動性이 있는 被囊幼蟲이 15個이고 나머지는 모두 死滅되었는데 被囊하지 않은 것이 81個, 被囊한 것이 26個이다. 被囊하지 않은 體 死滅된 것은 魚體內에 侵入한 直後에 變性 死滅된 것으로 생각되며, 時間이 經過함에 따라 變性程度가 高度化되어 蟲體가 崩壞 離散되어 그 輪廓 조차 分明치 않으며, 被囊後에 變性 死滅된 例는 그 所見이 多少 輕度이다. 微弱한 運動性이 認定된 被囊幼蟲에 있어서는 참붕어 體內에서 관찰되는 것과는 달리 內部器官 뿐만 아니라 被囊壁도 역시 격렬한 運動을 하는 像이다. 그리고, 微弱한 運動性이 認定된 15個 被囊幼蟲중 感染後 6時間에 있어서 8個와 12時間의 2個 중 1個를 除外한 나머지 6個는 뒤 및 꼬리지느러미에서 發見되었으며 生存한 幼蟲은 48時間 以後에는 전혀 檢出되지 않았으나 變性 死滅된 幼蟲은 72時間後에도 發見되었다.

李(1973)는 참붕어에 肝吸蟲의 有尾幼蟲을 人工感染

시켜 魚體內에서의 被囊幼蟲의 成熟過程에 대한 研究를 광범하게 遂行하여 왜우렁으로부터 水中으로 遊出된 有尾幼蟲의 크기는 216~238×62~92 μ m인데 참붕어 體內에 侵入한 1日後의 被囊幼蟲은 71.4×82 μ m, 3日後는 83.6×114.2 μ m, 그 후 1個月까지는 時間이 經過함에 따라 그 크기가 커진다고 報告하였으며, 本 實驗結果에서는 被囊前에 死滅된 것으로 생각되는 幼蟲의 平均 크기는 6時間後 158×57 μ m, 12時間後 112×64 μ m, 18時間後 98×40 μ m, 24時間後 108×50 μ m, 48時間後 94×53 μ m, 72時間後 67×50 μ m로서 時間이 經過함에 따라 그 크기가 점점 작아졌다. 이러한 點과 水中을 遊泳하고 있는 有尾幼蟲이 참붕어 體內에 侵入하면 그 크기가 작아졌다가 다시 커진다는 事實을 想起하면 有尾幼蟲이 香魚에 侵入한 直後에 死滅되었다고 생각할 수 있다.

室內水槽에서 感染試驗을 遂行한 50마리의 香魚에서는 對照인 참붕어에서 平均 580個의 被囊幼蟲을 檢出하였는 데도 불구하고 전혀 被囊幼蟲이 檢出되지 않았으며 多數의 各種 吸蟲類 有尾幼蟲이 遊出되는 여름철을 선택하여 金海湖水에서 自然感染試驗을 실시한 바 對照인 참붕어에서는 多數의 肝吸蟲 被囊幼蟲을 위시하여 10種의 吸蟲類 被囊幼蟲이 檢出되었는 데도 불구하고 香魚에서는 肝吸蟲 被囊幼蟲은 전혀 檢出되지 않았고 극히 小數의 *Exorchis oviformis*와 *Cyotocotyle orientalis*만이 檢出되었으며 그나마 *Cyotocotyle orientalis*는 그 運動性도 微弱하였을 뿐만 아니라 被囊壁의 異常과 被囊幼蟲 周圍가 黃色色素顆粒層으로 둘러싸여 있다.

앞으로, 肝吸蟲 有尾幼蟲의 香魚體內에의 感染與否 機轉을 究明하기 위한 광범한 生態化學的 調查 研究가 遂行되어야 비로소 明確한 結論을 내리겠지만 本 實驗에서 수행한 各種 感染試驗 結果를 綜合 檢討 分析하고 Rhee *et al.* (1982)이 報告한 香魚 表皮內에는 多數의 棍棒狀細胞가 分布한다는 事實 등을 考慮하면 香魚는 肝吸蟲의 第二中間宿主로서 適合치 않다고 생각된다.

結 論

肝吸蟲의 第二中間宿主로서의 役割 與否를 究明하기 위한 一環으로 우선 肝吸蟲 有尾幼蟲의 香魚에 대한 各種 感染實驗을 遂行하여 얻은 成績을 要約하면 다음과 같다.

1. 立體顯微鏡下에서 香魚를 有尾幼蟲에 遭遇를 試圖한 바 일반적으로 有尾幼蟲은 4分 後에 물속에서 體尾部가 體部로부터 分離하기 시작하여 時間이 經過함에 따라 그 數가 증가, 13分後에는 80%에 이르렀으나 極히 小數의 有尾幼蟲은 香魚 體表面에 附着한 體部만이 魚體內로 侵入하고 尾部는 分離되었다.
2. 香魚를 비이커內에서 肝吸蟲 有尾幼蟲에 2時間 露出시킨 바 一部 有尾幼蟲은 魚體內로 侵入하였으나

그 大部分이 被囊치 못하고 死滅하였으며 被囊한 極少數도 48時間 以內에 完全히 死滅하였다.

3. 肝吸蟲 有尾幼蟲이 多數 遊出되는 왜우렁과 香魚를 室內水槽에서 12日間 같이 사육시켜 香魚를 檢査한 바 被囊幼蟲이 전혀 檢出되지 않았다.

4. 肝吸蟲 有尾幼蟲이 왜우렁으로부터 多數 遊出되는 여름철에 金海湖水에서 自然感染試驗을 2個月間 실시한 바 香魚에서는 肝吸蟲 被囊幼蟲이 전혀 檢出되지 않았다.

以上の 實驗結果와 對照인 참붕어에 있어서 立體顯微鏡下에서 多數의 有尾幼蟲이 魚體表面에 附着 侵入하였고 비이커內, 室內水槽內 및 自然感染實驗에서 多數의 肝吸蟲 被囊幼蟲이 檢出된 事實 등으로 미루어 보아 香魚는 肝吸蟲의 第二中間宿主로서 適合치 않고 생각된다.

參 考 文 獻

- 田世圭(1964a) 肝吸蟲의 感染經路에 대한 實驗的 研究 第1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):1~11.
- 田世圭(1964b) 肝吸蟲의 感染經路에 대한 實驗的 研究 第2篇 특히 肝吸蟲 cercaria의 淡水稚魚에 대한 感染實驗. 寄生蟲學잡지, 2(3):1~11.
- 田世圭(1964c) 肝吸蟲의 感染經路에 대한 實驗的 研究 第3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. 寄生蟲學잡지, 2(3):12~22.
- 李宰求(1969) 우리나라에서 報告된 肝吸蟲의 第二中間宿主에 대하여. 全北大學校 論文集, 11:65~72.
- 李宰求(1973) 肝吸蟲의 第二中間宿主에 관한 實驗的 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 實驗的 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. 寄生蟲學잡지, 12(2):101~110.
- 李宰求, 白秉杰, 安丙浚, 朴永竣(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. 寄生蟲學잡지, 17(2):121~126.
- 李宰求, 白秉杰, 安丙浚, 朴永竣(1980a) 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. 寄生蟲學잡지, 18(1):98~104.
- 李宰求, 白秉杰, 安丙浚, 朴永竣(1980b) 肝吸蟲에 대한 殺蟲性 物質에 관한 研究 III. 붕어 粘液으로부터 抽出한 殺蟲性 物質의 季節的 變化. 寄生蟲學잡지, 18(2):179~184.
- Rhee, J.K., Kim, P.G., Back, B.K., Lee, S.B. and Ahn, B.Z. (1982) Clavate cells of epidermis in *Cyprinus carpio nudus* with reference to its defence activity to *Clonorchis sinensis*. *Korean J. Parasit.* 20(2):201~203.
- 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 cercaria의 感染. 寄生蟲學雜誌, 15(3):215~226.

=Abstract=

Experimental Infection of *Clonorchis sinensis* to *Cyprinus carpio nudus*

Jae Ku Rhee, Pyung Gil Kim, Byeong Kirl Baek and Sang Bork Lee

Department of Veterinary Medicine, Jeonbug National University

Byung Zun Ahn

Department of Pharmacy, Chungnam National University

As a part of observation on the suitability as a second intermediate host of *Clonorchis sinensis*, various infection experiments were tried to *Cyprinus carpio nudus*. The results obtained were summarized as follows:

1. The cercariae which attempted to contact with *Cyprinus carpio nudus* in the water were observed under the stereomicroscope. After contact, cercariae began to separate its tails from the bodies at 4 minutes increasingly, and then the numbers ranged to 80% at 13 minutes after the encounter. But very few cercariae could actually invade into the epidermis of the fish.

2. When *Cyprinus carpio nudus* were exposed to a number of cercariae in the beaker, only a few cercariae could invade through the epidermis. Most of the invaded cercariae were killed before forming the cyst. Also rare encysted cercariae were found to be dead within 48 hours.

3. *Cyprinus carpio nudus* were reared with *Parafossarulus manchouricus* shedding numerous cercariae in the indoor aquarium. When observed after 12 days, to determine the susceptibility, no metacercaria was found infected.

4. *Cyprinus carpio nudus* were reared with *Parafossarulus manchouricus* shedding numerous cercariae in Kimhae lake for 2 months in summer of 1982, in order to check the natural infection. No metacercaria of *Clonorchis sinensis* was found from the fish.

5. In the cases of control fish, *Pseudorasbora parva*, numerous cercariae were inspected on the course of invasion through epidermis of the fish under the stereomicroscope. And many metacercariae were also found from the fish whenever they were kept in beaker, indoor aquarium, or the lake for natural infection.

The results suggested that *Cyprinus carpio nudus* might not be proper intermediate host of *Clonorchis sinensis*.

LEGEND FOR FIGURES

Figures given are of the cercaria or the metacercaria of *Clonorchis sinensis* which is detected from *Cyprinus carpio nudus*, and the magnification is $\times 400$, from figure 3 to 8.

- Fig. 1.** Cylindrical raising net is attached to empty plastic pail in order to float the net.
- Fig. 2.** Cylindrical raising net is established in Kimhae lake.
- Fig. 3.** The live metacercaria which is detected in the caudal muscle is $120 \times 50 \mu\text{m}$ in size, and its eye spots and oral sucker are visible although other internal structures are obscure. 6 hours after infection.
- Fig. 4.** Degenerated dead cercaria is found in the dorsal muscle, and its eye spots and large yellowish brown pigment masses are distinct, though its body is depressed on the middle part. 6 hours after infection.
- Fig. 5.** Degenerated dead metacercaria which is found in the dorsal muscle has partially formed cyst wall and its eye spots with yellowish brown pigment masses scattered over its wall boundary. 18 hours after infection.
- Fig. 6.** Two dead precystic larvae which are observed in the epidermis have the size of around $120 \times 50 \mu\text{m}$ and wrinkled body wall with their eye spots and yellowish brown pigment masses, whereas their other internal organs are obscure. 18 hours after infection.
- Fig. 7.** The live metacercaria which is found in the caudal fin is $130 \times 30 \mu\text{m}$ in size and shows slight bend in its middle part with its eye spots and oral sucker. 24 hours after infection.
- Fig. 8.** The metacercaria which has less vigorous motility is observed in the caudal fin with its eye spots and oral sucker. 24 hours after infection.

