

肝吸蟲의 第二中間宿主에 關한 研究

I. 민물 새우의 metacercaria 調査 및 肝吸蟲 cercaria 의 Palaemon spp.에 對한 感染試驗*

全北大學校 農科大學

李 宰 求

I. 緒 論

肝吸蟲은 McConnel 이 1874 年에 Calcutta 에서 한 中國 人 木工의 膽道에서 처음으로 發見하고, 1960 年 小林^{(4) (5)}에 依하여 淡水魚類가 第 2 中間宿主의 역할을 한다는 사실이 證明된 以來, 지금까지 報告된 metacercaria 와 淡水魚類가 모두 正確하게 同定되었다고는 볼 수 없겠지만, 全世界를 通하여 101 種(著者 1969)⁽¹²⁾, 우리나라에 있어서는 35 種(11 科 35 種 中 잉어科 25 種)의 淡水魚類가 第 2 中間宿主로써 報告되었다.

한편 近年에 이르러 淡水魚類以外的 다른 動物도 吸蟲類의 第 2 中間宿主 역할을 할 수 있다는 數例의 研究 結果가 發表됨에 따라 비로소 이 문제가 깊은 관심사로써 대두되게 되었다. 即 4 種의 淡水새우(以下 새우로 略함) 가운데서 8 種類의 metacercaria 를 發見하자⁽⁶⁾ 脊椎動物인 淡水魚類 뿐만 아니라 無脊椎動物인 새우도 第 2 中間宿主 역할을 할 수 있다는 사실이 대두되었는데, 最近 T'ANG 等⁽¹⁴⁾은 中國 福建省에서 3 種類의 새우 99 마리 中 63 마리(63.6%)에서 肝吸蟲의 metacercaria 를, 蘇等⁽¹³⁾은 우리나라 高興郡 浦頭面 河川에서 的 Palaemon nipponensis 4,382 마리 中 6 例에서 肺吸蟲의 metacercaria 를 各各 檢出하여, 動物實驗으로 成蟲을 얻음으로써 새우도 사람에게 가장 被害가 심한 肝吸蟲 및 肺吸蟲을 비롯한 다른 吸蟲類의 第 2 中間宿主로써 重要한 位置를 차지하게 된다는 사실이 明確하게 立證된 셈이다. 그러므로 國民의 食性으로 미루어보아 全國各地에 널리 분포하고 있는 새우를 生食하거나 또는 不안전하게 調理하여 攝食할 可能性이 많기 때문에, 우리나라에 있어서도 새우가 肝吸蟲의 第 2 中間宿主 役割을 할 수 있을지도 모르는 可能性을 究明하기 爲하여 本 研究를 하게 된 것이다.

II. 材料 및 方法

1. 材 料

1) 어린새우 (感染試驗)

김해군 가락면 대사리湖水(以下 金海 湖水로 略함)에서 포란하고 있는 Palaemon paucidens(De Hann) 및 Palaemon modestus Heller 50 마리를 4 月에 採集, 釜山水產大學 野外實驗水槽에서 產卵, 부화, 飼育시킨 平均體長(rostrum 에서 telson 까지) 23.5 mm 의 어린새우 310마리를 감염시험에 使用하였으며, 감염시험에 앞서 metacercaria 의 寄生여부를 確認하기 爲하여 同群의 어린새우 50마리를 外骨格과 筋肉을 分離시켜 小量式 2枚의 슬라이드 그라스에 壓扁(以下 슬라이드 표본으로 略함)시켜 立體顯微경으로 검색한 바 metacercaria 를 전혀 관찰할 수 없었다.

2) 새우 (metacercaria 檢出 및 cercaria 의 저항력 試驗)

吸蟲類의 metacercaria 를 색출하기 위하여 7月中, 金海 湖水에서 6次에 걸쳐 Palaemon modestus, Palaemon paucidens 및 Caridina leucostia 等의 새우는 魚網으로 直接 採集하고 Macrobranchium nipponensis 는 魚夫가 잡은 것을 購入하여 시험에 使用하였고 採集한 Palaemon spp. 의 一部는 cercaria 의 저항력 시험과 야외수조에서의 감염시험에 使用하기 爲하여 野外實驗水槽에서 그대로 飼育시켰다.

3) 왜우렁 Parafossarulus manchouricus Bourguigant

金海 湖水에서 8月에 왜우렁 10,000 個를 4次에 걸쳐 採集, 그 中 肝吸蟲 cercaria 가 多數 遊出되는 45 個만을 선택하여 感染試驗과 cercaria 의 저항력 試驗에 使用하였으며, 2回에 걸쳐 5,000 個의 왜우렁을 채집하여 그대로 野外실험수조에서의 감염시험에 使用하였다.

* 本論文의 要旨은 第 10 回 大韓寄生蟲學會 및 第 13 回 大韓獸醫學會 學術大會席上에서 發表 하였다.

4) 참붕어 *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel) 감염시험을 수행하는데 있어서의 對照로 사용하기 위하여 4월에 김해 호수에서 참붕어 10마리를 채집, 野外實驗水槽에서 産卵, 부화, 飼育시킨 참붕어 稚魚(平均體長 20 mm.)를 使用하였으며, 感染試驗 直前に 참붕어 稚魚에 寄生하고 있는 metacercaria를 採출하기 위하여 同群의 稚魚 10마리를 슬라이드 標本으로 만들어 檢査했으나 metacercaria를 전혀 관찰할 수 없었다.

2. 實驗方法

1) 吸蟲類의 metacercaria 檢査

*Palaemon spp.*와 *Caridina leucostica*는 새우 전체를, *Macrobranchium nipponensis*는 外骨格과 筋肉을 各各 分離시켜 人工胃液(35~37%의 濃鹽酸 10 cc.와 1:1000의 pepsin 6 mg.를 1000 cc.가 되도록 증류수를 加한 것)과 함께 mixer에 넣고 處理하고 37°C에서 2시간 放置한 後에 生理的 食鹽水로 數回 洗滌하여 口體顯微鏡으로 檢査하였다.

2) 感染試驗

1) 口體顯微鏡에서의 感染시험

內徑 22 mm. 높이 10 mm.의 petridish 10개마다 20마리의 肝吸蟲 cercaria와 물 2 cc. 및 어린새우 1마리씩 넣고 對照로써 2개의 petridish에 참붕어 稚魚 1마리씩을 각각 넣은後 口體顯微鏡 하에서 1시간 동안 cercaria의 侵入여부를 觀察하였다.

2) 室內水槽에서의 感染試驗

三個(A.B.C.)의 水槽(높이 40 cm. 底面積 30×60 cm.)를 준비하여 A수조는 heater와 thermostat를 장치하여 水溫을 28~30°C로 調整하고, B와 C수조는 室內에 그대로 방치하여(24~26°C) 感染試驗에 使用하였다.

三次에 걸쳐 각 수조마다 Table 1에 表示된 數의 어린 새우와 對照로써 참붕어 稚魚 2마리 및 肝吸蟲 cercaria가 多數 유출되는 왜우렁 5개를 넣고 48시간 동안 放置한 後 왜우렁을 수조에서 除去하고 참붕어 稚魚를 슬라이드 標本으로 만들어 cercaria가 참붕어 稚魚內에 侵入, metacercaria가 形成된 것을 確認하고 어린 새우를 그대로 水槽에서 飼育하였다.

感染試驗後 3일부터 각 수조마다 1, 2次 감염시험에서는 2~5마리씩, 3次 感染試驗에서는 10~16마리씩, 잡아서 每日 檢査하였으며, 飼育途中 폐사된 것은 檢査에서 除外하였다.(Table 2, 3, 4)

metacercaria 檢出方法은 어린새우의 外骨格과 筋肉을 分離시켜 各各 슬라이드표본을 만들어 口體顯微鏡으로 그 有無와 形態를 調查하였으며, 必要에 따라 強擴大로써 그 形態를 觀察하였다.

3) 野外水槽에서의 感染試驗

Table 1. The number of young *Palaemon spp.* used on experimental infection in room aquarium

aquarium \ order	1 st.	2 nd.	3 rd.
A(28—30°C)	40	30	—
B(24—26°C)	30	40	65
C(24—26°C)	30	—	65
total number	100	70	130

Palaemon spp.(52.5mm) 100마리, 참붕어 稚魚(20 mm) 5마리 및 왜우렁 2,500개를 野外實驗水槽(높이 120 cm. 底面積 130×180 cm.)에 넣고 飼育하였으며, 그 後 20일에 다시 2,500개의 왜우렁을 넣고 一定期間 飼育한 後 새우와 참붕어를 人工胃液法을 적용시켜 檢鏡하였다.

3) 肝吸蟲 cercaria의 새우 筋肉汁에 對한 抵抗力 試驗

野外實驗水槽에 飼育시킨 *Palaemon spp.*의 外骨格을 除去한 筋肉만을 gaze로 찌서 얻은 筋肉汁 0.05 cc.와 cercaria의 유출시험으로 선택된 10개의 왜우렁에서 1시간 以內에 遊出된 신성한 cercaria 0.05 cc.(約 20마리)를 슬라이드 그라스위에 取하여 혼합시킨 後 口體顯微鏡으로 cercaria의 變化過程을 觀察하였다.

Ⅲ. 實驗結果

1. 새우에서의 metacercaria 檢出試驗

Macrobranchium nipponensis(♂ 103 mm. ♀ 92 mm.) 36마리, *Palaemon paucidens*와 *Palaemon modestus*(52.5 mm) 1,992마리 및 *Caridina leucostica*(31.5 mm.) 860마리를 調查한 바 肝吸蟲의 metacercaria는 하나도 檢出되지 않았고 *Palaemon spp.*에서 關係있는 3種類의 metacercaria가 寄生하고 있었다.

새우를 採集한 同一湖水에 서식하고 있는 참붕어 20마리를 人工胃液으로 消化시켜 對照하였더니, 모두 양성이었으며 平均 825개의 肝吸蟲의 metacercaria를 檢출할 수 있었다.

2. 感染實驗

1) 口體顯微鏡에서의 感染試驗

口體顯微鏡 下에서 1시간 동안 觀察한 바, 새우의 아가미에 依한 強한 呼吸運動과 다리운동은 새우 周圍에 強한 水流를 일으키기 때문에 cercaria가 새우 附近에 接近할 수 없었을 뿐 아니라 새우 體內에 侵入할 기회를 포착하지 못하였다.

petridish內의 물을 除去한 後 몸을 옆으로 뒤어 觀察 해봐도 cercaria가 침입한 흔적을 전혀 볼 수 없었다.

對照인 참붕어 稚魚에 있어서는 1分以內에 그 表皮

에 cercaria가 부착하기 시작하였으며, 부착된 cercaria는 30秒만에 尾部가 떨어져 體部만이 匍匐운동으로서 서서히 筋肉內에 侵入하는 것을 관찰할 수 있었다. 그리고 cercaria를 접촉시킨후 10分만에 平均 8마리의 cercaria가 그 表皮에 附着해 있는 것을 관찰할 수 있었다.

2) 室内水槽에서의 感染試驗

(1) 一次感染試驗

一次感染試驗은 8月 1일부터 시작하였으며 cercaria를 감염시킨 후 48시간만에, 對照인 참붕어 稚魚를 A, B, C 각 수조에서 2마리씩 잡아서 조사한 바 215, 203, 168, 137, 51, 98個의 어린 肝吸蟲의 metacercaria를 각각 確認하였다.

(가) 感染後 3日째의 새우

A, B, C 3개의 수조에서 5마리씩 15마리의 새우를 檢査한 바 metacercaria를 관찰할 수 없었다.

(나) 感染後 4日째의 새우

A, B, C 3개의 수조에서 5마리씩 15마리의 새우를 檢査한 바 metacercaria를 검출할 수 없었다.

(다) 感染後 5日째의 새우

A, B, C 3개의 수조에서 5마리씩 15마리의 새우를 檢査한 바 metacercaria를 검출할 수 없었다.

Table 2. The number of the metacercariae detected in the first experimental infection

aquarium	days after infection						total
	3	4	5	6	7	8	
A(I/D)	5/0	5/0	5/0	5/1	5/2	5/0	30/3
B(I/D)	5/0	5/0	5/0	5/0	5/0	5/0	28/0
C(I/D)	5/0	5/0	5/0	5/0	5/0	—	25/0

* I...No. of inspection, D...No. of detection

(라) 感染後 6日째의 새우

A, B, C 3개의 수조에서 5마리씩 15마리의 새우를 檢査한 바 A 수조의 새우 筋肉에서 變性되기 시작한 듯한 어린 肝吸蟲의 metacercaria를 관찰하였다

126×93.5 μ의 크기를 가진 그 metacercaria는 離散되어있는 明瞭한 眼點(5 μ)을 가졌고 皮낭벽(2.9 μ)은 두터운 듯하였다. 口吸盤 및 其他 構造를 認定할 수 없었을 뿐 아니라, 간흡충 metacercaria의 고유한 운동도 전혀 관찰할 수 없었다. 皮낭은 全體에 黃色乃至 淡褐色의 色素顆粒이 퍼져 있었으며, 特別히 塊狀色素顆粒이 處處에 散在되었기 때문에 多少 不透明한 像이었다. (Fig. 1 참조)

(다) 感染後 7日째의 새우

A, B, C 3개의 수조에서 5마리씩 15마리의 새우를 檢

査한 바 A 수조의 2마리의 새우에서 各 各個씩 變性되어 죽은 肝吸蟲의 metacercaria를 筋肉에서 發見하였다.

92.4×67.0 μ의 크기를 가진 卵圓形을 띤 metacercaria의 眼點과 其他 構造는 明白하지 않았으며, 多少 鋸齒狀을 띤 皮낭벽은 얇은 편이었다. 蟲體의 全面에 黃色乃至 淡褐色의 塊狀色素顆粒이 퍼져있어 皮낭은 多少 不透明하며, 蟲體의 中央部 附近에 16.8×12.6 μ 크기의 黑褐色 卵圓形 小體를 確認할 수 있었다. 또 하나의 圓錐形이고 多少 不透明한 metacercaria의 크기는 84.0×50.4 μ이었다. 皮낭벽은 두터웠고 두터운 편이며 淡褐色顆粒이 體 全般에 塊狀으로 散在하였을 뿐 特別한 構造는 관찰할 수 없었다.

(마) 感染後 8日째의 새우

A 수조에서 5마리, B 수조에서 3마리의 새우를 檢査한 바 metacercaria를 檢出할 수 없었다.

(2) 二次感染試驗

二次感染試驗은 8月 15일부터 시작하였으며, cercaria를 接觸시킨 48時間後에 對照인 참붕어 稚魚를 A, B 두 수조에서 2마리씩 잡아서 조사한 바 A 수조에서 121, 133 B 수조에서 161, 153個의 幼若한 肝吸蟲 metacercaria를 각각 發見하였다.

(가) 感染後 3日째의 새우

A, B 두개의 수조에서 각 5마리씩 10마리의 새우를 檢査한 바 metacercaria를 검출할 수 없었다.

(나) 感染後 4日째의 새우

Table 3. The number of the metacercariae detected in the second experimental infection

aquarium	days after infection						total
	3	4	5	6	7	8	
A(I/D)	5/0	5/0	5/0	5/0	5/0	2/0	27/0
B(I/D)	5/0	5/2	5/0	5/1	5/0	—	25/3

* I...No. of inspection, D...No. of detection

A, B 2개의 수조에서 5마리씩 10마리의 새우를 檢査한 바, B 수조의 2마리의 새우에서 變性되어 죽은 어린 肝吸蟲의 metacercaria를 각 1個씩 發見하였다.

그 중 한개는 다리 筋肉에서 發見되었으며, 前體部에 갈수록 좁아지고 後端側部 附近에 若干의 幅물부가 있는 크기 100.8×63.0 μ의 metacercaria이었다. 眼點은 明瞭하나 口吸盤은 明瞭하지 않으며, 蟲體 전반에 걸쳐 塊狀色素顆粒이 充滿되어 있기 때문에 皮낭은 多少 不透明한 편이었다. 皮낭벽은 두터운 편이 아니다. (Fig. 2, 3 참조)

또 하나의 metacercaria는 크기가 $97.0 \times 58.0 \mu$ 이며, 피낭벽은 명확하나 内部構造는 인정할 수 없었다. 피낭 전체에 포도알같은塊狀褐色色素顆粒이 充滿되어 있기 때문에 피낭은 多少 不透明한 편이었다.

(다) 感染後 5日째의 새우

A.B 두개의 수조에서 5마리씩 10마리의 새우를 검사한 바 metacercaria를 검출할 수 없었다.

(라) 感染後 6日째의 새우

A.B 두개의 수조에서 5마리씩 10마리의 새우를 검사한 바 B수조의 한 새우에서 變性되어 죽은 한개의 肝吸蟲의 metacercaria를 筋肉에서 發見하였다.

檢出된 metacercaria의 크기는 $96.6 \times 71.4 \mu$ 이며 피낭벽은 두터우나 形體가 多少 쭈그러져 있는 편이었다. 상당히 큰 2개의 안점(10.5μ)을 관찰할 수 있었는데 이것은 아마도 離散되기 直前の 것으로 생각되며, 其他 構造는 볼 수 없었다. 體 全般에 걸쳐 淡褐色色素顆粒이 均等하게 미란성으로 퍼져있기 때문에 피낭은 多少 不透明한 편이었다.(Fig. 4. 참조)

(다) 感染後 7日째의 새우

A.B 두개의 수조에서 5마리씩 10마리의 새우를 검사한 바 metacercaria를 검출할 수 없었다.

(바) 感染後 8日째의 새우

A 수조에서 2마리의 새우를 검사한 바 metacercaria를 검출할 수 없었다.

(3) 三次感染試驗

三次感染試驗은 8月 25日부터 시작하였으며 cercaria를 감염시킨후 48時間만에 對照인 참붕어 稚魚를 B.C 2개의 수조에서 2마리씩 잡아서 調査한 바 B수조에서 311, 295 C수조에서 317, 295개의 어린 肝吸蟲의 metacercaria를 發見하였다.

(가) 感染後 3日째의 새우

B.C 두개의 수조에서 10마리씩 20마리의 새우를 검사한 바 metacercaria를 검출하지 못하였다.

Table 4. The number of the metacercariae detected in the third experimental infection

aquarium	days after infection				total
	3	4	5	6	
B(I/D)	10/0	10/0	15/1	16/3	56/4
C(I/D)	10/0	10/1	15/0	16/0	56/1

* I...No. of inspection, D...No. of detection

(나) 感染後 4日째의 새우

B.C 두개의 수조에서 10마리씩 20마리의 새우를 검사한 바 C수조의 한 새우에서 變性되어 죽은 한개의

肝吸蟲의 metacercaria를 筋肉에서 檢出하였다.

얇은 피낭벽을 가지고 있었으며 體後端에 함몰부가 있기 때문에 피낭벽과 蟲體사이에서 若干의 間격을 관찰할 수 있었다. 피낭의 크기는 $84.0 \times 46.2 \mu$ 이며, 口吸盤의 직경은 10.5μ , 眼點은, 8.4μ 이고 서로 떨어져 兩端 부근에 位置하며 卵圓形인 淡黃色色素塊(큰것은 6.3μ)가 兩端 附近을 除外한 蟲體 全般에 均等하게 퍼져 있으므로 피낭은 多少 不透明하게 보였으며, 其他 構造는 인식할 수 없었다.

(다) 感染後 5日째의 새우

B.C 2개의 수조에서 15마리씩 30마리의 새우를 검사한 바 B수조의 한 새우에서 크게 變性되어서 죽은 한개의 肝吸蟲의 metacercaria를 筋肉에서 發見하였다. metacercaria의 크기는 $50.4 \times 29.4 \mu$ 으로써 正常的인 metacercaria에 比하면 매우 작은 편이며, 眼點을 蟲體의 前半部에 前後로 위치하고, 口吸盤(8.4μ)은 蟲體의 前端部에 놓여 있었다. 피낭벽이 없으며 微細한 褐色色素顆粒이 蟲體의 全般에 미란성으로 치밀하게 퍼져 있었다. 이 피낭유충은 위의 소견으로 미루어 보아 아마도 cercaria가 새우 體内に 侵入한 後 피낭을 形成하기 直前に 죽어 變性된 것으로 생각된다.

(라) 感染後 6日째의 새우

B.C 2개의 수조에서 16마리씩 32마리의 새우를 검사한 바 B수조의 한 새우에서 高度로 變性되어서 죽은 3개의 肝吸蟲의 metacercaria를 筋肉에서 發見하였다.

例 1. 蟲體의 兩端으로 갈수록 좁아진 이 metacercaria의 크기는 $67.2 \times 33.6 \mu$ 이며, 피낭벽은 얇으나 明白한 편이었다. 蟲體의 前端에서 若干 떨어진 部位에 한개의 眼點이 있으며 蟲體 全般에塊狀의 褐色色素顆粒이 미란성으로 均等하고도 치밀하게 散在되었기 때문에 피낭은 多少 不透明한 像이었다. 其他 構造는 관찰할 수 없었다.

例 2. 若干 꾸부러진 이 metacercaria는 幅이 33.6μ 兩端의 거리가 67.2μ 이며 其他 所見은 例 1과 같다.

例 3. $100.8 \times 67.1 \mu$ 크기의 圓筒狀 비슷한 피낭이며 피낭벽이 쭈그러져 不明確한 것 외에는 例 1과 그 소견이 같다.

以上 3例는 그 所見으로 미루어 보아 아마도 cercaria가 새우 筋肉内に 侵入, 피낭을 形成한 직후에 죽어서 變性된 것으로 생각된다.

3) 野外水槽에서의 感染試驗

이 感染試驗은 8月 14日부터 始作하였으며, 9月 2日에 왜우렁을 2次로 수조에 넣어 飼育시켰다. 1次 感染시킨후 52일이 경과한 10月 4日에 새우와 참붕어를 採集하여 檢査한 결과 새우에서는 한개의 metacercaria도

檢出되지 않았으나, 對照인 5 마리의 참붕어에서는 平均 437 個의 肝吸蟲의 metacercaria 를 검출하였다.

IV. 考 察

淡水魚類가 肝吸蟲의 第2 中間宿主 역할을 한다는 사실이 1910年 小林⁽⁴⁾⁽⁵⁾에 의하여 判明된 以後, 여러 學者들에 의하여 數 많은 淡水魚類에서 肝吸蟲의 metacercaria가 檢出된 것은 周知의 事實이며 淡水魚類만이 肝吸蟲의 第2 中間宿主 역할을 할 수 있다고 믿어왔다.

그러나 最近 T'ang 등⁽¹⁴⁾은 中國 福建省 長浦鄉 長廳村에서 새우인 *Caridina nilotica gracipes*, *Macrobrachium superbrum* 및 *Palaemonetes sinensis* 등 99 마리 中 63 마리 (63.6%)에서 肝吸蟲의 metacercaria 를 검출하였을 뿐만 아니라 그 地方의 肝吸蟲 陽性者들을 對象으로 집집마다 방문하여 食性を 調査한 바 福建省 住民들은 廣東省 住民들과는 달리 淡水魚類를 生食하는 習慣은 전혀 없으나, 새우를 鱈血의 예방이나 치료 목적으로 생식하는 습관에 의하여 새우를 生食한 事實이 있었음을 밝혀냈다. T'ang 등⁽¹⁴⁾이 밝힌 사실들은 새우도 肝吸蟲의 第2 中間宿主로서 중요한 역할을 할 수 있다는 것을 立證하게 된 셈이다.

그러므로 著者は 中國 福建省과 매우 심한 차이를 지닌 환경에 서식하고 있는 우리나라 새우 일지라도 肝吸蟲의 第2 中間宿主의 역할을 할 수 있을 것인가의 여부를 구명하기 위하여, 肝吸蟲의 濃染地帶로 널리 알려진 金海 湖水에 서식하고 있는 *Macrobrachium nipponensis* 36 마리, *Palaemon spp.* 1,992 마리 및 *Caridina leucostica* 860 마리를 採集, 人工胃液으로 消化시켜 檢査한 結果 肝吸蟲의 metacercaria 는 한 個도 檢出되지 않았을 뿐만 아니라 野外實驗水槽에 100 마리의 *Palaemon spp.*와 2 次에 걸쳐 5,000 個의 왜우렁을 같이 넣어 52 日間 사육시킨 새우를 人工胃液으로 消化시켜 檢査한 바 역시 한 個의 metacercaria 도 檢出할 수 없었다. metacercaria 검출 시험의 對照로서 새우를 採集한 同一 湖水에 서식하고 있는 참붕어 20 마리를 採集하여 檢査한 바 한 마리를 당 平均 825 個의 肝吸蟲의 metacercaria가 檢出된 事實(李⁽¹¹⁾는 1956 年에 15 마리, 田⁽¹⁾은 1962 年에 200 마리의 참붕어를 採集하여 檢査한 바 모두 陽性이었다고 한다)과 野外水槽에서의 感染試驗의 對照인 5 마리의 참붕어에서 平均 347 個의 肝吸蟲의 metacercaria가 檢出된 點等으로 더 루어 보아, 金海產 새우는 中國 福建省 새우와 同屬異種이지만 한 個의 metacercaria 도 검출되지 않은 點은 金海(東經 128.9°, 北緯 35.2°)는 長廳村(東經 116.2°, 北緯 25.9°)과는 地域的으로 매우 심한 차이가 있는 까닭에 왜우렁, cercaria 및 새우의 생활환경이 長廳村과는 현

저히 다른데서 나타나는 현상이 아닌가 생각된다.

T'ANG 등⁽¹⁴⁾은 새우의 腹部, 大觸角과 小觸角의 基節 및 腹部와 尾部的 遊泳肢 等の 筋肉에서 metacercaria의 존재를 확인하고, 그러한 부위에서 metacercaria가 발견된 것은 cercaria가 새우의 外骨格을 뚫을 수 있었기 때문이라고 指適하였는데 本 實驗에 있어서 1 시간에 걸친 浸漬현미경 하에서의 감염시험에서는 cercaria가 새우 表面에 附着하여 侵入하는 것을 관찰할 수는 없었지만, cercaria가 外骨格을 뚫고 侵入하는 것보다는 外骨格이 서로 접촉되는 部位가 侵入하는데 더욱 용이하지 않을까 생각된다.

실내수조에서의 감염시험에서 247 마리의 새우 중 9 마리에서 11 個의 變性되어 죽은 간흡충의 metacercaria 를 검출하였는데 그 종합조건으로써 ① 8 例에서 明白한 眼點을 인정할 수 있음. ② 검출된 모든 metacercaria 는 變性되어 죽어 있었고, 正常的인 metacercaria 에 있어서는 色素顆粒이 微細하고 그 顆粒이 따로 따로 떨어져 體內에 點在해 있음을 認定할 수 있는데 比하여 本 實驗例에 있어서는 色素顆粒이 個個의 顆粒狀으로 認定되는 것이 아니라 그 大部分이 서로 接合되어 塊狀으로 되어있음. ③ 특히 4 例에 있어서는 皮낭벽이 完全히 形成되기 전에 죽어서 變性된 所見이 있음. ④ Komiya et al.⁽⁹⁾은 cercaria 를 실험적으로 참붕어에 감염시켜 30 일 째까지 그 metacercaria의 크기를 측정한 바 있는데 감염 24 시간 후의 皮낭의 크기는 66~70×83~110 μ 이라고 하였으며, 시간이 경과됨에 따라 그 크기가 증대된다고 하였는데, 本 實驗例에 있어서 皮낭의 크기는 平均 55.6×87.8 μ 이었음. ⑤ 眼點, 口吸盤 및 塊狀色素顆粒 이되는 것이 內部構造를 인정할 수 없음. 등을 들 수가 있는데 上記所見等を 分析 檢討해볼 것 같으면 cercaria가 새우 體內에 侵入한 直後 또는 2, 3 日 사이에 變性되어 죽은 metacercaria 라고 생각할 수 있다.

그리고 中國 福建省 南部는 氣溫이 韓國보다 매우 높기 때문에 실내수조의 水温을 높여서도 감염시험을 하였는데 常溫에서 감염시험한 群과 비교하면 metacercaria의 검출수에 있어서 별로 큰 차이를 인정할 수 없었다. 이 사실을 상기할 것 같으면 溫度以外的 어떤 他 要因에 의하여 cercaria의 感染能力和 새우의 cercaria 수용태세가 좌우된다고 생각할 수 있다.

田⁽²⁾⁽³⁾은 잉어 붕어 稚魚의 表皮에 부착한 肝吸蟲의 cercaria 는 侵入하기 直前に 體壁의 表面에 있는 粘液物質의 살충작용에 의하여 그 大部分이 죽으며, 만일 侵入 하더라도 時日이 경과됨에 따라 變性된다지만(미꾸리 筋肉에도 肝吸蟲의 cercaria 에 對한 살충물질이 있다) 本 實驗에 있어서 새우 筋肉汁이 肝吸蟲 cercaria 에 對한 살충 효과는 전혀 인정할 수 없었다.

그러므로 肝吸蟲 cercaria가 새우 體內에 侵入한 後 短 時日內에 變性되어 죽게된 것은 metacercaria에 對한 새우의 防衛反應이 metacercaria의 저항력보다 強大한 것으로 해석되는데 그 機轉에 對해서는 앞으로 더 연구해야 할 문제라고 생각된다.

한편 T'ANG等⁽¹⁴⁾도 새우를 채집한 同一水系에서 採集한 참붕어 41마리 中 91.12%에서 肝吸蟲 metacercaria를 검출하였으며, 한 마리당 平均 153.7個를 검출하였음에도 불구하고, 肝吸蟲에 感染된 63例의 새우 中 검출된 metacercaria 수는 38例가 1~4개, 13例가 5~10개, 10例가 12~20개, 1例가 30개, 1例가 53個로서 참붕어에 비하면 極히 小數의 metacercaria가 검출되었을 뿐만 아니라, 그 形態에 있어서도 0.140~0.160×0.120~0.135 mm.의 크기로서 참붕어에서 발견된 것과 같은 卵圓形이 아니었다고 報告하였다.

肝吸蟲의 適切한 第2中間宿主로서 갖추어야 할 조건은 첫째, 多數의 cercaria가 제 2 중간숙주 體內에 侵入하여야 하며 둘째, 侵入한 cercaria가 一定한 期間後에 成熟되는 比率이 높아야하며 셋째, 성숙된 metacercaria가 오랜 期間 變性되지 않고 죽지않아야 하는데 이상 諸事實 等を 종합검토한 것 같으면 새우는 肝吸蟲의 적절 한 제 2 중간숙주라고는 말할 수 없으며, 特히 韓國產 새우는 우리나라에 있어서 사실상 제 2 중간숙주가 될 수 없다고 思料되는 바이다.

V. 結 論

韓國產 새우가 肝吸蟲의 第2中間宿主로서 그 役割을 할 수 있을 것인가의 與否를 究明하기 위하여 실시한 몇 가지 실험결과는 다음과 같다.

1. 金海產 *Macrobranchium nipponensis* 36마리, *Palaemon paucidens*와 *Palaemon modestus* 1,992마리 및 *Caridina leucostica* 860마리를 人工胃液으로 消化시켜 입체현미경으로 檢査한바 肝吸蟲의 metacercaria는 전혀 검출되지 않았다.
2. petridish에 어린 *Palaemon spp.*, cercaria 및 물을 넣고 1시간동안 입체현미경으로 관찰한 바 새우 주위에 생긴 水流때문에 cercaria가 새우 體壁 表面에 접근할 수 없었다.
3. 실내 수조에서 高溫과 常溫의 2群으로 나누어 어린 *Palaemon spp.*에 cercaria를 감염시킨 결과 247마리 中 9마리가 體內에 侵入한 直後 또는 2,3日 사이에 變性되어 죽은 11개의 metacercaria를 검출하였는데, 온도의 차가 metacercaria 검출율에 큰 변화를 가져오게 하였다고는 볼 수 없었다.
4. 야외실험수조에서 *Palaemon spp.* 100마리에 1,2次

에 걸쳐 왜우렁 5,000個를 접촉시켜 一定期間 飼育시켜 조사한 바 肝吸蟲의 metacercaria는 전혀 검출되지 않았다.

5. 새우 筋肉汁과 cercaria를 혼합하여 입체현미경으로 관찰한 바 cercaria에 特異한 變化가 일어나지 않았다.

이상 실험결과로 미루어 보아 한국산 새우는 사실상 간흡충의 제 2 중간숙주로서 그 역할을 할 수 없다고 생각 된다.

끝으로 本 研究를 수행하는데 있어서 始終 지도편달 하여주신 日本 國立豫防衛生研究所 寄生蟲部 鈴木了司 博士와 釜山水產大學 魚病學教室 田世圭 博士 그리고 새우를 同定하여주신 同大學 臨海研究所長 李秉燾 博士에게 深甚한 謝意를 表하는 바이다.

References

1. Chun, S.K.: Studies on some trematodes whose intermediate hosts are fishes in the Naktong River. *Bull. Fisheries College, Pusan Nat. Uni.*, (1962) 4 (1, 2), 21-38 (in Korean with English summary)
2. Chun, S.K.: Studies on the experimental mode of infection of *Clonorchis sinensis* III. Studies on the wormicidal effect of external mucous substance of some fresh water fish on the larva of *Clonorchis sinensis*. *Korean. J. Parasit.*, (1964) 2 (3), 12-22 (in Korean with English summary)
3. Chun, S.K.: Studies on the experimental mode of infection of *Clonorchis sinensis* IV. Studies on the wormicidal effect of muscle extract of some fresh water fish on the larva of *Clonorchis sinensis*. *Natural Science, Bull, Pusan Fisheries College*, (1956) 6 (2), 91-98 (in Korean with English summary)
4. Kcbayashi, H.: A study of liver distoma. The first preliminary report. *J. Zoology*, (1910) 22 (264), 1-4 (in Japanese)
5. Kobayashi, H.: A study of liver distoma. Preliminary report. *J. Bacteriology*, (1910) (178), 49-51; (180), 1-6 (in Japanese)
6. Komiya, Y.: Metacercariae in Japan and adjacent territories. *Progress of Medical Parasitology in Japan* 2, 3-309, Meguro Parasitological Museum, Tokyo (1965) (in English)
7. Komiya, Y. & N. Suzuki: Biology of *Clonorchis sine-*

- nsis. *Progress of Medical Parasitology in Japaon.* 1, 550-600, Meguro Parasitological Museum, Tokyo (1964) (in English)
8. Suzuki, N. & Y. Komiya: Studies on the second intermediate host of *Clonorchis sinensis* I. Experimental infection of *Zacco platypus* with *Clonorchis* cercaria. *Japanese J. Parasit.*, (1966) 15 (3), 215-226 (in Japanese with English summary)
 9. Komiya, Y. & Y. Tajimi: Study on *Clonorchis sinensis* in the district of Shanghai V. The cercaria and metacercaria of *Clonorchis sinensis* with special reference to their excretory system. *J. Shanghai Sci. Inst.*, (1940) 4 (5), 91-105 (in Japanese)
 10. Lee, B.D.: On the fresh water shrimps of Namhae island. *Korean J. Zoology*, 1 (1), 25-29 (in Korean with English summary)
 11. Lee, Z.S.: Biological stuides about *Clonorchis sinensis*. *Scientica Naturalis, Universitas Seoulenis, Collectio Theseon*, (1965) 4, 91-154 (in Korean with English summary)
 12. Rhee, J.K.: The second intermediate hosts of *Clonorchis sinensis* reported in Korea. *Natural Science, Theses Collection, Chonpuk Nat. Univ.* (1969) 11 (in Korean with English summary)
 13. Soh, C.T. et al.: A new second intermediate host of genus *Paragonimus*. *Korean J. Parasit.*, (1964) 2 (1), 35-40 (in English with Korean summary)
 14. T'ang, C.C. et la.: Clonorchiasis in South Fukien with special reference to the discovery of crayfishes as second intermediate host. *Chinese Med. J.*, (1963) 82 (9), 545-562 (in English)

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

I. Survey on the metacercariae of some trematodes in fresh-water shrimps and experimental infection of *Palaemon* spp. with *Clonorchis* cercariae

Jae Ku Rhee, D.V.M., M.S.

Colleae of Agriculture, Jeon-buk National University

The present studies were undertaken to determine accurately whether Korean native fresh-water shrimps can serve as the second intermediate host of *Clonorchis sinensis*. The experimental results obtained were as follows;

1. Metacercaria of *Clonorchis sinensis* was not discovered in 36 *Macrobrachium nipponensis* (De Hann), 1992 *Palaemon paucidens* (De Hann) and *Palaemon modestus* Heller, and 860 *Caridina leucostica* Stimpson, collected in Kimhae district, which were digested in artificial gastric juice, using binocular dissecting microscope.
2. Cercariae of the Chinese liver fluke could not approach the body wall of young shrimps due to streaming caused by their motion.
3. Young *Palaemon* spp. of 247 were divided into two groups and placed in two different room aquariums, one is at high temperature, the other is normal. Then they were contacted with the cercariae. Only 11 degenerated metacercariae were found in 9 *Palaemon* spp. It was suggested that they had died immediately or within a few days after penetration. Furthermore the temperature did not affect the infective ratio.
4. At the field experimental aquarium, no metacercaria of *Clonorchis sinensis* was discovered in 100 *Palaemon* spp. which had been brought into contact with 5000 *Parafossarulus manchouricus* two trials.
5. Specific changes in the cercariae mixed with the extract of shrimps meat were not observed through the dissecting microscope.
6. These results suggest that the Korean native shrimps cannot serve as the intermediate host of *Clonorchis sinensis*.

Legends for Figures



Fig. 1. Metacercaria observed in shrimp on the 6th day after infection. $\times 100$



Fig. 2. On the 4th day. $\times 100$



Fig. 3. On the 4th day. $\times 400$



Fig. 4. On the 6th day. $\times 100$