

萬頃江 流域 水系의 淡水魚에 寄生하는 吸蟲類 被囊幼蟲 調査

全北大學校 獸醫寄生蟲學教室

李宰求 · 李浩一 · 白秉杰 · 金平吉

緒 論

小林(1920)가 論山, 咸平, 進永地方에서 참붕어 (*Pseudorasbora parva*) 등 4種의 淡水魚로부터 肝吸蟲 被囊幼蟲을 檢出, 報告한 것을 起點으로 하여 그 동안 漢江, 錦江, 洛東江, 榮山江 및 嶺津江 등 流域 水系에 棲息하는 淡水 및 半鹹水魚에 寄生하는 吸蟲類 被囊幼蟲에 대한 調査는 比較的 詳細하게 수행되어 왔으며(田, 1962; Hwang and Choi, 1980), 最近에도 朱 등(1983)은 慶北 月城郡 陽北面을 貫流하는 大種川 流域에서 採集한 7種 162마리의 淡水 및 半鹹水魚로부터 5種의 吸蟲類 被囊幼蟲을 檢出した 바 있다.

그러나, 全北 完州郡과 忠南 錦山郡 山間地帶에서 시작하여 大雅里 및 庚川貯水池를 거쳐 흐르는 한 支流와 한편으로는 全北 任實郡의 山間地帶에서 起源하여 흐르는 또 하나의 支流가 參禮에서 合流하여 主流를 이루어 西方으로 뻗어 完州, 益山, 金堤 및 沃溝郡의 肥沃한 平野部를 貫流, 黃海로 流入되는 萬頃江 流域 水系에 棲息하는 淡水魚에 대해서는 蘇(1951)와 1974년에 寄協(1978)이 肝吸蟲 被囊幼蟲만을 檢出, 報告한 것 밖에는 없다. 그러므로 著者 등은 萬頃江 流域 水系에 棲息하는 淡水魚로부터 吸蟲類의 各種 被囊幼蟲을 檢出하였기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

著者 등(李 등, 1983)이 “萬頃江 流域에 있어서 肝吸蟲症의 疫學的 調査”에서 調査材料로서 使用한 淡水魚로부터 역시 같은 方法을 適用하여 吸蟲類의 各種 被囊幼蟲을 檢出하였다.

結 果

萬頃江流域 水系로부터 採集한 32種 380마리의 淡水魚에 寄生하는 吸蟲類의 各種 被囊幼蟲 感染率은 Table 1에 表示한 바와 같다. 즉, 32種 380마리의 淡水魚 중 동자개 (*Pelteobagrus fulvidraco*)를 除外한 31種 320마리(84%)로부터 吸蟲類의 各種 被囊幼蟲이 檢出되었는데, 가장 많은 種의 幼蟲이 檢出된 魚種은 참붕어로서

10種 以上이었으며, 가장 적은 것은 1種으로서 떡납줄갱이 (*Pseudoperilampus notatus*) 등 4種이었다. 그리고, 各種 被囊幼蟲의 側面에서 全體의 淡水魚에 대한 感染狀況을 보면 感染率이 가장 높은 것은 *Exorchis oviformis*의 幼蟲으로서 28種 261(57%)마리, 가장 낮은 것은 *Echinochasmus japonicus*로서 2種 2마리(0.5%)이었다.

한편, 種을 同定할 수 없는 몇 가지 幼蟲이 15種 34마리(9%)의 淡水魚에 寄生하고 있었다.

各種 淡水魚體에 대한 g 당 各種 被囊幼蟲의 平均數(以下 MPG라고 略함)를 計數한 結果는 Table 2에 表示한 바와 같다. 즉, 各種 淡水魚에 있어서 모든 被囊幼蟲의 MPG는 참붕어 83, 기름종개 (*Cobitis taenia*) 74.2, 왜물개 (*Aphyocypris chinensis*) 28.5, 각시붕어 (*Pseudoperilampus uyeikii*) 26.6 및 긴물개 (*Gnathopogon majimae*) 19.6 등의 順이었으며 가장 낮은 것은 납줄갱이 (*Pseudoperilampus suigensis*)로서 0.4이었다. 그리고, 淡水魚의 側面에서 各種 被囊幼蟲의 MPG가 높았던 것은 기름종개에 있어서 *Cyathocotyle orientalis* 42.7, 橫川吸蟲 (*Metagonimus yokogawai*) 25.1, 참붕어에 있어서 *E. oviformis* 24, 肝吸蟲 21.7, *Metorchis orientalis* 15.3, *C. orientalis* 10.8, 가시납지리 (*Acanthorhodeus gracilis*)에 있어서 *E. oviformis* 12.1이었다.

考 察

小林(1920)가 論山, 金海 및 咸平地方에서 참붕어, 중고기 (*Sarcocheilichthys czerskii*), 물개 (*Gnathopogon coreanus*) 및 버들매치 (*Abbottina rivularis*)로부터 肝吸蟲 被囊幼蟲을 最初로 檢出하여 報告한 것을 起點으로 하여 그 동안 수많은 學者들에 의하여 全國 各處 河川에 棲息하고 있는 많은 淡水魚로부터 肝吸蟲 被囊幼蟲이 檢出報告되고 있다.

한편, 肝吸蟲 以外的 吸蟲類 被囊幼蟲에 대해서는 일찌기 Kobayashi(1925)는 木浦産 승어 (*Mugil cephalus*)와 가승어 (*Liza haematocheila*)로부터 異形吸蟲科에 속하는 幼蟲을, 서울에서 승어로 飼育하는 여우의 腸內에서 異形吸蟲 (*Heterophyes heterophyes*)과 同一한 形態를 지닌 成蟲을 各各 發見하였다. 그 후 高本(1929)는 忠南 保寧郡 熊川面에서 5월에 數마리의 6~

Species	Weight (Mean, g)	No. exam.	Cs		Eo		Co		Mo		My		Pm		Mh		Ca		Ej		Un		Negative			
			No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	
<i>Microphysogobio yaluensis</i>	3.7	8	4(50)	4 (50)	—	1(13)	3 (38)	1(13)	1 (13)	1(13)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Mogurnda obscura</i>	4.0	1	—	1(100)	—	—	1(100)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Moroco orycephalus</i>	2.7	3	1(33)	3(100)	—	—	2 (67)	2(67)	3(100)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pelteobagrus fulvistraco</i>	11.3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pseudoperilampus notatus</i>	9.8	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pseudoperilampus suigensis</i>	7.0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pseudoperilampus uyekii</i>	1.1	17	—	5 (29)	—	—	9 (53)	2(12)	2 (12)	2(12)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pseudorasbora parva</i>	5.5	31	30(97)	30 (97)	24(77)	7(23)	11 (35)	13(42)	7 (23)	4(13)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	1 (3)	10	
<i>Pungtungia herzi</i>	3.3	9	4(44)	3 (33)	2(22)	1(11)	6 (67)	—	3 (33)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Rhodeus ocellatus</i>	2.6	15	1 (7)	4 (27)	—	—	2 (13)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Sarcocheilichthys czerakii</i>	3.7	3	—	2 (67)	—	—	2 (67)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Sarcocheilichthys wakiyae</i>	8.8	1	—	1(100)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Zacco platypus</i>	6.3	28	—	11 (39)	—	—	227 (9)	1 (4)	1 (4)	14(50)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Total		380	93(25)	216 (57)	47(12)	21 (6)	164 (43)	71(19)	77 (20)	24 (6)	2(0.5)	34 (9)	60(16)													

*Remark; Cs; *Clinorchis sinensis*, Eo; *Exorchis oviformis*, Co; *Cyathocotyle orientalis*, Mo; *Metorchis orientalis*, My; *Metagonimus yokogawai*, Pm; *Pseudexorchis major*, Mh; *Metacercaria hasegawai*, Ca; *Centrocestus armatus*, Ej; *Echinochasmus japonicus*, Un; Unidentified, Mi: Multiple infection.

Table 2. Density for digenetic trematode metacercariae from fresh-water fishes in Mangyeong riverside area

Species	Average No. Metacercariae Per Gram of Fishes										
	Cs	Eo	Co	Mo	My	Pm	Mh	Ca	Ej	Un	Total
<i>Abbottina rivularis</i>	0.5	6.4	—	—	0.7	1.1	—	—	—	0.8	9.5
<i>Abbottina springeri</i>	—	1.6	0.8	—	1.3	0.5	2.4	—	—	0.4	7.0
<i>Acanthorhodeus gracilis</i>	—	12.1	0.3	0.4	0.5	1.7	0.6	—	—	0.3	15.9
<i>Acheilognathus intermedia</i>	—	2.2	—	—	0.3	0.3	0.3	—	—	—	3.1
<i>Acheilognathus yamatsutae</i>	—	1.3	—	0.3	0.5	0.9	0.7	—	—	—	3.7
<i>Aphyocypris chinensis</i>	8.4	8.1	3.1	1.5	1.9	3.1	1.5	0.9	—	—	28.5
<i>Carassius carassius</i>	—	3.9	—	—	1.5	6.3	1.2	0.6	—	0.4	13.9
<i>Cobitis koreensis</i>	—	1.1	0.4	1.2	3.2	—	2.7	—	—	0.8	9.4
<i>Cobitis taenia</i>	—	1.1	42.7	1.1	25.1	0.4	3.8	—	—	—	74.2
<i>Coreoleuciscus splendidus</i>	0.5	1.1	—	0.7	1.4	—	0.5	0.2	—	0.3	4.7
<i>Cultrirculus eigenmanni</i>	0.8	2.2	0.8	0.4	0.5	0.5	0.2	—	—	0.2	5.6
<i>Gnathopogon coreanus</i>	0.9	4.2	0.3	0.5	1.7	0.3	2.4	—	—	0.8	11.1
<i>Gnathopogon majimae</i>	1.4	5.2	0.1	2	4.7	1.3	2	—	—	2.9	19.6
<i>Gnathopogon strigatus</i>	2	2.4	8.5	—	0.8	0.6	0.6	—	—	—	14.9
<i>Gobius similis</i>	—	3.8	0.8	—	1.1	0.6	0.5	—	—	—	6.8
<i>Hemibarbus longirostris</i>	—	0.2	—	—	—	—	0.4	—	—	—	0.6
<i>Hypomesus olidus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1.3	—	1.3
<i>Liobagrus mediadiposalis</i>	—	1	—	0.5	—	—	0.7	—	—	—	2.2
<i>Macropodus chinensis</i>	—	0.6	—	—	0.2	—	—	—	—	—	0.8
<i>Microphysogobio yaluensis</i>	0.6	2.4	—	0.3	0.8	0.3	1.3	0.3	—	0.6	6.6
<i>Mogurnda obscura</i>	—	0.5	—	—	0.3	—	0.3	—	—	—	1.1
<i>Moroco oxycephalus</i>	0.8	0.3	—	1	1	1.7	1.2	—	—	—	6.0
<i>Pseudoperilampus notatus</i>	—	—	—	—	—	—	0.8	—	—	—	0.8
<i>Pseudoperilampus suigensis</i>	—	—	—	—	—	—	0.4	—	—	—	0.4
<i>Pseudoperilampus uyekii</i>	—	2.8	—	—	3.6	1.1	8.3	8.3	—	2.5	26.6
<i>Pseudorasbora parva</i>	21.7	24	10.8	15.3	1	1.7	0.6	1.2	6.1	0.6	83.0
<i>Pungtungia herzi</i>	1.5	2	1	0.4	1.4	—	4.9	—	—	1.6	12.8
<i>Rhodeus ocellatus</i>	1.3	1.5	—	—	0.4	—	—	—	—	—	3.2
<i>Sarcocheilichthys czerskii</i>	—	1.5	—	—	0.5	—	—	—	—	0.4	2.4
<i>Sarcocheilichthys wakiyae</i>	—	4.3	—	—	—	—	—	—	—	—	4.3
<i>Zacco platypus</i>	—	0.7	—	—	4	0.8	0.2	0.1	—	0.05	5.85

11cm 크기 메기 (*Parasilurus asotus*)의 비늘과 꼬리로부터 橫川吸蟲의 被囊幼蟲을, 7월에는 40마리의 메기 비늘을 調査한 바 35마리로부터 그 被囊幼蟲을 檢出하여 개에게 人工感染시켜 그 成蟲을 얻었으며, 그 밖에 被囊幼蟲은 거의 發見할 수 없었다고 報告하였다.

世界 第二次大戰 以後에는 田(1960 a, b)이 密陽 南川江産 은어 (*Plecoglossus altivelis*)에서 橫川吸蟲, 金海地方産 붕어 (*Carassius carassius*)에서 *Metagonimus takahashii* 및 *E. oviformis*의 被囊幼蟲을 發見 報告한 以來, 全國 各處 河川에 棲息하고 있는 淡水 및 半鹹水魚로부터 14種 以上の 吸蟲類 被囊幼蟲이 檢出 報告되었다(田, 1962; Hwang and Choi, 1980).

그러나, 萬頃江 流域 水系에 棲息하는 淡水魚의 吸蟲類 被囊幼蟲에 대한 調査는 肝吸蟲의 것 밖에는 없

는 것 같다. 즉, 일찌기 蘇(1951)는 萬頃江으로부터 約 4 km 떨어진 裡里市 東北方 約 6 km 地點인 全北農組 灌溉水路에서 採集한 17種 1,106마리의 淡水魚 중 16種 403마리(36.4%)로부터, 寄協(1978)은 1974년에 萬頃江 流域 水系의 淡水魚 11種 346마리 중 6種 98(28.3%)마리로부터 肝吸蟲 被囊幼蟲을 各各 檢出하였다고 報告한 바 있다.

이와 같이, 萬頃江 流域 水系에 棲息하는 淡水魚에서 吸蟲類의 各種 被囊幼蟲 調査는 肝吸蟲을 除外하고는 전혀 수행된 바 없으므로 著者 등은 32種 380마리의 淡水魚를 採集하여 吸蟲類의 各種 被囊幼蟲의 寄生狀況을 調査하게 되었다.

32種의 淡水魚 중 동자개를 除外하고 모두 1種 以上 특히 참붕어에서는 무려 10種 以上の 被囊幼蟲이 檢出

되었으며 한편, 15種 34(9%)마리의 淡水魚로부터 種未詳의 被囊幼蟲들이 檢出되었는데 이 問題에 對해서는 앞으로 切實한 調査研究을 거쳐 種이 同定되어야 하겠다. 가장 많은 淡水魚로부터 檢出된 被囊幼蟲은 *E. oviformis*의 것으로서 28種 261(57%)마리, 肝吸蟲은 12種 93(25%)마리이었다. 그리고, 모든 被囊幼蟲에 대한 MPG가 가장 높은 것은 참붕어로서 83이며, 淡水魚의 側面에서 被囊幼蟲別로는 기름종게에 있어서 *C. orientalis* 42.7, 橫川吸蟲 25.1, 참붕어에 있어서 *E. oviformis* 24, 肝吸蟲 21.7(마리當 1~1,314 平均 119)이었다.

이와같은 結果를 考慮할 것 같으면, 一般의으로 本 調査 材料로서 使用한 淡水魚 중에서 참붕어가 吸蟲類의 中間宿主로서 가장 適合하다고 생각할 수 있다. 그리고, 이미 前報(李 등, 1983)에서 記述한 바와 같이 肝吸蟲에 있어서 蘇(1951)와 寄協(1978)의 調査 結果와 比較하면 全體의인 感染率은 時日이 經過함에 따라 多少 低下되는 傾向이며 참붕어의 感染度도 마리當 80~1,740(802) 및 112~3,463(1,572)인 寄協(1978)의 結果보다 越等하게 낮았다.

結論의으로, 萬頃江 流域 水系에 棲息하는 32種 380마리의 淡水魚에 寄生하는 吸蟲類 被囊幼蟲 중에서 人體寄生蟲으로서 重要な 位置를 차지하고 있는 것은 12種 93(25%)마리의 淡水魚로부터 檢出된 肝吸蟲과 26種 164(43%)마리에서 檢出된 橫川吸蟲이다. 그리고, 魚種別 感染率은 Table 1에 表示한 바와 같이 肝吸蟲에 있어서 참붕어 31마리 중 97%, 치리(*Cultricolus eigenmani*) 33마리 중 85%, 줄물개(*Gnathopogon strigatus*) 6마리 중 67% 등의 順이었으며 橫川吸蟲은 긴물개 19마리 중 79%, 기름종게 11마리 중 73%, *Abbotina springeri* 7마리 중 71% 등의 順이었다. 그러므로, 이들 淡水魚가 起因이 되어 肝吸蟲 및 橫川吸蟲이 感染될 것이 分明하므로 이들의 感染 豫防對策을 遂行하여야 할 것이다.

結 論

萬頃江 流域 水系에 棲息하는 淡水魚 體內에 寄生하는 吸蟲類의 各種 被囊幼蟲을 檢索하기 위하여 1983年 3월부터 9月 사이에 投魚網으로 32種 380마리의 淡水魚를 採集하였다. 種을 同定한 淡水魚는 그 全體를 少量씩 測에서 슬라이드글라스위에 놓고 커버글라스로 壓扁한 다음 吸蟲類의 各種 被囊幼蟲을 同定하였다.

各種 淡水魚 중에서 31種 320마리(84%)로부터 10種 以上の 吸蟲類 被囊幼蟲이 檢出되었으며, 魚種別로는 참붕어 10種 以上, 긴물개, 돌마자(*Microphysogobio yaluensis*), 치리 및 물개 8種 以上, 왜물개 8種 등의 順이었다.

肝吸蟲의 被囊幼蟲은 12種 93마리(25%)의 淡水魚로부터 檢出되었으며, 그 밖의 것은 *E. oviformis* 28種

216마리(57%), *C. orientalis* 12種 47마리(12%), *M. orientalis* 12種 21마리(6%), 橫川吸蟲 26種 164마리(43%), *Pseudexorchis major* 18種 71마리(19%), *Metacercaria hasegawai* 25種 77마리(20%), *Centrocestus armatus* 7種 24마리(6%), *E. japonicus* 2種 2마리(0.5%) 및 種未詳 15種 34마리(9%)의 淡水魚로부터 各各 檢出되었다.

魚體 g 當 全體의 吸蟲類 被囊幼蟲의 平均數는 참붕어 83, 기름종게 74.2, 왜물개 28.5, 각시붕어 26.6 및 긴물개 19.6개 등의 順이었다.

그리고, 淡水魚의 側面에서 被囊幼蟲別 最高 平均數는 참붕어에 있어서 肝吸蟲 21.7, *E. oviformis* 24, *M. orientalis* 15.3, *E. japonicus* 6.1, 기름종게에 있어서 *C. orientalis* 42.7, 橫川吸蟲 25.1, 각시붕어(*Pseudoperilampus uyekii*)에 있어서 *C. armatus*와 *M. hasegawai* 各各 8.3, 붕어(*Carassius carassius*)에 있어서 *P. major* 6.3, 긴물개에 있어서 種未詳 2.9이었다.

參 考 文 獻

- 田世圭(1960a) 密陽 南川江産 은어 *Plecoglossus altivelis*를 中間宿主로 하는 橫川吸蟲의 研究. 釜山水産大學 研究報告, 3(1-2):24-30.
- 田世圭(1960b) *Carassius carassius*를 中間宿主로 하는 *Metagonimus takahashii* 및 *Exorchis oviformis*에 대하여. 釜山水産大學 研究報告, 3(1-2):31-38.
- 田世圭(1962) 洛東江 魚類를 中間宿主로 하는 吸蟲類의 研究. 釜山水産大學 研究報告, 4(1-2):21-38.
- Hwang, J.T. and Choi, D.W. (1980) Changing pattern of infestation with larval trematodes from fresh-water fish in river Kumho, Kyungpook Province, Korea. *Kyungpook Univ. Med. J.*, 21(2):460-475.
- 朱鍾潤, 朴武吉, 崔東翊(1983) 大鍾川 淡水魚와 半鹹水魚에서의 吸蟲類 被囊幼蟲의 寄生狀. 寄生蟲학잡지, 21(1):6-10.
- 寄協(1978) 韓國 肝吸蟲症 實態調査. 1-18, 韓國寄生蟲撲滅協會, 서울.
- 小林晴治郎(1920) 朝鮮人の腸寄生蟲. 附, 蟲卵の異型. 日本之醫界, 10(41):889-892.
- Kobayashi, H. (1925) On the animal parasites in Korea. *Japan Med. World*, 5(1):1-7.
- 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. 寄生蟲학잡지, 21(2):157-166.
- 蘇鎮卓(1951) 農村寄生蟲에 관한 研究(第2報). 萬頃江流域(全北水利區內)의 肝치스토마 第2中間宿主 調査. 農村衛生, 1(1):31-33.

Abstract

**Survey on Encysted Cercariae of Trematodes from Fresh-water
Fishes in Mangyeong Riverside Area**

Jae Ku Rhee, Ho Il Lee, Byeong Kirl Baek and Pyung Gil Kim

Department of Veterinary Medicine, Jeonbug National University

In order to clarify infestation pattern for the encysted larvae of digenetic trematodes from fresh-water fishes, this survey was carried out from March to September, 1983. A total of 380 fishes of 32 species were collected with netting at the three reaches, upper, middle and lower in Mangyeong riverside area.

After the fishes were dissected into small scraps, they were pressed under cover glass and examined for the presence of those of digenetic trematodes with a microscope. The results obtained were as follows;

Out of a total of 380 fishes inspected, 320 fishes(84%) from 31 species were found positive with digenetic trematode metacercariae; more than 10 species of the metacercariae were detected in *Pseudorasbora parva*; *Gnathopogon majimae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Cultricus eigenmanni* and *Gnathopogon coreanus* (more than 8 species); *Aphyocypris chinensis* (8 species) and *etc.* respectively.

Clonorchis sinensis metacercariae were found positive from 93 fishes (25%) from 12 species and detection rates in other species of digenetic trematode metacercariae from various fishes were; *Exorchis oviformis*, 261 fishes (57%) from 28 species; *Cyathocotyle orientalis*, 47 fishes (12%) from 12 species; *Metorchis orientalis*, 21 fishes (6%) from 12 species; *Metagonimus yokogawai*, 164 fishes (43%) from 26 species; *Pseudexorchis major*, 71 fishes (19%) from 18 species; *Metacercaria hasegawai*, 77 fishes (20%) from 25 species; *Centrocestus armatus*, 24 fishes (6%) from 7 species; *Echinochasmus japonicus*, 2 fishes (0.5%) from 2 species, and unidentified species, 34 fishes (9%) from 15 species respectively.

The sums of average number of the encysted larvae of all species found in fish body/gram showed 83 in *P. parva*, *Cobitis taenia* (74.2), *A. chinensis* (28.5), *Pseudoperilampus uyekii* (26.6), *G. majimae* (19.6) and *etc.* respectively and the average peak number of each metacercaria in fish body/gram showed 21.7 *C. sinensis*, 24 *E. oviformis*, 15.3 *M. orientalis* and 6.1 *E. japonicus* in *P. parva*; 42.7 *C. orientalis* and 25.1 *M. yokogawai* in *C. taenia*; 8.3 *C. armatus* and 8.3 *M. hasegawai* in *P. uyekii*; 6.3 *P. major* in *Carassius carassius*, and 2.9 unidentified species in *G. majimae* respectively.