

경북도내 강에서 채집된 담수어에 있어서 흡충류 피낭유충의 최근 감염상

계명대학교 의과대학 기생충학교실

백은희 · 주종윤

Recent Patterns of Infections with Digenetic Larval Trematodes from Fresh-water Fishes in Three Rivers, Kyongbuk Province, Korea

Eun Hee Baek, Ph.D., Chong Yoon Joo, M.D.

Department of Parasitology, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Abstract : Recent pattern of infection rates and intensities with digenetic larval trematodes from fresh-water fishes was studied in the Cheongdo River, Hyungsan River and Kumho River, Kyongbuk Province during the period from March to November, 2008. Eleven species of digenetic larval trematodes from 3 families and 15 species of the fish and three undetermined species were found. The cyst of *Cyathocotyle orientalis*, *Exorchis oviformis*, and *Metacercaria hasegawai* were found most frequently in 11 species. *Clonorchis sinensis* was found in 10 species, and the infection rate was 82.6 percent in *Gnathopogon atromaculatus*'s flesh, 26.1 percent in fin and tail, and in *Pseudorasbora parva*, the infection rate of the flesh, fin and tail, or scales was each 50 percent. As far the intensities of *Clonorchis sinensis*, *Gnathopogon atromaculatus* was the most heavily infected species with an average number of 9.0 cysts per gram of flesh, and *Zacco platypus* was very lightly infected species with 0.03. In the Chungdo River, the cyst of *Metacercaria hasegawai* was found most frequently from 11 species out of 14 species of the fish, and *Cobitis sinensis* and *Pseudogobio esocinus* were the most highly infected with 75.0 percent, and the least infected by *Zacco platypus* with 8.3 percent. In the Hyungsan River, *Exorchis oviformis* was the most frequently found cyst from six species out of 10 species of the fish, and in the Kumho River, *Exorchis oviformis* was the most frequently found cyst from 2 species out of 6

species.

These results indicate that the rate of infection with digenetic larval trematodes including *Clonorchis sinensis* was still relatively high, and the metacercarial burden in the fish varies greatly by different fishes in comparison with data reported previously in the same rivers.

Key Words : Cheongdo River, *Clonorchis sinensis*, digenetic larval trematodes, fresh-water fish, Hyungsan River, Kumho River

서론

흡충류는 편형동물문(扁形動物門, Platyhelminthes)에 속하며 제1중간숙주는 패류, 제2중간숙주는 담수산 어류나 갑각류이며 종숙주는 척추동물이다. 담수어에 있어서 흡충류 피낭유충은 충란이 제1중간숙주인 패류 속에서 자충(섬모), 스포로시스트 레디아 유미유충의 과정을 거치는데 이 중에서 유미유충이 수중에 나오게 되고 수중으로 나온 유미유충이 제2중간숙주인 담수어에서 피낭유충의 형태가 된다. 이들 제2중간숙주를 종숙주인 사람과 담수어를 먹는 포유동물이나 조류 등이 섭취하면 종숙주의 담관, 장관, 폐장, 혈관 등에서 성충이 된다. 간흡충(*Clonorchis sinensis*)은 담관내 결석과 함께 담관암종의 중요한 유발요인이 되고, 요코가와흡충과 이형흡충은 복통, 설사 등 가벼운 소화기증상과 호산구의 증가를 일으키며, 드물게는 성충이 소장점막에 침입한 후 충란이 장간막정맥, 림프관을 통해서 심장, 뇌, 척수까지 운반되는 수가 있다.

담수산 어류에 기생하는 흡충류에 대한 연구는 Kobayashi[1]가 간흡충의 제2중간숙주는 잉어과(科)에 속하는 담수어(淡水魚)임을 조사 보고한 것이 처음이다. 우리나라에서는 1920년대 Kobayashi[2,3]가 낙동강 유역인 경남 김해 지역에서 간흡충의 제1, 제2중간숙주를 채집하여 제1중간숙주인 쇠우렁에서는 유미유충을, 제2중간숙주인 담수어에서는 피낭유충의 기생상을 조사한 바가 있다. 경북도내의 강과 그 지류에 서식하고 있는 담수어와 반함수어에서 흡충류 피낭유충의 기생상에 대해서는 1943년 Nishimura[4]가 낙동강 지류인 금호강

에서 채집한 11종의 담수어와 1종의 반함수어에서 흡충류 피낭유충을 조사한 이래 전세규[5], Lee 등[6], Hyun과 Joo[7]의 낙동강, 최동익 등[8], 주종윤[9], Kim과 Joo[10]는 경주시를 관류한 다음포항시 송정동에 하구를 형성하고 있는 형산강, 이종택[11], Hwang과 Choi[12], Kang과 Joo[13]의 경북 금호강, Cho[14], Joo와 Hong[15], Woo와 Joo[16]의 경북 안성천, Choi[17], 주경화[18], Lee와 Joo[19]의 대가천, 이동민 등[20]은 오십천, Joo[21,22]의 태화강, 주종윤 등[23]의 대종천, Joo와 Jheon[24]의 왕피천, Kwak[25], Joo와 Joo[26], Kwak 등[27], 주종윤과 백은희[28]는 경북 청도천에서 채집된 담수어에 있어서 간흡충을 위시한 10여종의 흡충류 피낭유충의 역학적, 생물학적, 형태학적 연구가 이루어져 있다.

생활수준의 향상에 따른 환경조건의 개선과 위생교육의 보급 등에 힘입어 1980년 이후 토양 매개성 기생충의 감염률은 급격히 감소한데 비하여 간흡충과 장흡충 같은 어류매개 흡충류의 감염률은 강유역에서 비교적 높은 수준으로 유지되고 있다[29]. 장내기생충증은 일부 유행지역에서는 전국 감염률의 10배 수준으로 높은 감염률을 보이고 있다. 이는 식생활의 오랜 습관과 자연식 선호로 강과 그 지류에서 서식하고 있는 담수어를 생식하는 습성에 기인하리라 사료된다.

인구증가와 급속한 산업의 발달에 따라 생활오수, 공장폐수 및 하천유역 전답(田畓)에서 흘러나오는 살충제에 의한 하천오염이 가속화 되면서 하천의 어류상 및 생태계는 큰 변화를 하여 채집되는 담수어종과 어종별 흡충류 피낭유충의 기생율과 그 기생정도에도 많은 영향을 미칠 것으로 여겨진다.

따라서 이 연구는 간흡충을 위시한 10여종의 흡충류 피낭유충의 최근 감염상을 규명하여 인체 간흡충증과 그 감염자 관리 및 치료에 필요한 자료를 제공하기 위해 2008년 3월부터 11월까지 청도천, 형산강, 금호강에서 담수어를 채집하여 흡충류 피낭유충의 최근 감염상을 조사함과 동시에 얻은 성적을 같은 지역에서 보고된 이전의 연구 성적과 비교하였다.

재료 및 방법

1. 조사지역

조사지역은 낙동강의 지류인 청도천, 금호강 수역과 포항시에 하구를 형성하는 형산강 수역을 선정하였다.

청도천은 비슬산(1,083.6 m)의 남측에 위치한 청도군 각북면 오산리에서 발원하여 풍각면, 각남면, 이서면, 화양읍, 청도읍 등을 경유하여 청도읍 유흥리에 이르고, 경북 경주시 산내면 가지산과 운문산에서 발원한 동창천과 합류하여 유천으로 유입되며 전장 25.3 km, 유역면적 60.7 km²인 낙동강의 2차 지류이다. 조사지역으로 풍각면 봉기리앞 풍각교에서 청도읍 유흥리에 이르는 약 18 km의 수역을 선정하였다.

형산강은 길이 63 km, 유역면적 1,133 km²으로 울산시 울주군 두서면(斗西面)에서 북안천(伏安川)이라는 이름으로 발원, 북류하여 도계를 지나 한내(大川), 남천(南天)등을 합치며 경주시를 지나 안강읍의 동쪽 경계를 흐르다가 진로를 북동으로 꺾어 포항시를 관류한 다음 포항시 송정동에 하구를 형성하고 있다. 조사지역으로 경주시 천북면 신당리 경주 하수종말처리장에서 강동대교에 이르는 약 14 km의 수역을 선정하였다.

금호강은 길이 118 km, 유역면적 2,053 km²으로 포항시 북구 죽장면 가사리 남쪽 계곡에서 발원하여 영천시 자양면, 고경면과 중심시가지, 경산시 일대를 지나 대구광역시 달서구 파호동과 달성군 다사면 죽곡리 경계에서 낙동강 본류에 유입된다.

상류로부터 자호천(紫湖川), 임고천(臨臯川), 고촌천(古村川), 고현천(古現川), 신령천(新寧川)등의 지류가 곳곳에서 합류된다. 조사 수역으로 경산시 하양읍 대조리 대부잠수교를 지나 대구시 동구 효목동 아양교에 이르는 약 18 km 수역을 선정하였다.

조사수역에서 하천의 환경조건에 따라 담수어 채집 지역을 선정하였으며, 각 지역의 길이는 수류(水流)를 따라 500-1,000 m로 하였다(Fig. 1). 이번 조사지역으로 선정한 청도천, 형산강, 금호강 유역에는 현지민이나 이곳을 찾는 외지인에게 담수어 요리를 만들어 파는 간이식당이 있으며, 주말이면 낚시를 즐기는 사람들이 많이 몰려와 피서지로서의 역할도 하고 있다.

2. 조사기간 및 방법

2008년 3월부터 2008년 11월까지 각 조사수역에서 매월 1회 10번씩 투망을 사용하여 담수어를 채집하였다. 채집된 담수어는 어종별로 분류한

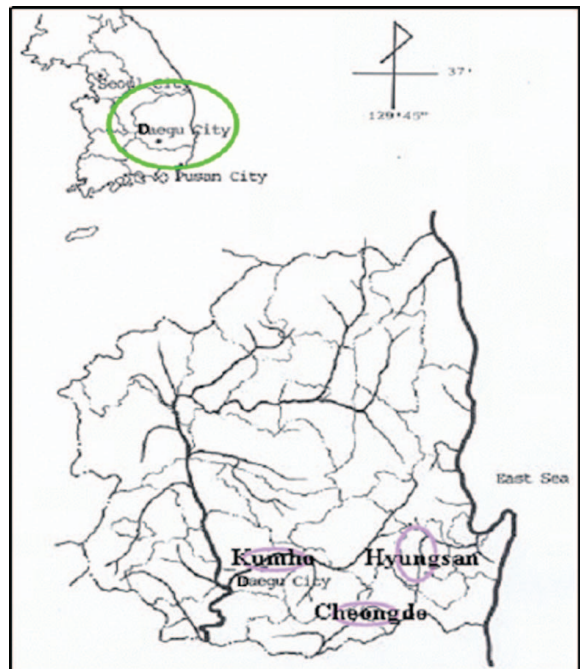


Fig. 1. Studied areas in three rivers, Kyongbuk Province, Korea.

후 자가소화(自家消化)를 방지하기 위해 내장(內臟)을 제거한 후 길이와 무게를 측정하였다. 어류의 동정(同定)에는 Chung[30]의 어도보(魚圖譜)와 최기철[31]의 한국의 민물고기 및 阿部宗明[32]의 원색어류검색도감(原色魚類檢索圖鑑)에 의거하였다.

흡충류 피낭유충의 검색에는 어육(魚肉), 비늘, 지느러미 및 꼬리별로 나누어 50 x 90 mm 크기의 slide glass에 피검체(被檢體)를 놓고 tap water 몇 방울을 떨어뜨린 다음 50 x 80 mm 크기의 cover glass를 덮어서 압박(壓迫)한 다음, 입체현미경으로 피낭유충의 유무를 검사하였다. 흡충류의 피낭유충이 발견되면 이 어육을 인공 소화액으로 소화시켜 피낭유충을 분리 채집하여 현미경으로 100, 200, 400, 1,000배 확대하여 신선표본의 형태를 관찰한 후, 70% alcohol을 떨어뜨려 피낭유충의 운동을 정지시켜 현미경 사진을 촬영하였다(Fig. 2-1, Fig. 2-2). 각종 피낭유충의 동정에는 Komiya와 Tazimi[33], Morishita 등[34]의 방법 및 주종윤과 옥미선[35]의 실습 인체기생충학에 의거하였으며 *Metagonimus species*의 유충 동정에는 Miyata[36] 및 小宮義孝[37]의 방법을 적용하였다.

어육내 간흡충을 위시한 각종 흡충류 피낭유충의 기생정도는 신선한 어육 1 g당 평균피낭유충 수로 추정하였다. 동정한 피낭유충은 실험동물에 감염시켜 성충을 획득하여 형태학적으로도 동정하였다.

성 적

조사수역에서 채집된 담수어는 3과 15종 505 마리였으며 그 어장과 어종은 Table 1에 나타내었다. 잉어과(Family Cyprinidae)는 13종, 구굴무치과(Family Eleotridae)는 동사리 1종, 모로니다이과(Family Moronidae)는 배스 1종을 채집할 수 있었다. 길이와 무게가 가장 큰 종은 외래어종인 배스였고, 가장 많이 채집된 종은 피라미와 갈겨니였다.

간흡충 피낭유충의 감염율과 감염도는 각 어종의 부위별로 Table 2에 나타내었다. 어육에서는 15종의 담수어 중 10종, 꼬리 및 지느러미는 7종, 비늘에서는 2종에서 검출할 수 있었다. 어종별 감염율은 물개에서 가장 높았고, 그 감염율은 어육에서 82.6%, 꼬리 및 지느러미 26.1%였다. 그 다음 모래무지 어육 70.8%, 꼬리 및 지느러미 12.5%였다. 참붕어는 어육, 꼬리 및 지느러미, 비늘 모두에서 50.0%의 감염율을 보였고, 참물개는 어육 50.0%, 꼬리 및 지느러미 16.7%의 감염율을 나타내었으며, 그 다음으로 납자루, 기름종개, 새미, 돌마자, 참마자, 피라미 순으로 어육에서만 간흡충 피낭유충을 검출할 수 있었다.

간흡충 피낭유충의 기생도의 표식으로 어육 1 g당 평균피낭유충 수로 나타내었을 때 물개가 9.0개로 가장 많았고, 그 다음은 참붕어 8.7개였으며 모래무지 5.0개 기름종개, 납자루, 새미, 참물개, 돌마자, 참마자, 피라미는 1.6-0.03개로 매우 적게 검출되었다.

간흡충 이외 흡충류 피낭유충의 어육에서의 감염율은 Table 3에 나타내었다. *Cyathocotyle orientalis*, *Exorchis oviformis*, *Metacercaria hasegawai*는 11종의 어류에서 검출할 수 있었고, 그 다음이 *Holostephanus species*로 7종, *Clinostomum complanatum* 6종, *Metagonimus species* 5종, *Echinochasmus species*와 *Pseudexorchis major* 4종, *Centrocestus armatus* 2종이 검출되었고 *Metorchis orientalis*는 검출된 어종이 없었다.

C. orientalis 유충의 검출율은 모래무지가 91.7%로 가장 높았고, 참붕어 75.0%, 납자루 60.6%, 기름종개 50.0%, 참물개 16.7%, 참마자 15.0%, 물개 8.7%, 돌마자 8.1%, 동사리 6.7%, 갈겨니 3.2%, 피라미가 0.7%였다. *E. oviformis* 유충의 검출율은 참붕어가 50.0%, 물개 47.8%, 동사리 20.0%, 붕어와 참물개 16.7%, 납자루 15.2%의 순이었고, 새미, 돌마자, 갈겨니, 피라미는 10% 이하의 낮은 검출율을 나타내었다. *M. hasegawai* 유충의 검출율은 기름종개와 모래무지가 75.0%로 가장 높았고, 그 다음이 물개 43.5%,

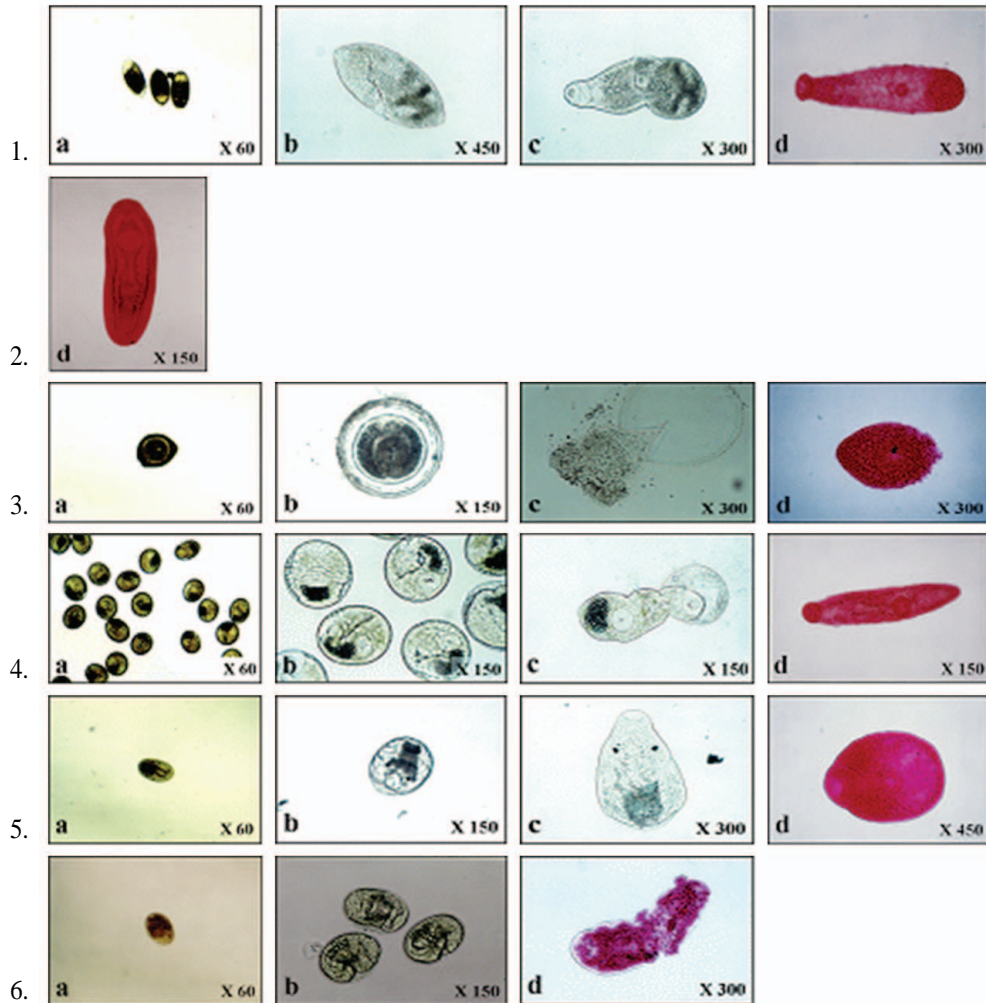


Fig. 2-1. Morphology of the metacercariae from fresh-water fishes. a & b: encysted metacercaria, c: excysted metacercaria, d: excysted metacercaria with semicon's aceto camine stain. 1: *Centrocestus armatus*, 2: *Clinostomum complanatum*, 3: *Cyathocotyle orientalis*, 4: *Clonorchis sinensis*, 5: *Exorchis oviformis*, 6: *Echinochasmus* species.

참붕어 25.0%, 납자루 21.2%, 붕어 16.7%, 참마자 15.0%의 순이었고, 돌마자, 새미, 동사리, 피라미는 0.7-10.8%였다. *Holostephanus* species 유충의 검출율은 모래무지가 91.7%로 가장 높았고, 그 다음이 물개 52.2%, 참붕어 50.0%, 참물개 41.7%, 새미 17.4%, 납자루 9.1%, 돌마자 8.1%의 순이었다. *C. complanatum* 유충의 검출율은 참붕어가 50.0%로 가장 높았고, 납자루 21.2%, 참물개 16.7%, 돌마자 16.2%, 물개 8.7%, 동사리 6.7%의 순이었다. *Metagonimus* species 유충의

검출율은 참마자와 모래무지가 50.0%로 가장 높았고, 기름종개 12.5%, 물개 4.3%, 납자루 3.0%의 순이었다. *Echinochasmus* species 유충의 검출율은 참붕어가 25.0%로 가장 높았고, 물개 8.7%, 돌마자 5.4%, 모래무지 4.2%였다. *P. major* 유충의 검출율은 모래무지가 37.5%로 가장 높았고, 물개 17.4%, 기름종개 12.5%, 돌마자가 2.7%의 순이었다. *C. armatus* 유충의 검출율은 갈겨니 94.6%, 피라미 23.8%였다. *M. orientalis* 유충은 어육에서는 검출된 어종이 없었다.

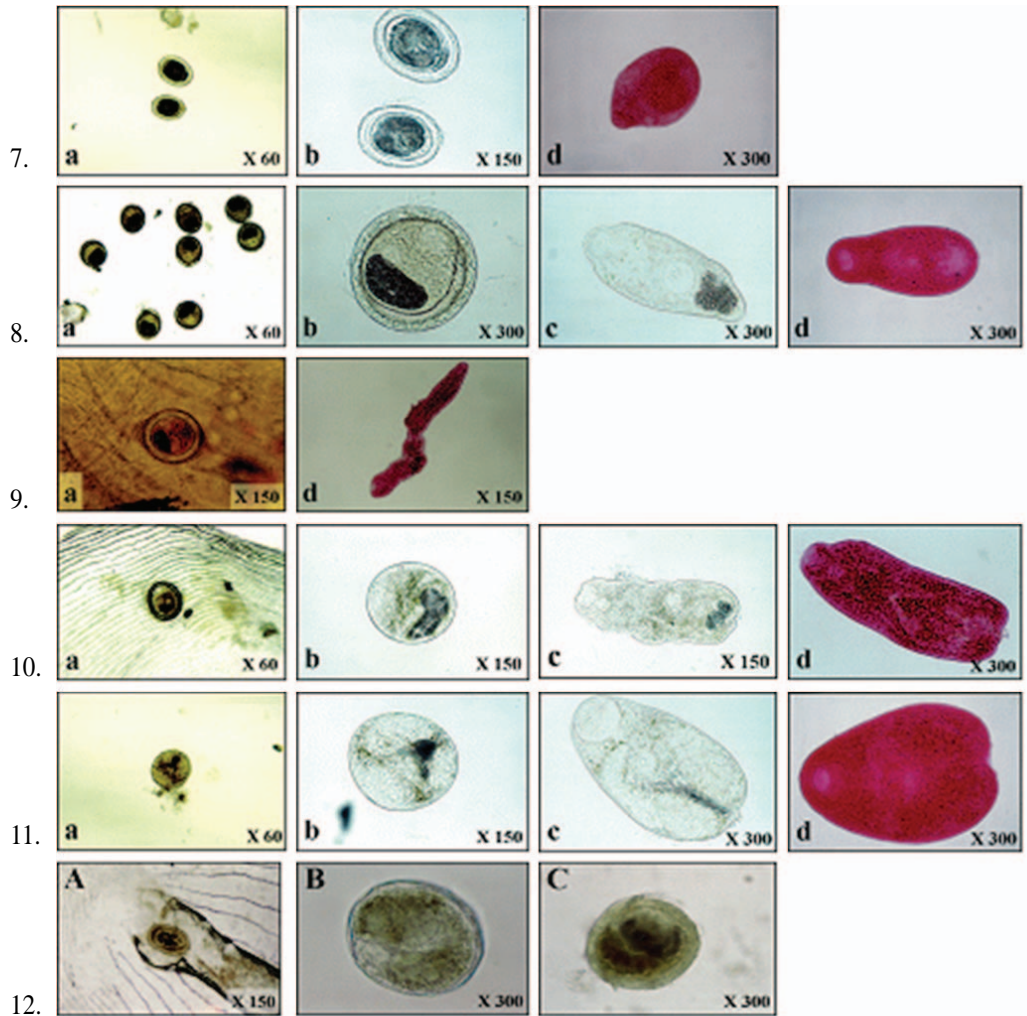


Fig. 2-2. Morphology of the metacercariae from fresh-water fishes (continued). a & b: encysted metacercaria, c: excysted metacercaria, d: excysted metacercaria with semicon's aceto camine stain. 7: *Holostephanus* species, 8: *Metacercaria hasegawai*, 9: *Metorchis orientalis*, 10: *Metagonimus* species, 11: *Pseudexorchis major*, 12: Undetermined species.

Table 4는 간흡충을 제외한 흡충류 피낭유충의 감염도를 신선한 어육 1 g당 평균피낭유충 수로 산정하여 나타내었다. *C. orientalis* 유충의 평균수는 참붕어가 40.8개로 가장 많았고, 모래무지 12.4개, 기름종개 7.6개, 납자루 1.8개였으며 참마자, 물개, 참물개, 돌마자, 동사리, 갈겨니, 피라미는 0.01-0.3개로 매우 적었다. *E. oviformis* 유충은 참붕어가 2.1개로 가장 많았고, 물개 1.7개, 납자루와 동사리 0.5개, 붕어 0.3개, 참물개 0.2개였고 새미, 돌마자, 모래무지, 갈겨니, 피라미는 0.04-0.1개로

매우 적었다. *M. hasegawai* 유충은 모래무지가 2.3개로 가장 많았고 기름종개 1.6개, 물개 1.5개, 참붕어 1.3개, 돌마자 0.2개였으며, 붕어, 참마자, 새미, 동사리, 피라미는 0.01-0.1개로 매우 적었다. *Holostephanus* species 유충은 모래무지가 32.0개로 가장 많았고, 참붕어 19.7개, 새미 5.7개, 물개 3.7개, 참물개 2.3개, 납자루 0.5개였고, 돌마자가 0.2개로 가장 적었다. *C. complanatum* 유충은 참붕어가 0.8개, 돌마자 0.4개, 납자루 0.3개, 물개 0.2개, 참물개 0.2개, 동사리 0.1개였다.

Table 1. Species of Fresh-water Fishes Caught in Three Rivers, Kyongbuk, Korea (2008)

Species	Korean	Length (cm)	Weight (g)	No. of fish
Family Cyprinidae				
<i>Acheilognauhus intermedia</i>	납자루	5.5 - 12.0	2.5 - 15.6	33
<i>Carassius carassius</i>	붕어	7.5 - 18.5	6.5 - 70.9	6
<i>Cobitis sinensis</i>	기름종개	9.5 - 12.5	5.5 - 10.0	8
<i>Culter erythropterus</i>	강준치	8.5 - 27.5	5.9 - 129.5	36
<i>Gnathopogon atromaculatus</i>	몰개	6.5 - 9.0	2.2 - 4.2	23
<i>Hemibarbus longirostris</i>	참마자	9.0 - 16.0	4.3 - 32.8	20
<i>Ladislavia taczanowskii</i>	새미	7.5 - 14.5	2.8 - 29.2	23
<i>Microphysogobio yaluensis</i>	돌마자	6.0 - 8.0	1.8 - 6.1	37
<i>Pseudogobio esocinus</i>	모래무지	8.5 - 10.5	2.7 - 6.0	24
<i>Pseudorasbora parva</i>	참붕어	7.0 - 8.5	2.2 - 6.5	4
<i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i>	참몰개	9.5 - 12.0	5.0 - 12.9	12
<i>Zacco platypus</i>	피라미	8.0 - 16.0	3.2 - 31.8	147
<i>Zacco temmincki</i>	갈겨니	8.0 - 14.0	1.7 - 24.0	93
Family Eleotridae				
<i>Mogurnda obscura</i>	동사리	6.5 - 15.0	3.4 - 57.0	15
Family Moronidae				
<i>Micropterus salmoides</i>	배스	9.0 - 25.5	8.3 - 202.7	24
Total				505

Metagonimus species 유충은 모래무지 0.8개, 기름종개 0.1개, 몰개 0.1개, 참마자 0.05개, 납자루 0.03개였다. *Echinochasmus* species 유충은 참붕어 0.5개, 몰개 0.2개, 돌마자 0.1개, 모래무지 0.04개였다. *P. major* 유충은 돌마자 0.8개, 몰개 0.7개, 모래무지 0.6개, 기름종개 0.1개로 매우 적었다. *C. armatus* 유충은 2종의 어류에서 검출할 수 있었으며 그 평균수는 갈겨니 8.5개, 피라미 2.5개였다.

꼬리 및 지느러미에서 간흡충을 제외한 흡충류 피낭유충의 기생율을 Table 5에 나타내었다. *E.*

oviformis 유충은 9종의 어류에서 검출할 수 있었으며, 납자루가 60.6%로 가장 높았고, 그 다음은 참몰개 33.3%, 몰개 26.1%, 참붕어 25.0%, 돌마자 13.5%, 강준치 8.3%, 갈겨니 4.3%였고 피라미가 4.1%로 가장 낮았다. *Metagonimus* species 유충은 8종의 어류에서 검출할 수 있었으며 새미가 17.4%로 가장 높았고, 붕어 16.7%, 갈겨니 9.7%, 강준치 8.3%, 납자루 6.1%, 참마자 5.0%, 모래무지 4.2%였고, 피라미가 0.7%로 가장 낮았다. *Echinochasmus* species 유충은 7종의 어류에서 검출할 수 있었으며 기름종개가 12.5%로 가장 높

Table 2. Infection Rates and Intensities of *Clonorchis* Cysts in Fresh-water Fishes Caught in Three Rivers, Kyongbuk, Korea (2008)

Species	No. examined	Flesh		Fin & tail		Scales		Mean of cyst/g of flesh
		No.	%	No.	%	No.	%	
Family Cyprinidae								
<i>A. intermedia</i>	33	11	33.3	11	33.3	2	6.1	1.1
<i>C. carassius</i>	6	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. sinensis</i>	8	2	25.0	0	0	0	0	1.6
<i>C. erythropterus</i>	36	0	0	0	0	0	0	0
<i>G. atromaculatus</i>	23	19	82.6	6	26.1	0	0	9.0
<i>H. longirostris</i>	20	2	10.0	3	15.0	0	0	0.1
<i>L. taczanowskii</i>	23	5	21.7	0	0	0	0	0.7
<i>M. yaluensis</i>	37	5	13.5	2	5.4	0	0	0.2
<i>P. esocinus</i>	24	17	70.8	3	12.5	0	0	5.0
<i>P. parva</i>	4	2	50.0	2	50.0	2	50.0	8.7
<i>S. c. tsuchigae</i>	12	6	50.0	2	16.7	0	0	0.7
<i>Z. platypus</i>	147	3	2.0	0	0	0	0	0.03
<i>Z. temmincki</i>	93	0	0	0	0	0	0	0
Family Eleotridae								
<i>M. obscura</i>	15	0	0	0	0	0	0	0
Family Moronidae								
<i>M. salmoides</i>	24	0	0	0	0	0	0	0

있고, 참물개 8.3%, 강준치 5.6%, 돌마자 5.4%, 모래무지 4.2%, 납자루 3.0%였고, 피라미가 2.0%로 가장 낮았다. *M. hasegawai* 유충은 6종의 어류에서 검출할 수 있었으며 납자루가 18.2%로 가장 높았고, 그 다음이 모래무지와 참물개로 16.7%, 기름종개 12.5%, 참마자 10.0%였고 피라미가 1.4%로 가장 낮았다. *M. orientalis* 유충은 3종의 어류에서 검출할 수 있었으며 모래무지가 4.2%로 가장 높았고, 납자루 3.0%, 돌마자 2.7%였다. *C. orientalis* 유충은 기름종개에서 12.5%, 참물개에

서 8.3%의 검출율을 나타내었고, *P. major* 유충은 물개에서 4.3%, 피라미에서 0.7%의 검출율을 나타내었다. *C. armatus*, *C. complanatum*, *Holostephanus* species 유충은 꼬리 및 지느러미에서는 검출된 어종이 없었다.

비늘에서 간흡충을 제외한 흡충류 피낭유충의 기생율을 Table 6에 나타내었다. *E. oviformis* 유충은 8종의 어류에서 검출할 수 있었으며, 그 검출율은 참붕어가 25.0%로 가장 높았고, 붕어 16.7%, 납자루 9.1%, 강준치와 참물개 8.3%, 물개와 새미

Table 3. Infection Rates of Larval Digenetic Trematodes in Flesh of Fresh-water Fishes Caught in Three Rivers, Kyongbuk, Korea (2008)

Species	No. examined	C.a.		C.c.		C.o.		E.o.		E.s.		H.s.		M.h.		M.o.		M.s.		P.m.		Und.s.	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Family Cyprinidae																							
<i>A. intermedia</i>	33	0	0	7	21.2	20	60.6	5	15.2	0	0	3	9.1	7	21.2	0	0	1	3.0	0	0	3	9.1
<i>C. carassius</i>	6	0	0	0	0	0	0	1	16.7	0	0	0	0	1	16.7	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. sinensis</i>	8	0	0	0	0	4	50.0	0	0	0	0	0	0	6	75.0	0	0	1	12.5	1	12.5	6	75.0
<i>C. erythropterus</i>	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.8
<i>G. atromaculatus</i>	23	0	0	2	8.7	2	8.7	11	47.8	2	8.7	12	52.2	10	43.5	0	0	1	4.3	4	17.4	2	8.7
<i>H. longirostris</i>	20	0	0	0	0	3	15.0	0	0	0	0	0	0	3	15.0	0	0	1	5.0	0	0	10	50.0
<i>L. taeczanowskii</i>	23	0	0	0	0	0	0	2	8.7	0	0	4	17.4	2	8.7	0	0	0	0	0	0	1	4.3
<i>M. yaluensis</i>	37	0	0	6	16.2	3	8.1	3	8.1	2	5.4	3	8.1	4	10.8	0	0	0	0	1	2.7	1	2.7
<i>P. esocinus</i>	24	0	0	0	0	22	91.7	2	8.3	1	4.2	22	91.7	18	75.0	0	0	12	50.0	9	37.5	17	70.8
<i>P. parva</i>	4	0	0	2	50.0	3	75.0	2	50.0	1	25.0	2	50.0	1	25.0	0	0	0	0	0	0	1	25.0
<i>S. c. tsuchigae</i>	12	0	0	2	16.7	2	16.7	2	16.7	0	0	5	41.7	0	0	0	0	0	0	0	0	8	66.7
<i>Z. platypus</i>	147	35	28.3	0	0	1	0.7	5	3.4	0	0	0	0	1	0.7	0	0	0	0	0	0	11	7.5
<i>Z. temmincki</i>	93	88	94.6	0	0	3	3.2	6	6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	24.7
Family Eleotridae																							
<i>M. obscura</i>	15	0	0	1	6.7	1	6.7	3	20.0	0	0	0	0	1	6.7	0	0	0	0	0	0	1	6.7
Family Moronidae																							
<i>M. salmoides</i>	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Remark; C.a.: *Centrocestus armatus*, C.c.: *Clinostomum complanatum*, C.o.: *Cyathocotyle orientalis*, E.o.: *Exorchis oviformis*, E.s.: *Echinochasmus* species, H.s.: *Holostephanus* species, M.h.: *Metacercaria hasegawai*, M.o.: *Metorchis orientalis*, M.s.: *Metagonimus* species, P.m.: *Pseudexorchis major*, Und.s.: Undetermined species.

Table 4. Intensities of Larval Digenetic Trematodes in Flesh of Fresh-water Fishes Caught in Three Rivers, Kyongbuk, Korea (2008)

Species	No. examined	Average No. of cysts per gram of flesh (ea)										
		C.a.	C.c.	C.o.	E.o.	E.s.	H.s.	M.h.	M.o.	M.s.	P.m.	Und.s.
Family Cyprinidae												
<i>A. intermedia</i>	33	0	0.3	1.8	0.5	0	0.5	0.3	0	0.03	0	0.1
<i>C. carassius</i>	6	0	0	0	0.3	0	0	0.1	0	0	0	0
<i>C. sinensis</i>	8	0	0	7.6	0	0	0	1.6	0	0.1	0.1	4.6
<i>C. erythropterus</i>	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03
<i>G. atromaculatus</i>	23	0	0.2	0.2	1.7	0.2	3.7	1.5	0	0.1	0.7	0.3
<i>H. longirostris</i>	20	0	0	0.3	0	0	0	0.1	0	0.05	0	0.7
<i>L. taczanowskii</i>	23	0	0	0	0.1	0	5.7	0.1	0	0	0	0.04
<i>M. yaluensis</i>	37	0	0.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0	0	0.8	0.1
<i>P. esocinus</i>	24	0	0	12.4	0.1	0.04	32.0	2.3	0	0.8	0.6	1.1
<i>P. parva</i>	4	0	0.8	40.8	2.1	0.5	19.7	1.3	0	0	0	1.3
<i>S. c. tsuchigae</i>	12	0	0.2	0.2	0.2	0	2.3	0	0	0	0	1.3
<i>Z. platypus</i>	147	2.5	0	0.01	0.04	0	0	0.01	0	0	0	0.3
<i>Z. temmincki</i>	93	8.5	0	0.04	0.1	0	0	0	0	0	0	0.5
Family Eleotridae												
<i>M. obscura</i>	15	0	0.1	0.1	0.5	0	0	0.1	0	0	0	0.2
Family Moronidae												
<i>M. salmoides</i>	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Remark; C.a.: *Centrocestus armatus*, C.c.: *Clinostomum complanatum*, C.o.: *Cyathocotyle orientalis*, E.o.: *Exorchis oviformis*, E.s.: *Echinochasmus* species, H.s.: *Holostephanus* species, M.h.: *Metacercaria hasegawai*, M.o.: *Metorchis orientalis*, M.s.: *Metagonimus* species, P.m.: *Pseudexorchis major*, Und.s.: Undetermined species.

가 4.3%였고 피라미가 0.7%로 가장 낮았다. *Metagonimus* species 유충은 7종의 어류에서 검출할 수 있었으며 그 율은 강준치가 36.1%로 가장 높았고, 그 다음이 붕어 33.3%, 참붕어 25.0%, 새미 21.7%, 갈겨니 17.2%, 피라미 6.1%, 돌마자 2.7% 순으로 검출할 수 있었다. *P. major* 유충은 3종의 어류에서 검출할 수 있었으며, 그 율은 새미 4.3%, 강준치 2.8%, 피라미 0.7%였다. *C.*

orientalis 유충은 2종의 어류에서 검출할 수 있었으며, 그 율은 참붕어가 25.0%였고 참몰개가 8.3%였다. *C. armatus*, *C. complanatum*, *Echinochasmus* species, *Holostephanus* species, *M. hasegawai*, *M. orientalis* 유충은 비늘에서는 검출된 어종이 없었다.

강 유역별로 간흡충 피낭유충의 감염율과 감염도를 비교하여 Table 7에 나타내었다. 감염율의 경

Table 5. Infection Rates of Larval Digenetic Trematodes in Fins and Tails of Fresh-water Fishes Caught in Three Rivers, Kyongbuk, Korea (2008)

Species	No. examined	C.a.		C.c.		C.o.		E.o.		E.s.		H.s.		M.h.		M.o.		M.s.		P.m.		Und.s.			
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Family Cyprinidae																									
<i>A. intermedia</i>	33	0	0	0	0	0	0	20	60.6	1	3.0	0	0	6	18.2	1	3.0	2	6.1	0	0	0	0		
<i>C. carassius</i>	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16.7	0	0	0	0		
<i>C. sinensis</i>	8	0	0	0	0	1	12.5	0	0	1	12.5	0	0	1	12.5	0	0	0	0	0	0	0	1	12.5	
<i>C. erythropterus</i>	36	0	0	0	0	0	0	3	8.3	2	5.6	0	0	0	0	0	0	3	8.3	0	0	0	11	19.4	
<i>G. atromaculatus</i>	23	0	0	0	0	0	0	6	26.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.3	9	39.1
<i>H. longirostris</i>	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10.0	0	0	1	5.0	0	0	1	5.0	0	
<i>L. taczanowskii</i>	23	0	0	0	0	0	0	1	4.3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	17.4	0	0	0	0	0	
<i>M. yaluensis</i>	37	0	0	0	0	0	0	5	13.5	2	5.4	0	0	0	0	1	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. esocinus</i>	24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.2	0	0	4	16.7	1	4.2	1	4.2	0	0	3	12.5	0	
<i>P. parva</i>	4	0	0	0	0	0	0	1	25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>S. c. tsuchigae</i>	12	0	0	0	0	1	8.3	4	33.3	1	8.3	0	0	2	16.7	0	0	0	0	0	0	2	16.7	0	
<i>Z. platypus</i>	147	0	0	0	0	0	0	6	4.1	3	2.0	0	0	2	1.4	0	0	1	0.7	1	0.7	7	4.8	0	
<i>Z. temmincki</i>	93	0	0	0	0	0	0	4	4.3	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9.7	0	0	4	4.3	0	
Family Eleotridae																									
<i>M. obscura</i>	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Family Moronidae																									
<i>M. salmoides</i>	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.2	0	

Remark; C.a.: *Centrocestus armatus*, C.c.: *Clinostomum complanatum*, C.o.: *Cyathocotyle orientalis*, E.o.: *Exorchiis oviformis*, E.s.: *Echinochasmus* species, H.s.: *Holostephanus* species, M.h.: *Metacercaria hasegawai*, M.o.: *Metorchis orientalis*, M.s.: *Metagonimus* species, P.m.: *Pseudexorchis major*, Und.s.: Undetermined species.

Table 6. Infection Rates of Larval Digenetic Trematodes in Scales of Fresh-water Fishes Caught in Three River, Kyongbuk, Korea (2008)

Species	No. examined	C.a.		C.c.		C.o.		E.o.		E.s.		H.s.		M.h.		M.o.		M.s.		P.m.		Und.s.		
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Family Cyprinidae																								
<i>A. intermedia</i>	33	0	0	0	0	0	0	3	9.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>C. carassius</i>	6	0	0	0	0	0	1	16.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	33.3	0	0	0	0	
<i>C. sinensis</i>	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>C. erythropterus</i>	36	0	0	0	0	0	3	8.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	36.1	1	2.8	14	38.9	
<i>G. atromaculatus</i>	23	0	0	0	0	0	1	4.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.3	
<i>H. longirostris</i>	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>L. taczanowskii</i>	23	0	0	0	0	0	1	4.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	21.7	1	4.3	2	8.7	
<i>M. yaluensis</i>	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.7	0	0	0	0	
<i>P. esocinus</i>	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.2	
<i>P. parva</i>	4	0	0	0	0	1	25.0	1	25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25.0	0	0	0	0	
<i>S. c. tsuchigae</i>	12	0	0	0	0	1	8.3	1	8.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Z. platypus</i>	147	0	0	0	0	0	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6.1	1	0.7	8	5.4	
<i>Z. temmincki</i>	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	17.2	0	0	0	0	
Family Eleotridae																								
<i>M. obscura</i>	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Family Moronidae																								
<i>M. salmoides</i>	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Remark; C.a.: *Centrocestus armatus*, C.c.: *Clinostomum complanatum*, C.o.: *Cyathocotyle orientalis*, E.o.: *Exorchis oviformis*, E.s.: *Echinochasmus* species, H.s.: *Holostephanus* species, M.h.: *Metacercaria hasagawai*, M.o.: *Metorchis orientalis*, M.s.: *Metagonimus* species, P.m.: *Pseudexorchis major*, Und.s.: Undetermined species.

Table 7. Comparison of Infection Rates and Intensities of *Clonorchis* Cyst in Fresh-water Fishes by River Basin Collected

Species	Cheongdo			Hyungsan			Kumho		
	No. examined	% infected	Mean*	No. examined	% infected	Mean*	No. examined	% infected	Mean*
Family Cyprinidae									
<i>A. intermedia</i>	29	37.9	1.2	4	0	0	-	-	-
<i>C. carassius</i>	2	0	0	3	0	0	1	0	0
<i>C. sinensis</i>	8	25.0	1.6	-	-	-	-	-	-
<i>C. erythropterus</i>	-	-	-	3	0	0	33	0	0
<i>G. atromaculatus</i>	23	82.6	9.0	-	-	-	-	-	-
<i>H. longirostris</i>	18	5.6	0.1	-	-	-	2	50.0	0.3
<i>L. taczanowskii</i>	4	75.0	3.8	19	10.5	0.1	-	-	-
<i>M. yaluensis</i>	37	13.5	0.2	-	-	-	-	-	-
<i>P. esocinus</i>	24	70.8	5.0	-	-	-	-	-	-
<i>P. parva</i>	3	66.7	11.7	1	0	0	-	-	-
<i>S. c. tsuchigae</i>	9	55.6	0.8	3	33.3	0.3	-	-	-
<i>Z. platypus</i>	12	25.0	0.3	29	0	0	106	0	0
<i>Z. temmincki</i>	62	0	0	31	0	0			
Family Eleotridae									
<i>M. obscura</i>	11	0	0	1	0	0	3	0	0
Family Moronidae									
<i>M. salmoides</i>	9	0	0	7	0	0	8	0	0

*: Average number of cyst/g of flesh.

우 청도천에서는 14종의 어류 중 10종에서 검출되었으며 그 율은 물개가 18.2%로 가장 높았고, 그 다음이 새미 75.0%, 모래무지 70.8%, 참붕어 66.7%, 참몰개 55.6%, 납자루 37.9%, 기름종개와 피라미는 25.0%, 돌마자 13.5%, 참마자 5.6%로 검출되었고, 형산강은 10종의 어류 중 2종이 감염되었으며 그 율은 참몰개 33.3%, 새미 10.5%였다. 금호강은 6종의 어류 중 1종 참마자 50.0%의 감염율을 나타내었다. 감염도의 경우 청도천은 14종

의 어류 중 10종에서 검출되었으며, 참붕어에서 11.7개로 가장 많았고, 그 다음이 물개 9.0개, 모래무지 5.0개, 새미 3.8개, 기름종개 1.6개, 납자루 1.2개, 참몰개 0.8개, 피라미 0.3개, 돌마자 0.2개였고 참마자가 0.1개로 가장 적게 검출되었다. 형산강은 10종의 어류 중 2종에서 검출되었으며 참몰개 0.3개, 새미 0.1개였다. 금호강은 6종의 어류 중 1종 참마자만 0.3개로 검출되었다.

강 유역별로 *Metagonimus* species의 감염율

과 감염도는 Table 8에 나타내었다. 감염율의 경우 청도천은 14종의 어류 중 5종에서 검출되었으며 그 율은 모래무지에서 50.0%로 가장 높았고, 그 다음은 기름종개 12.5%, 참마자 5.6% 물개 4.3%였고 납자루가 3.4%로 가장 낮았다. 형산강과 금호강에서는 검출된 어종이 없었다. 감염도의 경우 청도천은 14종의 어류 중 5종에서 검출되었으며 감염도는 모래무지에서 0.8개로 가장 많았고 그 다음은 기름종개, 참마자, 물개로 0.1개였고 납자루는 0.04개로 가장 적었다.

강유역별로 간흡충 피낭유충의 감염율을 과거 성적과 비교하여 Table 9에 나타내었다. 청도천은 Joo와 Joo[26]의 2002년 성적과 이 연구의 성적을 비교하였으며, 형산강은 주종윤[9]의 1984년 성적과 비교하였고, 금호강은 Hwang과 Choi[12]의 1980년 성적과 비교하였다. 청도천의 경우 2002년에는 전체 19종의 어류 중 12종에서 간흡충 피낭유충이 검출되었으며 그 율은 참중고기와 두우쟁이에서 100%로 가장 높은 감염율을 나타내었고, 그 다음이 물개로 95.7%, 돌고기 86.9%, 큰납지리 66.7%, 참물개 61.9%, 돌마자 54.2%, 참붕어 45.5%, 납지리 42.2%, 줄납자루 40.0%, 납자루 26.4%였고 칼납자루가 21.3%로 가장 낮았다. 2008년 성적은 앞 Table 7에서와 같이 14종 중 10종에서 검출되었고 물개가 82.6%로 가장 높았고, 참마자가 5.6%로 가장 낮은 감염율을 나타내었다. 2002년에 비해서 2008년에 간흡충 피낭유충의 감염율이 증가된 종으로는 납자루, 기름종개, 참마자, 참붕어, 피라미였고, 감소된 종으로는 물개, 돌마자, 참물개였다. 2002년에는 채집할 수 없었던 3종의 어류 새미, 모래무지, 배스를 이번 조사에서는 채집할 수 있었다. 형산강의 경우는 1984년에는 10종의 어류 중 4종에서 검출되었고 물개가 93.5%로 가장 높은 감염율을 나타내었고, 참붕어 74.2%, 돌고기 17.6%였고 납지리는 2.6%로 가장 낮은 감염율을 나타내었다. 2008년은 10종의 어류 중 2종에서 검출되었고 그 율은 참물개 33.3%, 새미 10.5%였다. 참붕어는 1984년에 74.2%였으나 2008년에는 0%로 간흡충 피낭유충의 감염율이 감소됨을 알 수 있었다. 1984년에는 채집할 수 없었

던 6종의 어류 납자루, 강준치, 새미, 참물개, 동사리, 배스를 이번조사에서는 채집할 수 있었다. 금호강은 1980년은 13종의 어류 중에서 11종에서 간흡충 피낭유충이 검출되었고 참붕어가 94.3%로 가장 높은 감염율을 나타내었고, 그 다음이 돌고기로 87.5%, 물개 70.0%, 모래무지 66.7%, 꼬치동자개 63.9%, 칼납자루 60.0%, 누치 42.3%, 버들붕어 40.0%, 큰납지리 36.4%, 납지리 29.5%였고, 꺾지가 16.7%로 가장 낮은 감염율을 나타내었다. 2008년은 6종의 어류 중 1종 참마자에서만 50.0%로 검출되었다. 1980년에는 채집할 수 없었던 잉어, 강준치, 참마자, 동사리, 배스를 이번 조사에서는 채집할 수 있었다.

강 유역별로 간흡충 피낭유충의 감염도를 과거 성적과 비교하여 Table 10에 나타내었다. 청도천의 경우 2002년에는 19종의 어류 중 12종에서 간흡충 피낭유충의 감염도를 나타내었고 참중고기가 42.8개로 가장 많았고, 그 다음 물개가 42.7개, 돌고기 17.2개, 참붕어 9.2개, 돌마자 3.2개, 참물개 2.4개였고 큰납지리, 납지리, 두우쟁이는 1.3개, 납자루 0.9개, 칼납자루 0.8개, 줄납자루 0.2개였다. 2008년은 앞 Table 7처럼 14종의 어류 중 10종에서 간흡충 피낭유충의 감염도를 나타내었고 참붕어가 11.7개로 가장 많았고, 참마자가 0.1개로 가장 적었다. 2002년에 비하여 2008년에 간흡충 피낭유충의 감염도가 증가된 종으로는 납자루, 기름종개, 참마자, 참붕어, 피라미였고, 감소된 종으로는 물개, 돌마자, 참물개였다. 형산강은 1984년에는 10종의 어류 중 4종에서 감염도를 나타내었고 물개가 45.5개로 가장 많았고, 그 다음은 돌고기 11.6개, 참붕어 9.7개였고, 납지리가 0.05개로 가장 적었다. 2008년은 10종 중 2종의 어류에서 감염도를 보였고 참물개가 0.3개, 새미가 0.1개로 매우 적었다. 참붕어는 간흡충 피낭유충의 감염도가 1984년에는 9.7개였으나 2008년에는 0개로 감소하였다. 금호강은 1980년은 13종의 어류 중 11종에서 간흡충 피낭유충의 감염도를 나타내었고 참붕어가 41.8개로 가장 많았고, 돌고기 27.1개, 모래무지 20.9개, 물개 18.9개, 칼납자루 13.3개, 버들붕어 8.0개, 큰납지리 7.6개, 누치 6.9개, 꼬치동자

Table 8. Comparison of Infection Rates and Intensities of *Metagonimus* Cyst in Flesh of Fresh-water Fishes by River Basin Collected

Species	Cheongdo			Hyungsan			Kumho		
	No. examined	% infected	Mean*	No. examined	% infected	Mean*	No. examined	% infected	Mean*
Family Cyprinidae									
<i>A. intermedia</i>	29	3.4	0.04	4	0	0	-	-	-
<i>C. carassius</i>	2	0	0	3	0	0	1	0	0
<i>C. sinensis</i>	8	12.5	0.1	-	-	-	-	-	-
<i>C. erythropterus</i>	-	-	-	3	0	0	33	0	0
<i>G. atromaculatus</i>	23	4.3	0.1	-	-	-	-	-	-
<i>H. longirostris</i>	18	5.6	0.1	-	-	-	2	0	0
<i>L. taczanowskii</i>	4	0	0	19	0	0	-	-	-
<i>M. yaluensis</i>	37	0	0	-	-	-	-	-	-
<i>P. esocinus</i>	24	50.0	0.8	-	-	-	-	-	-
<i>P. parva</i>	3	0	0	1	0	0	-	-	-
<i>S. c. tsuchigae</i>	9	0	0	3	0	0	-	-	-
<i>Z. platypus</i>	12	0	0	29	0	0	106	0	0
<i>Z. temmincki</i>	62	0	0	31	0	0			
Family Eleotridae									
<i>M. obscura</i>	11	0	0	1	0	0	3	0	0
Family Moronidae									
<i>M. salmoides</i>	9	0	0	7	0	0	8	0	0

*: Average number of cyst/g of flesh.

개 2.7개, 납지리 1.7개였고, 꺾지가 0.9개로 가장 적었다. 2008년은 6종 중 1종 참마자만 0.3개의 감염도를 나타내었다.

청도천에서 간흡충 피낭유충을 제외한 흡충류 피낭유충의 감염율을 2002년[26] 성적과 비교하여 Table 11에 나타내었다. 이 중 가장 높은 감염율을 나타낸 *C. orientalis* 유충은 2002년에는 19종의 어류 중 18종에서 검출할 수 있었으며, 그 율은 두우쟁이가 100%로 가장 높았고, 동사리가

11.1%로 가장 낮았다. 2008년에는 14종의 어류 중 10종에서 간흡충 피낭유충을 검출할 수 있었으며, 모래무지가 91.7%로 가장 높았고, 갈겨니가 4.3%로 가장 낮았다. 2002년에 비해 감염율이 감소된 종은 납자루, 붕어, 기름종개, 몰개, 참마자, 돌마자, 참붕어, 참몰개, 피라미, 갈겨니이었다. *M. hasegawai* 유충은 2002년에는 19종의 어류 중 17종에서 검출할 수 있었으며 그 율은 몰개가 87.0%로 가장 높았고, 피라미가 2.1%로 가장 낮

Table 9. Comparison of *Clonorchis* Infection Rates in Fresh-water Fishes by River Basin Caught in Kyongbuk, Korea

Species	Cheongdo		Hyungsan		Kumho	
	No. examined (%)		No. examined (%)		No. examined (%)	
	Joo & Joo (2002)	Author (2008)	Joo (1984)	Author (2008)	Hwang & Choi (1980)	Author (2008)
Family Cyprinidae						
<i>Acanthorhodeus taenianalis</i>	3 (66.7)	-	-	-	33 (36.4)	-
<i>Acheilognathus intermedia</i>	121 (26.4)	29 (37.9)	-	4 (0)	-	-
<i>Acheilognathus limbata</i>	75 (21.3)	-	-	-	25 (60.0)	-
<i>Acheilognathus yamatsutae</i>	10 (40.0)	-	-	-	-	-
<i>Carassius carassius</i>	42 (0)	2 (0)	113 (0)	3 (0)	27 (0)	1 (0)
<i>Cobitis sinensis</i>	20 (0)	8 (25.0)	-	-	-	-
<i>Culter erythropterus</i>	-	-	-	3 (0)	-	33 (0)
<i>Gnathopogon atromaculatus</i>	115 (95.7)	23 (82.6)	31 (93.5)	-	30 (70.0)	-
<i>Hemibarbus labeo</i>	-	-	-	-	26 (42.3)	-
<i>Hemibarbus longirostris</i>	3 (0)	18 (5.6)	-	-	-	2 (50.0)
<i>Ladislavia taczanowskii</i>	-	4 (75.0)	-	19 (10.5)	-	-
<i>Microphysogobio yaluensis</i>	24 (54.2)	37 (13.5)	-	-	-	-
<i>Moroco oxycephalus</i>	-	-	4 (0)	-	-	-
<i>Paracheilognathus rhombea</i>	239 (42.2)	-	39 (2.6)	-	44 (29.5)	-
<i>Pseudogobio esocinus</i>	-	24 (70.8)	-	-	15 (66.7)	-
<i>Pseudorasbora parva</i>	22 (45.5)	3 (66.7)	31 (74.2)	1 (0)	35 (94.3)	-
<i>Pungtungia herzi</i>	137 (86.9)	-	17 (17.6)	-	16 (87.5)	-
<i>Sarcocheilichthys wakiyae</i>	5 (100)	-	-	-	-	-
<i>Saurogo dabryi</i>	2 (100)	-	-	-	-	-
<i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i>	21 (61.9)	9 (55.6)	-	3 (33.3)	-	-
<i>Zacco platypus</i>	94 (0)	12 (25.0)	82 (0)	29 (0)	-	-
<i>Zacco temmincki</i>	336 (0)	62 (0)	51 (0)	31 (0)	59 (0)	106 (0)
Family Anabantidae						
<i>Macropodus chinensis</i>	-	-	-	-	15 (40.0)	-
Family Bagridae						
<i>Coreobagrus brevicarpus</i>	-	-	-	-	11 (63.6)	-
Family Eleotridae						
<i>Mogurnda obscura</i>	9 (0)	11 (0)	-	1 (0)	-	3 (0)
Family Moronidae						
<i>Micropterus salmoides</i>	-	9 (0)	-	7 (0)	-	8 (0)
Family Plecoglossidae						
<i>Plecoglossus altivelis</i>	-	-	24 (0)	-	-	-
Family Serranidae						
<i>Coreoperca herzi</i>	12 (0)	-	3 (0)	-	6 (16.7)	-

Remark; Joo & Joo (2002): Ref. 26, Joo (1984): Ref. 9, Hwang & Choi (1980): Ref. 12.

Table 10. Comparison of *Clonorchis* Intensities in Fresh-water Fishes by River Basin Caught in Kyongbuk, Korea

Species	Cheongdo		Hyungsan		Kumho	
	No. examined (%)		No. examined (%)		No. examined (%)	
	Joo & Joo (2002)	Author (2008)	Joo (1984)	Author (2008)	Hwang & Choi (1980)	Author (2008)
Family Cyprinidae						
<i>Acanthorhodeus taenianalis</i>	3 (1.3)	-	-	-	33 (7.6)	-
<i>Acheilognathus intermedia</i>	121 (0.9)	29 (1.2)	-	4 (0)	-	-
<i>Acheilognathus limbata</i>	75 (0.8)	-	-	-	25 (3.3)	-
<i>Acheilognathus yamatsutae</i>	10 (0.2)	-	-	-	-	-
<i>Carassius carassius</i>	42 (0)	2 (0)	113 (0)	3 (0)	27 (0)	1 (0)
<i>Cobitis sinensis</i>	20 (0)	8 (1.6)	-	-	-	-
<i>Culter erythropterus</i>	-	-	-	3 (0)	-	33 (0)
<i>Gnathopogon atromaculatus</i>	115 (42.7)	23 (9.0)	31 (45.5)	-	30 (18.9)	-
<i>Hemibarbus labeo</i>	-	-	-	-	26 (6.9)	-
<i>Hemibarbus longirostris</i>	3 (0)	18 (0.1)	-	-	-	2 (0.3)
<i>Ladislavia taczanowskii</i>	-	4 (3.8)	-	19 (0.1)	-	-
<i>Microphysogobio yaluensis</i>	24 (3.2)	37 (0.2)	-	-	-	-
<i>Moroco oxycephalus</i>	-	-	4 (0)	-	-	-
<i>Paracheilognathus rhombea</i>	239 (1.3)	-	39 (0.05)	-	44 (1.7)	-
<i>Pseudogobio esocinus</i>	-	24 (5.0)	-	-	15 (20.9)	-
<i>Pseudorasbora parva</i>	22 (9.2)	3 (11.7)	31 (9.7)	1 (0)	35 (41.8)	-
<i>Pungtungia herzi</i>	137 (17.2)	-	17 (11.6)	-	16 (27.1)	-
<i>Sarcocheilichthys wakiyae</i>	5 (42.8)	-	-	-	-	-
<i>Saurogo dabryi</i>	2 (1.3)	-	-	-	-	-
<i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i>	21 (2.4)	9 (0.8)	-	3 (0.3)	-	-
<i>Zacco platypus</i>	94 (0)	12 (0.3)	82 (0)	29 (0)	-	-
<i>Zacco temmincki</i>	336 (0)	62 (0)	51 (0)	31 (0)	59 (0)	106 (0)
Family Anabantidae						
<i>Macropodus chinensis</i>	-	-	-	-	15 (8.0)	-
Family Bagridae						
<i>Coreobagnus brevicorpus</i>	-	-	-	-	11 (2.7)	-
Family Eleotridae						
<i>Mogurnda obscura</i>	9 (0)	11 (0)	-	1 (0)	-	3 (0)
Family Moronidae						
<i>Micropterus salmoides</i>	-	9 (0)	-	7 (0)	-	8 (0)
Family Plecoglossidae						
<i>Plecoglossus altivelis</i>	-	-	24 (0)	-	-	-
Family Serranidae						
<i>Coreoperca herzi</i>	12 (0)	-	3 (0)	-	6 (0.9)	-

Remark; Joo & Joo (2002): Ref. 26, Joo (1984): Ref. 9, Hwang & Choi (1980): Ref. 12.

Table 11. Comparison of Infection Rates for Larval Digenetic Trematodes Other than *Clonorchis sinensis* in Flesh of Fresh-water Fishes, in 2002 and 2008 Caught in River Cheongdo, Kyongbuk, Korea

Species	Fish examined		Infection rate (%) with encysted larvae of digenetic trematodes															
			C.a.		C.c.		C.o.		E.o.		E.s.		M.h.		M.o.		M.s.	
	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008
Family Cyprinidae																		
<i>A. asmussi</i>	3	-	0	-	0	-	33.3	-	100	-	0	-	66.7	-	0	-	0	-
<i>A. intermedia</i>	121	29	0	0	9.9	24.1	85.1	55.2	91.7	17.3	17.4	0	39.7	24.1	0	0	1.7	3.4
<i>A. limbata</i>	75	-	0	-	8.0	-	77.3	-	97.3	-	14.7	-	48.0	-	0	-	0	-
<i>A. yamatsutae</i>	10	-	0	-	0	-	90.0	-	60.0	-	0	-	30.0	-	0	-	0	-
<i>C. carassius</i>	42	2	0	0	0	0	38.1	0	0	0	0	0	23.8	50.0	0	0	2.4	0
<i>C. sinensis</i>	20	8	0	0	0	0	95.0	50.0	0	0	0	0	85.0	75.0	0	0	0	12.5
<i>G. atromaculatus</i>	115	23	0	0	6.1	8.7	45.2	8.7	1.7	47.8	11.3	8.7	87.0	43.5	0	0	0	4.3
<i>H. longirostris</i>	3	18	0	0	0	0	33.3	16.7	0	0	0	0	0	11.1	0	0	0	5.6
<i>L. taeczanowskii</i>	-	4	-	0	-	0	-	0	-	50.0	-	0	-	25.0	-	0	-	0
<i>M. yaluensis</i>	24	37	0	0	4.2	16.2	66.7	8.1	33.3	8.1	66.7	5.4	50.0	10.8	4.2	0	41.7	0
<i>P. rhombea</i>	239	-	0	-	2.9	-	63.7	-	69.9	-	10.9	-	31.8	-	0.4	-	0	-
<i>P. esocinus</i>	-	24	-	0	-	0	-	91.7	-	8.3	-	4.2	-	75.0	-	0	-	50.0
<i>P. parva</i>	22	3	0	0	4.5	66.7	81.8	66.7	63.6	33.3	50.0	33.3	22.7	33.3	77.3	0	0	0
<i>P. herzi</i>	137	-	0	-	2.9	-	81.8	-	1.5	-	5.8	-	29.2	-	3.6	-	0	-
<i>S. wakiyae</i>	5	-	0	-	0	-	80.0	-	0	-	20.0	-	60.0	-	0	-	0	-
<i>S. dabryi</i>	2	-	0	-	0	-	100	-	0	-	0	-	50.0	-	0	-	0	-
<i>S. c. tsuchigae</i>	21	9	0	0	4.8	22.2	95.2	22.2	19.0	11.1	0	0	23.8	0	0	0	0	0
<i>Z. platypus</i>	94	12	95.7	25.0	0	0	17.0	8.3	5.3	16.7	0	0	2.1	8.3	0	0	0	0
<i>Z. temmincki</i>	336	62	87.5	91.9	0	0	46.7	4.3	5.7	8.1	0	0	5.4	0	0	0	0.3	0
Family Eleotridae																		
<i>M. obscura</i>	9	11	0	0	0	9.1	11.1	0	0	9.1	0	0	77.8	9.1	0	0	0	0
Family Moronidae																		
<i>M. salmoides</i>	-	9	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
Family Serranidae																		
<i>C. herzi</i>	12	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-

Remark; 2002; Ref. 26.

았다. 2008년에는 14종의 어류 중 11종에서 검출할 수 있었으며 기름종개와 모래무지가 75.0%로 가장 높았고, 피라미가 8.3%로 가장 낮았다. *E. oviformis* 유충은 2002년에는 19종의 어류 중 12종에서 검출할 수 있었으며 그 율은 큰납지리가 100%로 가장 높았고, 돌고기가 1.5%로 가장 낮았다. 2008년에는 14종의 어류 중 10종에서 검출할 수 있었으며 그 율은 새미가 50%로 가장 높았고, 돌마자과 갈겨니가 8.1%로 가장 낮았다. *E. oviformis* 유충은 2002년에는 19종의 어류 중 12종에서 검출할 수 있었으며 그 율은 큰납지리가 100%로 가장 높았고, 돌고기가 1.5%로 가장 낮았다. 2008년에는 14종의 어류 중 10종에서 검출할 수 있었으며 그 율은 새미가 50%로 가장 높았고, 돌마자과 갈겨니가 8.1%로 가장 낮았다. *Echinochasmus* species 유충은 2002년에는 19종의 어류 중 8종에서 검출할 수 있었으며 그 율은 돌마자가 66.7%로 가장 높았고, 돌고기가 5.8%로 가장 낮았다. 2008년에는 14종의 어류 중 4종에서 검출할 수 있었으며 참붕어가 33.3%로 가장 높았고, 모래무지가 4.2%로 가장 낮았다.

청도천에서 간흡충을 제외한 흡충류 피낭유충의 감염도를 2002년 성적과 2008년 성적을 비교하여 Table 12에 나타내었다. 가장 많은 감염도를 나타낸 *C. orientalis* 유충은 2002년에는 18종에서 검출할 수 있었으며 그 평균수는 참붕어가 129.7개로 가장 많았고, 동사리가 0.1개로 가장 적었다. 2008년에는 14종의 어류 중 10종에서 검출할 수 있었으며 참붕어가 53.8개로 가장 높았고, 돌마자, 피라미, 갈겨니가 0.1개로 가장 낮았다. 2002년에 비해 감염도가 감소된 종은 납자루, 기름종개, 몰개, 돌마자, 참붕어, 참몰개, 피라미, 갈겨니, 동사리 이었다. *M. hasegawai* 유충은 2002년에는 17종에서 검출되었으며 그 평균수는 몰개가 11.1개로 가장 많았고, 피라미가 0.04개로 가장 적었다. 2008년에는 11종에서 검출할 수 있었으며 모래무지가 2.3개로 가장 높았고, 참마자과 동사리가 0.1개로 가장 적었다. *E. oviformis* 유충은 2002년에는 12종의 어류에서 검출되었으며 그 평균수는 칼납자루가 23.3개로 가장 많았고, 돌고기

가 0.03개로 가장 적었다. 2008년에는 10종의 어류에서 검출되었으며 몰개가 1.7개로 가장 많았고 돌마자, 모래무지, 참몰개, 갈겨니, 동사리가 0.1개로 가장 적었다.

Table 13은 형산강에서 간흡충을 제외한 흡충류 피낭유충의 감염율을 1984년[9] 성적과 비교하여 나타내었다. 가장 높은 감염율을 나타낸 *E. oviformis* 유충은 1984년에는 10종 중 10종 모두에서 검출되었으며 그 율은 껍지가 33.3%로 가장 높았고, 붕어가 4.2%로 가장 낮았다. 2008년에는 10종의 어류 중 6종에서 검출되었으며 참붕어와 동사리가 100%로 가장 높았고, 갈겨니가 3.2%로 가장 낮았다. 1984년에 비해 감염율이 증가된 종은 붕어였고, 감소된 종은 참붕어, 피라미, 갈겨니였다. *Metagonimus* species 유충은 1984년에는 10종의 어류 중 8종에서 검출되었으며 은어가 87.5%로 가장 높았고, 그 다음이 몰개 74.2%, 참붕어 64.5%, 붕어 52.2%, 버들치 50.0%, 피라미 34.1%, 갈겨니 21.6%였고 납지리가 12.8%로 가장 낮았다. 2008년에는 검출된 종이 없었다. 1984년에 비해 감염율이 감소된 종으로는 붕어, 참붕어, 파라미, 갈겨니이었다. *M. hasegawai* 유충은 1984년에는 10종의 어류 중 6종에서 검출되었으며 그 율은 몰개가 67.6%로 가장 높았고, 은어가 4.2%로 가장 낮았다. 2008년에는 10종의 어류 중 새미에서만 5.3%의 검출율을 보였다.

Table 14는 형산강에서 간흡충을 제외한 흡충류 피낭유충의 감염도를 1984년[9] 성적과 비교하여 나타내었다. 가장 많은 감염도를 나타낸 *E. oviformis* 유충은 1984년에는 10종의 어류 모두에서 검출할 수 있었으며 그 율은 몰개가 2.3개로 가장 많았고, 납지리와 껍지가 0.05개로 가장 적었다. 2008년에는 6종에서 검출할 수 있었으며 참붕어가 5.0개로 가장 많았고, 피라미가 0.03개로 가장 적었다. 1984년에 비해 감염도가 증가된 종은 붕어와 참붕어였고, 감소된 종은 피라미와 갈겨니였다. *Metagonimus* species 유충의 경우 1984년에는 10종의 어류 중 8종에서 검출되었으며 은어에서 32.9개로 가장 많았고, 참붕어 9.1개, 몰개 4.1개, 붕어 1.8개, 납지리가 0.23개였고, 버들치,

피라미, 갈겨니가 0.5개로 가장 낮았다. 1984년에 비해 감염도가 감소된 종으로는 은어, 참붕어, 피라미, 갈겨니였다. *M. hasegawai* 유충은 1984년에는 6종의 어류에서 검출되었고 물개가 9.1개로 가장 많았고, 참붕어가 0.1개로 가장 적었다. 2008년에는 10종 중 새미에서만 0.05개로 검출되었다.

Table 15는 금호강에서 간흡충을 제외한 흡충류 피낭유충의 감염율을 1980년[12]의 성적과 비교하여 나타내었다. 가장 높은 감염율을 나타낸 *E. oviformis* 유충은 1980년에는 13종의 어류 모두에서 검출되었으며 그 율은 누치가 96.2%로 가장 높았고, 꺾지가 33.3%로 가장 낮았다. 2008년에는 6종의 어류 중 2종이 검출되었으며 그 율은 동사리가 33.3%였고, 피라미가 1.9%였다. 1980년에 비해 감염율이 감소된 종은 붕어와 피라미였다. *M. hasegawai* 유충은 1980년에는 13종의 어류 중 12종에서 검출되었으며, 그 율은 버들붕어가 80.0%로 가장 높았고, 붕어가 25.9%로 가장 낮았다. 2008년에는 6종의 어류에서 검출된 어종이 없었다. *Metagonimus species* 유충을 보면 1980년은 10종의 어류 중 8종에서 검출되었으며 버들붕어가 40.0%로 가장 높았고, 그 다음이 붕어 29.6%, 납지리 27.3%, 피라미 18.6%, 꼬치동자개 18.2%, 참붕어 17.0%, 칼납자루 12.0%였고 물개가 10.0%로 가장 낮게 검출되었다. 2008년도에는 검출된 종이 없었다. 1980년에 비해 감염율이 감소된 종으로는 붕어와 피라미였다.

Table 16은 금호강에서 간흡충을 제외한 흡충류 피낭유충의 감염도를 1980년[12]의 성적과 비교하여 나타내었다. 가장 많은 감염도를 나타낸 *E. oviformis* 유충은 1980년에 13종의 어류 모두에서 검출되었으며 누치가 41.0개로 가장 많았고, 꼬치동자개가 2.5개로 가장 적었다. 2008년에는 6종의 어류 중 2종에서 검출되었으며 동사리가 0.3개, 피라미가 0.02개였다. 1980년에 비해 감염도가 감소된 종은 붕어와 피라미였다. *M. hasegawai* 유충은 1980년에는 12종에서 검출되었으며 꼬치동자개가 11.3개로 가장 많았고, 붕어가 0.6개로 가장 적었다. 2008년에는 6종의 어류 중 참마자에서만 0.3개로 검출되었다. *Metagonimus species* 유충

의 경우 1980년에는 10종의 어류 중 8종에서 검출되었고 버들붕어가 6.7개로 가장 많았고, 참붕어 1.3개, 칼납자루와 납지리가 0.9개, 붕어 0.5개, 물개 0.4개였고 피라미와 꼬치동자개가 0.3개로 가장 적었다. 1980년에 비해 붕어, 피라미는 감염도가 감소된 종이였다.

고 찰

경상북도의 청도천, 형산강, 금호강에서 채집된 담수어에서 흡충류 피낭유충의 기생상은 3과 15종의 어류에서 10종의 피낭유충과 소속미정 유충 A, B 및 C를 검출할 수 있었으며, 그 성적을 청도천은 Joo와 Joo[26]의 2002년 성적, 형산강은 주종운[9]의 1984년 성적, 금호강은 Hwang과 Choi[12]의 1980년 성적과 비교하였던 바 각종 피낭유충의 기생율은 아직도 높았으며, 그 기생정도는 지역별, 어종별, 어체 부위별로 심한 변동을 나타내었다.

흡충류 피낭유충의 감염율과 기생도의 변화에 영향을 미치는 요인은 여러 가지가 있겠으나 첫째는 강이나 하천 유역에 새로운 공장폐수나 음식찌꺼기, 생활폐수 등이 강이나 하천에 유입되어 오염이 가속화되고 있다는 것이며, 둘째는 논과 밭에 살포된 살충제 등 각종 오염물질이 강이나 하천에 유입되면서 급경사의 표고차로 인해 물이 자연 정화작용을 거치지 못한 채 하류까지 곧 바로 흘러간다는 것이고, 셋째로 농업용수를 얻기 위해 수중보를 설치함으로써 물의 흐름을 막는다는 점이다. 이상의 요인으로 강이나 하천의 생태가 파괴됨으로써 각종 담수어와 이들을 중간숙주로 하는 간흡충을 위시한 흡충류 피낭유충의 생존에 지대한 영향을 미쳤으리라 사료된다.

우리나라의 담수어에 있어서 흡충류 피낭유충에 관한 연구는 전세규[5]가 낙동강 수역에서 채집한 16종의 어류에서 14종의 흡충류 피낭유충을 검출할 수 있었고, 이 중에서 간흡충 피낭유충은 9종의 담수어 즉, 붕어, 모래무지, 물개, 긴물개, 참붕어, 피라미, 갈겨니, 백조어 및 큰납지리에서 찾아볼 수 있었다고 보고한 바가 있다. 이종택[11]은

Table 12. Comparison of Intensities for Larval Digenetic Trematodes Other than *Clonorchis sinensis* in Flesh of Fresh-water Fishes, in 2002 and 2008 Caught in River Cheongdo, Kyongbuk, Korea

Species	Fish examined		Average number of metacercariae per gram of flesh (ea)															
			C.a.		C.c.		C.o.		E.o.		E.s.		M.h.		M.o.		M.s.	
	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008
Family Cyprinidae																		
<i>A. asmusi</i>	3	-	0	-	0	-	0.3	-	8.3	-	0	-	1.3	-	0	-	0	-
<i>A. intermedia</i>	121	29	0	0	0.2	0.3	11.0	1.8	17.0	0.5	0.4	0	2.5	0.3	0	0	0.1	0.04
<i>A. limbata</i>	75	-	0	-	0.1	-	6.6	-	23.3	-	0.3	-	2.3	-	0	-	0	-
<i>A. yamatsutae</i>	10	-	0	-	0	-	13.8	-	3.1	-	0	-	1.3	-	0	-	0	-
<i>C. carassius</i>	42	2	0	0	0	0	1.4	0	0	0	0	0	0.3	0.5	0	0	0.05	0
<i>C. sinensis</i>	20	8	0	0	0	0	31.4	7.6	0	0	0	0	10.3	1.6	0	0	0	0.1
<i>G. atromaculatus</i>	115	23	0	0	0.1	0.2	2.8	0.2	0.2	1.7	0.4	0.2	11.1	1.5	0	0	0	0.08
<i>H. longirostris</i>	3	18	0	0	0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1
<i>L. taczanowskii</i>	-	4	-	0	-	0	-	0	-	0.8	-	0	-	0.3	-	0	-	0
<i>M. yaluensis</i>	24	37	0	0	0.1	0.4	6.3	0.1	2.1	0.1	7.1	0.1	1.5	0.2	0.05	0	3.9	0
<i>P. rhombea</i>	239	-	0	-	0.04	-	2.6	-	6.0	-	0.2	-	0.7	-	0.01	-	0	-
<i>P. esocinus</i>	-	24	-	0	-	0	-	12.4	-	0.1	-	0.04	-	2.3	-	0	-	0.8
<i>P. parva</i>	22	3	0	0	0.05	1.0	129.7	53.8	4.6	1.0	1.7	0.7	1.2	1.7	25.6	0	0	0
<i>P. herzi</i>	137	-	0	-	0.05	-	13.6	-	0.03	-	0.1	-	0.7	-	0.1	-	0	-
<i>S. wakiyae</i>	5	-	0	-	0	-	3.0	-	0	-	0.2	-	0.6	-	0	-	0	-
<i>S. dabryi</i>	2	-	0	-	0	-	2.0	-	0	-	0	-	1.3	-	0	-	0	-
<i>S. c. tsuchigae</i>	21	9	0	0	0.05	0.2	6.2	0.2	0.3	0.1	0	0	0.3	0	0	0	0	0
<i>Z. platypus</i>	94	12	14.9	3.4	0	0	0.3	0.1	0.1	0.3	0	0	0.04	0.2	0	0	0	0
<i>Z. temmincki</i>	336	62	10.4	6.3	0	0	3.2	0.1	0.1	0.1	0	0	0.1	0	0.01	0	0.01	0
Family Eleotridae																		
<i>M. obscura</i>	9	11	0	0	0	0.2	0.1	0	0	0.1	0	0	2.1	0.1	0	0	0	0
Family Moronidae																		
<i>M. salmoides</i>	-	9	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
Family Serranidae																		
<i>C. herzi</i>	12	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-

Remark; 2002; Ref. 26.

Table 13. Comparison of Infection Rates for Larval Digenetic Trematodes Other than *Clonorchis sinensis* in Flesh of Fresh-water Fishes, in 1984 and 2008 Caught in River Hyungsan, Kyongbuk, Korea

Species	Fish examined		Infection rate (%) with encysted larvae of digenetic trematodes											
			C.o.		E.o.		E.s.		M.h.		M.o.		M.s.	
	1984	2008	1984	2008	1984	2008	1984	2008	1984	2008	1984	2008	1984	2008
Family Cyprinidae														
<i>A. intermedia</i>	-	4	-	100	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
<i>C. carassius</i>	113	3	42.5	0	4.2	33.3	0	0	34.5	0	2.7	0	52.2	0
<i>C. erythropterus</i>	-	3	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
<i>G. atromaculatus</i>	31	-	93.5	-	4.5	-	29.0	-	67.6	-	22.6	-	74.2	-
<i>L. taczanowskii</i>	-	19	-	0	-	0	-	0	-	5.3	-	0	-	0
<i>M. oxycephalus</i>	4	-	0	-	5.0	-	0	-	0	-	25.0	-	50.0	-
<i>P. rhombea</i>	39	-	2.6	-	5.5	-	0	-	10.3	-	0	-	12.8	-
<i>P. parva</i>	31	1	74.2	100	22.6	100	16.1	0	6.4	0	3.2	0	64.5	0
<i>P. herzi</i>	17	-	17.6	-	23.5	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>S. c. tsuchigae</i>	-	3	-	0	-	33.3	-	0	-	0	-	0	-	0
<i>Z. platypus</i>	82	29	0	0	7.3	3.4	12.2	0	9.8	0	1.2	0	34.1	0
<i>Z. temmincki</i>	51	31	0	0	7.8	3.2	19.6	0	0	0	9.8	0	21.6	0
Family Eleotridae														
<i>M. obscura</i>	-	1	-	100	-	100	-	0	-	0	-	0	-	0
Family Moronidae														
<i>M. salmoides</i>	-	7	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
Family Plecoglossidae														
<i>P. alvelis</i>	24	-	0	-	16.7	-	0	-	4.2	-	0	-	87.5	-
Family Serranidae														
<i>C. herzi</i>	3	-	0	-	33.3	-	0	-	0	-	0	-	0	-

Remark: 1984: Ref. 9.

Table 14. Comparison of Intensities for Larval Digenetic Trematodes Other than *Clonorchis sinensis* in Flesh of Fresh-water Fishes, in 1984 and 2008 Caught in River Hyungsan, Kyongbuk, Korea

Species	No. examined		Average No. of cysts per gram of flesh (ea)											
			C.o.		E.o.		E.s.		M.h.		M.o.		M.s.	
	1984	2008	1984	2008	1984	2008	1984	2008	1984	2008	1984	2008	1984	2008
Family Cyprinidae														
<i>A. intermedia</i>	-	4	-	1.8	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
<i>C. carassius</i>	113	3	3.0	0	0.3	0.7	0	0	0.6	0	0.03	0	1.8	0
<i>C. erythropterus</i>	-	3	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
<i>G. atromaculatus</i>	31	-	0.4	-	2.3	-	0.5	-	9.1	-	1.2	-	4.1	-
<i>L. taczanowskii</i>	-	19	-	0	-	0	-	0	-	0.05	-	0	-	0
<i>M. oxycephalus</i>	4	-	0	-	0.4	-	0	-	0	-	0.2	-	0.5	-
<i>P. rhombea</i>	39	-	0.05	-	0.05	-	0	-	0.2	-	0	-	0.23	-
<i>P. parva</i>	31	1	0.7	3.0	0.4	5.0	0.6	0	0.1	0	0.03	0	9.1	0
<i>P. herzi</i>	17	-	0	-	0.3	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>S. c. tsuchigae</i>	-	3	-	0	-	0.3	-	0	-	0	-	0	-	0
<i>Z. platypus</i>	82	29	0.08	0	0.18	0.03	0.14	0	0.18	0	0.01	0	0.5	0
<i>Z. temmincki</i>	51	31	0.7	0	0.2	0.07	0.7	0	0	0	0.13	0	0.5	0
Family Eleotridae														
<i>M. obscura</i>	-	1	-	0.5	-	3.0	-	0	-	0	-	0	-	0
Family Moronidae														
<i>M. salmoides</i>	-	7	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
Family Plecoglossidae														
<i>P. altivelis</i>	24	-	0	-	0.1	-	0.1	-	0.2	-	0	-	32.9	-
Family Serranidae														
<i>C. herzi</i>	3	-	0	-	0.05	-	0	-	0	-	0	-	0	-

Remark; 1984: Ref. 9.

경북 금호강에서 채집한 12종의 어류에서 10종의 흡충류 피낭유충과 소속미정 흡충 A, B, C 및 D를 찾아볼 수 있었다고 하며, 인체에 기생하는 간흡충 피낭유충은 7종의 담수어의 어육에서 대부분 검출할 수 있었고, 유충의 극소수를 비늘에서 검출할 수

있었다고 하였다. Cho[14]은 경북도내 강과 하천에서 채집한 담수어에 있어서의 간흡충 피낭유충 검색의 일환으로 안성천 수역에서 5종의 어류를 채집하여 간흡충 유충을 조사한 바가 있고, Choi[17]는 대가천에서 7종의 어류를 채집하여 간흡충 피낭

Table 15. Comparison of Infection Rates for Larval Digenetic Trematodes Other than *Clonorchis sinensis* in Flesh of Fresh-water Fishes, in 1980 and 2008 Caught in River Kumho, Kyongbuk, Korea

Species	No. examined		Infection rate (%) with encysted larvae of digenetic trematodes									
			E.o.		E.s.		M.h.		M.o.		M.s.	
	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
Family Cyprinidae												
<i>A. taenianalis</i>	33	-	78.8	-	0	-	30.3	-	0	-	0	-
<i>A. limbata</i>	25	-	88.0	-	8.0	-	32.0	-	8.0	-	12.0	-
<i>C. carassius</i>	27	1	59.3	0	0	0	25.9	0	0	0	29.6	0
<i>C. erythropterus</i>	-	33	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
<i>G. atromaculatus</i>	30	-	90.0	-	3.3	-	46.7	-	13.3	-	10.0	-
<i>H. labeo</i>	26	-	96.2	-	3.8	-	26.7	-	0	-	0	-
<i>H. longirostris</i>	-	2	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
<i>P. rhombea</i>	44	-	63.6	-	0	-	30.1	-	11.4	-	27.3	-
<i>P. esocinus</i>	15	-	86.7	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>P. parva</i>	35	-	88.6	-	2.9	-	42.9	-	20.0	-	17.0	-
<i>P. herzi</i>	16	-	87.5	-	0	-	31.3	-	0	-	0	-
<i>Z. platypus</i>	59	106	72.9	1.9	1.7	0	33.9	0	0	0	18.6	0
Family Anabantidae												
<i>M. chinensis</i>	15	-	60.0	-	0	-	80.0	-	0	-	40.0	-
Family Bagridae												
<i>C. brevicorpus</i>	11	-	54.5	-	0	-	63.6	-	0	-	18.2	-
Family Eleotridae												
<i>M. obscura</i>	-	3	-	33.3	-	0	-	0	-	0	-	0
Family Moronidae												
<i>M. salmoides</i>	-	8	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
Family Serranidae												
<i>C. herzi</i>	6	-	33.3	-	0	-	33.3	-	0	-	0	-

Remark; 1980: Ref. 12.

유충을 조사하였던바 3종의 어류에서 간흡충 피낭 유충을 검출할 수 있었다. 그 기생충은 돌고기에서

는 42.9%, 모래무지는 29.6%, 물개가 12.5%이었다고 보고하였다. 이동민 등[20]은 오십천에서 채

Table 16. Comparison of Intensities for Larval Digenetic Trematodes Other than *Clonorchis sinensis* in Flesh of Fresh-water Fishes, in 1980 and 2008 Caught in River Kumho, Kyongbuk, Korea

Species	No. examined		Average number of metacercariae per gram of flesh (ea)									
			E.o.		E.s.		M.h.		M.o.		M.s.	
	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
Family Cyprinidae												
<i>A. taenianalis</i>	33	-	25.4	-	0	-	6.5	-	0	-	0	-
<i>A. limbata</i>	25	-	33.1	-	0.3	-	6.1	-	1.9	-	0.9	-
<i>C. carassius</i>	27	1	3.8	0	0	0	0.6	0	0	0	0.5	0
<i>C. erythropterus</i>	-	33	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
<i>G. atromaculatus</i>	30	-	24.1	-	0.1	-	4.4	-	0.1	-	0.4	-
<i>H. labeo</i>	26	-	41.0	-	0.5	-	4.3	-	0	-	0	-
<i>H. longirostris</i>	-	2	-	0	-	0	-	0.3	-	0	-	0
<i>P. rhombea</i>	44	-	11.2	-	0	-	3.0	-	0.3	-	0.9	-
<i>P. esocinus</i>	15	-	33.0	-	0.5	-	0	-	0	-	0	-
<i>P. parva</i>	35	-	26.8	-	0.1	-	2.2	-	0.4	-	1.3	-
<i>P. herzi</i>	16	-	25.6	-	0	-	3.6	-	0	-	0	-
<i>Z. platypus</i>	59	106	2.8	0.02	0.1	0	0.9	0	0	0	0.3	0
Family Anabantidae												
<i>M. chinensis</i>	15	-	7.0	-	0	-	8.5	-	0	-	6.7	-
Family Bagridae												
<i>C. brevicorpus</i>	11	-	2.5	-	0	-	11.3	-	0	-	0.3	-
Family Eleotridae												
<i>M. obscura</i>	-	3	-	0.3	-	0	-	0	-	0	-	0
Family Moronidae												
<i>M. salmoides</i>	-	8	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
Family Serranidae												
<i>C. herzi</i>	6	-	3.5	-	0	-	1.4	-	0	-	0	-

Remark; 1980: Ref. 12.

집한 8종의 담수어에서 간흡충을 위시한 7종의 흡충류 피낭유충과 2종의 소속미정 흡충류 피낭유충

을 찾아볼 수 있었다고 보고하였다. 그들은 간흡충 피낭유충은 강준치와 물개에서 검출할 수 있었고,

Metagonimus species 피낭유충은 붕어, 물개, 버들치, 피라미 및 갈겨니에서 검출할 수 있었으며, 메기 (*Parasilurus asotus*)에 기생하는 *E. oviformis* 유충은 전 피검어종에서 검출할 수 있었다고 하였다. Hwang과 Choi[12]는 금호강에서 채집한 담수어에서 흡충류 피낭유충 기생율을 조사하여 이종택[11]의 성적과 비교하였던 바, 간흡충 피낭유충의 기생율은 큰납지리, 물개, 갈납자루 및 납지리에서는 증가되었는데 반하여 누치와 모래무지에서는 오히려 떨어졌고, 참붕어와 돌고기에서는 기생율의 변동을 찾아볼 수 없었다고 보고하였으며 간흡충을 제외한 흡충류 피낭유충의 기생율은 *C. orientalis*, *E. oviformis* 및 *M. hasegawai* 유충에서는 1968년에 비해 높았다고 보고하였다. Joo와 Hong[15]은 경북 안성천 유역에서 간흡충 제1중간숙주인 쇠우렁의 분포상과 이들 쇠우렁에서의 간흡충 유미유충 기생상과 제2중간숙주인 담수어에서의 각종 흡충류 피낭유충의 기생상 및 주민들에서의 간흡충 감염상황을 조사하였던바, 안성천 유역은 간흡충의 유행지역으로 남아있을 뿐만 아니라 주민들에서의 감염율은 아직도 높음을 보고하였고, Kim과 Joo[10]는 경주시를 관류한 다음 포항시 송정동에 하구를 형성하고 있는 형산강에서 채집한 어류에서 7종의 흡충류 피낭유충 및 2종의 소속미정 흡충 A 및 D를 찾아볼 수 있었다고 하였다. 그리고 검출된 각종 유충의 어종별 기생율과 기생정도는 주종윤[9]의 1984년 성적과 비교하였던바, 간흡충 피낭유충 기생율과 기생정도는 물개와 참붕어에서는 1984년의 성적에 비해 낮았는데 반하여 돌고기에서는 오히려 높았으며, 납지리에서는 전혀 검출할 수 없었다고 하였다. *Metagonimus* species, *C. orientalis*, *Echinochasmus* species, *E. oviformis*, *M. hasegawai*, *M. orientalis*의 감염율과 감염도에 있어서는 어중에 따라 심한 차이를 나타내었다고 하였다. 주경화[18]는 대가천에서 채집된 담수어 19종 중 6종 납자루, 줄납자루, 쉬리, 돌고기, 두우쟁이 및 물개에서 간흡충 피낭유충을 검출할 수 있었으며, 그 율은 줄납자루가 23.1%로 가장 높았고, 돌고기와 납자루에서는 각각 10.5%와 11.1%로 중간치를 나타내었으며, 쉬

리에서는 1.5%로 가장 낮았다고 하였고, 신선한 어육 1 g당 간흡충 피낭유충 수는 최고 0.32개, 최저 0.01개로 보고하였다. 주종윤과 백은희[28]는 청도천 수역에서 채집된 4과 18종의 어류에서 11종의 피낭유충과 소속미정 유충을 검출할 수 있었으며 얻은 성적을 Kwak[25]과 Joo와 Joo[26]의 경북 청도천의 조사성과 비교하였던바 각종 피낭유충의 기생율은 아직도 높았으며, 그 기생도는 1994년[25] 및 2002년[26]에 비해 어종별로 심한 변동을 나타내었다고 하였다. 2002년에는 채집할 수 있었던 두우쟁이, 붕어, 납지리 및 꼬치동자개 등은 2007년에는 거의 채집할 수 없었는데 비하여 수입어종인 배스와 새미를 채집할 수 있었음이 어종별 분포 특징이었다. 한편 간흡충 피낭유충은 11종의 어류에서 검출되었고 그 율은 참붕어가 100%로 가장 높았고, 돌고기와 물개에서는 각각 51.8%와 58.8%로 중간치를 나타내었고, 돌마자는 6.7%로 가장 낮았다고 하였고, 어육 1 g당 간흡충 피낭유충 수는 최고 13.5개, 최저 0.3개였다고 하였다.

이번 조사 수역에서는 3과 15종의 담수어를 채집할 수 있었으며, 간흡충피낭유충은 어육에서 10종, 꼬리 및 지느러미에서는 7종, 비늘에서는 2종이 검출되었고, 어종별 감염율은 물개의 어육에서 82.6%로 가장 높았고, 피라미가 2.0%로 가장 낮았다. 꼬리 및 지느러미에서는 참붕어가 50.0%로 가장 높았고, 돌마자가 5.4%로 가장 낮았다. 비늘에서는 참붕어가 50.0%였고, 납자루가 6.1%였다. 어육 1 g당 간흡충 피낭유충 수는 물개가 9.0개로 가장 많았고, 피라미가 0.3개로 가장 적었다. 이 성적은 종래에 보고된 Hwang과 Choi[12], Kang과 Joo[13]의 금호강, Joo와 Hong[15]의 안성천, Lee 등[6]의 낙동강, Lee와 Joo[19]의 대가천, Kwak 등[27]의 청도천 조사 성적과 비슷하게 나타났다으나 이동민 등[20]의 오십천, Joo와 Jheon[24]의 왕피천, Hyun과 Joo[7]의 낙동강 조사 성적에 비해서는 약간 높았다.

채집된 어류에서 *Metagonimus* species 유충은 5종의 어류에서 검출할 수 있었으며 그 율은 어종별로 심히 달랐다. 모래무지의 경우 50.0%로 가장 높았고, 납자루가 3.0%로 가장 낮았다. 감염도

에서는 모래무지가 0.8개로 가장 많았고, 납자루가 0.03개로 가장 적었다. 이 조사 성적은 Joo[21]의 태화강, 주종윤[9]의 형산강의 성적과는 비슷하게 나타났으나, Hwang과 Choi[12]의 금호강, Joo[22]의 태화강, Woo와 Joo[16]의 안성천, Lee와 Joo[19]의 대가천, Kim과 Joo[10]의 형산강의 성적에 비해 현저히 낮았다.

이번 조사에서 경북도내 청도천, 형산강, 금호강에 서식하고 있는 어류에서는 인체에 기생하는 간흡충과 *Metagonimus species* 유충이 아직도 비교적 높은 감염율과 감염도로 감염되고 있음을 알았다. 이는 조사수역에서 담수어를 채집하여 생회를 만들어 먹게 되거나, 담수어 조리과정에서 칼, 도마, 그릇에 오염되어 주입되면 간흡충증 및 장흡충증에 감염될 수 있다는 것을 의미하며, 이는 기생충학적 및 예방의학적 견지에서 중대한 문제라 사료된다.

인체 및 척추동물의 소장에 기생하는 Genus *Centrocestus*에 대한 연구에 있어서는 전세규[5]가 김해와 울산에서 채집한 붕어의 근육에서 *C. armatus* 유충이 검출되었다고 기록한 바가 있고, 최동익 등[8]은 형산강 하구에서 채집한 황어(*Triborodon hakonensis*)을 검색하여 *C. asadai*를 위시한 3종 흡충류 피낭유충을 검출, 동정한 바가 있다. 이종택[11]은 경북 금호강에서 채집한 피라미에서 *Centrocestus* 속 흡충을 검출하였다고 하였다. 이번 조사에서는 *C. armatus* 유충은 2종의 어류에서 검출할 수 있었고, 그 검출율은 갈겨니 94.6%, 피라미 23.8%이었으며, 감염도는 갈겨니 8.5개, 피라미 2.5개 였다.

C. complanatum 유충은 종숙주가 알려져 있지 않으며, 이에 대한 연구는 Chung 등[38]이 한국산 담수 패류에서 새인두흡충의 제1중간숙주를 밝히기 위해 경상북도 의성군 소재 가음지에서 Lymnaeidae과에 속하는 두 종류의 담수패류, 물달팽이(*Radix auricularia coreana*) 및 애기물달팽이를 채집하여 조사한바가 있다. 주종윤과 백은희[28]는 청도천에서 6종의 어류 납자루, 줄납자루, 물개, 돌마자, 납지리, 참붕어에서 본 유충을 검출하였으며, 그 율은 납자루가 25.9%로 가장 높았

고, 물개가 2.9%로 가장 낮았다고 보고하였다. 이번 조사에서는 6종의 어류에서 검출할 수 있었고 그 율은 참붕어가 50.0%로 가장 높았고, 납자루 21.2%, 참물개 16.7%, 돌마자 16.2%, 물개 8.7%, 동사리 6.7%의 검출율을 나타내었다.

C. orientalis 유충은 조류를 종숙주로 그 소장에 기생하는 것으로 알려져 있다. Hasegawa[39]에 의하여 *C. orientalis* 제2중간숙주가 발견된 이래, 국내외 많은 학자들에 의해 연구 보고가 이루어져 있다. 이종택[11]은 참붕어, 모래무지 및 누치에서 50.0%의 감염율을 보고한 바가 있고, 이동민 등[20]은 피라미에서 28.6%, Hwang과 Choi[12]는 참붕어에서 59.1%, 주종윤[9]은 붕어에서 42.5%와 갈겨니에서 31.4%의 감염율을 나타내었다고 하였다. Joo[21,22]의 태화강, Lee와 Joo[19]의 대가천, Kim과 Joo[10] 등은 형산강에서 채집되는 담수어에 있어서 *C. orientalis* 유충의 기생율이 1.6%–100%로 어종별로 심한 차이가 있음을 지적한 바가 있다. 이번 조사에서는 *C. orientalis* 유충은 11종의 어류에서 검출할 수 있었고 그 율은 모래무지가 91.7%로 가장 높았고, 피라미가 0.7%로 가장 낮았다. 감염도는 참붕어가 40.8개로 가장 많았고, 참마자, 물개, 참물개, 돌마자, 동사리, 갈겨니, 피라미는 0.3–0.01개로 매우 적었다.

E. oviformis 유충은 육식성인 메기를 종숙주로 하여 그 소장에 기생한다고 알려져 있다. 이번 조사에서는 11종의 어류에서 검출할 수 있었으며 참붕어가 50.0%로 가장 높았고, 붕어와 참물개가 16.7%로 중간치를 나타내었고 새미, 돌마자, 갈겨니, 피라미는 10%이하의 낮은 검출율을 보였다. 이 조사 성적은 종래 보고된 Hwang과 Choi[12]의 금호강, 및 Joo[22]의 태화강의 성적과 비슷하였고, Lee와 Joo[12]의 대가천, Joo와 Joo[26]의 청도천의 성적에 비하면 어종별 감염율은 높았으나 감염도는 적었다.

인체에 감염될 뿐 아니라 개, 쥐, 술개, 닭 등의 포유류가 종숙주로 알려져 있는 *Echinochasmus species* 유충은 4종의 어류에서 검출할 수 있었고 그 율은 참붕어가 25.0%로 가장 높았고, 물개

8.7%, 돌마자 5.4%, 모래무지 4.2%의 검출율을 나타내었다. 이 조사 성적은 주중윤[21]의 태화강 Hwang 과 Choi[12]의 금호강, 주중윤과 백은희[28]의 청도천의 성적에 비해 높았으나, 주중윤[9]의 형산강의 성적과 비슷하게 나타났으며, Joo[22]의 태화강, Lee와 Joo[19]의 대가천, Kim과 Joo[10]의 형산강, Joo[18]의 대가천, Joo와 Joo[26]의 청도천에 비해서는 현저히 낮았다.

Holostephanus species 유충은 제1중간숙주가 쇠우렁이(*Parafossarulus manchouricus*)인 종도 있고, 또는 알려지지 않은 종도 있으며, 종숙주는 솔개(*Milus migrans lineatus*)로 알려져 있다. 이번 조사에서는 7종의 어류에서 검출할 수 있었고, 그 율은 모래무지가 91.7%로 가장 높고, 돌마자가 8.1%로 가장 낮았다. 이 조사 성적은 주중윤과 백은희[28]의 청도천의 조사 성적과 비슷했다.

검출, 동정된 피낭유충 가운데 *M. hasegawai*는 종숙주를 아직 알지 못하고 있다. 이번 조사에서는 11종의 어류에서 검출할 수 있었고 그 율은 기름종개와 모래무지가 75.0%로 가장 높았고, 그 다음이 물개 43.5%, 참붕어 25.0%, 납자루 21.2%, 붕어 16.7%, 참마자 15.0%였고, 돌마자, 새미, 동사리, 피라미는 10.8-0.7%였다. 이 성적은 종래 보고된 Joo[21]의 태화강, 주중윤[9]의 형산강, Lee와 Joo[19]의 대가천, Kim과 Joo[10]의 형산강, Joo와 Joo[26]의 청도천, 주중윤과 백은희[28]의 청도천의 조사 성적과 비슷하게 나타났으나 Hwang과 Choi[12]의 금호강, Joo[22]의 태화강, 주경화[18]의 대가천의 조사 성적에 비해 높았다.

*M. orientalis*의 성충은 1920년 Tanabe[61]가 오리의 담낭에서 처음으로 발견, 동정하였으며 그 해 그는 9종의 담수어를 채집하여 어체 부위별로 본 충 피낭유충을 조사하였던 바 피검어의 어육과 아가미에서 *M. orientalis* 유충을 발견할 수 있었다고 보고한 바가 있다. Hwang과 Choi[12]는 경북 금호강에서 채집한 담수어 가운데 칼납자루, 물개, 납지리 및 참붕어에서 각각 8.0%, 13.3%, 11.4% 및 20.0%의 감염율을 보고한 바가 있으며, 주중윤 등[23]은 경북 대동천에서 채집한 버들치

에서는 10.3%, 은어에서는 2.2%가 *M. orientalis*에 감염되어 있었다고 하였다. Joo[21,22]는 울산시를 관류하는 태화강에서 채집한 붕어, 꼬치동자개, 물개, 납지리, 참붕어, 피라미 및 갈겨니에서 본 유충이 1.2-16.7% 감염되어 있었다고 하였으며, Kim과 Joo[10]는 경북 형산강에서 채집한 4종의 어류에서 1.2-25.0%의 기생율을 보고한 바가 있다. Lee와 Joo[19]는 대가천에서 채집한 어류 가운데 버들치에서 22.2%, 모래무지 1.8%, 돌고기 0.6% 및 두우쟁이 11.4%가 본 충에 감염되어 있었다고 보고한바가 있다. 이번 조사에서는 어육과 비늘에서는 검출된 어종이 없었고, 꼬리 및 지느러미에서 모래무지가 42.3%, 납자루 3.0%, 돌마자 2.7%로 검출할 수 있었다.

P. major 유충은 제1중간숙주는 다슬기(*semisulcospira libertina*)이고 종숙주는 메기(*parasilurus asotus*)로 알려져 있다. 이번 조사에서는 4종의 어류에서 검출할 수 있었고 그 율은 모래무지가 37.5%로 가장 높았고, 돌마자가 2.7%로 가장 낮았다. 이는 주중윤과 백은희[28]의 청도천에서의 조사 성적에 비해 매우 높았다.

이상의 성적으로 보아 청도천, 형산강 및 금호강 유역에서 채집된 담수어에 있어서 간흡충을 위시한 흡충류 피낭유충의 기생률과 감염도는 아직도 높음을 나타내었고 지역별, 어종별, 어체 부위별로 심한 차이가 있음을 알았으며, 종전의 조사 성적에 비하여 어종별 감염율은 대체로 낮았으며 그 감염도는 적음을 알 수 있었다.

동정된 피낭유충 가운데 *M. hasegawai*와 *C. complanatum* 유충은 종숙주를 알지 못하기 때문에, 또한 동정하지 못한 피낭유충들의 생활사를 규명하기 위해서 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

요 약

경북도내를 관류하는 강에서 채집되는 담수어에 있어서 흡충류 피낭유충의 최근 감염상을 알아보기 위해 2008년 3월부터 동년 11월까지 청도천, 형산강, 금호강의 수류를 따라 각각 3개 수역에서

투망으로 담수어를 채집하였다. 채집된 어류는 어종별로 분류한 다음, 어체 부위별로 흡충류 피낭유충의 기생율과 감염도를 조사하였으며 얻은 성적을 종래 보고된 조사 성적과 비교하였다.

3과 15종의 담수어에서 11종의 흡충류 피낭유충, 즉 *Clonorchis sinensis*, *Centrocestus armatus*, *Clinostomum complanatum*, *Cyathocotyle orientalis*, *Exorchis oviformis*, *Echinochasmus* species, *Holostephanus* species, *Metacercaria hasegawai*, *Metagonimus* species, *Metorchis orientalis*, *Pseudexorchis major* 및 소속미정 흡충류 피낭유충 A, B와 C를 검출할 수 있었다. *C. orientalis*, *E. oviformis*, *M. hasegawai* 유충은 15종의 담수어 중 11종에서 검출할 수 있었으며, 그 다음은 *Holostephanus* species 7종, *C. complanatum* 6종, *Metagonimus* species 5종, *Echinochasmus* species 4종, *C. armatus* 유충은 2종에서 검출할 수 있었으며 그 율은 어종별로 큰 차이를 나타내었다. 간흡충 피낭유충은 15종의 담수어 중 10종에서 검출할 수 있었다. 어체부위별 감염율은 물개는 어육에서 82.6%, 꼬리 및 지느러미에서 26.1% 이었다. 모래무지는 어육 70.8%, 꼬리 및 지느러미 12.5% 이었으며, 참붕어는 어육, 꼬리 및 지느러미, 비늘에서 모두 50.0%의 검출율을 나타내었다. 외래어종인 배스와 새미를 채집할 수 있었으며, 이 중 새미의 어육에서 21.7%의 검출율을 나타내었다. 어종별 감염도에 있어서는 물개에서 9.0개로 가장 많았고, 기름종개, 납자루, 새미, 참물개, 돌마자, 참마자, 피라미에서는 0.03-0.7개로 매우 적었다.

강 유역별 흡충류 피낭유충 감염상은 채집어종에 따라 유충 감염율과 감염도에 많은 차이가 있었다. 청도천에서는 가장 높은 감염상을 나타낸 유충은 *M. hasegawai* 로 14종의 어류 중 11종에서 검출할 수 있었으며, 기름종개와 모래무지가 75.0%로 가장 높았고, 피라미가 8.3%로 가장 낮았다. 이에 비해 형산강은 *E. oviformis* 유충으로 10종의 어류 중 6종, 금호강은 *E. oviformis* 유충으로 6종의 어류 중 2종에서 검출되었다. 간흡충 피낭유충

은 청도천에서는 14종의 담수어 중 10종에서 검출할 수 있었으며, 어종별 감염율은 물개가 82.6%로 가장 높았고 참마자가 5.6%로 가장 낮았다. 이에 비하여 형산강은 10종의 담수어 중 2종에서 검출할 수 있었으며, 감염률은 새미와 참물개에서 각각 10.5%, 33.3%였고, 금호강은 6종의 담수어 중 1종에서만 검출할 수 있었으며, 그 감염률은 참마자에서 50%였다. 간흡충 피낭유충의 감염도에 있어서는 청도천은 참붕어에서 11.7개로 가장 많았고, 참마자가 0.1개로 매우 적게 검출되었다. 형산강에서는 참물개 0.3개, 새미 0.1개였고, 금호강에서는 참마자에서만 0.3개였다.

강유역별로 간흡충 피낭유충의 감염율과 감염도를 종전 성적과 비교해 보면 청도천 수역에서는 납자루, 기름종개, 참마자, 참붕어, 피라미는 2002년에 비해 간흡충 피낭유충 감염율이 증가하였고, 물개, 돌마자, 참물개는 오히려 감소하였다. 2002년에는 채집할 수 없었던 3종의 어류 새미, 모래무지, 배스를 이번 조사에서는 채집할 수 있었다. 형산강은 1984년 성적과 금호강은 1980년 성적과 비교하였을 때 간흡충 피낭유충의 감염율과 감염도가 비교적 크게 감소되었다.

이상의 성적으로 보아 청도천, 형산강 및 금호강 유역에서 채집된 담수어에 있어서 간흡충을 위시한 흡충류 피낭유충의 기생률과 감염도는 아직도 높음을 나타내었고 지역별, 어종별, 어체 부위별로 심한 차이가 있음을 알았으며, 종전의 조사 성적에 비하여 어종별 감염율은 대체로 낮았으며, 그 감염도는 적음을 알았다.

동정된 피낭유충 가운데 *M. hasegawai*와 *C. complanatum* 유충은 종숙주를 알지 못하기 때문에, 또한 동정하지 못한 피낭유충들의 생활사를 규명하기 위해서 연구가 더 필요할 것이다.

참고문헌

1. Kobayashi H. Studies of *Clonorchis sinensis* (in Japanese). *Jap J Bacteriol* 1914;202:597-662.
2. Kobayashi H. Intestinal parasites of Koreans (in

- Japanese). *Nippon no Ikai* 1920;10:889-92.
3. Kobayashi H. On the human liver fluke in Korea and a note on the intermediate host of liver fluke in China. *Mitt D Med Hochsch Z Keijo* 1924;7:1-10.
 4. Nishimura S. Incidence of intestinal parasites in Taegu and Yeongchen areas (in Japanese). *J Taegu Med Coll* 1943;4:40-50.
 5. 田世圭. 肝吸蟲의 感染經路에 關한 實驗的 研究. 第1編. 淡水魚에 寄生하는 各種 吸蟲의 被囊幼蟲 調査 및 肝吸蟲幼蟲의 魚體感染實驗. 水産大學 研究報告 1964;6:1-14.
 6. Lee BK, Kwon TC, Joo CY. Changing patterns of infection with *Clonorchis* metacercaria from fresh-water fish in Kyungpook Province, Korea. *Keimyung Univ Med J* 1992;11:356-68.
 7. Hyun MC, Joo CY. Epidemiological studies of *Clonorchis sinensis* in the upper stream areas of Naktong River. *Keimyung Univ Med J* 1994;13:22-46.
 8. 崔東翊, 李相元, 申大植. 半鹹水産魚類를 中間宿主로 하는 吸蟲類에 對한 研究. 1. *Tribolodon taczanowskii* Steindachner를 中間宿主로 하는 *Centrocestus asadai* Mishima, 1956에 對하여. *기생충학잡지* 1964;2:14-9.
 9. 朱鍾潤. 兄山江 流域 淡水魚와 半鹹水魚에 있어서 吸蟲類 被囊幼蟲 寄生狀. *기생충학잡지* 1984;22:78-84.
 10. Kim SR, Joo CY. Changing patterns of infection with digenetic larval trematodes from fresh-water fish in river Hyungsan, Kyungpook, Korea. *Keimyung Med J* 1998;17:154-72.
 11. 李鍾澤. 慶北 琴湖江産 淡水魚類를 中間宿主로 하는 吸蟲類에 關한 研究. *기생충학잡지* 1968;6:77-98.
 12. Hwang JT, Choi DW. Changing patterns of infestation with larval trematodes from fresh-water fish in River Kumho, Kyungpook Province, Korea. *Kyungpook Univ Med J* 1980;21:460-75.
 13. Kang SB, Joo CY. Changing patterns of *Clonorchis sinensis* infections in Yeongcheon, Kyungpook Province, Korea. *Keimyung Univ Med J* 2000;19:23-46.
 14. Cho NK. A survey for metacercaria of *Clonorchis sinensis* from fresh-water fish caught in river Ahnseong (in Korean). *Theses of Graduate School, Kyungpook National Univ.*; 1978.
 15. Joo CY, Hong YA. Epidemiological studies of *Clonorchis sinensis* in the vicinity of River Ahnseong, Kyungpook Province, Korea. *Jpn J Parasitol* 1991;40:542-52.
 16. Woo JJ, Joo CY. Epidemiological survey of *Metagonimus yokogawai* in Kolyung county, Kyungpook Province, Korea. *Keimyung Univ Med J* 1993;12:127-39.
 17. Choi DW. Prevalence of *Clonorchis sinensis* in vicinity of Seongju, Kyungpook Province, Korea. *Korean J Parasitol* 1978;16:140-7.
 18. 주경화. 경북 대가천에서 채집된 담수어에 있어서 흡충류 피낭유충 기생상의 변화. *계명대학교 대학원 석사학위논문.*; 2000.
 19. Lee SW, Joo CH. Infection patterns with larval trematodes from fresh-water fish in river Taega, Kyungpook, Korea. *Keimyung Univ Med J* 1995;14:193-214.
 20. 李東敏, 安斗洪, 崔東翊. 五十川 流域 淡水魚에서 的 吸蟲類 被囊幼蟲의 調査. *慶北醫大雜誌* 1979;20:219-33.
 21. Joo CY. Epidemiological studies of *Clonorchis sinensis* in the vicinity of River Taewha, Kyungnam Province, Korea. *Korean J Parasitol* 1980;18:199-214.
 22. Joo CY. Changing patterns of infection with digenetic larval trematodes from fresh-water fish in River Taewha, Kyungnam Province, Korea. *Korean J Parasitol* 1988;26:263-74.
 23. 朱鍾潤, 朴武吉, 崔東翊. 大鐘川 淡水魚와 半鹹水魚에서 的 吸蟲類 被囊幼蟲의 寄生狀. *기생충학잡지* 1983;21:6-10.
 24. Joo CY, Jheon SH. Infestation of larval trematodes from fresh-water fish and brackish-water fish in river Wyangpi, Kyungpook Province, Korea. *Keimyung Univ Med J* 1990;9:35-42.
 25. Kwak KW. Epidemiological studies of *Clonorchis*

- sinensis* in the vicinity of Cheongdo River, Kyungpook, Korea. *Theses of Graduate School, Keimyung Univ.*: 1994.
26. Joo KH, Joo CY. Ecological studies of food-borne trematode infections in Cheongdo County, Kyongbuk Province, Korea. *Keimyung Univ Med J* 2002;**21**:133-54.
 27. Kwak KW, Shin DH, Joo CY. Epidemiological studies of *Clonorchis sinensis* in the vicinity of Cheongdo River, Kyungpook, Korea. *Keimyung Med J* 1999;**18**:231-55.
 28. 주중윤, 백은희. 경북 청도천에서 채집된 담수어에 있어서 흡충류 피낭유충의 최근 기생상. *Keimyung Med J* 2008;**27**:16-31.
 29. Hong ST, Chai JY, Choi MH, Huh S, Rim HJ, Lee SH. A successful experience of soil-transmitted helminth control in the Republic of Korea. *Korean J Parasitol* 2006;**44**:177-85.
 30. Chung MK. The Fishes of Korea. Seoul, Ilchi Publ Co; 1977. p. 20-513.
 31. 최기철. 한국의 민물고기. 서울 서문당; 1991. p. 5-50.
 32. 阿部宗明. 原色魚類檢索圖鑑. 北隆; 1963. p. 1-236.
 33. Komiya Y, Tajimi T. Study on *Clonorchis sinensis* in the district of Shanghai. The cercaria and metacercaria of *Clonorchis sinensis* with special reference to their excretory system. *J Shanghai Sci Inst (Sect. 4)* 1940;**5**:91-106.
 34. Morishita K, Komiya Y, Matsubayashi H. Progress of Medical Parasitology in Japan. Volume II. Toko, Meguro Parasitology Museum; 1965. p. 3-357.
 35. 주중윤, 옥미선. 실습 인체기생충학. 대구, 계명대학교출판부; 2004. p. 174-81.
 36. Miyata I. Taxonomic discussion on Genus *Metagonimus* trematoda (in Japanese). *Zoological Magazine* 1944;**56**:16-9.
 37. 小宮義孝. 横川吸蟲(*Metagonimus yokogawai*)의 metacercaria와 그 排泄 系統(日文). *寄生蟲學雜誌* 1966;**15**:54-7.
 38. Chung DI, Kong HH, Joo CY. *Radix auricularia coreana*: natural snail host of *Clinostomum complanatum* in Korea. *Korean J Parasitol* 1998;**36**:1-6.
 39. Hasegawa T. Über die enzystierten Zerkarien in *Pseudorasbora parva* (in Japanese). *Okayama Igakkai Zasshi* 1934;**46**:1, 397-434.