

Centrocestus armatus에 관한 연구

I. 피라미와 갈겨니의 피낭유충 감염상*

경상대학교 의과대학 기생충학교실

홍성증·우호춘·김인태

요약 : 우리 나라 5대 강의 19개 하천에서 피라미와 갈겨니 총 370마리를 1988년 6월부터 9월까지 포획하고 개체별로 인공소화시켜 *C. armatus* 피낭유충 감염상을 조사하였다. 피라미의 피낭유충 감염률은 평균 86.8%, 어체당 피낭유충 수는 평균 224개(1~5, 431)이었으며, 갈겨니에서는 78.5% 및 131개(1~2, 711)이었다. 한강 수계에서 포획된 어류의 피낭유충 감염률과 어체당 피낭유충 수는 평균 73.4% 및 32개(1~289)이었으며, 영산강산 어류는 각각 88.0% 및 44개(2~176)이었다. 금강, 탐진강 및 섬진강산 어류는 모두 피낭유충에 감염되어 있었으며 어체당 평균 피낭유충 수는 지역별로 각각 45개(2~243), 59개(3~311) 및 119개(1~1, 682)이었다. 낙동강 수계에서 포획된 어류의 피낭유충 감염률은 81.0%이었으며 어체당 피낭유충 수는 평균 348개(1~5, 431)이었다. 이 연구로 *C. armatus* 는 우리 나라 5대 강 유역에 널리 분포하고 있음을 확인하였다.

Key words: *Centrocestus armatus*, *Zacco platypus*, *Zacco temminckii*, metacercaria, rivers in Korea

서론

*Centrocestus armatus*는 이형흡충과에 속하며 민물 고기를 먹고 사는 조류 및 포유동물의 소장에 기생하는 미소한 장흡충이다. 이 흡충은 1922년 Tanabe가 잉어과에 속하는 민물고기를 실험동물에 감염시켜 성충을 회수하여 최초로 보고하였으며 그 이후 *Centrocestus* 속에는 10여 종의 흡충이 보고되었다(Yamaguti, 1958).

*C. armatus*의 제 1 중간숙주로는 다슬기(*Semisulcospira* spp.)가 알려져 있으며(Takahashi, 1929; Komiya, 1965), 제 2 중간숙주로는 피라미(*Zacco platypus*), 갈겨니(*Z. temminckii*), 참붕어(*Pseudorasbora parva*), 잉어(*Cyprinus carpio*), 붕어(*Carassius carassius*), 납자루(*Acheilognathus intermedius*), 꼬리(*Opsariichthys uncirostris*) 등 20여종의 민물고기가 알려져 있다(Tanabe, 1922; Komiya, 1965). 우리 나라에서는 피라미, 참붕어, 밀어(*Gobius similis*), 동자개(*Pelteobagrus fulvidraco*), 흰줄납줄개(*Rhodeus ocellatus*), 쉬리(*Coreoleuciscus splendidus*) 등 10여종이 보고되어 있다(이 등, 1983 & 1984).

우리 나라 하천 유역 주민들은 아직도 민물고기를 날로 먹고 있으며 그 중에서도 잉어, 붕어, 피라미 등을

즐거 먹는 것으로 알려져 있다. 피라미와 갈겨니는 우리 나라 대·소 하천의 중류 및 상류의 물이 맑고 유속이 빠른 곳에 널리 분포하며(정, 1986), 비교적 포획하기 용이하여 주민들이 즐겨 생식하는 어종이다. 따라서 이들이 *C. armatus*의 인체 감염원 역할을 할 가능성이 높다. 최근 우리 나라에서는 *C. armatus*의 인체 감염례가 보고되어(Hong et al., 1988), 이 흡충에 대한 의학적 관심이 높아지고 있다.

본 연구에서는 우리 나라 5대 강의 대·소 하천에서 피라미와 갈겨니를 포획하여 *C. armatus* 피낭유충의 감염상을 조사하고자 하였다.

재료 및 방법

한강, 낙동강, 금강, 섬진강, 영산강 등 우리 나라 5대 강의 19개 하천에서 1988년 6월부터 9월까지 투어망으로 피라미와 갈겨니를 포획하였다. 조사한 하천과 지역은 Table 1과 Fig. 1에 정리한 바와 같다. 어체는 내장을 제거한 후 실험실로 냉장 운반하였고 개체별로 인공소화시켰다. 소화된 것을 체로 거른 다음 생리식염수로 세정하고 해부현미경 하에서 친전물로부터 피낭유충을 분리, 수집하였다. 수집된 피낭유충을 slide glass에 놓고 cover glass로 덮은 다음 현미경으로 관찰하고 계측하였고, Tanabe(1922) 및 Komiya(1965)의 보고와 비교, 동정하였다. 피낭유충의 일부를 흰쥐에 경구 감염시킨 다음 8일 후에 성충을 회수하였고 이를 *C. armatus*로 동정하였다(Hong et al., 1989).

* 이 논문은 1988년도 문교부 지원 한국학술진흥재단의 자유공모과제 학술연구 조성비에 의하여 연구되었음.

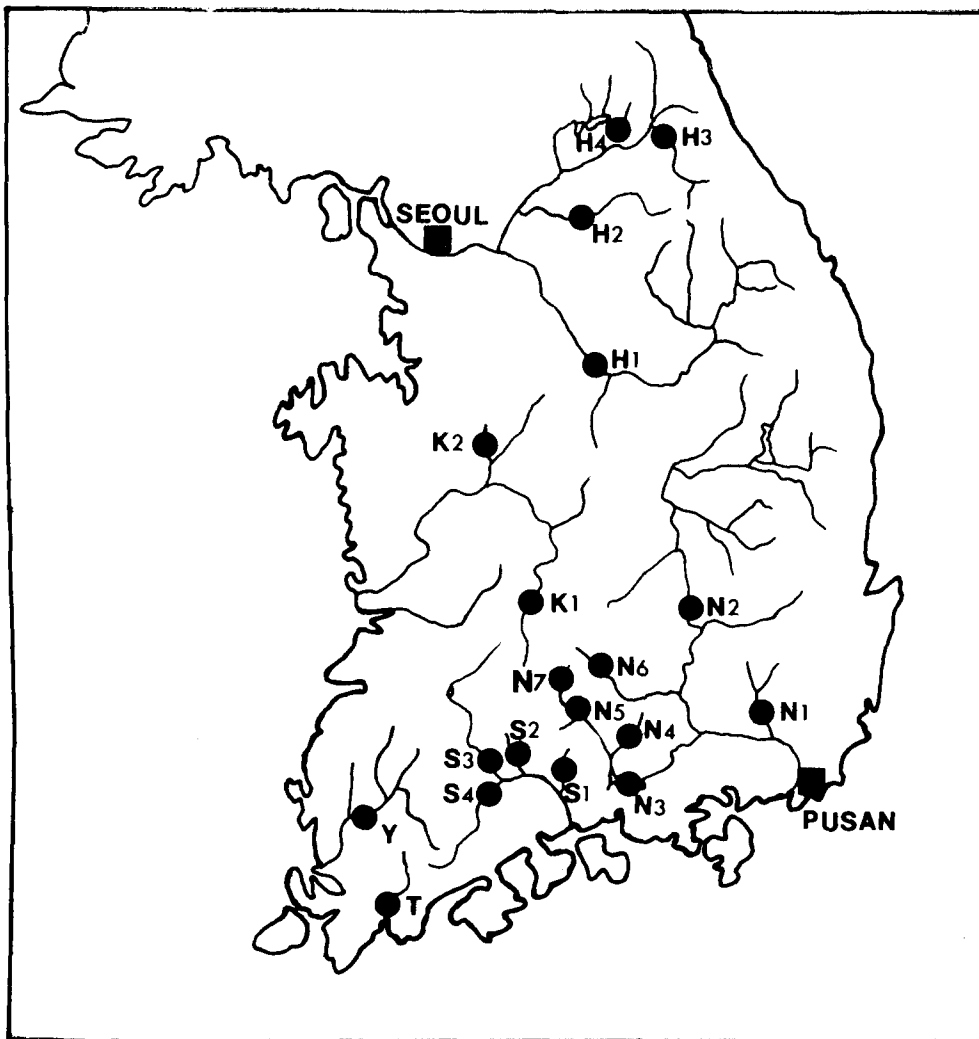


Fig. 1. Map of surveyed areas.

Table 1. The localities of rivers and streams surveyed

River	Branch	Locality	River	Branch	Locality
Han	Namhan R.(H1)*	충북 증원군 양성면	Nagdong	Seosi stream (S2)	전남 구례군 용방면
	Hongcheon R.(H2)	강원도 홍천군 홍천읍		Seomjin R.(S3)	전남 곡성군 오희면
	Soyang R.(H3)	강원도 인제군 인제읍		Boseong R.(S4)	전남 곡성군 죽곡면
	Seo stream (H4)	강원도 양구군 양구읍		Miryang R. (N1)	경남 밀양군 밀양읍
Keum	Keum R. (K1)	전북 무주군 무주읍		Nagdong R. (N2)	경북 성주군 성주읍
	Meaho stream (K2)	충남 연기군 조치원읍		Nam R. (N3)	경남 진주시 칠암동
Youngsan	Youngsan(Y)	전남 나주군 다시면		Yangcheon R.(N4)	경남 산청군 생비량면
Tamjin	Tamjin (T)	전남 강진군 군동면	Kyeongho R.(N5)	경남 함양군 함양읍	
Seomjin	Hoengcheon R.(S1)	경남 하동군 회천면	Whang R. (N6)	경남 거창군 남하면	
			Namgyea stream (N7)	경남 함양군 안의면	

*Codes in parentheses are matched with localities in map of Fig. 1.

결 과

1. 피낭유충

Cyst(낭)는 장타원형(럭비공 모양)으로 양 끝이 뾰족하였고 황갈색을 띠고 있으며 장경 229 μm (198~278), 단경 127 μm (110~141)이었다. 피낭유충은 난원형이며 구흡반은 총체의 전단에 위치하고 그 주위에 44개의 circumoral spine이 2열로 배열되어 있었다. 복흡반은 구흡반보다 작았으며, 총체 중앙에 위치하였다. 배설낭은 총체 후반부에 'X'자 모양을 하고 있었으며, 배설과립은 겹고 구형이었다. 고환은 타원형으로 배설낭의 좌·우에 수평으로 위치하였다. 대부분의 총체는 피낭 내에 접혀 있었으며 생리식염수 내에서 피낭 한쪽 끝이 파열되어 탈낭되는 것이 많았다.

2. 피라미 및 갈겨니의 피낭유충 감염상

총 19개 하천에서 포획된 370마리의 피라미와 갈겨니의 체장과 무게는 각각 평균 12.6 cm(9.7~17.2 cm)와 17.2 g(6.5~52.1 g) 및 11.6 cm(6.4~18.1 cm)와 12.4 g(4.9~37.6 g)이었다. 하천별 *C. armatus* 피낭유충 감염상은 Table 2에 정리되어 있다. *C. armatus*의 피낭유충은 18개 하천의 어류에서 검출되었으나 금강수계인 미호천의 어류와 낙동강(성주군 성주읍)의 어류(갈겨니)에서는 발견되지 않았다.

한강 수계에서 포획한 어류의 피낭유충 감염률과 어체당 평균 피낭유충 수는 피라미에서 87.5% 및 22개, 갈겨니에서 69.8% 및 31개이었다. 하천별 감염률은 남한강과 홍천강의 갈겨니에서 100%이었으며, 소양강의 갈겨니에서 35.0%이었다. 감염 강도는 남한강의 갈겨니에서 어체당 평균 179개로 높았으며 소양강과 서천의 갈겨니에서는 낮았다. 홍천강, 소양강, 서천에서는 갈겨니만 포획되었다.

금강 및 탐진강에서 포획된 피라미와 갈겨니의 피낭유충 감염률은 100%이었으며 어체당 평균 피낭유충 수는 금강의 피라미와 갈겨니에서 62개 및 40개이었고, 탐진강의 피라미와 갈겨니에서는 75개 및 43개이었다. 영산강에서 포획된 피라미와 갈겨니의 피낭유충 감염률은 100% 및 33.3%이었고 어체당 피낭유충 수는 평균 47개 및 3개이었다.

섬진강 수계 4개 하천에서 포획된 피라미와 갈겨니는 모두 피낭유충에 감염되어 있었으며 어체당 평균 피낭유충 수는 피라미에서 166개, 갈겨니에서 41개이었다. 감염 강도는 섬진강의 피라미에서 평균 373개로 가장 높았고, 보성강 피라미에서 146개, 횡천강 피라미에서 140개 순이었으며, 횡천강 갈겨니에서 9개로 가장 낮았다.

낙동강 수계 7개 하천에서 포획된 어류의 피낭유충 감염률과 어체당 평균 피낭유충 수는 피라미에서 81.5% 및 361개, 갈겨니에서 80.0% 및 324개이었다. 남강 및 양천강, 밀양강, 경호강, 황강의 피라미와 남강 및

양천강 갈겨니의 피낭유충 감염률은 100%이었다. 어체당 평균 피낭유충 수는 양천강과 남강 피라미가 각각 1,496개 및 1,184개로 전국에서 가장 높은 감염률을 보였다. 경호강과 황강, 남계천에서는 피라미만 포획되었다.

피라미는 전국 19개 하천 중 16개 하천에서 포획되었으며 *C. armatus* 피낭유충 감염률은 총 189마리 중 86.8%이었으며 어체당 피낭유충 수는 평균 224개이었다. 갈겨니는 15개 하천에서 181마리가 포획되었으며 78.5%의 감염률과 어체당 평균 131개의 피낭유충 수를 보였다. 감염률은 섬진강 수계 어류에서 가장 높았고 감염 강도는 낙동강 수계 어류에서 가장 높았다. 두 어종의 감염률 및 감염 강도는 피라미에서 더 높았다. 어체의 무게와 피낭유충 감염률 및 감염 강도 사이의 상관관계는 인정되지 않았다.

고 찰

전국의 대·소 하천에서 민물고기의 흡충류 피낭유충 감염상을 조사한 연구 보고들은 대부분이 각 하천별로 이루어졌으며 간흡충과 오희과와흡충 피낭유충에 중점을 두고 있는 것이 많다. 인체 감염을 일으킬 수 있는 장흡충류 중 오희과와흡충 이외의 다른 종류는 민물고기의 감염률과 감염 강도가 낮고, 인체 감염례가 보고되지 않았거나 감염례가 적어 이 흡충들에 대한 연구자들의 관심이 낮았던 것으로 보인다.

이 (1968)는 낙동강의 저류인 금호강에서 수집한 12종의 민물고기를 slide 압평법으로 검사하여 14종의 흡충류 피낭유충을 보고하였다. 그 중 피라미에서 수집된 피낭유충 4개를 현미경으로 관찰하였으나 circumoral spine 수를 헤아릴 수 없어 *Centrocestus* 속으로 보고하였다. 이 등 (1983)은 만경강 수계에서 포획된 32종의 담수어 어육을 모두 소량씩 떼어 slide 압평법으로 검사하여 피라미, 참붕어, 각시붕어(*Pseudoperilampus uyekii*), 돌마자(*Microphysogobio yaluensis*) 등 7종의 어류에서 *C. armatus* 피낭유충을 검출하였으며 감염률은 피라미에서 50%로 가장 높고, 어체 1g당 피낭유충 수는 각시붕어에서 8.3개로 가장 높았다고 보고하였다. 또한 이 등(1984)은 동진강 유역에서 채집한 33종의 담수어 중 피라미, 밀어(*Gobius similis*) 등 5종의 어류에서 *C. armatus*의 피낭유충을 검출하였다. 감염률은 피라미가 14.5%로 가장 높았고 그 다음이 밀어 6.3%이었으며 어체 1g당 피낭유충 수는 밀어 4.34개, 피라미 1.78개 순이라고 보고하였다. 그러나 갈겨니에서 *C. armatus*의 피낭유충을 검출한 보고는 없다.

본 조사에서 한강 수계 중 북한강(소양강, 서천, 홍천강)에서는 갈겨니만 포획되어 피라미가 서식하지 않거나 서식 밀도가 매우 낮은 것으로 추측되었으며 어체당 *C. armatus* 피낭유충 수도 남한강의 갈겨니보다 적었다.

Table 2. Infection status of *Z. platypus* and *Z. temminckii* with the metacercariae of *C. armatus* in rivers and streams

River	Branch	Fish	No. of exam.	No. of posit. (%)	No. of MC*/fish (range)
Han	Namhan R.	<i>Z. p.</i> **	16	14(87.5)	22(0~102)
		<i>Z. t.</i> ***	4	4(100)	179(104~289)
	Hongcheon R.	<i>Z. t.</i>	20	20(100)	65(8~253)
	Soyang R.	<i>Z. t.</i>	20	7(35.0)	2(0~11)
	Seo stream	<i>Z. t.</i>	19	13(68.4)	3(0~9)
	Subtotal	<i>Z. p.</i>	16	14(87.5)	22(0~102)
		<i>Z. t.</i>	63	44(69.8)	31(0~289)
Keum	Keum R.	<i>Z. p.</i>	4	4(100)	62(25~129)
		<i>Z. t.</i>	16	16(100)	40(5~243)
	Meaho stream	<i>Z. p.</i>	6	0	0
		<i>Z. t.</i>	7	0	0
	Subtotal	<i>Z. p.</i>	10	4(40.0)	25(0~129)
	<i>Z. t.</i>	23	16(69.6)	28(0~243)	
Youngsan	Youngsan R.	<i>Z. p.</i>	15	15(100)	47(2~176)
		<i>Z. t.</i>	3	1(33.3)	3(0~10)
Tamjin	Tamjin R.	<i>Z. p.</i>	10	10(100)	75(5~311)
		<i>Z. t.</i>	10	10(100)	43(3~127)
Seomjin	Hoengcheon R.	<i>Z. p.</i>	11	11(100)	140(17~421)
		<i>Z. t.</i>	9	9(100)	9(2~46)
	Seosi stream	<i>Z. p.</i>	13	13(100)	12(1~42)
	Seomjin R.	<i>Z. p.</i>	12	12(100)	373(5~1,682)
		<i>Z. t.</i>	8	8(100)	83(3~263)
	Boseong R.	<i>Z. p.</i>	10	10(100)	146(7~480)
		<i>Z. t.</i>	10	10(100)	32(6~111)
	Subtotal	<i>Z. p.</i>	46	46(100)	166(1~1,682)
	<i>Z. t.</i>	27	27(100)	41(2~263)	
Nagdong	Miryang R.	<i>Z. p.</i>	5	5(100)	50(25~73)
		<i>Z. t.</i>	15	14(93.3)	8(0~19)
	Nagdong R.	<i>Z. p.</i>	10	2(20.0)	6(0~54)
		<i>Z. t.</i>	10	0	0
	Nam R.	<i>Z. p.</i>	11	11(100)	1,184(354~3,163)
		<i>Z. t.</i>	9	9(100)	385(4~1,227)
	Yangcheon R.	<i>Z. p.</i>	8	8(100)	1,496(39~55,431)
		<i>Z. t.</i>	21	21(100)	512(7~2,711)
	Kyeongho R.	<i>Z. p.</i>	20	20(100)	64(1~216)
	Whang R.	<i>Z. p.</i>	20	20(100)	27(2~270)
	Namgyea stream	<i>Z. p.</i>	18	9(50.0)	1(0~3)
	Subtotal	<i>Z. p.</i>	92	75(81.5)	361(0~5,431)
		<i>Z. t.</i>	55	44(80.0)	324(0~2,711)
Total		<i>Z. p.</i>	189	164(86.8)	224(0~5,431)
		<i>Z. t.</i>	181	142(78.5)	131(0~2,711)

Note: *Metacercaria, ***Zacco platypus*, ****Zacco temminckii*

금강 수계인 미호천(충남 연기군 조치원읍)은 부근의 수질이 심하게 오염되어 있었고 제 1 중간숙주인 다슬기도 발견되지 않았다. 상류 지역에 장마가 쳐서 유수량이 증가하였으나 오염은 여전하였으며 피라미나 갈겨니를 포획하는데 많은 시간이 소요되었다. 낙동강 본류의 상주, 선산, 구미 지역의 하천에서는 물고기가 잡히지 않았으며 성주군 성주읍을 관류하는 하천에서 3시간 만에 피라미와 갈겨니 20마리를 잡을 수 있었다. 이곳에서도 다슬기를 발견하기는 어려웠다. 우리나라의 대도시와 공업 지역을 관류하는 하천은 각종 폐수로 오염되어 있었으며 이와 같은 하천 오염으로 인하여 폐류 및 어류의 생태계가 파괴되어 이들의 서식 밀도가 감소하고 어류의 피낭유충 감염률과 감염 강도가 낮아진 요인이 되었다고 추측된다.

전국적으로 보면 갈겨니의 어체당 *C. armatus* 피낭유충 수는 한강, 금강, 담진강, 섬진강 수계에서 비슷하였다. 이에 비하여 피라미의 어체당 피낭유충 수는 중부 지방에서 남부 지방으로 갈수록 즉 한강에서, 금강, 담진강, 섬진강 그리고 낙동강으로 갈수록 증가하는 것을 볼 수 있었다. 이와 같은 지리적인 분포에 따른 감염 양상의 차이는 이 두 어종의 습성과 밀접한 관계가 있을 것으로 추정되며 이것을 밝히기 위하여 어류의 생태와 흡충류 피낭유충 감염상의 상관관계에 대한 연구가 이루어져야 한다고 생각된다.

담수어의 흡충류 피낭유충 감염상을 하천의 상·하류별로 보면 상류로 올라갈수록 경감염되고 하류로 내려갈수록 증감염되는 것이 일반적인 경향이였다. 그러나 본 조사에서는 중류 지역에서 잡힌 피라미나 갈겨니의 감염 강도가 상류나 하류 지역보다 높게 나타났다. 중류 지역의 감염 강도가 상류 지역보다 높은 것은 담수어의 일반적인 피낭유충 감염 양상과 부합된다고 할 수 있다. 하천 하류의 하상은 모래나 진흙인 곳이 많고 *C. armatus*의 제 1 중간숙주인 다슬기의 서식 밀도가 낮아 피라미가 cercaria에 접촉될 기회가 적어 감염률이 낮은 것으로 해석된다.

피라미에서는 *C. armatus* 이외에 간흡충, 요꼬가와흡충, *Echinochasmus* sp. 등의 피낭유충이 보고되었으며(Hwang and Choi, 1980; 배 등, 1983; 이 등, 1984; 주, 1984; 유 등, 1984), 갈겨니에서는 요꼬가와흡충과 *Echinochasmus* spp.의 피낭유충이 보고되었다(이 등, 1984; 주, 1984; 유 등, 1984). 피라미와 갈겨니는 하천 유역 주민들이 생식하는 어종으로서 하안에서 어망, 낚시, 구입하는 방법 등으로 획득되며 깨끗하고 맑은 물에 서식하여 <디스토마는 없다>는 인식을 가지고 있었다(배 등, 1983). 갈겨니에는 물이 저저분하여 물고기가 디스토마를 갖고 있지만 <장마 후 맑은 물에서 잡은 피라미는 깨끗하다>면서 회로 먹는다 는 주민들도 있었다. 그러므로 피라미와 갈겨니는 우리나라에서 *C. armatus*의 인체 감염원일 뿐만 아니라 자연계 보유숙주의 감염원으로서 중요한 역할을 하며

우리 나라 3대 흡충인 간흡충과 요꼬가와흡충의 인체 감염원 역할도 한다고 생각되었다.

본 연구에서 피라미의 *C. armatus* 피낭유충 감염률은 86.8%로 매우 높았으며 어체당 피낭유충 수도 평균 224개로 매우 많았다. 아직 국내에서 *C. armatus* 피낭유충의 감염이 보고되지 않은 갈겨니의 감염률과 어체당 피낭유충 수는 78.5%와 131개로 높았다. Tanabe (1922)는 피라미와 갈겨니의 근육과 내장에도 *C. armatus*의 피낭유충이 있다고 보고하였는데, 본 연구에서는 운반중에 어체의 신선도를 유지하기 위하여 각 하천에서 포획된 어체의 내장을 즉시 제거하였다. 본 연구에서 내장을 포함시켰더라면 피라미와 갈겨니의 *C. armatus* 피낭유충 감염률과 감염 강도는 다소 높아졌을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 배경훈·안영점·소진탁·Tsutsumi, H. (1983) 남강 유역 간흡충 감염의 역학적 조사연구. 기생충학잡지, 21(2):167-186.
- 정문기 (1986) 한국어 도보(2판). pp.187-189. 일지사, 서울.
- Hong, S.J., Seo, B.S., Lee, S.H. and Chai, J.Y. (1988) A human case of *Centrocestus armatus* infection in Korea. *Korean J. Parasit.*, 26(1):55-60.
- Hong, S.J., Woo, H.C., Chai, J.Y., Lee, S.H. and Seo, B.S. (1989) Study on *Centrocestus armatus* in Korea II. Recovery rate, growth and development of worms in albino rats. *Korean J. Parasit.*, 27(1):47-56.
- 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.
- 주종윤 (1984) 형산강 유역 담수어와 반염수어에 있어서 흡충류 피낭유충 기생상. 기생충학잡지, 22(1):78-84.
- Komiya, Y. (1965) Metacercariae in Japan and adjacent territories. *Progress of Med. Parasit. in Japan*, 2:1-328. Meguro Parasitological Museum, Tokyo.
- 이재구·이호일·백병걸·김평걸 (1983) 만경강 유역 수계의 담수어에 기생하는 흡충류 피낭유충 조사. 기생충학잡지, 21(2):187-192.
- 이재구·임문호·백병걸·이호일(1984) 동진강 유역 담수어에 기생하는 흡충류 피낭유충 조사. 기생충학잡지, 22(2):190-202.
- 이종택 (1968) 경북 금호강산 담수어류를 중간숙주로 하는 흡충류에 관한 연구. 기생충학잡지, 6(3):77-

- 99.
- Takahashi, S.C. (1929) A contribution to the life history of *Stamnosoma armatum* Tanabe. *Okayama Igakkai Zasshi*, 4(8):1759-1771 (in Japanese).
- Tanabe, H. (1922) Studien über die trematoden mit Süßwasserfischen als Zwischenwirt. I. *Stamnosoma armatum* n.g., n.sp. *Kyoto Igaku Zasshi*, 19(3): 239-252 (in Japanese).
- Yamaguti, S. (1958) *Systema Helminthum*. Vol. I. The Digenetic Trematodes of Vertebrates, pp.705-707 & 872-873.
- 유창근·최동익·주종윤 (1984) 태화강 유역 담수어와 반염수어에 있어서 흡충류 피낭유충 기생상. 제명의 내 논문집, 3(2):139-145.

=Abstract=

Study on *Centrocestus armatus* in Korea

I. Infection status of *Zacco platypus* and *Z. temminckii* with the metacercariae of *C. armatus*

Sung-Jong Hong, Ho-Choon Woo and In-Tae Kim

Department of Parasitology, College of Medicine, Gyeong-Sang National University, Chinju 660-280, Korea

This study was performed to observe the infection rate and infection intensity of fresh water fish such as pale chub (*Z. platypus*) and dark chub (*Z. temminckii*) with the metacercariae of *C. armatus*. The fish were caught in several rivers and streams from June to September, 1988 and examined by artificial digestion technique.

Total 370 fish were caught at 19 rivers. The metacercarial (*C. armatus*) infection rate and average burden in *Z. platypus* were 86.8% and 224, and those in *Z. temminckii* were 78.5% and 131. The infection rate and burden per fish were 73.4% and 32 in the fish caught from the Han river, and 88.0% and 44 from the Youngsan river. All fish caught from the Keum and the Tamjin river were infected and their mean metacercarial density was 45 and 59 respectively. The infection rate and density in fish caught from the Seomjin and Nagdong rivers were 100% and 119, and 81.0% and 348 respectively. From this study, it is confirmed that *C. armatus* is widely distributed along 5 major rivers in Korea.