

강원도에 분포하는 *Metagonimus*속 장흡충과 제2중간숙주에 대하여

安 泳 謙

연세대학교 원주의과대학 기생충학교실

국문초록: 강원도의 강, 하천유역에 있어서 주민의 *Metagonimus*속 흡충의 감염률, 어류의 피낭 유충 자연감염 및 동물감염 실험에서 얻은 성충의 형태 등을 관찰하였다. 주민의 감염률은 평균 7.8%(1,067명 중 83명 양성)였다. 성별로는 남자 11.4%, 여자 3.2%였다. 강별로는 영서지역에서 섬강유역 7.3%, 주천강유역 6.3%, 평창강유역 12.8%, 동강유역 3.8%, 홍천강유역 9.8%와 영동지역 삼척 오십천유역이 8.0% 등이었다. 조사한 어류의 *Metagonimus*속 피낭유충 감염률은 평균 81.0%(318마리 중 256마리)였고 감염어종은 영서지역에서 피라미(*Zacco platypus*), 갈겨니(*Zacco temmincki*), 끄리(*Opsarichthys bidens*), 몰개(*Squalidus* sp.), 붕어(*Carassius carassius*) 등이었다. 영동지역 삼척 오십천에서는 은어(*Plecoglossus altivelis*), 황어(*Tribolodon hakonensis*)였다. 피라미와 끄리에서 분리한 피낭유충을 흰쥐와 개에 실험감염시켜 얻은 성충체는 대부분이 *Metagonimus Miyata*형이고 부분적으로 *M. takahashii*가 혼재하여 있었다. 영동지역 삼척 오십천 은어에서는 *M. yokogawai*만이 검출되었고 황어에서는 *M. yokogawai*와 *Metagonimus Miyata*형이 혼재하여 있었다. 이상으로 강원도에 분포하는 *Metagonimus*속 흡충은 영서내륙지역에서는 주로 피라미와 끄리를 감염원으로 하는 *Metagonimus Miyata*형 흡충과 *M. takahashii* 흡충이 분포하였다. 영동지역(삼척 오십천)에서는 주로 은어, 황어를 감염원으로 하는 *M. yokogawai* 흡충이 분포하며 일부 황어에서는 *Metagonimus Miyata*형도 혼재함을 알 수 있었다.

서 론

한국에 분포하는 *Metagonimus*속 흡충에 대하여는 Yeo and Seo(1971)가 섬진강 하류 하동지역에서의 조사보고 이래 전남 보성강유역(소진탁 외, 1978), 탐진강 유역(Chai et al., 1977), 경남 태화강 유역(Joo and Park, 1982) 및 남해안, 동해안 유입 강과 하천유역이 조사보고 되었다(Seo et al., 1981). 이들 지역에서의 인체감염원은 은어(*Plecoglossus altivelis*)가 주 어종이며 감염 *Metagonimus*속 흡충은 *M. yokogawai*가 대부분으로 보고 되었다.

최근에 안영겸 외(1985)는 강원도 내륙 원주지역에서 *Metagonimus*속 감염자에 대한 구충으로 *M. takahashii* 흡충의 성충체를 검출할 수 있었고 감염원 어종은 버들치(*Moroco oxycephalus*)를 추

정할 수 있었다. 그후 강원도 영서지역 주민에서 *Metagonimus*속 흡충의 총람을 자주 검출할 수 있어 홍천강 유역 주민을 대상으로 역학조사를 실시한 바 주민감염률이 7.4%(감염률이 높은 지역 26.9%)였고 주 감염원 어종은 피라미(*Zacco platypus*)임을 알 수 있었다(안영겸 외, 1988). 한편 강원도 동해안 유입 하천에는 은어가 서식하고 있으나 전남, 경남의 강유역과 비교하면 주민감염률이 높지 않다. 단 삼척 오십천유역 주민들만이 17.8%로 약간 높은 비율이고 그외 하천 유역은 0-1.7% 정도로 낮다(안영겸 외, 1987). 이와 같이 강원도에 있어서는 영서, 영동지역간에 어종의 분포도 다르고 이에 따른 지역주민들의 주된 호생식성 어종도 다르다. 그리고 어체내 피낭유충의 형성부위도 어류에 따라 차이를 보이고 있다. 이러한 사실들을 고려하여 강원도에 있어서 강, 하천의 유역별 주민의 감염률, 유역별 어류의 피낭유충 감염상태 및 동물감염실험을 통해 얻어지는 *Metagonimus*속 흡충 성충의 형태등을 비교 관찰하고 이를 보고하는 바이다.

• 논문접수 1993년 9월 15일, 수정재접수 10월 23일.
• 이 논문은 1992년도 연세대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구된 것임.

조사지역 및 방법

1. 주민의 감염률 조사지역

강원도내 강(江, 河川)유역 주민의 감염률 조사는 영서(嶺西)지역 섬강(蟾江)유역에서는 ① 횡성군 갑천면 매일리(甲川面 梅日里), ② 횡성군 서원면 산현리(書院面 山峴里), ③ 원주군 부론면 법천리(富論面 法泉里)를, 주천강(酒泉江)유역에서는 ④ 횡성군 안흥면 강림리(安興面 講林里), ⑤ 원주군 신림면 송계리(神林面 松桂里), ⑥ 영월군 주천면 도천리(酒泉面 桃川里)를, 평창강(平昌江)유역에서는 ⑦ 평창군 평창읍 도둔리(平昌邑 道敦里), ⑧ 평창군 평창읍 대상리(大上里), ⑨ 영월군 남면 연당리(南面 淵堂里)를, 동강, 조양강(東江 朝陽江)유역에서는 ⑩ 정선군 북평면 북평리(北坪面 北坪里), ⑪ 정선군 북평면 남평리(南坪面 南坪里), ⑫ 영월군 영월읍 덕포리(寧越邑 德浦里)를, 홍천강(洪川江)유역에서는 ⑬ 홍천군 북방면 굴지리(北方面 屈只里), ⑭ 홍천군 서면 팔봉리(西面 八峰里)와 기타지역으로 ⑮ 인제군 서화면 서화리(瑞和面 瑞和里)를 조사하였다. 영동(嶺東)지역에서는 삼척오십천(三陟五十川)유역에서 ⑯ 삼척군 미로면 하거로리(未老面 下巨老里)와 ⑰ 삼척군 미로면 상거로리(上巨老里)를 조사 지점으로 하였다.

조사대상은 국민학교 상급생 일부, 교사 및 학부모를 대상으로 하였다.

2. 어류포획 지역

어류 포획은 주로 주민감염률 조사지역에 인접한 유역에서 실시하였다. 일부 지역에서는 주민의 협조를 받았으며 삼척 오십천산 은어(銀魚)는 현장에서 구입하였다. 강 유역별로 해당되는 군, 면(읍)은 섬강유역 A) 횡성군 갑천면, B) 원주군 호저면에서, 주천강 유역 C) 횡성군 안흥면, D) 영월군 주천면에서, 평창강유역 E) 평창군 평창읍에서, 동강유역 F) 영월군 영월읍에서, 홍천강유역 G) 홍천군 북방면에서, 오십천 유역 H) 삼척군 미로면에서 채집하였다.

3. 방 법

1) 주민의 감염률: 체변 방법으로는 체변봉투를 이용하였으며 수집된 가검물은 냉장고에 냉동 보관하면서 검사 하였다. 검사 방법으로는 formalin-ether 원심침전법(MGL)을 적용하였다.

2) 중간숙주 어류에서의 피낭유충 조사: 채집한 어류는 실험실로 운반하여 어종별로 크기를 측정하고 내장을 제거한 후 두부, 비늘, 지느러미 및 근육으로 구분하였다. 두부(어종에 따라 일부 근육)는 다져서 인공소화액 처리 후 칩사를, 비늘과 지느러미는 cover glass를 덮고, 근육은 2장의 slide glass

의 압평표본으로 검사하였다.

3) 동물감염 실험: 성충을 얻기 위한 동물감염 실험에는 흰쥐와 강아지를 사용하였다. 즉 어종별로 수집(주로 비늘에서, 은어는 지느러미와 근육에서)한 피낭유충을 먹이고 일정시일 경과 후 도살하여 소장에서 성충을 채집하였다.

4) 총체의 표본제작: 실험동물을 도살한 후 소장을 3~4 cm 정도씩 자르고 절개하여 petri-dish 내에 넣고 stereomicroscope 밑에서 움직이는 총체를 분리하여 50% alcohol에 고정하였다. 그후 70% alcohol를 거쳐 aceto-carmine 액으로 살짝 염색하고 탈수과정없이 Berlese액(gum arabic 15 g, chloralhydrate 100 g, glycerin 10 ml, water 25 ml)으로 slide 표본을 만들고 1~2일내에 관찰하였다.

결 과

강원도 영서지역에서 남한강으로 유입되는 강과 하천의 유역별 주민의 *Metagonimus* 장흡충 양성률은 섬강 유역 7.3%(St. 1, 2, 3; 192명 중 14명 양성), 주천강 유역 6.3%(St. 4, 5, 6; 206명 중 13명 양성), 평창강 유역 12.8%(St. 7, 8, 9; 226명 중 29명 양성), 동강유역(상류의 조양강 유역 포함) 3.8%(St. 10, 11, 12; 186명 중 7명 양성), 홍천강 유역 9.8%(St. 13, 14; 92명 중 9명 양성)이고 기타로 인제군 서화면 3.8%(St. 17; 53명 중 2명 양성)였다.

영동지역 동해안에서는 삼척 오십천 유역이 대상이 되었는데 미로면이 8.0%(St. 15, 16; 112명 중 9명 양성)였다. 전체적으로 1,067명 검사하여 83명(7.8%)이 양성이었고 남자 11.4%(596명 중 68명 양성), 여자 3.2%(471명 중 15명 양성)의 양성률이다. 지역적으로 영서지역에서는 동강(조양강 포함)유역을 제외한 섬강, 주천강, 평창강 및 홍천강 유역과 동해안의 삼척 오십천 유역 주민의 *Metagonimus* 총란 양성률은 6.3~12.8% 범위로 강원도 내에서는 유역에 따라 약간의 차는 있으나 널리 분포하고 있음을 알 수 있었다. 성별로는 생식 기회가 많은 남자가 여자보다 3배 이상의 높은 양성률을 나타내었다(Table 1).

사회계층별(국교생 상급생과 학부모)로 보면 성년층은 9.9%(644명 중 64명 양성, 남자 14.0%, 여자 4.7%)였고 국교생은 4.7%(423명 중 19명 양성)이다. 성인층이 학생보다 2배 정도의 높은 양성률이고 역시 남자의 양성률이 높았다(Table 2).

강별로 채집할 수 있었던 어류의 *Metagonimus* 피낭유충의 검출률은 어종에 관계없이 총체적으로 81.0%(316마리 중 256마리)를 나타냈고 어느 강에서나 서식하며, 많은 수를 잡을 수 있었던 피라미(*Zacco platypus*)는 63.2~87.5% 범위의 피낭유충

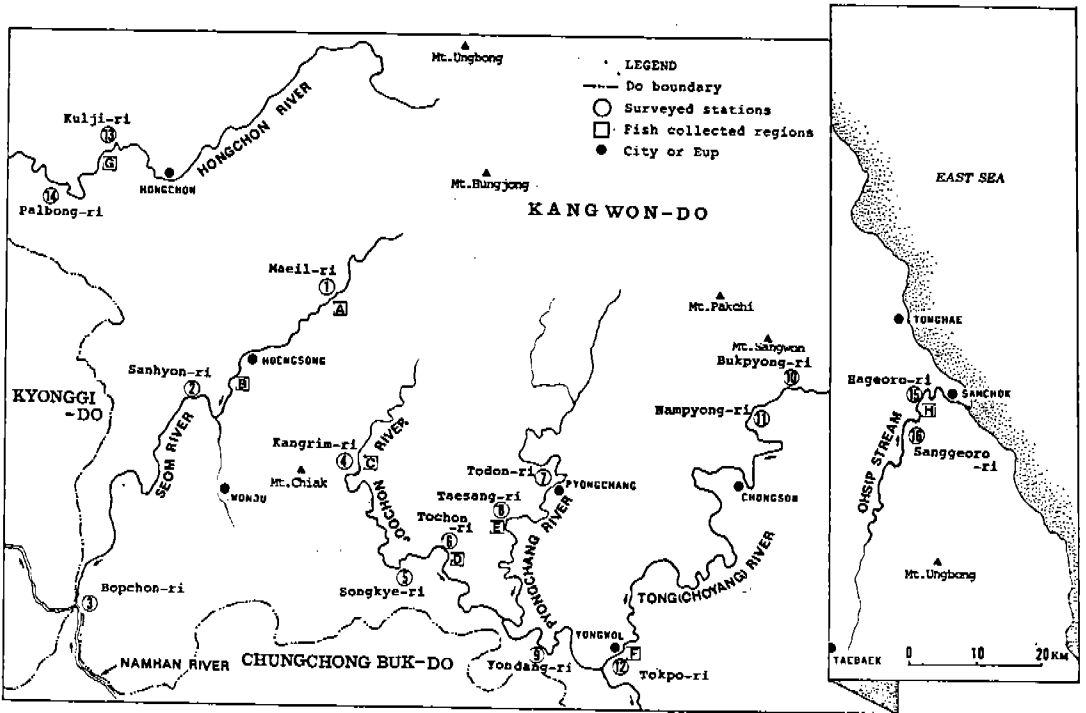


Fig. 1. Surveyed areas along the rivers in Kangwon-do (province)

양성이었다. 그리고 꼬리(*Opsarichthys bidens*), 갈겨니(*Zacco temmincki*), 붕어(*Carassius carassius*)등에서도 검출 되었으나 그의 섬강산 남지리(*Acheilognathus* sp.), 주천강산 쉬리(*Coreoleuciscus* sp.), 참마자(*Hemibarbus longirostris*), 어름치(*Hemibarbus mylodon*)등에서는 잡은 마리 수도 적었고 검출되지도 않았다. 동해안의 오십천산 은어(*Plecoglossus altivelis*)와 황어(*Tribolodon hakonensis*)에서는 100% 검출할 수 있었다.

영서지역에서 잡은 어류중 피라미에서 분리한 피낭유충을 개와 흰쥐에 감염시키고 일정기간 경과후 도살, 성충을 얻어 감염된 종을 강별로 확인한 바 대부분이 *Metagonimus Miyata*형 흡충이 검출되었고 섬강산 꼬리(*Opsarichthys bidens*)와 홍천강산 피라미에서 부분적으로 *Metagonimus takahashii* 흡충이 혼재 하였다. 동해안의 삼척 오십천산 은어에서는 *M. yokogawai* 흡충 만이 검출되었고 황어에서는 *M. yokogawai* 흡충과 약간의 *Metagonimus Miyata*형 흡충이 혼재되어 검출되었다(Table 3).

피낭유충 감염량을 어종별과 강별로 비교하면 피라미에 있어서의 *Metagonimus Miyata*형의 피낭유충 검출 수는 섬강의 옥산산(玉山産) 어장 13.0~15.8 cm)이 평균 428.9개/(마리당)를 검출할 수 있어 가장 높았고 전체평균은 93.3개/(마리당)를

나타내었다. 피낭유충은 평균 88.2%가 대부분 비늘 안쪽에 위치하고 있었다(Fig. 2).

동해안 삼척 오십천산 은어(*Plecoglossus altivelis*, 어장 20.5~23.5 cm)의 *M. yokogawai* 피낭유충은 평균 729.4개/(마리당)였고 피낭유충 형성 부위도 지느러미(54.6%)와 근육(40.5%)이어서 *Metagonimus Miyata*형이 감염된 피라미와는 차이를 보였다. 같은 유역의 황어(*Tribolodon hakonensis*, 어장 12.0~20.5 cm)에서는 평균 68.4개/(마리당)로 은어 보다는 적고 80.4%가 비늘에 피낭하고 있었다(Table 4).

영서지역 섬강산 피라미에서 검출되는 피낭유충(*Metagonimus Miyata*형)과 삼척 오십천산 은어에서 검출되는 피낭유충(*Metagonimus yokogawai*)을 각각 흰쥐와 개에 분리하여 경구 감염시키고 일정기간(흰쥐 16~17일, 개 25~26일)경과 후 도살하여 장내 감염충체를 각각 분리, 일부 성충체의 크기를 측정하고 염색표본을 만들어 형태를 비교 관찰하였다.

흰쥐에서 발육도중의 충체에서는 *Metagonimus Miyata*형(이하 *M. (M.)*)이 *M. yokogawai*(이하 *M. y.*)보다 크기를 비롯하여 모든 장기의 성장이 빨랐다. 특히 *M. (M.)*은 충체의 길이, 생식복합반(복합반을 포함한 genital acetabulum), 교환등은 수치상으로 더욱 차이를 나타냈고 두 교환의 격리간격은

Table 1. Egg positive rates of *Metagonimus* sp. infection by formalin-ether sedimentation method among the inhabitants residing along the rivers in Kangwon-do, Korea

River basin	Locality (Satations)	No. of examined			Positive rate (%) of <i>Metagonimus</i> sp.		
		Male	Female	Total	Male	Female	Total
Som-river	1) Mael-ri	29	34	63	3 (10.3)	—	3 (4.8)
	2) Sanhyon-ri	34	21	55	4 (11.8)	1 (4.8)	5 (9.1)
	3) Bopchon-ri	40	34	74	5 (12.5)	1 (2.9)	6 (9.5)
	Subtotal	103	89	192	12 (11.7)	2 (2.2)	14 (7.3)
Chuchon-river	4) Kangrim-ri	58	37	95	5 (8.6)	—	5 (5.3)
	5) Songkye-ri	29	41	70	2 (6.9)	—	2 (2.9)
	6) Tochon-ri	23	18	41	4 (17.4)	2 (11.1)	6 (14.6)
	Subtotal	110	96	206	11 (10.0)	2 (2.1)	13 (6.3)
Pyongchang-river	7) Todon-ri	28	21	49	2 (7.1)	—	2 (4.1)
	8) Taesang-ri	23	20	43	6 (26.1)	3 (15.0)	9 (20.9)
	9) Yondang-ri	77	57	134	15 (19.5)	3 (5.3)	8 (13.4)
	Subtotal	128	98	226	23 (18.0)	6 (6.1)	29 (12.8)
Tong (& Choyang)-river	10) Bukpyong-ri	41	28	69	3 (7.3)	—	3 (4.3)
	11) Nampyong-ri	35	8	43	1 (2.9)	—	1 (2.3)
	12) Tokpo-ri	39	35	74	3 (7.7)	—	3 (4.1)
	Subtotal	115	71	186	7 (6.1)	—	7 (3.8)
Hongchon-river	13) Kulji-ri	36	25	61	6 (16.7)	2 (8.0)	8 (13.1)
	14) Palbong-ri	16	15	31	1 (6.3)	—	1 (3.2)
	Subtotal	52	40	92	7 (13.5)	2 (5.0)	9 (9.8)
Ohsip-stream	15) Hagoro-ri	41	42	83	6 (14.6)	1 (2.4)	7 (8.4)
	16) Sanggoro-ri	22	7291	7291 (4.5)	1 (14.3)	2 (6.9)	3 (4.1)
	Subtotal	63	49	112	7 (11.1)	2 (4.1)	9 (8.0)
Other	17) Sohwa-ri	25	28	53	1 (4.0)	1 (3.6)	2 (3.8)
Total		569	471	1,067	68 (11.4)	15 (3.2)	83 (7.8)

Table 2. Prevalence of *Metagonimus* sp. infection by social strate residing along the rivers in the partial regions of Kangwon-do.

Item	No. of examined			Positive rate (%) of <i>Metagonimus</i> sp.		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
Inhabitants	365	279	644	51 (14.0)	13 (4.7)	64 (9.9)
School children	231	192	423	17 (7.4)	2 (1.0)	19 (4.7)
Total	569	471	1,067	68 (11.4)	15 (3.2)	83 (7.8)

M. (M).에서 뚜렷하였고 자궁의 관(적은 수의 충란이 산재하는)은 두 고환간을 지나 상변의 고환을 휘감고(Fig. 4), 저변의 고환은 충체의 최후단에 처져 있는 상태 이었다.

개에서 25~26일간 성장한 충체에서는 미성숙(흰 쥐에서 16~17일간 성장)충체보다 완전 성숙한 상

태로 *M. (M)*.와 *M. y.* 모두가 1 cm 이상 성장하였다. 생식 복흡반은 역시 *M. (M)*.가 장타형(長橢型)으로 *M. y.* 보다 크다. 고환은 *M. (M)*.와 *M. y.* 서로(상변, 하변)가 비슷한 수치로 성장하였으나 *M. (M)*.에서는 역시 양 고환의 격리간격은 더욱 차이를 보였다. 그리고 *M. (M)*.은 두 고환 사이로 충란

Table 3. Detection rate of *Metagonimus metacercariae* in the freshwater fish caught (or purchased) along the rivers and watershed areas in the Kangwon-do.

River or Stream	Species of fishes	Metacercariae		Confirmed species		Administrative district (GUN)
		No. fish	Positive (%)	<i>M. y.</i>	<i>M. (M).</i>	
Som r.	<i>Zacco platypus</i> (피라미)	148	112 (75.7)	O		Hoengsong, Wonju
	<i>Opsariichthys bidens</i> (꼬리)	8	6 (75.0)	O*		
	<i>Squalidis</i> sp. (물개)	2	1 (50.0)			
	<i>Acheilognathus</i> sp. (납지리)	2	0			
Chuchon r.	<i>Zacco platypus</i> (피라미)	48	37 (77.1)	O*		Hoengsong, Yongwol
	<i>Zacco temmincki</i> (갈겨니)	5	5 (100.0)	O		
	<i>Coreoleuciscus</i> sp. (쉬리)	2	0			
	<i>Hemibarbus longirostris</i> (참마자)	3	0			
	<i>Hemibarbus mylodon</i> (어름치)	1	0			
Pyongchang r.	<i>Zacco platypus</i> (피라미)	32	28 (87.5)	O		Pyongchang
Hongchon r.	<i>Zacco platypus</i> (피라미)	19	12 (63.2)	O*		Hongchon
Tong r.	<i>Zacco platypus</i> (피라미)	27	22 (81.5)	O		Yongwol
	<i>Carassius carassius</i> (붕어)	6	2 (33.3)			
Ohstp s.	<i>Plecoglossus altivelis</i> (은어)	10	10 (100.0)	O		Samchok
	<i>Tribolodon hakonensis</i> (황어)	21	21 (100.0)	O	O	
Total		316	256 (81.0)			

M. y.-*Metagonimus yokogawai*

M. (M).-*Metagonimus Miyata* type

*Mixed infection with *Metagonimus takahashii*

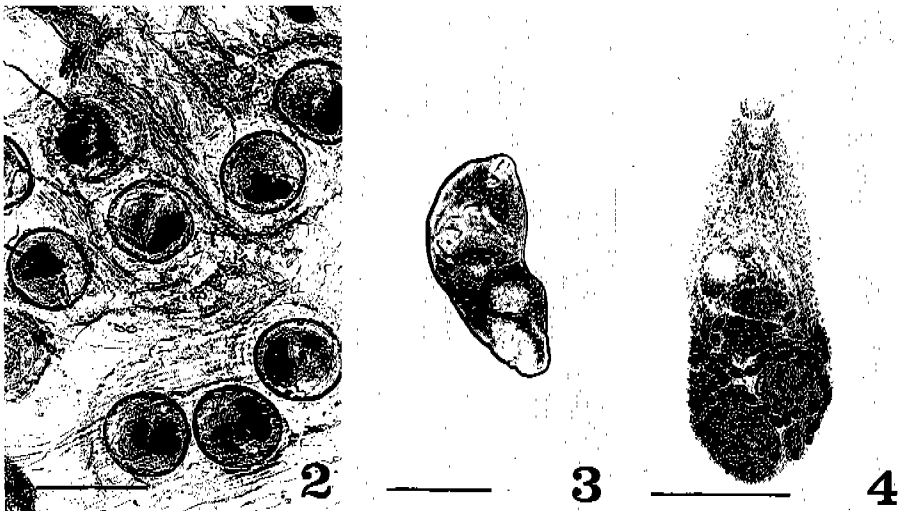


Fig. 2. Metacercariae of *Metagonimus* sp. detected under the scales of freshwater fish, *Zacco platypus* (scale 0.2 mm). **Fig. 3.** A living adult worm isolated from small intestine of experimentally infected rat (scale: 0.2 mm). **Fig. 4.** A six day old adult of *Metagonimus Miyata* type detected from intestine of experimental rat. Stained with carmine (scale: 0.15 mm).

Table 4. Metacercarial density of *Metagonimus* sp. detected from freshwater fishes caught along the rivers in the Kangwon-do.

Kinds of fishes	River or stream (station)	No. exam. fishes (cm)	Metacercariae detected (range)	Metacercarial distribution (%)				Average per fish
				Head & gill	Muscle	Scale	Fin	
<i>Zacco platypus</i>	Som r. (Kapchon)	16 (7.8-11.0)	265 ^{a)} (3-52)	10 (3.8)	4 (1.5)	204 (77.0)	47 (17.7)	16.6
	Som r. (Oksan)	9 (13.0-15.8)	3,860 ^{a)} (92-1,218)	162 (4.2)	54 (1.4)	3,420 (88.6)	224 (5.8)	428.9
	Chuchon r. (Kangrim)	20 (9.2-12.6)	1,122 ^{ab)} (5-280)	20 (1.8)	9 (0.8)	1,014 (90.4)	79 (7.0)	56.1
	Pyongchang r. (Sangdae)	12 (11.2-14.8)	421 ^{a)} (6-98)	3 (0.7)	—	369 (87.7)	49 (11.6)	35.1
	Hongchon r. (Kulji)	12 (9.5-12.7)	810 ^{ab)} (4-125)	22 (2.7)	27 (3.3)	706 (87.2)	55 (6.8)	67.5
	Sub-total	69	6,478	217 (3.3)	24 (1.5)	5,713 (88.2)	454 (7.0)	93.3
<i>Opsarichthys bidens</i>	Som r. (Oksan)	5 (17.5-19.0)	395 ^{ab)} (33-185)	—	22 (5.6)	331 (83.8)	42 (10.6)	79.0
	Ohsip s. (Miro)	5 (20.5-23.5)	3,647 ^{c)} (262-1,292)	66 (1.8)	1,478 (40.5)	113 (3.1)	1,990 (54.6)	729.4
<i>Tribolodon hakonensis</i>	Ohsip s. (Miro)	10 (12.0-20.5)	648 ^{ca)} (26-180)	21 (3.1)	98 (14.3)	550 (80.4)	15 (2.2)	68.4
	Total	89	11,168					134.6

Species of adults detected by experimental infection with each metacercariae:

a) *Metagonimus Miyata* type, b) *Metagonimus takahashii*, c) *Metagonimus yokogawa*

이 만재 팽대된 자궁관이 통과하고 상변 고환을 감았으며 저변 고환은 총체 하단부를 여유없이 차지하였다(Fig. 6AB). *M. y.*는 완전히 두 고환간 자궁의 통과없이 서로가 밀착된 상태이었다(Fig. 5).

총관의 크기는 외형상 광학현미경으로는 형태 및 크기가 아주 비슷하나 측정하여 보면 *M. (M.)*은 평균 31.8 × 17.8 mm(*M. y.*는 28.9 × 16.7 mm)로 약간크다.

고 찰

한국에 있어서 *Metagonimus yokogawai*(요꼬가와 흡충)는 남해안과 일부 동해안 유입하천 유역 주민들에서 비교적 높은 감염률을 나타내고 있다. 즉 인체감염원이 되는 주된 어종인 은어의 서식과 식습성과도 연관되어, 지역적으로 만연상을 나타내고 있다. 지금까지 *M. yokogawai*흡충의 제2중간숙주로 보고된 어종으로는 은어이외에도 황어(최동익 외, 1966; Chai et al., 1991), 농어(안영경, 1983) 등이 있다. 이와같이 한국에서는 약 30년전부터 제주도산 은어의 감염이 보고(강석영 외,

1963)되면서 *M. yokogawai*가 장흡충의 대표 종으로 알려져 왔다. 그러나 은어가 서식하지 않는 금강(錦江) 상류 산간지역에 *Metagonimus*속 흡충의 농후 감염 지역이 있음을 보고하고 인체감염원으로 모래무지(*Pseudogobio esocinus*)를 지적하였다. 그리고 구충하여 얻은 총체 또는 감염실험 총체로서 대형과 소형 두형태의 총체를 검출하고 *M. yokogawai*와 *M. takahashii*의 혼합감염으로 추정하였으나(김종환, 1980) 그후 대청호와 그 상류의 갈겨니, 피라미, 모래무지등에서 검출한 피낭유충으로 동물실험을 통해 소위 Saito(1984)가 주장하는 Miyata형의 *Metagonimus*를 동정하였다(김종환 외, 1987). *M. takahashii*흡충에 대하여는 일찌기 Furuyama(1930), 전세규(1960) 등이 낙동강산 붕어에 형성한 피낭유충을 동물 감염실험으로 총체를 얻은 바는 있으나 인체감염은 확인되지 않은 상태였다. 최근 Chai et al.(1993)은 남한강 상류 충청북도에서 *Metagonimus*속 흡충의 감염이 음성군(9.7%), 영월군(48.1%) 등 고물임을 보고하면서 구충으로 얻은 총체를 관찰하고 *Metagonimus* Miyata형과 *M. takahashii*로 구분하였다. 그리고

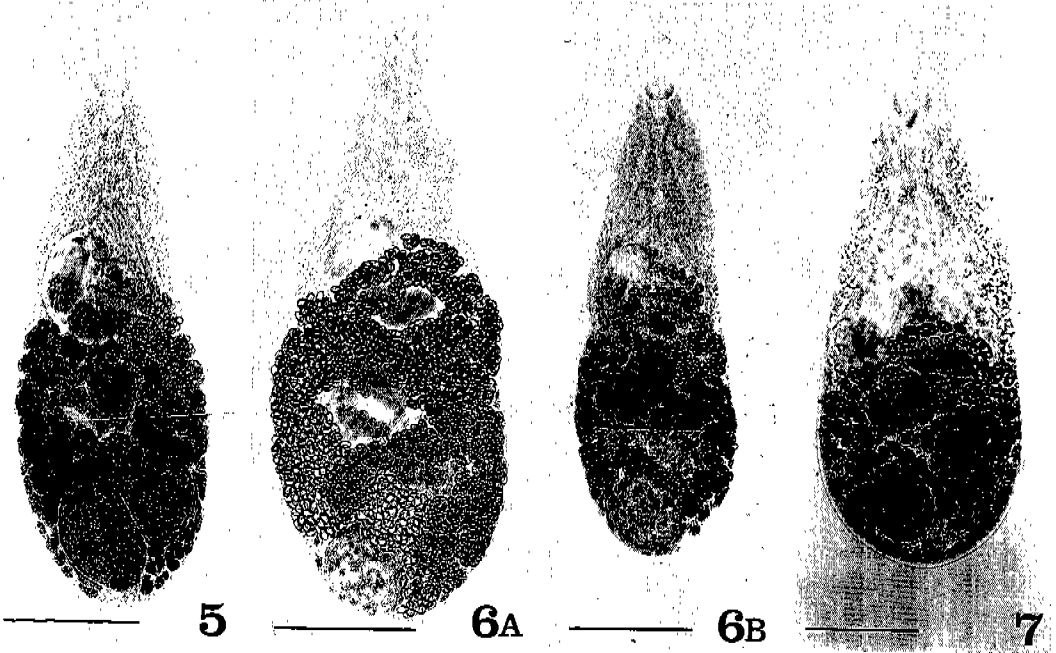


Fig. 5. A mature adult *Metagonimus yokogawai*, recovered from an experimental dog (25 day old) fed with the metacercariae isolated from muscle of *Plecoglossus altivelis*. Two adhered testes and distribution pattern of the vitellary follicles adjacent the bottom of the posterior end are noted (scale: 0.3 mm). Fig. 6. A. B. *Metagonimus* Miyata type, recovered from the dog (25 day old (A)) and the rat (17 day old (B)) (fed with the metacercariae isolated from scale of the fish, *Zacco platypus*). Two separated testes and the part of uterine tract passing between the two testes and wrapped the upper testis are noted. Also, note the testis adjacent the posterior end of body (scale: A-0.3 mm, B-0.2 mm). Fig. 7. *Metagonimus takahashii* recovered from the rat (11 day old) fed with the metacercariae isolated from scale of *Zacco platypus*. Note the two separated testes and uterine tract passing between the two testes. A part of vitellary follicles adjacent at the bottom of the posterior end of body (scale: 0.2 mm).

충란의 크기로도 종감별이 가능할 것이라 하였다. 한편 Chai et al.(1991)은 섬강산 황어에 형성한 피낭유충을 실험감염으로 세가지 형의 성충으로 구분하였다.

이번의 강원도 강유역 주민들의 감염조사에서 전체적으로 7.8%(일반성인충 주민 9.9%, 그중 남자 14%)의 양성률을 나타냈고 평창강 유역은 12.8%(남자 18.0%)로 비교적 높은 감염률이었고 강유역에 따라 종과 중간 숙주 어종은 달리 하고 있으나 동물실험을 통하여 세가지 *Metagonimus*속 흡충이 모두 감염되어 있음을 알 수 있었다. 이와같이 *Metagonimus*속 흡충은 *M. yokogawai*, *M. takahashii* 및 *Metagonimus Miyata*형의 존재를 알 수 있고 지역에 따라서는 서로가 한 숙주내 혼재하는 예가 있음도 알 수 있었다. 그리고 영서지역에서 확인된 어종으로는 피라미, 갈겨니, 끄리, 물개, 붕어등이 피낭유충을 보유하고 있으나 잡기 쉽고 호생식성인 피라미가 감염된 어종임이 감염지역에서의 설문등으로 알 수 있다.

그리고 영동지역에서의 조사는 삼척군 오십천 유역이 과거 저자들의 조사(안영경, 1984)로 감염지역임이 알려진 곳이기 때문에 선택되었는데 동일지역을 과거와 비교해 볼 때 1983년에는 주민 25.9%(남 31.1%, 여 18.8%)이던 것이 1992년에는 주민 8.0%로 아주 저하되었다. 은어에의 피낭유충 보유률은 1983년 430/(마리당)이던 것이 이번 조사에서는 729/(마리당)로 증가를 보였고 피낭유충 형성부위도 지느러미가 54.6%로 많은 점이 과거와 다른 점이다. 이와같이 인체감염은 감소되었으나 자연계에서의 유충감염이 증가되는 것등은 최근 상류도계(道溪) 지역의 탄광들의 폐광으로 환경 특히 수질오염 상황이 개선된 것등이 중간숙주간의 생활환을 원활하게 하였을 것으로 본다.

*Metagonimus*속 흡충에 대하여는 성충체의 크기, 일부장기의 위치, 중숙주내 기생장소등과 자연계의 생활환에서 유미충의 구조 및 제2중간숙주 어종의 선택등 생물학적 차이와 숙주의 선택등을 들어 60여년 전부터 학자들 간에 많은 논란을 거쳐왔다 (Takahashii, 1929d, e; Koga, 1938; Miyata, 1944; Ochi, 1957; Saito, 1972, 1982, 1985). 그리고 현재까지 알려진 것은 약 5~6종으로 보고 있다(Saito and Shimizu, 1968; Ito, 1964). 한국에 있어서는 이중 3가지형이 김종환 외(1987), Chai et al.(1993)과 이번 조사를 통하여 서로 부분적으로 감염된 어종을 달리하며 지역적으로 특히 강원지역에도 널리 분포하고 있음을 알 수 있었다.

참고문헌

강석영, 노인규, 박영훈, 김병찬, 임두봉 (1964) 제주 도산 은어(*Plecoglossus altivelis*)의 요꼬가와흡충

에 관한 연구. 대한의학협회지 7(5): 470-475.
김종환 (1980) 금강유역에 있어서 *Metagonimus*속 흡충에 관한 연구. 기생충학잡지 18(2): 215-228.
김종환, 김남만, 이찬현, 박진숙 (1987) 대청호 및 그 상류의 *Metagonimus* 흡충에 관한 연구. 기생충학잡지 25(1): 69-82.
소진탁, 안영경 (1978) 전남 보성강유역 요꼬가와흡충 감염의 역학적 조사연구. 기생충학잡지 16(1): 1-13.
안영경 (1983) 요꼬가와흡충 제2중간숙주로서 농어 (*Lateolabrax japonicus*)에 대하여. 최신의학 26(10): 1407-1411.
안영경 (1984) 강원도 삼척군 요꼬가와흡충 감염의 역학적 조사 연구. 기생충학잡지 22(2): 161-170.
안영경, 양용석 (1985) 강원도 원주지방에서 인체감염된 다카하시흡충에 대하여. 기생충학잡지 23(2): 348.
안영경, 정평립, 이근태, 소진탁 (1987) 강원도 동해안 요꼬가와흡충 감염의 역학적 조사연구. 기생충학잡지 25(1): 59-68.
안영경, 양용석 (1988) 강원도 홍천강 유역의 *Metagonimus*속 흡충 감염상. 기생충학잡지 26(3): 207-213.
전세규 (1960) *Carassius carassius*를 중간숙주로 하는 *Metagonimus takahashii* 및 *Exorchis oviformis*에 대하여. 부산수산대학보 3: 31-42.
최동익, 이종택, 황현규, 신용달 (1966) 반감수산 어류를 중간숙주로 하는 흡충류에 대한 연구. 2. *Tribolodon taczanowskii* Steindachner를 중간숙주로 하는 *Metagonimus yokogawai* Katsurada, 1912에 대하여. 기생충학잡지 4(1): 33-37.
Chai JY, Cho SY, Seo BS (1977) Study on *Metagonimus yokogawai* (Katsurada, 1912) in Korea. IV. An epidemiological investigation along Tamjin river basin, Cholla Do, Korea. *Korean J Parasit* 15(2): 115-120.
Chai JY, Sohn WM, Kim MH, Hong ST, Lee SH (1991) Three morphological types of the genus *Metagonimus* encysted in the dace, *Tribolodon taczanowskii*, caught from the Sumjin river. *Korean J Parasit* 29(3): 217-225.
Chai JY, Huh S, Yu JR, Kook J, Jung KC, Park EC et al. (1993) An epidemiological study of metagonimiasis along the upper reaches of the Namhan river. *Korean J Parasit* 31(2): 91-108.
Furuyama T (1930) Flukes of family Heterophyidae in Korea. *Chyosen Igakkaï Zasshi* 20: 251-252 (in Japanese).
Ito J (1964) *Metagonimus* and other human heterophyid trematodes. *Pro Med Parasit Jap* 1: 317-393.
Joo CY, Paek SG (1982) Epidemiological survey of *Metagonimus yokogawai* in Ulju country, Kyungnam Province, Korea. *Kyungpook Univ*

- Med J* **23**(1): 1-9.
- Koga G (1938a) Studies on the genus *Metagonimus*. *Igaku Kenkyu* **12**(10): 3471-3528. (in Japanese).
- Miyata I (1944) Some discussions on the classifications of the genus *Metagonimus*. *Dobutsugaku Zasshi* **56**(1-3): 16-19; *Nippon Kiseichu Gakkai Kiji* **14**: 72-73 (in Japanese).
- Ochi G (1957) Studies on the genus *Metagonimus* in Japan. *Tokyo Iji Shinshi* **74**(10): 581-599 (in Japanese).
- Saito S, Shimizu T (1968) A new Trematode, *Metagonimus otsurui* sp. nov. from the fresh-water fishes (Trematoda: Heterophyidae). *Jpn Parasit* **17**(3): 167-174.
- Saito S (1972) On the differences between *Metagonimus yokogawai* and *Metagonimus takahashii*. I. The morphological comparisons. *Jap J Parasit* **21**(6): 449-458.
- Saito S (1984) Comparison of *Metagonimus yokogawai* from *Plecoglossus altivelis* and *Metagonimus takahashii*. *Jpn J Parasitol* **23** (Suppl.): 9.
- Saito Y, Yamashita T (1982) New finding of the presence of two types in *Metagonimus yokogawai* in Japan. *Jap J Parasit* **31**(Suppl.): 64 (in Japanese).
- Seo BS, Lee SH, Cho SY, Chai JY, Hong ST (1981) An Epidemiologic study on clonorchiasis and metagonimiasis in riverside areas in Korea. *Korean J Parasit* **19**(2): 137-150.
- Takahashi S (1929d) On the life history of *Metagonimus yokogawai*, a new species of *Metagonimus* and *Exorchis major* (in Japanese). *Okayama Igakkai Zasshi* **41**(7): 1502-1513.
- Takahashi S (1929e) Studies on the development of *Metagonimus* (in Japanese) *Nippon Kisei-chugakkai Kiji* **1**: 20.
- Yeo TO, Seo BS (1971) Study on *Metagonimus yokogawai* (Katsurada, 1912) in Korea. III. Epidemiological observation of human *Metagonimus* infection in Hadong area, South Kyongsang Do. *Seoul J Med* **12**(4): 259-267.

= Abstract =

Intestinal flukes of genus *Metagonimus* and their second intermediate hosts in Kangwon-do

Yung-Kyum Ahn

Department of Parasitology, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju 220-701, Korea

This study investigate the epidemiological feature of *Metagonimus* infection in Kangwon-do (province). The average infection rate of the surveyed inhabitants was 7.8% (83 positives out of 1,067 examinees) by stool examination; male, 11.4% and female, 3.2%, respectively. The egg positive rate in residents in the Som river area was 7.3%, that of the Chuchon river area 6.3%, the Pyongchang river area 12.8%, the Tong river area 3.8%, the Hongchon river area 9.8%, and the Ohsip stream area of Samchok 8.0%, respectively. The average metacercarial infection rate of genus *Metagonimus* in the fish was 81.0% (256 positives out of 318 fish). The infected fishes were *Zacco platypus*, *Zacco temminckii*, *Opsariichthys bidens*, *Squalidus* sp., *Carassius carassius*, etc. in western Kangwon-do. Meanwhile, in the Ohsip stream area of Samchok-gun, eastern costal Kangwon-do, the infected fish were *Plecoglossus altivelis* and *Tribolodon hakonensis*. The rats and dogs are infected with the metacercariae obtained from *Zacco platypus* and *Opsariichthys bidens*, adult worms collected were Miyata type of *Metagonimus* with some *M. takahashii*. When infected with metacercariae from *Plecoglossus altivelis*, *Metagonimus yokogawai* was only found. *M. yokogawai* and *Metagonimus* Miyata type were found together in *Tribolodon hakonensis* in Ohsip stream area of Samchok, in the eastern Kangwon-do. The intestinal flukes of genus *Metagonimus* in western Kangwon-do were Miyata type of *Metagonimus* and *M. takahashii*, transmitting mainly by *Zacco platypus* and *Opsariichthys bidens* as a source of infection. In the eastern part of Kangwon province (Ohsip stream area of Samchok), *M. yokogawai* was mainly distributed by *P. altivelis* and *T. hakonensis*, but some *T. hakonensis* harbored the metacercariae of Miyata type of *Metagonimus* with those of *M. yokogawai*.

Key words: Metagonimiasis, genus *Metagonimus*, intermediate host, epidemiology

[Korean J. Parasit., 31(4): 331-340, December 1993]