기 생 충 학 잡 지 제25권 제1호
The Korean Journal of Parasitology
Vol. 25, No. 1, 69~82, June, 1987

大淸湖 및 그 上流의 *Metagonimus* 吸蟲에 關한 硏究

충남대학교 자연과학대학 생물학과
金鍾煥 · 金南萬 · 李讚鉉 · 朴塡淑

서 론

우리나라의 南部地方 河川産 은어(*Plecoglossus altivelis*)는 요꼬가와흡충(*Metagonimus yokogawai*)의 피낭유충이 魚肉과 비늘에 많이 감염되어 있고 피낭유충의 감염률과 감염농도가 아주 높다고 보고되었다(康等, 1969; Hong *et* Seo, 1969; Chai *et al.*, 1977; Hwang *et* Choi, 1977; 蘇 및 安, 1978; Suh *et* Choi, 1979; 金等, 1979; 서등, 1982; Song *et* Kang, 1982; Song *et* Jeon, 1983; 宋等, 1985). 또한 崔等(1964, 1966a, b)은 형산강산 황어(*Tribolodon taczanowskii*)도 요꼬가와흡충의 중간숙주 어류가 됨을 보고한 바 있다. 한편 *M. takahashii*의 중간숙주 어류는 붕어(*Carassius carassius*)와 잉어(*Cyprinus carpio*)이며 그 어류의 비늘에서 피낭유충을 검출하여 밝힌 바 있다(田, 1960; 齋藤 및 田, 1985).

금강유역에서 *Metagonimus*흡충의 감염 현황과 그 역학적 연구는 金(1980)이 금강의 중, 상류 수개 처를 대상으로 주민의 감염률과 중간숙주(다슬기와 어류)에 기생된 유생의 감염실태와 어류에서 분리된 *Metagonimus*흡충의 피낭유충을 쥐에 감염시켜 분리한 성충의 형태학적 硏究報告를 하였으나 種을 同定하지는 못하였다. 또한 金과 宋(1980)은 錦江産 피라미(*Zacco platypus*)에 寄生된 *Metagonimus*의 피낭유충에 對하여, Seo등(1981)은 우리나라 河川流域 6km 以內 住民의 간흡충과 요꼬가와흡충의 감염실태를 지역별로 파악하기 위한 조사에서 금강유역은 요꼬가와흡충과 大型 *Metagonimus*卵 산란형이 상당수 나오는 지역이 있어 금후 추시할 필요가 있다고 지적한 바 있다. 金과 具(1981)도 錦江上流一部地域의 人體寄生吸蟲類의 感染實態調査에서 *Metagonimus*감염률이 27.6%였다고 하였고 金(1983)은 錦江流域 住民에 對한 肝吸蟲 및 *Metagonimus*吸蟲의 蟲卵陽性率은 肝吸蟲皮內 反應陽性者中 肝吸蟲 50.7%, *Metagonimus*吸蟲 9.9%로 보고하였다.

以上과 같이 錦江流域住民은 肝吸蟲과 더불어 *Metagonimus*吸蟲이 蔓延되어 있으나 大淸湖 및 錦江上流에는 은어 또는 황어의 回游나 棲息을 볼 수 없고(崔, 1978) 또한 잉어나 붕어에는 *Metagonimus*吸蟲 피낭유충의 寄生率이 極히 낮으며 붕어는 住民들이 거의 生食을 하지 않는다. 그러나 끄리(*Opsariichthys bidens*), 갈겨니(*Zacco temmincki*), 모래무지(*Pseudogobio esocinus*), 피라미(*Zacco platypus*)등은 그 피낭유충의 감염률이 높고 魚體當 감염된 수도 많았으며 모래무지와 같은 種은 많은 流域住民들이 生食을 한다고 하였다(金, 1980; 金 및 宋, 1980; 金 및 具, 1981).

本 硏究는 錦江上流 流域住民에 蔓延되어 있는 *Metagonimus*屬 吸蟲의 種을 同定할 目的으로 實施하였다. 즉 第1中間宿主(다슬기)에서 遊出된 유미유충의 形態, 第2中間宿主(魚類)別 피낭유충감염실태와 금붕어에 對한 유미유충의 인공감염, 어류별로 분리한 피낭유충을 종숙주(개와 흰쥐)에 감염시켜서 宿主小腸內 成蟲의 分布, 그 形態와 蟲卵의 形態等을 檢討한 바 그 結果를 報告하고자 한다.

재료 및 방법

第1中間宿主(다슬기 ; *Semisulcospira globus*) : 1986년 5~6월까지 錦江上流 충남 금산군 부리면 수통리(1地所), 전북 무주군 무주읍 삼거리(2地所), 무주군 설천면 소천리(3地所)等 3個地所를 約 6km 간격으로 채집장소를 설정하여 월 1회씩 2회 채집하여 cercaria의 자연유출을 관찰하였다.

第2中間宿主(淡水魚類) : 大淸湖 2地所(충북 보은군 회남면 오동리, 옥천군 안내면 장계리)의 현지에서 漁夫가 투망 또는 잠망으로 잡은 魚類를 구입하였고, 錦江上流(충남 금산군 제원면 천내리, 육곡리, 부리면 신촌리, 수통리)等 4個地所에서는 직접 漁網으로 채집하였다(Fig. 1).

실험방법. (1) Cercaria관찰 : 각 地所에서 채집한 다슬기를 ice box에 어름과 함께 담아서 실험실로 운반하였다. 다슬기를 分類한 다음에 1個體씩을 50ml크기의 잔에 넣고 염소를 중화시킨 수도물 30ml을 담아 24시간 경과후 부터 매일 1회씩 3일간(3회) 遊出되는 cercaria를 입체현미경으로 검사하였다. Cercaria의 형태학적 관찰은 0.4%식염수를 cover glass 위에 적하하고 생존 cercaria를 spoid로 吸入 그 위에 얹어놓고 slide glass를 살작접촉하여 cover glass가 slide 밑에 부착되

이 논문은 1986년도 문교부 학술조성비에 의하여 연구되었음.

었을 때 slide를 뒤집어 현미경으로 내부 구조를 관찰하였다. Cercaria 外部形態測定은 10% 완충포르마린을 60°C로 가열하여 고정한 재료를 이용하였다. 특히 Parapleurolophocercus형에 속하는 cercaria는 口吸盤 先端에 배열된 前列의 小棘(spine)의 數와 천자샘 및 화염세포등을 주로 관찰하였다.

(2) 금붕어에 ***Metagonimus* cercaria의 인공감염** : 구흡반 전열의 小棘數가 4~5로 확인된 cercaria를 유출하는 다슬기와 금붕어를 同一 수조에 10일간 같이 사육하였다. 금붕어는 체장 10cm정도의 것을 大型水槽(40×50×10cm) 2個에 50, 55마리를, 대조 수조에는 25마리를 다슬기 投入 3~4일 전 부터 사육하면서 붕어의 이상 유무를 확인한 후 cercaria를 유출하는 다슬기를 수조당 5, 6개체를 투입하였다. 금붕어를 60일간 사육하면서 cercaria가 기생되어 피낭유충이 형성된 실태를 파악하기 위하여 그 부위별로 인공위액에 소화시켜 피낭유충을 검출하였다. 그 피낭유충을 흰쥐(100~150gm)에 경구감염시켜 10일후에 흰쥐 소장에서 검출한 성충을 고정하여 Semichon's acetocarmine 염색표본을 제작하여 *Metagonimus*屬의 種을 同定하였다.

(3) 淡水魚種別 피낭유충의 감염실태 및 그 형태 : 각 地所에서 채집한 어류를 分類하고 두부와 내장을 제거한 全魚體와 비늘을 각각 인공위액에 소화시켜 피낭유충의 기생수를 어종별로 기록하였다. 또한 人工腸液에서 탈낭시킨 幼蟲의 형태도 관찰하였다.

(4) 終宿主動物(흰쥐와 개)에 피낭유충감염 : 魚種別로 검출한 피낭유충을 흰쥐와 개에 각각 감염시켰다. 흰쥐는 100~150g 되는 것을 감염 前夜부터 切食시키고 ethyl-ether에 마취시켜 spoid로 一定數의 피낭유충을 경구투여하였다. 개는 재래종으로 생후 80일된 한배 강아지 2마리에 각각 감염시켰다. 단 감염 20일전에 구충제를 투여하고 대변검사를 실시하여 本 吸蟲의 蟲卵이 음성임을 확인하였다.

(5) 성충의 검출과 형태학적 관찰 : 흰쥐는 피낭유충 경구투여 후 18~21일, 개는 28일과 30일에 각각 잡아(屠殺)서 小腸을 上, 中, 後部로 3區分하여 部位別 成蟲의 寄生數를 記錄하고 Semichon's acetocarmine 染色標本으로 製作하여 形態學的 觀察을 하였다.

결 과

(1) 다슬기의 吸蟲類 cercaria遊出率과 Parapleurolophocercus형의 형태

錦江 上流의 수통리, 삼거리 및 소천리 앞의 江에서 채집한 다슬기는 *Semisulcospira globus*가 主種이었으며 1986년 5~6월중에 채집된 1,730개에서 cercaria를 유출한 수는 125개(7.2%)였다.

그들 cercaria를 同定하였던 바 *Metagonimus* sp.(3.7%), *Pseudexorchis major*(1.4%), *Cercaria nipponensis*(0.9%), *Cercaria incerta*(0.6%) 및 *Cercaria yoshidae*(0.6%)등의 5종이었으며 그 중에서 *Metagonimus* sp.이 가장 많았으나 同一한 다슬기에서 1종 이상의 cercaria를 유출하는 것을 관찰하지 못하였다. 또한 채집지소에 따라 수통 5.9%, 삼거리 7.8%, 소천리 10.3% 등으로 상류로 갈수록 점차 감염률이 높았다(Fig. 1, Table 1).

Parapleurolophocercus형 cercaria(Fig. 2A)에서 *Metagonimus* sp.와 *Pseudexorchis*의 형태적 구별을 한 바 *Metagonimus*는 體長과 體幅 202±33.0×117.5±20.6 μm, 尾部 320.3±40.2×25.5±6.3μm, 口吸盤의 左·右下部에 2個의 眼點이 確然하고 redia내의 성숙한 cercaria도 眼點이 잘 나타났다. 體表面에는 微細한 皮棘이 密生되어 있었으나 前半部에 더 많았다. 口吸盤 先端에는 體表의 皮棘과는 形態가 다른 크고 두꺼운 口棘이 3列橫帶로 나와 있는 것이 보였다. 口棘 3列中에서 消化官의 開口部에 인접한 첫째줄을 前列로 삼을 때 그 口棘數가 4~5個 觀察되었고 둘째줄에는 6~10個, 셋째줄에는 8~12個가 觀察되었다. 口吸盤은 31~35×29~33μm의 원형, 또는 타원형이었으며(Fig. 2, C,D), 화염세포는 2〔(3+3+3)+(3+3+3)〕=36 式으로 구성되어 있었고, 7쌍으로 된 卵圓形 侵入細胞는 食道와 排泄囊 사이의 大部分을 차지하고 있었다.

Table 1. Naturally emerged cercariae from the *Semisulcospira globus* caught in the upper stream of the Geum River (May-June, 1986)

	Collected at			Total
	Sutong-ri	Samogeo-ri	Socheon-ri	
No. of snails examined	1,000	370	360	1,730
No. of positive snails with cercariae(%)	59(5.9)	29(7.8)	37(10.3)	125(7.2)
Cercariae species				
Cercaria of *Metagonimus*	30(3.0)	15(4.1)	19(5.3)	64(3.7)
Cercaria of *Pseudexorchis*	8(0.8)	8(2.2)	9(2.5)	25(1.4)
Cercaria nipponensis	8(0.8)	2(0.5)	5(1.4)	15(0.9)
Cercaria incerta	8(0.8)	3(0.8)	— —	11(0.6)
Cercaria yoshidae	5(0.5)	1(0.3)	4(1.1)	10(0.6)

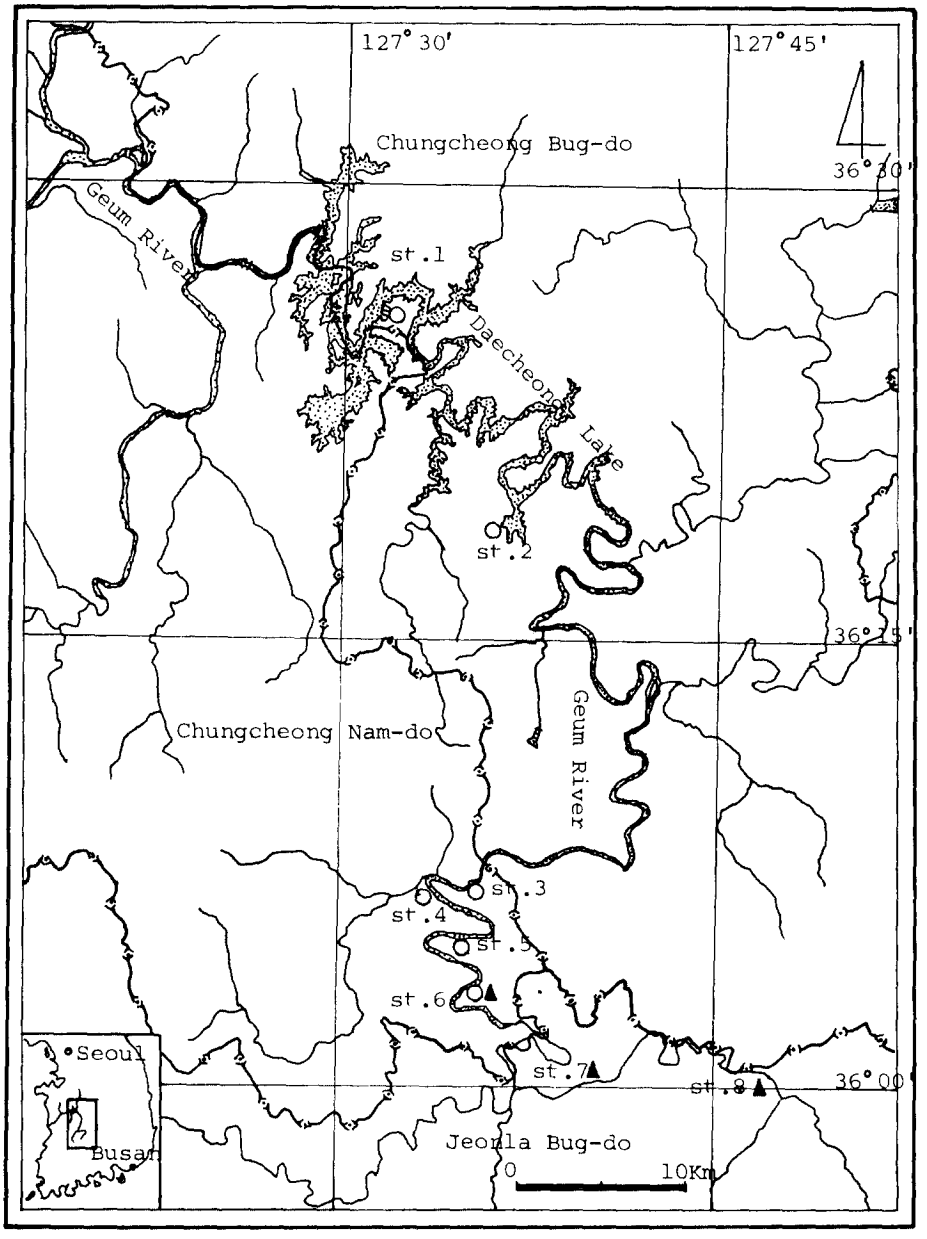

Fig. 1. Map of the snails and fish collected spots.
st. 1: Odong-ri, Hoenam-myeon, Hoedeog-gun, Chungcheong Bug-do,
st. 2: Janggye-ri, Annae-myeon, Ogcheon-gun, Chungcheong Bug-do,
st. 3: Cheonnae-ri, Jewon-myeon, Geumsan-gun, Chungcheong Nam-do,
st. 4: Uggog-ri, Jewon-myeon, Geumsan-gun, Chungcheong Nam-do,
st. 5: Sinchon-ri, Buri-myeon, Geumsan-gun, Chungcheong Nam-do,
st. 6: Sutong-ri, Buri-myeon, Geumsan-gun, Chungcheong Nam-do,
st. 7: Samgeo-ri, Muju-eub, Muju-gun, Jeonla Bug-do,
st. 8: Socheon-ri, Seolcheon-myeon, Muju-gun, Jeonla Bug-do,
Note: ○ fish caught, ▲ snails collected.

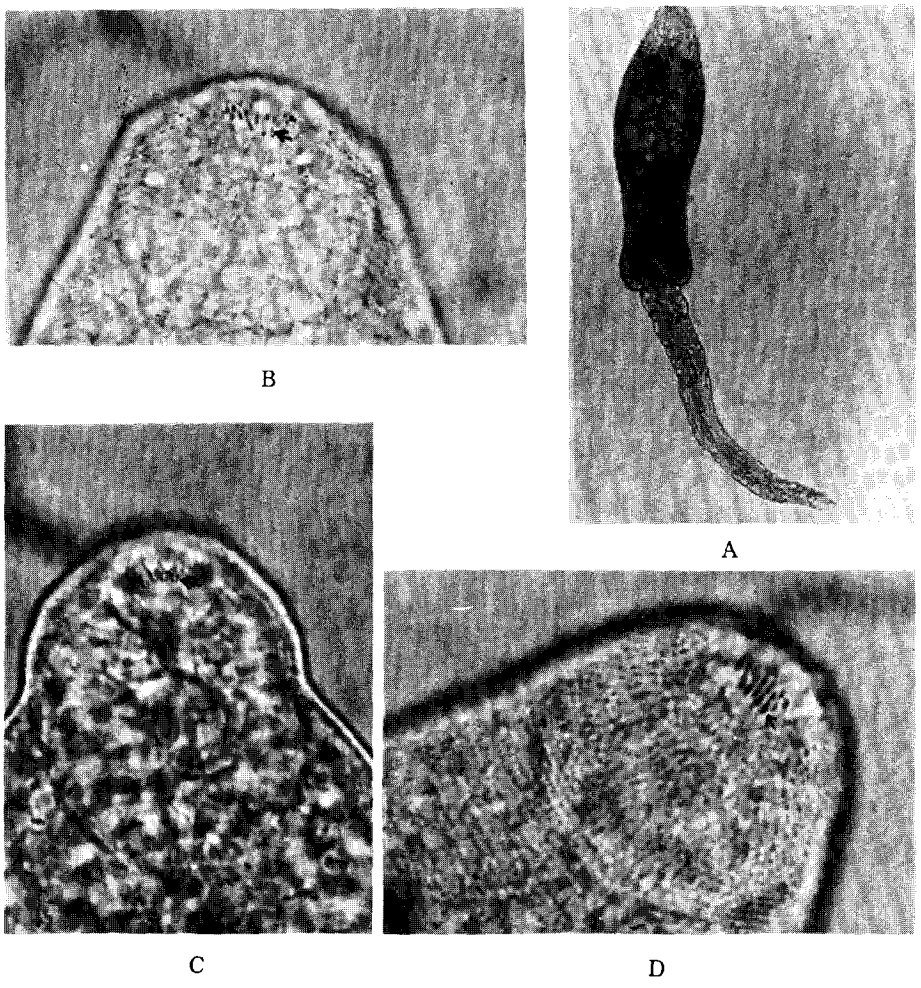

Fig. 2. Cercariae from the *Semisulcospira globus* collected in the upper stream of Geum River.
A: Cercaria of parapleurolophocercous type.
B: *Pseudexorchis major* (3 oral spines on anterior row).
C: *Metagonimus* species (4 oral spines on anterior row).
D: *Metagonimus* species (5 oral spines on anterior row).

Pseudexorchis major cercaria는 體長과 體幅이 234.5±21.9×107±32.0μm, 尾部 314.5±52.9×32.8±7.3μm 였으며 特히 口吸盤 先端의 前列 口棘數는 3(Fig. 2, B)이고 화염세포의 式은 2[(2+2+2)+(2+2+2)]=24로 *Metagonimus* cercaria와 구별이 可能하였고, 더욱 redia內에 있는 성숙한 cercaria도 眼點이 잘 나타나지 않는 점등으로 確實히 區別할 수 있었다. 그러나 7쌍의 侵入腺細胞는 *Metagonimus* cercaria와 類似하였다.

(2) 금붕어에 대한 *Metagonimus* cercaria의 감염성적

금붕어 105마리와 *Metagonimus*속 cercaria를 遊出하는 다슬기를 10일간 같은 수조(Ⅰ, Ⅱ)에 사육하였던 바 피낭유충이 형성된 금붕어는 24마리(22.9%)이었으며 각어체당 피낭유충이 검출된 수는 1~5개 이었다. 口吸盤先端의 前列口棘數가 5개인 cercaria를 접촉시킨 금붕어(수조Ⅰ)는 14마리(25.5%), 口棘數 4개인 cercaria를 접촉시킨 금붕어(수조Ⅱ)는 10마리(20.5%)에서 피낭유충이 검출되었고 그 유충 수도 전자는 14마리에서 40개, 후자는 10마리에서 20개로 전자가 약간 높은 감염률을 보였다. 또 붕어의 부위별 피낭유충의 검출 수는 꼬리지느러미 65.0%, 비늘 13.3%, 배지느러미 10.0%, 그리고 가슴지느러미, 등지느러미, 뒷지느러

Table 2. Experimental infection of *Metagonimus* cercaria* to goldfish and the metacercarial distribution in the fish

	No. of snails in the aqua-rium	No. of gold fish expo-sed	No. of fish infec-ted (%)	No. of metacercariae** found in					Total
				scale	fin				
					caudal	anal	abdo-minal	pecto-ral	dorsal	
Aquarium I (5 spined cercaria)	6	55	14 (25.5)	4	28	1	5	2	0	40
Aquarium II (4 spined cercaria)	5	50	10 (20.5)	4	11	0	1	1	3	20
Total	11	105	24 (22.9)	8 (13.3)	39 (65.0)	1 (1.7)	6 (10.0)	3 (5.0)	3 (5.0)	60 (100%)
Control Aquarium	0	25	0	—	—	—	—	—	—	—

Note: * Emerging cercariae of *Metagonimus* from *S. globus*.
** No metacercaria was found in muscle, head or visceral organs of goldfish.

미에도 소수 검출되었으나 근육·두부 또는 내부장기에서는 검출되지 않았다(Table 2).

상기 피낭유충을 흰쥐에 경구감염시켜 10일 경과후에 그 쥐의 소장에서 성충을 회수하였다. 본 충체의 고정 염색표본으로 형태학적 관찰을 한 바 다음에 기술된 끄리, 피라미 유래의 피낭유충을 흰쥐와 개에 감염시켜 회수한 성충의 형태와 일치하였다(Fig. 4, A,B).

(3) 大淸湖 및 그 上流錦江川產 魚類의 *Metagonimus*피낭유충 기생실태

대청호와 그 上流에서 7種의 어류를 채집하여 어류별로 *Metagonimus*피낭유충의 기생률과 어체당 피낭유충의 감염수를 검사한 바는 다음과 같다. 즉 붕어(*Carassius carassius*)는 대청호에서 28마리중 2마리, 그 상류에서는 29마리중 5마리에서 피낭유충이 검출되었으며, 감염된 어체에서 피낭유충의 평균 기생수는 2.5~17.2개이었다. 잉어(*Cyprinus carpio*)는 대청호에 4마리중 1마리에서 3개의 피낭유충이 검출되었으나, 서 상류에서는 잉어를 채집하지 못하였다. 또 참마자(*Hemibarbus logirostris*)도 대청호에서 17마리중 6마리(35.3%)에서 피낭유충을 검출하였으나, 그 기생수는 어체당 평균 7개에 불과하였고, 상류에서는 채집되지 않았다. 끄리(*Opsariichthys bidens*)는 대청호 19마리, 그 상류에서 3마리를 검사하였던 바 100%의 감염을 보였고, 각 어체별 피낭유충의 기생수도 대청호산은 평균 253개, 상류산은 2,376.3개로서 대단히 많았다. 모래무지(*Pseudogobio esocinus*)는 상류에서만 7마리가 채집되어 검사한 결과 모두 다 감염되어 있었으며, 어체당 약 60개의 피낭유충이 검출되었다. 피라미(*Zacco platypus*)는 대청호산 103마리중 79.6%, 그 상류산 8마리는 100%의 감염률을 보였고, 어체당 피낭유충의 기생수도 전자에서는 35개, 후자는 87.9개이었다. 갈겨니(*Zacco temmincki*)는 대청호에서 4마리중 3마리(25%), 상류에는 18마리 모두 감염되어 있었고,

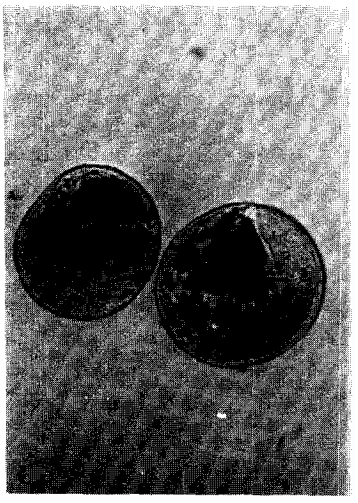

Fig. 3. Metacercariae of *Metagonimus* spp. from *O. bidens* (right) and *Z. platypus* (left).

어체당 피낭유충의 기생수도 전자는 63.2개, 후자에서 110.8개이었다.

대청호 및 금강 어류의 피낭유충은 비늘에서만 검출되었을 뿐, 근육이나 다른 부위에서는 검출되지 않았다. 그러나 섬진강산 은어 24마리를 86년 8월 10일 경남 하동군 화계면 삼진리에서 구입하여 검사하였던 바 피낭유충의 검출률이 100%였으며 어체당 평균 84.7(비늘 67.8, 근육 16.9)개가 검출되었다(Table 3).

피낭유충의 형태는 圓形 또는 類圓形으로 끄리 것은 157±7μm, 피라미 것은 146±7μm 크기로 前者가 약간 큰 것 같았으나 統計學的으로 有意性이 없었고($p<0.05$), 낭벽은 내·외 두층으로 구성되어 2.0~2.5μm 두께이었다. 배설낭은 흑갈색의 과립이 充滿되어 피낭내의 거의 半을 차지하고 있었으며, 소화관의 分岐點

Table 3. Prevalence of metacercaria of *Metagonimus* among fresh water fishes caught in the Daecheong Reservoir and the upper stream of the Geum River

	Daecheong Reservoir in the Geum River			Upper stream of the Geum River		
	No. exam.	No. positive (%)	No. Metacercaria* (average)	No. exam.	No. positive (%)	No. Metacercaria* (average)
Carassius carassius	28	2 (7.1)	2.5	29	5 (17.2)	4.0
Cyprinus carpio	4	1 (25.0)	3	0	0	0
Hemibarbus logirostris	17	6 (35.3)	7.0	0	0	0
Opsariichthys bidens	19	19(100.0)	253.0	3	3(100.0)	2,376.3
Pseudogobio esocinus	0	0	0	7	7(100.0)	59.6
Zacco platypus	103	82 (79.6)	35.1	8	8(100.0)	87.9
Zacco temmincki	4	3 (75.0)	63.2	18	18(100.0)	110.8
Plecoglossus altivelis	24	24(100.0) : caught from the Seomj-in River. Average number of metacercaria per fish were 84.7(on the scale 67.8, in the muscle 16.9, each).				

* Note: All of the metacercariae were found only on scale of fish, except *Plecoglossus altivelis* caught from the Seomjin River.

Table 4. Distribution of the adult *Metagonimus* in small intestine of experimentally infected animals

Source of metacercaria / Experimental animal	*O. bidens*		*Z. platypus*		*Z. temmincki*	*P. esocinus*	Goldfish*	*P. altivelis***
	rat	dog	rat	dog	rat	rat	rat	rat
No. of animal used	4	1	6	1	3	2	2	2
Mean no. of metacercariae given each animal	95	1,320	93	2,316	400	400	10	400
Days killed after infection	20	30	20	28	21	21	10	18
Total No. of recovered flukes	120	836	128	1,524	161	28	4	98
Recovery rate(%)	31.6	63.3	22.9	65.8	13.4	3.5	20.0	12.3
Distribution of flukes in small intestine								
upper	0	85 (10.2)	0	83 (5.4)	0	0	0	9 (9.2)
middle	56 (46.7)	685 (81.9)	55 (43.0)	879 (57.7)	129 (80.1)	18 (64.3)	2 (50.0)	50 (51.0)
lower	64 (53.3)	66 (7.9)	73 (57.0)	562 (36.9)	32 (19.9)	10 (35.7)	2 (50.0)	39 (39.8)

* Goldfish (*C. carassius* var. *auratus*) was infected with the cercariae of *Metagonimus* in the aquarium.
** *P. altivelis* was caught from Seomjin River.

주변에 많은 갈색과립이 분포되어 있었다(Fig. 3). 갈겨니, 모래무지, 붕어, 잉어와 참마자에서 검출된 피낭유충의 형태로 끄리의 것과 별 차이가 없었다. 또한 인공장액으로 탈낭시킨 유충을 가볍게 압착하여 計測한 바, 끄리 것은 체장과 체폭의 평균 465×183μm, 구흡반 59×62μm, 인두 35×38μm, 복흡반 52×33μm였으며, 피라미 것은 체장과 체폭의 평균이 467×174μm, 구흡반 58×60μm, 인두 35×38μm, 복흡반 51.35μm였다. 幼蟲體 後部 중앙에 배설낭이 Y字型으로 잘 보였고 그 左·右에는 精巢原基가 上·下 對稱으로 位置하였다. 卵素原基는 배설낭 상단 중앙에 놓여 있었다.

(4) 終宿主 小腸內의 成蟲分布

끄리, 피라미, 갈겨니, 모래무지와 금붕어(실험실 감염) 및 섬진강산 은어에서 분리한 *Metagonimus*피낭유충을 실험동물에 경구감염시켰다. 그 후 10~28일 사이에 감염동물의 장관에서 회수한 성충의 회수율과 장관에서의 분포상태를 관찰한 바 Table 4와 같다. 즉 끄리에서의 피낭유충을 감염시킨 흰쥐에서 성충의 회수율은 31.6%, 흰쥐 소장내 충체의 분포는 소장의 1/3 상부에서는 검출이 되지 않았으나, 중·하부에서는 각각 46.7 및 53.3%였다. 그 피낭유충을 개에 감염시켰던바 충체의 회수율이 63.3%였으며, 소장 중부에서

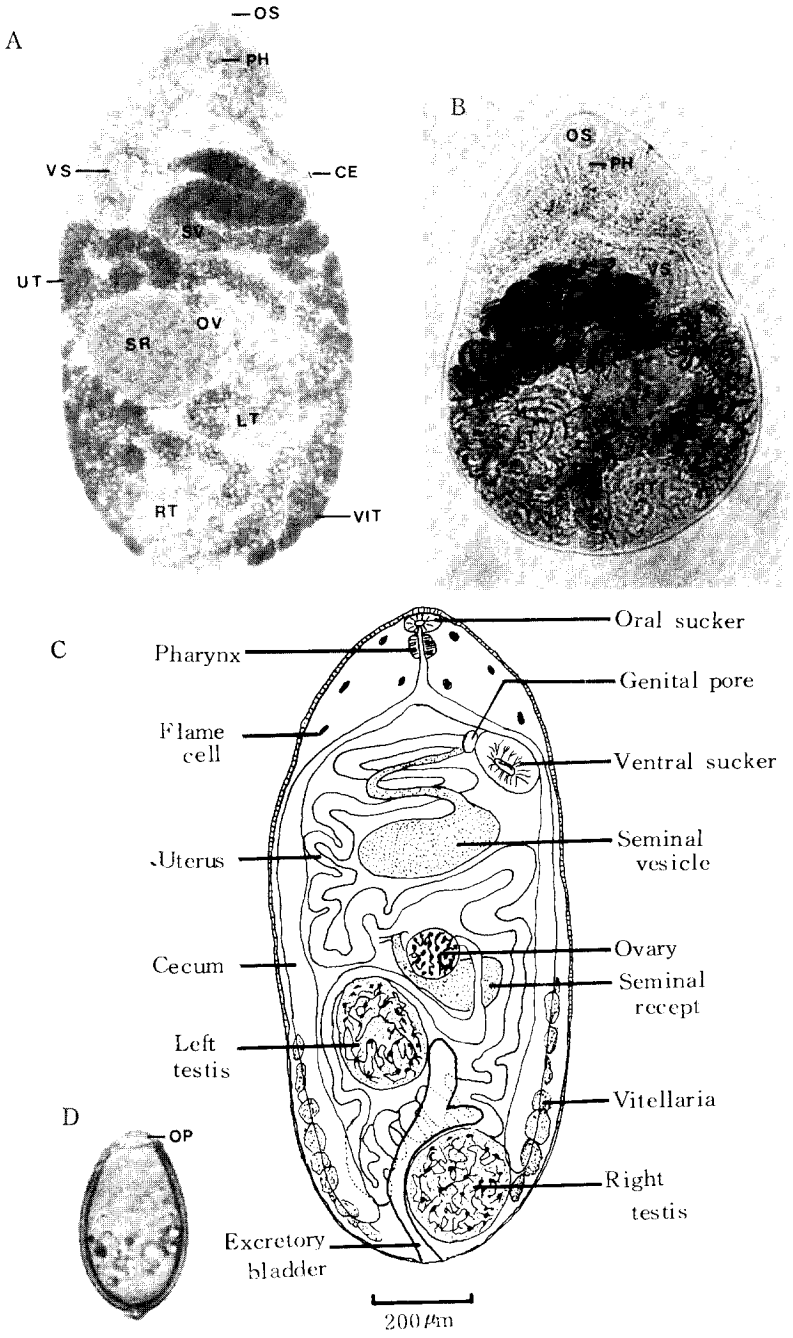

Fig. 4. Adult of *Metagonimus* sp. from dogs.
A: Adult (metacercaria obtained from *O. bidens*).
B: Adult (metacercaria obtained from *Z. platypus*).
C: Schematic drawing of the "A" specimen.
D: Egg.

Table 5. The size of fresh adult fluke and egg from dogs infected with metacercariae obtained from *Opsariichthys bidens* and *Zacco platypus*

	Metacercaria from	
	O. bidens	*Z. platypus*
Body (length×width)	1330 ± 169 × 638 ± 55	1430 ± 165 × 661 ± 65
Oral sucker	72 ± 13 × 90 ± 12	67 ± 11 × 88 ± 12
Pharynx	55 ± 8 × 47 ± 9	55 ± 15 × 57 ± 13
Esophagus	162 ± 48	181 ± 40
Acetabulum	155 ± 24 × 107 ± 16	142 ± 18 × 107 ± 13
Seminal vesicle	306 ± 42 × 132 ± 32	322 ± 49 × 164 ± 47
Seminal receptacle	285 ± 81 × 164 ± 52	255 ± 59 × 154 ± 37
Ovary	116 ± 24	109 ± 22
Left testis	250 ± 52 × 195 ± 39	248 ± 42 × 178 ± 34
Right testis	254 ± 47 × 214 ± 44	233 ± 40 × 219 ± 42
Egg (50 measured)	28.9 ± 1.6 ×18.0 ± 1.1	29.2 ± 1.4 ×17.7 ± 0.9

No. of flukes measured: 30, unit: μm, ± : SD.

약 82%의 기생율을 보였다.

피라미에서 취한 피낭유충을 감염시킨 흰쥐에서 성충의 회수율은 22.9%, 개는 65.8%로 끄리나 피라미에서 분리한 피낭유충은 개에서 흰쥐보다 2~3倍 정도로 성충의 회수율이 높았다. 소장내 성충의 분포상태를 보면 쥐는 소장 중·하부에 기생되어 있었으나, 개는 소장 상부에 5.4%, 중부 57.7%, 하부 36.9%가 분포되어 있었다.

갈겨니, 모래무지와 실험적으로 감염시킨 금붕어에서 분리한 피낭유충과 은어 유래의 피낭유충을 각각 흰쥐에 감염시킨 결과 성충 회수율은 20%이하였으며, 그 중 모래무지(3.5%)는 가장 낮은 회수율을 보였다. 또한 흰쥐 소장에서 성충의 분포는 은어를 제외하고는 소장 상부에 감염된 예는 없었고, 흰쥐 소장의 중부와 하부에만 기생되어 있음을 관찰하였다(Table 4).

(5) *Metagonimus* 성충의 형태

끄리와 피라미에서 분리한 피낭유충을 감염시킨 개를 28~30일 후에 도살하여 소장에서 분리한 성충의 생체표본과 蟲卵을 측정한 바는 Table 5와 같다.

즉 체장, 체폭, 구흡반, 인두, 식도, 복흡반, 저정낭, 수정낭, 난소, 좌·우정소 및 난자등을 두 종류의 어류 由來別로 비교관찰하였던 바 통계학적으로 차이가 없었다($p<0.05$). 체장과 체폭은 1,330~1,430×638~661μm였다. 口吸盤은 체전단 복면에 있으며, 그 크기는 72~67×90~88μm이었다. 근육성 인두는 식도로 연결되어 체전반 1/4복면 중앙에서 2분지되는 장관으로 이어졌다. 腹吸盤은 155~142×107μm로 구흡반보다 컸고 복흡반 上端에 생식공이 개구되어 있었다. 右側腸管은 右側精巢의 側面 중앙부위에서 盲管으로 끝났고, 左側 腸管은 충체 후단부 左側精巢의 末端에서 盲管으로 끝났다. 楕圓形 精巢는 그 크기가 左側 250~248×195~178, 右側 254~233×214~219μm로 대동소이 하였으나, 좌정소는 윗쪽으로 우정소는 밑으로 서로 대칭을 이루고, 특히 충체의 체 후측 가장자리에 접근되어 있었다. 貯精囊은 筋肉質로서 긴 타원형 주머니 모양이고 그 크기는 306~322×132~164μm였으며, 복흡반의 左下 體前 1/3中央部에 위치하였다. 저정낭 밑쪽에 위치한 卵巢는 球形(116~109μm)이었으며, 그 右側後方에 受精囊(285~255×164~154μm)이 있으며, 左側의 한 부분은 난소와 중첩되어 있었다. 卵黃腺은 충체의 후반부 1/3 양측면에서 시작되어 양쪽 腸管의 盲端後部까지 분포되어 있었으며 우측 난황선은 우측정소의 중간부위에서 끝났고 좌측은 충체 거의 말단부위에서 끝났다. 子宮의 후부는 대칭으로 위치한 두 정소 사이를 지나 좌측정소를 회전하며 상행 분포되어 있었다. 배설낭은 우측정소의 좌편을 지나 그 끝이 2분되어 있었다(Fig. 4, Table 5.).

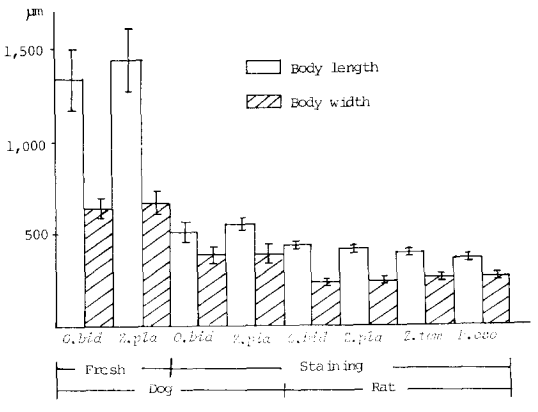

Fig. 5. Comparison of the adult sizes from different hosts.

개의 분변에서 수집한 충란은 진한 황갈색으로 외형이 肝吸蟲卵과 유사하나 卵蓋와 卵殼 접착부에 융기가 낮았다. 그 크기는 평균 29.1×17.8(28.9~29.2×18.0~17.7μm)이었다(Fig. 4, Table 5.).

어류 숙주별로 개와 쥐에 감염시켜 수집된 *Metagonimus*충체를 생체와 고정염색표본으로 체장, 체폭을 계측하여 비교한 바 Fig. 4와 같다. 즉 생체표본의 체장은 고정표본보다 2배 이상 컸다. 고정표본에서는 어류숙주별로 충체의 체장과 체폭크기는 큰 차이가 없었으나 개에서 성장한 끄리, 피라미 유래의 충체는 505~550×378~388μm였고 같은 어종에서 유래한 흰쥐에서의 성충은 411~432×235μm로서 개에서 보다 작았다.

고 찰

금강 중·상류에 만연되어 있는 *Metagonimus*屬 흡충에 대하여 아직도 그 확실한 종을 同定하지 못하고 있다. 우리나라에는 2종의 *Metagonimus*속 흡충이 알려져 있었으나 최근 齋藤·田(1985)이 釜山市 및 그 부근의 *Metagonimus*속 흡충에 관한 분류학적 연구에서 韓國에도 *M. yokogawai*, *M. takahashii* 및 *M. yokogawai*, Miyata型등의 3형이 존재하고 있음을 보고한 바 있다.

日本에서는 은어 유래의 요꼬가와흡충은 형태적으로 2型이 존재함을 宮田(1941, 1944)가 지적하였고 근년에 齋藤·山下(1982)는 그것을 별종으로 분류하여야 하지 않은가 생각된다고 하였다. 齋藤(1984a,b)는 구흡반이 복흡반보다 작은 *Metagonimus*속 흡충은 요꼬가와 흡충과 Takahashi흡충의 2종이 인정되고 있으나 문헌상으로 아직도 많은 의문점이 남아 있어 그것을 몇가지 관점에서 비교검토하여 Yokogawa(横川), Miyata(宮田), Koga(古賀) 및 Takahashi(高橋)등의 4型群으로 정리 발표하였다.

이상과 같은 관점에 착안하여 금강유역 *Metagonimus*속 흡충의 중간숙주, cercaria, 피낭유충, 종숙주 및 성충에 대하여 연구 검토하였다.

금강에는 다슬기 4종이 분포되어 있고(金, 1980; 金 등, 1982) 본 연구에서 채집된 주종은 *S. globus*이었다. 20년 전에 금강 중류 공주 근교에서 金(1967)이 채집한 다슬기(*S. libertina*)에서 8.1%의 *Metagonimus*종 cercaria를 검출하였다. 韓·田(1963)은 김해지역에서 11.7%, Yeo & Seo(1971)는 경남 하동에서 Pleurolophocercus cercaria 9.0%, Soh 등(1976)은 섬진강에서 9.4%, Choi 등(1982)은 경북 주동천에서 1.5%의 *Metagonimus*속 cercaria를 *S. libertina*에서 각각 보고하였다. 以上과 같이 感染率의 差異가 많은 것은 地域과 調査年度가 달라서 일괄적으로 논의할 수 없으나 本調査에서 錦江産 다슬기는 *S. globus*였으며 그 다슬기에 寄生된 吸蟲類의 cercaria는 *Metagonimus*와 *Pseudexorchis*등 Parapleurolophocercus型의 감염율(5.1%)이 높은 것은 *Metagonimus*吸蟲의 감염源이 아직도 많이 있다는 것을 示唆하는 것으로 본다.

Parapleurolophocercus型 cercaria 中에서 *M. yokogawai*와 *M. takahashii* 및 *P. major* 等의 形態는 잘 記述되어 있으며(高橋, 1929; Tito, 1956; 齋藤, 1972) 特히 *M. yokogawai* Miyata 型은 *M. yokogawai* cercaria와 類似하나 口吸盤 先端 前列의 口棘數가 4~5개로 一定하지 않은 cercaria가 感染實驗에 依한 成蟲으로써 Miyata型으로 判斷된다고 하였다(齋藤, 1984a). 本實驗에서 *P. major* cercaria는 口棘數(3)와 화염세포수에서 他種과는 區別이 되었으나 *Metagonimus*속 cercaria는 그 크기와 침입선 세포의 형태가 *M. yokogawai*에 類似하였고 口棘數는 一定하지 않았으며(4~5개) 特히 금붕어에 대한 感染實驗에서 宿主選擇性이 微弱하여 낮은 感染率을 보였고(22.9%), 금붕어에 감염된 피낭유충의 수도 아주 적었던 點 等은 前記한 Miyata型에 가까운 것으로 추정된다.

피낭유충은 Yokogawa, Takahashi, Miyata型等이 130~170μm, Koga형은 170~200μm크기 이었으며, 生存 피낭내의 유충은 Miyata형에서 구흡반과 복흡반 사이에 작은 茶褐色과립이 다수 관찰되나 Yokogawa 및 Koga型은 그 과립이 거의 없으며 Takahashi型은 큰 갈색과립이 전면에 분포된 점등으로 감별이 쉽다고 하였다(古賀 1968, 齋藤 1984). 本 成績에서 피낭유충의 크기는 146±7μm크기 이었으며 갈색과립이 장관분기점 부위에 한정되어 분포된 점은 Miyata型에 유사하였으며 Koga型이 인정되더라도 유사성은 없었다. 그리고 第2中間宿主 魚類에서 主被囊部位는 요꼬가와흡충인 경우 은어와 황어의 근육, Miyata형은 홍송어, 송어, 은어, 빙어, 뱅어, 황어, 연준모치, 갈겨니, 피라미, 미꾸라지등의 비늘에 기생되어 있었고, Takahashi형은 잉어와 붕어의 비늘, Koga형은 황어의 피부에서만 검출 보고되었다(高賀, 1938; 高橋, 1967; Yokogawai, 1968; 齋藤·山下, 1982; 齋藤·田, 1985). 대청호 및 금강 어류상에는 은어나 황어도 없었고(崔·洪, 1983; 崔·許, 1984), 잉어나 붕어 비늘에 피낭유충의 감염율도 낮았으며 검출된 수도 극히 적어 실험적으로 감염시킨 금붕어와 유사한 결과였으며 田(1960b)의 金海 地域 붕어의 Takahashi피낭유충의 기생상태와는 큰 차이를 보였다. 그러나 끄리·피라미·갈겨니·모래무지 등의 비늘에 다수의 피낭유충이 검출된 결과에서도 역시 Miyata형 中間宿主 魚類와 合致되고 있어 錦江産 魚類에는 Koga형이 해당되지 않는 것으로 사료된다.

Metagonimus 흡충의 피낭유충을 종숙주에 감염시켰을 때 그 감수성, 기생부위 및 충체의 회수율에 관한 결과는 보고자에 따라 차이가 많았다. 즉 田(1960)은 토끼에 감염시킨 Takahashi 흡충은 그 소장의 중·하부에 분포되었고, Hong *et* Seo(1969)는 은어 유래의 피낭유충을 감염시킨 마우스에서 초기에는 소장 상부에 분

Table 6. The comparison with morphology and related life cycle among four types of *Metagonimus* flukes

	Yokogawa	Miyata	Takahashi	Koga	Present study
Adult					
Uterine tubule distribution	the upside of two testis	a circuit of the upper testis	same as the Miyata	same as the Miyata	same as the Miyata
Vitellarian distribution	Variable levels to the lower testis	middle position of the lower testis	posterior end of the lower testis	same as the Takahashi	same as the Miyata
Testis	parallel position	diagonal and same space	same as the Miyata	same as the Miyata	same as the Miyata
Egg (μm, average)	27.7×16.1	29.3×17.4	31.0×19.6	31.7×18.8	29.1×17.3
Distribution in dog's small intestine	upper	middle and the lower	upper	upper	same as the Miyata
Cercaria					
No. oral spines on the first line	4	4~5	5	?	4~5
Experimental infection to fish	*Plecoglossus altivelis*(100%) Gold fish(0%)		*P. altivelis*(0%) Goldfish(100%)		Goldfish (22.9%)
Fish hosts,					
Naturally infected fishes	*P. altivelis* *Tribolodon*	*Zacco platypus* *Z. temmincki* *Z. esocinus* *P. esocinus* *P. altivelis*	*Carassius carassius* *Cyprinus carpio*	*Tribolodon*	*Opsariichthys bidens* *Z. platypus* *Z. temmincki* *P. esocinus*
Metacercaria found from	muscle, scale	scale	scale	skin only	scale

References: Asata(1934), Koga(1938), Miyata(1941, 1944), Saito (1968a & b, 1972, 1973, 1984a,b.), Saito *et* Chun(1985), Saito and Yamashita(1982), Takabayashi(1953), Takahashi(1929, 1967).

포되어 충체의 회수율도 높았으나 감염일수가 경과됨에 따라 소장 하부로 이행되었고 충체의 회수율도 낮았음을 보고하였다. Kang *et al.* (1983)은 개에 요꼬가와흡충을 처음 감염시켰을 때 평균 28.9%의 회수율을 보였으나 재감염 시켰을 때는 평균 23.6%로 회수율도 낮았으며 충체의 분포는 처음 감염시켰을 때는 十二指腸, 空腸, 廻腸 上部였으나 再感染時에는 회장까지 분포되었다고 하였다. Chai *et al.* (1984)은 strain이 다른 마우스에 요꼬가와흡충을 감염시켰던 바 감염율이 25.0~83.3%로 큰 차이를 보였고 면역 반응 억제제 투여군에서는 충체의 회수율도 높았다고 하였다. 齋藤(1984a,b)는 각종 담수어에서 분리한 피낭유충을 어종별로, 근육과 비늘로 구분하여 개에 감염시켰던 바 어종에 따라 그리고 어류의 근육과 비늘에 따라 개의 소장에서 성충의 분포가 달랐으며 어류의 채집지역에 따라서도 차이가 나타나는 곳이 있었다. 즉 은어 유래의 성충은 主로 개의 소장 상부에서, 기타 어류는 개의 소장 중·하부에 많이 기생되었음을 보고하였고, 齋藤·田(1985)은 은어유래의 피낭유충을 마우스에 감염시켰던 바 성충의 회수율이 다양하였고(12.0~74.0%), 붕어(71.4%)는 높은 검출율을 보였으나 갈겨니와 피라미는 충체 회수율이 극히 낮았음을(0.0~5.0%) 보고한 바 있다.

본 실험결과는 끄리와 피라미 유래의 피낭유충을 투여한 개에서 그 성충의 회수율이 높았고(63.3~65.8%), 소장 중부에 다수 기생하였으며(57.7~81.9%), 상부와 하부에도 기생하고 있었다. 흰쥐는 어종에 따라 회수율이 달랐으나 密陽 남천강산 갈겨니와 피라미의 충체 회수율보다 높았으며, 은어 유래의 피낭유충 감염예를 제외하고 소장 상부에서 성충을 검출할 수 없었다. 終宿主 小腸에서 蟲體의 分布는 宿主의 種類와 strain의 差異, 감수성, 감염된 기간, 第2中間宿主의 魚種과 産地등 여러가지 복합된 條件 등이 관여되겠으나 Table 6에서 나타낸 바와 같이 Miyata형의 성충분포는 개에서 小腸 中·下部, 其外 3型은 上部로 記述하였다. 이는 本實驗에서 흰쥐는 小腸上部에서 全혀 檢出이 되지 않았으며 개는 中·下部에 主로 分布된 所見과 類似한 結果를 보였다.

*Metagonimus*속 성충에 대하여 붕어와 잉어 유래의 성충으로 부터 産卵한 蟲卵은 은어유래의 것보다 크다고 지적한 以後 高橋(1929)에 의하여 蟲卵, cercaria, 피낭유충등을 상세히 관찰하였고 성충의 난황선 분포는 요꼬가와흡충인 경우 右側정소 後端보다 앞쪽에서 끝나나 Takahashi흡충은 右側정소 후단까지 연장 분포되

어 *M. yokogawai*와 差異點이 많다고 한 바를 인정하여(鈴木, 1930) 이를 *M. takahashii*로 命名하게 되었다. 그러나 난황선의 분포에 대하여 個體變異와 표본제작상의 문제로서 種의 分類 근거로는 곤란하다고 한 바 있다(淺田, 1934; 高林, 1953) 또한 宮田(1941, 1944)는 요꼬가와흡충의 자궁의 주행분포는 양쪽 정소의 앞쪽, Takahashi흡충은 左側정소의 뒷쪽까지 연장분포 되었다고 하였다가 역시 前記한 理由등으로 否定되었으나 最近에 이르러 요꼬가와흡충의 Miyata型으로 分類할 것을 제기하였다. 古賀(1938)는 日本筑後川產 황어의 피부에서 검출된 피낭유충유래의 성충과 蟲卵을 관찰하고 Takahashi吸蟲으로 同定한 바 있었는데 最近에 이를 Koga型으로 分離하여 分類(齋藤, 1984a,b)하였다. Koga型은 蟲體의 형태, 蟲卵 및 개의 小腸 上部에 成蟲이 主로 分布되었다는 것 등은 Takahashi型과 同一하였으나 피낭유충이 크고 中間宿主 魚類를 別種으로 한다는 以外에는 差異가 없었다. Miyata型은 宿主(개와 흰쥐)의 소장 中·下部에 成蟲이 主로 分布하였으며 子宮의 走行에서 요꼬가와흡충과는 다르나 Takahashi型과는 같으며, 左·右의 정소는 上·下대칭으로 Takahashi型과 一致하였으며 蟲卵의 形態는 요꼬가와흡충과 Takahashi型의 中間(29.3×17.4μm) 크기이었다(Table 6).

이상과 같이 ① cercaria의 형태 ② 금붕어에 대한 cercaria의 감염실태, ③ 피낭유충의 형태, ④ 종숙주 장관내 기생부위 ⑤ 성충과 蟲卵의 형태 등에 있어 Miyata型과 거의 一致되는 소견을 보였다.

근년에 한국 전역 河川에서 흡충류 幼蟲 기생실태 보고가 많았다(李 等, 1976; 李 等, 1979; 李 等, 1983a, b; 1984; Kim & Choi, 1981; Joo & Park, 1982; 朱 等, 1983; 朱, 1984; 安, 1984). 앞으로 담수산 또는 반함수 어류에서 검출되는 *Metagonimus* 흡충의 피낭유충을 모두 *M. yokogawai*로 기재하는 것은 여러가지 관점에서 재검토되어야 할 줄 안다.

요 약

금강 상류 지역 주민들에 *Metagonimus*속 흡충이 만연되어 있음은 1980년이래 보고되어 있으나 아직도 그 흡충의 종(種)이 확정되지 못한 상태이다. 본 연구는 다슬기에서 유출된 cercaria, 어류에 기생된 피낭유충 및 실험적 종숙주에서 검출된 성충의 형태와 생태 등을 검토하였고 그 결과를 다음과 같이 요약한다.

1. 금강 상류 수통리, 무주삼거리 및 소천리 앞의 금강천에서 1,730개의 다슬기(*Semisulcospira globus*)를 채집하여 cercaria의 자연유출율과 종을 동정한 바 7.2%의 cercaria양성율과 5종을 同定하였고, 그 중에서 *Metagonimus*속 cercaria가 3.7%로 가장 많았다.

2. *Metagonimus*속 cercaria를 방출하는 다슬기를 수조에 금붕어와 같이 10일간 사육하고 그 후 60일까지 금붕어에서 피낭유충형성 실태를 관찰하였던 바 금붕어 105마리중 22.9%의 감염율을 보였고 비늘(13.3%)과 지느러미(86.7%)에 피낭유충이 형성되었으며 그 수는 적었다.

3. 대청호와 금강상류에서 채집한 어류에서 *Metagonimus*속 피낭유충의 기생 실태를 조사한 바 끄리는 全數가 감염되었고 어체당 피낭유충의 감염수(250~2,400개)도 가장 많았다. 갈겨니, 피라미, 모래무지 등도 상류산은 100% 감염되어 있었으나 대청호산은 기생율이 낮았고 각 어체별 피낭유충의 기생수도 적었다. 잉어와 붕어는 피낭유충의 기생율과 기생수도 매우 적었다. 어종별로 분리한 피낭유충은 형태학적 차이는 없었으며 어체내의 기생부위는 섬진강산 은어를 제외하고 비늘에서만 검출되었다.

4. 끄리와 피라미 由來의 피낭유충은 흰쥐와 개에, 갈겨니, 모래무지, 금붕어 유래의 피낭유충은 흰쥐에만 각각 감염시켜 그 성충의 回收율과 종숙주 소장 부위별로 기생율을 관찰하였다. 개에서는 충체의 회수율(63.3~65.8%)이 대단히 높았으나 쥐는 어종별 피낭유충원(源)에 따라 큰 차이(3.5~31.6%)를 보였다. 성충은 흰쥐의 소장 중·하부에 분포되어 있었고 소장 상부에 기생된 충체를 발견할 수 없었다. 실험적으로 감염시킨 금붕어의 피낭유충도 동일한 결과이었으나 섬진강산 은어 유래의 피낭유충 감염 흰쥐는 그 소장 상부에도 성충이 분포(9.2%)되어 있었다. 개에서는 소장상부에 소수(5.4~10.2%) 분포되어 있었으나 소장 중부(57.7~81.9%)와 하부(7.9~36.9%)에 많았다.

5. 성충의 형태는 그 크기가 개와 흰쥐 숙주에 따른 차이가 있었으나 동일 숙주에서는 어종별 피낭유충에 따라 차이가 없었다. 모든 성충의 口吸盤은 腹吸盤보보다 작았다. 채 후부에 위치한 두 정소(精巢)는 전후로 약간 떨어져 비스듬히 기울어져 있었고 자궁은 두 정소 사이를 지나 전방에 위치한 정소를 한 바퀴 돌아서 상행하였고 卵黃腺은 충체의 후부 정소 중간까지 분포되어 있었다.

6. 충란의 크기는 평균 29.1×17.3μm였다.

이상의 결과를 종합컨대 금강 유역에 분포되어 있는 *Metagonimus* 吸蟲은 齋藤(1984a)가 주장하는 *Metagonimus yokogawai*, Miyata형으로 동정하였다.

참 고 문 헌

安泳謙(1984) 江原道 三陟郡 橫川吸蟲 感染의 疫學的 調査研究. 기생충학잡지, **22**(2):161-170.

淺田順一(1934) 橫川吸蟲과 그 近似種에 對하여. 臨床醫學, **22**:179-192(日文).

Chai, J.Y., Cho, S.Y. and Seo, B.S. (1977) Study on *Metagonimus yokogawai* (Katsurada, 1912) in Korea. Ⅳ. An epidemiological investigation along Tamjin River Basin, South Cholla Do, Korea.

Korean J. Parasit., **15**:115-120.

Chai, J.Y., Seo, B.S., Lee, S.H. (1984) Study on *Metagonimus yokogawai* (Katsurada, 1912) in Korea VII. Susceptibility of various strains of mice to *Metagonimus* infection and effect of prednisolone. *Korean J. Parasit.*, **22**(2):153-160.

崔東翊・申大植・李相元(1964) 半鹹水魚類를 中間宿主로 하는 吸蟲類에 對한 硏究 1. *Tribolodon taczanowskii* Steindachner를 中間宿主로 하는 *Centrocestus asadai* Mishima, 1959에 對하여. 기생충학잡지, **2**: 14-19.

崔東翊・李鍾澤・黃玄奎・申龍達(1966a) 半鹹水魚類를 中間宿主로 하는 吸蟲類에 對한 硏究 2. *Triboldon tackzanowskii* Steindachner를 中間宿主로 하는 *Metagonimus yokogawai* Katsurada, 1912에 對하여. 기생충학잡지, **4**(1):33-37.

崔東翊・李旼煥・李鍾澤・黃玄奎(1966b) 半鹹水魚類를 中間宿主로 하는 吸蟲類에 對한 硏究 3. *Tribolodon tackzanowskii* Steindachner를 中間宿主로 하는 *Pseudexorchis major* (Hasegawa, 1935) Yamaguti, 1938에 對하여. 기생충학잡지, **4**(2):35-40.

Choi, D. W., Ahn, D. H., Kim, H. S. (1982) Larval trematodes from *Semisulcospira* snails in Kyungpook Province, Korea. *Korean J. Parasit.*, **20**(2):147-159.

崔信錫(1978) 大淸댐 上流의 淡水魚에 관하여. 陸水誌, **11**(1~2):23-25.

崔信錫・洪榮杓(1983) 錦江上流 魚類群集의 季節的 分布에 關한 硏究. 忠南大 環境硏究報告, **1**(2):8-15.

崔信錫・許英淑(1984) 금강의 본류와 지류의 어류상에 관한 비교연구. 忠南大 環境硏究報告, **2**(1):30-41.

田世圭(1960a) 密陽南川江產 은어 *Plecoglossus altivelis*를 中間宿主로 하는 橫川吸蟲의 硏究. 釜山水產大學報, **3**:24-32.

田世圭(1960b) *Carassius carassius*를 中間宿主로 하는 *Metagonnimus takahashii*及 *Exorchis oviformis*에 對하여. 釜山水產大學報, **3**:31-42.

韓種燮・田世圭(1963) 金海平野의 다슬기에 寄生하는 吸蟲類의 幼蟲에 關하여. 水產大學硏究報告, **5**(1): 1-6.

Hong, N.T. and Seo, B.S. (1969) Study on *Metagonimus yokogawai* (Katsurada 1912) in Korea. 1. On the metacercaria, its distribution in the second intermediate host and the development in the final host. 기생충학잡지, **7**:129-142.

Hwang, J.T. and Choi, D.W. (1977) Metacercarial density of *Metagoninus yokogawai* in *Plecoglossus altivelis* in Kyungpook Province, Korea. *Korean J. Parasit.*, **15**:30-35.

Hwang, J.T. and Choi, D.W. (1980) Changing pattern of infestation with larval trematodes from freshwater fish in river Kumho, Kyungpook Province, Korea. *Kyungpook Univ. Med. J.*, **21**:460-475.

Ito, J. (1956) Study on the cercaria and metacercaria of *Pseudexorchis major* (Hasegawa, 1935) Yamaguti, 1938, especially on the development of its metacercaria (Heterophyidae, Trematoda). *Jap. J.M. Sc. and Biol.*, **9**:1-16.

Joo, C.Y., and Park, S.G. (1982) Epidemiological survey of *Metagonimus yokogawai* in Ulju county, Kyungnam Province, Korea. *Kyungpook Univ. Med. J.*, **23**:1-9.

朱鍾潤・朴武吉・崔東翊(1983) 大鍾川淡水魚와 半鹹水魚에서의 吸蟲類 被囊幼蟲의 寄生狀. 기생충학잡지, **21**(1):6-10.

朱鍾潤(1984) 兒山江 流域 淡水魚와 半鹹水魚에 있어서 吸蟲類 被囊幼蟲 寄生狀. 기생충학잡지, **22**(1): 8-84.

康晰榮・盧忍圭・朴永勳・金柄贇・林斗奉(1964) 濟州產 論魚 *Plecoglossus altivelis*의 橫川吸蟲에 關한 硏究 특히 終宿主에 있어서의 그 寄生部位에 대하여. 大韓醫學協會誌, **7**(5):470-476.

Kang, S.Y., Cho, S.Y., Chai, J.Y., Lee, J.B. Jang, D.W. (1983) A study on intestinal lesions of experimentally reinfected dogs with *Metagonimus yokogawai*. *Korean J. Parasit.*, **21**(1):58-73.

金東燦・李溫永・鄭義範・韓義正(1979) 慶南河東郡에 있어서의 요꼬가와吸蟲症의 疫學的 狀況. 기생충학잡지, **17**(1):51-59.

金鍾煥(1980) 錦江流域에 있어서 *Metagonimus*屬 吸蟲에 관한 硏究. 기생충학잡지, **18**(2):215-228.

金鍾煥・宋柱福(1980) 錦江產 *Zacco platypus*에 對한 *Metagonimus*吸蟲 被囊幼蟲에 關한 硏究. 忠南科學誌, **7**(2):78-84.

金鍾煥・具滋永(1981) 錦江上流 一部地域(沃川郡 東二面)의 人體寄生吸蟲類의 感染實態에 對한 調査硏究. 忠南科學誌, **8**:101-107.

金鍾煥・崔信錫・宋仁植・洪榮杓(1982) 錦江上流地域에 있어 다슬기科의 分布에 關한 硏究. 忠南科學硏究誌, **9**:107-114.

金鍾煥(1983) 忠南 錦江流域 住民에 대한 肝吸蟲 및 *Metagonimus*吸蟲의 感染實態調査. 忠南科學硏究誌, **10**(1):63-71.

Kim, J.H. and Choi, D.W. (1981) Infestation with larval trematodes from fresh-water fish in natural and fish breeding pods. *Korean J. Parasit.*, **19**: 157-166.

金盛會(1967) 錦江流域產 다슬기에 寄生하는 吸蟲類幼生에 關한 硏究. 公州敎育大學論文集, **4**:1-8.

古賀元晃(1938) 메타고나무스吸蟲에 關한 硏究. 選學硏究, **12**:3471-3528(日文).

李鍾澤(1968) 慶北 琴湖江産 淡水魚類를 中間宿主로 하는 吸蟲類에 관한 硏究. 기생충학잡지, **6**(3):77-99.

李東敏·安斗洪·崔東翊(1979) 五十川流域 淡水魚에서의 吸蟲類 被囊幼蟲의 調査. 慶北醫大雜誌, **20**:219-233.

李根泰·安永謙·張在景(1976) 全羅北道 蟾津江 上流地域의 肝吸蟲症 및 横川吸蟲症에 대한 疫學的 調査硏究. 保健奬學會 論文集, **6**:50-57.

李宰求·白秉杰·李相福·高弘范(1983a) 萬頃江 流域에 있어서 肝吸蟲症의 疫學的 調査. 기생충학잡지, **21**(2):157-166.

李宰求·李浩一·白秉·杰金平吉(1983b) 萬頃江 流域水系의 淡水魚에 寄生하는 吸蟲類 被囊幼蟲 調査. 기생충학잡지, **21**(2):187-192.

李宰求·林文浩·白秉杰·李浩一(1984) 東津江 流域 淡水魚에 寄生하는 吸蟲類 被囊幼蟲 調査. 기생충학잡지, 22(2):190-202.

宮田彝德(1941) *Metagonimus*屬 吸蟲의 分類學的 知見補遺. 植物 및 動物, **9**:533-534(日文).

宮田彝德(1944) *Metagonimus*屬 吸蟲에 對한 分類學的 考察. 動物學雜誌, **58**:16-19(日文).

齋藤奬(1968a) 메타고니무스屬 吸蟲의 硏究(Ⅰ). 新潟醫學會雜誌, **82**:679-693, (日文).

齋藤奬(1968b) 메타고니무스屬 吸蟲의 硏究(Ⅱ). 新潟醫學會雜誌, **82**:694-706(日文).

齋藤奬(1972) 요꼬가와흡충과 Takahashi흡충의 種의 異同에 對하여(1). 日本寄生蟲學雜誌, **21**:449-458(日文).

齋藤奬(1973) 요꼬가와흡충과 Takahashi흡충의 種의 異同에 對하여(2). 日本寄生蟲學雜誌, **22**:39-44(日文).

齋藤奬(1984a) *Metagonimus*屬 吸蟲에 있어서 種의 異同에 대하여. 日本寄生蟲分類 形態談話會 會報, **2**:1-6(日文).

齋藤奬(1984b) 은어에서 檢出된 요꼬가와흡충의 2型과 Takahashi吸蟲의 比較. 日本寄生蟲學雜誌, **33**(Suppl.):9(日文).

齋藤奬·田世圭(1985) 韓國釜山市 및 그 부근 *Metagoniums*屬 吸蟲에 關한 分類學的 硏究. 日本寄生蟲學雜誌, **34**(補):38(日文).

齋藤豊·山下隆央(1982) 日本産 *Metagonimus yokoawai* 2型의 發見. 日本寄生蟲學雜誌, **31**(補):64(日文).

Seo, B.S., Lee, S.H., Cho, S.Y., Chai, J.Y., Hong, S.T., Han, I.S., Sohn, J.S., Cho, B.H., Ahn, S.R., Lee, S.K., Chung, S.C., Kang, K.S., Shim, H.S. and Hwang, I.S.(1981) An epidemiological study on clonorchiasis and metagonimiasis in riverside areas in Korea. *Korean J. Parasit.*, **19**(2):137-150.

서병설·홍성태·채종일·이순형(1982) 요꼬가와흡충에 관한 연구 Ⅵ. 동해안과 남해안産 은어의 피낭유충 감염상태. 기생충학잡지, **20**(1):28-32.

Soh, C.T., Lee, K.T., Cho, K.M., Ahn, Y.K., Kim, S.J., Chung, P.R., Im, K.I. Min, D.Y., Lee, J.H. and Chang, J.K. (1976) Prevalence of clonorchiasis and metagonimiasis along river in Jeonra-Nam Do, Korea. *Yonsei Rep. Trop. Med.*, **7**(1):3-16.

蘇鎭璋·安泳謙(1978) 全南 寶城江 流域 요꼬가와吸蟲感染의 疫學的 調査硏究. 기생충학잡지, **16**(1):1-13.

Song, C.Y. and Kang, S.Y. (1982) Studies on the intestinal fluke *Metagonimus yokogawai* Katsurada, 1912 in Korea Ⅲ. Geographical distribution of sweetfish and infection status with *Metagonimus* metacercaria in south-eastern area of Korea. *Chung Ang Theses Collection*, **26**:171-185.

Song, C.Y. and Jeon, S.R. (1983) Studies on the intestinal fluke, *Metagonimus yokogawai* Katsurada, 1912 in Korea Ⅱ. Geographical distribution of *Plecoglossus altivelis* and infection status with *Metagonimus* metacercaria in Gyeonsang-Nam do and Gyeongsang-Bug do of Korea. *Korean J. Lim.*, **16**(3~4):29-37.

宋哲鏞·李純炯·田祥麟(1985) 한국의 요꼬가와흡충에 관한 연구 Ⅳ. 동남부 지방산 은어의 지리적 분포 및 요꼬가와흡충 피낭유충의 감염상태. 기생충학잡지, **23**:123-198.

Suh, J.W. and Choi, D.W. (1979) Demonstration of *Metagonimus yokogawai* metacercaria from *Plecoglossus altivelis* in river Ahnseong, Kyungpook Province, Korea. *Korean. J. Parasit.*, **17**:45-50.

鈴木稔(1930) 요꼬가와메타고니무스. 岡山縣下에 産出되는 特殊動物 및 해당동물에 關한 硏究論文目錄. 岡山縣編纂, 146-148(日文).

高林良光(1953) 魚類를 中間宿主로 하는 吸蟲類의 硏究. 岐阜醫大紀要, **1**:219-226(日文).

高橋昌造(1929) *Metagonimus yokogawai Metagonimus*의 1新種 및 *Exorchis* major의 發育史에 對하여. 岡山醫學會誌, **41**:2687-2755(日文).

高橋昌造(1967) 메타고니무스屬 吸蟲에 關한 硏究. 岡山醫學會誌, **79**:44-49(日文).

Yeo, T.O. and Seo, B.S. (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.

Yokogawa, M. *et al.* (1968) Studies on the intestinal flukes Ⅳ. Development of the worms in the experimentally infected animals with metacercaria of *Metagonimus yokogawai*. *Jpn. J. Parasit.*, **17**(6):540-545(日文).

=Abstract=

Studies on the *Metagonimus* fluke in the Daecheong Reservoir and the upper stream of Geum River, Korea

Chong-Hwan Kim, Nam-Man Kim, Chan-Hyun Lee
and Jin-Suk Park

Department of Biology, College of National Sciences
Chungnam National University

The prevalences of the fluke belonging to genus *Metagonimus* have been reported along the upper stream of inhabitants by several workers since 1980, however the taxonomical problems of the fluke was not yet settled.

The larval flukes; cercaria and metacercaria as well as their intermediate hosts, and adult were studied in order to identify the *Metagonimus* in the areas.

The results obtained are summarized as follows:

1. The snails, *Semisulcospira globus* were collected from the three different localities along the upper stream of the River. The cercariae were found from 125(7.2%) out of 1,730 snails by natural emerging method, and were identified into 5 species including *Metagonimus* sp. (3.7%), *Pseudexorchis major*(1.4%), *Cercaria nipponensis* (0.9%), *Cercaria incerta*(0.6%), and *Cercaria yoshidae*(0.6%). Cercariae of *Metagonimus* species had four to five oral spines on its anterior of the first line.

2. The cercariae of *Metagonimus* were experimentally exposed to goldfish. Infection rate was 22.9% out of 105 goldfish, and the encysted metacercariae were found in fins(86.7%) and on scales (13.7%) of the fishes, but not in their muscle, head or visceral organs.

3. Seven species of fish were caught in the Daecheong Reservoir and the upper stream. Infestations with metacercaria of *Metagonimus* were found 100% in *Opsariichtys bidens* and the parasitized numbers of the metacercariae were observed from 250 to 2,400 per fish. In the upper stream, *Zacco termmincki*, *Z. platypus* and *Pseudogobio esocinus* were infected 100% with the metacercaria, on the other hand, the fishes caught in the reservoir showed the lower infestation rates, and a few metacercariae found in the fishes *Carassius carassius* and *Cyprinus carpio* in the reservoir and the stream. The majority of metacercariae was detected only on the scales of fishes.

4. In order to know the infectivity and the distribution patterns in the intestine of hosts, rats and dogs were infected with the metacercariae obtained from *O. bidens* and *Z. platypus*. In addition the metacercariae obtained from *Z. temmincki*, *P. esocinus* and goldfish were given to the rats. The recovery rates of the worms in the small intestine of dogs were higher (63.3~65.8%) than those of the rats (3.5~31.6%). The flukes were found mostly in the middle and the lower part of small intestine of the rats and the dogs, but no worm was collected in the upper part of the intestine of rats.

5. The size of adult flukes varied by the hosts. In the adult flukes, oral sucker was smaller than ventral sucker, and the right and left testes were located diagonally, the uterine tubules circled around the upper left testis. The average egg size was $29.1 \times 17.7 \mu m$.

According to the above results, the flukes belonging to genus *Metagonimus* distributed along the Geum River was concluded to be identical with Miyata type of *M. yokogawai* as that Saito had proposed.