

해산 복족류, *Batillaria cumingii* CROSSE 에 기생한 흡충류의 유충에 관한 연구

김영길[†] · 최지성

군산대학교 해양과학대학 수산생명의학과

Study on the Cercaria of Trematodes Parasitized in the Marine Gastropods, *Batillaria cumingii* CROSSE

Young-Gill Kim[†] and Ji-Sung Choi

Department of Aquatic Life Medicine, Kunsan National University, 573-701, Korea

This study was performed to understand morphological features and classification of different species of cercaria parasitized in *Batillaia cummingi*, a marine gastropod. Samples were collected from April 2004 to February 2005 in the mud flat of Naecho-do, which is located in the estuary of the Geum river of the Yellow Sea. The mud flat temperature of the study area ranged from 6°C to 27°C all around the year. Two species of cercaria, *Pygidiopsis summus* and *Cercaria pseudogranifera*, were detected through the gonad examination of the gastropod. The minimum and maximum infection rates of *Pygidiopsis summus* were 0.67% in October and 20.67% in August, respectively. However, *P. summus* was not detected in December. The infection rate of *Cercaria pseudogranifera* showed from 9.3% in June to 66.0% in December. These data indicate that *Batillaia cummingi* should be added as the intermediate host of these parasites.

Key words : *Batillaia cummingi*, *Pygidiopsis summus*, *Cercaria pseudogranifera*.

편형동물의 복세대 흡충류는 그 대부분이 연체동물의 복족류를 중간 숙주로 이용하고 있는 종이 많다. 특히, 사람과 가축에 기생하여 피해가 큰 간디스토마나 폐디스토마 등의 중간 숙주인 담수산 복족류들의 기생충에 관해서는 많은 연구가 되고 있으나, 비교적 포유동물에 감염이 적은 해산 복족류의 기생 흡충류에 관해서는 관심도 적을 뿐만 아니라 육산종에 비해서 연구가 활발하지 못하였다.

지금까지 해산 복족류를 중간숙주로 하는 흡충류의 유충에 관해서는 Kobayashi (1922), 淺田 (1928), 越智 (1931), Stunkard (1936), Yamaguti (1938), Ogata (1943), Cable (1953), Ito (1956a,

1956b, 1957, 1962, 1980), Holliman (1961), Ichihara (1965), Koie (1969, 1975), Shimazu (1980), Shimura and Egusa (1979), Shimura and Ito (1980), Kim and Chun (1981), Kim *et al.*, (1984), 김과 한 (1998) 등의 보고가 있으나, 우리나라 서해안의 내초도산 복족류인 땡가리 (*Batillaria cumingii*)에 기생된 흡충류의 유충에 관해서는 보고된 바 없다.

본 연구는 우리나라산 해산 복족류에 기생하고 있는 흡충류 유미자충 (cercaria)의 종류를 조사 하여 흡충류의 종류별 분포구역과 충의 형태적 특징 기재와 함께 분류 list를 작성 할 목적으로 서해안 금강하구에 위치한 내초도의 간석지

[†]Corresponding Author : Young-Gill Kim, Tel : 063-469-1882,
E-mail : kyg@Kunsan.ac.kr

에 서식하는 권패류 중 땡가리에서 송어 (*Mugil cephalus*) 등 각종 반합수 어류에 기생하여 (전, 1963) 포유동물 중 개, 고양이 등에 감염되는 *Pygidiopsis summus* ONJI et NISHIO, 1916의 cercaria와 *Cercaria pseudogranifera* Ito, 1957가 검출되었기에 그 결과를 보고 한다.

재료 및 방법

2004년 4월부터 2005년 2월까지 2개월마다 1회씩 서해안 금강하구에 위치한 내초도 (Fig. 1)의 간석지에서 50°C의 봉상 온도계로 간석지의 온도 측정과 동시에 땡가리 (*B. cumingii*)를 채집하여 1시간 이내로 실험실에 옮겨 다음과 같이 조사하였다.

먼저 각고를 caliper로 측정한 후 0.7%의 생리 식염수가 담긴 유발에 넣고 패각을 깨트린 후 sample을 유리접시 (Ø5 cm)에 옮겨 80배의 해부현미경으로 검경하여 흡충류를 spoid로 분리하였다. 분리된 sample은 슬라이드위에 두고 카바글라스를 덮은 후 카바글라스 크기의 여과지로 여분의 수분을 흡수시킨 후 압편된 상태로 600~1,500배로 검경하여 내부 구조를 관찰하였다.

한편, 충체 각 부위의 측정은 Ito (1962)의 방법과 같이 70°C로 가열한 10% 중성 포르말린으로 고정시킨 표본 10개체를 micrometer로 측정하여 평균하였고, aceto-carmin 및 hematoxylin으로 염색하여 충체 내부를 관찰하였다.

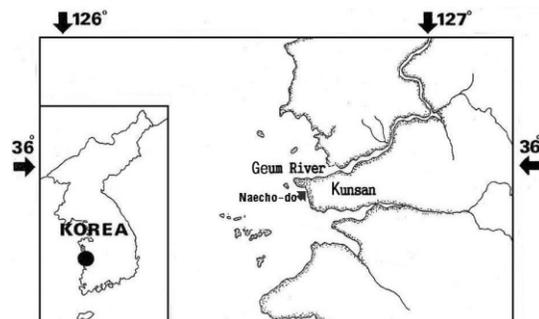


Fig. 1. Map showing the sampling site.

결과 및 고찰

1. *Cercaria of Pygidiopsis summus* ONJI et NISHIO, 1916

지금까지 본 충의 중간숙주는 越智 (1931)가 일본의 Hiroshima, Yamaguti 및 Okayama산 해산 권패류인 *Certhidea fluviatilis*로 보고한 바 있으나, 이번에 서해안의 내초도산 땡가리에서도 본 충이 검출되었다.

또한 이 기생충이 기생된 부위는 땡가리의 생식소와 간장선으로 기생패는 담갈색을 띠고 있어서 Kim *et al.*, (1984)이 *Cercaria yamaguti*가 기생된 피빨고둥의 생식소는 연한 홍색을 띠는다고 한 것과는 전혀 달랐다.

1) Redia (Fig. 2. A1, 2)

검출된 Redia는 길이가 890~920 (900) μm , 넓이가 210~230 (220) μm 로써 그 형태는 바나나



Fig. 2. Diagrammatic representation and photomicrograph of *Pygidiopsis summus*. A1, 2. redia; B1, 2. cercaria. Bars=200 μm .

상으로, 선단에 $39 \times 46 \mu\text{m}$ 의 인두를 가진 부출구가 있으며, 내부에는 안점 2개가 뚜렷이 보이는 성숙한 cercaria와 미숙한 cercaria로 가득 차 있었다.

2) Cercaria (Fig. 2. B1, 2)

수중에 유출된 cercaria의 색은 담갈색을 띠고 있었으며, 몸통부위의 신축 운동과 함께 긴 꼬리로 활발히 운동하였다.

10% 가운 포르말린으로 고정시킨 표본의 크기를 측정할 때, Table 1과 같다. 몸통(體部)의 크기는 $300\sim350$ (319) \times $87.5\sim100$ (95) μm , 꼬리는 $440\sim650$ (507) \times $43\sim60$ (53) μm 로써, 淺田 (1928)의 *Heterophyes nocens*의 cercaria 몸통

$355\sim375$ (366) \times $150\sim165$ (154) μm , 꼬리 $600\sim650$ (620) \times $45\sim50$ (48) μm 보다 작았고 越智 (1931)의 *Pygidiopsis summus*의 cercaria 몸통 $180\sim210 \times 75\sim93 \mu\text{m}$, 꼬리 $350\sim400 \times 23\sim27 \mu\text{m}$ 보다는 컸다.

충체의 선단에 구흡반이 있고, 그 크기는 $42.5\sim45$ (44) \times $37.5\sim45$ (42) μm 이었으며, 곧이어 짧은 전 인두를 거쳐 $20 \mu\text{m}$ 전후의 인두가 있다. 전인두의 중간 양측에 둔 삼각형의 안점이 각각 1개씩 위치해 있다. 식도와 장관은 미 발육되어 있으며, 복흡반도 흔적적이다. 구극은 2열로 각각 8본이 있고 그 크기는 $3\sim4 \mu\text{m}$ 이었으며, 침입선세포는 좌우로 14개가 서로 포개어져 있

Table 1. Comparison in the measurement of *P. summus* and *Heterophyes nocens* (size in μm)

Parts		<i>Pygidiopsis summus</i> (Present data)	<i>Heterophyes nocens</i> (Asada, 1928)	<i>Pygidiopsis summus</i> (Koshi chi, 1931)
Redia	L.	890~920 (900)	-	700~800
	W.	210~230 (220)	-	175
Body	L.	300~350 (319)	355~375 (366)	180~210
	W.	87.5~100 (95)	150~165 (154)	75~93
Oral sucker	L.	42.5~45 (44)	55~60 (58)	30~40
	W.	37.5~45 (42)	45~50 (48)	25~31
Pharynx	L.	-	-	-
	W.	-	-	-
Cercaria	L.	24~26 (25)	25~35	-
	W.	25~27 (26)	25~30	-
No. of collar spine		-	-	-
Tail	L.	440~650 (507)	600~650 (620)	350~400
	W.	43~60 (53)	45~50 (48)	23~27
Host		<i>B. cumingii</i>	<i>C. fluviatilis</i>	<i>C. fluviatilis</i>
Locality		Kunsan, Naecho-do (Korea)	Tokyo Bay (Japan)	Hiroshima, Yamaguti. Okayama (Japan)

L: length, W: width.

다. 체중에는 다수의 불꽃세포가 보이나, 불꽃세포식은 동정하지 못했으며, 후단에는 D형의 배설낭이 비교적 뚜렷이 보였다.

꼬리는 37~59 μm 크기의 강모가 좌우로 나있고, 이 강모를 넓게 피막으로 둘러 싸여져 있어서 수중에서 유영하기에 편리하도록 되어있다. Table 1에서와 같이 본 종과 형태가 유사한 2종을 비교 한 바, *Heterophyes nocens*는 본 종보다 각부가 크고, 둔 삼각형의 안점이 있고, 2종열로 배열된 침입선세포가 있는 점, 또한 미부의 강모에 피막이 없는 점이 본 종과 다르며, 越智 (1931)의 *Pygidiopsis summus*의 cercaria와는 본 종이 약간 크나, 침입선세포의 배열 양식, 4각형의 안점을 가진 점, 2열로 된 8본의 구극을 가진 점, 또한 미부 양측의 강모에 피막이 있고, 배설낭이 D형으로 본 종과 일치하므로 이번 내초도의 땡가리에서 검출된 cercaria는 越智 (1931)가 보고한 *Pygidiopsis summus*의 cercaria로 동정하였다. 또한 越智 (1931)가 본 종의 중간숙주는 *Certhidea fluviatilis*라고 하였으나, 이번 연구에서 땡가리에서도 검출되었으므로 땡가리를 이 종의 중간숙주로 추가 한다.

3) 기생충

4월부터 2개월 간격으로 조사한 수온과 기생충을 조사한 결과는 fig.3과 같다.

조사기간 동안의 기생충은 0.67%~20.67%로서, 간석지 온도 27°C인 8월에 20.67%로 가장 높았으며, 수온이 21.2°C로 하강한 10월에는 급

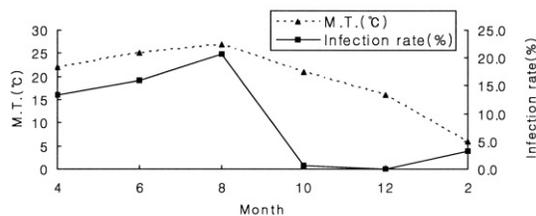


Fig. 3. Infection rate of *Pygidiopsis summus* in *Batillaria cumingii* and mud flat temperature in the study area from April 2004 to February 2005.

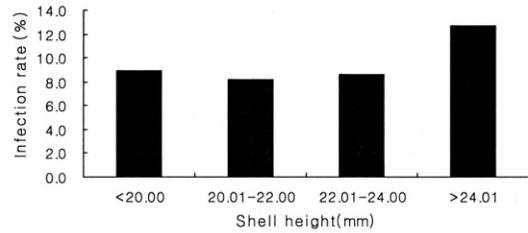


Fig. 4. Correlation between the infection rate of *Pygidiopsis summus* and the shell height.

격히 낮아져 0.67%에 불과하였다. 이와 같이 고수온에서 저수온으로 하강되면서 기생충이 낮은 원인은 여름철 고수온 시 cercaria 방출 이후 가을철에는 재감염이 낮았음을 의미하며, 중간숙주가 되는 숭어나 망둑어 등의 치어 연안 회유와 관계가 있지 않나 추정되나 이와 같은 원인은 좀더 검토 해 볼 필요가 있다고 사료된다.

한편, 고둥의 크기별 cercaria 기생충을 보면 fig.4와 같이 각고가 높을수록 즉, 고둥이 클수록 기생충이 높았는데, 이와 같은 결과는 김과 전 (1981)이 바지락의 *Cercaria tapidis*에서 지적한 바와 같이 고둥이 클수록 본 층에 감염될 수 있는 기간이 길다는 것을 의미한다고 한 것과 같았다.

2. *Cercaria pseudogranifera* Ito, 1957

지금까지 본 층이 감염된 패류는 피뿔고둥, *Rapana thomasi* (김 등, 1984; 김과 한, 1998), 동경만산 해산 권패류인 *Tympanotonus microptera*, *Cerithidia (Cerithidia) largillierti*, *Cerithidia (Cerithidia) cingulata* (Ito, 1957)로 보고된 바 있으나, 이번 조사에서 내초도산 땡가리에서도 검출되어 이 층의 새로운 중간숙주로 추가된다.

이 기생충의 감염 부위는 김 등 (1984), Ito (1957)와 같이 생식소로써, 감염부위는 유백색을 띠고 있어서 육안으로는 기생패를 구별하기가 어렵다.

1) Redia (Fig. 5. A1, 2)

이번 내초도산 땡가리에서 검출된 Redia의 크기는 2,200~2,750 (2,590) × 375~500 (433) μm 로 Ito (1957)의 1,300 × 280 μm, 김 등 (1984)의 1,150 × 265 μm 보다 크다.

성숙한 Redia의 전단에는 Fig. 5. A1, 2와 같이 감각모와 70 × 60 μm 크기의 산문과 인두가 있고, 창자는 길고 굵으며, 체내에는 4~5개의 cercaria가 들어 있었는데, 이와 같은 형태는 Ito (1957), 김 등 (1984)의 보고와 일치하였다.

2) Cercaria (Fig. 5. B1, 2)

충체의 모양은 Fig. 5. B1, 2와 같이 긴 타원형으로 크기는 460~560 (505) × 170~250 (202) μm이었는데, Ito (1957)의 510 μm, 김 등 (1984)의 500 μm과 유사한 크기였고, 체표에는 6~9 μm의 감각모가 나있다. 두관부에는 28개의 두극이 배

열되어 있으며, 충체의 앞쪽에 58~63 (60) × 52~68 (65) μm의 구흡반이 있고, 구흡반에 이어 10 μm 전후의 짧은 전인두를 거쳐 28~35(31) × 25~28 (27) μm 크기의 근육질인 인두가 있다. 식도는 가늘고 길며, 창자는 복흡반 상부에서 좌우로 분지되어 충체 후단에서 맹관으로 끝난다. 복흡반은 충체의 중앙부에 위치하고 그 크기는 60~87 (76) × 63~85 (80) μm이었다. 충체 내부에는 과립상의 피낭선세포가 가득 차 있어서 불투명하게 보이고, 배설낭은 아주 작으며 배설주관은 충체 전단의 인두 부위에까지 이른다. 꼬리의 크기는 206~300 (242) × 40~68 (55) μm 크기이었고, 배설관은 꼬리의 상단에서 2갈래로 갈라져 측면으로 개구되어 있다.

Ito (1957)는 이 충의 불꽃세포식을 2[(6+6+6)+(4+4+4)]=60이라고 하였는데, 본 연구에서는 동정하지 못하여 차후 조사해서 불꽃세포식을 동정할 필요가 있다고 사료되었다.

이번 내초도산 땡가리에서 검출한 cercaria와 김 등 (1984, 1998)이 내초도산 피빨고둥에서 검출된 cercaria 그리고 Ito (1957)가 일본 동경만산 권패류, *Tympanotonus microptera*, *Cerithidea* (*C*) *largillerti*, *Cerithidia* (*C*) *cingulata*에서 검출한 cercaria의 각부 크기를 비교한 결과는 Table 2와 같다. 충체의 형태와 각부 크기, 내부의 구조가 Ito (1957)와 김 등 (1984)과 거의 유사하므로 본 충을 *Cercaria pseudogranifera* (Ito, 1957)로 동정하였다.

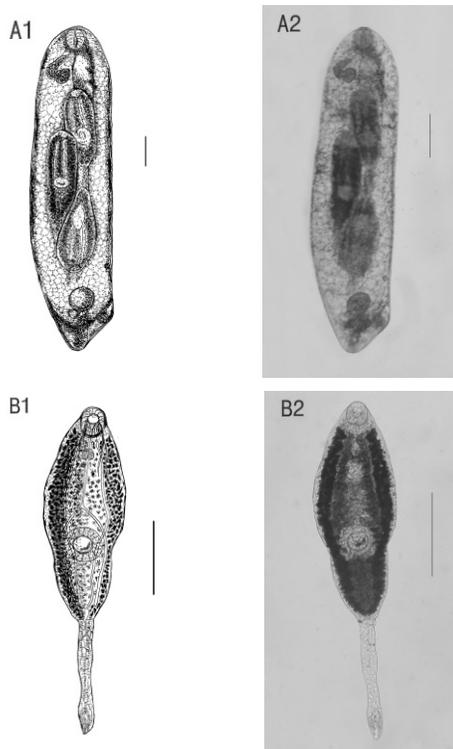


Fig. 5. Diagrammatic representation and photomicrograph of *Cercaria pseudogranifera*. A1, 2. redia ; B1, 2. cercaria. Bars=200 μm.

3) 기생률

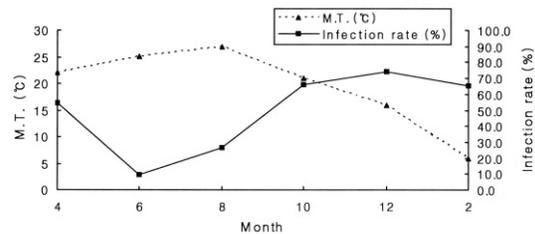
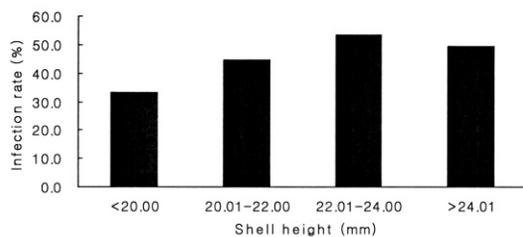


Fig. 6. Infection rate of *Cercaria pseudogranifera* in *Batillaria cumingii* and mud flat temperature in the study area from April 2004 to February 2005.

Table 2. Comparison in the measurement of *C. pseudogranifera* (size in μm)

Parts	<i>Cercaria</i>		<i>Cercaria</i>	<i>Cercaria</i>	<i>Cercaria</i>
	<i>pseudogranifera</i>	<i>pseudogranifera</i>	<i>pseudogranifera</i>	<i>pseudogranifera</i>	<i>pseudogranifera</i>
	(Present data)	(Kim and Han, 1998)	(Kim <i>et al.</i> , 1984)	(Kim <i>et al.</i> , 1984)	(Ito, 1957)
Redia	L.	2,200~2,750 (2,590)	1,190	1,150	1,300
	W.	375~500 (433)	265	265	280
Body	L.	460~560 (505)	495	500	510
	W.	170~250 (202)	232	230	220
Oral sucker	L.	58~63 (60)	60	60	61
	W.	52~68 (65)	60	65	65
Pharynx	L.	28~35 (31)	28	30	30
	W.	25~28 (27)	25	27	27
Cercaria	L.	60~87 (76)	75	70	71
	W.	63~85 (80)	78	80	83
No. of collar spine		-	28	28	-
Tail	L.	206~300 (242)	250	250	240
	W.	40~68 (55)	56	55	57
Host	<i>B. cumingii</i>	<i>R. thomasiانا</i>	<i>R. thomasiانا</i>	<i>T. microptera</i> <i>Cerithidea (C)</i> <i>largillerti</i> <i>Cerithidea (C)</i> <i>cingulata</i>	
Locality	Kusan, Naecho-do (Korea)	Seachon, Solri (Korea)	Kunsan, Naecho-do (Korea)	Tokyo Bay (Japan)	

L: length, W: width.

**Fig. 7.** Correlation between the infection rate of *Cercaria pseudogranifera* and the shell height.

수온과 기생률과의 관계를 보면, Fig. 6과 같다. 조사기간 동안의 기생률은 9.3% (6월)~74.0% (12월)로써, 간석지 온도가 16°C 인 12월에 74.0%로 가장 높았는데, 앞서 *Pygidiopsis summus*의 cercaria 기생률과는 정 반대의 기생률을 나타냈다.

한편, 고둥의 크기에 따른 기생률을 보면 Fig. 7과 같이 각고가 클수록 기생률이 높았다. 이와 같은 원인은 앞서 *Pygidiopsis summus*의 cercaria

기생물에서 지적인 바와 같았다.

요 약

우리나라산 해산 복족류에 기생하는 흡충류의 유미자충의 종류를 조사하여 기생종별 형태적 특징과 분류 list를 작성 할 목적으로 2004년 4월부터 2005년 2월까지 2개월마다 1회씩 서해안 금강하구의 내초도에서 해산 권패류인 댕가리를 채집하여 조사한 바, *Pygidiopsis summus*의 cercaria와 *Cercaria pseudogranifera*가 검출되었다.

검출된 *Pygidiopsis summus*의 cercaria는 한국 미기록 종으로 기생률은 0.67~20.67%로 8월에 가장 높았고, 10월에 가장 낮았으며, 12월에는 기생패를 검출 할 수 없었다. 반면에 *Cercaria pseudogranifera*는 기생률이 9.3~74.0%로 간석지 온도가 16°C인 12월에 가장 높았다.

양종의 cercaria가 기생된 댕가리는 이들 기생 흡충류의 중간숙주로 새로이 추가된다.

감사의 글

본 연구는 2005년도 군산대학교 수산과학연구소 연구지원비에 의하여 수행되었습니다.

참 고 문 헌

Cable, R. M.: Studies on marine digenetic trematodes of Puerto Rico. The systematic position of the superfamily *Gymnophallinae* Odhner. J. Parasit., 38(2): 36-37. 1953.

Holliman, R. B.: Larval trematodes from the Aplachee bay area, Florida, with a checklist of known marine cercariae arranged in a key to their superfamilies. Tulane studies in Zoology, 9(1): 3-50. 1961.

Ichihara, A.: On a trematoda (*Proctoeces* sp.) of the topshell, *Turbo* (*Batillus*) *cornutus* Solander. I. Geographical distribution in Japan and

observations on the adult fluke. Jap. J. Parasit., 14: 426-436. 1965.

Ito, J.: Studies on the brackish water cercariae in Japan. I. Two new furcocercous cercariae, *Cercaria ogati* n. sp. and *Cercaria tympanotoni* n. sp. in Tokyo bay. J. M. Sci. & Biol., 9: 223-234. 1956a.

Ito, J.: Studies on the brackish water cercariae in Japan. II. Two new long-tailed cercariae, *Cercaria komiyai* n. sp. and *Cercaria nigrocaudata* n. sp. in Tokyo. Jap. J. M. Sci. & Biol., 9: 235-242. 1956b.

Ito, J.: Studies on the brackish water cercariae in Japan. III. Three new echinostome cercariae in Tokyo bay, with a list of Japanese echinostome cercariae. Jap. J. M. Sci. & Biol., 10: 439-453. 1957.

Ito, J.: A review of Japanese cercariae. Study on the parasitology in Japan, 2: 53-55. 1962.

Ito, J. and Shimura, S.: On a new *Lepocreadiid* cercaria, *Cercaria isoninae* n. sp. (Trematoda) from a littoral Gastropod, *Japeuthria ferrea* from Knagawa and Chiba prefectures, Japan. Jap. J. parasit, 29(3): 181-187. 1980.

Kobayashi, H.: A review of Japanese cercariae. Dobutsugaku Zasshi, 34: 252-270. 1922.

Koie, M.: On the endoparasites of *Buccinum undatum* L. with special reference to the trematodes. Ophelia, 6: 251-279. 1969.

Koie, M.: On the morphology and life-history of *Opechona bacillaris* (Moln, 1859) Loss, 1907 (Trematoda, *Lepocreadiidae*). Ophelia, 13: 63-86. 1975.

Ogata, T.: Studies on Japanese Cercariae. I. A new echinostome cercaria from brackish water snail, *Cercaria granifera* n. sp. Dobutsugaku Zasshi, 55: 265-284. 1943.

Shimazu, T.: A metacercaria of the genus *Proctoeces* (*Fellodistomatidae*: Trematoda) from an

- abalone, *Haliotis discus hannai* of Rebun island, Hokkaido. Bull. Jap. Soc. Fish., 38: 813-816. 1972.
- Shimura, S. and Egusa, S.: A new digenetic trematode *Proctoeces ichiharai* n. sp. (*Fellodistomidae*) from top shell, *Batillus cornutus* (Gasrtopoda). Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 45: 1249-1253. 1979.
- Shimura, S. and Ito, J.: Two new cercariae, *Cercaria brachycaeca* n. sp. and *Cercaria misakianan*. sp., from *Marmarostoma stenogyrum*, with notes of their effects on the host. Jap. J. Parasit., 29(2): 69-76. 1980.
- Stunkard, H. W.: The morphology and life cycle of the trematode *Himasthla quissetensis* (Miller and Northup, 1926). Biol. Bull., 75(1): 145-164. 1936.
- Yamaguti, S.: Studies on the helminth fauna of japan. part 2. Trematodes of fishes IV. Jap. J. Zool., 8(1): 15-74. 1938.
- 淺田 順一: 我國人體に蔓延せるヘテロフィエス屬吸蟲の研究, *Heterophyes heterophyes*의 第一中間宿主の決定並に其發育史に關する實驗的研究. 東京醫事新誌, (2564), 6-12; 實驗醫誌, 12(6): 897-948. 1928.
- 越智シゲル: 半鹹水産魚類を中間宿主とする吸蟲類の研究, *Pygidiopsis summus*の發育史に就て. 東京醫事新誌, (2712), 346-353. 1931.
- 전세규: 기수산어류를 제이중간숙주로 하는 흡충류에 관한 연구, 제2보 *Mugil cephalus*를 중간숙주로 하는 *Pygidiopsis summus*에 대하여, 수대연보, 5(1): 1-8. 1963
- 김영길, 전세규: 바지락에 기생하는 *Cercaria tapidis Fujita*에 대하여. 한국수산학회지, 14(4): 217-220. 1981.
- 김영길, 김종연, 전세규: 해산복족류에 기생하는 흡충류의 연구, 한국수산학회지, 17(6): 543-548. 1984.
- 김영길, 한조희: 서해안 복족류에 기생하는 흡충류에 관한 연구, 군산대학교 수산과학연구소 논문집, 14: 137-153. 1998.

Manuscript Received : July 20, 2005

Revision Accepted : November 17, 2005

Responsible Editorial Member : Ki-Hong Kim
(Pukyong Univ.)