

# 한국 서해산 가무락조개, *Cyclina sinensis*의 번식생태 및 기생충에 관한 연구 2. 가무락조개에서 검출된 흡충류, *Himasthla kusasigi* Yamaguti, 1939에 대하여

김영길, 정의영, 김용호

군산대학교 해양과학대학 해양생명과학부

Studies on Reproductive Ecology and Parasite of the Venus Clam, *Cyclina sinensis*, on the West Coast of Korea. 2. On the Metacercaria of *Himasthla kusasigi* Yamaguti, 1939 (Trematoda) found in the Venus Clam, *Cyclina sinensis*

Young Gill Kim, Ee-Yung Chung and Yong Ho Kim

Faculty of Marine Life Science, College of Marine Science and Technology, Kunsan National University, Kunsan, 573-702 Korea

## ABSTRACT

We investigated the effects of death and gametogenesis by infection of the trematode in the venus clam, *Cyclina sinensis*.

The specimens of *C. sinensis* were collected monthly at the tidal flat of Kaehwado, Puan-gun and Sangpo aquafarms, Kochang-gun, Chollabuk-do, Korea, from June 1999 to May 2000.

One species of a trematode, the metacercaria of *Himasthla kusasigi* Yamaguti, 1939 (Echinostomati- dae), was found in the venus clam, *C. sinensis*.

Infection rates in Kaehwado area and Sangpo aquafarm were average 93% and 81%, respectively. Infection rates during the study period reached the maximum (100%) in September 1999 and March-April 2000 and showed the minimum (80%) in July in Kaehwado, while those in Sangpo aquafarm showed the maximum (99%) in January

2000 and the minimum (47%) in November 1999.

The infection parts of the metacercaria of *H. kusasigi* in the venus clam were the visceral mass, gill, mantle including the foot. Their infection rates in Kaehwado area and Sangpo aquafarm were 76.7% and 81.3% in the visceral mass, 19.1% and 14.5% in the gill, and 5.1% and 4.2% in the mantle, respectively.

Infection rates of *H. kusasigi* showed higher with the increase of the size of the clams.

No abnormal characteristics in the various tissues by histological observations were found in the clams infected by the metacercaria of *H. kusasigi* because this clam is the second intermediate host.

**Keywords:** Trematoda, *Himasthla kusasigi*, *Cyclina sinensis*, Metacercaria

## 서 론

해산 패류를 중간숙주로 하는 *Himasthla*속 흡충은 Palombi(1934)가 Napoli산 바지락(*Tapes decussatus*)에서 두극(頭棘) 32본인 *Himasthla ambigua*의 피낭유충을 검출하여 보고 한 바 있고, Vogel(1933)은 New York산 *Venus mercenaris*를 생식한 사람에서 *H. muehlens*

Received April 25, 2000; Accepted May 20, 2000  
Corresponding author: Kim, Young Gill  
Tel: (82) 63-469-1882, e-mail: kyg@ks.kunsan.ac.kr  
1225-3480/16108  
© The Malacological Society of Korea

를 검출하였다.

Stunkard(1934, 1936)는 두극 31본인 *Himasthla quissetensis*의 생활사를 밝히고, 제1중간숙주는 해산 권패류인 *Nassa obsoleta*이고, 제2중간숙주는 해산 조개인 우럭(*Mya arenaria*)과 진주담치(*Mytilus edulis*) 등 5종의 해산 조개류이며, 종숙주는 갈매기(*Larus argentatus*)라고 밝혔다.

또 Uzman(1951)은 *H. quissetensis*의 주 매개체는 우럭이며, Cheng(1966)은 Hawaii산 우럭 등 7종의 해산 조개류에서 이 흡충의 피낭유충을 분리하였다. Kenneth and Bacha(1980)는 *H. quissetensis* 피낭유충의 탈낭에 대하여 *in vitro*에서 관찰하여 보고하였다.

우리나라를 포함한 극동 해역산 해산조개류에서의 *Himasthla*속 흡충은 Ogata(1943)가 동경만산 귀고둥(*Cerithidea (Cerideopsisilla) cingulatus*) 및 *Cerithidea largillierti*에서 두극 28본의 *Cercaria granifera*를 검출하였으나 발육사는 밝히지 못하였다.

Yamaguti(1939)는 구주산 뺨뺨도요새(*Tringa ochropus*)에서 두극 31본의 *H. kusasigi*와 민물도요새(*Erolia alpina sakalina*)에서 두극 28본의 *H. magacotyia*의 성충을 발견하여 기재하였으나, 중간 숙주 등 발육사는 밝히지 못하였다.

Kim and Chun(1984)은 한국 서해안의 내초도산 백합(*Meretrix lusoria*)에서 다량의 *Himasthla*속 흡충류의 피낭유충을 검출하고, 동 피낭유충을 갯이갈매기(*Larus crassirostris*)에 먹여 성충을 분리, Yamaguti(1939)가 보고한 *H. kusasigi*와 동일 종임을 밝히고, 동 흡충의 제2중간숙주는 백합이며, 종숙주는 뺨뺨도요새 외에 갯이갈매기라고 보고하였다.

또, Kim(1988)은 내초도산 동죽(*Macra veneriformis*)과 가무락조개(*Cyclina sinensis*) 각각 162개체와 14개체를 조사하여 Kim and Chun(1984)과 동일한 피낭유충을 검출하고, 백합에 이어 동죽, 가무락조개를 동 흡충의 제2중간숙주로 추가된다고 보고하였으나, 가무락조개에서의 동 흡충의 월별 기생율, 각 부위별 기생율 및 패류의 병해성 등에 관해서는 보고된 바 없다.

본 연구는 가무락조개에 기생하는 기생충류의 종 분류와 함께 조개의 병해 관계를 조사할 목적으로 1999년 6월부터 2000년 5월까지 1년 동안 매월 1회씩 서해안 간석지 패류의 주산지인 부안군 계화도와 고창군 부안면 상포 간석지에서 양식중인 가무락조개를 조사한 바, Kim(1988)이 보고한 *H. kusasigi* 흡충류만이 검출되어 이 흡충류의 월별 기생율, 각 부위별 기생율, 병해성 여부 등을 조사하였다.

### 재료 및 방법

1999년 6월부터 2000년 5월까지 1년간 매월 1회씩

서해안 부안군 계화도와 고창군 부안면 상포양식장의 간석지(Fig. 1)에서 간조시 간석지에 표면하 5 cm 깊이에 50°C의 봉상 온도계를 삽입하여 지온을 측정함과 동시에 양식 중인 가무락조개를 무작위로 100여개씩 채집해서 2시간 이내로 실험실에 옮겨 다음과 같이 조사하였다.

먼저 조개의 크기를 측정한 후 Kim and Chun(1984)의 방법과 같이 양 패각근을 절단하여 개각시킨 후 아가미, 외투막, 내장낭으로 구분하여 가위로 떼어 도마 위에 올려놓고 칼로 잘게 세분하였다. 세분된 조직은 직경 2 cm, 높이 20 cm의 시험관에 각각 넣고 인공위액(Komiya, 1965)을 채운 후 37°C의 부란기에서 3시간 소화시킨 다음 80배 해부 현미경으로 검경하여 피낭유충을 분리하였다.

분리된 피낭유충은 슬라이드에 올려놓고 커버글라스를 덮은 후 가압하여 탈낭시켰고, 커버글라스의 한쪽 면은 커버글라스 크기의 여과지를 두고, 그 반대쪽에는 Bouins액을 떨어뜨려 고정시켰다. 고정된 sample은 Aceto-carmin 및 Harris hematoxylin으로 염색하여 세부를 관찰하였다.

### 결과 및 고찰

#### 1. 간석지 온도

1999년 6월부터 2000년 5월까지 가무락조개 서식장에서 매월 측정된 지온은 Fig. 2와 같다.

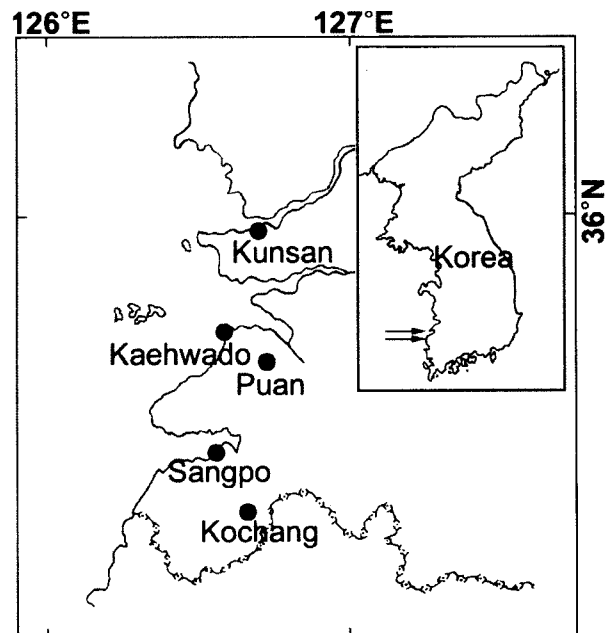


Fig. 1. Map showing the sampling station.

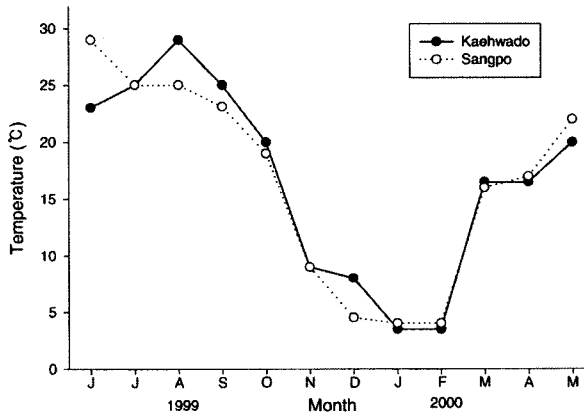


Fig. 2. Monthly variations in the soil temperatures.

먼저 외해에 면한 계화도 채집지를 보면 연간 3.5-29.0°C로써 가장 높은 시기가 8월의 29°C이었고, 가장 낮은 시기는 1, 2월의 3.5°C이었다. 한편, 부창만에 위치한 고창의 상포지역은 연간 4.0- 29°C로 외해에 면한 계화도와 큰 차가 없었고 가장 높은 시기도 같은 시기인 8월의 29°C이었고, 가장 낮은 달 역시 1, 2월의 4.0°C이었다.

2. 충체의 형태와 크기

1) 피낭유충(Encysted metacercaria, Fig. 3)

검출된 피낭유충의 크기는 220-270 x 213-278 μm로서, 기 보고한 백합 220-230 x 210-220 μm(Kim and Chun, 1984), 동죽 220-280 x 210-280 μm(Kim, 1988)과 거의 같은 크기이었다. 피벽의 두께는 2.5 μm로 무색 투명하고 탄력성이 강하였다.

충체의 내면은 Kim(1984, 1988)이 백합 및 동죽에서 검출한 *H. kusasigi*와 같이 많은 수의 배설 과립 때문에 흑갈색을 나타냈다. 피막(cyst) 내의 굴곡된 충체는 자주 움직이며, 특히 복흡반의 신축 운동이 활발하고 두극도 뚜렷하게 나타났다.

2) 탈낭 유충(Excysted metacercaria, Fig. 4)

탈낭된 유충은 길이 410-418 μm, 두관부의 폭은 150-160 μm로 Kim(1988)이 동죽, 가무락조개에서 검출한 것과 동일한 크기이다. 두극은 배부(背部)를 중단치 않고 좌우 우극(隅棘)을 포함하여 31본이 일정한 간격으로 배열되어 있다(Fig. 5). 그 크기는 22 x 2.5-5 μm이다. 충체의 표면은 복흡반 상단부위 까지 미세한 극으로 덮여 있었다.

충체 전단의 두관부에는 50-52 x 50-52 μm의 구흡반(Kim, 1984; 52 x 52 μm)이 있고, 이어서 40-42 x

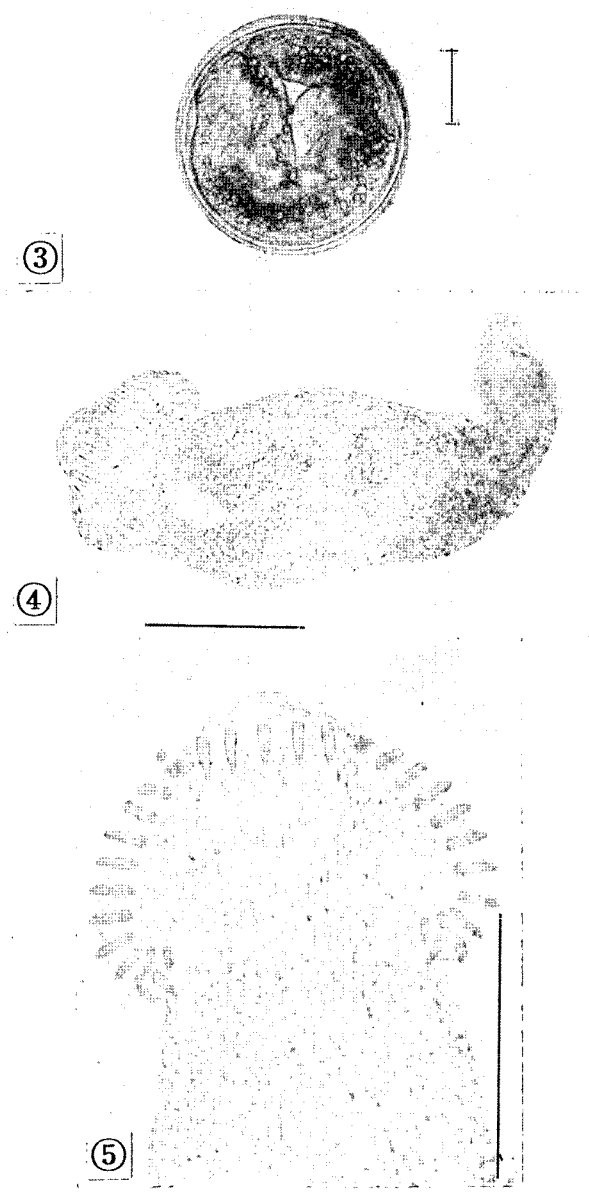


Fig. 3. An encysted metacercaria of *Himasthia kusasigi*.

Fig. 4. An excysted metacercaria of *H. kusasigi*.

Fig. 5. The head collar of *H. kusasigi*. scale bar = 100 μm.

26-28 μm의 긴 인두를 가졌다. 인두는 긴 식도에 연결되어 있고, 식도는 복흡반 상단까지 달하며, 창자에 연결되어 있다. 창자는 좌우로 분지하여 충체 후단까지 대칭적으로 길게 뻗어 맹관으로 끝났다. 복흡반은 충체의 중앙부에서 약간 후방에 위치하며, 그 크기는 100-115 x 110-115 μm로 구흡반보다 약 배의 크기이었다.

배설낭은 충체 후단에 O형으로 되어 있으며, 팽대한 낭

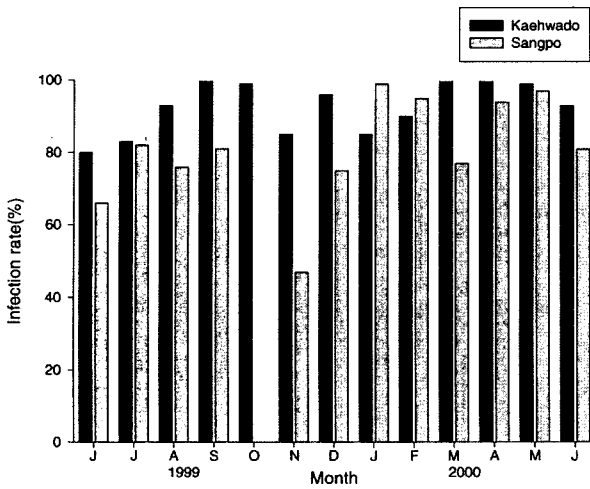


Fig. 6. Monthly variations of infection rates of *Himasthla kususigi* in the venus clam, *Cyclina sinensis*.

상부는 없고, 배설 주관은 가늘고 긴 관으로써 내부에는 10-13 x 3.0-5.0 μm 크기의 배설 과립이 가득 채워져 있으며, 상단으로 갈수록 가늘고 좁아져 충체 전단의 인두가 위치한 부위까지 위치하였다. 이번 부안산 및 고창산 가무락조개에서 분리된 피낭유충은 Kim and Chun(1984)과 Kim(1988)이 금강하구의 내초도산 백합, 동죽 및 가무락조개에서 검출한 피낭유충과 형태적 특징과 크기가 거의 같은 동일 종이었다.

### 3. 기생율

양 구역에서의 연평균 기생율은 계화도산이 93%(가무락조개 총 1,012개체 중 기생된 개체수 938개), 고창군 상포산이 81%(가무락조개 총 1,099개체 중 기생된 개체수 888개)이었다.

이러한 기생율은 Kim and Chun(1984)이 금강하구 지역의 내초도산 백합(*Meretrix lusoria*)에서 동 흡충의 기생율은 85.29-100%이었고, 부안 돈지산 백합에서는 95.93%의 기생율을 나타냈다고 한 결과와 매우 유사한 기생율을 보였으며, 또한 Kim(1988)의 내초도산 동죽(*Macraa veneriformis*) 70.4%와 가무락조개 85.7% 보다는 높은 기생율을 나타냈다.

#### 1) 월별 기생율

월별 기생율을 보면 Fig. 6과 같다.

먼저 계화도 지역을 보면, 기생율이 가장 높았던 시기는 1999년 9월과 2000년 3, 4월에 100%의 기생율을 나타낸 반면에 1999년 7월에는 80%로 가장 낮았다.

한편, 고창 상포지역에서는 가장 많이 기생된 달은 기생

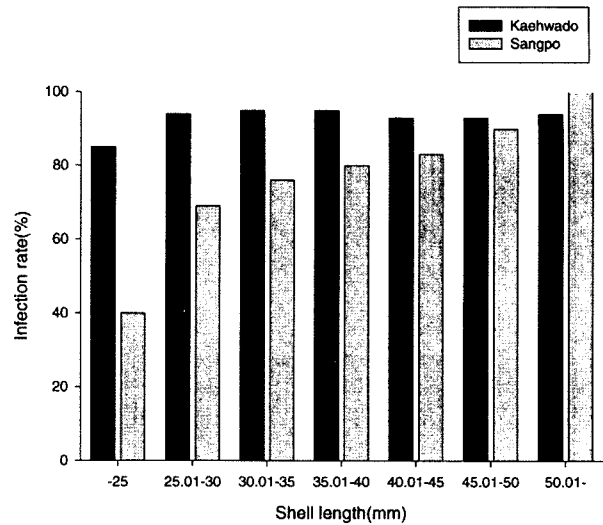


Fig. 7. Infection rates of the metacercaria of *Himasthla kususigi* by shell length of the venus clam, *Cyclina sinensis*.

율 9%이었던 2000년 1월이었고, 가장 낮았던 시기는 기생율 47%이었던 1999년 11월이었다.

#### 2) 개체 크기별 기생율

가무락조개의 크기별 기생율은 Fig. 7과 같다. 계화도산 가무락조개를 보면, 크기가 가장 작은 각장 25 mm에서는 기생율이 가장 낮은 85%를 나타낸 반면, 각장 25 mm 이상의 크기에서는 93 - 95%의 기생율을 나타내고 있어 크기에 관계없이 높은 기생율을 보였다. 한편, 고창상포산 가무락조개는 각장 25 mm에서 40%, 각장 50 mm에서는 100%의 기생율을 나타내 조개의 크기가 클수록 기생율이 높았다. Kim and Chun(1984)이 백합의 각장별 상기 흡충류의 기생율은 개체의 크기가 클수록 높았다고 보고한 결과와 일치한다. 이와 같은 원인은 이 흡충류의 피낭유충의 생존기간은 알 수 없지만 조개의 크기가 클수록 생존 기간이 길어 이 흡충의 유미자충(cercaria)과 접할 수 있는 기회가 많은 것에 그 원인이 있는 것이 아닌가 생각된다.

#### 3) 조개의 부위별 기생율

조개의 부위별 기생율을 보면 Fig. 8과 같다.

*Himasthla kususigi*의 피낭유충이 기생된 조개내의 부위별 기생율을 보면 가장 많이 기생된 부위는 족부를 포함한 내장낭으로 계화도산 및 상포산 가무락조개에서 각각 76.7%와 81.3%를 나타내었고, 그 다음은 아가미로써 19.1%와 14.5% 이었으며, 가장 적게 기생된 부위는 외투막으로 각각 5.1%와 4.2%를 나타내었다.

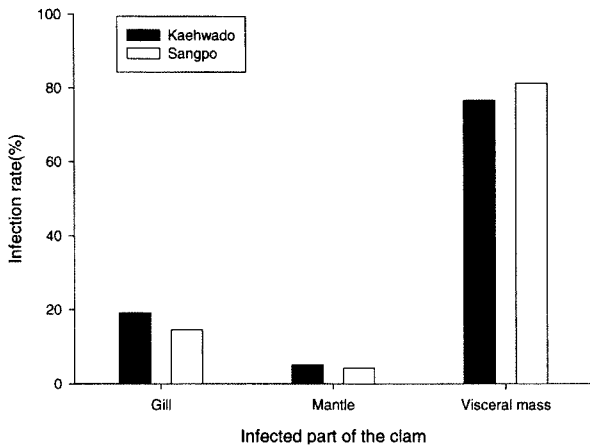


Fig. 8. Natural infection rates of the metacercaria of *Himasthla kususigi* with the infected part of the venus clam, *Cyclina sinensis*.

이와 같은 결과는 Kim(1988)이 동족 및 가무락조개에서의 *Himasthla kususigi*의 부위별 기생율이 각각 족부 (70.4%, 77.3%), 아가미 (17.0%, 12.4%) 그리고 외투막 (12.6%, 10.3%)의 순으로 기생되었다고 보고한 바와 같은 현상이 나타났다.

#### 4. 패류의 병해성

Kim and Chun(1984)은 백합의 각부에 *Himasthla kususigi*의 피낭유충이 다량 기생되어 있어도 외관상 아무런 이상을 발견하지 못하였다고 하였는데, 이번 조사한 가무락조개 역시 동 흡충의 피낭유충이 감염되었어도 조개의 생리 기능에 손상을 주지 않는 것으로 판단되며, 기생패의 조직 표본 검사에서도 이상을 발견하지 못하였다. 이러한 이유는 가무락조개는 *Himasthla kususigi*의 제2중간 숙주로서 중숙주에 먹혀야 할 때까지는 기생된 조개가 장기간 동안 건강히 생존되어야만 충의 생활사가 이어질 것이기 때문에 사료된다.

특히 이번 연구의 목적은 가무락조개의 폐사와 또한 생식소에 기생하여 생식세포형성에 많은 피해를 주는 기생충이 있는가를 구명하기 위해서 조사하였으나, *Himasthla kususigi*의 피낭유충 외에는 전혀 발견되지 않았다.

#### 요 약

기생충 감염에 의한 폐사와 생식세포형성 영향여부를 확인하고자 1999년 6월부터 2000년 5월까지 매월 1회씩 전북 부안군 계화도와 고창군 부안면 상포 지선의 간석지에서 양식하고 있는 가무락조개를 채집하여 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

검출된 기생충은 극구흡충과(棘口吸蟲科, Echinostomatidae)에 속하는 *Himasthla kususigi* Yamaguti, 1939의 피낭유충(metacercaria)뿐이었다.

양 조사지역에서의 년 평균 기생율은 계화도 93%, 고창 상포 81%이었으며, 월간 가장 기생율이 높았던 시기를 보면 먼저 계화도는 1999년 9월 및 2000년 3,4월에 100% 기생된 반면에 7월이 80%로 가장 낮은 기생율을 나타냈다. 고창 상포구역은 가장 높았던 달이 2000년 1월 99%, 가장 낮았던 달은 1999년 11월의 47%이었다.

조개내의 *Himasthla kususigi*의 기생부위는 다리를 포함한 내장낭, 아가미, 외투막으로써 기생율은 계화도와 고창지역 각각 내장낭 76.7%, 81.3%, 아가미 19.1%, 14.5%, 외투막 5.1%, 4.2%이었다.

조개의 크기가 클수록 기생율이 높았다.

*Himasthla kususigi*의 피낭유충이 감염된 가무락조개 일지라도 조직학적 조사에서 아무런 이상을 발견하지 못하였다.

#### 감사의 글

본 연구를 위한 실험재료 채집과 원고작성에 도움을 준 해양생명과학부 김용민 선생과 한정조 선생에게 깊은 사의를 표합니다. 또한 본 연구는 1998년도 군산대학교 학술연구과제 연구비지원에 의해 연구된 것입니다. 연구비 지원에 감사 드립니다.

#### REFERENCES

- Cheng, T.C., Shuster, C.N. Jr. and Andweson, A.H. (1966) A comparative study of the susceptibility and response of eight species of marine pelecypods to the trematode *Himasthla quissetensis*. *Trans. Amer. Micros. Soc.*, **85**(2): 264-295.
- Kim, Y.G. and Chun, S.K. (1984) Studies on a trematode parasitic in Bivalves IV. On the metacercaria of *Himasthla kususigi* Yamaguchi, 1939 (Trematoda) found in the clam, *Meretrix lusoria* Röding. *Bull. Korean Fish. Soc.*, **17**(1): 61-67.
- Kim, Y.G. (1988) Studies on a trematode parasitized on Bivalves V. On metacercaria of echinostomatidae detected from *Macrta veneriformis*, *Cyclina sinensis* and *Solen strictus*. *Bull. Korean Soc. Fish Pathol.*, **1**(1): 31-37.
- Kenneth, K. and Bacha, W.J., Jr.(1980) Excystment of *Himasthla quissetensis* (Trematoda: Echinostomatidae) metacercaria *in vitro*. *J. Parasitol.*,

On the Metacercaria of *Himasthla kusasigi* Yamaguti, 1939 (Trematoda)

**66**(2): 263-267.

- Komiya, Y. (1965) Studies on parasitology in Japan.  
5. Metacercaria in Japan and the surrounding  
area. *Meguro Parasite Museum*, **5**: 10-52.
- Ogata, T. (1943) Studies on Japanese cercariae. I. A  
new echinostome cercaria from brackish water  
snail, *Cercaria granifera* n. sp. *Dobutsugaku  
Zasshi*, **55**(8): 265-284.
- Palombi, A. (1934) Gli stadi larvali dei Trematodi del  
Golfo di Napoli 31, Controbuto allo studio della  
cercarie marine. *Riv. Parassit.*, **4**(1): 1-25.
- Stunkard, H.W. (1934) The life history of *Himasthla  
quissetensis* (Miller et Northup, 1926). *J.  
Parasitol.*, **20**(6): 336-340.
- Stunkard, H.W. (1936) The morphology and life cycle  
of the trematode *Himasthla quissetensis* (Miller et  
Northup, 1926). *Biol. Bull.*, **75**(1): 145-164.
- Uzman, J.R. (1951) Records of the larval trematode,  
*Himasthla quissetensis* (Miller et Northup, 1926)  
Stunkard, 1934 in clam *Mya arenaria*. *J. Parasit.*,  
**37**: 327-328.
- Vogel, H. (1933) *Himasthla muchlensis* n. sp., ein  
neuer menschlicher Trematode der Familie  
Echinostomidae. *Zentralbl. f. Bakt. Parasit.*, **1**  
*Abt., Orig.*, **127**: 385-391.
- Yamaguti, S. (1939) Studies on the helminth fauna  
of Japan. Part 25. Trematodes of birds, IV. *J.  
Zool.*, **8**(2): 144-145.