

## 간흡충 세르카리아의 Chaetotaxy에 관한 연구<sup>†</sup>

한양대학교 의과대학 기생충학교실 및 연세대학교 생물학과\*

민 특 영 · 김 재 진\*

**요 약 :** 간흡충 세르카리아의 감각유두 분포양상 즉 chaetotaxy를 관찰하였다. 이 세르카리아의 chaetotaxy는 두부(cephalic region)에서 제 1열에 5~6 Ci 1, 4~5 Ci 2, 5~6 Ci 3, 제 2열에 4 Cii 1, 2 Cii 2, 4 Cii 3, 5~6 Cii 4, 제 3열에 3~4 Ciii 1, 2~3 Ciii 2, 및 제 4열에 2 Civ 1, 2~3 Civ 2, 2~3 Civ 3의 분포를 보였으며, 몸통 부위(body region)의 복측(V) 및 배측(D)에서 2 AiV, 1 AiD, 2 AiiV, 1 AiiiV, 2 Aiiid, 1 AivV, 1 AivD, 1 PiiD, 1 Piiid, 그리고 꼬리 부위(caudal region)에서 2-2-2의 분포양상을 보였다. 이 결과를 *Opisthorchis chabaudi* 및 *Metagonimus yokogawai*에서 보고된 chaetotaxy와 비교하였다.

**Key words:** *Clonorchis sinensis*, cercaria, sensory papillae, chaetotaxy

### 서 론

흡충류 유충인 세르카리아의 분류에 있어서 일반적인 형태학적 비교만으로는 유사한 점이 많아 흡반, 소화기관, 침입선(penetration gland), 안점 등의 형태(Combes, 1980) 이외에도 화염세포를 비롯한 배설계의 형태와 분포양상(Faust, 1919a, b,c; La Rue, 1957) 등이 주로 이용되어 왔는데 Blair(1977)는 이러한 특징만으로 속(genus) 또는 아속(subgenus) 내의 종분류에는 이용하기 어렵다고 하였다. Vercaman-Grandjean(1951)이 신경세포의 일종인 감각유두의 배열상태가 분류학적 기준으로 이용될 수 있을 것이라고 시사한 이후, 감각유두의 배열양상을 chaetotaxy란 용어를 사용하여 세르카리아의 분류에 이용하고 있다(Richard, 1968 a,b & 1971; Bayssade-Dufour, 1979; Kim *et al.*, 1984). 이는 감각유두의 배열이 배설계와 마찬가지로 동일종에 있어서 개체변이가 심하지 않고 점진적 진화(progressive evolution) 양상을 나타내어 다른종과의 합일성(convergence)이 드물기 때문이다(Bayssade-Dufour, 1979).

우리 나라에 분포하는 간흡충과 요꼬가와흡충의 세르카리아는 꼬리부위의 fin 이외에는 일반적 형태가 유사하여 구분이 어려운 바, 본 연구는 간흡충 세르카리아의 chaetotaxy를 관찰하고 이미 알려진 요꼬가와흡충 세르카리아(Kim *et al.*, 1984)와 비교하여 그 차이점을 알아보고자 시행하였다.

### 실험재료 및 방법

#### 1. 간흡충 세르카리아의 수집

1983년 7월부터 1988년 7월까지 부산직할시 대저동, 강동동 일대의 낙동강 하류에서 의우렁(*Parafossarulus manchouricus*)을 채집하였다. 이를 30 ml 들이 투명 용기에 잔류 염소(residual chlorine)을 제거한 수도물과 함께 넣고 형광등 아래에 3~4시간 방치한 후 해부 현미경으로 간흡충 세르카리아를 방출하는 의우렁만을 골라 세르카리아를 수집하여 실험에 이용하였다.

#### 2. 감각유두의 염색

감각유두의 염색은 Bayssade-Dufour(1979)의 방법에 따라 다음과 같이 시행하였다. 세르카리아를 10~20마리씩 모아 1 ml 들이 플라스틱 용기에 넣고 해부 현미경하에서 조심스럽게 물을 제거한 후 즉시 2% 질산은 용액을 0.8 ml씩 첨가하고 자외선등(UV light)에 10분간 노출시켰다. 이를 증류수로 3번 세척한 다음 세르카리아를 슬라이드 글라스에 옮겼다. 주변의 물기를 끝이 뾰족한 피펫과 여과지를 이용하여 제거한 후 Langeron(1934)의 포매액(chloral hydrate, 50 g; arabia gum, 30 g; glycerine, 20 ml; d.w., 50 ml)으로 포매하여 광학현미경으로 감각유두를 관찰하였다.

Chaetotaxy는 Richard(1971)의 방법에 따라 정하였다.

### 결 과

두부(cephalic region)의 감각유두는 주로 구흡반 부위에 몰려 있었으며 개체에 따라 복측 및 배측에 각각 40~48개의 감각유두가 group을 지어 2~3개씩 몰려

<sup>†</sup> 이 연구는 1982년 연세대학교 의과대학 교수연구비로 이루어졌음.

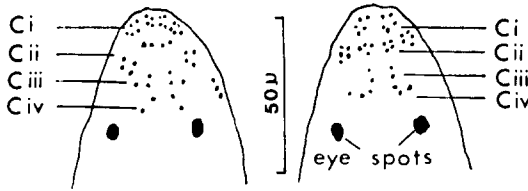


Fig. 1. Distribution of sensory papillae in cephalic region of *C. sinensis* cercaria. [Ventral view (left), Dorsal view (right)]

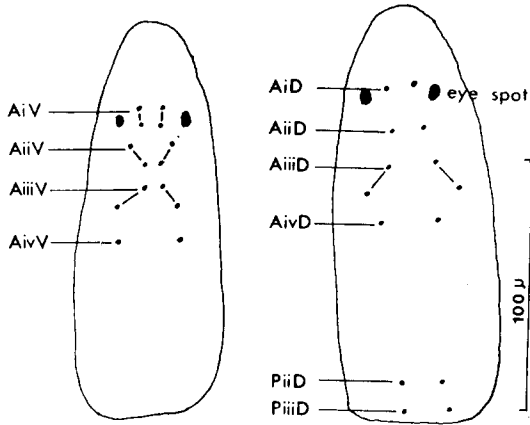


Fig. 2. Distribution of sensory papillae in body region of *C. sinensis* cercaria. [Ventral view (left), Dorsal view (right)]

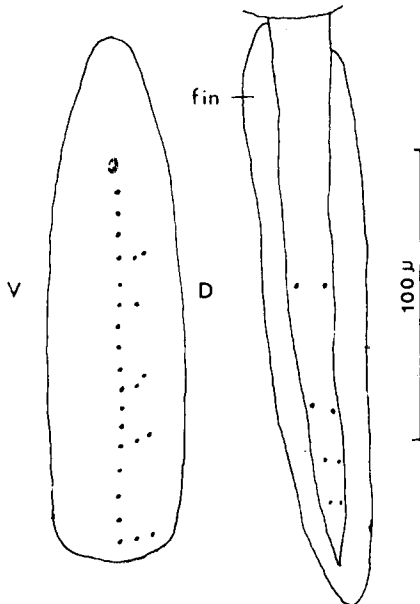


Fig. 3. Distribution of sensory papillae in lateral part of body (left) and in caudal region (right) [Ventral side (V), Dorsal side (D)]

있었다(Fig. 1). 구흡반 부위인 Ci, Cii 열에는 각각 14~17, 15~16개의 감각유두가 몰려 있었으며, Ciii 열에는 5~7개, Civ 열에는 6~7개의 감각유두가 각각 존재하였다.

세르카리아 체부(body region)의 복측에는 모두 7쌍의 감각유두가 좌우 대칭을 이루며 존재하였는데, 마갈열에 3쌍, 안쪽열에 4쌍이 배열되어 크게 2개의 열을 이루고 있었다(Fig. 2), 또 안절 바로 위쪽과 안절 내측에 (AiV) 2쌍, 복흡반 바로 위쪽에 (AivV) 1쌍, 그리고 안절과 복흡반 사이 중간 부위에 (AiiV 및 AiiiV) 4쌍이 배열되어 있었다.

체부 배측에는 모두 7쌍의 감각유두가 배열되어 있었는데, 안절 부위에 (AiD) 내측으로 1쌍, 안절 밑에 (AiiD) 1쌍, 복흡반 바로 위쪽에 (AivD) 1쌍, 그리고 그 중간부위에 (AiiiD) 2쌍이 있었으며 복흡반 아래쪽 체부 끝부위에 (PiiD 및 PiiiD) 2쌍의 감각유두가 각각 관찰되었다(Fig. 2).

좌우 측면(lateral part)의 감각유두의 수는 개체에 따라 다양한데 대부분 19~24개의 감각유두가 1열 또는 2열을 이루며 좌우 측면에 각각 배열되어 있었다(Fig. 3). 미부(caudal region)에는 모두 4쌍의 감각유두가 존재하는데 미부 중앙부 이하에 몰려 있었으며 2~4번째 감각유두는 첫번째 감각유두와 다소 떨어져 후반부에 몰려 있었다(Fig. 3).

이들 감각유두의 배열 양상을 chaetotaxy로 표시하면 Table 1과 같다.

Table 1. Chaetotaxy of *C. sinensis* cercaria

Region	Row	Chaetotaxy formula
Cephalic	Ci	5~6 Ci 1, 4~5 Ci 2, 5~6 Ci 3
	Cii	4 Cii 1, 2 Cii 2, 4 Cii 3, 5~6 Cii 4
	Ciii	3~4 Ciii 1, 2~3 Ciii 2
	Civ	2 Civ 1, 2~3 Civ 2, 2~3 Civ 3
Body	Ai	2 AiV, 1 AiD
	Aii	2 AiiV, 1 AiiD
	Aiii	2 AiiiV, 2 AiiiD
	Aiv	1 AivV, 1 AivD
	Piii	1 PiiD
	Piii	1 PiiiD

### 고 찰

흡충류의 세르카리아를 분류함에 있어 크기는 패류 숙주, 지역, 발육온도 및 표본고정 방법 등에 따라 차이가 있기 때문에 중분류에 적합치 못하다(Blair, 1977). 따라서 흡충류 유충의 분류에 배설계 특히 화염 세포의 배열 상태나(Faust, 1919a, b & c), 침입선 세포의 배열 상태(Niewiadomska, 1970) 등이 이용되고 있

으며, La Rue(1957)는 배설계를 중심으로 흡충류를 과(class) 수준까지 분류하였는데 속 또는 아속내의 종을 구분하기는 어렵다고 하였다(Blair, 1977). 흡충류의 각 과는 자기 고유한 일반적인 유두배열을 이루고 있어(Lie, 1966), 감각유두의 배열상태를 이용한 흡충류의 분류 가능성이 제시되었다(Vercamman-Grandjean, 1951; Kuntz, 1955; Wagner, 1961). 이후 Richard (1968a & b)는 감각유두의 배열 양상을 두부, 복부, 배부 및 미부로 나누고 다시 횡으로 세분하여 감각유두의 위치를 수식화하려고 시도하였고, 흡충류 47종의 계통분류의 기준으로 삼았다(Richard, 1971). Bayssade-Dufour(1979)는 172종의 세르카리아의 chaetotaxy를 비교 분류하고 배설계로 중심으로 한 La Rue (1957)의 분류와 비교하여 비슷한 결과를 보고하였으며 특히 이생류(digenea)의 분류에 효과적임을 강조하였다.

질산은 용액을 이용한 세르카리아 감각유두의 염색 방법은 감각유두의 배열상을 파악하는데 있어서 간편한 방법으로 주사전자현미경으로 관찰한 결과와 일치된다(Kim *et al.*, 1984). 따라서 본 실험에서는 질산은 용액을 이용하여 감각유두의 배열상을 파악하였다. 그러나 구흡반 주위에는 많은 수의 감각유두가 배열되어 있으며 감각유두가 짧기 때문에 광학현미경 1,000배 시야에서 정확한 숫자 및 분포 상황을 알아보기가 용이하지 않았는데 구흡반 부위의 정확한 배열상을 알아보기 위해서는 주사전자현미경의 이용이 필요할 것으로 생각된다.

간흡충 세르카리아 미부의 감각유두는 Opisthorchiidae의 *Opisthorchis chabaudi*(Bayssade-Dufour, 1979)나 Heterophyidae의 *Metagonimus yokogawai* (Kim *et al.*, 1984)와 유사한 소견을 보였다. 복부의 감각유두는 *O. chabaudi*와 요꼬가와흡충의 세르카리아에 비해서 간흡충에서 2쌍이 더 많았고, 배부에서는 *O. chabaudi* 세르카리아에 비해 3쌍, 요꼬가와흡충에 비해서는 2쌍이 각각 많이 존재하였다. 아프리카산 *Bithynia neumanni*에서 얻은 간흡충으로 추정되는 세르카리아와 한국에서 채집한 간흡충의 세르카리아의 chaetotaxy를 비교한 Bayssade-Dufour *et al.*(1982)의 관찰과 비교할 때 기본적인 chaetotaxy는 같았으나 복부 및 배부의 감각유두 배열 위치에 약간의 차이가 있었다.

Chaetotaxy를 이용한 흡충류 유충의 분류가 실용화되기 위해서는 좀더 많은 종의 chaetotaxy가 밝혀져야 할 것으로 생각된다. 현재까지 알려진 결과를 비교하면 Opisthorchiidae에 속한 간흡충과 Heterophyidae에 속한 요꼬가와흡충은 세르카리아의 외형이나 화염세포식(flame cell formula), 침입선 세포의 수 등이 같거나 유사하며(Ito, 1964) 요꼬가와흡충 세르카리아의 감각유두 배열상은 이미 알려진 다른 Heterophyidae의 *Euryhalmis sguamula*(Combes *et al.*, 1974)를 제외한 *Apophallus donicus* (Odening, 1973)나 *Centrocestus*

*formosanus* (Bayssade-Dufour, 1979) 등과 확연히 다르며 오히려 간흡충과 유사한 것으로 나타나 있다. 이들의 배열상이 단순한 지리적 환경 때문인지 아니면 유생기에 비슷한 형태를 이루고 있으므로 계통분류학적으로 인접한 종인지에 대한 세밀한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 아울러 chaetotaxy 자체만으로 종분류가 가능할 것인지에 대한 종합적인 재고가 있어야 할 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- Bayssade-Dufour, C. (1979) L'appareil sensoriel des cercaires et la systematique des Trématodes Digénetiques. *Men. Mus. Nat. d'His. Nat.*, (Serie A), *Zoologie*, 113:1-81.
- Bayssade-Dufour, C., Albaret, J.L. and Kim, D.C. (1982) Chétotaxie cercarienne d'une souche Coréenne de *Clonorchis sinensis*, Présence vraisemblable de ce Trématode en Afrique. *Ann. Parasitol.*, (Paris), 57(4):361-366.
- Blair, D. (1977) A key to cercariae of British Strigeoids (Digenea) for which the life-cycles are known, and notes on the characters used. *J. Helminthol.*, 51:155-166.
- Combes, C. (1980) Atlas mondial des cercaires, *Men. Mus. Nat. d'Hist. Nat.*, (Serie A), *Zoologie*, 115:1-186.
- Combes, C., Jourdan, J. and Richard, J. (1974) Recherches sur le cycle biologique, d'*Euryhalmis squamula* (Rudolphi, 1819) parasite de *Neomys fodiense* dans les Pyrenees. *Z. Parasitenk.*, 44: 81-92.
- Faust, E.C. (1919a) The excretory system in digenea I. Notes on the excretory system of an amphistome *Cercaria convoluta* nov. spec. *Biol. Bull.*, 36(5):315-321.
- Faust, E.C. (1919b) The excretory system in digenea II. Observations on the excretory system in distome cercariae. *Biol. Bull.*, 36(5):322-339.
- Faust, E.C. (1919c) The excretory system in digenea III. Notes on the excretory system in a monostome larva *Cercaria spatula* nov. spec. *Biol. Bull.*, 36(5):340-344.
- Ito, J. (1964) A monograph of cercariae in Japan and adjacent territories. *Progress of Med. Parasit. in Japan*, 1:395-550.
- Kim, J.J., Min, D.Y. and Soh, C.T. (1984) Study on sensory papillae of *Metagonimus yokogawai* cercaria. *Korean J. Parasit.*, 22(1):11-20,

- Kuntz, R.E. (1955) Biology of the schistosome complexes. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 4:383-413.
- Langeron, M. (1934) *Precis de microscopie*. pp.1-1205, Masson, Paris.
- La Rue, G.R. (1957) The classification of digenetic trematoda; a review and a new system. *Exp. Parasit.*, 6:306-349.
- Lie, K.J. (1966) Studies on echinostomatidae (Trematoda) in Malaya XIII. Integumentary papillae on six species of echinostome cercariae. *J. Parasit.*, 52(6):1041-1048.
- Niewiadomska, K. (1970) An analysis of criteria for generic differentiation within the order Strigeidida (La Rue, 1926). *Acta Parasitol. Polon.*, 18:277-289.
- Odening, K. (1973) Der lebenszyklus des Trematoden *Apophallus donicus* in Berlin im Vergleich zu *A. nuehlingi*, *Biol. Zbl.*, 92(4):455-494.
- Richard, J. (1968a) La chétotaxie des cercaires. *Valuer systematique. Comp. Rend. Acad. Sci. Paris.*, 266:371-374.
- Richard, J. (1968b) La chétotaxie des cercaires de schistosomes. *Comp. Rend. Acad. Sci. Paris.*, 266:1856-1859.
- Richard, J. (1971) La chétotaxie des cercaires. *Valuer systematique et phyletique. Mem. Mus. Nat. d'Hist. Nat. (Serie A), Zoologie*, 67:1-179.
- Vercammen-Grandjean, P.H. (1951) Sur la chétotaxie de la larve infestante de *S. mansoni*. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 26(5~6):412-414.
- Wagner, A. (1961) Papillae on three species of schistosome cercariae. *J. Parasit.*, 47:614-618.

=Abstract=

### Cercarial Chaetotaxy of *Clonorchis sinensis*

Duk-Young Min and Jae-Jin Kim\*

*Department of Parasitology, Hanyang University College of Medicine, Seoul 133-791  
and Department of Biology\*, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea*

The pattern of sensory papillae, chaetotaxy, of the cercaria of *Clonorchis sinensis* was observed. The chaetotaxy was as follows; 5~6 Ci 1, 4~5 Ci 2, 5~6 Ci 3 at 1st row, 4 Cii 1, 2 Cii 2, 4 Cii 3, 5~6 Cii 4 at 2nd row, 3~4 Ciii 1, 2~3 Ciii 2 at 3rd row, and 2 Civ 1, 2~3 Civ 2, 2~3 Civ 3, at 4th row, in cephalic region; 2 AiV, 1 AiD, 2 AiiV, 1 AiiD, 2 AiiiV, 2 AiiiD, 1 AivV, 1 AivD, 1 PiiD, 1 PiiiD, in ventral(V) and dorsal(D) portions of body. Caudal region revealed 2-2-2-2 formula.