

Metagonimus yokogawai 세르카리아의 감각유두에 관한 연구

延世大學校 醫科大學 寄生蟲學教室

金載診 · 閔得映 · 蘇鑣璋

서 론

흡충류 유충의 분류에 있어서 Faust(1919 a, b, c)는 배설계 특히 화염세포(flame cell)가 중요한 기준이 된다고 하였고, La Rue(1957)는 배설계를 중심으로 흡충류를 科수준까지 분류하였다. 한편 흡충류의各科는 각기 고유한 일반적인 유두배열을 갖고 있으므로(Lie, 1966), 유두의 배열상태로써 흡충류 세르카리아의 분류가능성이 제시되었다(Vercammen-Granjean, 1951; Kuntz, 1955; Wagner, 1961). 또한 Richard(1968 a, b)는 감각유두의 배열양상을 「chaetotaxy」란 용어를 사용하여 세르카리아 계통분류의 기준으로 삼아 흡충류 二生類(Digenea)에 속하는 47종 세르카리아의 chaetotaxy를(Richard, 1971), Bayssade-Dufour(1979)는 172종 세르카리아의 chaetotaxy를 각각 비교 분류하여 La Rue(1957)와 유사한 분류학적 결과를 얻었다.

본 연구에서는 Heterophyidae의 하나인 *Metagonimus yokogawai* 세르카리아를 AgNO₃에 염색하고 광학현미경하에서 감각유두의 수, 위치 및 배열상태를 파악하여 chaetotaxy를 정하고 감각유두의 형태를 주사전자현미경으로 관찰하였다.

실험재료 및 방법

1. *Metagonimus yokogawai* 세르카리아의 수집 및 동정

M. yokogawai 만연지역 중 하나인 전남 곡성군 석곡면의 보성강지류에서 1982년 9, 10월 중 채집한 다슬기를 Hirase (1951)의 방법에 따라 동정한 결과 *M. yokogawai*의 제 1 중간숙주의 하나인 *Semisulcospira libertina*로 확인되었다. 이 다슬기를 약 30ml의 투명용기에 한마리씩 넣어 3~4시간 방치한 후 해부현미경(16배)으로 세르카리아의 방출을 확인하였다.

물속을 활발히 헤엄치는 세르카리아를 채취, 고정하여 광학현미경하에서 micrometer를 사용하여 각 부위의 크기를 측정하고, 伊藤(1962)의 분류법을 적용한 바 *M. yokogawai* (K.)로 동정되었다.

2. 광학현미경에 의한 관찰

세르카리아 감각유두의 배열양상을 관찰하기 위하여

Bayssade-Dufour(1979)의 방법을 일부 수정하여 질산은(AgNO₃)에 염색하였다. 즉 끝이 가늘은 피펫으로 세르카리아 약 10~20마리씩을 투명한 1ml 플라스틱용기에 옮기고, 해부현미경하에서 조심스럽게 물을 제거한 다음, 1~2% AgNO₃ 용액을 첨가하여 햇빛에 1~5분간 노출시켰다. AgNO₃ 용액을 가늘은 피펫으로 제거한 후, 증류수로 2~3회 잘 씻은 다음 세르카리아를 슬라이드 글라스에 옮겨 불기를 제거하고 포매하여 광학 현미경으로 관찰하였다.

3. 주사전자현미경에 의한 관찰

세르카리아를 0.1M Phosphate Buffer Solution(PBS, pH 7.4)으로 30분씩 두 번 세척한 후, 3% glutaraldehyde로 2시간 전고정한 후, 1% osmium tetroxide로 2시간 동안 후고정하였다. 50% alcohol부터 absolute alcohol, amyl acetate까지 단계적인 알콜탈수계로 탈수한 후, CO₂ critical point drying apparatus로 건조시키고 금(Au)으로 표면을 도포하여 주사전자현미경(Model S-450, Hitachi)으로 관찰하였다.

4. Chaetotaxy의 결정

Richard(1971)의 명명법에 따라서 chaetotaxy를 결정하였다. 즉 세르카리아의 두부를 길이로 4등분하여 C(cephalic region), A(antacetabulum), M(median), P(postacetabulum)으로 표시하고, acetabulum은 S로 약기하였다. 미부는 U(caudal)로 표시하였다. 두부는 다시 횡으로 6등분하여 배측(dorsal), 복측(ventral) 및 측면(lateral)으로 각각 2줄씩으로 나누었으며 종적인 구분도 C, A, P는 Richard(1971)의 방법을 다시 각각 4열로 수정하여 세분하였다.

실험 결과

1. *Metagonimus yokogawai* (K.) 세르카리아의 동정

세르카리아는 체부와 미부로 되어 있으며, 체부에는 구흡반과 복흡반을 갖고 있고 2개의 안점이 있다. 전체표에는 미세한 spine이 광학현미경상 관찰되었고, 침입선(penetration gland)은 7쌍이었다. 미부에는 복측과 배측으로 지느러미가 돌출되어 있었다(Fig. 1).

따라서 *Metagonimus yokogawai* (K.)로 동정하였는데 각 부위별 크기는 Table 1과 같다.

Table 1. Dimension of mature cercariae of *Metagnimus yokogawai*

| | No. exam. | Mean±SD(range)* |
|-------------|-----------|-----------------------|
| Oral sucker | | |
| length | 14 | 51.34±3.49 (44~56) |
| thickness | 12 | 20.85±1.48 (18~23) |
| Body | | |
| length | 18 | 254.26±29.48(217~295) |
| width | 21 | 96.83±24.88 (84~123) |
| thickness | 14 | 72.56±20.23 (57~107) |
| Tail | | |
| length | 21 | 432.33±53.88(343~535) |
| width | 21 | 48.06±4.65 (39~54) |

* unit: μ m

2. 감각유두의 형태

살아있는 세르카리아를 위상차현미경으로 관찰한 결과 측면에 있는 감각유두의 가늘은 섬모를 확인할 수 있었으며, AgNO₃ 염색표본에서는 광학현미경하에서 검은 점으로 선명하게 나타나는 감각유두를 관찰할 수 있었다(Fig. 7, 9, 11).

주사전자현미경으로 관찰된 감각유두에는 모두 섬모가 나 있었으며(Fig. 2, 3, 6), 구흡반과 그 인접부위를 제외한 배측, 복측, 측면 등 체부의 감각유두의 섬모는 비교적 길이가 길었고(4.5~7.2 μ), 구흡반에는 짧은 섬모(0.4~1 μ)를 가진 감각유두가 있었으며 구흡반 둘레에도 1.2~1.6 μ 정도의 짧은 섬모를 가진 감각유두가 있었으나(Fig. 3), 섬모의 길이에 따른 직경(0.8~1.2 μ)의 차이는 없었다. 미부에는 중간정도 길이(1.4~5.2 μ)의 섬모를 가진 감각유두가 관찰되었다(Fig. 2). 측면의 감각유두중에는 간혹 1 μ 이하의 섬모를 가진 것이 관찰되기도 하였다.

3. 감각유두의 수

감각유두는 광학현미경하에서 관찰된 것과 주사전자현미경으로 관찰된 것 사이에 같은 결과를 나타내었다(Fig. 5~12). 광학현미경으로 1,000배 시야에서 구흡반주위에 작은 점들로 나타나는 감각유두는 중복되고 구분이 어려워 일일이 세기가 불가능하였다.

관찰된 감각유두는 일반적으로 좌우대칭으로 배열되어 있었으며 감각유두의 수는 세르카리아의 개체와 부위에 따라 약간의 차이가 있었으나, 구흡반 인접부위를 제외한 체부 및 미부의 감각유두는 일반적으로 43쌍이었다(Table 2). 복흡반에는 광학 및 주사전자현미경하에서 모두 감각유두가 관찰되지 않았으며 측면에서는 세르카리아 개체에 따른 감각유두의 수의 변화가 타부위에 비하여 많았다.

주사전자현미경에 의하여 구흡반 내부에는 배측 좌우에 3쌍, 복측 좌우에 3쌍으로 모두 6쌍이 나타났는데, 그 인접부위에 있어서는 복측에 일반적으로 3쌍,

Table 2. Numbers of papillae on bodies (except the portion of oral sucker) of *M. yokogawai* cercaria

| dorsal | ventral | lateral | tail | total | % |
|---------|---------|---------|-------|--------|----|
| 15 (1)* | 18 (2) | 38 (2) | 8(20) | 82 (1) | 5 |
| 16(18) | 20(16) | 40 (5) | | 84 (4) | 20 |
| 18 (1) | 22 (2) | 42(11) | | 86(13) | 65 |
| | | 44 (2) | | 87 (1) | 5 |
| | | | | 88 (1) | 5 |

* Numbers of papillae in each group (dorsal, ventral, etc.) are followed by the numbers of cercariae in parentheses.

배측에 7쌍, 측면에 4쌍이 관찰되어 구흡반부에는(CI) 모두 20쌍이 관찰되었다(Fig. 3, 4).

광학 및 주사전자현미경으로 확인된 *M. yokogawai*의 감각유두의 수는 세르카리아에 따라 차이는 있으나 일반적으로 63쌍이었다.

4. 감각유두의 배열양상

감각유두는 일반적으로 좌우대칭 구조를 이루고 있었다. 세르카리아의 체부를 종으로 복면, 배면 및 측면으로 구분하고 각각 V, D, L로 약기하여 두부에서부터 종으로, 체중앙에서 체측면으로 각 감각유두에 일련번호를 부여하였다(Diagram 1). 예를 들어보면 첫째 열의 2쌍의 감각유두는 각각 체중앙에서부터 V1, V2로 표기하였다.

1) 두 부

구흡반부의 stylet는 주사전자현미경으로 관찰되지 않았으며 구흡반과 인접부위의 감각유두의 배열은 Fig. 4에서와 같았다.

2) 체부 복면

체부 복면에는 10쌍의 감각유두가 2개의 열을 따라 배열하여 있는데 안쪽열에는 6쌍, 바깥쪽 열에는 4쌍이 있었으며, 복흡반과 그 아래쪽에서는 관찰되지 않았다(Fig. 5, 6 및 Diagram 1).

3) 체부 배면

체부 배면에는 모두 8쌍의 감각유두가 배열되어 있었다. 첫번째 열의 2쌍은 0.3 μ 의 간격으로 인접해 있었으며, 제 4열의 D5만이 체중앙에 인접해 있었다. 그리고 나머지는 대체로 한줄로 배열해 있었다(Fig. 7, 8 및 Diagram 1). 복흡반 위쪽에 6쌍, 아래쪽에 2쌍이 관찰되었다.

4) 체부 측면

체부 측면에는 약 21쌍의 감각유두가 일렬로 배열되어 있었으나, L4, L8, L13, L15는 복측에, L10은 배측에 약간 치우쳐 있었으며 세르카리아에 따라서 약간의 차이가 있었다. 또한 L12가 없는 경우도 있었으며(Fig. 10 및 Diagram 1), 측면 배열에 인접해 0.4~1.0 μ 정도의 짧은 섬모가 나와있는 경우도 주사전자현미경으로 관찰되었다.

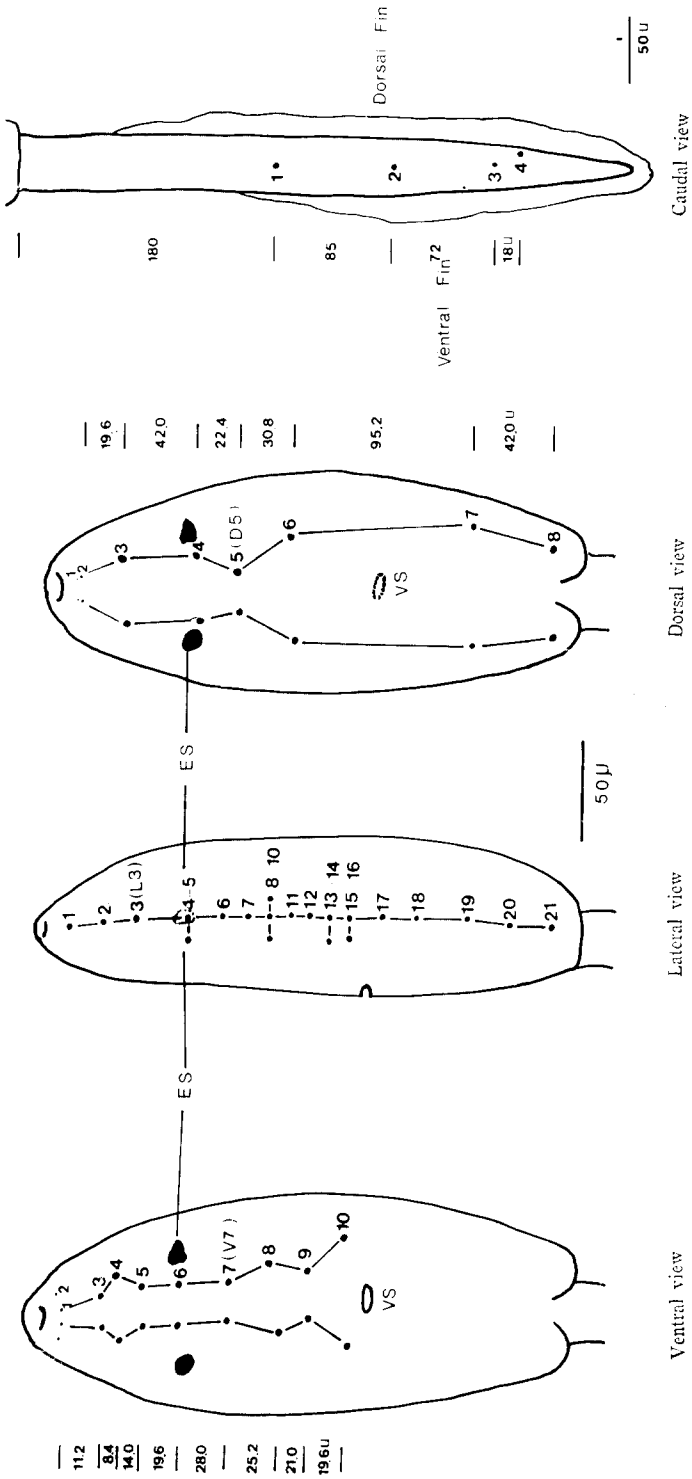


Diagram 1. Schematic diagram of various view of *M. yokogawai* cercaria based on LM and SEM. The vertical distances between each papilla (dot) were measured. VS; ventral sucker (acetabulum) ES; eye spot

5) 미 부

미부의 감각유두는 모두 4쌍이 관찰되었으며 제 1, 2, 3쌍은 측선 중앙에 근접해 있었고, 제 4쌍은 배측 지느러미에 근접해 있었으며 제 3, 4쌍은 집근되어 있었다(Fig. 11, 12 및 Diagram 1).

5. Chaetotaxy

광학현미경과 주사전자현미경으로 확인한 *M. yokogawai* 세르카리아의 chaetotaxy는 Table 3과 같다.

Table 3. Chaetotaxy of *M. yokogawai* cercaria

| VENTRAL | | LATERAL | | DORSAL | |
|---------------------|---|---------------------|---|---------------------|---|
| 3+3C _I | V | 2+2C _I | L | 2+3+5C _I | D |
| 2C _{II} | V | 1C _{II} | L | 2C _{II} | D |
| 1+1C _{III} | V | 1C _{III} | L | | |
| 1C _{IV} | V | 1C _{IV} | L | 1C _{IV} | D |
| 1A _I | V | 1+2A _I | L | 1A _I | D |
| 1A _{II} | V | 1+3A _{II} | L | 1A _{II} | D |
| 1A _{III} | V | 1+1A _{III} | L | 1A _{III} | D |
| 1A _{IV} | V | 2A _{IV} | L | 1M _I | V |
| 1M _I | V | 2M _I | L | | |
| | | 1+1P _I | L | | |
| | | 1P _{II} | L | 1P _{II} | D |
| | | 1P _{III} | L | | |
| | | 1P _{IV} | L | 1P _{IV} | D |

Tail : 2-2-2-2

고 찰

휴충류의 세르카리아에 있어서 감각유두는 3가지 형태를 하고 있는데(Lie, 1966), Sakamoto 및 Ishii(1978)는 *Schistosoma japonicum*에서, Short 및 Cartrett(1973)는 *Schistosoma mansoni*에서 Knos 및 Short(1979)는 *Schistosoma douthitti*의 세르카리아를 각각 주사전자현미경으로 관찰하여 돌출된 한개의 섬모를 가진 유두, 섬모가 없는 비교적 작은 구조의 유두 및 휴이 파인 형태(pit)의 유두로 분류하였다. 본 실험에서는 부위에 따라 길이의 차이는 있지만 모든 유두는 각기 한개의 섬모를 갖고 있었는데, 이는 Fujino 및 Ishii(1976)의 관찰과 일치하였다. 감각유두의 섬모는 구흡반쪽이 가장 짧았으며(0.4~1.6 μ) 복측, 배측 및 측면의 섬모는 4.5~7.2 μ 정도로 길었는데, 이는 광학현미경이나 위상차현미경에서도 관찰할 수 있었다. 미부의 유두에는 중간경도 길이(1.4~5.2 μ)의 섬모가 나 있었으며 섬모의 길이에 따른 직경(0.8~1.2 μ)의 차이는 없었다. 측면 유두 중에는 긴 섬모를 가진 유두에 인접해서 짧은 섬모(0.4~1 μ)가 나 있거나 하나의 긴 섬모를 가진 유두가 있어야 할 위치에 짧은 섬모가 두개 또는 세개가

나와 있는 형태도 간혹 관찰되었다. 이는 다슬기를 빠져나와 환발히 유영하는 성숙한 세르카리아를 관찰하였으므로 세르카리아의 성숙도에 따른 차이로 생각하기 어려우며 섬모가 끊어진 형태도 아니었다.

세르카리아를 분류함에 있어서, 세르카리아의 크기는 배류속주, 지역, 발육온도 및 고정방법에 따라 차이가 있기 때문에 종분류를 하는데 있어서 합당한 특징이 되지 못하며(Blair, 1977), 배설계 특히 화염세포의 배열상태(Faust, 1919 a, b, c)나 침입선세포의 배열(Niewiadomska, 1970)이 屬 또는 亞屬을 구분짓을 수 있다고 하였으나, 속 또는 아속 내의 종수준까지 구분하기는 어렵다(Blair, 1977). Vercammen-Granjean(1951)이 감각유두 배열상태가 분류학적 기준으로 이용될 수 있을 것이라고 시사한 이후 schistosome의 동정 및 분류에 있어 감각유두의 배열양상이 이용되어 왔다(Wagner, 1961: Short and Kuntz, 1976).

Richard(1968 a, b)는 감각유두의 배열양상에 의하여 세르카리아를 가상적으로 구분하여 이름을 붙였다. Bayssade-Dufour(1979)는 172종의 세르카리아를 chaetotaxy에 의해 분류하고 배설계를 중심으로 한 La Rue(1957)의 분류와 비교하여 볼 때에 비슷한 결과를 얻었다. 그러나 La Rue(1957)의 분류방법은 통상적이거나 Bayssade-Dufour(1979) 분류는 휴충류 二生類에 있어서 효과적임을 강조하였다.

Acanthostomidae의 *Aphalloides imbutiforme*, *Timoniella paraeteritum* (Bayssade-Dufour, 1979)과 Heterophyidae의 *Euryhelms squamula* (Combes et al., 1974)는 *M. yokogawai*와 같이 미부의 감각유두가 4쌍으로 chaetotaxy가 유사하였다. 그러나 *M. yokogawai* 세르카리아 미부에 있어서 첫번째 쌍의 감각유두는 미부 중간에 위치하는데 비해 *A. imbutiforme*, *T. paraeteritum* 및 *E. squamula* 세르카리아에 있어서는 미부의 첫번째 감각유두가 체부에 근접해 있는 차이가 있었다.

Opisthorchiidae의 *Clonorchis sinensis*(Bayssade-Dufour et al., 1982), *Opisthorchis chabaudi*(Bayssade-Dufour, 1979) 및 Heterophyidae의 *Apophailus donicus* (Odening, 1973)와 *M. yokogawai* 세르카리아에 있어서 미부의 chaetotaxy는 같았으나 Opisthorchiidae의 *O. lomeensis*는 미부에 감각유두가 2쌍만 있었다(Bayssade-Dufour, 1979). 복흡반에는 Opisthorchiidae나 Heterophyidae에서 역시 감각유두가 관찰되지 않았다. 또한 배면과 복면의 chaetotaxy도 Heterophyidae 보다는 Opisthorchiidae의 *Clonorchis sinensis*와는 A_IV, A_{II}V, A_{III}V, A_{IV}V, A_ID, A_{II}D, A_{III}D, P_{II}D, P_{IV}D에서 유사하였으며(Bayssade-Dufour et al., 1982), *Opisthorchis chabaudi*와 A_IV, A_{II}V, A_{IV}V, M_IV, A_ID, A_{II}D, P_{II}D, P_{IV}D에서 같았고, 두부 및 측면은 비교가 곤란하였다. 특히 cephalic region은 유두가 작아서 분포를 정확히 파악하기가 어려운데 광학현미경

으로 관찰된 Bayssade-Dufour(1979)의 chaetotaxy와 주사전자현미경으로 관찰한 본 실험과는 비교하기가 곤란하였다. 아울러 종래 *M. yokogawai*는 Heterophyidae에 속해 있었으나(La Rue, 1957), chaetotaxy가 Heterophyidae의 몇 종의 세르카리아보다 오히려 Opisthorchiidae의 chaetotaxy에 가까운 것을 알 수 있었는데 이는 앞으로 좀더 많은 종의 세르카리아의 chaetotaxy를 밝히서 비교해야 할 것으로 생각된다.

Fujino 및 Ishii(1976)는 *M. yokogawai*와 *M. takahashii* 세르카리아를 주사전자현미경으로 관찰하였는데 세르카리아 체부의 길이는 100 μ , 미부는 170~210 μ 으로 본 실험에 이용된 *M. yokogawai* 세르카리아와는 많은 차이를 보였다. 이는 숙주의 차이에 기인하는 것인지의 여부는 알 수 없으나 이들은 다슬기를 파괴하여 세르카리아를 얻었으므로 충분히 성숙되지 않은 세르카리아를 재료로 사용했을 가능성도 있는 것으로 생각된다. 또한 이들은 구흡반에 5쌍, 복면에 8쌍, 배면에 4쌍, 측면에 15~20쌍의 감각유두를 관찰하였는데, 본 실험의 2C_{II}V, 1C_{II}L, 2C_{II}D를 제외하면 그 숫자가 일치하나 감각유두가 밀집된 구흡반 주위에 대한 상세한 언급이 없었고 위치설명이 막연하여 자세한 비교가 어려웠다.

Richard(1968 a, b)에 따른 chaetotaxy를 위한 종적인 구분은 관찰자에 따라 cephalic region과 antacetabulum의 구분에 다소 차이가 있을 수 있으나 감각유두 배열상을 비교적 정확히 알 수 있었다. 또한 chaetotaxy에 의한 흡충류 이생류의 분류에 있어 앞으로 보다 많은 종류의 세르카리아에 대하여 chaetotaxy를 밝히서 비교 검토되어야 할 것으로 생각된다.

결 론

Metagonimus yokogawai 세르카리아의 감각유두 형태와 배열상태를 관찰하여 chaetotaxy를 알아보고자 1982년 9, 10월 중 본충 단원지역에서 수집한 다슬기(*Semisulcospira libertina*)로부터 얻은 세르카리아를 주사전자현미경과 AgNO₃ 염색법에 의해 광학현미경으로 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 본 실험에 사용된 세르카리아는 2개의 안점과 7개의 친입선세포 및 2개의 흡만을 가진 체부길이 254.26 ± 29.48 μ 체부폭 96.83 ± 24.88 μ 및 미부길이 432.33 ± 58.88 μ 의 전형적인 *M. yokogawai* 세르카리아이었다.
2. 감각유두는 모두 섬모를 갖고 있었으며, 구흡반 주위 감각유두의 섬모는 다른 부위에 비하여 비교적 짧았으나 직경에는 차이가 없었다.
3. 주사전자현미경과 광학현미경을 이용하여 AgNO₃ 염색법에 의한 감각유두의 배열상은 같았다.
4. 구흡반주위에 20쌍, 복면에 10쌍, 배면에 8쌍, 측면에 21쌍 및 미부에 4쌍 등 모두 63쌍의 감각유두를 확인하였다.

5. *M. yokogawai* 세르카리아의 chaetotaxy는 두부에 있어서는

C_I ; 3+3C_IV, 2+2C_IL, 2+3+5C_ID
C_{II} ; 2C_{II}V, 1C_{II}L, 2C_{II}D
C_{III} ; 1+1C_{III}V, 1C_{III}L
C_{IV} ; 1C_{IV}V, 1C_{IV}L, 1C_{IV}D이었고,

부흡반 전반부에 있어서는

A_I ; 1A_IV, 1+2A_IL, 1A_ID
A_{II} ; 1A_{II}V, 1+3A_{II}L, 1A_{II}D
A_{III} ; 1A_{III}V, 1+1A_{III}L, 1A_{III}D
A_{IV} ; 1A_{IV}V, 2A_{IV}L 이었으며,

몸 중앙부에는

M_I ; 1M_IV, 2M_IL 이었고,

부흡반 후반부에 있어서는

P_I ; 1+1P_IL
P_{II} ; 1P_{II}L, 1P_{II}D
P_{III} ; 1P_{III}L
P_{IV} ; 1P_{IV}L, 1P_{IV}D 이었다.

그리고 미부에 있어서는

2—2—2의 배열상을 관찰하였다.

참 고 문 헌

- Bayssade-Dufour, C. (1979) L'appareil sensoriel des cercaires et la systematique des Trematodes Digeneiques. *Mem. Mus. Nat. d'His. Nat. Nou., Ser. A, Zool.*, 113:1-81.
- Bayssade-Dufour, C., Albaret, J.L. and Kim, D.C. (1982) Chetotaxy cercarienne d'une souche Coreenne de *Clonorchis sinensis*. Presence vraisemblable de ce Trematode en Afrique. *Ann. Parasitol (Paris)*., 57 (4):361-366.
- Blair, D. (1977) A key to cercariae of British strigeoides (Digenea) for which the life-cycle are known, and notes on the characters used. *J. Helminthol.*, 51:155-166.
- Combes, C., Jourdane, J. and Richard, J. (1974) Recherches sur le cycle biologique d'*Euryhalmis squamula* (Rudolphi, 1819) parasite de *Neomys fodiensis* dans les Pyrenees. *Z. Parasitenk.*, 44:81-92.
- Dixon, K.E. and Mercer, E.H. (1965) The fine structure of the nervous system of the cercaria of the liver fluke, *Fasciola hepatica* L. *J. Parasitol.*, 51 (6):967-976.
- 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. Observation 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.
- Fujino, T. and Ishii, Y. (1976) Studies on the cercariae of the genus *Metagonimus* with the scanning electron microscope (Trematoda: Heterophyidae). *Jap. J. Parasitol.*, 25(3):175-185.
- Hirase, S. (1951) An illustrated handbook of shells in natural colors from the Japanese islands and adjacent territory. Bunkyo-kaku, Tokyo, Japan.
- Knos, G.B. and Short, R.B. (1979) Argentophilic papillae of *Schistosomatium douthitti* cercariae (Trematoda; Schistosomatidae). *J. Parasitol.*, 65(3):350-356.
- 伊藤二郎(1962). 日本産 セルカリア 綜説. 日本における 寄生蟲學の研究 II, 目黒寄生蟲館, 東京, 393-544.
- Kuntz, R.E. (1955) Biology of the schistosome complexes. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 4:383-413.
- La Rue, G.R. (1957) The classification of digenetic trematoda; A review and a new system. *Exp. Parasitol.*, 6:306-349.
- Lie, K.J. (1966) Studies on the echinostomatidae (Trematoda) in Malaya. XIII. Integumentary papillae on six species of echinostome cercariae. *J. Parasitol.*, 52(6):1, 041-1, 048.
- Niewiadomska, K. (1973) 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 chetotaxie des cercaires. Valeur systematique. *Compt. Rend. Acad. Sci. Paris.*, 266:371-374.
- Richard, J. (1968b) La chetotaxie des cercaires de schistosomes. *Compt. Rend. Acad. Sci. Paris.*, 266: 1, 856-1, 859.
- Richard, J. (1971) La chetotaxie des cercaires. Valeur systematique et phyletique. *Mem. Mus. Nat. d'Hist. Nat. Nou. Ser. A, Zool.*, 67:1-179.
- Sakamoto, K. and Ishii, Y. (1978) Scanning electron microscope observations on miracidium, cercaria, and cercarial papillar patterns of *Schistosoma japonicum*. *J. Parasitol.*, 64:(1):59-68.
- Short, R.B. and Cartrett, M.L. (1973) Argentophilic papillae of *Schistosoma mansoni* cercariae. *J. Parasitol.*, 59(6):1, 041-1, 059.
- Short, R.B. and Kuntz, R.E. (1976) Patterns of argentophilic papillae of *Schistosoma rodhaini* and *S. mansoni* cercariae. *J. Parasitol.*, 62(3):420-425.
- Vercammen-Granjean, P.H. (1951) Sur la chetotaxie de la larva infestante de *S. mansoni*. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 26(5-6):412-414.
- Wagner, A. (1961) Papillae on three species of schistosome cercariae. *J. Parasitol.*, 47:614-618.

=Abstract=

Study on Sensory Papillae of *Metagonimus yokogawai* Cercaria

Jae-Jin Kim, Duk-Young Min and Chin-Thack Soh

*Department of Parasitology, College of Medicine,
and Institute of Tropical Medicine, Yonsei University*

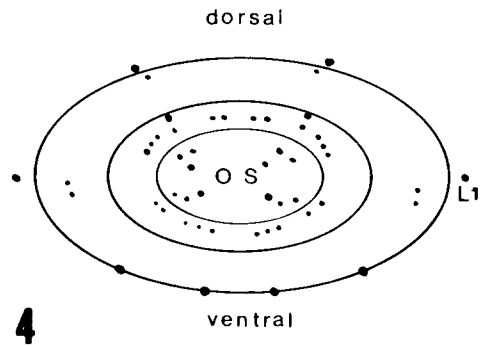
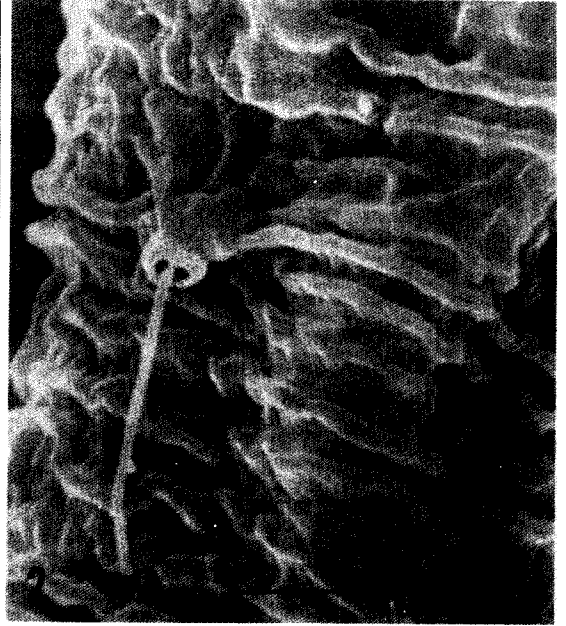
A number of studies on the papillae of cercariae of trematodes reported that the papillar patterns (or chaetotaxy) of cercariae might be an excellent method to attain better understanding of the digenetic trematodes (Richard, 1971; Short and Cartrett, 1973; Bayssade-Dufour, 1979).

The present study was aimed to determine the number, distribution pattern and structure of the sensory papillae of *Metagonimus yokogawai* cercariae, and to elucidate the chaetotaxy of this digenetic trematode.

M. yokogawai cercariae were pipetted from a vial in which infected snails (*Semisulcospira libertina*) had been kept for 3 hours. The snails were collected from an endemic area of *M. yokogawai*, Boseong river in west-southern part of Korea. Observations of papillae were based on light microscopy of those stained with silver nitrate, and on scanning electron microscopy.

The results are summarized as follows;

1. All papillae observed were unciliated.
2. Cilia in anterior tip were shorter than the others in other portions.
3. The body papillae were arranged in essentially symmetrical patterns. Total number of the papillae was 126(63 pairs) in average; anterior tip 40(20 pairs), ventral 20(10 pairs), lateral 42(21 pairs), and caudal 8(4 pairs).
4. The chaetotaxy of *M. yokogawai* cercaria was; C_I cycle (3+3C_IV, 2+2C_IL, 2+3C_ID), C_{II} cycle(2C_{II}V, 1C_{II}L, 2C_{II}D), C_{III} cycle (1+1C_{III}V, 1C_{III}L), C_{IV} cycle (1C_{IV}V, 1C_{IV}L) in cephalic region: A_I(1A_IV, 1+2A_IL, 1A_ID), A_{II}(1A_{II}V, 1+3A_{II}L, 1A_{II}D), A_{III}(1A_{III}V, 1+1A_{III}L, 1A_{III}D) and A_{IV}(1A_{IV}V, 2A_{IV}L) in antacetabular region: 1M_IV and 2M_IL in median: 1+1P_IL, 1P_{II}L, 1P_{II}D, 1P_{III}L, 1P_{IV}L and 1P_{IV}D in postacetabular region: 2-2-2-2 in caudal region.



- Fig. 1.** Scanning electron microscope (SEM) of *Metagonimus yokogawai* cercaria. $\times 320$.
Fig. 2. SEM of first caudal sensory papilla of *M. yokogawai* cercaria. $\times 9,400$
Fig. 3. SEM of sensory papillae of *M. yokogawai* cercaria on surface of oral sucker.
Sensory papillae with short cilia are seen (arrow). $\times 5,000$
Fig. 4. Schematic diagram of oral sucker of *M. yokogawai* cercaria based on SEM.
Sensory papillae were dotted. OS; oral sucker

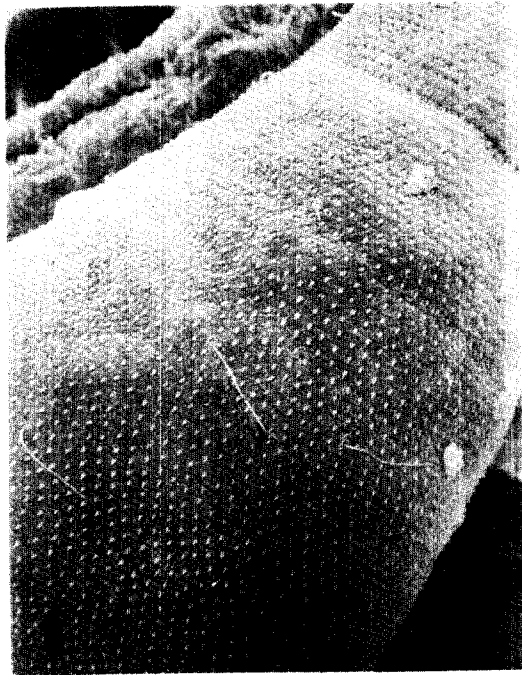
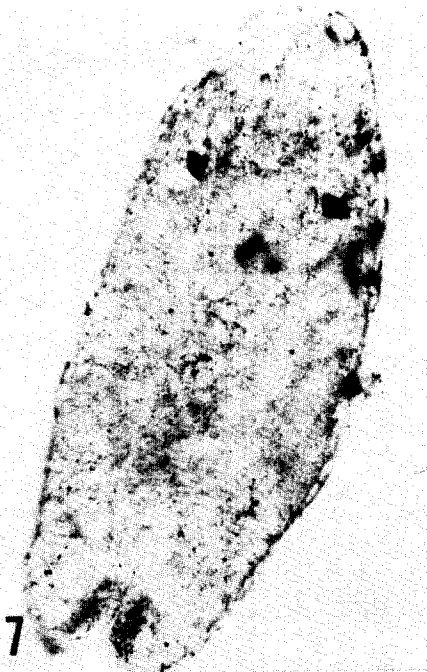
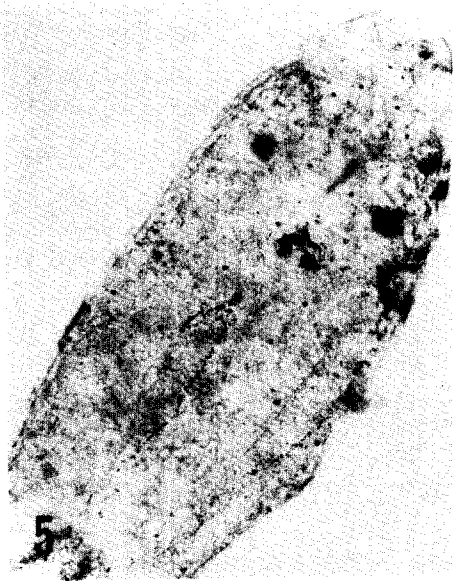
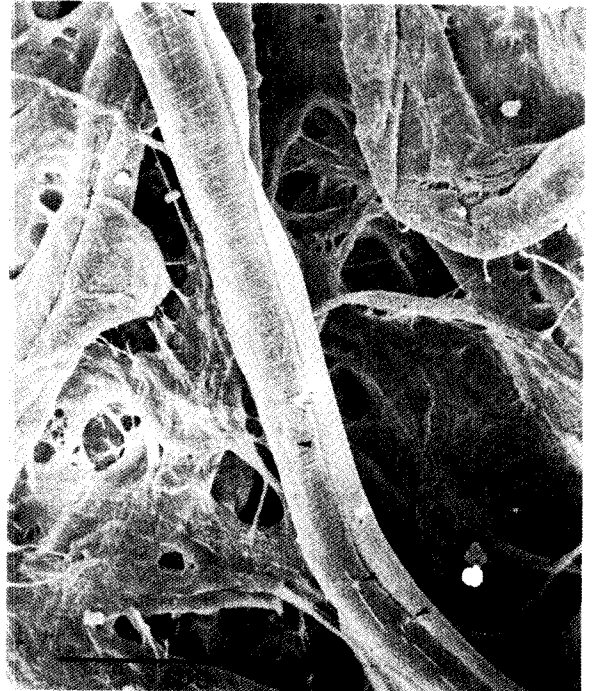
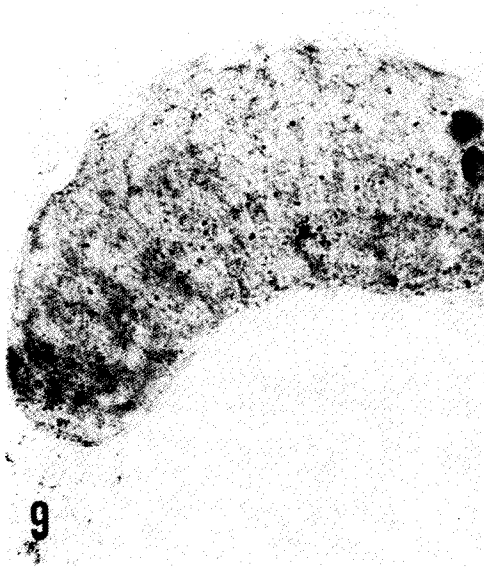


Fig. 5. Ventral view of silver nitrate stained *M. yokogawai* cercaria by light microscope (LM). Argentophilic sensory papillae (dots) are seen. $\times 200$

Fig. 6. Ventral view of *M. yokogawai* cercaria by SEM. Sensory papillae with long cilia are seen. $\times 1,140$

Fig. 7. Dorsal view of stained *M. yokogawai* cercaria by LM. Argentophilic sensory papillae (dots) are seen. $\times 400$

Fig. 8. Dorsal view of *M. yokogawai* cercaria by SEM. Sensory papillae with long cilia are seen. $\times 1,600$



- Fig. 9.** Lateral view of stained *M. yokogawai* cercaria by LM. Argentophilic sensory papillae (dots) are seen. $\times 200$
- Fig. 10.** Lateral view of *M. yokogawai* cercaria by SEM. Sensory papillae with long cilia are seen. $\times 960$
- Fig. 11.** Caudal view of stained *M. yokogawai* cercaria by LM. Argentophilic sensory papillae (dots) are seen. $\times 200$
- Fig. 12.** Caudal view of *M. yokogawai* cercaria by SEM. Four sensory papillae with cilia (arrow) are seen. $\times 720$