

## 한국산 거머리(*Erpobdella lineata*)상피조직의 미세구조

장남섭

목원대학교 이공대학 생물학과

한국산 거머리 *Erpobdella lineata*의 상피조직을 배부상피(dorsal epithelium), 복부상피(ventral epithelium), 측부상피(lateral epithelium) 별로 3부위를 광학현미경과 전자현미경으로 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

전자현미경 관찰에서 거머리 상피조직은 3부위 모두 불규칙한 세포로 구성되었으며, 그들은 전자밀도가 높은세포와 중등도인세포 그리고 투명한세포 등 3종류로 구분되었다.

거머리의 불규칙한 상피조직 사이에서 두 종류의 분비성 과립인 a 및 b형과립과 색소성 과립인 D형과립이 관찰되었다. 배부상피조직에서 관찰된 a형과립( $66 \times 83 \mu\text{m}$ )은 복부와 측부에서 관찰된 과립( $33 \times 66 \mu\text{m}$ ) 보다 형태가 훨씬 크고 그 수도 두배정도 많이 관찰된 반면, b형과립은 모든 상피조직에서 동일한 크기와 형태를 보였지만 그 수는 배부와 복부에 비해 측부상피조직에서 두배정도 많이 관찰되었다. 이상 분비성 과립들은 PAS-alcian blue(pH 2.5) 반응에서 모두 PAS에 강한 양성반응을 나타내어 중성점액다당류로 확인되었다.

거머리 몸마디를 이루는 체절은 배부와 복부에서 그 주름의 깊이와 넓이가 각각 다르게 나타나서(배부,  $40 \mu\text{m}$ 와  $330 \mu\text{m}$ ; 복부,  $100 \mu\text{m}$ 와  $150 \mu\text{m}$ ), 복부의 깊은 체절이 발(foot)의 역할을 수행 하였다.

**KEY WORDS:** *Erpobdella lineata*, Epithelium, Secretory Granular Cells.

최근 거머리의 상피조직과 분비과립에 관한 연구는 1965년 Clark의 단세포선을 구성하는 미세소관에 관한 보고가 있으며, 상피조직에서의 과립의 분비는 분비선 가까이 밀접된 신경종판의 자극에 의해서 일어난다는 연구(Lent, 1974, 1985; Rahemtulla & Lovtrup, 1975; Molinas & Huguet, 1993)결과도 있다.

또한 상피조직이 손상되었을 시 상처치유에 관한 연구로는 LeGore & Sparks(1971, 1973)가 있으며 상피절단 시 재생에 관한 Cornec(1980, 1984)의 연구도 있다. 최근에 보고된 상처치유에 관한 연구에는 Huguet와 Molinas(1988)가 *Hirudo medicinalis*를 대상으로 하여 상처치유상태를 시간별로 상세히 관찰하고, 처음 상처부위에는 납작한 형태의 신생조직이 형성되고 이들 세포속에 세포골격을 이루는 미세소관이나 장세사 등이 형성되면서 세포는 차츰 원

주형으로 변화한다는 보고도 있다. 이어서 Huguet와 Molinas(1985, 1986, 1987)는 상피세포의 미세구조를 큐티클층과 연관지어 연구한 바 있지만 상피세포와 분비선을 부위별로 구분하여 그 특징을 관찰한 연구결과는 그리 흔하지 않다. 이에 본 실험에서는 *Erpobdella lineata*를 배부, 복부 그리고 측부별로 구분하여 상피조직과 분비과립들을 상세히 관찰하였기에 이를 보고하는 바이다.

### 실험재료 및 방법

#### A. 실험재료

8. 9월경 대전 근교의 유성천에서 한국산 거머리(*Erpobdella lineata*)를 채집하였고 실험실로 운반한 후, 실험재료로 사용하였다.

## B. 실험방법

거머리가 수축하는 것을 방지하기 위하여 에테르로 마취를 행한 후 해부하여 관찰 부위인 배부, 복부 및 측부별로 표피상피조직을 떼어 내었으며, 2.5% paraformaldehyde-3% glutaraldehyde(phosphate buffer, pH 7.3)용액에 2시간 전고정을 하고, 이어서 phosphate buffer(pH 7.3)로 5분씩 3회 세척을 하였다. 계속해서 1% OsO<sub>4</sub>(phosphate buffer, pH 7.3)고정액에 2시간 후고정을 하였으며, 단계적으로 아세톤으로 탈수한 다음 Epon 812에 포매하였다. 이어 초박절편기(LKB-V ultramicrotome)를 사용하여 1 μm 두께의 절편을 만들고 이를 methylene blue로 단일 염색한 후, 광학현미경에서 정확한 부위를 확인한 다음 초박절편을 만들었다. 또한 과립의 염기호성을 확인하기 위하여 methylene blue-basic fuchsin 이중염색(이하 m-b 이중염색이라고 칭함)을 행하였으며, 점액 다당류 확인을 위해서는 PAS-Alcian blue(pH 2.5)반응을 수행하였다. 또한 초박절편은 uranyl acetate와 lead citrate로 이중염색한 다음 투과전자현미경 JEM 100CX-II(80KV)로 관찰하였다.

## 결과

### 1. 광학현미경 관찰

#### A. 배부상피조직(Dorsal epithelium)

한국산 거머리 배부상피조직은 m-b 이중염색에서 methylenophilia를 나타내는 상피조직과 이들속에 함유된 두 종류의 분비과립들이 관찰되었는데, 상피조직을 이루는 세포들은 대부분이 불규칙한 형태였고 그들 사이에서 관찰된 과립들은 서양배 형태이거나 관상구조 형태였다. 서양배 형태의 과립들(이하 a형과립이라 칭함)은 그 크기가 66×83 μm 정도였고 관상구조형 과립들(이하 b형과립이라 칭함)은 6.6×66 μm 정도로 나타나서 과립들의 형태와 크기가 서로 각각 다르게 나타났다(Fig. 1). 특히 a형과립들은 복부

나 측부상피조직에 비해 배부에서 두 배 정도 그 분포 수가 많았다(Figs. 1, 2).

#### B. 복부상피조직(Ventral epithelium)

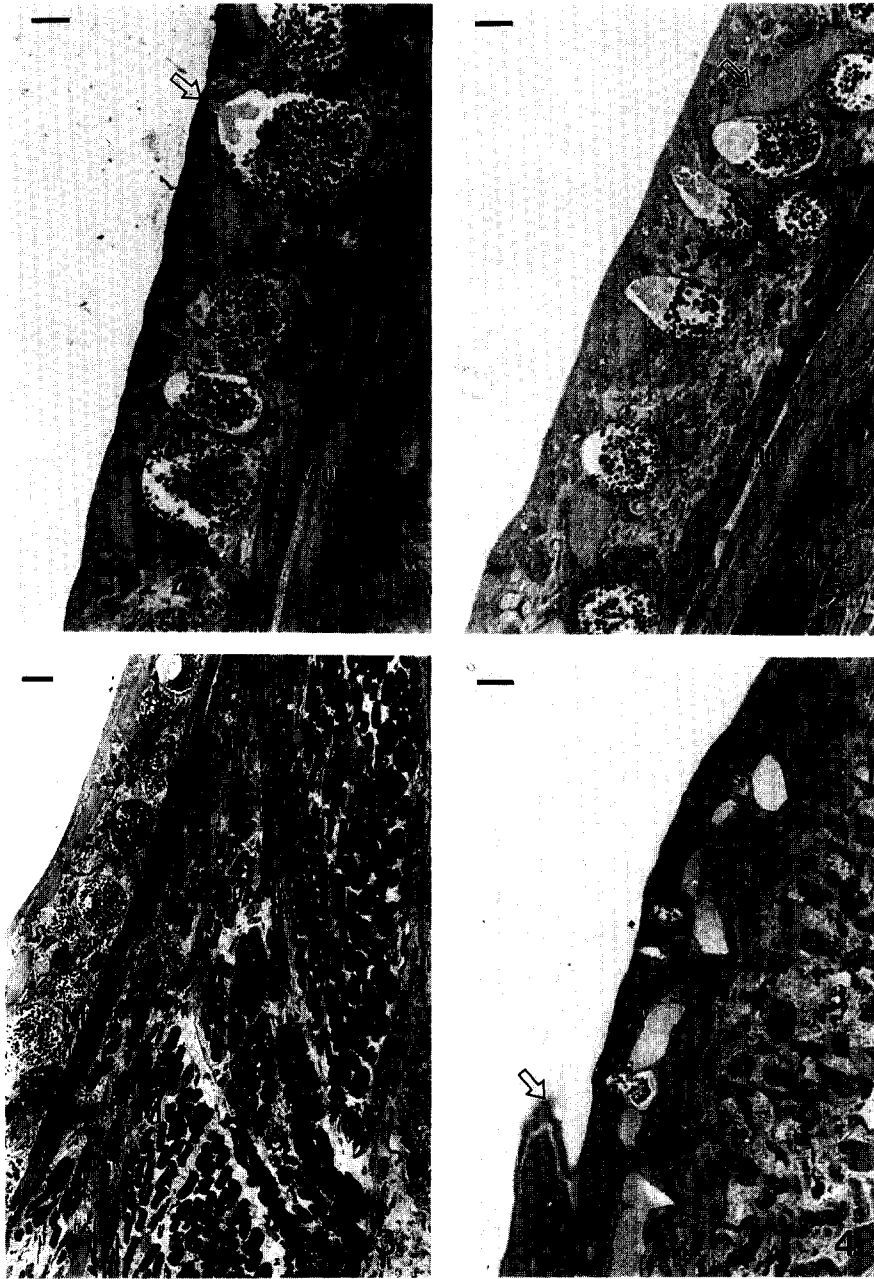
복부상피조직 역시 m-b 이중염색에서 강한 methylenophilia를 나타내는 불규칙한 형태의 세포로 구성되어 있고, 이들 사이에서 a 및 b형과립들이 역시 관찰되었는데, a형과립들은 그 크기가 33×66 μm 정도로 나타나서 배부상피조직에서 관찰된 것에 비해 그 크기가 훨씬 작았고, 그 속에 포함된 염기호성의 둥글고 작은 과립들도 그 수가 치밀하지 못하였다(Fig. 2). 그러나 b형과립들은 부위별 모든 상피조직에서 그 수와 크기가 동일하게 나타났다.

#### C. 측부상피조직(Lateral epithelium)

측부상피조직 역시 배부나 복부에서 관찰된 내용과 거의 같아서, a 및 b형과립들도 관찰되었는데 a형과립들은 그 수가 배부나 복부의 중간 수준을 나타내었지만, b형과립들은 3부위중 측부에서 그 수가 가장 많이 관찰되었다(Fig. 7).

이상 3부위의 상피조직에서 과립들은 모두 m-b 이중염색에서 강한 methylenophilia를 보였고, PAS-alcian blue(pH 2.5) 반응에서도 PAS에 자색으로 염색되어 모두 중성점액다당류로 확인되었다(Figs. 5, 6, 7). 특히 a형과립들은 상피조직의 바로 밑에 분포되어 있어 혈림프관의 잘린 단면과 밀접되어 나타났으며(Figs. 1, 2). 이 과립들의 밑으로는 33 μm 정도 두께의 환상근층과 300 μm 두께의 두터운 종주근층이 잘 발달해 있었다(Fig. 3). 특히 b형과립들은 a형과립의 밑에나 환상근층 사이에서 관찰되었지만, 경우에 따라서는 더 깊숙한 결합조직이나 두터운 종주근층 밑으로 부터 상피조직 까지 이동하여 분비되기도 하였다(Fig. 6).

거머리의 몸을 구성하는 체절은 배부와 복부에서 그 주름의 깊이와 넓이가 각각 다르게 나타났는데 배부에서는 40 μm와 330 μm 정도였고, 복부에서는 100 μm와 150 μm 정도로 나타나서 깊게 패인 복부의 체절이 이들의 발(foot)의 역할을 수행하였다(Fig. 8).

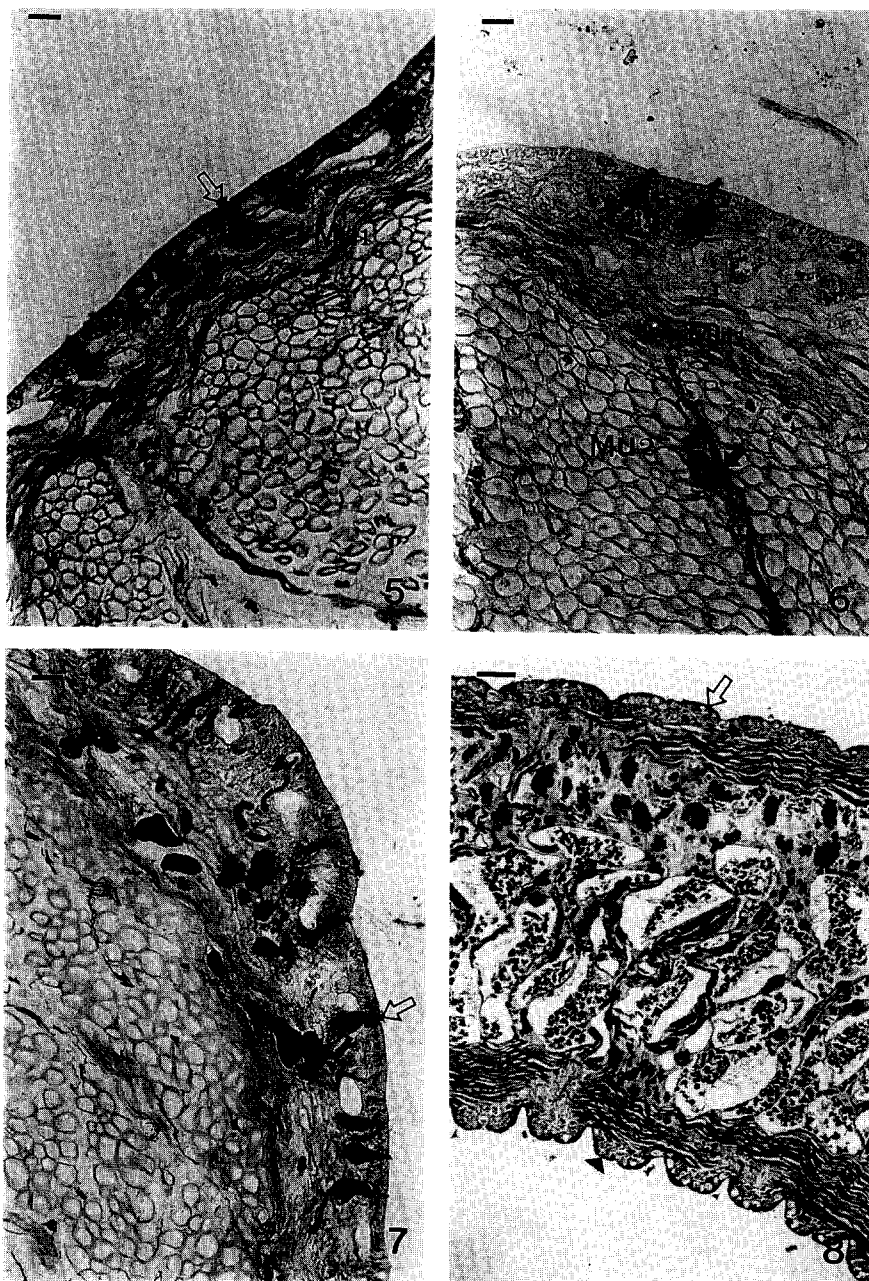


**Fig. 1.** Light micrograph showing the dorsal epithelium. methylene blue-basic fuchsin double staining. arrow, type-a granule; arrowhead, type-b granule; Mu1, circular muscle layer. Scale bar=20  $\mu$ m.

**Fig. 2.** Light micrograph showing the ventral epithelium. methylene blue-basic fuchsin double staining. arrow, haemolymph vessel; Mu1, circular muscle layer; Mu2, longitudinal muscle layer. Scale bar=20  $\mu$ m.

**Fig. 3.** Light micrograph showing the dorsal epithelium. methylene blue-basic fuchsin double staining. Mu1, circular muscle layer; Mu2, longitudinal muscle layer. Scale bar=30  $\mu$ m.

**Fig. 4.** Cross-section through of shed dorsal epithelium. methylene blue-basic fuchsin double staining. arrow, shed epithelium; arrowhead, haemolymph vessel. Scale bar=20  $\mu$ m.

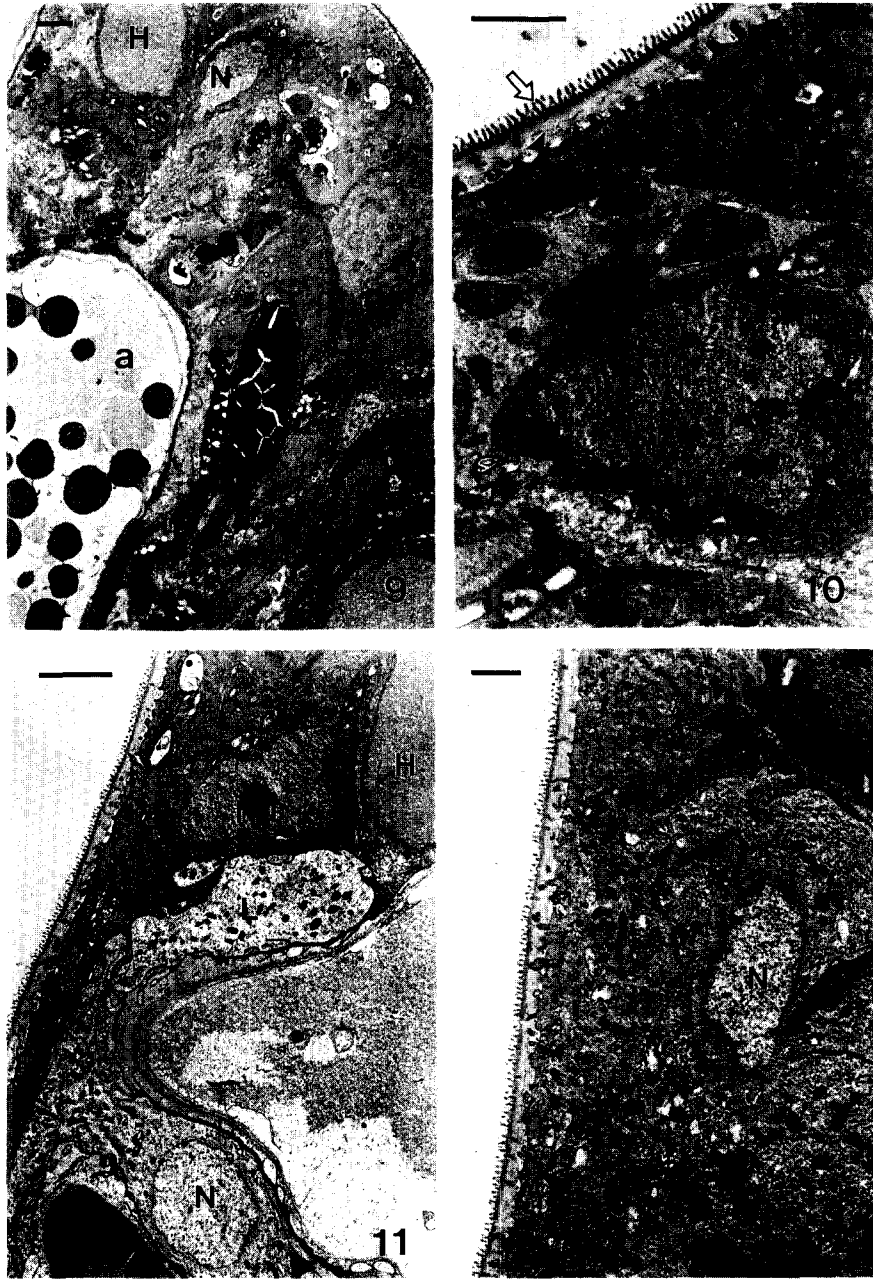


**Fig. 5.** Light micrograph showing the dorsal epithelium. PAS-alcian blue (pH 2.5) reaction. arrow, type-a granule; Mu1, circular muscle layer. Scale bar=30  $\mu$ m.

**Fig. 6.** Light micrograph showing the ventral epithelium. PAS-alcian blue (pH 2.5) reaction. arrow, type-b granule, Mu1, circular muscle layer; Mu2, longitudinal muscle layer. Scale bar=30  $\mu$ m.

**Fig. 7.** Cross-section through of the lateral epithelium. PAS-alcian blue (pH 2.5) reaction. arrow, type-a granule; arrowhead, type-b granule. Scale bar=30  $\mu$ m.

**Fig. 8.** Longitudinal-section through of trunk of the Leech. PAS-alcian blue (pH 2.5) reaction. arrow, dorsal segment; arrowhead, ventral segment. Scale bar=100  $\mu$ m.

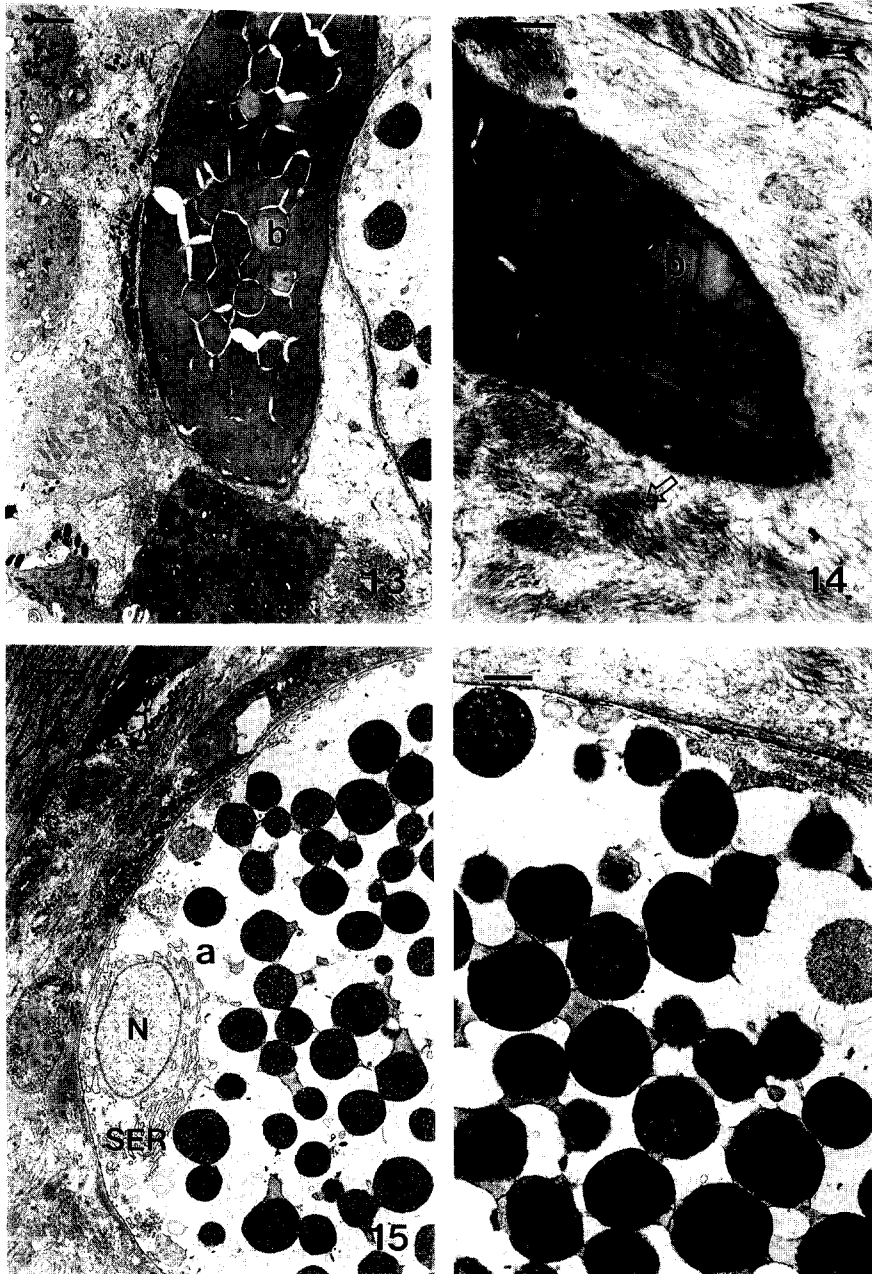


**Fig. 9.** Electron micrograph showing the dorsal epithelium. a, type-a granule; b, type-b granule; D, type-D granule; H, Haemolymph vessel; N, nucleus. Scale bar=2  $\mu$ m.

**Fig. 10.** Electron micrograph showing the dorsal epithelium. arrow, projection epicuticularis; arrowhead, desmosome; N, nucleus. Scale bar=1  $\mu$ m.

**Fig. 11.** Electron micrograph showing the ventral epithelium. L, electron-lucent cell; Da, electron-dense cell; N, nucleus; Nu, nucleolus; H, Haemolymph vessel. Scale bar=2  $\mu$ m.

**Fig. 12.** Electron micrograph showing the electron medial-dense cell in the ventral epithelium.; N, nucleus. Scale bar=1  $\mu$ m.



**Fig. 13.** Electron micrograph showing the type-b granule. Scale bar=2  $\mu$ m.

**Fig. 14.** Electron micrograph showing the immature type-b granule. arrow, Collagenous fibrils. Scale bar=1  $\mu$ m.

**Fig. 15.** Electron micrograph showing the type-a granule. N, nucleus; SER, smooth endoplasmic reticulum. Scale bar=2  $\mu$ m.

**Fig. 16.** Magnification of fig. 15. Scale bar=1  $\mu$ m.

또한 거머리 배부상피조직은 자연상태에서도 노쇄한 부분은 탈락하고 새로운 재생조직이 형성되고 있음도 확인되었는데 주로 혈림프관 상단부의 과립층까지가 탈락될 부위의 경계선이 되었다(Fig. 4).

## 2. 전자현미경 관찰

### A. 배부상피조직

한국산 거머리 배부상피조직은 매우 불규칙한 세포로 구성 되어있으며 이들이 소지한 핵 또한 타원형이거나 불규칙한 형태였다. 핵질은 비교적 밝았고 약간의 이질염색질이 발견되기도 하였다(Fig. 9). 세포의 상단부는  $0.3 \mu\text{m}$  정도 두께의 큐티클층으로 덮혀있고 각피돌기(projection epicuticularis)의 고른 배열도 관찰되었다. 이들 큐티클층이 상피세포와 결합하는 부위에는 많은 수의 치밀반들이 관찰되었고 큐티클층내에서 교원섬유의 존재도 확인되었다(Fig. 10).

### B. 복부상피조직

복부의 상피조직을 구성하는 세포들은 배부와는 달리 전자밀도가 높은 어두운세포와 중등도인 세포 그리고 전자밀도가 낮아서 밝게 보이는 투명한 세포 등 여러종류의 세포들이 상피조직을 구성하고 있었다(Figs. 11, 12). 그들중 전자밀도가 높은 세포가 소지하고있는 핵은 불규칙하고 비교적 밝은 핵질내 큰 인을 포함하고 있었지만(Fig. 11), 전자밀도가 중등도이거나 투명한 세포가 지닌 핵은 비교적 둥글거나 타원형으로, 밝은 핵질내 과립상의 염색질을 약간 포함하고 있었다(Figs. 11, 12). 특히 전자밀도가 낮은 투명세포는 세포질에  $0.16 \mu\text{m}$  정도 크기의 작은 사립체를 많이 소지하고 있었으며 이들의 세포질은 핵의 상단부로 향하면서 우산처럼 펼쳐져 있어 버섯형태를 하고 있음도 특이 하였다(Fig. 11).

또한 모든 상피조직의 상단부나 하단부위에서는 혈림프관들이 잘린 많은 단면(Figs. 9, 11)과, 3종류의 분비성과립 그리고 1종류의 색소성 과립들이 관찰되었는데(Fig. 9), 이들 분비성과 과립중에는 서양배 형태인 a형과립(Figs. 15, 16)

과 관상구조 형태의 b형과립 그리고 b형과립의 미성숙형등 이 관찰되었다(Figs. 13, 14). 그중 a형과립세포는  $2.9 \times 5.4 \mu\text{m}$  정도인 타원형의 핵을 소지하고 있었고, 핵질은 밝았으며 약간의 무과립성 소포체만이 핵을 둘러싸고 있었다. 이들은 세포질내 전자밀도가 매우 높은  $0.8-2.0 \mu\text{m}$  정도 크기의 둥근 과립들을 소지하고 있었는데 과립들은 많은 수의 작은 흰 반점을 내포하고 있었다(Figs. 15, 16). 또한 b형과립은 그 형태가 a형과립에 비해, 폭이 좁고 긴 모양을 하고 있었는데, 그 크기는  $7 \times 19 \mu\text{m}$  정도의 것으로 부터  $6.6 \times 66 \mu\text{m}$  정도 까지 다양하였다. 이들이 포함하는 과립들은 전자밀도가 높아서 겹겹이 관찰되고,  $0.5-1.2 \mu\text{m}$  정도 크기의 불규칙한 형태를 나타내었다(Fig. 13).

반면 b형과립의 미성숙형은 그들이 포함하는 과립의 전자밀도가 중등도이고, 과립을 둘러싸는 막도 매우 뚜렷하여 b형과립과 조금 다른점은 인정되지만 과립의 크기와 위치 그리고 화학적성분 등은 두 과립에서 동일하게 나타나서, b형과립의 미성숙형인 것으로 확인되었다(Fig. 14). 또한 과립의 위치도 b형과립들은 그들이 분포하는 양상이 a형과립과는 조금씩 다르게 나타나서, a형과립들이 상피조직 바로 밑에 위치하거나, 그 밑의 근육조직과 밀접되어 나타나는데 비해(Figs. 1, 9), b형과립들의 대부분은 a형과립들 보다 더 깊은 겹합조직이나 근육조직 사이에 위치하면서 상피외로 분비되었다(Fig. 6).

이상 3종류의 과립 이외  $0.3 \mu\text{m}$  정도 크기의 전자밀도가 매우 높은 구형의 과립(이하 D형과립이라 칭함)도 관찰되었는데(Fig. 9), 이 과립은 대부분 두줄 또는 한줄로 배열되어 있으며 이들을 둘러싸고 있는 막도없어 다른 과립들과 밀접되어 나타나는 특징을 보였다.

## 고찰

Lent(1973)는 거머리의 체신경절에 속하는 Retzius neuron이 표피상피속에서 분비선을 자

극하여 과립분비에 중요한 역할을 수행한다고 하였다. 또한 Molinas와 Huguét(1993)는 *Dina lineata*의 상피조직속 과립분비선에는 신경종판이 밀접되어 있어 신경자극에 의하여 과립의 분비가 이루어진다고도 하였다. 그러나 Welsch(1984)등과 Chang(1994)은 거머리 *Lumbricillus mirabilis*와 *Lumbricillus rivalis* 그리고 *Erpobdella lineata*의 상피세포 분비선 주위에서 어떤 신경종판도 관찰된 바 없으며, 이로 미루어 분비선의 과립분비에는 인접한 상피세포의 자극에 의하여 일어날 것 이라고 하여, 종에 따라서 과립분비에는 여러 요인이 작용할 수도 있을것으로 생각되었다. 본 실험(*Erpobdella lineata*)에서도 분비선 주위에서 신경종판이 관찰되지 않았고, 또한 분비선 경부(neck)에서도 미세소관에 의한 내부환(inner ring)도 관찰되지 않아서 Welsch(1984)등의 실험결과와 거의 일치한 바 있다.

또한 거머리 상피조직내 분비선의 부위별 분포상태와 크기, 과립의성분 분석 등 상세한 연구는 지금까지 별로 없었다. *Erpobdella Lineata*를 재료로한 본 실험에서는 거머리 상피조직을 배부, 복부 그리고 측부별로 구분하여 관찰한 결과 표피의 체절도 배부에서는 얇고 넓은 반면, 복부에서는 굵고 좁았다. 이와같은 현상은 거머리가 돌 또는 땅위를 기어다닐 때나 물속에서 유영을 할때 물속생활에 매우 적합한 몸의 형태를 갖추고 있는 것으로 사료된다.

Molinas와 Huguét(1993)는 *Dina lineata*의 상피조직속에서 서양배 형태의 분비과립과 관상구조형 분비과립등 에 관해서만 언급한 바 있지만, 본 실험에서는 0.3  $\mu\text{m}$  정도 크기의 전자밀도가 매우 높은 구형의 과립(D형과립)도 관찰한 바 있다. 이들은 지금까지 연구에서 거의 보고된 바 없으며 다만 Chang(1994)의 *Erpobdella lineata*를 대상으로한 흡반상피조직에서만 언급되었을 뿐 이다. 이들은 복부상피조직에 비해 배부상피조직에서 주로 관찰되고 PAS-alcian blue(pH 2.5) 반응이나, m-b이중염색에서 모두 음성으로 나타난 바 있어 색소과립일 것으로 생각은 되지만 좀 더 깊이있는 연구가 진행되어야 할 것으

로 생각되었다.

b형과립과 밀접되어 있으며 전자밀도가 중등도인 과립들은 과립의 크기, 형태 그리고 화학성분까지도 b형과립과 일치한 바 있어 b형과립의 미성숙형일 것으로 추정되었다. 또한 상피조직에서의 부위별 과립의 분포와 크기도 a형과립인 경우 배부가 복부나 측부에 비해 두배정도 많이 분포되어 있고 그 크기도 훨씬 큰 반면, b형과립들은 부위별 상피조직에서 공히 같은 크기를 나타내었지만 분포상은 측부에서 가장 많았다. 이들 과립들은 본 실험에서 PAS-alcian blue(pH 2.5) 반응에 모두 PAS에 양성을 보이며 중성점액 다당류로 확인되었지만, Molinas와 Huguét(1993)의 *Dina lineata*의 연구에서는 이들 과립들이 모두 Carboxylated mucopolysaccharide로 나타났고, Rahemtulla와 Lovtrup(1975)의 *Glossiphonia Complinata*를 재료로한 연구에서는 과립들이 모두 acid polysaccharide로 관찰된 바 있어, 종에 따라서 분비과립들의 화학성분이 각각 다르게 나타났다. 이같은 현상은 대부분의 점액질성 과립들이 성숙과정에서 일어나는 성분의 변화, 즉 산성에서 중성점액다당류로 전환되는 사례에 속할것으로 사료되나 확실한 결론은 내릴수 없었다.

거머리의 상피조직에 관한 연구는 Cornec(1990)이 *Helobdella stagnalis*의 후 흡반을 몸에서 떼어낸 후 시간별로 상피조직의 재생과정을 관찰한 연구와, Huguét와 Molinas(1992)가 *Hirudo medicinalis*를 대상으로 상피조직을 전자와 같은 방법으로 연구한 결과도 있다. 이들은 각각의 연구에서 상피조직이 재생초기에는 편평한 형태의 상피조직이었다가 완성시기에는 원주형으로 형태변화를 일으킨다는 보고도 있지만, Chang(1994)은 *Erpobdella lineata*의 전, 후 흡반 상피조직의 구성이 원주형 상피세포 이외 대부분의 불규칙한 형태의 상피세포로 구성되어 있음을 밝힌 바 있다. 또한 *Erpobdella lineata*의 부위별 상피조직을 대상으로 한, 본 실험에서도 3부위의 상피조직이 거의 불규칙한 형태로 구성되어 있어, 거머리의 상피조직은 종에 따라서 원주형 또는 불규칙한 상피세포로 다



양하게 구성되어 있음도 확인할 수 있었다.

### 인용문헌

- Chang, N.S., 1994. Structural study on the anterior and posterior suckers of Korean Leech (*Erpobdella lineata*). *Korean J. Zool.* **37**:281-296.
- Clark, A.W., 1965. Microtubules in some unicellular glands of two leeches. *Zellforsch. Mikrosk. Anat.* **68**: 568-588.
- Cornec, J.P., 1980. Regulation et regeneration apres amputation de la region posterieure de jeunes hirudinees de l'espece *Erpobdella octoculata*. *Arch. Zool. Exp. Gen.* **127**: 173-181.
- Cornec, J.P., 1984. Modificacions ultraestructurales apres amputation dans le territoire de regeneration posterieure de l'hirudinee rhynchobdelle *Helobdella stagnalis*. *Arch. Anat. Micr.* **73(4)**: 269-289.
- Cornec, J.P., 1990. Etude ultrastructurale des bourgeons de regeneration mis en place apres amputation de la ventous posterieure chez l'hirudinee rhyndrobdele adulte *Helobdella stagnalis*. *can. J.zool.* **68**: 303-312.
- Huguet, G. and M. Molinas, 1985. Estructura y ultraestructura del revestiment cuticular de *Dina lineata* (O.F. Müller, 1774). *Sci. Gerundensis.* **11**: 39-49.
- Huguet, G. and M. Molinas, 1986. Estructura i ultraestructura de les cel.lules epiteliales de *Dina lineata* (O.F. Müller, 1774)(Hirudinea). *Scientia Gerundensis.* **12**: 5-13.
- Huguet, G. and M. Molinas, 1987. Especialitzacions per l'unio cellular del tegument d'*Hirudo medicinalis* (Hirudinea). *Scientia Gerundensis.* **13**: 5-14.
- Huguet, G. and M. Molinas, 1988. Estudi estructural del proces de regeneracio de ferides a *Hirudo medicinalis*. *Scientia Gerundensis.* **14**: 123-132.
- Huguet, G. and M. Molinas, 1992. Changes in epithelial cells in *Hirudo medicinalis* during wound healing. *J. Invert. Pathol.* **59**: 11-17.
- LeGore, R.S. and A.K. Sparks, 1971. Repair of body incisions in the rhynchobdellid leech *Piscicola salmositica*. *J. Invertebr. Pathol.* **18**: 40-45.
- LeGore, G.S. and A.K. Sparks, 1973. Repair of body wall burns in the rhynchobdellid leech *Piscicola salmositica*. *J. Invertebr. Pathol.* **22**: 298-299.
- Lent, C.M., 1973. Retzius cells: Neuroeffectors controlling mucus secretion by leeches. *Science.* **179**: 693-696.
- Lent, C.M., 1974. Neuronal control of mucus secretion by leech toward a general theory of serotonin. *Am. Zool.* **14**: 931-933.
- Lent, C.M., 1985. Serotonergic modulation of the feeding behaviour of the medicinal leech. *Brain Res. Bull.* **14**: 643-655.
- Molinas, M. and G. Huguet, 1993. Ultrastructure and Cytochemistry of Secretory Cells in the Skin of the Leech, *Dina lineata*. *J. Morphol.* **216**: 295-304.
- Rahemtulla, F. and S. Lovtrup, 1975. The comparative biochemistry of invertebrate mucopolysaccharides. III. Oligochaeta and Hirudinea. *Comp. Biochem. Physiol.* **503**: 627-629.
- Welsch, V., V. Storch, and K.S. Richards, 1984. Annelida. Epidermal cells. In J. Bereiter-Hahn, A.G. Matoltsy, and K.S. Richards (eds): *Biology of the Integument. I. Invertebrates*. Berlin: Springer-Verlag, 269-296.

(Accepted November 15, 1994)

---

**Fine Structure of Epithelial Tissue in Korean Leech, *Erpobdella lineata***

Nam-Sub Chang (Dept. of Biology, Mok won University)

This investigation has been carried out to examine the ultrastructure of dorsal, ventral, lateral epithelium and Secretory granules in Korean Leech, *Erpobdella lineata*, using light and electron microscope.

In the observation by electron microscope, it was found that the epithelium of Korean leech is composed of irregular cells in all three part refered before, and they are classified into the electron-dense cell, electron medial-dense cell, and electron-lucent cell.

Between irregular epithelia of leech, two kinds of secretory granule (type-a and type-b granules) and one kind of pigment granule (type-D granule) are observed. For type-a granule, the size of type-a granules in dorsal epithelium ( $66 \times 83 \mu\text{m}$ ) is larger than that in the ventral and lateral epithelium ( $33 \times 66 \mu\text{m}$ ) and the number of that is about two times more than the number of this while for type-b granule, in all epithelium the shape and size of granules are same, but the number of type-b granules in the lateral epithelium is about two times more than that in the dorsal and ventral epithelium. All the secretory granules refered till now were certified the neutral polysaccharide for they show a positive reaction upon PAS in the PAS-alcian blue (pH 2.5).

The depth and width of the ventral segments ( $100 \mu\text{m}$  and  $150 \mu\text{m}$ ) are observed different from those of the dorsal segments ( $40 \mu\text{m}$  and  $330 \mu\text{m}$ ), and these conditions are fit for the ventral segments to serve as feet.