

## 고등어 (*Scomber japonicus*) 피부계의 미세구조 및 조직화학적 특징

\*진영국 · 이재우 · 이정식  
여수대학교 수산생명의학과

### 서론

어류는 육상 척추동물과는 달리 여러 가지 환경조건의 변화가 심한 수중에서 생활하고 있기 때문에 서식환경에 대한 생존력을 높이기 위해 자신만의 독특한 구조를 가지고 있다. 어류 피부계의 구조 및 구성세포들에 관한 연구들은 주로 담수, 기수, 연·근해 또는 저서성 어류에 국한되어 있다 (Mittal and Datta Munshi, 1971; Lillywhite and Maderson, 1988; Iger *et al.*, 1994; Kaneko *et al.*, 2002). 본 연구는 외양성 경골어류인 고등어의 피부계를 조직화학적 방법으로 이들의 구조 및 구성세포를 조사하고, 투과전자현미경을 이용하여 이들의 미세 구조를 밝힘으로서, 추후 어류의 다양한 피부계를 고찰하거나 또는 서식환경에 따른 구조적 차이점을 규명하는데 있어 그 기초 자료를 제공하고자 하였다.

### 재료 및 방법

본 연구에 사용된 고등어는 2003년 6월~8월에 여수 인근 해역에서 정치망으로 채집한 전장 35.0 cm~40.0 cm의 15개체를 실험에 이용하였다. 광학현미경 조직 표본은 Bouin's fluid에 고정 후 파라핀 절편법으로 두께 4~5  $\mu\text{m}$ 으로 section하여, H-E 비교염색, Masson 삼중염색, AB-PAS (pH 2.5) 반응, AF-AB 반응을 실시하였다. 투과전자현미경 (TEM) 조직표본 제작은 피부조직을 0.1M phosphate-buffer (pH 7.2)로 완충시킨 2.5% glutaraldehyde 용액으로 전 고정한 후 1% osmium tetroxide ( $\text{OsO}_4$ )로 2시간 동안 후 고정하였다. 고정이 끝난 조직은 탈수하여 Epon 812에 포매하였다. 포매된 조직은 두께 0.5  $\mu\text{m}$ 의 semithin section 후 70 nm의 ultrathin section을 하고, uranylacetate와 lead citrate 용액으로 이중 염색하여 투과전자현미경 (JEM-1200 EX II, JEOL)으로 관찰하였다. 피부 상피층 및 기저막의 두께, 상피층에 대한 기저막의 두께 및 상피층에 대한 분비세포들의 분포 비율을 조사하기 위해 화상분석장치 (IMT, Visus, U.S.A)를 사용하였다.

## 결과 및 요약

고등어의 피부계 구조는 외부로부터 상피층과 진피층으로 이루어져 있었다. 상피층과 기저막의 두께는 각각 20.39  $\mu\text{m}$ 와 0.45  $\mu\text{m}$ 로 조사되었으며, 상피층에 대한 상대적 기저막의 두께는 2.51%로 조사되었다. 피부 상피층에 대한 분비세포들의 분포 비율은 22.99%로 조사되었다. 상피층 지지세포들은 형태와 위치에 따라 표면세포, 중간세포 그리고 기저세포로 구분되었다. 표면세포는 상피층의 가장 바깥쪽에 편평형의 형태로 위치하고 있었으며, 다양한 크기를 가진 미세융기들이 바깥쪽의 자유면을 따라 요철형태로 배열되어 있었다. 중간세포는 표면세포층과 기저세포층 사이에 위치하며 핵은 불규칙한 형태로 핵막 주변과 일부 핵질 내에 전자밀도가 높은 염색질이 분포하고 있었다. 기저세포들은 입방형이었고, 핵은 핵막 주변과 일부 핵질 내에 전자밀도가 높은 염색질이 분포하고 있었다. 세포질은 잘 발달된 미토콘드리아와 조면소포체 등의 세포소기관들이 분포하고 있었다. 상피층에 분포하는 분비세포들은 점액세포, 곤봉상세포 그리고 염세포가 관찰되었다. 고등어의 점액성상은 산성과 중성의 당단백질과 황화 점액물질로 확인되었다. 점액세포는 원형에 가까운 타원형의 세포로 세포질에는 전자밀도가 다른 분비과립들이 분포하고 있었으며, 기저부에는 편평형의 핵이 위치하고 있었다. 곤봉상세포는 타원형의 세포로 세포질의 대부분은 커다란 중심포가 차지하고 있으며, 핵이 한쪽에 치우쳐 있었다. 주변세포질에는 미토콘드리아와 잘 발달된 조면소포체 등의 세포소기관들이 존재하고 있었다. 염세포는 장방형의 형태로 핵막과 핵질의 일부에 전자밀도가 높은 염색질이 존재하는 핵이 세포의 하단부에 위치하고 있었으며, 세포질에는 다수의 잘 발달된 미토콘드리아가 분포하고 있었다. 진피층에는 잘 발달된 콜라겐 섬유와 색소세포, 섬유세포 그리고 비늘이 분포하고 있었다. 콜라겐 섬유는 진피층의 대부분을 차지하고 있었고, 진피층에 분포하는 색소세포는 흑색소포가 관찰되었다.

## 참고문헌

- Iger, Y., H.A. Jenner and S.E. Wendelaar Bonga. 1994. Cellular responses in the skin of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* exposed to Rhine water. J. Fish Biol., 45, 1119-1132.
- Kaneko, T., K. Shiraishi, F. Katoh, S. Hasegawa and J. Hiroi. 2002. Chloride cells during early life stages of fish and their functional differentiation. Fish. Sci., 68, 1-9.
- Lillywhite, H.B. and P.F.A. Maderson. 1988. The structure and permeability of integument. Am. Zool., 28, 945-962.
- Mittal, A. and J. Datta Munshi. 1971. A comparative study of the structure of the skin of certain air-breathing fresh-water teleosts. J. Zool., 163(4), 515-532.