

## 남극큰띠조개(*Laternula elliptica*)의 중금속 축적에 관한 연구

이용석\*, 안인영+, 최희선+, 정계현\*, 정평림\*

\*충남 아산시 신창면 읍내리 646번지 순천향대학교 자연과학대학 생명과학부

+경기도 안산시 사동 1270번지 한국해양연구원 극지연구본부

\*인천광역시 인하대학교 의과대학 기생충학교실

남극큰띠조개의 중금속의 농축방식 및 해독기작을 연구하기 위해 매우 많은 양의 중금속을 축적하는 경향을 보이는 것으로 알려진 신장, 소화선 및 아가미 등 세 기관을 선택하여 면역조직화학적 방법 및 SEM-EDS(scanning electron microscope-energy dispersive spectroscopy)를 사용하여 metallothionein(MT)의 분포 및 중금속의 분포를 알아보았다. 또한 16시간 동안 Cd에 단기간 노출시키는 실험을 통해 자연환경에서 중금속 노출에 따른 변화를 예측하여 생물지표로 활용되어질 가능성을 살펴보았다. MT에 대한 면역조직화학적 연구결과, 신장상피의 세포상단부, 소화선의 diverticula 및 아가미의 lamella의 외측상피의 상단부에서 강한 MT 반응을 확인할 수 있었다.

SEM-EDS 결과 신장의 경우에는 중금속의 분포가 상피의 상단부에서 하단부로 내려가면서 낮아졌으나 결합조직 부근으로 가면서 다시 많아지는 경향을 보였으며, 소화선 및 아가미의 경우엔 부위에 따른 변화가 거의 없었다. 소화선에서 Cu가 상대적으로 우세하게 많이 존재하는 것은, Cu가 MT 합성을 유도하는데 어떤 연관이 되어 있는 것으로 보인다. 아가미에서도 Cu가 상대적으로 많이 존재하였는데, 다른 기관과는 다르게 Cr, Fe와 같은 중금속도 많이 검출되었다.

위와 같은 SEM-EDS 분석결과는 중금속의 분포가 기관에 따라 다르게 나타나고 있는데, 이는 중금속의 축적 및 해독기작은 각 기관에 따라 다르게 진행되고 있음을 시사한다.

투과전자현미경 관찰결과 중금속이 많은 과립들이 발견되었는데, 형성과정은 초기, 농축기, 성숙기로 나누어질 수 있었으며, 이는 남극큰띠조개에서 중금속의 축적 및 해독작용은 ligands를 통해서 이루어지고 있다는 사실을 암시해 주는 것으로 판단된다. 8시간 Cd에 노출시킨 세 기관의 상피세포에서는 조면 소포체 또는 핵막이 확장되었고, 핵 속에서 전자밀도가 높은 입자들로 덩어리를 형성한 봉입체(inclusion body)를 가지게 되는 등의 변화가 관찰되었다. 이러한 변화는 척추동물 세포에서 카드뮴 처리에 의해 나타나는 특징과 유사한 것으로 관찰되었으며, 과잉의 중금속 해독과 관련된 반응으로 생각된다.

이 실험의 결과에서처럼 Cd 노출의 정도에 따라 비교적 빠른 세포반응을 보이는 남극큰띠조개의 특징은 자연상태에서 Cd의 노출에 따른 효과적인 생물 지표종으로서 가치가 있는 것으로 사료된다.