

우렁쉥이 (*Halocynthia roretzi*)에 의한 중금속 (Cd, Pb, Cu)의 생물축적에 관한 연구

김성길·곽희상*·강주찬

부경대학교 수산생명의학과, *한국해양연구소 해양생물부

서론

산업사회의 발달로 해양생물이 살아가는 생태계는 지역에 따라 자연적인 정화 능력 이상의 많은 오염물질이 유입되고 있으며, 이는 연안 생태계 내에 살아가는 생물이나 그 생물을 이용하는 사람에게도 많은 악영향을 미치고 있다 (Johnston, 1976). 이러한 중금속의 악영향으로 인하여 중금속에 대한 생물축적을 파악하기 위하여 해양생물을 biomonitor로 활용을 하며, 대형 수생식물, 이매패류, 다모류, 따개비류 및 어류 등을 이용하여 중금속이 생물에 미치는 영향을 연구하고, 환경평가의 기준으로 이용하고 있다 (Rainbow, 1995). 우렁쉥이와 같은 피낭류 (Ascidian)를 대상생물로 하는 중금속 축적에 관한 연구는 Kalk (1963)가 우렁쉥이에서 바나듐 (V)이 소화기관을 통하여 어떻게 흡수되는가를 연구한 이래, 이 분야의 연구가 진행되고 있으나 중금속이 우렁쉥이에 자연적으로 축적되는 정도나 각 기관에 따른 축적양상을 살피고 주변 환경과의 관계 등을 연구한 일은 극히 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 연안에 서식하는 우렁쉥이를 대상으로 각 기관에 따른 Cd, Pb와 Cu의 축적과 주변 환경과의 관계를 검토하였다.

재료 및 방법

본 연구는 월성 원자력 발전소를 중심으로 1997년 1월부터 8월까지 5개 정점의 연승 수하식 우렁쉥이 시험양식장을 설치하였고, 환경조사는 수온, 염분, SPM 및 pH에 대하여 실시하였다. 우렁쉥이의 성체에 대한 중금속 분석은 피낭, 입수공, 출수공, 아가미주머니, 위, 아가미열, 창자 및 생식소 등의 여덟 기관에 대하여 실시하였고, 시료의 분해는 wet digestion method로 1:1 HNO₃를 사용하여 120℃에서 가온 시키면서 분해하여 유기물이 완전히 없어져 맑은 색깔이 될 때 되까지 위 과정을 반복하였다. 완전히 분해시킨 시료는 1% HNO₃ 10 ml을 넣어 anodic stripping voltammetry방법의 Trace Element Analyser를 사용하여 중금속의 농

도를 측정하였다. 측정농도는 $\mu\text{g/g}$ (dry wt.)으로 환산하여 이들 결과에 대한 유의성은 ANOVA에 의하여 검정하였다.

결과 및 요약

조사해역의 수온, 염분, pH 및 SPM은 각각 10.7~25.2°C, 33.02~34.59‰, 8.25~8.49 및 1.50~14.97 mg/l이었다. 우렁쉥이의 전체 축적량은 Cu > Pb > Cd의 순서로 나타났다. 또한 우렁쉥이가 중금속을 섭취하는 형태는 Cd와 Pb는 주로 용존상태, Cu는 주로 입자상태로 섭취되었다. 각 기관에 따른 중금속의 축적정도는 입수공에서 Cd와 Pb가 가장 높았고, Cu는 창자에서 가장 높게 나타났다. 또한, 각 기관에 따른 중금속의 축적정도는 다음과 같은 순서로 나타났다.

Cd : 입수공>창자>출수공>아가미열>위>생식소>아가미주머니>피낭

Pb : 입수공>출수공>위>창자>아가미열>생식소>아가미주머니>피낭

Cu : 창자>위>출수공>입수공>아가미열>생식소>아가미주머니>피낭

중금속에 대한 축적의 정도를 다음과 같이 gill, viscera, gonad, muscle, mantle로 크게 구분하여 볼 때, 모든 중금속에 있어 gonad, muscle 및 mantle 보다는 gill과 viscera에 높게 축적되었다.

Cd : Gills \geq Viscera \gg Gonad > Muscle > Mantle

Pb : Gills \geq Viscera \gg Gonad > Muscle \geq Mantle

Cu : Viscera > Gills \gg Gonad > Muscle > Mantle

참고문헌

- Johnston, R. 1976. Marine pollution. Academic Press. New York. U. S. A. 729pp.
Kalk, M. 1963. Absorption of vanadium by tunicates. Nature (London), 198, 1010~1011.
Rainbow, P. S. 1995. Biomonitoring of heavy metal availability in the marine environment. Mar. Pollut. Bull., 31, 183~192.