

넙치, *Paralichthys olivaceus*에서의 유기주석화합물, 노닐페놀 및 비스페놀 A의 농축에 따른 내분비 교란 작용에 관한 연구

양문휴, 김지현, 장계환, 조현서^{*1}, 김홍윤^{*2}, 여인규

제주대학교 해양과학대학 해양과학부

^{*1}여수대학교 수산해양대학 해양시스템학부

^{*2}여수대학교 수산해양대학 수산생명의학부

내분비 교란물질은 생체내의 내분비계를 교란함으로써 생물의 정상적인 기능을 방해하는 물질로 알려져 있으며 환경호르몬이라고 불리기도 한다. 이러한 화학물질들은 생물학적, 화학적 분해가 느리고 친유성을 띠며 분자 구조도 흡사하여 수생생물의 체내에 축적되어 (Colborn et al., 1993; Von westernhagen et al., 1981,1987) 인간의 건강은 물론 생태계의 큰 해를 끼치는 것으로 알려져 있다(Korach, 1993; Stone, 1994; 여와 최, 2000). 한편, Heat Shock Protein(HSP)는 수생환경내의 다양한 스트레스 요인으로의 노출에 의해 생체 내 방어기작의 일환으로 유도된다고 알려져 있다(Sanders, 1990; Sanders. 1993; Ryan and Hightower, 1994; Ryan and Hightower, 1996; Williams et al., 1996). 본 연구에서는 여러 가지의 환경호르몬으로 알려진 화학물질을 저 및 고농도로 노출시켜 생물체에 내분비 교란 작용과 더불어 화학적 스트레스의 작용여부에 대한 기초 자료를 구하기 위하여 넙치를 이용하여 실험하였다.

실험에 사용된 넙치(*Paralichthys olivaceus*)는 환경호르몬으로 알려진 유기주석화합물(TBT), 노닐페놀(NP) 및 비스페놀 A(BPA)에 단독 또는 복합 물질에 장기간(62일) 폭로 실험을 실시하고 그 후 16일간의 회복 실험을 실시하여 넙치의 간을 취하여 분석시료로 사용하였다. 평균수온 21.1℃에서 TBT, NP 및 BPA에 대한 넙치 치어의 96 hr-LC₅₀은 는 각각 16, 1,100 및 140 ppb으로 평가되었고, 치사독성은 TBT>BPA>NP의 순서를 보여 주었다. 이에 따라 TBT, NP 및 BPA에 넙치의 96 hr-LC₅₀을 기준으로 각각 5% (저농도)와 10% (고농도)를 실험농도로 설정하여 TBT, NP 및 BPA의 단독 독성과 TBT+NP 및 TBT+NP+BPA 복합독성 영향을 파악하였다. 환경호르몬의 처리에 따른 HSP70의 합성정도는 RT-PCR을 통해 조사하였다. 그리고 환경 호르몬 처리에 따른 Vitellogenin(VTG) 합성량은 혈청을 채취하여

ELSIA 분석을 통하여 확인하였다.

화학물질의 투여에 따른 HSP70의 발현양은 Control(정상암컷)군에 비하여 TBT고농도, BPA 고농도 및 TBT+NP 복합구의 저, 고농도와 TBT+BPA+NP의 복합구 저농도에서 높은 값을 나타내었다. 합성된 VTG 양은 BPA의 저농도에서 가장 높은 값을 나타내었고 NP의 저농도, TBT+BPA+NP 복합구의 저, 고농도에서도 높은 값을 나타내었다. 반면, TBT의 저, 고농도, BPA, NP의 고농도 그리고 TBT+NP 복합구의 저, 고농도에서는 매우 낮은 값이 나타났다.

TBT는 환경호르몬의 작용 중 androgen 작용을 나타내는 것으로 알려져 있어 VTG의 합성은 이루어지지 않고 생체 내 강한 독성작용을 가짐으로서 TBT와 TBT가 포함된 복합구는 세포내의 스트레스 작용을 증가 시켜 HSP70의 양을 증가시킨 것으로 판단된다. 한편 고농도의 BPA 및 NP는 생체 내 VTG의 값은 감소되는 반면 HSP70의 양을 증가시킴으로서 천연 estrogen의 작용과는 차이를 가지는 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. Colbon, T., F.S. Vom Saal and A.M. Soto. 1993. Environ. Health Perspect., 103, 378~384.
2. Davis, V. j. & Boyle, j. A. 1990 Adapting the polymerase chain reaction to a double-stranded RNA genome. Analytical Biochemistry 189, 30-34.
3. Korch, K.S. 1993. Editorial: Surprising places of estrogenic activity. Endocrinology, 132: 2277~2278.

*Corresponding author: hyu4183@hanmail.net