

한국 남해 연안역의 유기주석화합물의 오염에 관한 연구

조 현서*・堀口敏宏

*여수수산대학교 해양학과
日本國立環境研究所地域環境研究Group

Organotin contaminations in the southern coastal area of Korea

Hyeon-Seo Cho*, Toshihiro Horiguchi

*Dept. of Oceanography, Yosu National Fisheries University
Regional Environment Division, National Institute for Environmental
Studies, Japan

선저도료나 어망방오제의 주요성분으로서 1960년대부터 영국에서 사용되기 시작하여 1970년경부터 사용량이 증가하는등 세계중에서 광범위하게 사용되어 온 유기주석 화합물(주로 Tributyl- tin(TBT) 및 Triphenyltin(TPT))이 아주 저농도에서 복족류에 생식장해(Imposex)를 일으키는등 수생생물에의 영향이 큰 것으로 알려져 있다^{1)~5),7),9)}. 한국에서는 일부 진해만을 중심으로한 연구결과에 의해 유기주석 오염이 확산되고 있음이 알려지고 있으나^{6),8),10)} 아직 선저도료로서의 사용규제는 전무하며 조선업계를 중심으로 그 사용에 의한 오염의 진전이 우려되고 있다.

따라서, 본연구에서는 아직 유기주석 화합물의 오염문제가 충분히 파악되지 않고 있는 한국 남해 연안역에 있어서의 유기주석 화합물의 오염의 실태를 조사하기 위하여 1995년 10월부터 1996년 7월에 걸쳐 남해 연안에서의 유기주석 화합물의 오염현황 조사를 행하였다. 조사대상은 해수, 대수리, 참굴, 진주담치 등으로 각 대상중의 오염농도와 이들 오염이 수생생물에 미치는 영향을 고동류의 대수리에 나타나는 생식장해 유무를 중심으로 조사하였다.

해수중의 유기주석의 농도는 TBT가 ND~96.4 ppt, TPT가 ND~25.4 ppt의 범위로 넓게 검출되었다. 부틸주석은 거의 전 조사해역에서 검출되고, 특히 조선소가 있는 국동항에서 평균 40 ppt를 초과하고 있으며, 오동도 와 목포-2 등의 항역에서 15 ppt 전후의 농도를 보였다. 또, 페닐주석도 부틸주석과 비교

하여 농도는 낮지만 부티주석의 농도가 높은 해역에서 검출되고 있다. 이들 결과는 선박의 출입이 많은 해역이나 조선소 부근의 해역에서 비교적 높은 농도를 나타내고 있음을 알 수 있다.

생물체내중의 유기주석 농도는, 대수리는 분석시료가 적어 그 전용은 명확하지 않으나 진해만의 행암과 진동, 여수의 국동항에서 높게 검출되었다. 또, 진주담치나 참굴중의 농도는 진해만, 광양만등에서 높게 검출되어 해수와 대수리의 결과와 유사한 경향을 보였다. 그리고, TPT의 농도도 참굴에서 300 (ng/g-wet wt.) 정도까지 농축되는등 이들 유기주석이 생물의 체내에 고농도로 축적되어 있는 것을 알 수 있었다. 종별 차는 진주담치 보다는 참굴에서 고농도로 축적되어 있었다.

한국의 대수리의 Imposex의 출현율은, 남해의 보성만의 서당을 제외한 전 지점에서 100 % 였다. RPL(Relative Penis Length) Index도 여수를 중심으로 임해공업단지가 비교적 발달되어 있는 부산항, 진해만 및 , 국동항등에서 전반적으로 높은 경향을 보였다. 특히, 진해만의 행암과 여수의 국동항에서는 암 대수리에 생긴 페니스의 길이가 수 대수리의 그것보다 길었다. 또, Imposex의 정도가 심하여져 나타나는 산란불능개체의 출현율도 RPL Index가 높은 국동항과 진동등에서 50 % 이상의 값을 보여, 해수 및 생물체내중의 농도가 높은 해역에서 높은 값을 보였다.

이들 값들은 강⁶⁾, 심⁸⁾ 및 홍¹⁰⁾ 의 진해만의 값과 일본의 결과¹⁾⁻⁴⁾와 유사한 농도분포를 보여주고 있으며, 일부 연안역을 제외한 거의 전 조사연안역에서 생식기 이상현상이 나타나고 있어, 한국의 남해 연안역은 유기주석 화합물로 폭 넓게 오염되어 있음을 알 수 있다.

참고문헌

1. Horiguchi, T. *et al.*, Imposex and organotin compounds in *Thais clavigera* and *T. Bronni* in Japan, *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 74, 651-669(1994)
2. Horiguchi, T. *et al.*, Imposex in Japanese Gastropods(Neogastropoda and Mesogastropoda): Effects of Tributyltin and Triphenyltin from Antifouling Paints, *Marine Pollution Bulletin*, 31, Nos 4-12, 402-405(1995)
3. Horiguchi, T, Imposex induced by organotin compounds in gastropods in Japan, 東京大學大学院農學系研究科水産學專攻農學博士學位論文, 1-210(1992)
4. Horiguchi, T. *et al.*, Imposex and organotin contamination in Molluscs collected in Japan and Korea. International symposium on

environmental chemistry and toxicology. Sydney, Australia, July, 14-18(1996)

5. Cho, H.S. *et al.*, Organotin Contaminations around Yosu Peninsula, Southern Coastal Area of Korea. Society of Environmental Toxicology and Chemistry(SETAC) 17th Annual Meeting, 17-21, November(1996), Washington Hilton and Towers.
6. 강성현, Bioaccumulation and Stress Effects of Persistent Toxic Organic Contaminants in Marine Bivalves and Gastropods in Chinhae Bay, 서울대학교대학원 석사학위논문, 96-111(1995)
7. 盛岡通, 趙顯書, 東海明宏, Assessment of Tributyltin Compounds use for Antifouling by Basin-Wide Ecological Model in Perspective of Risk and Benefit Estimation, 日本衛生工學研究論文集, 27, 135-143(1991)
8. 심원준, Contamination and Bioaccumulation of Tributyltin and Triphenyltin Compounds in the Chinhae Bay System, Korea, 1-90(1996)
9. 趙顯書, 盛岡通, 末石富太郎, Risk-Benefit Analysis of TBT Compounds with regional Context, 日本Risk研究學會誌, 3(1), 116-122(1991)
10. 홍상희, 옥포만내 유기주석화합물의 분포와 해양 무척추동물 중의 생물농축, 1-68(1996)