

血液を用いた野生動物及びヒトのブチルスズ化合物モニタリングとその母子間移行および免疫毒性に関する研究

村岡正義¹⁾、高橋真¹⁾、田辺信介¹⁾、山田格²⁾、坂山憲史³⁾、森千里⁴⁾、Jinshu Zheng⁵⁾

¹⁾愛媛大学沿岸環境科学研究センター ²⁾国立科学博物館 ³⁾愛媛大学医学部

⁴⁾千葉大学大学院医学研究院 ⁵⁾Department of Biology and Chemistry, University of Hong Kong

船舶等の防汚塗料に使用されたトリブチルスズ(TBT)は、巻貝など一部水棲生物の内分泌系を攪乱するため、その毒性影響に大きな関心が寄せられている。また著者らの最近の研究により、鯨類など一部高等動物でもこれら物質の高濃度蓄積が明らかとなった。こうした中、高等動物を対象とした非捕殺的なモニタリング法の確立とその毒性影響評価が望まれている。そこで本研究では、ヒトや鯨類、鳥類、魚類などの血液を対象にブチルスズ化合物(TBT,DBT,MBT)を分析し、非捕殺的モニタリングにおける血液試料の有用性を検討するとともに、野生動物におけるブチルスズ化合物汚染の現状を明らかにした。また、ヒトや高等動物血中のブチルスズ化合物濃度を哺乳類のリンパ球に対するTBTやDBTの増殖抑制レベルと比較し、それらのリスクについて考察した。さらにヒトの臍帯(臍の緒)や鳥類、爬虫類(ウミガメ)の卵を分析し、ブチルスズ化合物の世代間移行についても考察した。

化学分析の結果、ほぼ全ての血液試料からブチルスズ化合物が検出され、汚染の広がりが明らかとなった。血液中のブチルスズ化合物濃度は、養殖魚や沿岸性の鯨類などで相対的に高い値が認められた。ヒトの血液中のブチルスズ化合物濃度は野生動物に比べ概して低く、検出限界以下の検体も多数見られた。こうした傾向は以前実施した肝臓の調査結果と類似しており、血液を用いた非捕殺的モニタリングの有用性が示された。肝臓と血液中濃度の相関関係には種によるばらつきが認められ、哺乳類や鳥類の血中濃度は肝臓中濃度に比べ数桁低い値であったが、魚類においては肝臓と血液中濃度がほぼ同レベルであった。沿岸性の鯨種であるスナメリの血液中TBT,DBT濃度は、イシイルカで確認されているリンパ球増殖阻害の閾値を上回っており、その免疫毒性が懸念された。ヒトの臍帯や鳥類、爬虫類の卵にはTBTの残留が認められたが、いずれも極めて低濃度であり、ブチルスズ化合物の胎盤や卵を通じた世代間移行は少ないことが示唆された。

Monitoring, Fetal Transfer and Immunotoxicity of Butyltin Compounds in the Blood of Wildlife and Humans

Masayoshi Muraoka¹⁾, Shin Takahashi¹⁾, Shinsuke Tanabe¹⁾, Tadasu Yamada²⁾, Kenji Sakayama³⁾, Chisato Mori⁴⁾, Jinshu Zheng⁵⁾

¹⁾Center for Marine Environmental Studies (CMES), Ehime University, Japan ²⁾National Science Museum, Japan ³⁾Dept. of

Orthopaedic Surgery, Ehime University Hospital, Japan ⁴⁾Department of Bioenvironmental Medicine, Graduate School of

Medicine, Chiba University, Japan ⁵⁾Department of Biology and Chemistry City University of Hong Kong, Hong Kong

Butyltin compounds (BTs) such as mono-(MBT), di-(DBT) and tributyltin(TBT) were determined in the blood of humans, cetaceans, birds and fish. Butyltins were detected in almost all the blood samples analyzed, indicating widespread contamination of these compounds. Butyltin concentrations in the blood of fish and cetaceans were relatively higher than those of other animals. Concentrations of BTs in human bloods were close to detection limit or even lower. Higher concentrations of BTs in coastal animals have also been reported in our earlier studies which analyzed liver samples. Considering these, blood samples of animals can be available for non-killing monitoring of BTs. Relationships between blood and hepatic concentrations varied according to species; blood concentrations in fish were comparable to hepatic concentrations, whereas, in mammals and birds, blood concentrations were lower than hepatic concentrations by several orders. DBT and TBT concentrations in the blood of coastal cetaceans species, finless porpoise, exceeded the threshold levels of cytotoxicity on lymphocytes, suggesting possible impairments in immune systems. Only trace amounts of TBT were detected in egg of birds, turtles and umbilical cord of humans, indicating less generational transfer of BTs via eggs or placenta.