

ポリカーボネートプラスチックから海水中への ビスフェノール A の溶出について

佐二木 順子(千葉県衛生研究所)、米久保 淳(日本ウォーターズ)

【目的】近年、ポリカーボネートプラスチック(PCP)から内分泌攪乱作用の疑いをもたれているビスフェノール A(BPA)の環境中への溶出が懸念されている。著者らは、これまで PCP から BPA が血清中へ溶出されやすいことを報告した¹⁾。今回は、プラスチック汚染が新たな問題となっている海洋中における BPA 溶出ならびに分解機構について検討した。

【方法】海水は太平洋沿岸および東京湾から、河川水は千葉市内の河川から採取した。PCP から BPA の溶出実験は室温(20°C)および 37°Cで行った。BPA 濃度の測定は、Oasis-HLB で BPA を抽出後 HPLC-MS または HPLC-ED で測定した。

【結果および考察】 PCP から水中への BPA 溶出速度は、海水>河川水> BPA free 蒸留水の順で、環境温度に依存していた。37°Cにおける海水中への溶出速度は、蒸留水、河川水、のそれぞれ 14 倍、2.3 倍であったが、血清への溶出速度に比べると約 1/4 であった。一方、同濃度(50mM)の塩類への PCP から BPA の溶出速度は塩基性リン酸塩($\text{Na}_2\text{PO}_4 > \text{K}_2\text{PO}_4$)において顕著であった。血清中の Na、P 濃度は海水中のそれぞれ 1/3 倍、500 倍であることを考慮すると、P 濃度が PCP から BPA の溶出速度に重要な役割を果たしているものと考えられた。海水中の BPA は蒸留水と同様、フェントン反応で生じる活性酸素により分解され、BPA-quinone, BPA-catechol を生じることが明らかであった。しかし、分解の程度は蒸留水より小さく、海水中では抗酸化機構が働くことが示唆された。

Leaching of bisphenol A (BPA) to seawater from polycarbonate plastic (PCP)

Junko Sajiki (Public Health Laboratory of Chiba Prefecture), Jun Yonekubo (Nihon Waters K.K.)

BPA leached from PC tube to all water samples increased with the increase of temperature and time. The BPA leaching velocity to seawater was the fastest in three samples (11 ng/day for seawater, 4.8 ng/day for river water 0.8 ng/day for control water at 37°C). BPA leaching velocity from PC tube was significantly high at pH8 (50 mM aq. Na_2HPO_4) and increased the Na_2HPO_4 dose-dependently. BPA was leached 3 times higher by addition of Na^+ than K^+ . Na^+ mixed with PO_4^- was effective on BPA leaching from PC tube, but not with SO_4^- or Cl^- . BPA was degraded in both control water and seawater in the presence of radical oxygen species, but the degradation rate was lower in seawater than in control water, suggesting that anti-oxidative system exist in seawater. Neo-synthesized substance in both control water and seawater in the presence of reactive oxygen species was identified as BPA-quinone by LC-MS.

1) J.Sajiki, K.Takahasi, J.Yonekubo, J.Chromatogr. B, 736:255 (1999)