

第 371 回雑誌会

(May. 24, 2022)

(1) Multiple antibiotics distribution in drinking water and their co-adsorption behaviors by different size fractions of natural particles

Peng, Z., Yuwei, Z., Limin, C., Yimei, T., Zhe, Z., Qiqi, Z. and Weigao, Z.

Science of the Total Environment, **775**, 145846 (2021).

Reviewed by Y. Ito

近年、飲料水中の天然粒子が抗菌薬を吸着することが注目されている。しかし、異なるサイズの粒子に極低濃度の複数の抗菌薬が吸着する挙動は明らかにされていない。そこで本研究では、浄水場における 17 種類の抗菌薬濃度の調査、ならびに天然粒子に対する 4 種類の抗菌薬 {ナリジクス酸 (NAL), トリメトプリム (TMP), ロキシスロマイシン (ROX), ペニシリン G カリウム塩 (PG)} の吸着実験を行った。浄水場の水試料は、天津 (中国) の浄水場の 4 地点 (流入原水, 凝集沈殿後のろ過前水, 砂ろ過後のろ過水, 塩素消毒後の最終放流水) から採取した。それぞれ 1 L の水試料を採取し、0.7 μm のガラス繊維フィルターでろ過した。その後、固相抽出を行い、HPLC-MS/MS を用いて抗菌薬を測定した。吸着実験では、浄水場の原水を 50 L から 1 L まで濃縮した試料 (天然粒子濃度 ; 0.01453 g/L) を用いた。始めに、4 種類の抗菌薬を 2 つ 1 組 (二成分系) にして、濃縮した 1 L の水試料に 1000 ng ずつ添加した。次に、水試料を遮光した状態で 300 rpm の速度で 25°C, 7 時間振とうさせた。続いて、振とうした試料を 1 μm のポリカーボネート膜でろ過し、1 μm 以上の粒子 (大粒子) を回収した。さらに、0.05 μm のフィルターを使用して、0.05~1 μm の粒子 (小粒子) を得た。回収した粒子は、抗菌薬検出の前にマイクロ波抽出を行った。ろ過後に残った溶液は、固相抽出で前処理した後、HPLC-MS/MS を用いて抗菌薬を測定した。また、比較のため、抗菌薬 1 種類 (単一成分系) でも同様に吸着実験を行った。

浄水場の原水、ろ過前、ろ過後、放流水の抗菌薬の濃度範囲は 0~69.24 ng/L であった。17 種類の抗菌薬の中では、チアンフェニコールが最も濃度が高く、次いでスルファメラジンが高かった。また、吸着実験の結果、吸着後の溶液中の抗菌薬濃度に対する全粒子への抗菌薬吸着量の比 (K_{p-w}) は、単一成分系では、1.13~1.78 であったが、二成分系では、0.57~0.84 であった。これは、抗菌薬二成分系では、抗菌薬間の競争と相乗効果によって、単一成分系と比較して水に溶ける割合は大きいことが示唆された。また、抗菌薬の大粒子への吸着量に対する小粒子への吸着量の比は 1 より大きく、1.07~1.61 の範囲となった。以上のことから、飲料水中の小粒子の存在は、抗菌薬の吸着に重要な役割を果たすことがわかった。また、単一成分系と比較して二成分系では、水相への抗菌薬の移行が多くなり、水環境中の抗菌薬のリスクを高めると考えられる。