

東南アジアの高濁度河川における粒状態重金属の化学形態およびその溶出可能性 Particulate Heavy Metal Speciation and Leaching Potential in Highly Turbid Rivers in Southeast Asia

山中千賀子・○吉村千洋・藤井学・石川忠晴

C. YAMANAKA, ○C. YOSHIMURA, M. FUJII, T. ISHIKAWA

We investigated concentrations and chemical speciation of particulate heavy metals in the lower reaches of Chao Phraya River (Thailand) and Marikina/Pasig River (Philippines) in both dry and rainy seasons. The results indicated that total concentrations of heavy metals and proportions of labile fraction were not negligible and they were higher in rainy season than those in dry season. The predominance of labile particulate metals suggest that suspended sediments may play important roles in metal bioavailability and toxicity by buffering dissolved metals, though metal in water environments are generally regulated only with its dissolved fraction.

1. はじめに

東南アジアでは河口・沿岸域での重金属汚染、特に底泥への重金属蓄積およびその溶出が問題視されている。河川中での重金属挙動や環境中への影響を理解する上で重金属の化学形態が重要であるが、水環境中での重金属化学形態はあまり把握されていない。そこで、本研究では高濁度河川中の粒状態重金属に着目し、その化学形態を明らかにし、さらにその溶出可能性について考察した。

2. 調査・実験方法

タイのチャオプラヤ川とフィリピンのマリキナ・パッシング川を対象に、2011年から2012年の間、雨季と乾季に調査を行った。チャオプラヤ川では下流から約300kmの範囲で7地点、マリキナ・パッシング川では約30kmの範囲で2~4地点を調査地点とし水サンプルを採取した。現地にて基礎水質項目を測定し、実験室にて浮遊物質濃度を測定した。水サンプルは実験室でろ過し、得られた浮遊物質を対象に Tessier の方法を参考に、重金属10元素の逐次抽出を行い、ICP-MSで定量した。各画分はイオン交換態(F1)、炭酸塩態(F2)、Fe-Mn酸化物結合態(F3)、有機物態・硫化物態(F4)である。

3. 結果・考察

Hgを除く9つの重金属元素が何らかの形態で検出された。粒状態に含まれる主要な化学形態は各元素で異なる傾向が見られた。溶出可能性や生物利用性が高いとされるF1とF2の形態を溶出可能性画分と仮定し、その合計濃度と総濃度の関係を精査した結果、雨季の方が総濃度も高く溶出可

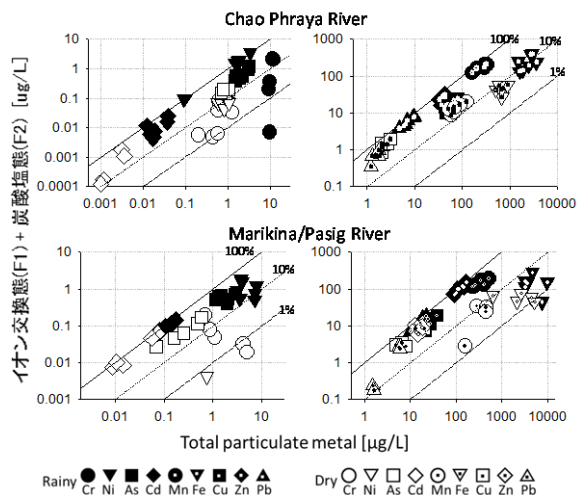


図1. 溶出可能性画分(F1+F2)と総濃度の関係
直線は溶出可能性画分の割合(100%, 10%, 1%)

能性画分の割合も大きいことが明らかとなった(図1)。特にチャオプラヤ川ではMn, Ni, Zn, Pbが、マリキナ・パッシング川ではZn, Cd, Pbが70-100%と溶出可能性画分の割合が大きかった。

また、基礎水質との相関分析の結果、チャオプラヤ川ではSS濃度の高い雨季においては炭酸塩鉱物量も多くなり、炭酸塩結合態であるF2の濃度が大きくなったと考えられる。一方、マリキナ・パッシング川ではECとの間に負の相関がみられた。乾季にECが高いことの一因として炭酸塩鉱物の溶解によるECの上昇を仮定すると、ECとF2との関係を説明することができる。

以上より、チャオプラヤ川のような高濁度河川では粒状態を含めた重金属のリスク管理が重要となることが示唆された。