

八ヶ岳地域河川における有害微量元素の形態と沈殿特性

平成 27 年 2 月 土木工学科 10T3017C 久地岡智子

要 旨

目 的

水は、地球上の生き物にとって欠くことのできない大切なものであるが、同時に生物にとって有害となる元素や汚染を運ぶのも水である。有害微量元素(カドミウム(Cd)や鉛(Pb)、セシウム(Cs)など)は河川水を經由して人間の体に入ったり、有害微量元素を取り込んだ植物や動物から人体に摂取されることがある。したがって、河川水によって運搬される微量元素の運搬・沈殿挙動を把握することは、健康被害を防ぐために重要である。

本研究では河川水中の有害微量元素(ヒ素(As)、カドミウム(Cd)、セシウム(Cs)、鉛(Pb))がどのような形態で存在しているのか、またその濃度を支配する要因を明らかにする。そして、河川水と底泥の間の微量元素の挙動を明らかにする。

方 法

長野県佐久地域の八ヶ岳火山岩分布地域を源流域とする河川水(0.1 μ m フィルターでろ過したものろ過していないもの2種類)と河川の底泥を採取し、主要元素と微量元素の濃度を測定した。また、ろ過ありとろ過なしの河川水中の有害微量元素の濃度を比較し、存在形態(水容態、コロイド態)を調べた。存在形態によって、濃度を支配する要因(pH と Fe、Al、Ti)を明らかにした。そして、河川水中と底泥の濃度を比較し、微量元素の挙動のモデルをたてた。

結 論

- (1) 八ヶ岳地域を流れる河川における有害微量元素の存在形態は、As が水容態、Cd、Cs、Pb がコロイド態である。その他の微量元素についても、V、Sr、Rb、Sb が水容態、Al、Ti、Cr、Cu、Fe、Ga、Ge、La、Mn、Zn、Y、Ba、U がコロイド態(もしくはコロイド態と水容態両方)であることが分かった。
- (2) 有害微量元素の濃度を支配する要因は、水容態(As)は pH、コロイド態(Cd、Cs、Pb)は Fe、Al、Ti である。
- (3) アルカリ度の高い地点では、底泥中の Fe₂O₃ の濃度は河川水中の Fe 濃度に影響されないが、アルカリ度の低い地点では Fe₂O₃ と Fe の間に負の相関が見られた。このことから、アルカリ度が Fe の沈殿・溶出に関係していることがわかった。
- (4) 河川水中の濃度と底泥中の濃度を比較して、河川水中で Fe に吸着している微量元素のうち、Cu、Y は、Fe が沈殿したときに底泥中の P₂O₅ に吸着し、軽くなった Fe コロイドが再び河川水中に溶出・移動するというモデルを提案した。

指導教員 中屋眞司 教授