

[自主研究]

河川底質中の有害汚染物の特性把握に関する研究

齋藤茂雄 金主鉉 鈴木章

1 はじめに

底質とその周辺水塊を考えると、微量金属濃度は沈降、再溶解過程の中で常に変化している。底質は高い金属貯蔵能力を有し、水循環の中で1%よりもかなり低い濃度の金属が水中に溶け出し、99%以上が貯蔵されており、その能力は組成に依存している。この底質と周辺水塊間の平衡は人為活動により攪乱を受ける。

微量重金属は底質の表面積及び粒子の表面特性とリンクしており、粘土鉱物、石英や長石粒子は通常水和したマンガン鉄酸化物、有機物で被覆され、これらが金属濃度をコントロールしている。底質からの金属の再溶解の可能性は底質への金属の結合様式に依存しており、環境条件などのかすかな変化が水生生物に有害な種を形成する可能性を秘めている。

底質中の微量金属全濃度は把握が容易であるが、これによってバイオアベイラビリティや毒性を予測することができないことはよく知られている。したがって、底質中の金属種の把握が環境影響を予測する上で大変重要になってくる。

好気性底質中の金属は、多様な結合能力を持った炭酸塩、TOC、鉄マンガン酸化物のような相に分布している。一方、無酸素底質では、AVS¹⁾(冷酸抽出で底質から除去された硫化物。注1参照)が重要な因子となり、硫化物に高い親和力を持っている2価金属のバイオアベイラビリティに影響を及ぼしている。底質の様々な地球化学的相間の分布を正確に求めることは難しい。一般に底質は、操作手順を追ってpHが減少して、酸化力が増大するような試薬を使用して連続抽出にかけられる。これまで重金属溶解の予測のため、様々な抽出試験が実施されてきた。たとえば、植物への取り込みを評価するために酢酸アンモニウム、酢酸、EDTAを使用した方法が開発された。

今回は、SM&T連続抽出操作を使用して底質中の金属分別の情報を得る予定である。

2 方法

連続抽出法

SM&T(The Standard Material and Testing)連続抽出法は3段階の連続抽出操作から成り、まず(1)酢酸抽出、次に(2)ヒドロキシルアミン(注2参照)塩酸抽出、(3)過酸化水

素酸化及び酢酸アンモニウム抽出からなる。これらは、(1)で炭酸塩に結合したもの、(2)で鉄マンガン酸化物に結合したもの、(3)で有機物や硫化物に結合したものとして評価される。

連続抽出に先立って、試料の取扱もまた極めて重要である。酸化を最小限に抑えるため、試料のスライスやサブサンプル化は不活性雰囲気中で行う必要がある。また、抽出はサンプリング終了後、速やかに行う。酸素は抽出溶媒や試薬からパージしておく。抽出中、底質は硫化物や有機物が酸化される段階まで酸素から保護しなければならない。

注1:AVS定量装置を図1に示す。

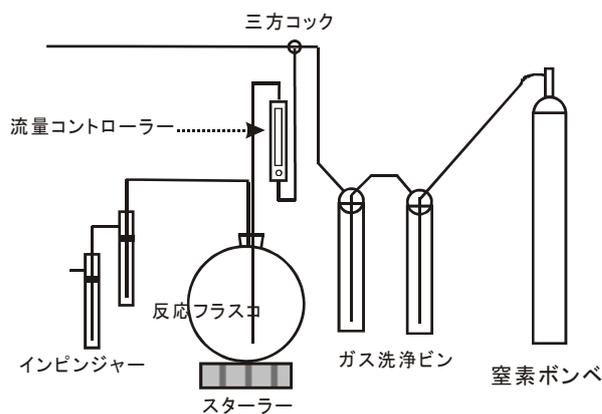


図1 AVS定量装置

注2 ヒドロキシルアミン:還元剤。鉄やマンガンアモルファス酸化物を還元することで溶解させる。酸性化されたヒドロキシルアミンはまた、交換可能な金属イオン、炭酸塩に結合した金属を遊離させる。

3 今後の研究方向等

金属の結合様式(炭酸塩、鉄マンガン酸化物、有機物、アルミノケイ酸塩等)を明らかにすることで、汚染源の特定を試みる。