

自然災害等による都内河川への環境汚染を想定した 無機元素の一斉分析

環境リスク研究科 釜谷 光保

要旨

自然災害や事故による都内河川への環境汚染を想定し、無機元素の一斉分析(ICP-MSによる定性(半定量)分析及び定量分析)を行った。ICP-MSによる定性(半定量)分析で得られたデータはその地点における特徴を捉えることができ、その後の定量分析を進めるために有用であると考えられる。定性(半定量)分析と定量分析データとの比較において概ね良好な結果が得られたことから、平常時河川水における一斉分析法として有用であることが示唆された。

序論

自然災害等に伴う環境中における汚染状況を的確に把握するためには平常時データの蓄積、また、汚染拡大を防止するためには迅速的なデータの取得が必要である。そこで、無機元素に焦点をあて、都内河川水試料についてICP-MSによる無機元素の定性(半定量)分析及び定量分析を行い、平常時データの把握とともにICP-MS定性(半定量)分析利用による迅速的なデータ取得の可能性について考察した。

方法

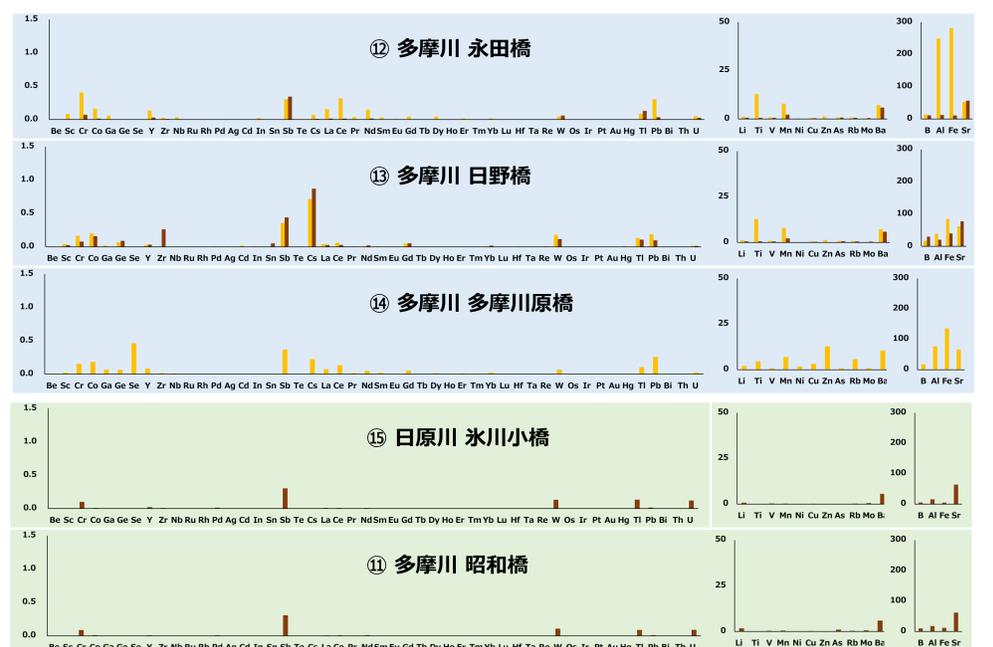
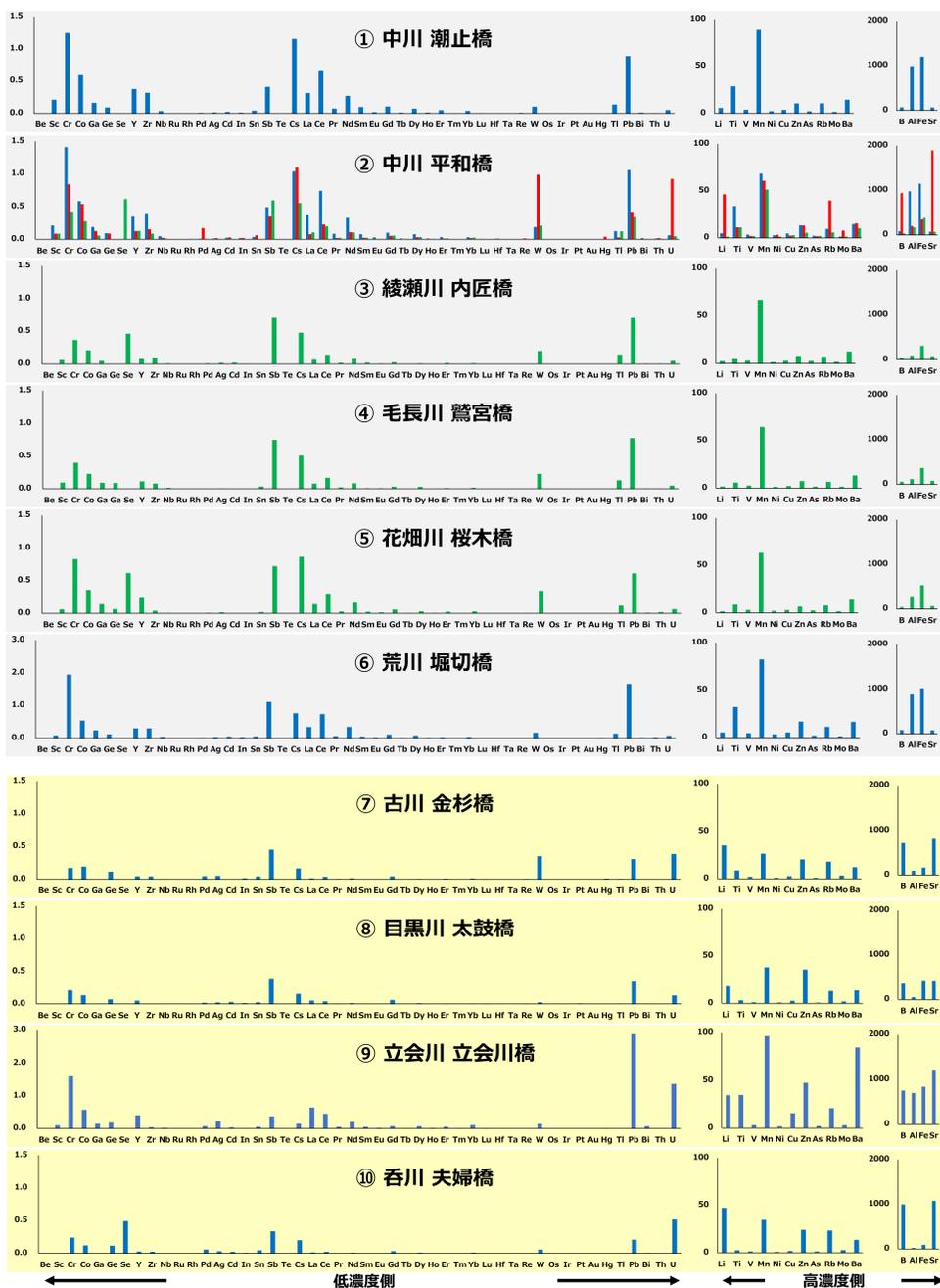


pH約1に調製した試料を混合後静置し、その上澄み液(以下、酸性上澄み液)についてICP-MSで定性(半定量)分析を行った(1試料の分析所要時間5~10分程度、68元素)。また、酸性上澄み液とは別にpH約1に調製した試料についてJIS K0102-3 工業用水・工場排水試験方法²⁾に従い前処理(硝酸煮沸)を行った後、ICP-MSを用いて定量分析(市販の混合標準液を使用し51元素)を行い、酸性上澄み液の定性(半定量)分析の結果と比較した。

結果と考察

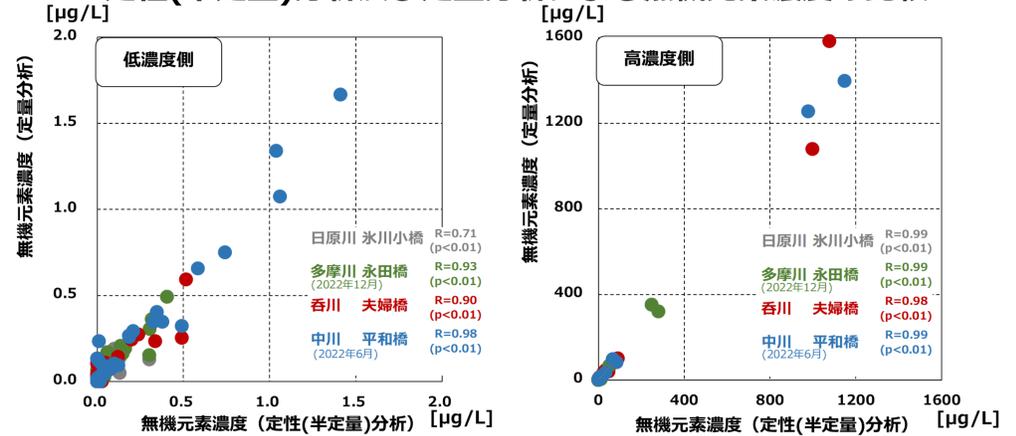
酸性上澄み液を用いた定性(半定量)分析による無機元素濃度

定性(半定量)分析した元素のうちNa、K、Mg、Ca及びSiを除いた63元素の結果を示す。縦軸は無機元素濃度($\mu\text{g/L}$)を表し、横軸は高濃度側また低濃度側の元素に分類して表示した。



無機元素濃度は多摩地域では上流域<中流域、また多摩地域<区部であった。区部では多摩地域と比較して、基準値又は指針値未満であるが、環境基準項目であるほう素、カドミウム及び鉛等、要監視項目であるマンガン等の濃度が高い傾向が見られた。

定性(半定量)分析及び定量分析による無機元素濃度の比較



上記の酸性上澄み液による定性(半定量)分析データの中から、区部から2地点、多摩地域から2地点を選択し、定量分析データとの比較を行った。概ね高い相関($p<0.01$)が見られ、酸性上澄み液を用いた定性(半定量)分析が平常時河川水における迅速な一斉分析法として有用であることが示唆された。

結論

-都内区部及び多摩地域の河川より採取した試料について行った、酸性上澄み液を用いたICP-MSによる定性(半定量)分析で得られたデータはその地点における特徴を捉えることができ、その後の定量分析を進めるために有用であると考えられる。
-定性(半定量)分析と定量分析データとの比較において概ね良好な結果が得られたことから、平常時河川水における一斉分析法として有用であることが示唆された。

参考文献

1) 令和3年度 公共用水域及び地下水の水質測定結果 令和5年3月 東京都環境局

2) JIS K0102-3 工業用水・工場排水試験方法-第3部: 金属