Osaka University Knowledge Archive

Title	環境試料における無機微量元素群の多元素同時分析法に関する研究
Author(s)	今井, 佐金吾
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/336
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【62】

氏名・(本籍)	今井佐金吾
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5127 号
学位授与の日付	昭和55年12月22日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**環境試料における無機微量元素群の多元素同時分析法に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 庄野 利之 (副査) 教授 艸林 成和 教授 三川 禮 教授 桜井 洸 教授 小泉 光恵 教授 塩川 二朗

論文内容の要旨

本論文は環境試料中の無機微量元素群に対する実用的分析方法の開発を目的として，微量元素同時定量性，分析感度，操作の簡便迅速性，さらに多試料処理能力などの点に優れた発光分光分析法および中性子放射化分析法を定量手段とする分析方法を確立し，またこれに不可欠な金属イオンの分離濃縮法についても併せて検討を加え，実用性の高い分離方法を確立したものである。

第1章では大気浮遊粒子状物質に含まれる微量元素群の分析に発光分光分析法を適用し，浮遊粒子状物質の捕集条件，標準試料列の調整法，および励起発光条件など一連の検討を重ね，ルーチン分析法として満足できる分析方法を確立している。この方法によれば大気浮遊粒子状物質中の14種の微量元素が変動係数 1.4%～15.1%の間で同時定量できる。

また，前処理法としてメンブランフィルター上に捕集した大気浮遊粒子状物質の低温灰化による元素の揮発損失についても明らかにしている。すなわち，大気浮遊粒子状物質に類似の系を用い，25元素について中性子放射化分析法により，それぞれの回収率を求めた結果 As, Hg, Se, Br および I を除く20元素について揮発損失が認められない。

第2章では天然水中の微量元素の前濃縮法として，固一液分離法を検討し，さらにこれを用いる中性子放射化分析法を確立している。すなわち，微量金属イオンをオキシンとキレート形成させたのち，これを0－フェニルフェノールを用いて共沈させて捕集する。この方法により天然水中の Al, Cu, Zn, Mo および U を精度よく簡便に定量分析することが出来る。

第3章では大気浮遊粒子状物質，生体試料および水試料の1－ピロリジンカルボジチオ酸アンモニウム・クロロホルム抽出分離法を用いる高感度中性子放射化分析法を確立している。浮遊粒子状物質

および生体試料は中性子照射後に，また水試料では照射前にそれぞれ分離を行ない，γ一線スペクトロメトリーによって，精度よく10～15元素が同時定量できる。

第4章では水試料を中性子放射化分析するための前濃縮法に用いる新しい機能性高分子の開発を行っている。我国の原子炉においては水試料はそのままで照射することが禁止されている場合が多い。従って，その前処理が不可欠であるがセルロースを骨格としジチオカルバメート基を官能基とするキレート樹脂を用いたカラム分離法によれば19種の金属イオンが捕集でき，特に Hg^{2+}, Cr^{6+}, Ag^{+} および Se^{4+} に対しては弱酸性領域において大きな交換容量を示すことを明らかにしている。

論文の審査結果の要旨

大気，水，土壌および生体などを汚染する環境汚染因子は極めて多種におよぶが，これらのうち，特に重金属を主体とする微量元素群は，すべての環境汚染媒体に影響をおよぼすことから，これを的確に把握するための簡便迅速な分析法の確立が重要な課題である。

本論文は環境試料中の無機微量元素群に対する多元素同時分析法の開発を目的として発光分光分析および中性子放射化分析法をルーチン分析法として成立させるための条件の確立および試料の前処理法について行った研究成果をまとめたものでその主要な成果は次の通りである。

(1) 大気中に浮遊する粒径10μm 以下の粒子状物質に含まれる微量元素群を分析するため特殊なローボリュームエアーサンプラーを製作し，酢酸セルロース製のメンブランフィルター上に捕集した浮遊粒子状物質をフィルターと共に低温灰化し，酸化インジウムで希釈した試料を交流アーク法により励起発光する方法により大気浮遊粒子状物質中の微量元素を精度よく定量する方法を開発している。なおこの方法は環境庁による「大気調査測定方法指針」に採用されている。

(2) 天然水中の微量元素の濃縮法として0－フェニルフェノールを用いる金属キレートの固一液分離捕集法およびピロリジンカルボジチオ酸キレートのクロロホルム抽出法を考案し，中性子放射化分析のための前処理法として有用であることを見出している。

(3) 水中の微量元素の濃縮法としてジチオカルバメートセルロースカラムを用いる方法を考案し，水中の微量金属イオンの捕集，中性子放射化分析法を確立している。

以上のように本論文は環境汚染因子としての微量重金属元素に着目し，その濃縮法と分光分析，或は中性子放射化分析法を組合せて簡便，迅速な分析法を完成したもので環境分析化学，安全工学などの分野に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。