

(株)荏原総合研究所 環境分析センター 岩木和夫
 同 上 星野康恵
 同 上 ○原川裕章
 農業環境技術研究所 環境管理部 山崎慎一
 国立環境研究所 水士圏環境部 高松武次郎
 Assessment Technology Network Laboratory
 Consortium (20企業で構成)

1. はじめに

土壤汚染は鉱毒水による農用地での作物被害など古くから社会問題となってきたが、比較的最近でも廃棄物の埋立や、有害物質の不適切な取り扱いなどから顕在化する傾向にある。これらの問題は人体への影響という点から、工場跡地の再開発など土地有効利用にも大きく影響するものと考えられる。

このような状況のなか、土壤の環境基準は、汚染物質項目の追加や、規制値の強化などが進んでいる。しかし、そのなかで公定法（環境庁告示第46号）による重金属の分析は、実際の汚染調査において次のような問題がある。

(1) 分析時間：土壤試料の前処理で6時間の抽出振とうを行うため、分析結果を得るまでに長時間を要す。結果的に分析コストが高くなる。

(2) 汚染の判定：水抽出であるため重金属の溶出量が少なく、低濃度での分析・判定となり、高い分析精度が必要とされる。特に規制値が強化されたことにより、更に高精度な分析が求められる。

汚染対策を効率化するという点から、汚染調査には迅速で低コストかつ信頼性の高い分析が必要であり、上記問題点の改善が重要である。

そこでAssessment Technology Network Laboratory (ATNL) Consortiumでは土壤汚染対策を円滑に推進できるよう、試料搬送・迅速分析・結果送信までを含むトータルな分析システム(ATNL式重金属分析法)の開発を行ってきた。本報告では、実際の汚染調査への適用性について検討結果を示す。

なお本手法による分析サービスは、ATNL Consortiumに所属する当社以外に次の計量証明機関でも実施している。

株式会社カネカテクノロジー、鋼管計測株式会社、株式会社住化分析センター、帝人エコサイエンス株式会社、株式会社東洋検査センター、同和鉱業株式会社、内藤環境管理株式会社（50音順）

2. 分析操作について

ATNL式重金属分析法（以下ATNL法と略記）の分析操作の開発においては、前処理での抽出時間を短縮するため、公定法の水抽出法にかわり、重金属抽出効率の高い酸抽出法を採用した。また、各分析ステップにおける基本的パラメーターを決定し、全体として簡素化・迅速化された操作手順となり、多数試料の平行処理が可能となっている。（図1参照）

3. 汚染土壌を用いた実証試験の内容

ATNL法が汚染地域に対して公定法と同じ、あるいは

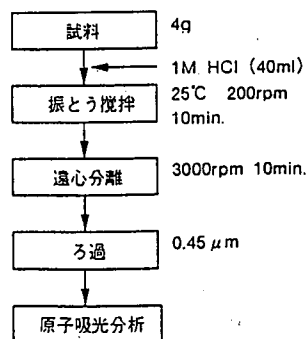


図1 分析操作

公定法より安全サイドに対策範囲を見積ることができるのか、亜鉛精練工場跡地の汚染土壌を用いて実証試験を行った。

土壌試料は、汚染境界方向へライン上に定間隔で16試料を採取した。試料調製は公定法に準じた。採取された各試料についてATNL法と公定法によるカドミウム・鉛の分析を行った。ATNL法での酸溶液による抽出に際しては、事前に適切な抽出時間の確認を行った。測定結果から各測定項目のATNL法と公定法との相関関係をみた。この回帰直線にATNL法の測定値を代入することにより公定法の計算値（公定法推定値）を求め、実際の公定法の値と比較して汚染対策境界のギャップを評価した。

4. 結果と考察

4.1 ATNL法の抽出時間

土壌試料のうち代表的と考えられる試料3点を選び、それぞれ5、10、15、20分振とうしてカドミウム・鉛を測定した。その結果、10分程度で平衡に達しており、短時間で抽出操作ができることを確認した。土壌の組成によっては抽出時間が多少変動する事が予想されるので、それぞれの現場試料に応じてあらかじめ予備試験が必要であると考えられる。

4.2 ATNL法と公定法の測定結果について

全体的にATNL法による測定値は比較的再現性の良い結果であった。これは1M塩酸により重金属が効率良く抽出されてきているためで、ATNL法が安定して測定値を得られることを示している。図2はカドミウムのATNL法と公定法との相関をとったものである。二つの分析方法の間には良好な相関性（ $r=0.959$ ）がみられ、公定法に対して一定の比でATNL法の定量値が得られている。

4.3 公定法推定値からみた汚染の判断

グラフの回帰直線からカドミウムの公定法推定値を求めた。その結果、推定値がほぼ公定法の実測値に近い値となった。このことは公定法推定値を用いてATNL法による汚染地域の対策境界を判断することが可能であることを示している。基準値に近い汚染境界付近では公定法による再確認が必要であるが、汚染の全体分布をみる上で有効な手段となることが期待できる。実際のATNL法の使用において、公定法を捕うかたちで試料を採取し、その推定値を算出することにより公定法だけでは時間の多くかかる範囲を短時間・低コストで処理することができるものと考えられる。

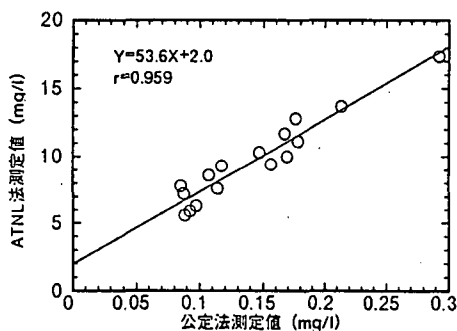


図2 カドミウムにおける相関性

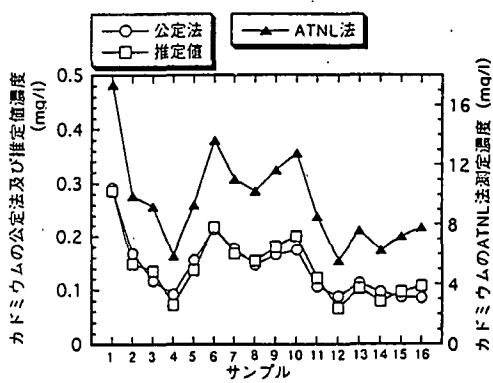


図3 推定値と実測値の比較

〈参考文献〉

- 1) 高松、山崎、桂、ATNLコンソーシアム、第4回環境化学討論会 講演要旨集「環境化学」、5、352-353 (1995)
- 2) 環境庁水質保全局監修、土壌・地下水汚染対策ハンドブック、1995