

# 土壌・地質汚染評価基本図 -5万分の1 姉崎-

氏家 亨<sup>1)</sup>・中川 さや香<sup>2)</sup>・丸茂 克美<sup>2)</sup>

## 1. はじめに

「土壌汚染対策法」は、土壌に含まれる有害重金属などに起因して人の健康被害が生じる恐れがある場合に、土地所有者などに土壌汚染調査や汚染対策を実施させ、土壌汚染から国民の健康の保護を図ることを目的としています。この法律の施行により、同法の対象となる土地の所有者は、土壌中の砒素や鉛などの有害重金属を直接摂取(主に経口摂取)して健康被害が発生することを防止するための土壌中の有害重金属の含有量試験と、土壌から地下水へ有害重金属が溶出し、汚染が拡散することを防止するための、現行公定法による溶出試験を実施することを義務付けられるようになりました。

「土壌汚染対策法」に基づいて土壌・地質汚染調査を実施した結果、砒素や鉛などによる汚染が見出された場合、その汚染原因が人為的なものなのか、或いは自然由来のものであるのかを判断することが必要となります。そのためには、人為的な

汚染を受けていない土壌や堆積物中の砒素や鉛などの有害物質の含有量や溶出量を調査し、その情報を整備しなければなりません。

土壌・地質汚染評価基本図「5万分の1姉崎」(丸茂ほか, 2003a)は、地方自治体などが特定有害物質のバックグラウンド濃度や溶出量に関して情報をまとめるための参考資料となることを念頭において製作されました。

## 2. 土壌・地質汚染評価基本図「5万分の1姉崎」により得られた情報

土壌・地質汚染評価基本図作成のために実施した地質調査や化学分析を通して、土壌汚染対策に役立つ様々な情報を得ることが出来ました。その中の一つが、堆積物からの砒素の溶出メカニズムについてです。

土壌・地質汚染評価基本図「5万分の1姉崎」の調査域には、時代の古いものから新しいものに向かって、上総層群、下総層群、関東ローム、沖積層が分布しています(徳橋・遠藤, 1984)。これらのうち、砒素の溶出量が土壌汚染対策法の基準値(0.01mg/L)を超過したのは上総層群の海成堆積物だけで、また、関東ロームからの砒素の溶出は極めて少ないものでした(第1図)。

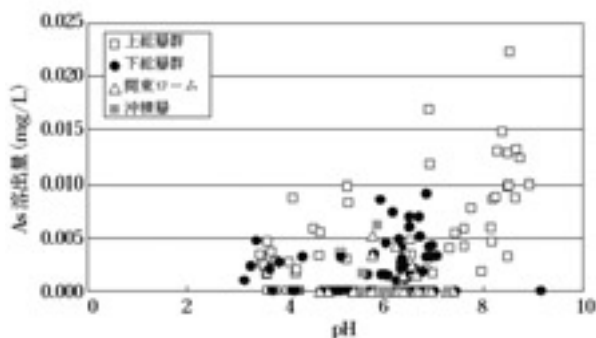
上総層群の海成堆積物には貝殻などを起源とする炭酸カルシウムが含まれるため、溶出試験の検液のpHが7以上(場合によっては8以上)のアルカリ性になる場合があります。上総層群の海成堆積物を構成する粘土鉱物はモンモリロナイトやクロライトなどです。これらの鉱物は、土壌中で砒素を吸着することができますが、検液のpHが7以上にな



写真1 当日の展示の様子。

1) 国土防災技術株式会社  
2) 産総研 地質情報研究部門

キーワード: 土壌汚染対策法, 特定有害物質, 砒素, 溶出量試験, 上総層群, 簡易分析, 比色法



第1図 砒素の溶出量と検液のpHの相関図。

るとその吸着能が低下してしまうため、結果として検液中の砒素の増加に繋がります(丸茂, 2003)。

これに対して、関東ロームを構成する粘土鉱物はハロイサイトが主体であり、検液のpHが7以上であっても砒素を十分に吸着できます(丸茂, 2003)。関東ロームからの砒素の溶出が極めて少ないのはこのためであると考えられます。

上総層群の海成堆積物は姉崎地域の東南部の丘陵地に分布していますが、これらは自然由来の砒素汚染の原因となる可能性がある、ということが明らかになりました。土壤汚染対策法では原則として、自然由来の汚染についてはその調査・対策は義務付けられません。しかし、こうした丘陵で工業団地や宅地の開発を目的として上総層群の海成堆積物を掘削し、これらを残土として別の土地に運送するなど、自然由来の汚染のある土壤や堆積物を、自然由来の汚染の無い他の場所に運搬・放置した場合には、その行為は人為的な汚染とみなされてしまい、場合によっては不溶化等の処理を施す必要が発生してしまいます(丸茂ほか, 2003b)。よって、自然由来の汚染の可能性がある土壤や堆積物の存在をしっかりと認識し、その利用・処理には十分に注意を払う必要があります。

### 3. 重金属溶出量評価のための簡易分析技術 ～パックテスト～

土壤中の有害重金属の溶出量は、パックテスト((株)共立理化学研究所)を用いることで簡易に分析・評価することができます。パックテストとは、試



写真2 たくさんの方が水質分析を体験してくれました。

薬が密閉されたポリエチレンチューブを、スポイトのように使用して検液を吸い込み、指定時間後に比色することで検液中の物質を定量する水質調査用キットで、その簡便さと近年の環境についての関心の高まりで、小・中学校の教材として取り入れられたり、自宅の水道水や井戸水を自身で調査したりするケースも増えてきています(岡内, 2000)。

対象とする元素の種類が多く、また、分光光度法と併用することで、試験紙等を使用する手法に比べて一桁程度高い分析精度を得られるため、溶出量評価の簡易分析法として有効に使用できます。ただし、化学的な特性が測定対象となる元素に近い元素や、チューブ内の試薬と測定対象元素との反応を妨害する元素などが検液中に共存する場合、分析の精度が大幅に低下してしまうため(丸茂ほか, 2003c)、その特性を十分に理解した上で使用することが重要です。

### 4. おわりに

今回の地質情報展では、土壤・地質汚染評価基本図「5万分の1姉崎」の展示とともに、バックテストを用いた、生活の中の身近な水(市販のミネラルウォーターや水道水、井戸水、湖沼水など)の分析を来場者の方々に実際に体験していただきました。幅広い年齢層の方々から「ミネラルウォーターでも商品によって全然性質が違うんだね。」「あの池の水はやっぱり汚れてたんだ!」などといった感嘆の声や、「浄水器で本当に水はきれいになっているの?」「どれくらいの色がついても飲んで大丈夫な

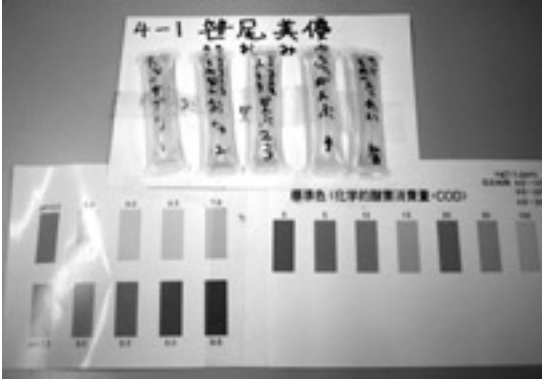


写真3 来場した小学生が実際に水質調査をして、まとめてくれました。

の?」という鋭い質問を多数いただき、世間一般での環境問題やそれに伴って発生する健康被害に寄せられる関心が大変高まっていることを改めて感じました。

専門家だけが行える難しいことと考えられがちな環境分析ですが、今回の展示を通して、少しでも分析というものを身近に感じ、その結果を踏まえ

て、今までよりほんの少しだけでも環境に配慮した生活を心がけていただければ非常にうれしい限りです。

#### 参 考 文 献

- 丸茂克美 (2003) : 地圏・水圏の有害重金属挙動に対する粘土の役割, 粘土科学, 42, 3, 120-128.
- 丸茂克美・竹内美緒・江橋俊臣・楡井 久 (2003a) : 土壌・地質汚染評価基本図「5万分の1姉崎」, 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 丸茂克美・竹内美緒・江橋俊臣・楡井 久 (2003b) : 土壌・地質汚染土壌評価基本図「5万分の1姉崎」の概要, 地質ニュース, no.587, 26-33.
- 丸茂克美・江橋俊臣・氏家 亨・武島俊達 (2003c) : 土壌汚染調査のための簡易分析技術-いかに迅速かつ正確に現場で特定有害重金属汚染を評価するか-, 地質ニュース, no.587, 4-11.
- 岡内完治 (2000) : バックテストで環境しらべ, 合同出版, 155p.
- 徳橋秀一・遠藤秀典 (1984) : 姉崎地域の地質, 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 136p.

UJIE Toru, NAKAGAWA Sayaka and MARUMO Katsumi (2005) : Regional geochemistry of soil and sediment of Anesaki (1 : 50,000).

< 受付 : 2004年11月15日 >