

# 自然由来の重金属汚染の科学的な識別と評価

## 急がれる識別法の確立

### 重金属類評価研究会の目的と役割

産業技術総合研究所  
地質情報研究部門主任研究員  
丸茂 克美



土壌汚染対策法(土対法)が施行されたことにより、土壌汚染という言葉が一般にも普及し、都市域の土地取引においても地歴調査や土壌汚染調査が実施されている。こうした調査の結果、地歴調査から人為的な汚染源が皆無な土地においても、土壌汚染調査を行うとヒ素や鉛汚染土壌が見つかる事例が増えている。

者の中には、土地の履歴調査でヒ素、カドミウム、鉛の使用履歴のない、人為的な汚染が想定しにくい土地においても、こうした不安の数字をほかに超過した原因不明の汚染土壌に遭遇し、自然由来の汚染では、疑問を持たれた方が増えている。

地ではヒ素の使用履歴がないため、調査に携わった技術者にはヒ素汚染は想定されないものであった。土地の所有者にとっても、土地の購入予定者にとっても喜ばしい水事であった。念押しのために実施した調査で予想もしないヒ素に遭遇してしまつたのである。

自然由来重金属類評価研究会のメンバーはこのヒ素汚染の正体を解明すべく、ボーリング調査で採取された土壌試料中のヒ素や鉄の分析を詳細に行い、これらの元素濃度の深度変化がヒ素の濃度変化と見事に相関していることを明らかにした(図1)。

こうした元素の相関はヒ素が硫化鉱物の中に含まれていなければ考えられない。硫化鉱物は硫黄と鉄が主成分であるが、ヒ素も含まれるためである。公定法の溶出量試験や含有量試験では硫黄や鉄は分析対象ではないため、ヒ素が硫化鉱物の中に含まれているかどうかは分からない。

従って、公定法試験のみでは自然由来のヒ素汚染を判断することは容易ではない。更に、自然由来重金属類評価研究会のメンバーは、この硫化鉱物は市街地の後背地にある火山地帯で生成したものが起源であり、この硫化鉱物が河川によって運ばれ、下流域の市街地の土壌中に堆積したものである」という作業仮説を立て、実際に後背地にある火山地帯の調査を行った結果、ヒ素を多量に含む硫化鉱物を大量に見つけたことができた。この硫化鉱物が自然由来の原因による土壌汚染である。こうした事例は自然由来の汚染土壌である。こうした事例は自然由来の汚染土壌である。

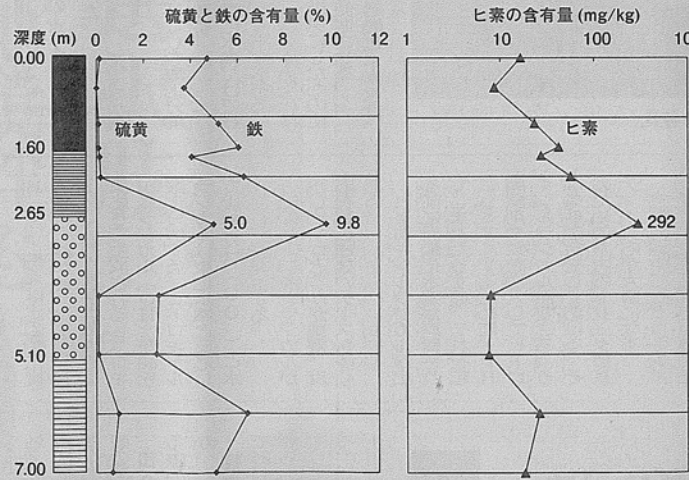


図1 市街地のボーリング調査で見つかった自然由来のヒ素汚染土壌。ヒ素含有量の最大値は292mg/kgに達する。ヒ素と硫黄、鉄の濃度変化が極めて類似していることが分かる

## 多元素同時分析が不可欠 評価研究会 技術確立、普及に力

自然由来の重金属類の汚染の発生メカニズムを判断することは容易ではない。図2は産業技術総合研究所地質調査総合センターが二〇〇六年に出版した「土壌・地質汚染評価基本図」二五万分の一(仙台北側)のデータの一部である。特定の堆積物中のカドミウム含有量と鉄含有量の相関を示すものである。一部の試料はカドミウム含有量が一・四mg/kgを超過しているが、地質調査や土壌の履歴調査により、自然由来のカドミウムと断定できるものである。しかし、なぜカドミウム含有量が一〇mg/kgを超過するかの原因が不明である。こうした事例から、自然由来の重金属汚染の複雑な一面を垣間見ることができ

じられてしまつてい

## 重要な基礎情報の提供

この土壌汚染の中には、自然由来の原因による土壌汚染が含まれると考えられる。土対法の対象となる「土壌汚染」とは、環境基本法第2条第3項に規定する公害

を自然由来と判定する(合)。該当する人為的行動が考えられないか、自然由来の汚染であるか、と、消去法的に汚染原因を特定する。自然由来の汚染土壌は、その原因が自然の営力によるものだけに、その規模が人為汚染に比べて大きい場合がある。自然由来の重金属類の汚染を取り扱う場合、その汚染の発生メカニズムを解明しなくてはならない。

自然由来の重金属汚染が、現場分析技術に頼らずとも自然由来の重金属汚染を判定できる調査技術を若手会員に伝える努力もしている。世代や専門の異なる様々な会員が、自然由来の重金属類の汚染に取り組むことにより、将来的には重金属類の自然由来の挙動が解明され、地球規模での環境対策に貢献できることを目指したい。



写真1 若手会員による現場での蛍光X線分析作業

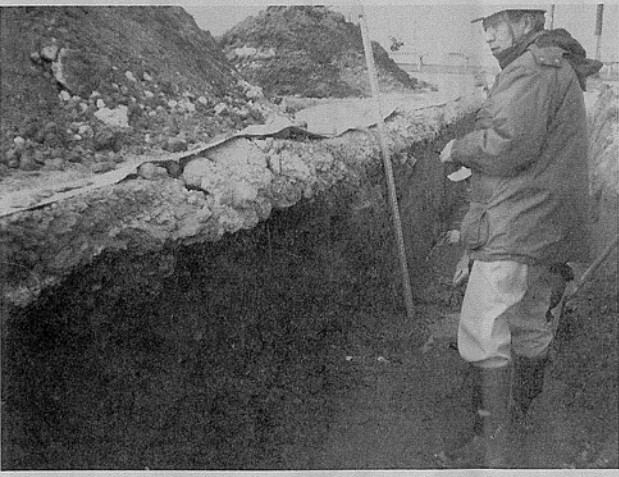


写真2 調査経験の豊富な会員による、土壌汚染現場でのトレンチ調査

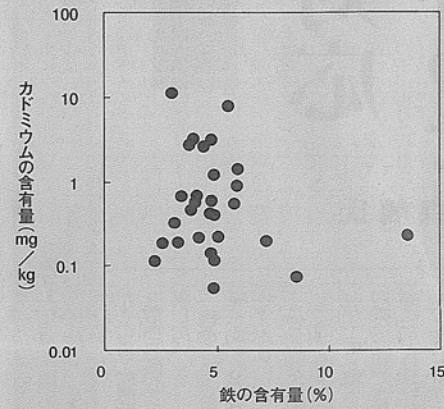


図2 土壌・地質汚染評価基本図で見つかったカドミウムを異常に含む堆積物。カドミウムと鉄の含有量には相関が認められない

自然由来の重金属汚染が、現場分析技術に頼らずとも自然由来の重金属汚染を判定できる調査技術を若手会員に伝える努力もしている。世代や専門の異なる様々な会員が、自然由来の重金属類の汚染に取り組むことにより、将来的には重金属類の自然由来の挙動が解明され、地球規模での環境対策に貢献できることを目指したい。

## 困っていませんか?

汚染土壌の調査対策の現場から、不動産取引の現場からこんな声が多く聞こえてきます

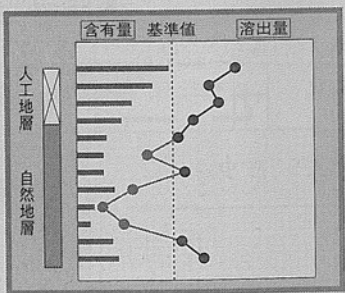
- 使用履歴はないけれど指定基準に適合しない重金属がでてきた・・・
- 重金属の起源が人為汚染なのか自然由来なのか分からない・・・
- 報告書の人為汚染と自然由来汚染の境界が妥当なのか科学的に評価して欲しい・・・
- 自然由来の汚染なのになぜ高額な対策責任があるの・・・
- 人為汚染と自然由来の識別について行政指導ができない・・・

### 研究会設立の趣旨と目的

自然に由来する重金属類が広く存在する我が国において、その一部は土壌汚染と判断されて対策方法や土地取引等に大きな影響を与えています。本研究会は、自然由来重金属類の実態を研究すると共に、人為行為に起因する重金属類と自然由来重金属類とを科学的に識別・評価するための技術を確立し、その普及に努めます。

さらに、自然由来の重金属類の実態と土地の用途に基づき、土地の評価と取引を円滑に行うための基礎情報を社会に提供することを目的としています。

会長 丸茂 克美 (理学博士、産業技術総合研究所)

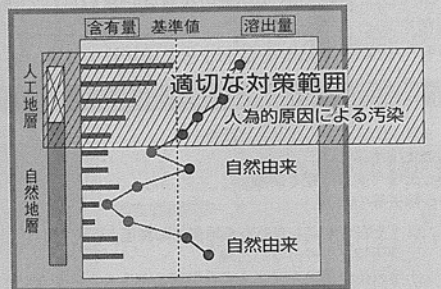


どこまでが対策の対象なの?

現地での地質・地下水調査や分析、実験室での高精度分析などを駆使して得られた情報を、経験豊富な研究会員が総合的に解析



トレンチによる詳細調査 現地の迅速分析 室内高精度分析



自然由来の重金属汚染を科学的に識別することによって対策費を大幅削減できます



高い技術力で識別・評価をサポートします!  
**自然由来重金属類評価研究会**

自然由来重金属類評価研究会事務局  
〒305-0854 茨城県つくば市上横場2450-2-1-103  
国土防災技術(株)つくば試験研究室内(担当:氏家 亨)  
URL: <http://www.workshop-environmental.com>  
E-mail: [bureau@workshop-environmental.com](mailto:bureau@workshop-environmental.com), FAX: 029-836-8091

### 講習会・技術研修会のご案内

- 10月11日(木) : 自然由来重金属汚染講習会(共催、東京)
- 11月16~18日(日) : 小型蛍光X線による重金属の現場迅速評価法(群馬)

詳しくは、HPをご覧ください