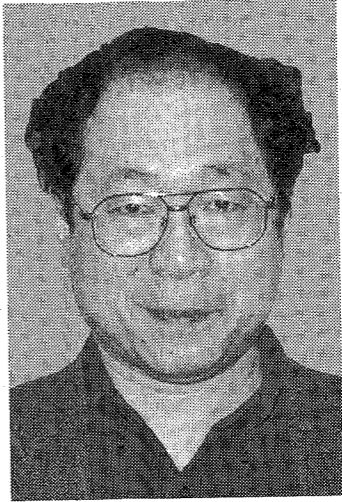


# 円滑な土地取引に向けた 簡易分析の有効性

産業技術総合研究所主任研究員

## 丸茂 克美氏

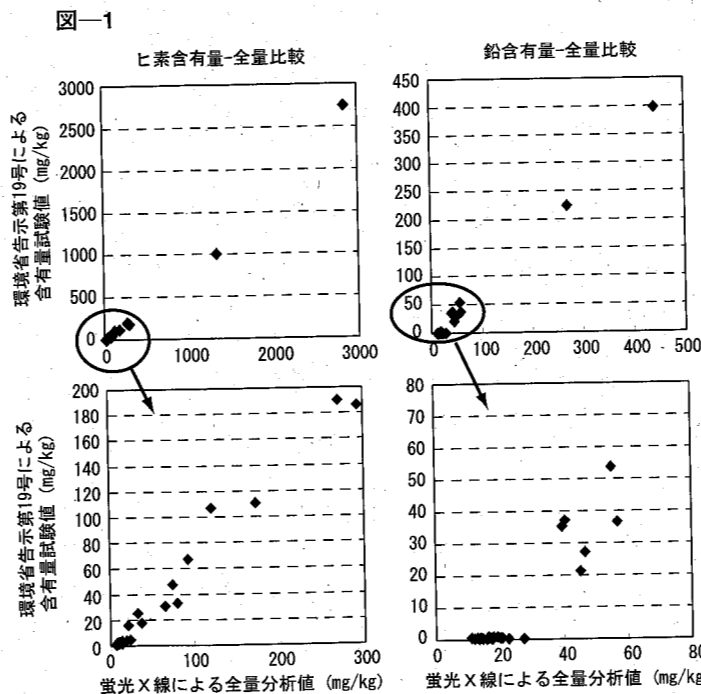


VOCの検知管、ガスクロ、重金属の蛍光X線

工場跡地などの土壌汚染現場における揮発性有機塩素化合物(VOC)や重金属類の簡易分析法は土壌汚染対策費用の軽減に役立つ方法として注目されている。揮発性有機塩素化合物は常温において揮発性が高いため、現地での試料採取や分析が重要な意味を有しており、現場分析するための検知管や、現場分析用の光イオン化検出器を用いるガスクロマトグラフ(GC-IPID)が土壌ガス調査で活用されている。またヒ素や鉛などの調査ではエネルギー分散型蛍光X線分析装置が用いられ、汚染箇所

## スクリーニングに有効 低コストで迅速に結果

可能性が低い宅地や商業地などの土壌汚染の有無を調べるためのスクリーニング調査でも有効である。こうした簡易分析法は、土壌汚染のある工場跡地の周辺に揮発性有機塩素化合物を使用した工場があった場合、揮発性有機塩素化合物が地下で拡散し、売買対象の宅地にまで汚染が広がってしまう、いわゆる「もらい汚染」の可能性



こうした簡易分析による土壌のスクリーニング調査は、健康診断での血液検査やレントゲン検査のように、大量の検体を迅速に低コストで調べることができるという点で有効である。もし土壌汚染調査の対象が特定有害物質を使用していた工場跡地のみならず、一般の土地取引にまで拡大することになれば、調査すべき対象地の数は膨大になり、簡易分析法を用いたスクリーニング調査が不可欠となる。実際の、エネルギー分散型蛍光X線分析法は一日に約100試料程度の土地取引に比べて大きな負担となってしまうため、分析経費も公定法試験の分析に比べて格安である。またエネルギー分散型蛍光X線分析法は多元素同時分析であるため、土地の履歴調査では予測できなかった有害重金属類を検出することができる。公定法試験による土壌分析の場合、発注者側が指定するヒ素や鉛などの分析項目のみを対象として分析が行われるため、分析項目にはない有害物質の土壌汚染を見逃してしまう可能性がある。なお、蛍光X線分析法は土壌中に含まれるすべての形態のヒ素や鉛の総量(全量値)を評価するため、蛍光X線分析法で得られる分析値は環境省告示第一九号の含有量試験での一モル塩酸で溶出するヒ素や鉛の量(土壌汚染対策法における含有量)より高めになる傾向がある(図1)。従って蛍光X線分析法は告示第一九号の含有量試験より厳しい、しかし安全サイドに立った評価をすることになり、土壌中のヒ素や鉛の検出を目的とする土地取引のためのスクリーニング調査には有利である。

## 土壌中の元素も分析 除去すべき土壌減量化

「自然起源の汚染が人為由来かの判断も」

土地取引における土壌汚染調査にとって厄介な点は、あらゆる土壌の中に自然起源のヒ素や鉛などが含まれることである。土地の履歴調査で使われる履歴のないフッ素やヒ素、鉛などが、土壌汚染対策法における溶出基準値を超過する事例は都市部の宅地や商業地でも見つかっているが、その多くは自然由来のフッ素やヒ素、鉛に起因する。土地の買い手側が土壌汚染調査を実施した結果、一部の土壌試料のヒ素溶出量が土壌汚染対策法の溶出基準値を超過していることが判明し、土地の売り手側に浄化対策費用を請求する厄介な事例まで発生している。こうした厄介な事例の発生を防ぐためには、フッ素やヒ素、鉛が自然起源のものか、あるいは人為的汚染によるものかを判断する必要がある。自然由来のフッ素やヒ素、鉛などは鉱物態として存在するため、これらの元素が自然由来のものであるか、人為汚染に起因する

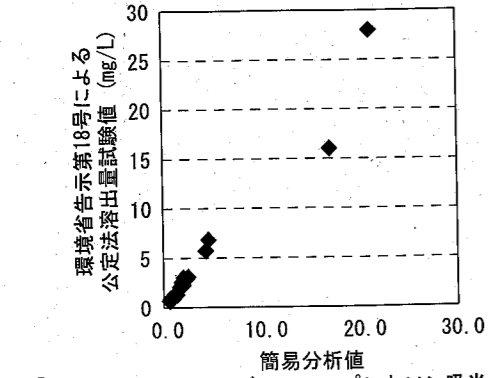
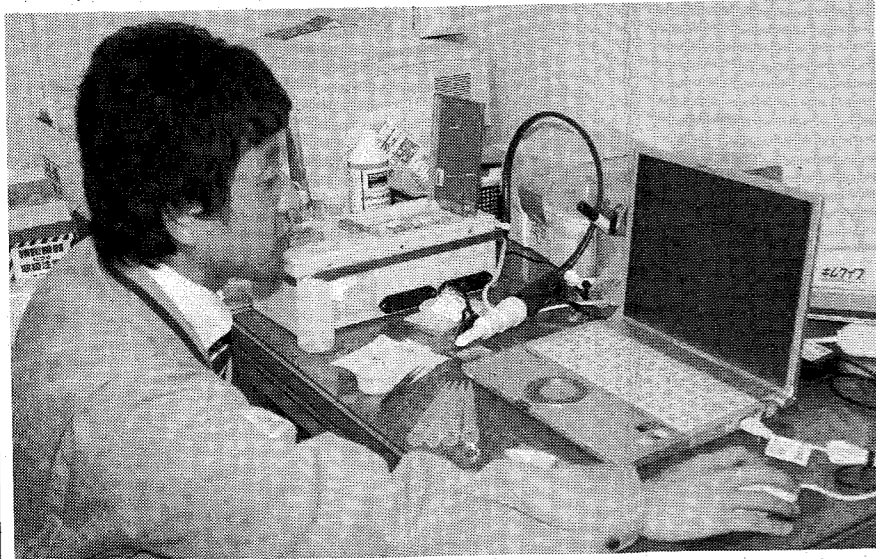


図-2(ランタン-アリザリンコンプレキソン吸光光度法 溶出時間:1時間、蒸留処理無し、mg/L)

るかを識別するためには、フッ素やヒ素、鉛とともに鉱物に含まれる硫酸やカリウム、カルシウム、鉄、亜鉛などの分析を実施する必要があります。エネルギー分散型蛍光X線分析法は土壌中に含まれるこれらの元素も分析することができるため、フッ素やヒ素、鉛が自然由来のものか、人為的汚染に起因するかを判断するための重要な情報を提供できる。また、フッ素やヒ素、鉛の溶出量を簡易分析により調べることも重要である。環境省告示第一八号の公定法溶出量試験では六時間振とう後に遠心分離機やメンブレンフィルターを使って検液を回

### ストリッピングホルタンメトリーによる簡易分析



「まるも・かつみ」

収しなくてはならないため、溶出量試験を現場で実施することは手間と時間、それに振とう機や遠心分離機が必要である。しかし、振とう時間を短縮すれば、簡易な溶出量試験が可能である。溶出量を調べるための簡易分析法としては、簡便でコストの安い簡易比色法や分光光度法が普及している。これらの方法は溶出量試験で得られる検液に試薬を加えて分析対象元素と反応させ、この反応物が特定の波長の光を吸収、あるいは発光する特性を応用したものである(図2)。ストリッピングホルタンメトリー法(SV法)は、ヒ素、セレン、カドミウム、鉛の溶出量試験に対応できる簡易分析法として注目されており、定量下限値も10ppb以下である。また発展途上の分析法であるため、様々な土壌試料を分析してノウハウを蓄積する必要はあるが、普及が期待される(写真)。