

2003年2月施行

# 土壤汚染対策法の紹介

加藤 鉄也 (技術部試験1課 グループリーダー)

## 1. 経緯原因究明のための分析アプローチ

近年、都市部や都市周辺の工場跡地等から高濃度の重金属、揮発性化合物等の有害物質が検出される事例が多く、汚染された土壌を直接摂取した場合や土壌から有害物質が溶出したことにより汚染された地下水を飲用した場合など、人への健康影響が懸念されている。

現在、土壤汚染対策に関する具体的な法制度がなく、土壤汚染が放置されている現状において、健康影響への懸念や対策のルール確立を求める要請が高まってきたことから、土壤汚染対策法が2002年5月29日に公布された(平成14年法律第53号)。

施行は2003年2月15日と定められた。

同法成立により、遅れていた我が国の土壤汚染対策が本格化すると思われるため、その概要を紹介する。

## 2. 主な土壤汚染事例

- ・工場跡地の半分をマンション事業者へ売却したが、跡地から環境基準の約3万倍のトリクロロエチレンが検出され、譲渡契約を解除。

- ・めっき工場跡地で環境基準を超える六価クロムが検出され、浄化工事を行ったがその後も黄色の土が敷地内に残っていたため、近隣住民が土壌を採取し分析依頼した結果高濃度の六価クロムが検出され、跡地の開発事業が凍結。

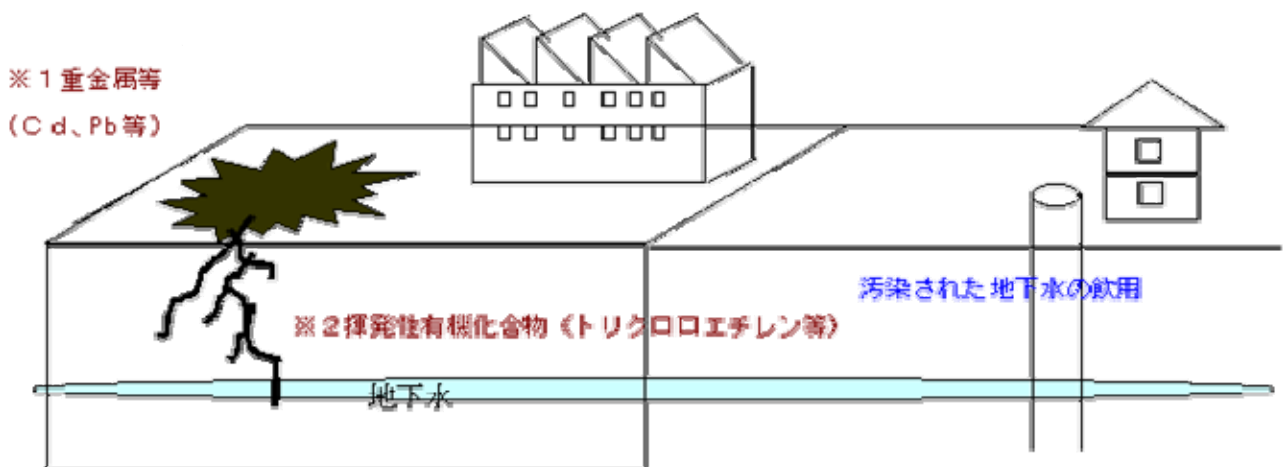


図 ※1、※2等の地下浸透による汚染と拡散

※1 重金属類は水に溶けにくく土壌に吸着されやすいため、地表近くの土壌に存在し汚染領域は揮発性有機化合物より広がらない。

ただし、六価クロムやシアン等は、水への溶解度が高いため地下深部へ浸透するがある場合がある。

※2 トリクロロエチレン等の揮発性有機化合物は、粘性が低く比重が大きいため地下に浸透するケースが多く、地下水まで浸透した場合、地下水の流動方向に拡散され、汚染領域がかなり広範囲となる。

## 3. 土壤汚染対策法の概要

### 1) 目的

土壤汚染の状況の把握に関する措置及びその汚染による人の健康被害の防止に関する措置を定めること等により土壤汚染対策の実施を図り、もって国民の健康を保護することを目的とする。

### 2) 土壤汚染状況調査

土壤汚染の状況を把握するため、汚染の可能性のある土地について、調査を行う。対象となる土地の所有者等は、環境大臣の指定を受けた機関(指定調査機関)に調査させて、その結果を都道府県知事に報告しなければならない。

対象となるのは、

- ① 使用が廃止された有害物質使用特定施設に係る工場又は事業場の敷地であった土地
- ② 都道府県知事が土壤汚染により人の健康被害が生ずるおそれがあると認める土地のいずれかに該当する場合である。

### 3) 指定区域の指定と台帳の調製

都道府県知事は、土壤汚染の状況調査の結果が環境省令で定める基準を超えている土地について、指定区域として指定・公示する。また指定区域の台帳を調製及び保管(汚染の除去等の措置を講ずる必要がある指定区域台帳と、既に措置を講じたなどの指定区域台帳は区別し保管)し、閲覧できるようにする。

### 4) 土壤汚染による健康被害の防止措置

#### ・汚染の除去等の措置命令(立入制限、覆土、舗装、封じ込み等)

都道府県知事は、指定区域内の土地の土壤汚染により人の健康被害が生ずるおそれがある場合、土地の所有者等に対し、また汚染原因者が明らかな場合は汚染原因者に対し、汚染除去等の措置を命ずることができる。

#### ・土地の形質変更の届出及び計画変更命令

指定区域内において土地の形質変更をしようとする者は、都道府県知事に届けなければならない。都道府県知事は、その施行方法が環境省令で定める基準に適合しないと認めるときは、その届出をした者に対し、施行方法に関する計画の変更を命ずることができる。

### 5) 指定調査機関

土壤汚染状況調査の信頼性を確保するため、技術的能力を有する調査事業者をその申請により環境大臣が指定調査機関として指定・公示する。

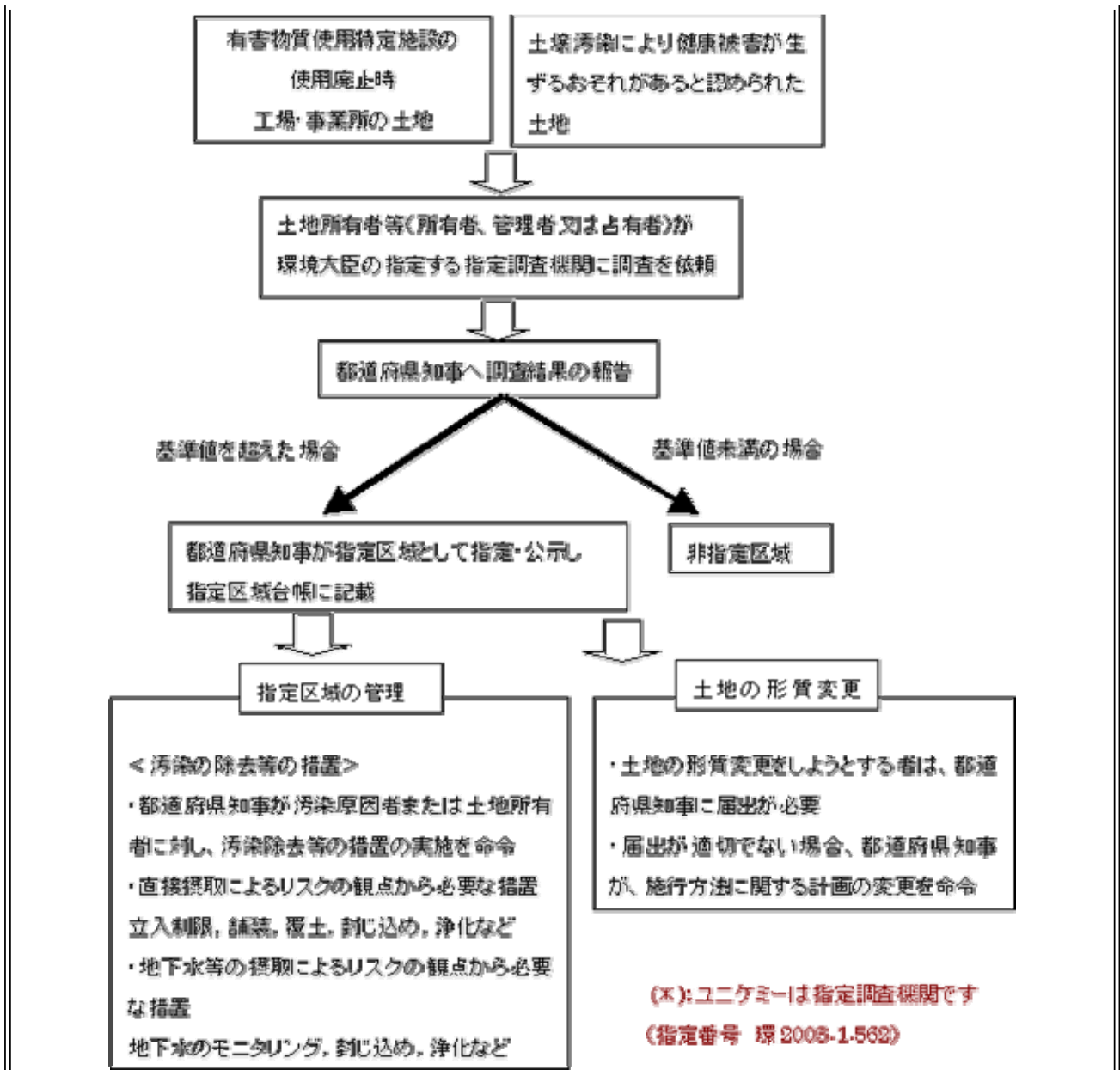
### 6) 指定支援法人

土壤汚染対策の円滑な推進を図るため、土壤汚染状況調査等についての助言、汚染の除去等の助成、また、そのための基金を設置する。

## 4. 土壤汚染対策法のフロー.

表1

--



## 5. 特定有害物質とは

本制度において特定有害物質(\*)とは、「それが土壌に含まれることに起因して人の健康に係る被害を生ずるおそれのあるもの」で、次の①、②のリスクを考慮し選定された。

- ① 特定有害物質が含まれる汚染土壌を直接摂取することによるリスク(直接摂取によるリスク)
- ② 特定有害物質が含まれる汚染土壌からの特定有害物質の溶出に起因する汚染地下水等の摂取によるリスク(地下水等の摂取によるリスク)

特定有害物質と指定区域の指定基準を次表に示す

表2

特定有害物質	溶出量基準(mg/L)	含有量基準(mg/kg)
カドミウム及びその化合物	0.01 以下	150 以下

シアン化合物	検出されないこと	(遊離シアン)50以下
有機燐	検出されないこと	
六価クロム化合物	0.05 以下	250 以下
鉛及びその化合物	0.01 以下	150 以下
砒素及びその化合物	0.01 以下	150 以下
水銀及びその化合物	0.0005 以下	15 以下
PCB	検出されないこと	
ジクロロメタン	0.02 以下	
四塩化炭素	0.002 以下	
1,2-ジクロロエタン	0.004 以下	
1,1-ジクロロエチレン	0.02 以下	
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 以下	
1,1,1-トリクロロエタン	1 以下	
1,1,2-トリクロロエタン	0.006 以下	
トリクロロエチレン	0.03 以下	
テトラクロロエチレン	0.01 以下	
1,3-ジクロロプロペン	0.002 以下	
チウラム	0.006 以下	
シマジン	0.003 以下	
チオベンカルブ	0.02 以下	
ベンゼン	0.01 以下	
セレン及びその化合物	0.01 以下	150 以下
ふっ素及びその化合物	0.8 以下	4,000 以下
ほう素及びその化合物	1 以下	4,000 以下

(※): 土壌汚染対策法施行令(平成14年11月13日政令第336号)第一条による。

なお、対策法に係る技術的事項(土壌汚染調査の方法、汚染除去等の措置の実施に関する技術的基準等)等の詳細については、「土壌・地下水汚染ガイドブックー汚染物質の特性と浄化技術」[(社)土壌環境センター]等が参考になる。

## 6. おわりに

わが国の土壌汚染対策は、諸外国に比べ遅れている。主な理由として、汚染が顕在化するまでに長期間を要するため、汚染原因者の特定が困難であること、汚染が私有地内の地下で発生しているため、汚染状況を明確に把握できない等が挙げられる。

しかし、近年の環境問題に対する社会的認識の高まりや、同法の施行による包括的な規制体制が整備されるため、土壌汚染対策が本格化すると思われる。

当社は、30年以上にわたる、豊富な経験と分析技術で信頼のある分析データ及びサービスを提供し、社会に貢献していきたいと考えている。

(以下次号)

# 特定計量証明事業者認定制度

服部 寛和 (技術管理部 部長)

## 1. 計量証明事業の黎明再び<sup>1) 2) 3)</sup>

計量証明事業の歴史は、公害防止の歴史と重なっている。昭和45年の公害国会前後の公害関係法強化と直罰制度は、環境計量の重要性を浮き上がらせた。いわゆる分析センターは、既に昭和30年代から公害防止機器メーカー等によって発足する。そして測定分析結果の信頼性は、当時も重大な社会問題となり信頼性向上と精度を確保する法的措置が必要となった。このため計量法は、昭和49年に改正され、環境計量証明事業と環境計量士の制度が導入された。昭和47年創業の当社は、愛知県下で最初の環境計量証明事業所として昭和51年に登録し、この分野の業務を始めている。

その後四半世紀が過ぎて再び計量法は、多くの問題を指摘されるようになった。環境計量証明事業所の登録は、全国で既に1500を超えている。この制度はデータの信頼性を担保する仕組みを持たないほか、精度の維持を説明できないとされる。そのほか計量の信頼性は、海外で普及するISO/IEC 17025(旧ガイド25)の仕組みが伝わるにつれ、更に求められるようになった。

正確な計量の実施は、社会の不可欠な要素である。環境分野でも正確な計量は、環境中の有害物質の濃度や騒音のレベル等で欠くことができない。計量法を主幹とする計量制度は、計量の信頼性の確保を必須とする。ダイオキシン類等の極微量物質による新たな環境問題は、計量制度の従来の想定より遙かに低い濃度レベル(一兆分の一の濃度レベル)であり、計量証明の信頼性をより一層向上させる必要が生じた。

これらが、計量法の改正された背景となっている。改正は、信頼性の改善を含み、特定計量証明事業者認定制度を規定している。

## 2. 計量法の改正と特定計量証明事業<sup>3)</sup>

改正計量法の施行は、平成14年4月1日である。特定計量証明事業を含む改正の要点を、次に示す。

1)従来の登録区分に、ダイオキシン類及びDDT、クロルデン等の濃度の計量証明事業(特定計量証明事業という)が新たに追加された。この事業は、独立行政法人製品評価技術基盤機構又は指定認定機関の認定が必要である。認定は、専門的能力を持った第三者が、計量証明の工程管理をチェックし確認する(特定計量証明事業者認定制度という)。

またダイオキシン類の計量証明は、認定された事業者だけが可能となった。(※)

2)ダイオキシン類等の濃度計量に必要な法定計量単位が、新たに追加された。

3)計量証明事業者の信頼性向上に必要な次の措置が実施された。

ア)計量証明書記載事項の明確化。

イ)標章や下請け等の規定を、事業規程(計量証明事業者の運用規定)に加え、記載事項を明確化。

ウ)計量証明書に標章を付与。

エ)不正行為の禁止を規定。虚偽内容記載の計量証明書発行行為や、架空の計量証明結果ねつ造等の不正は、計量証明事業の登録を取消。

(※)法律施行時にダイオキシン類の計量証明事業を行っている計量証明事業者は、施行後一年間は、認定を受けなくても事業を引き続き行える。猶予は平成15年3月31日まで)

## 3. 特定計量証明事業者認定制度<sup>3)</sup>

(MLAP エムラップ<sup>®</sup>: Specified Measurement Laboratory Accreditation Program)

ダイオキシン類の計量証明を行う事業者が、必要な一定の能力について、独立行政法人製品評価技術基盤機構等の認定を受ける制度である。

ダイオキシン類の計量は、一兆分の一の濃度レベルの測定能力が求められる。即ち正確な計量のため、

- ①特別な機器(GCMS等)、
- ②ダイオキシン類についての知識・経験を有する環境計量士、
- ③複雑な計量過程全体の適切な工程管理

等を備えねばならない。

認定審査は、申請から書類審査、現地審査を経て、評定委員会の認定判定まで一連の手順で行われ、

- 一、適切な管理組織
- 二、必要な技術能力
- 三、適切な業務実施の方法

の3点について審査を受ける。

この認定基準は、国際整合性から国際規格ISO/IEC 17025(JIS Q 17025:試験所認定の国際規格)に沿って具体化されている。認定は、有効期限があり、3年毎に更新しなければならない。更に認定後も、継続的に能力があることを確認するため、次のフォローアップが行われる。

- 1)サーベイランス  
(認定の有効3年の間に一回、現地審査を実施)
- 2)技能試験  
(認定事業者と同時に同じ試料を分析させ、その結果で各々の事業者を評価)  
認定された特定計量証明事業者は、「MLAP」を象る標章の付いた証明書を発行できる。

#### 4. ユニケミーの取組

ユニケミーは、11月25日に特定計量証明事業者の認定を取得した。当社は、施行以前からダイオキシン類の計量証明事業を実施し、継続していた。4月に認定要件の詳細公表を受け、準備作業を進め、品質システムを構築後受審し、認定された。

今後も環境計量の信頼性確保と品質向上をめざし、お客様の要望と信頼にお応えできるよう活動を進めていきたいと考えている。

#### 参考資料

- 1)環境計量ガイドブック編集委員会編 環境計量ガイドブック 化学工業日報社(1976)
- 2)谷學 環境と測定技術 25(10),61(1998)
- 3)独立行政法人製品評価技術基盤機構 ホームページ <http://www.nite.go.jp>

## 品質、機能トラブルの原因究明のための分析アプローチ(第2回)

寺田建司 (技術管理部 調査役)

### 4. 原因究明のための分析アプローチ

トラブル原因究明のための分析アプローチは、推理小説や探偵ドラマにおける名刑事や名探偵の推理の組立と証拠収集作業に良く似ている。優れた洞察力、推理力が事件解決の糸口となるように、トラブル原因の究明でも、仮説の設定(原因の推理)と仮説を検証するための分析設計の良し悪しが成否を左右する。仮説の設定については、当該製品や製造プロセスに関する知識と実務経験が物を言うところ大で、分析技術者のみによる仮説設定は困難であるし、リスクも大きい。しかし、仮説を検証するための分析設計については、分析の実務経験と分析化学に関する知識体系の豊富さに拠るところが大きく、正に分析技術者の腕(力量)の見せ所である。当然のことながら、的を射た仮説の設定と分析設計を行うためには、まずトラブル発生に関する正確な事実確認と状況把握が不可欠で、この情報収集力も分析技術者に要求される重要な力量の一つである。[シャーロックホームズになれるか否かは、この情報収集力とそれに基づいた推理を検証する力量(証拠提示能力)による。]

分析アプローチの主要なステップは、表4のとおりである。最初の仮説が的を射なかったり、検証不能であった場合には、第二、第三の仮説の検証を試みることになる。一般的に、トラブル発生原因究明のための分析では、急を要するという条件と共に、分析に使用できる試料量や試料採取の困難さ等の制約が多い。したがって、分析設計が極めて重要となる。

表4. トラブル原因究明のため分析アプローチの主要ステップ

ステップ	主な実施事項
1) 事実確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造プロセスと製品の品質、機能に関する規格や試験法の確認</li> <li>トラブル発生時の変動要因の有無等、客観的情報の収集</li> <li>トラブル発生場所、分析可能な試料の量や状態等に関する確認</li> </ul>
2) 事例調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去における類似事例の有無の調査(含む、文献調査)</li> </ul>
3) 仮説設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>発生原因に関する仮説の設定(できれば複数設定し、順位付け)</li> <li>仮説の検証に必要な具体的分析項目及び分析感度等の明確化</li> </ul>
4) 分析設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的分析項目のデータ取得に有効かつ効率的な分析法の選択</li> <li>試料の量や状態あるいは分析部位等による最適前処理法の選択・2番目、3番目の仮説の検証を考慮した分析試料取扱の検討</li> </ul>
5) 分析実行	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析設計にしたがっての具体的検証データの取得</li> </ul>
6) 結果の妥当性確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造現場の見解確認、可能ならばトラブル再現試験の実施</li> <li>再発防止対策の策定 など</li> </ul>

表5. 分析設計に当って把握しておくべき事項

① 製造プロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>製品や原料に関する情報、品質規格など</li> <li>定期的な製造条件及び方法における管理ポイントなど</li> </ul>
② 変動要因の有無	<ul style="list-style-type: none"> <li>トラブル発生時近辺での製造条件の変動要因の有無</li> </ul>
③ 分析対象試料	<ul style="list-style-type: none"> <li>試料の種類(有機物か無機物か)、状態(固体か液体か気体かなど)、量(分析に使える量が多量か微量か)</li> <li>トラブル発生の場所(全体か局所か)</li> <li>試料採取の方法(経時変化、コンタミン等の有無)</li> </ul>
④ 比較対象試料等	<ul style="list-style-type: none"> <li>トラブル発生時に使用の原材料の保管の有無</li> <li>定常時の標準試料の有無</li> </ul>
⑤ 同種の事例調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去における社内外における同種事例の有無の調査</li> </ul>
⑥ 分析方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>要求される分析感度、精度</li> <li>許容される分析時間及び分析コスト</li> </ul>

表4の各ステップについて、以下に若干の補足説明を付け加える。

#### 1) 事実確認 について

分析設計は、まず具体的な事実及び客観的な情報をベースにして、トラブル発生原因を推定する(仮説を設定すること)から始まるが、具体的な設計には、仮説を検証するための分析の目的や具体的項目を事前にできるだけ明確にしておく必要がある。例えば、分析により確かめたい情報が、

- ① 主成分に関するものか、微量成分に関するものか
  - ② 未知物質の正体を明かすこと(定性情報)が主目的なのか
  - ③ 成分組成や不純物の量的異常を確かめること(定量情報)が必要なのか
  - ④ 異常現象、機能不良の発生メカニズムを調べることにあつたのか
- 等々である。

事実確認は、上記のように分析設計を念頭に入れて行う必要がある。分析設計に当って把握しておくべき事項をまとめると表5のようになる。

(以下次号)

(以下次号)