

土壌・地下水汚染調査・対策について －具体例とともに－

解析事業部 環境解析部

佐藤文彦

1. はじめに

平成15年2月における「土壌汚染対策法」（以下、「法」という。）の施行に続き、平成16年1月に「大阪府生活環境の保全等に関する条例」（以下、「府条例」という。）が改正され、土壌汚染関連の項目が追加された¹⁾。これを契機として多方面で土壌・地下水汚染に関する社会的関心が日々高まっている。

昨年度の本誌OGIテクニカルレポートVol.14²⁾（以下「前報」という。）において、土壌・地下水汚染調査手法及び環境地理情報システム(GIS)への活用について紹介した。本報では、更に詳細に、調査・対策・コンサルティングの実際を紹介する。

なお弊社は平成16年に、法及び条例に定める「土壌汚染指定調査機関」に認定された。土壌汚染調査の経験豊富な地質・化学の技術者により業務が遂行され、環境エンジニアリング業務の更なる広がりを見せている。

2. 土壌・地下水汚染に関する社会動向

土壌・地下水汚染の社会的関心が高まる背景として、大きく二つあげられよう。

一つは法の本格運用、及び各自治体における土壌汚染行政の充実が上げられる。法では、水質汚濁防止法に係る有害物質使用特定施設を有す

る事業者に対し、調査を行うこととされた。（詳細は、前報参照のこと。）府条例では、①敷地面積3,000m²以上の土地を形質変更する場合、②有害物質（法規定の25物質＋ダイオキシン類）の使用届出をしている施設を廃止する時、③有害物質使用施設を有する工場敷地での土地の形質変更時に土壌調査を行うことと定められた。（調査手法は概ね法に同じだが、ダイオキシン類の調査手法のみ若干異なる。）また、兵庫県や滋賀県でも平成17～18年度を目標に条例が制定される予定である。

各自治体では土壌汚染を専門とする部署及び窓口が設置された。管轄地区内における土壌・地下水汚染に関する基礎情報の整備が急務となっている。

もう一つは、不動産業界における土壌汚染の影響力の高さが上げられる。

不動産業界では、土壌汚染対策法にて指定された汚染区域に対しては宅建業法土地・マンションの契約の折に「重要事項説明」として土壌汚染状況を記すよう定められた。さらに、不動産鑑定評価基準に土壌汚染状況が追加された。実際、汚染状態にある土地の評価額が下落するといった現象も生じている。このため、法や条例が適用されない土地に対しても、自主的に土壌汚染状況調査を実施する例が非常に多い。

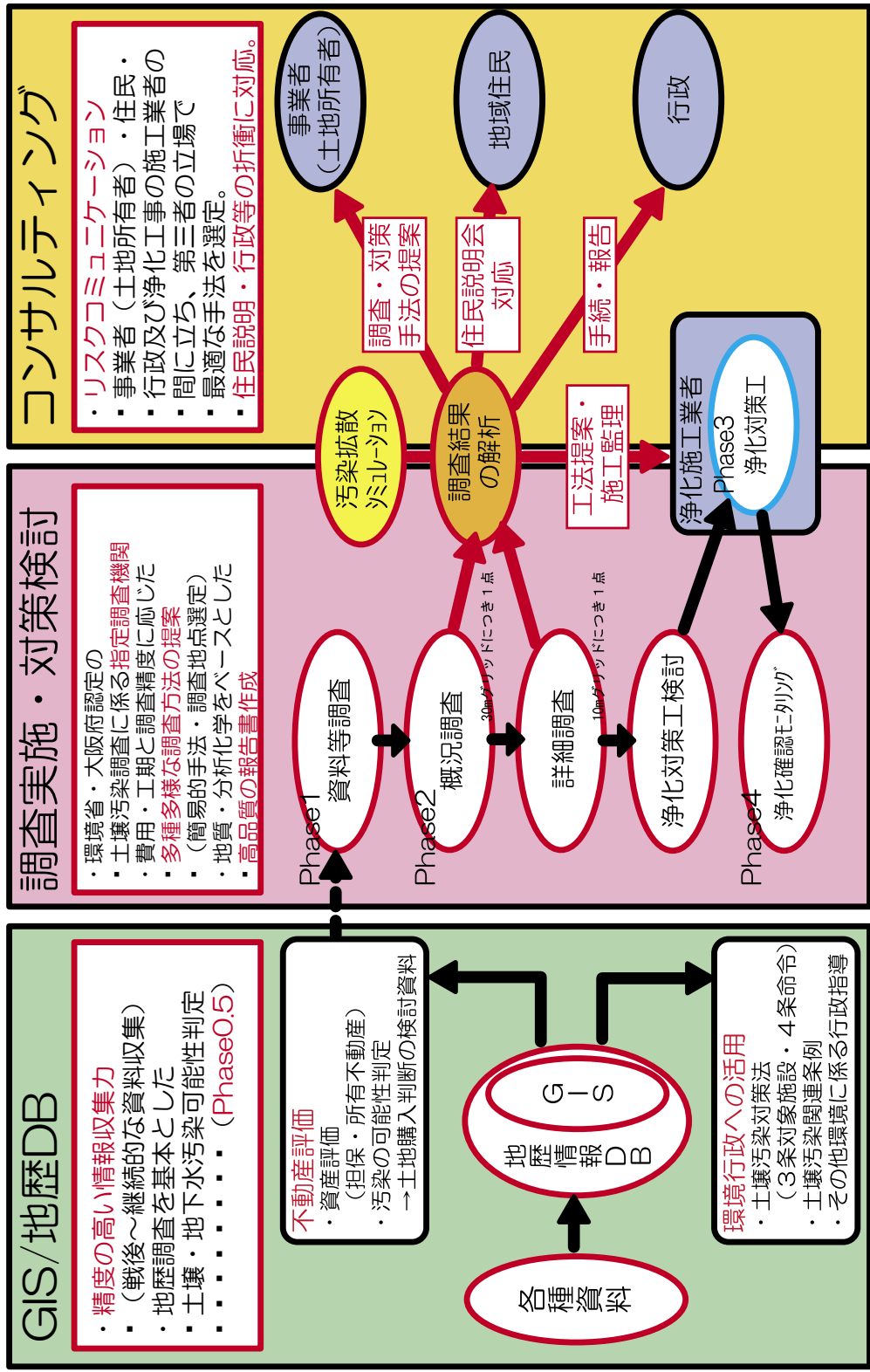


図1 土壌・地下水汚染関連業務

3. 土壌・地下水汚染関連業務及び事例の紹介

弊社における土壌・地下水汚染調査・対策に関する業務として3つに大分されよう。(図1参照)

- ①環境地理情報システム(GIS), 地歴DB整備
 - ②土壌汚染状況調査の実施, 浄化対策の検討
 - ③土壌・地下水汚染に係るコンサルティング
- 各項目の業務内容を, 事例とともに紹介する。

(1)環境地理情報システム(GIS), 地歴DB整備

本システムは, 特定地区内の工場・事業場の地歴情報及び現存井戸をDB及び地図情報として提供するツールである。地歴情報は, 主に各地区より出版されている戦後発行の諸名簿の資料収集を行う。現存井戸情報は, 各自治体管理(環境部局, 水道局等)の井戸台帳を基本に情報収集を行う。目的に応じて, 地形図, 航空写真, 旧地形図, 不動産登記簿, 住宅地図, 現地調査等を併用して情報収集を行う。

また, 現地調査を実施する前に特定物件の土壌汚染可能性判定を行うことも可能である(Phase 0.5調査)。同様のサービスは航空写真や旧地形図の判読にて行われていることが多いが, 弊社では工場・事業場名簿を利用するため, 精度の高い情報提供が可能である。

情報整備はお客様のご要望に応じて, 順次進めてゆく予定である。なお, データはユーザー側で追記・修正が可能である。

〈対象となるユーザー〉

- ・自治体の土壌地下水汚染担当部局
- ・複数の不動産物件を管理する不動産ディベロッパーや銀行

- ・特定不動産物件の土壌・地下水汚染判定(Phase 0.5調査)を必要とするユーザー

【事例紹介】

☆自治体におけるGIS・DBの活用

[目的]

- ・水質汚濁防止法の有害物質使用特定施設の所在を明らかにする。
- ・区域内の工場・事業場及び井戸所在を調査する。
- ・土壌・地下水汚染を引き起こすおそれのある工場・事業場を把握する。
- ・有害物質を含む地質の所在を調査する。

[情報収集]

- ・工場・事業場は昭和25年以降概ね10年毎の工場名鑑や商工会議所名簿などを収集・整理した。位置を過去(現存する範囲)及び現在の住宅地図と照らし合わせ, 経緯度を確定した。
- ・井戸は所轄自治体の井戸台帳を基本とした。場合により, 井戸所有者によるヒアリング調査(使用目的, 使用頻度, 水量の変化等)を実施した。
- ・管轄区域内の有害地質の分布状況を, 表層地質図を元に紙ベースで描画した。

[情報の活用]

- ・GISシステム上で, 工場・事業場の立入検査・排水検査結果や, 井戸水の水質調査, 写真を追加することができる(図4:GIS表示例)。
- ・DBはMicrosoft Access©ファイル形式にて提供を行った。フィールド及びデータの追加・削除をすることができる。

(2) 土壌汚染状況調査の実施, 浄化対策の検討

現地調査は、一般的に法規定の調査方法に準拠して、資料等調査→概況調査→詳細調査と段階を踏んで実施される(詳細は前報及び図1参照)。しかし、実際の浄化対策の範囲を特定するには、法に規定されている調査手法のみでは不十分である。弊社では、お客様の要望に応じた追加調査及び対策施工の設計を行っている。

また浄化対策施工にあたって汚染範囲の特定が必要だが、金銭的・時間的な制約が有る場合などは、必ずしも公定法での調査を行う必要はなく、簡易的手法を併用した方が、精度よくかつ経済的に調査できる場合がある。

〈対象となるユーザー〉

- ・工場・事業場を閉鎖予定の事業者(法及び条例の対象となる事業者を含む)
- ・不動産運用を考慮しておられる土地所有者
- ・概況調査により汚染の存在が明らかになったが、金銭的・時間的制約により詳細調査・対策施工が困難と考えられている土地所有者

【事例紹介】

☆重金属類の簡易分析手法を用いた調査

[背景]

- ・概況調査(30mグリッド)にて基準値を超える鉛及びふっ素が検出された。
- ・敷地面積約2000m²。
- ・工期1 ヲ月で処理対策工事まで終了すること。

[調査の提案及び実施]

- ・ふっ素については、調査地の地質特性及び汚染

の分布状況より、地質由来のふっ素による汚染であると断定した。

- ・鉛については、詳細調査(10mグリッド)にて公定法(溶出試験)とX線回折装置による分析(含有量試験)の相関を調査した。汚染のあったグリッドの中央部にて深度方向の調査(ボーリング調査)を行った。分析方法はX線回折装置による分析のみ実施し、相関式より溶出試験値に換算、基準値と比較し超過した範囲を汚染浄化範囲とした。
- X線回折装置による分析法は、公定法で1検体につき2～3週間要する化学分析を1週間で対応可能。納期をおおよそ半分に短縮できた。

[対策(汚染土壌の掘削除去)]

- ・汚染している土壌を掘削除去し、管理型処分場へ搬出した。なお、掘削の範囲は、汚染が確認された10mグリッドを1単位として、深度方向調査で汚染が確認された深度までとした。(図2: 掘削除去現場の写真)
- ・浄化確認として、掘削面の底面及び四方側面を公定法を用いて分析し、基準値未満であることを確認した。



図2 汚染土壌の掘削除去

(3) 土壌・地下水汚染に係るコンサルティング

土壌・地下水汚染では、調査・対策工実施と並び重要なのが、技術に基づいたリスクコミュニケーションである。地質・化学(分析)・土壌などの技術面に加え、不動産や資産運用など社会的背景にある程度精通した技術者によるコンサルティングが必要である。

弊社では客観的な立場から土壌・地下水汚染の浄化対策技術の評価・適用が可能である。必要に応じて、浄化シミュレーションなど、水理式に基づいた汚染拡散計算を行うこともできる。

弊社では、技術を基盤とした「お客様と共に考え、問題解決してゆく」コンサルティングを行っている。

〈対象となるユーザー〉

- ・土壌・地下水調査の解釈にお困りの土地所有者、不動産ディベロッパー、銀行等
- ・近隣の工場・事業場の事業活動より土壌・地下水汚染のおそれを危惧されている地域住民
- ・汚染土壌・地下水の処理処分にお困りの土地所有者、工事施工業者
- ・浄化工を実施したものの、浄化効率が悪い場合
- ・土壌・地下水汚染の調査結果・浄化対策についての地域住民の説明会を開催される土地所有者

【事例紹介】

☆浄化対策に係る追加調査の立案・実施・浄化工のコンサルティング

[背景]

- ・マンション建築予定地において、土地所有者が土壌汚染調査を行い、汚染範囲を絞り込んでい

た。しかし、浄化対策や対策に際して必要な追加調査の実施方法が分からなかったため、それらの立案・コンサルティングを弊社に求められた。状況は以下の通りであった。

- ①概況調査にてふっ素、六価クロムの汚染が認められた。どちらも基準を2～3倍超過という比較的濃度であった。ふっ素は敷地全体、六価クロムはごく一部の汚染であった。六価クロムについてボーリング調査を行った結果、表層のみの汚染であった。
- ②地歴調査より汚染の可能性が高い区域について①とは別に土壌・地下水を調査されていた。その結果、鉛の土壌汚染が確認された。ボーリング調査は行われていない。

[調査・対策の提案及び実施]

- ・ふっ素については、調査地の地質特性及び汚染の分布状況より地質由来のふっ素による汚染であると断定した。汚染箇所より発生した建設



図3 ボーリング調査

発生土は、管理型処分場にて適切に処分した。

- ・六価クロムについては汚染土壌を掘削除去にて取り除き、管理型処分場にて適切に処分した。
- ・鉛については、ボーリング調査を追加して行い、汚染範囲を特定、汚染土壌を掘削除去にて取り除き、管理型処分場にて適切に処分した(図3:ボーリング調査の現場写真)。

4. 土壌・地下水汚染の今後の動向

現在、法では揮発性有機化合物、25物質が「特定有害物質」として、府条例ではこれらに加えダイオキシン類を加えた26物質が「管理有害物質」として規定されている。一方、工場やガソリンスタンド等からの油汚染など規定外の物質による汚染も社会問題となっている。

5. 謝 辞

本報掲載におきまして、事例紹介のご快諾を頂きました各発注者様、重金属類の簡易分析にて技術協力頂きました神戸大学発達科学部 上地眞一先生・田結庄良昭先生、及び業務遂行に協力頂きました各企業様に対し、厚く御礼申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 大阪府環境農林水産部環境指導室「大阪府生活環境の保全等に関する条例」(土壌汚染関連)に基づく調査・対策の手引き 平成15年12月
- 2) 山根 隆弘・佐藤 文彦「土壌汚染調査と環境地理情報システムの活用」, OGIテクニカルレポートVol. 14

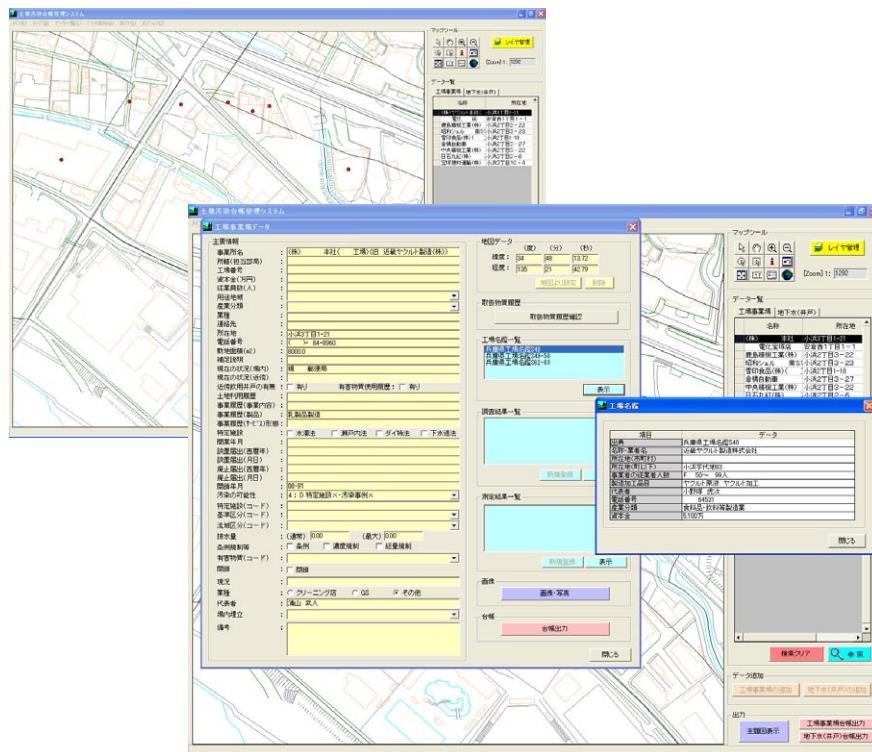


図4 環境地理情報システム(GIS)表示例