

今後の土壌調査のあり方

1. 土壌汚染とは

土壌汚染は、揮発性有機化合物や重金属、農薬等の不適切な取り扱いによる漏出や、これらの物質を含んだ排水が地下に浸透することが主な原因となって引き起こされるものです。

2. 土壌汚染の影響

図-1に示しますように、土壌はいったん汚染されると、有害物質が蓄積され、汚染が長期にわたるといった特徴があります。

土壌汚染による影響としては、人の健康への影響や、農産物や植物の生育阻害、生態系への影響などが考えられます。とくに人への影響については、汚染された土壌に直接接触したり、口にしたりする直接摂取によるリスクと、汚染土壌から溶出した有害物質で汚染された地下水を飲用するなどの間接的なリスクが考えられます。

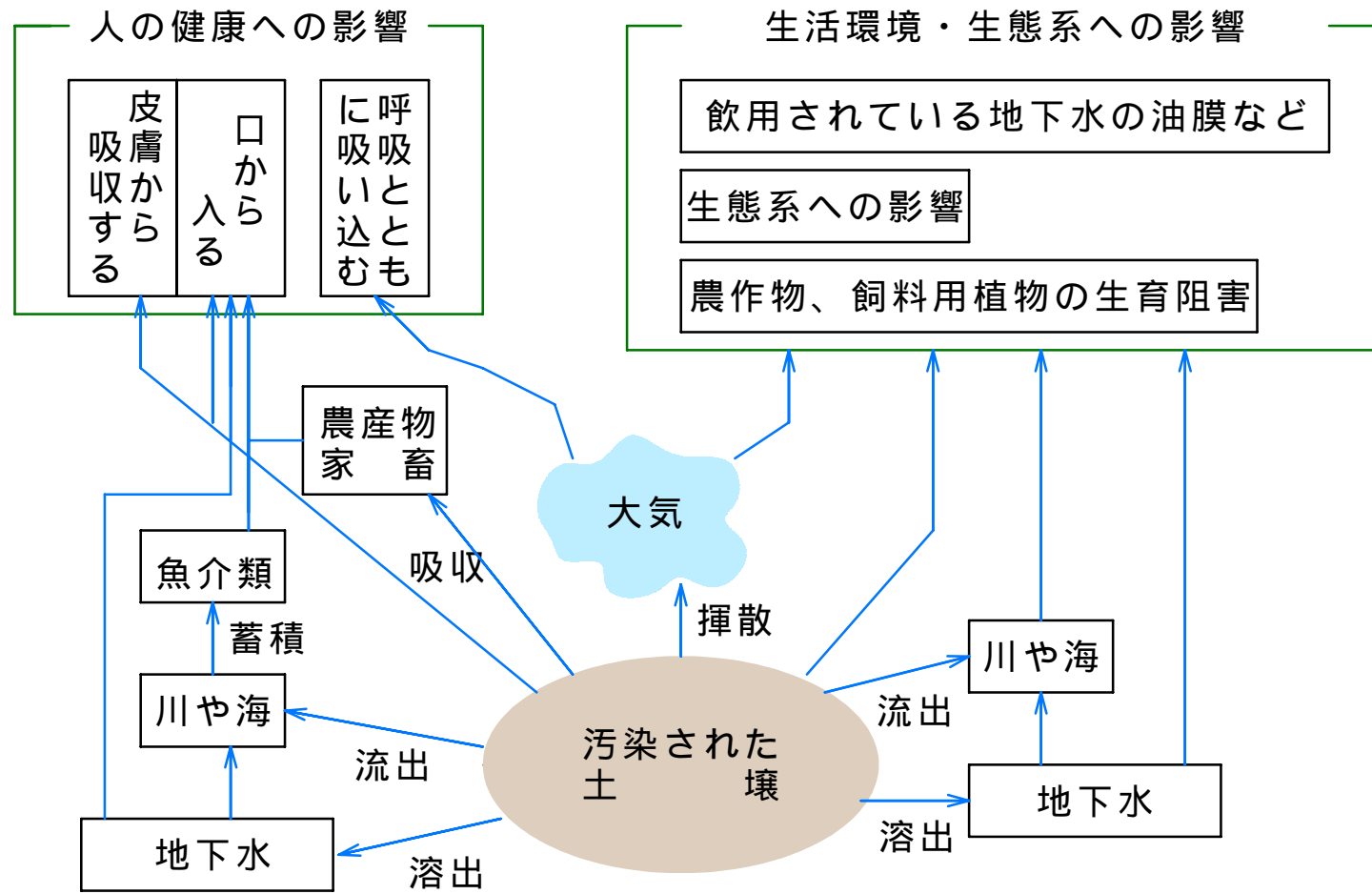


図-1

3. 土壌汚染対策法とは

これまで、一部の地方公共団体で土壌汚染に関する条例・要綱・指針等が策定されていましたが、国として統一された制度がありませんでした。顕在化する土壌汚染の増加などを背景に土壌汚染対策の法制定が求められるようになり、土壌環境保全対策のための制度のあり方についての調査・検討を経て、平14年5月29日、「土壌汚染対策法」（以下、土対法という）が公布され、平成15年2月15日に施行されました。

土対法は有害物質を取り扱っている工場・事業場が、土壌汚染の有無が不明なまま放置され、例えば住宅・公園等のような不特定の人が立ち入る土地利用に供せられることによって、人への健康影響が生じてしまうことを防ぐことを目的としています。そのため、汚染の可能性の高い土地について、有害物質を取り扱う施設の廃止時等の一定の機会ををとりえて調査を実施すること、そして、土壌汚染が判明し、それによって人の健康に係わる被害が生ずるおそれのある場合には必要な措置を講ずること等を定めています。

土対法により土壌汚染調査が必要となる条件は次の2項目です。

- 1) 有害物質使用特定施設が廃止される場合（第3条）
- 2) 土壌汚染により健康被害が生ずるおそれがあると都道府県知事が認めるとき（第4条）

なお、新法が対象とする土壌汚染範囲は、極めて限られています。具体的には第3条では、以下の場合等は適用とはなりません。

- ・ 操業中の工場・事業場等
- ・ 転売後も同じ敷地内で既存施設を使用し事業を引き続く場合
- ・ 過去の有害物質使用箇所
- ・ 自然由来の有害物質が対象となる場合

また、第4条では、都道府県知事による調査命令の発動が必要となります。このような調査命令は、深刻な問題が顕在化した場合や地方自治体の指導に従わない場合以外には、発動されるケースが少ないと予想されます。

4. 土地の利用形態による土壌汚染調査の方針

土対法の対象とならない土地や施設、有害物質による環境リスクは、土対法の調査ではカバーされていません。また、土地の売買に伴う調査も考慮されていません。

図-2に土壌汚染対策法、都道府県条例及び土地取引等に伴う調査の対象物質の考え方を示します。

対象物質の範囲は、概念的には、土対法<条例<土地取引となります。

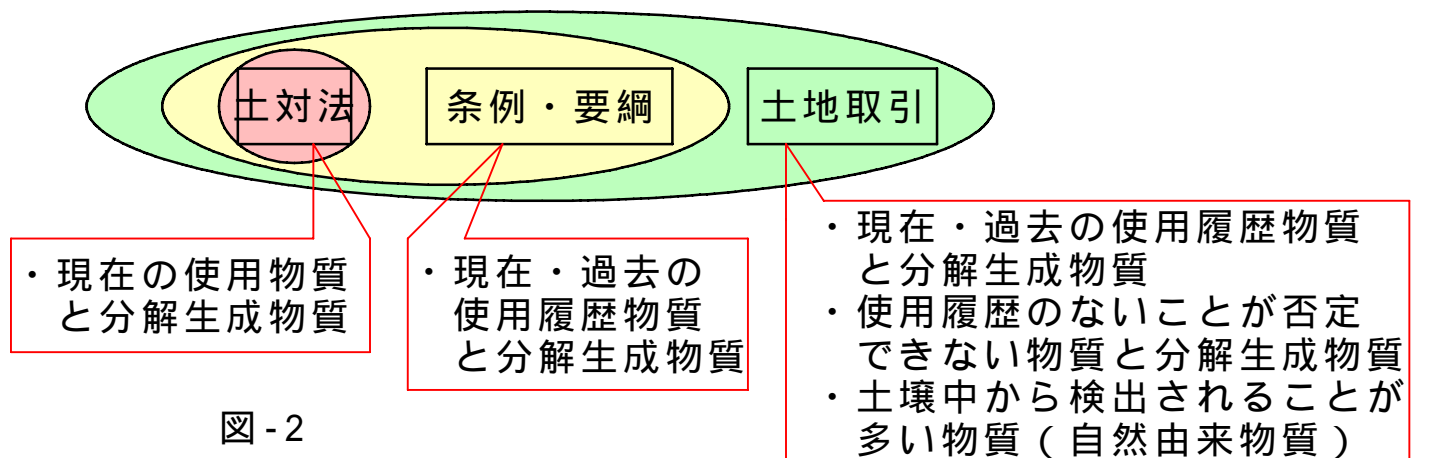
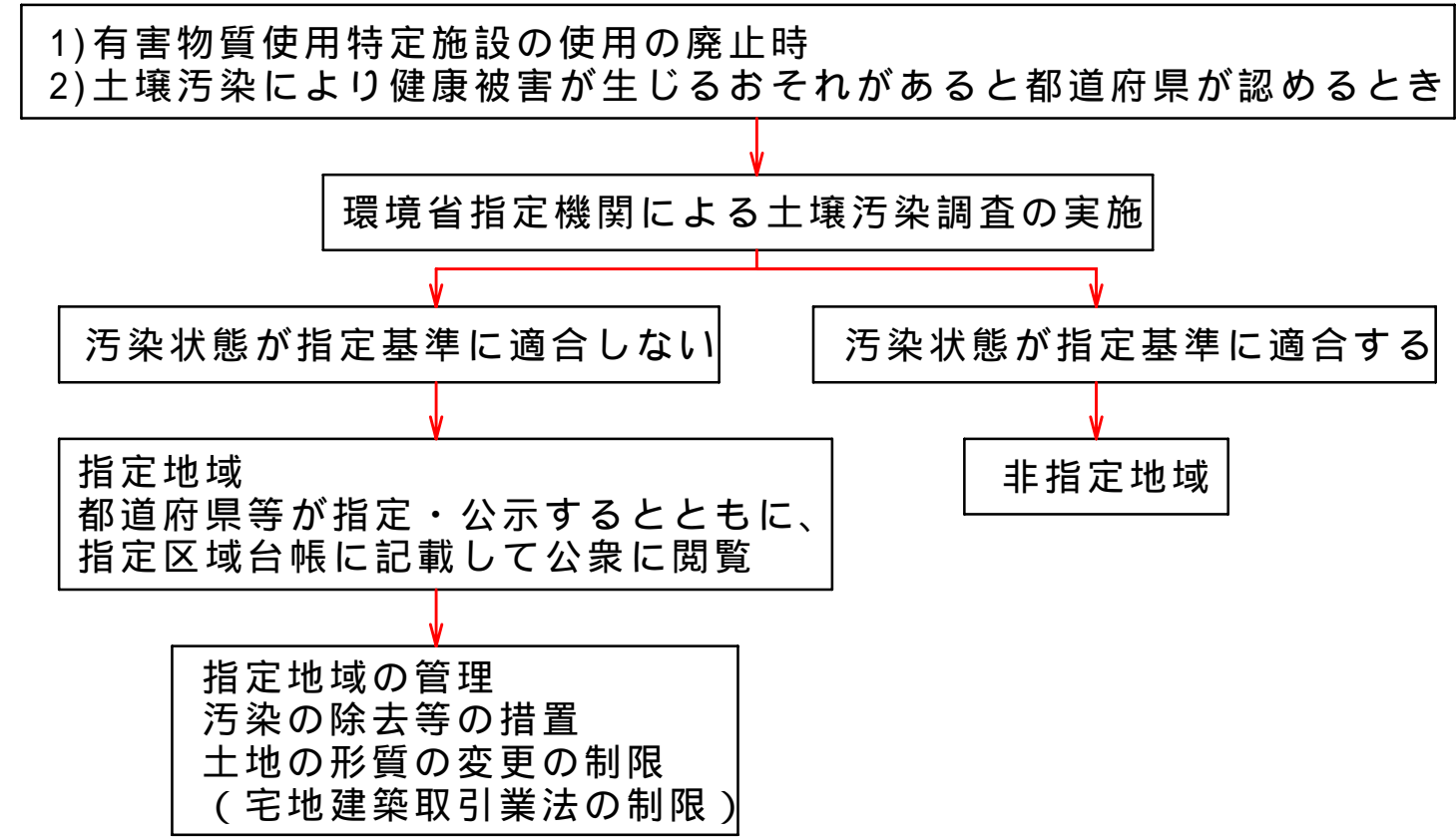


図-2

5. 国の法律（土壌汚染対策法）による土壌調査

平成15年2月15日施行された新法のフローは次のとおりです。



1) . 調査手順のイメージ (図-3)

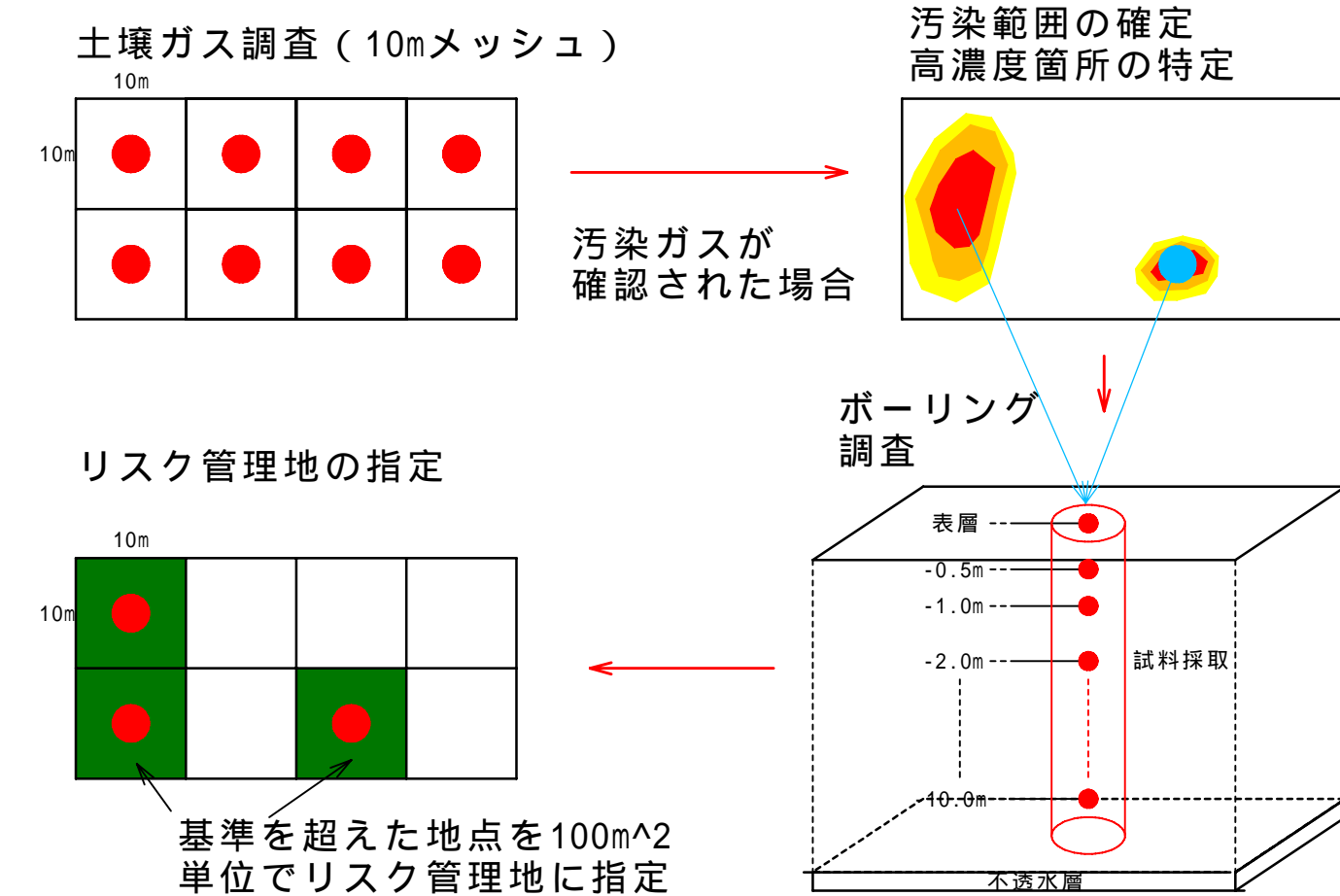


図-3 土対法による調査フロー

2) . 対象物質と指定基準 (土壌汚染対策法) (表-1)

表-1 土対法による対象物質と指定基準

項目	土壌含有量基準	土壌溶出量基準	第2溶出量基準	適用
トリクロロエチレン		0.03mg/l	0.3 mg/l	揮発性有機加工物 (第1種特定有害物質)
テトラクロロエチレン		0.01mg/l	0.1 mg/l	
ジクロロメタン		0.02mg/l	0.2 mg/l	
四塩化炭素		0.002mg/l	0.02 mg/l	
1.2-ジクロロエタン		0.004mg/l	0.04 mg/l	
1.1-ジクロロエチレン		0.02mg/l	0.02mg/l	
シス-1.2-ジクロロエチレン		0.04mg/l	0.4 mg/l	
1.1.1-トリクロロエチレン		1 mg/l	3 mg/l	
1.1.2-トリクロロエチレン		0.006mg/l	0.06 mg/l	
1.3-ジクロロプロペン		0.002mg/l	0.02 mg/l	
ベンゼン		0.01mg/l	0.1 mg/l	重金属等 (第2種特定有害物質)
カドニウム及びその化合物	150mg/kg	0.01mg/l	0.3mg/l	
シアン化合物	50mg/kg	検出されないこと	1 mg/l	
セレン及びその化合物	150mg/kg	0.01mg/l	0.3 mg/l	
鉛及びその化合物	150mg/kg	0.01mg/l	0.3 mg/l	
六価クロム	250mg/kg	0.05mg/l	1.5 mg/l	
砒素及びその化合物	150mg/kg	0.01mg/l	0.3 mg/l	
水銀及びその化合物	15mg/kg	0.0005mg/l	0.005 mg/l	
アルキル水銀	15mg/kg	検出されないこと	検出されないこと	
フッ素及びその化合物	4000mg/kg	0.8mg/l	24 mg/l	
ほう素及びその化合物	4000mg/kg	1mg/l	30 mg/l	農業等 (第3種特定有害物質)
有機燐化合物		検出されないこと	1 mg/l	
ポリ塩化ビフェニル		検出されないこと	0.003 mg/l	
チウラム		0.006mg/l	0.06 mg/l	
シマジン		0.003mg/l	0.03 mg/l	
チオベンカルブ		0.02mg/l	0.2 mg/l	

3) . 汚染の除去等の措置 (対策工事の一例と費用のイメージ) (図-4)

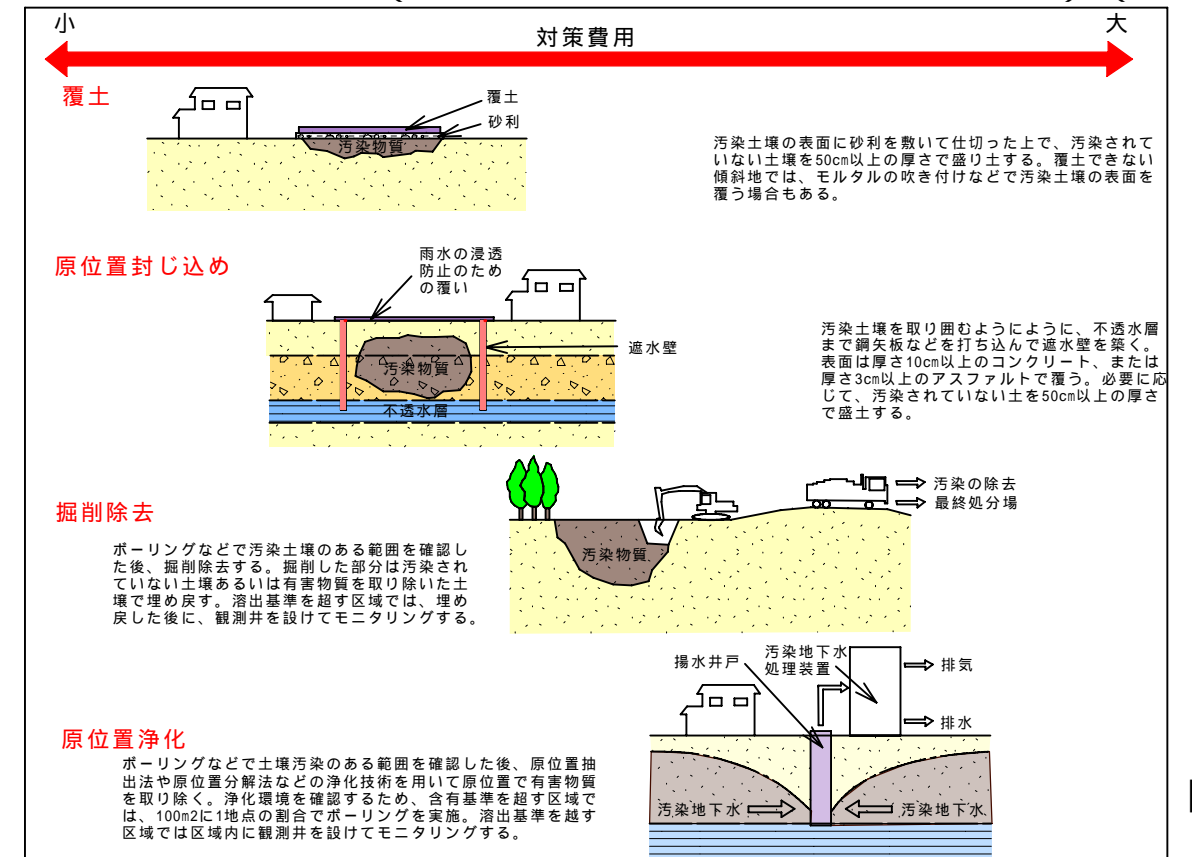


図-4

6. 地方自治体の条例・要綱等による土壌調査

地方自治体においては大きく次の2つの調査実施の必要性に区分しています。

- 1) 工場等の廃止、売却、用途変更等の際の調査
- 2) 一定規模以上の土地改変時の調査

東京都の条例のフローは次の通りです。

- ・ 東京都「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」
通称「環境確保条例」（土壌汚染関連：2001年10月1日施行）
- ・ 「東京都土壌汚染対策指針の策定」（2003年2月14日告示第150号）
有害物質取扱事業者が有害物質により土壌を汚染したことにより、
大気又は地下水を汚染し、かつ、現に人の健康に係わる被害が生じ
又は生じるおそれがあると認める場合
有害物質による地下水の汚染が認められる地域がある場合
有害物質取扱事業者が工場もしくは指定作業所を廃止又は主要部分
を除去する場合
面積3000m²以上の土地を改変する場合
- 土地利用の履歴等調査（環境省指定調査機関により実施）
 - 1) 有害物質の取扱事業者の設置状況及びその他の土地利用の履歴
を登記簿、過去の地図、航空写真その他の資料により把握する。
 - 2) 有害物質の使用、排出等の状況を、台帳類及び資料の閲覧依頼
聞き取り等により有害物質の種類毎に使用目的・形態・状況、
排出状況、処理状況、事故状況、使用場所等について把握する。

↓ 知事が土壌汚染、又は汚染される恐れがあると認める場合

汚染状況調査（図-5：環境省指定調査機関により実施）

1) 有害物質の使用状況及び排出状況調査（ ）

2) 有害物質による土壌等の汚染概況状況調査

a. 表層土壌調査・表層土壌ガス調査

b. 対象地の調査区分

- ・ 第一調査区分地---第二・その他以外
- ・ 第二調査区分地---現在又は過去に有害物質の取扱事業場において有害物質の製造、使用、処理、保管
に係わる事業用に供されていない旨の情報や汚染土壌が存在する恐れが少ない土地
- ・ その他の区分地---在又は過去に有害物質の取扱事業場において事業用に供されていない旨の情報や汚
染土壌が存在する恐れが少ない土地

- ・ 有害物質が土対法の指定基準あるいは東京都の
地下水基準（表-2）を超える場合
- ・ 土壌ガスの濃度が他の地点に比べ
明らかに高濃度である地点

3) 汚染状況の詳細調査

詳細調査はボーリングによる調査により土壌試料を採取し、各
有害物質の土壌溶出量・含有量を調べる。

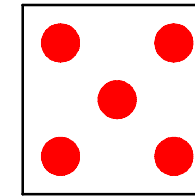
4) 地下水等の状況

対象地内及びその周辺の地下水状況について既存資料及び聞き取り
閲覧等により地下水（帯水層分布・地下水位）及び井戸（利用状況
汚染状況・井戸分布・ストレーナー位置）の状況内容を把握する。

↓
計画の策定及び実施（計画策定の内容は土対法と同じ）

- 1) 汚染処理計画及び汚染拡散防止計画の目標
- 2) 汚染処理計画の策定及び実施
- 3) 汚染処理拡散防止計画の策定及び実施
- 4) 汚染の処理又は汚染の拡散の防止の措置の完了

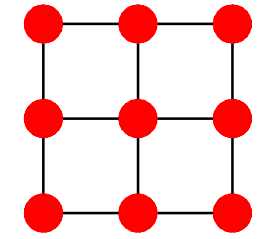
- 1). 表層土壌調査
（重金属等・農薬等対象）
10～30mメッシュ



- 5 地点混合法による土壌溶出量調査
（採取は一般には表層から50cm程度）

基準超過

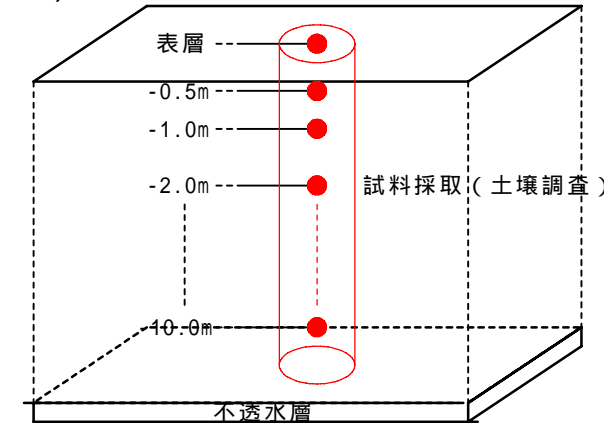
- 2). 表層土壌ガス調査
（揮発性有機化合物対象）
10～30mメッシュ



土壌ガス濃度（%）

高濃度検出

- 3). 詳細調査（ボーリング調査）



地下水調査
ボーリング孔内の水を採取し、
濾過したものを試料として用い
分析を行う。

図-5 東京都条例
の調査フロー

表-2 地下水基準（土壌汚染対策指針 別表1）

項目	基準値 (mg/l)	適用
カドニウム	0.01	重金属等
全シアン	検出されないこと	
有機燐	検出されないこと	
鉛	0.01	
六価クロム	0.05	
砒素	0.01	
総水銀	0.0005	
アルキル水銀	検出されないこと	
ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	
チウラム	0.006	
シマジン	0.003	
チオベンカルブ	0.02	
セレン	0.01	
ホウ素	1	
フッ素	0.8	
トリクロロエチレン	0.03	揮発性有機加工物
四塩化炭素	0.01	
ジクロロメタン	0.02	
四塩化炭素	0.002	
1,2-ジクロロエタン	0.004	
1,1-ジクロロエタン	1	
シス-1,2-ジクロロエタン	0.04	
1,1,1-トリクロロエチレン	1	
ベンゼン	0.006	
1,3-ジクロロプロパン	0.002	
ベンゼン	0.01	

7. 土地取引の条件としての土壌調査

最近では不動産売買等、土地取引において、土壌汚染問題の発覚のために土地の再開発に影響を与える事例が顕在化したため、土地を購入する際には土壌汚染が発生していないことの立証を求めることが一般化しつつあります。

また、土壌汚染が判明した場合には、汚染された土地を購入することによって、法的な責任を負うことになる、土地の再開発に影響を与える。企業イメージの低下などから、売主により土壌汚染を完全に浄化することが求められる場合がほとんどです。

さらに今後は土壌汚染対策法の施行により、土壌汚染調査の実施主体が第一義的に土地所有者等となることから、土地取引の際に売主による土壌汚染調査を求める動きがさらに加速されるものと考えられます。

とくに、分譲マンションとしての土地利用などのようにエンドユーザーが個人となる場合や企業イメージを重視する企業が土地を購入する際には、完全な浄化を求める傾向が一層高まるものと考えられます。

・土地取引に係わる土壌調査方法

一般に、土対法に対象とならないものが多いが、上記のように土地取引においては土壌汚染の有無の立証が重要となり、客観的かつ合理的に調査を進める必要があります。

このためには、調査を幾つかの段階に区分し、それぞれの区分毎に目的をもった調査を実施することが重要となります。とくに、調査対象となる地域条件が様々であるため、地域特有（各自治体）の条件に合わせた進め方で調査を行うことが必要となります。

調査は図-6に示す進め方で行われます。

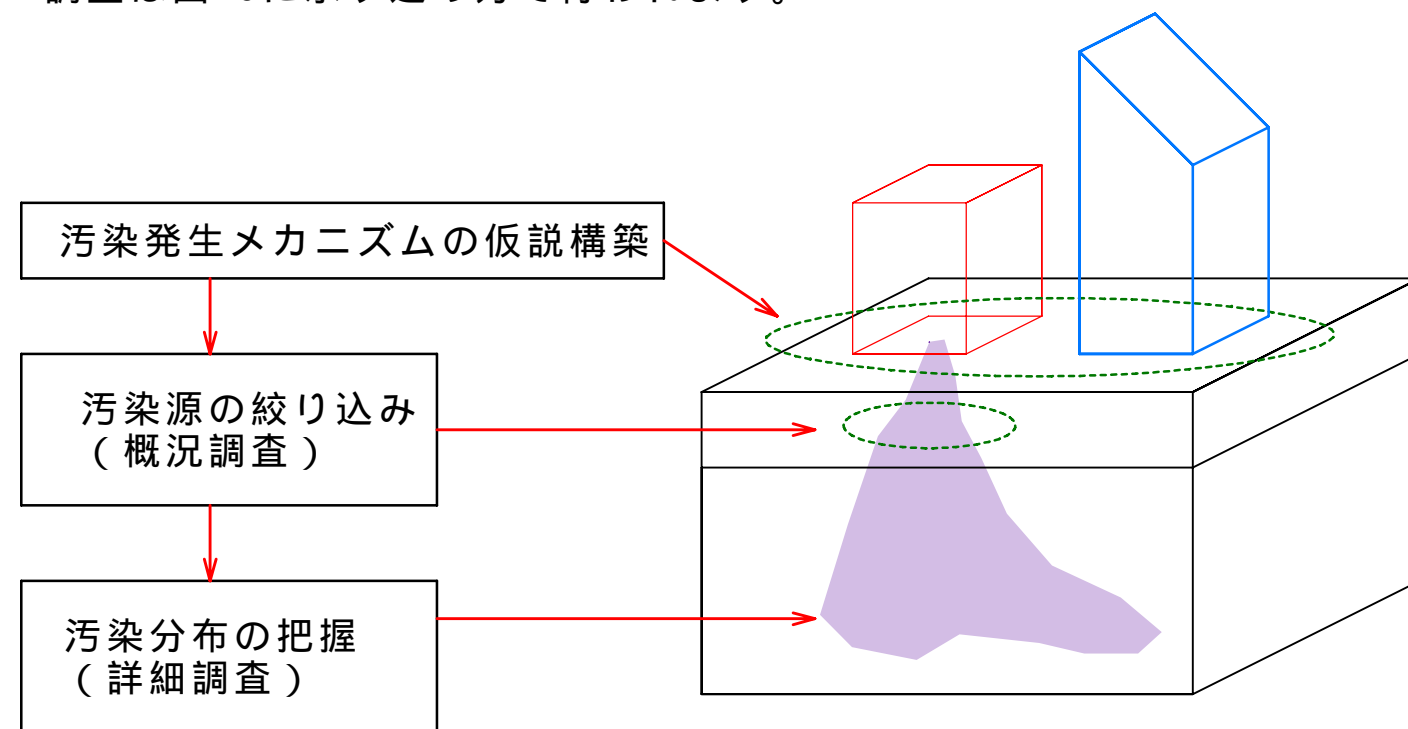


図-6 土地取引の条件としては調査の進め方

・汚染発生メカニズムの仮説構築

土壌汚染の有無を立証するためには、まず資料調査、アンケート調査聞き取り調査、現地踏査を行って、表-3に示す事項を把握し、客観的に土壌汚染発生の可能性を評価する必要があります。

表-3 資料等調査における把握事項

分類	把握事項
地形・水文地質構造	地形、地質、水文地質、地下水流動
地下水汚染状況	汚染濃度分布、汚染濃度変化
汚染物質の利用状況	汚染物質の使用状況 (原材料、使用薬品、使用方法、使用量、使用期間) 汚染物質の保管・運搬状況 (保管場所、保管方法、輸送方法) 排水・廃棄物の発生・処理状況 (発生量、発生経路、処理施設、排出量、排出濃度、廃棄物の埋め立ての有無など) 施設の破損や事故の履歴 (汚染物質の漏出の有無)
土地・地下水の利用状況	土地利用(過去、現在、将来計画) 地下水利用(過去、現在、将来計画)
過去の事業活動	過去の事業活動における汚染物質漏出の可能性

また評価においては、過去から現在までの操業由来による土壌・地下水汚染発生の可能性、対象地に盛土や埋土がなされる際に外部から汚染土壌が持ち込まれた可能性、周辺から汚染物質を含む土壌・水煤煙が侵入したことによる土壌・地下水汚染発生の可能性を抽出し、概況調査の必要性の有無を判断します。

概況調査の必要性には次のような判定方法があります。

表-4 土壌・地下水汚染発生の可能性に基づく概況調査実施の必要性

土壌・地下水汚染発生の可能性	概況調査の必要性
可能性が高いエリア	・概況調査、詳細調査の実施により、土壌・地下水汚染が発生している範囲と程度の確定等、土壌・地下水汚染対策を適切に実施するための情報を得ることが必要
可能性のあるエリア	・土壌・地下水汚染の発生と汚染物質の移動経路に関する仮説を作成した上で、概況調査を実施する必要がある。
可能性が低いエリア	・おそらく土壌・地下水汚染が発生していないと考えられるため、その確証を得るために概況調査を実施する必要がある。
可能性のないエリア	・土壌・地下水汚染が発生している可能性はないと判断できるため、概況調査を実施する必要がない。但し、資料等調査の段階で調査を完了する場合には、土壌・地下水汚染の発生がないと判断した根拠及びそれを裏付ける情報を明確にしておく必要がある。 ・たとえ資料等調査の段階で土壌・地下水汚染発生の可能性が無いと判断された場合であっても、概況調査を実施してそのことを確認することが必要となる場合もある。

汚染源の絞り込みを目的とする概況調査、汚染分布の把握を目的とする詳細調査は、原則として各自治体の条例に基づいて実施することとなります。東京都においては、前記の調査方法が原則となります。ただし、依頼者より特定の指示物質がある場合にはこれに従うこととなります。

以上のように、土地取引の条件としての土壌調査においては、土地購入者に対する土壌汚染の有無の立証が必要であり、概況調査の必要性の判断がとくに重要となります。