

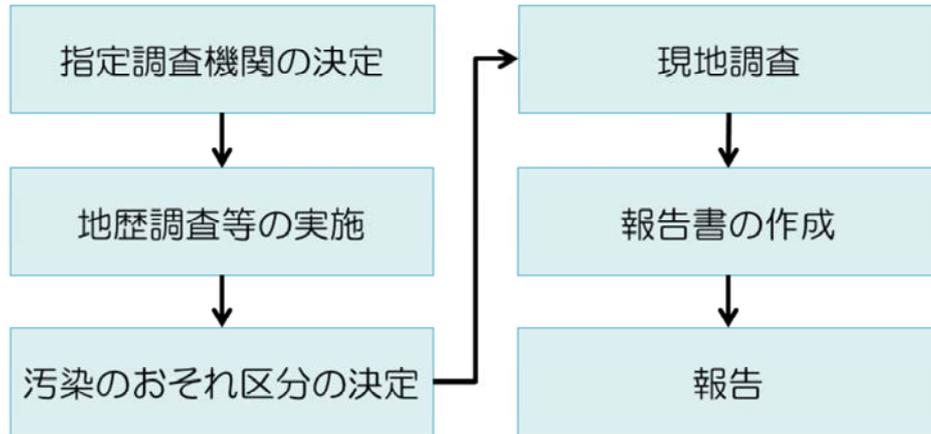
# 土壌汚染状況調査と対策について

横浜市 環境創造局  
水・土壌環境課

1

講義2では、土壌汚染状況調査と対策について、説明します。

## 土壌汚染状況調査のながれ



地歴調査を含む土壌汚染状況調査を  
指定調査機関が実施

2

こちらは、土壌汚染状況調査の一般的な流れを示したものです。

調査の義務を負う土地所有者は、環境省が指定した指定調査機関と呼ばれる事業者  
に依頼して、調査を行ってください。

調査指定調査機関は、まず、過去の届出や地図情報等の資料を収集し、地歴調査を  
行います。

そして、その結果をもとに汚染のおそれ区分を決定し、その後、現地調査として、土壌  
採取及び分析を行います。その結果をまとめ、土壌汚染状況調査報告書として行政に  
提出するというのが土壌汚染状況調査の一連の流れです。

次のページ以降、各フローの説明を行います。

## 指定調査機関の決定



土壌汚染調査を行うもの

環境大臣または都道府県知事の指定を受けた**指定調査機関**

(令和2年10月12日時点：全国679機関)

### 注意点

- 全国または神奈川県で業務を行うことができる指定調査機関を選ぶ
- 指定調査機関の一覧は環境省のHPで確認

<http://www.env.go.jp/water/dojo/kikan/00.html>

3

まず土地所有者は、調査を行う指定調査機関を決定します。指定調査機関は土壌汚染状況調査の実務を行う、環境大臣又は都道府県知事の指定を受けた事業者です。指定調査機関は全国に数多くありますが、全国または神奈川県において、業務ができる指定調査機関を選ぶ必要があります。指定調査機関の一覧は環境省のホームページで確認することができます。

## 地歴調査等の実施①



### 【地歴調査とは】

- 調査対象地に土壤汚染の「おそれ」はあるかを調査するものです。
- 行政届出書類、過去の地図・空中写真、関係者からのヒアリング、事業所保有情報などを用いてどのような特定有害物質がどこで、どのように、どれくらいの期間使用等されていたかを調査します。

### ● 資料調査の例（収集資料）



4

土壤汚染状況調査は、はじめに地歴調査を行います。地歴調査とは、調査対象地にどのような土壤汚染のおそれがあるかを調査するものです。地歴調査は、行政届出書類や過去の地図を確認したり、関係者へのヒアリングを通じて行います。事業所が保有する行政に対する過去の届出書類や、使用薬品リスト、廃液や廃棄物関連の書類、過去の土壤汚染状況調査の結果などは重要な情報となりますので、指定調査機関に提供するようにお願いします。

例えば、現在と過去の地図を見比べ、過去に別の事業所があった場合などは、その事業所で使用等していた特定有害物質についても確認を行います。こちらの地図では、現在の地図では空地となっている土地ですが、昭和30年ごろは倉庫が存在していたとわかります。

## 地歴調査等の実施②



- 現地調査

- 特定有害物質の使用状況、保管状況等の確認
- 調査対象地の範囲の確定
- 調査対象地の土地の利用状況、地質情報

- 聞き取り調査

- 施設管理担当者、環境管理担当者、化学物質担当者等、有害物質の取扱い、公害防止管理及び廃棄物管理の状況に詳しい方が対象

5

地歴調査では紙資料のみでなく、現地調査や聞き取り調査も行われます。現地調査では、特定有害物質の使用状況や保管状況の確認、土地の利用状況などを確認します。また、聞き取り調査は、施設担当者や環境担当者・化学物質担当者など、特定有害物質に詳しい方にヒアリングを行います。

## 汚染のおそれの区分の分類（区分の分類）



区分	おそれがないと認められる土地	おそれが少ないと認められる土地	おそれが多いと認められる土地
説明	特定有害物質・特定有害物質含有物の埋設・使用等を行っていた施設の敷地からその用途が全く独立している状態が継続している土地	直接に特定有害物質・特定有害物質含有物の使用等・貯蔵等を行っていた施設の敷地ではないが、当該敷地から、その用途が全く独立しているとはいえない土地	土壤汚染が存在するおそれがない、または少ない土地以外の土地
例	従業員用の居住施設 駐車場 グラウンド 体育館 未利用地 等	就業中の従業員が出入りできる事業所 作業場・倉庫 従業員用・作業車用通路 事業用の駐車場 等	特定有害物質又は特定有害物質を含むものの使用等を行っていた施設の敷地・配管 等
区画	対象外区画 (試料採取不要)	一部対象区画 (30m格子で採取)	全部対象区画 (10m格子で採取)

地歴調査の結果をもとに、汚染のおそれの区分の分類を行います。汚染のおそれの区分は、汚染のおそれがないと認められる土地、汚染のおそれが少ないと認められる土地、汚染のおそれが多いと認められる土地の3種類あります。

汚染のおそれがないと認められる土地は、特定有害物質の使用等を行っていた施設の敷地から、その用途が全く独立している状態が継続している土地です。例えば従業員用の居住施設やグラウンド、体育館、未利用地があげられます。汚染のおそれがないと認められる土地は、土壤採取不要です。

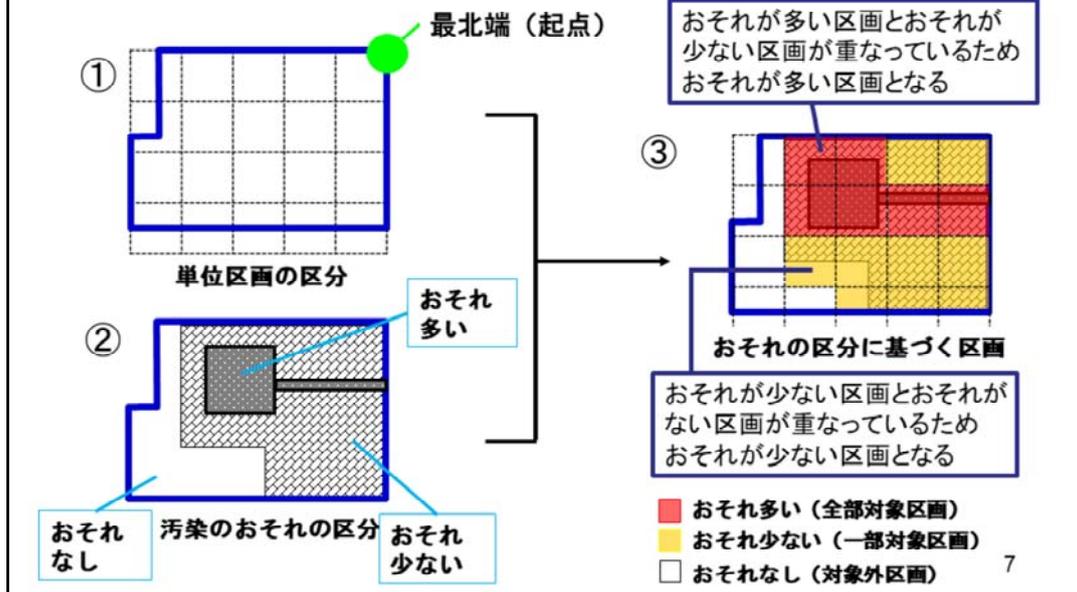
続いて、汚染のおそれが少ないと認められる土地は、直接、特定有害物質の使用等を行っていた施設の敷地ではないですが、当該敷地からその用途が全く独立しているとはいえない土地です。例えば、就業中の従業員が出入りできる事業所や作業所、通路などがあげられます。これらの区画は一部対象区画として原則として30メートル格子での調査が必要になります。

また、汚染のおそれが多いと認められる土地は、それ以外の土地となり、主に特定有害物質を使用等していた施設の敷地や、配管がそれにあたります。この土地は原則として10メートル格子での調査が必要です。

## 汚染のおそれの区分の分類（区画の決定）

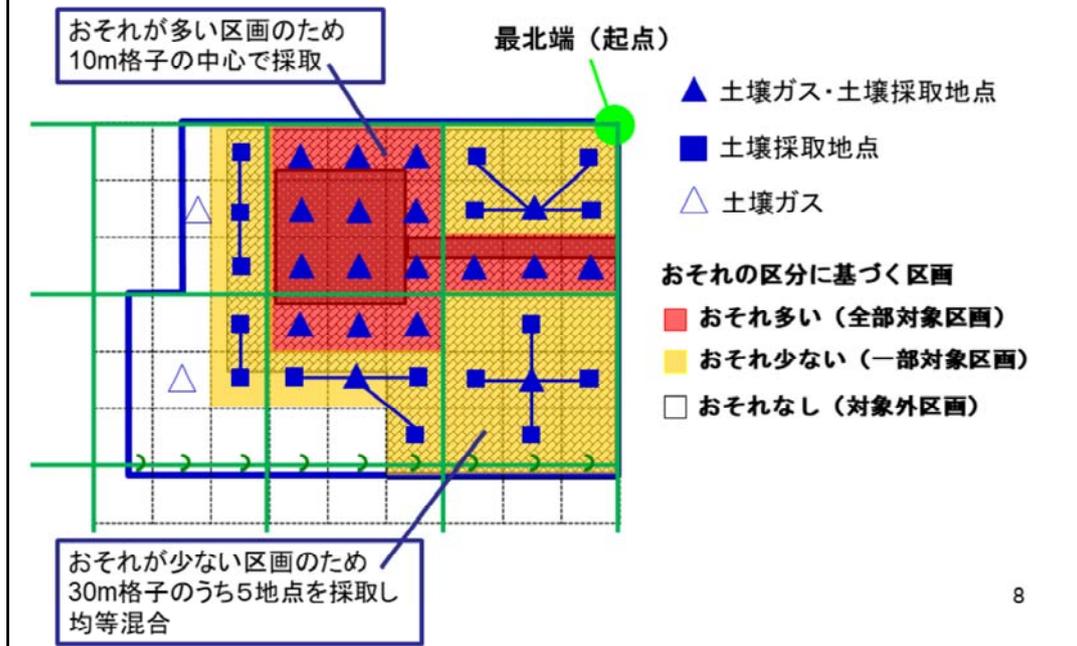


- 全部対象区画は10m格子毎、一部対象区画は30m格子毎に配置



①の図のように、調査対象地の北端を起点としてその起点から対象地を東西方向及び南北方向に10メートル間隔で引いた線により区分し単位区画とします。それを、②の汚染のおそれの区分に重ね合わせると③のようになります。例えば、おそれが多い区画とおそれが少ない区画が、同一単位区画内に存在する場合は、多い区画に分類されます。

## 汚染のおそれの区分の分類（採取地点の選定）



8

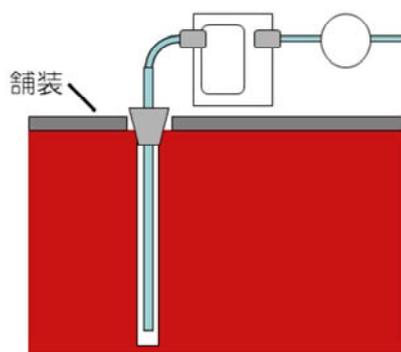
次に採取地点の選定を行います。汚染のおそれの多い土地は、全部対象区画のため、10メートル格子の単位区画ごとに、土壌ガスや土壌採取を行います。一部対象区画は、30メートル格子を単位として、試料採取等区画を選定します。土壌ガスは原則30メートル格子の中心、土壌採取は30メートル格子のうち、5地点を選定し均等混合させます。

## 現地調査（土壌ガス調査）

作業中でも調査可能



- 第一種特定有害物質…テトラクロロエチレン 1,1,1-トリクロロエタンなど
  - ・使用等していた物質の分解生成物についても分析
  - ・舗装等がある場合は、コアカッターやドリル等で穿孔
  - ・鉄棒等を用いて直径15～30mmの採取孔を深さ0.8～1.0mまで削孔
  - ・30分間放置し、捕集バッグ法等で土壌ガスを採取
  - ・土壌ガスが検出された場合、10mまでボーリング調査を行う



9

採取地点の選定を行ったのち、実際に現地調査を行います。こちらが土壌ガス調査例です。土壌ガス調査はテトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタンなど、第一種特定有害物質を測定する際の方法であり、作業中でも調査可能です。実際に使用等していた物質だけでなく、その分解生成物についても調査する必要があります。

地表面がアスファルト、コンクリート等で舗装されている場合は、採取孔を削孔するためにコアカッター、ドリル等で舗装面を穿孔します。

試料の採取は、直径15から30ミリメートル、深さ0.8メートルから1.0メートルの採取孔を削孔し、捕集バッグ法などにより土壌ガスを採取します。

なお、地下室で特定有害物質を使用等している場合は、地下室の床面を地表となります。

土壌ガスが検出されなければ、第一種特定有害物質についての調査は終了ですが、土壌ガスが検出された場合、その物質と、その物質の分解生成物、親物質について地表から10メートルまでのボーリング調査が必要です。

ボーリング調査で汚染が見つからなかった場合、土壌汚染は無しと判断されますが、汚染が確認された場合は、区域に指定されます。

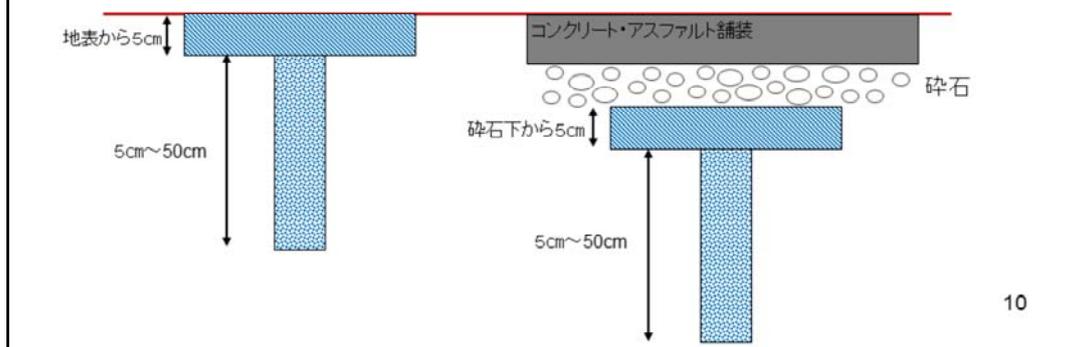
また、土壌ガスが採取できない場合、地下水を採取して評価することも可能です。

## 現地調査（土壌試料採取①）

作業中でも調査可能



- 第二種特定有害物質…カドミウム及びその化合物、ふっ素及びその化合物  
シアン化合物 など
- 第三種特定有害物質…ポリ塩化ビフェニル
  - ・表層の土壌と5～50cmの土壌を均等混合し、分析を行う。
  - ・5地点均等混合法においては、上記の処理後に5地点等量混合する。
  - ・有害物質を使用等していた配管やピットがある場合、原則として当該施設の直下で採取する。



めっき業などでよく使用等されるカドミウム及びその化合物や、ふっ素及びその化合物、シアン化合物が含まれる第二種特定有害物質や、ポリ塩化ビフェニル等が含まれる第三種特定有害物質は実際に土壌を採取して調査をします。この調査は作業中でも行うことができます。

表層から5センチメートルの土壌と5から50センチメートルの土壌を採取して等量混合したものを分析します。

また、汚染のおそれが少ない地点については30メートル格子内の5地点で採取し、均等混合を行ったものを分析します。

汚染のおそれの生じた深度が複数ある場合はそれぞれの試料を採取する必要があります。

舗装や碎石がある場合はそれらを除いたものを地表とし、配管やピットがある場合はその直下で土壌採取を行います。

## 現地調査（土壌試料採取②）



- ボーリング調査（詳細調査）を行う単位区画（場所）
  - ・ 土壌ガスから特定有害物質が検出された単位区画（必須）
  - ・ 土壌溶出量が基準を超える単位区画
  - ・ 土壌含有量が基準を超える単位区画

第二種、第三種特定有害物質が基準不適合の場合、表層調査のみ行い、報告することも可能。  
しかし、汚染の深度を確定させたい場合には必須。

調査の全部又は一部の省略も可能。  
省略した場合、省略した調査の過程に応じ区域指定を行う。

- 例1) 地歴調査・汚染のおそれ区分を行い、土壌採取は省略  
→汚染のおそれが少ない又は多い土地について、採取対象物質について最大濃度で区域指定
- 例2) 全ての調査を省略→全物質について最大濃度で区域指定

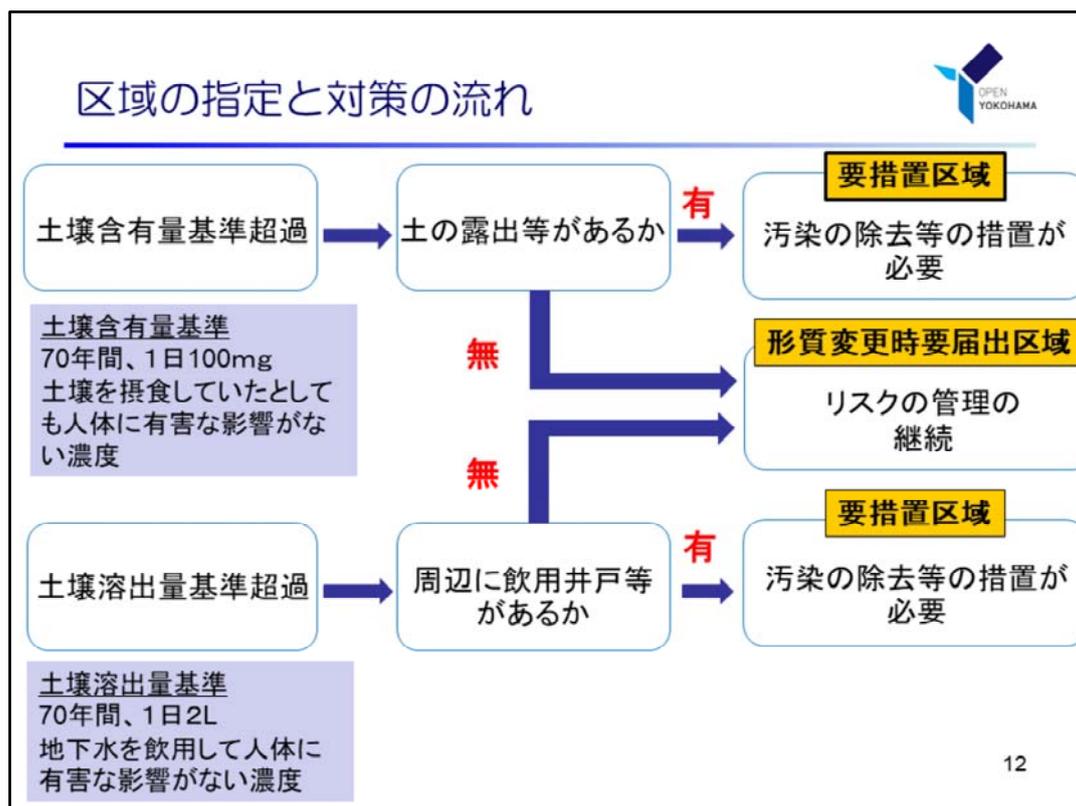
ボーリング調査を行う単位区画は、土壌ガスから特定有害物質が検出された単位区画、土壌溶出量が基準を超える単位区画、土壌含有量が基準を超える単位区画となります。その中で土壌ガスから特定有害物質が検出された単位区画は必須であり、行わない場合、土壌ガスが検出された全ての区画について、土壌汚染有りとして判断され、要措置区域等に指定されます。

また、第二種、第三種特定有害物質については表層調査のみ行い、その結果を報告することが出来ます。ただし、土壌汚染の除去を行う場合など、汚染土壌の深度を確定させる場合は、ボーリング調査が必要となります。

また、土壌汚染状況調査は調査の省略も可能です。省略した場合、省略した調査の過程に応じ、区域指定を行います。例えば地歴調査と汚染のおそれ区分を行い、土壌ガス調査・土壌分析を省略した場合、地歴調査で選定されたそれぞれの物質について、汚染のおそれが少ない又は多い土地が汚染があるとして区域指定されます。

また、すべての調査を省略した場合、全物質について汚染ありとして区域指定されません。

なお、土壌採取を省略した場合は、溶出量基準については第二溶出量基準超過とみなされ、形質変更を行う際により制限がかかります。



ここからは、区域の指定と対策の流れについて説明します。

土壌の基準には土壌含有量基準と土壌溶出量基準があり、どちらの基準を超過したかによって人への健康影響を確認する際の項目が異なります。

なお、土壌含有量基準とは70年間、1日100ミリグラム土壌を摂食していたとしても影響がない濃度であり、土壌溶出量基準とは70年間、1日2リットル地下水を飲用しても影響がない濃度のため、基準を超過したからといってただちに健康に影響があるとは限りません。

土壌含有量基準を超過した場合、土の露出があるか、不特定多数の人の出入りがあるかを確認し、人体に影響があると考えられるのならば、要措置区域に指定します。その場合、舗装などの措置が必要となります。

土壌溶出量基準を超過した場合、周辺に飲用井戸等があるかを確認し、人体に影響があると考えられるのであれば、要措置区域に指定します。その場合、原位置浄化などの措置を行う必要があります。

どちらの基準超過も人体に影響がないと考えられる場合は形質変更時要届出区域に指定され、その場合は措置を行う必要はありません。しかし、適切に管理を行う必要があります。形質変更や区域外搬出を行う場合には届出が必要となります。そのため、形質変更時要届出区域のままであっても土地の管理を適切に行うことで、土地を有効利用することができます。

## 区域における対策について



区域の汚染の状態に応じて、選択する対策（措置）方法が異なります。

目的	対策方法
汚染土壌の直接摂取によるリスクに係る対策	掘削除去、舗装、盛土、立入禁止 など
地下水の摂取等によるリスクに係る対策	掘削除去、原位置浄化（化学的分解など）、原位置封じ込め、遮水工封じ込め など

13

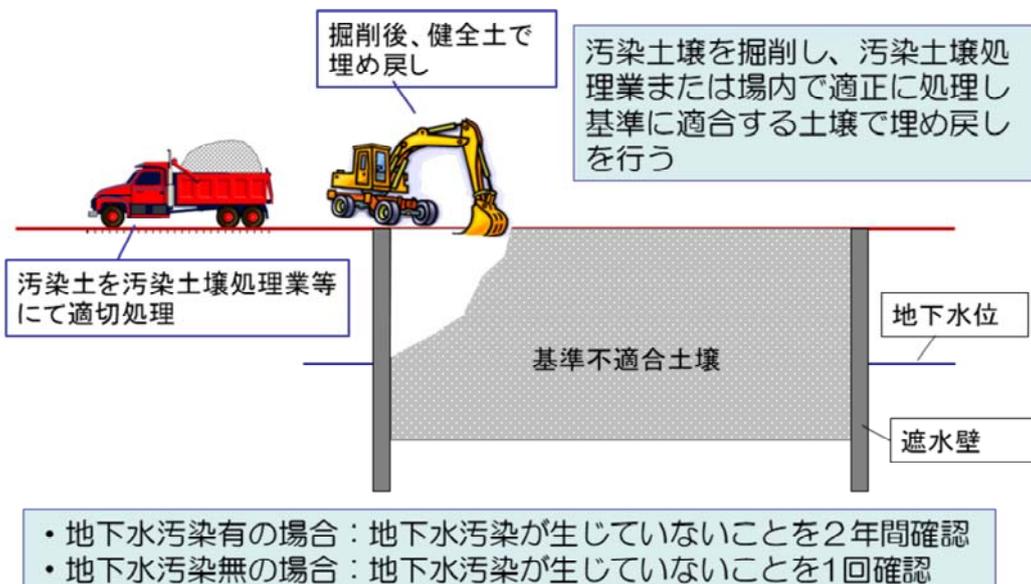
区域における対策方法は数多くありますが、基準超過している物質などの違いにより、選択する対策方法が異なります。

土壌含有量基準を超過し、汚染土壌の直接摂取によるリスクに係る対策を行いたい場合は、掘削除去、舗装、盛土、立入禁止などの対策を行い、汚染土壌に直接接触することのないようにします。

土壌溶出量基準を超過し、地下水の摂取等によるリスクに係る対策を行いたい場合は、汚染を除去する掘削除去や原位置浄化、汚染土を人工の遮水層で封じ込める原位置封じ込め、遮水工封じ込めなどを選択し、地下水に有害物質が溶け出さないようにします。

## 対策の事例（掘削除去）

工期 ☆☆  
費用 ☆☆☆☆



14

いくつかの対策方法についてご紹介します。

工期、工法について星で表していますが、あくまで目安となります。星が多いほど工期が長く、費用がかかる傾向だということを表しています。

まず紹介するのは汚染土壌の掘削除去です。これは汚染土壌を掘削し、汚染土壌処理業などで適正に処理することを指します。掘削除去を行い、汚染土壌がないことを確認できれば区域の解除を行います。土壌溶出量基準を超過し、区域に指定された土地については地下水汚染の有無を確認する必要があります。形質変更前に地下水汚染がない場合は1回、地下水汚染が確認されている場合は地下水汚染が生じていないことを、2年間確認することが必要となる場合があります。

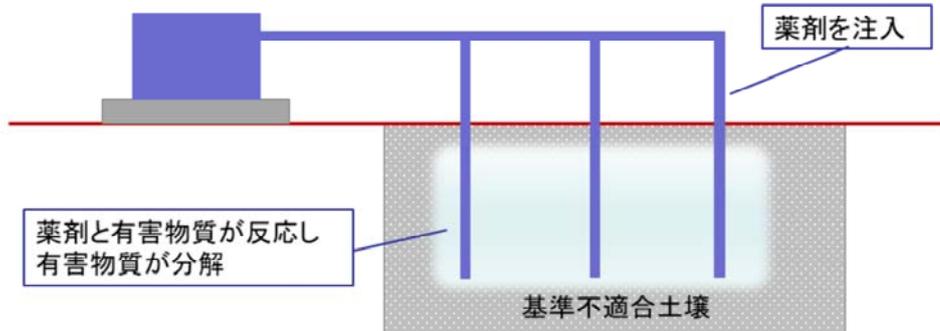
また、帯水層に接する形質変更を行う場合は、鋼矢板などの遮水壁を設置し、水位を下げるなど、汚染土壌と地下水が接することのないように施工する必要があります。

## 対策の事例（原位置浄化（化学的分解））



第一種特定有害物質及び第三種特定有害物質、シアン化合物による土壤汚染が対象

工期 ☆ ☆  
費用 ☆ ☆



- 措置後に土壤が基準に適合しているか確認する
- 地下水の水質を監視し、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する

15

次に紹介するのは原位置浄化です。この方法は区域の土壤を掘削することなく、薬剤などを用いて特定有害物質を原位置において分解する方法です。薬剤を用いるため、毒性のある反応生成物の有無などを確認し、安全に行う必要があります。

措置の効果を確認するために、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する必要があります。これは区域指定物質のみでなく、区域指定物質の分解生成物も対象となる場合があります。

また、薬剤を使う化学的分解のみでなく、土壤中に生息する生物の、生物学的作用を利用する生物的分解などの方法もあります。

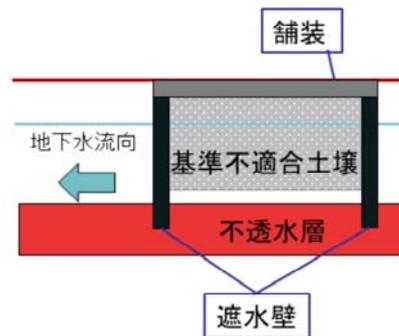
## 対策の事例（舗装・原位置封じ込め）



### 舗装

土壌含有量不適合土壌の上に碎石・砂利を敷き、コンクリート（厚さ10cm）またはアスファルト（厚さ3cm）で舗装する。

工期 ☆  
費用 ☆



### 原位置封じ込め

土壌溶出量基準不適合土壌の周辺を遮水壁で囲い、上部を舗装することで、基準不適合土壌を封じ込める。対策後は地下水汚染が生じていないことを2年間確認する。

工期 ☆☆☆  
費用 ☆☆☆

16

舗装については、土壌含有量基準超過の区域に対する措置となります。土壌含有量基準不適合土壌の上に碎石・砂利を敷き、厚さ10センチメートル以上のコンクリートか厚さ3センチメートル以上のアスファルトで覆います。

原位置封じ込めは、土壌溶出量不適合土壌の周辺を地下水すいの流れを遮るために遮水壁で囲い、雨水の浸透防止のために上部を舗装などによって覆い、基準不適合土壌を封じ込めます。

対策後は、地下水汚染が生じていないことを2年間確認する必要があります。

このように、汚染土壌の対策は様々な方法があり、汚染が確認された物質や土地の規模や利用状況によって行うことが出来る対策が異なります。

詳細についてはご相談ください。

## 区域指定の解除

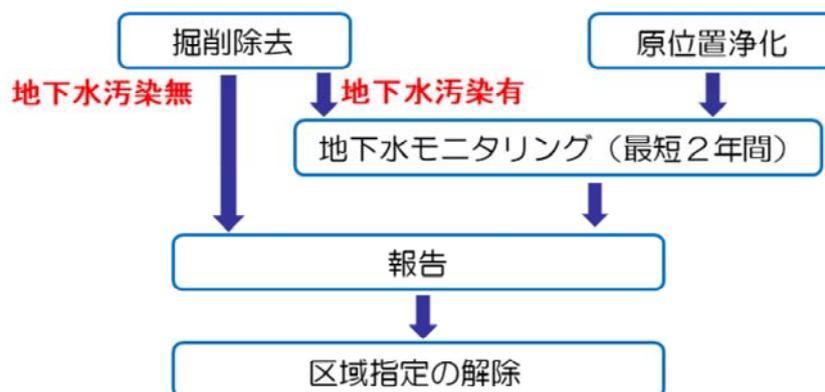


舗装・原位置封じ込め  
など

⇒ 形質変更時要届出区域  
として適切に管理

掘削除去・  
原位置浄化（化学的分解）  
など

⇒ 区域指定の解除



17

区域指定の解除の流れについて説明します。

舗装や封じ込めの対策を行うなど汚染土壌が区域内に残存するものの、基準不適合土壌による人体への影響がなくなった場合には、形質変更時要届出区域として、適切に管理する必要があります。

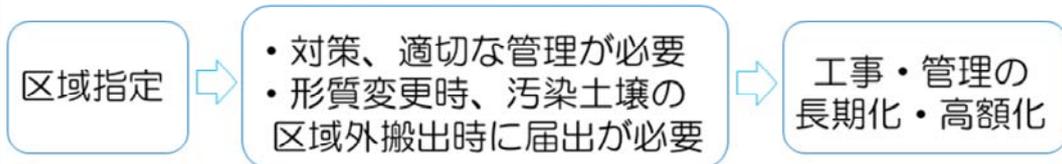
しかし、掘削除去・化学的分解など、汚染土壌を除去する対策を行い、適切に除去できていると確認できた場合、区域指定の解除を行います。

掘削除去、原位置浄化を行った場合は、地下水汚染の状態などに応じて地下水モニタリングを行い、工事の完了報告書とともに報告します。

その後、区域指定が解除されると汚染がない土地として管理することができます。

土壌汚染状況調査と対策についての説明は以上になります。

## 最後に…



地下浸透防止措置などの未然防止が重要

→次の講義

地下水等汚染の未然防止について

18

土壤汚染が見つかりと区域に指定され、対策や適切な管理が必要となります。また、形質変更の際や汚染土壌の区域外搬出時に届出をし、汚染土壌の飛散・拡散や、地下水への影響がないように、形質変更を行う必要があるなど、工事・管理が長期化・高額化する可能性があります。

そのため、地下浸透防止措置などの未然防止が重要となります。

次の講義では、地下水等汚染の未然防止について説明します。