

5. 調査・対策技術

地下水汚染は都道府県等による地下水質の常時監視のほか、最近では、事業者による自主的な調査によって判明することが多くなっています。汚染が判明した場合には、一般的に以下に示すフローに従って調査・対策が行われます（図5-1）。

事業者が自主的に調査・対策を行う場合には創業時からの工場建屋・排水路や有害物質使用履歴、漏洩事故の有無、汚染範囲、汚染物質、濃度、地質等の状況を考慮して、効果的な調査手法、対策技術を適切に選定することが必要です。

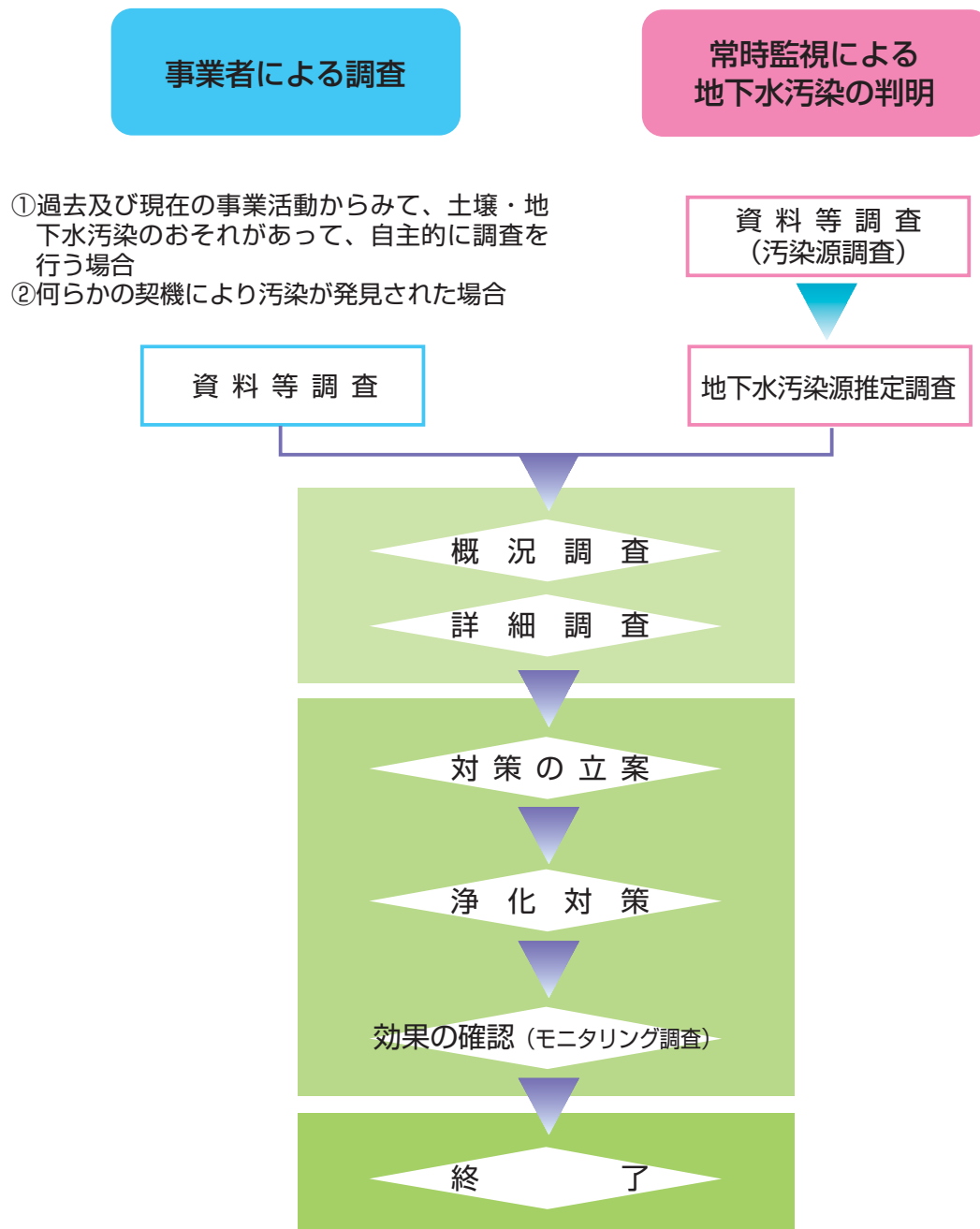


図5-1 地下水汚染判明時の調査・対策フロー図

5. 1 調査技術

(1) 資料等調査

資料等調査は、事業者が自ら行う調査と、汚染が発見され対象地を絞り込む場合によって調査内容が異なります。

事業所内の汚染状況を調査する際の項目及び汚染源の絞り込みにあたっては、事業所の履歴、とくに土地利用や有害物質の使用状況、排水路そして漏洩事故歴などを調べ有害物質の地下浸透箇所を把握します。また、水文地質状況（地形、地質等）、既設井戸の設置状況、井戸構造なども必要な調査項目としてあげられます。

汚染が発見された場合にも、汚染源の絞り込みを行い、汚染井戸周辺の土地の履歴を調べることとなります。例えば、過去の地形図や航空写真を用いて時系列的に比較すると汚染源の可能性のある事業所を見つけ出したり、調査対象地を絞り込むことができます（図5-2参照）。

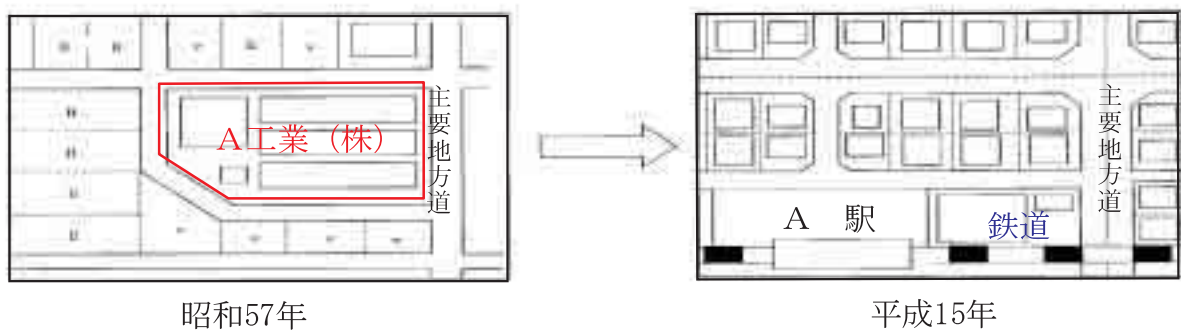


図5-2 時期の異なる地形図による土地の履歴調査の例

(2) 概況調査

概況調査は、対象地での汚染の概況を把握するために行います。地下水汚染の状況を判断するために一般的には、井戸の水位・水質分析、ストレーナの位置など井戸構造調査等を行います。また、地下水汚染を引き起こしている土壌汚染状況を判断するためには、例えば、VOCの場合は土壌ガス調査、重金属の場合は表層土壌試料採取及び分析を行います。

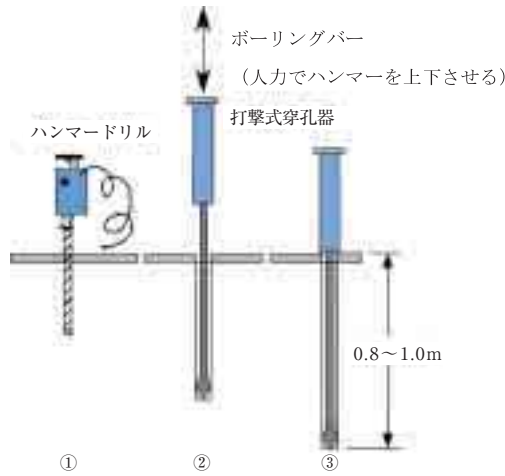
土壌ガス調査は、土壌中に存在するガス中のVOCの濃度を測定して、土壌汚染の有無を判定したり、高濃度汚染地点を見つけ出すために行います。一般には図5-3に示すように、ボーリングバーなどを使用して地中に深さ0.8～1m程度の孔をあけて土壌ガスを採取し、ガスクロマトグラフ等によりガス濃度の測定を行います。土壌ガスの簡易測定には、ガス検知管、ガスモニター等を使用できますが、土壌汚染対策法で土壌汚染の有無を判定する場合には、簡易測定の結果は使えません。土壌ガス測定結果は、ガス濃度分布図にまとめるとその後の詳細調査でのボーリング位置等を定めるのに有効です。

また、表層土壌試料は、表層土壌の土壌溶出量や土壌含有量を調査して土壌汚染の有無を判断するために行います。一般には手掘又はダブルスコップ等を使用して深さ50cmまでの試料を採取します。採取した試料で溶出試験を行ったり、含有量分析を行い、有害物質の濃度を測定します。

5. 調査・対策技術

ガス採取孔

直径15～30mm程度、深さ0.8～1mの裸孔で、鉄棒等の打込み等により穿孔します。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にあつては、コアカッター、ドリル等で舗装面を削孔します(①～③)。



簡易測定を行う場合は、④～⑤の作業を行います。

土壌汚染対策法で土壌汚染の有無を判定する場合は⑥～⑩の作業を行います。

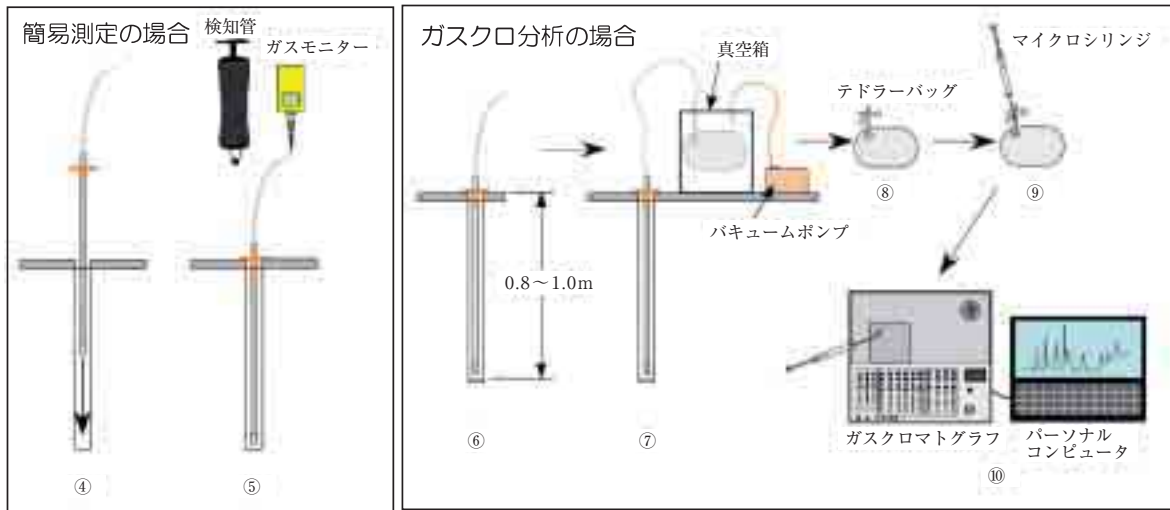


図5-3 土壌ガス調査方法



写真5-1 吸引器(上)とガス検知管



写真5-2 ガスモニター



写真5-3 ガスクロマトグラフ

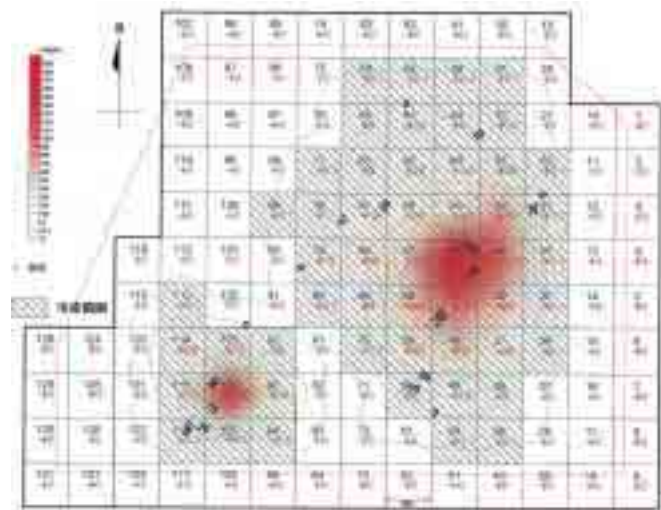


図5-4 土壌ガス濃度分布図の例

(3) 詳細調査

詳細調査は、対象地での汚染範囲を調べ、浄化等の有効な対策を立案するために行います。ボーリング調査は、一般に写真5-4のようなボーリング機械を使用して汚染状況と地質構成を調べるためにオールコアボーリング（連続的に地質試料を採取する方法）を行います。また地下水試料を採取して分析を行い、さらに地下水位測定に加えて流向・流速測定、透水試験、電気検層等の地下水流動状況調査を行うこともあります。

ボーリング調査は地層中に吸着している有害物質をそのままの状態では採取するために地下水面までは原則無水掘とします。地下水面付近や帯水層の底に有害物質が存在する場合は、掘削の仕方によっては汚染を拡大させてしまうことがあります。特に、水より重いVOCの場合で帯水層をまたいで調査を行うときは、汚染を縦方向に拡大させてしまうことがあるのでケーシングを挿入し遮水等細心の注意を払う必要があります。

ボーリングコアは掘削終了後所定の箱に整理し、柱状図及び地質断面図を作成します（図5-5）。

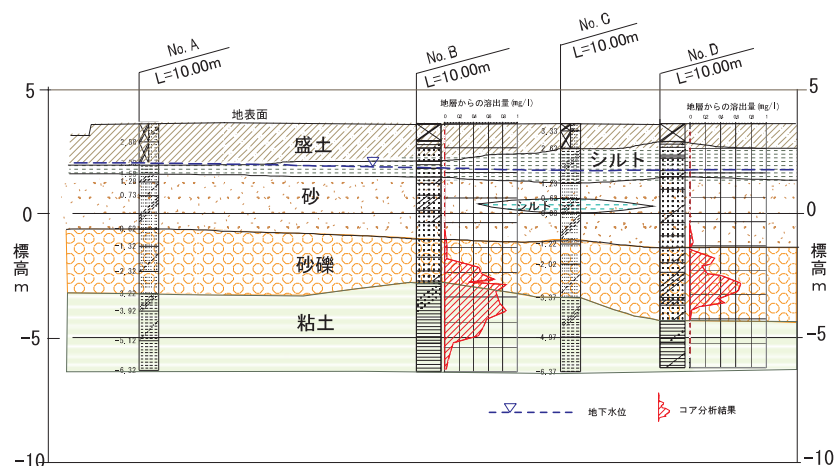


図5-5 地質断面図の例

5. 調査・対策技術



油圧式ハンマードリル



全油圧式パワードリル



簡易ボーリングマシン



ロータリー式ボーリングマシン

写真5-4 ボーリング機械の例