

【別添4】 埋設地点の探査の進め方

1. 埋設地点の探査について

埋設地点の探査を行う場合には、物理探査を専門とする業者に調査を委託することになるが、その大きな流れは、探査計画の策定、探査の実施、探査結果の解析ととりまとめの3段階からなる。

埋設農薬の掘削・処理事業の主体としては、探査計画の策定に当たって、探査業者と綿密な打ち合わせを行い、その後の掘削作業の際に役立つ有用な資料となるように、探査業務を管理・遂行していく必要がある。

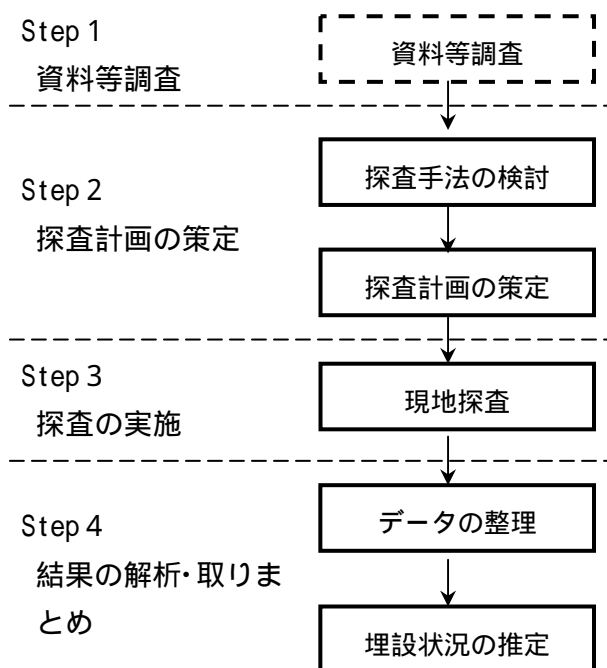


図1 埋設地点の探査の流れ

2. 探査計画の策定 (Step 2)

資料等調査 (Step 1) に基づいて、埋設地点及び埋設形態について推定し、当該埋設地点の置かれている状況に適用可能な探査手法を選定し、適切な探査調査計画を策定する。なお、埋設形態としては、小規模分散型 (300kg 程度/箇所) と大規模集約型 (3 t 以上、コンクリート製貯留構造物等を整備した場合) の大きく 2 つの形態があり、その形態に応じた検討を行う必要がある。

2.1 埋設地点及び埋設形態の推定

「3.2 資料等調査」の結果に基づいて、埋設地点および埋設形態について事前に推定する。この推定は、探査調査計画の策定にとって非常に重要であり、探査調査結果の良否を大きく左右するので、可能な限り多くの情報を正確に得よう努める。

以下に、探査計画を策定するために必要な事項を示す。

(1) 地表の現況及び地質の把握

調査区域の地上部あるいは周辺の構造物は探査調査結果の良否に影響を与えることから、その所在などを把握する。

(2) 埋設深度及び地下水位の把握

探索棒や物理探査による探査可能な深度は、手法や現地状況によって異なるが、おおむね 2 ~ 3m 程度である。資料等に記載されている埋設深度の記録等と比較し、これらの方法で探索可能かどうかを検討する。なお、探査手法によっては地下水の影響を受けると探査できない場合もあるので、およそその地下水位の把握も必要である。

(3) 埋設量及び埋設地点の推定

探査手法を選択し、探査計画を策定するため、埋設地点のおよその平面的な広がりを把握し

ておく。なお、農薬埋設量や埋設形態に係る情報に基づいて、占有面積の目安を事前に推定しておく事が望ましい。

ちなみに、大規模集約型埋設の場合には、1 箇所当たり 3 t 以上の農薬を埋設していることから、容量として 2.5m³ 以上 (単位容積当たり重量を 1.2t/m³ と仮定) となり、ドラム缶のような容器 (深度方向の厚さが 1 m 程度) を使用している場合には、占有する面積は 2.5m² 以上となると考えられる。また、小規模分散型埋設の場合には、農薬製品をビニルシートを敷いた穴に直接投入し埋設している場合には、300kg/箇所と考えると一般的な紙袋詰め農薬で 100 ~ 200 袋に相当し、0.4m³ ~ 0.5 m³ (厚さ 0.5m × 底面積 0.8 ~ 1 m²) 程度の容量となる。

なお、埋設量としては、3 t 以上の農薬を埋設処分している場合でも、1 箇所に集約せずに小規模分散型埋設のような形態で処分している場合があるので、埋設量の記録から規模を判定するには注意が必要である。

(4) 埋設形態または埋設方法の把握

適切な探査手法を選定するために、当該埋設地点が大規模集約型あるいは小規模分散型のどちらに相当するのか、また、埋設槽として、モルタル等を使用したのか、金属容器を使用したのか等を確認しておく事が重要である。当時の写真等がある場合には、その収集を図る。

(5) 対象地区の土壌の電磁気特性

探査方法の種類によっては、土壌の電磁気特性 (比誘電率等) が影響するため、対象地区のこれらの情報が入手できれば調査し、探査手法の適用性の判断材料とすることができる。

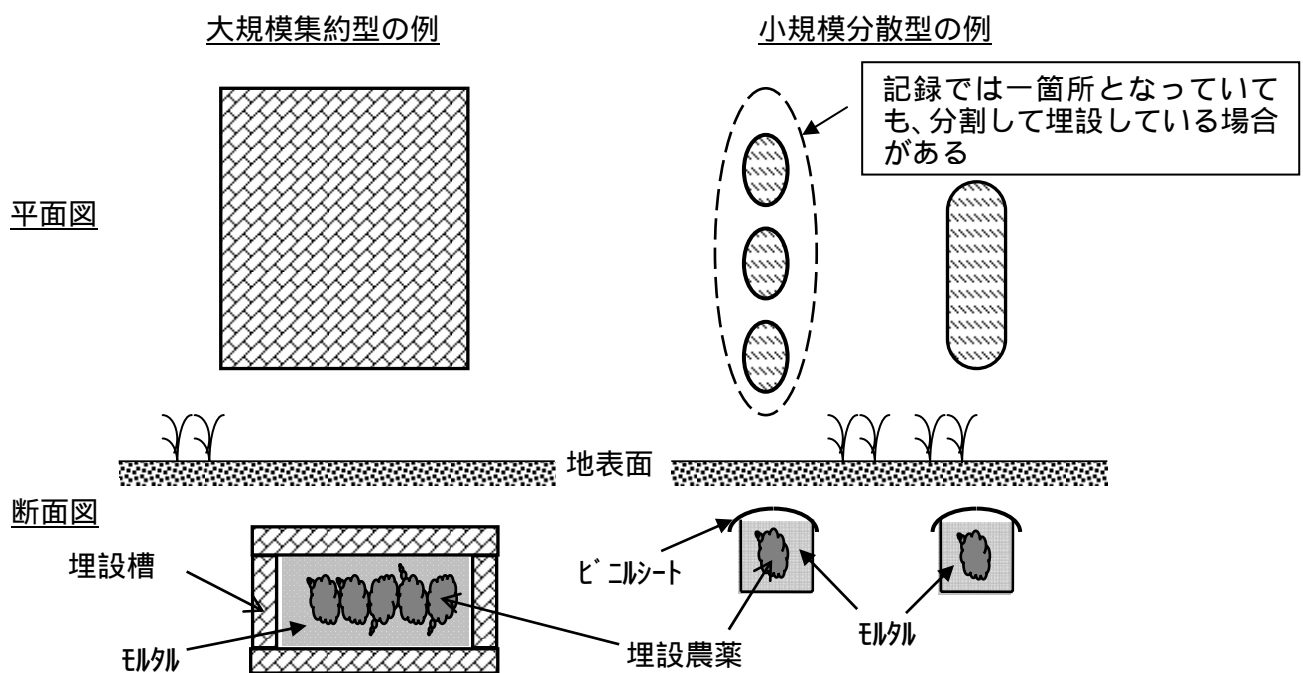


図 3.1 埋設農薬の代表的な例

2.2 探査手法の検討

埋設地点及び埋設形態の推計結果を基に、適当な探査手法の選定を行う。一般に埋設物の探査によく利用されるのは、地中レーダー探査、電磁探査、磁気探査である。なお、大規模集約型埋設の場合で特に大規模なものには、電気探査、反射法地震探査、表面波探査、重力探査などが適

用できる場合もある。資料等調査(Step 1)の結果から推定した埋設深度や埋設形態などから、各種手法の適用可能性を考慮して手法を選択する(物理探査手法については、別添5を参照)。

埋設農薬の調査に最も適しているのは、地中レーダー探査である。また、鉄板や鉄筋コンクリートなどの金属体の中に埋設している場合、電磁探査や磁気探査も有効であるため、地中レーダー探査と併用すると、より確実な探査結果が期待できる。なお、砂質土が多い土地では、竹棒や細い鉄棒等の「探索棒」を地面に突き刺して、埋立物を探索する方法も有効である。ただし、小規模分散型埋設の場合には、直線のように規則的な配置となっている場合を除いては、発見の困難度が高く探査のために非常に煩雑な作業が必要となるので、注意が必要である。

2.3 探査計画の策定

埋設物を探査する際には、探査のための基本の軸線あるいは格子(グリッド)を設定する必要がある。通常、これらの軸線を「測線」という。以下に、探査計画の手順と測線の方向や間隔を設定する際の留意点を示す。

(1) 概略調査(概査)と精密調査(精査)

埋設物の拡がりや位置が予め把握できている場合は最初から絞り込んで精査を行うことができるが、埋設地点の位置が不確かな場合、まず探査範囲をある程度広く設定して概査を実施し、その結果を踏まえて精査を実施し、位置の絞り込みを行う。

(2) 埋設物の分布方向と測線の方向

埋設物の地中レーダー探査のためには、直交する2つの測線を設定するが、埋設物の拡がりや位置が把握できている場合には、まずその形状の長軸方向に直交する方向に測線を設定し、埋設されている可能性が高い地点を想定し、その地区周辺で先の測線に直行する形で調査を行う事で、効率的に調査を行うことができる。一方、埋設物の分布方向が不明の場合には、当初から探査範囲において優先度を置くことなく埋設地点を調査する。

ただし、磁気探査では、通常は、ほぼ磁北の方向に測線を設定することになる。

(3) 測線間隔

(ア) 概査では、図3に示すように、想定される埋設物の大きさや埋設間隔、大規模集約埋設か小規模分散埋設かなどを考慮して実施する。具体的には、p.74 図3(3)のように埋設物が測線の間に入って見落とすことがないように、測線間隔を密にしたり(図3(1))、測線の方向を変えたり(図3(2))して、測線が埋設物にかかって捉えられるようにする。

(イ) 精査の場合には、探査手法の特性や探査可能な幅を考慮して、埋設物の全体を面的にもれなくカバーするように測線を設定する。

なお、大規模集約型埋設の場合には、最低でも1m四方の広がりはあると考えられるが、小規模分散型の場合には、一箇所の広がりや1m四方よりも小さい場合が想定される。なお、小規模分散型埋設の場合には、小さな埋設地点を直線状に配置している例が見られるので、そのような規則的な配置の可能性にも配慮しながら調査する事が望ましい。また、小規模分散型埋設の場合には、埋設時に大型の重機を使用している可能性は低いので、埋設深度は概ね1~2m程度にあると考えられる。

例えば、幅1mのアンテナで地中レーダー探査を実施する場合、側線の間隔は50cm~1mが有効と考えられる。また、磁気探査や電磁探査では1m間隔が有効である。なお、埋設深度が2m程度と考えると、その探査能力から考えても1m間隔が適当と考えられる。

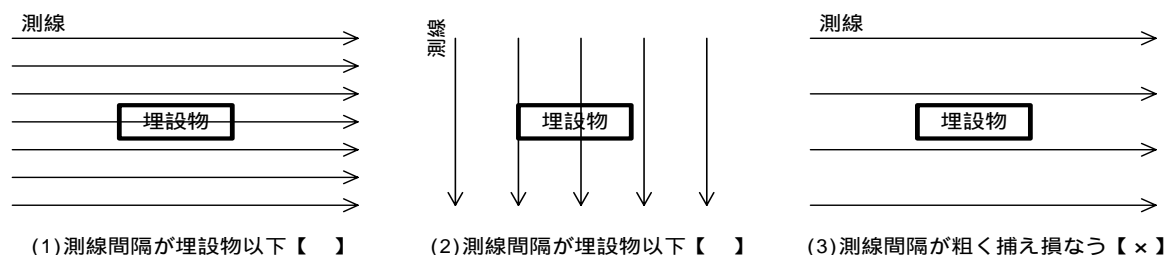


図3 埋設物の大きさと測線間隔（概査）

3．現地探査の実施（Step 3）

探査調査計画（Step 2）に則して、埋設地点およびその周囲の探査調査を行う。なお、現地探査の際には、現場での測定結果を踏まえて柔軟に対応していく必要がある。

3．1 現地探査に際しての留意点

現地測定の際には、以下の点に留意する。

（1）現地状況の観察

現地測定の際には、物理探査を行う視点から、改めて現地状況を観察する。例えば、地表の凹凸、土壌の色や性状、植生などから、掘削・埋め戻し跡が推定できる場合があり、物理探査結果を解釈する際に参考となる。なお、探索棒による調査の場合には、小石や根などが障害となる場合もあるので、注意しながら埋設農薬の位置を探る必要がある。

（2）測線設定のための測量

掘削の際に容易かつ確実に埋設物の拡がりや特定できるように、変動しない基準点（線）を決めておき、測線の位置座標を明確にしておく。

3．2 現地における柔軟な対応

現地探査を実施している際には、探査結果を踏まえて、対象となる埋設地点を捕捉するために、柔軟な対応をする。

（1）現地での解析および追加測定

現地で解析が可能な場合は、その結果を基に、埋設物の推定範囲に現地で印をつけたり（マーキング）、その位置の測量などを行う。また、現地解析結果を基に必要に応じて追加測定や試掘を行って、より精度の高い探査結果が得られるように配慮する。

（2）試行による探査精度の向上

探査調査実施地区と同じ土壌特性で、既に埋設物の位置が分かっている箇所において探査調査を試行し、それらの結果を参考に電磁波特性の把握等を行い探査調査結果の解釈の参考にすることは探査精度の向上に有効であると考えられるので、必要に応じて実施することが望ましい。

4．結果（データ）の解析ととりまとめ（Step4）

探査調査の結果は、掘削作業に役立つように、基準点と埋設地点との関係が判るような図面としてとりまとめる。可能であれば、現地に推定範囲が判るよう木杭やペイント・マーク等で位置を表示しておき、その後の調査・掘削に役立つようにしておくことが望ましい。

4．1 探索棒などによる探査の解析

探索棒によって障害物の存在が推定された地点を調査作業図にプロットする。なお、障害物の深さ（探索棒の挿入長）も合せて記録する。

4．2 地中レーダー探査のデータ整理

地中の状況が判りやすいように、以下の点に配慮して、探査業者にデータを整理してもらう。

- ・現況図面との対応が判るよう、基準点や道路等の情報の表示
- ・現況重ね図の作成
- ・埋設物と想定される物体の所在が判る水平図ならびに断面図
- ・縮尺あるいは寸法（水平方向と垂直方向とで縮尺が異なる場合には注意）

4．3 電磁探査、磁気探査のデータ整理

測定値を平面的に表示して周囲とは値の異なる箇所を把握し、金属埋設物の分布を推定する。その際には、探査業者に、埋設物と想定される金属物（ドラム缶等）の分布が判りやすいようにデータを整理してもらうとともに、4.2に掲げた事項に配慮して図面等を作成してもらう。

4．4 埋設地点の推定と確認

探査調査結果、資料等調査の結果から、埋設地点を推定する。なお、解析結果を現況図との重ね合わせた図を作成して、再度、関係者に見てもらい、埋設形態に係る情報を再確認し、埋設状況を推定する。そして、以上の結果を現場にて、木杭やペイント・マーク等を用いて、想定される埋設物の範囲を目視で確認できるように表示する。

また、埋設地点の推定に不明瞭な部分が残った場合等は、必要に応じて、推定範囲の一部を埋設農薬等の破壊・攪乱が生じないよう細心の注意を払いながら試掘して、実際に埋設農薬が存在するか確認する。