

5 . 掘削対象範囲確定 (周辺環境確認調査) (行動 3)

埋設物からの農薬成分の漏洩により、周辺土壌が汚染している場合は、汚染された土壌も併せて掘削する必要がある。そのため、「3 . 埋設地点の確認調査」(行動 2) の結果から推定された埋設地点において周辺環境への農薬成分の漏洩の有無を確認するために、埋設地点の周囲の土壌と地下水から試料を採取・分析する。分析の結果、漏洩により汚染されていると判断された範囲は掘削作業の対象範囲とする。

5 . 1 目的

埋設農薬を処理するに当たり、当該埋設地点内の農薬に加え、その農薬に汚染されている容器、埋設槽等 (ビニルシートやコンクリート槽等) も処理するのが原則であるが、当該地点の周辺環境への漏洩が発見された場合には、漏洩により汚染された土壌も併せて処理すべきである。従って、周辺環境への漏洩の有無を判定し、掘削対象範囲 (埋設農薬とその漏洩により汚染された範囲) を明確にするため、周辺環境確認調査 (埋設農薬の所在が確認された地点の周辺において土壌・地下水の試料を採取・分析) を実施する。なお、調査範囲の決定は、「土壌汚染対策法」に準拠した考え方による。

5 . 2 掘削対象範囲確定 (周辺環境確認調査) の考え方

農薬の埋設地点から周辺への漏洩の有無を適切に評価するためには、埋設地点のなるべく近傍で試料を採取する必要があるが、埋設地点の近傍での試料採取や観測用の井戸の設置作業は、埋設物を破壊するおそれもあるので、調査地点の決定には十分注意が必要である。そのため、「3 . 埋設地点の確認調査」(行動 2) の結果から推定される周辺環境等の情報を事前に再整理し (Step5.1)、周辺環境確認調査の範囲ならびに調査地点を検討し調査計画を策定する (Step5.2)。

次に、調査計画に基づいて一次調査を実施し (Step5.3)、その結果に基づき、漏洩の有無を判定する (Step5.4)。漏洩があると判断された場合は、さらにその漏洩範囲を確認するために試料採取地点を追加して、二次調査を実施する必要がある (Step5.5)。

以上の流れを図5.1に示す。また、設置した地下水観測用の井戸については、周辺環境確認調査で使用した後も、「8 . 周辺環境監視」(行動 7) で使用する可能性があるため、長期的な利用も考慮して、その形状や位置を決定する必要がある。

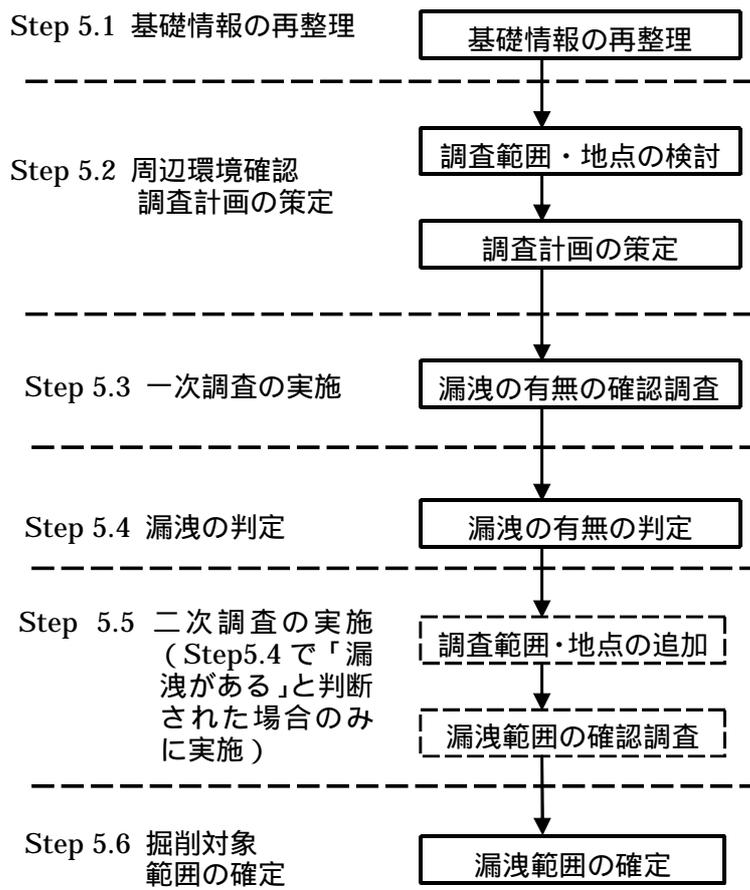


図 5.1 掘削対象範囲の確定調査・判定確定の流れ

5.3 基礎情報の再整理 (Step5.1)

掘削対象範囲の確定に当たっては、周辺環境確認調査の対象とする範囲や試料採取地点の決定に役立てるために、「3. 埋設地点の確認調査」(行動2)の結果から推定された埋設地点の位置の他、以下の事項について事前に情報を再整理する。

- (1) 周辺の地質
- (2) 推定埋設深度
- (3) 地下水位および地下水の流向
- (4) 周辺土地利用状況

5.4 周辺環境確認調査計画の策定 (Step5.2)

(1) 調査範囲と調査地点の検討

再整理した基礎情報 (Step5.1) に基づいて、調査対象とする範囲を決定するとともに、具体的な調査地点を設定する。POPs等物質の性状から土壌中での移動性は高くないと考えられるので、調査地点は、周囲10m程度の範囲を調査範囲とすることを基本として、土壌の性状や地下水の流向等を考慮して判断し決定する。ただし、地下水の流れが速い場合や埋設農薬が地下水に接している可能性が高い場合には、漏洩による汚染が拡散している可能性が高いので、調査範囲を拡大する必要がある。また、漏洩による影響を評価する際に必要となるので、周辺で地下水を利用している事業所・家屋の所在について、井戸台帳等を用いて把握しておく。

(2) 調査方法の考え方

漏洩状況を確認する方法としては、現地にて試料を簡易分析する方法と、採取した試料を分析機関等に持ち込みラボ分析する方法の2つがある。

埋設農薬漏洩時には、埋設農薬に含まれるPOPs等物質以外の物質も漏洩している可能性があり、それらの物質を監視することにより漏洩を把握することができる。また、塩素イオンや電気伝導度 (EC)、pHは、人為的な汚染の可能性を示す有効な指標とされている。

簡易分析は、安価かつ平易に埋設農薬の漏洩による汚染の存在の兆候を発見できる手法であるが、汚染物質の特定及び汚染濃度を把握するには、別途ラボ分析が必要である。

そこで、これらの項目と分析方法を適宜使い分けて、有効かつ適切に漏洩状況を把握する。

ア 簡易分析 (基本項目としてpHと電気伝導度、塩素イオン、補助項目として重金属の分析を行う。)

一般的には、pHや電気伝導度、塩素イオンについては、現地に携帯型計測器を持ち込むことによって、採取した地下水の分析を実施することが可能である。また、高濃度の場合には、試験紙等を用いた簡易分析によって重金属等の有害物質を測定することも可能なので、当該農薬に含まれるこれらの成分について適宜分析しても良い。また、土壌試料についていくつか簡易分析法が提案されているので、参考に実施するのも良いと考えられる。

なお、pHや電気伝導度、塩素イオンに異常値が見られた場合には、再度、当該地点にて地下水のラボ分析を実施する。

イ ラボ分析（農薬成分として含まれているPOPs等および水銀、有機ヒ素、チウラム、有機燐の分析を行う。）

POPs等農薬による汚染を把握するため、土壌試料を採取して分析機関等に持ち込み、分析する。その際には、別添4に示す分析方法に則して、試料を分析する。なお、埋設農薬の中には、土壌・地下水についての環境基準が設定されている水銀、有機ヒ素、チウラム、有機燐（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、EPN）、チウラム、有機ヒ素、あるいは銅等の重金属類を含むものもあるので、それらの成分についても分析する。

（3）分析試料の採取場所の考え方

ア 埋設地点周辺の土壌

埋設農薬を中心に直行する4方向において、当該埋設農薬の埋設深度の中心と底部より50cm～1m程度深い所（下方）の合わせて2試料を採取する（図5.2）。したがって、4方向×2試料＝8試料を基本とするが、埋設地点の大きさ・形状に合わせて適宜試料数は加減する。また、埋設地点上部の1地点以上から試料を採取する。

なお、埋設量が300kg以下のように小規模な埋設地点等にあっても、それぞれ埋設物の中心と底部あるいは下方の2深度から採取する。また、埋設物が多数に分散している場合、分析数が多くなるため、各地点で採取した試料を混合して分析することも考えられる。採取した試料を混合して分析するかあるいは別々に分析するかは、埋設状況及び土壌・地下水の状況に応じて判断してよいが、原則として5m四方を最低1箇所と考えることが望ましい。また、形状が扁平な場合にも同様に採取地点を設定する。

イ 埋設地点周辺の地下水

埋設地点周辺の地下水の流れは複雑で容易には判定できないことから、埋設地点の周辺4箇所のなるべく近傍に地下水観測用の井戸を設定して、地下水を採取・分析する。適当な既設井戸が存在しない場合は、ボーリング等を行って、地下水観測用の井戸を設置する。また、近傍に湧水等がある場合には、その試料を採取しても構わない。なお、小規模分散型の埋設では複数の地点に農薬が埋設されている場合があり、観測地点を設定するのが難しいと考えられるが、複数の地点を1つの範囲と想定して、なるべく近傍に観測用の井戸を設置して、試料を採取し、汚染状況等を把握するよう努める。

また、埋設地点の近傍に既設井戸がある場合には、飲用や散水等の利用による影響が考えられるので、それらの井戸についても試料を採取して分析する。

5.5 一次調査の実施 (Step5.3): 漏洩の有無の確認調査

(1) 土壌試料の採取

調査計画 (Step5.2) で設定した地点において、バックホウあるいは検土杖 (浅い場合) による掘削を行い、試料を採取する。また、5m以上の深さの場合にはロータリー式ボーリング掘削等により分析に必要な量を考慮して土壌試料を採取する。なお、採取地点は、埋設物の形状や地下水・表流水の状況に応じて適宜調査地点を追加する。また、掘削によって漏洩・飛散による汚染を拡大することの無いよう、十分に配慮する。

(2) 地下水試料の採取

調査計画 (Step5.2) で設定した地点において、地下水を採取する。新たにボーリング調査を行い、当該地域の地質条件 (地層分布、地下水位等) の調査や地下水の採取を行う場合、地下水層までのボーリングを行うことはかえって汚染の拡大につながる懸念されるので、十分に注意する必要がある。

なお、周辺土壌の汚染が発見された場合には、その汚染範囲を確定した上で、外縁部にある汚染井戸の中から観測用の井戸を選定する。観測用の井戸の選定に当たっては飲用に供されている井戸を優先する。

(3) 試料の分析

採取した試料を指定された方法で保管し、分析機関等に搬送する。各試料については、採取地点・日時が判るように記録する。

なお、分析は、調査方法の考え方 (Step5.2) に従って行う。

5.6 漏洩の有無の判定 (Step5.4)

一次調査 (Step5.3) で得られた採取試料 (土壌と地下水) の分析結果と、別添5に示す「農薬環境管理指針値一覧」(以下「指針値」という。)を比較して評価する。埋設地点周辺の土壌または地下水の分析結果が当該指針値を超える場合には「周辺環境への漏洩がある」と判定する。漏洩があったと判定された部分については、さらに二次調査 (Step5.5) を行いその範囲を確定する。

なお、別添5に示す環境水や土壌濃度の指針値は、埋設農薬による汚染の有無等を確認する上での目安として設定したものであり、本指針値は農用地や公共用水域の安全性の評価に用いることを想定したのではないことに留意する必要がある。

5.7 二次調査の実施 (Step5.5): 漏洩範囲の確認調査

漏洩範囲を確認する調査の試料の採取・分析方法は一次調査 (Step5.3) に準ずることとする。調査地点の追加に当たっては、基本的には「土壤汚染対策法」等に準ずるが、埋設場所の規模が小さいことから以下の手順で行うこととする。

調査地点の考え方は、以下のとおりとする。

(1) 土壤試料に汚染が発見された場合

以下のような手順で調査地点を配置して試料を採取する (図5.2参照)。

ア 埋設物周辺部4方向において、汚染個所が発見された調査地点の外側・下方1mの地点を目安にして再調査する。

イ 再調査の結果、汚染が発見された場合には、更に外側・下方0.5~1mを目安に追加調査する。

ウ 埋設地点の上部の土壤も分析する。

エ アイの手順を繰り返し、汚染が発見された地区を確定する。

オ 汚染が発見されなかった地点のうち最も埋設地点に近い地点までの範囲を汚染範囲と確定する (なお、汚染範囲を詳細に把握したい場合には、汚染が発見された地点と発見地点との中間点について、適宜、調査地点を増やしても構わない)。

(2) 地下水試料に汚染が発見された場合

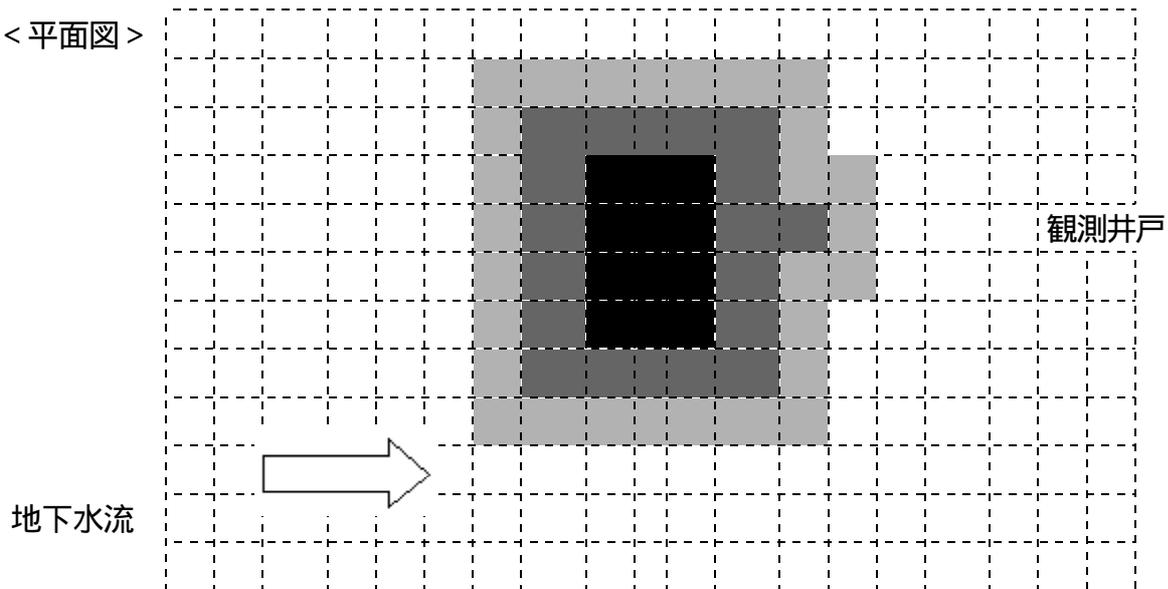
地下水の流動方向を考慮して、汚染が発見された井戸の下流側の飲用井戸を中心とする既存の井戸で、地下水試料を採取し、分析する。(汚染が発見された場合は、直ちに当該井戸の使用を中止することが望ましい。)

5.8 掘削対象範囲の確定 (Step5.6): 漏洩範囲の確定

掘削作業ならびにその付随作業の内容を明らかにするために、実際に掘削が必要となる埋設農薬等の範囲を確定する。

基本として、「漏洩がない」場合には、埋設農薬そのものと掘削時に接触する可能性のある近傍の土壤が対象となる。また、「漏洩がある」場合には、二次調査の調査結果に基づいて、掘削対象範囲を確定する。

<平面図>



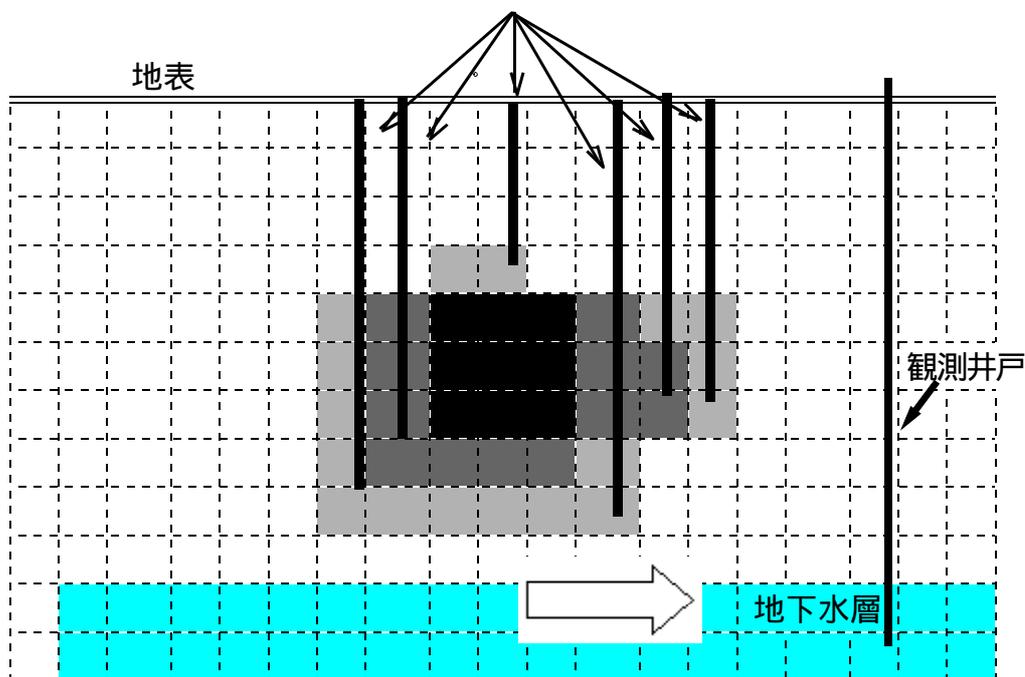
：一次調査 (Step5.3)

：二次調査 (Step5.5) 白地は汚染なし

：二次調査 (Step5.5) の追加調査

	農薬等の埋設部分
	接触・漏洩により汚染された土
	漏洩が懸念される土

ボーリング或いはバックホウ等による掘削調査<断面図>



：一次調査 (Step5.3)

：二次調査 (Step5.5) 白地は汚染なし

：二次調査 (Step5.5) の追加調査

：掘削後調査 (行動7)

図5.2 周辺環境確認調査による漏洩範囲把握のイメージ

6 . 掘削作業準備（行動4）

埋設物の掘削に当たっては、当該地区の状況を十分に把握した上で、以下の準備を行う。

掘削作業計画書を作成する。

保管容器等の準備と作業中の仮置き場所を確保する。

掘削場所の安全ならびに安定性を確保するための方策を検討し、その準備を行う。また、地下水等が作業現場に流入する可能性がある場合には、その抑制策を検討・施工する。

作業中に農薬等が周辺環境へ拡散しないような方策を検討し、その準備を行う。

作業員への当該農薬による中毒症状等の周知を徹底する。

周辺住民に作業内容を周知する。

農薬埋設地点の周辺環境監視計画を検討・策定する（「8 . 周辺環境監視」（行動7）参照）。

6 . 1 基本的考え方

「5 . 掘削範囲確定（周辺環境確認調査）」（行動3）の結果、確定した掘削対象範囲の掘削作業を行うが、その際にはPOPs等農薬の有害性に鑑み、以下の点に配慮した掘削作業計画となるよう準備を進める（詳細は「7 . 2 埋設農薬の掘削・回収作業中の作業安全管理・環境汚染防止」（行動6）を参照）。

- （1）農薬等の確認・回収作業も含めて、農薬と作業員との接触は最小限に抑える。
- （2）埋設されている農薬等の攪乱を回避する。
- （3）農薬等が作業場所の周辺環境に拡散しないよう防止策を講じる。
- （4）回収後の処理条件等を考慮して、農薬は可能な限り分別する。

6.2 掘削作業計画書の作成

埋設物（漏洩がある場合にはその汚染土壌等も含む）の掘削に当たって、以下の事項について記述した作業計画書を作成する。

（1）掘削地点の所在地

掘削の対象となる埋設物（および周辺の汚染されている部分）の所在地を記載する。

（2）掘削作業予定日・期間

掘削作業の開始・終了予定日及び作業を行う予定期間を記載する。

（3）掘削の範囲及び埋設農薬等の量

作業の規模・工数の算定の基本となる掘削の範囲及び埋設農薬等の量についての情報を記載する。なお、埋設状況が判るように図面情報も添付する。

（4）埋設地点周辺の状況（地質・地下水位・土地利用状況等）

埋設地点及びその周辺における地質、地下水位、土地利用状況等を整理する。図面情報も添付する。

（5）掘削作業内容

埋設農薬を掘削するに当たって、どのような器具を用いて、どのような手順で作業を進めるのかを検討し記載する。

（6）掘削物の取り扱い方法

掘削物は、場外への搬出までの期間は、分類して保管することになる。そのための掘削した農薬等の分類とそれぞれの扱い方について検討し、記載する。保管容器については、以下の「6.3 保管容器の準備」を参考にして計画する。掘削物を保管場所への移動に先立ち仮置きされることになるが、その場所や仮置き方法についても事前に検討して定めておく必要がある。

（7）掘削物の仮置き場所

掘削物を保管場所に移動するまでの間、現場で仮置きする場所については、最低限、以下の要件は満たしておく必要がある。

ア 地表面の凸凹がなく、保管容器をきちんと置くことが可能であること。

イ 他の掘削作業等の障害とならないこと。

ウ 移動用機器等の進入路が確保できること。

エ 風雨を避けるための簡単な設備（シート等）があること。

オ 保管容器からの漏洩による汚染防止のためにシートを敷設してあること。

また、掘削物を入れて保管する容器には、何が入っているかが判るようにラベルを貼るとともに各保管容器に管理用番号を付けて、その後の管理ならびに処理を適切に行えるようにする必要がある。なお、掘削物を保管場所に搬出せずに、掘削作業現場から処理施設へ直接搬出する場合においても、同様の対応をとる必要がある。

(8) 作業安全・環境保全対策

掘削場所における作業安全、周辺の環境保全対策について、以下の「 6.4 掘削場所の安全確保策」、「 6.5 周辺環境汚染防止策」、「 6.6 作業員への周知徹底事項」及び「 7.2 埋設農薬の掘削・回収作業中の作業安全管理・環境汚染防止（行動 6）」等を参考にして計画する。

(9) 作業中の環境監視地点・監視方法

掘削作業中の周辺環境監視について、以下の「 8. 周辺環境監視（行動 7）」等を参考にして計画する。

(10) 掘削・回収された農薬等の移動先・保管場所

掘削・回収された農薬等を処理するまでの保管場所、あるいは処理施設等の移動場所を記載する。なお、保管場所については「 9. 保管（行動 8）」等を参考にして計画する。

6.3 保管容器の準備

埋設農薬の掘削に当たり、掘削予定量を十分に移し替え・保管できるだけの保管容器（容器の要件は、「 9.2 保管容器に係る要件」を参照）を準備しておく必要がある。

また、POPs等農薬以外の水銀剤等が混在している場合は、農薬の性状の違いにより、回収後の取扱等も異なるため、掘削現場で可能な限り、農薬成分ごとに分別して異なる容器に保管することが望ましい。そのため、保管容器の準備に当たっては、十分に余裕のある数量を確保しておく必要がある。

なお、農薬を充填する容器には、事前に大型の厚手のプラスチック袋を入れておき、その中に農薬を充填し、容器内で封緘できるようにしておく必要がある。

6.4 掘削場所の安全確保策

農薬が地下深い場所や安定性の悪い地層或いは、地下水が湧く可能性がある場所に埋設されている場合は、作業の安全性を確保するために掘削場所周辺に矢板等の支保工を施工しながら掘削する必要があるため、事前の埋設地点確認調査に基づいて必要となる対策工を検討する。また、矢板等を打設する場合には、埋設物を破損することのないよう、埋設地点の予想範囲の外側1～2m程度の地点に施工する必要がある。

なお、埋設地点には汚水が滞留している場合があるので、まず、回収作業を開始する前に、汚水をくみ上げる必要が生じる可能性があるため、汲み上げ用の器具や保管容器を準備しておく必要がある。また、保管容器に移す際に、汚水が周囲に散逸して新たな汚染を生じないように、事前に防水シートや受け皿（作業用プレート）等を用意しておくことが望ましい。

6.5 周辺環境汚染防止策

掘削作業時の農薬等の飛散・流出による掘削場所周辺への環境汚染防止策としては、以下のような方策が有効であるが、当該地区の条件を考慮して適切な対策を施工・準備する。

- (1) 掘削作業現場周辺の覆い（土木作業用シート・テント・仮設ドーム等）
- (2) 内部滞留水のポンプ等による汲み上げ・保管のための設備
- (3) 保管容器や作業靴等の清掃場所・設備

掘削作業は、大きく分類すると、図6.1に示すように、開放型の空間で実施する場合と閉鎖型の空間で実施する場合の2つのパターンが考えられる。

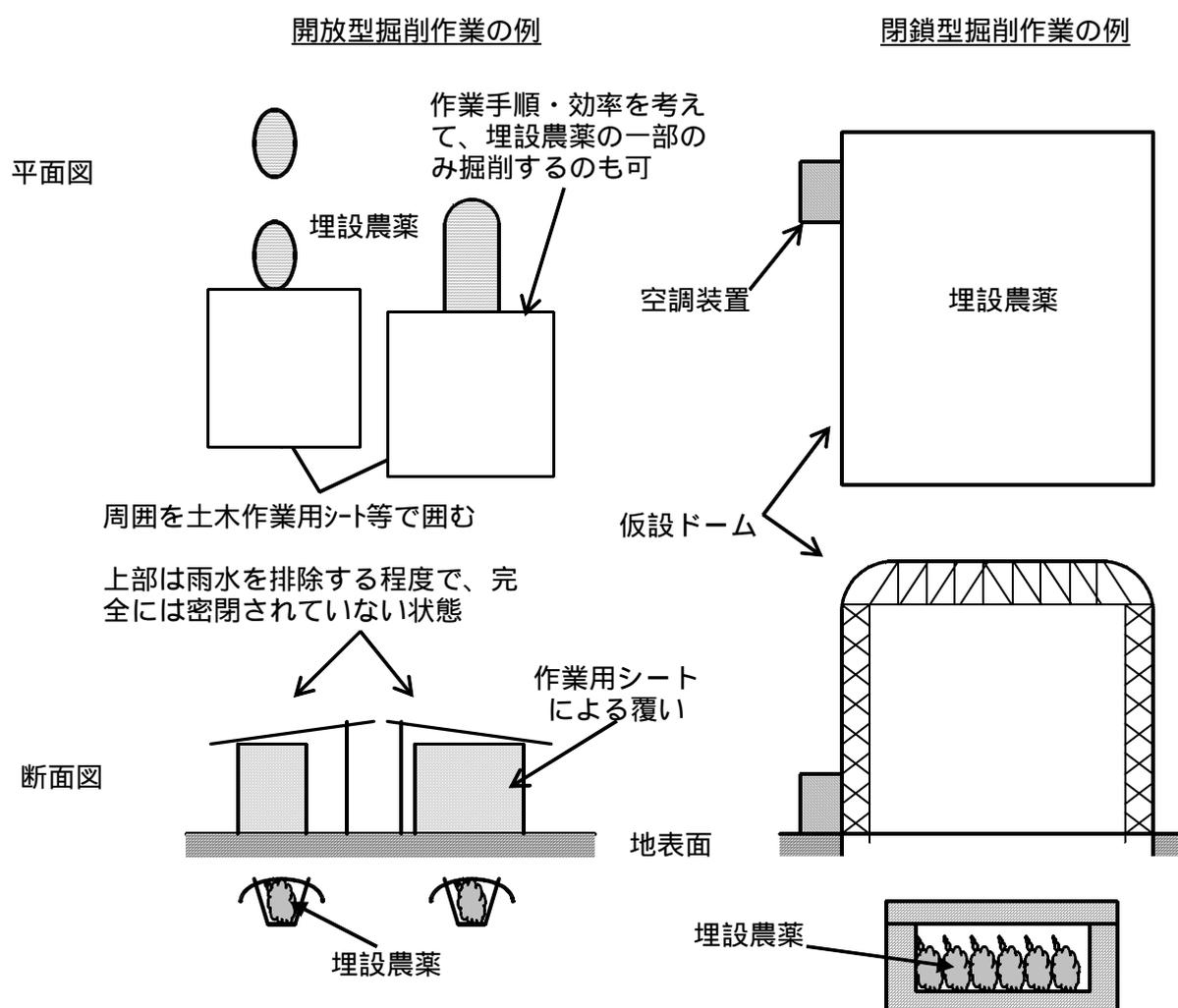


図 6.1 埋設農薬の掘削形態

前者の場合には、作業員ばかりではなく、周辺環境への影響についても十分配慮する必要がある。また、後者の場合は、閉鎖空間内部の 대기について、作業員の安全管理のために、集中的に内部空気を外部へ排気することになるが、その際には排出先の土地利用状況や一般人の通行状況等を踏まえて、排ガスの処理方法や放出口の位置を検討する必要がある。

なお、埋設地点の規模が大きい場合は、開削現場を最小限にして周辺への影響を抑えるため、一部分のみを掘削して農薬を回収し、その後他の部分を掘削するといった手順で、埋設農薬を掘削しても良い。

掘削作業は、できるだけ農薬等を攪乱しないように行うこととするが、万一、漏洩・飛散等が生じた場合にも、その汚染が広がらないように、周辺の拡散・漏洩防止策を施すとともに、周囲への漏洩・飛散等を監視できるような監視点（地下水観測用の井戸や大気観測地点等）を設ける必要がある。

6.6 作業員への周知徹底事項

埋設農薬等の掘削・回収作業に当たる者全員に対して、以下の事項について事前に周知徹底する。なお、有機燐剤のように急性毒性が高いものも混在している可能性や毒性等については、事前に作業員に周知徹底を図る必要がある。

- (1) 作業の目的と手順
- (2) 対象となる農薬の有害性と中毒症状
- (3) 作業中に農薬等が散乱した場合の対応策
- (4) 農薬に曝露した場合の対処方法（洗浄等の応急措置等）
- (5) 天候の急変時の対応

6.7 周辺住民への周知

作業を始める前に、周辺住民に対して、作業の目的と手順を周知する。また、緊急時の対応策等についても、事前に知らせておくことが望ましい。