

埋設農薬調査・掘削等マニュアル(案)

平成19年〇月〇日

環境省 水・大気環境局

土壤環境課農薬環境管理室

目 次

1. 本マニュアルの趣旨・目的	1
2. 基本的事項	3
2. 1 本マニュアルの概要	3
2. 2 責任者の設置（行動1）	4
3. 埋設地点の確認調査（行動2）	5
3. 1 埋設地点の確認調査の概要	6
3. 2 資料等調査	7
3. 3 探査計画の策定（別添4参照）	10
3. 4 探査の実施	12
3. 5 探査結果のとりまとめと確認	12
4. 掘削時期の決定	13
5. 掘削等対象範囲確定（周辺環境確認調査）（行動3）	14
5. 1 目的	14
5. 2 掘削等対象範囲確定（周辺環境確認調査）の考え方	14
5. 3 基礎情報の再整理（行動3-1）	15
5. 4 周辺環境確認調査計画の策定（行動3-2）	16
5. 5 一次調査の実施（行動3-3）：漏洩の有無の確認調査	18
5. 6 漏洩の有無の判定（行動3-4）	18
5. 7 二次調査の実施：漏洩範囲の確認調査（行動3-5）	19
5. 8 掘削等対象範囲の確定等：漏洩範囲の確定及び具体的な措置（行動3-6）	20
5. 9 掘削等対象範囲の選定の例	31
6. 掘削作業準備（行動4）	33
6. 1 基本的考え方	33
6. 2 掘削作業計画書の作成	33
6. 3 保管容器の準備	35
6. 4 掘削場所の安全確保策	35
6. 5 周辺環境汚染防止策	36
6. 6 作業員への周知徹底事項	37
6. 7 周辺住民への周知	37
7. 掘削	38
7. 1 埋設農薬の掘削・回収作業（行動5）	38
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）	41
8. 周辺環境監視（モニタリング調査）（行動7）	42
8. 1 目的	42
8. 2 周辺環境監視計画の策定	42
8. 3 異常がみられた場合の対応	45
9. 保管（行動8）	46
9. 1 基本方針	46
9. 2 保管容器に係る要件	47
9. 3 保管場所に係る要件	48
9. 4 保管中の監視	49
10. 埋設農薬を早期に掘削処理しない場合の対応（行動9）	50
10. 1 基本方針	50
10. 2 優先度の評価・判断	51
10. 3 掘削時までの管理	51
10. 4 環境汚染拡大防止対策	53
（参考）水銀・砒素を含むPOPs等農薬の処理施設選定に当たっての留意点	54

【図・表】

図 2.1	埋没農薬の調査・掘削・保管の流れ	5
図 3.1	埋没農薬の代表的な例	8
図 3.2	埋没物の大きさと測線間隔（概査）	11
図 5.1	漏洩範囲の確定調査・判定確定の流れ	15
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	21
図 5.3	土壌等調査・環境水調査の結果を用いた掘削等対象範囲の確定の流れ	22, 23
図 6.1	埋没農薬の掘削形態	36
表 5.1	土壌の掘削等の判断（土壌から POPs 等成分が検出された場合）	23
表 8.1	周辺環境監視の項目と調査	42

【別添・参考資料】

別添 1	POPs 等農薬製剤の有効成分	55
別添 2	POPs 等農薬名称索引	65
別添 3	POPs 等物質の物理化学的特性及び毒性	70
別添 4	埋設地点の探査の進め方	71
別添 5	物理探査の適用性と解析結果の表示例	76
別添 6	分析法概要一覧	78
別添 7	農薬に関する環境管理指針値一覧	80
別添 8	注意事項の記載例	82
別添 9	POPs 等農薬等による中毒症状及び応急措置一覧	84
別添 10	汚染拡大防止対策の例	87
参考 1	残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs 条約）の概要	88
参考 2	土壌汚染対策法の概要	90

【POPs（残留性有機汚染物質）農薬無害化処理技術等検討会委員名簿】

座長	中杉修身	上智大学大学院地球環境学研究科教授
	伊東祐孝	J A セレサ川崎技術顧問
	岩本公宏	三井化学（株）環境安全役員付部長
	島崎昭	北海道環境生活部環境局循環型社会推進課長
	酒井伸一	京都大学 環境保全センター教授
	鈴木規之	（独）国立環境研究所内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類のリスク評価と管理プロジェクトグループ総合研究官
	細見正明	東京農工大学工学部教授

1. 本マニュアルの趣旨・目的

平成13年5月22日に採択された「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」（以下「ストックホルム条約」という。）は、残留性有機汚染物質（以下「POPs」という。）の製造・使用の原則禁止、在庫（ストックパイル）の環境上適正な管理、廃棄物の適正な処分等を各国に求めている。現在、ストックホルム条約の対象物質とされている12種類の化学物質のうち、DDT等の6物質は我が国で農薬としての登録実績のあった化学物質である。これらの化学物質を含有する農薬はおよそ20～30年前に使用規制の強化が図られるとともに、相次いで登録が失効しており、現在は「農薬取締法（昭和23年法律第82号）」第9条第2項の規定に基づき販売が禁止され、同法第11条の規定に基づき使用も禁止されている。

一方、使用規制の強化が図られた有機塩素系殺虫剤（BHC、DDT、アルドリン、ディルドリン及びエンドリン）の使用残農薬は、昭和40年代に農林水産省の指導・支援の下、製品をコンクリート槽等に封じ込めて埋設されており、掘り出して処分する際にはストックホルム条約に基づき、POPs廃棄物として適正な処分が求められる。しかしながら、条約採択当時、有機塩素系殺虫剤の無害化処理技術については、十分に確立されていなかったため、当面の措置として埋設農薬による汚染の有無等を確認するための調査、掘削、保管を行う場合の作業手順や留意事項を、暫定的なマニュアルとして平成13年12月に取りまとめた。

その後、POPs等農薬無害化処理技術に係る検討が進められ、所要の成果が得られてきたが、①POPsの在庫の環境上適正な管理及び廃棄物の処理等を締約国に義務づけているストックホルム条約の発効（平成16年5月17日）②農林水産省による埋設農薬の処理を推進するための「埋設農薬最終処理事業」の実施（平成16年度より2年間。平成18年度からは交付金により都道府県等が行う埋設農薬の計画的な処理を支援。）③環境省廃棄物・リサイクル対策部による埋設農薬の廃棄処理に当たっての技術情報をまとめた「POPs廃農薬の処理に関する技術的留意事項」（平成16年10月12日付け環産廃発041012002号環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課適正処理・不法投棄対策室長通知。以下「技術的留意事項」という。）の発出により、我が国において埋設されている農薬について適正な処理を行う環境が整ってきた。

このような情勢の変化を踏まえ、環境省環境管理局水環境部（当時）では、平成13年に策定した「埋設農薬調査・掘削等暫定マニュアル」の内容の充実を図った「埋設農薬調査・掘削等暫定マニュアル改定版」（平成17年3月30日付け環水土発第050330001号環境省環境管理局水環境部長通知。以下「改定マニュアル」という。）を発出したところである。今般、改定マニュアル発出後に得られた知見に基づき、POPs農薬無害化処理技術等検討会（座長：上智大学大学院地球環境学研究科教授 中杉修身）でご検討頂いた上で最終的な形として本マニュアルを取りまとめたところである。

今回の主な改正点は、埋設農薬の処理をすでに実施したサイトでの処理実態を踏まえ、かつ、汚染された土壌の扱いについては土壌汚染対策法での措置を参考とした措置を追加したことである。

具体的には、従来の土壌濃度指針値を超える汚染土壌が埋設農薬量に比べて大量に発生した事例が見受けられたことから、土壌汚染対策法では、土壌中含量及び溶出量から汚染土壌のリスクを考慮し、適用し得る措置を示していることを踏まえ、人への健康影響の観点から埋設農薬周辺の汚染土壌の取扱いについてもそのリスクにより適用し得る措置を示すこととした。この判断基準として土壌濃度指針値（含量）及び無害化処理指針値の概念を新たに導入したので、本改定マニュアルに基づく適切な調査・掘削等の推進をお願いするものである。

なお、埋設地点の状況によっては、本マニュアルに基づく実施が困難な場合も想定される。その場合には、学識経験者等や都道府県等の指導・助言を得ながら、具体的な調査計画等を策定し、調査等の実施に当たるとともに、どのような調査等を行ったのかを記録として残しておくことが重要であるので、この点留意されたい。

2. 基本的事項

2. 1 本マニュアルの概要

2.1.1 対象となる農薬

本マニュアルの対象とする農薬は、ストックホルム条約対象物質のうち日本で農薬としての登録実績のあったDDT、アルドリン、ディルドリン、エンドリン、クロルデン及びヘプタクロルに、過去に埋設処理の対象となっていたBHCを加えた7物質を含む農薬（以下「POPs等農薬」という。）を基本とする。

農薬は複数の農薬成分を組み合わせて製剤化されることがある。このため、POPs等農薬であっても製剤化された製品には、POPs等以外の複数の成分が含まれているものもある。また、埋設処分を開始する前後に砒素剤や有機リン剤等の使用が禁止された経緯があること等から、パラチオンのような有機リン剤や、水銀、銅や砒素を含む農薬も一緒に埋設されている可能性がある。埋設農薬の対応策を考えるに当たっては、これらの農薬成分にも配慮する必要がある。POPs等農薬の農薬成分を列挙すると別添1のとおりとなり全体で約70種にも上る農薬成分が一緒に含まれている。（POPs等農薬の名称については、別添2を参照。）本マニュアルでは同時に埋設されているこれらの成分についても必要に応じて考慮することとする。なお、POPs等農薬に含まれる農薬成分のうちDDT等の7物質（以下「POPs等物質」という。）の物理化学的特性、毒性等は別添3のとおりである。また、水銀剤や砒素剤は他の農薬とは取扱いが異なるため、特別な配慮が必要であり、特に、土壌や地下水が水銀及び砒素に汚染されている場合には、土壌汚染対策法及び水質汚濁防止法の規制対象となる可能性があるため、同法の遵守に留意する必要がある。

また、農薬登録はされていないが、衛生害虫用の防疫剤としてのDDT等が埋設されている場合が見られるので、同様に処理する必要がある。

2.1.2 調査・掘削・保管・処理の流れ

埋設農薬の調査から掘削・保管・処理にいたる作業の流れを図2.1に示す。なお、POPs廃農薬の処理については、環境省廃棄物・リサイクル対策部より、技術的留意事項が発出されており、これらの通知等に基づいて、地域の実情に応じた処理の優先度等も考慮しながら埋設農薬の適切な処理を進める必要がある。

また、農林水産省においては、交付金（食の安全・安心交付金）のメニューを活用し、都道府県等が行う埋設農薬の計画的な処理を支援しているところである。

2. 2 責任者の設置（行動1）

本マニュアルに基づき調査・掘削・保管を実施するに当たっては、地方自治体又は農協等が事業主体となることが予想されるが、事業の実施に当たっては責任者を設置することが必要である。

本責任者は、本マニュアルに記載される計画の作成、記録等を行うとともに事業実施の際に必要な行政手続、関係機関、関係住民との調整に当たることになる。

また、事業の実施に当たっては、学識経験者（産業医含む）等、都道府県等の農林業担当部局、環境担当部局及び廃棄物担当部局等の指導・助言の下に実施することが重要である。

ア. 責任者の設置

行動1: 責任者の設置 (2.2)

イ. 埋設地点確認調査

行動2: 埋設地点の確認調査 (3)



ウ. 掘削等対象範囲確定調査

行動3: 掘削等対象範囲の確定 (周辺環境確認調査) (5)

エ. 掘削準備

行動4: 掘削作業準備 (6)
作業計画書の作成、保管容器の準備と保管場所の確保等

オ. 掘削

行動5: 掘削・回収作業 (7.1) 埋設農薬上部・接触物の掘削・撤去、農薬の回収、底部・側壁の撤去、汚染土壌の回収、埋め戻し等	行動6: 作業中の作業安全管理・環境汚染防止 (7.2) 作業員の安全確保、周辺からの隔離、など
---------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

行動7: 周辺環境監視 (8)

常があれば、作業中止、行動3へ

カ. 保管

行動8: 保管中の管理 (9)
責任者の明確化、適切な保管、保管中の定期監視など

キ. 処理

「POPs 廃農薬の処理に関する技術的留意事項」に則して適切に処理

図 2.1 埋設農薬の調査・掘削・保管の流れ

3. 埋設地点の確認調査（行動2）

3. 1 埋設地点の確認調査の概要

埋設物の正確な位置（平面的拡がり、深さ）を特定するために、埋設地点確認調査を行う。確認調査は次の4つの作業からなる。

- ① 資料等調査
- ② 探査計画策定
- ③ 探査の実施
- ④ 探査結果の取りまとめと確認

3.1.1 目的

正確な位置を特定することなく環境調査や掘削回収作業を行うと、農薬容器等を破損するなど、かえってPOPs等農薬による環境汚染を招くことになりかねない。そのため、埋設地点確認調査では、少なくとも50cm～1m程度の精度で農薬等の正確な埋設地点とその範囲（平面的拡がり、深さ等）を特定することを目的とする。

3.1.2 埋設地点確認調査の手順

埋設地点の概況を把握するため、まず、資料調査、聞き取り調査及び現地調査を行う。その後、既往図面の精度及び埋設当時の記録や関係者の記憶の不確かさを考慮し、埋設地点とその範囲をより正確に特定するため、非破壊的な手法による探査調査（センサー等を用いて地表から掘削することなく地中の状況を調査することが可能な物理探査法（地中レーダー探査）や破壊力の弱い探索棒による調査等）を行う。

3. 2 資料等調査

資料等調査では、埋設地点の概況の把握を行い、次段階における探査を適切に行うための基礎情報を把握するとともに、埋設農薬が周辺へ漏洩し、環境影響を引き起こしているおそれ等を把握するため、農薬の埋設地点について埋設時に記録した資料及び当時の関係者からの聞き取りにより、埋設の地点、内容等の概況を把握する。また、埋設地点の地質や地下水文学的条件等についての必要な調査を行う。

資料等調査で得られた埋設農薬の量や埋設形態等の情報を取りまとめ、埋設農薬の埋設状況（平面的広がり、深さ及び形状等）を推定する。

3.2.1 資料等調査の実施

(1) 調査項目と方法

資料等調査の項目と調査方法は以下のとおりである。

ア 埋設地点

埋設時の図面や聞き取り等により、埋設地点を把握し、現行の図面に記入する。過去の埋設時と現在とでは、位置特定の基準となる道路、建屋等の位置が異なる場合がある。このため、過去の図面と現行の図面を良く比較し、埋設地点を現行の図面に正確に転記しておく必要がある。なお、埋設地点がその後の道路の付替、建屋の建築等により、道路や建物等の下となっている例等もあることに留意する必要がある。

イ 埋設形態

埋設時の記録等に基づき、埋設の形態を把握する。なお、埋設形態としては、大きく分けて大規模集約型（1箇所当たり3t以上の農薬を埋設）と小規模分散型（1箇所当たり300kg程度の農薬を埋設）の2つの形態がある。大規模集約型では、コンクリート製の槽等を作り、その中にPOPs等農薬等を封入した保管容器（ドラム缶等）を埋設している例が多く見受けられる。一方、小規模分散型では、埋設用の穴を掘り、その中にビニルシートを敷き、POPs等農薬等をそのまま入れてシートをくるんだり、モルタルで固めるなど、様々な形態が見受けられる。

また、資料等調査では、未開封の容器のまま埋設したのか、開封したものを埋設したのか等の埋設時の農薬の状況、埋設の深さ等をあらかじめわかる範囲で把握・整理しておく。

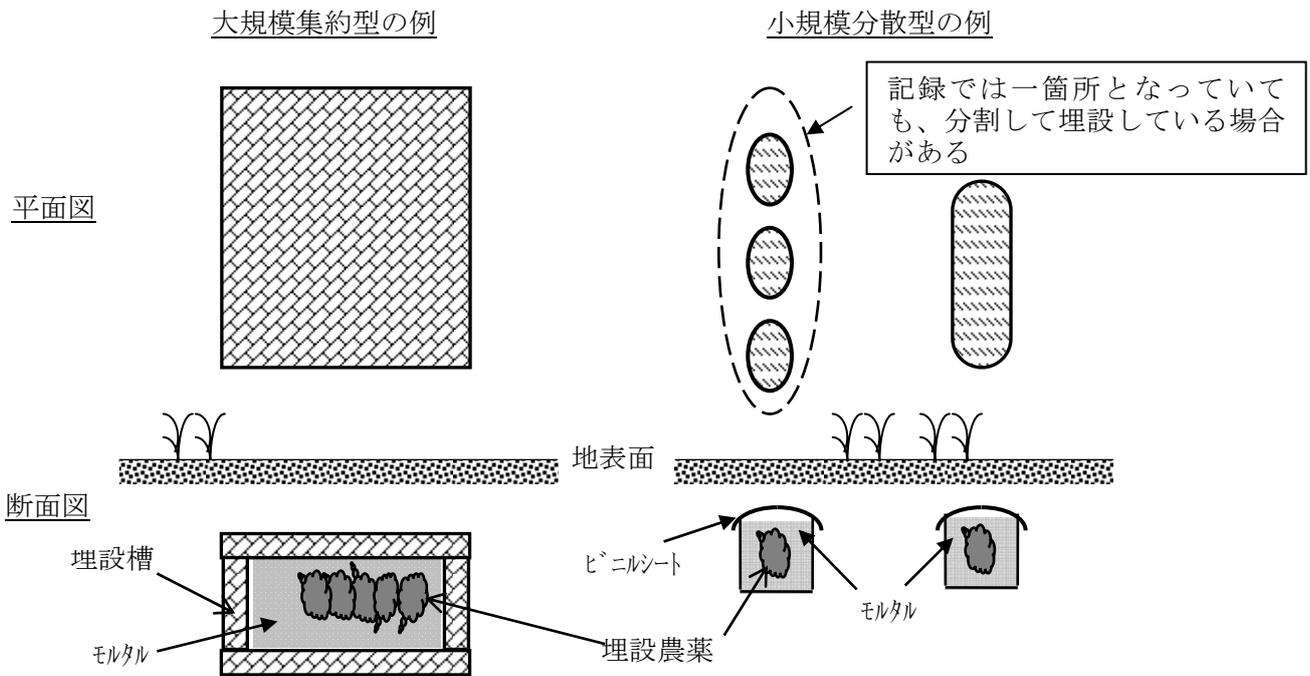


図 3.1 埋設農薬の代表的な例

ウ 埋設内容物

埋設時の記録等に基づき、可能な範囲で農薬の種類、剤型・容器の種類毎の農薬の量等を把握する。すべての農薬成分を把握するためには製品名まで把握することが望ましい。

なお、埋設農薬の中にはDDT・水銀混合剤のように水銀剤が混合されている場合や砒素を含む農薬が含まれている可能性もあり、水銀や砒素を含む場合は、①処理施設が限定されるおそれがあること、②埋設農薬周辺の土壌が水銀や砒素によって汚染されている場合は土壌汚染対策法の規制対象となる可能性があることから、水銀剤や砒素剤の有無の確認は重要である。なお、埋設時に水銀剤や砒素剤として記録されていない場合もあるので、掘削時に改めてその有無を確認する必要がある(埋設農薬に水銀剤や砒素剤が含まれた場合については「(参考)水銀・砒素を含むPOPs等農薬の処理施設選定に当たっての留意点」を参照)。

また、ガラス容器等に液状の農薬をそのまま入れて埋設している場合があり、回収時に容器を壊さないよう慎重な取り扱いが必要となるので、その有無についても埋設作業に従事した者に聞き取り調査を行うなどして、確認する必要がある。

エ 周辺の土地利用状況

埋設地点周辺の現在の土地利用の現況を把握する。農地、住宅地及び学校等、農薬が漏洩した場合に特に影響を受けるおそれがある場所があるかどうか確認し、それらと埋設地点の位置関係等を把握する。

オ 水文地質状況等

埋設地点周辺に既設井戸（農業用井戸を含む）が存在する場合は、その分布、使用状況（とくに飲用の有無）、取水深度等の井戸構造についても把握する。とくに、飲用に供されている井戸についてはできるだけ詳細に状況を把握する。

埋設地点の周辺の地質は、漏洩した汚染物の移動性に大きく影響する。そこで、砂質土が多いのか、粘性土が多いのか等、地表部の土質だけでなく、地中の土質についても把握しておく必要がある。したがって、周辺地区で行われた土木工事や井戸工事の際の情報等も収集することが望ましい。また、地下水観測用の井戸を埋設地点の近傍に新たに設置する場合には、コアサンプリング等を通じて当該地点の地層を確認する。

(2) 掘削に係る特殊条件や制限についての確認

当該農薬の掘削処理に係る課題を明らかにするために、以下の事項を確認する。

ア 埋設地点の上部あるいは隣接部に建屋や道路等の構造物が建築されており、ほぼ恒久的に使用されていないか。

イ 埋設地点の上部あるいは隣接部に構造物が建築されており、農薬の掘削により当該構造物に被害が生じる可能性がないか。

(3) 結果のまとめ

上記の調査結果については、次の内容を記録として整理・保管する。

ア 調査概要

調査責任者、調査日時、調査実施機関名及び調査結果の概要を記す。

イ 調査内容

埋設地点の状況、埋設の状況、埋設農薬の内容・形態等、周辺の土地利用、周辺の水文地質等について、調査結果及び方法を記す。現場の図面、調査時の現場写真等も付す。

3. 3 探査計画の策定（別添4参照）

「3. 2 資料等調査」に基づいて、埋設地点の位置及び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、適切な探査計画を策定する。なお、埋設形態の違い（図3.1）も考慮に入れ、検討を行う必要がある。

3.3.1 埋設地点の位置及び形態の推定

「3. 2 資料等調査」のみの場合、既往図面の精度及び埋設当時の記録や関係者の記憶が不確かであることにより埋設位置を正確に特定することが困難であることが想定されるため、非破壊的な手法による探査を実施する必要がある（なお、埋設地点の上部あるいは隣接部に建て屋や道路等の構造物が建築されており、直ちに掘削することが困難な場合は省略しても良い）。

探査の実施に当たって「資料等調査」の結果に基づいて、埋設地点の位置および形態について事前に推定する。この推定は、探査計画の策定にとって非常に重要であり、探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るよう努める。

3.3.2 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、重力探査等が適用できる場合もある（物理探査手法については、別添5を参照）。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。

3.3.3 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ことで、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順位を設定することなく埋設地点を調査する。

(3) 測線間隔

概査は、図3.2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の埋設形態等を考慮して実施する。具体的には、埋設物が測線の間に入って見落とすことがないように（図3.2のウ）、測線間隔を密にしたり（図3.2のア）、測線の方向を変えることにより（図3.2のイ）、測線が埋設物にかかって捉えられるようにする。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。

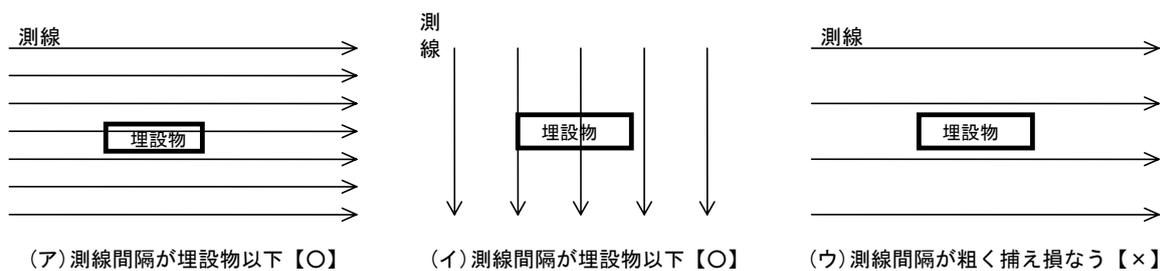


図 3.2 埋設物の大きさと測線間隔（概査）

3. 4 探査の実施

「3. 3 探査計画の策定」において策定した探査計画に則して、現地において探査を行う。

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、土壌の色や性状及び植生等から、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。

(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位置が特定できるように、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) 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)、その位置の測量等を行う。また、現地解析結果を基に必要な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。

3. 5 探査結果のとりまとめと確認

探査結果は、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に木杭やペイント・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。

資料等調査の結果及び探査結果から埋設地点を推定する。なお、探査結果のデータは担当業者に解析してもらい、現況図との重ね合わせが可能な平面図等を作成してもらう必要がある。そして、再度、当時の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。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、実際に埋設物が存在するか確認する。

4. 掘削時期の決定

「3. 埋設地点の確認調査」(行動2)を踏まえて、埋設農薬の掘削処理を実施することになるが、その時期については、埋設地点の状況(上部の土地利用状況、周辺土地利用状況、周辺環境への漏洩等)や他の埋設地点の状況、必要となる経費等を勘案して、優先順位を設定して判断する。

埋設地点が明らかにされた後は、迅速に「5. 掘削等対象範囲確定(周辺環境確認調査)」(行動3)を行い、早期に埋設物の掘削処理を進める。なお、所轄地域内に複数の埋設地点がある場合には、それぞれの状況を勘案して優先順位を設定して、掘削・処理を進める。

また、埋設農薬の上部あるいは周囲に構造物等があり、これらの構造物を破壊・撤去して、埋設農薬を掘削・回収するよりも、必要に応じて汚染拡散防止対策を講じて埋設状態を継続し、構造物が撤去された場合に掘削・回収の方が費用対効果が高いと考えられる場合があると想定されるので、地域の実情に応じて適切に判定する。なお、早期に(1年以内を目処)掘削処理事業に着手しない場合には、埋設農薬に由来する環境汚染等を防止するため「10. 埋設農薬を早期に掘削処理しない場合の対応」(行動9)に従って対応する必要がある。

5. 掘削等対象範囲確定（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ことが必要となる場合もある。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やその他の措置の対象範囲とする。

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におけるPOPs等成分濃度によって併せて処理することも必要となる。従って、周辺環境への漏洩の有無を判定し、掘削等対象範囲（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 掘削等対象範囲確定（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（行動3-1）、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（行動3-2）。

次に、調査計画に基づいて一次調査を実施し（行動3-3）、その結果に基づき、漏洩の有無を判定する（行動3-4）。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（行動3-5）。

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。

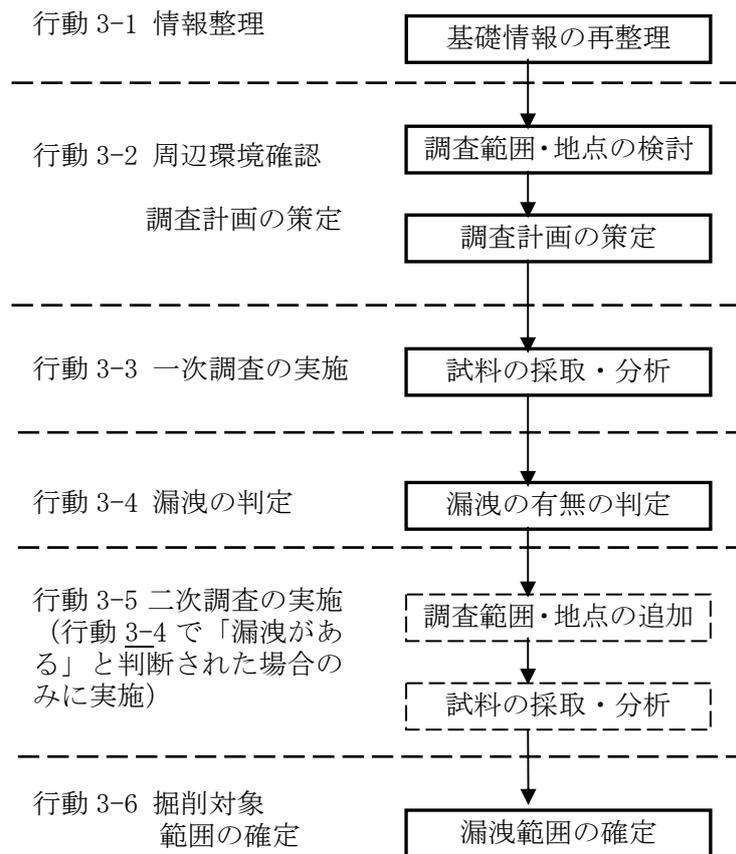


図 5.1 漏洩範囲の確定調査・判定確定の流れ

5. 3 基礎情報の再整理（行動 3-1）

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（行動3-2）

（1）調査範囲と調査地点の検討

再整理した基礎情報（行動3-1）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。特に、水銀や砒素を含む農薬が埋設されているおそれがある場合は、水銀や砒素を確実に調査対象に加えておくことが必要である。なお、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指標とされており、必要に応じて調査対象に加えることが適当である。

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。

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、有機砒素、チウラム、有機リンの分析を行う。）

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6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等が設定されている水銀、有機砒素、チウラム、有機リン（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、EPN）、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以下のような小規模な埋設地点等にあっても、上記と同様の措置をとる。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箇所なるべく近傍に地下水観測用の井戸（観測に適当な既存の井戸でもよい）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（行動 3-3）：漏洩の有無の確認調査

（1）土壌試料の採取

調査計画（行動3-2）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、十分に留意する。

（2）地下水試料の採取

調査計画（行動3-2）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、土質）及び地下水位の調査や地下水の採取を行う場合、地下水帯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があるので、十分に注意する必要がある。

なお、5. 6に示す漏洩の有無の判定により、周辺土壌の汚染が発見された場合には、5. 7に示す土壌の二次調査により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汚染範囲を把握可能な複数の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（行動3-2）に従って行う。

5. 6 漏洩の有無の判定（行動 3-4）

一次調査（行動3-3）で得られた採取試料（土壌と地下水）の分析結果と、別添7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（土壌については土壌濃度指針値（溶出量）及び土壌濃度指針値（含有量）で評価）。埋設地点周辺の土壌または地下水質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（行動3-5）を行いその範囲を確定する。

なお、別添7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：漏洩範囲の確認調査（行動 3-5）

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（行動3-3）に準ずることとする。調査地点の追加に当たっては、汚染範囲は当該土地全体ではなく埋設物を中心とする限定された範囲であると想定される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）土壌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 1 m 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 0.5～1 m を目安に追加調査する。

ウ 埋設地点の上部の土壌も分析する。

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ための必要な措置を講ずる。また水銀や砒素による汚染が発見された場合には、水質汚濁防止法に基づく常時監視（汚染井戸周辺地区調査及び定期モニタリング調査）を実施する）

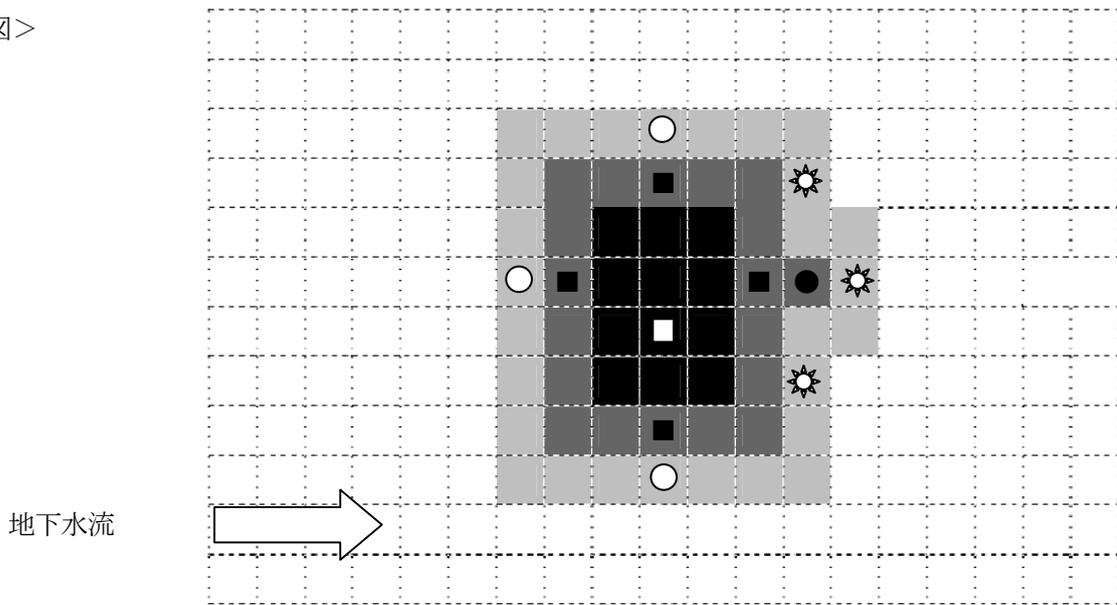
5. 8 掘削等対象範囲の確定等：漏洩範囲の確定及び具体的な措置（行動 3-6）

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。

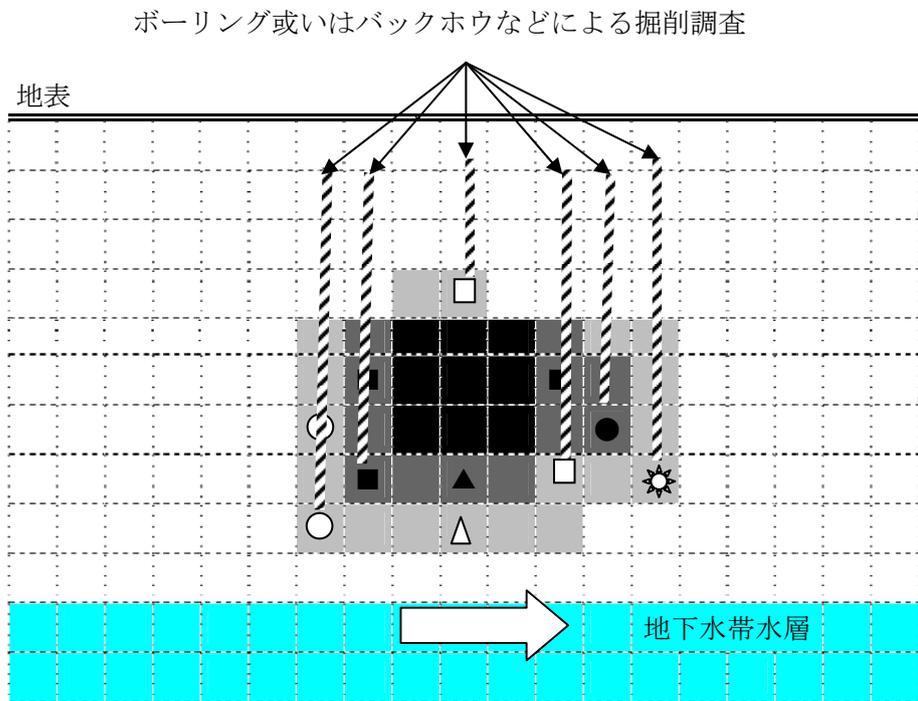
基本として、「漏洩がない」場合には、埋設農薬そのものと掘削時に接触する可能性のある近傍の土壌が対象となる。また、「漏洩がある」場合には、二次調査の調査結果に基づいて、掘削等対象範囲を確定する。（「図5.2 周辺環境確認調査による漏洩範囲把握のイメージ」参照）

一次調査、二次調査で採取した土壌及び地下水におけるPOPs等成分の濃度によって埋設農薬周辺の土壌の扱いを決定し、掘削等対象範囲を確定することとなる。その判断の流れは図5.3に、周辺土壌に対して取るべき具体的な措置は表5.1に示した。

<平面図>



<断面図>



- : 一次調査 (行動 3-3)
- : 二次調査 (行動 3-5)
- ☀☀ : 二次調査 (行動 3-5) の追加調査
- ▲△ 等 : 掘削後調査 (行動 5 7.1.6 p.40 参照)

■	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

(「□」、「○」、「☀」、「△」は汚染なし ; 「■」、「●」、「☀」、「▲」は汚染ありを意味する)

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

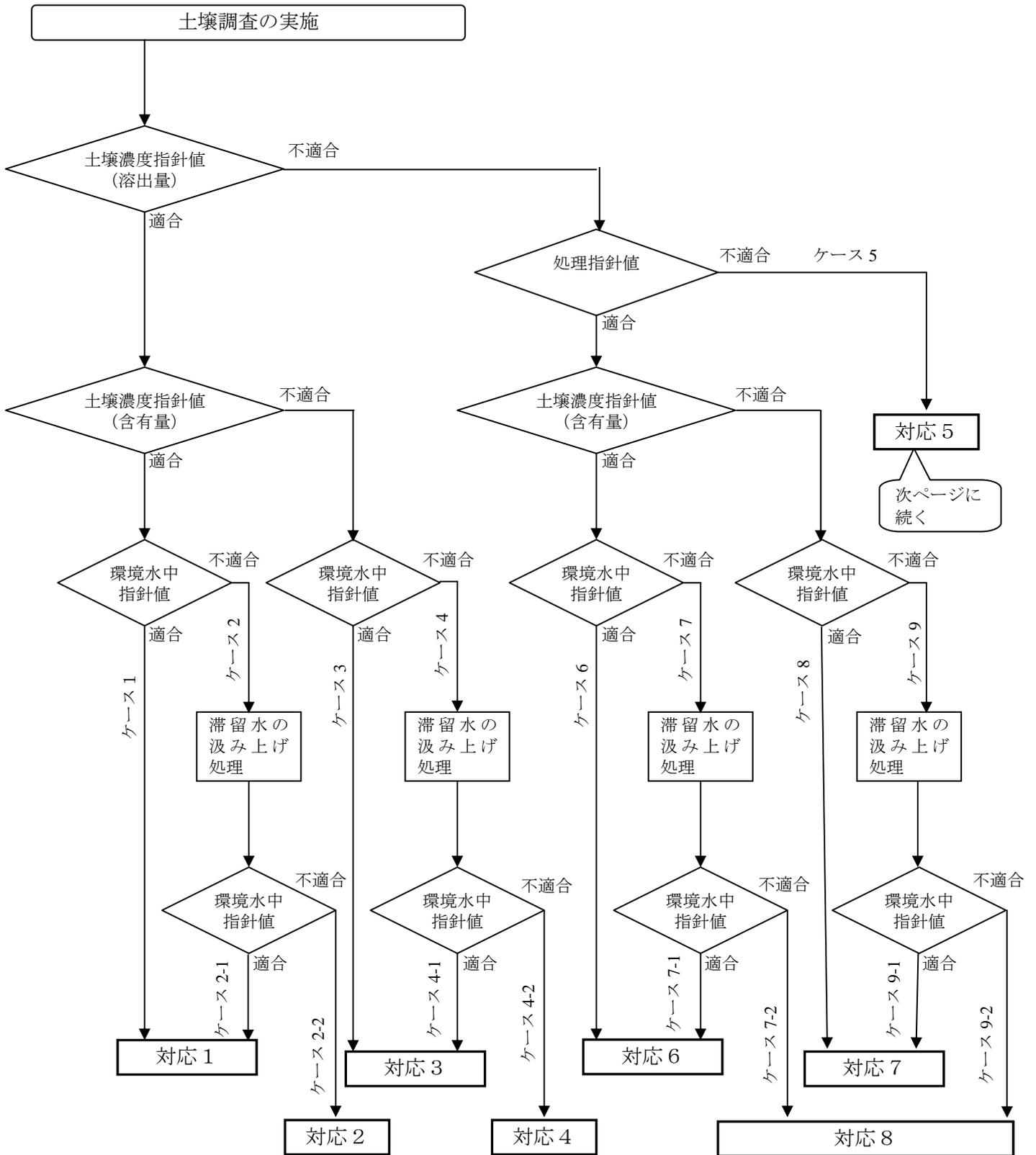


図5.3 土壌等調査・環境水調査の結果を用いた掘削等対象範囲の確定の流れ

図5.3続き 土壌等調査・環境水調査の結果を用いた掘削等対象範囲の確定の流れ

ケース5、対応5の続き（土壌濃度指針値、処理指針値共に不適合の場合）

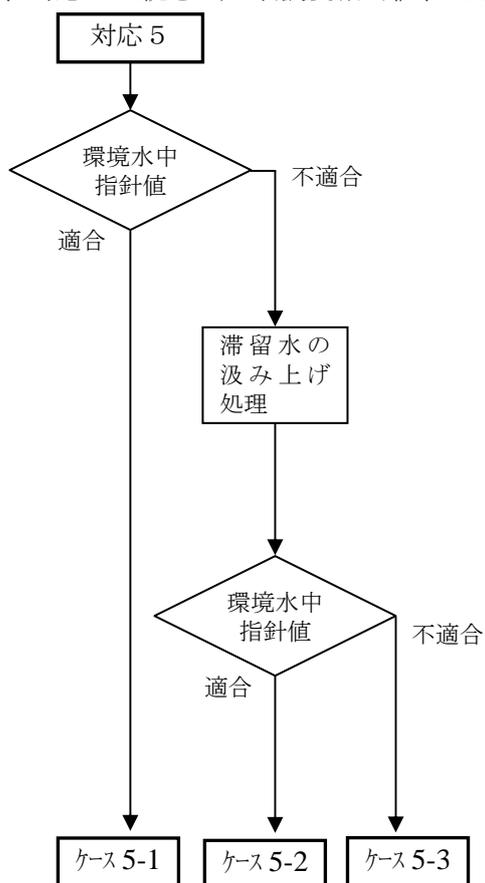


表5.1 土壌の掘削等の判断（土壌からPOP s等成分が検出された場合）

	土壌濃度指針値（溶出量）				処理指針値に不適合
	適合		不適合		
	環境水中濃度指針値		処理指針値に適合		
	適合	不適合	環境水中濃度指針値	処理指針値に適合	
			適合	不適合	
土壌濃度指針値（含有量）に適合	対応1	対応2	対応6		対応5
				対応8	
土壌濃度指針値（含有量）に不適合	対応3	対応4	対応7		

用語解説

・ 土壌濃度指針値（溶出量）

当該土壌に規定の条件で水を加えた場合に溶出してくるPOPs等成分濃度に係る指針値(別添7参照)。これに不適合の場合、地下水が当該土壌から溶出したPOPs等農薬等により汚染される可能性があることとなる。このため、当該指針値に不適合の土壌は、地下水を汚染することがないことが明らかでない場合を除き、必ず掘削・除去・処理を行う必要がある。

・ 土壌濃度指針値（含有量）

当該土壌に含まれるPOPs等成分濃度に係る指針値(別添7参照)。これに不適合の場合、土壌の直接摂取や接触による健康リスクがあることとなる。このため、当該指針値に不適合の土壌は、原則として、掘削・除去・処理を行うが、諸事情により掘削・除去等を行うことができない場合は、人と接触しないよう盛土、舗装、立ち入り禁止等を行う必要がある。

・ 環境水中指針値

滞留水等に含まれるPOPs等成分濃度に係る指針値(別添7参照)。これに不適合の場合、飲料水として摂取すると、健康リスクがあることとなる。このため、当該指針値に不適合の水が採取された井戸の使用を直ちに中止する必要がある。また、当該水を汚染している土壌の掘削・除去・処理を必ず行う必要がある。

・ 無害化処理指針値（以下、「処理指針値」という。）

当該土壌に規定の条件で、水を加えた場合に溶出してくるPOPs農薬等の濃度に係る指針値であり、土壌濃度指針値（溶出量）の10倍の値である(別添7参照)。これに不適合の場合、POPs農薬等に高濃度で汚染されていることから、処理方法として管理型最終処分場への持ち込みはできない。

土壌試料におけるPOPs等の濃度が別添7に示す土壌濃度指針値（溶出量）又は、土壌濃度指針値（含有量）に適合しない場合（以下、「汚染土壌」という）、当該土壌を速やかに掘削・除去することが望ましい。しかしながら、諸般の事情により汚染土壌の速やかな掘削・除去が困難な場合もあることから、土壌汚染対策法における措置を参考とし、溶出量（土壌濃度指針値（溶出量）及び処理指針値及び含有量（土壌濃度指針値（含有量））によって以下のケースに区分する。

なお、ケースに応じて汚染土壌の掘削・除去・処理に替えて汚染土壌による人の健康へのリスクを低減することができる旨の措置を実施してもよいが、汚染土壌を掘削・除去・処理しない場合は、当該土壌が存在する情報を記録し、保存することが必要である。また、いずれのケースでも、掘削後調査（p.40 行動5 7.1.6）を実施し、汚染土壌が存在する場合は、以下のケースに準じて対応することとする。

◆ケース1～4 (p.22 図5.3、p.23 表5.1参照)

一次、二次調査において土壌中におけるPOPs等成分濃度が土壌濃度指針値(溶出量)に適合する場合。土壌のPOPs等成分(含有量)及び埋設場所近傍の地下水試料のPOPs等成分濃度を用いて掘削範囲の判断を行う。

ケース1

土壌中におけるPOPs等成分濃度が土壌濃度指針値(含有量)に適合し、かつ地下水中のPOPs等成分濃度が環境水中濃度指針値に適合している場合

対応1: 汚染土壌ではないと判断し、掘削・除去・処理の対象外としてもよい。

ケース2

土壌中におけるPOPs等成分濃度が土壌濃度指針値(含有量)に適合しているが、地下水試料中のPOPs等成分濃度が環境水中濃度指針値に不適合の場合

汚染が発見された井戸の使用をただちに中止するとともに、埋設農薬の掘削・除去を行う。この際、埋設地点やその周辺に滞留している水(以下、「滞留水」と称する)の汲み上げも行う(滞留水とは、埋設物やその周辺に浸透し、溜まっている状態にある水を意味する(10.2(3)参照))。滞留水の汲み上げが終了した時点で、同一の井戸等から地下水試料の再採取・分析を行う。その結果に応じて、ケース2-1又はケース2-2に示す対応をとる。

ケース2-1

地下水の再分析を行った時点で、地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に適合している場合

対応1と同様の措置をとる。

埋設農薬掘削後の地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングにおいて汚染が発見されなかった場合は1年間のモニタリング調査終了後、井戸の使用を再開してもよい(「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」参照)。

ケース2-2

地下水の再分析を行った時点で、地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に不適合の場合

対応2: 埋設農薬の掘削除去後に土壌が汚染されていることが判明した場合、汚染土壌を掘削・除去・処理(汚染土壌が処理指針値に適合する場合は管理型最終処分場への持ち込みも可とする)を行う。地下水の汚染が発見されなくなった後、地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングにおいて汚染が生じていない状態を2年継続して確認した後は、井戸の使用を再開してもよい(「表8.1 周辺

環境監視の項目と調査」注(3)参照)。

ケース 3

土壌中におけるPOPs等成分濃度が土壌濃度指針値(含有量)に不適合だが、地下水試料中のPOPs等成分濃度が環境水中濃度指針値には適合している場合

対応3: 埋設農薬及び汚染土壌の掘削・除去・処理(汚染土壌が処理指針値に適合する場合は管理型最終処分場への持ち込みも可とする)を行う。

なお、諸事情により汚染土壌の掘削・除去・処理を行うことができない場合は、土壌汚染対策法に基づく直接摂取リスクに対する措置と同様の措置(盛土、舗装、立ち入り禁止等)をとる必要がある。

いずれの場合についても地下水のPOPs等成分の埋設農薬掘削除去に伴うモニタリングを1年間実施する(「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」参照)。

【(注) 直接摂取リスクに対する措置については、土壌汚染対策法施行規則(平成14年12月26日環境省令第29号)別表第五を参照。】

ケース 4

土壌中におけるPOPs等成分濃度が土壌濃度指針値(含有量)に不適合、かつ地下水試料中のPOPs等成分濃度が環境水中濃度指針値にも不適合の場合

汚染が発見された井戸の使用をただちに中止するとともに、埋設農薬の掘削・除去及び滞留水の汲み上げを行う。滞留水の汲み上げが終了した時点で、周辺の同一の井戸等から地下水試料の再採取・分析を行う。その結果に応じて、ケース4-1又はケース4-2に示す対応をとる。

ケース 4-1

地下水の再分析を行った時点で、地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に適合している場合

対応3と同様の措置を取る。

農薬掘削後の地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングにおいて汚染が発見されなかった場合は、1年間のモニタリング調査終了後井戸の使用を再開してもよい(「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」参照)。

ケース 4-2

地下水の再分析を行った時点で、地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に不適合の場合

対応4: 埋設農薬の掘削除去後に土壌が汚染されていることが判明した場合、汚染土壌の掘削・除去・処理(汚染土壌が処理指針値に適合する場合は管理型最終処分場への持ち込みも可とする)を行う。

なお、地下水に関わらない汚染土壌について、諸事情により掘削・除去・処理を行うことができない場合は、土壌汚染対策法に基づく直接摂取リスクに対する措置と同様の措置（盛土、舗装、立ち入り禁止等）をとる必要がある。

いずれの場合も地下水の汚染が発見されなくなった後、地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングにおいて地下水の汚染が生じていない状態を2年継続して確認した後は、井戸の使用を再開してもよい（「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」注(3)参照）。

◆ケース5

一次、二次調査において土壌中におけるPOPs等成分濃度が処理指針値に不適合の場合

対応5： 埋設農薬及び汚染土壌及び汚染水の掘削・除去・処理を行う。

なお、汚染土壌の管理型最終処分場への持ち込みはできない。また、井戸水から汚染が発見された場合、当該井戸の使用を直ちに中止するとともに、滞留水の汲み上げを行う。掘削等が終了した時点で同一井戸等の地下水試料の再採取・分析を行う。その結果に応じてケース5-1からケース5-3に示す対応をとる。

ケース5-1

当初から地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に適合している場合

地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングを1年間実施する（「表8.1 周辺環境監視の目と調査」参照）。

ケース5-2

地下水の再分析を行った時点で、地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に適合している場合

地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングにおいて汚染が発見されなかった場合は、1年間のモニタリング調査終了後井戸の使用を再開してもよい（「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」参照）。

ケース5-3

地下水の再分析を行った時点で、地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に不適合の場合

再度土壌等を調査し、土壌が汚染されていることが判明した場合、汚染土壌の掘削・

除去・処理を行う。地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングにおいて汚染が生じていない状態を2年継続して確認した後は、井戸の使用を再開してもよい（「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」注(3)参照）。

◆ケース6～9

一次、二次調査において土壌中におけるPOPs等成分濃度が土壌濃度指針値（溶出量）に不適合、かつ、処理指針値に適合する場合。土壌のPOPs等成分（含有量）及び埋設場所近傍の地下水試料のPOPs等成分濃度を用いて掘削範囲の判断を行う。

ケース6

土壌中におけるPOPs等成分濃度が土壌濃度指針値（含有量）に適合しており、かつ、地下水試料中のPOPs等成分濃度も環境水中濃度指針値に適合している場合

対応6： 埋設農薬及び汚染土壌の掘削・除去・処理（汚染土壌が処理指針値に適合する場合は管理型最終処分場に持ち込みも可とする）を行い、さらに地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングを1年間実施する（「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」参照）。

なお、諸事情により汚染土壌の掘削・除去・処理を行うことができない場合は、地下水中のPOPs等成分の定期的なモニタリングを行う必要がある（「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」注(2)参照）。

ケース7

土壌中におけるPOPs等成分濃度が土壌濃度指針値（含有量）に適合、かつ地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に不適合の場合

汚染が発見された井戸の使用をただちに中止するとともに、埋設農薬及び汚染土壌の掘削・除去・処理（汚染土壌が処理指針値に適合する場合は管理型最終処分場に持ち込みも可とする）並びに滞留水の汲み上げも行う。滞留水の汲み上げが終了した時点で、周辺の同一の井戸等から地下水試料の再採取・分析を行う。その結果に応じて、ケース7-1又はケース7-2に示す対応をとる。

ケース7-1

地下水の再分析を行った時点で、地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に適合している場合

対応6と同様の措置を取る。

なお、地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングにおいて汚染が発見されなかった場合は1年間のモニタリング調査終了後井戸の使用を再開してもよい（「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」参照）。

ケース 7-2

地下水の再分析を行った時点で、地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に不適合の場合

対応 8： 再度土壌等を分析し、汚染土壌の掘削・除去・処理（処理指針値に適合する場合は管理型最終処分場への持ち込みも可とする）を行う。地下水の汚染が発見されなくなった後、地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングにおいて汚染が生じていない状態を2年継続して確認した後は、井戸の使用を再開してもよい（「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」注(3)参照）。

ケース 8

土壌中におけるPOPs等成分濃度が土壌濃度指針値（含有量）に不適合、かつ地下水試料中のPOPs等の成分が環境水中濃度指針値に適合している場合

対応 7： 埋設農薬及び汚染土壌の掘削・除去・処理（汚染土壌が処理指針値に適合する場合は管理型最終処分場への持ち込みも可とする）を行い、さらに地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングを1年間実施する（「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」参照）。

なお、諸事情により汚染土壌の掘削・除去・処理を行うことができない場合は、土壌汚染対策法に基づく直接摂取リスクに対する措置と同様の措置（盛土、舗装、立ち入り禁止等）をとる必要があるとともに、地下のPOPs等成分の定期的なモニタリングを実施する（「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」注(2)参照）。

ケース 9

土壌中におけるPOPs等成分濃度が土壌濃度指針値（含有量）に不適合、かつ地下水試料中のPOPs等の成分が環境水中濃度指針値に不適合の場合

汚染が発見された井戸の使用をただちに中止するとともに、埋設農薬の掘削・除去・処理（汚染土壌が処理指針値に適合する場合は管理型最終処分場への持ち込みも可とする）並びに滞留水の汲み上げを行う。滞留水の汲み上げが終了した時点で、同一の井戸等から地下水試料の再採取・分析を行う。その結果に応じて、ケース 9-1 又はケース 9-2 に示す対応をとる。

ケース 9-1

地下水の再分析を行った時点で、地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に適合している場合

対応 7 と同様の措置をとる。なお、地下水のPOPs等成分の定期的なモニタリングにおいて汚染が発見されなかった場合は1年間のモニタリング調査終了後井戸の使用を

再開してもよい（「表8.1 周辺環境監視の項目と調査」参照）。

ケース 9 - 2

地下水の再分析を行った時点で、地下水試料中のPOPs等の成分濃度が環境水中濃度指針値に不適合の場合、

対応 8 と同様の措置をとる。

5. 9 掘削等対象範囲の選定の例

埋設農薬の漏洩等により周辺の土壌や地下水の汚染状況を確認するため一次調査を実施した。

一次調査結果

1) 土壌試料

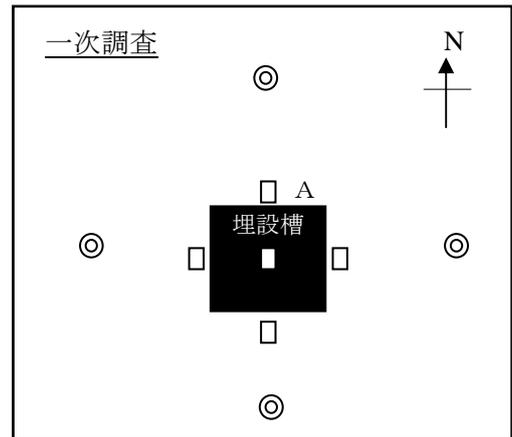
一次調査の結果、BHC 等の超過は検出されず、DDT のみが指針値を超過する濃度で検出された。

◇埋設槽の北側（地点 A）

- ・土壌濃度指針値（含有量）不適合
- ・土壌濃度指針値（溶出量）不適合、
処理指針値は適合
- ・埋設槽の東・西・南側は汚染無し

2) 地下水試料

- ・埋設槽の東・西・南側は汚染無し
- ・北側の井戸で DDT 濃度が環境水中指針値に
不適合



二次調査結果（1）

一次調査の結果を受けて、以下のように二次調査（土壌を採取し、DDT 成分の分析）を実施した。

◇埋設槽の北側

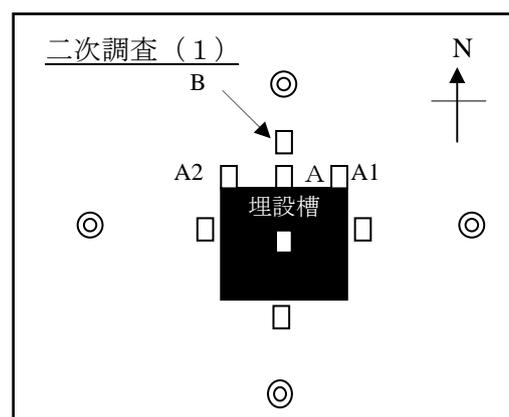
調査地点

地点 A より外側・下方 1 m の地点（地点 B）

地点 A の両側の地点（地点 A1、A2）

調査結果

- 地点 B:
 - ・土壌濃度指針値（含有量）不適合
 - ・土壌濃度指針値（溶出量）適合
- 地点 A1、A2 : DDT 濃度が各指針値に適合



凡例

- 試料採取地点（土壌）
- 汚染の確認された地点
- ◎ 試料採取地点（地下水）
- 埋設槽

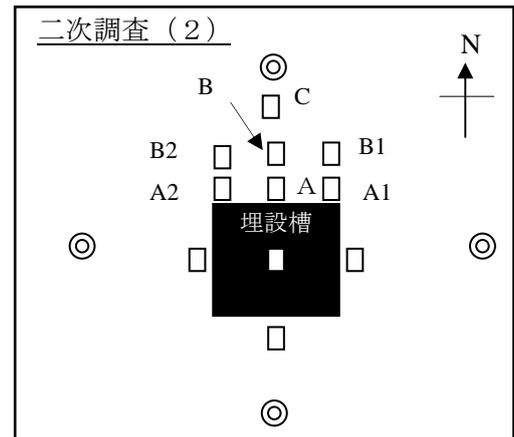
二次調査結果（2）

調査地点

B 地点の外側・下方 1 m の地点（地点 B1, C, B2）

調査結果

DDT 濃度が各指針値に適合

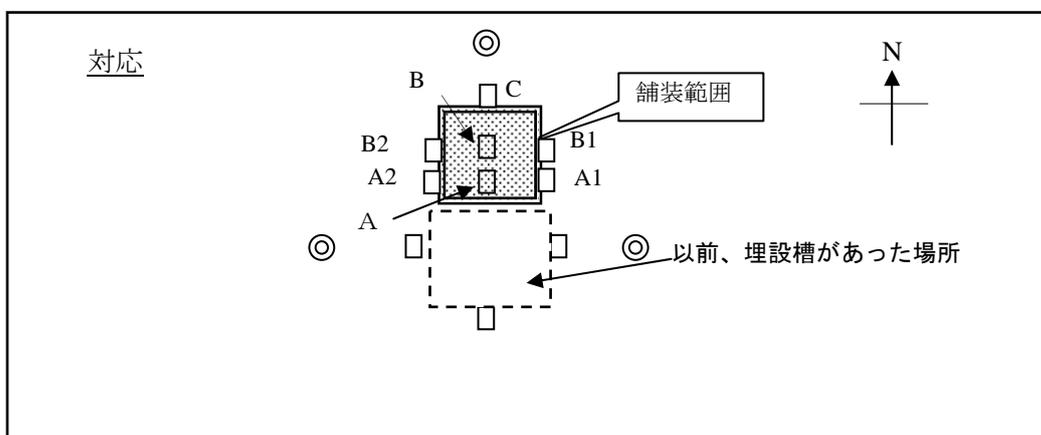


地下水汚染の原因を確認するため、埋設農薬の掘削除去を行い、埋設ピットの中で滞留している滞留水も合わせて除去した。その後、一次調査で試料採取を行った北側の井戸から地下水を採取し、分析を実施した。その結果、DDT 濃度が環境水中指針値と適合する結果となった。これにより、地下水の汚染原因は埋設槽内の滞留水であったことが確認された。なお、掘削後調査を行った結果、汚染土壌は発見されなかった。

対応

地点 A：土壌濃度指針値（含有量）、土壌濃度指針値（溶出量）は共に不適合であるものの処理指針値及び、環境水中濃度指針値については滞留水除去により指針値に適合していることから、ケース 9-1 に相当し、対応 7 が考えられた。早急に掘削除去を実施することが困難であったため、直接摂取リスクに対する措置を実施することとし、汚染土壌の範囲に舗装を行った。かつ、DDT の定期的なモニタリング（「表 8.1 周辺環境監視の項目と調査」（注 2）参照）を実施することとなった。

地点 B：土壌濃度指針値（溶出量）は適合しているものの、土壌濃度指針値（含有量）は不適合、また、環境水中濃度指針値については滞留水除去により、指針値に適合していることから、ケース 4-1 に相当し、対応 3 のうち、直接摂取リスクに対する措置を実施することとし、汚染土壌の範囲に舗装を行った。



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。

- ① 掘削作業計画書を作成する。
- ② 保管容器等の準備と作業中の仮置き場所を確保する。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。
- ⑥ 周辺住民に作業内容を周知する。
- ⑦ 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。

（埋設農薬に水銀剤や砒素剤が含まれている場合は掘削後の扱いが異なってくる可能性があるため、ラベル等を確認して分別することが望ましい。なお、海外輸出用の農薬が埋設されている場合は、農薬のラベルに有効成分が記載されていない可能性があるため注意が必要である。）

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や砒素剤等が混在している場合や農薬以外の夾雑物を回収した場合は、回収後の取扱等も異なるため、掘削現場で可能な限り分別して異なる容器に保管することが望ましい。農薬の埋設ピット等に雨水・地下水等が浸透している場合は、大量の汚水を回収する必要がある、その量は埋設農薬の量を上回る可能性もある。また、埋設農薬からの漏洩により周辺の土壌が汚染されている場合は大量の土壌の回収が必要となることも考えられる。そのため、保管容器の準備に当たっては、「資料等調査」による情報、「探査結果」による情報及び掘削対象範囲の規模を確認した上で、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、汚水が周囲に拡散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。

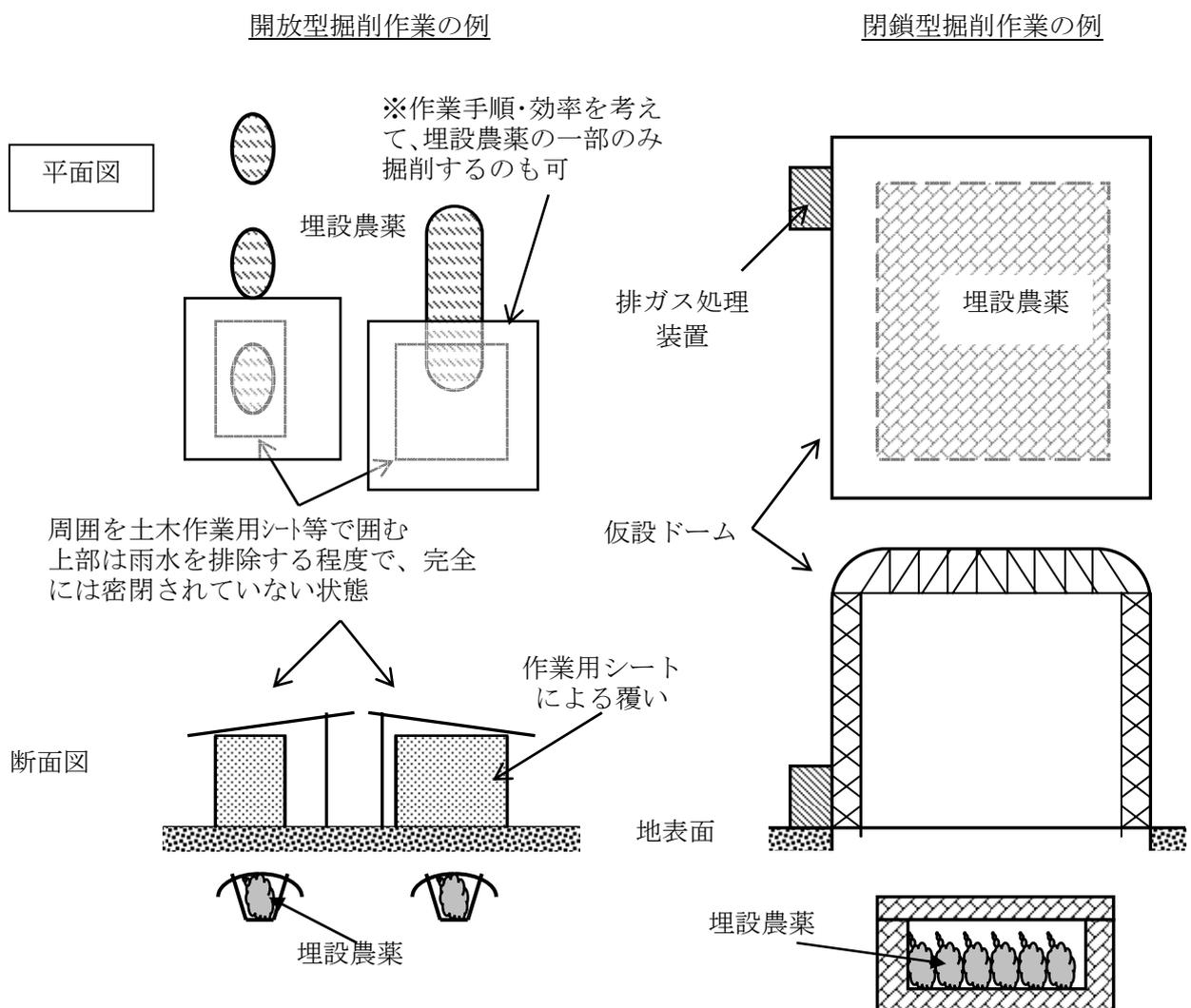


図 6.1 埋設農薬の掘削形態

開放型の場合には、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、閉鎖型の場合は、閉鎖空間内部の大気について、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、以下の安全確保に関するルールについて事前に周知徹底を図る。なお、有機リン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。

7. 掘削

7. 1 埋設農薬の掘削・回収作業（行動5）

埋設農薬の掘削・回収作業時に以下の点に留意する。

なお、掘削・回収作業時の農薬の飛散を考慮し、天候に留意する必要がある。

埋設物の掘削・回収は、以下の手順で作業を進める。

- ① 埋設農薬の上部の土砂（汚染されていない範囲）を掘削・撤去する。
- ② 埋設農薬に接触しているビニルシート、土砂やモルタルを掘削・撤去する。
- ③ 農薬埋設地点に滞留水がみられる場合は、これを汲み上げて容器に保管する。
- ④ 容器が破損していない農薬は、手作業にて小型の容器（コンテナ等）に移し替える。もし、農薬のラベルが判読可能ならば、その記録を残す。
- ⑤ 水銀剤・砒素剤や液剤を発見した場合には、他の農薬と区別した容器に破損することのないように移し変える。
- ⑥ 容器が破損している農薬や周辺の汚染されている土・モルタル等は別の容器（ビニル袋等）に詰める。
- ⑦ ⑤⑥の農薬等を詰めた容器をそれぞれ、大型の保管容器に入れる。
- ⑧ 埋設物を撤去した後、底部に滞留水がみられる場合は、これを汲み上げて容器に保管する。
- ⑨ 汚染されている底部の土壌やモルタル等を撤去する（土壌の掘削範囲の確定は5. 8参照）。コンクリート造保管設備の場合には、その表面の汚染部を削り取り、それらを除去して保管容器に詰める。また、その後洗浄して、その排水は容器に保管する。コンクリート槽は、POPs で汚染されているかどうかを確認し、他の汚染物と同様に撤去する。
- ⑩ 掘削部分の周辺及び下部の土砂を採取して、埋設農薬による汚染の有無を確認する。
- ⑪ 掘削作業中、完了後に周辺環境監視を行う。
- ⑫ 掘削現場を一般土によって埋め戻す。

7.1.1 埋設農薬上部の土砂掘削・撤去（①）

事前調査で判明している埋設物の上部10cmより上に存在する土砂を撤去する。なお、埋設物から30cm程度までは機械作業が可能であるが、より近傍の部分については手作業により進める。

掘削した土壌のうち、事前の調査で汚染がないことが確認されているものについては、通常の残土と同様の扱いとする。当該地区の埋め戻しに使用しても差し支えない。汚染されている場合には5. 8で示したとおり、適切な措置を取る必要がある。

7.1.2 埋設農薬に接触していた物の掘削・撤去（②）

農薬に直接接触していたビニルシート、土砂(厚さ10cm程度)、モルタル等については、汚染のおそれがあると考えられるので、これらについては必ず汚染物として保管容器に移し替える。なお、農薬に直接接触していたモルタル等があった場合には、保管容器に入る形状になるまで、当該場所で破碎する必要がある。この際にも、農薬等が周囲に飛散しないように注意して行う必要がある。

7.1.3 滞留水の汲み上げ (③⑧)

埋設物の周囲に水が溜まっている場合にはこれを汲み上げてから、内部の土壌やコンクリート構造物等を撤去する。汲み上げた水は容器に保管する。この際、各容器から少量の試料を採取しておくことが望ましい。なお、作業中に底部に水が湧いた場合も滞留水と同様に汲み上げて容器に保管する。また、現場周辺の地下水位が高く、帯水層と埋設農薬等が接触している場合には、周辺からの地下水の流入を防ぐ措置を施してから、滞留水を汲み上げる必要がある。汲み上げた水についても、簡易分析等により水銀剤や砒素剤の有無を確認した上で、農薬と同様に分別することが望ましい。

さらに、汲み上げた水については、汚染状況を把握するために、埋設された農薬が完全に判明している場合は当該農薬成分を分析することとし、不明な場合はPOPs等農薬及び土壌・地下水について環境基準等が設定されている水銀、有機砒素、チウラム、有機リン（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、EPN）等について分析する。

7.1.4 農薬の回収 (④⑤⑥⑦)

埋設物の上部の被覆物を除去した後、農薬の保存状態や性状に応じて回収作業を行う。

(1) 農薬容器が破損していない場合

農薬容器を破損しないように、慎重に手作業で農薬容器を密閉可能なジッパー付きビニル袋等に移し替えてから、小型のコンテナやドラム缶等に移し替える。その際に、ラベルが判読可能な場合には農薬の種類ごとに分けてその記録を残す。なお、紙袋に入った農薬については見かけ上保存状態が良くても、含水して膨張しているものがあり、非常に破損し易いので注意して取り扱う必要がある。

また、水銀剤や砒素剤と確認した農薬については、他の農薬と区別した小型コンテナやドラム缶等に移し変える。

(2) 農薬容器が破損している場合

容器が破損して農薬等が現場内で散乱している場合には、当初から作業員が立ち入ることを避け、バックホウ等による機械作業で掘削する。現場内に水が滞留している場合には、まず滞留水を汲み上げて、保管容器に移し替える。その後、泥状になっている農薬やモルタル等を掘削・撤去する。このモルタル等は保管容器に入る大きさに切断してから保管容器に詰める。

7.1.5 底部・側壁の汚染されている土・コンクリート等の撤去 (⑨)

農薬等を撤去してから、掘削対象範囲にある土壌を汚染物として保管容器に移す。

埋設農薬がコンクリート槽に埋設されている場合、コンクリートのPOPs等成分が土壌濃度指針値（含有量）を超えていれば、他の夾雑物と同様に汚染物として扱うものとする。

コンクリートの内部までPOPs等成分が浸透している可能性があるため、コンクリートの表面に加えてコンクリート内部の試料も分析を行い、汚染状況を確認することが望ましい。ただし、全てのコンクリートを撤去し、汚染物と同様に処理する場合はこの限りではない。

7.1.6 掘削部分の周辺及び下部の土壌の汚染状況の確認 (⑩) (掘削後調査)

掘削部分の周辺及び下部の土壌を採取して、埋設農薬による汚染の有無を確認する。埋設農薬の下部の土壌については、漏洩による汚染を事前に確認する方法がないので、掘削後に下部の土壌を採取して分析する(「5.5 一次調査の実施3) 試料の分析」に準じて行う)。

7.1.7 汚染物の取扱い (⑦⑧⑨⑩)

周辺環境確認調査により「汚染がある」と判断された土壌については、「5.8 掘削対象範囲の確定等：漏洩範囲の確定及び具体的な措置」に基づく考え方により処理する掘削・除去・処理等の措置をとる必要があり、それまでは適切に保管する。

なお、これらの掘削物を保管施設にて保管することなく、そのまま処理施設に直接搬入する場合には、作業現場内の仮置き場所(「6.2 掘削作業計画書の作成(7)」参照)にて保管することになるが、その保管期間が長期にわたることのないようにする。

7.1.8 掘削作業完了後の環境監視 (⑪)

掘削作業による影響が現れるのに時間がかかる可能性があることから、「5.8 掘削対象範囲の確定等：漏洩範囲の確定及び具体的な措置」に基づき、掘削作業完了後は周辺環境監視を行う。なお、埋設農薬は掘削したが、汚染されている可能性のある土壌を掘削・除去・処理しなかった場合は、5.8に基づき、表8.1の該当する注に表記された措置をとる。

7.1.9 掘削現場の埋め戻し (⑫)

埋設等農薬及び汚染された土壌等を掘削・撤去容器に保管した後、汚染されていない土壌で埋め戻す。

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）

- 埋設農薬等の掘削・回収作業中の作業安全と環境汚染防止の基本方針は以下のとおりとする。
- ① 作業員の安全を確保するために、適切な安全具・装備を用いて作業を行う。また、農薬等に係る情報の作業員・管理者への周知徹底を図る。
 - ② 掘削現場は、飛散防止のためにシートや仮設テント等にて、周辺から隔離する。
 - ③ 作業時に使用する作業着・手袋等は、使い捨てのものを使用し、作業靴等は一日の作業完了時に丁寧に洗浄し、付着物等を場外に持ち出さないようにする。
 - ④ 掘削作業中は、定期的に周辺環境監視を行う（「8. 周辺環境監視」（行動7）参照）。

7.2.1 作業員の安全管理

（1）安全装備

埋設農薬の中には、急性毒性の高い農薬等も含まれる可能性がある。そのため、作業に当たっては、皮膚接触や吸引を回避するために必要な作業安全装備（農薬を浸透させない作業服・安全マスク・手袋・保護眼鏡等）を必ず装着した上で作業に当たる必要がある。

また、作業安全装備を装着した作業は高温多湿な状態となり、非常に体力を要し疲労することから、1回の作業は2時間程度を限度とし、十分な休憩を取りながら作業を進めるよう留意する。

（2）農薬に関する情報

掘削作業中の安全管理に当たっては、農薬散布時の注意事項が参考となる。一般的注意事項の記載例を別添8に取りまとめているので参照されたい。

（3）万一身体に異常を感じたとき

掘削作業中に万一身体に異常を感じた作業員が出た場合は、直ちに作業を中止し、異常を感じた作業員は、医師の診断を仰ぐようにする（別添9のPOPs等農薬等による中毒症状及び応急措置一覧を参照）。なお、応急措置等を講ずるための洗浄水等についても必要に応じて用意しておく。

7.2.2 周辺からの隔離

作業現場は周辺からシートやテント等で隔離する。なお、閉鎖型作業空間から場内大気を場外に排出する際には、臭気や農薬成分が飛散している可能性が高いので、適切な排ガス処理装置を用いてから排出することとする。また、処理後のガスについても、排出口の位置については、通行人等の状況に配慮する必要がある。

7.2.3 作業着等の扱い

作業着等については、汚染物が付着する可能性があるため、使い捨てのものを使用し、使用後の作業着は他の汚染物と同様に取扱うことが望ましい。

8. 周辺環境監視（モニタリング調査）（行動7）

掘削作業の実施等により埋設農薬が漏洩する可能性を考慮し、周辺環境の状態について調査と目視による確認を行う必要がある。そのため、「3. 埋設地点の確認調査」（行動2）ならびに「5. 掘削対象範囲確定（周辺環境確認調査）」（行動3）を踏まえて、掘削準備の段階で周辺環境監視計画を策定し、本計画に則して、掘削作業中及び掘削完了後において、環境監視を実施する。

8. 1 目的

掘削作業に伴う周辺環境への影響及び埋設農薬の取り残しの有無を適切に評価するためには、作業中及び完了後において周辺環境の継続した監視を計画的に実施することが必要となる。そのために、埋設地点周辺の地下水（周辺に河川や湖沼がある場合はこれらを含む（以下、地下水等という））・大気の試料を採取して、分析する必要がある。また、現地踏査により周辺水系や植生等に異常がないかを目視にて確認する。

(1) 掘削作業中

- ア 掘削作業によって埋設農薬の被包を破損し、農薬を漏出させる可能性があるため、その周辺土壌・地下水への漏洩による影響がないかを確認する。このため、地下水等の定期的監視を行う。
- イ 掘削作業中の埋設農薬の露出による、周辺への漏洩・飛散等による影響がみられないかを確認する。このため、作業現場外の大気について常時監視を行う。

(2) 掘削完了後

作業完了後一定期間は、埋設農薬等の掘削作業による影響が遅れて出てくる可能性があるため、1年間は周辺環境監視のための地下水観測用の井戸（観測に適当な既存の井戸でもよい）を保持し、その間定期的な地下水等の試料採取・分析を行う。「5. 8 掘削等対象範囲の確定等：漏洩範囲の確定及び具体的な措置」に基づき、ケースごとのモニタリングについては、表5.1 及び表8.1を参照し実施する。

8. 2 周辺環境監視計画の策定

(1) 調査地点の考え方

ア 地下水等

地下水については、「5. 掘削対象範囲確定（周辺環境確認調査）」（行動3）で設置した観測用の井戸の中で、汚染が観測されていない井戸のうち、掘削対象範囲の最も近傍にあるものを周辺環境監視用の井戸として利用する。対象地区の地下水の流向が明確になっている場合には、埋設地点の上流部と下流部の2地点における観測を行う。なお、地下水の流向が不明確な場合には、周囲4地点の観測用の井戸における観測を行う。

イ 大気（掘削作業中のみ）

掘削作業中には、作業現場からの大気中への農薬の拡散の可能性があることから、

風向や作業現場内空気の排気口の位置等に配慮して、大気試料を採取してラボ分析を行う。なお、大気の採取方法としては、水銀については「有害大気汚染物質測定方法マニュアル（水銀・ベンゾ [a] ピレン）」（環境庁大気保全局大気規制課）、POPs等成分については別添1を参照すること。

（2）監視項目

監視項目は表8.1を基本とする。

農薬の漏洩等による汚染の兆候については簡易分析あるいは臭気の確認を行い把握に努めるが、必ず兆候を捉えきれないわけではないため、兆候の有無にかかわらず埋設農薬に含まれる可能性のあるPOPs等の物質についてラボ分析も行う必要がある。

ア 地下水等

pH、電気伝導度、塩素イオン（TOCを追加しても良い）について簡易分析を行う。モニタリングを行う時点で、埋設された農薬成分の情報を完全に把握している場合は当該成分を把握することとし、不明な場合は、埋設農薬に含まれていることが考えられるPOPs等及び土壌・地下水についての環境基準等の設定されている水銀や有機砒素、チウラムや有機リン（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、E PN）、あるいは銅等の重金属類POPs等農薬成分と、「5. 掘削対象範囲確定（周辺環境確認調査）」（行動3）で検出された成分についてはラボ分析する。

イ 大気（掘削作業中のみ）

臭気の有無を作業現場の外部において確認する（なお、臭気強度計等を用いて測定しても良い）。また、POPs等及び水銀の周辺への拡散状況を把握するために、作業現場の風下において大気試料を採取してラボ分析する。

（3）調査頻度

調査頻度は、表8.1を基本とする。なお、簡易分析においてそれまでと違う濃度の上昇傾向が見られた場合や、臭気の確認においてそれまでより強いあるいはそれまでとは異質な臭気を確認した場合は、漏洩等による汚染を疑い、その都度、直ちにラボ分析を行う。

表8.1 周辺環境監視の項目と調査

時期	方法	監視項目	監視頻度/期間
掘削 作業中	目視	周辺水系、植生等に異常がないか確認	毎日1回
	水質分析	簡易分析：pH、EC、塩素イオン（TOCを追加しても良い）	毎日1回
		ラボ分析：埋設された農薬が完全に判明している場合は当該農薬成分を分析することとし、不明な場合はPOPs等、水銀、チウラム、有機砒素、有機リン、重金属類	毎月1回 ^{注(1)}
	大気分析	臭気の有無を風下にて確認	随時
		ラボ分析：POPs等、水銀	毎月1回 ^{注(1)}
掘削完了後 ^{注(2)}	目視	周辺水系、植生等に異常がないか確認	隔月、1年間
	水質分析	簡易分析：pH、EC、塩素イオン（TOCを追加しても良い）	年2回（多雨期と 渇水期）、1年間 ^{注(3)}
		ラボ分析：埋設された農薬が完全に判明している場合は当該農薬成分を分析することとし、不明な場合はPOPs等、水銀、チウラム、有機砒素、有機リン、重金属類	

注(1)：簡易分析あるいは臭気の確認で異常が見つかった場合には、ラボ分析も行う。

注(2)：土壌濃度指針値（溶出量）に不適合であるが、処理指針値に適合しているPOPs等を含む土壌を掘削・除去せず、地下水の水質測定による監視に換えた場合には、当初の1年目は4回以上、2年目から10年までは1年に1回以上、11年目以降は2年に1回以上定期的に地下水質の監視を実施する。監視期間中に地下水汚染が生じた場合は直ちに汚染土壌の掘削・除去・処理を行う。

注(3)：掘削等対象範囲の確定のために実施した一次調査、二次調査において地下水の汚染が発見された場合（図5.3 ケース2-2、ケース4-2、ケース5-3、ケース7-2、ケース9-2）は一年に4回以上、地下水の測定を実施し、地下水汚染が生じていない状態が2年間継続することを確認すること。

8. 3 異常がみられた場合の対応

(1) 掘削作業中

掘削作業中に異常がみられた場合には、早急に作業を中止して、「5. 掘削対象範囲確定（周辺環境確認調査）」（行動3）に準じて、原因となる漏洩地点を確認するとともに、周辺への漏洩範囲を確定する必要がある。そして、必要な対策をとってから作業を再開する。

(2) 掘削完了後

掘削完了後に監視の結果異常が見られた場合には、「5. 掘削対象範囲確定（周辺環境確認調査）」（行動3）に準じて、原因となる漏洩地点を確認するとともに、周辺への漏洩範囲を再確定する必要がある。そして、必要に応じ追加掘削を検討する。

9. 保管（行動8）

9. 1 基本方針

掘削・回収した農薬の保管の基本方針は以下のとおりである。

- ① 掘削・回収した農薬等は、安全性や分解性能が確認された無害化技術による最終的な処理がなされるまでの間、適切に保管する。保管に当たっては、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、廃棄物処理法という）に従い適正に取扱う。
- ② 保管に当たっては、周辺環境への漏洩を招かないように適切な保管容器を選定する。
- ③ 保管場所においては、周辺への漏洩がないことを確認するため、定期的な環境監視を行う。

9.1.1 保管期間ならびに保管中の管理責任

掘削された埋設農薬等については、安全性や分解性能が確認された無害化技術による最終的な処理がなされるまでの間、保管中の紛失、盗難に十分留意し、保管された量を確認しながら、適切に保管する。保管に当たっては、廃棄物処理法に従い適正に取扱う必要がある。

保管場所は、風雨や高温多湿を避け、容器破損時にも汚染物が周辺環境（土壌・地下水・大気）へと漏洩しないような構造となっている必要がある。

9.1.2 掘削現場での保管容器の使用

POPs等農薬等の有害性を考慮して、内容物の煩雑な移し替え等を避けるため、掘削場所にて掘削物を入れた容器をそのまま保管容器とする必要がある。必要に応じ、これらの保管容器をさらに大きな保管容器に入れて保管する。

9.1.3 保管中の定期監視

農薬等の保管場所においては、定期的に、保管状況の目視による監視を行うとともに、必要に応じて周辺環境中でのPOPs等物質の分析を行う必要がある。また、万一保管中の内容物の漏洩が認められた場合には、速やかに周辺環境中でのPOPs等物質の分析を行い、環境中への汚染の状況を確認するとともに、保管容器ごとに別の容器に移す等適切な措置を講じる。

9. 2 保管容器に係る要件

保管容器については、農薬ならびに汚染された土壌及び滞留水を搬出する際に飛散・こぼれ・漏洩等がないように適切な措置を施した容器を用いる必要がある。また、内容物の重量や形状を勘案して十分な耐久性を有している必要がある。

9.2.1 保管容器の材質等

農薬の保管は数年に及ぶ可能性もあるため、保管容器は、密閉性、堅牢性、耐腐食性等が数年間維持できるものである必要がある。一方、農薬等の無害化処理に当たって容器ごと処理する必要がある。これらの要件を満たす保管容器としては、以下のような容器が適当と考えられる。

- (1) 鋼製ドラム缶（ステンレス製のものは除く）
- (2) 既製のペール缶（ステンレス製のものは除く）
- (3) プラスチック容器で密閉構造のもの

保管後の取扱等を考えると、鋼製ドラム缶が強度ならびに取扱の容易さからみて、優れていると考えられるが、小型のプラスチック容器やプラスチック製ドラム缶を利用しても、後の処理時に問題とならない形状であれば構わない。なお、保管容器ごと熱処理により無害化処理を行う場合は、熔融・燃焼・変形しないステンレス製容器は、取扱いが難しいので避けたほうが良い。

9.2.2 保管容器の容量その他

容器の容量は、移動時のハンドリング及びその後の処理を考慮して、決定する必要がある。

9. 3 保管場所に係る要件

農薬等を保管する施設については、廃棄物処理法の保管基準を遵守するとともに以下の条件を満足している必要がある。

- ① 保管容器への風雨等による影響を受けないような条件を保持できる。
- ② 万一、保管容器からの漏洩があっても、その拡大を抑制できる設備を有している。
- ③ 保管容器等への住民との接触や他の物品と混ざること等を避けることができる。

9.3.1 保管施設の場所等

農薬等の保管容器は、風雨や高温多湿な状態に置かれると、変質・老化する危険性が高くなるので、保管容器をそのような状態に置かない設備を有している必要がある。また、豪雨時に冠水したり、土砂崩れが危惧されたりするような場所は保管場所としてふさわしくないので、場所の設定にも十分配慮する必要がある。

なお、埋設農薬の中には、溶剤が残存している場合もあるので、揮発・引火等を防止するために、遮光にも配慮する。

9.3.2 保管施設の床・基礎構造

保管容器から、万一、内容物の漏洩等があっても、内容物が即座に表流水や地中へ浸透することのないように、当該場所はコンクリート構造とし漏洩拡散防止壁等を整備しておく必要がある。なお、防水性を高めるために、樹脂等の防水シーリング剤（エポキシ樹脂等）を床と壁面の下部に塗布することが望ましい。

9.3.3 保管中の農薬等との接触の防止

保管容器の保管場所には、むやみに人が立ち入ることのないよう管理できる構造となっている必要がある。また、他の物品も入り混じって置かれていると、誤って農薬の保管容器に接触するおそれがあるため、他の物品と保管容器を区別する管理システム（仕切り、標識等）を整えておく必要がある。

9.3.4 その他

回収した埋設農薬等を保管場所へ運搬する際は、廃棄物処理法の規定を遵守する必要がある。埋設農薬の処理に当たっては環境省廃棄物・サイクル対策部から発出されている技術的留意事項においても「収集運搬」の遵守事項が示されており、そちらも参照する。

9. 4 保管中の監視

農薬等を充填した容器を保管している施設においては、保管中の容器の破損や変質等による漏洩の有無を監視する必要がある。その監視は主に以下の方法による。

- ① 目視による保管状況の監視
- ② 化学分析による漏洩の有無の監視

監視項目と監視の頻度は概ね次のとおりとする。

(1) 目視による監視（毎月）

保管場所において、以下の事項について監視し、異常のないことを確認する。万一、保管中の内容物の漏出等が確認された場合には、速やかに周辺環境中でのPOPs等農薬の分析を行い、環境中への汚染の状況を確認するとともに、保管容器ごとに別の容器に移す等の適切な措置を講じる。

- ア 容器の変色・変形
- イ 容器からの漏出
- ウ 保管場所の床面の亀裂・変色

(2) 化学分析による監視（年1回）

周辺環境中でのPOPs等農薬、pH、塩素イオン等の分析を行う。

10. 埋設農薬を早期に掘削処理しない場合の対応（行動9）

10. 1 基本方針

埋設農薬の掘削処理は、埋設地点が確認された後は迅速に進める必要があるが、所轄区域内に複数の埋設地点がある場合や、土地利用状況等の制約がある場合は、早期に掘削に着手できない埋設地点がある場合も想定される。このような状況にある場合については、次に示す対応を基本方針とする。

- ① 「5. 掘削対象範囲確定（周辺環境確認調査）」（行動3）を行う。
- ② 調査の結果漏洩が認められる場合は、早急に掘削処理する。
- ③ 漏洩があるものの掘削処理が困難な場合には、汚染拡大防止対策を施す。
- ④ 掘削処理が困難な状況が解消された場合には、早急に掘削処理する。

埋設農薬の掘削処理を早急（1年以内を目処とする）に行わない場合であっても、埋設農薬の漏洩による周辺環境への影響を把握するために、「5. 掘削等対象範囲確定（周辺環境確認調査）」（行動3）を行う必要がある。そして、周辺環境確認調査において漏洩が発見された場合には、当該埋設農薬を早急に掘削処理する必要があるため、埋設農薬の掘削処理の優先順位を最上位に上げる（埋設箇所周辺の土壌に漏洩が発見された際、掘削・除去・処理以外の措置も可能であるため「5. 掘削等対象範囲確定」を参照）。

しかしながら、当該埋設地点の上部に構造物が建築されている等の特殊な事情（「4. 掘削時期の決定」参照）があり、掘削処理が容易に行えない場合には、漏洩による環境汚染の拡大防止対策を施す必要がある。その上で、防止対策による効果を検証し、周辺環境への影響を評価するために、対策工事の施工後もその周辺における環境監視を行う。

また、掘削処理を困難とする状況・事情が解消された（される）場合には、早急に掘削処理を行う必要がある。例えば、当該埋設地点の上部にある構造物の更新・撤去等が予定される場合には、その作業に合わせて、掘削処理を進めることが有効である。したがって、関連情報の収集を定期的に行うことにより事業予定等を事前に把握し、連携して埋設農薬の掘削処理が行えるように努める必要がある。

10. 2 優先度の評価・判断

埋設農薬を早期に掘削しないと決断した場合であっても、次に示すような状況にある場合には、早期に掘削処理する必要がある。

- ① 周辺環境への「漏洩がある」と判断された場合
- ② 埋設形態の変化や埋設地点周囲での改変行為がある場合
- ③ 埋設地点に水が滞留している場合

埋設農薬を早期に掘削処理しないとされた埋設地点においては、掘削処理を開始するまでの期間中であっても、以下のような状況においては、直ちに掘削する必要がある。

(1) 周辺環境への「漏洩がある」と判定された場合

周辺環境確認調査の結果、埋設農薬の漏洩が明らかとなり、地下水の流況からみて汚染が拡大する可能性が高く、周辺環境への影響があると判断された場合には、利用されている井戸の水質分析をした上でその利用の制限をするとともに、埋設農薬の掘削・撤去ならびに当該汚染範囲にある土壌及び地下水を「5. 8 掘削対象範囲の確定」に基づき対応する必要がある。なお、水銀及び砒素による汚染が発見された場合、土壌汚染対策法及び水質汚濁防止法に留意する必要がある。

(2) 埋設形態の変化や埋設地点周囲での改変行為がある場合

早期に掘削を行わないと判断した埋設地点であっても、降雨等により表土が流出して埋設物の一部が露出する場合や、埋設物の上や隣に新しい家屋、倉庫及び道路等が建設される場合が考えられる。

このような場合、埋設物が露出し、十分な周辺環境汚染防止策が取られないまま放置することは危険であることから、早急に掘削するか、あるいは、新たな封じ込め措置を施す必要がある。

一方、現時点で周辺への漏洩が認められない場合でも、建築物や道路の改修等に伴い掘削工事が行われると、周辺環境汚染のおそれが生じる。したがって、埋設地点及びその周囲で改変行為が行われたり、計画された場合には、新たに汚染防止策を施すか、当該埋設農薬や汚染物等を掘削することが望ましい。

(3) 埋設地点に水が滞留している場合

埋設地点において、埋設槽等の中に水が溜まっている場合や埋設物が水に浸かっている場合は、農薬等が移動しやすくなっていると考えられる。そのため、これらの水を採取して、POPs成分等を分析することが望ましい。その結果、POPs成分等により汚染されている場合には、滞留水の拡散を防止する措置が必要である。汚染されていない場合でも、滞留水が漏出する可能性があるため同様の措置をすることが望ましい。埋設地点の掘削が可能な状況となった場合は、早急に埋設地点を掘削し、滞留水を除いた上でその内容物を回収・処理することが望ましい。なお、掘削作業時には滞留水が漏洩しないよう十分な配慮が必要である。

10. 3 掘削時までの管理

埋設農薬の掘削処理を適切かつ迅速に進めるに当たっては、掘削開始までの間、次に掲げる事項を適切に行う必要がある。

- ① 埋設農薬の現況についての周辺住民説明
- ② 汚染拡散防止対策と周辺環境監視
- ③ 土地利用の変化に伴う掘削機会の再検討

(1) 埋設農薬の現況についての周辺住民説明

直ちに掘削を行わない場合は、周辺住民が埋設農薬に由来する環境汚染への不安を抱くおそれがあることから、周辺住民に対しては、埋設農薬の現況や管理状況について事前に説明しておくことが望ましい。また、掘削作業に際しては、周辺住民の意向等も踏まえる必要があるため、周辺住民に対して、予定している掘削処理事業の内容や実施時期等についても説明しておく必要がある。

(2) 汚染拡散防止対策と周辺環境監視

掘削時期までの間に周辺環境汚染が生じないように、当該埋設農薬からの環境影響を最小限に抑えるための対策とその監視を行う。

対策の実施のために埋設地点近傍で工事等を行う場合には、周辺住民に対し当該地区に埋設農薬が存在している旨を説明し、作業中には十分配慮する。

また、周辺環境監視及び定期的な現地踏査を行い、異常がないか確認し、結果を記録する。

(3) 土地利用の変化に伴う掘削機会の再検討

埋設地点の上部に構造物がある場合等の理由により、掘削を実施しないと判断した場合であっても、土地利用状況の変化によって、掘削処理の障害となっていた構造物の撤去が可能となる場合もあるので、そのような場合は、掘削が行えるかどうかについて再検討する必要がある。また、このような好機を逃すことのないように、定期的な現地踏査やヒアリング等、関係機関との協議の場を通じて、関連情報を収集しておくことが必要である。

10. 4 環境汚染拡大防止対策

「漏洩がある」と判断されても、特殊な事情により埋設農薬を直ちに掘削できない場合には、周辺環境への汚染拡大防止対策について、別途、都道府県の所轄部局と以下の事項について協議・検討する必要がある。

「漏洩がある」と判断されても、特殊な事情により工事開始まで期間を要する場合には、都道府県の所轄部局と協議・検討して以下のような汚染拡散防止策を検討して実施する必要がある（詳細は、別添9の汚染拡大防止対策を参照）。

- (1) 埋設地点周囲への遮水工（矢板工等）の施工
- (2) 周辺地下水の汲み上げ等による、地下水流の制御
- (3) 周辺地下水の取水・飲用・散布の禁止
- (4) 周辺土壌の掘削・移動の制限

(参考) 水銀・砒素を含む POPs 等農薬の処理施設選定に当たっての留意点

埋設現場によっては、埋設農薬に水銀及び砒素が含まれる場合がある。水銀及び砒素を含む埋設農薬等の処理については、処理施設によって水銀及び砒素の受け入れ可能な含有量濃度が異なるため、処理施設側と事前に十分な協議を行う必要がある。このため、埋設農薬等に含まれる水銀・砒素の分別及び濃度の把握を行うことが極めて重要である。

(水銀及び砒素の分別及び濃度の把握について)

ア) 資料等調査の段階において、埋設農薬に水銀剤や砒素剤が含まれているかどうかを確認するとともに、埋設農薬名が明確に確認できれば含有濃度が把握可能となる。

イ) 埋設農薬の掘削を行う際、可能であれば水銀剤及び砒素剤とその他の農薬を分別する。埋設農薬の状態がよい場合は、農薬のラベルを見て埋設農薬に水銀が含まれているかどうかを確認することができる（海外輸出用の農薬には、水銀の標記がない場合があることが実態調査の結果明らかとなっているので注意が必要である。）。しかしながら、埋設農薬に雨水等が浸透し泥状になってしまったためラベルによる農薬種類の判別が困難な場合も想定される。このような場合は、埋設物等の分析を行い、水銀及び砒素の含有濃度を確実に把握する必要がある。

なお、水銀・砒素を含む汚染土壌は、土壌汚染対策法及び水質汚濁防止法の規制を受ける場合があるための留意が必要である。