

Ⅱ型研究

「最終処分場ならびに不法投棄地における 迅速対応調査手法の構築に関する研究」

標準作業手順書

②-3 地下ガス濃度の調査方法

版	作成日	作成者/改訂者	改訂内容
初版	2019/09/13	国環研 石垣智基	
2版	2022/07/01	国環研 石垣智基	

標準作業手順書 ②-3 地下ガス濃度の調査方法

1. 目的

本手順書は、廃棄物最終処分場や不法投棄地より発生するガス成分に起因する大気環境への影響を確認するため、地下（地中、覆土下、廃棄物層等）に滞留しているガスの採取および現場分析を円滑かつ確実にするための手順を示すものである。

2. 機材リスト

2.1 表層穿孔のための掘削器具

覆土、土壌、露出した廃棄物を穿孔し、内部のガスを採取する目的で使用する。現場での可搬性や、多点作業を考えると、比較的軽く動力を利用しない器具が好ましい。例として、ボーリングバーや簡易コーン貫入試験機などが挙げられる。

2.2 その他の器具

(1) 金属製パイプ

現場耐久性や繰り返し使用の点ではステンレス製、アルミ製が好ましいが、一時的な使用であれば樹脂製でも差し支えない。径は穿孔サイズおよびガス採取・測定のために接続するチューブのサイズにあわせて選定する。長さは目的とする深度に合わせる。

(2) シリコンチューブ

パイプや採取ポンプ等との接続を確認しておく

(3) ゴム製練習用ゴルフティー

地表面設置部の密閉および設置孔保護のため使用する。

(4) 三方コック

ガス採取・測定時の大気混入防止のために使用。クリップでも代用可能。

(5) 水分トラップ

土壌空隙中の水分を吸い込みポンプ・計測器が破損するのを防止する目的で使用する。ウォータートラップフィルター、トラップ瓶やアスピレータ用トラペットなど使用可能。

(6) ガス採取用エアポンプ

少流量、低圧力設定できるものが望ましい

(7) 可搬型ガス濃度測定器

対象ガスに応じて現地で簡易に濃度を把握する。複数ガスを同時に測定できるタイプが望ましい。

(8) 検知管

ガス濃度測定器で計測できないガス成分あるいは濃度範囲について、必要に応じて選択する。

(9) 吸収瓶

特定のガス成分を液体に溶存させ分析する用途で用いる。

(10) ガスバッグ

実験室に持ち帰っての分析用途で用いる。対象ガス成分に応じて、テドラーバッグ、テフロンバッグ、アルミバッグ等を使い分ける。

(11) 真空採取瓶

実験室に持ち帰っての分析用途で用いる。対象ガス成分に応じて、金属、ガラス等素材を決定する。

(12) その他

記録簿(野帳)、カメラ

2.3 ガス捕集用試薬

- (1) ガス吸収液(0.5%ホウ酸水溶液、0.05M 硫酸、等)
- (2) ガス捕集管(活性炭、酸化触媒、アルカリビーズ、等)

3. 操作手順

操作フローを図②-3.1 に示す。

3.1 調査地点の選定

調査地点は以下のいずれかの方法で事前に決定しておく。

(1) 一定間隔でグリッドを設置したその交点

土壌汚染対策法では、10 m 四方のグリッドごとに1地点(100 m²に1点)の調査により、揮発性物質による汚染を発見することが概ね可能としており、これに準じて網羅的にグリッドを設置し、地下ガス濃度分布の概要を把握することが可能である。調査対象範囲や地形等の状況に応じて、グリッドの距離は適宜調整する。

(2) 事前情報および表面サーベイに基づく地点決定

事前の管理情報・通報に基づき明らかに問題が生じている地点が特定できている場合にはそうした地点を中心に重点的な調査を実施することもできる。また、表面の観察(植生および土壌の変色)および調査機器を用いたサーベイ(サーモグラフやレーザーメタン検知器)の結果を基に地点を選定・追加することも可能である。

3.2 ガス採取器の準備

(1) 採取深度を決定し掘削機に目印をつける

目標とする採取深度は、調査目的に応じて決定するが、覆土の下に滞留するガスを採取するのであれば、覆土厚を考慮して70-100 cm程度とするのが一般的である。より深い深度での採取を行う場合は、廃棄物層の厚さ・地形を充分考慮し遮水構造を破損しないよう留意する。以上の点を考慮して、掘削機器(簡易ボーリングバーもしくはコーン貫入試験器)を選定し、目標深度の目印をつける。作業時に土壌・廃棄物が付着することも踏まえて、視認性が確保できるような色・素材を用いる。

(2) ガス採取管の準備

金属製パイプの上部にチューブを設置し、コックで口を止める。金属製パイプの下端（開放端）が掘削孔の底と接触しないよう、掘削深度よりやや余裕を見た長さで（掘削深度マイナス15-30 cm）設地点を決め、ゴム製練習用ゴルフティーを差し込む（図②-1.1(2)参照）。

3.3 ガス採取管の設置

(1) 掘削器具を用いて穿孔する

鉛直方向に歪みがないように掘削する。歪みが生じると、金属製パイプの挿入時に周辺の土壌と接触し開口部の目詰まりの原因等となる。掘削機の先端に水分・泥等が付着している場合は、ガス採取時に水を吸う恐れがあるため、その旨を記録した上で、パイプを挿入する際にやや浅めの深度に留める。

(2) 金属パイプ一式を掘削孔に挿入する

チューブ類、ゴム製ゴルフティーを接続した金属製パイプ一式を掘削孔に挿入する。孔内部の壁や底部の土壌と接触しないよう留意しながら挿入する。ゴルフティーと接地面の周囲に土を被せて、空気の侵入を防ぐ。

3.4 ガス濃度の測定またはガスの採取

ガス採取管を設置後、最低でも 60 分以上経過した上でガス濃度の測定およびガスの採取作業を行う。一般的にガス濃度分布を計測する場合、ガス発生量が少ない現場では 60 分では十分ではないこともあるが、本調査手法の目的である「迅速対応」が必要な状況であれば、60 分程度の設置で目的とするガスの検知が可能である。

(1) ガス濃度の測定・記録

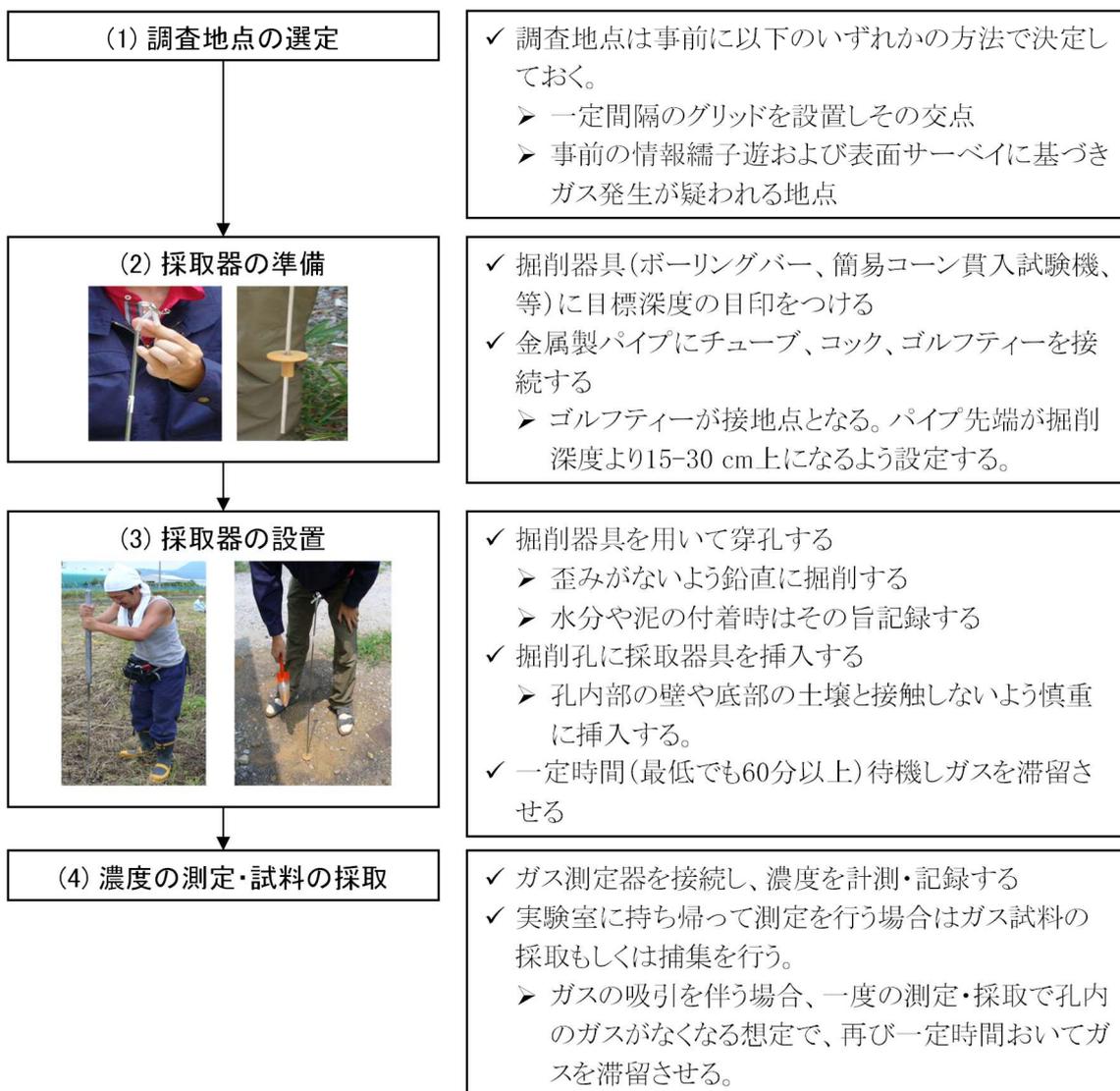
ガス濃度測定器に水分トラップを接続した上でチューブにつなぎ、コックを開いて測定を開始する。機器の計測センサー等の必要反応時間が経過後に結果を記録する。一般的には一回の計測で掘削孔内のガスはほぼ空になり、孔周囲のガスを吸い込んでいる状態となる。そのため複数の測定器での濃度測定を行う場合、あるいは濃度測定後にガス採取する場合には、再び一定時間(60 分以上)待機し、ガスを滞留させた上で作業する。なお、検知管での測定の場合、吸引量が累計で 500 ml に到達しない範囲であれば連続して測定しても支障がないと考えられる。

(2) ガスの採取

持ち帰って実験室で測定する前提での試料採取を行う場合、あらかじめ容器(ガスバッグ、真空捕集瓶、捕集濃縮管、吸収瓶等)あるいは捕集器具を準備しておく。同一地点で多量のサンプルを採取する必要がある場合は、濃度の測定時と同様、60 分程度のガスの滞留時間を置いてから採取する。なお燃焼式のセンサーなどガス組成が変化するタイプの測定器を使用しない場合は、濃度測定時に測定器のガス排出口から試料を採取することも可能である。

標準作業手順書（操作フロー）		②-3 地下ガス濃度調査	
作成日	2019年 9月 13日	作成者	石垣智基
最終改訂日	2021年 6月 23日	改訂者	石垣智基

目的：地下に滞留しているガスの採取および現場分析を行う



図②-3.1 操作フロー

