

廃棄物の事故由来放射性物質による汚染状況の
調査方法のガイドライン (案)

目次

1. はじめに(目的)	1
2.1 調査の概要	1
2.2 調査義務の対象となる施設の要件(第16条第1項各号)	3
2.2.1 調査義務の対象となる施設の要件	3
2.2.2 廃棄物の種類	3
2.3 汚染の状況の調査の方法(第16条第1項)	4
2.3.1 試料の採取方法	4
2.3.2 試料の測定方法	5
2.4 調査結果の報告(第16条第1項)	16
2.4.1 報告書の記載事項	16
2.4.2 調査結果の報告期限	17
2.5 調査義務の免除について	20
2.5.1 指定基準に適合しない廃棄物が生ずるおそれが極めて少ないと判断される要件	20
3. 事故由来放射性物質により汚染された廃棄物の指定の申請(第18条第1項から第3項まで)	21
3.1 第18条制度の概要	21
3.2 指定廃棄物の指定基準(第18条第1項)	23
3.3 汚染の状況の調査の方法(第18条第3項)	23

3.3.1 試料の採取方法	23
3.3.2 放射能濃度の測定方法.....	24
3.3 指定の申請(第 18 条第2項)	25
3.3.1 指定申請書の記載事項.....	25
3.3.2 指定申請書に添付する書類.....	28

1. はじめに(目的)

本ガイドラインは、平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法（平成 23 年 8 月 30 日法律第 110 号。以下「特措法」という。）第 16 条又は第 18 条の規定に基づき、水道施設等の管理者や廃棄物の占有者等が廃棄物の放射性物質による汚染状況の調査、報告、申請等を行う場合の具体的な手続き・方法、及び、調査を実施する分析機関が留意すべき事項を示すことを目的とする。

2. 廃棄物の事故由来放射性物質による汚染の状況の調査(第16条)

2.1 調査の概要

(制度の概要)

- 一定の要件に該当する水道施設、下水道、廃棄物焼却施設、集落排水施設等の管理者は、これらの施設から生じた汚泥、焼却灰等について、事故由来放射性物質（セシウム134及びセシウム137をいう。以下同じ。）による汚染の状況の調査を行い、その結果を環境大臣に報告しなければならないこととされている。

次頁の図 2-1 に第 16 条調査のフロー図を示す。

16条調査フロー図

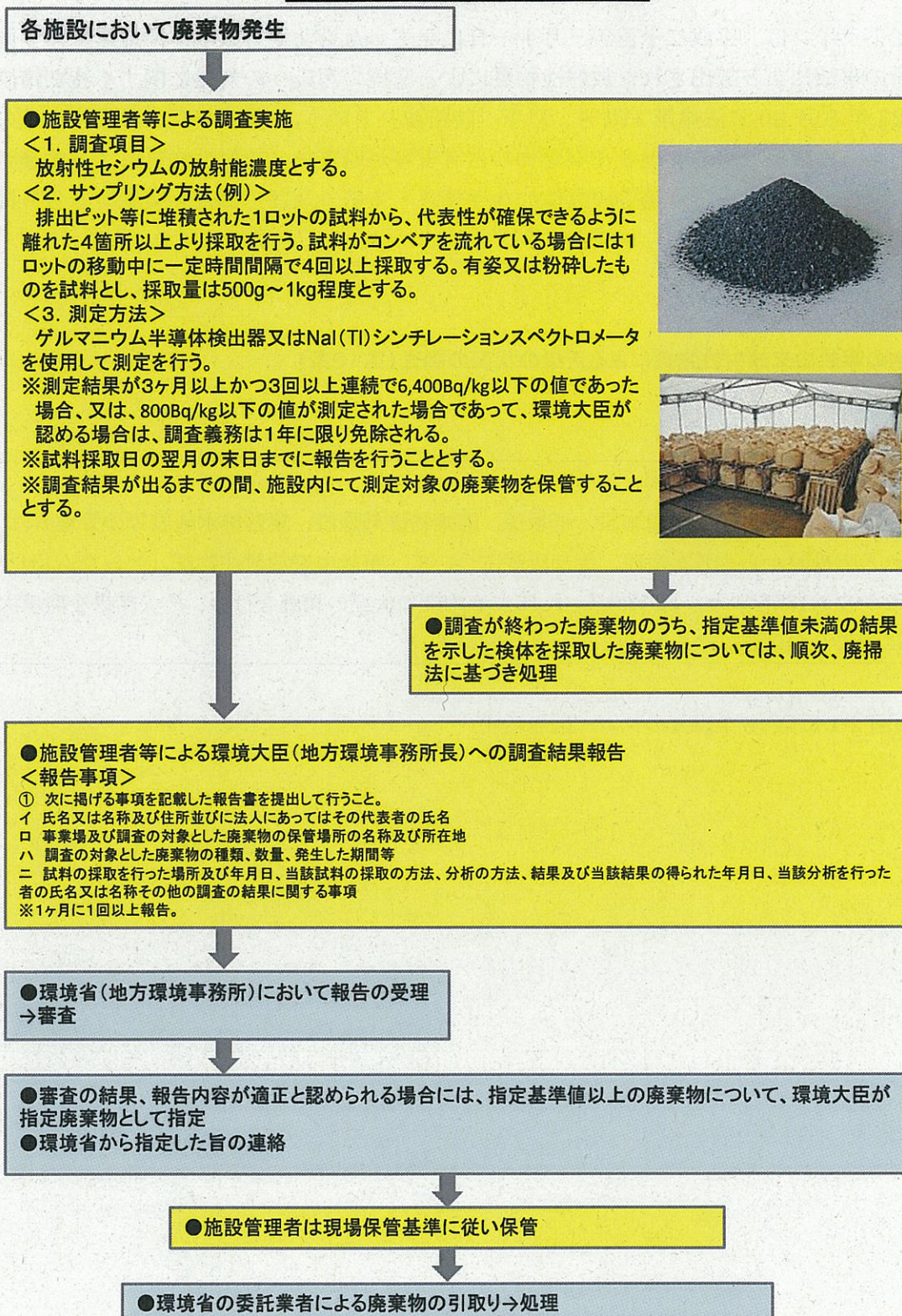


図2-1 第16条調査のフロー

2.2 調査義務の対象となる施設の要件(第16条第1項各号)

(3) 調査義務の対象となる施設の要件(第16条第1項各号)

法第16条第1項の規定による調査義務の対象となる施設の要件は、次のとおりとする。

- ① 水道施設については、宮城県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都（島しょ部を除く。）又は新潟県（島しょ部を除く。）に所在する施設であること。
- ② 公共下水道及び流域下水道については、次に掲げる施設であること。
 - イ ばいじん及び焼却灰その他の燃え殻を排出する施設であつて、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都（島しょ部を除く。）又は神奈川県に所在する施設であること。
 - ロ 脱水汚泥を排出する施設であつて、福島県又は栃木県に所在する施設であること。
- ③ 工業用水道施設については、宮城県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都（島しょ部を除く。）又は新潟県（島しょ部を除く。）に所在する施設であること。
- ④ 一般廃棄物処理施設及び産業廃棄物処理施設については、岩手県、宮城県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県又は東京都（島しょ部を除く。）に所在する施設であること。
- ⑤ 集落排水施設については、福島県に所在する施設であること。

2.2.1 調査義務の対象となる施設の要件

調査義務の対象となる施設の要件は以下の表2-1のとおりである。

表 2-1 第 16 条調査業務の対象となる施設の要件

施設の所在地 施設の種類	岩手県	宮城県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	*東京都	神奈川県	*新潟県
①水道施設		○		○	○	○	○	○	○	○		○
②イ 公共下水道及び流域下水道施設 (ばいじん及び燃え殻を排出する施設)				○	○	○	○	○	○	○	○	
②ロ 公共下水道及び流域下水道施設 (脱水汚泥を排出する施設)				○		○						
③工業用水道施設		○		○	○	○	○	○	○	○		○
④一般廃棄物処理施設及び産業廃棄物処理施設	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
⑤集落排水施設				○								

*: 島嶼（しよ）部を除く

2.2.2 廃棄物の種類

第16条調査の対象となる廃棄物の種類を表2-2に示す。

表2-2 第16条調査の対象となる廃棄物の種類

施設の種類	廃棄物の種類及び性状
① 水道施設	脱水汚泥、乾燥汚泥等
② 公共下水道及び流域下水道施設	ばいじん（飛灰）、燃え殻（主灰） 脱水汚泥等
③ 工業用水道施設	脱水汚泥、乾燥汚泥等
④ 一般廃棄物処理施設及び産業廃棄物処理施設	ばいじん（飛灰）、燃え殻（主灰）
⑤ 集落排水施設	脱水汚泥、乾燥汚泥、濃縮汚泥等

2.3 汚染の状況の調査の方法(第16条第1項)

(2) 汚染の状況の調査の方法（第16条第1項）

廃棄物の事故由来放射性物質による汚染の状況の調査の方法は、次のとおりとする。

- ① 性状がおおむね同一と推定される単位ごとに区分すること。
- ② 代表性を確保できるように、1ロット中の離れた4箇所以上から試料を採取し、混合する。
- ③ ②の規定により採取され、及び混合された廃棄物について、ゲルマニウム半導体検出器又はNaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータにより、当該試料に含まれる事故由来放射性物質の核種ごとの放射能濃度を測定すること。

2.3.1 試料の採取方法

2.3.1.1 試料の採取の流れ

試料採取のフロー図を図2-2に示す。

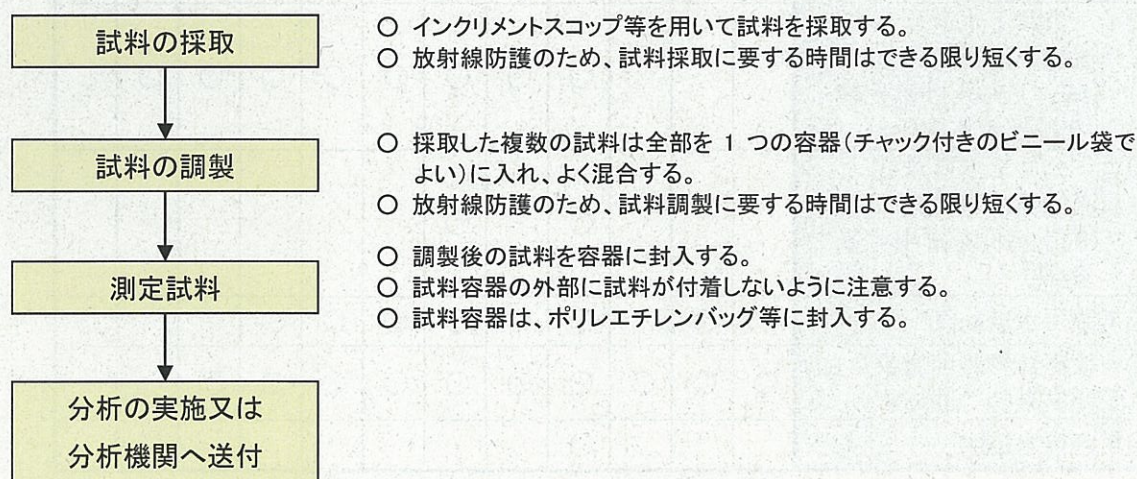


図2-2 第16条調査の試料採取のフロー

2.3.1.2 試料の採取方法

試料採取は目的や現場及び試料の状態から代表性に配慮して行う。試料採取の例を以下に示す。

1. ほぼ同一性状・成分とみなせる同一発生源の廃棄物を1ロットとして選定する。
2. 試料の採取は、インクリメントスコップ等を使用する。
3. 堆積された試料の場合は、代表性を確保できるように離れた4箇所以上から採取する。試料がコンベア上を流れている場合に、1ロットの移動中に一定時間間隔で4回以上採取する。
4. 採取した試料は全部を1つの容器(チャック付きのビニール袋でよい)に入れ、よく混合する。
5. 測定用試料採取量は、500 g～1 kg程度とする

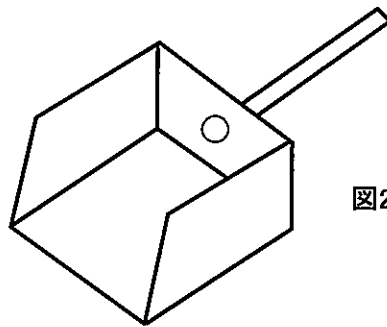


図2-3 インクリメントスコップ

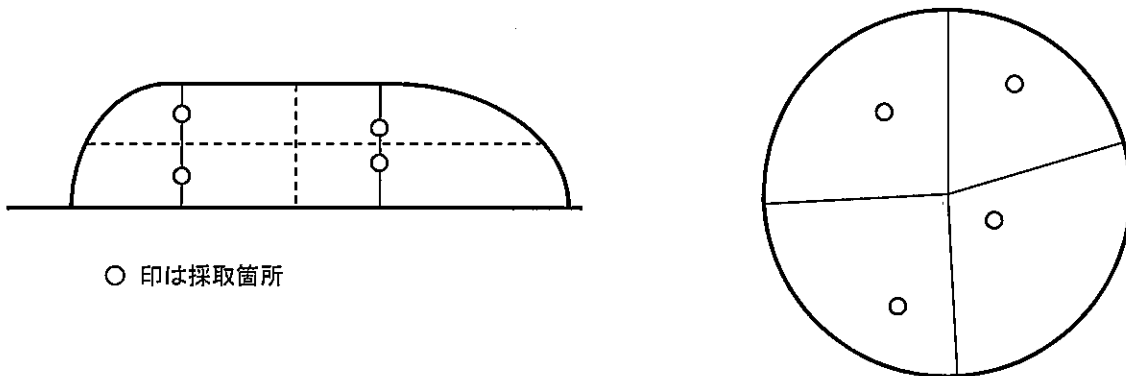


図2-4 堆積された試料の採取箇所の例（4箇所の場合）

2.3.2 試料の測定方法

セシウム-134 及びセシウム-137（放射性セシウム）の濃度を測定する方法として、以下の2種の方法を規定する。

2.3.2.1 測定方法

(1) ゲルマニウム半導体検出器を用いるガンマ線スペクトロメトリーによる放射能測定法

本項では、文部科学省で発行している「放射能測定法シリーズ 7 ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」（平成4年改訂）を参考にする。

(2) NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメーター

本項では、文部科学省で発行している「放射能測定法シリーズ 6 NaI(Tl)シンチレーションス

ペクトロメーター機器分析法」(昭和49年)を参考にする。また、多くの点で、前項のゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメーターが参考になるので、適宜関連する項目を参照することが望ましい。

2.3.2.2 測定対象核種

測定の対象となる核種はセシウム-134及びセシウム-137の2核種であり、解析に必要な放射線のデータを表2-3に示す。

表2-3 測定対象核種

核種	半減期	エネルギー	ガンマ線放出割合	サム効果の補正が必要なガンマ線() 内はガンマ線放出割合
Cs-134	2.065年	604.7 keV	0.976	795.9 keVは801.9 keV ^{注1} と一つのピーク(0.942)として扱う
		795.9 keV	0.855	
Cs-137	30.17年	661.7 keV	0.851	なし(単一ガンマ線)

出典：アイソトープ手帳11版(日本アイソトープ協会)

注1：分解能があまりよくない場合には、795.9 keVと801.9 keVを一つのピーク(0.942)として扱ってもよい。

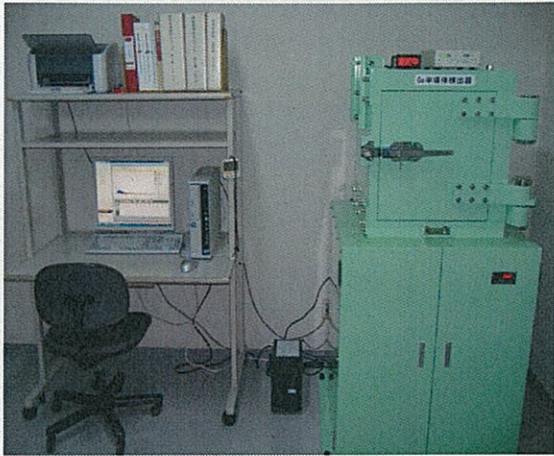
2.3.2.3 測定法の特徴

(1) ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー

ゲルマニウム半導体検出器は、エネルギー分解能が非常に高いためエネルギー決定の精度が高く核種の同定が容易かつ確実であり、接近したエネルギーの他のガンマ線と明確に分別して解析することができる。また、ガンマ線ピークの広がり狭いため、ピーク計数値に対するバックグラウンド計数値の比率が低いので低レベル放射能の分析に適している。

(2) NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析

シンチレーション検出器は、シンチレータと呼ばれる固体の結晶に放射線が入射した際に生じる微弱な発光を光電子増倍管(Photo-Multiplier Tube)で電気信号に変えて放射線のエネルギーや数を求めるものである。ゲルマニウム半導体検出器に比べて比較的安価であり、常温で使えることが利点としてあげられる。また、市販されている固体結晶はサイズが規格化されていることから、結晶の大きさで検出効率が決まる点も特徴である。固体結晶の中には、NaIやLaBr3等がある。



ゲルマニウム半導体検出器
ガンマ線スペクトロメーターの例



NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメーターの例

2.3.2.4 機器

(1) ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリー
以下のものから構成されるものを用いることとする。

① ゲルマニウム半導体検出器

次の条件を満たすもの又はこれと同等の分離能、定量精度を有するもの

イ) 測定エネルギー範囲

50～2000keV

ロ) 計数効率

25cm 相対効率 10～40%程度

ハ) エネルギー分解能

1333keV のガンマ線に対する半値全幅 1.6～2.2keV 程度、122keV においては 0.8～1.2keV 前後

1333keV のガンマ線に対する半値全幅 3.5～4.2keV 前後

ニ) ピーク・コンプトン比

30～60 : 1

② 増幅器

③ 波高分析器

④ データ解析用計算機

⑤ 遮蔽体

(2) NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメーター

以下のものから構成されるものを用いることとする。

① 検出器

次に示す機器により構成され、検出器部が完全に遮光され、放射能で汚染されないよう適当なケースに収納されたもの

イ) NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメーター

日本工業規格 Z4321 に規定されたもの又はこれと同等以上の性能を有するもの

ロ) 光電子倍增管

導磁率の高い材料で遮蔽されたもの

- ② 遮蔽体
- ③ 前置増幅器
- ④ 比例増幅器
- ⑤ マルチチャンネル波高分析器

2.3.2.5 器具等

(1) 試料容器

試料容器は、密封性がよく、機械的強度が高く、酸や熱などに強く、内部の試料が見えるものである必要がある。試料容器として、内容積1~2 L のマリネリ容器、内容積20 mL~500 mL の円筒形容器など。

(2) エネルギー校正用線源

エネルギー校正用の線源としてはNa-22 (511keV、1275keV)、Mn-54 (835keV)、Co-60 (1173keV、1332keV)、Y-88 (898keV、1836keV)、Cs-137 (662keV)、Ce-139 (166keV)のように100keV から2,000keV までをカバーするようにいくつか選んで用いる。

ゲルマニウム半導体検出器の場合は、それぞれの放射能は1,000~3,000Bq とする。

NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメーターの場合は、ガンマ線エネルギーとピークチャンネルの関係を1次式で求める。但し、ゲルマニウム半導体検出器とは異なり、エネルギー分解能が低いため、ガンマ線のエネルギーが接近した核種を混合した線源は用いない。

(3) 効率校正用線源

① ゲルマニウム半導体検出器

Cs-137 等を含む市販の標準試料で、容器と媒体の容積は試料と同じもの。それぞれの放射能は1,000~3,000Bq とする。

② NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメーター

効率校正には、放射能がわかっている効率校正用線源を用いる。ピーク効率は試料容器によって異なるため、複数の試料容器を使用する場合には、試料容器ごとに効率校正を行う必要がある。

スペクトロメーターのエネルギー分解能を考慮して、1、2本のガンマ線を放出する核種を用いることが望ましく、本規定では、測定対象核種のCs-134 とCs-137 が含まれていることが望ましい。

(4) スペクトル解析ソフトウェア

① ゲルマニウム半導体検出器

ピーク探索、核種の同定、ピーク面積の算出、計数の統計による不確かさの算出、検出限界値の算出等が行えるもの。さらに、自己吸収の補正やサム効果の補正が行えるものである

ことが望ましい。

① NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ

多核種によるピークの重なりがあってもピーク関数フィッティング等により着目するピークを分離して面積の計算を求めることができること。放射能測定法シリーズ 7 に準拠したピーク分析ができることが望ましい。また、定量する核種の放射線データ（半減期、ガンマ線放出割合）、検出効率から、採取時の放射能濃度を計算することができることが望ましい。

2.3.2.6 機器校正

(1) エネルギー校正

① ゲルマニウム半導体検出器

エネルギー校正用線源を対象にして、次の手順によりガンマ線エネルギーとピーク中心チャンネルとの対応関係を一次式で求める。

- 1) エネルギー校正用の線源を検出器の定まった位置に取り付け、主要なガンマ線のピーク面積が数千カウント以上になるまでスペクトルを測定する。
- 2) ガンマ線エネルギー（ E ）とピーク中心チャンネル（ p ）が直線関係にあるとして、スペクトル解析ソフトを用いて次の関係を求める。

$$E = a + b \times p$$

上式の a はできるだけ0に近い値、 b はできるだけ0.500に近い値であることが望ましい。

なお、ガンマ線のエネルギー範囲を0～2,000 keV、マルチチャンネル分析器（MCA）のチャンネルフルスケールを4,000ch とすることによって、計数値が低いときにもピーク領域（ROI）を簡単に設定できる。

- 3) 以上のデータを記録・保存する。

② NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ

マルチチャンネル分析器のチャンネル幅は1000チャンネル程度とし、2,000keVまでのガンマ線が測定できるように調整した上で、幾つかのエネルギー校正用線源を用いて、エネルギー校正式を求める。

ガンマ線エネルギー（ E ）とピーク中心チャンネル（ p ）には以下の関係がある。

$$E = a + b \times p$$

上式の a はできるだけ0に近い値、 b はできるだけ2.0に近い値であることが望ましい。

2.3.2.7 効率校正

(1) ゲルマニウム半導体検出器

測定したガンマ線スペクトルから放射能を決定するには、ピークに対する計数効率（以下、「ピーク効率」という。）が必要であり、放射能分析にはピーク効率の校正が正しく行われていることが前提である。

効率校正には、濃度が分かっている効率校正用線源を用いる。通常はおよそ50 keV～2,000 keVのエネルギー範囲に適用できるように、いろいろな核種を含む標準線源を測定して、エネルギーを変数とするピーク効率関数を求める。なお、ピーク効率は試料容器によって異なるため、複数

の試料容器を使用する場合には、試料容器ごとに効率校正を行う必要がある。

(2) NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ

ガンマ線のエネルギーによってそれぞれの計数効率が異なることから、幾つかの核種を既知量含む効率校正用線源を使用して、検出効率 (ϵ) をガンマ線エネルギー (E) の関数として求める。数100 keV~2,000 keV の領域では、以下の関係がある。

$$\text{Log}(\epsilon) = a + b \times \log(E)$$

定量を目的とするCs-134 及び137Cs-137 を含む校正用線源があれば、目的とするガンマ線ピークに対する計数効率を直接求めることができる。

2.3.2.8 測定・解析

測定操作及び解析方法については、メーカーのマニュアルや「放射能測定法シリーズ 7 ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」(平成4年改訂)、「放射能測定法シリーズ 6 NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ機器分析法」(昭和49年)に従い実施する。測定操作のフローを図2-5に示す。

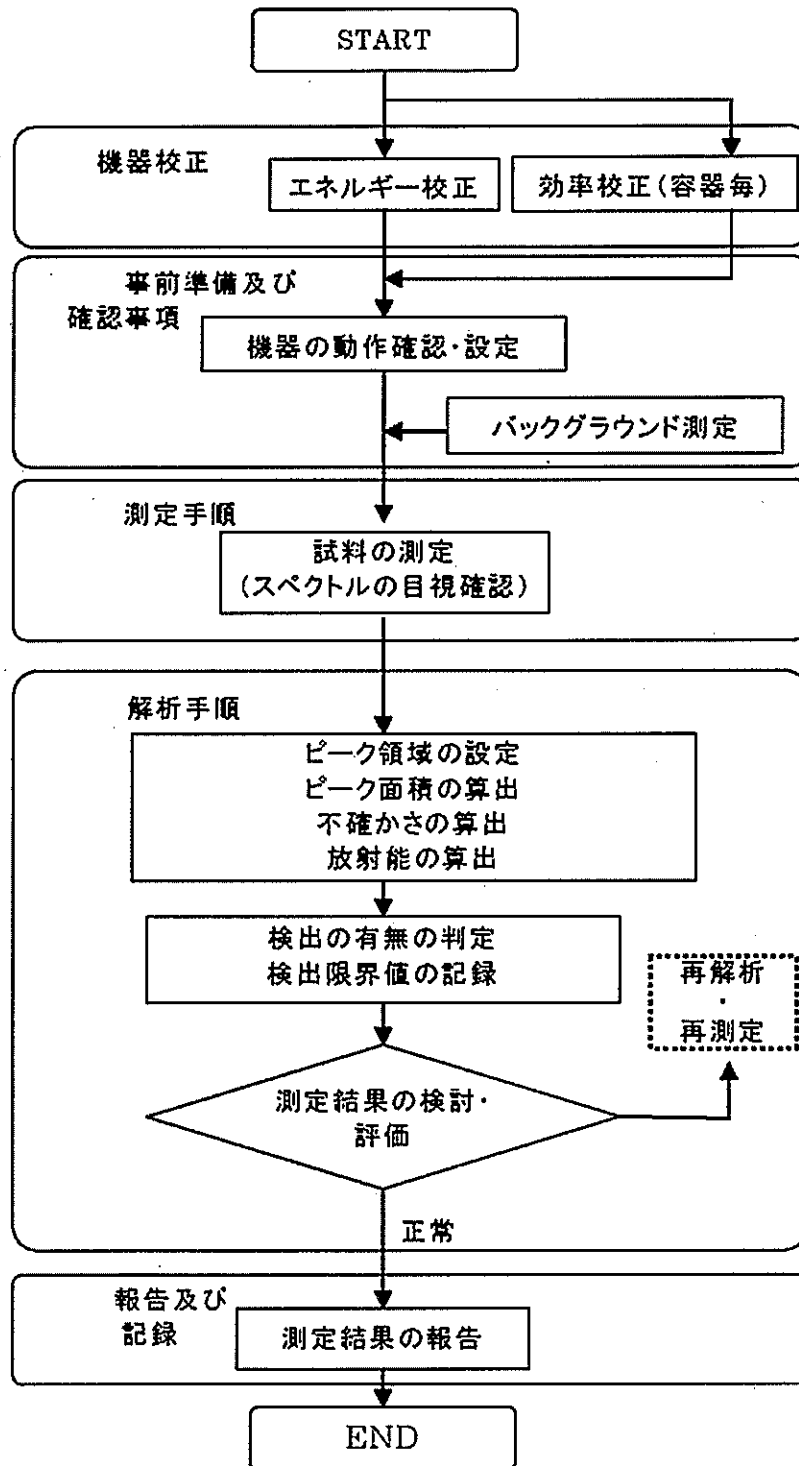


図2-5 測定操作のフロー

2.3.2.9 検出限界値の算出・記録

(1) ゲルマニウム半導体検出器

不検出となった場合にはその分析を行った際に検出されるであろう放射能値における3 σ c を検出限界値として記録する。

検出限界値は、BG 計数率、試料の測定時間、試料の量の影響を受ける。放射能測定では、測

定対象ピークのバックグラウンド部分の計数率（通常ピーク脇のベースライン領域から算出）、バックグラウンド計数率、試料の測定時間及びバックグラウンド測定時間、試料の量等から検出限界値を算出する方法が広く用いられている。

(2) NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ

検出限界値はバックグラウンドスペクトルのチャンネルに対象とする核種のガンマ線が存在したと仮定した場合に算出される。ピーク領域のバックグラウンド計数を加算し、その計数誤差の3倍を検出限界値として表す。現在市販されている遮へい体付きのスペクトロメータでは、Cs-137で30Bq/kg程度であるが、検出器の大きさ、遮へい体の厚み、試料量で大きく異なる。

実際の試料におけるピークの検出限界値は、試料のスペクトルにも大きく依存する。試料中に他の核種が共存する場合には、その核種によるコンプトンバックグラウンドも影響することになり、検出限界値が大きくなる場合がある。

2.3.2.10 測定結果の検討・評価

測定対象核種ごとの測定結果を整理し、計数の統計による不確かさ、ピーク中心チャンネル、半値幅等により正常であることを確認し、疑義がある場合、計数の統計による不確かさを考慮することで指標値超過の有無等が異なる場合等確認結果に何らかの疑義がある場合は、必要に応じて再測定を行う。

特に、NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータは、Cs-137とCs-134の計数値の比率が変動することがある。事故由来のCs-137及びCs-134の事故発生時の比率はほぼ1:1であることから、測定日におけるこの2核種の比率を算出し、測定結果の比率と比較を行い、比率が大きくずれている場合には、装置を再校正する等した後、再測定を行う。

2.3.2.11 報告及び記録

測定業務を受託する場合には、原則として、測定業務の委託者が定める書式に測定結果を記載し報告するとともに、元データとともに保存する。

記載事項の例は次の通りである。

- ① 使用機器情報：機器名（検出器サイズ、分解能）、測定チャンネル数、解析ソフトウェアの種類、処理方法
- ② 試料情報：試料名（番号）、採取場所、採取日時、試料の量、採取容器の種類、採取担当者氏名
- ③ 測定条件：試料容器の種類、試料量、ジオメトリ
- ④ 測定記録：測定開始日時、測定時間（Live Time、Real Time）
- ⑤ 解析記録：ピーク中心チャンネル、半値幅、ピーク面積とその計数の統計による不確かさ、試料計数率とその計数の統計による不確かさ、BG計数率とその計数の統計による不確かさ、ピーク効率、減衰補正係数、放射能及び放射能濃度とそれぞれの計数の統計による不確かさ、検出限界放射能または検出限界放射能濃度、測定・解析担当者氏名

なお、解析記録については、転記ミスを避けるため使用する解析ソフトの報告書をそのまま用いてもよい。数値については、計数の統計による不確かさの有効桁数を基にして放射能または放射能濃度の有効桁数の「丸め」を行う。

⑥ 測定結果：核種名、放射能濃度 (Bq/kg、Bq/L)、検出限界値

2.3.2.12 測定実施の注意点

(1) バックグラウンドの管理

定量目的核種と同じ核種がバックグラウンドから検出される場合には、その原因を確認し、可能な限りバックグラウンドの影響を抑えることが必要である。室内の汚染の場合には、機器周りの遮へい措置を確認し、適切な遮へいを行うことで影響を抑えることができる。遮へい体内や検出器そのものが汚染した場合には、除染に務めることが原則であるが、万一、除染できない場合には、放射能計算の際にバックグラウンドからの寄与を差し引く必要がある。

(2) 機器、器具等の汚染防止

検出器はポリエチレンなどで覆い、汚染を防ぐようにする。万一汚染した場合もポリエチレンの包装を交換することで対処できる。検出器表面が汚染した場合には、中性洗剤やエタノールをしみ込ませたガーゼなどでふき取る。遮へい体を開ける場合に、粉塵などの汚染物が入らないように注意する。

試料を試料容器に入れる際に試料容器の周りに試料が付着しないようにすることも重要である。高濃度の試料を測定する場合や除染が困難な場合には使い捨て容器を使用する。試料容器を繰り返して使用する場合は、フッ素コーティングなどを施すとよい。試料容器内にプラスチック袋を用いることも有効である。

(3) 温度の影響

NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータでは、検出器周辺温度の変動があると、ピークチャネルが変動する事がある。特に、夜間や冬期等は室温が変動しやすいことから、室温を一定に保つようにする。試料が冷温で保存されているような場合には、測定に先立って室温に戻しておく。

参考資料

- ・放射能測定法シリーズ 7 ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー (平成 4 年改訂 文部科学省)
- ・放射能測定法シリーズ 6 NaI(Tl) シンチレーションスペクトロメーター機器分析法 (昭和 49 年 文部科学省)
- ・水道水等の放射能測定マニュアル (平成 23 年 10 月 厚生労働省健康局水道課)

用語の解説

(1) ガンマ線放出割合

一崩壊当たりはそのガンマ線が放出される確率のこと。ガンマ線放出率ともいう

(2) サム効果

多くの放射性核種は1 壊変につき2 個以上の放射線を同時 (1μ 秒以内) に放出する。この場合、それらの放射線が1 個の検出器で同時に検出されると、検出器からの信号は両者の和の波高値をもつ1 個の信号として分析される。この現象はサム効果といわれる。ガンマ線スペクトロメトリーで問題となるサム効果は、同時に放出される2 本以上のガンマ線とエックス線による γ - γ サム効果及び γ -X サム効果である。

核種と測定ジオメトリ (高い効率の測定) によってはピーク計数率に及ぼす影響は10%以上になることがある。なお、I-131とCs-134 にはサム効果の影響がある。

サム効果は同時に放出されるガンマ線の相互関係によって決まるので、核種によってそれぞれ異なり、Eu-152 のように多くの種類のガンマ線を放出する核種では補正が大変複雑となる。現在市販されているスペクトル解析ソフトではサム効果の補正ができるものがあるが、適用できる核種は限られている。

(3) 計数率

サーベイメータなどで、計数率 (毎分の計数率 cpm など) を表示する型。パルスをRC 回路でアナログ的に積分して表示するものが一般的である。

(4) ピーク計数率

ガンマ線のピーク面積(カウント)の単位時間当たりの計数。cps (カウント毎秒)または cpm (カウント毎分)で示す。

(5) 検出効率 (計数効率)

特定の検出条件の下で、放射線検出器が検出した粒子の数を、同じ時間内に放射線源から放出された同じ種類の粒子の数で割った値。

(6) ピーク効率

全エネルギー吸収ピークとして検出された光子の数を、放射線源から放出された光子の総数で割った値。

(7) 検出器の相対効率

基準となるガンマ線の3 インチ×3 インチのNaI(Tl)シンチレーション検出器での検出効率に対するゲルマニウム検出器の検出効率の比。

(8) エネルギー分解能

与えられたエネルギーに対し、分析器 (スペクトロメータ) が弁別できる二つの粒子のエネルギー差の最小値。ガンマ線スペクトロメータでは半値幅をいう。

(9) ジオメトリ

空間的位置関係。測定ジオメトリは、線量計の検出器の形状、大きさと容器の形状、大きさによる空間的位置関係が変わると検出効率が異なる。そのため、検出器を垂直に固定する方が、検出器の表面に密着できるなど検出効率を向上できる。また、マリネリピーカでは検出器にかぶせて測定できるため、さらに検出効率が向上できる。一方、検出器を水平にする場合には、測定容器は角形のものが検出器との密着性を確保できる。

(10) マリネリ容器

ゲルマニウム半導体検出器のセンサー部分（エンドキャップ）包み込むようにくぼみを設けた測定容器。

(11) U-8容器

ポリスチレン等プラスチック製のねじ口式測定容器

(12) 標準線源

国家標準との相対関係が直接または間接に確立されている放射線測定器の校正に用いられる放射性線源。線源強度又は線源から所定の距離における線量率が設定されている。

(13) エネルギー校正

ガンマ線エネルギーのよくわかった放射線源（標準線源）を用いてマルチチャンネル分析器のチャンネルとガンマ線エネルギーとの関係を求めること。

(14) 効率校正

ガンマ線強度のよくわかった放射線源（標準線源）を用いて、検出器のガンマ線エネルギーごとのピーク効率を求めること。

(15) 標準物質（標準試料）

機器の校正、測定法の評価や物質の値付けに用いるのに十分に均質かつ安定で、1つまたはいくつかの特性が確定した物質。測定系の校正や測定手順の評価、あるいは他の物質用の同種の量に不確かさを付与するために用いられる。化学分析用の標準試料（純物質、混合気体、液体、固体、懸濁液など）が代表的な例。測定標準として校正に用いるものと、日常管理に用いるものがある。トレーサビリティ体系に連鎖する技術的に有効な方法で認証され、不確かさを明記した証明書を伴ったものを認証標準物質 (certified reference material) と呼ぶ。

(16) 自己吸収

水等の容積試料において、ガンマ線が試料媒体中で散乱あるいは吸収によって減弱する現象は自己吸収といわれる。これは、①ガンマ線エネルギー、②試料媒体の種類（元素組成、充填密度）、③試料の形状・厚さ、④検出器・試料間の空間的位置関係などに依存する複雑な現象である。ガンマ線の減弱は①と②で決まる減弱係数、そして③及び④で決まる試料中のガンマ線の実効的な透過距離である。自己吸収補正法として、いろいろな媒体の標準試料を測定し、ピーク効率を補間・補外して自己吸収を補正する方法があるが、精度の高い多くの標準線源（異なる密度、異なる試料量の組み合わせ）を必要とするため必ずしも簡単ではない。そこで、市販のスペクトル解析ソフトでは種々の近似や仮定を基にした補正法が用いられている。

(17) ピーク関数フィッティング

ガンマ線ピークに対してガウス関数などをあてはめて解析すること。ガウス関数などを積分して面積を算出する。通常はガウス関数でフィットできる場合が多い。

2.4 調査結果の報告(第16条第1項)

(1) 調査結果の報告(第16条第1項)

法第16条第1項の規定による廃棄物の事故由来放射性物質による汚染の状況の調査結果の報告は、次のとおり行うものとする。

- ① 次に掲げる事項を記載した報告書を提出して行うこと。
 - イ 氏名又は名称及び住所並びに法人にあってはその代表者の氏名
 - ロ 事業場及び調査の対象とした廃棄物の保管場所の名称及び住所
 - ハ 調査の対象とした廃棄物の種類、数量、発生した期間等
 - ニ 試料の採取を行った場所及び年月日、当該試料の採取の方法、分析の方法、結果及び当該結果の得られた年月日、当該分析を行った者の氏名又は名称その他の調査結果に関する事項
- ② 1ヶ月に1回以上報告を行うこと。
- ③ 試料採取を行った日の翌月の末日までに行うこと。

以下に調査結果の報告に係わる留意点及び記載例等について示す。

2.4.1 報告書の記載事項

2.4.1.1 廃棄物の種類

表 2-4 廃棄物の種類

施設の種類	廃棄物の種類及び性状
① 水道施設	脱水汚泥、乾燥汚泥等
② 公共下水道及び流域下水道施設	ばいじん(飛灰)、燃え殻(主灰) 脱水汚泥等
③ 工業用水道施設	脱水汚泥、乾燥汚泥等
④ 一般廃棄物処理施設及び産業廃棄物処理施設	ばいじん(飛灰)、燃え殻(主灰)
⑤ 集落排水施設	脱水汚泥、乾燥汚泥、濃縮汚泥等

2.4.1.2 廃棄物の数量

- 1ロット当たりの(概算)重量又は容量
- 副ロット数、副ロット当たりの(概算)重量又は容量
- 単位は、kg、L、又はm³

2.4.1.3 発生した期間

報告書に記載する発生期間は、施設の点検・整備の期間や廃棄物が発生しない期間にかかわらず、前回調査の対象とした廃棄物の最終発生日を開始発生日とし、試料採取日を発生期間の最終発生日とする。

施行後初めての調査については、調査対象の1ロットとみなすことができる廃棄物が発生し始めた日とする。

発生期間のイメージを図2-6に以下に示す。

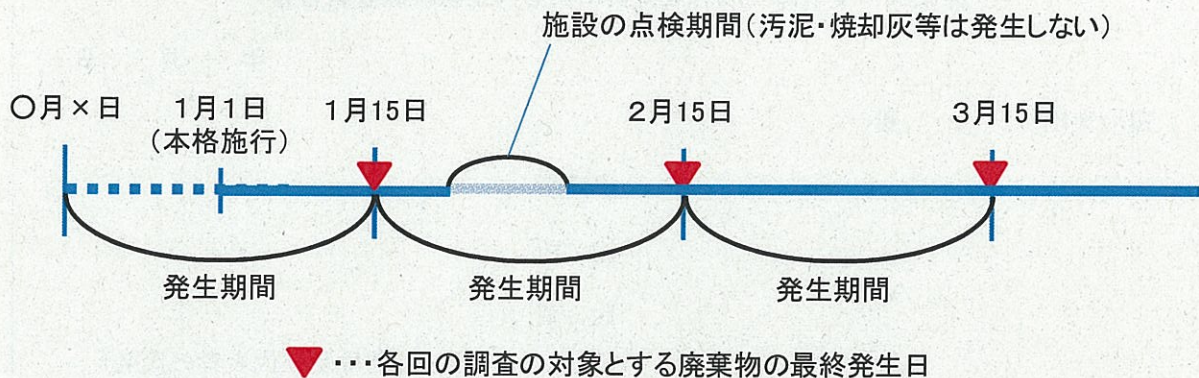


図2-6 発生期間のイメージ

2.4.1.4 試料採取の場所及び年月日

試料採取の場所については、試料を採取した廃棄物が排出された場所又は保管されている場所について具体的に記入する。

2.4.1.5 試料採取の方法

試料採取の方法については、廃棄物のロットの設定基準、ロット当たりの副試料の採取数、採取に用いた器具、試料の合計採取量、採取試料の保管容器の種類、分析方法等について記入する。

以下に記入例を示す。

- 採取方法：(例) 1週間に生じた廃棄物を1ロットと設定し、堆積した廃棄物の離れた4箇所から試料を採取し、ポリエチレンバッグ内で良く混合した。
- 試料の採取量：(例) 1 kg
- 採取試料の保管容器：(例) ポリエチレンバック (2重)
試料容器 (U-8容器 (100 mL)) 等

2.4.1.6 分析の方法

規定されている方法は、ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー又はNaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータによる2つの方法である。

2.4.2 調査結果の報告期限

- 調査結果の報告は、試料採取を行った日の翌月の末日までに行うことが義務付けられているので、分析を分析会社に依頼する場合には、報告書の作成、提出に要する時間を考慮して、調査結果を規定の期限内に報告できるよう試料の発送や分析会社からの結果報告の依頼を行う。

(表面)

廃棄物の事故由来放射性物質による汚染状況調査報告書 年 月 日	
環境大臣 殿	申請者 住 所 氏 名 (法人にあつては、名称及び代表者の氏名) 電話番号
平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法第16条第1項の規定により、廃棄物の事故由来放射性物質による汚染の状況を報告します。	
① 廃棄物の種類及び性状	
② 廃棄物の数量	
③ 廃棄物が発生した期間	
④ 廃棄物を生じた事業場の名称及び所在地並びに施設の種類	
⑤ 廃棄物の保管場所の名称及び所在地	
⑥ 試料の採取を行った場所及び年月日	
⑦ 試料の採取の方法	

(日本工業規格 A列4番)

(裏面)

⑧ 分析の方法				
⑨ 分析結果	(セシウム134)	Bq/kg		
	(セシウム137)	Bq/kg		
	(合計)	Bq/kg		
⑩ 分析結果の得られた年月日				
⑪ 分析を行った者の氏名又は名称				
⑫ 直近3ヶ月の分析結果	測定月日	セシウム134 (Bq/kg)	セシウム137 (Bq/kg)	合計 (Bq/kg)

備考

- 1 「⑤廃棄物の保管場所の名称及び所在地」については、当該廃棄物の保管状態を明らかにする書類及び写真を添付すること。
- 2 「⑨分析結果」については、当該分析結果等を記載した書類を添付すること。
- 3 ⑫の欄に分析結果を記載しきれないときは、この様式の例により作成した書面に記載して、その書面を添付すること。

2.5 調査義務の免除について

(3) 調査義務の対象となる施設の要件（第16条第1項各号）

環境大臣の確認を受けた施設（放射性物質による汚染状態が指定廃棄物の指定基準（「3. 指定廃棄物の指定基準」参照）に適合しない廃棄物が生ずるおそれが極めて少ない施設等を想定。）については、1年間に限り、法第16条第1項の規定に基づく調査義務を免除する。また、地下水のみから取水を行う水道施設等については、調査義務を免除する。

- ① 法第16号第1項の規定による調査義務の対象となる施設で、環境大臣の確認を受けた施設のうち、放射性物質による汚染状態が指定廃棄物の指定基準に適合しない廃棄物が生ずるおそれが極めて少ないと判断される施設については、一定期間（例えば1年間）に限り、調査義務が免除される。

2.5.1 指定基準に適合しない廃棄物が生ずるおそれが極めて少ないと判断される要件

- 以下の①又は②の何れかの要件を満たし、環境大臣が認める場合には、調査義務が1年間に限り免除される。
- 免除の報告は文書で通知する。

- ① 3カ月以上かつ3回以上の測定結果が全て6,400 Bq/kg以下の値であった場合
- ② 800 Bq/kg以下の値が測定された場合

表2-5 調査義務の免除が検討される調査結果の例(①の要件を満たす場合の例)

試料採取 年月日	試料測定 年月日	試料名	放射能濃度 (Bq/kg)			免除の判断
			Cs-134	Cs-137	Cs合計	
H24年 1月11日	H24年 1月16日	脱水汚泥	2700	3300	6000	
H24年 2月 8日	H24年 2月13日	脱水汚泥	2925	3575	6500	
H24年 3月 7日	H24年 3月12日	脱水汚泥	2790	3410	6200	
H24年 4月11日	H24年 4月16日	脱水汚泥	2970	3630	6600	
H24年 5月 9日	H24年 5月14日	脱水汚泥	2700	3300	6000	
H24年 6月 6日	H24年 6月11日	脱水汚泥	2790	3410	6200	
H24年 7月11日	H24年 7月17日	脱水汚泥	2835	3465	6300	→免除
H24年 8月 8日	H24年 8月13日	脱水汚泥				
H24年 9月12日	H24年 9月18日	脱水汚泥				
H24年10月10日	H24年10月15日	脱水汚泥				
H24年11月 7日	H24年11月12日	脱水汚泥				
H24年12月 5日	H24年12月10日	脱水汚泥				

3. 事故由来放射性物質により汚染された廃棄物の指定の申請(第 18 条第 1 項から第 3 項まで)

3.1 第 18 条制度の概要

【制度の概要】

- その占有する廃棄物の事故由来放射性物質による汚染の状況について調査した結果、当該廃棄物が指定廃棄物に該当すると思料する者は、環境大臣に対し、当該廃棄物について指定廃棄物として指定することを申請することができることとされている。
- 申請をする者は、廃棄物の事故由来放射性物質による汚染の状況の調査の方法・結果等を記載した申請書に、所定の書類を添付し、提出しなければならないこととされている。
- 指定廃棄物については、国がその処理を行うこととされている。

18条調査フロー図

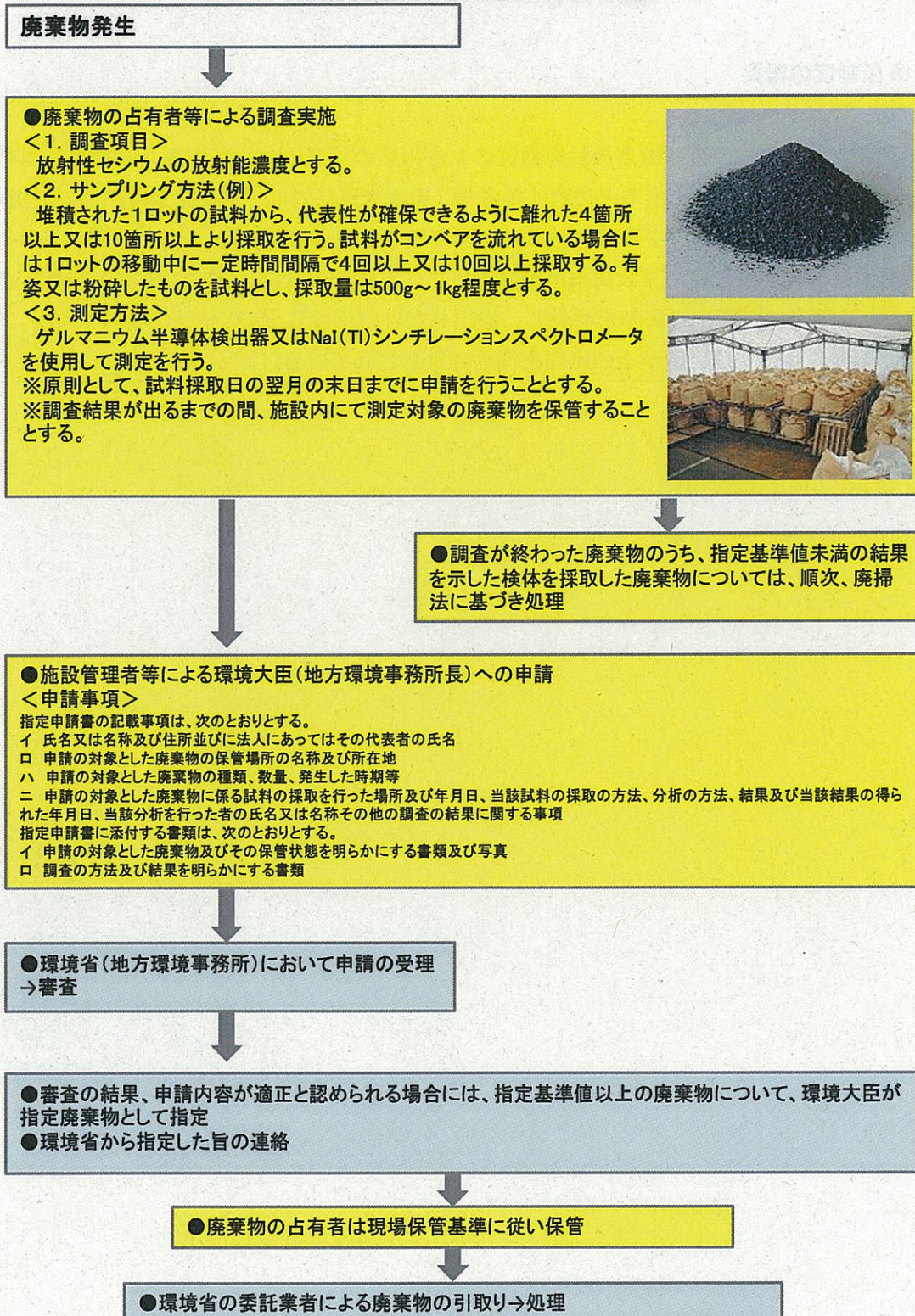


図3-1 第18条調査のフロー

3.2 指定廃棄物の指定基準(第 18 条第1項)

指定廃棄物の指定基準は、セシウム-134 及びセシウム-137 の放射能濃度の合計値が、1 kg あたり8,000 Bq を超えることとする。

3.3 汚染の状況の調査の方法(第 18 条第3項)

(3) 汚染の状況の調査の方法 (第18 条第 3 項)

廃棄物の事故由来放射性物質による汚染の状況の調査の方法は、次のとおりとする。

- ① 性状がおおむね同一と推定される単位ごとに区分すること。
- ② 代表性を確保できるように、1ロット中の離れた10箇所以上から試料を採取し、混合する。ただし、水道施設、下水道、廃棄物焼却施設及び集落排水施設から排出される汚泥、ばいじん及び焼却灰等にあつては、4箇所以上から採取し、混合する。
- ③ ②の規定により採取され、及び混合された廃棄物について、ゲルマニウム半導体検出器又はNaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータにより、当該試料に含まれる事故由来放射性物質の核種ごとの放射能濃度を測定すること。

3.3.1 試料の採取方法

3.3.1.1 試料の採取の流れ

試料採取のフロー図を図 3-2 に示す。

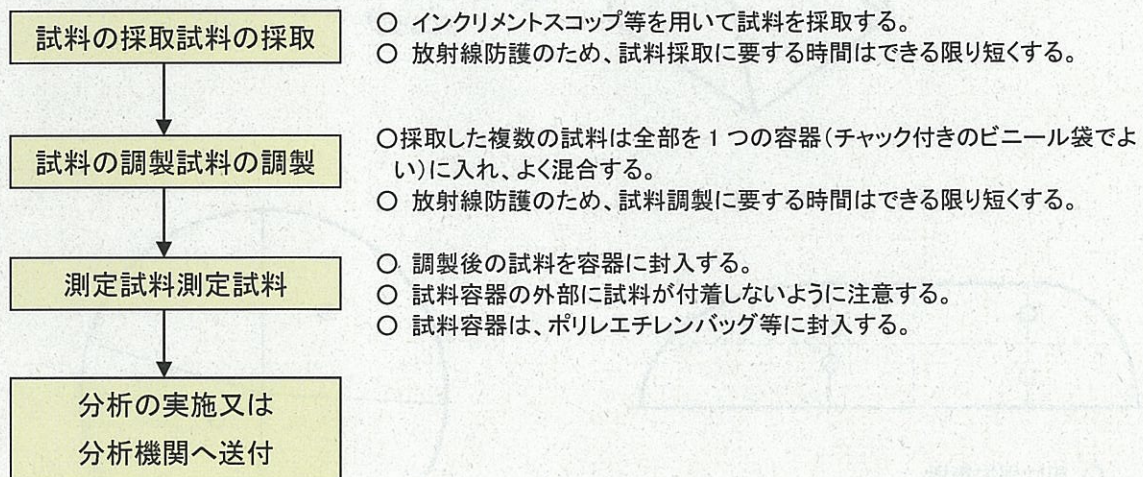


図3-2 第18条調査の試料採取のフロー

3.3.1.2 試料の採取方法

- (1) 水道施設、下水道、廃棄物焼却施設及び集落排水施設から排出される汚泥、ばいじん及び焼却灰等

試料採取は目的や現場及び試料の状態から代表性に配慮して行う。試料採取の例を以下に示す。

1. ほぼ同一性状・成分とみなせる同一発生源の廃棄物を1ロットとして選定する。
2. 試料の採取は、インクリメントスコップ等を使用する。
3. 堆積された試料の場合、代表性を確保できるように離れた4箇所以上から採取する。試料がコンベア上を流れている場合に、1ロットの移動中に一定時間間隔で4回以上採取する。
4. 採取した試料は全部を1つの容器(チャック付きのビニール袋でよい)に入れ、よく混合する。
5. 測定用試料採取量は、500 g～1 kg程度とする。

(2) その他の廃棄物 (稲わら、堆肥等)

試料採取は目的や現場及び試料の状態から代表性に配慮して行う。試料採取の例を以下に示す。

1. ほぼ同一性状・成分とみなせる同一発生源の廃棄物を1ロットとして選定する。
2. 試料の採取は、インクリメントスコップ等を使用する。
3. 堆積された試料の場合、代表性を確保できるように離れた10箇所以上から採取する。試料がコンベア上を流れている場合には、1ロットの移動中に一定時間間隔で10回以上採取する。
4. 採取した試料は全部を1つの容器(チャック付きのビニール袋でよい)に入れ、よく混合する。
5. 測定用試料採取量は、500 g～1 kg程度とする

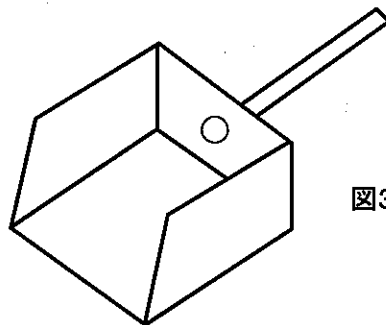
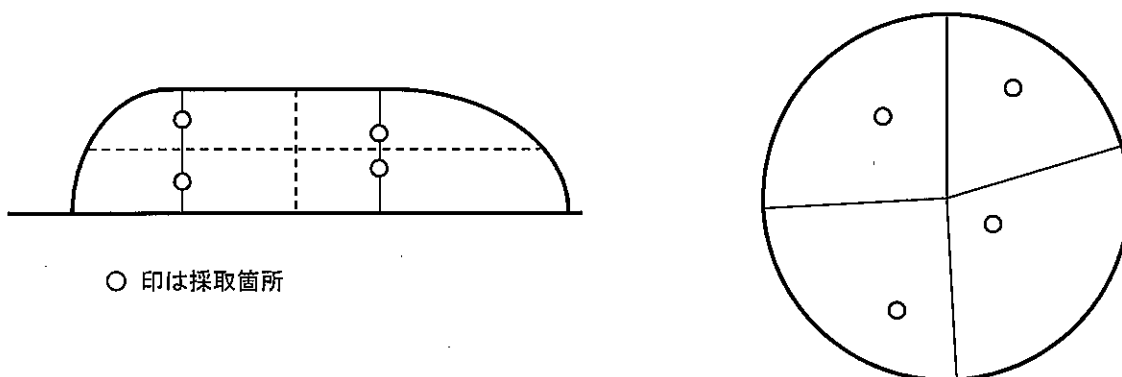


図3-3 インクリメントスコップ



○ 印は採取箇所

図3-4 堆積された試料の採取箇所の例 (4箇所の場合)

3.3.2 放射能濃度の測定方法

「2. 廃棄物の事故由来放射性物質による汚染の状況の調査 (2) 汚染の状況の調査の方法」に準じる。

3.3 指定の申請(第18条第2項)

(2) 指定の申請(第18条第2項)

① 指定申請書の記載事項は、次のとおりとする。

イ 氏名又は名称及び住所並びに法人にあってはその代表者の氏名

ロ 申請の対象とした廃棄物の保管場所の名称及び所在地

ハ 申請の対象とした廃棄物の種類、数量、発生した時期等

ニ 申請の対象とした廃棄物に係る試料の採取を行った場所及び年月日、当該試料の採取の方法、分析の方法、結果及び当該結果の得られた年月日、当該分析を行った者の氏名又は名称その他の調査の結果に関する事項

② 指定申請書に添付する書類は、次のとおりとする。

イ 申請の対象とした廃棄物及びその保管状態を明らかにする書類及び写真

ロ 調査の方法及び結果を明らかにする書類

3.3.1 指定申請書の記載事項

「2. 廃棄物の事故由来放射性物質による汚染の状況の調査 (1) 調査結果の報告」に準じる。

様式第二号(第●条第●項関係)

(表面)

指定の申請書 年 月 日	
環境大臣 殿 申請者 住 所 氏 名 (法人にあつては、名称及び代表者の氏名) 電話番号	
平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法第18条第1項の規定により、同条第3項の指定を受けたい廃棄物があるので、次のとおり申請します。	
① 廃棄物の種類及び性状	
② 廃棄物の数量	
③ 廃棄物が発生した期間	
④ 廃棄物の保管場所の名称及び所在地	
⑤ 試料の採取を行った場所及び年月日	
⑥ 試料の採取の方法	
⑦ 分析の方法	

(日本工業規格 A列4番)

(裏面)

⑧ 分析結果	(セシウム134)	Bq/kg
	(セシウム137)	Bq/kg
	(合計)	Bq/kg
⑨ 分析結果の得られた年月日		
⑩ 分析を行った者の氏名又は 名称		

備考

- 1 「④廃棄物の保管場所の名称及び所在地」については、当該廃棄物の保管状態を明らかにする書類及び写真を添付すること。
- 2 「⑧分析結果」については、当該分析結果等を記載した書類を添付すること。

3.3.2 指定申請書に添付する書類

3.3.2.1 廃棄物及びその保管状態を明らかにする書類及び写真

イ 申請の対象とした廃棄物及びその保管状態を明らかにする書類及び写真

指定申請書には、廃棄物の種類・量、保管の状態（保管場所、保管方法等）がわかる書類及び写真を添付する。

(1) 添付書類の記載内容の例

○廃棄物の種類の例

汚泥、ばいじん、燃え殻、稲わら、堆肥等

○保管状態の記載内容の例

保管場所：屋内保管、ビニールハウス内保管、屋外保管（自宅の庭、農地）

面積（ m^2 ）、高さ（ m ）

保管方法：梱包保管（ブルーシート、梱包用ネット、結束紐で梱包）

容器保管（容器の種類等）

(2) 添付書類に添付する写真の例

○廃棄物の種類、状態が判別できる写真

廃棄物（近景、遠景、鳥瞰）

○廃棄物の保管方法、保管している大まかな数量が読みとれる写真

保管場所（近景、遠景、鳥瞰）、保管容器（近景、遠景）

○試料の採取場所の写真（採取日が判別できる写真が望ましい）。

○試料の採取風景の写真（採取日が判別できる写真が望ましい）。

○測定用試料（4箇所採取した試料を混合したもの）

3.3.2.2 調査の方法及び結果を明らかにする書類

ロ 調査の方法及び結果を明らかにする書類

(1) 書類に記載する内容の例

○試料の採取方法

申請書の「試料の採取方法」の詳細について試料を採取した場所の地図や写真を含む書類を別添資料として添付する。

○試料の調製方法

試料採取後、粉碎等、試料の調製を行った場合には、調製に用いた器具、装置、方法の詳細について別添資料として添付する。

○試料の測定方法

測定装置の機種名、測定に供した試料量、試料容器の種類、測定条件、測定試料のスペクトル等