

放射能測定法シリーズ
緊急時における環境試料採取法
(原案)

令和2年12月

原子力規制庁 監視情報課

目 次

第 1 章 序論	1
第 2 章 緊急時における試料採取の基本事項	3
2.1 採取作業の流れ	3
2.2 環境試料の採取量	3
2.3 環境試料採取に必要な資機材	4
2.4 試料容器の選択	5
2.5 採取試料の識別	6
2.6 採取の記録	6
2.7 採取試料の梱包・発送	6
2.8 モニタリング要員の放射線防護	7
2.9 採取にあたっての注意点	8
第 3 章 環境試料採取手順（各試料共通）	10
3.1 モニタリング要員の防護	11
3.2 資機材の汚染防止	14
3.3 空間放射線量率の測定	17
3.4 採取試料の運搬	21
3.5 採取試料の搬入・受入れ	23
3.6 モニタリング要員の汚染検査	26
第 4 章 環境試料採取手順（優先的に実施する試料）	28
4.0 大気モニタ・ヨウ素サンプラ	29
4.1 大気	31
4.2 土壌	41
4.3 飲料水	49
第 5 章 環境試料採取手順（必要に応じて実施する試料）	52
5.1 牛乳等	53
5.2 葉菜	56
5.3 雨水（降下物）	59
5.4 水試料	63
5.5 農畜産物	66
5.6 魚介藻類	68
5.7 堆積物	70
5.8 その他の試料	72
チェックリスト	73

A0 全ての試料採取に共通する資機材.....	74
A1 大気試料採取用資機材.....	76
A2 環境試料採取用資機材.....	77
採取記録票.....	78
B1 大気.....	79
B2 土壌.....	81
B3 飲料水・雨水（降下物）・水試料.....	83
B4 牛乳.....	85
B5 葉菜.....	87
B6 農畜産物.....	89
B7 魚介藻類.....	90
B8 堆積物.....	91
被ばく・汚染管理記録.....	93
C1 外部被ばく線量・表面汚染測定記録.....	94
解説.....	96
解説 A ゲルマニウム半導体検出器による γ 線計測における試料の偏在の影響.....	97
解説 B 東京電力福島第一原子力発電所事故における土壌中 Cs137 の移行.....	101
解説 C 土壌採取における採取ポイント数と信頼性.....	105
参 考.....	108
参考 水試料採取における添加剤について.....	109
付 録.....	113
付録 A 緊急時モニタリングについて.....	114
付録 B 用語の定義.....	123
参考文献.....	126

第 1 章 序 論

原子力施設において、放射性物質または放射線の異常な放出あるいはその恐れがある場合、原子力規制委員会が制定した「原子力災害対策指針（令和 2 年 10 月 28 日一部改正）」（以下、「原災指針」という。）及び「緊急時モニタリングについて（原子力災害対策指針補足参考資料）、令和元年 7 月 5 日一部改訂、原子力規制庁監視情報課」（以下、「緊急時補足参考資料」という。）に基づき、緊急時環境放射線モニタリング（以下、「緊急時モニタリング」という。）を実施する。

緊急時モニタリングは、初期対応段階において実施される初期モニタリング、中期対応段階における中期モニタリング及び復旧期対応段階における復旧期モニタリングに大別される。本マニュアルの対象である初期モニタリングにおいては、防護措置に関する判断に必要なモニタリングが優先して実施されるため、試料採取においては迅速性が重要となる。本マニュアルでは、初期モニタリングにおける環境試料を対象とする試料採取法について、試料の採取から分析機関への受け渡しまでについて記載する。

緊急時モニタリングにおいて、大きく平常時と異なるのは、試料採取担当者の放射線防護を行わなければならないこと、採取した試料は汚染されている可能性があるものと考えて、常に相互汚染に気を配らなければならないこと、モニタリング業務に従事したことがない要員も業務を実施しなければならない可能性があるということである。これらを考慮し、緊急時において試料採取が迅速かつ簡便に行えるよう本マニュアルを作成した。

本マニュアルは、全 5 章から構成される。第 1 章の序論に続き、第 2 章では緊急時における試料採取の基本事項について、第 3 章から第 5 章では実際の採取現場に必要な手順について記した。第 3 章では各試料に共通する、モニタリング要員の防護、資機材の汚染防止、空間放射線量率（以下、「線量率」という。）の測定等について、第 4 章では初期モニタリングにおいて優先的に実施する試料の採取手順を、第 5 章では、必要に応じて実際する試料の採取手順について記した。

また、チェックリストとして試料採取に必要な資機材のリストを、試料を採取した際の記録様式として採取記録票を掲載した。さらに、モニタリング要員の汚染管理記録の様式例も提示した。解説として、ゲルマニウム半導体検出器による γ 線計測における試料の偏在の影響等について記した。緊急時モニタリングを実施する上で理解しておくことが望ましい緊急時モニタリングの概要と、本マニュアルの用語の定義については付録として掲載した。

なお、採取した試料を前処理する場合は、放射能測定法シリーズ 24「緊急時における γ 線スペクトロメトリーのための試料前処理法」を、測定については測定対象に対応する放射能測定法シリーズを参照のこと。

中期モニタリング及び復旧期モニタリングについては、原災指針において“今後、中期モニタリング及び復旧期モニタリングの在り方については更なる検討を行う必要がある。”としている。更なる検討が必要とは言え、試料の採取方法としては、初期モニタリングから平常時のモニタリングに移行していく段階であると捉えて実施する必要がある。初期モニタリングでは何よりも迅速性が重要とされるが、中期、復旧期と移行する中では、より正確性が

要求されることになる。放射能測定法シリーズ 16「環境試料採取法」を参考に実施するとよい。

第 2 章 緊急時における試料採取の基本事項

緊急時モニタリングにおいて、環境試料を採取するにあたり平常時と大きく異なる点は、試料採取担当者の放射線防護を行う事である。また、採取した試料は、汚染されている可能性があり、作業する場所も汚染されているものと考え、相互汚染に常に気を配らなければならない。

2.1 採取作業の流れ

緊急時モニタリングでは、ERC が緊急時モニタリング実施計画を作成し、EMC が緊急時モニタリングを実施する。緊急時における環境試料の採取作業は EMC からの指示内容に従って対応する。

(緊急時モニタリング実施計画及び指示書の策定)

	流れ
1	ERC が緊急時モニタリング実施計画を策定
2	実施計画を基に EMC が緊急時モニタリングの指示書を作成
3	EMC が緊急時モニタリングを実施

(緊急時モニタリング試料採取作業の実施)

	流れ
1	緊急時モニタリングの指示書の内容を確認
2	必要な資機材の確認
3	資機材の動作確認
4	資機材をビニール袋等で梱包（汚染防止）
5	試料採取担当者の放射線防護対策（防護具の選択、個人線量計の着用）
6	指示書に示された採取地点及び地域へ移動
7	採取場所周辺の線量率の測定（安全の確認、採取場所の状況の把握）
8	環境試料の採取
9	採取試料の梱包
10	採取記録票の記入もれがないかの確認
11	後かたづけ（使用資機材の洗浄等）
12	分析機関へ移動（あるいは次の採取場所へ移動） 注) 試料の最初の搬入先については、分析機関ではなく、活動拠点の場合もある。
13	採取試料のスクリーニング検査
14	分析機関への試料の受け渡し

2.2 環境試料の採取量

放射能分析用に環境試料を採取する際に重要となるのは、採取すべき試料の量である。初期モニタリングにおいては、採取する試料量は最小量（例えば、土壌の場合は測定容器 1

個分程度) とする。必要となる最小限の試料量は、放射性物質の濃度、放射線の種別(α、β、γ)及び放射化学分析の種類等の情報を考慮し決めるのが望ましい。採取地点の状況により採取が可能な場合は、予備分を含めて最小量の1.5~2倍の量を採取してもよい。

ゲルマニウム半導体検出器によるヨウ素131とセシウム137の測定時間と供試量と定量可能レベルについて表2-1に示す。

表2-1 事故初期時(多核種検出時)におけるゲルマニウム半導体検出器による測定時間と供試料と定量可能レベルの関係

試料	供試量	I-131 定量可能レベル				Cs-137 定量可能レベル				単位
		測定時間				測定時間				
		10分	30分	1時間	10時間 (参考)	10分	30分	1時間	10時間 (参考)	
大気	1 m ³ ※	6	4	3	0.8	6	3	2	0.7	Bq/m ³
土壌	140 g	240	140	100	30	190	110	80	30	Bq/kg
飲料 水	89 g	350	200	150	50	280	170	120	40	Bq/L
飲料 水	2000 g	110	70	50	20	90	60	40	20	Bq/L

※：供試量は、ろ紙等を経て吸引された空気量である。

*放射能測定法シリーズ24「緊急時におけるガンマ線スペクトロメトリーのための試料前処理法」より

2.3 環境試料採取に必要な資機材

緊急時の環境試料の採取に必要な資機材には次のものがある。

- ① 放射線防護用資機材
- ② 位置確認・通信連絡用資機材
- ③ 空間放射線量率測定用資機材
- ④ 試料採取用資機材
- ⑤ 管理記録用資機材

資機材は、常時稼動できるように準備する。機器類は定期的に点検し、動作確認、消耗品、予備品の補充等を行う。必要な機材の例を次に示す。詳細については本マニュアルの【チェックリスト】を参照のこと。

- ① 放射線防護用資機材
 - ・アラーム付個人線量計(測定範囲：0.01mSv 以下~100mSv 以上)
 - ・表面汚染検査用サーベイメータ
 - *GM 計数管式サーベイメータ
 - *ZnS(Ag)シンチレーション式サーベイメータ
 - ・作業用防護用品(防護服、防じんマスク、半面マスク、手袋、防護靴等)
 - ・医療キット

② 位置確認・通信連絡用資機材

- ・GPS
- ・地図
- ・旗またはペンキ（試料採取を行っていることを示すもの）
- ・通信機器（携帯電話、衛生携帯電話、無線機、タブレットなど、できるだけ多様化）

③ 空間放射線量率測定用資機材

- ・ γ 線用サーベイメータ（低線量用、周辺線量当量）
 - *NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ
 - 注）低線量用には、CsI(Tl)シンチレーション式サーベイメータなどもある。
- ・ γ 線用サーベイメータ（高線量用、周辺線量当量）
 - *電離箱式サーベイメータ
 - 注）高線量用には、シリコン半導体式サーベイメータなどもある。

④ 試料採取用資機材

- ・採取機器（エアサンプラー、採取機、包丁、鎌等）
- ・試料容器（ポリエチレン袋、ポリ瓶等）
- ・ふき取り紙（試料容器、採取機器等のふき取り用）

⑤ 管理記録用資機材

- ・機器操作マニュアル
- ・手順書
- ・採取記録票

2.4 試料容器の選択

試料容器を選定する際には、容器の材質、大きさ、構造、適切に密封できる構造になっているか等について留意し、使用する容器・器具類は必要最小限におさえることで相互汚染を防ぐ。また、試料を採取した際に、試料を入れた容器には、油性ペンで試料の識別コードを書いておくこと。

容器の材質	・試料容器は、使用時や運搬時に破損や漏れが生じないもので、容器の材質と試料とが化学的に反応しないものを選択する。
容器の開封・密封	・試料を容易に入れることができるか、密封に問題がないかを考慮する。 <u>広口の容器</u> ：漏斗のような他の器具を用いなくても、容易に試料を容器に入れ、取り出すことができる。 <u>スナップキャップ</u> ：密封性に欠けるため、液体試料の容器としては用いない。 <u>スクリュー式のキャップ</u> ：密封に適している。さらに粘着テープ等でキャップを巻き、振動から保護して使用する。

容器の事前洗浄	<ul style="list-style-type: none"> ・ 試料容器は、再利用を避け、必ず新しい容器を使う。 ・ 新しい容器は、プラスチック容器は余分の容器も含めて事前に洗浄し、準備するとよい。 ・ 空の試料容器を保存しておく、測定・分析の質の保証のためのブランク容器として役に立つ。
---------	--

2.5 採取試料の識別

採取した試料は、調査過程を通じて適切に識別することが重要であるため、固有の識別コードを利用することが有用である。識別コードとして、試料の種類、採取地点、日付等識別情報を加味した識別コード（例：「試料種コード+地点コード+採取日」）を用いると、試料を他の採取地点で採取した試料と区別でき、また同じ採取地点で複数回繰り返し試料を採取した場合、それらの試料は採取日で区別できるので、より適切である。

また、初期モニタリングにおいて測定したデータについて、後日、再分析が必要となった場合などに、試料がトレースできるように、適切に試料を識別し保管することは重要である。

2.6 採取の記録

環境試料採取に関する情報は、採取記録票に記録する。記述の際の書き間違いは一本線を上に書いて訂正する。コピーをとる場合を考慮してカラーインクは使用しない。また、記録を行った日時と記録者を記述する。採取地点や作業の状況について写真を撮り記録として残す。採取地点については、一方向からではなく複数の方向から、また、ランドマークになるものも含めて撮影する。

採取の記録に含む情報の例を次に示す。

- ・ 事故、緊急時モニタリングの識別名
- ・ 試料採取の日付と時間
- ・ 試料採取時における気象条件（天候）
- ・ 試料採取責任者、採取担当者の氏名
- ・ 試料採取場所（例：緯度・経度、地図、写真）
- ・ 試料採取時の線量率
- ・ 採取した試料の種類（例：土壌、飲料水 等）
- ・ 分析対象（例：全 β / γ 、 γ 線スペクトロメトリー、放射化学分析）
- ・ 採取試料の採取の状況（例：コンポジット、ひとつかみ採った 等）
- ・ 行った調製作業（例：異物を取り除いた等）
- ・ 採取試料に固有の識別コード

2.7 採取試料の梱包・発送

(1) 採取試料の梱包及び発送

試料容器の口をテープで密封し、各々をポリエチレン袋に入れる。密封した試料容器を

ダンボール箱等に詰め、個々の試料がぶつかったり、回転したり落下したりしないようにする。採取試料の運搬については、本マニュアルの【3.4】を参照のこと。

採取試料を運送業者等が運搬しなければならない場合は、採取試料を運搬容器に入れ、厳重に梱包する。各々の運搬容器間には、緩衝材(ウレタンフォーム、ゴムまたは同様の弾力性を持ったもの)を詰める必要がある。試料と運搬容器の壁の間の緩衝材は最低でも2.5 cmの厚さに、運搬容器の底に関しては最低5 cmの厚さになるように詰める。

各々の運搬容器の外側表面には、発送者と受領者の情報(連絡先の名称と電話番号等)を記述したラベルを、見やすく貼る。必要な場合には、運搬容器上に適切な取扱の説明を記述する。運搬容器に同封する書類は、保護用封筒に入れるなど、破損しないようにする。

(2) 採取試料の搬入・受入れ

採取試料を分析機関に搬入する際は、試料搬入口をシート等で養生し、シート上で搬入試料の汚染検査を行う。搬入試料にNaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ等を近づけ、指示値が極端に上昇する試料(線量率を計測したレンジで振り切れる)を「高濃度試料」として取り扱う。汚染検査を行う者は防護衣(メガネ、手袋、くつカバー等)を着用する。また、試料の受入れに備えて、試料保管場所、前処理を行う場所等を設置するのが望ましい。採取試料の分析機関への搬入については、本マニュアルの【3.5】を参照のこと。

2.8 モニタリング要員の放射線防護

緊急時の試料採取にあたっては、放射線による外部被ばくや、放射性物質の吸入等による内部被ばくが起りうる状況下で採取を行う場合がある。モニタリング要員は防護対策が必要となるため、防護服、帽子、手袋、安全メガネ、呼吸保護具(防じんマスク、半面マスク)、安全靴等、指示された防護具を着用する。放射性ヨウ素対策として、活性炭フィルターを呼吸保護具に装着したものもある。作業中に雨が降ってきた場合に備え、雨具も用意するとよい。使い捨ての雨具があると、急遽汚染対策が必要となった場合など便利である(防護服の上から羽織る等)。

現地で作業する時間が長いほど、被ばく量は増えるので、作業時間にも注意を払う。特に夏場の採取においては、定期的な休憩をとり、飲料を適切に補給することが必要である。飲料を摂取する際には、ほこり等を吸引しないように注意する。

個人被ばく線量を把握するためにアラーム付個人線量計等を携帯する。

原子炉施設の事故等、放射性物質の放出を伴う事故の場合は、NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ等により採取場所での空間放射線量率を測定する。また、移動中においても常に空間放射線量率を測定し把握することが必要である。

核燃料加工施設など中性子線の放出を伴う事故の場合は、中性子線用サーベイメータ等を用いて線量を把握し、中性子線被ばくに対する防護を講じる必要がある。

なお、EMC設置要領では「センター長は、各構成機関の個人被ばく限度等の安全管理に対する規定を遵守」することとされており、効率的かつ適切に管理する観点から、あらかじめモニタリング要員の所属機関における線量限度を把握しておくとともに、管理方法を定めて

おく必要がある。

モニタリング要員の防護については、本マニュアルの【3.1】【汚染管理記録：C1】を参照のこと。

2.9 採取にあたっての注意点

試料を採取する際に注意することとして次の事項が挙げられる。

- (1) 試料採取を行う際には、採取チーム内で「運転者」「Hot 担当：試料にさわる要員」「Cold 担当：試料にさわらない要員」を決め、役割分担についても明確にしておく。採取チームが3名より多い場合は、「Cold 担当」を増員する。

	主な役割分担
運転者	車の運転（車外作業を控える）
Hot 担当：試料にさわる要員	線量率の測定、試料採取、使用した資機材の片づけ 注) チームが3名より多い場合は、線量率の測定はCold 担当が行う。
Cold 担当：試料にさわらない要員	記録、試料の梱包、試料の車への積み込み 注) 採取試料を入れた容器に識別コードを書く役割はCold 担当が行う。

- (2) 試料間の相互汚染を避けるため採取担当者は、常に手袋(ビニール手袋等)を使用し、使用後は必ず廃棄する。
- (3) 採取の際に、地表から再浮遊した物質を吸引することにより、内部被ばくを起す可能性があるため、地表から舞い上がったほこり等に注意を要する。
- (4) 採取器具(スコップ等)は、相互汚染を避けるため使い捨てあるいは一回のみの使用とする。採取器具を再使用する場合には、持参した水(出所がわかっている汚染のない水)で洗浄し、ペーパータオル等で拭いて、乾燥させた後、サーベイメータを用いて汚染が無いことを確認する。
- (5) 初期モニタリングにおいては、採取の迅速性が優先されるため、採取地点での試料重量の計測は基本行わず、採取した当日中に分析機関において計測することとする。
(試料の運搬中に採取した試料中の水分が蒸発し、湿重量が変化することもあるので、試料の重量は採取後、速やかに測定するのが望ましいが、迅速性が優先される初期モニタリングにおいては現地での重量の計測は省略する。)
- (6) 採取した試料を車に積み込む際に、試料のスクリーニング検査は基本行わない。採取地点の線量率の影響でスクリーニング検査が実施できない可能性があるのと、迅速性を優先する観点から、試料のスクリーニング検査については、分析機関に試料を搬入する際に実施することとする。
- (7) モニタリング車の車内は、ビニールシート等で養生をしたほうがよい。資機材の汚染防止については、本マニュアルの【3.2】を参照のこと。

- (8) 同日に数種類の試料の採取を行う場合は、土壌試料の放射能濃度が最も高いと考えられるため、取り扱いに十分注意すること(試料を搬入する際に最後にする等)。
- (9) 試料採取において、最も優先されるのは、モニタリング要員の生命あるいは健康である。危険を冒してまで採取すべき試料はない。現場において遭遇する可能性がある事故に常に留意し、必要な予防措置を講ずること。モニタリングにおける活動には、必ず適切な防護装備を用いること。防護装備の使用方法について理解しておくこと。
- (10) 指示書どおりの採取が困難な場合は、EMC 企画調整グループに変更点について連絡し指示を仰ぐ。通信が困難な場合は、モニタリングのチーム長が変更の判断をする。
- (11) モニタリングの最中に指示された線量限度を超えた場合は、作業を中断し引き返すこと。

第 3 章 環境試料採取手順（各試料共通）

環境試料を採取する際の手順のうち、各試料に共通する次の事項について示す。

項目	
モニタリング要員の防護	モニタリング要員は、外部から高い線量率の放射線にさらされることによる外部被ばく、放射性物質の吸入による内部被ばくなどから身を守るために、十分に防護対策を講じてモニタリングに従事する。
資機材の汚染防止	緊急時モニタリングでは、線量率が高い場所において活動することが想定される。そのため、採取した試料は汚染されている可能性があるものと考えて、常に相互汚染に気を配らなければならない。使用する資機材についても必要な汚染防止対策を講じる必要がある。
空間放射線量率の測定	試料の採取状況を記録することは、採取した試料の分析結果を解析する上で重要である。特に、採取地点周辺の線量率は試料の放射能濃度と関わりがある場合があるため、重要度は高い。また、個人被ばく量の把握にも有用であるため、放射線防護の観点からも重要な情報となる。
採取試料の運搬	採取した試料を安全に分析機関に搬入するために、汚染防止対策を講じた上で試料を運搬する。
採取試料の搬入	採取した試料を適切に分析するために、試料を分析機関に搬入する際には汚染防止対策を講じた上で行う。
モニタリング要員の汚染検査	モニタリング要員が採取作業を終えて、帰着した際には、汚染検査を実施する。各要員の個人線量計による外部被ばく線量と表面汚染検査の結果は記録として残し管理する。

防護具

□防護具

- ・防護服・帽子 ・手袋 ・安全メガネ ・呼吸保護具(防じんマスク、半面マスク、活性炭フィルター装着)
- ・安全靴(長靴タイプが望ましい)

写真

S

防護具の写真を掲載

被ばく線量管理

□ ポケット線量計（例）

ポケット線量計の写真を掲載

（使用上の注意点）

□ 線量計は携帯電話の電波に影響され擬似計数をする場合があるので、携帯電話のアンテナ部と線量計は近づけないようにする。対電磁波対策タイプの直読式の線量計も市販されている。

防護具の着用手順

	手順
1	防護帽と綿手袋を着用 写真
2	適宜、写真を入れながら、手順について記載
3	
4	

(防護具の装着例)

防護具装着例の写真を掲載

- 注) 現地で作業する時間が長いほど、被ばく量は増えるので、作業時間にも注意を払う。
- 注) 特に夏場の採取においては、定期的な休憩をとり、飲料水を適切に補給することを心掛ける必要がある。飲料を摂取する際には、ほこり等を吸引しないように注意する。

資機材の汚染防止

放射線測定機器の汚染防止

- NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータ：ポリ袋を被せて養生

汚染防止のために養生した NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータの写真を掲載

- 注) サーベイメータ等の測定機器を運搬する際には、車内の所定の場所に測定機器を積載し、汚染されやすい床面等には置かないよう十分留意する。
- 注) 臨界事故等により中性子線の放出のおそれがある場合には、中性子線により検出器が放射化する可能性があるため、検出器の指示値への影響に留意する。
- 注) 測定に用いた機器等については、使用後に汚染検査を行い、汚染がないこと（測定に影響しないこと）を確認する。汚染があり、測定に影響する場合は、その状況に応じて除染、汚染部材の交換等を検討する。

モニタリング車両の汚染防止

- 車内の座席や床面を、運転に支障のない範囲で養生する。
- 車外の汚染を車内に持ち込まない対策として次の方法がある。
- 運転者は運転に専念し車外作業を控える。
 - 車外に出る際にシューズカバー等を着用し、車外での活動後車内に乗り込む前にシューズカバー等を外す。使用済みのシューズカバーは、ビニール袋に入れた上で車内の所定の場所で保管する。なお、降雨時など屋外でのシューズカバーの着用が難しい場合には、車外に出る際にシューズカバー等を外し、車外での活動後車内に乗り込む際にシューズカバー等を装着する。
 - 車内と車外で靴の履き替えをすることが望ましい。
 - 車内の空気は内気循環とする。

サンプリングのための作業員が乗る車内の養生についての写真を掲載

採取現場での資機材の取扱い

- 採取現場での作業をスムーズに行うために、現場で使用する資機材については、コンテナに入れるなどして整理する。
- 「Hot 担当用の資機材」と「Cold 担当用資機材」を分けてコンテナに入れ整理しておく
とよい。

コンテナに収納された資機材の写真を掲載

空間放射線量率の測定

測定機器

- NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータ
- 電離箱式サーベイメータ

NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータ及び電離箱式サーベイメータの写真を掲載

NaI (Tl) シンチレーション式

電離箱式サーベイメータ

【検出器の選択】

- ・ 環境レベル(低線量率) から精度良く測定可能な NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータを用いるのが最も一般的である。エネルギー特性が補償されているタイプが線量測定に有効である。
- ・ NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータが使えない高線量率の測定をする必要がある場合には、電離箱検出器が適している。

線量率	使用機器
<30 μ Sv/h の場合	・ NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータ
\geq 30 μ Sv/h の場合	・ 電離箱式サーベイメータ

- ・ 線量の単位は Gy または Sv 表示のものがあるため、測定した値の単位を明確にしておく。
- ・ 緊急時に線量計を取り扱う際には、測定器の汚染に注意する。【3.2 参照】

測定手順

1. 測定前の確認

	手順
1	電源スイッチを押す。 注) サーベイメータの電源は、分析機関に戻るまで入れた状態を保つこと。(車の移動中も含む)
2	バッテリー(電池)残量及びHVを確認(自動で表示される)。 [表示例] BATT.= ■■■■ → HV=OK など 注) バッテリー残量表示が1/2以下になったら、電池を交換する。 注) 測定値の単位が適切であることを確認する。
3	測定レンジを設定する。 注) 測定する際レンジがオーバーしないように設定する。
4	時定数を10秒に設定する。 注) 電源投入の都度、時定数が3秒にリセットされる機種があるので注意

サーベイメータの写真を掲載

2. 測定

手順	
1	<p>測定地点を決める。</p> <p>注) 線量率を測定する際には、建造物などの障害物がない地点で計測することが望ましい。障害物がある場合は、その旨採取記録票に記録する。</p> <p>注) 測定した方向（検出器を向けた方角）を採取記録票に記録する。</p>
2	<p>サーベイメータの検出器を地上 1 m の高さにおいて、水平に保持する。</p> <p>写真</p> <div data-bbox="309 548 901 1137" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"><p>サーベイメータによる空間線量率の測定風景写真を掲載</p></div> <p>注) 測定中は、可能な限り、周りに人がいないようにする。特に前方向には立たないこと。</p> <p>注) 測定者は身体から測定機器を離して測定を行うこと。</p>
3	<p>線量率を測定した位置を中心に、約 1 m 四方の範囲でサーベイメータをゆっくりと移動させ、線量率が変化しないことを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 四方の線量率の値が高い方向がある場合 高い方向に検出部を向けて計測する。・ 四方の線量率が同じ値の場合 原子力施設の方向に検出部を向けて計測する。

手順	
4	<p>約 30 秒経過後から、約 10 秒間隔に 3 回指示値を読み取り、平均値を算出する（時間の管理は、ストップウォッチ等を使い記録者が行う。）。</p> <p>注）測定回数は、状況に応じて平常時と同様 5 回程度計測してもよい。</p> <p>注）時定数の 3 倍の時間が経過すると、その場の本来の線量値の約 95%の値が、5 倍の時間が経過すると約 99%の値が指示値として示される。</p> <p>注）設定した測定レンジよりも空間放射線率が高い場合は、測定レンジを高いレンジに切り替える。指示値及び平均値を採取記録票に記入する。</p> <p>注）線量率は降雨、降雪によって一時的に上昇し、降雨が止んだ後、約数時間で元に戻るなど、天候によって変動する。採取記録票には天候についても記録する。写真撮影も行うとよい。</p> <p>注）線量率は降雨、降雪によって一時的に 0.01～0.10 μSv/h 程度上昇する場合があります。降り止んだ後 2 時間程度で徐々に元のレベルに戻る。地面が汚染されて周辺の線量率が普段よりはるかに高くなっている場合、放射線が雨の水分に吸収されて線量率は減少し、地面が乾くに従って徐々に元の高い状態に戻る。</p>
5	<p>測定終了後も、電源スイッチは切らない。</p> <p>注）サーベイメータは地面に置かないこと</p>

参考：線量率における時定数ごとの測定値のばらつき

線量率 (nGy/h)	変動係数 (%)		
	時定数 3 秒	時定数 10 秒	時定数 30 秒
10	77	42	24
20	54	30	17
50	34	19	11
100	24	13	8
200	17	9	5
500	11	6	3
1 000	8	4	2
2 000	5	3	2
5 000	3	2	1
10 000	2	1	1
20 000	2	1	1

注）機器：1 in ϕ × 1 in 円柱形 NaI(Tl) シンチレーション式サーベイメータ

*放射能測定法シリーズ 17「連続モニタによる環境 γ 線測定法」解説 G より

採取試料の運搬

手順

手順	
1	<p>採取した試料の最終確認を行う。</p> <p>〔確認項目〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・採取すべき試料と採取した試料の確認（採取し忘れの防止） ・採取試料に二重の袋がけをしたかの確認（試料間の汚染防止）
2	<p>試料の梱包を行う。</p> <p>〔梱包の方法〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試料をコンテナや段ボール箱に入れる。 ・水試料など、転倒防止策が必要な場合は緩衝材を詰める。 <p>写真</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 300px;"> <p>採取した試料の梱包に係る写真を掲載</p> </div>

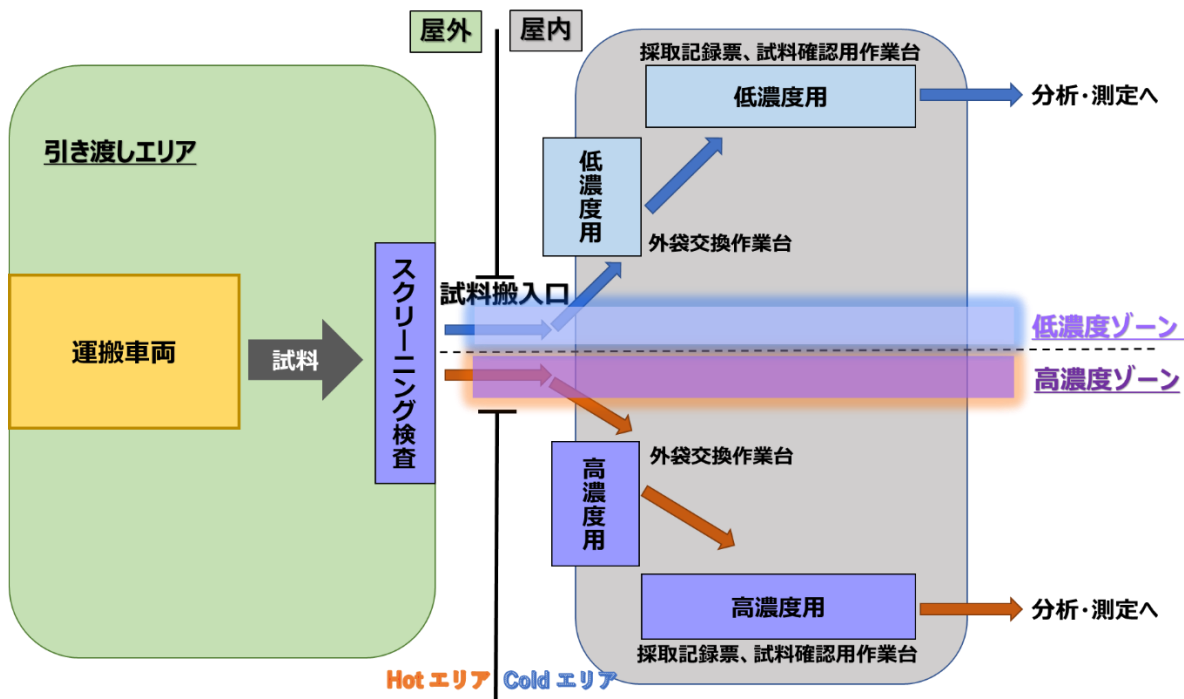
手順						
3	<p>車に試料を積む。(明らかに高濃度であることが予測される試料を車に積む際には、レイアウトを工夫してもよい。)</p> <p>[車内のレイアウトの例]</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">座席</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">採取試料</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">水試料</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">採取試料 (高濃度)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">使用済み汚染物</td> </tr> </table> <p>注) 座席と採取試料の間に距離をとる。</p> <p>注) 低濃度試料と高濃度試料の間に水試料をおくと、高濃度試料からの放射線を遮断する効果が期待できる。</p> <p>注) 採取で使用した汚染物 (ゴミ、使用済みの道具) と試料は隔離する。</p> <p>注) 車内に持ち込むものは、車外で泥や汚れを落とす。</p> <p>注) この図は多数の試料を運搬する場合を想定した例である。少量の試料であれば、段ボール等の箱に入れることで区分してもよい。</p>	座席	採取試料	水試料	採取試料 (高濃度)	使用済み汚染物
座席						
採取試料						
水試料						
採取試料 (高濃度)						
使用済み汚染物						

採取試料の搬入・受入れ

試料受け入れ側（分析機関）の準備

試料の受け入れ側である分析機関は試料の受け入れの準備をする。分析機関によって、十分な受入れスペースを確保できない場合でも、高濃度の試料は他とは区別して扱う。次に示す例を参考に各機関で工夫して作業を行う。

- 運搬車両の駐車位置を決めておく。
- 降雨等で屋外が使えない場合、テント等を用意するか施設内の一部を養生して使用する。
- 高濃度の試料を扱うエリア（**高濃度ゾーン**）とその他の試料を扱うエリア（ここでは便宜上、「**低濃度ゾーン**」という。）は区分する。
- 受取り担当者は屋外でスクリーニングを行うチーム（**hot チーム**）と屋内のみで作業を行うチーム（**cold チーム**）に分ける。



手順

手順	
1	車を決められた位置に駐車する。
2	洗車あるいは拭き取り等で車体を除染する。 注) 洗車をしない場合は、試料を車から降す際に、車両ボディに触れないように注意する。

手順	
3	<p>試料を順次、車から降ろす。</p> <p style="color: red;">注) 引き続き他の採取現場へ行くために車を使用する場合は、すべての採取試料を決められたスペースに一旦降ろした後、一試料ずつスクリーニング検査を行う。</p> <p style="color: red;">注) すべての採取が終了し、その日に車を使用しない場合は、一試料ずつ車から試料を降ろし、スクリーニング検査を行う。</p> <p style="color: red;">注) 試料を車から降ろす際に降雨があったら、試料が濡れないように注意する。</p>
4	<p>搬入前に屋外で試料の線量検査（スクリーニング検査）を行う。（hot チーム）</p> <p style="color: red;">注) 高濃度の試料は「高濃度ゾーン」で取り扱う。その他の試料は「低濃度ゾーン」で取り扱う。</p> <p style="color: red;">注) 「高濃度ゾーン」と「低濃度ゾーン」の間で直接の手渡し等をしない。</p> <p style="color: red;">注) 採取チームの要員は屋内に立ち入らない。</p> <p>写真（スクリーニングの様子）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>採取した試料のスクリーニングの様子の写真を掲載</p> </div>
5	<p>搬入口に近い屋内で試料の外袋を外し、試料を屋内に搬入する。（hot チーム）</p> <p style="color: red;">注) 高濃度の試料は最後に搬入する。</p> <p>写真（外袋を外して、渡す写真）</p>

手順	
6	受取り側は、新しい外袋で試料を受け取り、そのまま封をする。(cold チーム) 写真(新しい外袋で受け取る写真)
7	試料を受け取った担当者は、試料と採取記録票を照合した後、受取りの署名をする。
8	搬入した試料の受付を行う。(cold チーム)(試料と採取記録票の確認) [採取記録票の汚染対策の例] a) 採取記録票の写真を撮りデータ化する b) 採取記録票をポリ袋に入れてラミネートする c) 採取記録票をポリ袋に入れて複合機を使いスキャンしPDF化する
9	試料を分析・測定担当者に引き渡す。(cold チーム) 注) 採取試料を開封する必要がある場合(土壌の供試量を減らす、水を測定容器に移す等)は必ずドラフト内で行う。 注) 試料を扱う場合は、作業者と試料の間に鉛ブロックを積んで、防護対策を講じてもよい。 注) 高濃度専用のドラフトがあるとよい。

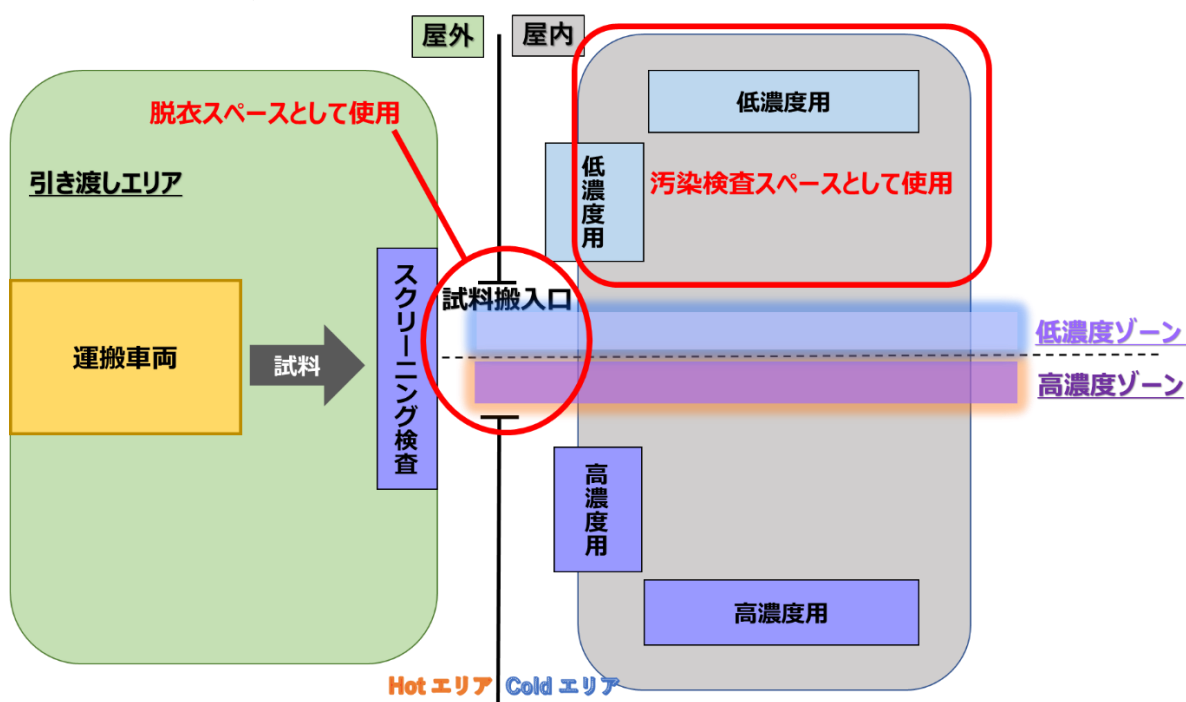
モニタリング要員の汚染検査

検査場所の準備

□ 全工程を終了したモニタリング要員の汚染検査を行うスペースを用意する。

脱衣スペース	防護服等を脱ぐための場所
汚染検査スペース	表面汚染検査を行うための場所。

□ 試料の搬入口とモニタリング要員の出入り口が共通の場合は、試料を搬入した後、モニタリング要員の汚染検査を行う。



測定の準備

□ 表面汚染測定用サーベイメータ（GM 管式サーベイメータ等）の機器本体と検出部をポリエチレン袋等で養生する。

□ 測定者は、防護服、手袋、防じんマスクなどを着用する。

防護服等の脱衣手順

手順	
1	靴を脱ぐ
2	適宜、写真を入れながら、手順について記載
3	

	手順
4	
5	

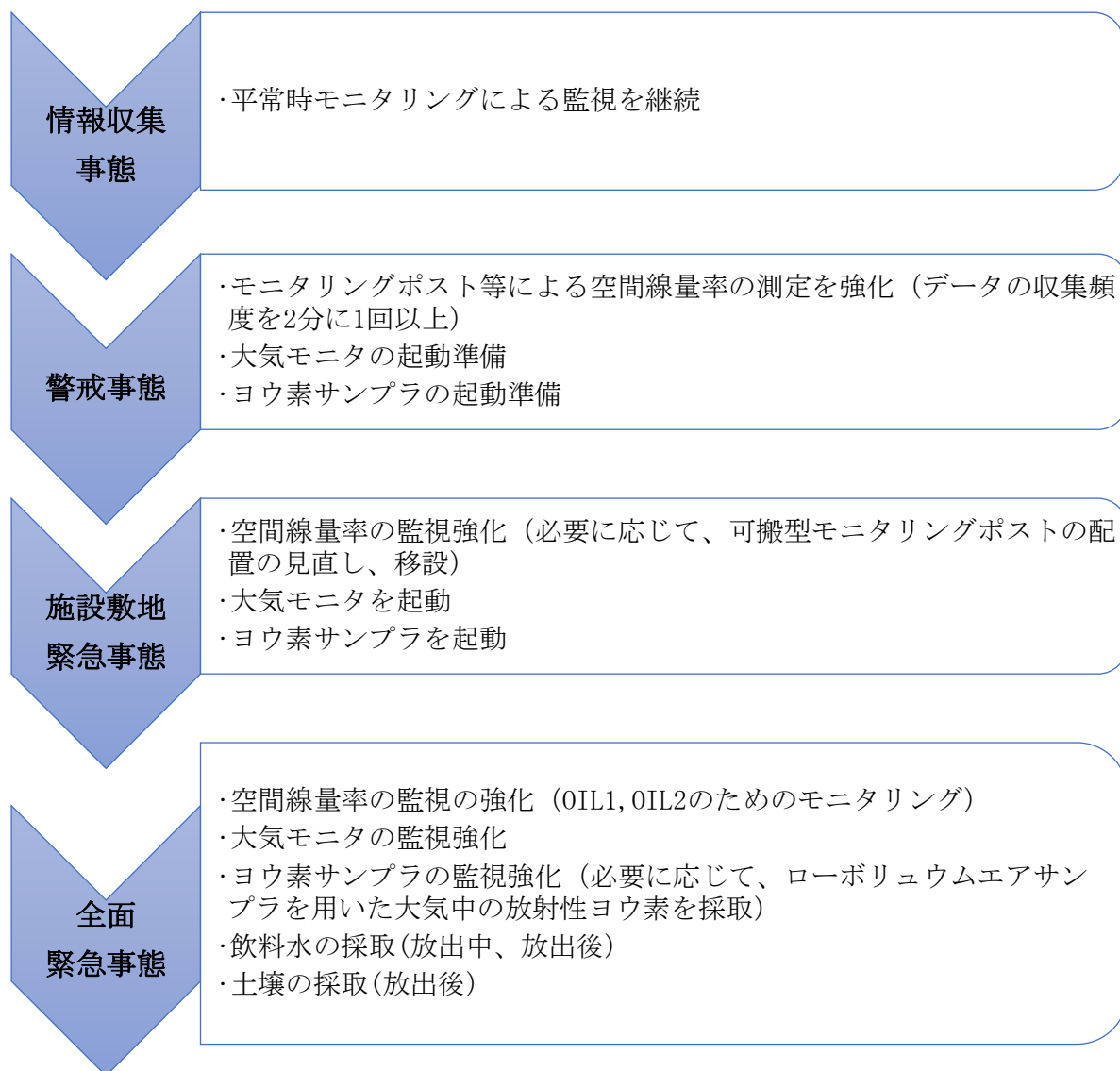
表面汚染検査の手順

	手順
1	適宜、写真を入れながら、手順について記載
2	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>作業者の汚染検査風景写真を掲載</p> </div>
3	
4	

第4章 環境試料採取手順（優先的に実施する試料）

防護措置に関する判断に必要なモニタリングとして初期モニタリングで優先的に実施する大気、土壌、飲料水について、採取手順を示す。

〔初期モニタリングの流れ〕



緊急時モニタリングの対応

原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価をするための情報及び環境放射線の状況に関する情報を得るため、連続測定を基本とした次の測定体制を整備する。

① 大気モニタ

ろ紙等を装備した連続集じん・連続測定方式β線検出装置により、全β放射能の測定を行う。

② オートサンプルチェンジャー付きヨウ素サンプラ

活性炭カートリッジまたは活性炭入りろ紙等（TEDAを10%程度添着）を装備したオートサンプルチェンジャー付きヨウ素サンプラにより、ガス状及び粒子状のヨウ素を連続的に採取する。

発電用原子炉施設を対象とした測定**① 大気モニタ**

□粒子等を空気とともにポンプで吸引してガラス繊維ろ紙に吸着させ、放射能検出部でβ線を計測する。

□連続測定における一定区間（10分間）の差分により大気中の全β放射能の濃度を把握する。

□測定範囲：100～100,000 Bq/m³

注）100,000 Bq/m³を超えた場合でも放射性プルームの存在を確認できるようにすること。

□採取口の高さ：1m程度

□吸引流量：約50 L/min

□ろ紙は一定時間（1時間程度）ごとに自動でろ紙送りを行う。

注）供試量の例：50 L/min × 60 min = 3 000 L = 3 m³

□大気モニタ起動後、3日以上燃料補給をせずに連続で稼働できること。

□前回の回収から切り取った長尺ろ紙をそのまま試料としてポリエチレン袋に回収し袋を二重にする。ゲルマニウム半導体検出器等で測定を行い、被ばく評価の材料とする。

② オートサンプルチェンジャー付きヨウ素サンプラ

□空気とともにポンプで吸引し、ガス状の放射性物質は活性炭カートリッジ（TEDAを10%程度添着）で粒子状の放射性物質はガラス繊維ろ紙で、それぞれ採取する。

□採取口の高さ：1 m程度

□吸引流量：約50 L/min

□大気を一定時間（6時間程度）捕集し、オートサンプルチェンジャーにより一定時間ごとに捕集材（ろ紙及び活性炭カートリッジ）を自動的に交換する。

注）オートサンプルチェンジャーは20以上の試料を自動で交換できること。

注) 供試量の例 : 50 L/min × 360 min = 18,000 L = 18 m³

- ヨウ素サンプラ起動後、3 日以上燃料補給をせずに連続で稼働できること。
- 捕集済みの捕集材を数日分まとめて回収し、ゲルマニウム半導体検出器等で測定を行い、被ばく評価の材料とする。

核燃料施設を対象とした測定

① 大気モニタ

施設の事故形態等に応じて、次の装置を適用する。適用について表 4.0-1 に示す。

- (a) 大気中の α 線放出核種を検出できるもの (「大気モニタ α」)
- (b) 大気中の β 線放出核種を検出できるもの (「大気モニタ β」)

(a) 大気モニタ α

□ 大気中の α 線放出核種の放射性物質濃度を連続的に把握するために全 α 放射能の測定を行う。

□ ろ紙はメンブレンフィルターを使用すると表面捕集効率が高い。(ガラス繊維ろ紙も使用できる。核燃料施設を対象とした測定に限らず、α 線放出核種を対象として分析する場合には、メンブレンフィルターを用いるとよい。)

□ 連続測定における一定区間(10 分間)の差分により大気中の全 α 放射能の濃度を把握する。

□ 検出下限値 : 10 Bq/m³

□ 大気モニタ起動後、3 日以上燃料補給をせずに連続で稼働できること。

□ ろ紙は、モニタリング要員の被ばく低減を考慮しつつ可能な限り早期に回収し、詳細に分析を行い、被ばく評価の材料とする。

(b) 大気モニタ β

発電用原子炉施設を対象とした測定と同様

表 4.0-1 核燃料施設への大気モニタの適用

適用施設	事故形態	機器の種類	備考
ウラン加工施設 (その他の核燃料施設)	臨界事故	大気モニタ (β)	成形加工、濃縮、再転換
	UF ₆ 放出	大気モニタ (α)	濃縮、再転換のみ
プルトニウムを取り扱う 加工施設	臨界事故	大気モニタ (β)	—
	大規模火災又は 爆発	大気モニタ (α)	—
再処理施設	臨界事故	大気モニタ (β)	—
	大規模火災又は 爆発	大気モニタ (β)	—
		大気モニタ (α)	—
	蒸発乾固	大気モニタ (β)	—

* 緊急時補足参考資料より

環境試料採取手順

4.1

大 気

目 的

大気試料を採取する目的は、原子力災害による環境放射線の状況に関する情報を得ることと、原子力災害による放射線影響の評価をするための情報を得ることである。大気中の放射能濃度の分析結果は、放射性物質の吸入により起こる内部被ばくの推定に使用される他、地表への沈着についての情報を得るためにも有用である。

必要な資機材

- 全てのチームに共通する資機材 (チェックリスト A0)
- 大気試料採取用資機材 (チェックリスト A1)

ローボリュームエアサンプラー及びハイボリュームエアサンプラーの写真を掲載

【ローボリュームエアサンプラーの一例】【ハイボリュームエアサンプラーの一例】

出発前の準備

	手順	参照・記録
1	EMC から指示書を受ける。	
2	チェックリスト A0 及び A1 に従い、必要な資機材を用意する。	チェックリスト A0, A1
3	機材の動作チェックを行う。(特に通信装備及び GPS)	
4	採取地点を地図上で確認する。	
5	汚染防止のため、資機材の養生を行う。 注) エアサンプラーは包まないこと。	3.2 資機材の汚染防止

	手順	参照・記録
6	電子線量計のアラームをセットする。	
7	モニタリング要員は、防護具（防護服、防護マスク等）の使用の指示に従い、適切な个人防护具等を着用する。また、指示があった場合、安定ヨウ素剤を服用する。	3.1 モニタリング要員の防護

採取手順（ローボリュウムエアサンプラーによる採取）

1. 試料採取地点の特定

	手順	参照・記録
1	モニタリング要員は指示書に示された試料採取地点に移動	
2	採取地点の情報(住所、緯度・経度等)を記録する。	採取記録票 B1 の a
3	GPS が利用可能であれば、採取地点を記録する。無ければ位置を調べて地図上にマークし記録する。	採取記録票 B1 の b

2. 試料採取

	手順	参照・記録
1	採取地点の周辺の線量率を NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ（エネルギー補償型）または電離箱式サーベイメータを用いて測定し、記録する。	3.3 空間放射線量率の計測 採取記録票 B1 の c
2	<p>空気の流れに支障がないように、集じん器を設置する。</p> <p>注) 内部被ばく線量を評価するため、集じん器は吸引口が地上から 1 m 以上の高さになるように設置する。</p> <p>注) 雨滴を吸引すると、活性炭カートリッジのガス状ヨウ素に対する捕集性能が極度に低下するので、雨天の場合には屋根のある場所等で捕集し、集じん器に雨滴が入らないようにする。</p> <p>注) 集じんに雨が降ってきた場合は吸引を止め、雨が降る前までを積算流量とした試料とする。</p> <p>注) 電源に可搬型発電機を使用する場合は、その排気を吸引しないよう配慮する。</p>	

	手順	参照・記録		
	<p>注) 移動に使用している車から電源を確保すると排気ガスの影響を受ける可能性があるため、可能であれば避けたほうが良い。(車に備え付けの場合を除く。)</p> <p>注) 他の集じん器を併用する場合は、互いの排気が影響しないよう配慮する。</p>			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> 横置きタイプ ・水平方向に吸引した場合、吸引中に活性炭カートリッジ内に空隙が生じ、捕集効率が低下することがある。 ・積算流量に影響するため、風に対してどの向きで設置するか、あるいは風向によらず放出源に向ける等、設置方向の基準を事前に決めておく。 </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> 縦置きタイプ ・集じん器は垂直方向に大気を吸引する。 </td> </tr> </table>	横置きタイプ ・水平方向に吸引した場合、吸引中に活性炭カートリッジ内に空隙が生じ、捕集効率が低下することがある。 ・積算流量に影響するため、風に対してどの向きで設置するか、あるいは風向によらず放出源に向ける等、設置方向の基準を事前に決めておく。	縦置きタイプ ・集じん器は垂直方向に大気を吸引する。	
横置きタイプ ・水平方向に吸引した場合、吸引中に活性炭カートリッジ内に空隙が生じ、捕集効率が低下することがある。 ・積算流量に影響するため、風に対してどの向きで設置するか、あるいは風向によらず放出源に向ける等、設置方向の基準を事前に決めておく。	縦置きタイプ ・集じん器は垂直方向に大気を吸引する。			
3	<p>吸引ホルダにろ紙(ろ紙と活性炭カートリッジ)をセットする。ろ紙は格子構造がない方が表であり、塵埃を捕集する面となる。</p> <p>注) 活性炭カートリッジ内の粒状活性炭を均一にするため、軽く左右前後に揺する。</p> <p>注) 活性炭カートリッジの側面に空気の流れる方向を書いておくとよい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>HE-40T ろ紙の表裏の写真を掲載</p> </div> <p>【ろ紙 (HE-40T) の表】 【裏：裏側は格子状の構造】</p>	採取記録票 B1 の d		

	手順	参照・記録
	<div data-bbox="308 248 707 517" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 活性炭カートリッジの写真を掲載 </div> <p data-bbox="308 611 679 640">【活性炭カートリッジへの記載】</p> <div data-bbox="308 696 722 996" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ろ紙の装着に係る写真を掲載 </div> <p data-bbox="296 1010 850 1039">* ろ紙の取り扱いにはピンセットを用いる</p>	
4	<p data-bbox="292 1160 954 1189">採取を開始し、時刻と採取量（流量）を記録する。</p> <p data-bbox="323 1211 1123 1339" style="color: red;">注）集じん器の流量は 50 L/分程度に設定する。（流量は、使用する集じん器の性能によって異なるのでこの限りではない。）</p> <p data-bbox="323 1413 1123 1592" style="color: red;">注）大気試料の採取に必要な時間は、線量率によって変わる。（例えば、線量率が高ければサンプリング時間は短くてよい。）しかし、採取量が少なすぎて必要な検出レベルを確保できないことが無いように注意する。</p>	採取記録票 B1 の d
5	<p data-bbox="292 1615 1011 1644">指示書で示された積算流量になるまで大気を採取する。</p> <p data-bbox="323 1666 1123 1742" style="color: red;">注）流量が 50 L/分である場合、20 分間採取すると積算流量は 1,000 L (1 m³)。</p>	
6	<p data-bbox="292 1816 954 1845">採取終了直前に採取量（流量）を読み取り記録する。</p>	採取記録票 B1 の d
7	<p data-bbox="292 1872 804 1901">集じん器を止め、その時刻を記録する。</p>	採取記録票 B1 の d
8	<p data-bbox="292 1917 895 1946">ろ紙とカートリッジを集じん器から取り外す。</p>	
9	<p data-bbox="292 1973 1123 2002">ろ紙とカートリッジを重ねてポリエチレン袋（＝内袋）に入れ</p>	

	手順	参照・記録
	る。	
10	袋の口を折り曲げてビニールテープで封をし、試料の識別番号のラベルを貼る（あるいは明記する）など試料を識別する。	
11	さらにもう一重の袋掛け(=外袋)をし、試料を梱包する。	
12	記録類の確認を行う。	採取記録票 B1 の e
13	集じん器を撤収し、車に積む。 注) 使用した装置は拭き取り等で除染をする。 注) 電源コード、延長コード類は拭き取りながら巻き取り除染を行う。	

採取手順（ハイボリュームエアサンプラーによる採取）

1. 試料採取地点の特定

	手順	参照・記録
1	モニタリング要員は指示書に示された試料採取地点に移動	
2	採取地点の情報(住所、緯度・経度等)を記録する。	採取記録票 B1 の a
3	GPS が利用可能であれば、採取地点を記録する。無ければ位置を調べて地図上にマークし記録する。	採取記録票 B1 の b

2. 試料採取

	手順	参照・記録
1	採取地点の周辺の線量率を NaI(Tl) シンチレーション式サーベイメータ（エネルギー補償型）または電離箱式サーベイメータを用いて測定し、記録する。	3.3 空間放射線量率の計測 採取記録票 B1 の c
2	空気の流れに支障がないように、集じん器を設置する。 注) 内部被ばく線量を評価するため、集じん器は吸引口が地上から 1 m 以上の高さになるように設置する。 注) 雨滴を吸引すると、ろ紙の捕集性能が極度に低下するので、雨天の場合には屋根のある場所等で捕集し、集じん器に雨滴が入らないようにする。	

	手順	参照・記録
	<p>注) 電源に可搬型発電機を使用する場合は、その排気を吸引しないよう配慮する。</p> <p>注) 移動に使用している車から電源を確保すると排気ガスの影響を受ける可能性があるため、可能であれば避けたほうが良い。(車に備え付けの場合を除く)</p> <p>注) 他の集じん器を併用する場合は、互いの排気が影響しないよう配慮する。</p>	
3	<p>吸引ホルダにろ紙(ろ紙)をセットする。</p> <div data-bbox="293 846 1040 1191" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>ろ紙を装着した状態の写真を掲載</p> </div>	採取記録票 B1 の d
4	<p>採取を開始し、時刻と採取量(流量)を記録する。</p> <p>注) 大気試料の採取に必要な時間は、線量率によって変わる。(例えば、線量率が高ければサンプリング時間は短くてよい。)しかし、採取量が少なすぎて必要な検出レベルを確保できないことが無いように注意する。</p>	採取記録票 B1 の d
5	60分以内の時間で大気を採取する。	
6	<p>採取終了直前に採取量(流量)を読み取り記録する。</p> <div data-bbox="341 1563 906 1899" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>流量計の写真を掲載</p> </div> <p>【機能として積算流量及び現在の流量表示がついている機種の場合:指定した流量で引き続け、指定した積算量になると自動で停止する。】</p>	採取記録票 B1 の d

	手順	参照・記録
7	集じん器を止め、その時刻を記録する。	
8	<p>集じん器を垂直方向にしたまま、ろ紙を固定しているホルダを取り外す。</p> <p>注) ネジを用いて固定するホルダの場合、全てのネジを緩めてから対角線の位置で取り外す。また、外したネジは小さなポリビーカー等に入れておくと紛失防止に有効である。</p> <div data-bbox="309 620 842 987" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">ろ紙取り外しに係る写真を掲載</div> <div data-bbox="502 1010 523 1043" style="text-align: center;">↓</div> <div data-bbox="309 1068 874 1429" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">ろ紙取り外しに係る写真を掲載</div> <p>*全てを緩めた上で右上・左下→残りという順番でネジを外す。</p> <div data-bbox="314 1547 941 1937" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">外したネジの扱いに係る写真を掲載</div> <p>*外したネジ類はポリビーカーに入れるとよい。</p>	採取記録票 B1 の d

	手順	参照・記録
9	<p>ろ紙を集じん器から取り外す。</p> <p>注) 取り外した後に速やかに新しいろ紙をセットして、集じん部への異物の混入を防ぐ。ろ紙を外した吸引面は網状になっていることが多いが、小さなちり等は網の部分を通して集じん部に入ってしまうため、速やかに作業を行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>ろ紙を外した吸引面の写真を掲載</p> </div> <p style="text-align: center;">【ろ紙を外した吸引面】</p>	
10	<p>α 線スペクトロメータで測定するろ紙は折りたたまず、吸引面が容器の壁や蓋につかないように注意して、タッパや箱などに入れる。その他の測定に使用するろ紙は吸引面が内側になるように2つに折り、ポリエチレン袋(=内袋)に入れる。</p>	
11	<p>袋の口を折り曲げてビニールテープで封をし、試料の識別番号のラベルを貼る(あるいは明記する)など試料を識別する。</p>	
12	<p>さらにもう一重の袋掛け(=外袋)をし、試料を梱包する。</p>	
13	<p>記録類の確認を行う。</p>	採取記録票 B1 の e
14	<p>集じん器を撤収し、車に積む。</p> <p>注) 使用した装置は拭き取り等で除染をする。</p> <p>注) 電源コード、延長コード類は拭き取りながら巻き取り除染を行う。</p>	

環境放射能水準調査におけるモニタリング強化時の採取

環境中に放射性物質が放出され、放射線被ばく並びに環境への放射能汚染のおそれがある事象が発生した場合、当該地域環境中の放射線レベルを把握し、公衆に対する措置についての判断情報を得るとともに公衆の線量の推定に資することを目的に環境放射能水準調査のモ

モニタリングが強化される。放射能対策連絡会議等からモニタリング強化等の指示を受けた都道府県は緊急時モニタリングを実施する。

手順	
1	放射能対策連絡会議等から試料採取開始時間が指示される。
2	試料採取は、1日1回ハイボリュームエアサンプラーにより行い、前日の定時から当日の定時までの24時間を連続吸引する。
3	ハイボリュームエアサンプラーの開口吸入部の位置は、地上から1m以上の高さとし、降雨時においても雨が入らないよう雨よけをつける。
4	放射能濃度の変動が著しいと予測される場合は、1日に2～3回程度ろ紙を交換し、採取を行う。
5	捕集材は、ガラス繊維ろ紙を用いる。
6	ろ紙を測定容器に詰め、ゲルマニウム半導体検出器を用いて約6時間測定する。
7	放射能対策連絡会議等から指示された報告時間に、測定結果を1日1回、定期的に報告する。

試料採取にあたり、理解しておくべき採取の留意事項は次のとおり。

留意事項

- 緊急時において大気中に放出される放射性物質の種類としては、(a)大気中の粒子状物質 (b)希ガス(c)揮発したハロゲン（特に放射性ヨウ素）などがある。
- 本項では2種類の可搬型集じん器（ローボリュームエアサンプラー：流量 10～100L/分、ハイボリュームエアサンプラー：流量 500L/分以上）を用いた大気試料の採取について記載したが、必要な検出レベルを確保できるように集じん器を選定するとよい。
- 放射性ヨウ素を対象とする場合は、ローボリュームエアサンプラーを用いて大気を採取する。
- モニタリング車に集じん機が設置されている場合もあれば、固定観測局内に固定式の集じん器が設置されている場合がある。
- 大気試料が、土壌中の濃度に対する相対的な大気中濃度を調べるために採取され、地表面からの舞い上がりの率を計算するために使われる場合は、OILの土壌試料のサンプリングは、大気試料が採取されたのと同時刻に、同じ場所で実施する必要がある。
- 放射性ヨウ素は、ろ紙では捕集されない化学形で存在し得るので、捕集には活性炭フィルター（カートリッジ）を用いる。（原子炉の事故、放射性ヨウ素を使用している病院での事故、放射性ヨウ素の輸送中の事故など、放射性ヨウ素の存在が想定される場合に用いる。）
- 活性炭フィルター（TEDA：トリエチレンジアミンを含む、有機ヨウ素化合物の吸着性を向

上するために添着，10%程度添着されたものがよい) は、放射性ヨウ素と希ガスを捕集できる。

□ヨウ素を調べるという目的でサンプルを捕集する場合は、銀・ゼオライトのフィルターが用いられるが、非常に高価なため、通常は活性炭カートリッジを使用する。

□ 緊急時モニタリングにおいて集じん器の電源として使用するコンセントは事前に決定し、図面や写真で明示しておくのが望ましい。また停電時の電源確保に関しても事前に対策を検討し、現場で速やかに対応ができるような計画とする。

環境試料採取手順

4.2

土壌

目的

初期モニタリングの土壌試料の採取は、汚染された可能性のある試料を集め、原子力災害により地上に沈着した放射性物質の拡がりに関する情報を得ることを目的に実施する。

土壌中の放射能濃度の分析結果は、次の事項のために有用である。

- (a) 乾いたあるいは湿った沈着物による、地表汚染レベルの評価
- (b) 地表面における、単位面積あたりの全沈着量のレベルの評価
→土壌を採取する際には、土壌を採取した採取面積を記録することが重要
- (c) 採取地点における線量率とその経時変化の予測
- (d) 移行係数を用いることにより、将来的に起こり得る植物の汚染を大雑把に推測
- (e) 地表の汚染は、後の段階において放射性物質の再浮遊の源となり得るため、吸入による内部被ばくや放射性物質のさらなる拡散を引き起こす可能性を推察する際に使用
- (f) OIL 初期設定値の変更の必要性の判断材料

必要な資機材

- 全てのチームに共通する資機材 (チェックリスト A0)
- 環境試料採取用資機材 (チェックリスト A2)

出発前の準備

	手順	参照・記録
1	EMC から指示書を受ける。	
2	チェックリスト A0 及び A2 に従い、必要な資機材を用意する。	チェックリスト A0, A2
3	機材の動作チェックを行う。(特に通信装備及び GPS)	
4	採取地点を地図上で確認する。	
5	汚染防止のため、資機材の養生を行う。	3.2 資機材の汚染防止
6	電子線量計のアラームをセットする。	
7	モニタリング要員は、防護具(防護服、防護マスク等)の使用の指示に従い、適切な個人防護具等を着用する。また、指示があった場合、安定ヨウ素剤を服用する。	3.1 モニタリング要員の防護

採取手順

1. 試料採取地点の特定

	手順	参照・記録
1	モニタリング要員は指示書に示された試料採取地点に移動 注) 木の下や軒下など地表を覆うようなものの下は採取地点として不適切である。また、斜面、凹地、道路や排水路、溝のすぐ近くでの採取も避ける。裸地が理想である。	
2	採取地点の情報(住所、緯度・経度等)を記録する。	採取記録票 B2 の a
3	GPS が利用可能であれば、採取地点を記録する。無ければ位置を調べて地図上にマークし記録する。	採取記録票 B2 の b

2. 試料採取

	手順	参照・記録
1	採取地点の周辺の線量率を NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータ (エネルギー補償型) または電離箱式サーベイメータを用いて測定し、記録する。	3.3 空間放射線量率の計測 採取記録票 B2 の c
2	採取する土壌の状況を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 植生のある土壌採取地点の風景写真を掲載 </div> <p style="color: red; margin: 5px 0;">注) 地表が芝生や雑草等で覆われていた場合は、刈り取って植物試料として扱う (袋は別にする) 【解説 B】。刈り取ることができないような小さな植物は、土とともに採取する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 積雪のある土壌採取地点の風景を掲載 </div>	採取記録票 B2 の d

	手順	参照・記録
	<p>注) 降雪があった場合は雪も試料として採取し、その後に土壌を採取する。この時、雪を採取した面積も測定する。また、雪と土壌を別々に採取できない場合は、いっしょに採取すること。また、吹き溜まりは避ける。</p> <div data-bbox="277 400 676 683" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>積雪時における土壌採取の写真を掲載</p> </div> <p>注) 土壌の採取が不可能なほど積雪がある場合は、表面から 5cm 程度の雪を採取し参考データとする。(土壌同様、採取面積を記録する。)</p> <div data-bbox="277 866 740 1176" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>積雪時における土壌採取の写真を掲載</p> </div> <p>注) 指示書どおりの採取が困難な場合は、EMC 企画調整グループに変更点について連絡し指示を仰ぐ。通信が困難な場合は、モニタリングのチーム長が変更の判断をする。</p>	
3	<p>採取器具（小型容器：採取面積が明らかなもの）を地表に垂直に置き、5 cm程度押し込む（蹴り込む）。</p>	<p>採取記録票 B2 の d</p>

	手順	参照・記録
	<div data-bbox="279 203 1013 739" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>土壌採取風景の写真を掲載</p> </div> <div data-bbox="279 739 1013 985" style="padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>注) 採取した容器でそのままγ線測定を行う場合は、採取する土壌は2 cm程度におさめることが望ましい。小型容器として、容積 50 mL 程度のもの (50 mm φ × 40 mm) を用いてもよい。【解説 A】</p> </div> <div data-bbox="279 985 1013 1433" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>小型容器の写真を掲載</p> </div> <div data-bbox="279 1433 1013 2042" style="padding: 10px;"> <p>【容量 100 mL の小型容器 (左) と同 50 mL の小型容器 (右)】</p> <p>注) 土壌が固く、採取器具を 5 cm も押し込むことが困難な場合は、2 cm を目標に採取し、土壌の採取状態 (採取深度等) について記録する。【解説 B】</p> <p>注) 小型容器は簡便性と迅速性に優れた採取器具であるため、小型容器を直接地面に押し込み、測定試料とする方法を採用するが、他の採取方法を妨げるものではない。</p> <p>注) 初期モニタリングにおいては、土壌採取のサンプリ</p> </div>	

	手順	参照・記録
	<p>ングのポイント数は1点を基本とする。中期、復旧期においては、より正確性を重視したサンプリングへと移行していくので、サンプリングのポイント数を増やす。【解説C】</p>	
4	<p>使い捨てのスプーン等を使いながら、採土壌をすくい上げ、ポリエチレン袋に入れる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>土壌試料を容器に封入した写真を掲載</p> </div> <p>注) 可能な場合、なるべく隙間が生じないように試料を整える。</p>	
5	<p>採取容器に蓋をし、周囲をペーパータオル等でふきとる。 ≪拭き取りの写真≫</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>土壌試料を採取した容器を拭き取っている写真を掲載</p> </div>	
6	採取時刻、採取の状況について記録する。	採取記録票 B2 の d
7	試料に識別コードを書く（貼る）。	採取記録票 B2
8	<p>ビニールテープ等で蓋を密封し、ポリエチレン袋（＝内袋）に入れる。</p> <p>注) 空気を抜きながらポリエチレン袋の口を縛る。</p>	

	手順	参照・記録
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> 試料を封入し、ポリエチレン袋で養生した容器の写真 を掲載 </div> <p>《完了の写真》</p> <p>(仮写真)</p>	
9	さらにもう一重の袋掛け (=外袋) をし、試料を梱包する。 注) 振動や衝撃により水分と土部分が分離してしまうことがあるので、試料の運搬の際にはできるだけ振動や衝撃を避ける。	
10	記録類の確認を行う。	採取記録票 B2 の e

参考：小型容器の材質について

ポリプロピレン (PP) 製と硬いポリスチレン (PS) 製の2種類がよく用いられる。PP 製はやや柔らかいため、硬い土に打ち込む際に困難を伴うことがある。一方で、PS 製は硬いので硬い土にも打ち込みやすいが、力を加えると割れることがある。どちらも一長一短であるので、その特性を理解して取り扱うことが重要である。

小型容器の写真を掲載

【PP 製小型容器】

【PS 製小型容器】

参考：採土器について

土壌を採取する際に使用する用具として、円筒管を用いることもできる。固い土壌の採取も可能であるが、清浄な水で洗浄できない場合は使い捨てにする等、相互汚染が発生しないよう十分に注意して使用する。

採土器の写真及び使用風景の写真を掲載

【円筒管の一例】

【使用例】

*平成23年度科学技術戦略推進費「東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に伴い放出された放射性物質の分布状況等に関する調査研究結果」（平成24年3月）より

試料採取にあたり、理解しておくべき採取の留意事項は次のとおり。

留意事項

- 土壌の採取は次の地点で実施する。
 - (a) 固定観測局設置地点、電子式線量計設置地点等のうち0IL2の基準を超過した地点
 - (b) 大気モニタ設置地点等大気中の放射性物質の濃度を測定している地点
 - (c) in-situ 測定を実施した地点(必要に応じて α 線放出核種及び β 線放出核種の分析を実施)
 - 緊急時モニタリング計画を立案する際に、個人の所有地が採取地点に含まれる場合には、事前に地権者の許可を取っておくのが望ましい。
 - 土壌の採取は、(原子力施設からの)放射性物質の放出が止み、プルームが通り過ぎた後に行う。
 - 採取頻度については次のとおり
- 放射性物質の放出が停止し、地上に放射性物質が沈着した後速やかに1回目の採取を実施
- ↓
- 1回目の採取の1週間後を目安に2回目の採取を実施
- ↓
- 3回目以降の採取については、2回目に採取した試料の測定結果を踏まえて採取計画を検討し

て実施

- 土壌の採取量は、測定容器 1 個分以上とする。測定容器は底面積が明確なことから、そのまま採取器具として使用できる（初期モニタリングにおいては、土壌採取のサンプリングのポイント数は 1 点を基本とする。）。
- 採取した容器でそのまま γ 線測定を行う場合は、効率校正の際に使用した容器を選択するのが望ましい。
- 地表面の汚染は、場所によって顕著に異なる場合がある（ホット・スポット）。測定結果はあくまでも“採取地点”の結果である。汚染レベルの評価の際にはその地域の線量率の平均なども参考にするとよい。

中期モニタリング・復旧期モニタリング

- 中期モニタリング、復旧期モニタリングでは、サンプリングのポイント数を増やすなど、より正確性を重視した試料採取が要求される【解説 C】。採取方法については、放射能測定法シリーズ 16「環境試料採取法」を参考に実施するとよい。

環境試料採取手順

4.3	飲料水
-----	-----

目的

飲料水に移行した放射性物質は、飲料水の摂取により人体に移行するため、その濃度を把握することは、被ばく線量を評価する上で重要である。飲料水の採取は、防護措置の実施の判断材料の提供及び原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供を目的に実施する。初期モニタリングにおいて、飲料水の採取は優先的に実施される。

必要な資機材

- 全てのチームに共通する資機材 (チェックリスト A0)
- 環境試料採取用資機材 (チェックリスト A2)

出発前の準備

	手順	参照・記録
1	EMC から指示書を受ける。	
2	チェックリスト A0 及び A2 に従い、必要な資機材を用意する。	チェックリスト A0, A2
3	機材の動作チェックを行う。(特に通信装備及び GPS)	
4	採取地点を地図上で確認する。	
5	汚染防止のため、資機材の養生を行う。	3.2 資機材の汚染防止
6	電子線量計のアラームをセットする。	
7	モニタリング要員は、防護具(防護服、防護マスク等)の使用の指示に従い、適切な個人防護具等を着用する。また、指示があった場合、安定ヨウ素剤を服用する。	3.1 モニタリング要員の防護

採取手順

1. 試料採取地点の特定

	手順	参照・記録
1	モニタリング要員は指示書に示された試料採取地点に移動	
2	採取地点の情報(住所、緯度・経度等)を記録する。	採取記録票 B3 の a
3	GPS が利用可能であれば、採取地点を記録する。無ければ位置を調べて地図上にマークし記録する。	採取記録票 B3 の b

2. 試料採取

	手順	参照・記録
1	<p>採取地点の周辺の線量率を NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータ (エネルギー補償型) または電離箱式サーベイメータを用いて測定し、記録する。</p> <p>注) 放出中の採取は屋内で実施するため、線量率の測定は行なわない。</p>	<p>3.3 空間放射線量率の計測</p> <p>採取記録票 B3 の c</p>
2	<p>蛇口を大きく開き、1分以上放水する。</p> <p>注) 水道管は主管とそこから枝分かれした枝管 (側管) で構成されており、通常、枝管に蛇口がついている。蛇口を開けると、まずは枝管に溜まっていた水が出る。この枝管に溜まっていた水は分析試料として適切でないため、蛇口を充分開いて1分以上放水する。</p> <p>注) 冬期間には屋外の水道管が凍結している場合がある。凍結している場合は、タオルや布などをかぶせて、その上からゆっくりと「ぬるま湯」をかけて溶かす。熱湯を急かけると、水道管や蛇口が破裂することがある。</p>	<p>採取記録票 B3 の d</p>
3	<p>採取容器を水道水で共洗いする。</p> <p>注) 共洗いの排水はサンプリングに影響しない場所に捨てる。</p>	
4	<p>蛇口から 2 L 程度、直接採水する。</p> <p>注) 容器の内壁への核種の付着を防ぐため、塩酸 (12 mol/L 程度) を 1 L 当たり 1 mL 程度添加する。ただし、採取当日に測定を行う場合は添加しなくてもよい。</p> <p>注) 放射性ヨウ素を対象とする場合、酸と反応してヨウ素が揮発してしまう可能性があるため、添加してはいけない。酸の代わりにチオ硫酸ナトリウムを 1 L 当たり 80~100 mg 添加する。(トリチウムや炭素 14 を分析対象とする場合は添加剤の使用は推奨されない。)</p>	<p>採取記録票 B3 の d</p>
5	<p>採取容器に蓋をし、周囲をペーパータオル等でふきとる。</p>	
6	<p>採取時刻、採取の状況について記録する。</p>	<p>採取記録票 B3 の d</p>

	手順	参照・記録
7	試料に識別コードを書く（貼る）。	採取記録票 B3
8	ビニールテープ等で蓋を密封し、ポリエチレン袋（＝内袋）に入れる。	
9	さらにもう一重の袋掛け（＝外袋）をし、試料を梱包する。	
10	記録類の確認を行う。	採取記録表 B3 の e

試料採取にあたり、理解しておくべき採取の留意事項は次のとおり。

留意事項

□ 放射性物質の「放出中」と「放出が収まった直後」の飲料水の採取は次のとおり

	放出中	放出が収まった直後
採取場所	<ul style="list-style-type: none"> ・表流水等放射性物質により比較的容易に汚染される UPZ 内（PAZ を含む。）の水源等から供給される浄水場の屋内の蛇口水を採取 ・公的施設（役場、支所等）内の屋内の蛇口水を採取 	<ul style="list-style-type: none"> ・表流水等放射性物質により比較的容易に汚染される UPZ 内（PAZ を含む。）の水源等から取水している全ての浄水場の浄水（浄水の採取が困難な場合は原水）を採取
採取頻度	1 日 1 回以上	1 日 1 回以上
採取量	2 L 以上	2 L 以上
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・「平成の合併」以前の市町村ごとに 1 箇所程度の浄水場を選定 ・2 L 以上の採取が困難な場合は、この限りではない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての浄水場での採取が困難な場合は、給水人口が多い浄水場、周辺の線量率が高い水源から取水している浄水場等を優先する ・2 L 以上の採取が困難な場合は、この限りではない。

□ 飲料水の水源は多岐に渡っており（河川水、地下水等）、水源のうちの幾つかには、かなりのレベルの放射能汚染があり得るが、大規模な給水システムには浄化の過程が存在するので、飲料水はある程度のレベルで除染されることになる。

□ 緊急時モニタリングにおいて飲料水を採取する蛇口については事前に決定し、図面や写真で明示しておくのが望ましい。

第 5 章 環境試料採取手順（必要に応じて実施する試料）

必要に応じて採取を実施する試料の採取手順について示す。

環境試料採取手順

5.1	牛乳 等
-----	-------------

目的

“乳”試料のうち代表的な牛乳試料は、草—牛—牛乳—人の被ばく経路でよく知られており、緊急時においては、牛乳への放射性ヨウ素による汚染が、大衆への被ばくの主要経路となるので重要である。牛乳の採取は、防護措置の実施の判断材料の提供及び原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供を目的に、必要に応じて実施される。

必要な資機材

- 全てのチームに共通する資機材 (チェックリスト A0)
- 環境試料採取用資機材 (チェックリスト A2)

出発前の準備

	手順	参照・記録
1	EMC から指示書を受ける。	
2	チェックリスト A0 及び A2 に従い、必要な資機材を用意する。	チェックリスト A0, A2
3	機材の動作チェックを行う。(特に通信装備及び GPS)	
4	採取地点を地図上で確認する。	
5	汚染防止のため、資機材の養生を行う。	3.2 資機材の汚染防止
6	電子線量計のアラームをセットする。	
7	モニタリング要員は、防護具(防護服、防護マスク等)の使用の指示に従い、適切な個人防護具等を着用する。また、指示があった場合、安定ヨウ素剤を服用する。	3.1 モニタリング要員の防護

採取手順

1. 試料採取地点の特定

	手順	参照・記録
1	モニタリング要員は指示書に示された試料採取地点に移動	
2	採取地点の情報(住所、緯度・経度等)を記録する。	採取記録票 B4 の a
3	GPS が利用可能であれば、採取地点を記録する。無ければ位置を調べて地図上にマークし記録する。	採取記録票 B4 の b

2. 試料採取

	手順	参照・記録
1	採取地点の周辺の線量率を NaI(Tl) シンチレーション式サーベイメータ（エネルギー補償型）または電離箱式サーベイメータを用いて測定し、記録する。	3.3 空間放射線量率の計測 採取記録票 B4 の c
2	採取容器を共洗いする。 注) 共洗いの廃液は、サンプリングに影響しない場所に捨てる。	
3	牛乳を 2 L 程度採取し容器に入れる。 注) 必要に応じて防腐剤(メタノール等)を(牛乳 1 L につき 10~20 mL) 添加する。 注) 同日中に分析担当機関に引き渡す場合は、防腐剤を添加しなくてもよいが、そうでない場合は防腐剤を添加する。試料を保管する場合も防腐剤を添加する。 注) 防腐剤として使用されるものの中には、使用や廃棄に法的規制のあるものもあるため、測定中、測定後の扱いまで考慮した上で使用の可否を検討する。	採取記録票 B4 の d
4	採取容器に蓋をし、周囲をペーパータオル等でふきとる。	
5	採取時刻、採取の状況について記録する。	採取記録票 B4 の d
6	試料に識別コードを書く（貼る）。	採取記録票 B4
7	ビニールテープ等で蓋を密封し、ポリエチレン袋（内袋）に入れる。	
8	さらにもう一重の袋掛け（=外袋）をし、試料を梱包する。 注) 採取した試料は可能であれば冷蔵する。 注) 振動や衝撃により水分と脂肪分が分離してしまうことがあるので、試料の運搬の際にはできるだけ振動や衝撃を避ける。	採取記録票 B4 の e
9	記録類の確認を行う。	採取記録票 B4 の e

試料採取にあたり、理解しておくべき採取の留意事項は次のとおり。

留意事項

- 牛乳は、貯蔵された飼料を与えられた乳牛からではなく、汚染された地域の牧草を食べた可能性のある乳牛から採取することが望ましい。
- 牛乳の採取方法としては、乳牛の合乳（乳牛から搾ったままの原乳4～5頭分を混ぜ合わせたもの）から採取する方法とバルククーラーから採取する方法がある。

環境試料採取手順

5.2	葉菜
-----	----

目的

葉菜試料は、放射性物質を含む沈着物によって引き起こされる葉菜（果実）の表面汚染のレベルを把握するために採取される場合がある。植物による放射性物質の取り込みが問題となるのは後の段階である。葉菜の採取は、防護措置の実施の判断材料の提供及び原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供を目的に、必要に応じて実施される。

必要な資機材

- 全てのチームに共通する資機材（チェックリスト A0）
- 環境試料採取用資機材（チェックリスト A2）

出発前の準備

	手順	参照・記録
1	EMC から指示書を受ける。	
2	チェックリスト A0 及び A2 に従い、必要な資機材を用意する。	チェックリスト A0, A2
3	機材の動作チェックを行う。（特に通信装備及び GPS）	
4	採取地点を地図上で確認する。	
5	汚染防止のため、資機材の養生を行う。	3.2 資機材の汚染防止
6	電子線量計のアラームをセットする。	
7	モニタリング要員は、防護具（防護服、防護マスク等）の使用の指示に従い、適切な個人防護具等を着用する。また、指示があった場合、安定ヨウ素剤を服用する。	3.1 モニタリング要員の防護

採取手順

1. 試料採取地点の特定

	手順	参照・記録
1	モニタリング要員は指示書に示された試料採取地点に移動 注) 木の下や軒下など地表を覆うようなもの下は採取地点として不適切である。また、道路のすぐ近くでの採取も避ける。	
2	採取地点の情報(住所、緯度・経度等)を記録する。	採取記録票 B5 の a

	手順	参照・記録
3	GPS が利用可能であれば、採取地点を記録する。無ければ位置を調べて地図上にマークし記録する。	採取記録票 B5 の b

2. 試料採取

	手順	参照・記録
1	採取地点の周辺の線量率を NaI(Tl) シンチレーション式サーベイメータ (エネルギー補償型) を用いて測定し、記録する。	3.3 空間放射線量率の計測 採取記録票 B5 の c
2	<p>鎌等を用いて葉菜の根を除いた部分を刈り取りポリエチレン袋に採取する。</p> <p>注) 可食部分が 1 kg (目安) となるように試料を採取する。可食部分の具体例は「放射能測定法シリーズ No. 24 緊急時における γ 線スペクトロメトリーのための試料前処理法」を参照のこと。</p> <p>注) 葉菜の上部 (緑や葉っぱの部分) を採取する。根や茎は、それが可食部でない限りは採取しない。</p> <p>注) 葉菜に付着しているかもしれない水分 (凍っている場合も同様に) もまとめて採取する。</p> <p>注) 葉菜は水洗いをしない。</p> <p>注) 球状野菜 (白菜、キャベツ) は、外葉だけでなく全体を採取する。球状野菜については、外葉が汚染されていると考えられるのでその取扱いについては、調査目的に従って決定すること。</p>	採取記録票 B5 の d
3	ポリエチレン袋の口をビニールテープ等で密封し、さらにポリエチレン袋 (= 内袋) に入れ封をする。	
4	採取時刻、採取の状況について記録する。	採取記録票 B5 の d
5	試料に識別コードを書く (貼る)。	採取記録票 B5
6	さらにもう一重の袋掛け (= 外袋) をし、試料を梱包する。	
7	記録類の確認を行う。	採取記録票 B5 の e

試料採取にあたり、理解しておくべき採取の目的、留意事項は次のとおり。

留意事項

- 試料は、汚染された可能性がある、畑等から採取する。
- 地権者及び生産者の許可を得てから作業を行う。
- 採取地点としては、道路のすぐ近くは避け、圃場中央部の生育が平均的とみられる場所を数カ所選び、その畝の一定距離(たとえば1 m)に生育している作物を採取する。
- 試料は、そのときに収穫される作物という基準で選ぶ。
- いつ、どこで、どのような試料が採取できるかがわかるような一覧表を作成しておくとうい。葉菜の代わりに雑草を採取してもよい。
- 試料は同一条件で継続して採取できることが望ましい。

5.3	雨水（降下物）
-----	----------------

目的

雨水（降下物等を含む）は、緊急時に原子力施設から放出された放射性物質の地表への到達量を把握するために重要な試料である。

必要な資機材

- 全てのチームに共通する資機材（チェックリスト A0）
- 環境試料採取用資機材（チェックリスト A2）

雨水採取装置の写真を掲載

【降水採取装置の一例】

出発前の準備

	手順	参照・記録
1	EMC から指示書を受ける。	
2	チェックリスト A0 及び A2 に従い、必要な資機材を用意する。	チェックリスト A0, A2
3	機材の動作チェックを行う。（特に通信装備及び GPS）	
4	採取地点を地図上で確認する。	
5	汚染防止のため、資機材の養生を行う。	3.2 資機材の汚染防止
6	電子線量計のアラームをセットする。	

7	モニタリング要員は、防護具（防護服、防護マスク等）の使用の指示に従い、適切な個人防護具等を着用する。また、指示があった場合、安定ヨウ素剤を服用する。	3.1 モニタリング要員の防護
---	--	-----------------

採取手順

1. 試料採取地点の特定

	手順	参照・記録
1	モニタリング要員は指示書に示された試料採取地点に移動	
2	採取地点の情報(住所、緯度・経度等)を記録する。	採取記録票 B3 の a
3	GPS が利用可能であれば、採取地点を記録する。無ければ位置を調べて地図上にマークし記録する。	採取記録票 B3 の b

2. 試料採取

	手順	参照・記録
1	採取地点の周辺の線量率を NaI(Tl) シンチレーション式サーベイメータ（エネルギー補償型）または電離箱式サーベイメータを用いて測定し、記録する。	3.3 空間放射線量率の計測 採取記録票 B3 の c
2	<p>採取地点に採取容器を設置し、採取開始日時を記録する。</p> <p>注) 採取容器の設置場所は、木や建物の影響を受けない平坦地が望ましい。しかし、都市部等で地表に適切な場所がない場合は、1 階または 2 階建の平らな屋上に設置しても良い。《屋上への設置例写真》</p> <div data-bbox="309 1294 979 1599" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>雨水採取器設置例の写真を掲載</p> </div> <p>注) 採取容器を設置する高さは、降水の地面からの跳ね返りや、土壌の舞い上がりの混入を防ぐために地表から 1 m 以上とするのが望ましい。</p> <p>注) 屋上に設置する場合には、煙突等の障害物の影響を受けないようにする。</p>	採取記録票 B3 の d

	手順	参照・記録
3	<p>所定の時間経過後、試料の総量をメスシリンダーで測り、試料をポリエチレン容器に移す。</p> <p>注) 降水がなかった場合、純水を用いて採取容器内を洗浄し、ドライフォールアウト試料として回収する。</p> <div style="border: 1px solid black; width: 300px; height: 150px; margin: 10px auto; text-align: center;"> <p>雨水回収風景の写真を掲載</p> </div> <p>【回収例】</p> <p>注) 採取容器に雪が積もっていた場合は、その雪も水と合わせて採取する。雪を採取した場合や水が凍っていた場合は、屋内に輸送後、室温で完全に溶かしてから試料の総量を測定する。</p>	採取記録票 B3 の d
4	ポリエチレン容器に蓋をしてビニールテープで封をする。周囲をペーパータオル等でふきとる。	
5	容器をポリエチレン袋 (=内袋) に入れた後、ビニールテープで袋の口を封じる。	
6	採取終了時刻等を記録する。	採取記録票 B3 の d
7	試料に識別コードを書く (貼る)。	採取記録票 B3
8	引き続き採取する場合は別の容器を設置する。	
9	さらにもう一重の袋掛け (=外袋) をし、試料を梱包する。	
10	記録類の確認を行う。	採取記録票 B3 の e

環境放射能水準調査におけるモニタリング強化時の採取

環境中に放射性物質が放出され、放射線被ばく並びに環境への放射能汚染のおそれがある事象が発生した場合、当該地域環境中の放射線レベルを把握し、公衆に対する措置についての判断情報を得るとともに公衆の線量の推定に資することを目的に環境放射能水準調査のモニタリングが強化される。放射能対策連絡会議等からモニタリング強化等の指示を受けた都道府県は緊急時モニタリングを実施する。

	手順
1	放射能対策連絡会議等から試料採取開始時間が指示される。
2	所定の採取装置 (70A-H 型降水採取装置) を用い、前日の定時から当日の定時までの 24 時間の降下物を採取する。

手順	
3	降水がない場合においても、70A-H 型降水採取装置のロート内を純水で洗浄しドライフォールアウトを採取する。
4	豪雨などで試料が採取時刻以前に貯水ビンからあふれるおそれのある場合には、随時交換する。
5	採取した降下物が 80 mL 以下のときは全量を、80 mL 以上あるときは、採取量を記録した後、よくかき混ぜ均一にして 80 mL を測定容器移し、ゲルマニウム半導体検出器を用いて約 6 時間測定する。
6	放射能対策連絡会議等から指示された報告時間に、測定結果を 1 日 1 回、定期的に報告する。

試料採取にあたり、理解しておくべき採取の留意事項は次のとおり。

留意事項

- 緊急時の雨水（降下物）の採取については、環境放射能水準調査で実施している定点試料の臨時採取を行う場合や、大気中の放射性物質の最大濃度の出現予測地点周辺に採取容器を設置し、試料の採取を行う場合がある。放射能対策連絡会議、EMC 等の指示に従い実施する。
- 放射能降水採取装置 (70A-H 型)、または受水用漏斗 (直径 25 cm 程度) と貯水ビン (直径 20 cm, 深さ 10 cm 程度) を組み合わせる。用意できない場合はバット、タライ等の開口部面積がわかる容器で代用してもよい。
- 水たまりの雨水は採取しない。

環境試料採取手順

5.4

水試料（飲料水以外）

目的

水（河川水、地下水等）中の放射能濃度を把握することは、河川水への放射性核種の流出が確認された場合、魚介藻類のモニタリング実施の判断材料となるため、重要である。初期モニタリングでは水試料のうち飲料水の採取が優先的に実施されるが、飲料水以外の水試料の採取についても、必要に応じて実施される。

必要な資機材

- 全てのチームに共通する資機材（チェックリスト A0）
- 環境試料採取用資機材（チェックリスト A2）

出発前の準備

	手順	参照・記録
1	EMC から指示書を受ける。	
2	チェックリスト A0 及び A2 に従い、必要な資機材を用意する。	チェックリスト A0, A2
3	機材の動作チェックを行う。（特に通信装備及び GPS）	
4	採取地点を地図上で確認する。	
5	汚染防止のため、資機材の養生を行う。	3.2 資機材の汚染防止
6	電子線量計のアラームをセットする。	
7	モニタリング要員は、防護具（防護服、防護マスク等）の使用の指示に従い、適切な個人防護具等を着用する。また、指示があった場合、安定ヨウ素剤を服用する。	3.1 モニタリング要員の防護

採取手順

1. 試料採取地点の特定

	手順	参照・記録
1	モニタリング要員は指示書に示された試料採取地点に移動	
2	採取地点の情報（住所、緯度・経度等）を記録する。	採取記録票 B3 の a
3	GPS が利用可能であれば、採取地点を記録する。無ければ位置を調べて地図上にマークし記録する。	採取記録票 B3 の b

2. 試料採取

	手順	参照・記録
1	採取地点の周辺の線量率を NaI(Tl) シンチレーション式サーベイメータ（エネルギー補償型）または電離箱式サーベイメータを用いて測定し、記録する。	3.3 空間放射線量率の計測 採取記録票 B3 の c
2	採取容器を共洗いする。 注) 共洗いの廃液は、サンプリングに影響しない場所に捨てる。	
3	ひも付きのバケツを投げ入れる、あるいは、ひしゃく等を用いて、水試料を 2 L 程度採取し容器に入れる。 注) 川など流れのある場所に橋上からバケツを投げ入れる際は、橋げたに接触して破損しないよう、橋の下流側から投げ入れる。 注) 表面水（湖、池、または海水面）を採取する場合、バケツを使って水を採取し、試料容器に入れる。水が濁っている場所、堆積物が多く積もっている場所は避ける。堆積物をかき回さないようにし、試料に混入しないように気をつけること。 注) 容器の内壁への核種の付着を防ぐため、塩酸 (12 mol/L 程度) を 1 L 当たり 1 mL 程度添加する。ただし、採取当日に測定を行う場合は添加しなくてもよい。 注) 放射性ヨウ素を対象とする場合、酸の代わりにチオ硫酸ナトリウムを 1 L 当たり 80~100 mg 添加する。（トリチウムや炭素 14 を分析対象とする場合は添加剤の使用は推奨されない。） 注) 放射性ヨウ素用とそれ以外の核種用とは、分けて採取すること。	採取記録票 B3 の d
4	採取容器に蓋をし、周囲をペーパータオル等でふきとる。	
5	採取時刻、採取の状況について記録する。	採取記録票 B3 の d
6	試料に識別コードを書く（貼る）。	採取記録票 B3
7	ビニールテープ等で蓋を密封し、ポリエチレン袋（=内袋）に入れる。	
8	さらにもう一重の袋掛け（=外袋）をし、試料を梱包する。	

	手順	参照・記録
9	試料の梱包、記録類の確認を行う。	採取記録票 B3 の e

試料採取にあたり、理解しておくべき採取の留意事項は次のとおり。

留意事項

- 川や湖などの水中に入って採取を行うことは可能な限り避ける。橋の上や岸から採取できないか検討する。水中に入る必要がある場合、おおよそでよいので、あらかじめ採取地点近傍の水の放射能濃度を把握しておくことを強く推奨する。濡れた装備や身体を介した相互汚染が発生しやすいので、採取後の他の試料へのコンタミネーションに特に注意すること。
- 緊急時モニタリング計画を立案する際に、採取地点へアクセスし易いか、容易に採取できるか等を考慮し、迅速に試料が採取できるような地点を選定することが望ましい。

目的

周辺住民等の実際の線量の評価と環境中に放出された放射性物質または放射線の状況の把握に必要な広範な情報の集積を目的に、必要に応じて農畜産物(穀類、豆類、キノコ類、肉類、卵類、乳製品等)の採取を実施する。防護措置の実施の判断材料を提供するために実施される場合もある。

試料の採取方法としては、畑等で採取する方法、生産者等に依頼して試料を採取する方法、市場で購入する方法がある。自ら畑等で試料を採取する方法は、葉菜の採取方法に準ずるか放射能測定法シリーズ16「環境試料採取法」を参考にする。ここでは、試料を生産者等に依頼して、あるいは市場等で購入する場合の方法を示す。

必要な資機材

- ・ポリエチレン袋
- ・ビニールテープ
- ・ビニール手袋
- ・ペーパータオル
- ・筆記用具

採取手順

1. 試料採取

	手順	参照・記録
1	指定された種類、数量、採取場所の試料を採取する。 注) 可食部分が1 kg(目安)となるように試料を採取する。可食部分の具体例は「放射能測定法シリーズNo. 24 緊急時におけるγ線スペクトロメトリーのための試料前処理法」を参照のこと。	採取記録票 B6 の a
2	試料に関する情報(試料名、採取場所、採取日等)を記録する。	採取記録票 B6 の b
3	試料に識別コードを書く(貼る)。	採取記録票 B6
4	ビニールテープ等でポリエチレン袋(内袋)の上部を縛る。	
5	さらにもう一重の袋掛け(=外袋)をし、試料を梱包する。	
6	記録類の確認を行う。	採取記録票 B6 の c
7	要冷蔵の試料(肉類、乳製品等)は、保冷容器に入れる。	

試料採取にあたり、理解しておくべき採取の留意事項は次のとおり。

留意事項

- 試料を生産者から採取する際には、事故等によって最も影響を受けたと思われる地域を選ぶ。
- 野菜及び果物試料は、放射性物質の大気中への放出に起因する地上の放射能濃度が最大であると予測される地域と、放射性物質を含む液体が灌漑水路等に放出されることによって汚染された可能性がある地域から採取するのが望ましい。
- 試料採取場所における農作物の作付け状況と貯蔵-出荷のやり方、その地域における土地の利用状況も調査しておくとい。
- 出荷時期を向かえている作物を採取対象として選定する。
- 試料を市場で採取する際には、試料の種類、数量、採取場所、採取日等を示し、条件を満たしているものを採取する。
- 肉試料については、流通経路を生産者に確認するとよい。（と畜場等で採取してもよい。）

魚介藻類

目的

緊急時に放射性物質が河川または海洋中へ放出された場合に、海洋中に放出された放射性物質または放射線の状況の把握に必要な広範な情報の集積を目的に、必要に応じて、魚介藻類の採取を実施する。防護措置の実施の判断材料を提供するために実施される場合もある。

魚介藻類を採取する際には、平常時の調査結果と比較することが重要であるため、平常時のモニタリングで対象としている試料を優先的に選定するのが望ましい。また、どのような試料がいつ採取できるかあらかじめ調査しておくことが望ましい。

魚介藻類の採取は、漁期が限られ漁業権が設定されている場合が多いので、漁業協同組合等の漁業関係者に依頼して採取する。

必要な資機材

- ・ポリエチレン袋
- ・ビニールテープ
- ・ビニール手袋
- ・ペーパータオル
- ・筆記用具

採取手順

1. 試料採取

	手順	参照・記録
1	指定された種類、数量、採取場所の試料を採取する。 注) 可食部分が 1 kg (目安) となるように試料を採取する。可食部分の具体例は「放射能測定法シリーズ No. 24 緊急時における γ 線スペクトロメトリーのための試料前処理法」を参照のこと。	採取記録票 B7 の a
2	試料に関する情報(試料名、採取場所、採取日等)を記録する。	採取記録票 B7 の b
3	試料に識別コードを書く(貼る)。	採取記録票 B7
4	ビニールテープ等でポリエチレン袋(内袋)の上部を縛る。	
5	さらにもう一重の袋掛け(=外袋)をし、試料を梱包する。	
6	記録類の確認を行う。	採取記録票 B7 の c
7	試料を保冷容器に入れる。	

試料採取にあたり、理解しておくべき採取の留意事項は次のとおり。

留意事項

- 採取量は目的部位(可食部、骨部等)の全体に対する割合を考慮して決定する。
- 分析対象核種によって目的部位が決定される場合があるので注意する。
- 海藻類は、採取した試料の状態(生、乾物等)を明確にしておく。
- 採取した試料は、水洗いは行わないで分析機関に運搬する。
- 採取する魚介藻類については、生態学的情報(通常棲息している場所、食性等)を調査しておくといよい。
- 平常時のモニタリングで対象としている試料が採取できない場合は、次の点に留意して試料を採取するとよい。
 - (a) 食用の魚介藻類を優先して採取することが望ましい。
 - (b) 採取する魚介藻類は、移動性のものより定着性の種を採取するのが望ましい。(可能であれば魚類は根付きの魚を選択する。アサリ、カキのような貝類やカニ類は魚類よりも移動しないので、指標として優れている)
 - (c) 地域を代表する種類の魚介藻類を選定することが望ましい。
 - (d) 魚類では、浮魚と底魚を考慮する必要がある。
 - (e) 同一魚種の採取が困難な場合は、同じ食性(肉食性、草食性、雑食性等)を持ついくつかの種をまとめて採取し、データをグループ化してもよい。
- 二枚貝は砂をかんでいる場合があるので注意する。砂をかんでいる場合は貝が生息している場所の水(海水、河川水等)も採取し、砂ぬきをしてから試料とする。
- 試料を採取する際には、試料の種類、数量、採取場所等について漁業関係者とよく相談しておくことが望ましい。
- 試料を採取する際に水中に入る必要がある場合、おおよそでよいので、あらかじめ採取地点の水の放射能濃度を把握しておくことを強く推奨する。また、濡れた装備や身体を介した相互汚染が発生しやすいので、採取後の他の試料へのコンタミネーションに特に注意する。
- 試料を漁業関係者に依頼して採取する際には、漁業関係者の放射線防護等、採取作業の安全対策を図る必要がある。

環境試料採取手順

5.7	堆積物
-----	------------

目的

堆積物の汚染は、原子力事故の初期モニタリングにおいてすぐ発生するものではないため直ちに採取対象となるものではない。放射性物質が水塊（池、湖など）に拡散してしまうような特定の放射能事故においては重要である。

堆積物試料は、外部被ばく経路の評価と、海岸線、河や湖の岸、川底、湖あるいは海で起こりうる、放射性核種の堆積による汚染を検出するために採取され、水のモニタリングだけでは検出されない汚染を明らかにすることもある。

必要な資機材

- 全てのチームに共通する資機材 （チェックリスト A0）
- 環境試料採取用資機材 （チェックリスト A2）

出発前の準備

	手順	参照・記録
1	EMC から指示書を受ける。	
2	チェックリスト A0 及び A2 に従い、必要な資機材を用意する。	チェックリスト A0, A2
3	機材の動作チェックを行う。（特に通信装備及び GPS）	
4	採取地点を地図上で確認する。	
5	汚染防止のため、資機材の養生を行う。	3.2 資機材の汚染防止
6	電子線量計のアラームをセットする。	
7	モニタリング要員は、防護具（防護服、防護マスク等）の使用の指示に従い、適切な个人防护具等を着用する。また、指示があった場合、安定ヨウ素剤を服用する。	3.1 モニタリング要員の防護

採取手順

1. 試料採取地点の特定

	手順	参照・記録
1	モニタリング要員は指示書に示された試料採取地点に移動	
2	採取地点の情報(住所、緯度・経度等)を記録する。	採取記録票 B8 の a

	手順	参照・記録
3	GPS が利用可能であれば、採取地点を記録する。無ければ位置を調べて地図上にマークし記録する。	採取記録票 B8 の b

2. 試料採取

	手順	参照・記録
1	採取地点の周辺の線量率を NaI(Tl) シンチレーション式サーベイメータ（エネルギー補償型）または電離箱式サーベイメータを用いて測定し、記録する。	3.3 空間放射線量率の計測 採取記録票 B8 の c
2	スコップ等を用いて、指示された量の堆積物試料を採取し容器に入れる。	
3	採取容器に蓋をし、周囲をペーパータオル等でふきとる。	
4	採取時刻、採取の状況について記録する。	採取記録票 B8 の d
5	試料に識別コードを書く（貼る）。	採取記録票 B8
6	ビニールテープ等で蓋を密封し、ポリエチレン袋（＝内袋）に入れる。	
7	さらにもう一重の袋掛け（＝外袋）をし、試料を梱包する。	
8	記録類の確認を行う。	採取記録票 B8 の e

試料採取にあたり、理解しておくべき採取の留意事項は次のとおり。

留意事項

- 採取する堆積物の土質（河、湖）と、モニタリングの目的（堆積履歴の調査、移行速度の予測）により、特殊な採取機器を用いて試料を採取しなければならない場合がある。
- 川の中でサンプリングを行う場合、大きい石などの障害物によって流れが乱される場所を避け、流れが静かなところ、あるいは緩やかな場所で採取することが望ましい。
- 試料を採取する際に水中に入る必要がある場合、おおよそでよいので、あらかじめ採取地点の水の放射能濃度を把握しておくことを強く推奨する。また、濡れた装備や身体を介した相互汚染が発生しやすいので、採取後の他の試料へのコンタミネーションに特に注意すること。
- 堆積物の採取の詳細については、放射能測定法シリーズ 16「環境試料採取法」を参考に実施するとよい。

その他の試料

緊急時には、状況に応じて新たなモニタリングが必要となる場合がある。平常時にはモニタリングの対象となっていないような試料の採取を行わなければならないことも想定される。採取実績のない新たな試料を採取する際には、国のガイダンス等に従い採取を行う。採取の前に、採取方法について、明確に定めておくことが重要である。

試料採取の例

東京電力福島第一発電所事故時に採取された試料の例を示す。

試料	採取方法	参照文書
脱水汚泥 乾燥汚泥 ばいじん（飛灰） 焼却灰その他の 燃え殻（主灰、ス ラグ）	① インクリメントスコップを使用して試料を採取 ② 試料が堆積されている場合は、代表性を担保するために、離れた4箇所以上から採取 注) 試料がコンベアを流れている場合は、調査単位の移動中に一定時間間隔で4回以上採取する。 ③ 採取した試料を必要に応じて粉砕した上でおおむね同じ重量ずつを1つの容器（チャック付きのビニール袋）に入れ、よく混合する。 ④ 試料採取量は合計で500 g ～1 kg 程度とする。	汚染状況調査方法ガイドライン（環境省：平成25年3月）
廃稲わら 廃堆肥	① インクリメントスコップを使用して試料を採取 ② 試料が堆積されている場合は、代表性を担保するために、離れた10箇所以上から採取 注) 試料がコンベアを流れている場合は、調査単位の移動中に一定時間間隔で10回以上採取する。 ③ 採取した試料を必要に応じて粉砕、細断等した上でおおむね同じ重量ずつを1つの容器（チャック付きのビニール袋）に入れ、よく混合する。 ④ 試料採取量は合計で500 g ～1 kg 程度とする。	汚染状況調査方法ガイドライン（環境省：平成25年3月）

チェックリスト

A0 全ての試料採取に共通する資機材

記録者： _____

日付： _____

チーム名： _____

時刻： _____

機材	量	Yes	No	備考
1. 放射線防護用				
アラーム付個人線量計 (測定範囲：0.01mSv 以下～100mSv 以上)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
表面汚染測定用サーベイメータ (β線用、α線用(核燃料施設関連))		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ゴム手袋		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
綿手袋		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
防護服(タイベックスーツ等)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
雨具(レインコート) 使い捨てレインコート(メンバー1人につき3セット)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
防寒着(必要に応じて)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
防護帽		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ヘルメット		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
防護靴(安全靴、安全靴タイプの長靴)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
靴カバー(メンバー1人につき3セット)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
軍足		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
防じんマスク		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ゴーグル		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
半面マスク		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
防護マスク用活性炭フィルター		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
防護マスク用ダストフィルター		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
養生テープ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ポリ袋(廃棄物用：90L、20L)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
はさみ(防護のため巻いたテープ等を切る際にも使用できる。)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ウェットティッシュ(アルコール)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
安定ヨウ素剤		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
医療キット		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

機材	量	Yes	No	備考
2. 位置確認・通信連絡用				
GPS、コンパス		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
デジタルカメラ (GPS ロガー付きだと尚よい)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
試料採取地点を示す地図		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
照明器具 (懐中電灯など)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
通信連絡機器 (携帯電話、衛星電話、タブレット、モバイル PC など)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
予備バッテリー (機器及び懐中電灯用)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ビニールテープ、警告用標識		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
旗またはペンキ (試料採取を行っていることを示すもの)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. 空間放射線量率測定用				
可搬型モニタリングポスト (必要に応じて)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
走行モニタリングシステム (必要に応じて)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
γ線用サーベイメータ (低線量用、周辺線量当量)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
γ線用サーベイメータ (高線量用、周辺線量当量)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
中性子線用サーベイメータ (レムカウンタ) (必要に応じて)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ストップウォッチ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. 管理記録用				
機器操作マニュアル		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
手順書		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
採取記録票		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
メモ用紙		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ペン (消えないもの)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

備考：

確認者サイン： _____

A1 大気試料採取用資機材

記録者： _____

日付： _____

チーム名： _____

時刻： _____

チェックリスト A0： 確認済

機材	量	Yes	No	備考
1. 試料採取機器				
可搬型ローボリュームエアサンプラー（充電池、交流両用が望ましい）		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
可搬型ハイボリュームエアサンプラー（充電池、交流両用が望ましい）		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
集じん用ろ紙（ろ紙）		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
活性炭カートリッジ（TEDA を 10%程度添着）		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ポリエチレン袋		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
発電機		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
電源コード		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. 管理記録用				
採取機器の操作マニュアル		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
手順書		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
採取記録票（大気用）		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

備考：

確認者サイン： _____

A2 環境試料採取用資機材

記録者： _____

日付： _____

チーム名： _____

時刻： _____

チェックリスト A0： 確認済

機材	量	Yes	No	備考
1. 試料採取機器				
小型容器 (U-8、U-9 など)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
土壌採取機		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
水試料採取用ポリ瓶 (2L～5L)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
木槌またはハンマー		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
あて木		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
移植コテ (使い捨て用)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ポリ袋 (小、中)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ビニールテープ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
紙タオル		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
洗浄用の水 (汚染のない水道水)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
添加剤		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ウェットティッシュ (アルコール)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
使い捨てゴム手袋		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
はさみ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ナイフ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. 管理記録用				
採取機器の操作マニュアル		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
手順書		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
採取記録票 (環境用)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

備考：

確認者サイン： _____

採取記録票

試料の採取

Hot (試料にさわる) 担当: _____

Cold (試料にさわらない) 担当: _____

d	分析対象	<input type="checkbox"/> 放射性ヨウ素用 <input type="checkbox"/> その他: _____
d	捕集材の種類	<input type="checkbox"/> ろ紙: _____ <input type="checkbox"/> 活性炭カートリッジ: _____ <input type="checkbox"/> その他: _____
d	捕集開始時刻	
d	開始時の流量	[L/min]
d	捕集終了時刻	
d	終了時の流量	[L/min]
d	吸引時間	[min]
d	平均流量	[L/min] * 積算流量の表示のない機器の場合は開始時の流量と終了時の流量の平均値を平均流量とする。
d	積算流量	[m ³] * 積算流量の表示のない機器の場合は、「積算流量=平均流量[L/min]×吸引時間[min]/1000」で求める。
d	備考	

採取試料・記録の確認

e	試料梱包	<input type="checkbox"/> 内袋 OK <input type="checkbox"/> 外袋 OK <input type="checkbox"/> 密封 OK
e	記録漏れ	<input type="checkbox"/> 無
e	写真	<input type="checkbox"/> 全景 <input type="checkbox"/> 採取地点 <input type="checkbox"/> 採取の状況、アップ

記録者: _____ 終了時間: _____ 時 _____ 分

試料の識別コード	
試料の分類	<input type="checkbox"/> 高濃度試料として扱う
受取り	日時: ____ / ____ / ____ 受取り者サイン: _____

試料の採取

Hot (試料にさわる) 担当: _____

Cold (試料にさわらない) 担当: _____

d	地目	<input type="checkbox"/> 裸地 <input type="checkbox"/> 畑 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 芝地 <input type="checkbox"/> 砂地 <input type="checkbox"/> 森林 <input type="checkbox"/> 山 <input type="checkbox"/> 砂地 <input type="checkbox"/> 泥炭地や腐葉土地 <input type="checkbox"/> その他: _____
d	植物	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 (植物の種類: _____ [植物の採取状況]
d	雪	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 [雪の採取状況]
d	採取領域	_____ [cm] × _____ [cm]
d	採取ポイント数	<input type="checkbox"/> 1点 <input type="checkbox"/> 複数 (ポイント数: _____)
d	採取器具	<input type="checkbox"/> 小型容器(U-8) <input type="checkbox"/> 小型容器 (U-9) <input type="checkbox"/> その他の容器: _____ (表面積: _____) <input type="checkbox"/> 採土器 (直径: _____) <input type="checkbox"/> その他の採土器: _____ (表面積: _____)
d	採取の深さ	_____ cm
d	備考	

採取試料・記録の確認

e	試料梱包	<input type="checkbox"/> 内袋 OK <input type="checkbox"/> 外袋 OK <input type="checkbox"/> 密封 OK
e	記録漏れ	<input type="checkbox"/> 無
e	写真	<input type="checkbox"/> 全景 <input type="checkbox"/> 採取地点 <input type="checkbox"/> 採取の状況、アップ

記録者: _____ 終了時間: _____ 時 _____ 分

試料の識別コード	_____
試料の分類	<input type="checkbox"/> 高濃度試料として扱う
受取り	日時: ____ / ____ / ____ 受取り者サイン: _____

採取記録票

B3	飲料水・雨水（降下物）・水試料
----	-----------------

日付： / / 開始時間： 時 分

天候（当日）： 天候（前日）：

チーム長： メンバー：

採取地点情報

a	地点名			
b	GPS	N (緯度)	E (経度)	
b	積雪	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	積雪深	約 cm

採取地点の空間放射線量率

c	機器の種類	<input type="checkbox"/> NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータ <input type="checkbox"/> 電離箱式サーベイメータ <input type="checkbox"/> 中性子線用サーベイメータ <input type="checkbox"/> その他：
c	機器名	
c	時定数	*測定までの経過時間：
c	検出器の方角	

c	線量率 (<input type="checkbox"/> μ Sv / h <input type="checkbox"/> μ Gy / h)
	地表 1 m (腰高位置)
1	
2	
3	
4	
5	
平均	

試料の採取

Hot (試料にさわる) 担当: _____

Cold (試料にさわらない) 担当: _____

d	分析対象	<input type="checkbox"/> 放射性ヨウ素用 <input type="checkbox"/> その他: _____
---	------	--

□ 飲料水

d	種別	<input type="checkbox"/> 屋内蛇口 <input type="checkbox"/> 屋外蛇口 <input type="checkbox"/> 井戸 <input type="checkbox"/> その他: _____
d	水源	<input type="checkbox"/> 河川水 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> その他: _____
d	採取前放水時間	[min]

□ 雨水 (降下物)

d	採取開始日時	
d	採取終了日時	
d	採取面積	[m ²]

□ 水試料

d	種別	<input type="checkbox"/> 河川水 <input type="checkbox"/> 湖 <input type="checkbox"/> 池 <input type="checkbox"/> 沼 <input type="checkbox"/> 海面 <input type="checkbox"/> その他: _____
d	水系の名称	

d	添加剤	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 (添加剤の種類: _____)
d	採取試料の線量	<input type="checkbox"/> 低濃度試料 <input type="checkbox"/> 高濃度試料

採取試料・記録の確認

e	試料梱包	<input type="checkbox"/> 内袋 OK <input type="checkbox"/> 外袋 OK <input type="checkbox"/> 密封 OK
e	記録漏れ	<input type="checkbox"/> 無
e	写真	<input type="checkbox"/> 全景 <input type="checkbox"/> 採取地点 <input type="checkbox"/> 採取の状況、アップ

記録者: _____ 終了時間: _____ 時 _____ 分

試料の識別コード	
試料の分類	<input type="checkbox"/> 高濃度試料として扱う
受取り	日時: ____ / ____ / ____ 受取り者サイン: _____

採取記録票

B4	牛乳 等
----	------

日付： / / 開始時間： 時 分

天候（当日）： 天候（前日）：

チーム長： メンバー：

採取地点情報

a	地点名	酪農家の氏名： 酪農家の住所：		
b	GPS	N（緯度）		E（経度）
b	積雪	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	積雪深	約 cm

採取地点の空間放射線量率

c	機器の種類	<input type="checkbox"/> NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータ <input type="checkbox"/> 電離箱式サーベイメータ <input type="checkbox"/> 中性子線用サーベイメータ <input type="checkbox"/> その他：
c	機器名	
c	時定数	*測定までの経過時間：
c	検出器の方角	

c	線量率 (<input type="checkbox"/> μ Sv / h <input type="checkbox"/> μ Gy / h)
	地表 1 m (腰高位置)
1	
2	
3	
4	
5	
平均	

試料の採取

Hot (試料にさわる) 担当: _____

Cold (試料にさわらない) 担当: _____

d	分析対象	<input type="checkbox"/> 放射性ヨウ素用 <input type="checkbox"/> その他: _____
d	種別	<input type="checkbox"/> 牛乳 <input type="checkbox"/> やぎ乳 <input type="checkbox"/> その他: _____
d	搾乳日	注) 試料採取日と異なる場合に記入
d	添加剤	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 (添加剤の種類: _____)
d	飼料の種類	<input type="checkbox"/> 牧草 <input type="checkbox"/> 保管飼料 <input type="checkbox"/> その他: _____
d	餌となった 牧草の地点	GPS: N (緯度) E (経度)
d	備考	

採取試料・記録の確認

e	試料梱包	<input type="checkbox"/> 内袋 OK <input type="checkbox"/> 外袋 OK <input type="checkbox"/> 密封 OK
e	記録漏れ	<input type="checkbox"/> 無
e	写真	<input type="checkbox"/> 全景 <input type="checkbox"/> 採取地点 <input type="checkbox"/> 採取の状況、アップ

記録者: _____ 終了時間: _____ 時 分

試料の識別コード	
試料の分類	<input type="checkbox"/> 高濃度試料として扱う
受取り	日時: / / 受取り者サイン: _____

採取記録票	
B5	葉菜

日付： / / 開始時間： 時 分

天候（当日）： 天候（前日）：

チーム長： メンバー：

採取地点情報

a	地点名	農家の氏名： _____ 農家の住所： _____		
b	GPS	N（緯度）	E（経度）	
b	積雪	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	積雪深	約 _____ cm

採取地点の空間放射線量率

c	機器の種類	<input type="checkbox"/> NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ <input type="checkbox"/> 電離箱式サーベイメータ <input type="checkbox"/> 中性子線用サーベイメータ <input type="checkbox"/> その他： _____
c	機器名	
c	時定数	*測定までの経過時間：
c	検出器の方角	

c	線量率 (<input type="checkbox"/> μ Sv / h <input type="checkbox"/> μ Gy / h)	
	地表 1 m (腰高位置)	
1		
2		
3		
4		
5		
平均		

試料の採取

Hot (試料にさわる) 担当: _____

Cold (試料にさわらない) 担当: _____

d	試料の種類	
d	採取領域	[cm] × [cm]
d	採取部位	<input type="checkbox"/> 全体 <input type="checkbox"/> 一部: _____
d	栽培状況	
d	備考	

採取試料・記録の確認

e	試料梱包	<input type="checkbox"/> 内袋 OK <input type="checkbox"/> 外袋 OK <input type="checkbox"/> 密封 OK
e	記録漏れ	<input type="checkbox"/> 無
e	写真	<input type="checkbox"/> 全景 <input type="checkbox"/> 採取地点 <input type="checkbox"/> 採取の状況、アップ

記録者: _____ 終了時間: _____ 時 _____ 分

試料の識別コード	
試料の分類	<input type="checkbox"/> 高濃度試料として扱う
受取り	日時: ____ / ____ / ____ 受取り者サイン: _____

採取記録票	
B6	農畜産物

日付： _____ / _____ / _____

天候： _____

チーム長： _____ メンバー： _____

採取地点情報

a	地点名	購入店： _____
		住所： _____
		注) 市場等の購入場所

試料の採取

b	試料名	
b	試料の形態	<input type="checkbox"/> 固体 <input type="checkbox"/> 液体 <input type="checkbox"/> 粉体 <input type="checkbox"/> その他： _____
b	採取日 製造日	<input type="checkbox"/> 購入日と同じ <input type="checkbox"/> 購入日と異なる： _____
b	生産地	
b	栽培状況 製造条件	
b	試料重量	_____ kg
b	備考	

採取試料・記録の確認

c	試料梱包	<input type="checkbox"/> 内袋 OK <input type="checkbox"/> 外袋 OK <input type="checkbox"/> 密封 OK
c	記録漏れ	<input type="checkbox"/> 無
c	運搬条件	<input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷蔵 <input type="checkbox"/> 冷凍 <input type="checkbox"/> その他： _____

記録者： _____ 終了時間： _____ 時 分

試料の識別コード	
試料の分類	<input type="checkbox"/> 高濃度試料として扱う
受取り	日時： _____ / _____ / _____ 受取り者サイン： _____

採取記録票	
B7	魚介藻類

日付： _____ / _____ / _____

天候： _____

チーム長： _____ メンバー： _____

採取地点情報

a	地点名	購入店： _____ 住所： _____ <small>注）漁業組合等の購入場所</small>
---	-----	--

試料の採取

c	試料名	
c	採取日	<input type="checkbox"/> 購入日と同じ <input type="checkbox"/> 購入日と異なる： _____
c	採取場所	
c	試料重量	_____ kg
c	備考	

採取試料・記録の確認

d	試料梱包	<input type="checkbox"/> 内袋 OK <input type="checkbox"/> 外袋 OK <input type="checkbox"/> 密封 OK
d	記録漏れ	<input type="checkbox"/> 無
d	運搬条件	<input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 冷蔵 <input type="checkbox"/> 冷凍 <input type="checkbox"/> その他： _____

記録者： _____ 終了時間： _____ 時 _____ 分

試料の識別コード	
試料の分類	<input type="checkbox"/> 高濃度試料として扱う
受取り	日時： _____ / _____ / _____ 受取り者サイン： _____

採取記録票

B8	堆積物
----	-----

日付： _____ / _____ / _____ 開始時間： _____ 時 _____ 分

天候（当日）： _____ 天候（前日）： _____

チーム長： _____ メンバー： _____

採取地点情報

a	地点名			
b	GPS	N（緯度）	E（経度）	
b	積雪	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	積雪深	約 _____ cm

採取地点の空間線量率

c	機器の種類	<input type="checkbox"/> NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ <input type="checkbox"/> 電離箱式サーベイメータ <input type="checkbox"/> 中性子線用サーベイメータ <input type="checkbox"/> その他： _____
c	機器名	
c	時定数	*測定までの経過時間： _____
c	検出器の方角	

c	線量率 (<input type="checkbox"/> μ Sv / h <input type="checkbox"/> μ Gy / h)
	地表 1 m (腰高位置)
1	
2	
3	
4	
5	
平均	

試料の採取

Hot (試料にさわる) 担当: _____

Cold (試料にさわらない) 担当: _____

d	種別	<input type="checkbox"/> 河底土 <input type="checkbox"/> 湖底土 <input type="checkbox"/> 池底土 <input type="checkbox"/> 沼底土 <input type="checkbox"/> 海底土 <input type="checkbox"/> その他: _____
d	水系の名称	_____
d	採取ポイント数	<input type="checkbox"/> 1点 <input type="checkbox"/> 複数 (ポイント数: _____)
d	採取器具	_____
d	採取の深さ	水深 <input type="checkbox"/> cm <input type="checkbox"/> m
d	採取方法	_____
d	備考	_____

採取試料・記録の確認

e	試料梱包	<input type="checkbox"/> 内袋 OK <input type="checkbox"/> 外袋 OK <input type="checkbox"/> 密封 OK
e	記録漏れ	<input type="checkbox"/> 無
e	写真	<input type="checkbox"/> 全景 <input type="checkbox"/> 採取地点 <input type="checkbox"/> 採取の状況、アップ

記録者: _____ 終了時間: _____ 時 _____ 分

試料の識別コード	_____
試料の分類	<input type="checkbox"/> 高濃度試料として扱う
受取り	日時: _____ / _____ / _____ 受取り者サイン: _____

被ばく・汚染管理記録

汚染管理記録

C1	外部被ばく線量・表面汚染測定記録
----	------------------

測定日時： / /

測定者： 記録者：

対象者の情報

氏名		年齢	
性別	<input type="checkbox"/> 男性 <input type="checkbox"/> 女性		
所属			
チーム名			
活動内容	<input type="checkbox"/> 運転者 <input type="checkbox"/> Hot 担当 <input type="checkbox"/> Cold 担当 <input type="checkbox"/> その他 _____		
線量限度			

外部被ばく線量（個人線量計の計測結果）

機器名	<input type="checkbox"/> 線量計リセット OK			
	読み取り日	時刻	読み値 (μSv)	読み取った際の地点
活動中				
活動終了時				
<input type="checkbox"/> 線量限度以内 <input type="checkbox"/> 線量限度超過				

表面汚染測定結果

機器名	
結果	<input type="checkbox"/> 汚染なし <input type="checkbox"/> 汚染あり (40 000 cpm 以上) ⇒除染後再測定 <input type="checkbox"/> 頭頂部 <input type="checkbox"/> 肩 <input type="checkbox"/> 手のひら <input type="checkbox"/> 手の甲 <input type="checkbox"/> 腰部 <input type="checkbox"/> 鼻腔部 <input type="checkbox"/> 衣服 <input type="checkbox"/> 靴底

安定ヨウ素剤使用記録

日付	時間	使用量	備考	イニシャル (処方)

解説

解説 A ゲルマニウム半導体検出器による γ 線計測における試料の偏在の影響

A.1 はじめに

ゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトロメトリーは、化学分離・精製を必要とせず比較的大容量の試料を非破壊で測定できるため、緊急時に放射能濃度を迅速に把握するために有効な手法である。本手法で放射性核種を定量するためには、試料を決まった形状の測定容器に均一に充填して測定する必要があるが、緊急時に採取した試料の場合は、十分に均一な状態で測定容器に充填することが困難であり、容器内に放射性核種が不均一に分布した状態で測定を行わざるを得ない場合が多い。

γ 線スペクトロメトリーで容積試料を測定して放射性核種の定量を行う場合、測定容器内に対象となる核種が均一に分布している事が前提条件である。容器内の分布が不均一である試料を測定した場合、放射性核種の偏在によって試料と検出器との幾何学的な位置関係（以下、「ジオメトリ」という。）が変わるためにピーク効率に変化し、校正時に求めたピーク効率とは異なった値となるため分析結果に影響を受ける。このときのピーク効率の変化の程度は、試料内の放射性核種の分布及び測定時のジオメトリによって異なり、分析結果の不確かさに大きく寄与する要因となる。

測定容器内で放射性核種が偏在した場合のピーク効率の変化は、容積試料を検出器に近接したジオメトリで測定する場合（例：検出器エンドキャップに密着）に顕著であり、特に検出器に対して鉛直方向（同軸方向）の偏在による影響が大きい*。

本検討では、放射性核種が U-8 容器の内部に不均一に分布している試料をゲルマニウム半導体検出器で測定した場合の不確かさについて、モンテカルロシミュレーションを用いて評価した。

*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」資料2 測定容器内における試料の不均一分布の影響（U-8 容器の例）

A.2 評価方法

試料の γ 線スペクトルを測定し、対象核種の γ 線に起因するピークの計数率 N が得られた場合、試料の放射能値は次式で与えられる。

$$A = \frac{N}{I_{\gamma} \cdot \epsilon}$$

A : 測定試料あたりの放射能値 (Bq)
 N : ピーク計数率 (cps)
 I_{γ} : γ 線放出率
 ϵ : ピーク効率

測定試料内で放射性核種が不均一に分布していた場合、標準線源等を用いてピーク効率の校正を行ったときとは異なるジオメトリとなるため、ピーク効率の値は変動する。

本検討では、U-8 容器を用いた測定のジオメトリに対して、試料内不均一の影響によってピーク効率に変動し得る範囲をモンテカルロシミュレーションで求め、上式で求められる放射能濃度が取り得る値の範囲に換算し、その幅から不確かさを求めることを試みた。

A.3 検討

モンテカルロシミュレーションに用いた条件は次のとおりである。

シミュレーションコード	EGS5 (Electron Gamma Shower version 5)
ゲルマニウム半導体検出器	pタイプ同軸型、相対効率 31%
結晶サイズ	50.47 mm(h) × 52.2 mm(Φ)
測定容器	ポリプロピレン製円筒型容器 (U-8 容器) (50 mmΦ)
放射性核種	Cs-137 (γ線エネルギー: 662 keV)
試料の材質	土壌
組成	O(49.0 %)、Si(36.5 %)、Al(7.1 %)、Fe(4.0 %)、C(2.0 %)、K(1.4 %)
密度	1.55 g/cm ³
試料充填高 (cm)	1, 2, 3, 4, 5
検出器と測定試料との距離 (cm)	0, 5, 10, 15, 20, 25

ゲルマニウム検出器のエンドキャップから同軸方向に h (cm) 離れた位置に U-8 容器を配置 (図 A-1) し、各ジオメトリにおいてピーク効率が最大及び最小となる放射性核種の分布条件 (図 A-2 の A (測定容器底面の中心部の一点に偏在した場合)、及び B (測定試料上面の周辺部の、検出器から最も遠い一点に偏在した場合)) に対し、モンテカルロシミュレーションによりピーク効率を求めた。次に、ピーク効率を取り得る値の範囲を測定試料の放射能値の範囲に換算し、矩形分布として標準偏差を求め、放射能値の標準不確かさとした。なお、放射能値は、容器内に放射性核種が均一に分布している時のピーク効率で求めた値を基準とし、相対値として求めた。

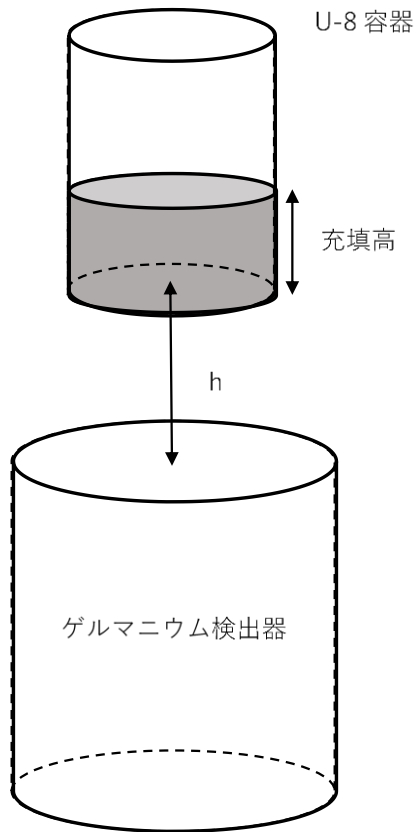
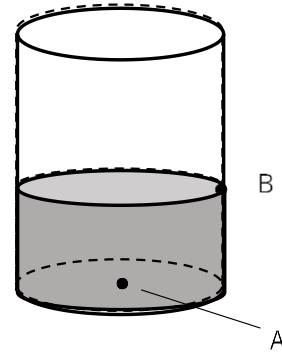


図 A-1 検出器と測定試料の配置

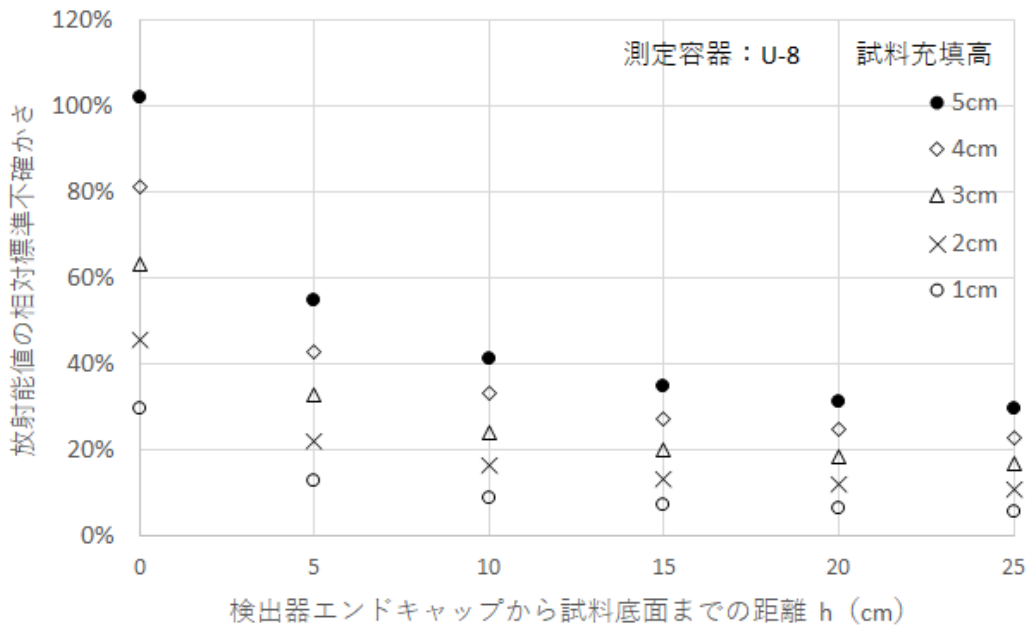


A：容器底面の中心に偏在（ピーク効率が最大）
 B：試料上面の周辺部一点に偏在（ピーク効率が最小）

図 A-2 測定容器内でピーク効率が最大、最小となる放射性核種偏在の条件

A. 4 結果と考察

U-8 容器に高さが 1～5 cm となるように充填した試料を、検出器エンドキャップからの距離を変化させて測定した場合の Cs-137 放射能値の不確かさ（相対標準不確かさ）の変化を図 A-3 に示した。



図A-3 測定条件と不確かさの関係

放射能値の不確かさは、測定試料の充填高が大きくなるほど大きくなり、検出器からの距離が離れるほど小さくなる傾向が見られた。充填高の大きい試料を検出器に近接したジオメトリで測定した場合の影響が最も大きく、充填高 5 cm の試料を検出器エンドキャップに密着した状態で測定した場合の不確かさは 100 % を超える。

一方、検出器から測定試料までの距離をとることで、試料内の放射性核種の位置の変化が検出器との位置関係に及ぼす影響が相対的に減少するため、ピーク効率の変化する範囲が小さくなり、不確かさは減少する。試料の充填高にも依存するが、検出器から 10 cm の距離をとることで、検出器エンドキャップに密着して測定した場合と比較して不確かさを半減させることも可能である。

また、測定試料の充填高を小さくすることで、不確かさは顕著に減少する。これは、ピーク効率の変化が、検出器に対して鉛直方向（軸方向）のジオメトリの変化に敏感であるためである。鉛直方向の変化範囲を小さくする（すなわち、「薄い」試料を用いる）ことによりピーク効率が増える範囲が小さくなるため、不確かさは減少する。

A.5 結論

γ 線スペクトロメトリーにおいては、測定容器内に放射性核種が均一に分布していることが前提条件であり、試料は原則として均一な状態で容器に充填されるべきである。しかしながら、止むを得ず測定試料内の分布が不均一な状態で測定する場合には、不均一分布に起因する不確かさを低減するために、次の方法が有効である。

a) 検出器と測定試料の距離を離す。

b) 測定試料の充填高を小さくする。

また、緊急時には、放射性核種濃度が高く測定時の不感時間が大きくなるような試料も想定されるため、距離を離して測定することは、検出器の不感時間を軽減して適切な測定条件とするためにも有効である。

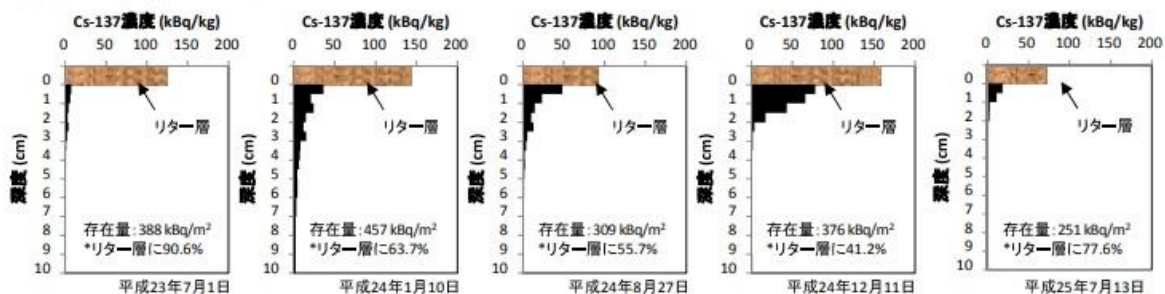
但し、上記の対策をとることで、放射性核種濃度が低い試料の場合には測定に長時間を要する場合もあり得るため、測定試料の状況により、どこまでの不確かさを許容するかに対応して、適切に測定条件を選択できるようにしておくことが望ましい。

解説 B 東京電力福島第一原子力発電所事故における土壌中 Cs137 の移行

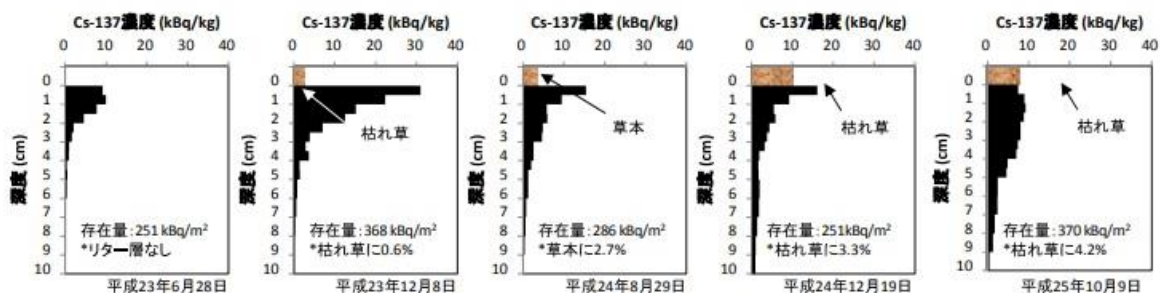
東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約事業、土壌における放射性セシウムの分布調査及び土壌の放射性セシウムの深度分布調査では、スクレーパープレート法によって土壌中の放射性セシウムの鉛直方向への移行を調査している。事故によって大気中に放出された放射性物質は拡散され、降雨などの影響により、広く地表面に沈着した。

事故後最初（第1次調査）の深度分布調査の結果¹⁾ではCs137の値が最も高くなる深度は表層（植生、リター層を含む）であった。それに対して平成25年度調査²⁾における移行分布では採取地点の土質や環境条件によって差があるものの、Cs137の値が最も高くなる深度は表層から2cm程度までに分布しており、鉛直方向への移行はおおむね同程度であった。（図B-1、B-2）

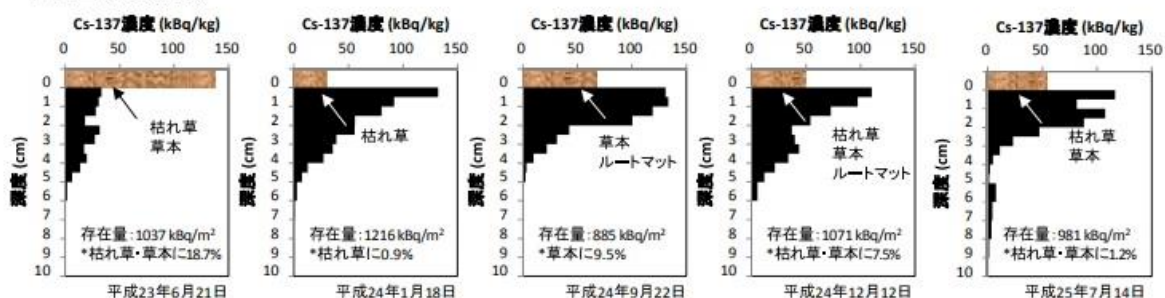
森林(広葉樹混合林)



水田

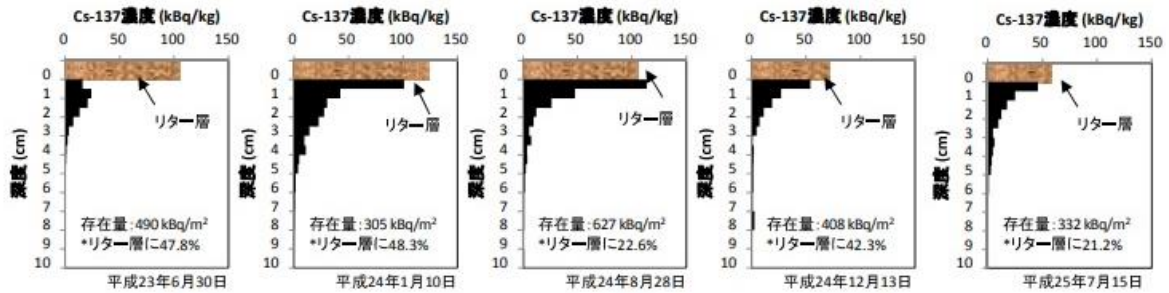


草地2(放牧地)



B-1 各地目（環境条件）におけるCs137の深度分布の経年比較（1）

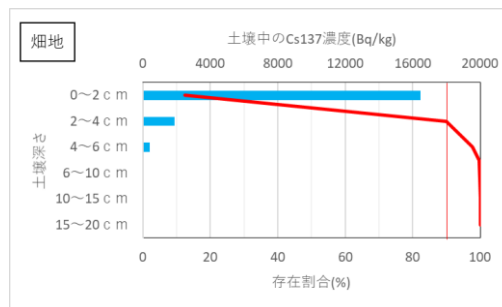
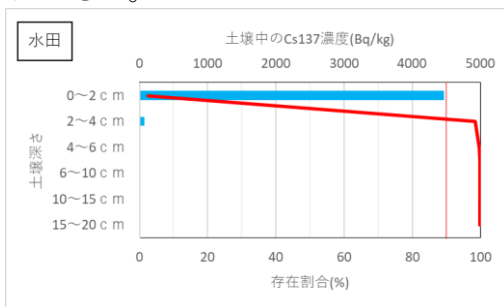
森林(スギ壮齢林)

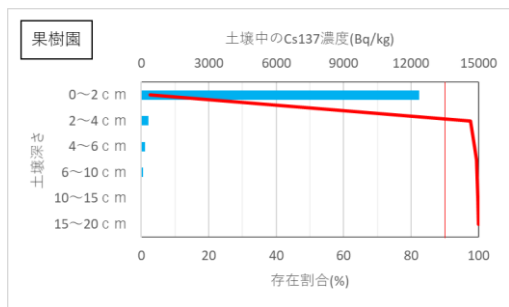
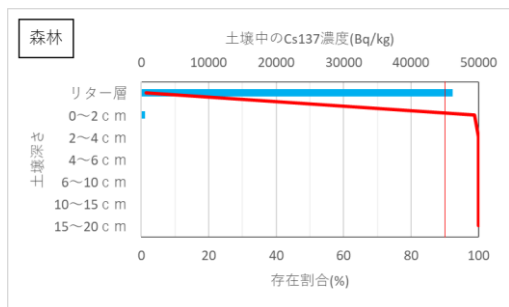


B-2 各地目（環境条件）における Cs137 の深度分布の経年比較（2）

これらの分布調査や平常時とは異なり、本マニュアルの対象である緊急時初期段階での土壌サンプリングの目的は、大気中に放出された放射性物質の初期の降下量を調査し、その結果を OIL の判断に資することにある。よって土壌の試料採取深度は 2 cm 程度の深さが担保できれば十分に目的を果たすことができる。ただし採取土壌直上の植生、リター層の扱いに関しては十分に留意が必要である。この点に関して第 1 次調査によって「放射性セシウム全蓄積量のうち、最大で 94% が植生（農耕地、草地）及びリター（森林）層に存在していることが明らかになった。」¹⁾との報告がされている。そのため、植生やリター層を取り除き、地表面を露わにしてから土壌のみを採取するのではなく、土壌直上の植生、リター層を採取面積と同様の面積分採取し、別途測定することで沈降量を補完する必要がある。裸地などのように、わずかな植生（雑草）がある場合は土壌と一緒にそのまま採取してよい。

一方、放射性セシウム全蓄積量を得るためには、採取深度ごとの放射性セシウムの存在割合が重要となる。存在量 90% を担保するために必要な採取深度は第 1 次調査結果によれば表層より深度 5 cm まで採取することによって満たされることがわかる¹⁾。





B-3 未耕地における Cs137 の深度分布と存在割合曲線

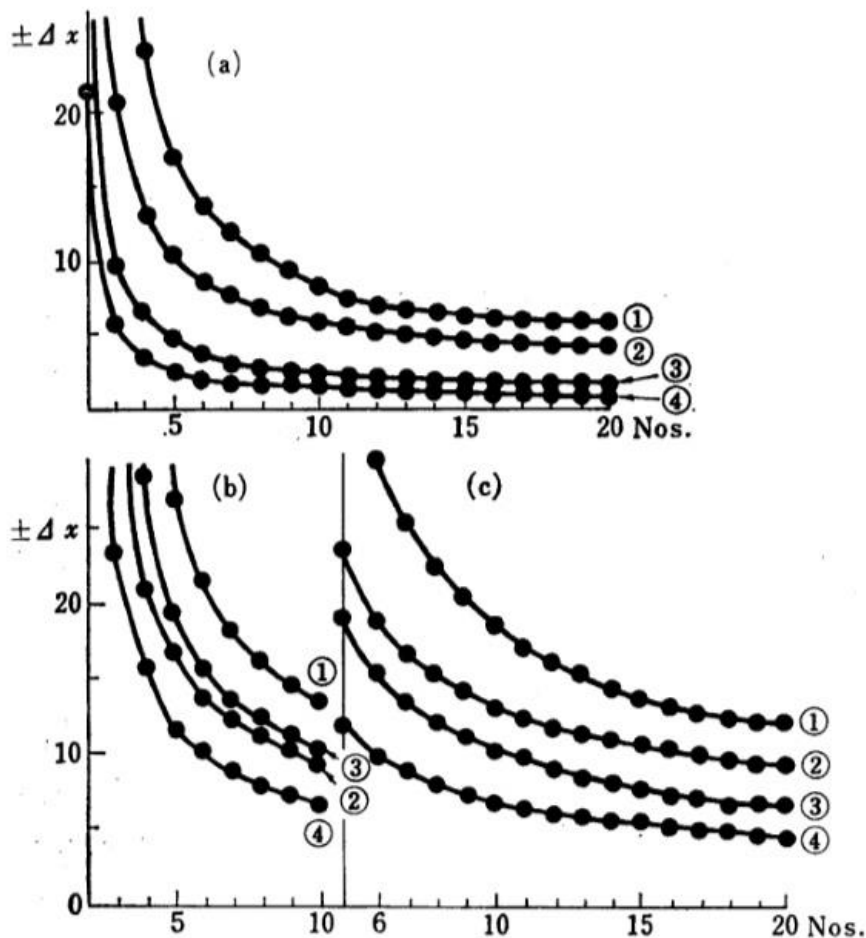
中期、復旧期にむけて平常時に寄せていく段階においては、試料採取深度の範囲を深くしていくことで鉛直方向の移行に対応し、採取ポイント数を増やすことで精度を高くする方法が一般的である。また、採取面積を大きくする方法も有効である。

参考文献

- 1) 文部科学省 原子力災害対策支援本部, 農林水産省 農林水産技術会議事; 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放出された放射性物質の分布状況等に関する調査研究結果, 平成24年3月
- 2) 日本原子力研究開発機構; 「土壌に蓄積した放射性セシウムの移行状況調査」, 平成25年度東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響把握手法の確立事業 成果報告書, part2 105-139, 平成26年3月

解説 C 土壌採取における採取ポイント数と信頼性

採取した試料の代表性を評価する上で、信頼限界は重要な考え方のひとつである。一般的に採取ポイント数が少なければ、信頼限界は大きくなり、採取ポイント数が増えれば、信頼限界は小さくなる。山県¹⁾は、ある面積の土壌中の目的成分に対して、任意の信頼水準による信頼限界と採取ポイント数との関係性を示し(図 C-1)、このような結果を基に、希望する信頼度を得るために必要となる採取ポイント数を推計できるとした。C-1 では、採取ポイント数が 20 の場合、東京の水田における目的成分の濃度の信頼水準 95%の信頼限界は±1.10 であり、相対値は 4.8%である。



C-1 土壌サンプリングの採取ポイント数と信頼限界

(a) 水田、A=秋田(平均濃度 71.3)、T=東京(平均濃度 22.8)、(b) 畑地、A(71.4)、T(37.5)、(c) 未耕地、A(76.7)、T(38.3)、①A(信頼水準 99%)、②A(95%)、③T(99%)、④T(95%)

また IAEA の TECHNICAL REPORTS SERIES No. 486(2019)²⁾では、Khomunitin らによって、許容する誤差率から、土壌採取における最小採取ポイント数を求める理論を紹介している。

- ・土壌採取のサイト全体の汚染状況が同様。
- ・サイト面積が 0.0054m² 以上。
- ・採取に用いるサンプラーの仕様は直径 3.7cm 高さ 30cm のシリンダー型。

・測定誤差の信頼水準 95%の信頼限界の誤差率が 10%以内。
 これらの条件下において次の式を提唱し³⁾、この関係を図 C-2 で示した。

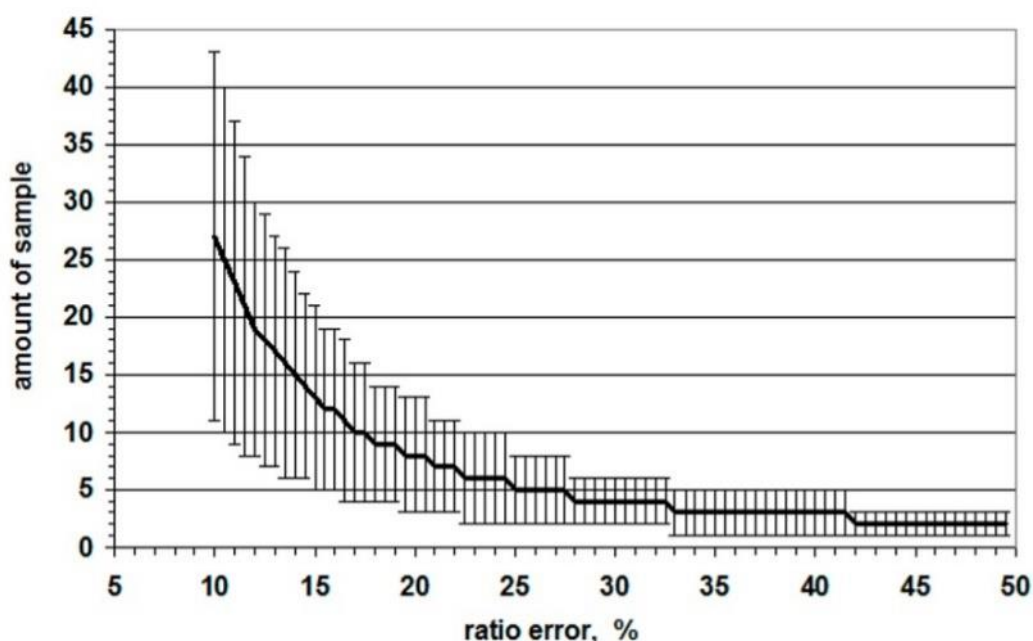
$$n \geq \left\{ \frac{U(p) \cdot \sigma_{ln}}{\ln(1+\delta)} \right\}^2$$

n: 採取ポイント数

U(p): 標準正規分布における信頼水準 p の信頼限界

σ_{ln} : 各採取ポイントの採取試料におけるある放射性核種濃度の対数の標準偏差

δ : 誤差率



C-2 誤差率と必要採取ポイント数の最小値の関係

そして、土壤汚染密度の中央値を評価するために必要な最小サンプル数を、許容する誤差率から求める方法を明らかにした。誤差率を小さくする場合、最小採取ポイント数は多くなり、統計的なばらつきは大きくなる。逆に、誤差率を大きくする場合、最小採取ポイント数は少なくなり、統計的なばらつきは小さくなる。例えば、対象とする土壤の放射能濃度（真値）から誤差率 20%を満たす精度で調査を行うには、図を利用すると最小必要採取ポイント数は 8 個であり統計的なばらつきを考慮した場合は 13 個採取する必要がある。

緊急時の初期段階では、平常時における精度よりも迅速性が優先されるため、許容する誤差率を検討しあらかじめ決めておくことが肝要である。しかし、中期、復旧期に移行していくにつれて段階的に誤差率を変更設定し、それを満たす採取ポイント数の採取を実行することで、平常時における精度へと移行させていくとよい。

参考文献

1. 山縣登; 4. サンプルングの信頼度について, *JAPAN ANALYST*, **22**, 1402-1411 (1973).
2. U. BARNEKOW *et al*; Guidelines on soil and vegetation sampling for radiological monitoring, *INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY TECHNICAL REPORTS SERIES*, **486**, 39-40 (2019).
3. YV Khomutinin, VA Kashparov and KI Zhebrovska; Sampling optimisation when radioecological monitorin, *Ukraine Institute for Agricultural Radiology*, Kiev **137**, 16, ISBN966-646-034-3 (2004).

参 考

参考 水試料採取における添加剤について

水試料を採取した際の添加剤について、MARLAP (Multi-Agency Radiological Laboratory Analytical Protocols, 2004, Chapter10) では次のように述べている。

1. フィールドでの液体試料の保存

試料に混入している微生物や化学的相互作用により、試料採取時から分析までの間に試料の分解（劣化）が起こることがある。試料の分解は汚染物質の放射線学的性質を変化させたり破壊したりすることはないが、放射性物質の化学的性質と試料内での分布を変化させてしまう可能性がある。例として、微生物により引き起こされるプロセスが、酸化還元反応、代謝物質の錯形成反応と可溶化反応、生体内の蓄積、あるいはガス状物質（CO₂、H₂、CH₄、H₂S 等）の生成により、化学状態と放射性物質の分布に影響を及ぼすことが知られている (Francis, 1985; Pignolet et al., 1989)。

フィールドでの保存方法の選択にあたっては、放射性核種、分析方法、分析の必要要件、試料容器の性質に適合した方法であるかを考慮する必要がある。一例として、全α、全β測定用の水試料に保存剤として塩酸を添加した場合、塩酸はステンレス製の試料皿を腐食させるので、注意が必要である。液体試料の保存に関する問題点について、表 D-1 に示す。

2. 試料の酸性化

酸性化は、ほとんどのタイプの水試料の保存に対して選択できる方法である。酸性化の第一の利点は、多くの放射性核種を溶液中に保持し、それらが化学的あるいは物理的な吸着やイオン交換によって溶液から除去される可能性を最小限にするということである。ある放射性核種が溶液から除去される形態は、放射性核種の種類および容器の材質によって大きく影響を受ける。一例として、Bernabee et al. (1980) と Milkey (1954) の研究は、溶液からの金属イオンの除去は物理的な吸着（例：ファンデルワールス力）に支配されることを示した。Milkey の結論は次のことに基づいている。(1) 溶液からのウラン、鉛、トリウムイオンの除去は、ホウケイ酸ガラス容器の場合と比較してポリエチレン製容器を用いた場合の方が著しく大きい。(2) ガラスによる吸着過程は3つの吸着過程（化学的吸着、物理的吸着、イオン交換）すべてを潜在的に含んでいるが、ポリエチレンへの吸着に関しては、価電子が作用するタイプの吸引力も、交換されるべきイオンも存在せず、ファンデルワールス力による物理的吸着のみである。

同様の実験結果として、次のものが報告されている。(1) Dyck (1968) 銀イオンの長期にわたる吸着プロセスについてプラスチックとガラス容器について比較。(2) Jackson (1962) pH 7 付近においてポリエチレン容器はガラス容器と比較して約 5 倍の ⁹⁰Sr を吸着する。(3) Martin and Hylko (1987a; 1987b) 酸性化されていない試料において、50% 以上の ⁹⁹Tc がポリエチレン容器に吸着される。

試料の酸性化には、硝酸と塩酸のどちらかを、pH 2 以下になるまで加えるという方法が一般的に用いられている。酸性化による問題点は次のとおり。

〔酸性化が問題となるケース〕

放射性物質濃度が非常に低いために試料容器への吸着の影響が大きいですが、試料を酸性化すると放射化学的手法の妨害となってしまう場合は、試料容器の選択はガラスに限られる。例として、トリチウム (³H)、炭素-14 (¹⁴C)、水中のラドンの分析に対しては、保存剤として酸を用いることは推奨されず、予防措置を講じなければならない。

- ・ラドンに関しては試料の保存処理は不要であり、分析精度のためには必要ない。
- ・¹⁴C を含む試料に酸を加えると、¹⁴CO₂ が生じ、その結果、試料から放射性物質が損失する可能性がある。

・酸の添加はトリチウムに直接の効果は及ぼさないが、液体シンチレーション測定で用いられるカクテルに影響を与える可能性がある。塩酸は著しいクエンチングを起こす作用がある。

・酸性化はポリエチレンによるテクネチウムの吸着を減少させるのに効果があることが示されてきたが、 TcO_4^- の化学形のテクネチウムは、全 β 放射能測定のための水試料前処理において、強酸の存在下では蒸留中に揮発してしまうことが観察されている (NAS, 1960)。一方で、蒸留速度を速めるために試料皿は強熱される。このジレンマは、酸を加える前にフィルム状の界面活性剤で試料皿をあらかじめコートしておくか、加熱に伴う高熱を避けるために、酸性にした試料水を減圧蒸留することで解決できる (Blanchard et al., 1993)。

3. 酸を使用しない保存法

試料が相当量の有機物質を含んでいるか、調査対象の汚染物質が酸と反応して放射化学分析の妨害となる場合には、他の試料保存方法を考慮しなければならない。

●冷蔵および冷凍

微生物の活動を抑制するために冷蔵または冷凍温度に下げることが基本的な考え方である。氷点あるいはそれ以下の温度付近では、バクテリアの成長速度が抑制あるいは阻害されるだけでなく、本質的にその他の代謝活動すべてが抑制される。しかし、ほとんどのバクテリアは極端な温度でも生存可能であるということに注意する。(実際、バクテリア細胞の懸濁液を氷の結晶が生じないように急速冷凍した場合、 -196° 以下の温度に長期間おいた場合でも、生存性はほとんど失われることがない。)

冷蔵と冷凍のどちらを行うかの選択は、試料の構成成分が、氷の結晶ができることでどの程度影響を受けるかによって決定する。有機成分の物理的な変化はさておき、氷の結晶の初期生成と、(それに伴って) 溶質が排除されることにより、析出点において溶質の濃縮が起こる可能性がある。急速冷凍法を用いると氷の結晶生成を最小限に抑えることができるので、ある種の有機成分の保存には有益である。急速冷凍は、通常、密封された試料を液体窒素あるいはドライアイスの中に入れることで行われる。しかし、試料体積の膨張によって容器が破損することがあるので十分に注意しなければならない。容器の健全性を保つためには、プラスチック製の容器を用い、試料を詰めた状態で容器中に少なくとも 10% の空隙があることが適切である。

冷蔵する場合は、結果的に速度の遅い冷凍となり、氷の結晶が生成されてしまうような温度にならないように注意しなければならない。試料の保存に最適な冷蔵温度 $4.2 \pm 2^\circ C$ は、試料を、断熱された漏れのない容器に氷あるいはフリーズパックと一緒に入れることで達成できる。

●紙パルプ

吸水性があり表面積が大きい紙パルプを加えることで、加水分解を起こしやすい放射性核種の容器の壁への吸着および損失を避けることができる (Bernabee et al., 1980)。試料採取時に、酸を添加した試料 1 リットルあたり約 2 g の微粉化された紙パルプを加える。pH を 1 以下に調整し、よく振り混ぜる。試料はこの状態で長期間保存できる。分析を実施する際には、パルプをろ過して試料溶液から取り除き、強酸を用いて湿式灰化する。この結果得られた溶液をもとのろ液に加え、試料溶液を再構成することが通常行われる。

しかし、紙パルプの使用と、湿式灰化を行う必要が生ずることは、放射化学分析に問題を起こす可能性があるので十分に注意しなければならない。

●亜硫酸塩剤

放射性ヨウ素が溶液から失われるのを防ぐために、亜硫酸ナトリウム ($NaHSO_3$) またはメタ亜硫酸ナトリウム (ピロ亜硫酸ナトリウム) ($Na_2S_2O_5$) を使用しても良い。これらの化合物は強力な還元剤として作用し、揮発性ヨウ素 (I_2) を非揮発性ヨウ素 (I^-) に変える。他の放射性核種の分析のために酸が保存剤として用いられている場合、酸は還元剤の効力を失わせ

る作用があることに注意しなければならない。この理由により、ヨウ素分析のために採取される試料は、別個の容器で採取、保存するのが普通である。また、亜硫酸保存剤によって生ずる還元環境が、鉄、ウラン、その他の還元されやすい元素とその化合物の酸化状態を変化させる可能性があることも注意しておかなければならない。他の放射性核種の酸化状態を不用意に変化させてしまうことは、化学分離を必要とする放射化学的測定法に対して、明らかな負の影響を及ぼす。

●その他

有機物及び生体物質を含む液体試料を保存するために用いられる他の方法として、化学的な保存剤（防腐剤）（ホルムアルデヒドやメタノールなど）、液体窒素による急速冷凍がある。表 D-1 に、保存方法の利点と欠点を示す。

表 D-1 試料保存法のまとめ

保存方法	利点	欠点
硝酸の添加	溶液の pH を下げ、金属が容器壁面に付着するのを防止する。	強い酸化剤であり、有機化合物と反応することがある。 トリチウムが酸の水素イオンとして優先的に分離される。 ^{14}C が $^{14}\text{CO}_2$ として失われることがある。
塩酸の添加	溶液の pH を下げ、金属が容器壁面に付着するのを防止する。 塩化物が鉄、ウランと強く結合し、陰イオン錯体を形成する。	全 β / 全 α 測定用のステンレス製試料皿を腐食させることがある。
亜硫酸塩の添加	ヨウ素の揮発を防止する還元性の環境をつくる。	鉄あるいはウランが還元され、不溶性化合物を形成することがある。
ホルムアルデヒドの添加	有機試料の保存 生物学的活動の防止	廃棄物の問題が生ずることがある。
冷却 (氷で約 0°C まで冷やす)	有機試料（水、食品など）の保存 乾燥を防ぎ、水分を維持する。 生物学的活動を減少させる。	氷が溶けるので、時間がたったら交換する必要がある。
冷凍 (ドライアイスで約 -78°C まで冷やす)	有機試料（水、植物、動物）などの保存	ドライアイスが減るので、交換が必要。
紙パルプの添加	金属の吸着に対して大きな表面積があるため、試料容器の壁への吸着を減らす。	pH を 1 以下にする必要がある。 紙パルプのろ過及び湿式灰化が必要で、処理後の液を再度合わせなければならない。

4. 液体試料：特殊なケース

揮発性あるいはガス状の放射性核種を保持あるいは保存するため、液体試料に対し特別な取扱いが必要な場合がある。

●水中のラドン-222

水中のラドンについては、 γ 線スペクトロメトリーや他の方法が提案され、採用もされているが、液体シンチレーション法で分析されるのが普通である。

ラドンは不活性で電荷をもたないので、ガラスよりもプラスチックを通して拡散しやすい。そのため、プラスチックのシンチレーションバイアルを用いると水中ラドンのかなりの量をロスすることになる (Whittaker, 1989; Hess and Beasley, 1990)。この理由により、水試料は 23mL 容量の、テフロンまたはフイルで内張りされたキャップの付いたガラス製シンチレーションバイアルに採取することが推奨される。

試料は、給水栓または蛇口から、そこから出てくる水を十分な時間流してから採取する。必要な時間は水源によって変わる。

●牛乳

牛乳は通常、放射性核種の大気への放出が起こった場合、線量評価に重要な食品であると見なされている。しかし、代謝過程で物質の選別が起こるため、牛乳を経路として線量に重大な影響を与える放射性核種は、 ^{90}Sr 、 ^{131}I 、 ^{137}Cs など数核種に過ぎない。

牛乳が酸っぱくなり固まるのを防ぐために、試料は冷蔵されなければならない。牛乳の保存には、ホルムアルデヒド、メタノール (DOE, 1987)、methimazole (Harrington et al., 1980)、あるいは Thimerosal (EPA, 1994) を添加してもよい。牛乳中の放射性核種を分析する手順は広く確立されており、試料保存法を決定する際に考慮する。

ヨウ素の揮発性によって ^{131}I が (I_2 として) 失われるのを防ぐため、既知量の NaI を水に溶かしたものを採取時に牛乳試料に添加する方法がある。NaI は放射性ヨウ素の分析においてキャリアとして働くだけでなく、分析前に損失した量を決定するための定量的な指標としても使える (DOE, 1990)。

付 録

付録 A 緊急時モニタリングについて

1. 緊急時モニタリングの目的

緊急時補足参考資料では、緊急時モニタリングを「放射性物質若しくは放射線の異常な放出又はその恐れがある場合に実施する環境放射線モニタリングをいう。」とし、緊急時モニタリングの目的について次のように述べている。

- ① 原子力災害による環境放射線の状況に関する情報収集
- ② OILに基づく防護措置の実施の判断の提供
- ③ 原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供

そのため、緊急時モニタリングでは、時間的・空間的に連続した放射線状況を把握することが重要である。

原子力災害対策指針では、初期対応段階において、施設の状況に応じて緊急事態の区分を決定し予防的防護措置を実行するため、緊急事態区分に該当する状況であるか否かを原子力事業者が判断するための基準として原子力施設の状況等に基づく緊急時活動レベル

(Emergency Action Level。以下「EAL」という。)を設定するとともに、空間放射線量率や環境試料中の放射性物質等の原則計測可能な値で表される運用上の介入レベル

(Operation Intervention Level。以下「OIL」という。)を設定し、観測可能な指標に基づき緊急時防護措置を迅速に実行できるような意思決定の枠組みを構築した。

さらに、原子力災害対策指針では、放射線被ばくによる確定的影響を防止するために放射性物質の放出前に、緊急事態区分に基づいて迅速な予防的防護措置を実施できるように準備しておく区域 (Precautionary Action Zone。以下、「PAZ」という。)と確率的影響をできる限り低減するために、緊急事態の状況により放射性物質の放出前あるいは放出後に EAL 及び OIL に基づいて迅速に緊急防護措置を実施できるように準備する区域 (Urgent Protective Action Planning Zone。以下、「UPZ」という。)をあらかじめ設けて、重点的に対策を講じておくこととしている。

緊急時モニタリングは、事故の態様及び進展の状況を踏まえ、時間の経過に応じて適切に実施される必要がある。原子力災害対策指針では、初期対応段階のモニタリング (初期モニタリング) では、OIL に基づく防護措置に関する判断に必要な項目のモニタリングを優先することになっている。すなわち、発電用原子炉施設を対象とした初期モニタリングにおいて重要なことは、放射性物質が放出して数時間から数日間の間、避難、屋内退避及び飲食物の摂取制限等の防護措置の実施の判断に必要な情報 (空間放射線量率、放射性物質濃度等の状況 (変化と影響範囲) や放射線物質の放出情報 (放出源情報) 等) を、時宜を得て把握することである。なお、同じ時期であっても地域によって判断すべき防護措置がことなるため、地域や経過時間によって、必要なモニタリング項目が異なることが十分であることに留意する必要がある。

試験研究用等原子力施設についても基本的に発電用原子炉施設の対応の考え方と同様であるが、試験研究用等原子炉施設の熱出力や型式が様々であること、また施設周辺の地理的状況も地域により異なることから、個別地域の状況に応じた対応が重要となる。

核燃料施設 (ウラン加工施設、プルトニウムを取り扱う加工施設、再処理施設、使用済燃料貯蔵施設、廃棄物埋設施設、廃棄物管理施設及び使用施設等をいう。) についても基本的に上記発電用原子力施設の考え方と同様であるが、施設の特長や事故の態様によっては、中性子源の測定や α 線放出核種を中心とした大気中及び環境試料中の放射性物質濃度の測定が重要となる。また、施設周辺の地理的状況、社会的状況も地域により異なることから、個別地域の状況に応じた対応が重要となる。

中期モニタリング及び復旧期モニタリングにおいて優先すべき目的については、今後、原子力災害対策指針が、中期モニタリング及び復旧期モニタリングの在り方の検討結果を踏まえ改定される予定である。

2. 緊急時モニタリングの実施体制

緊急時モニタリングを実施するためには、平常時から緊急時モニタリングの実施体制を整備しておくことが重要である。原子力災害対策指針では、国が統括する緊急時モニタリング

センター（以下「EMC」という。）において、国、地方公共団体及び原子力事業者が目的を共有し、それぞれの責任を果たしながら、連携して緊急時モニタリングを実施することとしている。緊急時モニタリングにおける各機関の役割を付表 A-1 に示す。

付表 A-1 緊急時モニタリングにおける各機関の役割

	平常時	緊急時
国	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時モニタリング実施計画のひな形作成 緊急時モニタリング計画作成協力 動員計画[※]に係る調査の実施 EMC の体制整備 緊急時モニタリング訓練の実施・協力 	<ul style="list-style-type: none"> 資機材及び要員の動員並びに動員の指示 EMC の立上げ EMC への参画及び統括 緊急時モニタリング実施計画の作成及び改訂 国が実施する緊急時モニタリング（航空機モニタリング等）の実施 緊急時モニタリング結果の公表
地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時モニタリング計画作成 動員計画[※]に係る調査への協力 EMC 体制整備への協力^{※※} 緊急時モニタリング訓練の実施・協力 	<ul style="list-style-type: none"> 資機材及び要員の動員 EMC の立上げへの協力 EMC への参画
原子力事業者	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時モニタリング計画作成協力 動員計画[※]に係る調査への協力 緊急時モニタリング訓練の実施・協力 	<ul style="list-style-type: none"> 資機材及び要員の動員 オンサイトモニタリング（プラント状態に係る情報の収集を含む。）の実施 EMC への参画
関係指定公共機関	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時モニタリング計画作成協力^{※※} 動員計画[※]に係る調査への協力 緊急時モニタリング訓練の実施・協力 	<ul style="list-style-type: none"> 資機材及び要員の動員 EMC への参画
EMC	—	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時モニタリングの実施 緊急時モニタリング実施計画の改訂案への提案と意見 国が直接実施する緊急時モニタリングに係る必要な協力

※…（緊急時モニタリングの要員及び資機材の確保）に示す「緊急時モニタリングに係る動員計画」をいう。

※※…原子力災害対策指針には記載がないが、可能な範囲で実施する。

3. 緊急時モニタリングの実施項目

緊急時モニタリングの実施項目については、空間放射線量率の測定、大気中の放射性物質濃度の測定及び環境試料中の放射性物質の濃度の測定に大別される。

(1) 空間放射線量率の測定

空間放射線量率の測定は、とりわけ発電用原子炉施設及び試験研究用等原子炉事故、核燃料施設における臨界事故並びに再処理施設における使用済核燃料貯蔵設備の事故の場合に防護措置の実施の判断材料の提供の観点から重要となる。このほか、核燃料施設における事故（臨界事故及び再処理施設における使用済燃料貯蔵設備の事故を除く。）が発生した場合でも、放出した核種によっては外部被ばくの評価等に空間放射線量率の測定結果が用いられることがある。

空間放射線量率の測定の方法としては、連続測定システムやγ線用サーベイメータを用いた測定、走行サーベイや航空機モニタリングによる測定等がある。

(2) 大気中の放射性物質の濃度の測定

大気中の放射性物質の濃度を測定する目的は、原子力災害による環境放射線の状況に関する情報収集及び原子力災害による住民等と環境への放射線濃度の評価材料の提供である。このため、時間的に連続した大気中放射性物質の変化の把握が可能な大気モニタやガス状及び粒子状ヨウ素について連続的にサンプリングし、一定の時間ごとにくろ紙及び活性

炭カートリッジを交換するオートサンプルチェンジャー付きヨウ素サンプラによる測定体制により、放射性物質の広がりを確認するとともに被ばくの評価に活用する。

また、核燃料施設における事故（臨界事故及び再処理施設における使用済燃料貯蔵設備の事故を除く。）対応のために、大気モニタ、ダストサンプラ等により、主として α 線放出核種について時間的に連続した大気中放射性物質濃度の変化の把握が可能な体制を整備する。

(3) 環境試料中の放射性物質の濃度の測定

環境試料については、降水、土壌等（土壌のほか、陸水、海水、河底土、湖底土、海底土、指標生物等を含む。）及び飲食物に分類する。また、地域の食文化等を考慮し、主に飲食に供されるものや葉菜の代用とされるものについては飲食物に分類する。初期対応段階における防護措置の実施の判断材料として特に重要な環境試料は、土壌及び飲料水である。試料中の放射性物質の濃度は時間的に変化するので、迅速に試料を採取し分析する。特に、採取された試料に短半減期核種が含まれることが想定される場合には、有意な値で測定できる間に分析する必要がある。

① 土壌中の放射性物質の濃度の測定

土壌中の放射性物質の濃度を測定する主な目的は、地上に沈着した放射性物質の広がりの確認とその核種組成の把握である。初期対応段階においては、まずOIL2を超過した空間線量率が測定されたモニタリングポスト等の設置地点近辺の土壌を採取し、分析測定を速やかに実施する。また、大気中の放射性物質濃度の測定箇所近辺の土壌についても採取し、分析測定を行う。

α 線及び β 線放出核種の分析のための試料については、OIL2の基準を超過した地点を中心に採取をするが、採取の実施については、EMCで検討する。

核燃料施設における事故（臨界事故及び再処理施設における使用済燃料貯蔵設備の事故を除く。）の対応については、地理的状況（地形、地点へのアクセスの容易さ）や社会的状況等を考慮した候補地点をあらかじめ設定しておくことが必要である。

② 飲食物中の放射性物質の測定

飲食物中の放射性物質の濃度を測定する主な目的は、防護措置の実施の判断材料の提供及び原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供である。

OIL6に基づく飲食物中の放射性物質の検査開始前

・飲料水への放射性物質の影響を把握するため、放射性物質の放出が確認された場合には速やかに、PAZ及びUPZ内にある水源等から供給される飲料水の採取・分析を行う。

→汚染されるおそれのある上水道、簡易水道等を対象に試料採取を実施

→採取候補地点や優先順位については、集水域や配水系統等、地域の状況を考慮の上、地域ごとにあらかじめ定めておく

・水源がある地点の空間放射線量率が高い場合は、その水源を利用している上水道、簡易水道等を対象として重点的に採取・分析を行う。

→放射性物質の放出中はモニタリング要員の安全を確保する観点から蛇口水から採取

→放射性物質の沈着後は浄水場等代表性があり、効率的に採取できる場所を選定

OIL6に基づく飲食物中の放射性物質の検査

・空間放射線量率が $0.5\mu\text{Sv/h}$ を超える地域においては、その地域で生産された飲食物中の放射性物質濃度を測定する。

(4) その他の測定

UF₆を取り扱う施設においては、UF₆の放出に伴って生じる HF による影響が敷地外で生じることから、大気中の HF を把握しておく必要がある。

このため、UF₆を取り扱う施設については、UF₆の放出される事故においては発生する大気中の HF の測定を行う。

4. 緊急時モニタリングの実施内容

(1) 情報収集事態（平常時）の環境放射線モニタリング

情報収集事態は放射性物質の放出の有無等を確認する段階であり、関係道府県は、平常時のモニタリングを継続し、原子力施設の運転状況の監視を継続する。また、関係道府県は自然災害等の影響により固定観測局、電子式線量計、大気モニタ等に異常がある場合には修理等の必要な対策を採る。

なお、平常時の環境放射線モニタリングに係る詳細については「平常時モニタリングについて（原子力災害対策指針補足参考資料）」に記載している。

(2) 初期対応段階のモニタリング

緊急事態及び緊急時モニタリングを付図 A-1 のとおり区分している。

緊急事態の区分	—	情報収集事態	施設敷地緊急事態		全面緊急事態
			警戒事態	施設敷地緊急事態	全面緊急事態
緊急事態への対応状況の区分	—		初期対応段階 旧期対応段階		(中期・復)
モニタリングの区分	平常時モニタリング	緊急時モニタリングの準備		緊急時モニタリング	

付図 A-1 緊急事態の区分とモニタリングの区分

① 警戒事態のモニタリング

警戒事態は、原子力施設における異常事象の発生又はそのおそれがあるため、関係道府県は、原子力施設の異常の有無を確認するとともに、施設敷地緊急事態に至った際に備え平常時モニタリングの強化を含めた緊急時モニタリングの準備を行う。

具体的には、関係道府県は、モニタリングポスト等による空間放射線量率等の測定を強化（データ収集の頻度の目安は2分に1回以上程度）する。なお、自然災害等の影響により固定観測局、電子式線量計、大気モニタや通信機器等に異常があるある場合には代替機の設置や修理等の必要な対応を採る。また、緊急時モニタリングの準備として、次の項目等を実施する。

- ・ EMC の立上げの準備（通信機器等の稼働状況の確認や EMC に国等から派遣さる要員の受入体制の確保等）
- ・ 可搬型モニタリングポスト等の設置予定地点への設置及び測定の開始
- ・ 大気モニタ及びヨウ素サンプラの起動準備

原子力事業者は、放出源に係る情報を収集し国等へ情報を提供する。また、国（原子力規制庁）は、関係道府県及び原子力事業者から情報を収集し、取りまとめる。

② 施設敷地緊急事態の緊急時モニタリング

施設敷地緊急事態では、原子力施設において、公衆に放射線による影響をもたらす可能性のある事象が生じたため、緊急時モニタリング実施計画に基づき、事態の進展を把握するためのモニタリングを実施する。

具体的には、原子力施設周辺に平常時から設置されている固定観測局や電子式線量計、環境放射能水準調査のために設置されている固定観測局及び警戒事態に設置された可搬型モニタリングポスト等により空間放射線量率を測定し、その値の把握を行う。また、大気中の放射性物質濃度の測定のため、施設の状況に応じて、緊急時モニタリング実施計画に基づき大気モニタやヨウ素サンプラを起動させる。

なお、警戒事態を経ずに施設敷地緊急事態になった場合など、可搬型モニタリングポスト

等が未設置である地点には可搬型モニタリングポスト等を可能な限り速やかに設置する。

③ 全面緊急事態の緊急時モニタリング

全面緊急事態では、緊急時モニタリング実施計画に基づき、以下の緊急時モニタリングを実施する。

なお、複合災害時に道路が寸断される等、モニタリングの要員の参集や活動に制約を受ける場合には、原子力災害対策指針の初期モニタリングの目的ののっとり、OILに基づく防護措置の実施の判断材料の提供のためのモニタリングを優先する。

(ア) OIL1のためのモニタリング

【指標】

OIL1は、地表面（地上に沈着した放射性物質）からの放射線、再浮遊した放射性物質の吸入、不注意な経口摂取による被ばくの影響を防止するため、住民等を数時間内に避難や屋内退避等を実施するための基準であり、初期設定値は地上1mで計測した場合の空間線量率で500 μ Sv/h（周辺線量当量率）としている。

【測定対象】

OIL1に基づく防護措置の実施の判断のためのモニタリングとして、空間放射線量率を測定する。

【実施内容】

モニタリングポストによる連続測定を第一とし、必要に応じて走行サーベイによる測定又は高線量率測定用に γ 線用サーベイメータを用いた測定を実施。

(イ) OIL2のためのモニタリング

【指標】

OIL2は、地表面（地上に沈着した放射性物質）からの放射線、再浮遊した放射性物質の吸入、不注意な経口摂取による被ばくの影響を防止するため、地域生産物の摂取を制限するとともに、住民等を1週間程度内に一時移転させるための基準であり、初期設定値に地上1mで計測した場合の空間放射線量率で20 μ Sv/h（周辺線量当量率）としている。

【測定対象】

OIL2に基づく防護措置の実施の判断のためのモニタリングとして、空間放射線量率を測定する。

【実施内容】

モニタリングポストによる連続測定を第一とし、必要に応じて走行サーベイによる測定又は高線量率測定用に γ 線用サーベイメータを用いた測定を実施。さらに、モニタリングポスト等による測定を補完するために航空機モニタリングを実施する。

(ウ) OIL6のためのモニタリング

【指標】

・OIL6は、1週間内を目途に飲食物中の放射性核種濃度の測定と分析を行い、基準を超えるものにつき摂取制限を迅速に実施する際の基準。原子力災害対策指針で示されている初期設定値は付表A-2のとおり。

付表 A-2 OIL6（初期設定値）

核種*	飲料水・牛乳・乳製品	野菜類、穀類、肉、卵、魚、その他
放射性ヨウ素	300 Bq/kg	2 000 Bq/kg
放射性セシウム	200 Bq/kg	500 Bq/kg
プルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種	1 Bq/kg	10 Bq/kg
ウラン	20 Bq/kg	100 Bq/kg

※その他の核種の設定の必要性を含めて今後検討する。その際、IAEAのGSG-2におけるOIL6値を参考として数値を設定する。

- ・数日内を目途に飲食物中の放射性核種濃度の測定を実施すべき地域を特定する際の基準として、飲食物に係るスクリーニング基準が定められており、地上 1m で計測した場合の空間放射線量率で $0.5 \mu\text{Sv/h}$ （周辺線量当量率）としている。

【測定対象】

- ・飲食物中の放射性物質濃度の測定地域の特定のためのスクリーニングとして空間放射線量率を測定する（以下「スクリーニングのためのモニタリング」という。）。
- ・スクリーニングのためのモニタリングにおいて $0.5 \mu\text{Sv/h}$ （周辺線量当量率）を超える地域においては、飲食物中の放射性物質濃度の検査を行う。UPZ 内全域の飲食物中の放射性核種濃度（主として α 線放出核種）を測定する。

【実施内容】

- ・スクリーニングのためのモニタリングの実施地域は、OIL1 や OIL2 のためのモニタリングに比べ広範囲になるため、モニタリングポスト等による空間放射線量率の測定だけでなく、走行サーベイ、 γ 線用サーベイメータ及び航空機モニタリングによる測定も活用する。
- ・環境放射能水準調査の測定結果も活用する。
- ・飲食物の摂取制限に関する検査については、「原子力災害対策マニュアル」にのっとり実施する。

(エ) UPZ 外のモニタリング

【目的】

- ・施設側の状況や緊急時モニタリング結果等を踏まえて屋内退避の指示を UPZ 外の一定の範囲に拡張する。
- ・早期に防護措置を実施するために、敷地内や敷地境界で観測される空間放射線量率の変化など放射源に近い施設側の状況変化に基づき防護範囲を判断する。
- ・敷地内や敷地境界などの情報を把握する
- ・UPZ 内のモニタリング体制を整備し、それらの観測装置を用いて放射性プルームの流跡の概要を把握する。
- ・拡張された防護範囲においてこれの通過の判断に資する情報を収集する。

【測定対象】

- ・測定範囲は、同心円を基礎として行政区域単位等の実効的な範囲を設定。

【実施内容】

- ・走行サーベイ、航空機モニタリング等の機動的なモニタリング手法を用いる。

(オ) 住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供のためのモニタリング

【目的】

- ・放射線影響の評価のために環境試料中の放射性物質濃度等を把握する。
- ・原子力災害対策重点区域を設定することを要しない原子力施設の周辺地域においても、必要に応じて、各地域の実情を考慮しつつ、環境試料中の放射性物質濃度等を把握する。
- ・大気中の放射性物質濃度の測定は、放出された放射性物質による放射線影響の評価を行う上で重要であり、とりわけ吸入による被ばく線量に影響を与える放射性ヨウ素について、その濃度変化を時間的に連続して把握するとともに、施設周辺の領域における面的な状況の変化を把握する。

【測定対象】

- ・OIL1、OIL2 及び OIL6 のためのモニタリングに示した測定対象を優先
- ・大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度も測定する。
- ・時間的に連続した大気中放射性物質濃度の変化の把握が可能な大気モニタやガス状及び粒子状ヨウ素について一定の時間ごとに連続的にサンプリングが可能なオートサンプルチェンジャー付きヨウ素サンプラによる測定を実施する。
- ・原子力施設の安全審査において事故時の公衆の線量評価の対象とされている核種のほか、東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故時に放出された Cs-134、Cs-137 等の濃度を測定する。

- ・核燃料施設における臨界事故の場合は外部被ばくの評価材料の提供の観点から、中性子線の測定を行う。
- ・核燃料施設における事故（臨界事故及び再処理施設における使用済燃料貯蔵設備の事故を除く。）の場合は、内部被ばくの評価材料の提供の観点から、主として α 線放出核種の測定を行う。

【実施内容】

- ・OIL1、OIL2 及び OIL6 のためのモニタリングに示したとおり
- ・大気中及び環境試料中の放射性物質濃度等の測定については、要員や利用可能な資機材の数等に応じてあらかじめ候補となる地点を定め、空間放射線量率の測定結果や集落の分布状況等を基に EMC で実施の検討をする。

(カ) 環境放射線の状況に関する情報収集のためのモニタリング

【目的】

- ・環境放射線の状況に関する情報を収集
- ・大気中の放射性物質の状況の把握
- ・環境試料中の放射性物質濃度等を把握

【測定対象】

- ・OIL1、OIL2 及び OIL6 のためのモニタリングに示した測定対象を優先
- ・土壌等の環境試料中の放射性物質濃度等も測定

【実施内容】

- ・OIL1、OIL2 及び OIL6 のためのモニタリングに示したとおり
- ・土壌等の環境試料中の放射性物質濃度等の測定については、要員や利用可能な資機材の数等に応じてあらかじめ候補となる地点を定めておき、空間放射線量率の測定結果や集落の分布状況等を基に EMC で実施の検討をする。
- ・空間放射線量率と地表の汚染との関係を調べる上で、土壌のサンプルを取得した地点においては、空間放射線量率を計測する。

5. 事故進展に応じた初期モニタリング

緊急時補足参考資料に示された、発電所用原子炉施設を対象とした事故進展に応じた初期モニタリングの概要を示す。

[発電用原子炉施設を対象とした事故進展に応じた初期モニタング]

I. 警戒事態

モニタリングの目的	実施要項	区域ごとのモニタリングの実施項目 (実施主体)			
		オンサイト	PAZ	LPZ	LPZ外
情報収集	放射性物質放出に備えた空間放射線量率等による監視	<ul style="list-style-type: none"> ・排気筒・放水口モニタ (事業者) ・敷地境界モニタリングポスト (事業者) ・ダストヨウ素モニタ (事業者) 		<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングポスト等 (自治体) (※1) ・モニタリングポスト等 (事業者) (※1) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水準用モニタリングポスト (国)
情報収集 放射線影響の評価	大気中放射性ヨウ素測定準備			<ul style="list-style-type: none"> ・大気モニタ (自治体) ・ヨウ素サンプラ (自治体) 	

II. 施設敷地緊急事態

モニタリングの目的	実施要項	区域ごとのモニタリングの実施項目 (実施主体)			
		オンサイト	PAZ	LPZ	LPZ外
情報収集	放射性物質放出に備えた空間放射線量率等による監視強化	<ul style="list-style-type: none"> ・排気筒・放水口モニタ (事業者) ・敷地境界モニタリングポスト (事業者) ・ダストヨウ素モニタ (事業者) 		<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングポスト等 (自治体) (※1) ・モニタリングポスト等 (事業者) (※1) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水準用モニタリングポスト (国)
情報収集 放射線影響の評価	大気中放射性ヨウ素測定実施			<ul style="list-style-type: none"> ・大気モニタ (自治体) (※2) ・ヨウ素サンプラ (自治体) (※2) 	

III. 全面緊急事態

(1) 大気環境への放射性物質の放出前

モニタリングの目的	実施要項	区域ごとのモニタリングの実施項目 (実施主体)			
		オンサイト	PAZ	LPZ	LPZ外
情報収集	放射性物質放出に備えた空間放射線量率等による監視強化	<ul style="list-style-type: none"> ・排気筒・放水口モニタ (事業者) ・敷地境界モニタリングポスト (事業者) ・ダストヨウ素モニタ (事業者) 		<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングポスト等 (自治体) (※1) ・モニタリングポスト等 (事業者) (※1) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水準用モニタリングポスト (国)
情報収集 放射線影響の評価	大気中放射性ヨウ素測定実施			<ul style="list-style-type: none"> ・大気モニタ (自治体) (※2) ・ヨウ素サンプラ (自治体) (※2) 	

(2) 大気環境への放射性物質の放出中

モニタリングの目的	実施要項	区域ごとのモニタリングの実施項目 (実施主体)			
		オンサイト	PAZ	LPZ	LPZ外
情報収集	空間放射線量率等による放射性物質の放出確認	<ul style="list-style-type: none"> ・排気筒・放水口モニタ (事業者) ・敷地境界モニタリングポスト (事業者) ・ダストヨウ素モニタ (事業者) 			
情報収集 放射線影響の評価	空間放射線量率等による放射性物質の拡がり確認	<ul style="list-style-type: none"> ・敷地境界モニタリングポスト (事業者) 		<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングポスト等 (自治体) (※1) ・モニタリングポスト等 (事業者) (※1) ・大気モニタ (自治体) (※2) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水準用モニタリングポスト (国)
	環境飼料等の採取・測定による放射性物質の拡がり確認、組成確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ダストヨウ素モニタ (事業者) 		<ul style="list-style-type: none"> ・飲料水採取・分析 (自治体) ・大気モニタ (自治体) (※2) ・ヨウ素サンプラ (自治体) (※2) 	
防護措置の実施の判断	OIL判断のための空間放射線量率等のデータ収集			<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングポスト等 (自治体) (※1) ・モニタリングポスト等 (事業者) (※1) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水準用モニタリングポスト (国)
放射線影響の評価	大気中放射性ヨウ素濃度に関するデータ収集	<ul style="list-style-type: none"> ・ダストヨウ素モニタ (事業者) 		<ul style="list-style-type: none"> ・大気モニタ (自治体) (※2) ・ヨウ素サンプラ (自治体) (※2) 	

(3) 大気環境への放射性物質の放出後

モニタリングの目的	実施要項	区域ごとのモニタリングの実施項目 (実施主体)			
		オンサイト	PAZ	LPZ	LPZ外
情報収集	空間放射線量率等による放射性物質の放出収束確認	<ul style="list-style-type: none"> ・排気筒・放水口モニタ (事業者) ・敷地境界モニタリングポスト (事業者) ・ダストヨウ素モニタ (事業者) 			
情報収集 放射線影響の評価	空間放射線量率等による放射性物質の拡がり確認 環境試料採取・測定による放射性物質の拡がり確認、組成確認	<ul style="list-style-type: none"> ・敷地境界モニタリングポスト (事業者) ・ダストヨウ素モニタ (事業者) 	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングポスト等 (自治体) (※1) ・モニタリングポスト等 (事業者) (※1) 	<ul style="list-style-type: none"> ・走行サーベイ (自治体) ・航空機モニタリング (国) (※3) ・大気モニタ (自治体) (※2) ・飲料水採取・分析 (自治体) ・土壌採取・分析または測定 (自治体) ・大気モニタろ紙分析 (自治体) ・ヨウ素サンプラろ紙等分析 (自治体) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水準用モニタリングポスト (国) ・走行サーベイ (国)
防護措置の実施の判断	OIL判断のための空間放射線量率等のデータ収集			<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングポスト等 (自治体) (※1) ・モニタリングポスト等 (事業者) (※1) ・土壌採取・分析または測定 (自治体) ・走行サーベイ (自治体) ・航空機モニタリング (国) (※3) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水準用モニタリングポスト (国) ・走行サーベイ (国)
放射線影響の評価	大気中放射性ヨウ素濃度に関するデータ収集	<ul style="list-style-type: none"> ・ダストヨウ素モニタ (事業者) 		<ul style="list-style-type: none"> ・大気モニタろ紙分析 (自治体) ・ヨウ素サンプラろ紙等分析 (自治体) 	

* 海域モニタリングについては、必要に応じて実施する。

モニタリングの目的

情報収集：原子力災害による環境放射線の状況に関する情報収集

防護措置の実施の判断：OILに基づく防護措置の実施の判断材料の提供

放射線影響の評価：原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供

注釈 (※1 空間放射線量率測定に用いる機器 (固定観測局、可搬型モニタリングポスト、電子式線量計等)のうち、連続的に測定が可能なものをいう。なお、可搬型モニタリングポストと電子式線量計は警戒事態から起動する。

(※2 発電用原子炉施設の状況に応じて、緊急時モニタリング実施計画に基づき起動させる。

(※3 航空機モニタリングはERC チーム放射線班で所管

: EMC として一体運用

付録 B 用語の定義

本マニュアルで使用している用語の定義を示す。

用語	説明
EMC	<p>Emergency Radiological Monitoring Center 緊急時モニタリングセンター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国、地方公共団体及び原子力事業者が連携して緊急時モニタリングを行うために国が指揮する体制 ・緊急時モニタリングの実施に必要な機能を集約 ・国、地方公共団体、原子力事業者及び関係指定公共機関の要員で構成 ・国の担当者が不在のときには地方公共団体が指揮を代行
OFC	<p>Offsite Center オフサイトセンター</p> <p>原子力災害が発生した場合に、現地において、国の原子力災害現地対策本部や地方公共団体の災害対策本部等が原子力災害合同対策協議会を組織し、情報を共有しながら、連携のとれた原子力災害対策を講じていくための拠点</p>
ERC	<p>Emergency Response Center 緊急時対応センター</p>
OIL	<p>Operational Intervention Level 運用上の介入レベル</p> <p>防護措置の実施を判断する基準として、空間放射線量率や環境試料中の放射性物質の濃度等の計測可能な値で表される運用上の介入レベル</p>
EAL	<p>Emergency Action Level 緊急時活動レベル</p> <p>緊急事態区分に該当する状況であるか否かを原子力事業者が判断する基準として、原子力施設の状態等に基づき定められる緊急時活動レベル</p>
PAZ	<p>Precautionary Action Zone 予防的防護措置を準備する区域</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線被ばくによる重篤な確定的影響を回避（最小化）するため、EAL に応じて、即時避難を実施する等、放射性物質が放出される前の段階から予防的に防護措置を準備する区域 ・発電用原子炉施設に係る PAZ の具体的な範囲は、「原子力施設からおおむね半径 5 km」が目安
UPZ	<p>Urgent Protective action planning Zone 緊急防護措置を準備する区域</p> <ul style="list-style-type: none"> ・確率的影響のリスクを低減するため、EAL、OIL に基づき、緊急防護措置を準備する区域 ・発電用原子炉施設に係る UPZ の具体的な範囲は、「原子力施設からおおむね半径 30 km」が目安
IAEA	<p>International Atomic Energy Agency 国際原子力機関</p>

用語	説明
緊急事態の段階	<ul style="list-style-type: none"> ・「準備段階」「初期対応段階」「中期対応段階」「復旧段階」に区分 ・各段階の緊急事態への対応の詳細について検討しておくことが有効
準備段階	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力事業者、国、地方公共団体等がそれぞれの行動計画を策定して関係者に周知 ・行動計画は訓練等で検証・評価し、改善する。
初期対応段階	<ul style="list-style-type: none"> ・情報が限られた中でも、放射線被ばくによる重篤な確定的影響を回避（最小化）するため、迅速な防護措置等の対応を行う ・放射線被ばくによる確率的影響のリスクを低減するため、迅速な防護措置等の対応を行う
中期対応段階	<ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質又は放射線の影響を適切に管理する ・環境放射線モニタリングや解析により放射線状況を十分に把握 ・解析結果に基づき、初期対応段階で実施した防護措置の変更・解除や長期にわたる防護措置の検討を行う
復旧段階	被災した地域の長期的な復旧策の計画に基づき、社会的・経済的活動への復帰の支援を行う
緊急事態の区分	「警戒事態」「施設敷地緊急事態」「全面緊急事態」に区分
警戒事態	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力施設における異常事象の発生又はそのおそれがあるため、情報収集や、緊急時モニタリングの準備、施設敷地緊急事態要避難者の避難等の防護措置の準備を開始する必要がある段階
施設敷地緊急事態	原子力施設において公衆に放射線による影響をもたらす可能性のある事象が生じたため、原子力施設周辺において緊急時に備えた避難等の主な防護措置の準備を開始する必要がある段階
全面緊急事態	原子力施設において公衆に放射線による影響をもたらす可能性が高い事象が生じたため、重篤な確定的影響を回避（最小化）するため、及び確率的影響のリスクを低減するため、迅速な防護措置を実施する必要がある段階
施設敷地緊急事態要避難者	<ul style="list-style-type: none"> ・避難の実施に通常以上の時間がかかり、かつ、避難の実施により健康リスクが高まらない要配慮者（災害対策基本法（昭和36年法律第223号）第8条第2項第15号に定める要配慮者） ・安定ヨウ素剤を事前配布されていない者及び安定ヨウ素剤の服用が不適切な者のうち、施設敷地緊急事態において早期の避難等の防護措置の実施が必要な者
緊急時モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質若しくは放射線の異常な放出又はそのおそれがある場合に実施する環境放射線モニタリング ・「初期モニタリング」「中期モニタリング」「復旧期モニタリング」の3段階に分かれる。

用語	説明
初期モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 初期対応段階において実施するモニタリング ・ 初期モニタリングの結果は、OILに照らし合わせて防護措置に関する判断等に用いる <p>モニタリングの項目</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 原子力災害対策重点区域を中心とした空間放射線量率及び大気中の放射性物質（放射性希ガス、放射性ヨウ素等）の濃度 b) 放射性物質の放出により影響を受けた環境試料中の放射性物質（放射性ヨウ素、放射性セシウム、ウラン、プルトニウム、超ウラン元素のアルファ核種等）の濃度 c) 広範な周辺環境における空間放射線量率及び放射性物質の濃度
中期モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中期対応段階において実施するモニタリング ・ 中期モニタリングの結果は、放射性物質又は放射線の周辺環境に対する全般的影響の評価・確認、人体の被ばく評価、各種防護措置の実施・解除の判断、風評対策等に用いる
復旧期モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 復旧段階において、事故の収束後も実施するモニタリング
緊急時モニタリング計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道府県内の緊急時モニタリング実施体制、測定地点及び測定項目並びにこれらの準備等について定めたもの。緊急時モニタリング実施計画の基礎となる。 ・ 立地・隣接道府県が、国の協力の下で、市町村及び原子力事業者等と調整の上、あらかじめ作成
緊急時モニタリング実施計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故の状況に応じた緊急時モニタリングの具体的な実施項目や実施主体等を記載した実施計画 ・ 国が施設敷地緊急事態に各道府県の緊急時モニタリング計画を参照して作成 ・ 原子力事故の進展と汚染の拡大等に応じて、EMCの意見も踏まえ適宜改訂 ・ 緊急時モニタリングの実施に当たって定める必要がある項目について記載（測定地点及び測定頻度並びに試料採取地点及び試料採取頻度等の詳細については、EMCの判断に委ねられることもある。） ・ 航空機モニタリング等、国が直接実施するモニタリングについても記載
プルーム	気体状又は粒子状の物質を含んだ空気の一団
外部被ばく	体外にある放射線源から放射線を受けること
内部被ばく	放射性物質を吸入、経口摂取等により体内に取り込み、体内にある放射線源から放射線を受けること

参考文献

- 1.
- 2.
- 3.