

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)

平成30年4月4日

(令和3年12月21日 改訂)

原子力規制庁監視情報課

目次

1	はじめに	1
1-1	策定経緯	1
1-2	本資料の範囲	2
1-3	環境放射線モニタリングの区分	2
1-4	施設に関する用語の定義	3
2	平常時モニタリングの目的、実施体制及び計画等	4
2-1	目的	4
2-2	実施体制	5
2-3	平常時モニタリング計画	5
3	平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目	6
3-1	共通の留意事項	6
3-2	周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価のために必要な平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目	7
3-2-1	実施範囲	7
3-2-2	空間放射線量率の測定	7
3-2-3	大気中の放射性物質の濃度の測定	8
3-2-4	環境試料中の放射性物質の濃度の測定	8
3-3	環境における放射性物質の蓄積状況の把握のために必要な平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目	8
3-3-1	実施範囲	8
3-3-2	環境試料中の放射性物質の濃度の測定	9
3-4	原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価のために必要な平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目	9
3-4-1	実施範囲	9
3-4-2	空間放射線量率の測定	10
3-4-3	大気中の放射性物質の濃度の測定	10
3-4-4	排水中の放射性物質の濃度の測定	10
3-5	緊急事態が発生した場合への平常時からの備えのために必要な平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目	11
3-5-1	実施範囲	11
3-5-2	空間放射線量率の測定	11
3-5-3	環境試料中の放射性物質の濃度の測定	11
3-6	平常時モニタリングの施設別の実施範囲及び主な実施項目	12
第1表	平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）】	13
第2表	平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【冷却告示に定め	

	る発電用原子炉施設】	19
第3表	平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【発電用原子炉施設（UPZ設定を要しない）】	21
第4表	平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【試験研究用等原子炉施設（UPZ設定を要する）】	22
第5表	平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【ウラン加工施設（UPZ設定を要する）】	25
第6表	平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【プルトニウムを取り扱う加工施設】	27
第7表	平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【再処理施設】	29
3-7	平常時モニタリング結果の評価等	33
3-8	操業前調査	35
3-8-1	目的	35
3-8-2	留意事項	36
3-9	異常事態における状況の調査及び対応	37
3-9-1	目的	37
3-9-2	実施体制	37
3-9-3	実施内容	37
3-9-4	留意事項	38
4	その他	38
4-1	測定機器等の整備	38
4-1-1	測定機器に必要な性能	39
4-1-2	テレメータシステムに必要な性能	39
4-2	品質保証	39
4-3	データの記録等	40
A	平常時モニタリングの調査対象核種	41
B	施設寄与の弁別と被ばく線量の評価方法	42
C	空間放射線の測定	55
D	気象要素の計測	57
E	環境試料の保存	58
F	測定目標値	59
G	予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出を目的とした大気中の放射性物質の濃度の測定	63
H	指標生物	65
I	原子力施設の事故等による放射性降下物	66
J	操業前調査	69
K	測定機器の例	70
L	再処理施設周辺における平常時モニタリング	72

M	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）の制定の 経緯	74
---	--	----

1 はじめに

平常時における環境放射線モニタリング（以下「平常時モニタリング」という。）については、原子力災害対策指針（平成24年10月31日制定、令和3年7月21日一部改正）の平成29年3月22日付けの改正において、以下のとおり位置付けている。

<原子力災害対策指針（抜粋）>

第2 原子力災害事前対策

（6）緊急時モニタリングの体制整備

① 緊急時モニタリングの目的及び事前対策

また、緊急時における原子力施設からの放射性物質又は放射線の放出による周辺環境への影響の評価に資する観点から、平常時モニタリング（空間放射線量率、大気中の放射性物質の濃度、環境試料中の放射性物質の濃度）を適切に実施する必要がある。

「平常時モニタリング」とは、原子力施設の平常時の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を把握しておくことにより、緊急時モニタリング¹に備えておくとともに、原子力施設の異常を早期に検出し、その周辺住民及び周辺環境への影響を評価することをいう。

本資料は、平常時モニタリングの具体的な実施内容を示す資料としてまとめたものである。

1-1 策定経緯

平常時モニタリングの目的、各機関の役割、実施内容等については、原子力安全委員会が策定した環境放射線モニタリング指針（平成20年3月原子力安全委員会決定）において示されていたが、東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の経験等を踏まえ、平常時モニタリングの位置付けや具体的な実施内容を見直す必要が生じていた。

そのため、まず、平常時モニタリングの位置付けについて検討を進め、第1回環境放射線モニタリング技術検討チームにおいて検討した結果に基づき、上記のとおり原子力災害対策指針において平常時モニタリングの基本方針を位置付けたところである。

この基本方針の下、平常時モニタリングの具体的な実施内容を示す資料として、従来の環境放射線モニタリング指針に代わり、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）を策定することとなった

1 本資料において、「緊急時モニタリング」とは、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をいう。

1-2 本資料の範囲

本資料は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「炉規法」という。）に定める原子力施設（原子力災害対策特別措置法（平成11年法律第156号。以下「原災法」という。）の対象になるものに限る。以下同じ。）の周辺において実施される平常時モニタリングを対象とする。

なお、原子力施設の敷地内において実施される平常時モニタリングについては、環境放射線モニタリング技術検討チームにおける技術的な検討の結果等を踏まえ、今後追記することとする。

また、平常時モニタリングには、環境、放出源及び個人を対象とするモニタリングがあるが²、本資料では環境を対象とするモニタリング、すなわち原子力災害対策指針に記載している、空間放射線量率、大気中の放射性物質の濃度、環境試料中の放射性物質の濃度及びUF₆取扱施設でのHFの濃度の測定並びに評価について記載することとする。

なお、本資料は、地方公共団体及び原子力事業者が最低限実施する必要がある平常時モニタリングの内容について記載しており、本資料に記載する平常時モニタリングの実施に支障のない範囲内において、地方公共団体及び原子力事業者が本資料の記載内容以外の取組を実施することを妨げるものではない。地方公共団体及び原子力事業者においては、より確実に平常時モニタリングを実施できるよう、体制の整備等に努めることが重要である。

1-3 環境放射線モニタリングの区分

環境放射線モニタリングを、平常時モニタリング、緊急時モニタリングの準備及び緊急時モニタリングの3種類に区分し、本資料では、前述したとおり、平常時モニタリングのみを対象とすることとする。

- ・平常時モニタリング・・・原子力施設の操業開始後（緊急事態³を除く）に実施する環境放射線モニタリング⁴
- ・緊急時モニタリングの準備・・・原子力災害対策指針に基づく警戒事態に実施する環境放射線モニタリング

2 IAEA, 2005. Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection, IAEA Safety Guide No. RS-G-1.8, Vienna, Austria

3 本資料において、「緊急事態」とは、原子力災害対策指針に基づく警戒事態、施設敷地緊急事態及び全面緊急事態をいう。

4 原災法第15条第2項の規定に基づく緊急事態応急対策を実施すべき区域に設置されている原子力施設については、当該施設を対象とした平常時モニタリングを実施する必要はない。

- ・緊急時モニタリング・・・・・・・・原子力災害対策指針に基づく施設敷地緊急事態及び
全面緊急事態に実施する環境放射線モニタリング

1-4 施設に関する用語の定義

- (1) 本資料において使用する施設に関する用語（「発電用原子炉施設」、「試験研究用等原子炉施設」、「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」及び「その他の原子力施設」）は、原子力災害対策指針において使用する用語の例による。
- (2) 本資料において、「発電用原子炉施設」を次のとおり区分する。
- ア 「発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ⁵設定を要する）」とは、発電用原子炉施設のうち原子力災害対策重点区域（PAZ及びUPZ）の設定を要する施設をいう。
 - イ 「冷却告示に定める発電用原子炉施設」とは、原子力災害対策特別措置法に基づき原子力防災管理者が通報すべき事象等に関する規則第七条第一号の表へ及びチ並びに第十四条の表へ及びチの規定に基づく照射済燃料集合体が十分な期間にわたり冷却された原子炉の運転等のための施設を定める告示（平成27年原子力規制委員会告示第14号）に定める発電用原子炉施設をいう。
 - ウ 「発電用原子炉施設（UPZ設定を要しない）」とは、発電用原子炉について廃止措置計画の認可を受け、かつ、全ての燃料体が当該発電用原子炉施設外に搬出されているもの又は当該発電用原子炉施設内にある全ての燃料体が乾式キャスクにより貯蔵されている発電用原子炉施設をいう。
- (3) 本資料において、「試験研究用等原子炉施設」を次のとおり区分する。
- ア 「試験研究用等原子炉施設（UPZ設定を要する）」とは、試験研究用等原子炉施設を一定の熱出力で継続して運転する場合におけるその熱出力の最大値が2MWを超える施設をいう。
 - イ 「試験研究用等原子炉施設（UPZ設定を要しない）」とは、次に掲げる試験研究用等原子炉施設をいう。
 - ・試験研究用等原子炉について廃止措置計画の認可を受け、かつ、全ての燃料体が施設外に搬出されているもの又は施設内にある全ての燃料体が乾式キャスクにより貯蔵されているもの
 - ・熱出力（一定の熱出力で継続して運転する場合におけるその熱出力）の最大値が2MW以下のもの
- (4) 本資料において、「ウラン加工施設」を次のとおり区分する。
- ア 「ウラン加工施設（UPZ設定を要する）」とは、濃縮又は再転換のみを行うものでウラン235の取扱量が0.008TBq未満のものを除いたものをいう。

5 PAZは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（Precautionary Action Zone）、UPZは緊急防護措置を準備する区域（Urgent Protective Action Planning Zone）をいう。

イ 「ウラン加工施設（UPZ設定を要しない）」とは、濃縮又は再転換のみを行うウラン加工施設であってウラン235の取扱量が0.008TBq未満のものをいう。

なお、緊急時モニタリングの準備及び緊急時モニタリングについては、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）（平成26年1月29日制定）を参照することとする。

2 平常時モニタリングの目的、実施体制及び計画等

2-1 目的

平常時モニタリングは、次に掲げる目的の下、実施することとする。

(1) 周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価

原子力施設の周辺住民等の健康と安全を守るため、平常時から、環境における原子力施設起因の放射性物質又は放射線による周辺住民等の被ばく線量を推定し、評価する。

(2) 環境における放射性物質の蓄積状況の把握

原子力施設からの影響の評価に資するため、平常時から、原子力施設の運転により原子力施設から放出された放射性物質の環境における蓄積状況を把握する。

(3) 原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価

原子力施設から敷地外への予期しない放射性物質又は放射線の放出を検出することにより、原子力施設の異常の早期発見に資する。

また、原子力施設から予期しない放射性物質又は放射線の放出があった場合に、その影響を的確かつ迅速に評価するため、平常時モニタリングの結果を把握しておく。

(4) 緊急事態が発生した場合への平常時からの備え

緊急事態が発生した場合に、緊急事態におけるモニタリングへの移行に迅速に対応できるよう、平常時から緊急事態を見据えた環境放射線モニタリングの実施体制

を備えておく⁶。

2-2 実施体制

平常時モニタリングは、地方公共団体が中心となって原子力事業者とともに実施していくことが必要であり、原子力災害対策指針では、国の技術的支援の下、地方公共団体が平常時モニタリングを実施し、原子力事業者は施設周辺地域等の平常時モニタリングに協力することとしている。

<原子力災害対策指針（抜粋）>

第2 原子力災害事前対策

(6) 緊急時モニタリングの体制整備

② 国、地方公共団体及び原子力事業者の役割

地方公共団体は、地域における知見を生かして、緊急時モニタリング計画の作成や原子力災害対策重点区域等における緊急時モニタリングを実施する。また、国の技術的支援の下、平常時モニタリングを適切に実施する。

また、原子力事業者は、放出源の情報を提供するとともに、施設周辺地域等の平常時モニタリング及び緊急時モニタリングに協力する。

地方公共団体は、「3 平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目」に示す平常時モニタリングについてはあらかじめ計画を作成し、それに従って実施することが重要である。

また、国においては、平常時モニタリングの実施項目や評価方法の斉一化及び技術水準の向上を目的として、技術的支援を実施することとし、原子力事業者は地方公共団体が行う施設周辺地域等の平常時モニタリングに協力することとする。

2-3 平常時モニタリング計画

平常時モニタリングは、あらかじめ計画を作成することが重要である。空間放射線量率の測定、大気中の放射性物質の濃度の測定、環境試料中の放射性物質の濃度の測定等の具体的な実施内容については、「3 平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目」によるものとし、平常時モニタリングの調査対象核種は、目的、放出される可能性のある核種等を考慮して決定することとする（解説A参照）。

⁶ 特に、緊急時モニタリングの結果を適切に評価するため、原子力施設の通常運転時の空間放射線量率の水準並びに大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度の水準を把握するための体制を備えておく必要がある。

なお、平常時モニタリング計画については、最新の知見や地域の実状の変化等を踏まえ、定期的に見直すことが重要である。

3 平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目

平常時モニタリングについては、2-1に示す目的と原子力施設の特성에応じて、空間放射線量率、大気中の放射性物質の濃度、その他の適切な測定を組み合わせるものとする。ただし、 γ 線による空間放射線量率については、環境放射線モニタリングの基本的な指標として、平常時モニタリングを実施する全ての原子力施設周辺において測定することを原則とする。目的ごとの実施内容を以下3-2から3-5に、また、原子力施設ごとにまとめた実施内容を3-6に示す⁷。なお、測定対象として記載している核種は、設置許可申請書等に記載された放射性廃棄物の推定放出量及び被ばく線量の評価を基に選定している。

また、「その他の原子力施設」(発電用原子炉施設(U P Z設定を要しない)を除く。)は多様であることから、それぞれの設置許可申請書等に記載された放射性廃棄物の推定放出量及び被ばく線量の評価を参考として、国、地方公共団体及び原子力事業者が個々の施設ごとに平常時モニタリングの在り方を検討し、国が定めることとする。冷却告示に定める発電用原子炉施設については、大量の放射性物質の放出が想定されないこと及びその他の原子力施設については、IAEAのハザード分類Ⅲに区分される施設であり、当該事業所の敷地外で緊急防護措置又は早期防護措置が必要となるような事象の発生は想定されないことから、いずれも緊急事態が発生した場合への平常時からへの備えを目的とした平常時モニタリングは必要ないものとする。

3-1 共通の留意事項

原子力施設ごとに測定対象は異なるが、測定方法及び分析方法、測定目標値については、以下の事項に留意して実施することとする。

(1) 大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度の測定方法及び分析方法

大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度の測定方法及び分析方法には、 γ 線放出核種を対象としたゲルマニウム半導体検出器等による γ 線スペクトロメトリー、 β 線のみを放出する核種(H-3及びC-14)を対象とした液体シンチレーション計数装置を用いる方法及び高エネルギーの β 線を放出する核種(Sr-90)又は α 線を放出する核種(U-235、U-238、Pu-238及びPu-239+240)を対象とした放射化学分析法等がある。

7 平常時モニタリングの目的ごとに実施すべき項目を整理しているため、複数箇所において同一の実施項目が示されているが、同一の実施項目を重複して実施する必要はない。

このほか、地表に沈着した放射性物質の濃度の測定の際には、ゲルマニウム半導体検出器等を用いた in-situ 測定法も有効である（放射能測定法シリーズ No. 33「ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定法」参照）。

（2）大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度の測定目標値

大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度の測定に当たっては、測定目標値を設定する必要がある（解説F参照）。本資料において、「測定目標値」とは、平常時モニタリングの目的を実現するため、現在の技術水準に照らして合理的に達成できる数値として設定しているものである。

なお、大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度が測定目標値未満となった場合においても、大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度に有意な上昇がなく十分に低いレベルにあることの確認ができるという点で所期の目的は達成されるので、単に数字を得るために分析の測定目標値をさらに引き下げる必要はなく、そのために高精度な測定機器等を導入する必要はない。

3-2 周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価のために必要な平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目

3-2-1 実施範囲

炉規法に基づく原子力施設の設置許可申請書等においては、通常運転時に環境に放出される放射性物質によって施設周辺の公衆の受ける線量を評価するため、施設の特性に応じて、放射性希ガスからの γ 線による実効線量が最大となる地点及び気体廃棄物中に含まれる放射性物質による実効線量（吸入摂取、経口（葉菜等及び牛乳）摂取に伴う内部被ばくによる実効線量）が最大となる地点を評価地点として設定している。当該地点が施設から10km圏内であることを踏まえ、周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価のために必要な平常時モニタリングについては、原子力施設から10km圏内を対象とし、この範囲内の適切な地点を選定し実施することとする。

3-2-2 空間放射線量率の測定

施設寄与⁸による外部被ばく線量の推定及び評価に資するため、空間放射線量率の測定を行う（解説C参照）。

具体的には、 γ 線を対象として、モニタリングポスト等（空間放射線量率の測定

8 本資料において、「施設寄与」とは、監視対象である原子力施設起因の放射性物質又は放射線による影響をいう。

に用いる機器（固定観測局⁹、電子式線量計¹⁰等）のうち、連続的に測定が可能なものをいう。以下同じ。）により連続測定を行い、空間放射線量率の1時間平均値を把握することとする。空間放射線量率の測定に当たっては、放射能測定法シリーズ No. 17「連続モニタによる環境γ線測定法」等を参照した上で実施することとする。

なお、モニタリングポスト等による空間放射線量率の測定結果に基づき、被ばく線量の推定及び評価を行う際には、モニタリングポスト等を設置していない地点における積算線量計の測定結果も参考となる。

3-2-3 大気中の放射性物質の濃度の測定

施設寄与による被ばく線量の推定及び評価に資するため、原子力施設周辺の大気中の放射性物質の濃度の測定を行う。

具体的には、原子力施設ごとに、大気浮遊じんの採取を連続で行い、定期的に試料を回収し、第1表から第7表を参照して放出される恐れのある放射性核種を対象に測定を行う。また、放射性ヨウ素については、放射性ヨウ素（粒子状及びガス状）の連続採取を行うこととし、施設の特性に応じ測定を行うこととする。

3-2-4 環境試料中の放射性物質の濃度の測定

施設寄与による飲食物を通じた被ばく線量の推定及び評価に資するため、原子力施設周辺の環境試料中の放射性物質の濃度の測定を行う。

具体的には、被ばく経路に直接関係のある環境試料の採取を行い、原子力施設ごとに放出されるおそれのある放射性核種を対象にゲルマニウム半導体検出器等による測定又は放射化学分析等による測定を行う。環境試料の採取及び測定に当たっては、放射能測定法シリーズ No. 16「環境試料採取法」等を参照した上で実施することとする。

3-3 環境における放射性物質の蓄積状況の把握のために必要な平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目

3-3-1 実施範囲

蓄積状況の把握においては、長期的な傾向を把握するため、従来からのデータの継続性を考慮すること、また、施設寄与が顕著に現れる地点の蓄積状況を把握することが重要である。そのため、従来は10km圏内を対象として平常時モニタリングを実施

9 本資料において、「固定観測局」とは、モニタリングステーション（連続モニタに加えてダストサンプラ、気象要素の測定機器等を備えた野外測定設備）及びモニタリングポスト（連続モニタを備えた野外測定設備）をいう。

10 本資料において、「電子式線量計」とは、主として半導体検出器を用いて空間放射線量率を連続的に測定し、通信設備を付属させて設置するものをいう。

していたこと、また、炉規法に基づく原子力施設の設置許可申請書等においては、通常運転時に環境に放出される放射性物質によって施設周辺の公衆の受ける線量を評価するため、大気及び環境試料中の放射性物質濃度が最大となる地点を評価地点として設定しており、当該地点についても施設から 10km 圏内に含まれることを踏まえ、環境における放射性物質の蓄積状況の把握のために必要な平常時モニタリングについては、原子力施設から 10km 圏内を対象とし、この範囲内の適切な地点を選定して実施することとする。

3-3-2 環境試料中の放射性物質の濃度の測定

原子力施設から放出された放射性物質の蓄積状況の把握に資するため、原子力施設周辺の環境試料中の放射性物質の濃度の測定を行う。

具体的には、施設の特성에応じ、蓄積状況の把握に役立つ環境試料の採取を行い、 γ 線放出核種を対象としてゲルマニウム半導体検出器を用いた γ 線スペクトロメトリーによる方法、また、 α 線を放出する核種(U-235、U-238、Pu-238 及び Pu-239+240)を対象として、放射化学分離した後にシリコン半導体検出器を用いた α 線スペクトロメトリーによる方法等により測定を行う。

施設別には、発電用原子炉施設(PAZ及びUPZ設定を要する)、冷却告示に定める発電用原子炉施設、発電用原子炉施設(UPZ設定を要しない)及び試験研究用等原子炉施設(UPZ設定を要する)においては γ 線放出核種を、ウラン加工施設(UPZ設定を要する)においてはU-235及びU-238を、プルトニウムを取り扱う加工施設においてはPu-238及びPu-239+240を、再処理施設においては γ 線放出核種、Pu-238及びPu-239+240をそれぞれ対象として測定する。なお、環境試料の採取及び測定に当たっては、放射能測定法シリーズNo.16「環境試料採取法」等を参照した上で実施することとする。

3-4 原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価のために必要な平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目

3-4-1 実施範囲

予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価のためには、施設寄与が顕著に現れる地点において放射性物質又は放射線の測定を実施することが重要である。そのため、炉規法に基づく原子力施設の設置許可申請書等においては、通常運転時に環境に放出される放射性物質によって施設周辺の公衆の受ける線量を評価するため、施設の特性に依りて、放射性希ガスによる実効線量については最大の線量を与える地点を、放射性ヨウ素、粒子状の放射性物質等による実効線量については最大濃度を与える地点をそれぞれ評価地点として設定している。当該地点が施設から 5km 圏内に設定されていることを踏まえ、原子力施設から

の予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価のために必要な平常時モニタリングについては、原子力施設から5km圏内を対象とし、この範囲内の適切な地点を選定して実施することとする。

3-4-2 空間放射線量率の測定

原子力施設から敷地外への予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出に資するため、ウラン加工施設（UPZ設定を要する）及びプルトニウムを取り扱う加工施設を除いた原子力施設周辺の空間放射線量率の測定を行う（解説C参照）。具体的には、 γ 線を対象として、モニタリングポスト等により連続測定を行い、空間放射線量率の10分平均値を確認することとする。空間放射線量率の測定に当たっては、放射能測定法シリーズ No. 17「連続モニタによる環境 γ 線測定法」を参照した上で実施することとする。

3-4-3 大気中の放射性物質の濃度の測定¹¹

原子力施設から敷地外への予期しない放射性物質の放出の早期検出に資するため、原子力施設周辺の大気中の放射性物質の濃度の測定を行う（解説G参照）。具体的には、原子力施設起因の人工放射性物質を対象に、ダストモニタにより大気浮遊じんの連続採取及び連続測定を行う。

3-4-4 排水中の放射性物質の濃度の測定

発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）から敷地外への予期しない放射性物質の放出の早期検出に資するため、排水中の放射性物質の濃度の測定を行う。具体的には、 γ 線放出核種を対象として、発電用原子炉施設敷地内の放水口モニタにより連続測定を行う¹²。本事項については、敷地外において測定を実施することが困難であるため、地方公共団体ではなく、原子力事業者が実施する必要がある。排水中の放射性物質の濃度の測定については、炉規法に基づき実施している測定を、平常時モニタリングとして位置付けても差し支えない。なお、発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）以外の原子力施設については、排水が連続して行われることはなく、液体放射性廃棄物の放出前には放射性物質の濃度を測定し、原子力規制

11 モニタリングポスト等による空間放射線量率の測定では、ある程度の量の放射性物質がその場に存在しないと検知できないが、大気中の放射性物質の濃度の測定では、より少ない放射性物質を着実に検知することができる。このことから、原子力施設から敷地外への予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出に資するため、大気中の放射性物質の濃度を測定することが重要である。

12 放水口モニタによる排水の測定に当たっては、放射性物質の濃度ではなく、全計数率を測定する場合においても、平常時モニタリングの目的を達成できるため、差し支えない。

委員会が定める濃度限度又は線量限度を超えないように放出されることから、測定対象としない。

また、原子力事業者は、排水中の放射性物質の濃度の測定により、発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）から敷地外への予期しない放射性物質の放出が検知された場合に備え、国及び地方公共団体に対し、常時情報共有できる体制を整備する必要がある。

3-5 緊急事態が発生した場合への平常時からの備えのために必要な平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目

3-5-1 実施範囲

緊急時モニタリングの結果を適切に評価するため、原子力施設の通常運転時の空間放射線量率（ γ 線）の水準及び環境試料中の放射性物質又はフッ化水素（ UF_6 を取り扱うウラン加工施設（UPZ設定を要する）のみ）の濃度の水準を把握しておく必要がある。ウラン加工施設（UPZ設定を要する）、プルトニウムを取り扱う加工施設及び再処理施設においては、空間放射線量率（中性子線）の水準も把握しておく必要がある。このため、緊急時モニタリングを主に実施する範囲である原子力災害対策重点区域を考慮し、それぞれの原子力施設のPAZ及びUPZ内を対象として、緊急事態が発生した場合への平常時からの備えのために必要な平常時モニタリングを実施することとする。

3-5-2 空間放射線量率の測定

緊急事態が発生した場合への平常時からの備えに資するため、原子力施設（冷却告示に定める発電用原子炉施設及びその他の原子力施設を除く。）周辺の空間放射線量率の測定を行う（解説C参照）。具体的には、 γ 線を対象として、モニタリングポスト等により連続測定を行い、平常時における空間放射線量率の変動を把握することとする¹³。空間放射線量率の測定に当たっては、放射能測定法シリーズ No. 17「連続モニタによる環境 γ 線測定法」を参照した上で実施することとする。

なお、ウラン加工施設（UPZ設定を要する）、プルトニウムを取り扱う加工施設及び再処理施設においては中性子線も測定対象とする。

3-5-3 環境試料中の放射性物質の濃度の測定

緊急事態が発生した場合への平常時からの備えに資するため、原子力施設（冷却告示に定める発電用原子炉施設及びその他の原子力施設を除く。）周辺の環境試料中

13 なお、UPZ以遠（UPZが10km以下の施設については、10km以遠）の空間放射線量率については、原子力施設が立地していない地域と同様に、国が環境放射能水準調査として測定する。地方公共団体においては、当該調査結果についても、併せて把握しておくことが重要である。

の放射性物質の濃度の測定を行う。具体的には、環境試料の採取を行い、 γ 線放出核種、H-3、Sr-90、Pu-238 及び Pu-239+240 等を対象として、ゲルマニウム半導体検出器、放射化学分析等により測定を行い、環境試料中の放射性物質の濃度の水準を把握することとする¹⁴。

なお、ウラン加工施設（UPZ設定を要する）、プルトニウムを取り扱う加工施設においてはH-3を対象としない。このほか、環境試料の採取及び測定に当たっては、放射能測定法シリーズNo.16「環境試料採取法」等を参照した上で実施することとする。

3-6 平常時モニタリングの施設別の実施範囲及び主な実施項目

平常時モニタリングの原子力施設ごとの実施範囲及び主な実施項目は、第1表から第7表に掲げるとおりである。

(1) 実施範囲

実施範囲については、第1表から第7表に示す実施範囲内の適切な場所での実施を求めるものであり、実施範囲全域での測定を求めるものではない。ただし、地域の実状に応じ、実施範囲以遠において実施することを妨げるものではない。

(2) 実施項目

実施項目（環境試料）については、設置許可申請書等に記載された被ばく線量の評価、摂取量、放射性廃棄物の放出先及び採取可能なもの等を考慮して対象を選定することとする。

(3) 大気試料

大気試料については、大気浮遊じん、大気及び大気中水分に区分する。

14 なお、UPZ以遠（UPZが10km以下の施設については、10km以遠）の環境試料中の放射性物質の濃度については、原子力施設が立地していない地域と同様に、国が環境放射能水準調査として測定する。地方公共団体においては、当該調査結果についても、併せて把握しておくことが重要である。

第1表 平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）】

目的	実施範囲	実施項目	採取・測定頻度	測定対象	
①周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価	原子力施設から10km圏内	空間放射線量率の測定 ^{※1}		連続測定	γ線
		大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※2}	大気浮遊じん 大気	1箇月程度連続採取 採取ごとに回収して測定	γ線放出核種 放射性ヨウ素（粒子状 及びガス状） ^{※2}
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※3}	葉菜	3箇月に1回程度 又は 1年に1回程度測定	γ線放出核種 Sr-90
			牛乳		
			魚		
無脊椎動物					
海藻類					
②環境における放射性物質の蓄積状況の把握	原子力施設から10km圏内	環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※4}	土壌	1年に1回程度測定	γ線放出核種
			海底土		
③原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価	原子力施設から5km圏内	空間放射線量率の測定 ^{※5}		連続測定	γ線
		大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※5}	大気浮遊じん	連続測定	施設起因の人工放射性核種
		排水中の放射性物質の濃度の測定	排水		γ線放出核種
④緊急事態が発生した場合への平常時からの備え	PAZ及びUPZ内 ^{※7}	空間放射線量率の測定 ^{※6}		連続測定	γ線
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定	土壌	5年程度で計画された地点の全てで採取、測定 ^{※8} （その後も継続して実施）	γ線放出核種、Sr-90、 Pu-238、Pu-239+240
			陸水		γ線放出核種、H-3、 Sr-90
			海水		H-3

※1 γ線を対象として、モニタリングポスト等（空間放射線量率の測定に用いる機器（固定観測局、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。以下同じ。）により連続測定を行い、空間放射線量率の1時間平均値を把握することとする。空間放射線量率の測定に当たっては、放射能測定法シリーズ No. 17「連続モニタによる環境γ線測定法」等を参照した上で、以下の事項に留意して実施することとする。なお、モニタリングポ

スト等による空間放射線量率の測定結果に基づき、被ばく線量の推定及び評価を行う際には、モニタリングポスト等を設置していない地点における積算線量計の測定結果も参考となる。

- モニタリングポスト等の設置場所の選定

社会環境や自然環境などの地域の実状（主に人口分布や卓越風の風向など）のほか、原子力施設からの距離を考慮し、モニタリングポスト等を配置することとする。また、測定結果の解釈及び評価に当たり、気象に関する情報は重要であるため、モニタリングポスト等の配置に当たっては、併せて連続気象観測装置を配置することが望ましい（解説D参照）。さらに、モニタリングポスト等の設置地上高については、放射能測定法シリーズNo. 17「連続モニタによる環境 γ 線測定法」を参照した上で設定することとする。

- 代替測定

モニタリングポスト等により収集している空間放射線量率のデータに欠測が生じた場合に備え、速やかにデータの欠測を検知できる仕組みや対応手引き等を地方公共団体等のモニタリングポスト等の設置主体において整備しておくことが重要である。また、モニタリングポスト等の定期点検の実施等により、空間放射線量率のデータに1日以上欠測が生じることが予定されている場合は、事前に可搬型モニタリングポストを設置する等の手法により代替測定を実施することとする。さらに、モニタリングポスト等の故障等により、やむを得ず空間放射線量率のデータに欠測が発生した場合は、代替機器設置に当たる者の安全を考慮した上で、できるだけ速やかに可搬型モニタリングポスト等を設置して代替測定を実施する必要がある。その際のデータの欠測期間は1日程度に留めることを目安とする。なお、データが欠測している期間については、その状況を公表し、データが欠測している期間を除外して評価することが適当である。

※2 ダストモニタ又はダストサンプラ及びヨウ素サンプラにより大気浮遊じん及び放射性ヨウ素（粒子状及びガス状）の採取を連続で行う。また、大気浮遊じんについては γ 線放出核種を対象として、ゲルマニウム半導体検出器等により1箇月に1回程度の頻度で測定を行う。ただし、ダストモニタ又はモニタリングポストでの連続測定等により、原子力施設からの放射性物質又は放射線の放出が認められた場合（具体的には、大気中の放射性物質の濃度又は空間放射線量率の連続測定結果が上昇し、施設寄与が認められた場合（施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。))には、被ばく低減を考慮しつつ、直ちにダストモニタ又はダストサンプラの試料を回収し、ゲルマニウム半導体検出器等による γ 線放出核種等の濃度の測定を行う。また、放射性ヨウ素については、ヨウ素サンプラの活性炭カートリッジ等の交換頻度については、湿気等による影響を踏まえて設定することとする（湿気等による影響を除外できない場合には1～2週間を目途に交換する必要がある。）。

ダストモニタ、ダストサンプラ及びヨウ素サンプラの設置場所の選定については、空間放射線量率の測定と同様である（設置に当たっては、既存のモニタリングポスト等の局舎内に設置することも併せて検討することとする。）。

ダストモニタ、ダストサンプラ及びヨウ素サンプラの代替測定については、空間放射線量率の代替測定と同様に（欠測時の対応を含む）、可搬型のヨウ素サンプラ等を整備しておく必要がある。

※3 被ばく経路に沿って人の被ばくに直接関係のある環境試料の採取を行い、 γ 線放出核種を対象としてゲルマニウム半導体検出器等により、また、Sr-90を対象として放射化学分析等により測定を行う。環境試料の採取及び測定に当たっては、放射能測定法シリーズ No. 16「環境試料採取法」等を参照した上で、以下の事項に留意して実施することとする。なお、季節的な飲食物については、収穫期ごと又は漁期ごとに1回程度の頻度で採取することが適当である。

- 環境試料の種類の設定及び採取場所

試料は、定点において同一種類を採取することが望ましい。定点の設定に当たっては、陸上試料については社会環境や自然環境などの地域の実状（主に人口分布や卓越風の風向など）のほか、原子力施設からの距離を、海洋試料については放水口からの距離、生態系等を考慮する。具体的に、被ばく線量の評価上重要と考えられる試料の設定に当たっては、発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針（昭和51年9月28日原子力委員会決定）において、通常食品摂取モデルとされているカテゴリー（葉菜、牛乳、魚、無脊椎動物及び海藻類）ごとにそれぞれ1種類を設定することとする。なお、当該地域において採取できない場合は除くものとする。このうち、葉菜、牛乳等の飲食物については、生産高、流通状況等を考慮し、周辺住民等が多く摂取する飲食物から適切な試料を設定することとする。また、海洋試料については、定着性の海産生物を設定することが望ましく、その際、漁獲高、消費状況等も考慮することとする。このほか、穀類、陸水等の試料については、穀類に関しては生産高、流通状況等を、陸水に関しては飲料水として用いられる水源の種類や位置、給水範囲等を考慮し、必要に応じ採取することとする。

- 環境試料の採取量及び保存

試料は、分析及び評価に十分な量を採取することとし、重要と考えられる試料については適当な期間保存することが望ましい（解説E参照）。

- 環境試料の採取頻度

周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価を行うために利用する試料は1年に1回程度又は3箇月に1回程度の頻度で採取することとする。なお、季節的な飲食物については、収穫期ごと又は漁期ごとに1回程度の頻度で採取することが適当である。

- 代替地域や代替試料の設定

葉菜、魚、無脊椎動物、海藻類等の環境試料が一時的に採取不能となった場合は、類似の特性を持つ環境試料を代替試料として設定し、採取する必要がある。環境試料が将来にわたり採取不能となった場合は、連続性（代表性、継続性等）が確保されていることを確認した上で、代替地域や代替試料を設定し、平常時モニタリング計画を見直す必要がある。

※4

- 環境試料の種類の設定及び採取場所

試料は、定点において同一種類を採取することが望ましい。定点の設定に当たっては、陸上試料については原子力施設からの距離、卓越風の風向等を、海洋試料については放水口からの距離、海底の状況等を考慮する。具体的に、蓄積状況の把握のために採取する環境試料としては、土壌及び海底土が重要と考えられ、地形、地質等を考慮した上で、経年的な追跡が行えるよう、永続的に採取できる場所を選定することが望ましい。特に土壌については土地の利用状況にも考慮して選定する必要がある。

- 環境試料の採取量及び保存

試料は、分析及び評価に十分な量を採取することとし、重要と考えられる試料については適当な期間保存することが望ましい（解説E参照）。

- 環境試料の採取頻度

長期間にわたる放射性物質の蓄積状況を把握するための試料については、1年に1回程度の頻度で採取することが適当である。

- 代替地域の選定

土壌及び海底土の環境試料が、将来にわたり採取不能となった場合は、連続性（代表性、継続性等）が確保されていることを確認した上で、代替地域を選定し、平常時モニタリング計画を見直す必要がある。

※5

- モニタリングポスト等の設置場所の選定

社会環境や自然環境などの地域の実状（主に卓越風の風向や地理的状況など）のほか、原子力施設からの距離を考慮し、モニタリングポスト等を配置することとする。また、測定結果の解釈及び評価に当たり、気象に関する情報は重要であるため、モニタリングポスト等の配置に当たっては、併せて連続気象観測装置を配置することが望ましい（解説D参照）。さらに、モニタリングポスト等の設置地上高については、放射能測定法シリーズ No. 17「連続モニタによる環境 γ 線測定法」を参照した上で設定することとする。

- 代替測定

モニタリングポスト等により収集している空間放射線量率のデータに欠測が生じた場合に備え、速やかにデータの欠測を検知できる仕組みや対応引き等を地方公共団体等のモニタリングポスト等の設置主体において整備しておくことが重要である。また、モニタリングポスト等の定期点検の実施等により、空間放射線量率のデータに1日以上欠測が生じることが予定されている場合は、事前に可搬型モニタリングポストを設置する等の手法により代替測定を実施することとする。さらに、モニタリングポスト等の故障等により、やむを得ず空間放射線量率のデータに欠測が発生した場合は、代替機器設置に当たる者の安全を考慮した上で、できるだけ速やかに可搬型モニタリングポスト等を設置して代替測定を実施する必要がある。その際のデータの欠測期間は1日程度に留めることを目安とする。

- ダストモニタの設置場所の選定

空間放射線量率の測定と同様である（設置に当たっては、既存のモニタリングポスト等の局舎内に設置することも併せて検討することとする。）。

※6

- モニタリングポスト等の設置場所の選定

原子力施設のP A Z及びU P Z内の空間放射線量率の水準を適切に把握できるようにモニタリングポスト等を配置することとする。また、測定結果の解釈及び評価に当たり、気象に関する情報は重要であるため、モニタリングポスト等の配置に当たっては、併せて連続気象観測装置を配置することが望ましい（解説D参照）。さらに、モニタリングポスト等の設置地上高については、放射能測定法シリーズ No. 17「連続モニタによる環境 γ 線測定法」を参照した上で設定することとする。

※7

- 環境試料の種類を選定及び採取場所

試料は、採取地点において同一種類を採取することが望ましい。原子力施設のP A Z及びU P Z内における環境試料中の放射性物質の濃度の水準を適切に把握できるように採取地点を設定することとする。採取地点の設定に当たっては、陸上試料については施設からの距離、卓越風の風向等を、海洋試料については放水口からの距離、海底の状況等を考慮する。具体的に、環境試料中の放射性物質の濃度の水準を把握するために採取する環境試料としては、土壌、陸水及び海水が重要と考えられる。土壌については、土地の利用状況、地形、地質等を考慮した上で、経年的な変化が追跡できるよう、永続的に採取できる場所を選定する。また、陸水については、原子力施設周辺の社会環境に留意し、飲料水として用いられる河川水、地下水（井戸水）等を採取することとする。さらに、海水については、原子力施設の前面海域から採取することとする。

また、環境試料中の放射性物質の濃度の水準の変動を的確かつ迅速に把握するため、指標生物を用いることが有効な場合がある。このような指標生物としては放射性物質の付着や生体濃縮の度合いが大きく、かつ採取が容易なものを選定することとする。なお、指標生物は被ばく線量の把握を直接の目的としていないので、食用に供されないものでも差し支えない（解説H参照）。

- 環境試料の採取量及び保存

試料は、分析及び評価に十分な量を採取することとし、重要と考えられる試料については適当な期間保存することが望ましい（解説E参照）。

※8

- 環境試料の採取頻度

5年程度で実施範囲であるPAZ及びUPZ内の上記※7で計画された地点全てで調査できるよう、計画的に土壌、陸水及び海水の採取を行い、その後も継続して、5年程度で計画された地点全てで環境試料中の放射性物質の濃度の水準を把握することとする。ただし、土壌中のプルトニウムについては、計画された地点全てで最低1回調査を行うこととする。

第2表 平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【冷却告示に定める発電用原子炉施設】

目的	実施範囲	実施項目		採取・測定頻度	測定対象
①周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価	原子力施設から10km圏内	空間放射線量率の測定 ^{※1}		連続測定	γ線
		大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※2}	大気浮遊じん	3箇月程度連続採取採取ごとに回収して測定	γ線放出核種 ^{※3}
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※4}	葉菜	3箇月に1回程度又は1年に1回程度測定	γ線放出核種
			牛乳		
			魚		
無脊椎動物					
海藻類					
②環境における放射性物質の蓄積状況の把握	原子力施設から10km圏内	環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※5}	土壌	1年に1回程度測定	γ線放出核種
			海底土		
③原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価	原子力施設から5km圏内	空間放射線量率の測定 ^{※6}		連続測定	γ線
		大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※6}	大気浮遊じん	連続測定	施設起因の人工放射性核種

※1 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※2 ダストモニタ又はダストサンプラにより大気浮遊じんの採取を連続で行い、γ線放出核種を対象として、ゲルマニウム半導体検出器等により3箇月に1回程度の頻度で測定を行う。ただし、ダストモニタ又はモニタリングポストでの連続測定等により、原子力施設からの放射性物質又は放射線の放出が認められた場合（具体的には、大気中の放射性物質の濃度又は空間放射線量率の連続測定結果が上昇し、施設寄与が認められた場合（施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。))には、被ばく低減を考慮しつつ、直ちにダストモニタ又はダストサンプラの試料を回収し、ゲルマニウム半導体検出器等によりγ線放出核種等の濃度の測定を行う（解説B参照）。なお、ダストモニタ及びダストサンプラの設置場所の選定や代替測定については、発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※3 試料からCo-60が検出された場合には、施設からの放出を疑い放射化学分析等によりPu-239+240の濃度を測定する。

※4 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※5 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※6 発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。

第3表 平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【発電用原子炉施設（UPZ設定を要しない）】

目的	実施範囲	実施項目		採取・測定頻度	測定対象
①周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価	原子力施設から10km圏内	空間放射線量率の測定 ^{※1}		連続測定	γ線
		大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※2}	大気浮遊じん	3箇月程度連続採取 採取ごとに回収して測定	γ線放出核種 ^{※3}
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※4}	葉菜	3箇月に1回程度 又は 1年に1回程度 測定	γ線放出核種
			牛乳		
			魚		
無脊椎動物 海藻類					
②環境における放射性物質の蓄積状況の把握	原子力施設から10km圏内	環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※5}	土壌	1年に1回程度測定	γ線放出核種
			海底土		
③原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価	原子力施設から5km圏内	空間放射線量率の測定 ^{※6}		連続測定	γ線
		大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※6}	大気浮遊じん	連続測定	施設起因の人工放射性核種

※1 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※2 冷却告示に定める発電用原子炉施設と同様である。

※3 冷却告示に定める発電用原子炉施設と同様である。

※4 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※5 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※6 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

第4表 平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【試験研究用等原子炉施設（UPZ設定を要する）】

目的	実施範囲	実施項目		採取・測定頻度	測定対象
①周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価	原子力施設から10km圏内	空間放射線量率の測定 ^{※1}		連続測定	γ線
		大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※2}	大気浮遊じん 大気	3箇月程度連続採取 採取ごとに回収して測定	γ線放出核種 放射性ヨウ素（粒子状及びガス状） ^{※2}
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※3}	葉菜	3箇月に1回程度 又は 1年に1回程度測定	γ線放出核種
			牛乳		
			魚		
無脊椎動物					
海藻類					
②環境における放射性物質の蓄積状況の把握	原子力施設から10km圏内	環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※4}	土壌 海底土、河底土	1年に1回程度測定	γ線放出核種
③原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価	原子力施設から5km圏内	空間放射線量率の測定 ^{※5}		連続測定	γ線
		大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※5}	大気浮遊じん	連続測定	施設起因の人工放射性核種
④緊急事態が発生した場合への平常時からの備え	UPZ内 ^{※7}	空間放射線量率の測定 ^{※6}		連続測定	γ線
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定	土壌	5年程度で計画された地点全てで採取、測定 ^{※8} （その後も継続して実施）	γ線放出核種、Sr-90、Pu-238、Pu-239+240
			陸水		γ線放出核種、H-3、Sr-90
海水	H-3				

※1 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※2 発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。ただし、ゲルマニウム半導体検出器等による定期的な測定の頻度は3箇月に1回程度とする。

※3 発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。ただし、Sr-90 は原子炉設置許可申請書等で推定放出量や被ばく線量評価の対象としていないことから測定対象としない。

※4

- 環境試料の種類の設定及び採取場所

試料は、定点において同一種類を採取することが望ましい。定点の設定に当たっては、陸上試料については原子力施設からの距離、卓越風の風向等を、海洋試料については放水口からの距離、海底の状況等を考慮する。具体的に、蓄積状況の把握のために採取する環境試料としては、土壌、海底土及び河底土が重要と考えられ、地形、地質等を考慮した上で、経年的な追跡が行えるよう、永続的に採取できる場所を選定する。特に土壌については土地の利用状況にも考慮して選定する必要がある。

- 環境試料の採取量及び保存

試料は、分析及び評価に十分な量を採取することとし、重要と考えられる試料については適当な期間保存することが望ましい（解説E参照）。

- 環境試料の採取頻度

長期間にわたる放射性物質の蓄積状況を把握するための試料については、1年に1回程度の頻度で採取することが適当である。

- 代替地域の選定

土壌、海底土及び河底土の環境試料が、将来にわたり採取不能となった場合は、連続性（代表性、継続性等）が確保されていることを確認した上で、代替地域を選定し、平常時モニタリング計画を見直す必要がある。

※5

- モニタリングポスト等の設置場所の選定

発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。

- 代替測定

発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。

- ダストモニタ等の設置場所の選定

発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。

※6

- モニタリングポスト等の設置場所の選定
発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。

※7

- 環境試料の種類を選定及び採取場所
発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。
- 環境試料の採取量及び保存
発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。

※8

- 環境試料の採取頻度
発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。

第5表 平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【ウラン加工施設（UPZ設定を要する）】

目的	実施範囲	実施項目		採取・測定頻度	測定対象
①周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価	原子力施設から10km圏内	大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※1}	大気浮遊じん	3箇月程度連続採取 採取ごとに回収して測定	U-235、U-238
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※2}	葉菜	大気浮遊じん中のU-235及びU-238測定結果に施設寄与が認められた場合に採取・測定	U-235、U-238
			牛乳		
			魚		
			無脊椎動物 海藻類		
②環境における放射性物質の蓄積状況の把握	原子力施設から10km圏内	環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※3}	土壌	1年に1回程度測定	U-235、U-238
			海底土、河底土		
③原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価	原子力施設から5km圏内	大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※4}	大気浮遊じん	連続測定	全α
④緊急事態が発生した場合への平常時からの備え	UPZ内 ^{※7}	空間放射線量率の測定 ^{※5}		連続測定	γ線、中性子線
		大気中の放射性物質等の濃度の測定	大気	随時測定	HF ^{※6}
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定	土壌	5年程度で計画された地点全てで採取、測定 ^{※8} (その後も継続して実施)	γ線放出核種、Sr-90、U-235、U-238
陸水	γ線放出核種、Sr-90、U-235、U-238				

目的①では、平常時に施設から放出されるおそれがある放射性物質はウランが主であることから、空間放射線量率の測定は実施対象項目としない。

※1 ダストモニタ又はダストサンプラで大気浮遊じんの採取を連続で行い、ウランを対象として、放射化学分析等により3箇月に1回程度の頻度で測定を行う。ただし、ダストモニタでの連続測定等により原子力施設からの放射性物質の放出が認められた場合（具体的には、大気中の放射性物質の濃度の連続測定結果が上昇し、施設寄与が認められた場合（施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。))には、被ばく低減を考慮しつつ、直ちにダストモニタ又はダストサンプラの試料を回収し、放射化学分析等によりウランの濃度の測定を行う（解説B参照）。なお、ダストモニタ及びダストサンプラの設置場所の選定や代替測定については、発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※2 事業許可申請書等では、施設の稼働に伴って放出される放射性物質の推定放出量及び被ばく線量の評価値は極めて小さい。このことから、3箇月連続採取し測定する大気浮遊じんから施設寄与のウランが検出された場合にのみ、環境試料中のU-235及びU-238の濃度を測定することとする。なお、

ウランの放射化学分析は時間を要することから、回収した大気浮遊じんに対する放射化学分析の実施前に全 α 放射能濃度を測定するなど、早期に施設寄与の有無を判断することにより、速やかに環境試料の採取・測定を行うことが必要である。また、環境試料の種類を選定及び採取場所並びに環境試料の採取量及び保存並びに代替地域や代替試料の選定については、発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※3

- 環境試料の種類を選定及び採取場所
試験研究用等原子炉施設（UPZ設定を要する）と同様である。

※4

- ダストモニタの設置場所の選定
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※5 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※6 UF₆取扱施設に限る。

※7

- 環境試料の種類を選定及び採取場所
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。
- 環境試料の採取量及び保存
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※8

- 環境試料の採取頻度
5年程度で実施範囲であるPAZ及びUPZ内の上記※7で計画された地点全てで調査できるよう、計画的に土壌及び陸水の採取を行い、その後も継続して、5年程度で計画された地点全てで環境試料中の放射性物質の濃度の水準を把握することとする。ただし、土壌中のウランについては、計画された地点全てで最低1回調査を行うこととする。

第6表 平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【プルトニウムを取り扱う加工施設】

目的	実施範囲	実施項目		採取・測定頻度	測定対象
①周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価	原子力施設から10km圏内	大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※1}	大気浮遊じん	3箇月程度連続採取 採取ごとに回収して測定	Pu-238、Pu-239+240
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※2}	葉菜	大気浮遊じん中のPu-238及びPu-239+240測定結果に施設寄与が認められた場合に採取・測定	Pu-238、Pu-239+240
			牛乳		
			魚		
無脊椎動物					
②環境における放射性物質の蓄積状況の把握	原子力施設から10km圏内	環境試料中の放射性物質の濃度の測定 ^{※3}	土壌	1年に1回程度測定	Pu-238、Pu-239+240
	海底土				
③原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価	原子力施設から5km圏内	大気中の放射性物質の濃度の測定 ^{※4}	大気浮遊じん	連続測定	全α
④緊急事態が発生した場合への平常時からの備え	UPZ内 ^{※6}	空間放射線量率の測定 ^{※5}		連続測定	γ線、中性子線
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定	土壌	5年程度で計画された地点全てで採取、測定 ^{※7} (その後も継続して実施)	γ線放出核種、Sr-90、Pu-238、Pu-239+240
陸水	γ線放出核種、Sr-90、Pu-238、Pu-239+240				

目的①では、平常時に施設から放出されるおそれがある放射性物質はプルトニウムが主であることから、空間放射線量率の測定は実施対象項目としない。

※1 ダストモニタ又はダストサンプラで大気浮遊じんの採取を連続で行い、プルトニウムを対象として、放射化学分析等により3箇月に1回程度の頻度で測定を行う。ただし、ダストモニタでの連続測定等により原子力施設からの放射性物質の放出が認められた場合（具体的には、大気中の放射性物質の濃度の連続測定結果が上昇し、施設寄与が認められた場合（施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。))には、被ばく低減を考慮しつつ、直ちにダストモニタ又はダストサンプラの試料を回収し、放射化学分析等によりプルトニウムの濃度の測定を行う（解説B参照）。なお、ダストモニタ及びダストサンプラの設置場所の選定や代替測定については、発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※2 事業許可申請書等では、施設の稼働に伴って放出される放射性物質の推定放出量及び被ばく線量の評価値は極めて小さい。このことから、3箇月連続採取し測定する大気浮遊じんから施設寄与のプルトニウムが検出された場合にのみ、環境試料中の Pu-238 及び Pu-239+240 の濃度を測定することとする。なお、ウランと同様にプルトニウムの放射化学分析は時間を要することから、回収した大気浮遊じんに対する放射化学分析の実施前に全 α 放射能濃度を測定するなど、早期に施設寄与の有無を判断することにより、速やかに環境試料の採取・測定を行うことが必要である。また、環境試料の種類を選定及び採取場所並びに環境試料の採取量及び保存並びに代替地域や代替試料の選定については、発電用原子炉施設（PAZ 及びUPZ 設定を要する）と同様である。

※3

- 環境試料の種類を選定及び採取場所
試験研究用等原子炉施設（UPZ 設定を要する）と同様である。

※4

- ダストモニタ等の設置場所の選定
発電用原子炉施設（PAZ 及びUPZ 設定を要する）と同様である。

※5

- モニタリングポスト等の設置場所の選定
発電用原子炉施設（PAZ 及びUPZ 設定を要する）と同様である。

※6

- 環境試料の種類を選定及び採取場所
発電用原子炉施設（PAZ 及びUPZ 設定を要する）と同様である。
- 環境試料の採取量及び保存
発電用原子炉施設（PAZ 及びUPZ 設定を要する）と同様である。

※7

- 環境試料の採取頻度
5年程度で実施範囲であるPAZ 及びUPZ 内の上記※6 で計画された地点全てで調査できるよう、計画的に土壌及び陸水の採取を行い、その後も継続して、5年程度で計画された地点全てで環境試料中の放射性物質の濃度の水準を把握することとする。ただし、土壌中のプルトニウムについては、計画された地点全てで最低1回調査を行うこととする。

第7表 平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【再処理施設】※1

目的	実施範囲	実施項目		採取・測定頻度	測定対象
①周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価	原子力施設から10km圏内	空間放射線量率の測定※2		連続測定	γ線
		大気中の放射性物質の濃度の測定	大気浮遊じん※3 大気※3	3箇月程度連続採取 採取ごとに回収して測定 (放射性ヨウ素は週1回程度回収して測定)	γ線放出核種 Pu-238、Pu-239+240 放射性ヨウ素(粒子状及びガス状)※4
			大気※5	連続測定	Kr-85
			大気中水分※6	3箇月に1回程度測定	H-3
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定※7	葉菜、米、根菜	3箇月に1回程度 又は 1年に1回程度測定	γ線放出核種、 H-3※8、C-14
			牛乳		
			魚		
			無脊椎動物		
			海藻類		
		②環境における放射性物質の蓄積状況の把握	原子力施設から10km圏内	環境試料中の放射性物質の濃度の測定※9	土壌
海底土	γ線放出核種、 Pu-238、Pu-239+240				
③原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価	原子力施設から5km圏内	空間放射線量率の測定※10		連続測定	γ線
		大気中の放射性物質の濃度の測定※11	大気浮遊じん	連続測定	全α、全β
④緊急事態が発生した場合への平常時からの備え	UPZ内※12	空間放射線量率の測定※11		連続測定	γ線、中性子線
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定	土壌	5年程度で計画された地点全てで採取、測定※13 (その後も継続して実施)	γ線放出核種、 Sr-90、 Pu-238、Pu-239+240
			陸水		γ線放出核種、 H-3、Sr-90
			海水		H-3

※1 廃止措置中の再処理施設については、実施項目及び測定対象は国、地方公共団体及び原子力事業者が平常時モニタリングの在り方を検討し、定める

こととする。

- ※2 発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。
- ※3 ダストモニタ又はダストサンプラで大気浮遊じんの採取を連続で行い、 γ 線放出核種及びプルトニウムを対象として、それぞれゲルマニウム半導体検出器又は放射化学分析等により 3 箇月に 1 回程度の頻度で測定を行う。また、ダストサンプラ及びヨウ素サンプラにより大気浮遊じん及び大気の採取を連続で行い、放射性ヨウ素（粒子状及びガス状）を対象として、ゲルマニウム半導体検出器により 1 週間に 1 回程度の頻度で測定を行う。ダストモニタ又はモニタリングポストでの連続測定により施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出が認められた場合には、被ばく低減を考慮しつつ、直ちにダストモニタ又はダストサンプラ試料、及びヨウ素サンプラ試料を回収し、ゲルマニウム半導体検出器又は放射化学分析等により γ 線放出核種、放射性ヨウ素（粒子状及びガス状）及びプルトニウムの濃度の測定を行う（解説 B 参照）。ただし、再処理施設では通常の施設稼働においても測定値に施設寄与が認められる場合があるため、例えば施設寄与が認められた測定値を含む過去の測定値の範囲などにより判断する必要がある（解説 L 参照）。なお、ダストモニタ、ダストサンプラ及びヨウ素サンプラの設置場所の選定や代替測定については、発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。
- ※4 I-129 の測定については解説 L を参照
- ※5 Kr-85 については大気中の濃度を通気型ガスモニタ等で連続測定する。なお、通気型ガスモニタ等の設置場所の選定や代替測定については、発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。通気型ガスモニタによる濃度測定値を外部被ばく線量の評価に用いる。
- ※6 H-3 については大気中水分の採取を連続で行い、液体シンチレーションカウンタ等により 3 箇月に 1 回程度の頻度で測定を行う。なお、大気中水分の採取場所の選定や代替のサンプラ等の設置については、発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。
- ※7 被ばく経路に沿って人の被ばくに直接関係のある環境試料の採取を行い、 γ 線放出核種を対象としてゲルマニウム半導体検出器等により、H-3、C-14 を対象として液体シンチレーションカウンタ等により、Pu-238 及び Pu-239+240 を対象として放射化学分析等により測定を行う。なお、事業指定申請書等に記載された推定放出量及び被ばく線量の評価を踏まえ、H-3 については葉菜、米、根菜、牛乳及び魚を、C-14 については葉菜、米、根菜及び牛乳を、Pu-238 及び Pu-239+240 については魚、無脊椎動物及び海藻類を測定対象試料とする。なお、環境試料の種類を選定及び採取場所並びに環境試料の採取量及び保存並びに環境試料の採取頻度並びに代替地域や代替試料の選定については、発電用原子炉施設（P A Z 及びU P Z 設定を要する）と同様である。
- ※8 大気中水分の測定結果から、葉菜、米、根菜及び牛乳の摂取による被ばく線量を推定・評価することが可能である場合は、必ずしも測定対象とする必要はない。
- ※9

- 環境試料の種類の設定及び採取場所
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。
- 環境試料の採取量及び保存
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。
- 環境試料の採取頻度
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。
- 代替地域の選定
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※10

- モニタリングポスト等の設置場所の選定
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。
- 代替測定
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。
- ダストモニタ等の設置場所の選定
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※11

- モニタリングポスト等の設置場所の選定
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※12

- 環境試料の種類の設定及び採取場所
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。
- 環境試料の採取量及び保存
発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

※13

- 環境試料の採取頻度

発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）と同様である。

3-7 平常時モニタリング結果の評価等

(1) 測定値の変動と平常の変動幅

空間放射線量率、大気中の放射性物質の濃度及び環境試料中の放射性物質の濃度の測定値は、主に以下の原因により変動が起りうる。

- ア 試料採取方法・処理方法、測定器の性能、測定方法等の測定条件の変化
- イ 降雨、降雪、雷、積雪等の気象要因及び地理・地形上の要因等の自然条件の変化
- ウ 核爆発実験等の影響
- エ 医療・産業用の放射性同位元素等の影響
- オ 原子力施設の運転状況の変化

一方、原子力施設の通常運転時かつ測定条件等が適切に管理されている場合においては、ウ及びエの原因による測定値の変動を除き、測定値の変動がおおむねある一定の幅の中に収まると考えられる。この幅のことを、本資料においては「平常の変動幅」という。

(2) 平常の変動幅等の決定

ア 空間放射線量率

モニタリングポスト等から経時的に得られる測定値のように、適切に管理された測定条件の下で有意な測定値が多数得られた場合には、この測定値を統計処理し、過去数年間の測定値の平均値±(3×標準偏差)を平常の変動幅として設定することとする。

あるいは、過去数年間の測定値の最小値から最大値までの範囲を平常の変動幅として設定することとする。

イ 大気中の放射性物質の濃度

ダストモニタ、ダストサンプラ、及びヨウ素サンプラから試料(ろ紙又は活性炭カートリッジ等)を回収し、測定を実施する場合については、過去数年間又は測定開始時からの測定値の最大値を平常の変動幅の上限として設定することとする。

また、ダストモニタにより連続採取及び連続測定を実施する場合については確認開始設定値(※)を設定することとする。

※確認設定値とは5Bq/m³又は1Bq/m³程度を最大として、個別装置の変動や過去の最大値を考慮して設定する値とする。

ウ 環境試料中の放射性物質の濃度

過去数年間又は測定開始時からの測定値の最大値を平常の変動幅の上限として設定することとする。

平常の変動幅等の設定に当たっては、過去数年間の測定条件の変化の有無等について確認することが重要である¹⁵。また、東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故等の影響を受けている地域は、その期間のデータの取扱いを考慮する必要がある。なお、平常の変動幅等については、データ等の蓄積に伴って、定期的に見直すことが必要である。

(3) 周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価

平常時モニタリングの結果、測定値が平常の変動幅等の上限値を超過した¹⁶場合は、まず、その原因の調査を行い、施設寄与があったと判断した場合（施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。）においては、施設寄与分の被ばく線量を推定し、評価を行うこととする（解説B参照）。

周辺住民等の被ばく線量の推定は、通常、1年間の外部被ばくによる実効線量と1年間の飲食物等の摂取からの内部被ばくによる預託実効線量に分けて別々に算出し、その結果を総合することによって行う。この場合、前者については空間放射線量率の測定結果から算出し、後者については大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度と摂取量等に基づいて算出する（解説B参照）。

周辺住民等の被ばく線量の評価については、発電用原子炉施設周辺の公衆の受ける線量目標値¹⁷と、推定した被ばく線量を比較することにより実施することとする。

15 過去の最大値から最小値までの範囲を平常の変動幅とする場合は、1つの特異なデータによって平常の変動幅が大きく変わることがある。

16 空間放射線量率、大気中の放射性物質の濃度又は環境試料中の放射性物質の濃度の測定値が平常の変動幅等の上限値を超過している場合には、監視対象以外の原子力施設の事故等による放射性降下物による影響が考えられるので、これらが原因でないか検証する必要がある（解説B、I参照）。なお、過去の原子力施設の事故等による放射性降下物の性質、含まれている核種の時間変化、放射線の連続した測定値等を十分に把握しておくことにより、それらのデータとの比較対照から、施設寄与による上昇かどうかを推定することができるため、これらのデータの入手に努める。

17 発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針において、発電用原子炉施設が通常運転時に環境に放出する放射性物質によって施設周辺の公衆の受ける線量目標値は、実効線量で年間 $50\mu\text{Sv}$ とされている。また、発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針において、実効線量として、気体廃棄物中の放射性希ガスからの γ 線による実効線量、液体廃棄物中の放射性物質に起因する実効線量（放射性物質を含む海産物の摂取に伴う内部被ばくによる実効線量）及び気体廃棄物に含まれる放射性ヨウ素に起因する実効線量（吸入摂取、葉菜摂取及び牛乳摂取に伴う内部被ばくによる実効線量）を評価することとしている。

(4) 環境における放射性物質の蓄積状況の把握

ア 長期にわたる蓄積状況の把握は、主として土壌、海底土等の核種分析結果に基づいて行う。しかし、これらは通常、被ばく線量の評価には直接結び付かないことに留意すべきである。

イ これらの対象試料における放射性物質の濃度は、変動要因のなかでも、試料採取に起因する変動が大きく、しかも、この変動は分析、測定に基づく変動より一般に著しく大きいものである。したがって、経年変化について有意差の検定を可能にするためには、試料の代表性について十分な検討を行っておく必要がある。

ウ 試料採取による不確かさも含めた変動を考慮した上で有意か否かを定める。

(5) 総合評価の実施及び結果の公表

平常時モニタリングの結果については、関係地方公共団体（都道府県を単位とすることが望ましい。）において、地域の実状に応じ、地方公共団体及び周辺住民等関係者を交えた監視・評価機構を組織し、総合評価を行い、公表することが適切である。

なお、公表に当たっては、平常時モニタリングの目的を踏まえ、周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価の結果並びに環境における放射性物質の蓄積状況を示すとともに、平常時モニタリング結果の評価に必要な原子力施設の稼動状況等に関する情報及びその適切な解説を付すことが望ましい。

3-8 操業前調査

3-8-1 目的

本調査は以下のことを目的とする。

- (1) 原子力施設周辺の社会環境や自然環境などの地域の実状を把握し、操業開始後の環境放射線モニタリングの計画の立案に資すること。
- (2) 原子力施設周辺の空間放射線量率の水準並びに大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度の水準を把握し、収集した測定データ及び採取した試料を保存することにより操業開始後における比較に資すること。
- (3) 操業開始後の環境放射線モニタリングの方法と手順を試行的に実施し、必要な技術の習得及び習熟を図ること。

3-8-2 留意事項

操業前調査において留意すべき事項は、次のとおりである（解説J参照）。

- (1) 原子力施設周辺の社会環境や自然環境などの地域の実状（人口分布、排気予定地点付近の気象要素、排水予定地点付近の海象の状況、現地で生産される食品の流通経路、摂取状況等）について情報を収集し、操業開始後における空間放射線量率及び大気中の放射性物質の濃度の測定地点並びに採取すべき環境試料の種類及び採取地点の選定を行う。
- (2) 空間放射線量率の水準を把握するため、操業開始後にモニタリングポスト等により空間放射線量率の測定を予定している地点において空間放射線量率の連続測定を行うとともに、気象的にみてその地域を代表する地点及び局地性の強い地点については、気象要素（風向、風速、降水量、気温等）も調査することが望ましい。
- (3) 大気中の放射性物質の濃度の水準を把握するため、操業開始後に採取を予定している地点において大気浮遊じん等を連続して採取し、1箇月に1回程度の頻度で測定することが望ましい。
- (4) 環境試料中の放射性物質の濃度の水準を把握するため、操業開始後に採取を予定している環境試料を採取し、ゲルマニウム半導体検出器、放射化学分析等により測定を行う。環境試料によっては季節により測定結果に差があるので、3箇月に1回程度の頻度で採取及び測定を実施する。また、操業開始後の異常事態に備え、採取した環境試料は適当な期間保存しておくこととする（解説E参照）。
- (5) 操業開始後の環境放射線モニタリング計画の立案や、操業開始後に異常値が検出された場合の原因調査に資するため、(2)から(4)に関しては、操業開始後に予定している空間放射線量率及び大気中の放射性物質の濃度の測定地点並びに環境試料の採取地点と比べてより多くの測定地点及び採取地点を選定し、採取する環境試料についてもより多くの種類を採取することが望ましい。
- (6) 以上の調査は操業開始前の1年以上にわたって実施することとする。

3-9 異常事態における状況の調査及び対応

3-9-1 目的

原子力施設において異常事態¹⁸が発生した場合に、環境放射線の状況のより詳細な確認や異常事態の原因及びその状況の調査を行うことにより、平常時モニタリングの体制から緊急時モニタリングの体制へ迅速に移行できるように備えることを目的とする。

3-9-2 実施体制

地方公共団体は、原子力施設における異常事態が発生した場合等において、必要に応じ、環境放射線の状況のより詳細な確認を行い、また、国及び原子力事業者は、異常事態の原因及びその状況の調査を行い、必要な対応を実施することとする。なお、異常事態における状況の調査及び対応の実施に当たっては、必要に応じ、国及び原子力事業者と連携することとする。

また、国は、必要に応じ、地方公共団体の対応状況を確認し、技術的な助言を行うこととし、原子力事業者においては、原子力施設内（放出源が特定できている場合は放出源）の情報を提供するとともに、地方公共団体が実施する調査に協力することとする。

3-9-3 実施内容

異常事態における状況の調査及び対応の実施に当たっては、次に掲げる事項について、発生した異常事態に応じて、必要な調査及び対応を実施することとする。

(1) モニタリングポスト等による空間放射線量率の監視

原子力施設周辺に設置されているモニタリングポスト等のデータの収集時間の

18 本資料において、「異常事態」とは、緊急事態に至らない場合であって、次に掲げる事態が発生した場合をいう。

(1) 防災基本計画に基づく情報収集事態が発生した場合

(2) 空間放射線量率又は大気中の放射性物質の濃度の連続測定結果が上昇し、地方公共団体において、施設寄与があったと判断した場合（施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。）。ただし、再処理施設にあっては、施設の通常の運転においても施設寄与が認められる場合があるため、過去の通常の運転時における測定値の変動状況等を踏まえ、異常事態の発生を判断することが必要である（解説L参照）。

(3) 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第134条第6号から第9号までに掲げる事象が発生し、地方公共団体に報告があった場合

なお、緊急事態におけるモニタリング（緊急時モニタリング）については、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）に示すとおりである。

間隔を短くし、得られた連続記録の確認を頻繁に行い、空間放射線量率の分布及び経時的变化を把握する。

(2) 大気中の放射性物質の濃度の監視

異常事態のうち注釈18(2)及び(3)が発生した場合には、直ちにダストモニタのろ紙等を回収し、ゲルマニウム半導体検出器又は放射化学分析等による測定を行い、施設寄与の放射性物質の有無を確認する。

(3) 環境試料中の放射性物質の濃度の測定

原子力施設の状況に応じ、葉菜、牛乳、魚、無脊椎動物及び海藻類に加え、陸水などの環境試料の採取及び測定を行い、必要に応じて、周辺住民の被ばく線量の推定及び評価に活用することとする。また、必要に応じ、土壌及び海底土の採取及び測定を行い、環境における放射性物質の蓄積状況の把握に活用することとする。

3-9-4 留意事項

異常事態における状況の調査及び対応の実施に当たっては、以下に示す点に留意する必要がある。

(1) 異常事態発生の通報があった場合には、原子力事業者から異常な事象に関する情報を収集するとともに、気象情報等を有効に活用し、状況の調査及び対応を効果的に実施することが重要である。

(2) 関係機関との連絡を頻繁に行うことが必要である。

(3) モニタリング結果について、周辺住民等及び周辺環境への影響がない場合であっても、迅速に適切な方法により情報公開を行うことが重要である。

なお、異常事態に至らない場合であっても、施設の事故故障が継続している場合等には、必要に応じ、状況の調査及び対応を実施し、その結果を公表することも重要である。

(4) 大型水盤による放射性降下物の調査結果は、放射性物質の放出状況の確認などに有効である。

4 その他

4-1 測定機器等の整備

平常時モニタリングを実施する機関は、必要な性能を有する測定機器(解説K参照)、必要な性能を有するテレメータシステムなどの必要な資機材を整備するものとする。

4-1-1 測定機器に必要な性能

平常時モニタリングに用いる測定機器は、以下の性能を満たすよう選択するものとする。

(1) 測定対象

ア 空間放射線量率並びに大気中及び環境試料中の核種等の測定対象が適切であること。

イ 大気中及び環境試料中の核種等を測定対象とする場合には、必要に応じ、複数の核種を同時に検出できること。

(2) 測定範囲

与えられた測定条件を考慮し、測定目標値を達成できること。

4-1-2 テレメータシステムに必要な性能

テレメータシステムは、各測定地点における空間放射線量率、気象要素等の計測データを集中的に監視するとともに、これらの集計、記録、整理及び解析を行うため、データを中央に送る伝送系とこれを処理する中央制御装置を統合したものである。

テレメータシステムは自然災害時においても性能が維持できるよう、地域の実状に応じ、必要な措置を講じる必要がある。このほか、テレメータシステムに求められる機能については、放射能測定法シリーズ No. 17「連続モニタによる環境 γ 線測定法」を参照することとする。

4-2 品質保証

平常時モニタリングにおける品質保証の目的は、得られたデータの品質が客観的にみて、適切なレベルに維持されていることを保証することである。これによつてはじめて各機関の間のデータあるいは一機関の異なった時期におけるデータの統一的な解釈が可能になる。

放射性物質の濃度の測定データについては、ISO/IEC17025 の考え方に沿って品質を保証することが望ましい。放射性物質の濃度の定量に関しては、試料の採取からデータの評価に至る一連の行為の全ての段階において品質保証が確立されている必要があり、それには次の事項が含まれる。

ア 平常時モニタリングに用いられる機器・装置の品質

イ 計測器の保守、点検及び校正

ウ 標準となる分析方法の確立

エ 国家計量標準がある場合には、これとトレーサビリティのある校正用線源等の利用

オ 職員の教育及び訓練¹⁹

カ データの品質が必要とされるレベルに維持されていることを示す文書、記録等

以上の項目を総合的に評価するため、放射性物質の濃度の定量に関しては、環境放射能に関する分析専門機関との試験所間比較分析（クロスチェック）²⁰及び技能試験（プロフィシエンシーテスト）²¹を定期的実施する必要がある。

また、モニタリングポスト等による空間放射線量率の測定に関しては、測定器について定期的な校正又は確認校正²²により健全性を確認する必要がある。

さらに、確認校正の妥当性を確認するために、代表的に選んだモニタリングポスト等に対して国家計量標準とのトレーサビリティが明確な基準器との比較測定による校正を実施することが重要である。

あわせて、中長期的な人材育成が重要である。

4-3 データの記録等

平常時モニタリングの結果については、処理の自動化にも適した様式に従って記録することが望ましい。

個々のデータに対応する記録内容のほかに、被ばく線量の評価に係る人口分布、食品の流通経路、生産量、その他各種のパラメータ等についての情報の収集、保存等に留意する。

19 平常時モニタリングの実施機関は、モニタリング作業に必要不可欠な知識及び技能を取得するための教育・訓練計画を策定し、実施するとともに、新たな知見等を取り入れて計画を定期的に見直すことが必要である。その際、分析専門機関が実施する研修コース（サンプリング、測定、被ばく線量の評価等）を活用することも有効である。また、事業者から取得すべき情報、考えられる事故状況等の予備知識を身につけておくことが望ましい。

20 本資料において、「試験所間比較分析（クロスチェック）」とは、同一又は類似の試料を複数の試験所で相互に測定・評価することで測定値の妥当性を確認する行為をいう。

21 本資料において、「技能試験（プロフィシエンシーテスト）」とは、放射性物質の濃度や元素濃度が既知の標準試料を用いて、得られた分析値と基準値を比較することにより技能レベルを確認する行為をいう。

22 本資料において、「確認校正」とは、JIS Z 4511:2005 に定める確認校正をいう。具体的には、定期的な性能維持の確認を目的として、実用線源を用いて校正定数の変動の有無に着目して行う簡易的な校正を指す。

A 平常時モニタリングの調査対象核種

次の表は、発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）について、平常時モニタリングの目的ごとに最低限対象とすべき核種を整理したものである。

〔表A-1〕 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）を対象とした平常時モニタリングの対象核種

目的	調査項目	対象核種 ^{※4}
周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価	大気中の放射性物質の濃度 ^{※1}	Co-60、I-131、Cs-134、Cs-137
	環境試料中の放射性物質の濃度 ^{※1}	Co-60、Sr-90、I-131、Cs-134、Cs-137
環境における放射性物質の蓄積状況の把握	環境試料中の放射性物質の濃度 ^{※2}	Cs-137
緊急事態が発生した場合への平常時からの備え	環境試料中の放射性物質の濃度 ^{※3}	H-3、Co-60、Sr-90、Cs-137、Pu-238、Pu-239+240

※1 過去20年間で検出された核種の中で、被ばくへの寄与が大きい核種を選定した。

※2 土壌及び海底土の中で移行がしにくいこと、かつ比較的半減期が長く、測定が容易な γ 線放出核種であることから選定した。

※3 ※1の核種のうち比較的半減期の長い核種及び緊急時に必要とされる核種を選定した。

※4 本表に記載のない人工の γ 線放出核種を検出した場合は、検出した核種についても対象核種とする。なお、解析については、必要に応じ放射能測定法シリーズを参照する。

B 施設寄与の弁別と被ばく線量の評価方法

被ばく線量の評価は、降雨、降雪等の自然現象による放射線の影響、過去の原子力施設の事故等による影響、監視対象とすべき原子力施設以外に起因する人工的な放射線源による影響、計測器の異常による影響等を除いた、施設寄与による放射性物質及び放射線を対象として行う。

そのためには、測定された放射性物質の濃度や空間放射線量率が施設寄与であるか否かの弁別が必要となる。

ここでは、まず、施設寄与の弁別方法について記載し、その次に施設寄与があった場合の被ばく線量評価の方法について記載する。

1. 施設寄与の弁別

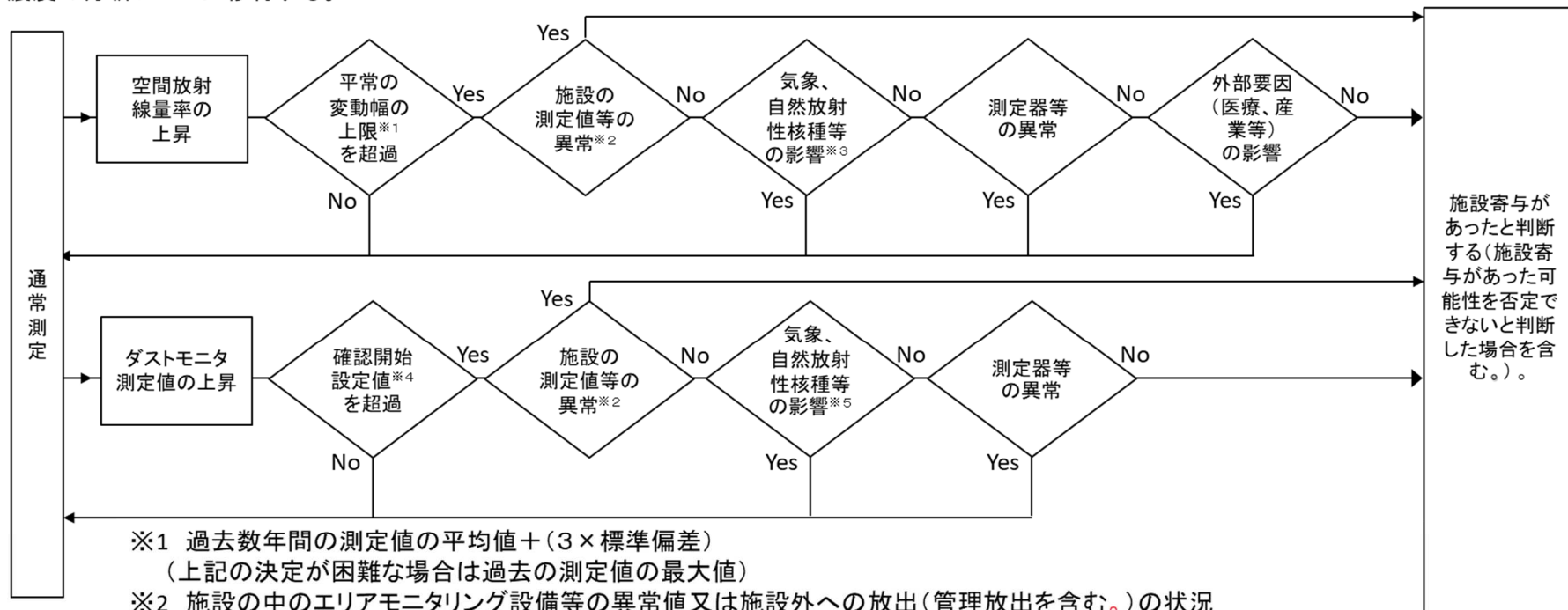
施設寄与を弁別するための基本的なフローチャート例を〔図B-1〕及び〔図B-2〕に示す。また、参考までに、空間放射線量率が変動する原因別の変動パターンを〔表B-1〕に示す。

(空間放射線量率)

空間放射線量率において平常の変動幅の超過があった場合、要因の調査を行い、要因を特定できない場合は、施設寄与があったと判断する(施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。)

(大気中の放射性物質の濃度)

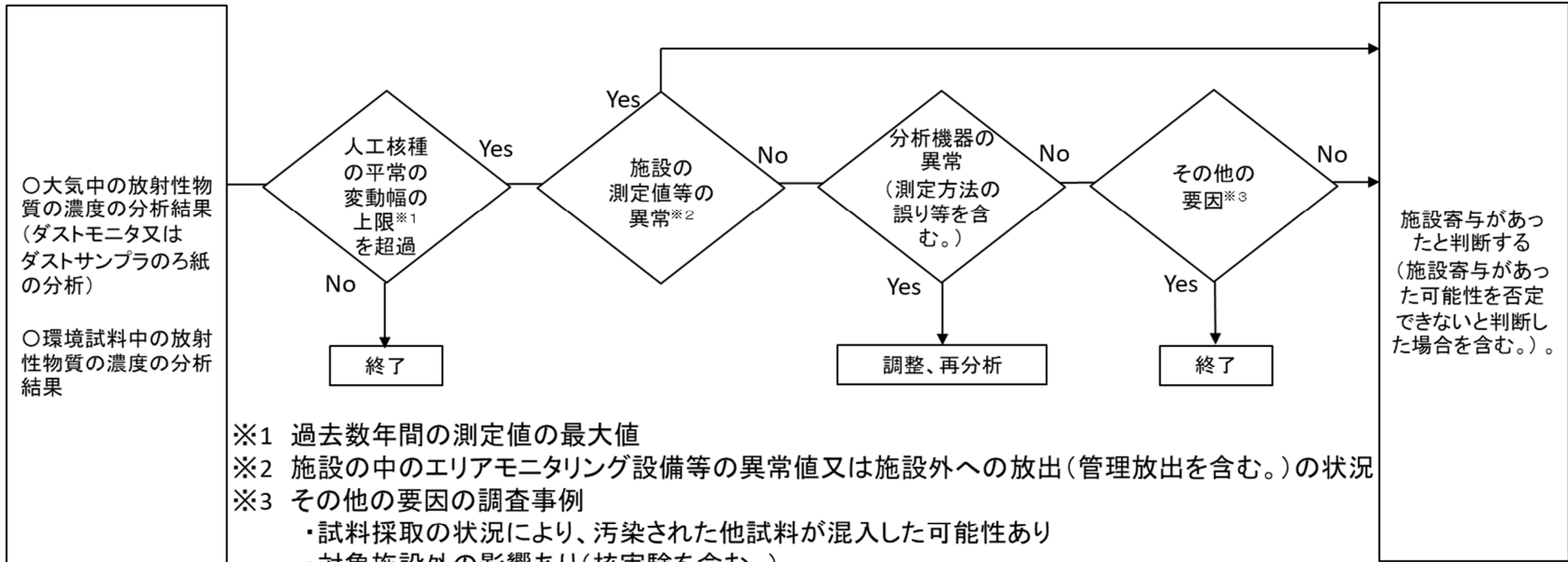
ダストモニタ測定値において確認開始設定値の超過があった場合、要因の調査を行い、要因を特定できない場合は、施設寄与があったと判断し(施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。)、当該時刻の大気中放射性物質を採取したフィルタを回収・分析し、放射性物質の濃度の分析フローに移行する。



- ※1 過去数年間の測定値の平均値+(3×標準偏差)
(上記の決定が困難な場合は過去の測定値の最大値)
- ※2 施設中のエリアモニタリング設備等の異常値又は施設外への放出(管理放出を含む。)の状況
- ※3 スペクトル解析実施(降雨、降雪、雷等の気象も勘案)
- ※4 確認開始設定値とは5Bq/m³又は1Bq/m³程度を最大として、個別装置の変動や過去の最高値を考慮して設定する値とする。
- ※5 スペクトル・αβ濃度比等解析実施(降雨、降雪、雷等の気象も勘案)

[図B-1] 空間放射線量率や大気中の放射性物質の濃度の連続測定結果における施設寄与(施設寄与である可能性を否定できない場合を含む)を弁別するための基本的なフローチャート例

分析において平常の変動幅の超過があった場合、要因の調査を行い、要因を特定できない場合は、施設寄与があったと判断する(施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む)。



- ※1 過去数年間の測定値の最大値
- ※2 施設の中のエリアモニタリング設備等の異常値又は施設外への放出(管理放出を含む。)の状況
- ※3 その他の要因の調査事例
 - ・試料採取の状況により、汚染された他試料が混入した可能性あり
 - ・対象施設外の影響あり(核実験を含む。)
 - ・施設からの影響では同時に検出されるはずの他の放射性物質がなし
 - ・医療関係の核種の影響あり

〔図B—2〕大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度の分析結果における施設寄与(施設寄与である可能性を否定できない場合を含む)を弁別するための基本的なフローチャート例

〔表B—1〕原因別の変動パターン※1

変動の原因		変動のパターン	変動の頻度	線量レベル
自然現象による変動	降雨	・ゆるやかな変動をもつ ・増加と減少が複雑に入り混じる	地域によって差がある (年間100回程度)	100nGy/h程度まで及ぶ場合がある※2
	降雪			
	雷	急激に増加して急激に減少する	地域によって差がある (日本海側では冬季に多い)	
	積雪	積雪による遮へい効果	地域によって差がある	10～30nGy/h程度減少※3
	その他の気象	逆転層による日周期	冬季に多い	10nGy/h程度増加
地表の水分による放射線の吸収			2nGy/h程度減少※3	
大気圏内核爆発実験	過去の核実験においては、実験の数日後に変動が現れ、一定期間は日数の経過に伴い増加を示した		経過日数が短い程増加量が大きく、2～3日後には環境放射線レベルの数倍程度まで及ぶ場合がある	
医療・産業用の放射線源等	医療用放射性同位元素の存在や非破壊検査等による放射線発生装置の利用により増加を示す			
原子力施設	一定しない、特に風下方向軸で線量率に上昇があり、変動が短い周期を持つ			
測定器の特性	主として温度変化による	温度変化によって差がある (日変化・年変化)	10%程度まで及ぶ場合がある	
測定器の故障	過大又は過小な値を示す			

※1 本表は、放射能測定法シリーズ No. 17「連続モニタによる環境 γ 線測定法」を参照し、記載している。

※2 一時的には100nGy/h程度まで及ぶ場合があり、降雨による増加分は年間10 μ Gy程度である。また、大陸性気団を起源とする降雨の場合は増加量が大きく、海洋性気団を起源とする降雨の場合は増加量が小さい傾向がある。

※3 自然放射性核種が環境中に支配的に存在する場合。

さらに、空間放射線量率の測定結果を統計処理する場合の標本選定に際して考慮する必要がある事項を以下に補足する。本資料において、「標本」とは、周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価を目的とした空間放射線量率の測定結果を統計処理する場合に、対象とすべきデータの集合体をいう。

(1) 時間間隔

1 データの積算計数時間又はデータの打ち出し時間間隔は、着目する事象による線量率の変動速度に見合うものとする必要がある。降水等の自然現象を対象とした場合に用いられる時間間隔は数分～数十分である。原子力施設に基づく変動を対象とする場合はその数分の1又はそれ以下の短い間隔が適用され、放射性降下物を対象とする場合はその数倍又はそれ以上の長い間隔が適用される（なお、自然現象には1日及び1年の周期変動等がある。）。したがって、連続測定に際してのデータの抽出間隔は10分を標準とし、短い間隔が必要なときは1分、2分のいずれかとする。

なお、これらのデータから、周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価のために、1時間平均値を求める必要がある。

(2) 標本に含めるデータの数

標本に含めるデータの数が多ければ多いほど真の値に近づくので、数十以上とすることが望ましい。降水時のデータのための標本を作るような場合以外では、この程度のデータの数を得ることは容易である。また、標本に含めるデータは、基本的に過去数年間のデータとする。

(3) 標本の分類

標本は平常時、降水時、積雪時、核爆発実験等の直後及びこれら以外に大別される。

ア 平常時はさらに、日変動及び年変動を考慮して特定の時刻及び月ごとに分けることが有用な場合がある。

イ 降水時は雷雨、小雨、台風、降雪、更には前線の性質等により細かく分類できるが、通常は降雨、降雪、その他に分類しておくといよい。また積雪時は空間放射線量率が低下するので標本を別にする必要がある。

ウ 核爆発実験等の直後に増加がみられた場合は別の標本とする必要がある。

なお、放出源情報による原子力施設の影響の有無については、上記の解析と並行して、早期から確認を行うことが望ましい。

2 被ばく線量の推定と評価法

(1) 施設寄与があったと判断した場合（施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。）の外部被ばくによる実効線量

空間放射線からの外部被ばくによる実効線量は、空間放射線量率の測定データを解析して算出される。算出に用いる空間放射線量率のデータは基本的に以下の考え方によるものとする。

ア 空間放射線量率のデータは1時間平均値とする。

イ 平常の変動幅の上限を超過した事象（以下「上昇事象」という。）を対象とする。

ウ 平常の変動幅の上限は過去数年間の測定値の平均値＋（3×標準偏差）を基本とする。あるいは、過去数年間の測定値の最大値を平常の変動幅の上限として設定することとする。なお、東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けている地域は、その期間のデータの取扱いを考慮する必要がある。

施設寄与分の外部被ばくによる実効線量は、以下の式により算出する。

施設寄与分の外部被ばくによる実効線量（ μ Sv）

$$= \Sigma \left(\left(\text{上昇事象前後の平均空間放射線量率以上の空間放射線量率} (\mu \text{ Gy/h}) \right. \right. \\ \left. \left. - \text{上昇事象前後の平均空間放射線量率} (\mu \text{ Gy/h}) \right) \times \text{経過時間} (\text{h})^{23} \right) \\ \times 0.8 (\mu \text{ Sv} / \mu \text{ Gy})^{24}$$

再処理施設については、大気中の Kr-85 からの β 線による外部被ばく線量も評価する必要がある。例えば、大気中の Kr-85 の濃度に、皮膚の等価線量換算係数： 4.1×10^{-7} (Sv/y)/(Bq/m³)、体表面積の平均化係数：1 及び皮膚の組織加重係数：0.01 を乗じ、これを積算して算出する。この算出結果を空間放射線量率（ γ 線）に係る施設寄与分の外部被ばくによる実効線量と合算する。

また、年間の外部被ばくによる実効線量については施設寄与（施設寄与である可能性を否定できない場合を含む。）が認められた上昇事象に対して算出された外部被ばくによる実効線量を年間分合計する。

23 上昇事象前後の平均空間放射線量率以上の空間放射線量率が記録された時間間隔のことをいう。

24 環境放射線モニタリングにおいて対象としている γ 線のエネルギー範囲では、空間放射線量（ μ Gy）から外部被ばくによる実効線量（ μ Sv）を求める場合には、原則として、空間放射線量（ μ Gy）に 0.8 を乗ずることとする。

(2) 施設寄与があったと判断した場合（施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。）の内部被ばくによる預託実効線量

内部被ばくによる預託実効線量は、大気中及び環境試料中の放射性物質濃度分析結果データを解析して算出される。内部被ばくによる預託実効線量の施設寄与分として評価する放射性物質濃度分析結果データは基本的に以下の考え方によるものとする。

ア 放射性物質濃度分析結果データは、平常の変動幅の上限を超過した分析結果を使用することを基本とする。

イ 平常の変動幅の上限は過去数年間の測定値の最大値を基本とする。なお、東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けている地域は、その期間のデータの取扱いを考慮する必要がある。

ウ 対象試料は大気中の放射性物質（ダストモニタ採取ろ紙）及び発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針において、通常の食品摂取モデルとされているカテゴリー（葉菜、牛乳、魚、無脊椎動物及び海藻類）ごとにそれぞれ1種類を選定することを基本とする。ただし、当該地域において採取できない場合は対象試料から除くものとする。

エ 対象試料を1年間摂取し続けることを基本とする。

上記で評価すべき放射性物質濃度分析結果データとした放射性核種の1年間の経口摂取又は吸入摂取による預託実効線量は、〔表B-2〕の実効線量係数を用いて次式により算出することができる。なお、市場希釈補正、調理等による減少補正については必要があれば行う。

$$\begin{aligned} \text{預託実効線量} (\mu\text{Sv}) &= \text{実効線量係数 (表B-2の値)} (\mu\text{Sv/Bq}) \\ &\quad \times \text{年間の核種摂取量 (Bq)} \times \text{市場希釈補正} \\ &\quad \times \text{調理等による減少補正} \end{aligned}$$

平常時においては、環境中の放射性核種の濃度は急激に変化することはないので、米のように一時期に収穫したとしても年間を通じて保存、摂取するものについては年間の核種摂取量は次式を用いて算出してよい。

$$\text{年間の核種摂取量} = \text{環境試料中の年間平均核種濃度} \times \text{その飲食物等の年間摂取量}$$

また、対象とする時期（収穫時期等）が限られ、保存のきかない食品等については次式を用いる。

$$\text{年間の核種摂取量} = \text{環境試料中の対象期間内の平均核種濃度} \\ \times \text{その飲食物の毎日摂取量} \times \text{対象期間内摂取日数}$$

放射性核種の濃度が毎日変動するようなもので、毎日の核種濃度が求められるか、それに近いデータが得られる場合には、次式を用いる。

$$\text{年間の核種摂取量} = \Sigma (\text{環境試料中の毎日の核種濃度} \times \text{その飲食物の毎日の摂取量})$$

飲食物等の摂取量については標準的な値²⁵が示されているが、地域によってこれと異なる値が得られている場合、又はここに示された以外の飲食物等の場合については、各々適当な値をとり得るものとする。ただし、その場合には、その旨を明記しておく必要がある。

また、放射性ヨウ素については、〔表B-3〕より、年齢に応じた適切な実効線量係数を用いる。

なお、平常時モニタリングにおいては、原則として甲状腺等の預託等価線量は算定する必要性はないが、原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出があった場合等、放射性ヨウ素による甲状腺の預託等価線量が相当に上昇する可能性がある場合には、〔表B-4〕の線量係数を用いて、上記と同様な方法で計算することができる。この場合、計算に用いる呼吸率は〔表B-5〕に示した。

参考のために、軽水炉原子力発電所から環境に放出される液体廃棄物中に含まれる主な放射性物質の核種組成を〔表B-6〕に示した。

また、年間の内部被ばくによる預託実効線量については、発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針において通常の食品摂取モデルとされているカテゴリー（葉菜、牛乳、魚、無脊椎動物及び海藻類（再処理施設周辺においては米及び根菜を含む。)) ごとに、施設寄与（施設寄与である可能性を否定できない場合を含む。）が認められた核種ごとの最大の濃度から内部被ばくによる預託実効線量を算出し、それらを全て合計することとする。

（3）被ばく線量の年間総合評価

25 発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針では、通常の食品摂取モデルとして成人が1日あたりに摂取する食品の量を葉菜100g、牛乳0.2L、魚200g、無脊椎動物20g、海藻類40gとし、呼吸率は $2.22 \times 10^7 \text{cm}^3/\text{d}$ としている。また、ICRP Publication 23では、成人男性の水分の摂取量を2.65L/d、成人女性の水分の摂取量を1.85L/dとしている。

(1) 及び(2)で算出した外部被ばくによる実効線量と内部被ばくによる預託実効線量を合計することにより、年間の被ばく線量を推定し、評価を実施する。

周辺住民等の被ばく線量の評価については、発電用原子炉施設周辺の公衆の受ける線量目標値と、推定した被ばく線量を比較することにより実施することとする。

〔表B-2〕 1Bq を経口又は吸入摂取した場合の成人の実効線量係数^{※1}

本表の値は ICRP から出版されている CD-ROM (The ICRP Database of Dose Coefficients: Workers and Members of the Public (Version 3.0)) に含まれている Publication 72 から抜粋したものであり、化学形等によって複数の値が示されている核種については、そのうちの一番大きな値とし、粒子状のものについては粒子径を $1\mu\text{m}$ とした。

なお、本表には H-3、C-14 など化学形等により実効線量係数の値が数桁に及ぶ範囲で大きく異なる核種も含まれている。したがって、その分析方法等から化学形等が明らかかな場合には、Publication 68, 71, 72 などから当該化学形等に相当する実効線量係数を使用すべきである。

($\mu\text{Sv/Bq}$)

核種	経口摂取	吸入摂取
H-3	4.2×10^{-5} (有機物)	2.6×10^{-4} (エアロゾル)
	1.8×10^{-5} (水)	1.8×10^{-5} (水)
C-14	5.8×10^{-4}	5.8×10^{-3} (エアロゾル)
		6.2×10^{-6} (二酸化物)
Cr-51	3.8×10^{-5}	3.7×10^{-5}
Mn-54	7.1×10^{-4}	1.5×10^{-3}
Fe-59	1.8×10^{-3}	4.0×10^{-3}
Co-58	7.4×10^{-4}	2.1×10^{-3}
Co-60	3.4×10^{-3}	3.1×10^{-2}
Zn-65	3.9×10^{-3}	2.2×10^{-3}
Sr-89	2.6×10^{-3}	7.9×10^{-3}
Sr-90	2.8×10^{-2}	1.6×10^{-1}
Zr-95	9.5×10^{-4}	5.9×10^{-3}
Nb-95	5.8×10^{-4}	1.8×10^{-3}
Ru-103	7.3×10^{-4}	3.0×10^{-3}
Ru-106	7.0×10^{-3}	6.6×10^{-2}
I-129	7.2×10^{-2} ※2	6.6×10^{-2} ※2
I-131	1.6×10^{-2} ※2	1.5×10^{-2} ※2
I-133	3.1×10^{-3} ※2	2.9×10^{-3} ※2
Cs-134	1.9×10^{-2}	2.0×10^{-2}
Cs-137	1.3×10^{-2}	3.9×10^{-2}
Ba-140	2.6×10^{-3}	5.8×10^{-3}
La-140	2.0×10^{-3}	1.1×10^{-3}

核種	経口摂取	吸入摂取
Ce-144	5.2×10^{-3}	5.3×10^{-2}
Ra-226	2.8×10^{-1}	9.5
Th-232	2.3×10^{-1}	1.1×10^2
U-235	4.7×10^{-2}	8.5
U-238	4.5×10^{-2}	8.0
Pu-238	2.3×10^{-1}	1.1×10^2
Pu-239	2.5×10^{-1}	1.2×10^2

※1 本表の経口摂取は ICRP Publication 68, 72、吸入摂取は ICRP Publication 71、Cr-51、Mn-54、La-140 は ICRP CD1 Database of Dose Coefficients: Workers and Members of the Public, 72(CD-ROM 版)による。なお、放射性ヨウ素については、〔表B-3〕より、年齢に応じた適切な実効線量係数を用いる。このほか、必要に応じ、トリチウムの経皮吸収も考慮する。

※2 ICRP Publication 66 などのモデルを基に摂取されたヨウ素が体液中から甲状腺へ達する割合を 0.2 として計算した値である。

〔表B-3〕 1Bq の放射性ヨウ素を経口又は吸入摂取した場合の幼児及び乳児の実効線量係数※1

(μ Sv/Bq)

核種	経口摂取		吸入摂取	
	幼児	乳児	幼児	乳児
I-131	7.5×10^{-2}	1.4×10^{-1}	6.9×10^{-2}	1.3×10^{-1}
I-133	1.7×10^{-2}	3.8×10^{-2}	1.6×10^{-2}	3.5×10^{-2}

※1 本表は、放射性ヨウ素による、年齢に応じた（幼児（1～4歳）、乳児（～1歳））実効線量を算定する際に用いるものであり、発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針を参照し、記載している。

〔表 B - 4〕 1Bq の放射性ヨウ素を経口又は吸入摂取した場合の成人、幼児及び乳児の甲状腺の等価線量に係る線量係数^{※1}

(μ Sv/Bq)

核種	経口摂取			吸入摂取		
	成人	幼児	乳児	成人	幼児	乳児
I-131	3.2×10^{-1}	1.5	2.8	2.9×10^{-1}	1.4	2.5
I-133	5.9×10^{-2}	3.3×10^{-1}	7.3×10^{-1}	5.5×10^{-2}	3.0×10^{-1}	6.8×10^{-1}

※1 本表の値は、ICRP Publication 66 などのモデルを基に摂取されたヨウ素が体液中から甲状腺へ達する割合を 0.2、化学形を元素状として計算した値である。平常時モニタリングにおいては、原則として甲状腺等の預託等価線量を算定する必要性はないが、原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出があった場合等、放射性ヨウ素による甲状腺の預託等価線量が相当に上昇する可能性がある場合に用いる。なお、放射性ヨウ素に係る線量換算係数については、ヨウ素が体液から甲状腺に移行する割合を平常時では 0.2 としているが、これは平常時においては海藻類を多く摂取する日本人の食生活を反映するためである。

〔表 B - 5〕 呼吸率^{※1}

評価対象	活動時 [cm^3/h]	日平均 [cm^3/d]
乳児	0.19×10^6	2.86×10^6
幼児	0.49×10^6	8.72×10^6
成人	1.2×10^6	22.2×10^6

※1 本表は、ICRP Publication 71 を参照し記載している。

〔表B-6〕軽水炉原子力発電所から環境に放出される液体廃棄物中に含まれる放射性物質の核種組成^{※1}

核種	組成 (%)	
	BWR	PWR
Cr-51	2	2
Mn-54	40	3
Fe-59	7	2
Co-58	3	10
Co-60	30	15
Sr-89	2	2
Sr-90	1	1
I-131	2	15
Cs-134	5	20
Cs-137	8	30

※1 本表は、発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針を参照し、記載している。

C 空間放射線の測定

空間放射線量率の測定に用いる機器の仕様及び空間放射線量率の測定における留意事項を以下に示す。

C-1 測定機器の仕様

平常時モニタリングの目的に応じた機器の仕様は次のとおりである。

- (1) 「周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価」及び「原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価」を目的とした空間放射線量率の測定

ア 原子力施設から放出され、空間放射線量率を上昇させる放射性物質は、比較的エネルギーの低い放射性希ガスが主である。他方、降雨や降雪等の自然現象に伴い空間放射線量率を上昇させる天然放射性物質は、Rn-222の子孫核種などである。このため、解説B「施設寄与の弁別と被ばく線量の評価方法」に従って、施設寄与を弁別するためには γ 線のスペクトルを取得することが必要である。

イ 解説B「施設寄与の弁別と被ばく線量の評価方法」に記載のとおり、連続測定に際してのデータの収集間隔は10分を標準とし、より短い収集間隔が必要なときには1分、2分のいずれかとするところから、短時間において精度良く空間放射線量率のデータを取得することが必要である。

ウ これらの目的のために使用する空間放射線量率の測定機器については、バックグラウンド $\sim 10 \mu\text{Gy/h}$ までの測定範囲で十分である。

- (2) 「緊急事態が発生した場合への平常時からの備え」を目的とした空間放射線量率の測定

この目的での空間放射線量率の測定については、緊急事態において測定される空間放射線量率と比較する空間放射線量率のデータを取得することが必要である。したがって、スペクトルは必要ではなく、バックグラウンド付近の空間放射線量率の測定について、数時間で精度の良いデータを取得できることで十分である。

C-2 空間放射線量率と積算線量

空間放射線量率と積算線量の測定において考慮すべき事項は、[表C-1]のとおりである。

〔表C-1〕空間放射線の測定において考慮すべき事項

項目	意義	留意点	関連する放射能測定法シリーズ
空間放射線量率	線量の施設寄与分を知り得るという点で重要であり、連続測定の場合には空間放射線レベルの変動を比較的速やかに知ることができる。	検出器のエネルギー依存性、方向依存性、自己照射、宇宙線に対する感度の差等により、種類の異なる検出器を持つ計測器間の比較に注意する必要がある。	<ul style="list-style-type: none"> ・連続モニタによる環境 γ 線測定法 ・空間 γ 線スペクトル測定法
積算線量	その場所における線量の積算値を評価することができる。外部被ばくの推定及び評価の参考となるデータを得ることができる。	検出器のエネルギー依存性は補償されているが、線量指示値の温度、時間による減少、自己照射、宇宙線寄与等を考慮する必要がある。	<ul style="list-style-type: none"> ・熱ルミネセンス線量計を用いた環境 γ 線量測定法 ・蛍光ガラス線量計を用いた環境 γ 線量測定法

D 気象要素の計測

モニタリング計画及びモニタリング結果の解釈と評価に当たって、気象に関する情報は重要な要素の一つである。

これらの気象情報に関して、モニタリングを実施する地域の気象特性を代表する地点及び局地性の強い気象特性を示す地点において気象観測を行うことは大切である。

地域の気象特性を代表する連続した気象観測値については、地域内あるいは地域に近接する気象庁の公式観測施設、事業者が設置する気象観測装置、モニタリングポスト等に併置した連続気象観測装置等の観測施設から、常に得られる体制を整備することが必要である。

また、社会環境等から気象特性上局地性の強い地点をモニタリング地点として選定した場合には、その地点の気象特性を把握するために、必要な項目について気象観測を連続して実施することが望ましい。

モニタリングと密接に関連する主な気象観測項目は次のとおりである。

- (1) 風向、風速
- (2) 日射量、放射収支量（風速値と合わせ、大気安定度の分類に用いる。）
- (3) 気 温
- (4) 降 水 量
- (5) 積 雪 深
- (6) 感雨、感雷

これらのうち、特に降水、積雪及び雷は空間放射線量率の測定値に直接影響を与え、また局地性も強いので注意を要する。

気象観測に用いる気象測器は、気象庁の検定対象となっているものについては検定に合格したものを使用することとし、気象観測は気象業務法（昭和27年法律第165号）に従うとともに「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（昭和57年1月28日原子力安全委員会決定）を参考とすることが望ましい。

E 環境試料の保存

環境試料の保存の目的は、試料処理中に失敗があった場合、測定結果に異常があるか若しくは異常が疑われる場合、当初対象にした核種以外の分析が必要となった場合又は新しい測定器、測定技術等が導入された場合に必要に応じて行われる再測定等を可能にするためである。測定の目的が十分に達せられ、再測定の必要はもはやないと判断されたときには、その試料は廃棄できる。しかし、再測定の可能性が排除できないときには、適当な見直し時期まで保存するものとする。次表に一応の目安を参考として示す。

〔表E-1〕 試料の保存期間

保存試料 ^{※1} の種類		保存試料数	保存形態	最低保存期間
前 試料 ^{※2} 操 業 開 始	蓄積状況を把握する試料	全 試 料	乾燥物又は 灰 化 物	操業期間中
	上記以外の試料	代 表 試 料 ^{※3}	同 上	操業後5年程度
後 試料 操 業 開 始	蓄積状況を把握する試料	代 表 試 料 ^{※3}	同 上	5年程度
	上記以外の試料	全 試 料	同 上	測定結果の評価 完了まで

※1 保存試料は原則として測定済試料とする。

※2 操業開始前試料は、特別な措置をせずに保存が容易なものに限る。

※3 代表試料は、例えば、試料採取地点、採取頻度等を勘案して抜き取ったものとする。

F 測定目標値

試料ごとの具体的な測定目標値は次表に掲げるとおりであり、それぞれ、平常時モニタリングの目的ごとに整理している。次表に掲げる測定目標値は、平常時モニタリングの目的を実現するため、現在の技術水準に照らして合理的に達成できる数値として、放射能測定法シリーズの検出可能レベル等を参照し、設定している。

次表に記載している測定目標値以外に、モニタリングの目的及び技術的な側面から適切な条件の下で設定された測定目標値を設定することを妨げるものではない。

〔表F-1〕 周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価のための測定目標値
 (γ線放出核種) ※1

試料	測定目標値				参考 (測定条件)		
	Co-60	I-131	Cs-134	Cs-137	供試量	測定時間	相対効率
大気浮遊じん等	0.0074 (mBq/m ³)	0.0037 (mBq/m ³)	0.0074 (mBq/m ³)	0.0074 (mBq/m ³)	10 ⁴ m ³	80,000 秒	20%
	0.037 (mBq/m ³)	0.027 (mBq/m ³)	0.035 (mBq/m ³)	0.030 (mBq/m ³)	3,000m ³	70,000 秒	40%
陸水	7.4 (mBq/L)	-	7.4 (mBq/L)	7.4 (mBq/L)	20L	80,000 秒	20%
	4.1 (mBq/L)	-	4.3 (mBq/L)	3.3 (mBq/L)	20L	70,000 秒	40%
陸水 (直接法)	-	0.19 (Bq/L)	-	-	2L	80,000 秒	20%
	-	0.17 (Bq/L)	-	-	2L	70,000 秒	30%
農水産生物	0.093 (Bq/kg 生)	-	0.093 (Bq/kg 生)	0.19 (Bq/kg 生)	2kg 生	80,000 秒	20%
	0.06～ 0.14 (Bq/kg 生)	-	0.035～ 0.070 (Bq/kg 生)	0.033～ 0.069 (Bq/kg 生)	4～5 kg 生	70,000 秒	40%
農産物 (直接法)	-	0.19 (Bq/kg 生)	-	-	2kg 生	80,000 秒	20%
	-	0.21～ 0.31 (Bq/kg 生)	-	-	2kg 生	70,000 秒	30%
牛乳	0.093 (Bq/L)	-	0.093 (Bq/L)	0.19 (Bq/L)	2L	80,000 秒	20%
牛乳 (直接法)	-	0.19 (Bq/L)	-	-	2L	80,000 秒	20%

※1 本表は、放射能測定法シリーズ No.7「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」に示されている検出可能レベルを参照し、記載している。

(Sr-90) ※1

試料	測定目標値	参考 (測定条件)		
	Sr-90	供試量	測定時間	計数効率
陸水	0.2 (mBq/L)	100L	60分	27%
農水産生物 ・牛乳	0.02 (Bq/kg 生)	1kg 生	60分	27%

※1 本表は、放射能測定法シリーズ No. 2「放射性ストロンチウム分析法」に示されている分析目標レベルを参照し、記載している。

〔表 F-2〕 環境における放射性物質の蓄積状況の把握のための測定目標値
(γ 線放出核種) ※1

試料	測定目標値	参考 (測定条件)		
	Cs-137	供試量	測定時間	相対効率
土壌・海底土	2.1 (Bq/kg 乾土)	100g 乾土	70,000 秒	40%

※1 本表は、放射能測定法シリーズ No. 7「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」に示されている検出可能レベルを参照し、記載している。

〔表 F-3〕 緊急事態が発生した場合への平常時からの備えのための測定目標値
(γ 線放出核種) ※1

試料	測定目標値		参考 (測定条件)		
	Co-60	Cs-137	供試量	測定時間	相対効率
陸水	4.1 (mBq/L)	3.3 (mBq/L)	20L	70,000 秒	40%
土壌	2.6 (Bq/kg 乾土)	2.1 (Bq/kg 乾土)	100g 乾土	70,000 秒	40%

※1 本表は、放射能測定法シリーズ No. 7「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」に示されている検出可能レベルを参照し、記載している

(H-3) ※1

試料	測定目標値	参考 (測定条件)	
	H-3	供試量	測定時間
陸水・海水	0.6 (Bq/L)	蒸留水 50ml	500 分

※1 本表は、放射能測定法シリーズ No.9「トリチウム分析法」に示されている検出下限値を参照し、記載している。

(Sr-90) ※1

試料	測定目標値	参考 (測定条件)		
	Sr-90	供試量	測定時間	計数効率
陸水	0.2 (mBq/L)	100L	60 分	27%
土壌	0.2 (Bq/kg 乾土)	100g 乾土	60 分	27%

※1 本表は、放射能測定法シリーズ No.2「放射性ストロンチウム分析法」に示されている分析目標レベルを参照し、記載している。

(Pu-238 及び Pu-239+240) ※1

試料	測定目標値		参考 (測定条件)		
	Pu-238	Pu-239+240	供試量	測定時間	計数効率
土壌	0.04 (Bq/kg 乾土)	0.04 (Bq/kg 乾土)	50g 乾土	24 時間	20%

※1 本表は、放射能測定法シリーズ No.12「プルトニウム分析法」に示されている分析目標レベルを参照し、記載している。

G 予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出を目的とした大気中の放射性物質の濃度の測定

原子力施設から敷地外への予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出に資するため、ダストモニタにより大気浮遊じんの連続採取及び連続測定を行う必要がある

現在の技術的水準を踏まえると、予期しない放射性物質の放出後 1 時間程度の採取・測定で検出することが可能であり、具体的には 1 時間の連続採取及び連続測定又は 1 時間の連続採取及び試料回収後 10 分程度の測定のいずれかの方法で対応できる。

G-1 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）、冷却告示に定める発電用原子炉施設、発電用原子炉施設（UPZ設定を要しない）及び試験研究用等原子炉施設（UPZ設定を要する）

これらの施設については、大気中における施設起因の人工放射性物質の有無を把握するには、自然放射性物質の量が、時間帯、季節、気象状況等により大きく変動することから、自然放射性物質の影響を除外する測定手法などが必要であり、具体的には、 α 線の測定結果を用いて β 線の測定結果を補正する手法や、自然放射性物質の影響が少ない γ 線を測定する手法などの測定手法を取り入れる必要がある。これらの測定手法を取り入れることにより、現在の技術水準等を踏まえて $5\text{Bq}/\text{m}^3$ 程度の施設起因の人工放射性物質が測定できるダストモニタを設置することとする。

なお、緊急時モニタリングの目的のうち、原子力災害による環境放射線の状況に関する情報収集のため、上記のダストモニタについては、緊急時にも使用できるよう、遮へい厚を考慮するなど、高線量率下における測定が可能な設計とすることとする。

また、設置に当たっては、社会環境や自然環境などの地域の実状（主に卓越風による影響や地理的状況など）を考慮し、施設から 5km 圏内に設置する。その際、既存のモニタリングポスト等の局舎内に設置することも併せて検討することとする。

G-2 ウラン加工施設（UPZ設定を要する）、プルトニウムを取り扱う加工施設及び再処理施設

これらの施設については、ウラン又はプルトニウムが放出されることが想定され、放射性ヨウ素や放射性セシウムなどの γ 線放出核種と摂取量が同じであったとしても被ばく線量が大きくなることを考慮し、 $1\text{Bq}/\text{m}^3$ 程度の施設起因の人工放射性物質が測定できるダストモニタを設置することとする。また、全 α 放射能の連続測定のろ紙には、メンブレンフィルタ等の粒子がろ紙内部に入り込まないものが望ましいが、回収して放射化学分析を行う場合を考慮して適切なものを使用する。

これらの施設のうちウラン加工施設（UPZ設定を要する）及びプルトニウムを取り扱う加工施設については、施設内で取り扱われるウラン又はプルトニウムの放出を想定し、ダストモニタの測定対象は全 α 放射能とする。

再処理施設については、使用済燃料集合体に含まれるプルトニウム及び核分裂生成物の放出を想定し、ダストモニタの測定対象は、全 α 放射能及び全 β 放射能とする。なお、設置に当たっての留意点は、G-1と同様とする。

G-3 その他の原子力施設

その他の原子力施設（発電用原子炉施設（UPZ設定を要しない）を除く。）におけるダストモニタの設置等については、国、地方公共団体及び原子力事業者が施設ごとに検討する平常時モニタリングの在り方の中で、別途検討するものとする（「3 平常時モニタリングの実施範囲及び実施項目」参照）。

H 指標生物

放射性物質の生体濃縮の速度や度合が大きく、かつ、その地域で容易に採取できる生物が存在すれば、その放射能監視を行うことが放射性物質の濃度の変動を的確かつ迅速に把握する上で簡便かつ有効な場合がある。

このような生物を指標生物と呼び、通常食用に供さないか、あるいは食物連鎖へのつながりが少ないと考えられる生物であってもよく、陸上では松葉、ヨモギ等、海洋ではホンダワラ、カジメ等がこれに当たる。

指標生物をモニタリング計画に取り入れるには、その生物の特徴、特性等を明らかにし、調査目的に対応する採取計画を立てることが必要である。例えば、環境における放射性物質の濃度の変動を比較するための採取頻度は毎年一定季節に1～4回／年で十分であるが、原子力施設からの予期しない放射性物質の放出があった場合、あるいは核爆発実験の場合等の短期的な影響調査では頻繁に採取する必要がある。

特に、大気中の放射性物質の濃度等の変動が一過性であるのに対して、環境試料中の放射性物質はそれより長く留まることから、経時変化を注意深く観察する必要があり、指標生物の調査は、環境へ放出された放射性物質の時間的経過などの全体的な変動状況把握の目的に合致している。

なお、被ばく線量の評価のための十分な情報が得られない場合、食用としない指標生物中の放射性物質の濃度等を参考にして評価することができる。この場合、農畜水産物と指標生物では放射性物質の蓄積傾向が異なることに留意する必要がある。

1 原子力施設の事故等による放射性降下物

原子力施設の事故、核爆発実験等が発生した場合においては、発生した場所、規模、気象条件等によって、その影響が現れる場所、時期及び程度が異なることに留意する必要がある。

例えば、平成23年3月11日に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故においては、大気中に放出された放射性物質のほとんどは東の海の方に拡散し北太平洋に沈着したが、同月12日、14日及び15日に放出された放射性物質は北西から南西の陸地の方向に拡散し、大量の放射性物質（特に I-131、Cs-134 及び Cs-137）が地上に沈着した。

また、中国大陸で行われた大気圏内核爆発実験を例にとると、日本に現れるその影響は、通常、爆発後2～3日に第1の山があり、その後1週間～10日後に第2の山がある。第1の山は、大気圏に注入された核分裂生成物が直接到着したものであり、第2の山は日本上空を通過後、地球を一周した後に到着したものである。また、地域差はあるが一般的に、到着時間は西日本が早く、順次東に移動していく。これは、日本上空を流れる偏西風によるものである。

(1) 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故等の際に検出された核種

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故やチェルノブイリ原子力発電所事故の際には、次の核種が検出されている。

H-3、Co-58、Fe-59、Co-60、Zn-65、Kr-85、Rb-86、Sr-90、Sr-91、Y-91、Zr-95、Nb-95、Mo-99、Tc-99m、Ru-103、Ru-106、Ag-110m、Sn-113、Sb-125、Te-127、Te-129、Te-129m、I-130、Te-131m、I-131、Xe-131m、Te-132、I-132、I-133、Xe-133m、Xe-133、Cs-134、Xe-135、Cs-136、Cs-137、Ba-140、La-140、Ce-141、Ce-144、Nd-147、Eu-152、Pb-203、Pu-238、Pu-239+240、Np-239

(2) 核爆発実験直後の放射性降下物中の核種

核爆発実験直後の放射性降下物中の核種は、短半減期の核種の占める割合が大きく、しかも爆発後の経過時間によって、その割合が大きく変わる。

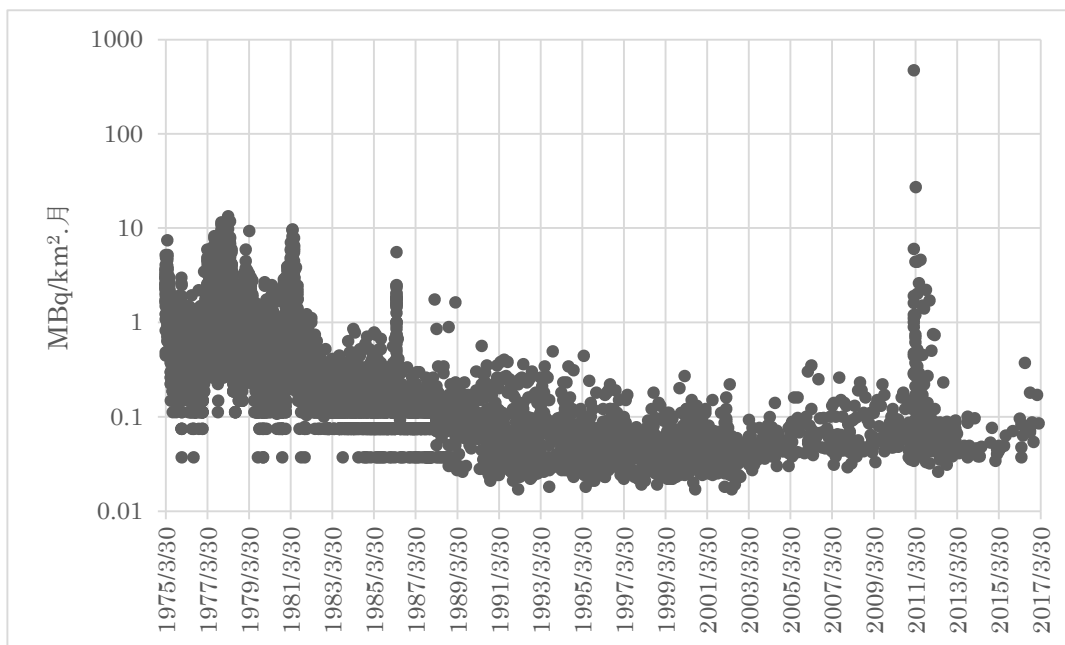
厳密には、爆発に用いられた核物質、つまり U-235 又は Pu-239 によって、また、爆発の型、核分裂か核融合を伴うかによって、放射性核種の生成割合は異なるが、実際にはそれらの差異はあまり問題とならない。核爆発後数日から1週間位までの間に、例えば大気浮遊じん及び降水に検出される主な核種は次のようなものである。

Sr-90、Sr-91、Zr-95、Nb-95、Zr-97、Mo-99、I-131、Te-132、I-132、I-133、Cs-137、Ba-140、La-140、Ce-143、Np-239

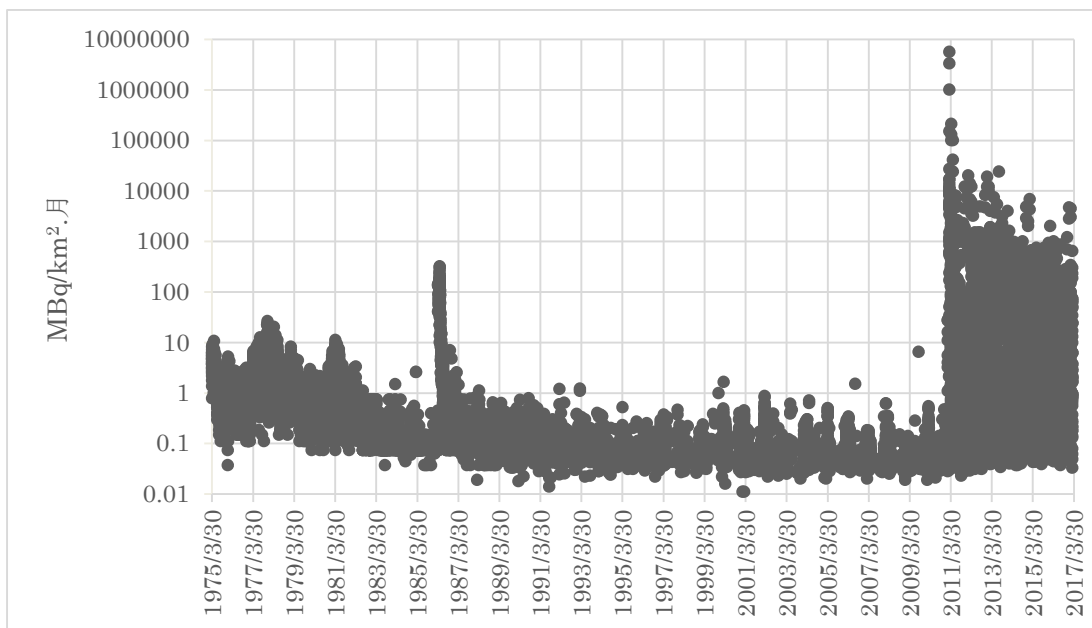
(3) 原子力施設の事故等がないときの放射性降下物中の核種

大気圏に原子力施設の事故等による新たな核分裂生成物の注入がないときには、過去の原子力施設の事故等に起因する放射性降下物により、比較的半減期の長い核種が検出されることがある。主な核種は Sr-90、Cs-137 である。

なお、全国における放射性降下物中の放射性物質濃度の推移は〔図 I-1〕及び〔図 I-2〕のとおりである（出典：原子力規制庁．“環境放射線データベース”．<https://www.kankyo-hoshano.go.jp>（参照 2018-03-31））。



〔図 I-1〕 全国における放射性降下物中の Sr-90 の経年変化図



〔図 I - 2〕 全国における放射性降下物中の Cs-137 の経年変化図

1980年まで中国において大気圏内核爆発実験が行われていたが、その後、Sr-90 及び Cs-137 の濃度は減少している。また、1986年に発生したチェルノブイリ原子力発電所の事故及び2011年に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響により、特に Cs-137 の濃度が高くなっている。

J 操業前調査

操業前調査は、操業開始後の環境データを運転開始前のいわゆるバックグラウンドの環境データと比較するために行われる。

操業前調査の開始時期については、気象の長い変動に応じ、ある年は降水が多くある年は少ないというように年ごとに気象条件の変化があること、また、原子力施設の事故等の影響についても年ごとに変動があり得ることなどから、操業開始の1年以上前から実施することが望ましい。一方、操業前調査を可能な限り長い期間実施することは、環境の状況把握に有効であるといえるが、試料の保存の困難さ、操業開始後に対する重要性の程度等を考慮すると、操業前調査は操業開始の2年程度前から実施すれば十分である。

K 測定機器の例

平常時モニタリングにおいて使用する測定機器の例を以下の表に示す。なお、求められる機能を備えている場合は、以下の表に記載していない測定機器を使用しても差し支えない。また、新しい技術を取り入れた測定機器を採用していくことも重要であり、JIS 又は IEC 規格に準拠している測定機器がある場合には当該機器を採用していくことが望ましい。

また、上記の測定機器の中には可搬型の測定機器もあるため、通常の測定法だけではなく、その特性を生かした in-situ 測定（現地における測定）も活用するべきである。

〔表 K-1〕 空間放射線量率の測定に使用する測定機器

求められる機能	測定機器の例
空間放射線量率の把握	NaI(Tl)シンチレーション検出器、電離箱、CsI(Tl)シンチレーション検出器、シリコン半導体検出器、GM 計数管式検出器
空間放射線量率に加えスペクトルの把握	NaI(Tl)シンチレーション検出器、CsI(Tl)シンチレーション検出器等に対してシングルチャンネル波高分析器、マルチチャンネル波高分析器等を追加

〔表 K-2〕 積算線量の測定に使用する測定機器

求められる機能	測定機器の例
積算線量の把握	熱ルミネセンス線量計、蛍光ガラス線量計、電子式積算線量計等

〔表 K-3〕 大気中の放射性物質濃度の測定に使用する測定機器

測定対象	測定機器の例
放射性ガス濃度	通気型ガスモニタ、通気型プラスチックシンチレーション検出器
粒子状放射性物質濃度	α線 ZnS(Ag)シンチレーション検出器、シリコン半導体検出器等
	β線 プラスチックシンチレーション検出器、シリコン半導体検出器等

〔表K-4〕 環境試料中の放射性物質濃度の測定に使用する測定機器

測定対象		核種の同定	測定機器の例
α 線		不可	ZnS(Ag)シンチレーション検出器等
		可※1	シリコン半導体検出器等
β 線	低エネルギー領域	可※1	液体シンチレーションカウンタ等
	高エネルギー領域		β 線スペクトロメータ(GM+プラスチックシンチレーション検出器)等
		不可	低バックグラウンドガスフローカウンタ(比例計数管又はGM計数管)等
γ 線		可※2	NaI(Tl)シンチレーション検出器等
		可	ゲルマニウム半導体検出器等
同位体質量		可※1	誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)

※1 必要に応じ、濃縮や化学分離を行う。

※2 ゲルマニウム半導体検出器と比べ、エネルギー分解能が劣る。

L 再処理施設周辺における平常時モニタリング

再処理施設においては、再処理施設以外の原子力施設と異なり、通常の施設稼働に伴って一定程度の放射性的な気体廃棄物及び液体廃棄物が放出され、空間放射線量率及び環境試料中の放射性物質について、施設寄与が検出される。このため、再処理施設周辺における平常時モニタリングでは、本文に記載した平常時モニタリングの在り方に加え、次の点に留意することが必要である。

(1) 異常事態の判断

再処理施設についても、再処理施設以外の原子力施設と同様に、平常の変動幅の上限値を超過した値が測定された際には原因調査を行い、施設寄与が認められた場合又は施設寄与を否定できない場合には、施設寄与による被ばく線量の評価を行う。

ただし、再処理施設では通常の施設稼働においても測定値に施設寄与が認められ、平常の変動幅の上限値を超過するおそれがあるため、測定値の上昇が異常事態に当たると判断するには注意を要する。このため、異常事態かどうかを判断するために、原因や調査を行う目安として、平常の変動幅とは異なる基準が必要である。例えば、施設が通常の稼働状態であり、かつ、特異な気象条件でない場合に得られた過去の測定値（施設寄与が認められた測定値を含む。）の範囲を設定し、この目的に用いることなどが考えられる。

(2) I-129 の影響の確認

再処理施設においては、使用済燃料のせん断・溶解、高レベル廃液のガラス固化など、再処理施設以外の原子力施設等と異なる工程があることから、放出される放射性物質の種類、放出量なども異なっている。周辺住民等の被ばく線量に寄与する主な放射性核種は、Kr-85、H-3、C-14、I-129 等であり、比較的半減期が長い放射性核種がほとんどである。このうち I-129 については、

- ① 事業指定申請書における被ばく線量評価において、I-129 による被ばく線量は、H-3 及び C-14 と同等かそれ以下であると評価されており、I-129 を測定しなくても、周辺住民の被ばく線量が発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値である年間 $50 \mu\text{Sv}$ より十分低いことを確認することが可能であること。
- ② 一般的に採用されている放射化学分析法では、現状の環境試料中の I-129 を検出することは困難であること。

から、「第7表 平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目【再処理施設】」に記載した測定対象には含めていない。

しかしながら、I-129 は半減期が約 1,570 万年と非常に長く、土壌等へ蓄積されるおそれがあることから、環境試料における長期的な変動傾向を把握することが必要である。

このため、再処理施設の運転計画、稼働状況等を踏まえた上で、長期的な蓄積状況を把握する測定計画を作成し、少なくとも 5～10 年に 1 回程度、環境における I-129 濃度の水準の把握が可能な加速器質量分析法などにより土壌中の濃度を測定することが必要である。

また、補足として農産物、海藻類についても I-129 の濃度を加速器質量分析法などで測定することが望ましい。

廃止措置段階にある東海再処理施設については、原子力事業者の放出源管理上、運転停止後に I-129 の有意な放出が認められていないことから、次のとおり蓄積状況を把握することで十分である。

- ① 運転停止後における東海再処理施設周辺の土壌の I-129 濃度を、加速器質量分析法などにより測定し、現状を把握する。
- ② その後、廃止措置作業に伴い、原子力事業者の放出源管理上、I-129 の大気への有意な放出が認められた場合には、加速器質量分析法などにより土壌における I-129 濃度を測定し、蓄積状況を把握する。

なお、H-3、C-14、I-131 等 I-129 以外の放射性核種が環境試料中において高い濃度で検出され、被ばく線量の評価結果が発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値を超えるおそれがある場合には、「3-9 異常事態における状況の調査及び対応」に基づき、I-129 の濃度も測定した上で、被ばく線量評価を行うことが必要である。

M 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）の制定の経緯

1 平成30年4月4日（第1版）：

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の経験等を踏まえた平常時モニタリングの実施方法等を示すため、発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）を対象として、平常時モニタリングの目的、実施体制及び実施内容等、原子力災害対策指針の平常時モニタリングに係る記載を補足する資料として策定した。

2 令和3年12月21日（第2版）：

冷却告示に定める発電用原子炉施設、試験研究用等原子炉施設、ウラン加工施設、プルトニウムを取り扱う加工施設、再処理施設及びその他の原子力施設に係る平常時モニタリングの考え方等を明確化