

放射線測定に関するガイドライン

平成 23 年 10 月 21 日
文 部 科 学 省
日本原子力研究開発機構

【はじめに】

東京電力福島第一原子力発電所事故が発生して以来、環境中の放射線に対する不安が高まっており、地方公共団体や学校、住民の方々が独自に測定する動きが多くみられ、測定機器の取扱い方法や測定方法等に関する適切な情報が求められています。

今般、政府としては、「当面の福島県以外の地域における周辺より放射線量の高い箇所への対応方針」をとりまとめ、周辺より放射線量が高い箇所への対策に取り組むことといたしました。

この方針においては、地方公共団体や民間団体等による放射線量測定の結果、周辺より放射線量の高い箇所(地表から1m高さの空間線量率が周辺より1 μ Sv/h 以上高い数値が測定された箇所)が発見された場合、文部科学省にご連絡いただくとともに、可能な範囲で除染を行っていただき、文部科学省は、地方公共団体と連携して、状況に応じて再計測や実地検証等を行うこととなっています。

また、その結果、地表から1m高さの空間線量率が周辺より1 μ Sv/h 以上高い箇所で除染が容易でない放射能汚染があると確認された場合(東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に起因する放射能以外の線源による可能性が高い場合を除く)に文部科学省は、環境省及び内閣府原子力被災者生活支援チームに連絡を行い、市町村の要望を踏まえ、除染支援が行われることとなります。

このため、より正確に放射線量を測定していただけるよう、

- 環境中の放射線量の平均的な状況を把握するための測定法 (第 I 章)
- 除染等のために比較的高い放射線量の原因となっているポイントを特定するための測定法 (第 II 章)
- 各種測定機器の用途とメンテナンス (第 III 章)

等に関するガイドラインを作成しましたので、測定の際にご活用下さい。

また、巻末に「緊急被ばく医療研修」のテキストより抜粋したサーベイメータの取扱い方法を参考資料として添付しました。

あくまでもこれは一般的な測定方法の1つですので、既に各地方公共団体等において、専門家の方々のご意見を踏まえ、異なる方法により測定されていてもそれは誤りではありません。

また、ここでは、事例としてGMサーベイメータ(GM汚染検査計)及びNaIシンチレーションサーベイメータ(NaI線量率計)を用いていますが、これ以外の測定機器を用いられる場合には、作業手順については、本ガイドラインを参考としていただき、機器の使用方法については、それぞれのマニュアル等を参照して下さい。

なお、学校、保育所その他子どもが多く集まる場所における測定にあたっては、「学校等における放射線測定の手引き」(平成 23 年 8 月 26 日文部科学省・日本原子力研究開発機構)も参

考にして下さい。

(参考 URL)「学校等における放射線測定の手引き」(平成 23 年 8 月 26 日 文部科学省・日本原子力研究開発機構)

http://radioactivity.mext.go.jp/ja/8849/8850/8864/1000_082614_3.pdf

第 I 章 環境中の放射線量の平均的な状況を把握するための測定法

「当面の福島県以外の地域における周辺より放射線量の高い箇所への対応方針」においては、地表から 1m 高さの空間線量率が周辺より $1\mu\text{Sv/h}$ 以上高い数値が測定された箇所を文部科学省に連絡していただく際の目安として示しております。

ご関心をお持ちの区域について、まず、いくつかの箇所で環境中の放射線量の平均的な状況を把握して下さい。

1. 平均的な空間線量率の測定法

1) 校正済みの NaI シンチレーションサーベイメータ (NaI 線量率計) を用いてガンマ線の空間線量率を計測します。

2. 空間線量率の計測時の注意点

1) 計測時には、くぼみ、建造物の近く、樹木の下や近く、建造物からの雨だれの跡・側溝・水たまり、草地・花壇の上、石塀近くの地点での測定は避けます。

* ここでは、平均的な空間線量の測定が目的であるため。

2) 地表から 1m 高さを計測します。

3) プローブ (検出部) は地表面に平行にし、体からなるべく離します。

4) 本体およびプローブ (検出部) をビニール等で覆い、測定対象からの汚染を避けます。

5) 時定数 (正しい応答が得られるまでの時間の目安) は 10 秒とし、測定開始から 30 秒待って計測値 (あるいは、測定値) ($\mu\text{Sv/h}$) を読み取ります (1 点での計測回数は 1 回)。

6) 記録紙に記入します。

ご関心をお持ちの区域について、いくつかの箇所で空間線量率を測定し、その結果、周辺より放射線量の高い箇所 (地表から 1m 高さの空間線量率が周辺より $1\mu\text{Sv/h}$ 以上高い数値が測定された箇所) が発見された場合には、文部科学省にご連絡下さい。また、その原因となっているポイントを特定すべく、次章を参考に、「除染等のために比較的高い放射線量の原因となっているポイントを特定するための測定」を実施して下さい。

第 II 章 除染等のために比較的高い放射線量の原因となっているポイントを特定する

ための測定法

周辺より比較的高い放射線量の原因となっているポイントを特定し、当該場所に近づくことを避けたり、除染を計画したりするための測定方法です。

1. 高い線量率が予測されるポイント

A. 雨水が集まるところ及びその出口

建物の雨樋(軒樋、集水器、呼び樋、堅樋)、堅樋から直接排水されている犬走り、側溝、集水マス、屋上・プール等屋外の排水口、雨だれが落ちている場所などが該当します。放射性物質(セシウム)は土や落ち葉に付着しやすいため、これらがたまりやすい軒樋、集水器、屋外の排水口、側溝、集水マスの泥土や底面などは、重点的に測定します。

B. 植物及びその根元

樹木の葉・幹・根、根元付近の土、花壇・植栽、芝・草地、コケ、落ち葉だまり、屋外に置いてある堆肥などが該当します。特に、高木の広葉樹の根元やコケが生えているところで、高い空間線量率が確認されることが多いです。幹の周囲が均一に汚染されているわけではないため、1周全面を測定します。

C. 雨水・泥・土がたまりやすいところ

水たまりができやすい低くなった地面、縁石や塀際の土だまり、風の吹きだまり場所の土だまり、コンクリートと表土の境、コンクリートやレンガ(地表面)の割れ目・継ぎ目(目地部)、カビや土などがついて黒ずんだ構造物などが該当します。これらの場所は、周囲から雨水が流れ込みやすく、また、泥や土がたまると、その泥土に放射性物質が濃縮しやすいため、または周囲より放射性物質が付着しやすいため、空間線量率が高くなる可能性があります。

D. 微粒子が付着しやすい構造物

錆びた鉄構造物、トタン屋根、茅葺き屋根、麦わら葺き屋根、スタッコ塗装仕上げ外壁などです。

2. 放射能測定方法

(1)測定装置

GMサーベイメータ(GM汚染検査計)及びNaIシンチレーションサーベイメータ(NaI線量率計)を用います。

放射性物質が比較的多く付着している汚染ポイントを絞り込むためには、感度が高いGM汚染検査計を用いますが、用意できない場合はNaI線量率計等でも代用することは可能です。また、放射性物質が比較的多く付着している場所付近では、NaI線量率計を用いて、表面から1cm及び1mの距離における空間線量率を測定します。

なお、GM汚染検査計は、固有の機器特性を持っているため、正確な空間線量率測定には適さないことがありますのでご注意ください。

(2)測定方法

測定方法として、1)汚染ポイントの特定、2)汚染ポイントの空間線量率測定、3)汚染ポイント周辺の空間線量率の測定、に分け、その方法を以下に示します。

1)GM汚染検査計を用いた汚染ポイントの特定

①GM汚染検査計の時定数を3秒とし、3cm/秒程度の速度で測定器のプロープ(検出部)

を移動させ、針が大きく振れる場所を探します。

②針が大きく振れる場所付近では、時定数を10秒とし、1cm/秒程度のゆっくりとした速度でプローブを移動させ、放射性物質が多く付着している場所を特定し、安定した時の値を記録します(特定した場所は、石灰等でマークしておきます)。

③ピーク値を示す場所は1ヶ所とは限らないので、周囲にもピーク値を示す場所がないか、慎重に探します。

* 測定の際に、プローブが測定対象に触れてしまった場合は、紙ワイブ(無い場合はティッシュペーパーでも可)やウェス(普通の布きれでも可)等で拭き取ります。

* 検出器先端は破損しやすいため、取り扱い際は注意して下さい。

2) 汚染ポイントの空間線量率測定

NaI線量率計を用いて、マークした場所の表面から1cm及び1mの距離における空間線量率を測定します。

①NaI線量率計の時定数を10秒とし、測定器のプローブを測定対象から1cmの位置で、測定対象に対し垂直に固定し、30秒以上待って安定した時の値を記録する。

* 測定の際に、プローブが測定対象に触れてしまった場合は、紙ワイブ(無い場合はティッシュペーパーでも可)やウェス(普通の布きれでも可)等で拭き取ります。

②同様に1mの距離における空間線量率を測定します。

3) 汚染ポイント周辺の空間線量率の測定

比較的高い放射線量の原因となっているポイントの周辺に、人が通るルートがある場合は、それに沿った空間線量率を測定します(地表から1m高さ)。

①NaI線量率計の時定数を3秒とし、プローブを地表から1m高さの位置で横向きにして、ゆっくりとした速度でルート沿いを歩き、針が大きく振れる場所を探します。

②針が大きく振れる場所付近では、時定数を10秒とし、さらにゆっくりとした速度で歩いて、最も高い値を記録します。

③その場所を石灰等でマークするとともに、地表から1m高さの空間線量率を測定し、記録します。

④プローブを横向きにして測定する場合は、プローブに示されている実効中心線を測定位置に合わせます。

⑤マーキング地点を写真や絵で記録しておき、除染後に効果を確認する際に、測定場所が正確に再現できるようにしておきます。

(3) 留意点

A. 雨水が集まる場所及びその出口

構造物や、土、落ち葉の堆積している場所は、高い空間線量率を示す場所を目視で特定しやすいですが、水が集中する集水器や樋出口付近では、土等の堆積が少ない場所でも高い空間線量率を示すことがあるため、注意が必要です。

また、軒先近くに樹木がある場合、それらに付着した放射性物質の影響を受け、正確な測定ができなくなる可能性があります。そのような時は、測定器のプローブ側面を薄い鉛板で巻き、測定端面における周囲からの放射線の影響を排除して空間線量率を測定します。

B. 植物及びその根元

根元の土の部分は総じて高い空間線量率を示しますが、根元を除染した後に再び木の上部から放射性物質が流下・付着することのないよう、幹や葉への付着状況も可能な限り把握しておくことが望ましいです。特に高木の周囲では、ピーク値を示す場所が複数ポイント存在することが多いため、周囲にもピーク値を示す場所がないか、慎重に探します。

また、植栽が密集している場所では、周囲の植栽に付着した放射性物質の影響を受ける可能性があるため、測定器のプローブ側面を薄い鉛板で巻き、周囲からの放射線の影響を排除して測定します。

C. 雨水・泥・土がたまりやすいところ

コンクリート等の割れ目・継ぎ目(目地部)、土だまり等は目視で特定しやすいですが、雨水や泥がたまりやすい場所は特定しにくいです。そのため、雨が降った後に水たまりが残しやすい場所や風の吹きだまりをあらかじめ調査しておく、場所を絞り込みやすいです。

D. 微粒子が付着しやすい構造物

周囲に植栽がある場所では、植栽に付着した放射性物質の影響を受ける可能性があるため、測定器のプローブ側面を薄い鉛板で巻き、周囲からの放射線の影響を排除して測定します。

3. 比較的高い放射線量の原因となっているポイントが特定された場合の対応

(1) 簡易な除染

可能な場合には、簡易な除染(側溝の泥の除去、落ち葉の回収、樹木の剪定、水による洗浄、ブラッシング等)を実施して下さい。簡易な除染により生じる土砂、汚泥等の廃棄物等の一時保管する場合には、①まとめて地下に置く方法、②山積みにする方法等が考えられます。当面、除染に関する留意事項、廃棄物等の一時保管方法の詳細等については、「福島県内(警戒区域及び計画的避難区域を除く)における生活圏の清掃活動(除染)に関する基本的な考え方」(平成23年7月15日原子力災害対策本部)を参照して下さい。

(参考 URL)「福島県内(警戒区域及び計画的避難区域を除く)における生活圏の清掃活動(除染)に関する基本的な考え方」(平成23年7月15日原子力災害対策本部)

<http://www.meti.go.jp/press/2011/07/20110715009/20110715009.html>

迅速な除染が困難な場合は、当面の対策として、囲いや柵を設けて立ち入りを制限する等の措置をとることは、被ばくを抑制する観点から有効であると考えられます。

(2) 簡易な除染後の再測定

簡易な除染を行った後、2. (2)1)～3)に従い、再測定を行い、空間線量率が低下しているかどうか確認して下さい。

また、当初、地表から1m高さの空間線量率が周辺より1 μ Sv/h 以上高い数値が測定された箇所についても、再測定を実施して下さい。

第三章 各種測定機器の用途とメンテナンス

主要なサーベイメータの用途と取扱方法、諸注意、メンテナンスについての説明です。

原子力災害対応において、環境中のガンマ線^{*1)}による空間線量率を測定する場合は、比較的低い空間線量率を精度良く測定できるNaIシンチレーションサーベイメータ(NaI線量率計)を使用します。

放射性物質による汚染(身体汚染、物品等の表面汚染)を検査する場合は、放射性物質から放出されるベータ線^{*2)}を主に計測する表面汚染検査用GMサーベイメータ(GM汚染検査計)を使用します。

*1)ガンマ線とは、光や電波と同じ電磁波の一種で透過性の放射線です。

*2)ベータ線とは、放射性物質の原子核から放出される粒子(電子と同じ質量)です。

1. 空間線量率測定用の主なサーベイメータ

NaIシンチレーションサーベイメータ(NaI線量率計)

【測定用途】 主として、ガンマ線による低線量率(～30 μ Sv/h)での空間線量率の測定

【測定範囲】 ～0.1 μ Sv/h～30 μ Sv/h

【取扱方法】 → 参考資料参照

2. 汚染検査用の主なサーベイメータ

GMサーベイメータ(GM汚染検査計)

【測定用途】 主として、ベータ線及びガンマ線を放出する放射性物質による汚染の測定

【取扱方法】 → 参考資料参照

3. サーベイメータのメンテナンス等について

(1)保守上の留意点

各種サーベイメータは、測定環境により検出器の感度変化や電気回路の部品劣化により、指示値が正しい値からずれを生じることがあります。そのため、定期的(年1回以上)に校正(指示値のずれを修正)し、精度を確保することが望ましいです。

また、日常点検として、電池残量、ケーブル・コネクタの破損、スイッチの動作等の点検、及びバックグラウンド計数値の測定(バックグラウンドが大きく変化しない同一の場所で測定を行い、過去の値と比較して大きな変化が無いことを確認)を実施し、異常・故障の判断の目安にします。

(測定器の校正を行っている団体としては(財)放射線計測協会等があります。また、各測定器メーカー等でも自社製品の校正を行っているところがあります。)

(2)サーベイメータの測定値の取扱い

空間線量率用サーベイメータは、原則として校正定数が記されたシールが貼付され、サーベイメータの指示値にその校正定数を乗ずることによって正しい空間線量率を求めることができます。