

# 放射能測定法シリーズ 「大気中放射性物質測定法」の 新規策定の方向性について

令和3年3月  
原子力規制庁

## 大気測定用機器の分類

大気測定用の機器は、「原子力災害対策指針」、「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)」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)」等において、次表のとおり分類されている。本測定法では、各機器の名称として次を用いることとする。

機器の種類	主な機能	対象事態	目的	[設置形態] 設置場所(発電炉の場合)	備考
ダストモニタ	大気をろ材を通して吸引し、捕集したじんあいの放射能を測定する	平常時	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 予期しない放出の早期検知</li> <li>• 被ばく線量の推定評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [固定]5km又は10km圏</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 連続採取・連続測定、結果を伝送</li> <li>• 別途ろ材を回収しGe検出器で測定</li> </ul>
ダストサンプラ	大気をろ材を通して吸引し、じんあいを捕集する	平常時	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 被ばく線量の推定評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [固定(平常時用)]10km圏</li> <li>• [可搬]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ろ材を回収しGe検出器で測定</li> </ul>
大気モニタ	大気をろ材を通して吸引し、捕集したじんあいの放射能を測定する	緊急時	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 被ばく線量の推定評価</li> <li>• 放射線の状況の情報収集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [固定]UPZ(16方位の5~10・10~20・20~30kmごとに1基)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 連続採取・連続測定、結果を伝送</li> <li>• 別途ろ材を回収しGe検出器で測定</li> </ul>
ヨウ素サンプラ	大気をろ材を通して吸引し、ヨウ素を捕集する	平常時	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 被ばく線量の推定評価(施設寄与があった場合のみ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [固定(緊急時用)]UPZ(16方位の1~2方位ごとに1基)</li> <li>• [可搬]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [固定]連続採取・ろ材自動交換</li> </ul>
		緊急時	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 被ばく線量の推定評価</li> <li>• 放射線の状況の情報収集</li> </ul>		
ガスモニタ	大気を検出部に通気し、ガス状の放射性物質濃度を測定する	平常時	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 予期しない放出の早期検知</li> <li>• 被ばく線量の推定評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [固定]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 連続採取・連続測定、結果を伝送</li> <li>• Kr-85を対象とする</li> </ul>

## 「大気中放射性物質測定法」策定の方向性(案)

- 原子力災害対策指針に記載されている「大気中の放射性物質の濃度の測定」を実施するための測定法とする。
- 平常時と緊急時の2部構成とする。
- 平常時は、ダストモニタによる連続測定及びダストサンプラによる採取・分析を中心に記載する。
- 緊急時は、実効性を優先する観点から、大気モニタによる連続測定を中心に記載する。
- 緊急時における放射性ヨウ素の測定については概要を記載し、詳細は測定法シリーズNo.15「緊急時における放射性ヨウ素測定法」を参照する。
- 測定の手順を記載するだけでなく、目的、使用機器の測定原理、各測定操作の必要性及び有効性、測定結果の評価に資する解説等を記載する。

# 「大気中放射性物質測定法」の構成案(1/3)

## 第1部 平常時における大気中放射性物質測定

### 第1章 序論

### 第2章 適用範囲

### 第3章 基本事項

- 3.1 測定の目的
- 3.2 測定の流れ

### 第4章 ダストモニタによる連続測定

- 4.1 機器の選定
- 4.2 大気捕集材
- 4.3 機器の設置、校正、点検
- 4.4 測定
- 4.5 測定結果の評価

### 第5章 ダストサンプラ等による大気試料の採取

- 5.1 機器の選定
- 5.2 大気捕集材
- 5.3 機器の設置、点検
- 5.4 採取

### 第6章 ダストサンプラ等により採取した大気試料の分析

- 6.1 前処理
- 6.2 分析

### 6.3 分析結果の評価

### 6.4 試料保管

### 第7章 ヨウ素サンプラによる大気試料の採取～分析

#### 7.1 採取～分析

### 第8章 ガスモニタによる連続測定

- 8.1 機器の選定
- 8.2 機器の設置、校正、点検
- 8.3 測定
- 8.4 測定結果の評価

### 解説

- A. 大気中放射性物質測定の有効性
- B. 測定目標値
- C. ダストモニタの測定条件設定の考え方
- D. ダストモニタの効率
- E. ダストモニタ測定結果へのラドン・トロン壊変生成物の影響
- F. ダストモニタにおける人工放射性核種寄与分の弁別方法
- G. 被ばく線量評価

# 「大気中放射性物質測定法」の構成案(2/3)

## 第2部 緊急時における大気中放射性物質測定

### 第1章 序論

### 第2章 適用範囲

### 第3章 基本事項

#### 3.1 測定の目的

#### 3.2 測定の流れ

### 第4章 事前準備

#### 4.1 機器の選定

#### 4.2 大気捕集材

#### 4.3 機器の設置、校正、点検

### 第5章 大気モニタによる連続測定

#### 5.1 測定

#### 5.2 測定結果の評価

### 第6章 大気モニタにより採取した大気試料の分析

#### 6.1 前処理

#### 6.2 分析

#### 6.3 分析結果の評価

#### 6.4 試料保管

### 第7章 ヨウ素サンプラによる大気試料の採取～分析

#### 7.1 採取～分析

### 第8章 ダストサンプラによる大気試料の採取～分析

#### 8.1 採取

#### 8.2 前処理

#### 8.3 分析

#### 8.4 分析結果の評価

#### 8.5 試料保管

### 解説

#### A. 大気モニタの測定範囲

# 「大気中放射性物質測定法」の構成案(3/3)

## 第1部、第2部共通

### 参考

- A.  $\gamma$ 線波高スペクトルによる大気中放射性物質濃度の推定方法
- B. 大気捕集材の特性
- C. ダストモニタの比較測定

### 付録

- A. 用語の定義

### 参考文献

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(1/12)

## 第1部 平常時における大気中放射性物質測定

### 第1章 序論

- 平常時モニタリングにおける本測定法の位置付け(本測定法と「原子力災害対策指針」及び「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)」との関係)を記載する。

### 第2章 適用範囲

- 平常時モニタリングにおける大気試料の採取、前処理、測定・分析及び評価を適用範囲とする。
- 測定対象試料及び核種を記載する。
- 放射性セシウム、ヨウ素、プルトニウム等、関連する測定法シリーズが制定されているものについてはそれらを参照する。

### 第3章 基本事項

#### 3.1 測定の目的

- 「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)」の記載を参考として、測定の目的を記載する。

#### 3.2 測定の流れ

- 目的に応じた測定の流れ、使用機器及び留意事項を記載する。

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(2/12)

## 第4章 ダストモニタによる連続測定

### 4.1 機器の選定

- $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線測定用の各ダストモニタについて、それぞれの基本仕様例及び測定原理等を記載する。

### 4.2 大気捕集材

- ダストモニタに使用する大気捕集材の基本仕様例を記載する。
- 長尺ろ紙を中心に記載する。

### 4.3 機器の設置、校正、点検

- ダストモニタの設置の考え方を記載する。
- 屋内(主に局舎内)への設置について記載する。
- 校正方法、点検について記載する。

### 4.4 測定

- ダストモニタによる連続測定方法を記載する。
- 採取流量、採取時間(ろ紙送り時間)、測定時間等の測定条件及びデータ伝送について記載する。

### 4.5 測定結果の評価

- 測定結果の評価方法を記載する。
- 人工放射性核種寄与分の弁別、平常の変動幅等の設定、警報レベル設定等について記載する。
- 施設寄与があった場合の放射性ヨウ素測定(第1部第7章 7.1)への流れを記載する。

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(4/12)

## 第5章 ダストサンプラ等による大気試料の採取

### 5.1 機器の選定

- ロウボリウムエアサンプラ及びハイボリウムエアサンプラの基本仕様例を記載する。
- ダストモニタをダストサンプラとして使用する場合の記載も加える。

### 5.2 大気捕集材

- ダストサンプラに使用する大気捕集材の基本仕様例を記載する。

### 5.3 機器の設置、点検

- ダストサンプラの設置の考え方を記載する。
- 屋内(主に局舎内)に常設する場合及び屋外に設置する場合のそれぞれについて記載する。
- 屋内の場合については原則として第1部第4章 4.3と共通とし、屋外の場合については詳細に記載する。
- 点検について記載する。

### 5.4 採取

- ダストサンプラによる採取方法を記載する。
- ダストモニタをダストサンプラとして使用する場合の採取条件は第1部第4章 4.4を参照する。

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(5/12)

## 第6章 ダストサンプラ等により採取した大気試料の分析

### 6.1 前処理

- 大気試料の前処理方法(γ線スペクトロメトリー又は放射化学分析)を記載する。
- 分析対象核種に応じて、関連する測定法シリーズを参照する。

### 6.2 分析

- 大気試料の分析方法(γ線スペクトロメトリー又は放射化学分析)を記載する。
- 分析対象核種に応じて、関連する測定法シリーズを参照する。

### 6.3 分析結果の評価

- 分析結果の評価方法を記載する。
- 平常の変動幅の設定等について記載する。

### 6.4 試料保管

- 分析終了後の試料の保管方法を記載する。

## 第7章 ヨウ素サンプラによる大気試料の採取～分析

### 7.1 採取～分析

- ヨウ素サンプラによる放射性ヨウ素の採取～分析方法の概要を記載し、詳細については「No.15 緊急時における放射性ヨウ素測定法」を参照する。

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(3/12)

## 第8章 ガスモニタによる連続測定

### 8.1 機器の選定

- 再処理施設からのKr-85を対象とした $\beta$ 線測定用のガスモニタを対象とする。
- 基本仕様例及び測定原理等について記載する。

### 8.2 機器の設置、校正、点検

- ガスモニタの設置の考え方を記載する。基本的な設置の考え方は、第1部第4章 4.3と同様とする。
- 屋内(主に局舎内)への設置について記載する。
- 校正方法、点検について記載する。

### 8.3 測定

- ガスモニタによる測定方法を記載する。
- 流量、測定時間等の測定条件について記載する。

### 8.4 測定結果の評価

- 測定結果の評価方法を記載する。
- 平常の変動幅の設定等について記載する。

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(6/12)

## 解説

### A. 大気中放射性物質測定の有効性

- 原子力施設からの放射性物質の放出の早期検出を目的とした大気中放射性物質測定の有効性について記載する。
- 集じん終了から時間が経過し、ラドン・トロン壊変生成物が減衰したことによりバックグラウンドが低下したため、人工放射性核種の影響を検出できた事例について記載する。

### B. 測定目標値

- ダストモニタ及びガスモニタによる連続測定等の測定目標値を記載する。

### C. ダストモニタの測定条件設定の考え方

- ダストモニタの測定条件設定の考え方を記載する。
- 長尺ろ紙を使用した $\alpha$ 線及び $\beta$ 線測定用ダストモニタを中心に記載する。
- 測定条件の違いによる測定結果への影響について、解説を交えて記載する。

### D. ダストモニタの効率

- $\alpha$ 線又は $\beta$ 線測定用ダストモニタの効率校正の実施において、標準線源を変更した場合の影響について記載する。

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(7/12)

## 解説

### E. ダストモニタ測定結果へのラドン・トロン壊変生成物の影響

- 大気浮遊じんに含まれるラドン・トロン壊変生成物の測定結果への影響について、壊変図及びダストモニタの実測データ等を用いて記載する。

### F. ダストモニタにおける人工放射性核種寄与分の弁別方法

- 第1部第4章 4.5の実施に資する人工放射性核種寄与分の弁別方法を記載する。
- 各方法の人工放射性核種寄与分の弁別レベルを検討する。

### G. 被ばく線量評価

- 放射性物質の吸入による内部被ばく線量評価方法を記載する(計算方法は、「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)」を参照)。
- 具体的なデータによる計算例を記載する。

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(8/12)

## 第2部 緊急時における大気中放射性物質測定

### 第1章 序論

- 緊急時モニタリングにおける本測定法の位置付け(本測定法と「原子力災害対策指針」、「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)」との関係)を記載する。

### 第2章 適用範囲

- 緊急時における大気試料の採取、前処理、測定・分析及び評価を適用範囲とする。
- 測定対象試料及び核種を記載する。
- 放射性セシウム、ヨウ素、プルトニウム等、関連する測定法シリーズが制定されているものについてはそれらを参照する。

### 第3章 基本事項

#### 3.1 測定の目的

- 「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)」の記載を参考として、測定の目的を記載する。

#### 3.2 測定の流れ

- 目的に応じた測定の流れ、使用機器及び留意事項を記載する。

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(9/12)

## 第4章 事前準備

### 4.1 機器の選定

- $\alpha$ 線、 $\beta$ 線測定用の各大気モニタについて、それぞれの基本仕様例及び測定原理等を記載する。
- ダストサンプラは平常時(第1部 第5章 5.1)と共通とする。

### 4.2 大気捕集材

- 大気モニタで使用する長尺ろ紙について記載する。基本仕様については平常時に使用するダストモニタ(第1部 第4章 4.2)と共通とする。
- ダストサンプラのろ紙は平常時(第1部 第5章 5.2)と共通とする。

### 4.3 機器の設置、校正、点検

- 屋内(主に局舎内)に大気モニタを事前設置する場合の考え方を中心に記載する。
- ダストサンプラを屋外に設置する場合の考え方を記載する。
- 校正方法、点検について記載する。
- 平常時と共通の部分はそれを参照する。

## 第5章 大気モニタによる連続測定

### 5.1 測定

- 大気モニタによる測定方法を記載する。
- 採取流量、採取時間(ろ紙交換時間)、測定時間等の測定条件及びデータ伝送について記載する。

### 5.2 測定結果の評価

- 測定結果の評価方法を記載する。
- 得られた大気中の放射性物質濃度の解釈等について記載する。

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(10/12)

## 第6章 大気モニタにより採取した大気試料の分析

### 6.1 前処理

- 大気試料の前処理方法(γ線スペクトロメトリー又は放射化学分析)を記載する。
- 大気モニタろ紙の回収方法及び頻度並びに汚染防止策等について記載する。
- 分析対象核種に応じて、関連する測定法シリーズを参照する。

### 6.2 分析

- 大気試料の分析方法(γ線スペクトロメトリー又は放射化学分析)を記載する。
- γ線スペクトロメトリーにおける測定容器内での放射能濃度の偏在への対応について記載する。
- 複数の放射性核種について逐次分析することも考慮して記載する。
- 分析対象核種に応じて、関連する測定法シリーズを参照する。

### 6.3 分析結果の評価

- 分析結果の評価方法を記載する。

### 6.4 試料保管

- 分析終了後の試料の保管方法を記載する。

## 第7章 ヨウ素サンプラによる大気試料の採取～分析

### 7.1 採取～分析

- ヨウ素サンプラによる放射性ヨウ素の採取～分析方法の概要を記載し、詳細については「No.15 緊急時における放射性ヨウ素測定法」を参照する。

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(11/12)

## 第8章 ダストサンプラによる大気試料の採取～分析

### 8.1 採取

- ダストサンプラによる採取条件を記載する。
- 大気浮遊じんを採取するためのダストサンプラ(ロウボリウムエアサンプラ及びハイボリウムエアサンプラ)について記載する。

### 8.2 前処理

- 大気試料の前処理方法を記載する。
- 第2部第6章 6.1と共通とする。

### 8.3 分析

- 大気試料の分析方法を記載する。
- 第2部第6章 6.2と共通とする。

### 8.4 分析結果の評価

- 分析結果の評価方法を記載する。
- 第2部第6章 6.3と共通とする。

### 8.5 試料保管

- 分析終了後の試料の保管方法を記載する。
- 第2部第6章 6.4と共通とする。

## 解説

### A. 大気モニタの測定範囲

- 大気モニタの測定範囲について記載する。

# 「大気中放射性物質測定法」の記載方針案(12/12)

## 第1部、第2部共通

### 参考

#### A. $\gamma$ 線波高スペクトルによる大気中放射性物質濃度の推定方法

- ・ モニタリングポスト等で測定された $\gamma$ 線波高スペクトルを用いて、大気中放射性物質濃度を推定する方法及び評価事例を記載する。

#### B. 大気捕集材の特性

- ・ 本測定法で使用する大気捕集材の特性(材質、捕集効率等)を記載する。
- ・ 「大気中放射性物質のモニタリングに関する技術参考資料」の「第6章 捕集材の特性」を参考にし記載する。

#### C. ダストモニタの比較測定

- ・ 仕様の異なる2台以上のダストモニタを用いて同一地点及び同一時刻において比較測定することによって明らかとなる各ダストモニタの特徴について記載する。

### 付録

#### A. 用語の定義

- ・ 本測定法で使用する用語の定義を記載する。

### 参考文献

- ・ 本測定法で参照及び引用した資料を、参考文献として記載する。