

## 5 高浜発電所及び大飯発電所に関する環境測定技術検討委員会要綱

制定	昭和52年	6月	8日
改正	昭和62年	4月	17日
改正	平成2年	6月	15日
改正	平成4年	4月	17日
改正	平成6年	6月	1日
改正	平成7年	4月	1日
改正	平成10年	9月	1日
改正	平成14年	10月	23日
改正	平成17年	4月	1日
改正	平成20年	4月	1日
改正	平成21年	4月	1日
改正	平成21年	7月	2日
改正	平成24年	4月	24日
改正	平成25年	1月	15日

### (目的)

第1条 京都府の関係機関が実施する関西電力株式会社高浜発電所の周辺地域における環境放射線監視及び温排水影響調査並びに関西電力株式会社大飯発電所の周辺地域における環境放射線監視を技術的に検討するため、高浜発電所及び大飯発電所に関する環境測定技術検討委員会（以下「検討委員会」という。）を置く。

### (組織)

第2条 検討委員会は、環境・エネルギー局長（以下「局長」という。）が依頼する学識経験を有する者並びに京都府保健環境研究所長及び京都府農林水産技術センター海洋センター所長の職にあるものをもって構成する。

### (任期)

第3条 委員の任期は、2年とする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

### (事務分掌)

第4条 検討委員会は、第1条の目的を達成するため、次の事項についての検討を行うものとする。

#### (1) 関西電力株式会社高浜発電所関係

- ア 環境放射線測定計画及び温排水影響調査計画に関すること。
- イ 環境放射線測定結果及び温排水影響調査結果に関すること。

#### (2) 関西電力株式会社大飯発電所関係

- ア 環境放射線測定計画に関すること。
- イ 環境放射線測定結果に関すること。

#### (3) 前2号に掲げるもののほか環境放射線監視及び温排水影響調査の技術的

事項に関すること。

(委員長)

第5条 検討委員会に委員長を置き、委員長は、京都府保健環境研究所長の職にある者をもってあてる。

2 委員長は、検討委員会の議事を運営する。

3 委員長は、委員長が不在又は事故ある場合の職務代理者をあらかじめ指定しておくものとする。

(会議の開催)

第6条 検討委員会は、局長が招集するものとする。

(会議の公開)

第7条 検討委員会の会議は公開とする。ただし、京都府情報公開条例（平成13年京都府条例第1号）第6条各号のいずれかに該当する情報について審議等を行う場合は非公開とすることができる。

(意見・事情等の聴取)

第8条 検討委員会において、意見又は説明を聞く必要があると認めるときは、関係者の出席を求めることができる。

(補則)

第9条 この要綱に定めるもののほか、会議の運営に関して必要な事項については、局長が別に定める。

附 則

この要綱は、昭和62年4月17日から施行する。

附 則

この要綱は、平成2年6月15日から施行する。

附 則

この要綱は、平成4年4月17日から施行する。

附 則

この要綱は、平成6年6月1日から施行する。

附 則

この要綱は、平成7年4月1日から施行する。

附 則

この要綱は、平成10年9月1日から施行する。

附 則

この要綱は、平成14年10月23日から施行する。

附 則

この要綱は、平成17年4月1日から施行する。

附 則

この要綱は、平成20年4月1日から施行する。

附 則

この要綱は、平成21年4月1日から施行する。

附 則

この要綱は、平成21年7月2日から施行する。

附 則

この要綱は、平成24年4月24日から施行する。

附 則

この要綱は、平成25年1月15日から施行する。

## 6 調査の目的

環境放射線モニタリング指針（原子力安全委員会）によると、平常時のモニタリングの目的は、原子力施設の周辺住民等の健康と安全を守ることにあるが、具体的には次の4項目とされている。

- ① 周辺住民等の線量の推定及び評価
- ② 環境における放射性物質の蓄積状況の把握
- 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
- ④ 異常事態又は緊急事態が発生した場合における環境放射線モニタリングの実施体制の整備

京都府では、上記の目的を達成するために下記のような測定を実施している。

### (1) 空間放射線モニタリング

#### ア 空間放射線量率

ガンマ線を対象として放射線量率を測定するもので、原子力施設に起因する外部被ばく線量の推定、評価に資する。

#### (7) 放射線測定所での連続測定（6ヶ所）

野外に設置した測定所で24時間連続監視を行っており、短期間での放射線量率の変動を把握することができる。同時に気象要素も測定しており、モニタリング結果を解釈する上での参考としている。測定データはテレメータシステムにより中央監視局に自動伝送され、集中監視を行っている。

#### (1) 環境放射能測定車での定点測定（3地点）及び環境放射線調査車での走行サーベイ（9ルート）

放射線測定所の設置されていない地域における放射線量を把握するため、定期的に測定を実施している。環境放射能測定車では、空間線量率測定装置の他、核種分析装置、気象観測装置を搭載しており総合的な測定ができるようになっている。環境放射線調査車では、空間線量率を走行しながら測定できる。

#### イ 積算線量（26ヶ所）

原子力発電所から5～10km以内の集落を対象に、一定期間の放射線量を測定するもので、長期的な変動監視に適している。京都府では3か月毎（92日）に測定している。

#### ウ 浮遊じんの放射能の全アルファ・ベータ放射能連続測定

大気中の浮遊じんに付着している、アルファ線やベータ線を放出する放射性核種の放射能を測定している。

## エ 空気中のラドン子孫核種濃度

浮遊じんが付着している天然放射性核種のうち、ほとんどを占めるラドン-222、ラドン-220（トロンとも呼ばれる。）の崩壊によって生成する固体状の放射性核種（これらをラドン子孫核種という）濃度を測定している。

### (2) 環境試料の放射能測定

放射性核種を含む環境試料の吸入、経口摂取等により、人が被ばくする状況を把握するため、環境試料を採取し、その放射能を測定する。また、人の被ばくに関係が無くても、放射性核種の分布、蓄積状況等の把握に役立つ試料についても測定を行っている。

分析には以下のようなものがある。

#### ・ガンマ線放出核種

ガンマ線を放出する核種のうち、ベリリウム (Be) - 7、カリウム (K) - 40等の天然放射性核種のほか、下表の人工放射性核種について測定している。ゲルマニウム半導体検出器を備えた測定装置を用いて、これらの濃度を一括して測定することができる。

分析対象核種	半減期	分析対象核種	半減期
コバルト (Co) - 60	5.3年	ルテニウム (Ru) - 106	372日
セシウム (Cs) - 137	30年	セリウム (Ce) - 141	32.5日
マンガン (Mn) - 54	312日	セリウム (Ce) - 144	285日
ジルコニウム (Zr) - 95	64日	ヨウ素 (I) - 131	8日
ニオブ (Nb) - 95	35日	セシウム (Cs) - 134	2.1年
ルテニウム (Ru) - 103	39.3日		

- ・トリチウム (H-3) ベータ線を放出する、原子炉内で生成する水素の同位元素の一つ。自然界でも宇宙線によって生成される。半減期12.3年。
- ・ストロンチウム (Sr-90) ベータ線を放出する、原子炉内で生成する人工放射性核種。半減期28.8年。
- ・プルトニウム (Pu-239、-240) アルファ線を放出する人工放射性核種。半減期はPu-239で2.4万年、Pu-240で6570年。

環境試料として、以下のようなものを採取している。

- ・浮遊じん、空気中湿分

浮遊じんは、大気中に放出された放射性物質の拡散状況を最も早く知ることのできる環境試料であり、また、空気吸入による内部被ばく線量を把握することができる。

- ・降下物（雨水・ちり）

放射性物質の降下量を把握し、核種の起源を推定する。

- ・陸土・海底沈積物

大気中の放射性物質は地表に降下し、土壌に蓄積する。また、放射性物質が海中に入ると、そのかなりの部分が海底に沈積する。そこで、これらを採取・分析し、環境中の放射性物質の蓄積状況を把握する。

- ・陸水、農畜産物、海産物

陸水は、地球上の循環水の一部として自然環境において放射性物質を輸送、拡散するとともに、農業用水や飲用水源となる。これらとともに、原子力発電所の周辺住民が多く摂取する農畜産物や、定着性の高い海洋生物の放射能を分析し、飲食物の摂取による内部被ばく線量を把握する。

- ・指標植物・指標海洋生物

食用には供しないが、放射性核種の付着や濃縮度が大きく、かつ継続的に採取可能な指標生物を採取・分析し、環境放射能の変動を把握する。

- ・海水

海域に降下・放出された放射性物質は、海水中に広がり、海底に沈積したり、生物に移行する。食用となる魚介藻類が生育する環境の安全性を確かめるため、海水の放射能レベルを把握する。

## 7 測定結果の評価について

### (1) 測定値の変動について

空間放射線、環境試料等の放射能の測定値を評価するにあたり、「平常の変動幅」を設定し、測定値がその変動幅内に納まるかどうかをひとつの目安にする。

例えば、京都府では、空間放射線量率の連続測定については「平均値 $\pm 3 \times$ 標準偏差 ( $M \pm 3 \sigma$ )」を、環境試料等データ数が多くない場合は、過去の測定値の最小値と最大値の範囲を平常の変動幅としている。

降雪等自然条件の変化や、核実験等の影響、原子力発電所の影響等でこの幅を超



えることがあり、原因の特定を行う。

降雪時には、大気中のラドン子孫核種、浮遊じん等に含まれる天然放射性核種が雨等に取り込まれ、地上に降下し空間線量率が上昇する傾向がある。逆に積雪があると、大地からの放射線が遮へいされるため、空間線量率は低下する。

## (2) 環境試料の核種分析

昭和50年代まで実施されていた大気中核実験や昭和61年のチェルノブイリ原子力発電所事故の直後には、全国的に環境試料中の人工放射性核種の放射能が増加したが、それ以後は年々減少傾向にあり、福島第一原子力発電所事故前までは半減期の長いセシウム-137、プルトニウム、ストロンチウム-90がわずかに検出される程度である。福島第一原子力発電所事故後は、同事故の影響とみられる半減期の短いセシウム-134、ヨウ素-131が極めて微量検出されている。

## 8 用語の説明

### 放射線

原子核が崩壊するときなどに放出される高速の粒子や電磁波のこと。

主な放射線の種類には、アルファ ( $\alpha$ ) 線、ベータ ( $\beta$ ) 線及びガンマ ( $\gamma$ ) 線がある。アルファ線はヘリウムの原子核で、陽子2個と中性子2個から成り立っており、プラスの電荷を持っている。ベータ線は高速の電子でマイナスの電荷を持っている。また、ガンマ線は電磁波の一種で最も強い透過力を持っている。その他、X線、中性子線等も放射線の一種である。

### 自然放射線

われわれの日常生活の中では、どこにいても宇宙や大地、食物から放射線をあびる。これを自然放射線という。自然放射線による被ばく線量は地域差があり、日本国内でも花崗岩地帯である関西、中国地方は多い傾向がある。ブラジルやインドでは日本の10倍強いところもある。

### 放射能、放射性物質、Bq (ベクレル)

放射線を出す能力(性質)を放射能、放射能を持つ物質を放射性物質という。

Bqは放射能の強さの単位であり、1秒間に1個の原子核が崩壊するときの放射性物質の放射能の強さを1Bqという。

## 放射性核種

自然界には約90種の元素があるが、同じ元素でも原子核の重さ（質量数）の違うものを同位元素（アイソトープ）という。それらの区別は「元素記号（名）－質量数」または「<sup>(質量数)</sup>元素記号」で表す。同位元素のうち、放射能を持つ核種を放射性核種という。例えば、自然界に存在するコバルト－59は放射能を持たない安定核種であるが、核実験や原子炉内で生成するコバルト－60は放射能を持つ放射性核種である。

## 半減期

放射性核種の濃度は原子核の崩壊によって時間とともに減少するが、核種の種類によってその減少の速度が決まっている。当初の濃度が半分まで減少するのにかかる時間を半減期という。例えば、セシウム－137の半減期は約30年であるが、これはセシウム－137が始めに1 Bqあった場合、30年後には0.5Bqになるという意味である。

## 天然放射性核種と人工放射性核種

カリウム－40やベリリウム－7等の核種は地殻の中に存在したり宇宙線で生成される放射性核種で、このようなものを天然放射性核種という。

一方、核実験や原子炉内で生成するストロンチウム－90やセシウム－137等の核種は人工放射性核種という。

## 空間放射線空気吸収線量率（空間放射線量率又は空間線量率）、空間放射線積算線量（積算線量）とGy（グレイ）

放射線が当たった物質が、どの程度のエネルギーを吸収したかを示す量を吸収線量といい、物質1 kg当たり1 J（ジュール）のエネルギーを与えた場合、これを1 Gyという。空間放射線空気吸収線量率（空間放射線量率又は空間線量率）とは、ある地点の一定時間当たりの吸収線量のことのでnGy/h（ナノグレイ/時）等て示される。空間放射線積算線量（積算線量）とは、ある地点の一定期間の吸収線量の合計のことである。

## m（ミリ）、μ（マイクロ）、n（ナノ）、M（メガ）

単位の接頭語であり、mは1000分の1、μは100万分の1、nは10億分の1、Mは100万倍を表す。例えば、1 Gyの10億分の1を1 nGy（ナノグレイ）と呼ぶ。



## TLD（熱蛍光線量計）

TLDは積算線量を測定する方法の一つである。フッ化リチウム、フッ化カルシウム、硫酸カルシウム等の化学物質は、放射線が当たるとそのエネルギーを吸収し、その後それを加熱すると吸収した放射線のエネルギーを光として放出する性質（熱蛍光）がある。この光の量を測定することにより放射線の量を知ることができる。

## 放射線被ばくとSv（シーベルト）

放射線被ばくには、外部被ばくと内部被ばくの2種類がある。

外部被ばくとは、体外の放射線源から放出される放射線を受けることで、放射線に当たっているときだけ被ばくする。内部被ばくとは、飲食や呼吸により体内に入った放射性物質から受ける被ばくのことであり、放射性物質が体内に存在する限り被ばくが続く。

吸収線量が同じでも、被ばくによる人体への影響は放射線の種類やエネルギーの強さによって異なる。このため、吸収線量に種々の係数を掛けて同じ尺度で知ることができるように補正する。この単位をシーベルトという。