

資料

福島第一原子力発電所事故を受けた 環境放射能モニタリング強化結果について

吉村英基, 森 康則, 澤田陽子, 前田 明, 村田 将, 竹川雄太,
竹内 浩, 原 有紀, 前田千恵, 林 克弘, 一色 博, 志村恭子

Enhanced Monitoring of Environmental Radioactivity in Mie Prefecture against the Accident of Fukushima Daiich Nuclear Power Plant

Hideki YOSHIMURA, Yasunori MORI, Yoko SAWADA, Akira MAEDA, Sho MURATA,
Yuuta TAKEKAWA, Hiroshi TAKEUCHI, Yuki HARA, Chie MAEDA
Katsuhiko HAYASHI, Hiroshi ISSIKI and Kyoko SHIMURA

2011年3月11日に発生した東日本大震災による福島第一原子力発電所事故への対応のため文部科学省からの依頼により環境放射能のモニタリングを強化した。

2011年3月12日から空間放射線量率の監視強化, 3月18日から定時降下物および蛇口水の核種分析を開始し, 6月15日からは地上1m地点でのサーベイメータによる空間放射線量率の測定を実施した。

三重県においては空間放射線量率および蛇口水の核種分析では特に異常は認められなかったが, 定時降下物の核種分析において微量のI-131が検出された。

キーワード: 環境放射能, 核種分析, 空間放射線量率, モニタリング強化

はじめに

国外の原子力関係事象発生時の対応は, 2005年2月23日付けで国の放射能対策連絡会議において対応要領等¹⁾が決定され, それに基づきモニタリングを強化することとなっている。

過去の対応事例としては, 2006年および2010年の北朝鮮による核実験実施の発表時にモニタリングを強化した。

この要領等は国外の原子力事象を対象にしているが, 2011年3月11日に発生した東日本大震災による東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故を受け文部科学省からの協力依頼により, 同様にモニタリングを強化し, 三重県内の環境放射能の状況について把握を行った。

本報では, 2011年度にモニタリング強化として実施した調査の結果を報告する。

方 法

1. 調査の内容

モニタリング強化は文部科学省からの指示により, 空間放射線量率の監視を強化するとともに降下物および降水, 陸水(蛇口水)についてガンマ線核種分析を行った。

空間放射線量率は当所屋上に設置されたモニタリングポストによる連続測定の監視強化とサーベイメータによる地上1m位置での測定を実施した。

ガンマ線核種分析は24時間の定時降下物と蛇口水試料について毎日測定した。

2. 採取および測定の方法

試料の採取, 処理および測定は, 「環境放射能水準調査委託実施計画書」(文部科学省)³⁾に基づき実施した。

1) 空間放射線量率測定

①モニタリングポスト

三重県四日市市の当所屋上に設置したNaIシンチレーション式エネルギー補償型モニタリングポストの連続測定について監視を強化し, 1時間値を

毎時観測し国に報告を行った。監視強化は2011年3月12日18:00から開始し、2012年4月6日9:00までメールによる報告を行い、その後はオンライン化により国に自動報告されることとなった。

②サーベイメータ

2011年6月15日から12月27日まで毎日10:00に、当研究所前駐車場の地上1mの位置で、シンチレーションサーベイメータによる測定を行った。方法は時定数を30秒とし30秒間隔で5回測定を行い、平均値を算出することとした。2012年1月からは毎月第2週水曜日の10:00に測定を実施している。

測定地点は三重県四日市市桜町3484-19 (N 34° 59' 34" E136°29' 07") である。

また、2011年6月24日～30日の間に県下の10カ所において地上1mの位置での測定を行った。測定法は上と同様の方法で、測定地点は桑名市寿町 (N35°03' 58" E136°41' 20")、四日市市新正 (N34°57' 17" E136°36' 54")、鈴鹿市西条 (N34°52' 44" E136°34' 09")、津市西丸之内 (N34°43' 10" E136°30' 19")、松阪市殿町 (N34°34' 39" E136°31' 44")、伊勢市勢田町 (N34°28' 50" E136°42' 37")、志摩市阿児町鶴方 (N34°19' 43" E136°49' 45")、伊賀市上野丸の内 (N34°46' 12" E136°07' 40")、尾鷲市中村町 (N34°04' 16" E136°11' 31")、熊野市有馬町 (N33°52' 07" E136°04' 30")の10地点とした。

2) 核種分析

①降下物：三重県四日市市の当研究所屋上に設置した降水採取装置 (受水面積：1,000cm²) を用い24時間の降下物および降水を採取した。降水があり80mL以上採取された場合は80mLを分取し、80mL未満の場合は全量をU-8容器に充填し測定試料とした。降水がなかった場合は採取装置内を少量の純水で洗浄し、洗浄液をU-8容器に充填して試料とした。この測定試料を測定時間20000秒でガンマ線核種分析を行った。

②蛇口水：当研究所の蛇口から採取した水道水2Lをマリネリ容器に充填し、測定試料とした。この測定試料を測定時間20000秒でガンマ線核種分析を行った。

核種分析については2011年3月18日から12月28日まで実施した。2012年1月からは測定精度を向上するため、降下物については1ヶ月間の降下物を測定し、蛇口水については3ヶ月間の勤務日に毎日1.5Lずつ採水し、合計で約100Lを濃縮した試料を測定することに変更した。

3. 測定装置

1) 空間放射線量率測定

モニタリングポスト：アロカ(株)製環境放射線モニタ装置MAR-21、アロカ(株)製温度補償型シンチレーションプローブND-471CV

シンチレーションサーベイメータ：アロカ (株) 製TCS-171

2) 核種分析

測定装置：キャンベラ製Ge半導体検出器 GC2519-7500S/RDC

結果および考察

1. 空間放射線量率測定

モニタリングポストによる空間放射線量率の連続測定結果は別報⁹⁾で詳細を報告したとおり、2011年度の平均値46.6nGy/h、最大値81.2nGy/h、最小値42.9nGy/hで異常値は観測されなかった。

当研究所前駐車場で実施したサーベイメータによる地上1m地点における空間放射線量率の測定結果を表1に示した。当研究所前の地上1m地点での空間放射線量率は、降雨時に上昇が見られたが、異常を示す値は観測されなかった。表2に県下10地点で実施した測定結果を示した。県下10地点の測定結果でも、地質状況や周辺環境による差異は認められるが、異常値を示す地点はなかった。

測定した地上1m地点での空間放射線量率から式(1)により実効線量当量率を算出し⁹⁾、併せて表に示した。通常時は換算係数を0.8とするが、緊急時は1.0とするとされているため⁹⁾、今回は1.0を用いて換算を行っている。

$$\text{Hex(Sv)}=\text{Dex(Gy)}\times 1.0 \cdots (1)$$

Hex(Sv)：時間当たりの(実効)線量当量

Dex(Gy)：時間当たりの(空気)吸収線量

2. 核種分析

(1)降下物：降下物試料の採取は2011年3月18日9時から開始し、2011年12月27日9時まで実施した。24時間分の検体を毎日採取し検体数は284検体となった。そのうち4月に採取した4検体からI-131が検出された。周辺県においても同時期に降下物から人工放射性核種が検出されており⁹⁾、事故の影響がこの時期に東海地方まで及んだことが確認された。その他の試料からは人工放射性核種は検出されなかった。

検出された試料および検出濃度は表3に示した。
 なお、モニタリング強化に係る降下物試料は雨量により測定試料量の採取試料量に対する割合が変動するため、検出下限値も変動し、概ね以下のとおりであった。

降雨がない場合I-131 0.8MBq/km², Cs-134 1MBq/km², Cs-137 1MBq/km², 降雨が10mm程度の場合(採取量が1L程度) I-131 10MBq/km², Cs-134 15MBq/km², Cs-137 15MBq/km².

表1 サーベイメータによる空間放射線量率測定結果

測定年月	測定値(nGy/h)				実効線量当量率(μSv/h)		
	測定回数	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値
2011年 4月	—	—	—	—	—	—	—
5月	—	—	—	—	—	—	—
6月	16	66	70	62	0.066	0.070	0.062
7月	31	67	84	60	0.067	0.084	0.060
8月	31	68	90	62	0.068	0.090	0.062
9月	30	67	74	62	0.067	0.074	0.062
10月	31	68	76	60	0.068	0.076	0.060
11月	30	71	90	66	0.071	0.090	0.066
12月	28	69	78	62	0.069	0.078	0.062
2012年 1月	1	68	—	—	0.068	—	—
2月	1	66	—	—	0.066	—	—
3月	1	72	—	—	0.072	—	—

表2 サーベイメータによる県内の空間放射線量率測定結果

測定地点	測定日	測定値(nGy/h)	実効線量当量率(μSv/h)
桑名市	2011.6.27	58	0.058
四日市市	2011.6.27	62	0.062
鈴鹿市	2011.6.24	64	0.064
津市	2011.6.28	58	0.058
松阪市	2011.6.28	60	0.060
伊勢市	2011.6.29	66	0.066
志摩市	2011.6.29	60	0.060
伊賀市	2011.6.24	60	0.060
尾鷲市	2011.6.30	80	0.080
熊野市	2011.6.30	70	0.070

(2)蛇口水：蛇口水試料は2011年3月18日から採取を開始し、2011年12月27日まで毎日実施した。検体数は285検体となり、すべての検体で人工放射性核種は検出されなかった。

蛇口水についての検出下限値は、試料により若

干の変動はあるが、概ね I-131 0.1Bq/kg, Cs-134 0.1Bq/kg, Cs-137 0.1Bq/kgであった。

なお、モニタリング強化に係る核種分析の測定時間は、通常環境放射能水準調査⁹⁾の試料の測定(測定時間70000秒)実施日には、1台の測定装置

を共用するため、7200秒に短縮することとした。この場合の検出下限値は20000秒測定の場合の約2倍の値であった。

モニタリング強化においては、毎日の状況を迅速に測定するために試料採取法や測定条件を変更しており、通常調査と比較するとガンマ線核種分析の検出下限値が高くなっている。

従って通常調査の結果と検出状況に差異が見られることとなった。

表3 I-131が検出された降下物試料

採取日	検出濃度 (MBq/km ²)	24hの雨量 (mm)
2011. 4. 7- 8	0.98	0.0
2011. 4. 17-18	3.0	0.0
2011. 4. 18-19	30	20.0
2011. 4. 19-20	2.4	0.5

まとめ

1. 2011年3月11日に発生した東日本大震災による東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故への対応のため、文部科学省からの依頼により環境放射能のモニタリングを強化した。

2. モニタリング強化により行った空間放射線量率の監視においては、モニタリングポストによる連続測定およびサーベイメータによる測定ともに

異常な値は観測されず、事故の影響は確認されなかった。

3. モニタリング強化として実施した核種分析では、蛇口水においては人工放射性核種は検出されなかったが、定時降下物においては4月に4検体から微量のI-131が検出され、事故の影響が観測された。

本報告は、2011年度エネルギー対策特別会計に基づく文部科学省からの受託事業として、三重県が実施した「環境放射能水準調査」の成果である。

文 献

1)放射能対策連絡会議：「国外における原子力関係事象発生時の対応要領」（2005）。

2)放射能対策連絡会議幹事会申し合わせ：「国外における原子力関係事象発生時の「モニタリング強化」の実施について」（2005）。

3)文部科学省科学技術・学術政策局原子力安全課防災環境対策室：環境放射能水準調査委託実施計画書(2011)。

4)吉村英基，森 康則，澤田陽子，前田 明，志村恭子：三重県における2011年度環境放射能調査結果，三重県保健環境研究所年報，No.14，94-100（2012）。

5) 原子力安全委員会：環境放射線モニタリング指針(2008)。

6) 文部科学省ホームページ「放射線モニタリング情報」 <http://radioactivity.mext.go.jp/ja>