

資料

三重県における2014年度環境放射能調査結果

吉村英基, 森 康則, 前田 明, 一色 博, 山本昌宏

The Report of Environmental Radioactivity in Mie Prefecture (April 2014~March 2015)

Hideki YOSHIMURA, Yasunori MORI, Akira MAEDA,
Hiroshi ISSIKI and Masahiro YAMAMOTO

原子力規制庁からの委託を受け、降水中の全ベータ放射能測定、降下物、大気浮遊じん、河川水、土壌、蛇口水および各種食品試料のガンマ線核種分析 (I-131, Cs-134, Cs-137, K-40) ならびに空間放射線量率測定を実施し、三重県における環境放射能の水準の把握を行った。

降水中の全ベータ放射能、モニタリングポストを用いた空間放射線量率の連続測定およびサーベイメータを用いた月1回の空間放射線量率の測定結果では、異常は認められなかった。核種分析においては Cs-134, Cs-137 が降下物試料などから検出されたが、環境に影響を及ぼすレベルではなかった。

キーワード：環境放射能、核種分析、全ベータ放射能、空間放射線量率

はじめに

日本における環境放射能調査は、1954年のビキニ環礁での核実験を契機に開始され、1961年から再開された米ソ大気圏内核実験、1979年スリーマイル島原発事故、1986年チェルノブイリ原発事故を経て、原子力関係施設等からの影響の有無などの正確な評価を可能とするため、現在では全都道府県で環境放射能水準調査が実施されている¹⁾。

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故後には、モニタリングポストの増設等が行われモニタリング体制が強化されるとともに、2013年度から事業の所管が新たに発足した原子力規制庁となった。

三重県でも日常の放射能レベルを把握するため、1988年度から同事業を受託し、降水中の全ベータ放射能測定、降下物、大気浮遊じん、淡水、土壌、蛇口水および各種食品試料のガンマ線核種分析ならびに空間放射線量率測定を実施している。

さらに福島第一原子力発電所事故後は、国のモニタリング調整会議が策定した「総合モニタリング計画」²⁾に基づき原子力規制庁が実施する調査の一部もあわせて行っている。

本報では、2014年度に実施した調査の結果について報告する。

方 法

1. 調査の対象

調査対象は、定時降水(降雨)、降下物、大気浮遊じん、土壌、淡水(河川水)、蛇口水、穀類、農産物、牛乳、海産生物および空間放射線量率である。表1に測定項目、試料の種別、採取場所等を示す。

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」(原子力規制庁)¹⁾に基づき実施した。

1) 全ベータ放射能測定

試料の採取：三重県四日市市(34°59'31", 136°29'06")の当所屋上(地上18.6m)に設置した採取装置で、24時間の降雨量が1mm以上(毎朝9:00時点)のとき雨水を採取し、そこから200mL(それ以下の場合は全量)を取り試料とした。

前処理：試料200mLにヨウ素担体(1mg/mL)1mL、0.05mol/L硝酸銀2mLおよび硝酸(1+1)数滴を加え加熱濃縮し、ステンレス製試料皿(50mmφ)で蒸発乾固した。

測定：採取6時間後にベータ線自動測定装置で測定を行った。比較試料は、酸化ウラン(U₃O₈：日本アイソトープ協会製ベータ線比較線源50Bq)

表 1 放射能調査の試料種別の採取時期・場所

| 項目 | 試料の種類別 | 採取月等 | 採取場所 |
|----------|------------|--------------|---------------------------------|
| 全ベータ放射能 | 降水（雨水） | 降水ごと（09:00） | 三重県四日市市 |
| ガンマ線核種分析 | 降下物（雨水+ちり） | 毎月（1ヶ月間分） | 三重県四日市市 |
| | 大気浮遊じん | 四半期ごと（3ヶ月間分） | 三重県四日市市 |
| | 淡水（河川水） | 2014年10月 | 三重県亀山市（鈴鹿川） |
| | 土壌（草地） | 7月 | 三重県三重郡菰野町 |
| | 蛇口水 | 6月 | 三重県四日市市 |
| | 蛇口水 | 四半期ごと（3ヶ月間分） | 三重県四日市市 |
| | 穀類（精米） | 2014年9月 | 三重県松阪市 |
| | 茶（荒茶） | 5月 | 三重県亀山市，多気郡大台町 |
| | 牛乳 | 8月 | 三重県度会郡大紀町 |
| | ほうれんそう | 11月 | 三重県四日市市 |
| | だいこん | 12月 | 三重県多気郡明和町 |
| | まだい | 4月 | 三重県北牟婁郡紀北町（熊野灘） |
| | あさり | 4月 | 三重県伊勢市（伊勢湾沿岸） |
| | わかめ | 2015年2月 | 三重県鳥羽市（答志島沖） |
| 空間放射線量率 | — | 連続／毎月1回 | 三重県四日市市，三重県伊賀市 三重県伊勢市，三重県尾鷲市 |

を用いた。測定時間は測定試料，比較試料，バックグラウンド試料（空試料）すべて40分とした。

2) 核種分析

降下物：当所屋上に設置した大型水盤で，1ヶ月間に降下した雨水およびちりを採取し，濃縮後全量をU-8容器に移し乾固して測定試料とした。

大気浮遊じん：当所屋上に設置したハイボリュームエアサンプラを用いて，3ヶ月間で約13,000m³（流速54.0m³/h，24h，10回/3ヶ月）の大気を吸引し，浮遊じんをろ紙（ADVANTEC HE-40T）上に採取した。このろ紙試料を円形に打ち抜き分取してU-8容器に充填したものを測定試料とした。

土壌：三重県三重郡菰野町地内の草地（山砂土）において梅雨明け後，2～3日降雨がない日に深度0～5cm，5～20cmのものを均一に採取し，これを105℃で乾燥後，ふるい（2mmメッシュ）を通し乾燥細土を得てU-8容器に分取したものを測定試料とした。

淡水：鈴鹿川の河川水を，三重県亀山市関町地内（勸進橋下）で100L採取し，酸固定（HCl(1+1)2mL/L），濃縮後，全量をU-8容器に移し乾固して測定試料とした。

蛇口水：当所1階蛇口水を，100L採取し濃縮後，全量をU-8容器に移し乾固して測定試料とした。

さらに，福島第一原子力発電所の事故を受けたモニタリングの一環として，毎勤務日に蛇口水を1.5L採取し四半期ごとにまとめて濃縮後，全量をU-8容器に移し乾固して試料としたものの測定も実施した。

食品：穀類（精米）および牛乳は，それぞれ年1回採取し，約2kgを2Lマリネリ容器に入れ測

定試料とした。農産物（茶，野菜），海産生物（まだい，あさり，わかめ）は，それぞれ年1回収穫時期に採取し，可食部約4～8kgを，蒸発皿で炭化後，電気炉（450℃，24時間）で灰化し，磨砕後，ふるい（0.35mmメッシュ）を通して異物を除去した上でU-8容器に分取して測定試料とした。

これら測定試料は，Ge半導体検出器で測定時間を70,000秒とし放射性核種の測定を行った。

3) 空間放射線量率測定

空間放射線量率の連続測定は県内4局で実施する体制となっている。北勢局は当所の屋上（地上18.6mの位置）に検出器が設置されている。その他3局は県伊賀庁舎（中勢伊賀局：三重県伊賀市），県伊勢庁舎（南勢志摩局：三重県伊勢市），県広域防災拠点施設（東紀州局：三重県尾鷲市）に設置しており，すべて地上1mの位置に検出器を置き測定を実施している。4局の測定データ（10分間値）はオンラインで国へ報告され，ウェブサイト上で公表されている³⁾。

あわせて，月1回（毎月第2週水曜日10:00）当所前駐車場の地上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。測定法は，時定数を30秒として30秒間隔で5回指示値を読み，その平均値をとる方法とした。

3. 採取・測定装置

1) 全ベータ放射能測定

採取装置：ステンレス製降水採取装置（受水面積：1,000cm²）

降雨量測定装置：(株)小笠原計器製作所製 C-R543型雨量計

測定装置：日立アロカメディカル(株)製β線自

動測定装置 JDC-3201

2) 核種分析

降下物採取装置：大型水盤(受水面積：5,000 cm²)

大気浮遊じん採取装置：柴田科学(株)製ハイボリュームエアサンプラ HV-1000F

核種分析装置：キャンベラ製 Ge 半導体検出器 GC2519-DSA2000, GC2520-DSA1000

3) 空間放射線量率測定

モニタリングポスト：日立アロカメディカル(株)製環境放射線モニタ装置 MAR-21, MAR-22
シンチレーションサーベイメータ：日立アロカメディカル(株)製 TCS-171

結果および考察

1. 全ベータ放射能測定

全ベータ放射能の測定は、低レベルの放射能の検出には必ずしも適当とは言えないが、同種の試料の放射能レベルの相互比較には妥当性を欠くことなく、迅速に概略の情報を得られる手法であることから、環境中の放射能の推移状況の把握などの目的に用いられる^{4,5)}。環境放射能水準調査では降水中の全ベータ放射能を測定することとなり¹⁾、表2に2014年度に測定を実施した102件の結果を示した。102試料中16試料から全ベータ放射能が検出された。検出された試料について核種分析を実施したが、人工放射線核種は検出されず、特に異常と判断される結果はなかった。

表2 定時降水中の全ベータ放射能測定結果

| 採取期間 | 降水量(mm) | 試料数 | 検出数 | 降下量(MBq/km ²) |
|------------|---------|-----|-----|---------------------------|
| 2014年 4月 | 140.0 | 5 | - | N.D. |
| 5月 | 166.5 | 4 | - | N.D. |
| 6月 | 119.0 | 8 | 1 | 67 |
| 7月 | 223.5 | 7 | - | N.D. |
| 8月 | 534.5 | 13 | 1 | 2.7 |
| 9月 | 267.0 | 8 | 2 | 5.6 |
| 10月 | 383.5 | 9 | - | N.D. |
| 11月 | 63.0 | 5 | - | N.D. |
| 12月 | 85.0 | 11 | 2 | 7.9 |
| 2015年 1月 | 115.0 | 13 | 4 | 11 |
| 2月 | 107.5 | 10 | 4 | 14 |
| 3月 | 133.0 | 9 | 2 | 11 |
| 2014年度 | 2,337.5 | 102 | 16 | N.D.~67 |
| 2013年度 | 1,915.0 | 97 | 15 | N.D.~27 |
| 2012年度(*) | 2,704.5 | 99 | 19 | N.D.~49 |
| 2011年度(**) | 2,591.5 | 22 | 6 | 8.8~24 |

注) N.D.: 不検出(計数値が計数誤差の3倍を下回るもの)。

(*)2012年度はモニタリング強化対応のため5検体欠測。

(**)2011年度は1~3月のみ測定を実施した。

2. 核種分析

原子力発電所の事故や核実験等により大気中に放出された放射性物質は、大気圏に拡散した場合は比較的短期間に、成層圏に注入された場合は数年程度までの滞留期間を経て徐々に降下するとされている¹⁾。これらによる外部被ばくとともに、呼吸や食物の摂取を通じて放射性核種が体内に取り込まれることによって長期に渡る被ばく(内部被ばく)が発生する⁶⁾。試料はこれを考慮し、体内への摂取量の指標として食品、大気浮遊じんを、環境への流入量の指標として降下物、大気浮遊じん、淡水(河川水)、土壌を、環境での蓄積状況の指標として土壌、食品を選択した。

通常時から定量対象としている3核種は、大気圏拡散の指標として短半減期の核種⁷⁾のうちI-131(半減期8.02d)、大気圏拡散、成層圏拡散ともに

影響の大きい比較的長半減期の核種⁷⁾の指標としてCs-137(半減期30.04y)、比較の指標として天然放射性核種のうちK-40(半減期1.277×10⁹y)⁸⁾である。さらに2011年度から福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、Cs-134(半減期2.06y)⁷⁾も対象としている。なお、蛇口水、精米、牛乳を除く食品試料は灰化して測定を行うため、I-131は対象としていない。

1) 環境試料

表3に2014年度における三重県内の降下物、大気浮遊じん、淡水、土壌のガンマ線核種分析結果を示す。

降下物からCs-134, Cs-137が、土壌表層(0-5cm)からCs-137が検出された。K-40は降下物の一部、大気浮遊じん、淡水、土壌から検出された。Cs-134 Cs-137以外の人工放射性核種は検出されなかつ

た。土壌の検出濃度は事故前と同程度であったが、11月分の降下物におけるCs-134, Cs-137の検出濃度は事故が発生した2011年度以来の濃度であった。Cs-134, Cs-137の放射能濃度比から2011年3月の事故時に生成し放出されたものが捕集されたと推定されるが、濃度が上昇したのは1ヶ月のみ

であり、その原因を推定するには至らなかった。事故後の降下物を初めとする全国の環境放射能調査状況⁹⁾から見ると、2014年度の結果は県内の環境に影響を及ぼすレベルではないと考えられるが、今後も継続した監視を行っていく必要があると思われる。

表3 環境試料中のI-131, Cs-134, Cs-137およびK-40濃度

| 試料 | 採取時期 | 試料数 | 単位 | I-131 | Cs-134 ^(*) | Cs-137 | K-40 | |
|----------------|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|------------|-------------|-------------|
| 降下物 | 2014年 | 4月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | N.D. | N.D. | 1.11 |
| | | 5月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | N.D. | N.D. | 1.12 |
| | 6月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | | 7月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | | 8月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | N.D. | N.D. | 0.82 |
| | | 9月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | | 10月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | N.D. | N.D. | 1.14 |
| | | 11月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | 0.631 | 2.00 | N.D. |
| | 2015年 | 12月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | N.D. | 0.097 | 0.68 |
| | | 1月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| | | 2月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | N.D. | N.D. | 0.98 |
| | 3月 | 1 | MBq/km ² | N.D. | N.D. | N.D. | 0.91 | |
| | 2014年度 | 12 | MBq/km ² | N.D. | N.D.~0.631 | N.D.~2.00 | N.D.~1.12 | |
| | 2012~2013年度 | 24 | MBq/km ² | N.D. | N.D.~0.064 | N.D.~0.126 | N.D.~1.96 | |
| 2011年度 | 12 | MBq/km ² | N.D.~13.3 | N.D.~18.4 | N.D.~17.7 | N.D.~1.85 | | |
| 1989~2010年度 | 264 | MBq/km ² | N.D.~1.24 | - | N.D.~0.348 | N.D.~57.9 | | |
| 大気浮遊じん | 2014年 | 4~6月 | 1 | mBq/m ³ | N.D. | N.D. | N.D. | 0.231 |
| | | 7~9月 | 1 | mBq/m ³ | N.D. | N.D. | N.D. | 0.227 |
| | | 10~12月 | 1 | mBq/m ³ | N.D. | N.D. | N.D. | 0.240 |
| | 2015年 | 1~3月 | 1 | mBq/m ³ | N.D. | N.D. | N.D. | 0.271 |
| | | 2014年度 | 4 | mBq/m ³ | N.D. | N.D. | N.D. | 0.227~0.271 |
| | 2012~2013年度 | 8 | mBq/m ³ | N.D. | N.D. | N.D. | 0.240~0.310 | |
| | 2011年度 | 4 | mBq/m ³ | N.D. | N.D.~0.296 | N.D.~0.317 | 0.239~0.317 | |
| | 1989~2010年度 | 88 | mBq/m ³ | N.D. | - | N.D. | N.D.~0.565 | |
| 2014年10月 | 1 | mBq/L | N.D. | N.D. | N.D. | 66.2 | | |
| 淡水 (河川水) | 2012~2013年度 | 2 | mBq/L | N.D. | N.D. | N.D. | 66.1~81.3 | |
| | 2011年度 | 1 | mBq/L | N.D. | N.D. | N.D. | 67.3 | |
| | 2003~2010年度 | 8 | mBq/L | N.D. | - | N.D. | 58.1~78.9 | |
| 土壌 (0-5cm) | 2014年7月 | 1 | Bq/kg 乾 | N.D. | N.D. | 1.25 | 743 | |
| | 2012~2013年度 | 2 | Bq/kg 乾 | N.D. | N.D. | 1.03~1.35 | 706~744 | |
| | 2011年度 | 1 | Bq/kg 乾 | N.D. | N.D. | 1.19 | 775 | |
| | 1989~2010年度 | 22 | Bq/kg 乾 | N.D. | - | N.D.~2.69 | 556~812 | |
| 土壌 (5-20cm) | 2014年7月 | 1 | Bq/kg 乾 | N.D. | N.D. | N.D. | 711 | |
| | 2012~2013年度 | 2 | Bq/kg 乾 | N.D. | N.D. | N.D. | 721~733 | |
| | 2011年度 | 1 | Bq/kg 乾 | N.D. | N.D. | N.D. | 750 | |
| | 1989~2010年度 | 22 | Bq/kg 乾 | N.D. | - | N.D.~1.63 | 593~856 | |

注) N.D.: 不検出(計数値が計数誤差の3倍を下回るもの).
過去のデータの採取場所は、表1と異なるものがある。
(*)Cs-134は2010年度以前には測定対象としていない。

2) 食品試料

表4に2014年度における県内の蛇口水、県内で生産された穀類(精米)、農産物(荒茶、ほうれんそう、だいこん)、牛乳、県近海でとれた海産生物(まだい、あさり、わかめ)のガンマ線核種分析結果を示す。

茶およびまだいからCs-137が検出されたが、検出値は事故以前の結果¹⁰⁾と比較して特に高いものではなく平常の範囲であると考えられた。

2014年度の食品試料における検出値は、2013年4月に施行された食品の規格基準(飲料水10Bq/kg, 乳児用食品・牛乳50Bq/kg, 一般食品

100Bq/kg)¹¹⁾と比較して大きく下回る値であった。

K-40 はすべての試料から検出されたが、表 4 に示した過去の結果および他県の結果¹⁰⁾との比較から、平常値の範囲と判断された。

食品試料においてはCs-137以外の人工放射性核種は検出されなかった。

表 4 食品試料中のCs-134, Cs-137 およびK-40 濃度

| 試料 | 採取時期 | 試料数 | 単位 | Cs-134 ^(*) | Cs-137 | K-40 |
|---------|--------------|-------------------|---------|-----------------------|-------------|-----------|
| 蛇口水 | 2014 年 6 月 | 1 | mBq/L | N.D. | N.D. | 21.0 |
| | 2012～2013 年度 | 2 | mBq/L | N.D. | N.D. | 16.9～23.1 |
| | 2011 年度 | 1 | mBq/L | 0.408 | 0.434 | 24.5 |
| | 1989～2010 年度 | 36 | mBq/L | - | N.D.～0.313 | 17.6～69.9 |
| 蛇口水 | 2014 年 4～6 月 | 1 | mBq/L | N.D. | N.D. | 21.0 |
| | 7～9 月 | 1 | mBq/L | N.D. | N.D. | 23.8 |
| | 10～12 月 | 1 | mBq/L | N.D. | N.D. | 25.2 |
| | 2015 年 1～3 月 | 1 | mBq/L | N.D. | N.D. | 18.6 |
| | 2014 年度 | 4 | mBq/L | N.D. | N.D. | 18.6～25.2 |
| | 2012～2013 年度 | 8 | mBq/L | N.D. | N.D. | 16.4～25.5 |
| | 2011 年度 | 1 ^(**) | mBq/L | N.D. | N.D. | 21.3 |
| 穀類 (精米) | 2014 年 10 月 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 25.9 |
| | 2012～2013 年度 | 2 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 27.0～27.4 |
| | 2011 年度 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 23.0 |
| | 1989～2010 年度 | 22 | Bq/kg 生 | - | N.D. | 21.9～34.2 |
| 茶 (荒茶) | 2014 年 5 月 | 2 | Bq/kg 乾 | N.D. | 0.161～0.221 | 579～738 |
| | 2012～2013 年度 | 4 | Bq/kg 乾 | N.D.～0.436 | 0.184～0.643 | 551～579 |
| | 2011 年度 | 2 | Bq/kg 乾 | 3.83～4.42 | 3.87～4.71 | 623～633 |
| | 1989～2011 年度 | 42 | Bq/kg 乾 | - | N.D.～1.72 | 417～766 |
| 牛乳 | 2014 年 8 月 | 1 | Bq/L | N.D. | N.D. | 46.9 |
| | 2012～2013 年度 | 2 | Bq/L | N.D. | N.D. | 48.8～49.0 |
| | 2011 年度 | 1 | Bq/L | N.D. | N.D. | 49.0 |
| | 1989～2010 年度 | 36 | Bq/L | - | N.D. | 32.0～51.8 |
| ほうれんそう | 2014 年 11 月 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 180 |
| | 2012～2013 年度 | 2 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 141～175 |
| | 2011 年度 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 146 |
| | 1989～2010 年度 | 22 | Bq/kg 生 | - | N.D.～0.058 | 58.0～237 |
| だいこん | 2014 年 12 月 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 70.3 |
| | 2012～2013 年度 | 2 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 84.1～95.7 |
| | 2011 年度 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 77.6 |
| | 1989～2010 年度 | 22 | Bq/kg 生 | - | N.D.～0.056 | 63.0～106 |
| まだい | 2014 年 4 月 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | 0.156 | 152 |
| | 2012～2013 年度 | 2 | Bq/kg 生 | N.D. | 0.158～0.165 | 157～172 |
| | 2011 年度 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | 0.130 | 147 |
| | 1994～2010 年度 | 17 | Bq/kg 生 | - | 0.090～0.244 | 92.5～164 |
| あさり | 2014 年 4 月 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 78.6 |
| | 2012～2013 年度 | 2 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 72.3～74.7 |
| | 2011 年度 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 73.0 |
| | 2001～2010 年度 | 10 | Bq/kg 生 | - | N.D. | 31.9～83.2 |
| わかめ | 2015 年 2 月 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 234 |
| | 2012～2013 年度 | 2 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 219～231 |
| | 2011 年度 | 1 | Bq/kg 生 | N.D. | N.D. | 236 |
| | 1998～2010 年度 | 13 | Bq/kg 生 | - | N.D. | 105～278 |

注) N.D. : 不検出 (計測値が測定誤差の 3 倍を下回るもの)。

過去のデータの採取場所は、表 1 と異なるものがある。

(*)Cs-134 は 2010 年度以前には測定対象としていない。

(**)四半期ごとの蛇口水の測定は 2011 年度第 4 四半期から開始している。

3. 空間放射線量率測定

表5および6に2014年度の三重県内におけるモニタリングポストおよびサーベイメータによる空間放射線量率の測定結果を示す。モニタリングポストの測定値は、従前から報告してきた1時間値の平均値、最大値、最小値を示している。

各局の最大値は降雨あるいは降雪時に観測され、天候による上昇によるものと判断された。

ここ数年、北勢局モニタリングポストでの測定結果は、降雨時を除くとほぼ45～50nGy/hの範囲

で推移しており、過去3年間の結果と比較しても、2014年度の測定結果は平年どおりといえる。

他の3基については、測定を開始した2012年度と2013年度の結果および他都道府県の観測値³⁾と比較して異常な値は観測されていないことから、2014年度の観測値は平常の範囲内にあるとしてよいと考えられた。東紀州局が他の局と比較し高い値となるのは、この地域が花崗岩質の地質であるためと推定される¹²⁾。

表5 2014年度の空間放射線量率1（宇宙線による線量率(約30 nGy/h)を含まない)

| 測定年月 | 北勢局モニタリングポスト(nGy/h) | | | | サーベイメータ(nGy/h) (地上1m) | | | | | | |
|------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----|-----------------------|-----|-----|-----|-----|---|---|
| | 測定回数 | 平均値 | 最大値 | 最小値 | 測定回数 | 測定値 | 平均値 | 最大値 | 最小値 | | |
| 2014年 | 4月 | 720 | 46 | 61 | 44 | 1 | 67 | - | - | - | |
| | 5月 | 744 | 46 | 65 | 44 | 1 | 65 | - | - | - | |
| | 6月 | 720 | 46 | 68 | 44 | 1 | 69 | - | - | - | |
| | 7月 | 744 | 46 | 56 | 44 | 1 | 65 | - | - | - | |
| | 8月 | 744 | 45 | 59 | 41 | 1 | 65 | - | - | - | |
| | 9月 | 720 | 45 | 69 | 40 | 1 | 65 | - | - | - | |
| | 10月 | 737 ^(*) | 46 | 75 | 43 | 1 | 65 | - | - | - | |
| | 11月 | 720 | 46 | 60 | 43 | 1 | 69 | - | - | - | |
| | 12月 | 744 | 46 | 71 | 42 | 1 | 67 | - | - | - | |
| | 2015年 | 1月 | 744 | 47 | 73 | 43 | 1 | 67 | - | - | - |
| | | 2月 | 670 ^(*) | 46 | 60 | 44 | 1 | 68 | - | - | - |
| | | 3月 | 744 | 46 | 66 | 44 | 1 | 66 | - | - | - |
| 2014年度 | 8,751 | 46 | 75 | 40 | 12 | - | 67 | 69 | 65 | | |
| 2013年度 | 8,758 | 46 | 67 | 43 | 12 | - | 68 | 75 | 63 | | |
| 2012年度 | 8,751 | 46 | 72 | 43 | 12 | - | 71 | 82 | 66 | | |
| 2011年度 ^(**) | 8,782 | 47 | 81 | 43 | 199 | - | 68 | 90 | 60 | | |

(*) 機器点検等のため欠測がある。

(**) 地上1mにおけるサーベイメータによる測定は2011年6月から開始した。

測定頻度は2011年6月から12月までは毎日、2012年1月以降は現在と同じ月1回である。

表6 2014年度の空間放射線量率2（宇宙線による線量率(約30 nGy/h)を含まない)

| 測定年月 | 中勢伊賀局(nGy/h) | | | 南勢志摩局(nGy/h) | | | 東紀州局(nGy/h) ^(*) | | | | |
|--------|--------------|-----|-----|--------------|-----|-----|----------------------------|-----|-----|-----|----|
| | 平均値 | 最大値 | 最小値 | 平均値 | 最大値 | 最小値 | 平均値 | 最大値 | 最小値 | | |
| 2014年 | 4月 | 66 | 86 | 63 | 52 | 67 | 50 | 83 | 96 | 80 | |
| | 5月 | 66 | 84 | 63 | 52 | 72 | 50 | 83 | 109 | 81 | |
| | 6月 | 66 | 88 | 63 | 52 | 65 | 50 | 84 | 109 | 80 | |
| | 7月 | 65 | 81 | 63 | 52 | 69 | 50 | 83 | 115 | 80 | |
| | 8月 | 66 | 87 | 63 | 52 | 70 | 49 | 83 | 100 | 80 | |
| | 9月 | 65 | 84 | 63 | 52 | 74 | 50 | 82 | 102 | 79 | |
| | 10月 | 65 | 91 | 62 | 53 | 75 | 50 | 81 | 115 | 78 | |
| | 11月 | 66 | 85 | 64 | 53 | 78 | 50 | 82 | 105 | 78 | |
| | 12月 | 66 | 90 | 64 | 52 | 75 | 50 | 83 | 106 | 81 | |
| | 2015年 | 1月 | 67 | 110 | 63 | 53 | 80 | 50 | 83 | 102 | 81 |
| | | 2月 | 66 | 88 | 64 | 52 | 76 | 50 | 83 | 106 | 81 |
| | | 3月 | 66 | 91 | 63 | 53 | 78 | 50 | 84 | 107 | 81 |
| 2014年度 | 66 | 110 | 62 | 53 | 80 | 49 | 83 | 115 | 78 | | |
| 2013年度 | 66 | 99 | 55 | 52 | 80 | 43 | 87 | 123 | 78 | | |
| 2012年度 | 65 | 108 | 59 | 53 | 84 | 48 | 92 | 125 | 89 | | |

(*) 東紀州局では2013年9月に検出器近傍の建屋が撤去され測定環境が変化したため、線量率のレベルに変化が生じた。

空間放射線量率を測定することで、公衆の線量当量を外部被ばく推定式(1)^{4,13)}により推定することができる。それぞれの地点の2014年度の年平均値を式(1)により換算すると、北勢局 46nSv/h、中勢伊賀局 66nSv/h、南勢志摩局 53nSv/h、東紀州局 83nSv/h となり、すべての局で公衆の年線量当量限度 (1mSv/年)⁴⁾の時間換算量 (114nSv/h) を下回っており問題のない結果であると言える。

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

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

2014年度も福島第一原子力発電所事故を考慮し換算係数は緊急時の1.0を用いた。

地上1mでのサーベイメータによる測定についても、異常値は観測されておらず、機器の精度、回数および測定条件等から、結果が変動しやすく、測定地点の違いからモニタリングポストの測定値より高い値を示す傾向があることを考慮すると、平常値の範囲と判断された。

異常時に的確に対応するためには、さらに観測を継続して平常時における各地域の空間放射線量率の変動幅などについて把握しておく必要があると思われる。

まとめ

1. 2014年度の三重県定点における降水中の全ベータ放射能測定からは、特に異常なデータは得られなかった。
2. 2014年度の環境試料(降下物、大気浮遊じん、陸水、土壌)および食品試料(蛇口水、農産物、水産物)中のガンマ線放出核種の測定結果では、人工放射性核種であるCs-134、Cs-137が一部試料から検出された。今後も調査を継続し推移を把握していく必要がある。
3. 2014年度の三重県定点におけるモニタリングポストによる連続測定、サーベイメータを用いた月1回の測定では、空間放射線量率の異常値は観測されなかった。

本報告は、原子力規制庁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) 原子力規制庁監視情報課放射線環境対策室：環境放射能水準調査委託実施計画書(2014).
- 2) モニタリング調整会議：「総合モニタリング計画」(2013)。
- 3) 原子力規制庁ウェブサイト「放射線モニタリング情報」<http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/>
- 4) 原子力安全委員会：環境放射線モニタリング指針(2008).
- 5) 文部科学省：放射能測定法シリーズ1「全β放射能測定法」(1976).
- 6) 放射線医学総合研究所：特別研究「環境における放射性物質の動態と被ばく線量算定に関する調査研究」最終報告書(1999).
- 7) (社)日本アイソトープ協会：アイソトープ手帳11版、丸善(2011).
- 8) Measurement of Radionuclides in Food and the Environment / A Guidebook, IAEA, VIENNA (1989).
- 9) ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」<http://www.kankyo-houshano.go.jp/>
- 10) (財)日本分析センター：平成5年度～平成22年度環境放射能水準調査結果総括資料.
- 11) 2012年3月15日付け食安発0315第1号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知：「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令、乳及び乳製品の成分規格等に関する省令別表の二の(一)の(1)の規定に基づき厚生労働大臣が定める放射性物質を定める件及び食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について」。
- 12) 尾辺俊之、富森聡子、橋爪 清：三重県内の空間放射線量率について、三重県衛生研究所年報No.39, 93-98 (1993).
- 13) 吉岡満夫：公衆の被ばく線量評価、中島敏行編 緊急時における線量評価と安全への対応、放射線医学総合研究所、17-40 (1994).