

岡山県内における環境放射能バックグラウンド調査

森上嘉亮, 畑 陽介, 清水光郎, 片岡敏夫, 小川 登 (放射能科)

【調査研究】

岡山県内における環境放射能バックグラウンド調査

Survey of Environmental Radiation Background Level in Okayama Prefecture

森上嘉亮, 畑 陽介, 清水光郎, 片岡敏夫, 小川 登 (放射能科)
 Yoshiaki Morikami, Yousuke Hata, Mitsuo Shimizu, Noboru Ogawa
 (Department of Environmental Radiation)

要 旨

東京電力(株)福島第一原子力発電所（以下「福島第一原発」という）の事故発生後における県内の環境放射能レベルをメッシュ調査したところ、事故発生前の全国調査結果と同レベルであり、Cs-134等の原発事故由来と推測される核種の検出は見られなかった。

[キーワード：環境放射能, バックグラウンド, 原子力事故]

[Key words : Environmental Radiation, Background, Nuclear Accident]

1 はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災により引き起こされた福島第一原発の事故を契機として、著者らは緊急時モニタリング¹⁾を行った。それを契機に、平常時における一般環境における環境放射能レベルの把握が重要視されることとなった。平成24年度において、県内の環境放射能バックグラウンド調査を実施したので、概要を報告する。

2 調査方法

測定地点は、岡山県を図1に示す16メッシュに区切り、このうち、当センターが人形峠周辺の環境放射線等監視事業で測定を行っている地点を除き、サンプリングが可能な12メッシュについて表1に示す地点で平成24年度にサンプリング測定を行った。なお、測定手法は文部科学省放射能測定法シリーズに準じて行った。詳細については、次のおりである。また、各調査区内における調査地点は河川水については「環境基準法に定める水質汚濁に係る環境基準点」から、その他の項目については長期にわたり周辺環

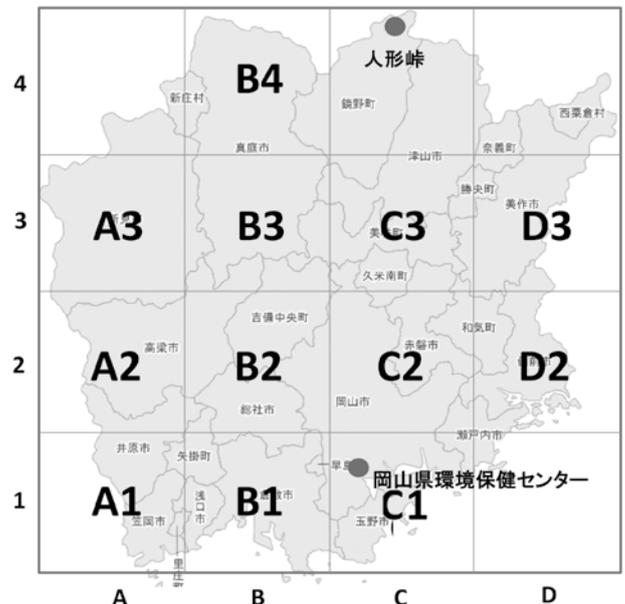


図1 広域エリア調査区

表1 広域エリア調査区一覧

測定エリア	空間線量率, 土壌調査地点	河川水調査地点
A1	笠岡市 岡山県井笠地域事務所内	里見川 鴨方川合流点付近
A2	高梁市 岡山県高梁地域事務所内	高梁川中流 中井橋付近
A3	新見市 岡山県新見地域事務所内	高梁川上流 一中橋付近
B1	倉敷市 岡山県備中県民局内	小田川下流 福松橋付近
B2	加賀郡吉備中央町 岡山県農林水産総合センター生物科学研究所内	宇甘川 箕地橋付近
B3	真庭市 岡山県真庭地域事務所内	新庄川 大久奈橋付近
B4	真庭市 岡山県農林水産総合センター農業研究所高冷地研究室内	旭川上流 野田橋付近
C1	岡山市 岡山県環境保健センター内	倉敷川 倉敷川橋付近
C2	岡山市 岡山県備前県民局内	旭川下流 桜橋付近
C3	津山市 岡山県美作県民局内	吉井川上流 嵯峨堰付近
D2	和気郡和気町 岡山県備前県民局東備地域事務所内	金剛川 宮橋付近
D3	美作市 美作県民局勝英地域事務所内	滝川 三星橋付近

境の変化が比較的少ないと考えられる公共施設から選定した。

2-1 空間 γ 線線量率

2-1-1 積算線量計法

四半期毎に設置した蛍光ガラス線量計（RPLD）について、RPLD測定装置（AGCテクノグラス株式会社製FGD-201）を用いて測定した。なお測定は5検体測定した平均値を測定値とした。

2-1-2 サーベイメータ法

四半期毎にNaIシンチレーション式サーベイメータ（日立アロカメディカル株式会社製TCS-171）を用い、地上高1mで測定した。なお、測定は時定数30秒で、5回測定した平均値を測定値とした。

2-2 放射性核種及びふっ素濃度

河川水及び土壌試料を採取、前処理し、ゲルマニウム半導体検出器（CANBERRA社製GC-1520/GR-3019）を用いて人工放射性核種濃度を測定した。土壌はU-8容器に、河川水は2Lマリネリ容器に詰めて80,000秒測定した。

ウラン238（以下「U-238」）測定について、土壌は α 波高分析装置（CANBERRA社製 α -Analyst）を用い、河川水はICP-MS分析装置（サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社製iCAPQc）を用いて測定した。ラジウム226（以下「Ra-226」）分析には、 2π ガスフロー自動測定装置（日立アロカメディカル株式会社製LBC-4311-R）を用い、ラドン222（以下「Rn-222」）測定には液体シンチレーション測定装置（日立アロカメディカル株式会社製LSC-7400）を用いた。また、ふっ素（以下「F」）濃度測定にはFイオンメーター（サーモエレクトロン社製920AQ）を用いて測定した。

なお、放射性核種の測定においては、計数誤差の3倍を超えた場合を有意値とし、これ以下の場合是不検出（ND）とした。

2-2-1 土壌

表土（0～5cm）を採取し、2mmの篩を通したものを人工核種及びU-238濃度測定用試料とし、300 μ mの篩を通したものをRa-226測定用に、150 μ mの篩を通したものをF測定用試料とした。

2-2-2 河川水

河川水を採取し、F測定用試料とした。また、採水後にU-238測定用試料には硝酸を、Ra-226測定用試料には塩酸を加え試料とした。

3 結果及び考察

3-1 空間 γ 線線量率

3-1-1 積算線量計（RPLD）及びサーベイメータによる測定結果

RPLD測定結果を表2に、サーベイメータ測定結果を表3に示した。測定範囲はRPLDが0.046～0.109 μ Gy/h、サーベイメータが0.022～0.106 μ Gy/hであり、地域差が大きく、特にB4地域においては火山灰土壌であることから、他の地域に比べても低い傾向であることが分かった。また、県北においては、冬期において積雪によって地表面からの放射線が遮へいされることから、線量率の減少が見られたが、最大値は、岡山県が過去に行った県内広域サーベイ結果³⁾の範囲内であり、特異的に線量が高い地域は認められなかった。

3-2 放射性核種濃度調査

3-2-1 土壌

土壌中各種測定項目濃度の結果について、表4に示した。全ての検体でセシウム134（以下「Cs-134」）は検出されず、福島第一原発事故の影響は認められなかった。また、セシウム137（以下「Cs-137」）はB4地域において最大53.6Bq/kgが検出された。これは、平成24年度環境放射線等監視事業として人形峠周辺において検出された11～19Bq/kg³⁾を上回っていたが、当該地域は中国山地に位置し、標高が高く降雨の多い地域であり、事故発生前である平成18年度～平成22年度の全国の測定値ND～77Bq/kgの範囲⁴⁾内であることから、過去に行われた核実験等のフォールアウトに由来するものと考えられる。なお、フォールアウトは地形及び気象条件により県内均一に分布していないため、大きなばらつきがあるものと考えられる。

天然核種であるU-238濃度は0.008～0.036Bq/g乾、Ra-226濃度は0.024～0.078Bq/g乾であり、土質の違いによるばらつきと考えられた。

F濃度は150～310mg/kg乾であり、概ね、県北部に比べて県南部がより高い傾向であった。

3-2-2 河川水

河川水中各種測定項目濃度の結果について、表5に示した。全ての検体でCs-134は検出されず、福島第一原発事故の影響は認められなかった。また、U-238、Ra-226及びCs-137についても全ての検体で検出されなかった。F濃度は土壌と同様、概ね県南部が県北部に比べて高い傾向であった。Rn-222濃度はND～9.61Bq/Lであり、地域によって大きくばらつきがあることが認められた。

表2 積算線量計 (RPLD) 測定結果

単位: $\mu\text{Gy/h}$

測定エリア	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	範囲
A1	0.105	0.109	0.106	0.101	0.101 ~ 0.109
A2	0.097	0.103	0.099	0.090	0.090 ~ 0.103
A3	0.069	0.070	0.071	0.068	0.068 ~ 0.071
B1	0.069	0.070	0.069	0.069	0.069 ~ 0.070
B2	0.094	0.095	0.096	0.090	0.090 ~ 0.096
B3	0.078	0.080	0.075	0.075	0.075 ~ 0.080
B4	0.052	0.052	0.052	0.046	0.046 ~ 0.052
C1	0.086	0.089	0.087	0.086	0.086 ~ 0.089
C2	0.089	0.087	0.086	0.085	0.085 ~ 0.089
C3	0.079	0.079	0.076	0.074	0.074 ~ 0.079
D2	0.079	0.080	0.076	0.077	0.076 ~ 0.080
D3	0.090	0.093	0.088	0.087	0.087 ~ 0.093

表3 サーベイメータ測定結果

単位: $\mu\text{Gy/h}$

測定エリア	第1四半期(6月)	第2四半期(9月)	第3四半期(12月)	第4四半期(3月)	範囲
A1	0.086	0.096	0.090	0.096	0.086 ~ 0.096
A2	0.082	0.080	0.084	0.106	0.080 ~ 0.106
A3	0.044	0.050	0.050	0.050	0.044 ~ 0.050
B1	0.054	0.054	0.058	0.054	0.054 ~ 0.058
B2	0.076	0.074	0.074	0.100	0.074 ~ 0.100
B3	0.066	0.068	0.069	0.092	0.066 ~ 0.092
B4	0.032	0.034	0.022	0.036	0.022 ~ 0.036
C1	0.072	0.076	0.100	0.076	0.072 ~ 0.100
C2	0.078	0.076	0.084	0.070	0.070 ~ 0.084
C3	0.070	0.072	0.073	0.068	0.068 ~ 0.073
D2	0.070	0.070	0.065	0.066	0.065 ~ 0.070
D3	0.072	0.078	0.071	0.080	0.071 ~ 0.080

表4 土壌測定結果

測定エリア	採取年月日	U-238 (Bq/g乾)	Ra-226 (Bq/g乾)	F (mg/kg乾)	Cs-134 (Bq/kg乾)	Cs-137 (Bq/kg乾)
A1	H24.8.27	0.028±0.002	0.074±0.009	310	ND	ND
A2	H24.8.29	0.029±0.002	0.052±0.006	230	ND	2.16±0.29
A3	H24.8.27	0.016±0.001	0.034±0.004	180	ND	5.90±0.45
B1	H24.8.27	0.009±0.001	0.027±0.004	210	ND	2.57±0.29
B2	H24.8.29	0.036±0.002	0.078±0.009	280	ND	ND
B3	H24.8.29	0.024±0.002	0.044±0.005	290	ND	3.05±0.28
B4	H24.8.29	0.008±0.001	0.024±0.003	150	ND	53.6±0.95
C1	H24.8.28	0.029±0.002	0.056±0.007	300	ND	ND
C2	H24.8.29	0.017±0.001	0.027±0.004	310	ND	1.86±0.20
C3	H24.8.27	0.013±0.001	0.031±0.004	200	ND	4.77±0.39
D2	H24.8.29	0.008±0.001	0.029±0.004	290	ND	1.76±0.22
D3	H24.8.28	0.013±0.001	0.036±0.005	200	ND	1.16±0.21

ND:不検出の略(計数誤差の3倍未満とする。)

表5 河川水測定結果

測定エリア	採取年月日	U-238 (mBq/cm ³)	Ra-226 (10 ⁻² mBq/cm ³)	F (mg/L)	Rn-222 (Bq/L)	Cs-134 (Bq/L)	Cs-137 (Bq/L)
A1	H24.8.27	ND	ND	0.30	0.05±0.01	ND	ND
A2	H24.8.29	ND	ND	ND	ND	ND	ND
A3	H24.8.27	ND	ND	0.06	0.14±0.02	ND	ND
B1	H24.8.27	ND	ND	0.27	0.40±0.03	ND	ND
B2	H24.8.29	ND	ND	0.27	1.26±0.06	ND	ND
B3	H24.8.27	ND	ND	0.07	0.28±0.03	ND	ND
B4	H24.8.29	ND	ND	ND	0.25±0.03	ND	ND
C1	H24.8.28	ND	ND	0.18	ND	ND	ND
C2	H24.8.28	ND	ND	0.15	ND	ND	ND
C3	H24.8.27	ND	ND	ND	0.07±0.02	ND	ND
D2	H24.8.27	ND	ND	0.11	9.61±0.16	ND	ND
D3	H24.8.28	ND	ND	0.09	0.19±0.02	ND	ND

ND:不検出の略(U-238:<0.003,F:<0.05,その他:計数誤差の3倍未満とする。)

4 まとめ・今後の展開

今回の広域調査により、平常時における各項目の濃度レベルを把握することができた。また、福島第一原発の事故によって岡山県内に飛来した放射性物質¹⁾は、局所的な高濃度集積はされていないと考えられた。

今後とも、岡山県内における空間 γ 線線量率、土壌、河川水等の人工放射性核種濃度などについて継続して調査を実施したいと考えている。

文 献

- 1) 森上嘉亮, 西村佳恵, 清水光郎, 片岡敏夫: 東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に起因する県内における環境放射能調査, 岡山県環境保健センター年報, 36, 65-68, 2012
- 2) 杉山広和, 道広憲秀, 清水光郎, 片岡敏夫, 柚木英二, 森忠繁: 岡山県における空間 γ 線量率調査, 岡山県環境保健センター年報, 20, 49-53, 1996
- 3) 岡山県環境保健センター編: 平成24年度人形峠周辺の環境放射線等測定報告書(2013)
- 4) 原子力規制庁: “環境放射線データベース”.
<http://search.kankyo-hoshano.go.jp/top.jsp>, (参照2013-04-01) .