

III 技術報告

塚浜可搬MP局で発生した空間放射線量率の変動について

木村昭裕、石幡茜、木村幸由¹、伊藤節男、石川陽一、高橋正人、大倉靖²

東日本大震災で全壊したモニタリングステーションの代替として設置している塚浜可搬MP局において、2015年4月26日から5月9日にかけて、空間放射線量率のベースラインの上昇が認められた。この期間における女川原子力発電所の運転状況、気象等の測定局周辺の環境条件、空間γ線スペクトル及びスペクトルから得られる線量率の推移に問題がないことから、塚浜可搬MP局においてDBM回路を用いて算出される線量率のデータ処理過程に何らかの異常があったことが原因と推察された。

I はじめに

宮城県では、東北電力株式会社（以下「電力」という。）女川原子力発電所（以下「発電所」という。）の周辺環境監視のため、図1に示すように1981年度から発電所周辺にモニタリングステーション（以下「MS」という。）を設置し、空間放射線量率（以下「線量率」という。）を連続測定してきた。これらのうちの4局は、2011年3月に発生した東日本大震災時の津波で全壊したため、2012年度より可搬型モニタリングポスト（以下「可搬MP」という。）5台を発電所周辺に設置し代替測定を行っている¹⁾。そのうちの一つである塚浜可搬MP局で、2015年4月26日から5月9日にかけて線量率のベースラインが数nGy/h程度上昇する現象が発生した。本報告書では、この原因等について検討した結果について述べる。

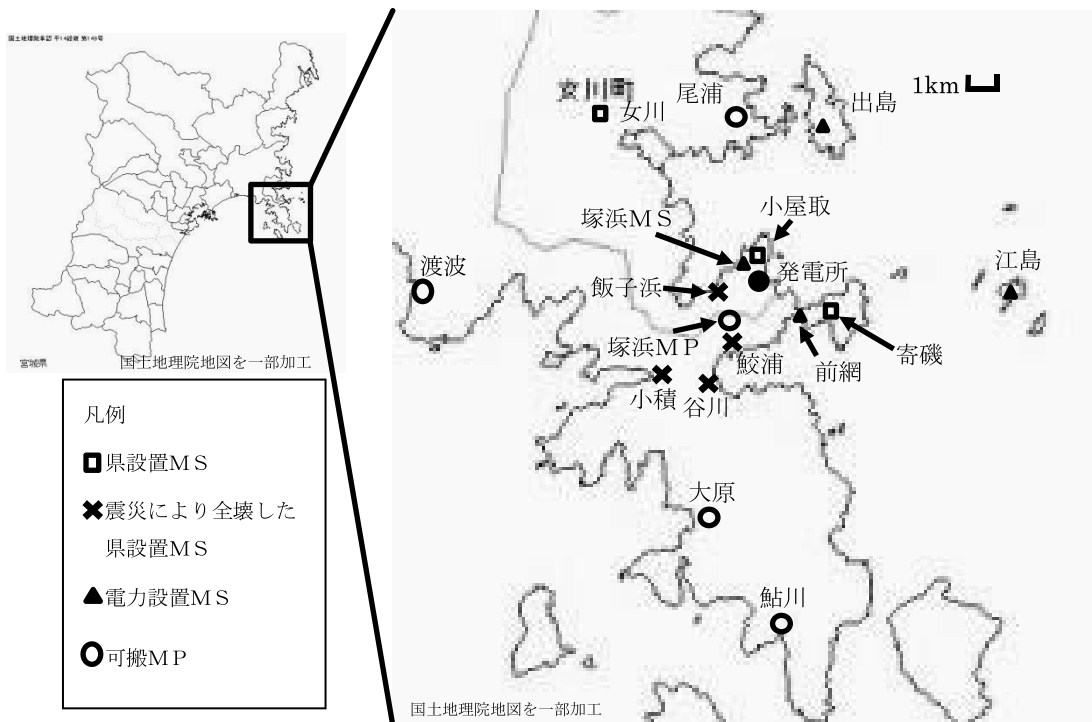


図1 MS等の配置

1 現在、宮城県環境生活部循環型社会推進課

2 現在、東北医科薬科大学

II 塚浜可搬 MP 局における線量率の推移とガンマ線スペクトル

図2に2015年3月下旬から5月下旬までの塚浜可搬 MP 局及び小屋取局における線量率並びに小屋取局における降水量の推移を示す。両局とも小屋取局における降水観測時には、天然の放射性核種降下の影響と考えられる線量率の上昇が認められる。しかし、塚浜可搬 MP 局においては、4月26日から5月9日にかけて小屋取局にはないベースラインの上昇が認められた。上昇前後の降水がない26日午前と27日午前の線量率の平均値で比較すると、線量率は26日午前が46.4 nGy/h、27日午前が51.0 nGy/hで、4.6 nGy/h 上昇していた。

図3に塚浜可搬 MP 局の線量率のベースライン変動前後の γ 線スペクトルを比較した結果を示す。 γ 線スペクトルはベースライン変動前後でほとんど変化はなく、通常から確認される放射性核種に由来するピークの上昇や新たな放射性核種によるピークの出現は認められなかった。そのため、線量率上昇原因は、そのデータ処理系の異常に基づくものと考えられる。

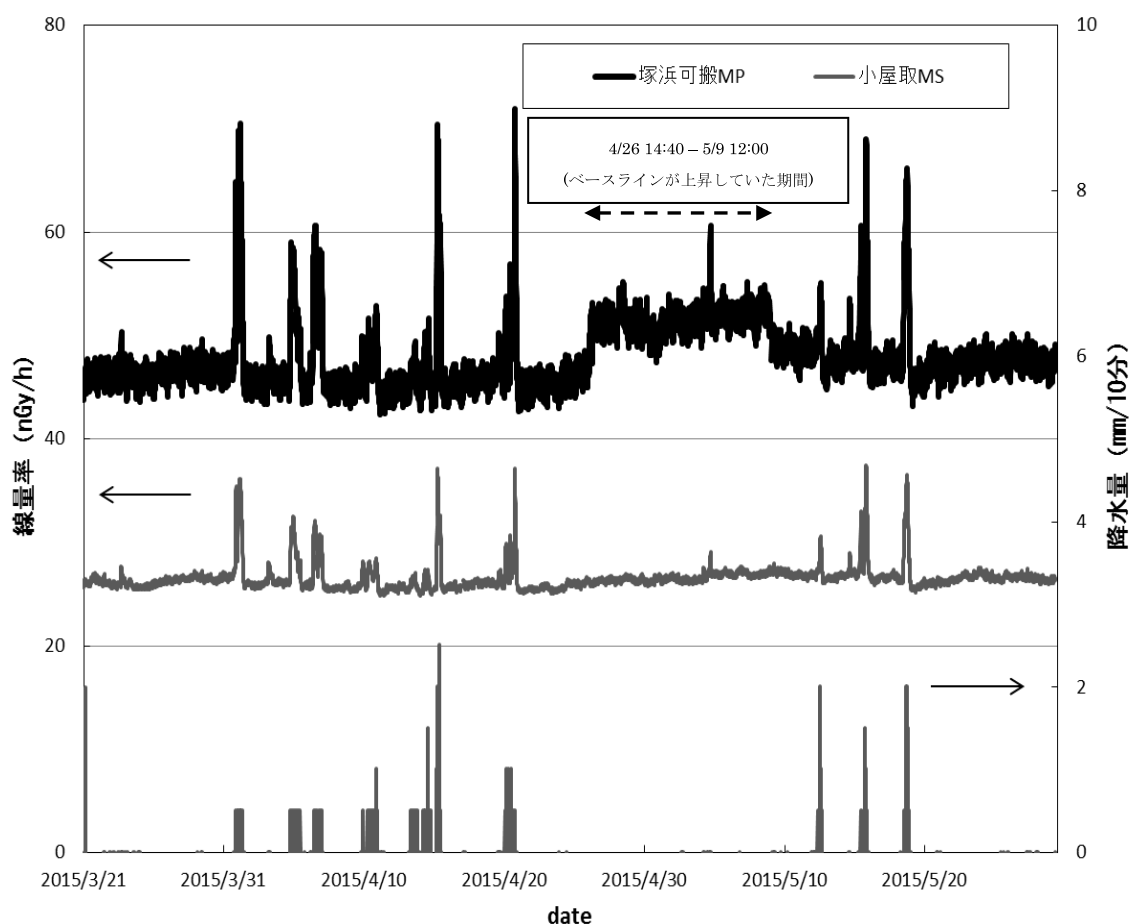


図2 塚浜可搬 MP 局及び小屋取局*における線量率並びに小屋取局における降水量の推移

*小屋取局の NaI (T1) シンチレーション検出器は、下方立体角 2π を鉛遮へいしている。

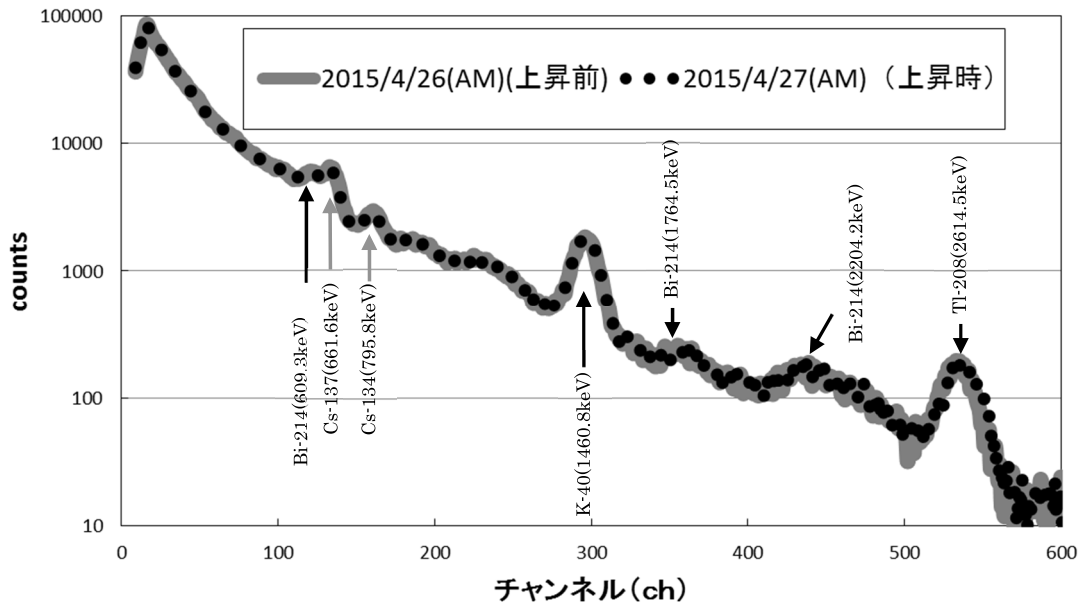


図3 ベースライン変動前後の γ 線スペクトルの比較

III DBM法による線量率とG(E)関数法による線量率の比較

ベースラインの変動を確認後、直ちに測定器製造業者に設置現場での機器の臨時点検を依頼したところ、その結果は、次のとおり機器に異常はないとの回答であった。

- ①標準線源により照射試験を実施した結果、基準値(±10%)以内であり問題ない。
- ②機器にその他の異常も認められないことから、ベースラインの上昇は外的要因によるものと考えられる。
- ③スペクトルに変化が認められないのは、単一エネルギーの γ 線の影響ではなく、いくつかの γ 線(例えばラドン・トロンの子孫核種由来)の総和として線量率に影響が現れたことによるものと思われる。

そこで、③の可能性について検討するため、本装置で採用されているDBM法によるスペクトル処理で得られる線量率とG(E)関数法による線量率を比較した。DBM法による線量率は、可搬MPに内蔵されているDBM回路を用いて算出されている。一方、G(E)関数による線量率は、 γ 線スペクトルを基に堤らの作成した2インチ ϕ ×2インチ円柱型NaI(Tl)検出器用のG(E)関数を用いて算出した²⁾。ただし、本可搬型MPにおいては、製造業者独自の技術で低線量域(バックグラウンドレベルから1 μ Gy/h)から高線量域(1 μ Gy/h~100mGy/h)まで一つの検出器で測定できるようにするため、シンチレータ部に鉛遮へいが施されているため、通常のG(E)関数を適用した場合は絶対値の誤差は大きくなる。このため、図4にDBM法による線量率とG(E)関数法による線量率のトレンドを示すが、G(E)関数法による線量率は、正しい値を示すと思われる4月15日0時10分のDBM線量率と同時刻のG(E)関数法による線量率が同値になるよう定めた定数を乗じている。

DBM 法による線量率のベースラインが上昇した期間でも G(E) 関数法による線量率のベースラインには上昇が認められなかった。

さらに、毎 10 分間の全計数と DBM 法による線量率の相関についても検討した。図 5 は、全計数と DBM 法による線量率の相関図を示している。黒丸はベースラインが上昇していない期間を、白丸はベースラインが上昇している期間の相関を示している。ベースラインが上昇している期間のほうが、同レベルの全計数に対し線量率が高くなっており、両者には明確な相違があることが分かる。

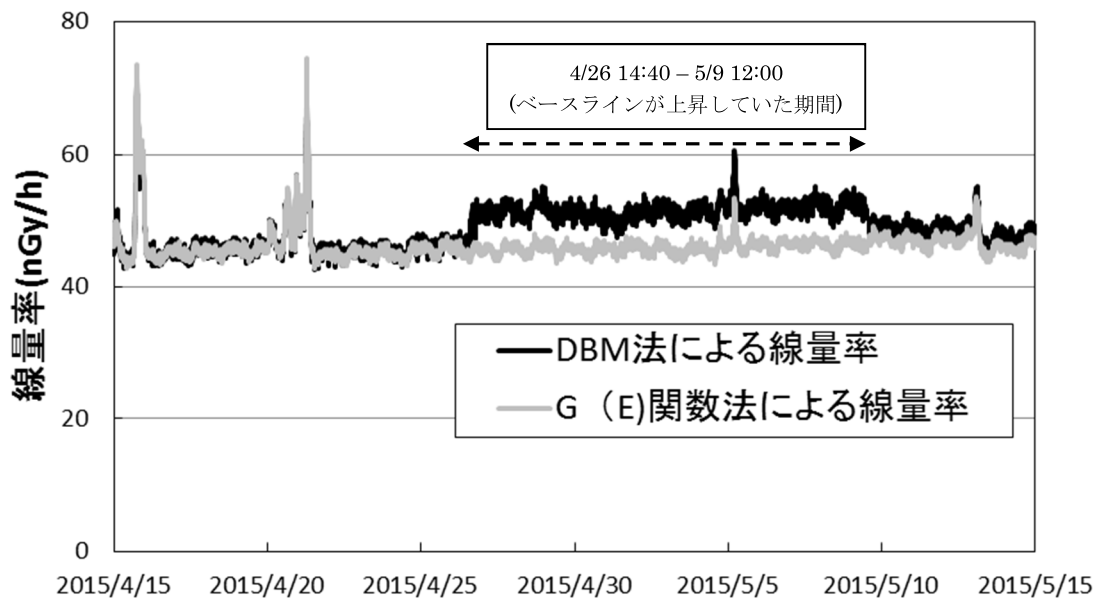


図 4 DBM 法による線量率と G(E) 関数法による線量率のトレンド

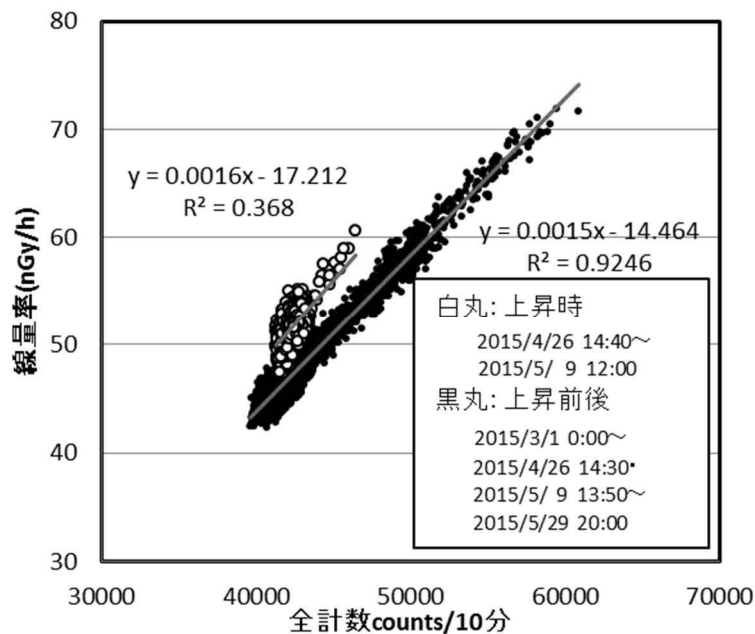


図 5 全計数と DBM 法による線量率の相関

以上のことから、当センターでは、DBM線量率の処理過程で何らかの異常があるのではないかと考えたが、製造業者はこれを否定している。

本測定器には予備器があるので、今後予備器を塚浜可搬MP局近傍に設置し並行測定を行うことで、さらに検討を続けることとした。

V 参考文献

- 1) 石幡祐士, 吉田直人, 長山美穂, 安藤孝志, 石川陽一, 宮城県原子力センター年報, 第29巻, p. 39-42(2011).
- 2) 堤正博, 斎藤公明, 森内茂, JAERI-Mレポート 91-204, (1991).

NaI (TI) シンチレーション検出器の鉛遮へい取り外しについて

石幡茜, 木村昭裕, 石川陽一, 高橋正人, 大倉靖

女川原子力発電所周辺のモニタリングステーションにおいて、上方からの放射性物質影響の検出感度を高めるために NaI(Tl)シンチレーション検出器の下方を鉛で遮へいしていた。鉛遮へいの取り外し試験を実施した結果、良好な結果が得られたので、今後は鉛遮へいを取り外して運用することとした。また、それに伴い、人工放射線の推定寄与量を示す指標線量率のスクリーニングレベルである設定値の見直しを行った。

I はじめに

宮城県では、従来、図1に示す女川原子力発電所周辺のモニタリングステーション（以下「MS」という。）において、大地や局舎建屋からの自然放射線の影響を少なくし、上方の人工放射性物質に対する感度を高めるため^{1, 2)}、NaI(Tl)シンチレーション検出器（以下「NaI検出器」という。）の下方立体角 2π を鉛で遮へいしていた。鉛遮へいをしているのは宮城県のみであるため、他県等との線量率の比較が困難であり、また、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故由来のCs-137及びCs-134の寄与量評価も困難であったため、鉛遮へいの取り外しを検討する必要性が生じた。

本報告書では、平成28年度に鉛遮へい取り外し試験を実施した結果、妥当な結果が得られたため、遮へいを取り外すこととし、指標線量率を用いた環境監視を暫定設定値にて運用することとしたのでその内容について報告する。

なお、指標線量率とは、(1)式に示すように空間 γ 線スペクトル（以下「スペクトル」という。）をレスポンスマトリクス法³⁾で処理して得られる γ 線線量率（RM線量率）から天然放射性核種寄与分（推定バックグラウンド線量率。以下「推定BG線量率」という。）を差し引いて得られる値で、人工 γ 線の影響を示す指標である^{4, 5)}。当県においては、指標線量率の設定値2 nGy/hを超過した場合には、直ちに担当者の携帯電話へ自動通報され、スペクトルの確認を行うなどの詳細調査を実施することとしている。

(指標線量率) =

$$(RM \text{ 線量率}) - (\text{推定 BG 線量率}) \quad (1)$$



国土地理院の電子地形図（白地図）にMS位置を追記して掲載

図1 MSの配置

II 試験の方法

鉛遮へい取り外しの影響を評価するため、女川 MS、小屋取 MS 及び寄磯 MS において試験を行った。平成 28 年 6 月 10 日から 12 月 31 日まで、NaI 検出器の下方 2π 鉛遮へいを取り外して連続測定を行った。線量率データはテレメータシステムにより、またスペクトルデータは各 MS の測定器に設置の MO (光磁気ディスク) の回収によって収集した。過去データとの比較、電離箱式検出器 (IC) との比較、49×49 行列を用いたスペクトル解析及び指標線量率への影響評価を実施した。

III 結果及び考察

1 線量率

表 1 に鉛遮へい取り外し前後の NaI 線量率の比較結果を示す。NaI 線量率は鉛遮へい取り外し後 20~30 nGy/h 程度上昇した。NaI 線量率は 3.0 MeV 以上の高エネルギー部分をカットしており、宇宙線寄与分がほぼゼロであることから、電離箱線量率から宇宙線寄与である約 30 nGy/h を引いた線量率 (IC-30) と比較した。図 2 のとおり鉛遮へい取り外し後の NaI 線量率は IC-30 とほぼ一致しており、妥当な値と考えられた。

表 1 鉛遮へい取り外し前後の NaI 線量率の比較

	女川	小屋取	寄磯	単位 : nGy/h (参考) 鉛遮へいあり・同期のデータ			
				塚浜	寺間	江島	前網
前平均	13.2	25.1	18.9	21.0	13.2	10.3	25.2
後平均	34.3	55.4	46.1	20.6	13.4	10.2	24.9
差	+21.1	+30.3	+27.2	—	—	—	—
前標準偏差	1.0	1.3	1.0	1.3	0.9	0.9	1.0
後標準偏差	2.5	2.4	2.3	1.4	1.2	1.1	1.1
前相対標準 偏差 CV(%)	7.6	5.2	5.3	—	—	—	—
後相対標準 偏差 CV(%)	7.3	4.3	5.0	—	—	—	—

前 : 2016 年 4 月 1 日~6 月 9 日 後 : 2016 年 6 月 10 日~12 月 31 日

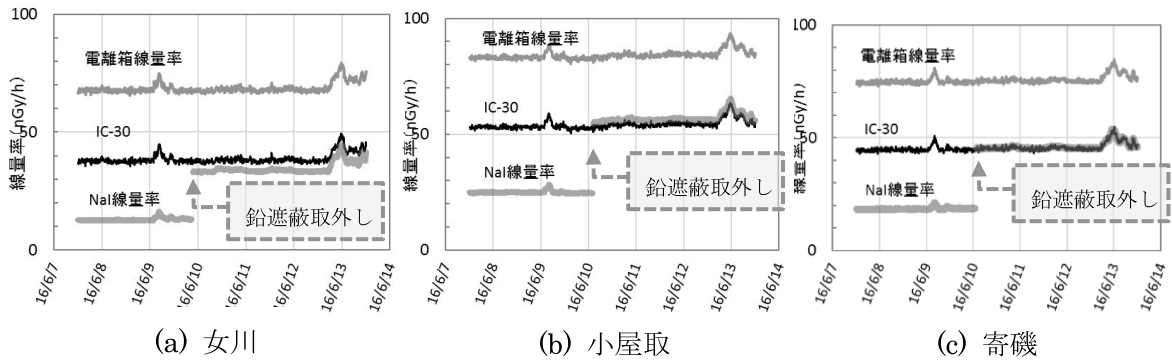


図2 鉛遮へい取外し前後の線量率比較

2 スペクトル解析

鉛遮へい取り外し前後のスペクトルを比較すると、図3のとおり鉛遮へい取り外し後、Cs-137 (661.6 keV) ではカウント数が約2から3倍に増加した。遮へいされていた大地等下方からの放射線の影響を反映したものと考えられる。

NaI 線量率はG (E) 関数法により、スペクトルから全線量率に換算した線量率である。小屋取局について、この NaI 線量率と、湊⁶⁾ によって開発された 49×49 行列を用いた高分解能スペクトル解析法により求めた線量率及びセシウム寄与分を鉛遮へい取り外し前後で比較した結果を図4に示す。鉛遮へい取り付け条件下では、NaI 線量率とスペクトル解析法の線量率には若干の差が認められるが、鉛遮へい取り外し後はよく一致している。セシウム寄与の線量率についても、ほぼ正確に求められるようになったと考えられ、鉛遮へい取り外しにより定量的な評価が可能となった。

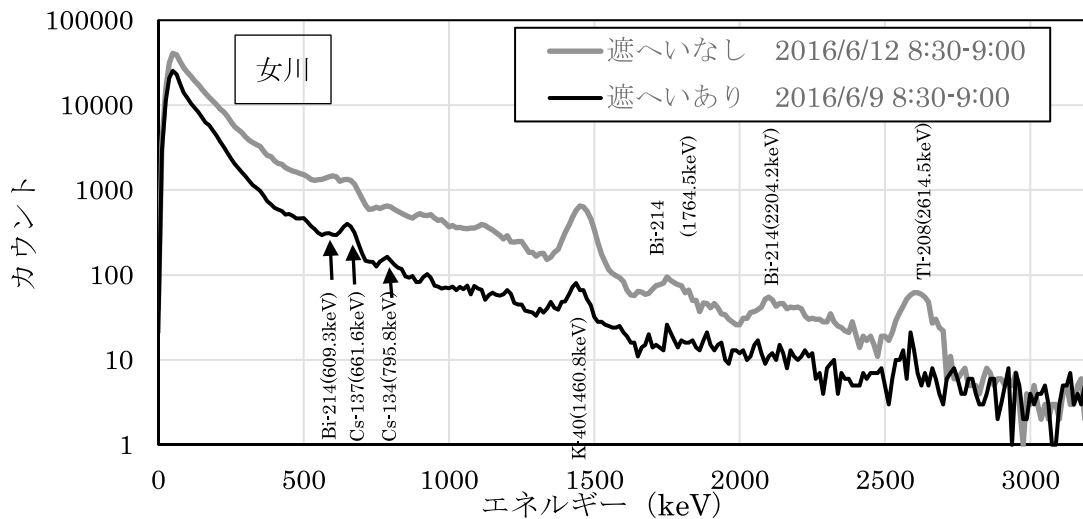


図3 鉛遮へい取外し前後のスペクトル比較

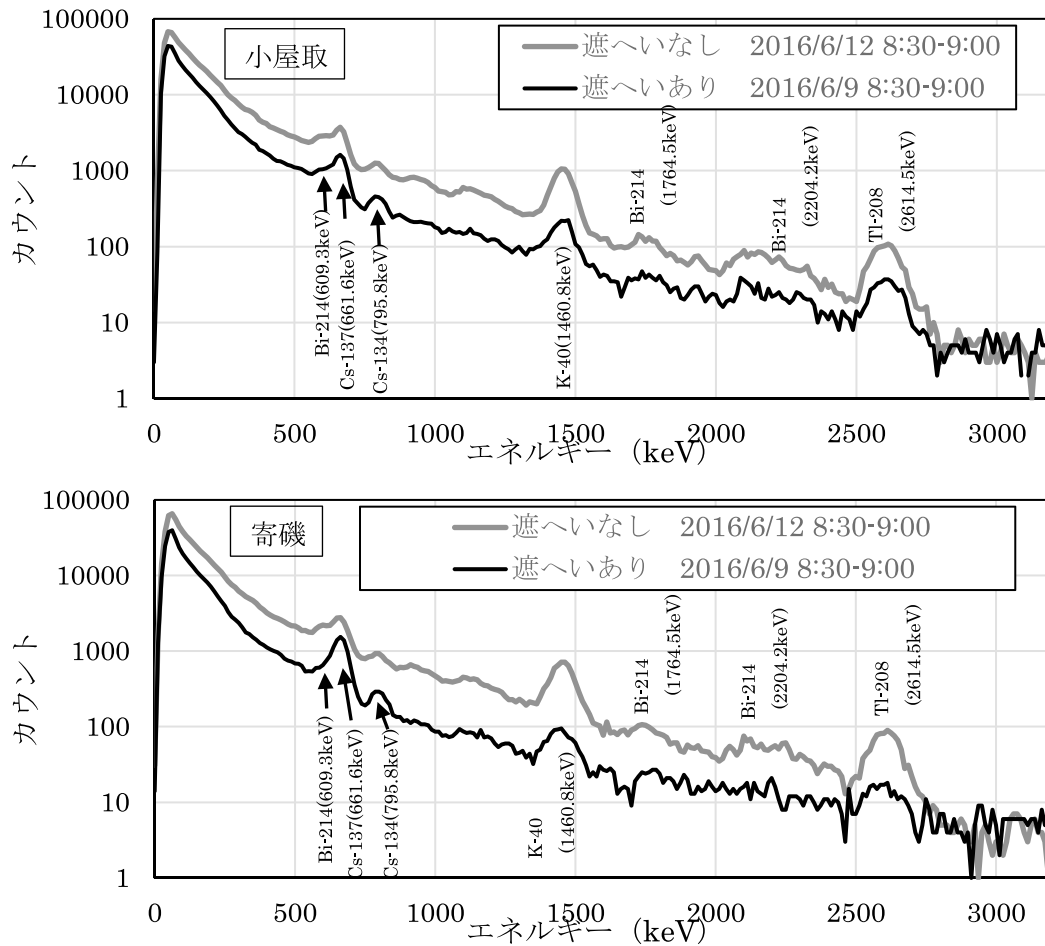


図3 (続) 鉛遮へい取外し前後のスペクトル比較

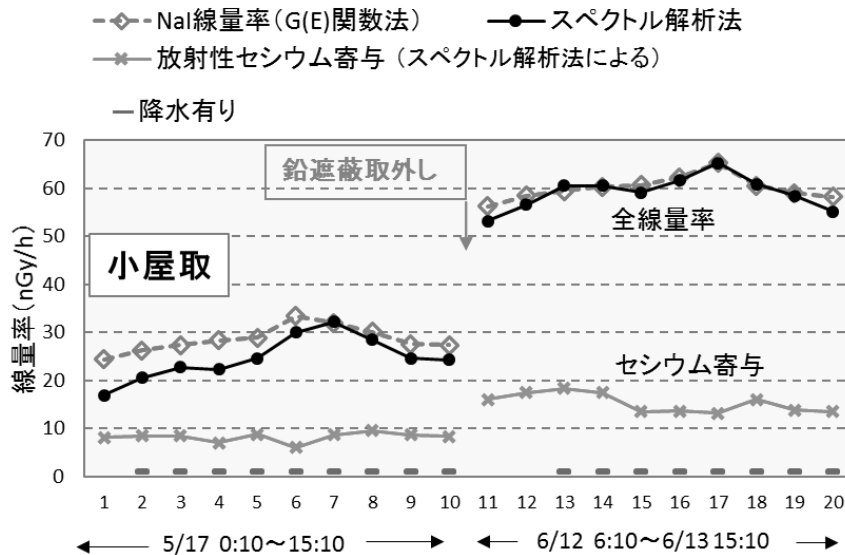


図4 NaI線量率 (G(E)関数法) とスペクトル解析法 (49×49行列法) による線量率比較

3 指標線量率

表2に鉛遮へい取り外し前後の指標線量率の比較結果を示す。鉛遮へい取り外し後も指標線量率の平均値はほぼ0 nGy/hであり、図5に女川局の経時変化図の例を示すとおり、日々の変動が大きくなった。また、降水に含まれる天然核種(Pb-214, Bi-214)による自然変動で指標線量率の設定値2 nGy/hを超過する事例が生じ、設定値2 nGy/hを継続することは適切ではないと考えられたため、設定値の見直しの検討を行った。鉛遮へいを取り外すことにより、最大値が1.1~2.0倍、標準偏差が1.4~2.2倍となっていることを踏まえ、暫定設定値を当初の設定値の2倍である4 nGy/hとした。

暫定設定値4nGy/hで、適切な放射線監視ができるのかどうか確認するため、表3のとおり年間の線量検出レベルを試算した。前述のとおり指標線量率は、人工γ線の影響を示す指標として運用しており、高い値が観測された場合は、その原因を調査することとしているが、仮に4nGy/hが1年間継続したと仮定しても、その積算線量は0.035mSvであり、発電用軽水炉の年間放出管理目標値である0.05mSvを十分に下回る値である。また、放射線障害防止法に定められた周辺住民の許容被ばく線量1mSvと比較しても十分に低い線量である。

また、日本人の年間の自然界からの被ばく線量は内部被ばく及び外部被ばくの合計で2.1mSv⁷⁾とされており、これを換算すると240 nSv/hに相当する。外部被ばくに限定すると72 nSv/hであることから、4nGy/hという値は十分に低いレベルの値であると考えられた。

表2 鉛遮へい取り外し前後の指標線量率の比較

	女川	小屋取	寄磯	単位：nGy/h (参考) 鉛遮へいあり・同期のデータ			
				塚浜	寺間	江島	前網
前平均	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
後平均	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
前最大値	0.8	1.2	1.6	1.1	0.9	0.7	1.4
後最大値	1.9	2.3	1.8	1.4	1.3	1.1	1.3
前最小値	-0.7	-1.2	-1.4	-0.9	-0.7	-0.7	-0.9
後最小値	-1.6	-2.4	-2.4	-1.1	-1.5	-0.9	-1.0
前標準偏差	0.17	0.29	0.37	0.23	0.18	0.18	0.24
後標準偏差	0.38	0.55	0.50	0.23	0.40	0.18	0.26

前：2016年4月1日~6月9日 後：2016年7月8日~12月31日

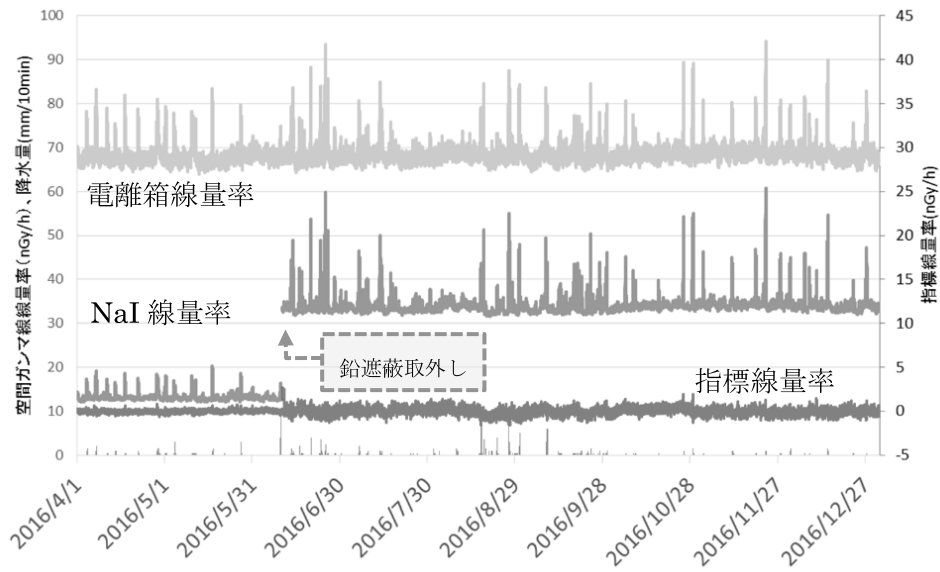


図5 鉛遮へい取り外し前後の NaI 線量率，指標線量率及び電離箱線量率の経時変化図（女川局）

表3 年間線量検出レベルの試算

	遮へい有り	遮へい無し
指標線量率設定値(nGy/h) (=nSv/h) a	2	(暫定) 4
設定値から算出した年間等価線量(nSv/y)	17520	35040
$b = a \times 24 \times 365$		
年間線量検出レベル(mSv/y)	~0.018	~0.035
$c = b \times 10^{-6}$		
発電用軽水炉		
年間放出管理目標値※(mSv/y)		0.05
放射線障害防止法に定める		
周辺住民の許容被ばく線量(mSv/y)		1

※発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針

試算は発電所から一定量ずつ1方向に連続放出された場合を想定。

IV まとめ

鉛遮へい取り外し試験の結果は以下のとおりであった。

- ① NaI 線量率は20～30 nGy/h 程度上昇した。

- ② 線量評価上のメリットとして、高分解能スペクトル解析を用いれば、Cs-137等の寄与量の正確な定量評価が可能となったほか、予期せぬ線量率上昇が起きた際に県内の他のモニタリングポストや他県等のNaI線量率との比較が可能となった。
- ③ 指標線量率は取り外し前と同様に0 nGy/h付近で推移していることから、引き続き監視に有用な指標と考えられる。ばらつきが増加したため、当面は暫定設定値による運用とする。

これを受け、今後MSのNaI検出器に下方2π鉛遮へいを取り付けないこととした。

東北電力(株)設置のMS4局においても平成29年3月23～24日に鉛遮へいを取り外し、全てのMSにおいて鉛遮へいを取り外した測定を開始した。

なお、指標線量率については、算出過程の各段階において精密化を図るほか、設定値の見直しを行うなど、引き続き検討を行う予定である。

V 参考文献

- 1) 文部科学省, 放射能測定法シリーズ17
- 2) 森内茂, スペクトル加重関数方式による環境γ線線量測定器に関する研究, JAERI-M 7066, 1977
- 3) 湊進, 名古屋工業技術試験所報告, 27, p.384-397(1978)
- 4) 今野達矢ほか, 宮城県原子力センター年報, 第19巻, p.46-52(2001)
- 5) 木立博ほか, 宮城県原子力センター年報, 第20巻, p.18-32(2002)
- 6) 湊進, 放地研ホームページ <http://www1.s3.starcat.ne.jp/reslnote/index.htm>, 環境γ線解析用49×49応答行列の紹介, 2015
- 7) (公財)原子力安全研究協会「新版 生活環境放射線(国民線量の算定)」

モニタリングステーション再建予定地における線量率測定結果

石幡茜, 木村昭裕, 石川陽一, 高橋正人, 大倉靖

宮城県では、2011年に東日本大震災の津波で全壊した環境放射線監視用モニタリングステーションの再建を進めている。局舎建設に先立って、その予定地のバックグラウンド線量率の予備測定を行った。NaI (Tl) シンチレーション検出器による γ 線スペクトルをレスポンスマトリクス法で処理することにより、線量率を天然核種寄与と福島第一原子力発電所事故由来の放射性セシウム寄与とに分離評価した。

I はじめに

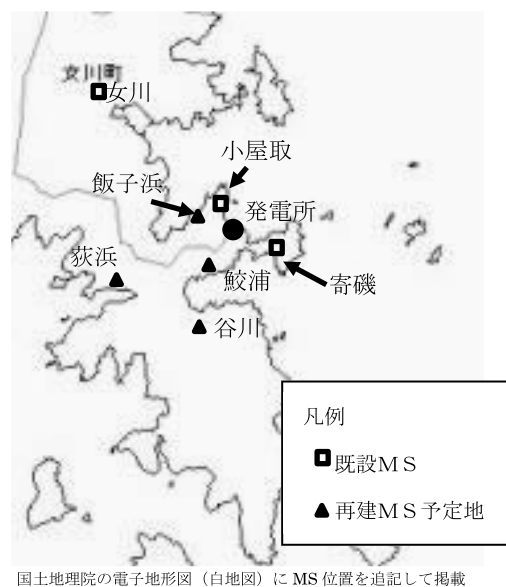
宮城県では、女川原子力発電所周辺にモニタリングステーション (MS) を7局設け、環境ガンマ線の測定を行ってきた。しかし、2011年3月の東日本大震災の津波により、4局のMSが全壊した¹⁾ため、防災集団移転等の状況を踏まえ、2015年より再建に向けた場所の選定等の具体的な再建事業を開始している。既設MS3局及び4局のMS再建予定地 (全7地点) を図1に示す

本報告では、可搬型NaI (Tl) シンチレーション検出器を用いて、MS再建予定地の空間 γ 線線量率及びスペクトルの測定を実施し、湊²⁾によって開発された高分解能スペクトル解析法によって、空間 γ 線線量率に占める放射性セシウム寄与の弁別評価を実施した。併せて、既設MS及びその近傍においても同様の測定を実施し、MS再建予定地との比較を行った。

II 方法

全7地点の空間 γ 線スペクトルの測定には、3"φ×3"NaI(Tl)シンチレーション検出器 ((株)日立アロカメディカル製 JSM112B型)を用いた。測定高は1m、測定時間は900秒とした。なお、参考として既設MS3局においては局舎屋上に設置している3"φ×3"NaI(Tl)シンチレーション検出器 ((株)アロカ製 ADP-132UR1型)の測定結果 (測定高3.8m、測定時間600秒)も用いた。

スペクトル解析には、49×49行列の応答行列を利用している放射線地学研究所製のソフトウェアSUCSF-K (2015)を用いた。なお、スペクトル解析 (レスポンスマトリクス法)による線量率をG(E)関数法による線量率と同等に比較するため、石川ら³⁾と同様に、スペクトル解析によって得た線量率に1.34を乗じて補正した。



国土地理院の電子地形図 (白地図) にMS位置を追記して掲載

図1 MSの配置

III 結果及び考察

図2にMS再建予定地の概況を示す。(a)-飯子浜局予定地及び(b)-鮫浦局予定地は防災集団移転地内の緑地帯又は公園(土・砂地)にあり、(c)-谷川局予定地及び(d)-荻浜局予定地は主要道路脇の住宅跡地内の草地にある。

表1に解析法別の γ 線線量率の結果を示す。再建予定地のG(E)関数法による線量率は、62.4~80.9 nGy/hであった。再建予定地のある牡鹿半島は、宮城県内では自然放射線による線量率が比較的高いエリアであり^{4, 5)}、既設MSのうち同じ半島部に位置する小屋取、寄磯と比較すると同程度もしくは高い結果であった。スペクトル解析法による再建予定地の放射性セシウムの寄与線量率は0.0~15.4 nGy/hであり、既設MSより低いかまたは同程度であった。飯子浜局予定地及び谷川局予定地においては、特に線量率が高かったが、セシウムの寄与線量率はそれぞれ0, 5.2 nGy/hと低いことから、自然放射線寄与分の線量率が高いことがわかった。図3には再建予定地で測定した γ 線スペクトルを示す。これらのスペクトルから、放射性セシウム寄与量の違いがわかる。図4にはスペクトル分析による核種寄与解析の結果を示す。既設MSにおけるモニタリングステーションの検出器の結果も併記した。同じ地点で地上高1 mでの測定値と地上高3.8 mでの測定値を比較すると、地上高3.8 mにおける線量率の方が低い結果となった。これは測定高の違いによるジオメトリーの差と、局舎屋上に検出器を設置していることによる局舎自体による遮へい効果の影響と考えられる⁶⁾。



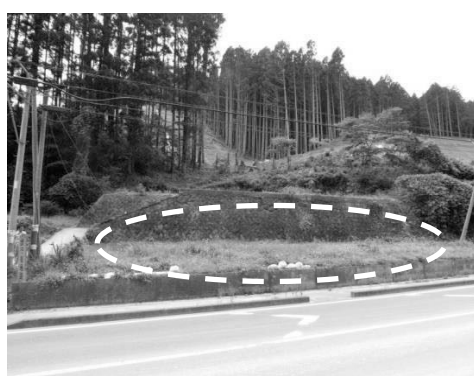
(a) 飯子浜局予定地



(b) 鮫浦局予定地



(c) 谷川局予定地



(d) 荻浜局予定地

図2 MS再建予定地

表1 地上高1mにおける解析法別 γ 線線量率の比較 (nGy/h)

測定地点		G(E)関数 法による 線量率	スペクトル解析法 (レスポンスマトリクス 法) による線量率	
			全線量率	うち Cs-137, Cs-134 寄与分
再建 MS	飯子浜局予定地	80.8	87.9	0.0
	鮫浦局予定地	62.4	68.2	6.7
	谷川局予定地	80.9	87.9	5.2
	荻浜局予定地	69.7	77.9	15.4
既設 MS	女川局近傍	46.1	51.1	12.7
	小屋取局近傍	65.6	71.2	12.0
	寄磯局近傍	67.9	74.8	9.9

測定年月日：再建 MS 2017年2月24日，既設 MS 2017年3月16日

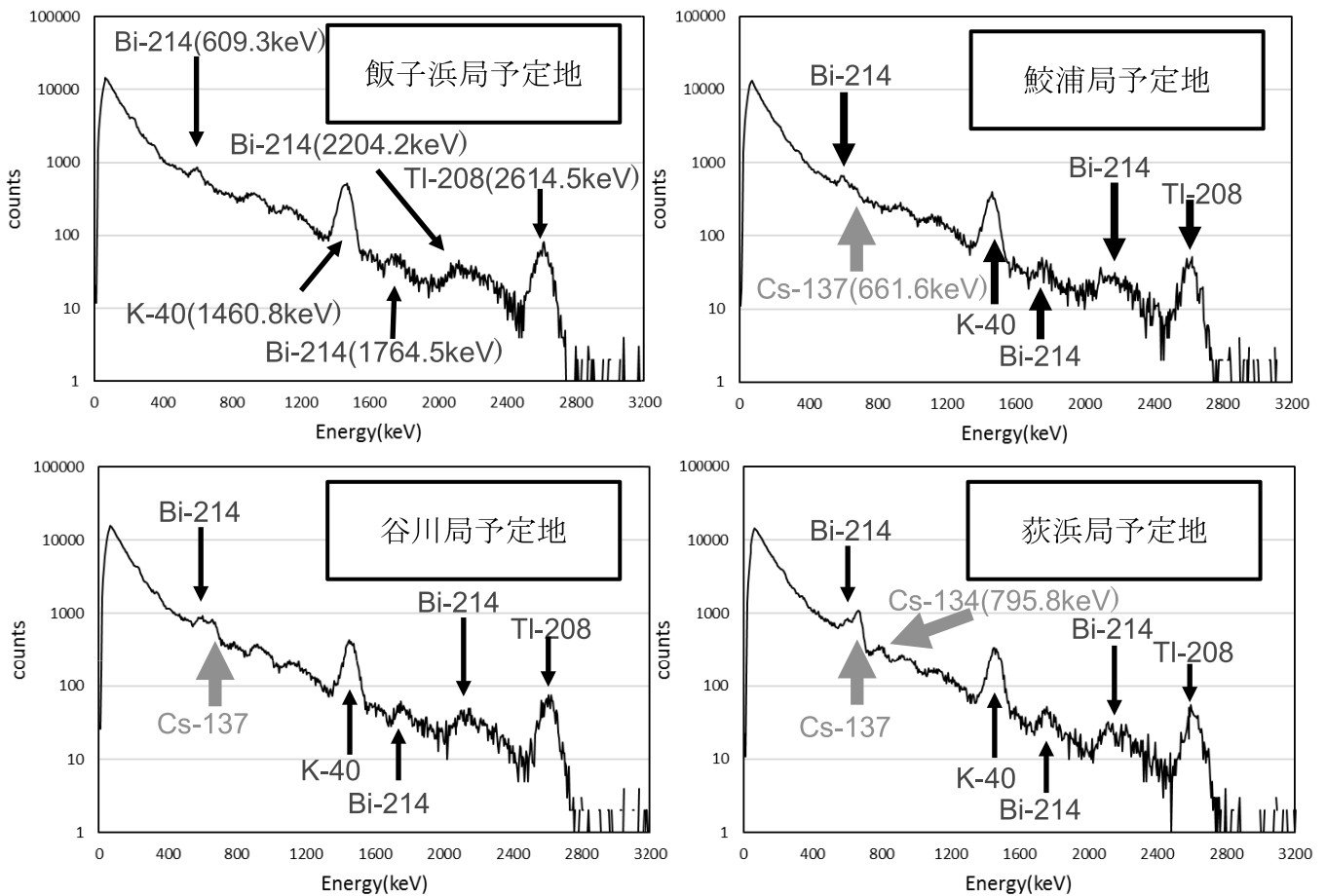


図3 γ 線スペクトル

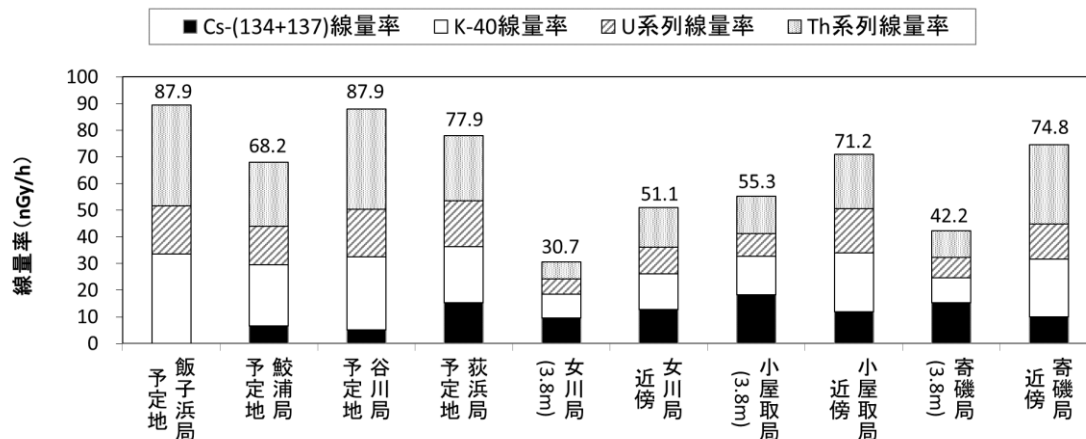


図4 スペクトル解析による核種寄与別線量率の比較
(3.8m と記載以外は地上高1m で測定)

IV まとめ

MS 再建予定地の線量率測定を行い、さらに空間 γ 線スペクトルをレスポンスマトリクス法で処理することにより、天然放射性核種寄与と福島第一原発事故由来の放射性セシウム寄与とに分離評価した。

本結果は、再建した MS における線量率測定の際のバックグラウンド評価の一助とした。

V 参考文献

- 1) 宮城県原子力センター年報, 第 28 巻, p.1-4(2010)
- 2) 湊 進, 環境 γ 線解析用 49×49 応答行列の紹介(2015), 放地研ホームページ <http://www1.s3.starcat.ne.jp/reslnote/>
- 3) 宮城県環境放射線監視センター年報, 第 1 巻, p.14-25(2015)
- 4) 宮城県原子力センター年報, 第 6 巻, p.13-16(1987)
- 5) 古川雅英ほか, 日本列島の自然放射線レベル, 地学雑誌, 102, 868-877(1993)
- 6) 宮城県原子力センター年報, 第 11 巻, p.8-11(1992)

IV 資料

資料1 宮城県における環境放射能核種分析結果

以下に、2016年（平成28年）4月から2017年（平成29年）3月までに採取した試料の核種分析結果を示す。

[図表一覧]

図-1：Ge半導体検出器による γ 線スペクトロメトリー用試料形状と容器

表-1：Ge半導体検出器の主な性能

Ge半導体検出器による分析結果：

表-2～表-24にGe半導体検出器による分析結果を示す。これらのデータは、「平成28年度女川原子力発電所 環境放射能調査結果（平成29年9月 宮城県）」において公表した、対象核種（ ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{59}Fe , ^{60}Co , ^{134}Cs , ^{137}Cs ）並びに ^7Be , ^{40}K 及び ^{131}I の分析値である。ほかに、試料によっては ^{210}Pb , ^{212}Pb または ^{214}Pb の値も記載した。なお、表-2～表-24において核種名の表記は例えば ^{54}Mn についてはMn-54のように表す（以下、同様）。放射能の値は試料採取日における値を示す。

Sr-90分析結果：

表-25

H-3(トリチウム)分析結果：

表-26

原子力規制庁委託調査結果（平成28年度）：

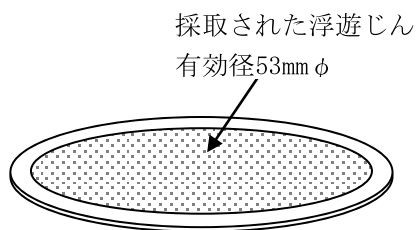
表-27～表-31

これらのデータは、原子力規制庁からの環境放射能水準調査の委託により得られた成果の一部である。

検出下限値及び数値の表し方

- ・検出下限値は、試料の測定値（正味計数）の統計誤差（計数誤差）の3倍とする。
- ・測定結果が検出下限値以上の場合、統計誤差を併記し、検出下限値よりも小さい場合は「N D」（Not Detected）とする。
- ・測定値の表示桁数は2桁とし、統計誤差は測定値の最下位桁まで表示する（例1，2）。
（例1） $69.07 \pm 14.32 \rightarrow 69 \pm 14$
（例2） $69.07 \pm 1.432 \rightarrow 69 \pm 1$
- ・測定値の最上位桁に比べて統計誤差の最上位桁が3桁目以下の場合、測定値は統計誤差の最上位桁と同じ位まで表示し、統計誤差は、最上位桁のみを表示する（例3，4）。ただし、統計誤差を丸めた結果、位が上がり桁数が増えた場合は、統計誤差を2桁表示する（例5）。
（例3） $69.07 \pm 0.1432 \rightarrow 69.1 \pm 0.1$
（例4） $69.07 \pm 0.01432 \rightarrow 69.07 \pm 0.01$
（例5） $69.07 \pm 0.964 \rightarrow 69.1 \pm 1.0$

ここで、数値の丸め方は、表示桁数を（n）桁とする場合、（n+1）桁まで計算し（n+1）桁を四捨五入する。

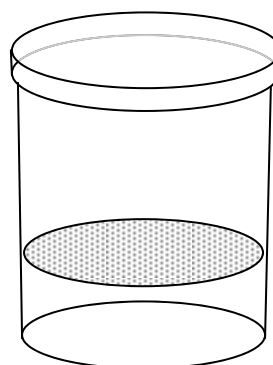


(a) 大気浮遊じん用ろ紙

上：セルロース・
 ガラス繊維ろ紙 (Toyo, HE-40T)
 下：活性炭ろ紙 (Toyo, CP-20)

(b) U 8 型容器

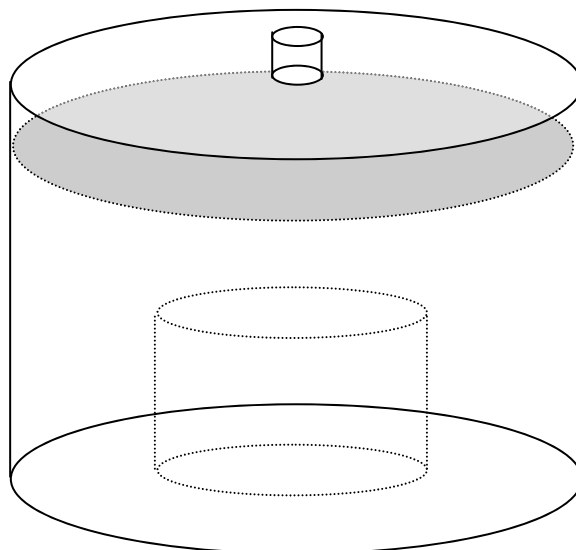
材質：ポリプロピレン樹脂
 用途：降下物，土壤，その他の試料用



容器：
 直径47mm φ
 ×50mm高
 試料厚：
 0~50mmの範囲で
 任意

(c) マリネリ容器

(アラメ迅速法，
 その他の試料用)



容積：2リットル

図-1 Ge半導体検出器用
 測定試料形状と容器

表－1 Ge半導体検出器の主な性能

検出器番号		Ge 1	Ge 2
検出器型名		ORTEC GMX25P4-70-RB-B	ORTEC GEM25P4-70
検出器サイズ (mm)		52.4 ϕ \times 63.2	59 ϕ \times 47.1
検出器エントキャップ		1.7 mm, Cu	1 mm, Al
検出器窓		0.5 mm Be	—
印加電圧		-3100 V	+1500 V
MCA (ADC, Lin.AMP, 高圧電源含む)		SEIKO EG&G MCA 7600型	
検出器 性能	FWHM at 5.9 keV	0.681 keV	—
	FWHM at 122 keV	—	0.673 keV
	FWHM at 1.33 MeV	1.78 keV	1.82 keV
	P/C比	59	57
	相対効率 *	27 %	27 %
遮へい体厚さ (mm) (内側より)			
アクリル樹脂		2	—
無酸素銅		3	—
鉄		—	158
鉛		120	—
鋼鉄		10	—
データ解析装置		FUJITSU ESPRIMO D581	

* 相対効率は、線源－検出器間距離25 cmのときの、 ^{60}Co の1.33 MeV- γ 線エネルギーにおける3" ϕ \times 3" NaI(Tl)検出器に対する相対値。

(1) Ge半導体検出器による分析結果

表-2 月間降下物の核種分析結果(1)

試料名		降下物					
		雨水・ちり					
採取地点		女川町浦宿浜(女川宿舎)					
採取期間		2016.4.1 ～2016.4.28	2016.4.28 ～2016.6.1	2016.6.1 ～2016.7.1	2016.7.1 ～2016.8.1	2016.8.1 ～2016.9.1	2016.9.1 ～2016.10.3
採取月		4月分	5月分	6月分	7月分	8月分	9月分
試料番号		16F00016	16F00032	16F00049	16F00070	16F00090	16F00116
放射能	Be-7	150±1	133±1	156±1	45.0±0.6	122±1	157±1
	K-40	2.3±0.4	2.7±0.4	1.7±0.4	1.4±0.4	2.4±0.4	1.4±0.4
	Pb-210	19.7±0.4	19.0±0.4	16.4±0.3	9.7±0.3	12.1±0.3	18.6±0.3
	Cs-134	0.15±0.03	0.25±0.03	0.096±0.023	ND*	0.13±0.03	ND
	Cs-137	0.87±0.03	1.40±0.04	0.38±0.03	0.31±0.03	0.52±0.03	0.16±0.02
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積(m ²)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
蒸発残渣量(g/m ²)		5.7	6.2	2.7	2.6	8.7	1.9
Ge検出器番号		1	1	1	1	1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000	80000	80000	80000	80000
備考							

* NDは光電ピークが認められず検出下限値未満であることを示す。(以下、同様。)

表-3 月間降下物の核種分析結果(2)

試料名		降下物					
		雨水・ちり					
採取地点		女川町浦宿浜(女川宿舎)					
採取期間		2016.10.3 ～2016.11.1	2016.11.1 ～2016.12.2	2016.12.2 ～2017.1.4	2017.1.4 ～2017.2.1	2017.2.1 ～2017.3.2	2017.3.2 ～2017.4.4
採取月		10月分	11月分	12月分	1月分	2月分	3月分
試料番号		16F00134	16F00159	16F00175	16F00191	16F00204	16F00221
放射能	Be-7	43.5±0.6	87.8±0.8	33.3±0.6	50.9±0.7	52.0±0.7	144±1
	K-40	2.0±0.4	2.3±0.4	1.8±0.4	1.8±0.4	4.0±0.5	1.8±0.4
	Pb-210	7.7±0.3	11.9±0.3	7.7±0.3	11.0±0.3	12.7±0.3	28.7±0.4
	Cs-134	0.15±0.03	0.34±0.03	0.11±0.02	0.13±0.03	0.28±0.03	0.12±0.03
	Cs-137	0.86±0.03	2.11±0.05	0.58±0.03	0.87±0.04	1.54±0.04	0.66±0.03
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積(m ²)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
蒸発残渣量(g/m ²)		3.6	4.2	3.2	3.1	7.7	5.1
Ge検出器番号		1	1	1	1	1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000	80000	80000	80000	80000
備考							

表－４ 月間降下物の核種分析結果（３）

試料名	降下物						
	雨水・ちり						
採取地点	仙台市宮城野区(環境放射線監視センター)						
採取期間	2016. 4. 1 ～ 2016. 4. 28	2016. 4. 28 ～ 2016. 6. 1	2016. 6. 1 ～ 2016. 7. 1	2016. 7. 1 ～ 2016. 8. 1	2016. 8. 1 ～ 2016. 9. 1	2016. 9. 1 ～ 2016. 10. 3	
採取月	4月分	5月分	6月分	7月分	8月分	9月分	
試料番号	16F00017	16F00033	16F00050	16F00071	16F00091	16F00117	
放射能	Be- 7	140±1	139±1	199±1	44.8±0.6	74.6±0.8	209±1
	K - 40	2.0±0.4	N D	N D	N D	1.4±0.4	(1.2)*
	Pb-210	25.2±0.4	21.3±0.4	20.3±0.4	8.1±0.3	7.4±0.3	24.1±0.4
	Cs-134	0.43±0.03	0.33±0.03	0.16±0.03	0.10±0.02	0.15±0.03	0.072±0.024
	Cs-137	2.18±0.05	1.48±0.04	0.68±0.03	0.32±0.03	0.78±0.03	0.29±0.03
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積 (m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
蒸発残渣量(g/m ²)	4.4	3.3	2.4	1.4	2.2	1.7	
Ge検出器番号	1	1	1	1	1	1	
測定時間 (ライプタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考	比較対照地点						

* カッコ()内の値は、検出下限値未満であってスペクトルに光電ピークが存在する場合の検出下限値を示す。
(以下、同様。)

表－５ 月間降下物の核種分析結果（４）

試料名	降下物						
	雨水・ちり						
採取地点	仙台市宮城野区(環境放射線監視センター)						
採取期間	2016. 10. 3 ～ 2016. 11. 1	2016. 11. 1 ～ 2016. 12. 2	2016. 12. 2 ～ 2017. 1. 4	2017. 1. 4 ～ 2017. 2. 1	2017. 2. 1 ～ 2017. 3. 2	2017. 3. 2 ～ 2017. 4. 4	
採取月	10月分	11月分	12月分	1月分	2月分	3月分	
試料番号	16F00132	16F00157	16F00173	16F00189	16F00202	16F00219	
放射能	Be- 7	24.3±0.6	43.1±0.6	25.0±0.5	38.5±0.6	46.7±0.6	82.8±0.8
	K - 40	1.9±0.4	1.7±0.4	1.7±0.4	N D	1.8±0.4	N D
	Pb-210	4.1±0.2	5.8±0.2	6.0±0.2	9.4±0.3	9.4±0.3	15.3±0.3
	Cs-134	0.12±0.02	0.11±0.03	0.12±0.03	0.22±0.02	0.22±0.03	0.24±0.03
	Cs-137	0.66±0.03	0.53±0.03	0.86±0.04	0.98±0.04	1.49±0.04	1.62±0.04
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積 (m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
蒸発残渣量(g/m ²)	1.6	1.6	2.6	1.9	3.5	3.3	
Ge検出器番号	1	1	1	1	1	1	
測定時間 (ライプタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考	比較対照地点						

表－6 四半期間降下物の核種分析結果（1）

試料名	降下物				
	雨水・ちり				
採取地点	女川町尾浦				
採取期間	2016. 4. 1 ～ 2016. 7. 1	2016. 7. 1 ～ 2016. 10. 3	2016. 10. 3 ～ 2017. 1. 4	2017. 1. 4 ～ 2017. 4. 4	
採取月	4～6月分	7～9月分	10～12月分	1～3月分	
試料番号	16F00051	16F00118	16F00179	16F00222	
放射能	Be- 7	294±3	222±2	89±2	168±2
	K - 40	3. 6±1. 2	6. 5±1. 3	5. 4±1. 2	N D
	Pb-210	59±1	39. 3±0. 9	25. 4±0. 8	32. 7±0. 9
	Cs-134	0. 89±0. 08	(0. 23)	1. 01±0. 08	0. 61±0. 08
	Cs-137	5. 0±0. 1	1. 18±0. 08	6. 2±0. 1	4. 2±0. 1
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積 (m ²)	0. 1689	0. 1689	0. 1689	0. 1689	
蒸発残渣量(g/m ²)	11. 8	10. 5	6. 4	9. 3	
Ge検出器番号	1	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム; 秒)	80000	80000	80000	80000	

表－7 四半期間降下物の核種分析結果（2）

試料名	降下物				
	雨水・ちり				
採取地点	石巻市渡波				
採取期間	2016. 4. 1 ～ 2016. 7. 1	2016. 7. 1 ～ 2016. 10. 3	2016. 10. 3 ～ 2017. 1. 4	2017. 1. 4 ～ 2017. 4. 4	
採取月	4～6月分	7～9月分	10～12月分	1～3月分	
試料番号	16F00052	16F00119	16F00180	16F00223	
放射能	Be- 7	269±3	253±2	73±1	92±1
	K - 40	5. 6±1. 2	3. 8±1. 2	5. 8±1. 2	N D
	Pb-210	61±1	37. 7±0. 9	21. 0±0. 7	22. 1±0. 8
	Cs-134	0. 38±0. 07	N D	0. 29±0. 07	0. 32±0. 07
	Cs-137	1. 49±0. 09	0. 66±0. 07	0. 98±0. 08	1. 60±0. 09
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積 (m ²)	0. 1689	0. 1689	0. 1689	0. 1689	
蒸発残渣量(g/m ²)	11. 2	9. 9	6. 3	6. 1	
Ge検出器番号	1	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム; 秒)	80000	80000	80000	80000	

表－８ 四半期間降下物の核種分析結果（３）

試料名		降下物			
		雨水・ちり			
採取地点		石巻市大原			
採取期間		2016. 4. 1 ～ 2016. 7. 1	2016. 7. 1 ～ 2016. 10. 3	2016. 10. 3 ～ 2017. 1. 4	2017. 1. 4 ～ 2017. 4. 4
採取月		4～6月分	7～9月分	10～12月分	1～3月分
試料番号		16F00053	16F00120	16F00181	16F00224
放射能	Be- 7	364±3	209±2	90±2	134±2
	K - 40	8.8±1.3	4.2±1.2	6.2±1.2	5.3±1.3
	Pb-210	64±1	30.6±0.8	21.0±0.7	23.7±0.8
	Cs-134	0.86±0.08	0.51±0.08	0.71±0.08	0.70±0.08
	Cs-137	5.0±0.1	2.5±0.1	4.4±0.1	5.1±0.1
	単位	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/m ²
試料採取面積 (m ²)		0.1689	0.1689	0.1689	0.1689
蒸発残渣量(g/m ²)		18.4	8.1	8.8	14.9
Ge検出器番号		1	1	1	1
測定時間 (ライブタイム；秒)		80000	80000	80000	80000
備考					

表－９ 農産物の核種分析結果

試料名		大根	
		根	葉
採取地点		女川町大沢	
採取月日		2016. 11. 17	2016. 11. 17
試料番号		16VG0150	16VG0151
放射能	Be- 7	0.20±0.06	9.0±0.2
	K - 40	69.1±0.5	124.6±0.9
	Pb-210	N D	0.80±0.15
	Cs-134	N D	N D
	Cs-137	N D	0.047±0.014
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)*		4.03	1.66
灰分(%)		0.86	1.57
Ge検出器番号		1	1
測定時間 (ライブタイム；秒)		80000	80000
備考			

* 測定には灰化した試料を用いており、試料量は生重量に換算した値を示す。以下、他の農産物、指標植物、魚介類及び指標海産物についても同様である。

表-10 陸水の核種分析結果

試料名		陸水			
		水道原水			
採取地点		女川町野々浜		石巻市前網浜	
採取月日		2016.7.7	2017.1.11	2016.7.7	2017.1.11
試料番号		16LW0057	16LW0184	16LW0058	16LW0185
放射能	Be-7	23±6	27±5	410±10	26±5
	K-40	(32)	36±10	41±11	38±10
	Pb-210	N D	(13)	N D	N D
	Cs-134	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	N D	3.2±0.6	1.7±0.5
	単位	mBq/L	mBq/L	mBq/L	mBq/L
試料量(L)		20.0	20.0	20.0	20.0
Ge検出器番号		1	1	1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000	80000	80000
備考					

表-11 陸土の核種分析結果

試料名		陸土	
		未耕土	
採取地点		石巻市谷川浜	大崎市岩出山 (城山公園)
採取月日		2016.6.1	2016.6.7
試料番号		16LS0036	16LS0039
放射能*1	Be-7	N D	N D
	K-40	433±9	246±8
	Pb-212	25.4±0.8	21±1
	Pb-214	17±1	10±1
	Cs-134	5.9±0.4	123±1
	Cs-137	32.8±0.7	641±3
	単位	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土
換算係数*2		65.2	34.7
試料量(g)		117	95
Ge検出器番号		1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000
備考			比較対照地点

*1 低エネルギーγ線放出核種であるPb-210については試料が厚くかつ密度が高いために自己吸収補正が困難であるので、掲載しなかった。一方でTh系列とU系列の代表的なγ線放出核種であるPb-212とPb-214については概ねTh-232及びU-238と放射平衡と見なせるため、参考のため掲載した。

*2 換算係数とは、Bq/kg乾土からBq/m²への換算乗数を表す。

表-12 浮遊じんの核種分析結果(1)

試料名		浮遊じん					
		—					
採取地点		女川町女川浜(女川MS)					
採取期間		2016.3.31 ～2016.4.28	2016.4.28 ～2016.5.31	2016.5.31 ～2016.6.30	2016.6.30 ～2016.7.29	2016.7.29 ～2016.8.31	2016.8.31 ～2016.9.30
採取月		4月分	5月分	6月分	7月分	8月分	9月分
試料番号		16AE0013	16AE0029	16AE0046	16AE0067	16AE0087	16AE0113
放射能	Be-7	4.4±0.1	4.3±0.1	2.4±0.1	1.4±0.1	1.84±0.09	2.8±0.1
	K-40	N D	N D	N D	N D	N D	(0.53)
	Pb-210	0.86±0.09	0.55±0.07	0.40±0.07	0.29±0.07	0.38±0.07	0.43±0.08
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	単位	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³
試料量(m ³)		1068	1360	1274	1215	1368	1220
Ge検出器番号		1	1	1	1	1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000	80000	80000	80000	80000
備考							

表-13 浮遊じんの核種分析結果(2)

試料名		浮遊じん					
		—					
採取地点		女川町女川浜(女川MS)					
採取期間		2016.9.30 ～2016.10.31	2016.10.31 ～2016.12.1	2016.12.1 ～2016.12.27	2016.12.27 ～2017.1.31	2017.1.31 ～2017.3.1	2017.3.1 ～2017.3.31
採取月		10月分	11月分	12月分	1月分	2月分	3月分
試料番号		16AE0138	16AE0160	16AE0178	16AE0193	16AE0206	16AE0215
放射能	Be-7	5.0±0.1	4.4±0.1	4.3±0.2	3.4±0.1	3.8±0.1	3.7±0.1
	K-40	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Pb-210	0.78±0.08	0.83±0.08	0.85±0.10	0.67±0.07	0.65±0.08	0.71±0.09
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	単位	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³
試料量(m ³)		1270	1196	966	1393	1191	1225
Ge検出器番号		1	1	1	1	1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000	80000	80000	80000	80000
備考							

表-14 浮遊じんの核種分析結果 (3)

試料名		浮遊じん					
		—					
採取地点		石巻市寄磯浜(寄磯MS)					
採取期間		2016.3.31 ～2016.4.28	2016.4.28 ～2016.5.31	2016.5.31 ～2016.6.30	2016.6.30 ～2016.7.29	2016.7.29 ～2016.8.31	2016.8.31 ～2016.9.30
採取月		4月分	5月分	6月分	7月分	8月分	9月分
試料番号		16AE0014	16AE0030	16AE0047	16AE0068	16AE0088	16AE0114
放射能	Be-7	4.0±0.1	3.5±0.1	1.6±0.1	0.86±0.09	1.39±0.09	1.8±0.1
	K-40	N D	N D	N D	N D	N D	0.93±0.17
	Pb-210	0.71±0.08	0.59±0.07	N D	0.23±0.07	0.29±0.06	0.28±0.07
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	(0.022)	N D	N D	N D	N D
	単位	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³
試料量(m ³)		1197	1400	1267	1277	1446	1265
Ge検出器番号		1	1	1	1	1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000	80000	80000	80000	80000
備考							

表-15 浮遊じんの核種分析結果 (4)

試料名		浮遊じん					
		—					
採取地点		石巻市寄磯浜(寄磯MS)					
採取期間		2016.9.30 ～2016.10.31	2016.10.31 ～2016.12.1	2016.12.2 ～2016.12.27	2016.12.27 ～2017.1.31	2017.1.31 ～2017.3.1	2017.3.1 ～2017.3.31
採取月		10月分	11月分	12月分	1月分	2月分	3月分
試料番号		16AE0139	16AE0161	16AE0182	16AE0194	16AE0207	16AE0216
放射能	Be-7	5.1±0.1	4.5±0.1	3.6±0.1	3.1±0.1	4.1±0.1	3.5±0.2
	K-40	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Pb-210	0.70±0.07	0.86±0.08	0.73±0.09	0.62±0.07	0.37±0.08	0.85±0.09
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	単位	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³	mBq/m ³
試料量(m ³)		1353	1275	1058	1441	1205	1287
Ge検出器番号		1	1	1	1	1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000	80000	80000	80000	80000
備考							

表-16 指標植物の核種分析結果

試料名		ヨモギ	
		葉	
採取地点		石巻市谷川浜	大崎市岩出山
採取月日		2016.7.7	2016.7.12
試料番号		16IL0059	16IL0060
放射能	Be-7	83.4±0.6	88.7±0.6
	K-40	229±1	235±1
	Pb-210	10.0±0.3	8.1±0.3
	Cs-134	0.19±0.02	1.22±0.03
	Cs-137	0.78±0.03	6.05±0.06
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)		1.71	1.72
灰分(%)		2.54	2.53
Ge検出器番号		1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000
備考			対照地点

表-17 魚介類の核種分析結果(1)

試料名	アイナメ	ホヤ				
	皮、筋肉	筋肉層	肝部	筋肉層	肝部	
採取地点	女川原子力発電所 前面海域	女川町小屋取		女川町塚浜		
採取月日	2016.7.19	2016.4.26	2016.4.26	2016.4.19	2016.4.19	
試料番号	16MP0063	16MP0010	16MP0011	16MP0006	16MP0007	
放射能	Be-7	N D	8.6±0.2	336±2	9.4±0.3	367±2
	K-40	117.2±0.9	87.2±0.9	71±1	69.9±0.9	72±1
	Pb-210	0.47±0.14	1.7±0.2	5.0±0.4	3.1±0.2	5.1±0.4
	Cs-134	N D	N D	N D	0.072±0.021	N D
	Cs-137	0.21±0.02	0.055±0.015	0.14±0.03	0.25±0.02	0.37±0.03
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)	1.89	1.37	0.53	1.16	0.58	
灰分(%)	1.85	2.53	2.67	2.98	2.95	
Ge検出器番号	1	1	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	
備考						

表-18 魚介類の核種分析結果(2)

試料名	アワビ		カキ			
	軟体部	肝部	軟体部			
採取地点	女川原子力発電所 放水口付近	女川原子力発電所 放水口付近	女川町野々浜	女川町尾浦	気仙沼市大島	
採取月日	2016.12.21	2016.12.21	2016.10.25	2016.10.25	2016.11.16	
試料番号	16MP0169	16MP0170	16MP0130	16MP0129	16MP0153	
放射能	Be-7	0.42±0.13	3.7±0.2	1.1±0.2	1.4±0.1	1.4±0.1
	K-40	62.1±0.7	55.9±0.9	64.3±0.8	60.8±0.7	79.8±0.7
	Pb-210	0.44±0.14	4.8±0.2	1.4±0.2	1.6±0.1	0.65±0.13
	Cs-134	N D	0.072±0.018	N D	N D	N D
	Cs-137	0.082±0.015	0.24±0.02	0.089±0.015	(0.033)	0.043±0.012
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)	1.43	1.02	1.58	1.93	2.27	
灰分(%)	2.42	3.40	2.74	2.25	2.30	
Ge検出器番号	1	1	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	
備考					比較対照地点	

表-19 海藻の核種分析結果

試料名	ワカメ		
	葉部		
採取地点	女川原子力発電所 放水口付近	女川原子力発電所 前面海域	
採取月日	2016.4.20	2016.4.7	
試料番号	16MP0008	16MP0003	
放射能	Be-7	0.80±0.24	N D
	K-40	180±2	159±2
	Pb-210	N D	N D
	Cs-134	N D	N D
	Cs-137	N D	0.15±0.03
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)	0.87	0.87	
灰分(%)	3.96	3.98	
Ge検出器番号	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	
備考			

表-20 海水の核種分析結果

試料名	海 水					
	表 層 水					
採取地点	女川原子力発電所 放水口付近		鮫浦湾 (石巻市)		気仙沼湾 (気仙沼市)	
採取月日	2016. 5. 24	2016. 11. 8	2016. 5. 23	2016. 11. 8	2016. 10. 18	
試料番号	16SW0026	16SW0147	16SW0023	16SW0146-2	16SW0126	
放射能	Cs-134	N D	N D	N D	N D	
	Cs-137	(2. 1)	4. 2±0. 8	N D	2. 7±0. 7	2. 6±0. 7
	単位	mBq/L	mBq/L	mBq/L	mBq/L	mBq/L
試料量(L)	20. 0	20. 0	20. 0	20. 0	20. 0	
Ge検出器番号	1	1	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム; 秒)	80000	80000	80000	80000	80000	
備考					対照地点	

表-21 海底土の核種分析結果

試料名	海 底 土					
	表 層 土					
採取地点	女川原子力発電所 放水口付近		鮫浦湾 (石巻市)		気仙沼湾 (気仙沼市)	
採取月日	2016. 5. 24	2016. 11. 8	2016. 5. 23	2016. 11. 8	2016. 10. 18	
試料番号	16SS0025	16SS0146	16SS0022	16SS0145	16SS0125	
放射能*	Be- 7	N D	(7. 9)	N D	N D	(12)
	K - 40	453±9	456±9	439±10	458±10	351±9
	Pb-212	15. 0±0. 6	16. 2±0. 7	19. 2±0. 7	20. 4±0. 7	14. 3±0. 7
	Pb-214	8. 3±0. 8	9. 2±0. 8	10. 3±0. 9	10. 8±0. 9	7. 4±1. 0
	Cs-134	N D	N D	2. 2±0. 3	N D	1. 3±0. 3
	Cs-137	0. 83±0. 25	N D	13. 2±0. 5	4. 9±0. 3	8. 2±0. 4
	単位	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土
試料量(g乾土)	133	130	111	117	101	
Ge検出器番号	1	1	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム; 秒)	80000	80000	80000	80000	80000	
備考					対照地点	

* Th系列とU系列の代表的なγ線放出核種であるPb-212とPb-214については概ねTh-232及びU-238と放射平衡と見なせるため、参考のため掲載した。

表－２２ 指標海産物の核種分析結果（１）

試料名	アラメ						
	葉部						
採取地点	女川原子力発電所 放水口付近				牡鹿半島北側		
採取月日	2016. 5. 10	2016. 8. 25	2016. 11. 7	2017. 2. 14	2016. 5. 24	2016. 9. 5	
試料番号	16IS0019	16IS0086	16IS0142	16IS0199	16IS0027	16IS0094	
放射能	Be- 7	1.3±0.3	2.1±0.2	2.4±0.3	N D	N D	N D
	K - 40	331±2	260±2	312±2	402±2	259±2	305±2
	Pb-210	N D	N D	N D	N D	(0.82)	N D
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	(0.087)	0.080±0.025	N D	(0.098)	0.082±0.024	0.13±0.03
	I-131*	(0.11)	(0.11)	N D	N D	N D	N D
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)	1.18	1.36	1.22	1.11	1.50	1.31	
灰分(%)	4.41	4.47	5.00	4.90	4.06	4.65	
Ge検出器番号	1	1	1	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考		迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.12±0.03	迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.13±0.03	迅速法における その他検出核種 Cs-137:(0.11)	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137:(0.094)	対照海域	

* I-131は生試料を粉砕後、マリネリ容器にて測る迅速法による結果である。

表－２３ 指標海産物の核種分析結果（２）

試料名	アラメ						
	牡鹿半島北側			牡鹿半島西側			
採取地点	牡鹿半島北側		牡鹿半島西側				
採取月日	2016. 11. 7	2017. 2. 8	2016. 5. 24	2016. 9. 5	2016. 11. 7	2017. 2. 8	
試料番号	16IS0143	16 I S 0197	16IS0028	16IS0095	16IS0144	16 I S 0198	
放射能	Be- 7	0.98±0.28	N D	N D	0.65±0.21	N D	(0.76)
	K - 40	327±2	341±2	402±2	322±2	375±2	382±2
	Pb-210	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-134	N D	N D	N D	N D	N D	N D
	Cs-137	0.11±0.03	0.12±0.03	0.15±0.03	0.33±0.03	0.30±0.03	0.15±0.03
	I-131*	N D	N D	N D	0.15±0.04	0.27±0.05	(0.14)
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)	1.29	1.23	1.31	1.44	1.23	1.20	
灰分(%)	4.70	4.42	4.65	4.24	4.93	4.51	
Ge検出器番号	1	1	1	1	1	1	
測定時間 (ライブタイム;秒)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
備考	対照海域	対照海域	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.23±0.04	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.22±0.04	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137: 0.37±0.04	対照海域 迅速法における その他検出核種 Cs-137:(0.12)	

* I-131は生試料を粉砕後、マリネリ容器にて測る迅速法による結果である。

表-24 指標海産物の核種分析結果(3)

試料名		ムラサキイガイ	
		軟体部	
採取地点		前面海域	
採取月日		2016. 4. 7	2016. 10. 5
試料番号		16IS0002	16IS0123
放射能	Be- 7	3.2±0.2	3.9±0.2
	K - 40	68.7±0.8	76.5±0.7
	Pb-210	2.6±0.2	2.9±0.2
	Cs-134	N D	N D
	Cs-137	0.053±0.015	0.047±0.013
	単位	Bq/kg生	Bq/kg生
試料量(kg生)		1.33	1.90
灰分(%)		2.61	2.29
Ge検出器番号		1	1
測定時間 (ライブタイム;秒)		80000	80000
備考			