

Ⅲ 令和2年度第2四半期浜岡原子力発電所周辺環境放射能測定結果速報

令和2年度第2四半期中の測定において、平常の変動幅を逸脱した測定があったので下記のとおり報告する。

記

1 対象項目

(1) 平常の変動幅の上限逸脱

- ・空間放射線量率（草笛局）
- ・環境試料中の放射能（原乳）

(2) 平常の変動幅の下限逸脱

- ・空間放射線量率（上ノ原局、佐倉三区局、白羽小学校局、地頭方小学校局、浜岡北小学校局）

2 原因調査結果

別添のとおり。

令和2年9月18日
 静岡県環境放射線監視センター
 中部電力株式会社浜岡原子力発電所

平常の変動幅の上限逸脱に係る原因調査報告（空間放射線量率）

1 概要

令和2年7月14日及び8月7日、草笛モニタリングステーション（以下「MS」という。）に隣接する工場においてX線を用いた「非破壊検査」が行われ、X線の照射により、空間放射線量率の値が一時的に平常の変動幅の上限を超過した。

なお、X線を用いた非破壊検査の実施にあたり、事前に当該工場から電話連絡を受けている。

当該工場の非破壊検査による草笛MSの測定値の上昇は、過去（平成15年11月19日、平成16年12月24日、平成19年3月28、29日、4月10日、平成21年12月14～16日、平成25年2月27日及び平成27年2月18日）にも発生し、環境放射能測定技術会で報告済みである。

2 測定結果

表1、2のとおり、草笛MSで測定した空間放射線量率が、平常の変動幅の上限を超過した。

表1 空間放射線量率（10分間平均値） 単位：nGy/h

実施日時	7月14日 9:30～10:30	8月7日 14:10～14:20	平常の変動幅 (10分間平均値)
測定値 (最大値)	210	229	38～77

表2 空間放射線量率（1時間平均値） 単位：nGy/h

実施日時	7月14日 10:00	8月7日 15:00	平常の変動幅 (1時間平均値)
測定値 (最大値)	119	84	38～73

3 原因調査

(1) 発電所の状況

当該日時において発電所内のエリアモニタリング設備等に異常は認められず、発電所外への放出管理も適切に行われており、発電所からの影響はない。

(2) 非破壊検査の実施状況

当該工場への聞き取りから、7月14日9:30頃及び8月7日14:00頃から検査を開始し、それぞれ約1時間及び約30分程度実施したとのことであり、図1、2の線量率の上昇時刻と一致する。

X線の照射は、委託した検査会社により法令に定められた手順に基づき実施されたとのことであった。

(3) 人工放射線による影響

非破壊検査で用いられたX線発生装置の管電圧は最大150kVであった。

線量率上昇時のスペクトルと平常時のスペクトルの結果を図3、4に示す。

スペクトル解析の結果、150keVよりも低いエネルギーの放射線の増加が確認され、線量率上昇の原因はX線を用いた非破壊検査のみであると考えられる。

(4) 測定器等の健全性

当該事象発生直後の現場点検等において、測定機器等に異常がないことを確認した。また、当該日時の現地の記録計の指示値とテレメータシステムで収集したデータとの間に相違がないことを確認した。

4 まとめ

調査の結果、草笛MSにおいて空間放射線量率の値が平常の変動幅の上限を超過した原因は、浜岡原子力発電所からの影響ではなく、隣接する工場で実施されたX線の非破壊検査によるものと考えられる。

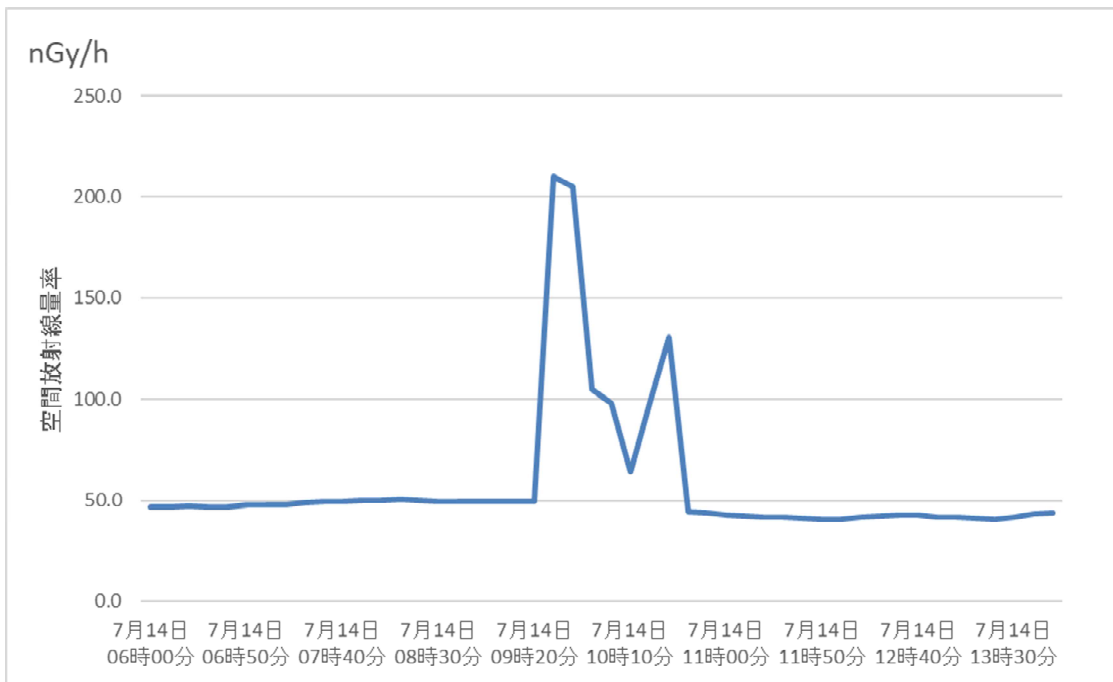


図1 7月14日線量率の時系列変化（草笛MS 10分間平均値）

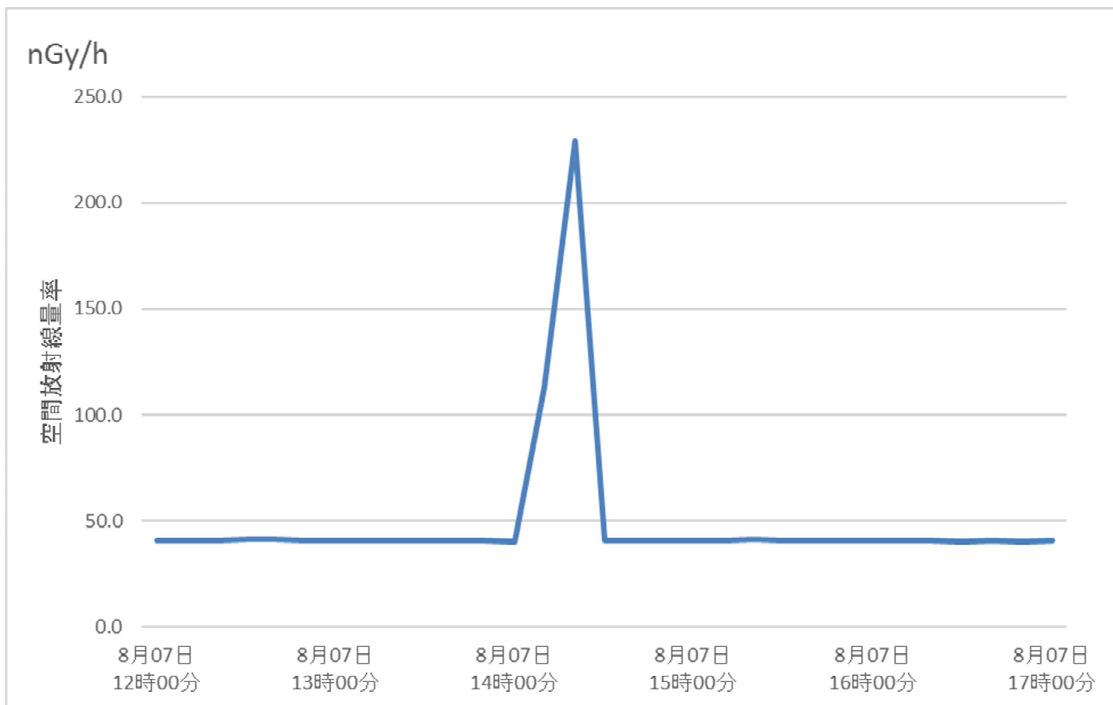


図2 8月7日線量率の時系列変化（草笛MS 10分間平均値）

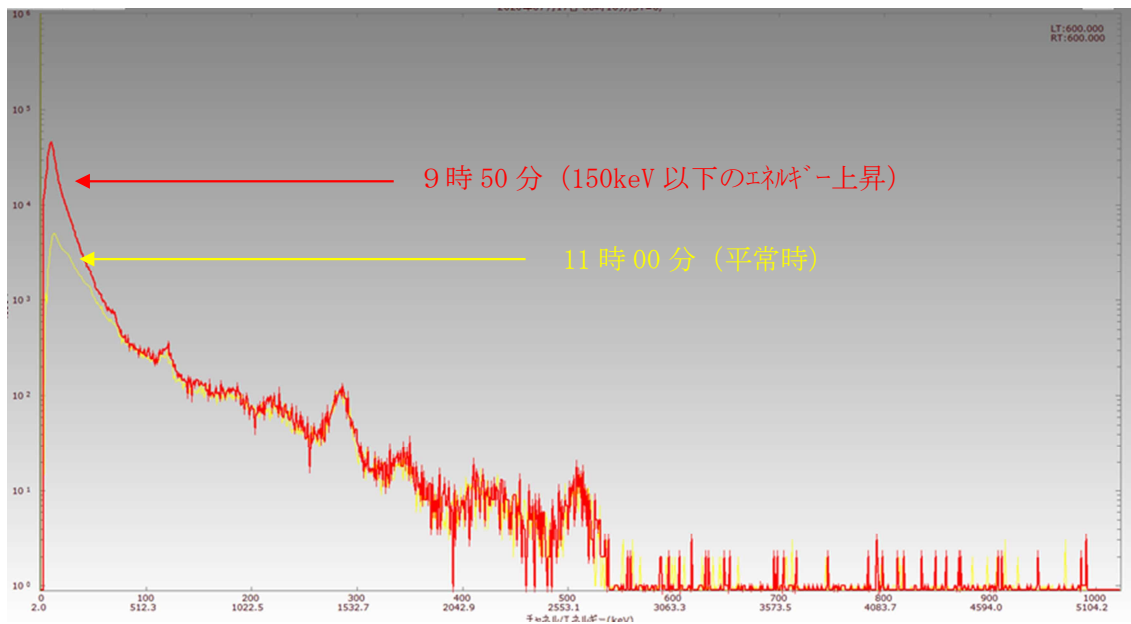


図3 7月14日スペクトル解析結果（草笛MS 10分間平均値）

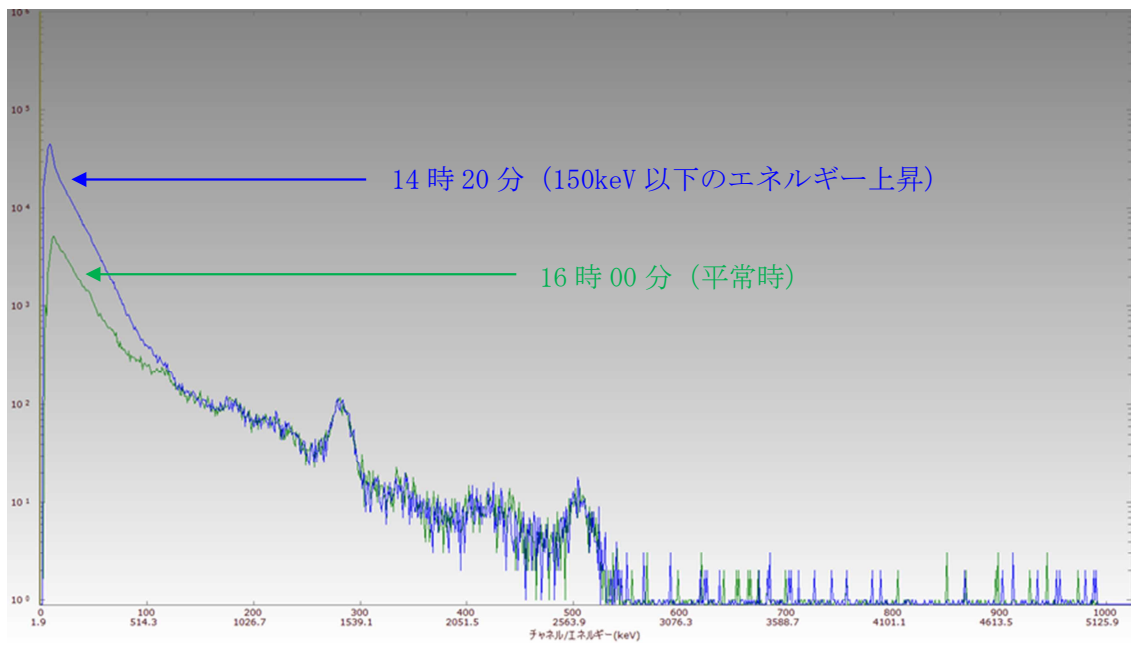


図4 8月7日スペクトル解析結果（草笛MS 10分間平均値）

(参考)

草笛MSには空間放射線の入射方向の特定が可能な方向特定可能型検出器が設置されており、図5のとおり、照射時には検出器1、2（検出器1：北を0°とし反時計回りに120°、検出器2：120°から反時計回りに240°）のカウント数が増加している。（実際の今回の照射場所は南南西方向に位置していた。）

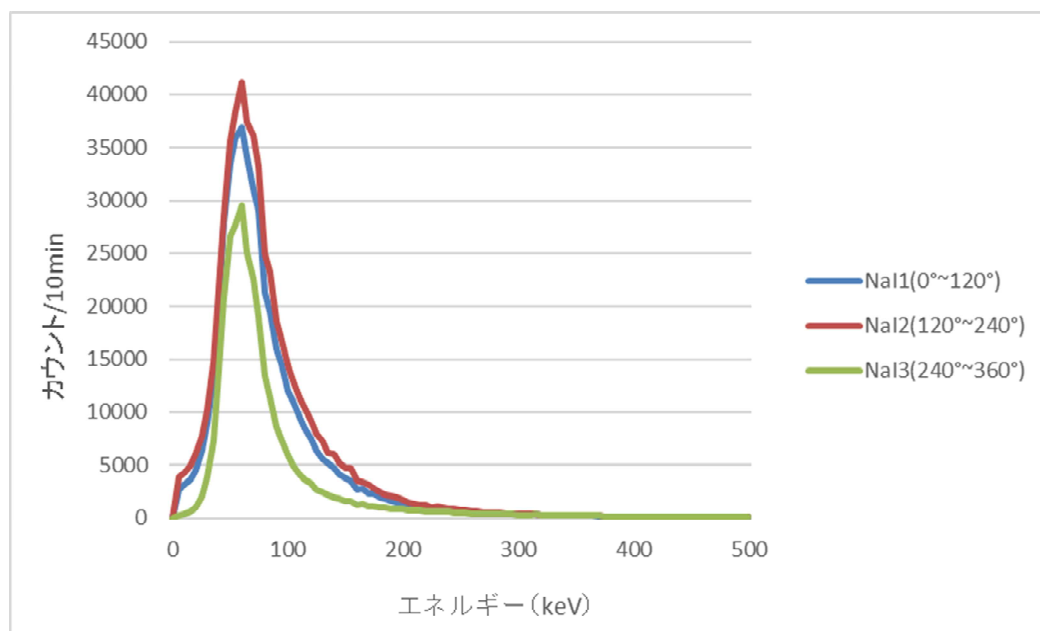


図5 方向特定可能型検出器による測定結果

【方向特定可能型検出器】

円筒型の検出器を120°の扇形に3分割し、計数値の比と飛来方向を関連付ける（あらかじめ入射方向と各検出器の計数比の関係を作成しておくことで、計数比から入射方向を推定する）ことが可能である。

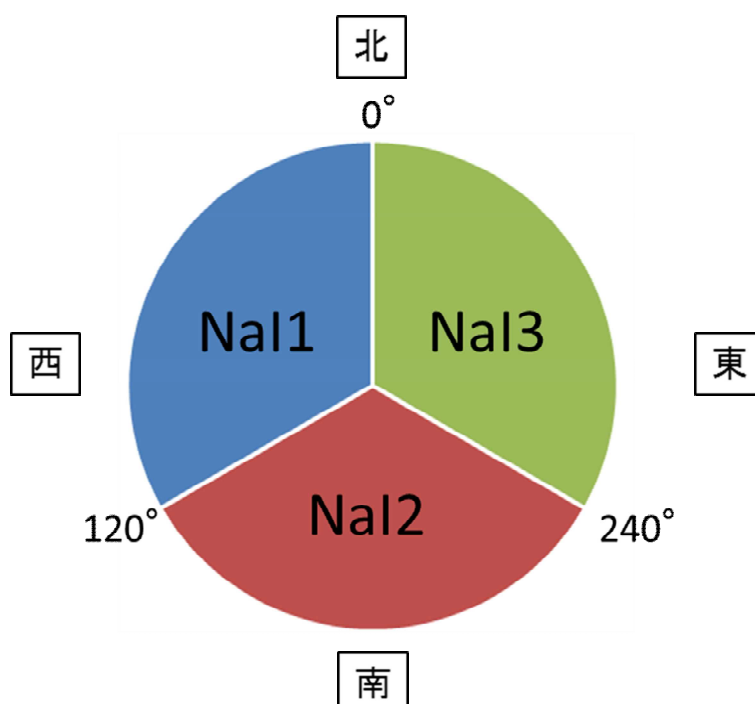


図6 方向特定可能型検出器の概念図

令和 2 年 9 月 18 日
 静岡県環境放射線監視センター
 中部電力株式会社浜岡原子力発電所

平常の変動幅の上限逸脱に係る原因調査報告（環境試料中の放射能）

（要旨）

令和 2 年度第 2 四半期に実施した環境試料中の放射能の測定において、原乳が平常の変動幅の上限を超過したため、その原因について調査した。

調査の結果、浜岡原子力発電所からの影響ではなく、過去の核爆発実験等の影響に東京電力㈱福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の影響が加わったものと推定した。

記

1 測定結果（表中の括弧内の数値は検出下限値を表す）

表 1 原乳（掛川市：7/10 採取、菊川市：7/6 採取）

単位：Bq/kg 生 (¹³¹I は Bq/L)

採取地点	測定機関	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K(参考)
掛川市 下土方	監視 センター	* ¹⁾ (0.017)	* (0.090)	* (0.012)	* (0.012)	45.6±0.3 (0.95)
	中部 電力㈱	* (0.016)	* (0.081)	* (0.011)	* (0.011)	46.0±0.3 (0.93)
菊川市 嶺田	監視 センター	* (0.017)	* (0.097)	* (0.011)	0.013±0.004 (0.011)	44.0±0.3 (0.95)
	中部 電力㈱	* (0.019)	* (0.074)	* (0.014)	* (0.014)	45.0±0.3 (1.0)
平常の変動幅		*	*	*	*	自然放射性 核種
震災後の変動幅		*	*～0.14	*～0.43	*～0.45	

注 1) 「*」は「検出されず」を示す。

2 原因調査

浜岡原子力発電所周辺環境放射線測定に係る測定法及び評価方法に基づき、上限超過事象に影響を与えると考えられる下記の項目について調査を行った。

- (1) 発電所内のエリアモニタリング設備等の異常値及び発電所外への放出の状況
- (2) 発電所内に異常等が認められない場合
 - ・測定器及び関連機器の健全性
 - ・試料の採取方法及び前処理方法の妥当性（手順違い、他の試料等の混入等）
 - ・測定方法等の変更や測定器の更新による影響

- ・測定地点周辺の環境の変化
- ・核爆発実験等による影響
- ・他の原子力施設からの影響
- ・発電所に由来しない放射性物質の持込、流入、接近等
- ・測定結果の経時的变化及び他の測定や他地点（試料）の測定結果
- ・検出された核種以外の人工放射性核種の検出状況

3 原因の推定

調査の結果、発電所内のエリアモニタリング設備等の測定に異常は認められず、発電所外への放出管理も適切に行われており、発電所からの影響ではない。

試料の採取方法や前処理方法等に問題はなかった。測定結果の経時的变化から、原乳中の放射性セシウム濃度は東電事故発生直後に上昇したが、年々減少しており、今回の結果は特異的なものではない（別紙参照）。また、他の試料も含め、セシウム 137 以外の γ 線人工放射性核種は検出されていない。

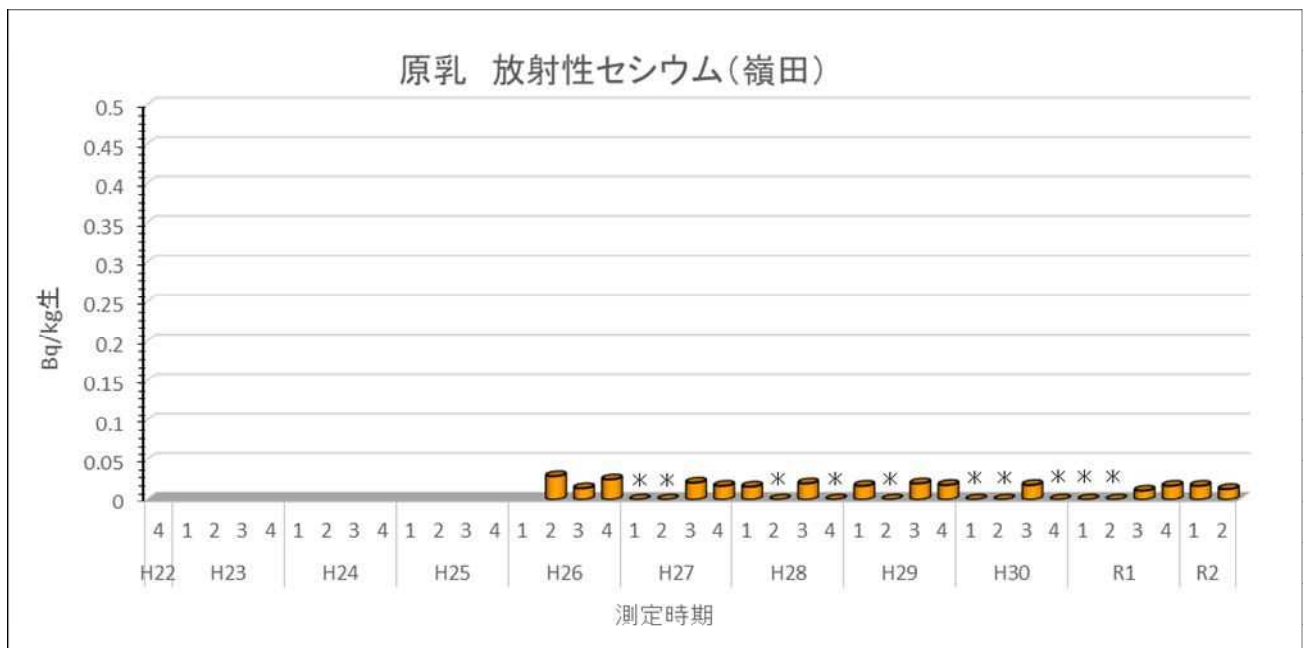
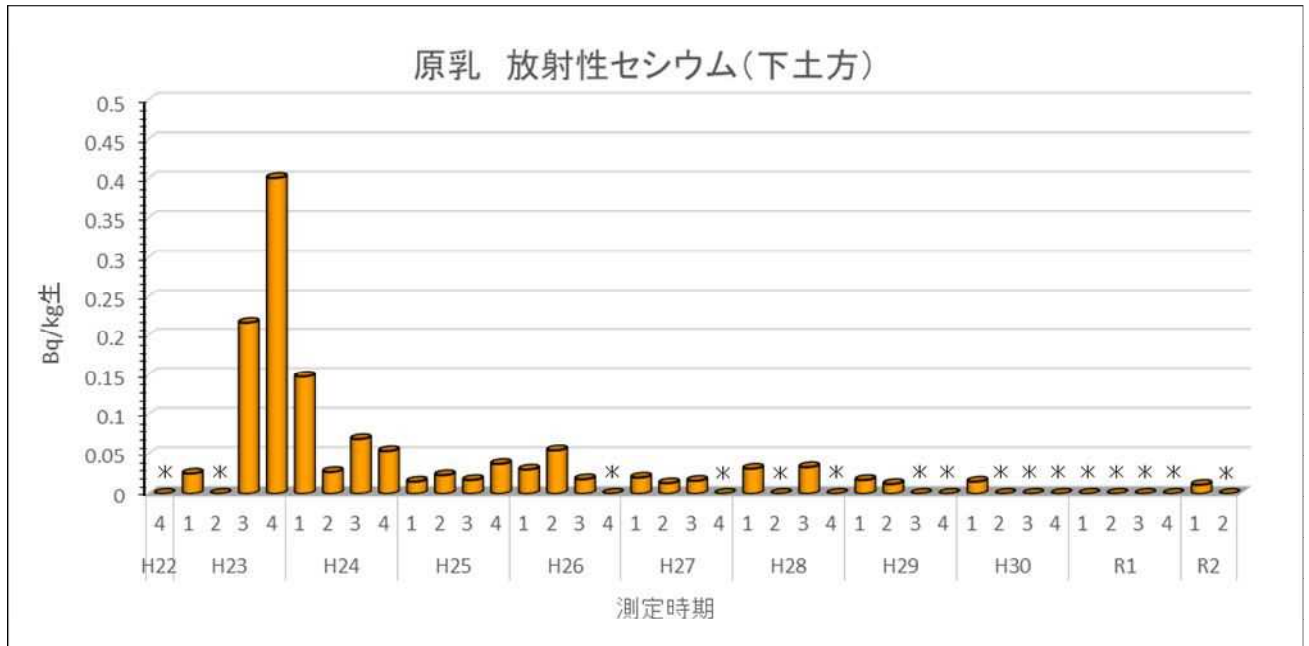
以上により、原因は浜岡原子力発電所からの影響ではなく、過去の核爆発実験等の影響に東京電力(株)福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の影響が加わったものと考えられる。

(別紙)

環境試料中の放射性セシウム^{*}濃度の時系列変化

※Cs-134 と Cs-137 の合計量

1. 原乳 (平常の変動幅 : ND)



*印は「検出されず」を示す。

注)嶺田は平成 26 年度第 2 四半期から採取地点となった。

Ⅲ 添付 3

令和 2 年 9 月 18 日
中部電力株式会社
浜岡原子力発電所

平常の変動幅の下限逸脱に係る原因調査報告（空間放射線量率）

令和 2 年 7 月及び 8 月において、一部のモニタリングステーション（以下、「MS」という）で空間放射線量率（以下、「線量率」という）の 10 分間平均値及び 1 時間平均値が平常の変動幅の下限を下回った。この要因は、自然変動（自然放射性核種の変動）と考えられるが、9 月も同様に平常の変動幅の下限を下回る事象が発生しているため、9 月の測定結果と併せて、第 2 四半期の調査結果として報告する。

1 状況

平常の変動幅の下限を下回った 7 月及び 8 月の測定地点及び線量率（10 分間平均値及び 1 時間平均値）の最小値を表 1 及び表 2 に示す。白羽小学校 MS の 1 時間平均値は、昨年度までの平常の変動幅も下回っている。なお、10 分間平均値に関しては、今年度から測定計画に追加されたため、昨年度以前に平常の変動幅は設定されていない。当該測定地点の線量率の推移を図 1～7 に示す。

表 1 10 分間平均値 単位 (nGy/h)

測定地点	線量率(最小値)		平常の変動幅
佐倉三区	7 月 25 日 18 時 20 分	<u>36(36.4)</u>	37～79
白羽小学校	7 月 26 日 12 時 10 分	<u>38(38.3)</u>	40～85
	8 月 9 日 15 時 30 分	<u>39(38.6)</u>	
地頭方小学校	7 月 10 日 11 時 40 分	<u>39(39.1)</u>	40～80

表 2 1 時間平均値 単位 (nGy/h)

測定地点	線量率(最小値)		平常の変動幅
上ノ原	7 月 27 日 16 時	<u>43(43.3)</u>	44～84 (40～98) ¹⁾
白羽小学校	7 月 26 日 12 時	<u>39(38.9)</u>	40～80 (40～94) ¹⁾
	8 月 9 日 16 時	<u>39(38.9)</u>	

注 1) 昨年度までの平常の変動幅

2 原因調査

平常の変動幅の下限を下回ったことから、測定器の健全性や当該期間に実施している測定装置の演算部の更新による影響、線量率変動の傾向、測定地点周辺の環境の変化について確認した。

(1) 測定器および関連機器の健全性

事象発生時は、線量率の指示値をリアルタイムで確認して、大きく低下していないことを確認した。週一回の現場確認では、測定装置の外観に異音や異臭など異状

は見られなかった。また、当該MSの保守点検は今年の6月から7月に掛けて実施しており、問題がないことを確認している。

(2) 測定方法等の変更や測定器の更新による影響

MSの測定装置の演算部の更新は、保守点検の期間と合わせて実施している。表3に示す相対基準誤差（指示誤差）のとおり、更新前後の変化量が小さいため更新の影響はなかったと判断する。

表3 相対基準誤差（指示誤差） 単位（%）

測定地点	標準線源	更新前	更新後	変化量	判定基準
佐倉三区	Ra-226 (639nGy/h、 at 1 m)	+0.2	±0.0	-0.2	±10 (社内基準)
白羽小学校		+1.0	+0.7	-0.3	
地頭方小学校		+0.8	+0.2	-0.6	
上ノ原		+2.2	+1.0	-1.2	
中町		+0.2	±0.0	-0.2	
桜ヶ池公民館		+1.8	-0.4	-2.2	

(3) 線量率変動の傾向

図2の白羽小学校MSの線量率は、測定装置の更新以降、低くなっており装置更新の影響のように見えるが、図1の佐倉三区MSの線量率も、白羽小学校MSと同じ傾向で低く推移している。その他の測定地点として、図3の地頭方小学校MSや図4の上ノ原MSの線量率も同じ傾向で推移している。このことから、平常の変動幅の下限を下回った要因は、測定装置の更新の影響ではなく自然変動によるものと考えられる。

(4) 測定地点周辺の環境の変化

当該MSにおいて、線量率の低下に寄与するような環境の変化は見られなかった。

3 まとめ

当該測定地点の測定器に異状や測定装置の更新による影響もなく、周辺環境の変化もなかった。白羽小学校MSの線量率は、装置更新以降、低くなっており装置更新の影響のように見えるが、その他の測定地点の線量率も同じ傾向で推移していた。

以上のことから、一部のMSの線量率が平常の変動幅の下限を下回った要因は、自然変動（自然放射性核種の変動）と考えられるが、9月も同様に平常の変動幅の下限を下回る事象が発生しているため、9月の測定結果と併せて、第2四半期の調査結果として報告する。

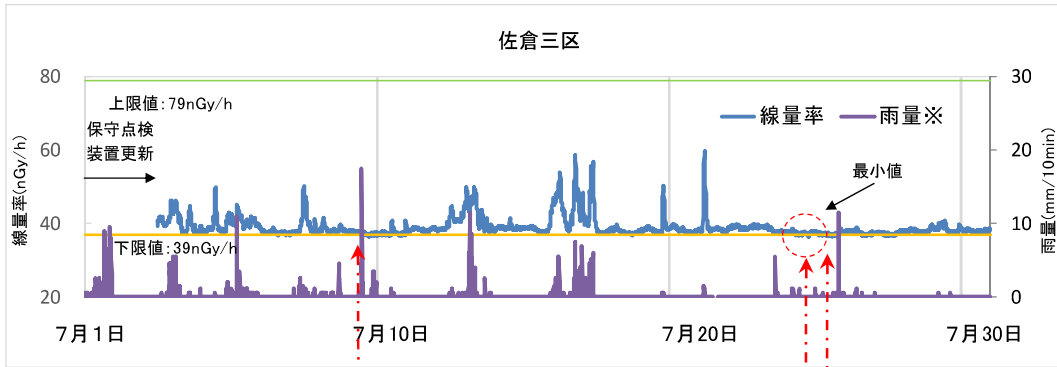


図1 佐倉三区MSの線量率の推移（10分間平均値）〔7月〕

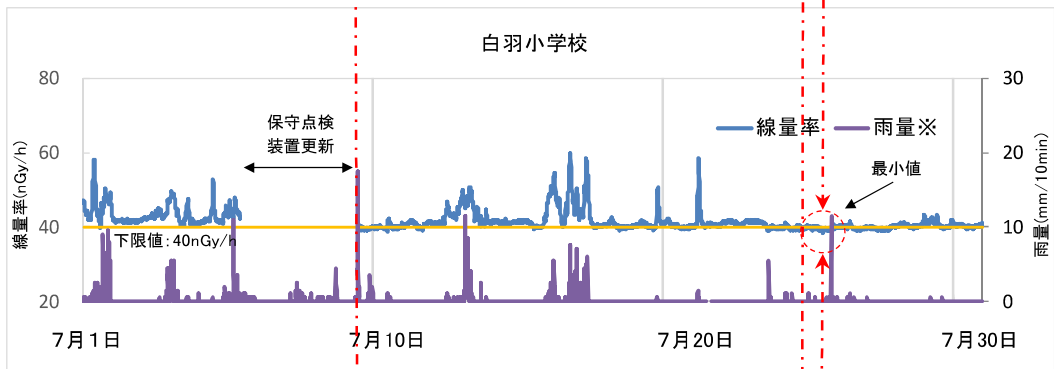


図2 白羽小学校MSの線量率の推移（10分間平均値）〔7月〕

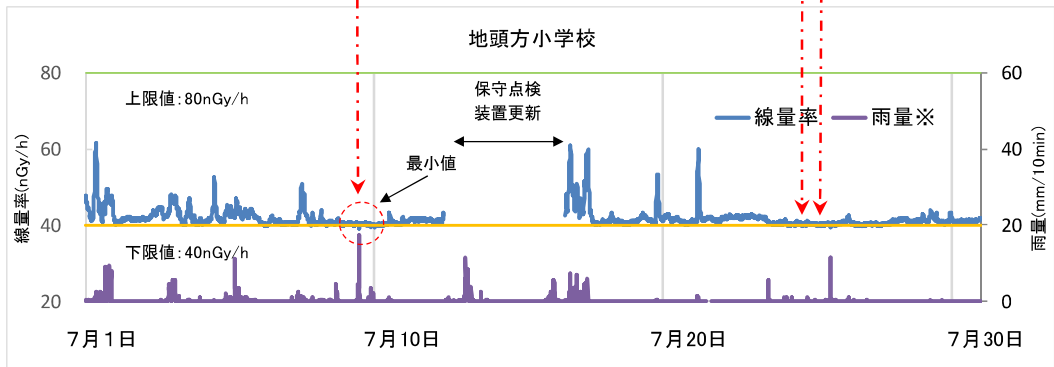


図3 地頭方小学校MSの線量率の推移（10分間平均値）〔7月〕

※ 発電所構内の雨量

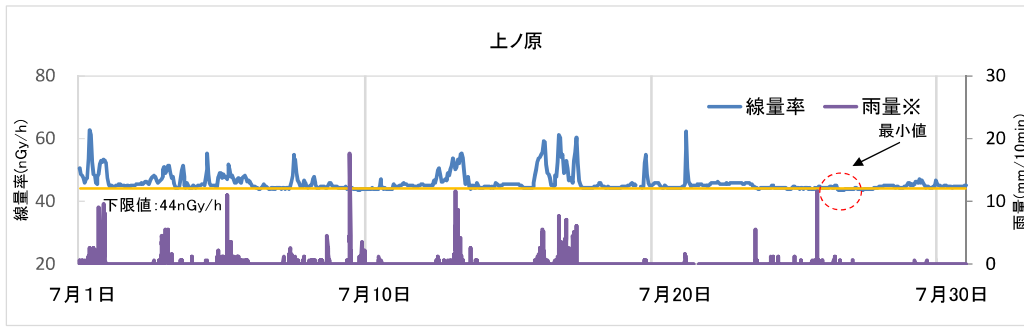


図4 上ノ原MSの線量率の推移（1時間平均値）〔7月〕

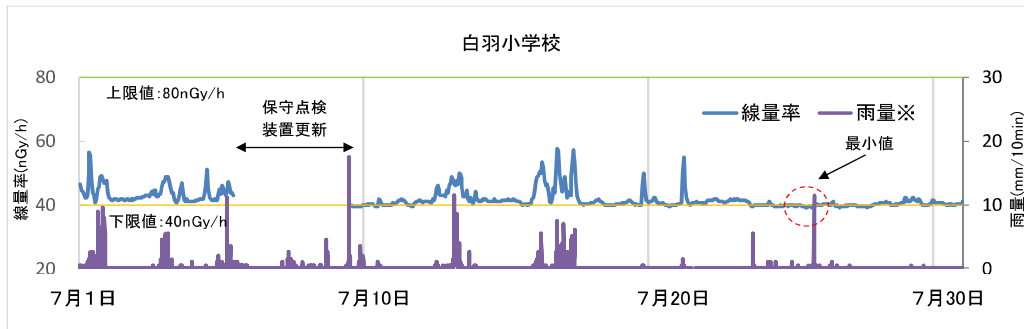


図5 白羽小学校MSの線量率の推移（1時間平均値）〔7月〕

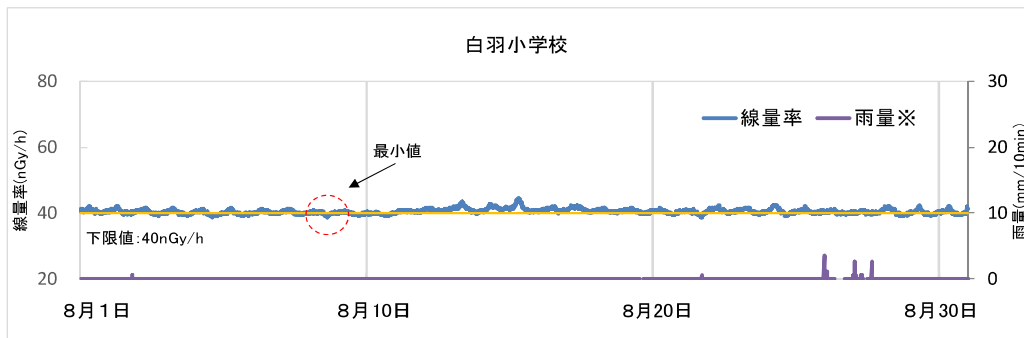


図6 白羽小学校MSの線量率の推移（10分間平均値）〔8月〕

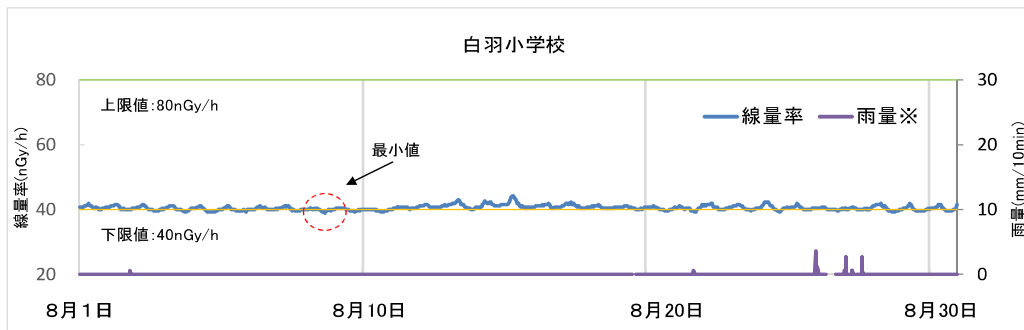


図7 白羽小学校MSの線量率の推移（1時間平均値）〔8月〕

※ 発電所構内の雨量
以上

平常の変動幅の下限逸脱に係る原因調査報告（空間放射線量率）

（要旨）

令和2年7月10日、浜岡北小学校モニタリングステーション（以下「MS」という。）の空間放射線量率（10分間平均値）の値が、一時的に平常の変動幅の下限を下回ったため、その原因について調査した。

調査の結果、平常の変動幅の下限を下回った原因は、自然変動（自然放射性核種の変動）と考えられた。

1 測定結果

表1及び図1のとおり、浜岡北小学校MSで測定した空間放射線量率（10分間平均値）が、平常の変動幅の下限を下回った。

表1及び図1のとおり、令和2年7月10日の11時20分～21時50分までの間で、平常の変動幅の下限を4回下回った。なお、1時間平均値については、平常の変動幅の範囲内であった。

表1 空間放射線量率（10分間平均値） 単位：nGy/h

日 時	7月10日 11時20分、11時30分、 18時40分、21時50分	平常の変動幅 (10分間平均値)
測定値	39 (39.3～39.4)	40～92

2 原因調査

(1) 測定地点周辺の環境の変化

図4のとおり、大雨の影響で隣接する浜岡小学校の校庭が広く浸水していることを監視カメラの映像で確認できた。

(2) 測定器等の健全性

当該事象発生後に現場点検を行い、測定器等に異常がないことを確認した。また、現地の記録計の指示値とテレメータシステムで収集したデータとの間に相違がないことを確認した。

6月下旬に実施した測定器の保守点検においても異常はなく、測定値の変化につながるような設定変更等は行っていない。

これらのことから、測定器等の健全性は確保できていたと考えられる。

(3) 自然放射性核種の変動

図1から図3のとおり、当該時間帯前後の空間放射線量率は、平常の変動幅の下限付近を推移しており、雨水による遮蔽により一時的に下限を下回ったものと考えられる。

3 まとめ

浜岡北小学校MSにおいて平常の変動幅の下限を下回った原因は、大雨の影響により局舎周辺が浸水したことで、雨水による遮蔽効果が生じたためと考えられる。

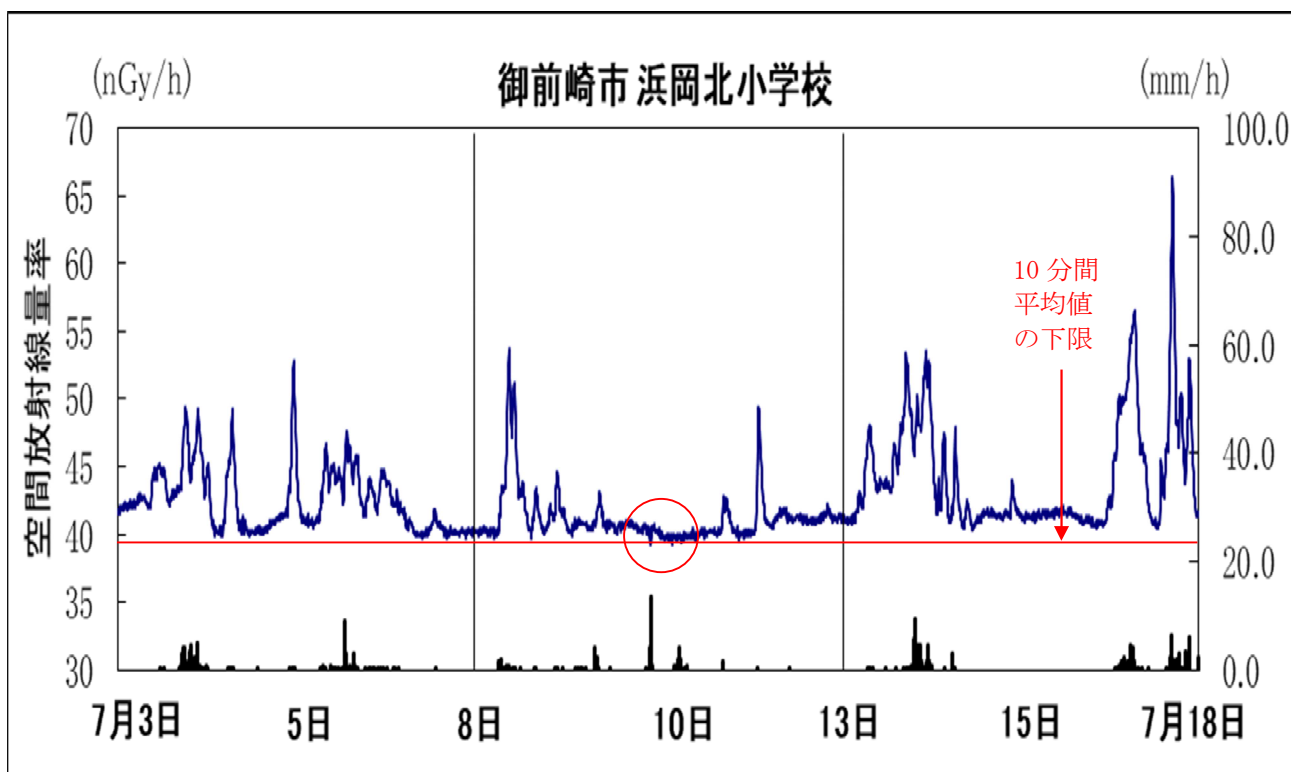


図1 線量率の時系列変化 (10分間平均値)

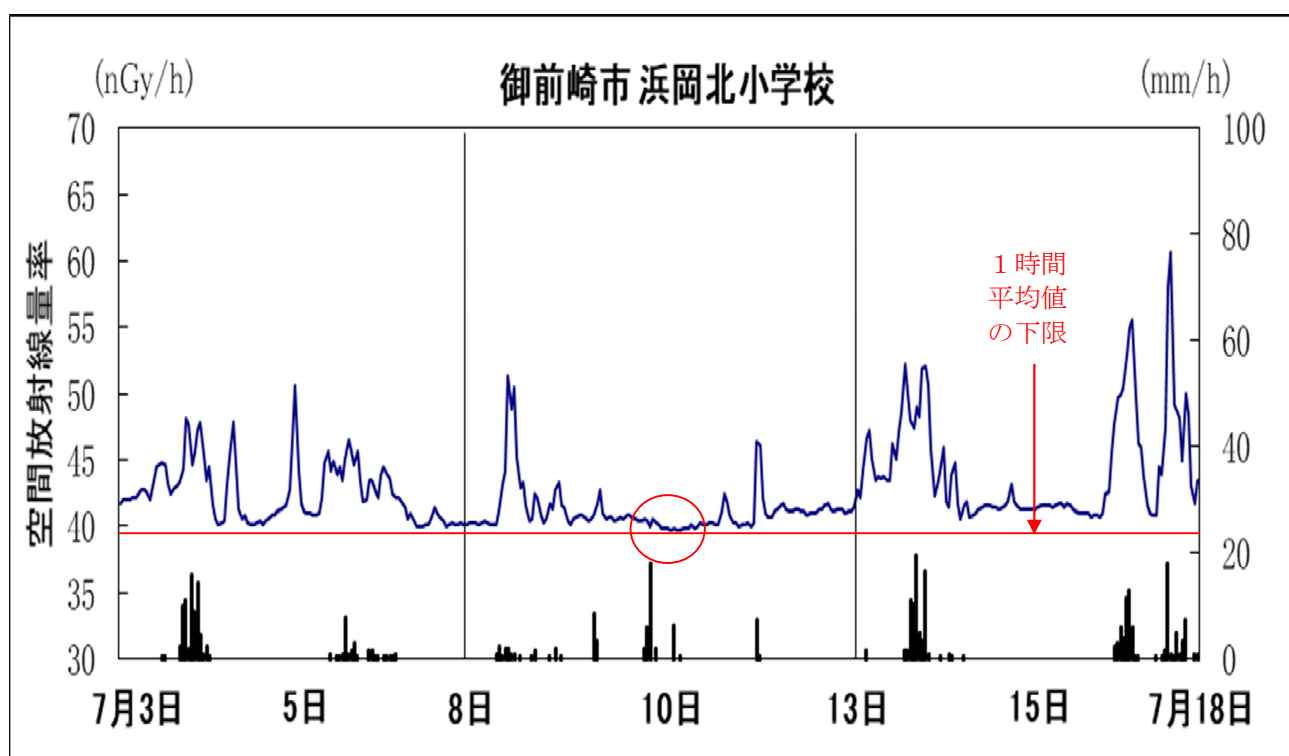
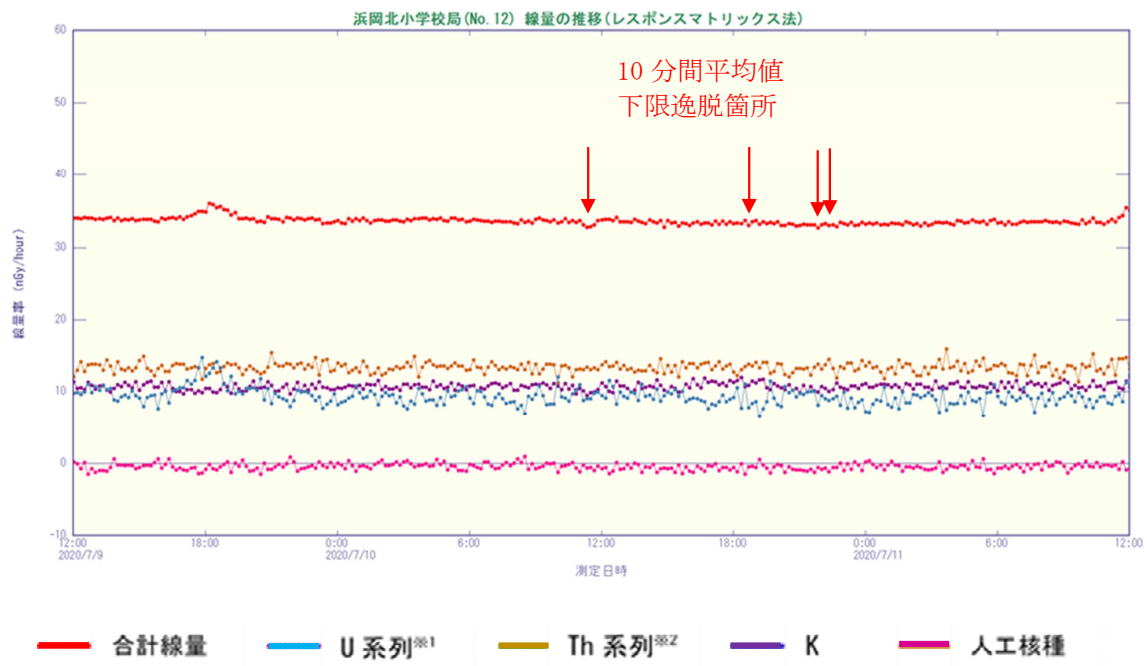


図2 線量率の時系列変化 (1時間平均値)



※1 U (ウラン) 系列: ^{238}U から ^{222}Rn (希ガス) を経て ^{206}Pb (安定) に至る自然放射性核種の崩壊系列
 ※2 Th (トリウム) 系列: ^{232}Th から ^{220}Rn (希ガス) を経て ^{208}Pb (安定) に至る自然放射性核種の崩壊系列

図3 スペクトル解析結果 (浜岡北小学校MS)

大雨により校庭の広い範囲が水で覆われていた。



図4 監視カメラの画像 (令和2年7月10日11時30分)