

## 5 バックグラウンド測定

### (1) 機器分析（ $\gamma$ 線放出核種）

#### 土 壤

単位：Bq/kg 乾土

採取地点名	採取年月日	測定機関	$^{60}\text{Co}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	その他 <sup>1)</sup>	$^{40}\text{K}$ <sup>2)</sup>
牧之原市 菅山小学校	R2年7月2日	県	* <sup>3)</sup> (0.79) <sup>4)</sup>	*	5.3 (0.91)	*	590 (30)
		中電	*	*	6.6 (1.1)	*	570 (31)

注1) 「その他」は、コバルト60、セシウム134及びセシウム137以外の人工放射性核種を示す。

注2) カリウム40は、自然放射性核種である。

注3) 「\*」は、「検出されず」を示す。

注4) ( )内は、検出下限値を示す。

#### 玄 米

単位：Bq/kg 生

採取地点名	採取年月日	測定機関	$^{60}\text{Co}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	その他 <sup>1)</sup>	$^{40}\text{K}$ <sup>2)</sup>
菊川市 嶺田	R2年10月8日	県	* <sup>3)</sup> (0.051) <sup>4)</sup>	*	*	*	74.4 (2.5)
		中電	*	*	*	*	70.4 (2.4)

注1) 「その他」は、コバルト60、セシウム134及びセシウム137以外の人工放射性核種を示す。

注2) カリウム40は、自然放射性核種である。

注3) 「\*」は、「検出されず」を示す。

注4) ( )内は、検出下限値を示す。

### (2) 放射性ストロンチウム分析（ストロンチウム90）

#### 土 壤

単位：Bq/kg 乾土

採取地点名	採取年月日	測定機関	測定値
牧之原市 菅山小学校	R2年7月2日	県	* <sup>1)</sup> (0.12) <sup>2)</sup>
		中電	0.22 (0.17)

注1) 「\*」は、「検出されず」を示す。

注2) ( )内は、検出下限値を示す。

### (3) トリチウム分析

#### 海 水

単位：Bq/L

採取地点名	採取年月日	測定機関	測定値
菊川河口	R2年 8月 19日	県	* <sup>1)</sup> (0.30) <sup>2)</sup>
		中電	* (0.42)
高松沖	R2年 8月 19日	県	* (0.30)
		中電	0.47 (0.42)

注1) 「\*」は、「検出されず」を示す。

注2) ( ) 内は、検出下限値を示す。

### (4) プルトニウム分析（プルトニウム 238、プルトニウム 239+240）

#### 土 壤

単位：Bq/kg 乾土

採取地点名	採取年月日	核種	測定機関	測定値
牧之原市 菅山小学校	R2年 7月 2日	Pu-238	県	* <sup>1)</sup> ( — ) <sup>2) 3)</sup>
			中電	* (0.0016)
		Pu-239+240	県	* (0.0053)
			中電	* (0.0047)

注1) 「\*」は、「検出されず」を示す。

注2) ( ) 内は、検出下限値を示す。

注3) 「—」は計数値が0だったため、検出下限値を定義できないことを示す。

付表 測定器の種類

測定項目		測定機関	測定器	直近点検年月
空間放射線量	線量率	県	NaI(Tl)型空間ガンマ線測定装置 ：日立アロカメディカル(株)製 エネルギー特性補償型 (5局は方向特定可能型)	R2年12月～ R3年1月
		中電	NaI(Tl)型空間ガンマ線測定装置 ：日立アロカメディカル(株)製 エネルギー特性補償型	R2年11月
	積算線量	県	蛍光ガラス線量計素子：AGCテクノグラス(株)製 SC-1 蛍光ガラス線量計読取装置：AGCテクノグラス(株)製 FGD251	R2年8月
		中電	蛍光ガラス線量計素子：AGCテクノグラス(株)製 SC-1 蛍光ガラス線量計読取装置：AGCテクノグラス(株)製 FGD-201	R3年2月
環境試料中の放射能	全α放射能・ 全β放射能	県	ZnS(Ag)＋プラスチックシンチレータ型アルファ線・ベータ線 同時測定装置：応用光研工業(株)製 S-2868SIZ	R3年2月
		中電	ZnS(Ag)＋プラスチックシンチレータ型アルファ線・ベータ線 同時測定装置：日立アロカメディカル(株)製 ADC-2121	R2年11月
	γ線 放出核種	県	波高分析装置（検出器／波高分析器） ：キャンベラ製 GC4018／キャンベラ製 Lynx ：キャンベラ製 GC4519／キャンベラ製 Lynx ：キャンベラ製 GC4019／キャンベラ製 Lynx ：キャンベラ製 GX4018／キャンベラ製 Lynx ：キャンベラ製 GC4018／キャンベラ製 DSA-1000	R2年9月
		中電	波高分析装置（検出器／波高分析器） ：セイコーEG&G GEM-40-83／セイコーEG&G MCA-7600 ：セイコーEG&G GEM-40-S／セイコーEG&G MCA-7600	R2年8月
	ストロンチウム90	県	低バックグラウンドガスフロー測定装置 ：(株)日立製作所製 LBC-4312 ：(株)日立製作所製 LBC-4611 ：キャンベラ製 LB4200（委託先設備）	R3年1月 R3年3月 R3年4月
		中電	低バックグラウンドガスフロー測定装置 ：日立アロカメディカル(株)製 LBC-4302B	R2年12月
	トリチウム	県	低バックグラウンド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)製 LSC-LB5	R2年7月
		中電	低バックグラウンド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)製 LSC-LB5	R2年12月
	プルトニウム	県	シリコン半導体検出器 ：キャンベラ製 Alpha Anaiyst（委託先設備）	R3年3月
		中電	シリコン半導体検出器 ：ORTEC 製 BU-020-450-AS（委託先設備）	R1年7月
	排水の全計数率	中電	1,2号機放水口モニタ（検出器）：富士電機株式会社製 NDS3ABB2-AYYY-S 3号機放水口モニタ（検出器）：東芝エネルギーシステムズ(株)製 HNB712 4号機放水口モニタ（検出器）：東芝エネルギーシステムズ(株)製 HNB712 5号機放水口モニタ（検出器）：東芝エネルギーシステムズ(株)製 HNB712	R3年1月 H30年11月 R3年2月 R1年9月

## II 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 午前9時30分～10時、 10時20分、10時30分	8月7日 午後2時10分 ～2時20分	平常の変動幅 (10分間平均値)
測定値	98～210	113～229	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 午前10時	8月7日 午後3時	平常の変動幅 (1時間平均値)
測定値	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日午前9時30分頃及び8月7日午後2時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。

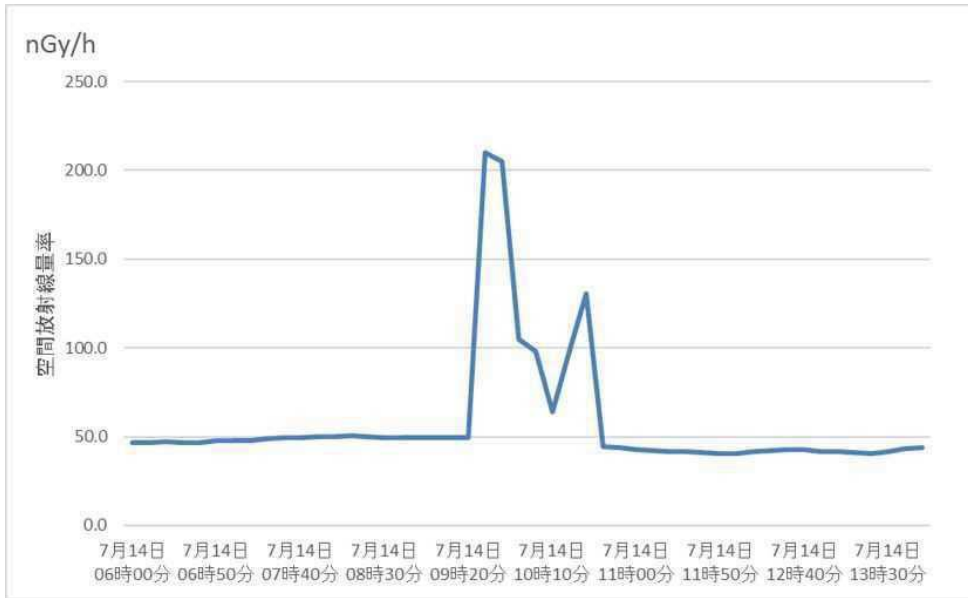


図1 7月14日線量率の時系列変化（草笛MS 10分間平均値）

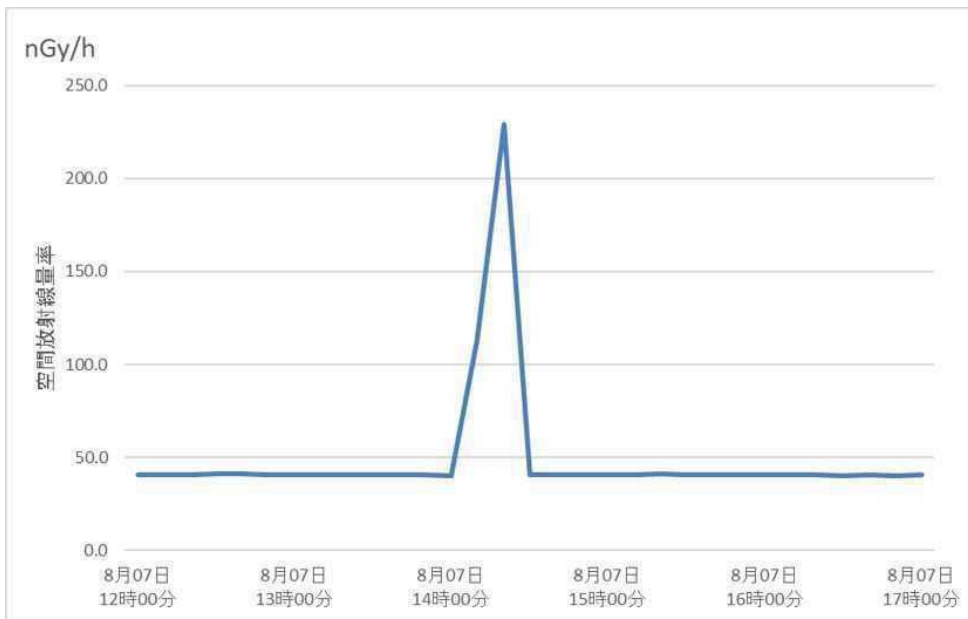


図2 8月7日線量率の時系列変化（草笛MS 10分間平均値）

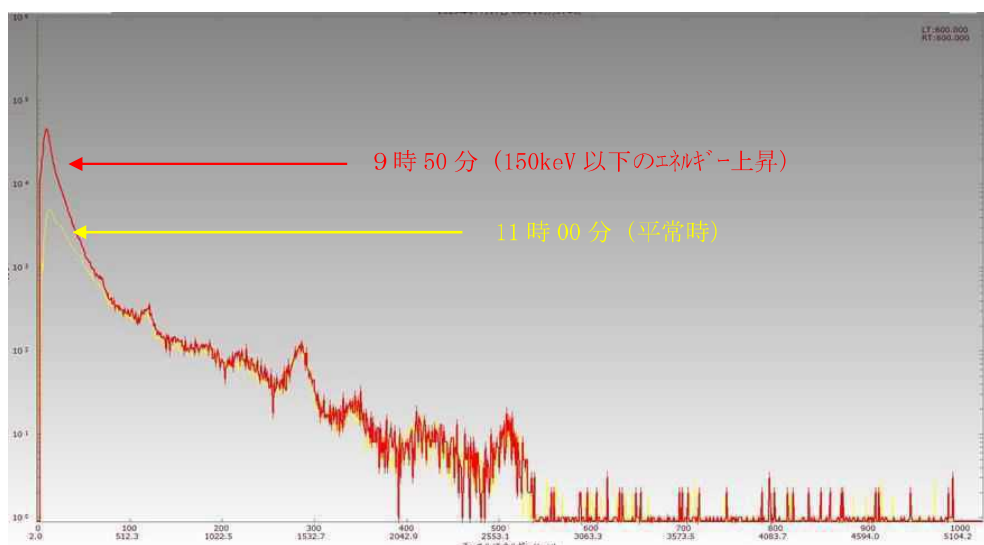


図3 7月14日スペクトル解析結果 (草笛MS 10分間平均値)

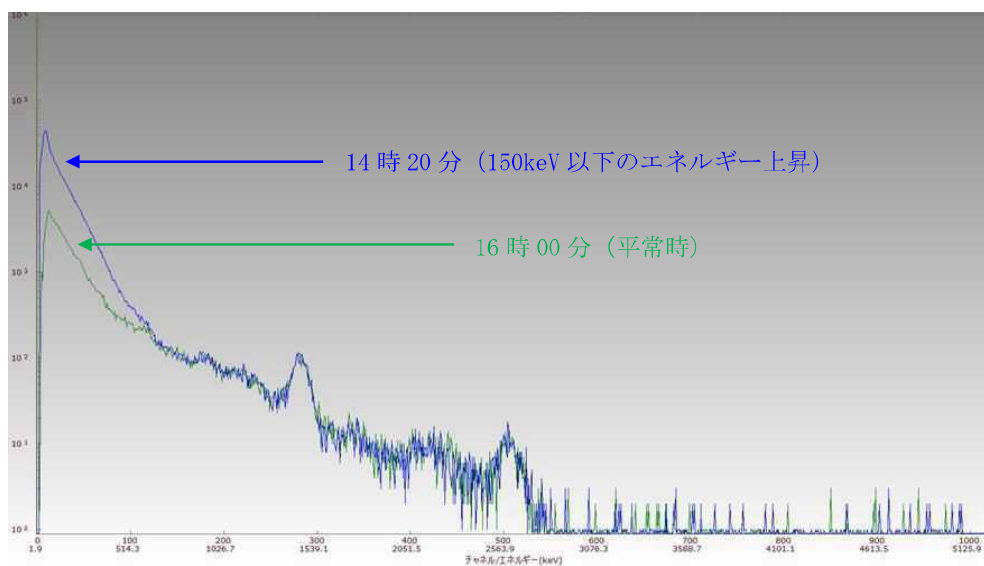


図4 8月7日スペクトル解析結果 (草笛MS 10分間平均値)

(参考1)

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 $0^\circ$ とし反時計回りに $120^\circ$ 、検出器2： $120^\circ$ から反時計回りに $240^\circ$ ）のカウンtr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。）

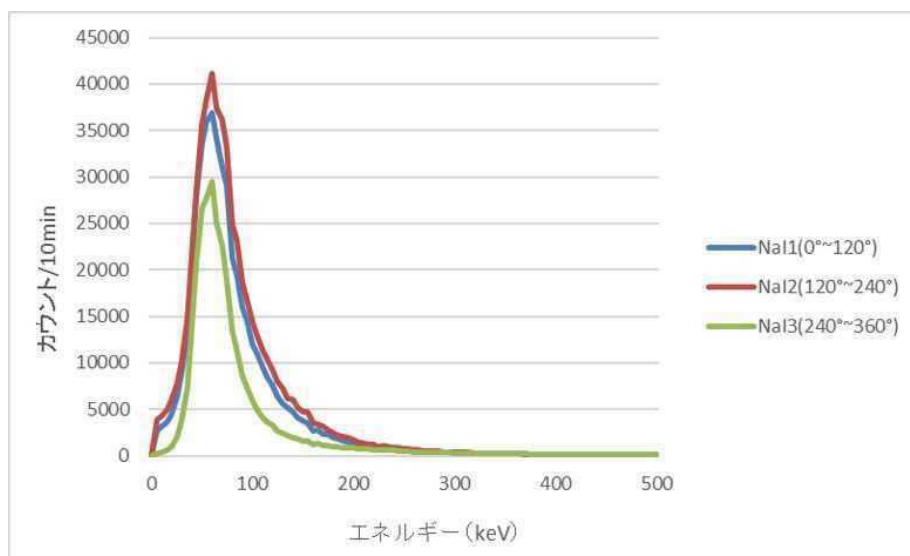


図5 方向特定可能型検出器による測定結果

【方向特定可能型検出器】

円筒型の検出器を $120^\circ$ 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。

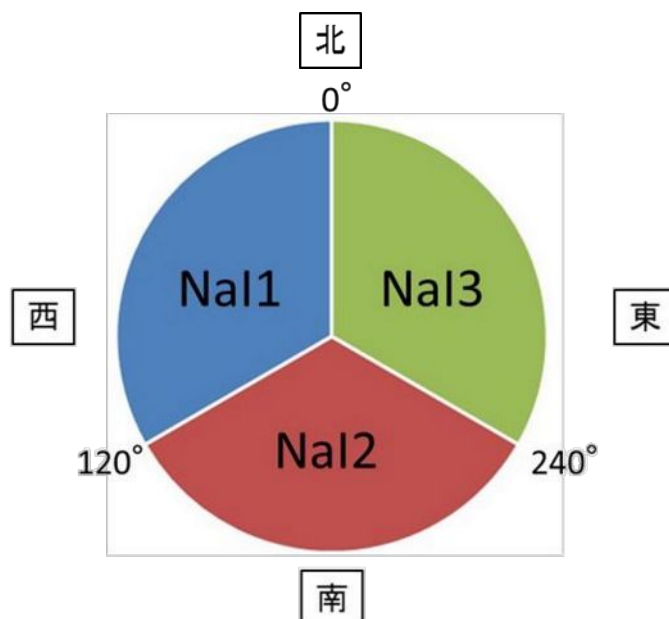


図6 方向特定可能型検出器の概念図



(参考2)

令和2年9月3日、草笛MSの近隣の工場においてX線を用いた非破壊検査が行われたが、X線の照射が7月及び8月に行われた場所よりも検出器から遠い場所で行われたため、低エネルギー側の計数値は増加したが、空間放射線量率の値に大きな変化は見られなかった。

なお、9月の場合も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。

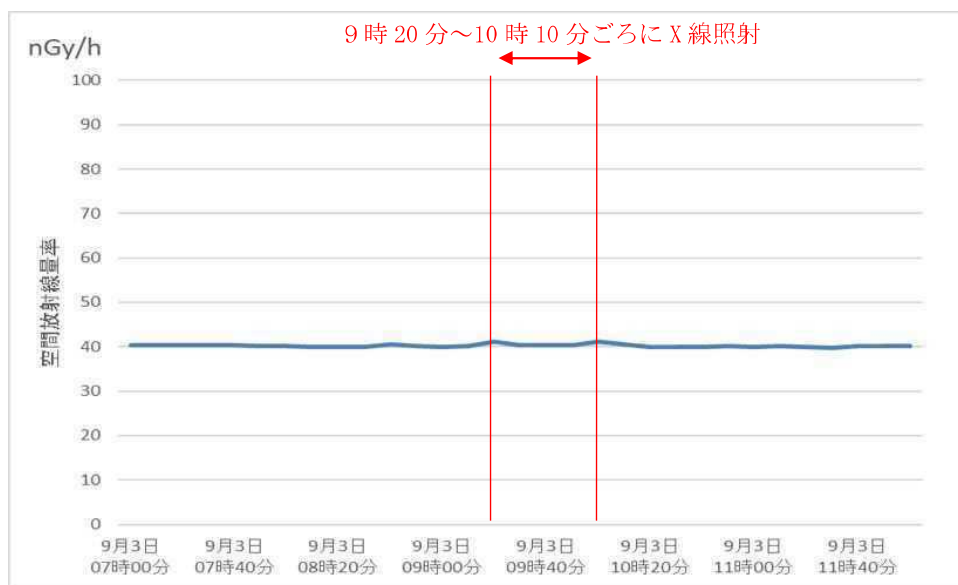


図7 9月3日線量率の時系列変化（草笛MS 10分間平均値）

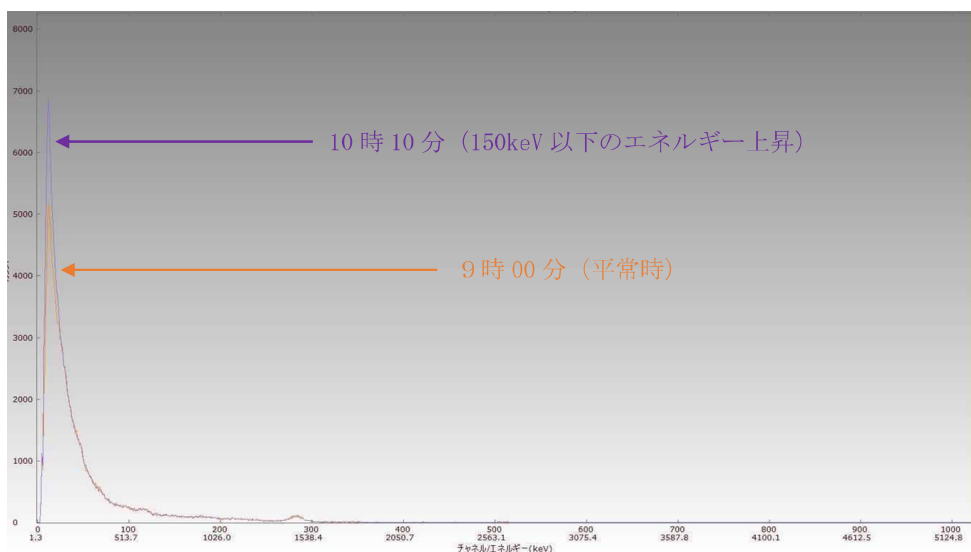


図8 9月3日スペクトル解析結果（草笛MS 10分間平均値）