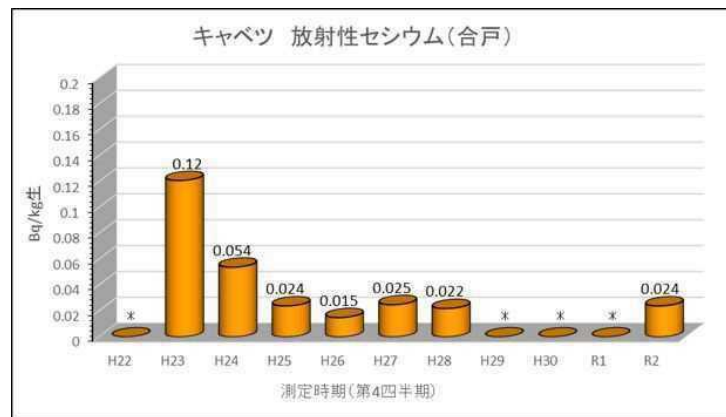


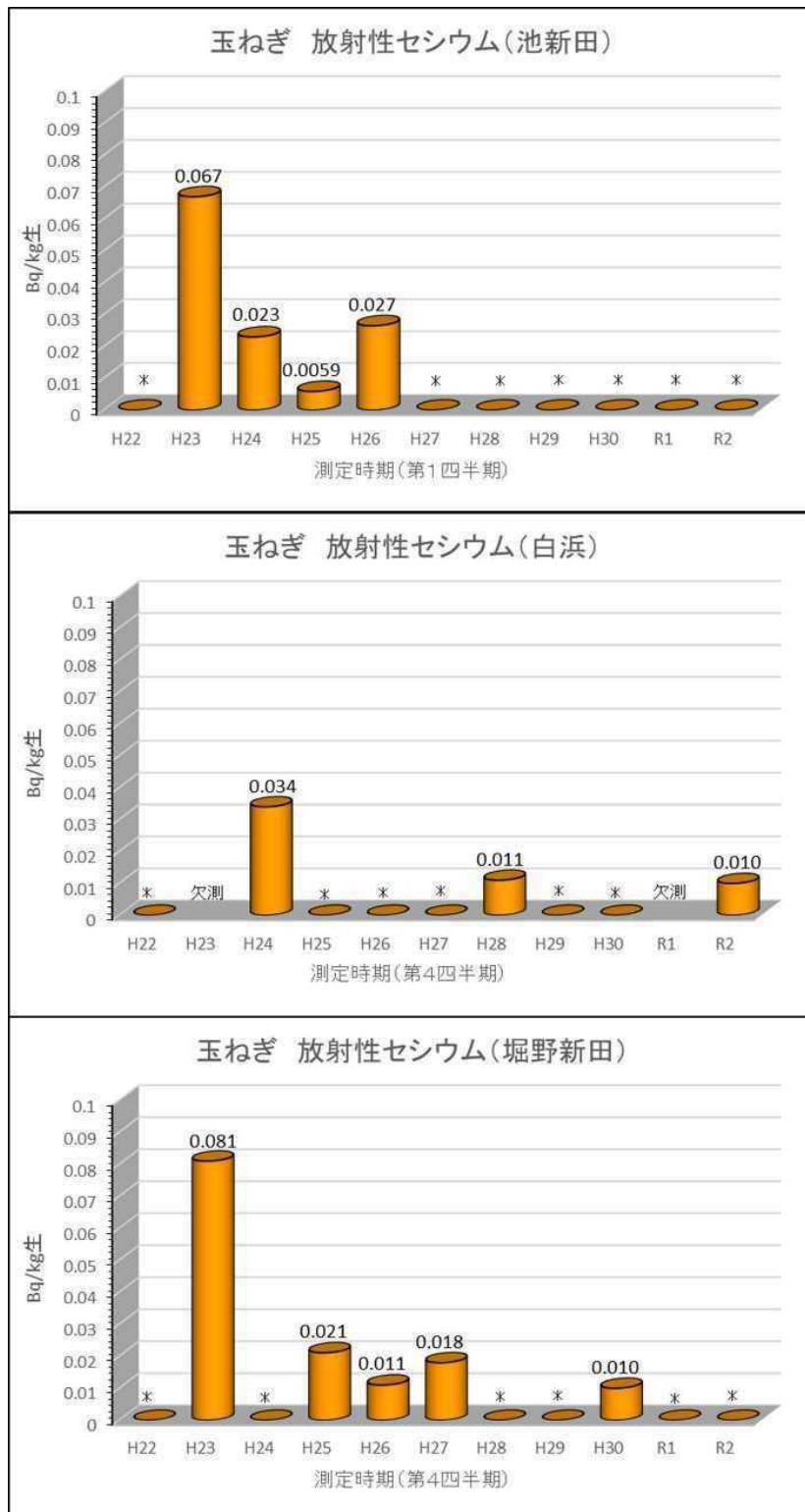
*印は「検出されず」を示す。

図5 みかん中の放射性セシウム濃度(Cs-134 と Cs-137 の合計量)の経時的変化



*印は「検出されず」を示す。

図6 キャベツ中の放射性セシウム濃度(Cs-134 と Cs-137 の合計量)の経時的変化



*印は「検出されず」を示す。

図7 たまねぎ中の放射性セシウム濃度(Cs-134とCs-137の合計量)の経時的変化

(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。

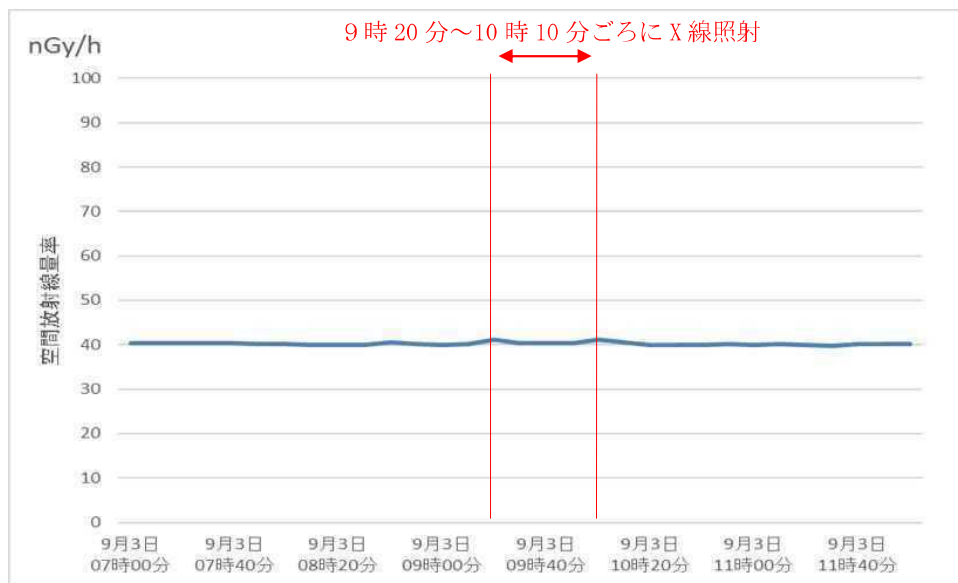


図7 9月3日線量率の時系列変化（草笛MS 10分間平均値）

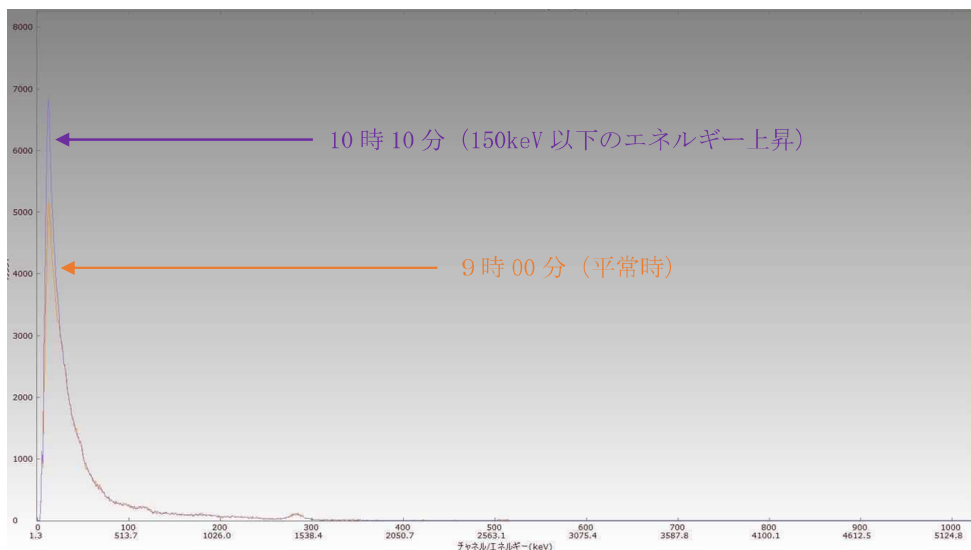


図8 9月3日スペクトル解析結果（草笛MS 10分間平均値）

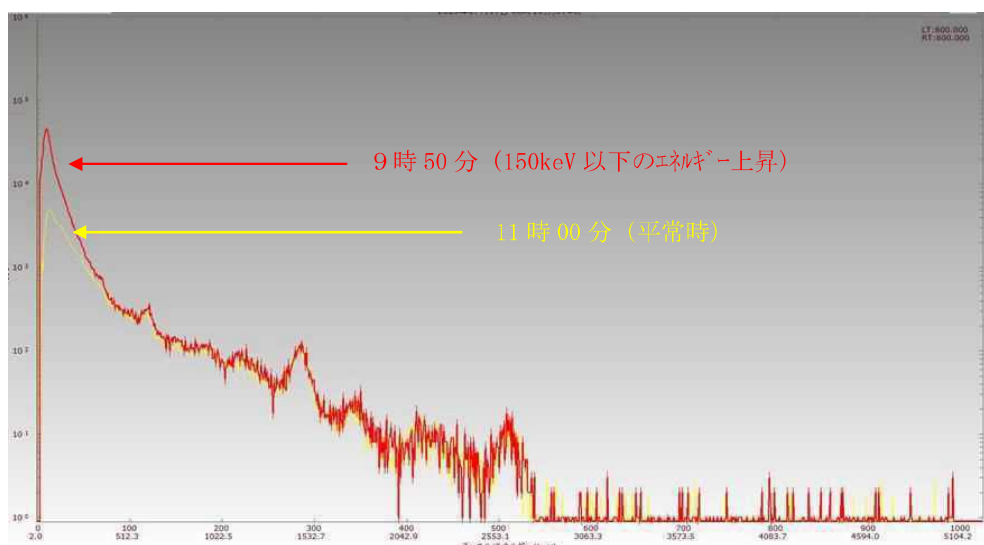


図3 7月14日スペクトル解析結果（草笛MS 10分間平均値）

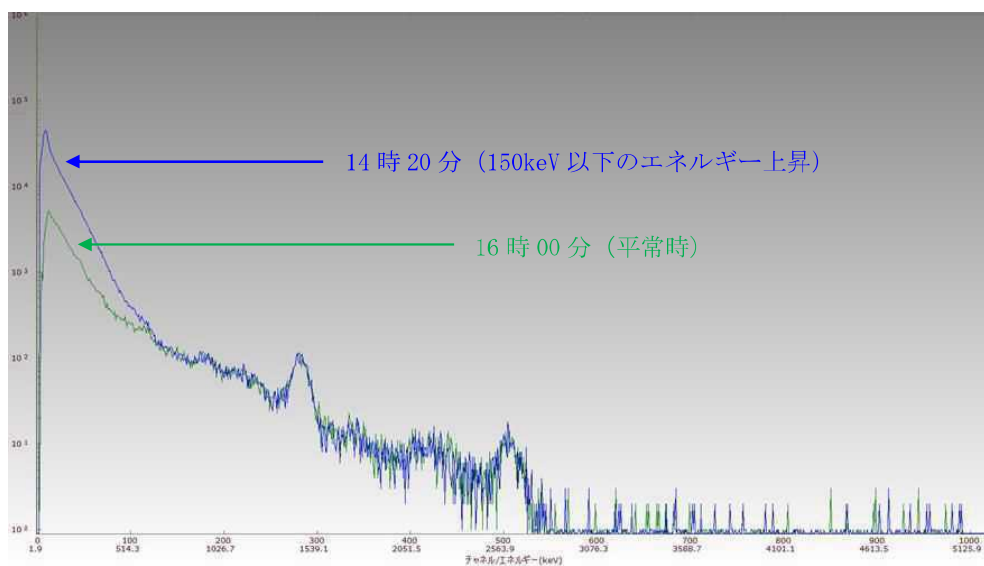
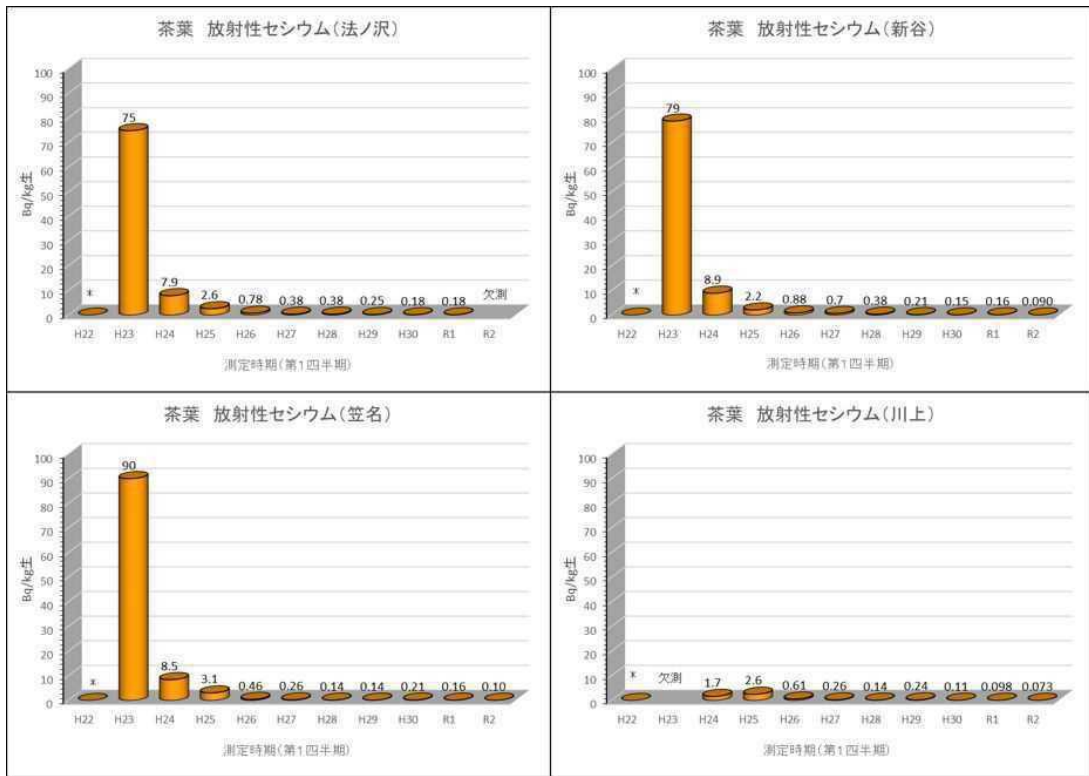
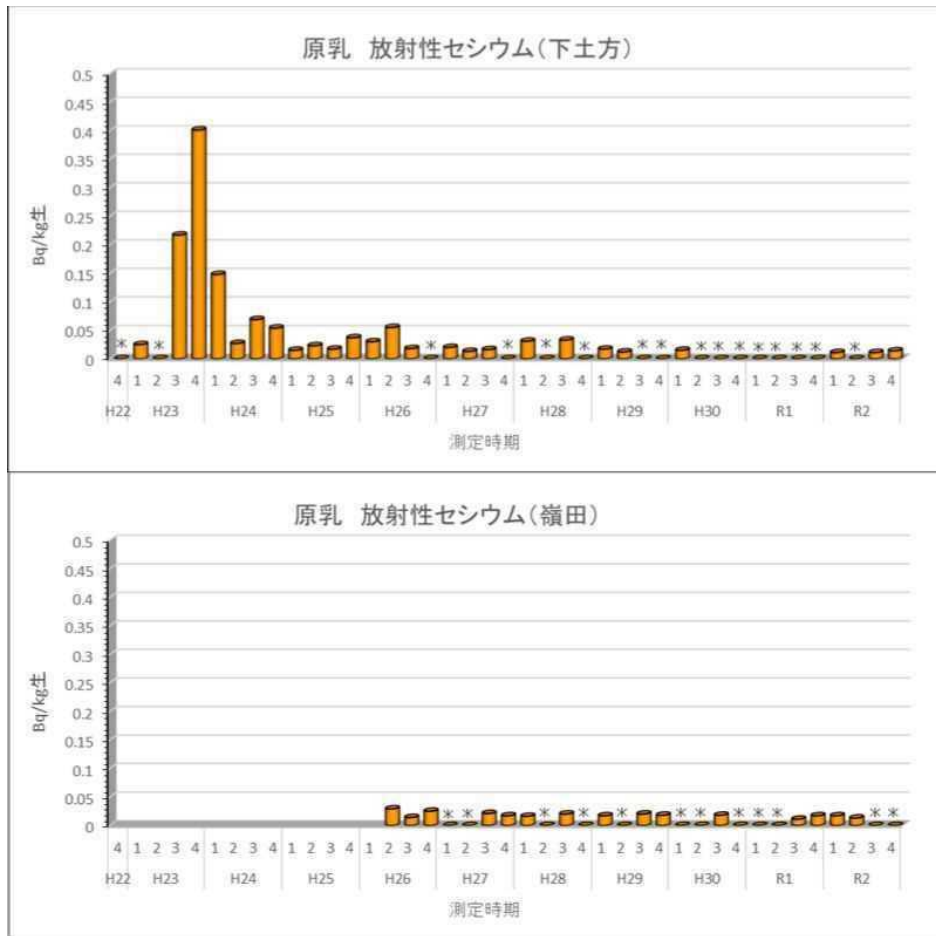


図4 8月7日スペクトル解析結果（草笛MS 10分間平均値）



*印は「検出されず」を示す。

図1 茶葉中の放射性セシウム濃度 (Cs-134 と Cs-137 の合計量) の経時的変化
 注) 新野は今年度から採取地点となり、経時変化を確認できないため
 グラフを掲載していない。



*印は「検出されず」を示す。

図2 原乳中の放射性セシウム濃度(Cs-134とCs-137の合計量)の経時的変化
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 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）

令和2年度の発電所周辺の環境放射能調査において、「茶葉」、「原乳」、「土壌」、「白菜」、「みかん」、「キャベツ」、「たまねぎ」及び「ひらめ」の8試料でセシウム137が平常の変動幅の上限を超過した。

調査の結果、平常の変動幅の上限を超過した原因はいずれも浜岡原子力発電所の影響ではなく、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推定した。

記

1 測定結果

対象となった試料のγ線核種分析結果を表1～8に示す。(上限を超過した測定値は下線で示した。)なお、表中の括弧内の数値は検出下限値を示す。

表1 茶葉

単位：Bq/kg 生

採取地点	採取日	測定機関	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K(参考)
御前崎市 法ノ沢 ¹⁾	—	監視センター	—	—	—	—
	—	中部電力(株)	—	—	—	—
御前崎市 新野	4/29	監視センター	* ²⁾ (0.038)	* (0.026)	<u>0.030±0.007</u> (0.022)	138.1±0.7 (2.2)
		中部電力(株)	* (0.034)	* (0.024)	* (0.026)	137.7±0.7 (2.1)
御前崎市 新谷	4/30	監視センター	* (0.045)	* (0.028)	<u>0.090±0.009</u> (0.026)	140.5±0.8 (2.3)
		中部電力(株)	* (0.043)	* (0.029)	0.046±0.010 (0.031)	138.8±0.8 (2.4)
牧之原市 笠名	4/27	監視センター	* (0.043)	* (0.028)	<u>0.101±0.009</u> (0.028)	143.3±0.8 (2.4)
		中部電力(株)	* (0.042)	* (0.032)	<u>0.071±0.011</u> (0.032)	135.9±0.8 (2.3)
菊川市 川上	4/28	監視センター	* (0.042)	* (0.030)	<u>0.073±0.008</u> (0.024)	159.0±0.8 (2.4)
		中部電力(株)	* (0.045)	* (0.032)	<u>0.072±0.011</u> (0.033)	157.6±0.8 (2.5)
平常の変動幅			*	*	*～0.066	自然放射性 核種
震災後の変動幅			*	*～44.6	0.069～45.5	

注1) 御前崎市法ノ沢については、令和元年度までの採取協力者が耕作を取りやめ、同一地域で採取協力を得る事ができなかったため欠測となった。

注2) 「*」は「検出されず」を示す。

3 検出器修繕の結果

光電子増倍管の取替を行った結果、線量率の指示値は、図2及び図3に示すとおり、平常の変動幅の範囲内で推移し、事象発生時のような低下傾向は見られていない。参考に修繕前後の相対基準誤差（指示誤差）を表5に示す。

表5 相対基準誤差（指示誤差） 単位（%）

標準線源	修繕前 (11月19日確認)	修繕後 (11月26日確認)	変化量
Ra-226 (639nGy/h、at 1 m)	-1.2	+0.1	+1.3
判定基準（社内基準）	±10		

4 欠測期間における代替測定結果

11月19日から11月26日の期間は、保守点検により測定値が欠測するため、当該検出器に併設している電離箱検出器の測定値を代替測定とした。図4に示すとおり、有意な変動はなかった。

5 まとめ

検出器の詳細確認の結果から、光電子増倍管が劣化していると推定して取替を行った。線量率の指示値については、平常の変動幅の範囲内で推移し、事象発生時のような低下傾向は見られていない。

IV 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）

[検出器の不具合]

令和2年9月から10月において、桜ヶ池公民館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）の指示値が低下傾向を示し、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。この原因は、検出器の不具合と推定し、11月の保守点検に合わせて検出器の修繕を行った。

1 状況

平常の変動幅の下限を下回った各月の線量率（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。

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
桜ヶ池公民館	9月30日 17時40分	42(42.4)	43～88
	10月4日 16時30分	42(41.9)	

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
桜ヶ池公民館	9月30日 18時	43(42.8)	44～86 (40～97) ¹⁾
	10月4日 17時	42(42.1)	

注1) 昨年度までの平常の変動幅

2 原因調査

(1) 測定器および関連機器の健全性

10月2日に現場確認を実施したところ、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が、季節変動が緩慢となるこの時期に同事象が頻発したため、10月5日に検出器の状態確認を実施した。

検出器の相対基準誤差（指示誤差）は、判定基準（社内基準）を満足していたが、6月の保守点検及び測定装置の演算部更新時の結果と比較すると表3に示すように有意な差がみられた。また、Cs-137線源を使用してCs-137のピークを確認したところピークにずれがあり、社内基準の $132.4 \pm 2ch$ 以内を逸脱していたためゲイン調整²⁾を実施した。

このため、Cs-137ピークのずれから、図1に示す検出器の構成部品のいずれかに劣化があると推定し修繕することとした。

注2) Cs-137線源を使用して、Cs-137ピークが $132.4 \pm 2ch$ になるように検出器への印加電圧を調整（別紙参照）

表2 原乳

単位：Bq/kg 生 (¹³¹I は Bq/L)

採取地点	採取日	測定機関	⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K(参考)	
掛川市 下土方	4/9	監視 センター	* ¹⁾ (0.017)	* (0.10)	* (0.013)	<u>0.011</u> ±0.003 (0.0086)	47.5±0.3 (0.98)	
		中部 電力(株)	* (0.017)	* (0.095)	* (0.012)	* (0.013)	46.2±0.3 (0.95)	
	7/10	監視 センター	* (0.017)	* (0.090)	* (0.012)	* (0.012)	45.6±0.3 (0.95)	
		中部 電力(株)	* (0.016)	* (0.081)	* (0.011)	* (0.011)	46.0±0.3 (0.93)	
	10/12	監視 センター	* (0.019)	* (0.090)	* (0.013)	<u>0.011</u> ±0.003 (0.010)	44.4±0.4 (1.1)	
		中部 電力(株)	* (0.019)	* (0.088)	* (0.014)	* (0.015)	47.5±0.3 (1.0)	
	1/18	監視 センター	* (0.018)	* (0.094)	* (0.014)	* (0.014)	46.1±0.4 (1.1)	
		中部 電力(株)	* (0.019)	* (0.077)	* (0.013)	<u>0.014</u> ±0.004 (0.013)	46.7±0.3 (0.98)	
	菊川市 嶺山	4/7	監視 センター	* (0.018)	* (0.10)	* (0.014)	* (0.013)	45.6±0.3 (1.0)
			中部 電力(株)	* (0.020)	* (0.093)	* (0.014)	<u>0.017</u> ±0.005 (0.015)	45.2±0.4 (1.1)
		7/6	監視 センター	* (0.017)	* (0.097)	* (0.011)	<u>0.013</u> ±0.004 (0.011)	44.0±0.3 (0.95)
			中部 電力(株)	* (0.019)	* (0.074)	* (0.014)	* (0.014)	45.0±0.3 (1.0)
10/8		監視 センター	* (0.019)	* (0.086)	* (0.014)	* (0.013)	44.5±0.3 (1.0)	
		中部 電力(株)	* (0.019)	* (0.073)	* (0.014)	* (0.014)	45.6±0.4 (1.1)	
1/12		監視 センター	* (0.018)	* (0.089)	* (0.011)	* (0.012)	44.1±0.3 (0.98)	
		中部 電力(株)	* (0.023)	* (0.075)	* (0.017)	* (0.018)	47.6±0.4 (1.2)	
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) *印は「検出されず」を示す。

表8 ひらめ

単位：Bq/kg 生

採取地点	採取日	測定機関	^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{40}K (参考)
御前崎港	2/1	監視 センター	* ¹⁾ (0.044)	* (0.030)	0.137 ± 0.009 (0.027)	138.6 ± 0.8 (2.4)
		中部 電力(株)	* (0.045)	* (0.031)	0.14 ± 0.01 (0.037)	150.0 ± 0.8 (2.4)
平常の変動幅			*	*	0.10～0.13	自然放射性 核種
震災後の変動幅			*	*～0.44	0.15～0.68	

注1) *印は「検出されず」を示す。

2 原因調査

(1) 発電所内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
 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いることを確認した。このことから、発電所からの影響ではないと考えられる。

(2) 測定方法等の妥当性

静岡県及び中部電力の両測定機関において、試料の採取方法、前処理方法及び測定の手順に問題はなかったことを確認した。

(3) 測定結果の経時的変化

測定結果の経時的変化を図1～8に示した。今回上限を超過した環境試料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ことを確認した。

3 評価結果

調査の結果、今回の上限超過の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。

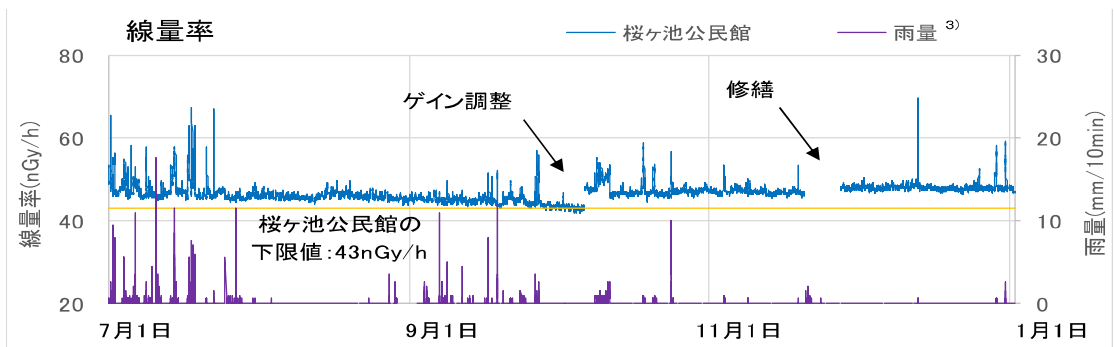


図2 桜ヶ池公民館MSの線量率の比較（10分間平均値）

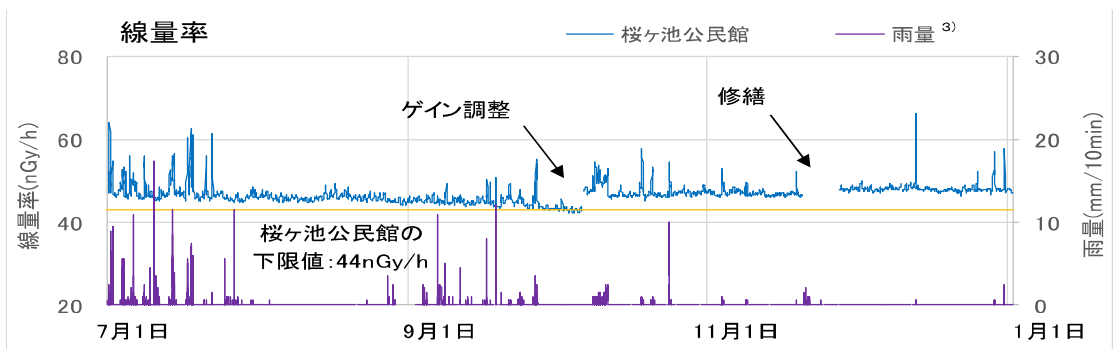


図3 桜ヶ池公民館MSの線量率の比較（1時間平均値）

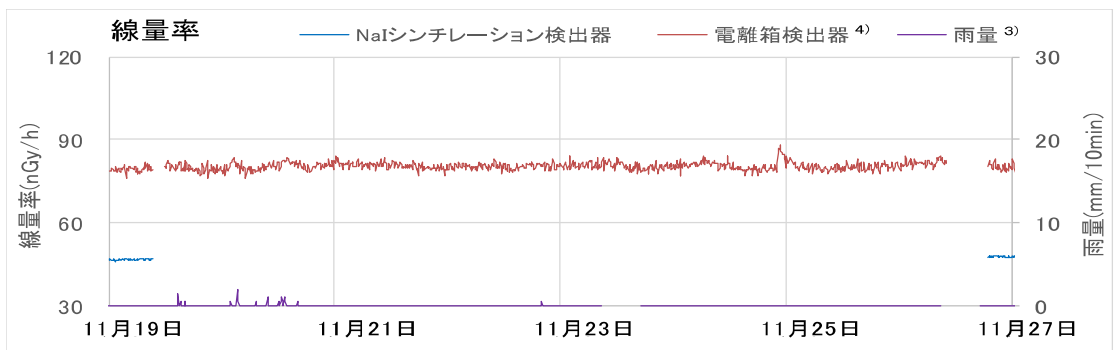


図4 代替測定による測定値の推移（10分間平均値）

以上

注3) 発電所構内の雨量

注4) 電離箱検出器は測定可能なエネルギー範囲が広く、宇宙線も測定するため、NaIシンチレーション検出器よりも、約30nGy/h程高い値となる。

表5 みかん

単位：Bq/kg 生

採取地点	採取日	測定機関	^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{40}K (参考)
牧之原市 堀野新田	11/10	監視 センター	* ¹⁾ (0.0093)	* (0.0065)	<u>0.018</u> ±0.002 (0.0058)	28.9±0.2 (0.54)
		中部 電力㈱	* (0.010)	* (0.0074)	<u>0.018</u> ±0.003 (0.0075)	34.2±0.2 (0.58)
平常の変動幅			*	*	*～0.016	自然放射性
震災後の変動幅			*	*～0.96	0.0088～1.14	核種

注1) *印は「検出されず」を示す。

表6 キャベツ

単位：Bq/kg 生

採取地点	採取日	測定機関	^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{40}K (参考)
御前崎市 合戸	2/5	監視 センター	* ¹⁾ (0.016)	* (0.011)	<u>0.024</u> ±0.003 (0.0083)	53.6±0.3 (0.88)
		中部 電力㈱	* (0.018)	* (0.012)	<u>0.020</u> ±0.005 (0.014)	56.4±0.3 (0.97)
平常の変動幅			*	*	*	自然放射性
震災後の変動幅			*	*～0.056	*～0.065	核種

注1) *印は「検出されず」を示す。

表7 たまねぎ

単位：Bq/kg 生

採取地点	採取日	測定機関	^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{40}K (参考)
御前崎市 池新田	4/14	監視 センター	* ¹⁾ (0.012)	* (0.0076)	* (0.0076)	41.6 (0.66)
		中部 電力㈱	* (0.013)	* (0.0079)	* (0.0076)	42.3 (0.64)
御前崎市 白浜	1/14	監視 センター	* (0.012)	* (0.0080)	<u>0.010</u> ±0.002 (0.0069)	35.7±0.2 (0.67)
		中部 電力㈱	* (0.0092)	* (0.0062)	* (0.0065)	35.7±0.2 (0.54)
牧之原市 堀野新田	2/24	監視 センター	* (0.011)	* (0.0070)	* (0.0077)	33.5±0.2 (0.61)
		中部 電力㈱	* (0.0094)	* (0.0062)	* (0.0064)	34.8±0.2 (0.54)
平常の変動幅			*	*	*	自然放射性
震災後の変動幅			*	*～0.032	*～0.049	核種

注1) *印は「検出されず」を示す。

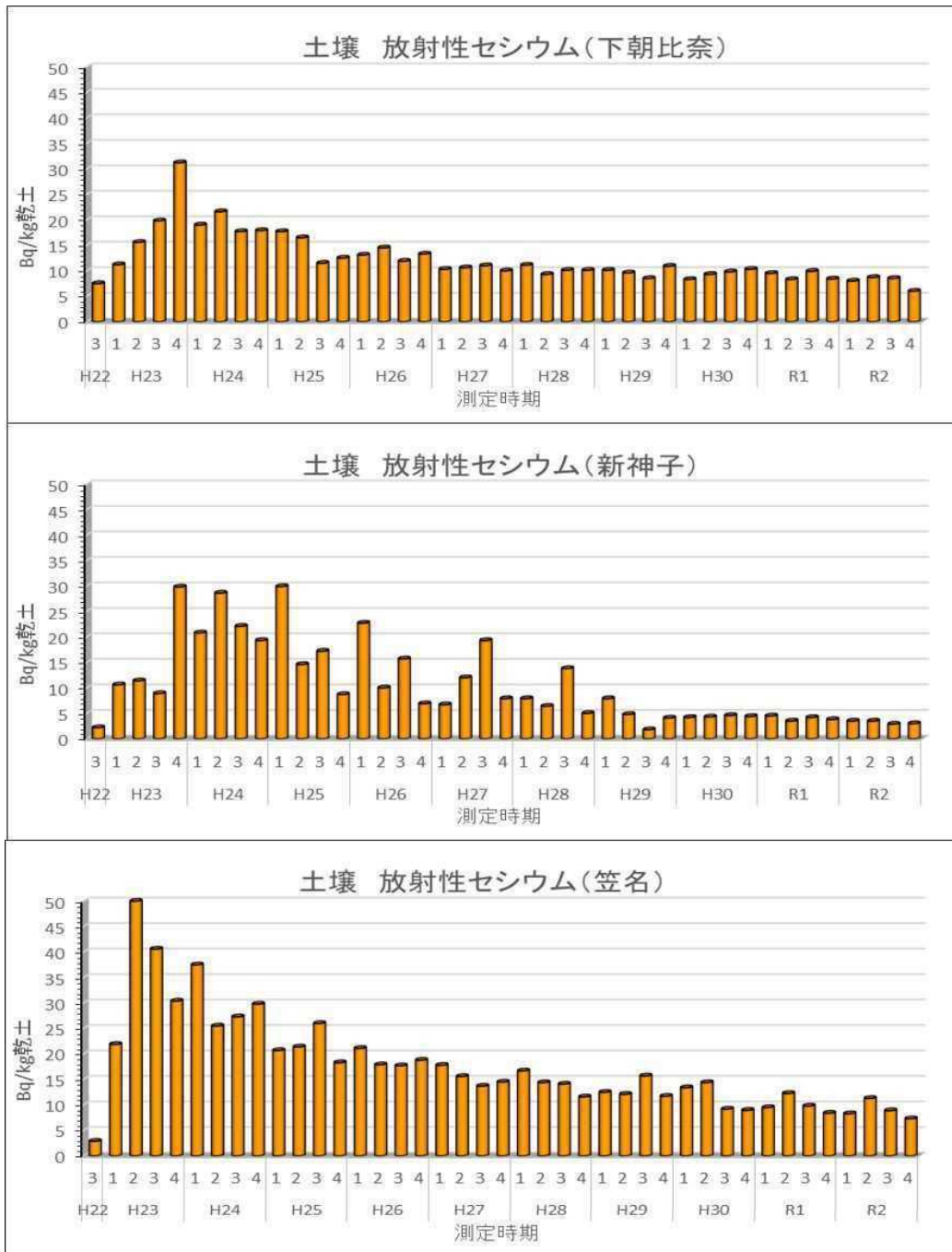


図3 土壤中の放射性セシウム濃度(Cs-134とCs-137の合計量)の経時的変化
 注) 比木は令和2年度から採取地点となり、経時変化を確認できないため
 グラフを掲載していない。

表3 土壌¹⁾

単位：Bq/kg 乾土

採取地点	採取日	測定機関	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K(参考)
御前崎市 下朝比奈	9/1	監視 センター	* ²⁾ (0.78)	* (0.75)	8.7±0.4 (1.1)	560±10 (31)
		中部 電力㈱	* (0.97)	* (0.94)	8.0±0.5 (1.4)	540±10 (35)
御前崎市 新神子	9/2	監視 センター	* (0.82)	* (0.75)	3.4±0.3 (1.0)	500±10 (30)
		中部 電力㈱	* (0.63)	* (0.55)	3.5±0.3 (0.76)	498±8 (25)
御前崎市 比木	9/1	監視 センター	* (0.86)	* (0.77)	2.0±0.3 (0.77)	630±10 (35)
		中部 電力㈱	* (0.87)	* (0.84)	2.4±0.3 (0.97)	650±10 (35)
牧之原市 笠名	9/8	監視 センター	* (0.89)	* (0.83)	<u>11.3</u> ±0.5 (1.4)	670±10 (37)
		中部 電力㈱	* (0.83)	* (0.72)	<u>10.6</u> ±0.4 (1.3)	650±10 (33)
平常の変動幅			*	*	1.7～8.9	自然放射性 核種
震災後の変動幅			*	*～21.6	3.3～28.4	

注1) 平常の変動幅の上限を超過した令和2年度第2四半期のみ掲載する。

注2) *印は「検出されず」を示す。

表4 白菜

単位：Bq/kg 生

採取地点	採取日	測定機関	⁶⁰ Co	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K(参考)
御前崎市 雨垂	12/15	監視 センター	* ¹⁾ (0.022)	* (0.015)	* (0.016)	72.3±0.4 (1.2)
		中部 電力㈱	* (0.017)	* (0.012)	* (0.013)	64.7±0.3 (1.0)
御前崎市 上ノ原	12/15	監視 センター	* (0.019)	* (0.013)	<u>0.034</u> ±0.004 (0.013)	75.0±0.4 (1.1)
		中部 電力㈱	* (0.016)	* (0.011)	<u>0.025</u> ±0.005 (0.014)	75.3±0.3 (0.99)
牧之原市 笠名	12/8	監視 センター	* (0.019)	* (0.012)	* (0.013)	69.8±0.4 (1.1)
		中部 電力㈱	* (0.017)	* (0.013)	* (0.013)	69.4±0.3 (1.0)
平常の変動幅			*	*	*	自然放射性 核種
震災後の変動幅			*	*～0.036	*～0.055	

注1) *印は「検出されず」を示す。

V 平常の変動幅の下限逸脱に係る原因調査報告（排水中の全計数率）

令和2年度の排水中の全係数率の測定結果において、5号機放水口モニタ及び3号機放水口モニタで平常の変動幅の下限を下回った。

調査の結果、平常の変動幅の下限を下回った原因は、放水口モニタ設備の清掃（砂の除去）による測定値の低下と推定した。

1 測定結果

5号機放水口モニタ及び3号機放水口モニタの平常の変動幅の下限を下回った事象を表1に示す。

測定地点	日時	測定値	平常の変動幅
5号機放水口モニタ	令和2年11月14日 10時40分	<u>4.8(4.83)</u>	4.9～17
3号機放水口モニタ	令和3年2月21日 21時30分	<u>6.2(6.20)</u>	6.3～16

2 原因調査

(1) 事象発生前の作業の影響

5号機放水口モニタ及び3号機放水口モニタの事象発生前後の測定値の推移を図1及び図2に、放水口モニタに係る設備の概要を図3に示す。5号機放水口モニタでは令和2年11月9日～13日に、また、3号機放水口モニタでは、令和3年2月15日～19日に放水口モニタ設備（サンプリング配管及び水サンプラ）の定期清掃（1回／半年）を実施している。清掃作業に伴い水サンプラ内に堆積した砂が除去され、測定値が低下したと考えられる。なお、3号機放水口モニタの11月の水サンプラ清掃でも同様の事象がある。

(2) 測定装置の健全性

当該放水口モニタの現場確認では、測定装置の外観に異音や異臭など異状がないことを確認した。

3 まとめ

5号機放水口モニタ及び3号機放水口モニタにおいて平常の変動幅の下限を下回った原因は、放水口モニタ設備の清掃（砂の除去）による測定値の低下と推定した。

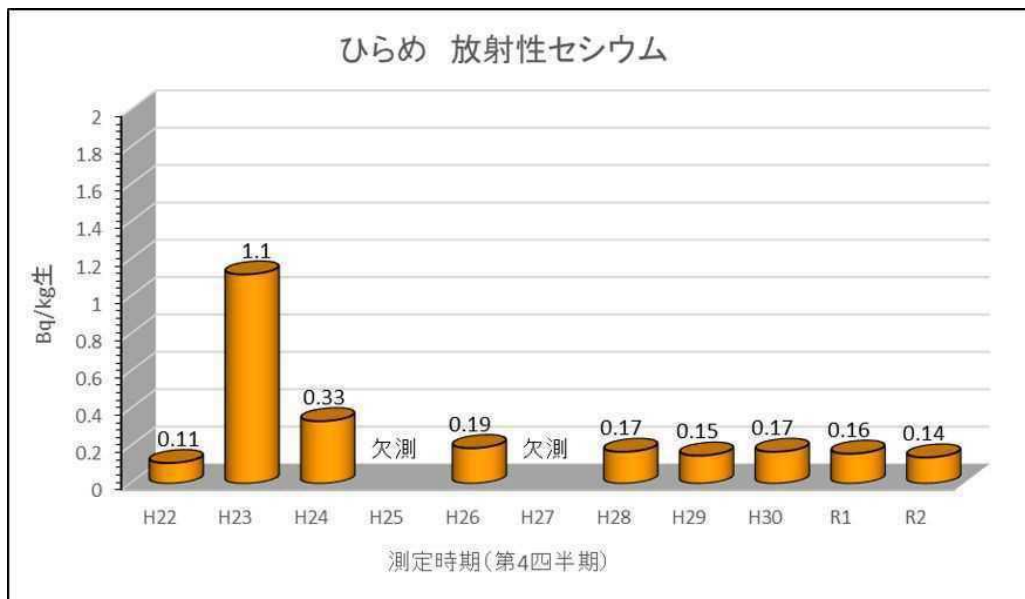


図8 ひらめ中の放射性セシウム濃度 (Cs-134 と Cs-137 の合計量) の経時的変化



*印は「検出されず」を示す。

図4 白菜中の放射性セシウム濃度 (Cs-134 と Cs-137 の合計量) の経時的変化

(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° 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。）

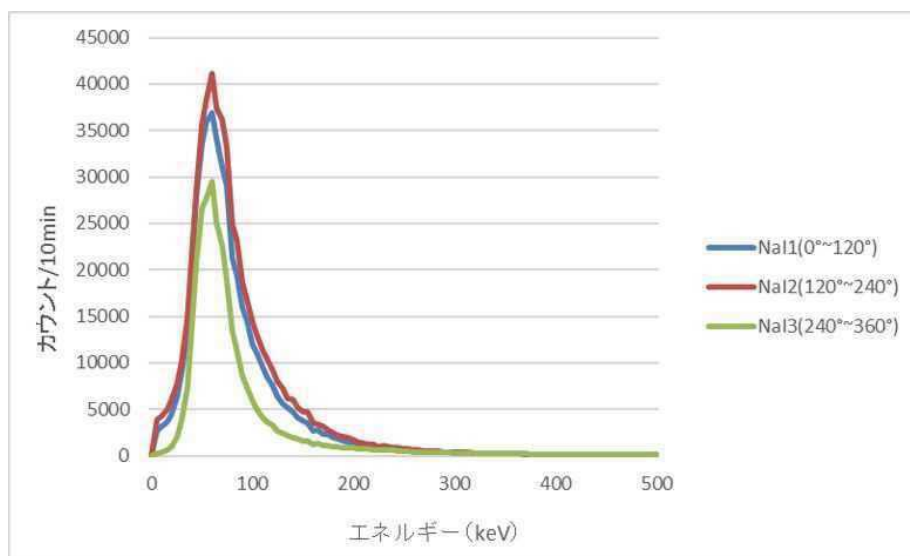


図5 方向特定可能型検出器による測定結果

【方向特定可能型検出器】

円筒型の検出器を 120° 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。

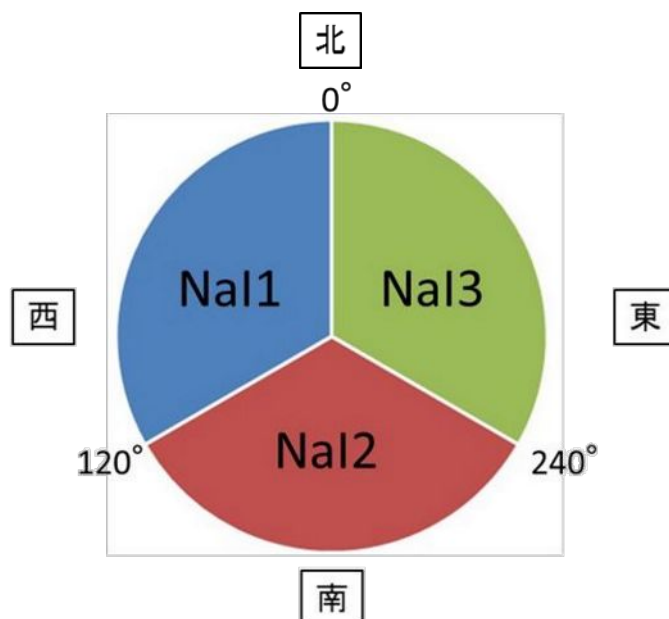


図6 方向特定可能型検出器の概念図

表3 相対基準誤差（指示誤差）

単位（％）

標準線源	事象発生前 (6月17日確認)	事象発生時 (10月5日確認)	変化量
Ra-226 (639nGy/h、at 1 m)	-0.4	-9.7	-9.3
判定基準（社内基準）	±10		

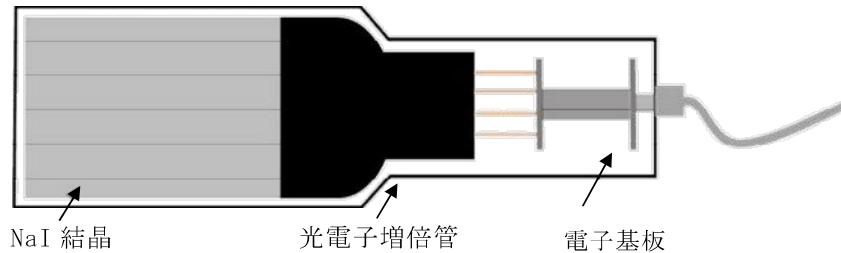


図1 検出器の概略図

(2) 検出器の詳細確認

11月19日から11月26日に保守点検を行い、検出器の構成部品について劣化の状況を確認した。

NaI結晶の劣化は、エネルギー分解能で確認でき、保守点検時の測定結果は、判定基準（社内基準）である10%以下を満足していた。表4に示すとおり、過去の保守点検で確認したエネルギー分解能の推移に大きな変化はなく、劣化の傾向は確認できないため、NaI結晶である可能性は小さいと考える。

電子基板の回路の故障によって、Cs-137ピークのずれが起こる場合もあるが、故障後自然復旧する可能性は低い。ゲイン調整後、線量率の指示値に低下傾向は見られず、検出器の制御に問題なかったため、電子基板の劣化の可能性は小さいと考える。

以上より、NaI結晶及び電子基板が影響している可能性は小さいため、光電子増倍管が劣化していると推定して取替を行なうこととした。

表4 エネルギー分解能の推移

単位（％）

実施年度	エネルギー分解能
2016年度	8.827
2017年度	8.750
2018年度	9.034
2019年度	8.842
2020年度（修繕時）	8.603
判定基準（社内基準）	≤10