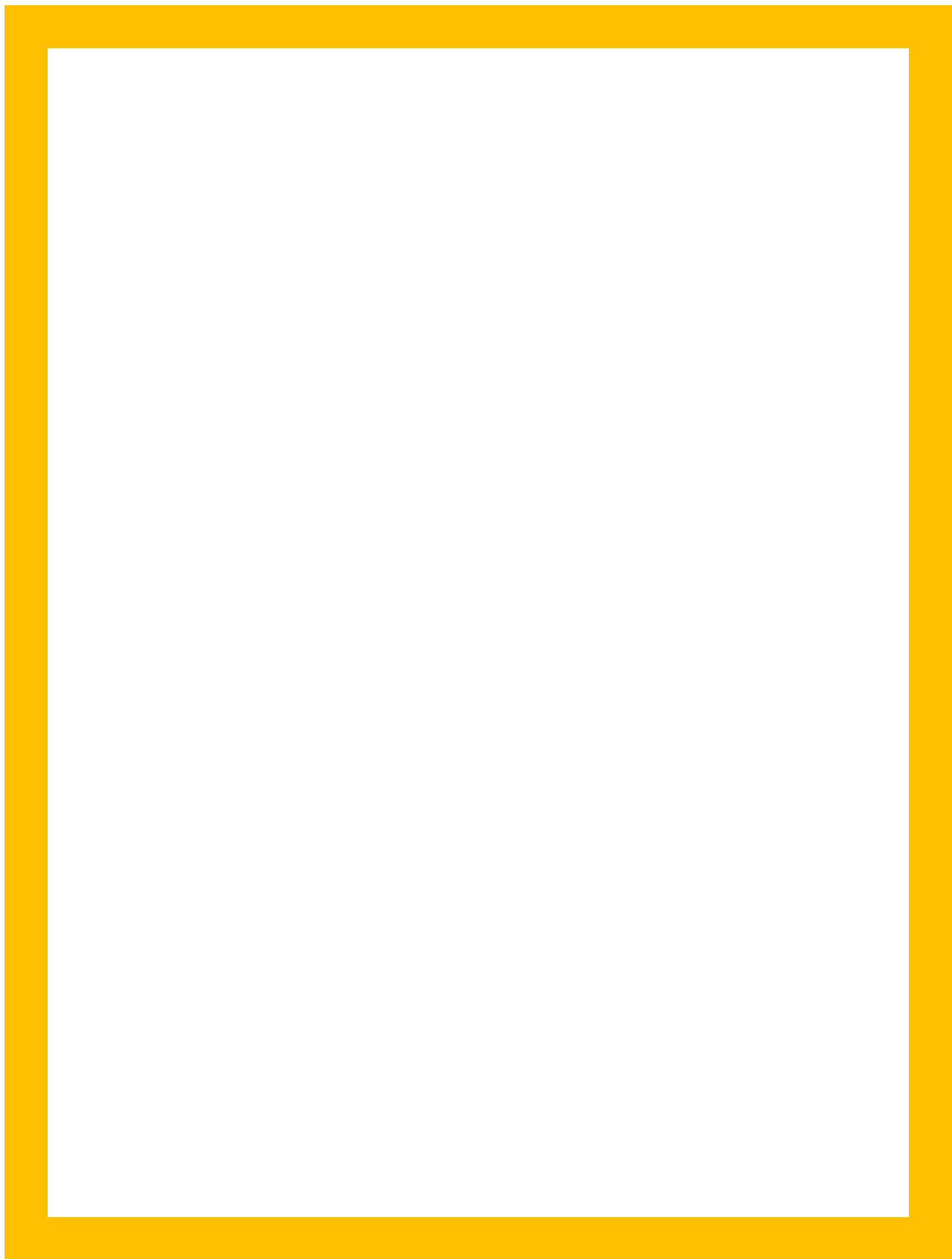


## 【Ⅲ 平常の変動幅超過に係る検証】



## 【Ⅲ 平常の変動幅超過に係る検証】

### 検証 1

#### 令和3年7月の境港局の全β/α放射能比の変動幅超過について

#### 1 概要

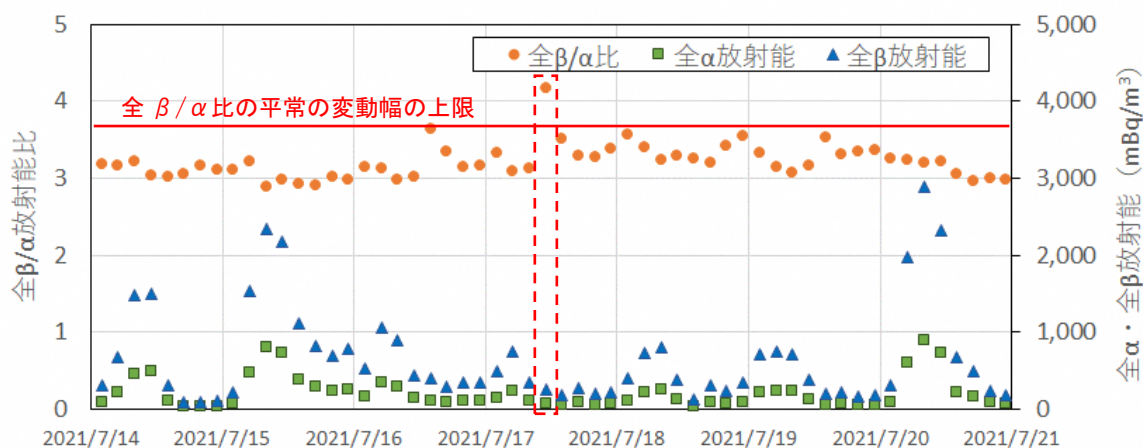
令和3年7月17日、境港局において、大気浮遊じん中の全β/α放射能比の1時間値が平常の変動幅を超過したことから、その原因について調査した。調査の結果、原子力施設の影響ではなく、自然変動によるものと考えられた。

#### 2 測定結果

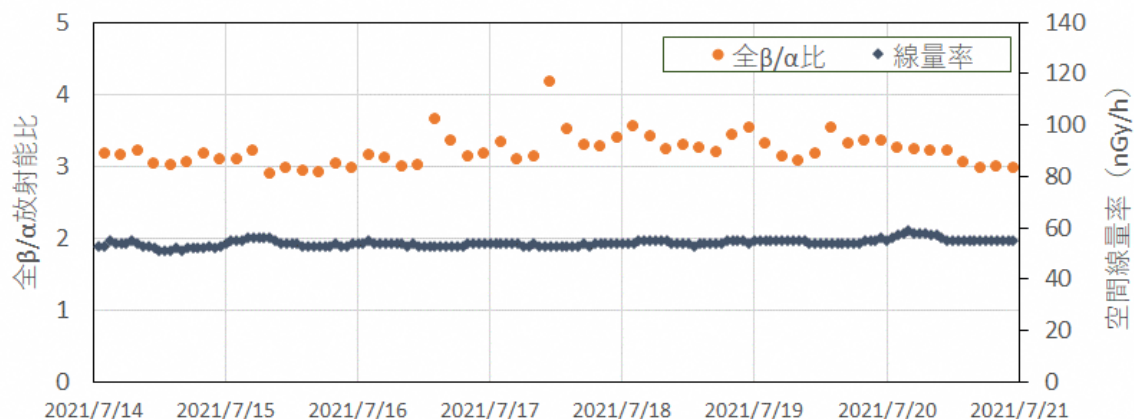
表Ⅲ-2-1のとおり、境港局において大気浮遊じん中の全β/α放射能比が平常の変動幅を超過した。また、図Ⅲ-2-1に全α及び全β放射能、全β/α放射能比、図Ⅲ-2-2に空間放射線量率と全β/α放射能比の経時変化を示す。

表Ⅲ-2-1 全β/α放射能比（1時間値）の平常の変動幅の超過

測定日時	全β/α放射能比		全α放射能 (mBq/m <sup>3</sup> )	全β放射能 (mBq/m <sup>3</sup> )	空間放射線量率 (nGy/h)
	測定値	平常の変動幅			
令和3年7月17日 11:00	4.2	2.3~3.7	62	259	53



図Ⅲ-2-1 全α及び全β放射能、全β/α放射能比の経時変化（1時間値）



図Ⅲ-2-2 空間放射線量率及び全β/α放射能比の経時変化（1時間値）

### 3 原因調査及び考察

#### (1) 原子力施設の測定値等の異常

原子力建物排気筒モニタ値、敷地境界モニタリングポスト値<sup>※</sup>について確認した結果、異常な変動は認められなかったことから、原子力施設からの影響ではないと考えられた。

※ 「島根原子力発電所に係る鳥取県民の安全確保等に関する協定」に基づく情報

#### (2) 気象、自然放射性核種等の影響

表Ⅲ－３－１に境港局の空間放射線量率、全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度と気象状況を示す。

当該集じん時間帯（6時～9時）の気象状況は、風向が東から南南東へ変わり、風速が0.8m/sから2.0m/sに増加している。また、大気浮遊じん中の全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度は、5時から徐々に減少している。

このことから、集じん時間帯前に地表付近に滞留していたラドン、トロン等の自然放射性核種が風により拡散して、大気浮遊じん中の全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能が低下したのと考えられた。

表Ⅲ－３－１ 全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度と気象状況（境港局）

測定日時	空間放射線量率 (nGy/h)	$\beta/\alpha$	全 $\alpha$ 濃度 (mBq/m <sup>3</sup> )	全 $\beta$ 濃度 (mBq/m <sup>3</sup> )	風向	風速 (m/s)	気温 (℃)	湿度 (%)	感雨	降水量 (mm/h)
2021/07/17 03:00	54	-	-	-	CALM	0.1	24.5	86	0	0.0
2021/07/17 04:00	54	-	-	-	NE	1.6	25.8	77	2	0.0
2021/07/17 05:00	54	3.1	241	746	ESE	1.0	25.8	76	0	0.0
2021/07/17 06:00	53	-	-	-	E	0.8	26.0	74	0	0.0
2021/07/17 07:00	53	-	-	-	SE	1.2	26.3	73	0	0.0
2021/07/17 08:00	54	3.1	111	349	SSE	2.0	27.5	68	0	0.0
2021/07/17 09:00	53	-	-	-	S	2.0	30.3	60	0	0.0
2021/07/17 10:00	53	-	-	-	SE	2.2	32.0	57	0	0.0
2021/07/17 11:00	53	4.2	62	259	E	2.9	31.5	53	0	0.0
2021/07/17 12:00	53	-	-	-	ENE	2.5	31.1	55	0	0.0
2021/07/17 13:00	53	-	-	-	ENE	2.8	30.2	61	0	0.0
2021/07/17 14:00	53	3.5	49	171	NE	2.8	30.3	60	0	0.0

※黄色枠が集じん時間帯（6:00～9:00）

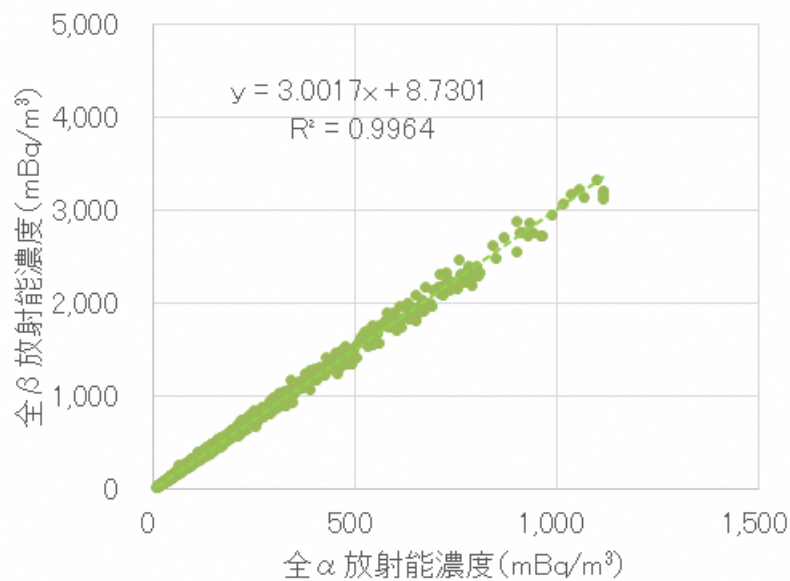
#### (3) 人工放射性核種等の影響

図Ⅲ－３－１に令和3年度上期の大気浮遊じん中の全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度の相関を示す。両者には強い相関が認められることから、大気浮遊じん中の全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能は自然放射能によるものと考えられた。

また、当該集じん時間帯のろ紙について、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析を行ったところ、人工放射性核種は検出されなかった。

さらに、集じん時間帯における境港局の空間放射線量率には異常な変動等は認められなかった。

このことから、人工放射性核種等による影響ではないと考えられた。



図Ⅲ－３－１ 大気浮遊じん中の全α放射能と全β放射能の相関  
(境港局、令和3年4月～9月)

#### (4) 測定器等の異常

ダストモニタについては、令和3年6月に定期点検を実施しており、定期点検結果では異常がなかった。また、当該事象発生後にダストモニタの作動状況について確認した結果、異常がないことを確認した。

このことから、測定器等の異常ではないと考えられた。

#### 4 まとめ

境港局の大気浮遊じん中の全β/α放射能比が平常の変動幅を超過した原因は、原子力施設による影響ではなく、全β/α放射能比のばらつきによる自然放射線の変動によるものと考えられた。

## 検証 2

### 米子局における大気浮遊じん中の Cs-137 の検出について

#### 1 概要

令和 3 年 12 月に採取した米子局のダストモニタのろ紙の核種分析結果において、測定を開始してから初めて Cs-137 を検出 (0.010 mBq/m<sup>3</sup>) したため、要因調査を行った。その結果、島根原子力発電所の影響は認められなかった。

なお、Cs-137 が検出された理由として目視で識別できない異物である砂埃 (以下「砂埃」という。) の混入を検討したが、砂埃混入の可能性は確認できなかった。

#### 2 原因調査及び考察

##### (1) 施設の測定値等の異常 (島根原子力発電所周辺のモニタリング状況)

島根原子力発電所 1 号機及び 2 号機の原子力建物排気筒モニタ値、敷地境界モニタリングポスト値<sup>\*</sup>について確認した結果、令和 3 年 12 月に異常な値は観測されていなかった。

また、米子局で連続測定している空間放射線量率、大気浮遊じん中の全  $\alpha$  放射能、全  $\beta$  放射能及び全  $\beta$ /全  $\alpha$  放射能比について確認した結果、令和 3 年 12 月の測定結果について、平常の変動幅を超過する値は観測されなかった。

※ 「島根原子力発電所に係る鳥取県民の安全確保等に関する協定」に基づく情報

表Ⅲ-3-1 米子局における連続測定結果 (令和 3 年 12 月分)

項目	単位	測定値	平常の変動幅
空間放射線量率	n Gy/h	42~84	34~118
全 $\alpha$ 放射能	mBq/m <sup>3</sup>	18~735	6~2,266
全 $\beta$ 放射能	mBq/m <sup>3</sup>	55~2,352	17~5,920
全 $\beta$ / $\alpha$ 比	—	2.8~3.6	1.5~3.6

##### (2) 分析機器における異常

###### ア 分析試料の前処理作業

米子局のダストモニタから回収した長尺ろ紙の前処理作業は、マニュアルに基づき適切に行われており、試料操作時の他試料によるコンタミネーションがなかったことや、測定試料に目視で識別可能な異物である砂粒 (以下「砂粒」という。) の混入がないことを確認した。

また、測定試料に砂埃が混入した場合は、試料重量が若干重くなることが考えられるため、ダストろ紙の灰化後の試料重量について確認した。

表Ⅲ-3-2 に令和 2 年度から 3 年度のダストモニタろ紙の灰化後の重量を示し、図Ⅲ-3-1 にろ紙重量のヒストグラムを示す。ろ紙重量については、月毎の測定日数の違いや欠測期間により重量が異なることを考慮して、毎月のろ紙重量を 30 日/月に補正した。その結果、ろ紙重量 (補正後) は平均値 21.39g、標準偏差 0.924 となった。Cs-137 を検出した令和 3 年 12 月分のろ紙重量 (23.13g) は、平均値  $\pm 2\sigma$  (21.39 $\pm$ 1.848) の範囲内

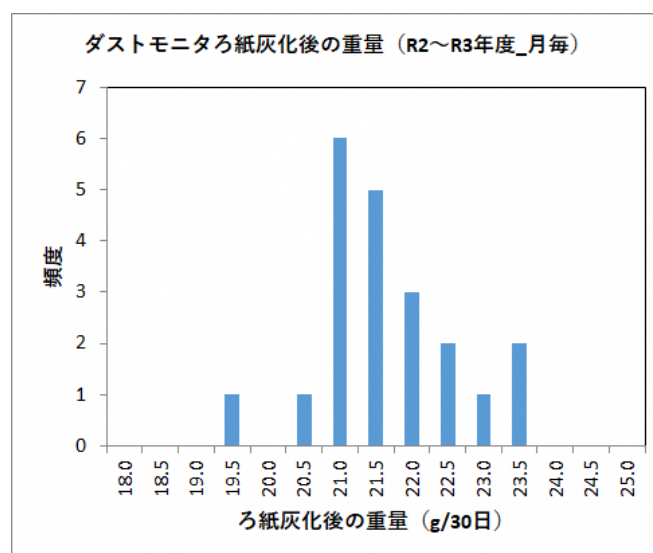
であり、砂埃混入の可能性を確認できなかった。

表Ⅲ－３－２ 米子局のダストモニタろ紙の灰化後の重量

年度	月	ろ紙重量【測定値】 (g/月)	欠測情報	測定日数 (日)	ろ紙重量【補正後】 (g/30日)
R2年度	4月	20.84		30	20.84
	5月	21.66		31	20.96
	6月	21.10	12時間	29.5	21.46
	7月	22.46		31	21.74
	8月	22.06		31	21.35
	9月	20.68		30	20.68
	10月	22.15		31	21.44
	11月	21.11		30	21.11
	12月	21.95	60時間	28.5	23.11
	1月	22.60		31	21.87
	2月	20.78		28	22.26
	3月	22.83		31	22.09
R3年度	4月	欠測			
	5月	欠測			
	6月	欠測			
	7月	20.79		31	20.12
	8月	23.28		31	22.53
	9月	21.01		30	21.01
	10月	21.64		31	20.94
	11月	20.38	18時間	29.25	20.90
	12月	23.80	3時間	30.875	23.13
	1月	21.65		31	20.95
	2月	19.96	6時間	27.75	21.58
	3月	19.86		31	19.22
				平均	21.39
				標準偏差	0.924
				最小	19.22
				最大	23.13

※ 令和元年度にダストサンプラの吸気口の位置を変更したため、対象期間を令和2年度～3年度とした。

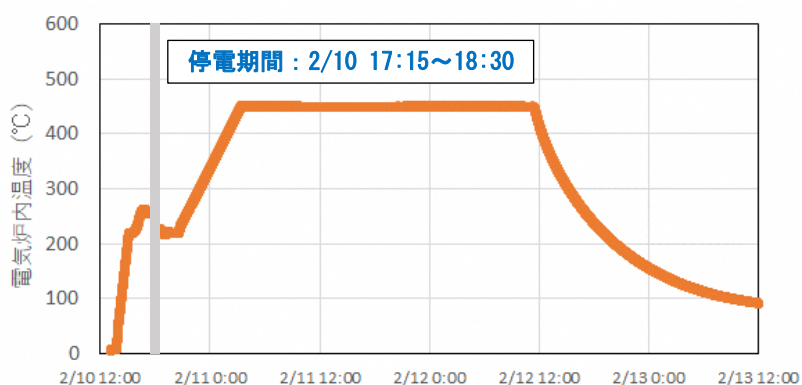
※ 令和3年4～6月は装置故障のため3ヶ月分のろ紙を前処理していないため除外した。



図Ⅲ－３－１ 灰化後のろ紙重量のヒストグラム

なお、ろ紙灰化中に停電が発生したため、電気炉が一時的に停止した。このことから、灰化中の電気炉内の温度変化について確認したところ、昇温中に85分間装置が停止して、

一時的に電気炉内の温度低下（254℃→227℃）が起きていたが、その後、灰化処理条件（450℃で32時間）で装置は運転していたことから、ろ紙の灰化は適正であったことを確認した。



図Ⅲ－3－2 電気炉内の温度変化（運転日時：2022/2/10 13:00～2/12 12:00）

### イ Ge 半導体核種分析装置の状況

Ge 半導体核種分析装置による測定方法については、マニュアルに従って適切に実施されており、測定中に機器異常は認められなかった。また、測定結果において検出された Cs-137 のピークのずれはないことを確認しており、分析機器及び測定方法は適正であった。

また、測定試料に砂埃が混入した場合には、核種分析結果で自然放射性核種の K-40 の値が増えることが想定されることから、大気浮遊じん中の K-40 濃度について確認した。

表Ⅲ－3－3 に令和2年度～3年度のダストモニタろ紙中の K-40 濃度を示し、図Ⅲ－3－3 にろ紙中の K-40 濃度のヒストグラムを示す。その結果、ろ紙中の K-40 濃度は平均値 0.42、標準偏差 0.041 となった。Cs-137 を検出した令和3年12月分のろ紙中の K-40 濃度 (0.46mBq/m<sup>3</sup>) は、平均値±σ (0.42±0.041) の範囲内であり、砂埃混入の可能性を確認できなかった。

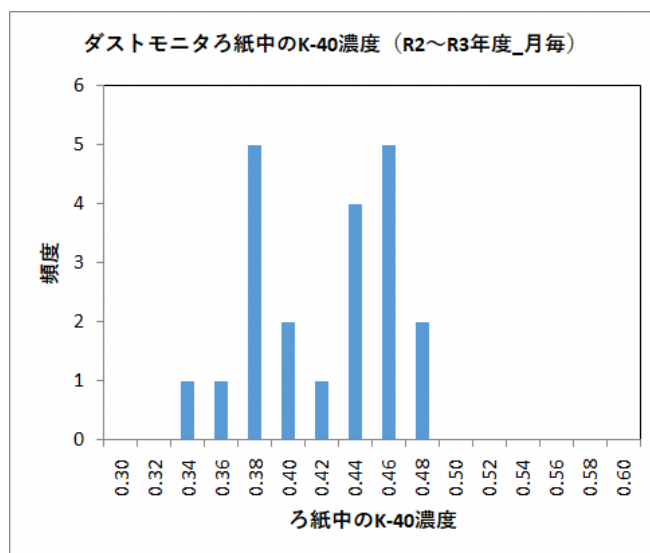
表Ⅲ－3－3 米子局のダストモニタろ紙中の K-40 濃度

年度	月	K-40 濃度【測定値】 (mBq/m <sup>3</sup> )	年度	月	K-40 濃度【測定値】 (mBq/m <sup>3</sup> )
R2 年度	4 月	0.37	R3 年度	4 月	欠測
	5 月	0.40		5 月	
	6 月	0.39		6 月	
	7 月	0.38		7 月	0.34
	8 月	0.45		8 月	0.47
	9 月	0.38		9 月	0.38
	10 月	0.48		10 月	0.45
	11 月	0.41		11 月	0.43
	12 月	0.43		12 月	0.46
	1 月	0.46		1 月	0.36
	2 月	0.43		2 月	0.46
	3 月	0.38		3 月	0.43
			平均	0.42	
			標準偏差	0.041	
			最小	0.34	
			最大	0.48	

※ 令和元年度にダストサンプラの吸気口の位置を変更したため、対象期間を令和2年度～3年度とした。

※ 令和3年4～6月は装置故障のため3ヶ月分のろ紙を前処理していないため除外した。





図Ⅲ－３－３ ろ紙中のK-40濃度のヒストグラム

(3) その他要因

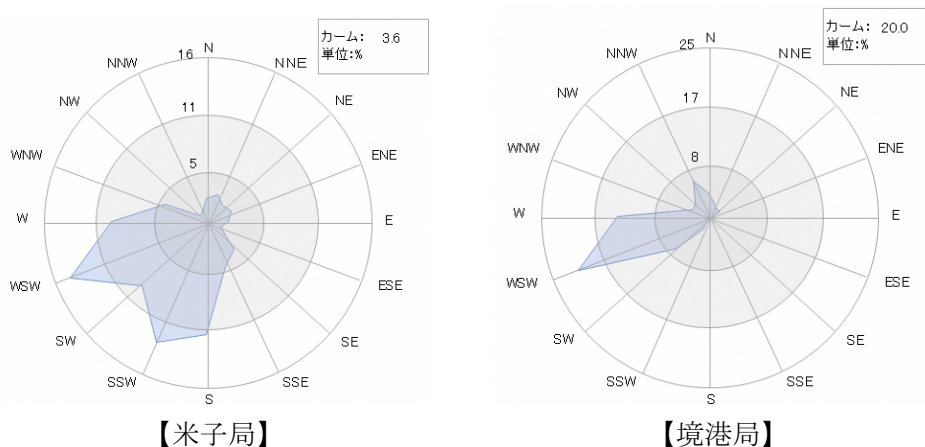
ア 気象の影響

令和3年12月の米子局及び境港局の気象状況を表Ⅲ－３－４及び図Ⅲ－３－４に示す。  
 令和3年12月の気象状況において、米子局と境港局で大きく異なる点は風速の最高値で、米子局では12.4m/sと一時的に強い風が吹いており、風向は主に西～南の方向となっている。

なお、米子局では主に春季に10m/s以上の強風が吹いており、5月、8月、3月には、12.4m/sを超える風速を観測しているが、該当月の大気浮遊じんからCs-137は検出されていない。12月が特異な気象条件であったとは言えない。

表Ⅲ－３－４ 気象状況（令和3年12月）

	風速 (m/s)		気温 (°C)			湿度 (%)		降水量 (mm)
	最高値	平均値	最高値	最低値	平均値	最低値	平均値	
米子局	12.4	3.3	16.9	-0.9	7.4	42	76	71.5
境港局	5.9	1.5	17.2	-0.7	7.1	45	81	143.0



図Ⅲ－３－４ 風配図（令和3年12月）

## イ 測定地点の周辺環境の変化

米子局付近では、令和3年12月17日に立木伐採作業が実施されており、局舎の上部にかかっていた枝を取り除いた。このことにより、ダスト吸入口側の風通しが良くなり、砂埃混入の可能性が高まると考えられるが、前述のとおり砂埃混入に関する検討結果から、砂埃混入は確認できなかった。

また、表Ⅲ－3－5に立木伐採作業日の米子局の気象状況を示すが、作業を実施した午前9時～正午の気象状況は、風速が10m/s以下で降水もない状況であった。



図Ⅲ－3－5 立木伐採状況

表Ⅲ－3－5 立木伐採作業日 (R4.12.17) の気象状況 (米子局)

観測時刻	風向	風速 (m/s)	気温 (°C)	湿度 (%)	感雨 (回)	降水量 (mm/h)
2021年12月17日 01時00分	W	0.8	9.8	97	29	0
2021年12月17日 02時00分	SW	1.2	9.8	97	25	0
2021年12月17日 03時00分	W	2.4	10.2	98	47	0.5
2021年12月17日 04時00分	WSW	3.4	10.4	97	49	0
2021年12月17日 05時00分	SW	2.2	10.5	97	24	0
2021年12月17日 06時00分	SSW	2.0	9.8	97	0	0
2021年12月17日 07時00分	SW	1.9	9.8	95	0	0
2021年12月17日 08時00分	SW	2.4	9.9	90	1	0
2021年12月17日 09時00分	WSW	3.2	11.5	75	1	0
2021年12月17日 10時00分	WSW	6.3	12.6	67	0	0
2021年12月17日 11時00分	W	9.2	12.4	51	0	0
2021年12月17日 12時00分	W	9.7	11.1	57	0	0.5
2021年12月17日 13時00分	W	9.6	9.2	57	26	0
2021年12月17日 14時00分	W	10.7	7.9	52	4	0
2021年12月17日 15時00分	W	11.3	7.4	51	0	0
2021年12月17日 16時00分	W	12.4	5.0	58	6	0
2021年12月17日 17時00分	WSW	10.9	3.4	68	6	0
2021年12月17日 18時00分	WSW	11.8	4.6	47	4	0
2021年12月17日 19時00分	W	11.0	3.8	65	21	0
2021年12月17日 20時00分	W	10.2	4.2	45	8	0
2021年12月17日 21時00分	WSW	10.3	1.7	68	6	0
2021年12月17日 22時00分	WSW	7.6	2.7	61	0	0
2021年12月17日 23時00分	W	8.2	0.1	93	24	0
2021年12月17日 24時00分	W	5.9	0.3	95	10	0

### 3 まとめ

米子局の大気浮遊じんで Cs-137 が検出された原因について調査を行った結果、島根原子力発電所の測定値の異常、分析機器の異常は認められず、島根原子力発電所の影響は認められなかった。

なお、ダストモニタのろ紙上への砂埃混入について試料重量や K-40 濃度の観点で検討したが、砂埃混入の可能性を確認することはできなかった。