

# 指標線量率算出方法の 改良について

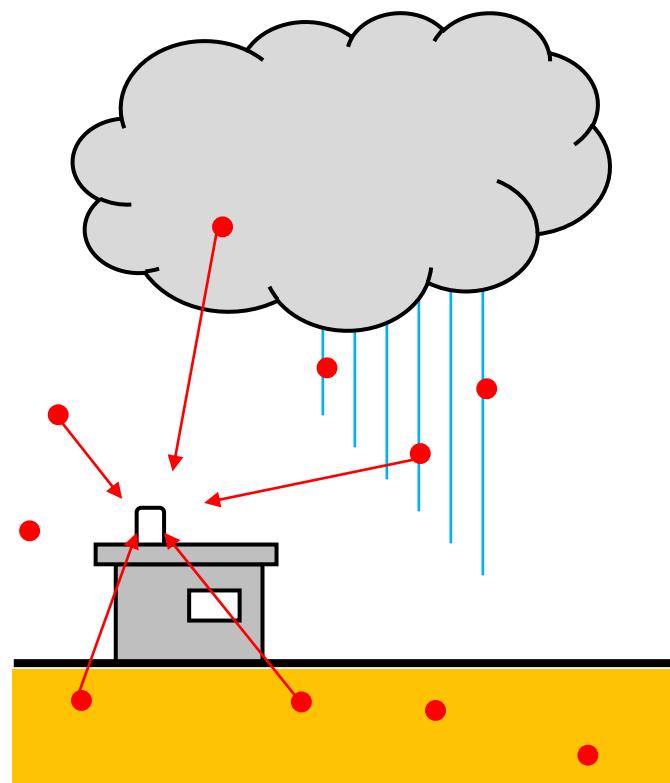
令和7年11月28日  
宮城県環境放射線監視センター

# 目次

- 1 はじめに
- 2 指標線量率運用上の主な課題
- 3 改良方法
- 4 解析結果
- 5 照射試験結果
- 6 技術会資料への適用
- 7 まとめと今後の予定

# 1 はじめに

## (1) 空間放射線量率の監視



<天然放射性核種>

① **U系列** (U-238の崩壊)

Pb-214、Bi-214など

② **Th系列** (Th-232の崩壊)

Tl-208など

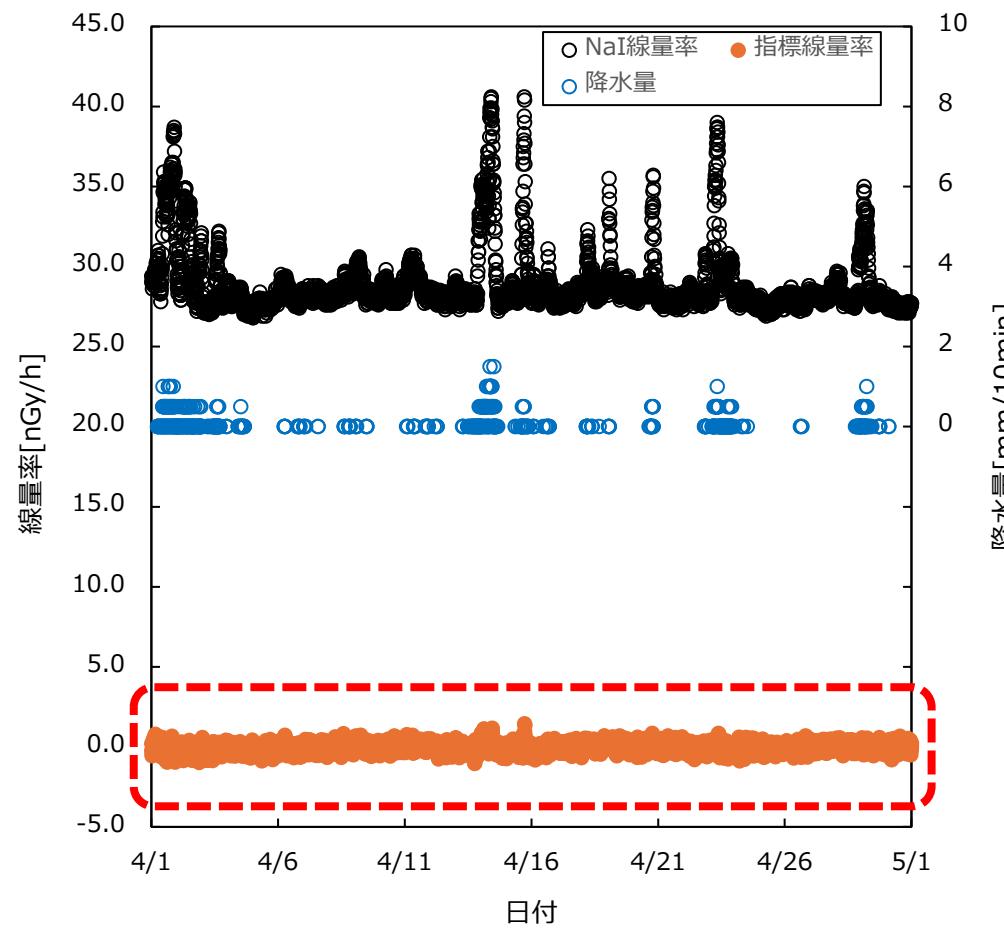
③ K-40

<人工放射性核種>

- Cs-137など

# 1 はじめに

## (2) 指標線量率について

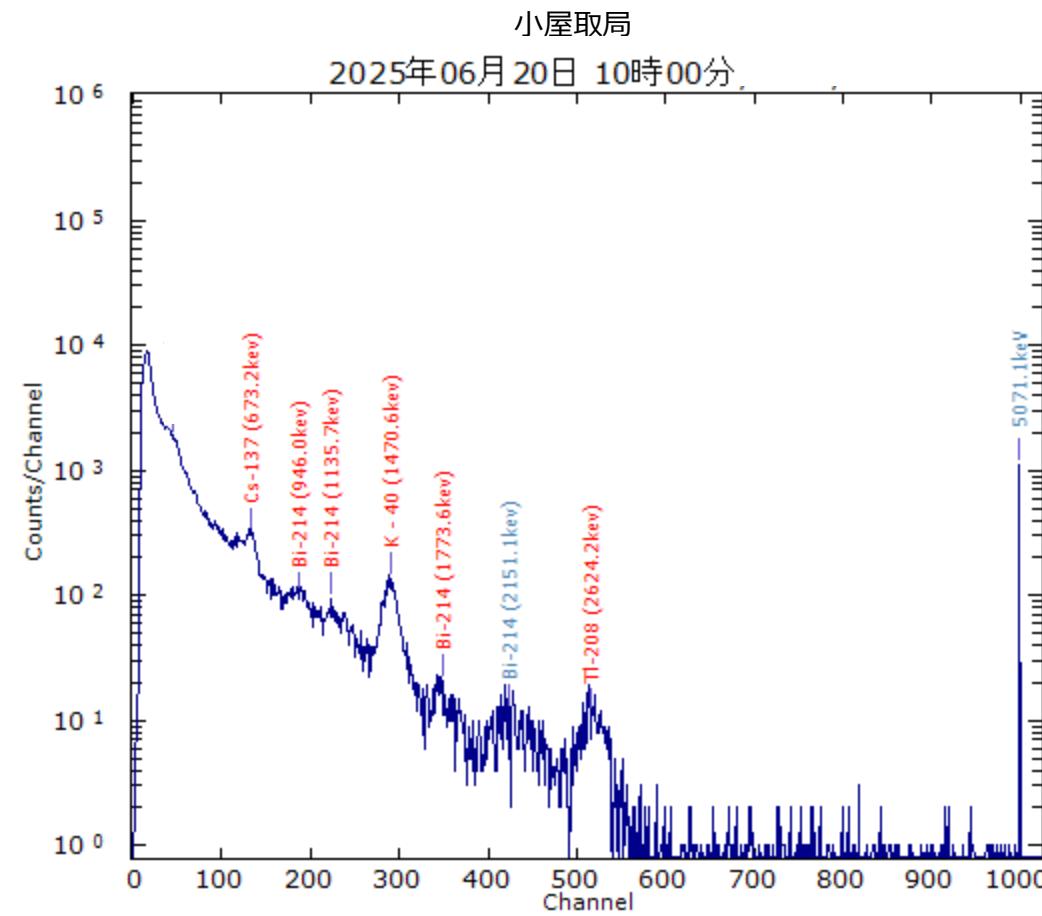
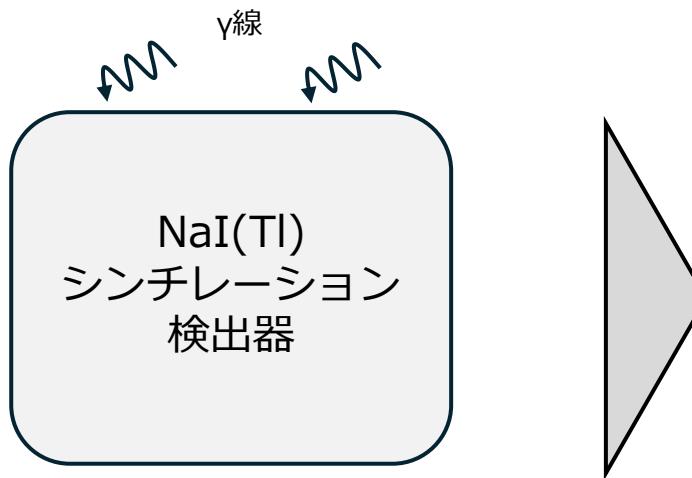


### <指標線量率>

空間放射線量率のうち、推定した天然成分を差し引き  
人工寄与分があるかどうかを見やすくした線量率

# 1 はじめに

## (3) 空間放射線量率の算出方法



NaI(Tl)シンチレーション検出器

入射した $\gamma$ 線のエネルギー毎にカウントしスペクトル作成

①G(E)関数方式による線量率算出：報告値として使用(NaI線量率)

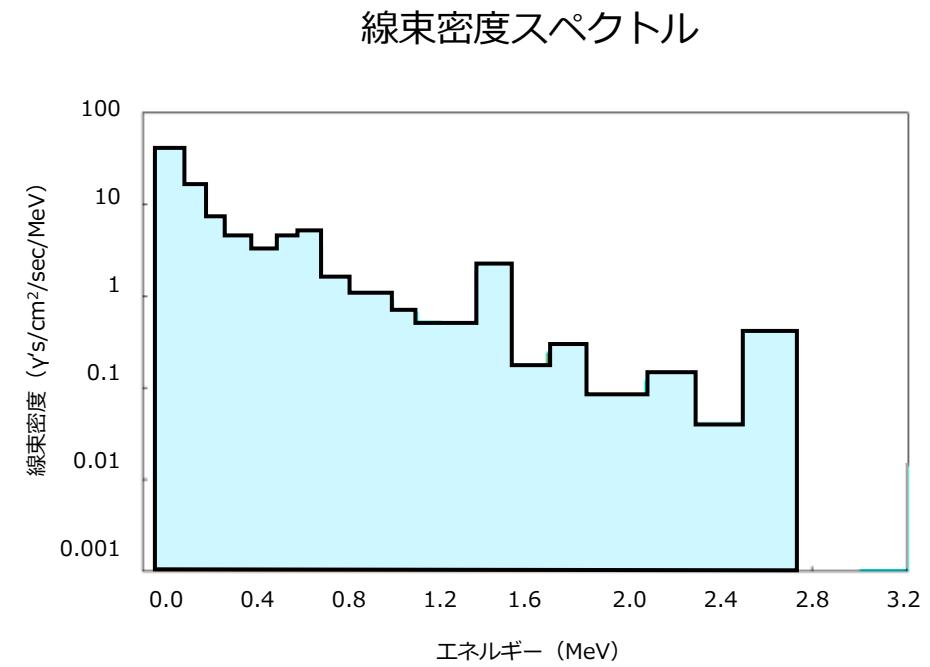
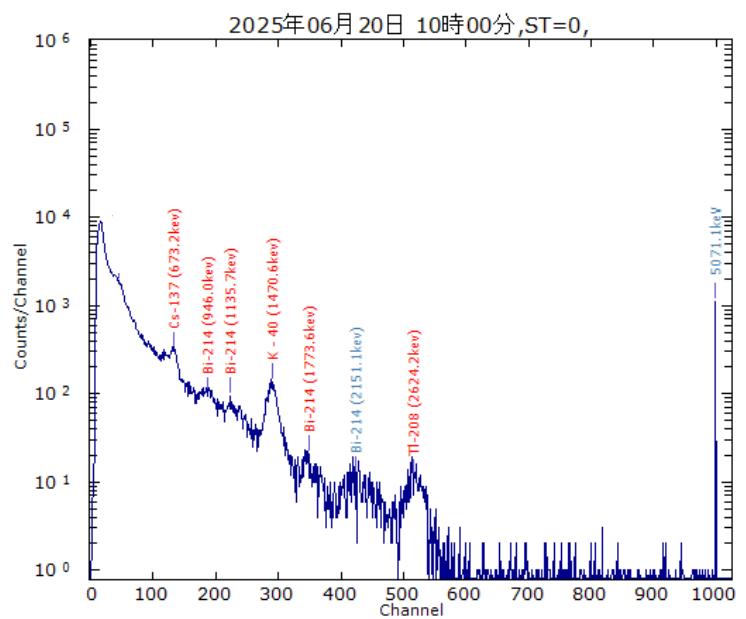
レスポンスマトリクス

②RM法による線量率算出

：指標線量率算出に使用

# 1 はじめに

## (4) RM(レスポンスマトリクス)法について

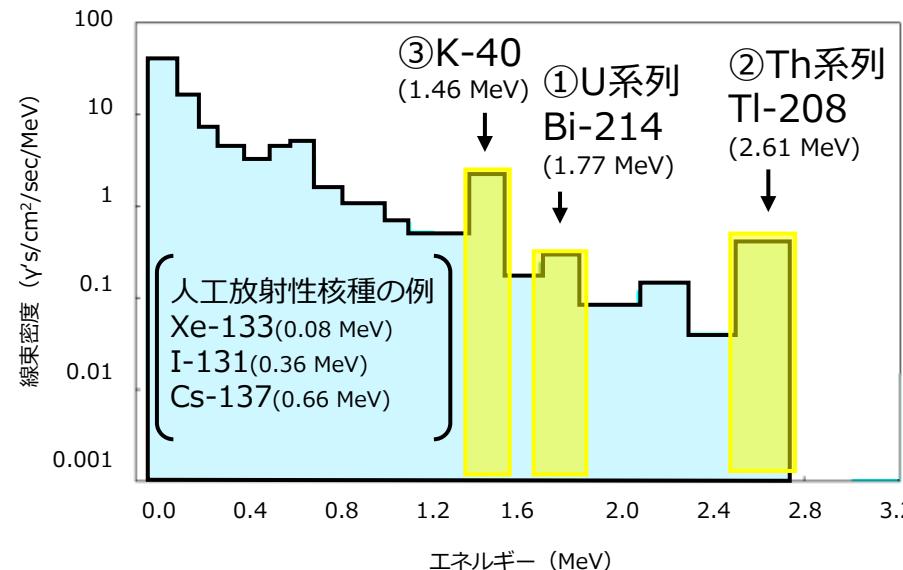


NaI(Tl)シンチレーション検出器から得られたスペクトルについて、  
エネルギーを22の区画(BIN)に分割したうえで  
応答関数（レスポンスマトリクス、 $22 \times 22$ の行列式）を用いて  
本来はどのエネルギーの $\gamma$ 線がどれだけ入射したかを示す  
**線束密度スペクトル**に変換  
線束密度スペクトルから空間放射線量率を算出したものを**RM線量率**という

# 1 はじめに

## (5) 指標線量率算出方法の概要

$$\text{指標線量率} = \text{RM線量率} - \text{推定BG線量率}$$



<推定BG線量率>

①U系列(代表としてBi-214から算出)

②Th系列(代表としてTI-208から算出)

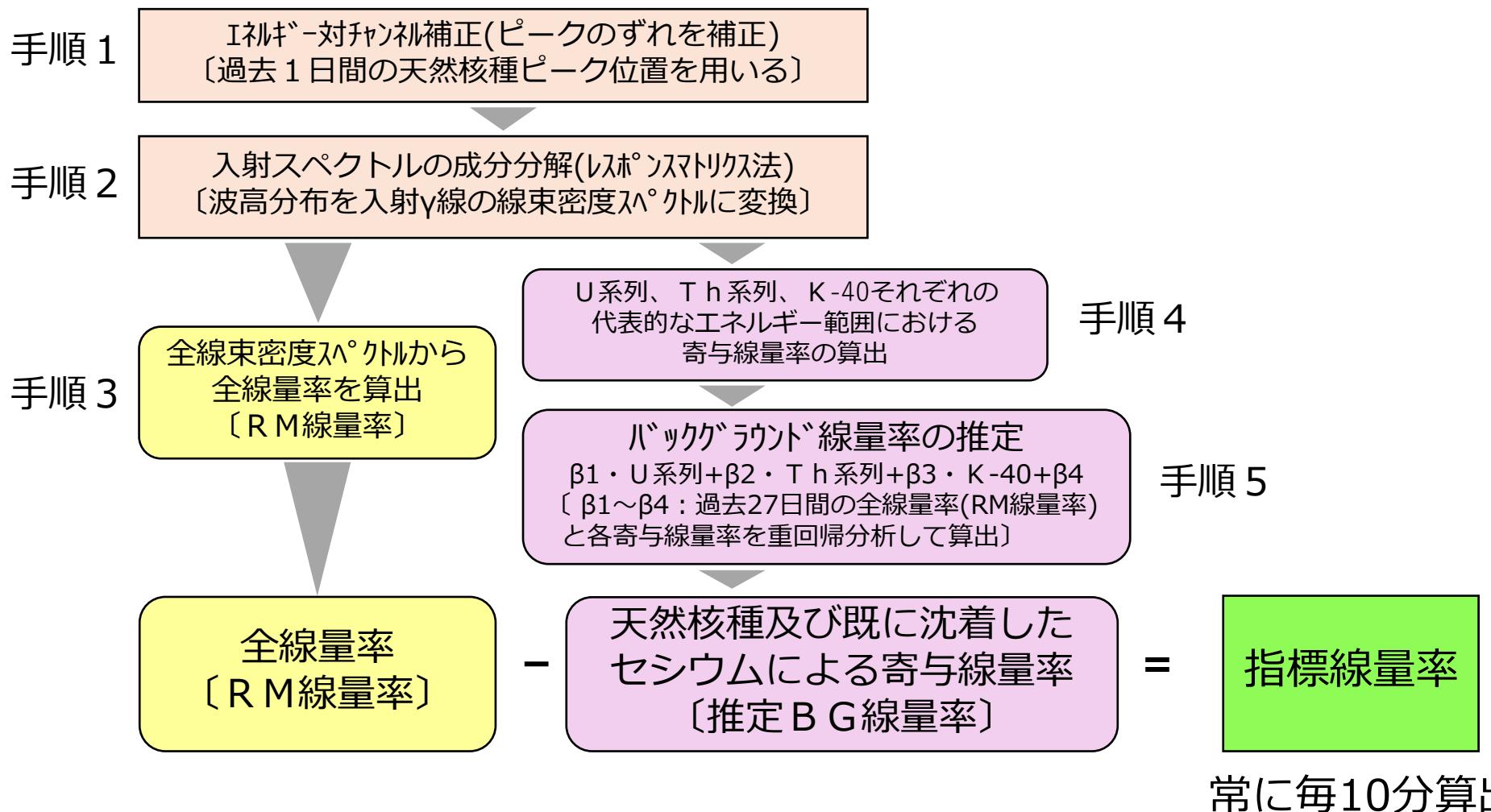
③K-40 の各線量率 (天然 3 成分の変動) から全体の線量率を推定したもの

<原子力発電所事故時の挙動>

- ・検出される可能性がある核種の多くがK-40よりも低いエネルギーのγ線を放出
- ・RM線量率は上昇、推定BG線量率は上昇しにくい → 指標線量率が上昇

# 1 はじめに

## (6) 指標線量率算出方法の詳細



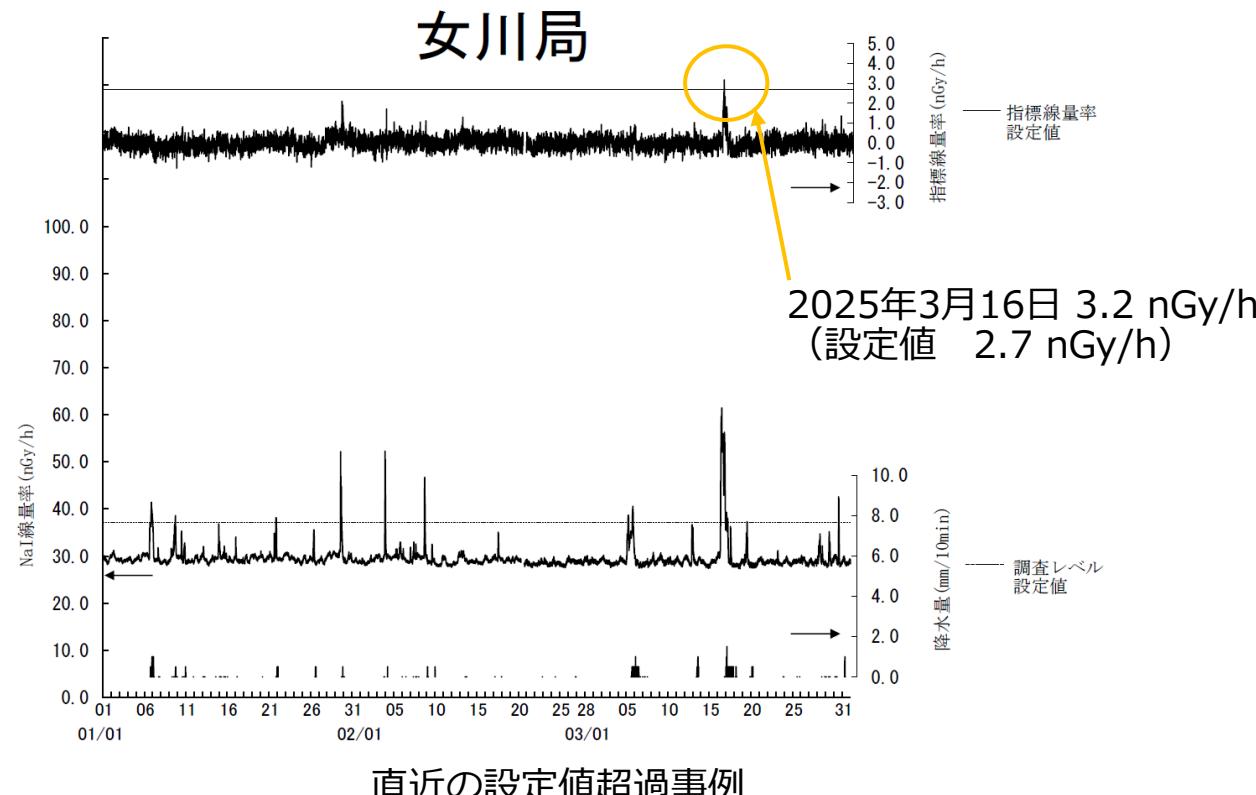
# 目次

- 1 はじめに
- 2 指標線量率運用上の主な課題
- 3 改良方法
- 4 解析結果
- 5 照射試験結果
- 6 技術会資料への適用
- 7 まとめと今後の予定

## 2 指標線量率運用上の主な課題

- 指標線量率は、過去27日間の全線量率と天然3成分の寄与線量率を重回帰分析して算出した推定BG線量率をRM線量率から差し引くことにより算出している。
- 過去27日間に降水が少なくU系列の線量率の上昇が少ない時に降水があった場合や、過去27日間に降水があったとしても、それ以上に降水により大きくNaI線量率が上昇する場合には適切に推定BGが算出されず、**天然放射性核種起因にも関わらず**指標線量率が**設定値を超過**することが年に数回発生している。
- なお、設定値を超過した場合は、職員の公用携帯電話にメールがあり、直ちに原因調査を行うとともに、当該四半期の技術会\*にて調査結果を報告している。

\*女川原子力発電所環境調査測定技術会



## (参考) 現在の指標線量率の設定値について

	女川	飯子浜	小屋取	寄磯	鮫浦	谷川	荻浜
標準偏差 (nGy/h)	0.36	0.45	0.52	0.47	0.50	0.53	0.54
設定値 (nGy/h)	2.7	3.3	3.8	3.5	3.7	3.9	4.0

×7.4

- 平成29年度に鉛遮へいを取り外す前の設定値は2.0 nGy/hであり、設定当時（平成13年度）の県MS 6局における指標線量率の標準偏差の平均値0.27 nGy/hの約7.4倍であった
- 平成29年度に鉛遮へい取り外し後の設定値について、従前から運用していたMSは平成29年度の指標線量率の標準偏差から算出し、新設4局は令和2年度の指標線量率の標準偏差の7.4倍を設定値とした

# 目次

1 はじめに

2 指標線量率運用上の主な課題

3 改良方法

<観点>

- ① 指標線量率を算出し始めた当時の解析機器の性能及び通信の都合により、解析条件に制約を設けている
- ② 最新の最適値への対応
- ③  $\beta_1$ 低下時に降水（天然放射性核種）の影響により設定値を超過する

4 解析結果

5 照射試験結果

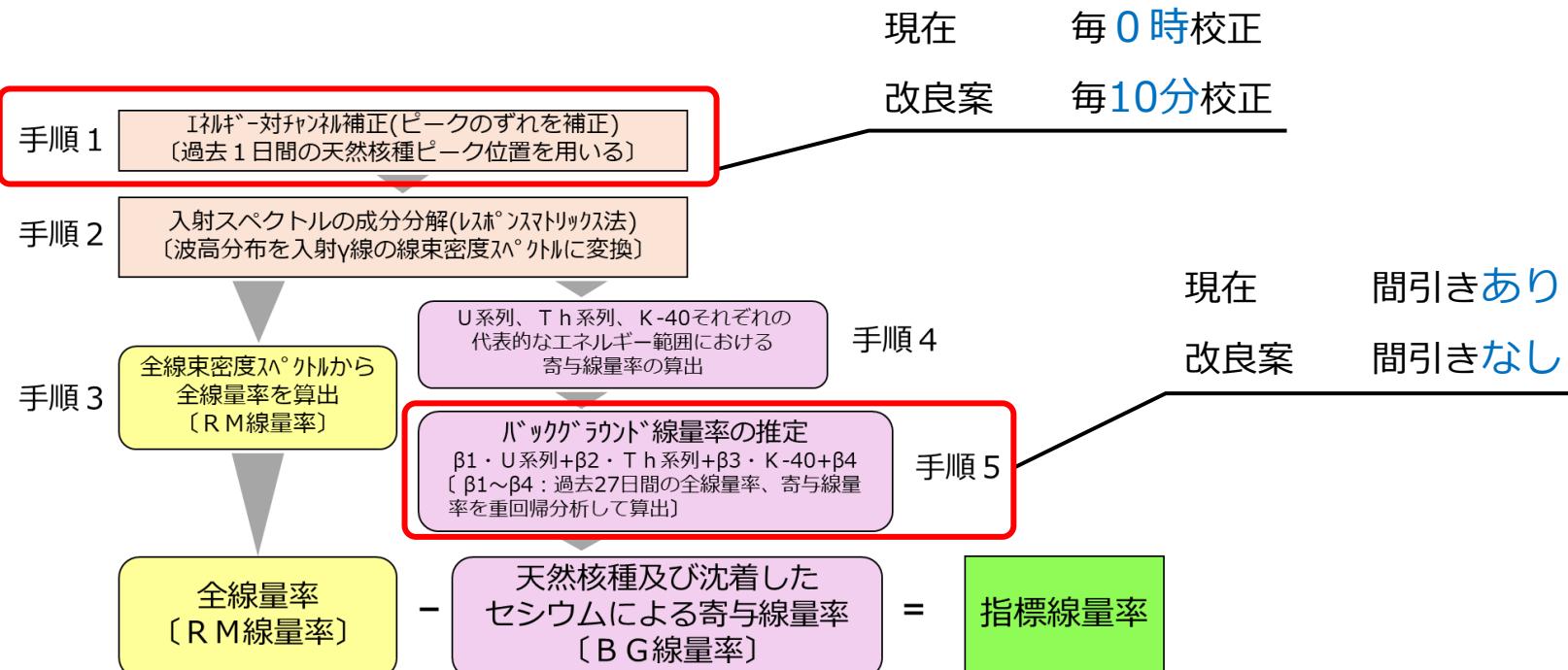
6 技術会資料への適用

7 まとめと今後の予定

### 3 改良方法

<観点1> 指標線量率を算出し始めた当時の解析機器の性能及び通信の都合により、解析条件に制約を設けている

手順	現在	改良案	後述項目
1	1日分のスペクトル（10分値×144個）を加算し、 毎0時に算出しているため、夏季日中の気温上昇による ピーク位置変動により指標線量率が変動する	10分値×3個の加算により毎10分の算出とする	(1)
5	過去27日間の10分値のうち90分毎に1つ使用しているため、過去データを活かしきれていない	全データを用いる	(3)



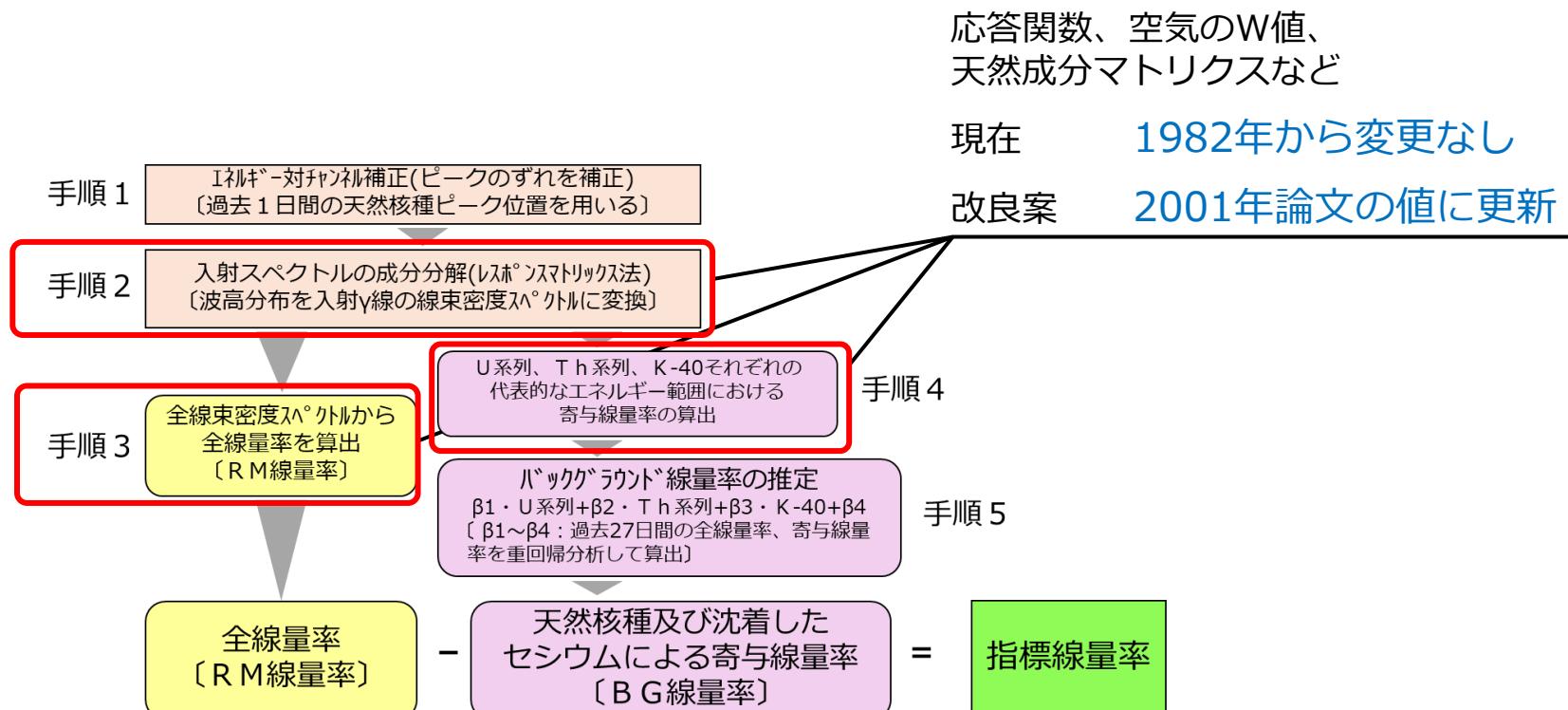
### 3 改良方法

#### <観点2> 最新の最適値への対応

手順	現在	改良案	後述項目
2 3 4	応答関数、空気のW値、天然成分マトリクスなどの数値について、測定を開始した当初である1982年から変更していない。一部数値について放射能測定法シリーズ*1に合致しない。	より新しい文献(2001年論文*2)に記載された数値を採用する	(2)

\*1 原子力規制庁監視情報課、連続モニタによる環境γ線測定法、放射能測定法シリーズNo.17、2017

\*2 湊進、環境ガンマ線スペクトル・アンフォールディングに用いる応答行列を改良するための対角要素適合技術、Radioisotopes、2001、Vol.50

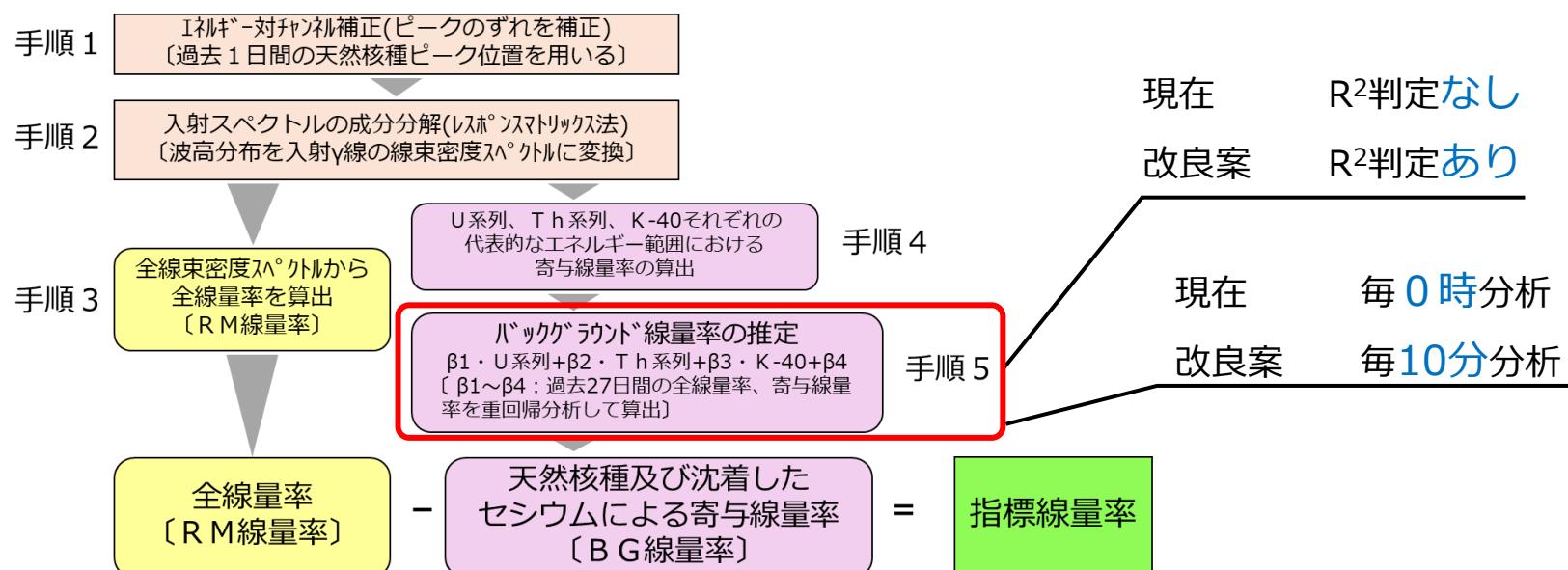


### 3 改良方法

#### <観点3> $\beta_1$ 低下時に降水（天然放射性核種）の影響により設定値を超過する

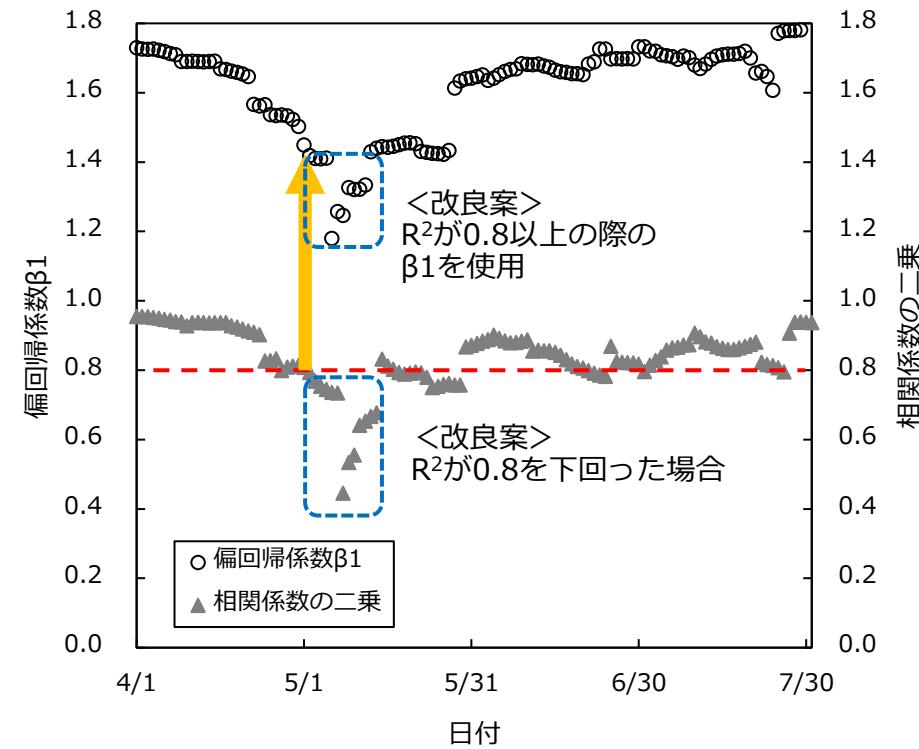
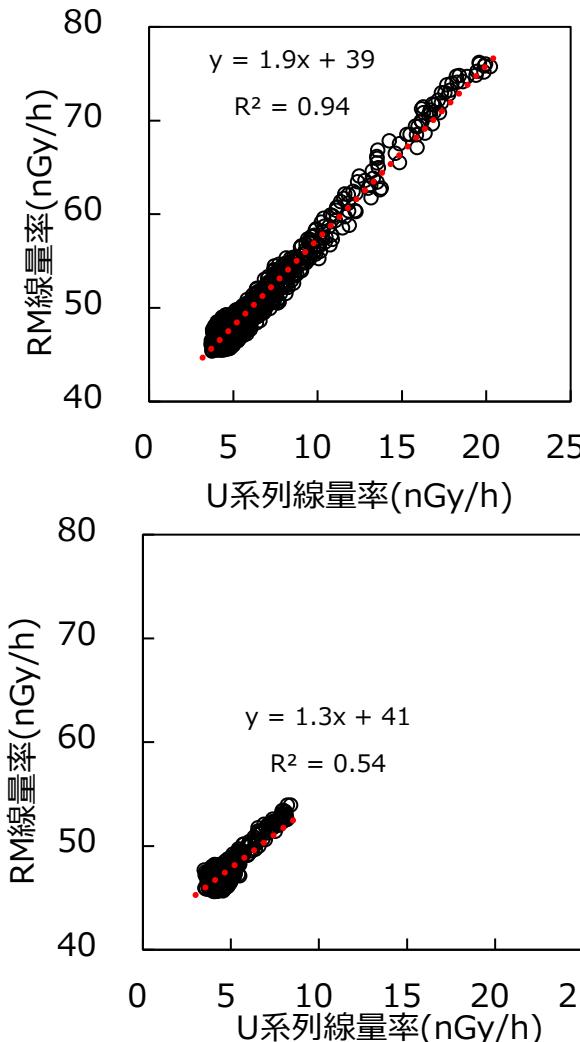
手順	現在	改良案	後述項目
5	重回帰分析を行う過去27日間において、降水の影響が少なくU系列の変動が少ない場合、 <b>偏回帰係数<math>\beta_1</math>が低下</b> する。その条件下で、急に降水によるU系列の線量率の上昇があった場合は、 $\beta_1$ にあまりU系列による変動が考慮されていないため、RM線量率ほど推定BG線量率が上昇せず、 <b>指標線量率が上昇</b> する	U系列とRM線量率の相関係数の二乗 ( $R^2$ ) により $\beta_1$ の信頼性を判定し、 <b><math>R^2</math>が0.8を下回った場合は偏回帰係数を更新しない</b> 方法が報告*されており、その方式とする	(5)
		重回帰分析の実施時期を <b>毎0時</b> ではなく、 <b>毎10分</b> とする	(6)

\*木村昭裕ほか、人工放射性核種の影響がない状況下での指標線量率の特異な変動事例について、宮城県環境放射線監視センター年報第5巻、2019



(参考) 偏回帰係数 $\beta_1$ の低下や相関係数の二乗 ( $R^2$ ) による判定について

- 平常時の空間放射線量率の変動の主な原因是降水によるU系列の上昇
- 重回帰分析を行う過去27日間において、降水の影響が少なくU系列の変動が少ない場合、偏回帰係数 $\beta_1$ 及びU系列とRM線量率の相関係数の二乗が低下する。



$\beta_1$ と $R^2$ の変動(荻浜局 2024年4月1日から7月30日)

上 相関係数が高い時(荻浜局 2024年7月1日から7月27日)  
下 相関係数が低い時(荻浜局 2024年4月11日から5月7日)

### 3 改良方法（改良項目一覧と実施方法）

No.	項目	内容	算出手順との対応
第1段階：現行版と改良案(1)～(3)をそれぞれ独立して比較			
(1)	エネルギー校正式算出に用いるスペクトル加算数及び算出頻度	現状1日分のスペクトル(10分値×144個)を加算して毎0時に算出しているが、10分値×3個の加算により毎10分の算出とする	手順1
(2)	最新の最適値への対応	RADIOISOTOPES Vol.50に掲載されている応答行列や天然成分マトリクスなどを用いる	手順2 3、4
(3)	重回帰分析に用いるデータ数	90分間隔のサンプリングではなく全データを用いる	手順5
第2段階			
(4)	複合	(1)～(3)を全て採用した値を算出し、現行版と比較	手順1～5
(5)	R <sup>2</sup> による判定	(4)の条件に加えてR <sup>2</sup> が0.8を下回った場合に使用しない設定とし、(4)で算出した値と比較	手順5
第3段階			
(6)	重回帰分析の頻度	(5)の条件に加えて毎10分重回帰分析を実施する設定とし、(5)で算出した値と比較	手順5
第4段階			
(7)	線源照射試験	Cs線源等を照射して指標線量率の変動を確認する	-

- 2024年度末に導入したシステムにより指標線量率の各種パラメータを変更した再分析が可能となつたため、当該機能により**2024年1月から12月のデータを解析**
- まずは現行版において指標線量率の設定値が4.0と最も高い（標準偏差が大きい）**荻浜局を代表**として上記第1段階から第3段階まで解析し、その後、荻浜局以外の6局においても(6)の条件で解析
- 第4段階として**荻浜局**と比較的設定値が3.3と低い**飯子浜局**にて**線源照射試験**を実施

# 目次

1 はじめに

2 指標線量率運用上の主な課題

3 改良方法

4 解析結果

5 照射試験結果

6 技術会資料への適用

7 まとめと今後の予定

## 4 解析結果（荻浜局）

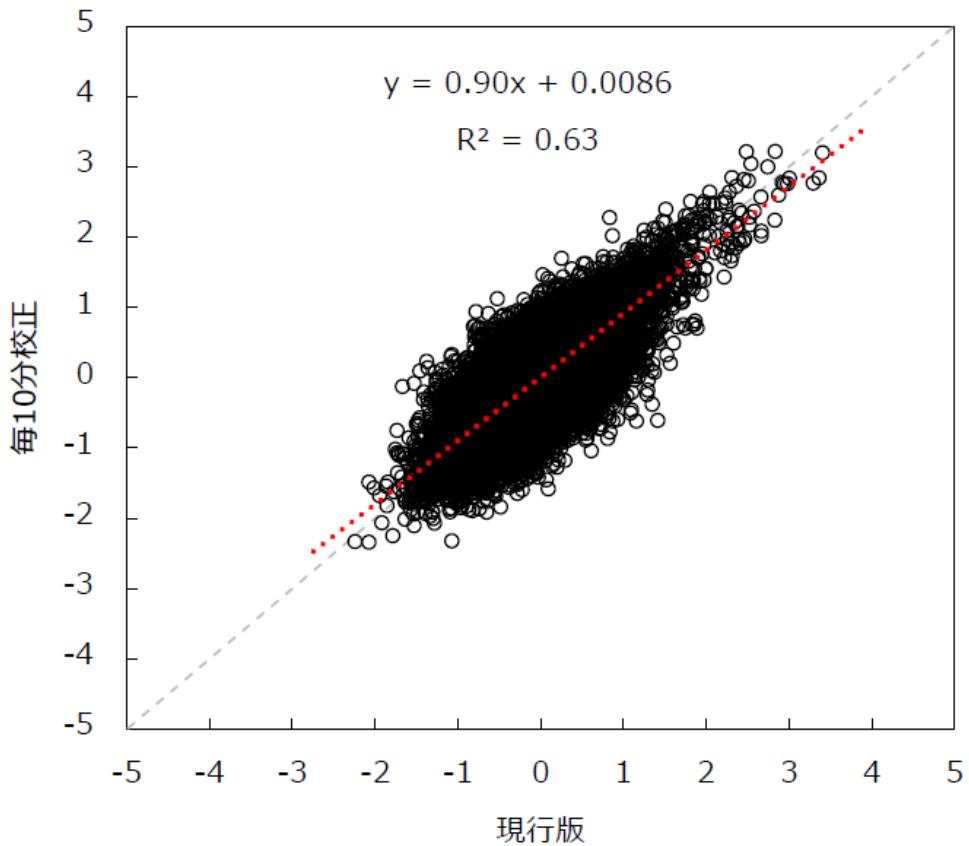
- 改良案（1）から（6）を用いて2024年1月から12月のデータを解析し、指標線量率の最大値などを比較した結果、改良案（6）を採用することにより降水による設定値超過は起こりにくくなると期待できる。※2024年の指標線量率の上昇は全て天然放射性核種の影響によるもの
- 次ページ以降に改良案（1）から（6）の結果詳細を示す

	現行版	独立して実施 （1）毎10分校正	（2）Vol.50	（3）間引きなし	（4）複合	（5）制御あり	（6）毎10分重回帰分析 (nGy/h)
<b>①最大値</b>	<b>3.4</b>	3.2	2.7	3.7	2.8	2.8	<b>2.7</b>
最小値	-2.2	-2.3	-1.9	-2.2	-2.0	-2.0	-2.0
平均値	-0.0032	0.0058	-0.0026	-0.0006	0.0013	0.0066	0.0040
標準偏差	0.49	0.55	0.45	0.49	0.50	0.51	0.50
<b>②仮の設定値 (標準偏差×7.4)</b>	3.6	4.1	3.3	3.6	3.7	3.7	<b>3.7</b>
設定値に対する 最大値の割合 (①÷②)	0.95	0.79	0.81	1.03	0.76	0.75	<b>0.75</b>

## 4 解析結果（1）毎10分エネルギー校正

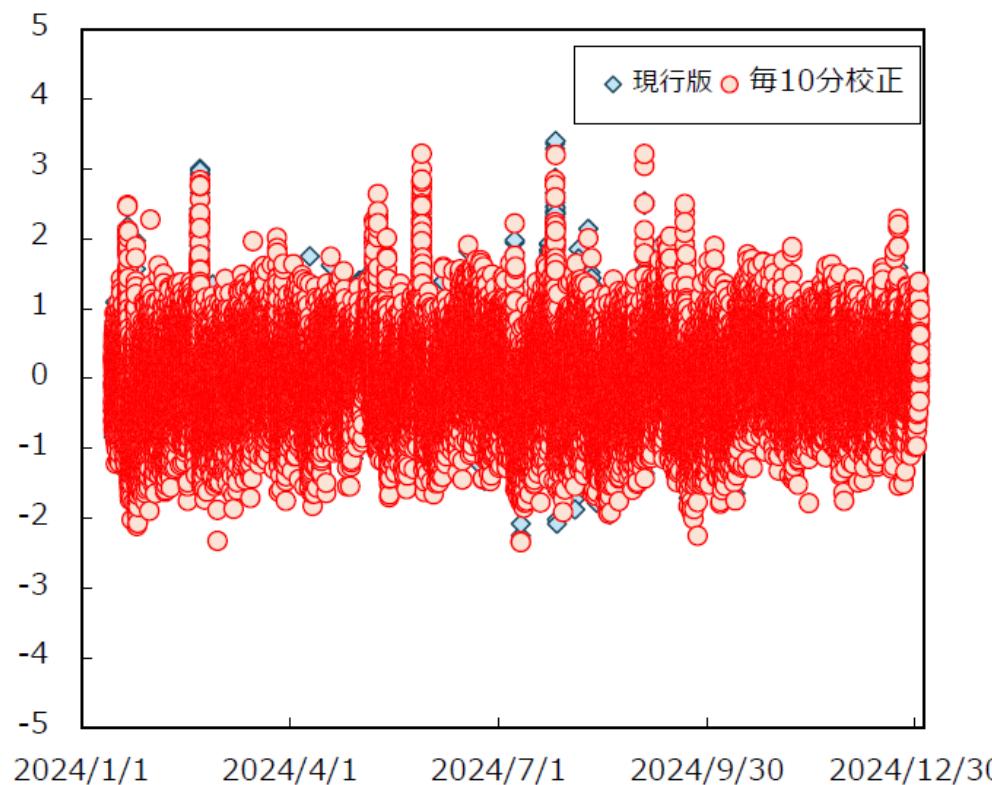
- 相関図のとおり全体的に上昇が抑えられた
- 最大値は小さくなつた
- 標準偏差は大きくなつた
- 夏場の変動は見えにくくなつた

〈荻浜局〉



現行版と改良案(1)毎10分校正による指標線量率の相関

	現行版	毎10分校正
最大値	3.4	3.2
最小値	-2.2	-2.3
平均値	-0.0032	0.00578
標準偏差	0.49	0.55

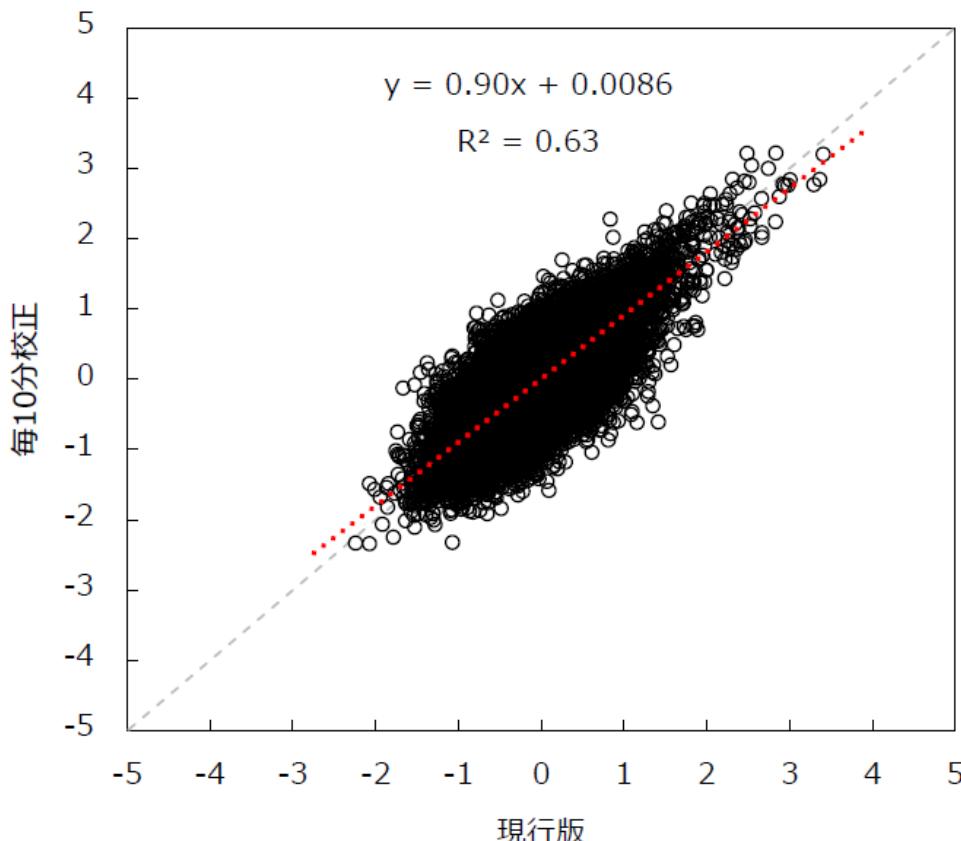


指標線量率のトレンドグラフ(2024年)

#### 4 解析結果（1）毎10分エネルギー校正

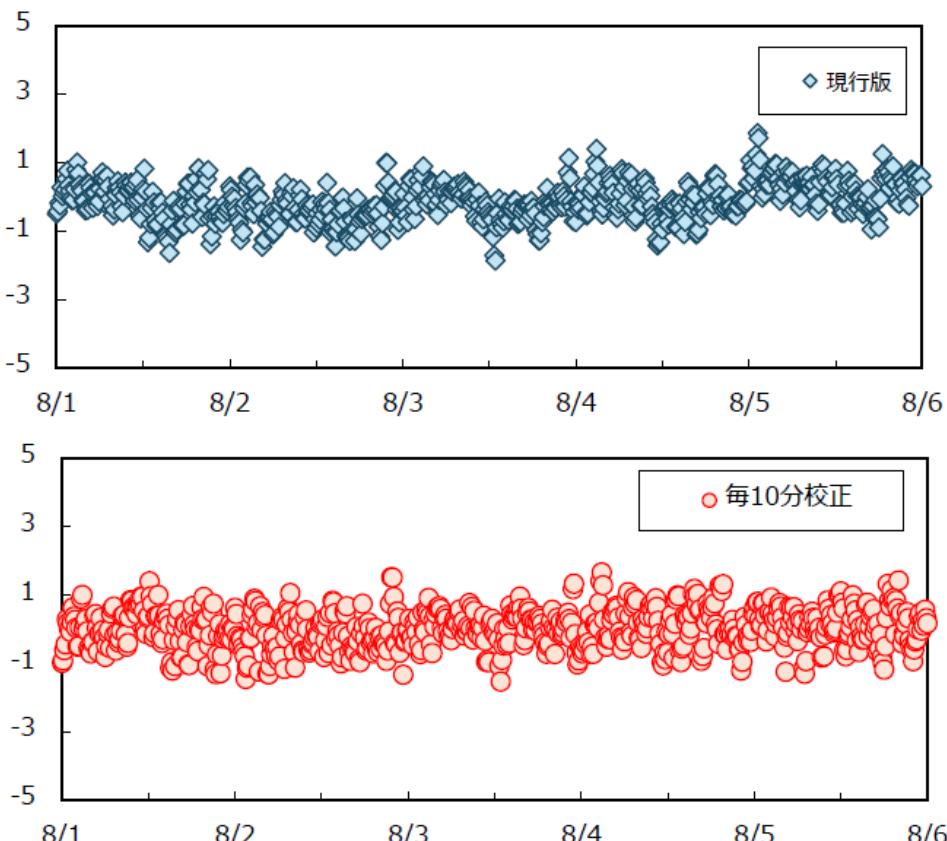
- 相関図のとおり全体的に上昇が抑えられた
- 最大値は小さくなつた
- 標準偏差は大きくなつた
- 夏場の変動は見えにくくなつた

〈荻浜局〉



現行版と改良案(1)毎10分校正による指標線量率の相関

	現行版	毎10分校正
最大値	3.4	3.2
最小値	-2.2	-2.3
平均値	-0.0032	0.00578
標準偏差	0.49	0.55

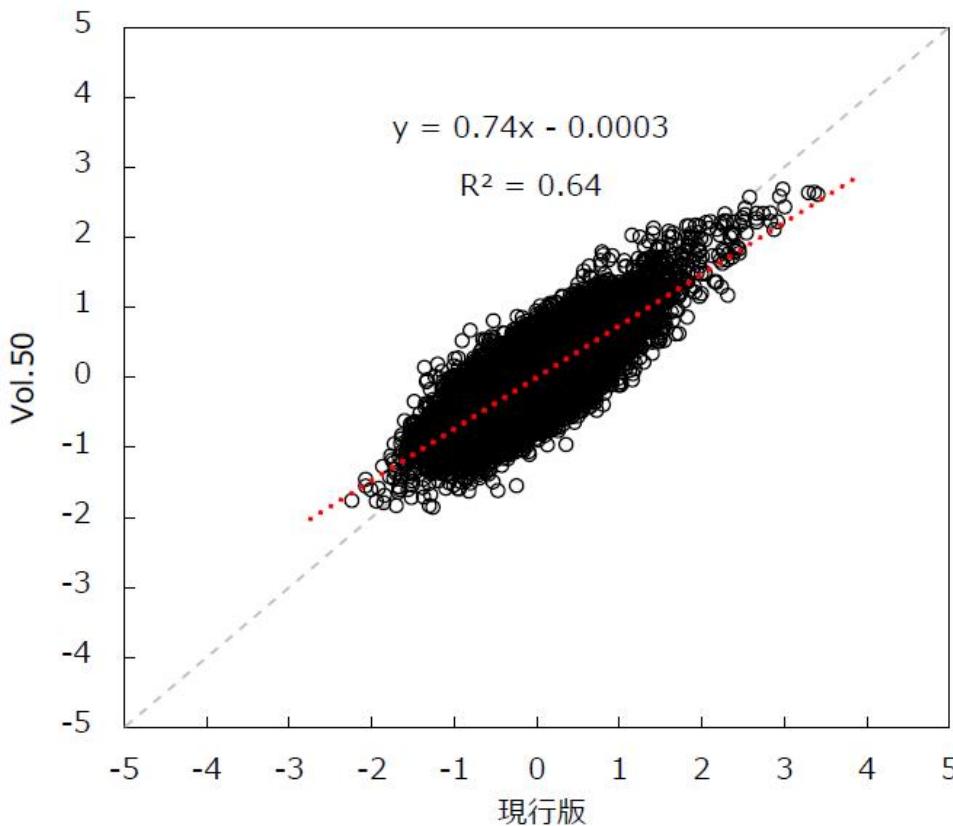


夏場の指標線量率の変動

## 4 解析結果（2）最新の最適値への対応

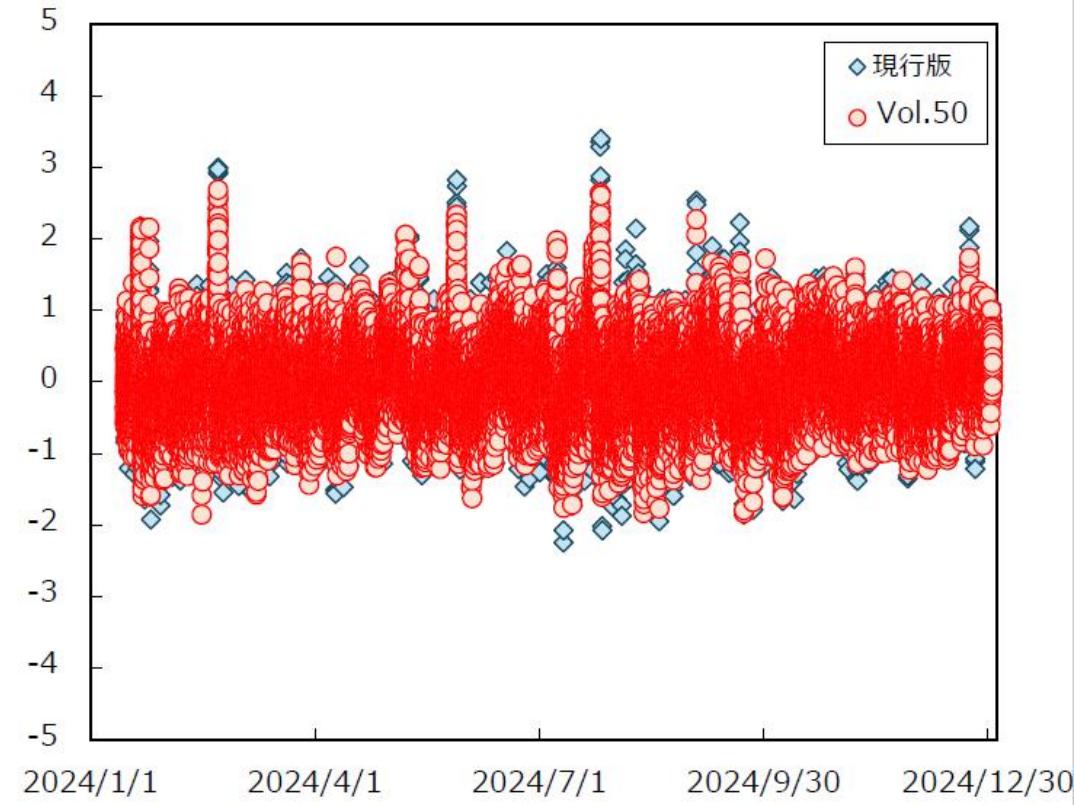
- 相関図のとおり全体的に上昇が抑えられた
- 最大値は小さくなつた
- 標準偏差は小さくなつた

<荻浜局>



現行版と改良案(2)最新の最適値(Vol.50)による  
指標線量率の相関

	現行版	Vol.50
最大値	3.4	2.7
最小値	-2.2	-1.9
平均値	-0.0032	-0.00263
標準偏差	0.49	0.45



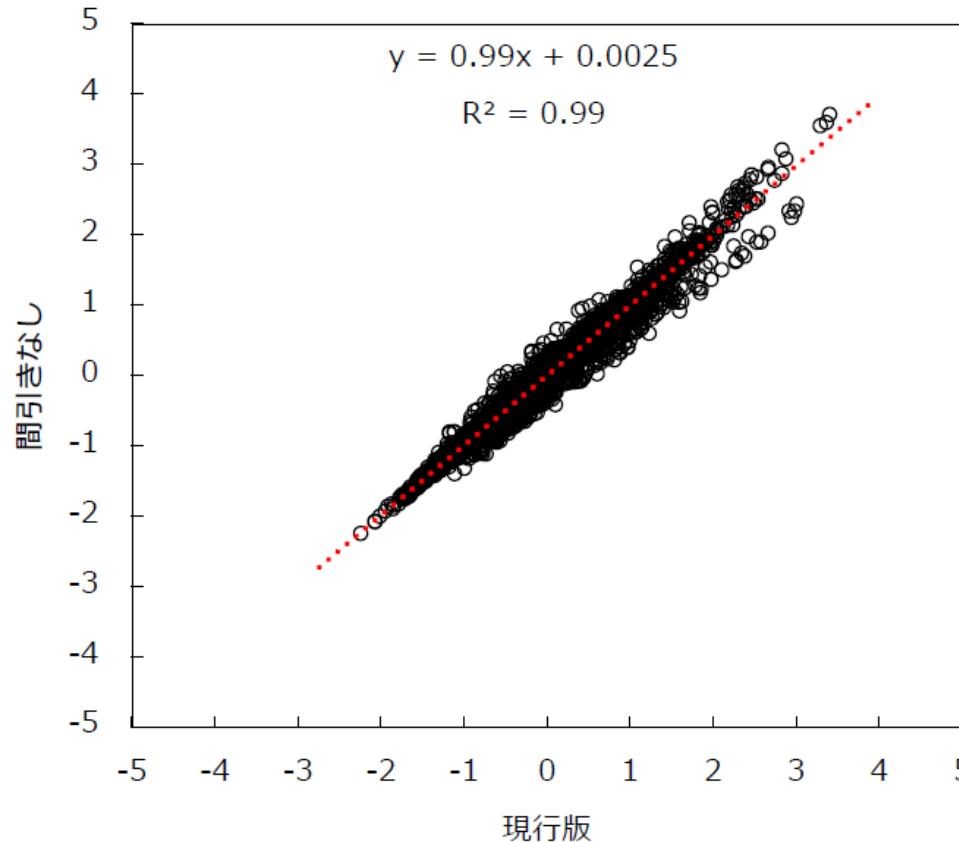
指標線量率のトレンドグラフ(2024年)

#### 4 解析結果（3）重回帰分析に用いるデータ数

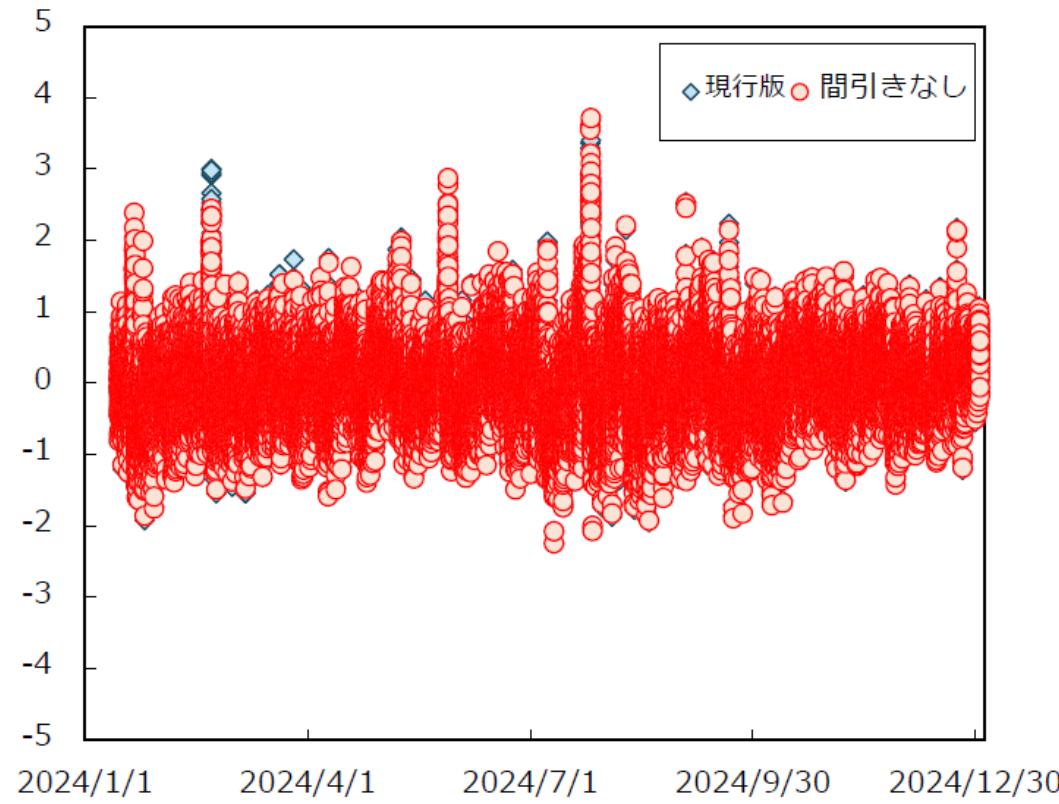
- 最大値が大きくなつた
- 平均値は0に近づいた
- 標準偏差は変化なし

〈荻浜局〉

	現行版	間引きなし
最大値	3.4	3.7
最小値	-2.2	-2.2
平均値	-0.0032	-0.00065
標準偏差	0.49	0.49



現行版と改良案(3)重回帰分析に用いるデータ間引きなしによる指標線量率の相関

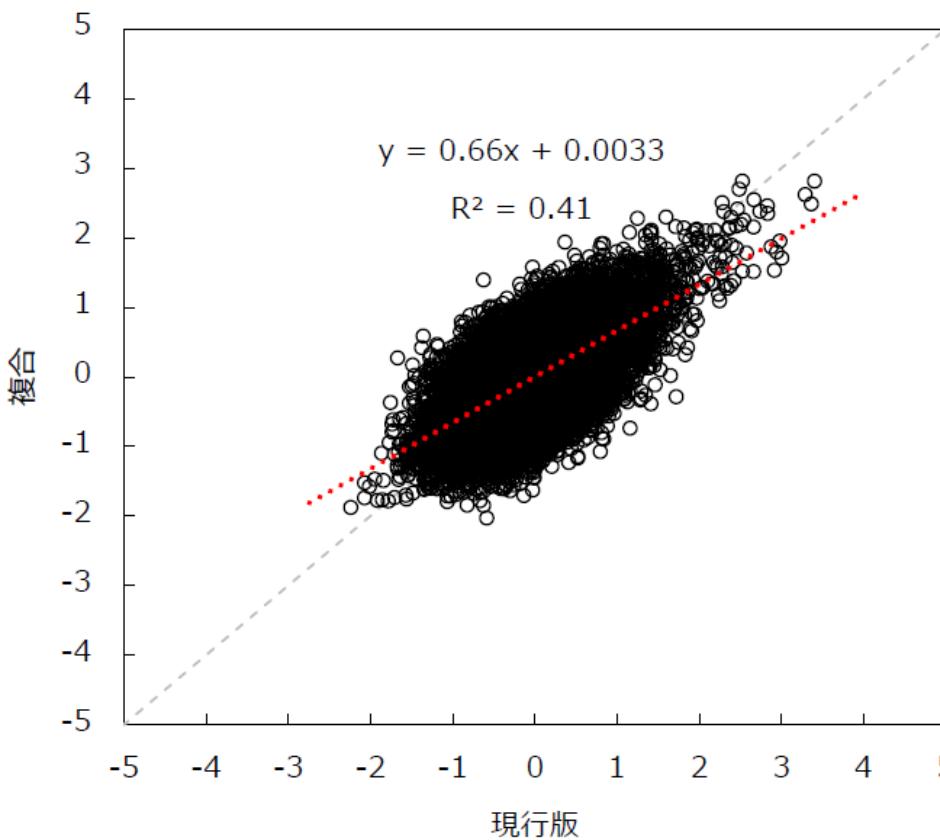


指標線量率のトレンドグラフ(2024年)

## 4 解析結果（4）複合

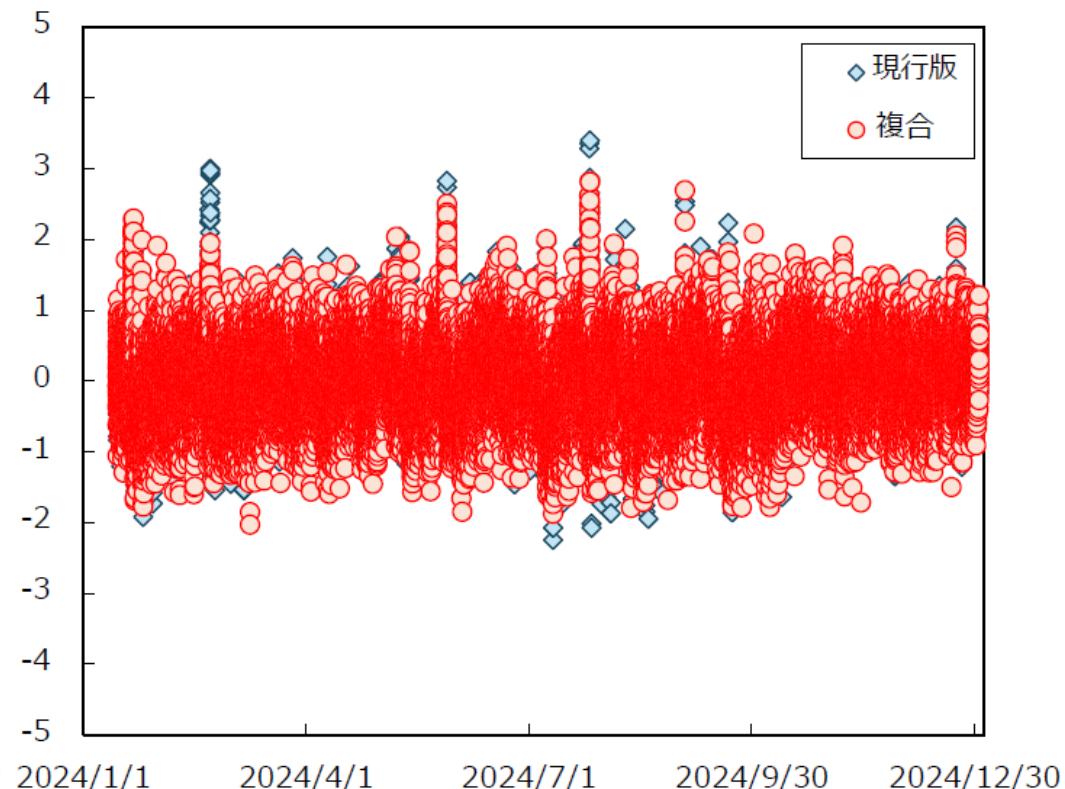
- (1) から (3) を全て適用
- 相関図のとおり全体的に上昇が抑えられた
- 最大値が小さくなつた
- 標準偏差は同程度

〈荻浜局〉



現行版と改良案(4)複合による指標線量率の相関

	現行版	複合
最大値	3.4	2.8
最小値	-2.2	-2.0
平均値	-0.0032	0.0013
標準偏差	0.49	0.50



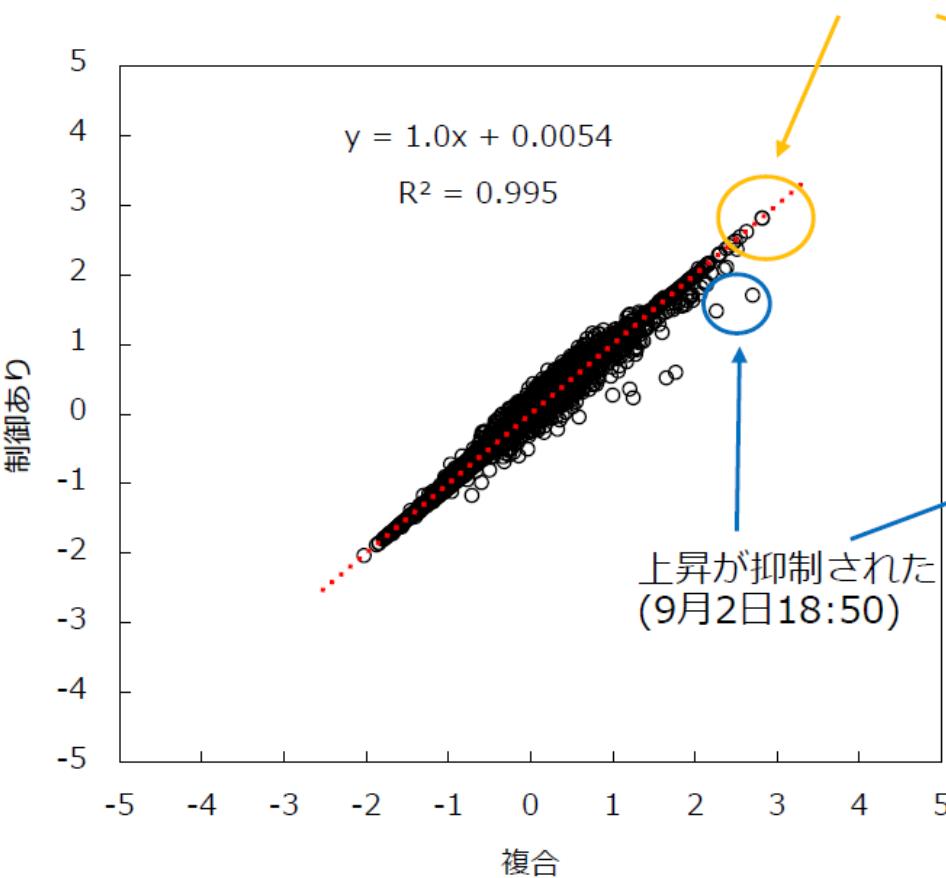
指標線量率のトレンドグラフ(2024年)

#### 4 解析結果（5）U系列とRM線量率の相関係数の二乗 ( $R^2$ ) による制御あり

- 改良案（4）に加えて $R^2$ が0.8を下回った場合に偏回帰係数を更新しない設定とした
- $R^2$ の低下に伴う指標線量率の上昇がいくつか抑制された

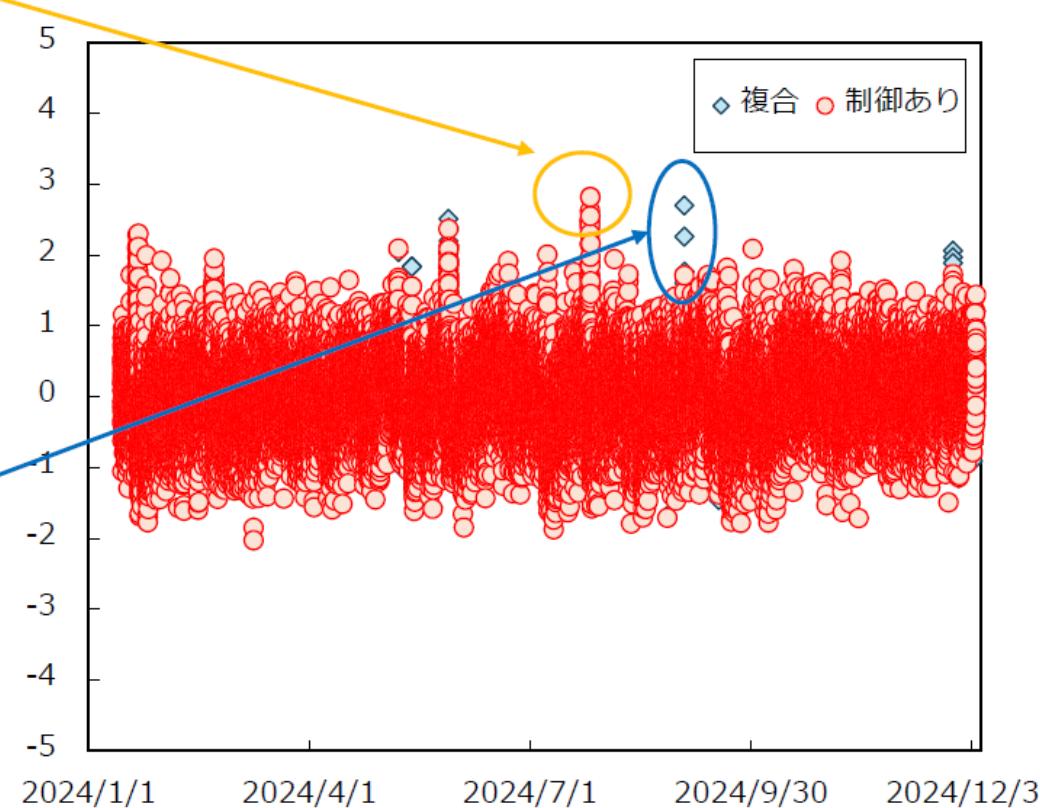
<荻浜局>

今回の最大値は変化なし  
(7月25日24:00)



改良案(4)複合と(5)  $R^2$ による制御ありによる指標線量率の相関

	複合	制御あり
最大値	2.8	2.8
最小値	-2.0	-2.0
平均値	0.00126	0.00661
標準偏差	0.50	0.51

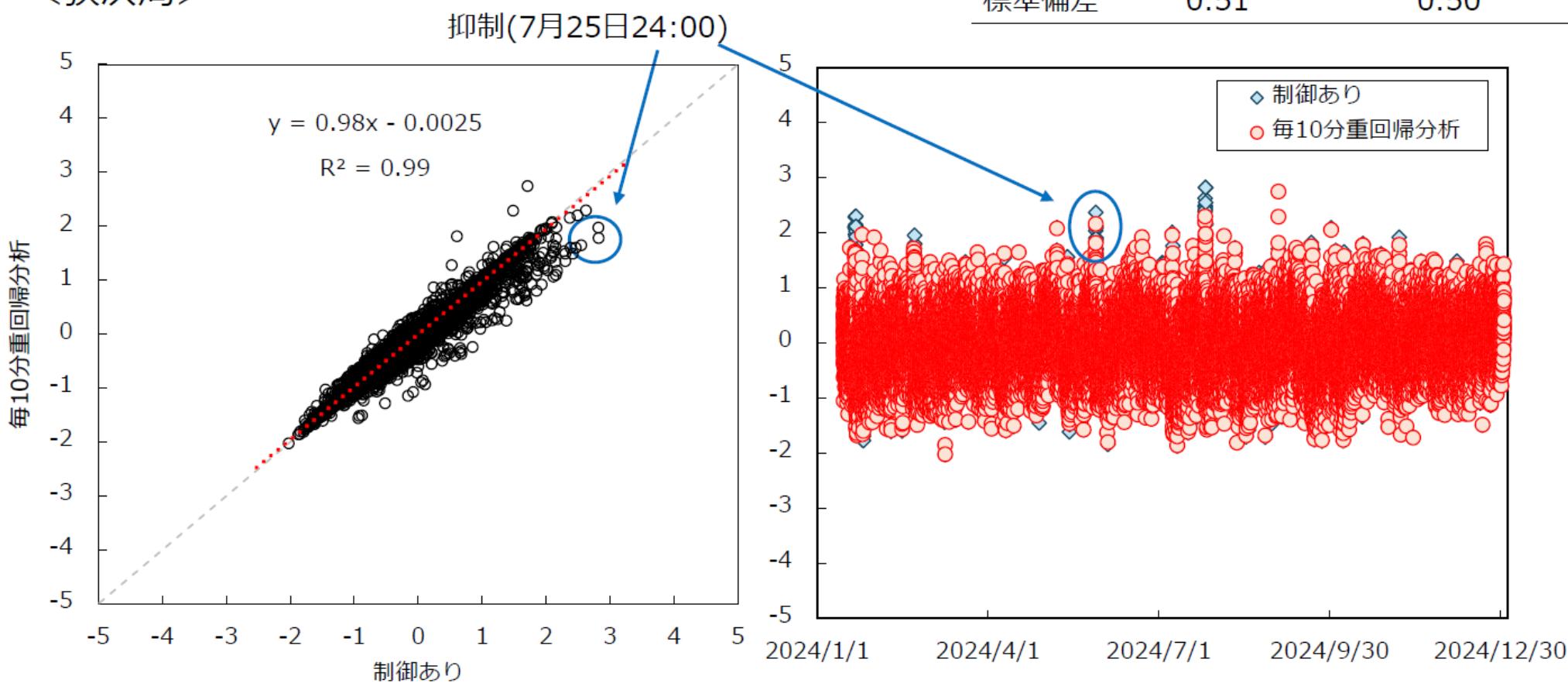


指標線量率のトレンドグラフ(2024年)

## 4 解析結果（6）毎10分重回帰分析

- 最大値が小さくなった
- 標準偏差は同程度
- 指標線量率の上昇が抑制された例が多い

<荻浜局>



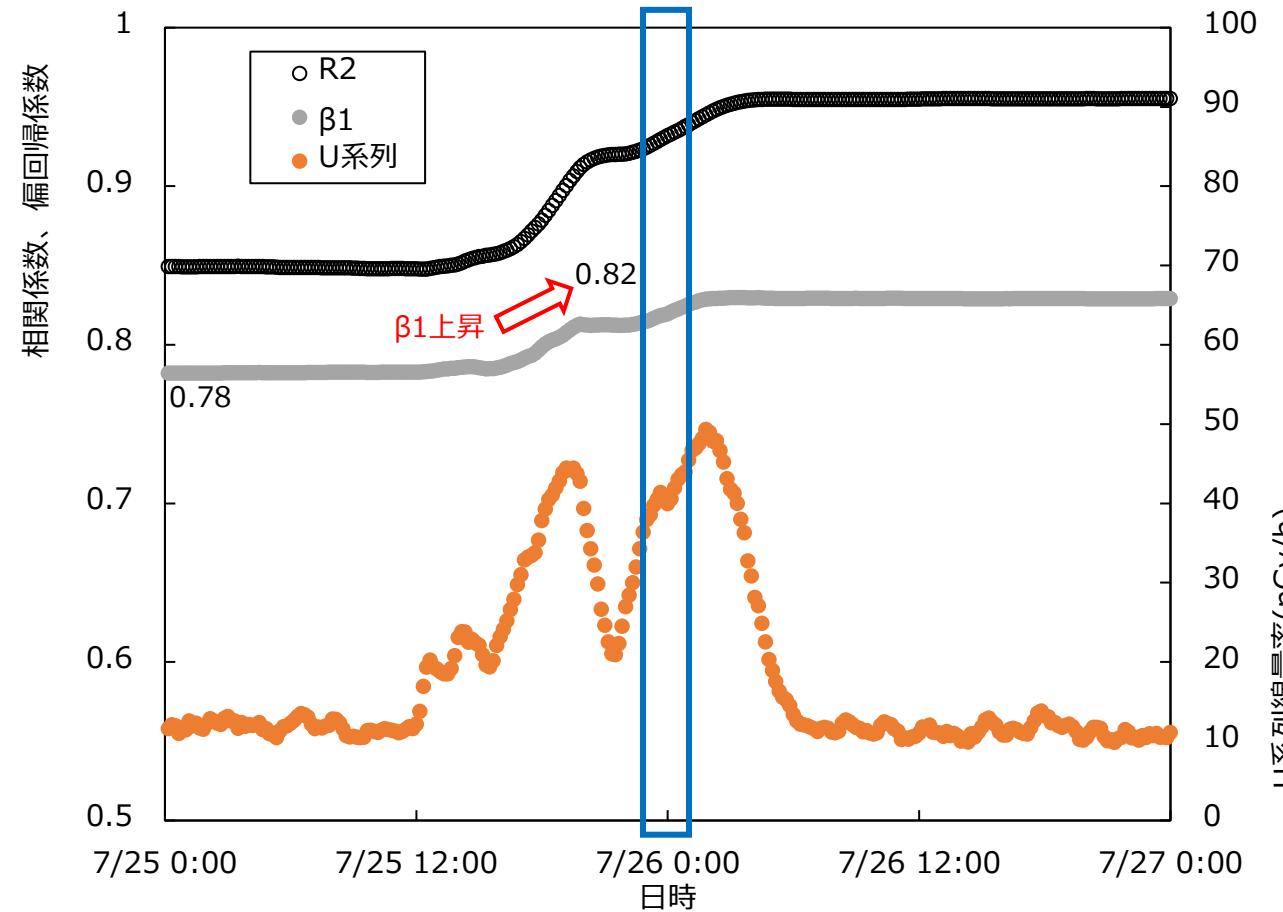
改良案(5) R<sup>2</sup>による制御ありと  
(6)毎10分重回帰分析による指標線量率の相関

指標線量率のトレンドグラフ(2024年)

#### 4 解析結果（6）毎10分重回帰分析

- 抑制された例 2024年7月25日 24:00 (7/26 0:00)
- 降雨によるU系列の上昇に伴い、 $R^2$ と $\beta_1$ も上昇

	指標線量率	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$
(5) $R^2$ 制御あり	<b>2.8</b>	<b>0.78</b>	0.55	1.21	13.58
(6)毎10分重回帰分析	<b>1.8</b>	<b>0.82</b>	0.59	1.29	11.34



## 4 解析結果 荻浜局以外への適用結果

### 改良案(6)毎10分重回帰分析を荻浜以外の全6局の2024年データに適用

	(nGy/h)					
	女川		飯子浜		小屋取	
	現行版	(6)毎10分 重回帰分析	現行版	(6)毎10分 重回帰分析	現行版	(6)毎10分 重回帰分析
①最大値	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>2.7</b>	<b>2.2</b>	<b>2.8</b>	<b>2.4</b>
最小値	-1.6	-1.6	-1.9	-1.9	-2.0	-2.1
平均値	-0.0008	0.0036	0.0019	0.0111	0.0012	0.0045
標準偏差	0.32	0.31	0.41	0.39	0.44	0.43
②仮の設定値 (標準偏差 $\times 7.4$ )	2.3	2.3	3.0	2.9	3.2	3.1
基準に対する 割合 (①÷②)	0.79	0.79	0.90	0.76	0.85	0.78

- 女川局については、現行版においても変動が小さかったため、改良案(6)による変化は少なかったが、飯子浜及び小屋取局においては、天然放射性核種による変動が抑えられた。

## 4 解析結果 荻浜局以外への適用結果

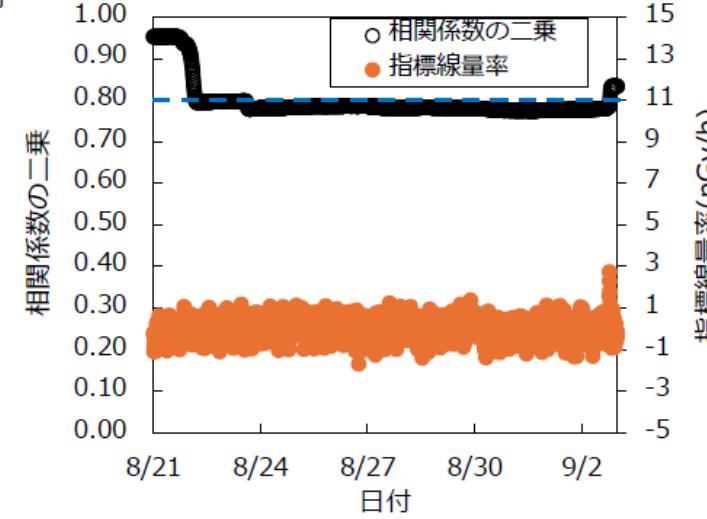
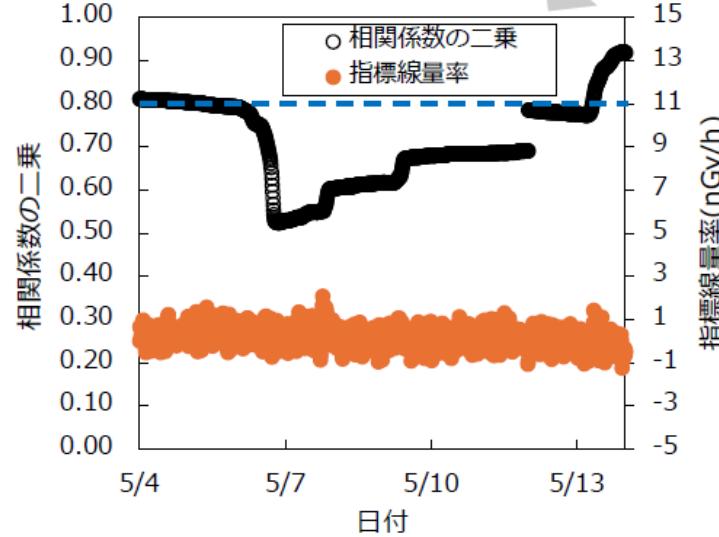
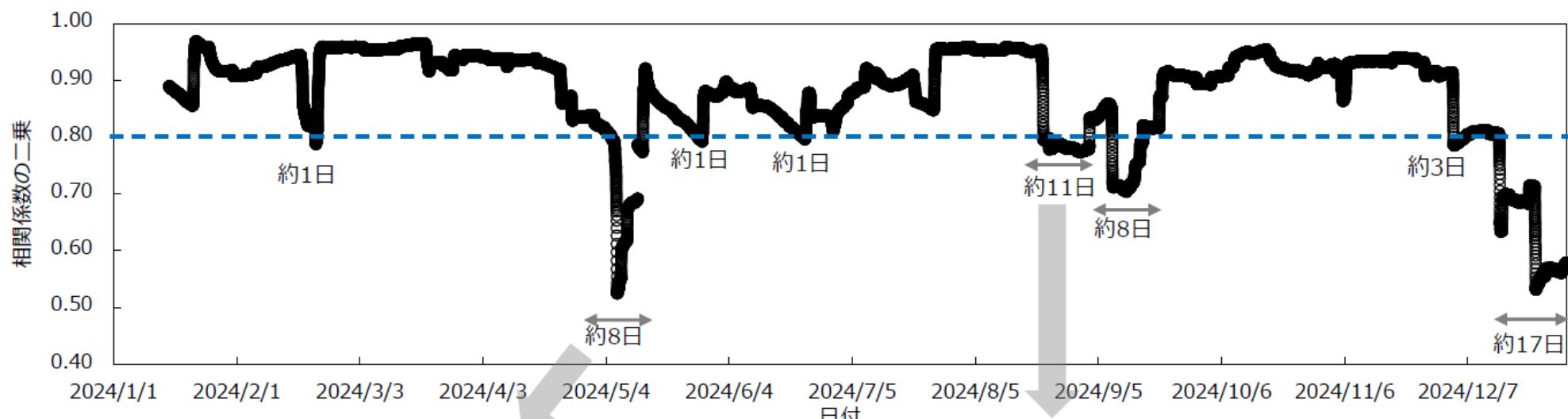
改良案(6)毎10分重回帰分析を荻浜以外の全6局の2024年データに適用

	寄磯		鮫浦		谷川	
	現行版	(6)毎10分 重回帰分析	現行版	(6)毎10分 重回帰分析	現行版	(6)毎10分 重回帰分析
①最大値	<b>2.8</b>	<b>2.4</b>	<b>3.4</b>	<b>2.9</b>	<b>2.5</b>	<b>2.0</b>
最小値	-1.7	-1.4	-2.0	-1.9	-2.0	-1.7
平均値	0.0022	0.0079	0.0193	0.0387	0.0108	0.0269
標準偏差	0.35	0.35	0.45	0.43	0.43	0.43
②仮の設定値 (標準偏差 $\times 7.4$ )	2.6	2.6	3.4	3.2	3.2	3.2
基準に対する 割合 (①÷②)	1.10	0.92	1.00	0.92	0.78	0.62

- 寄磯、鮫浦及び小屋取局において、天然放射性核種による変動が抑えられた。
- 荻浜局を含めた全ての局において改良案(6)が有効と考えられる

(参考) U系列とRM線量率の相関係数の二乗 ( $R^2$ ) による判定について  
 <改良案(6)による荻浜局2024年の年間データの場合>

- $R^2$ が0.8未満の割合は14% (0.9未満の割合は44%、 0.7未満の割合は6%)
- ある程度強い相関がある0.8を判定基準として採用した。



上 狩浜局における $R^2$ の年間データ  
 下  $R^2$ が0.8未満時前後の指標線量率の推移 左図：2024年5月4日から5月14日 右図：2024年8月21日から9月3日

# 目次

- 1 はじめに
- 2 指標線量率運用上の主な課題
- 3 改良方法
- 4 解析結果
- 5 照射試験結果**
- 6 技術会資料への適用
- 7 まとめと今後の予定

## 5 照射試験結果（1）目的

- 指標線量率は、予期せぬ放出を監視するために用いていることから、人工放射性核種に対する反応が最も重要である。
- 改良案（6）の毎10分重回帰分析する手法については、人工放射性核種の影響も直ちに重回帰分析に用いるため、人工放射性核種の影響が長期化した場合には、最初は指標線量率が上昇するが、徐々に低下することが考えられた。
- 線源照射試験により、改良案（6）における人工放射性核種への反応を確認するとともに、毎10分重回帰分析により指標線量率がどの程度低下するのかを確認することを目的とした。

## 5 照射試験結果（2）方法

- 場所

荻浜局及び飯子浜局

- 使用線源

Cs-137

Ra-226（降水影響模擬用）

- 実施方法

- ① Cs-137線源の強度や距離を変え

荻浜局：約2～10 nGy/h

飯子浜局：約2～530 nGy/h

（各条件で10分値×3）※

- ② Ra-226により約10 nGy/h上昇した条件下でのCs-137照射も実施

※指標線量率は30分間のスペクトルで算出するため



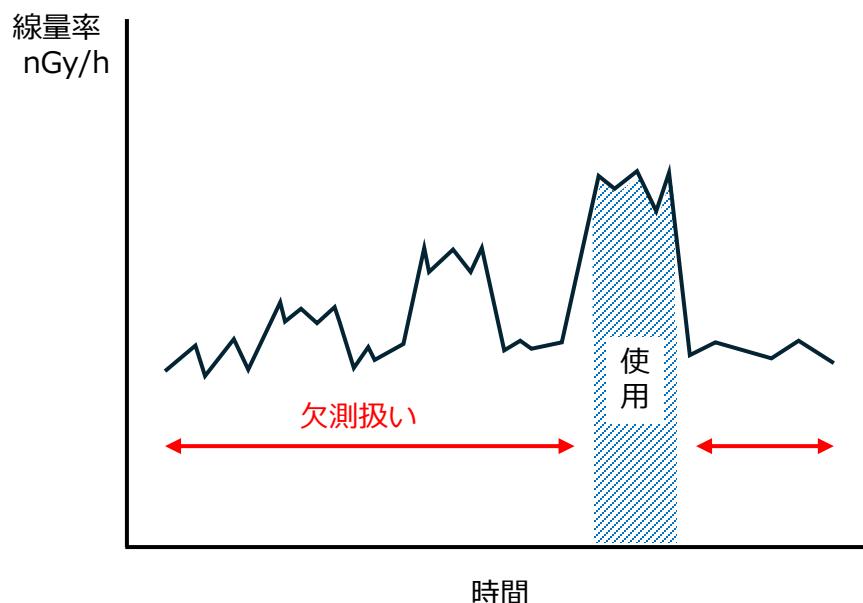
## 5 照射試験結果（2）方法

### ● 解析方法

線源の距離や強度を変えた各条件において、**Cs-137を照射し上昇した線量率**、**現行版の指標線量率**及び**改良案（6）**毎10分重回帰分析により算出した**改良版の指標線量率\***を比較 \*以降、改良案(6)を改良版と呼ぶ

### <解析方法のイメージ>

対象となる線量率照射時の重回帰分析に  
他の時間帯の照射結果は欠測扱いとする



他の時間帯は  
欠測扱い

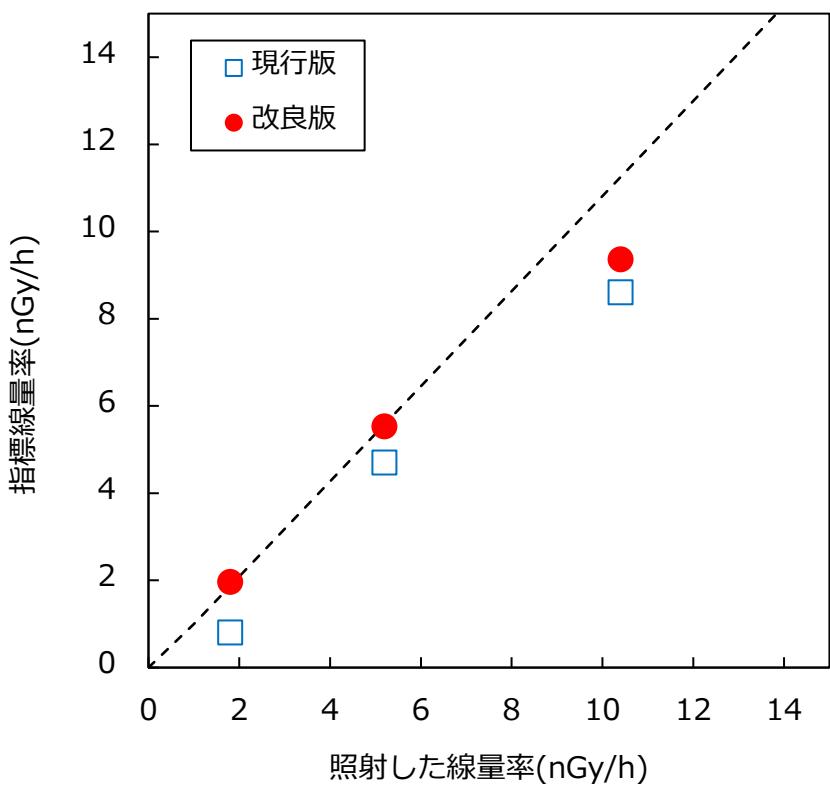
使用

時刻	NaI線量率 nGy/h	備考
12:20	69.5	Cs-137(1.6 nGy/h) + Ra-226照射(9.9 nGy/h)
12:30	69.6	Cs-137(1.6 nGy/h) + Ra-226照射(9.9 nGy/h)
12:40	69.7	Cs-137(1.6 nGy/h) + Ra-226照射(9.9 nGy/h)
12:50	59.5	線源配置変更
13:00	57.7	Cs-137照射(1.6 nGy/h)
13:10	57.6	Cs-137照射(1.6 nGy/h)
13:20	57.4	Cs-137照射(1.6 nGy/h)
13:30	60.0	線源配置変更
13:40	60.4	Cs-137照射(4.2 nGy/h)
13:50	60.4	Cs-137照射(4.2 nGy/h)
14:00	60.8	Cs-137照射(4.2 nGy/h)

## 5 照射試験結果（3）結果〈荻浜〉

### ①Cs-137照射

Cs-137照射 の上昇分	(nGy/h)	
	指標線量率 現行版	指標線量率 改良版
1.8	0.8	2.0
5.2	4.7	5.5
10.4	8.6	9.4



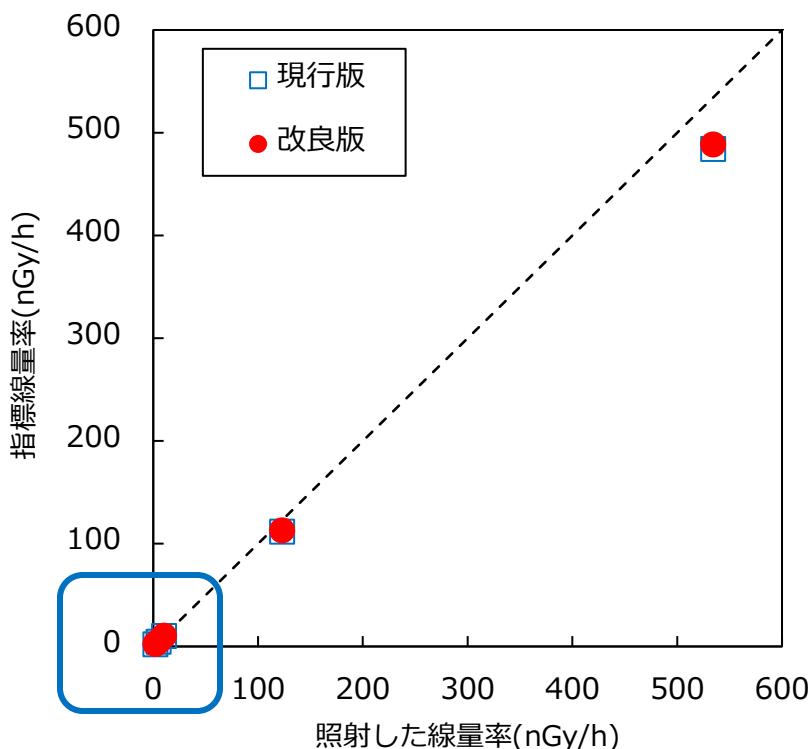
### ②Cs-137及びRa-226照射

Cs-137照射 の上昇分	Ra-226照射 の上昇分	(nGy/h)	
		指標線量率 現行版	指標線量率 改良版
なし	9.9	-2.2	-1.4
1.8	9.9	0.3	1.1
5.2	11.3	2.9	4.2
10.4	11.3	7.4	8.7

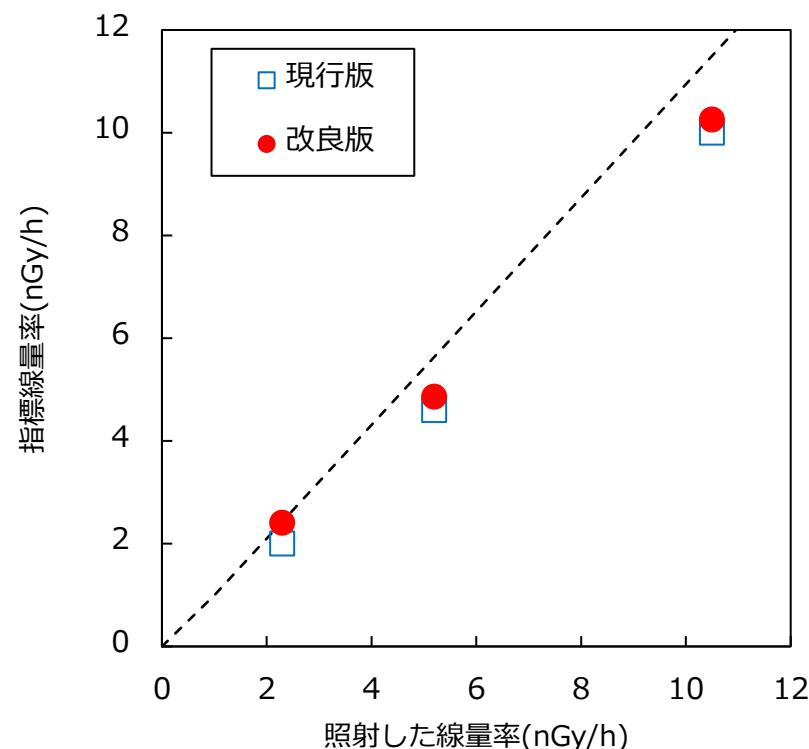
- 改良版の指標線量率について、降水影響を模擬したRa-226を照射した条件を含めても、Cs-137を照射した線量率と同程度に上昇することが確認できた。
- 改良版は、**現行版よりも高い数値**となつたため、人工放射性核種の予期せぬ放出の監視に**有利**である。

## 5 照射試験結果（3）結果<飯子浜>

Cs-137照射の上昇分	指標線量率 現行版	指標線量率 改良版
2.3	2.0	2.4
5.2	4.6	4.9
10.5	10.0	10.3
123.2	111.7	112.7
534.5	484.2	488.5



拡大図



## 5 照射試験結果（4）結果 長期間の検証

### ● 解析方法（連続）

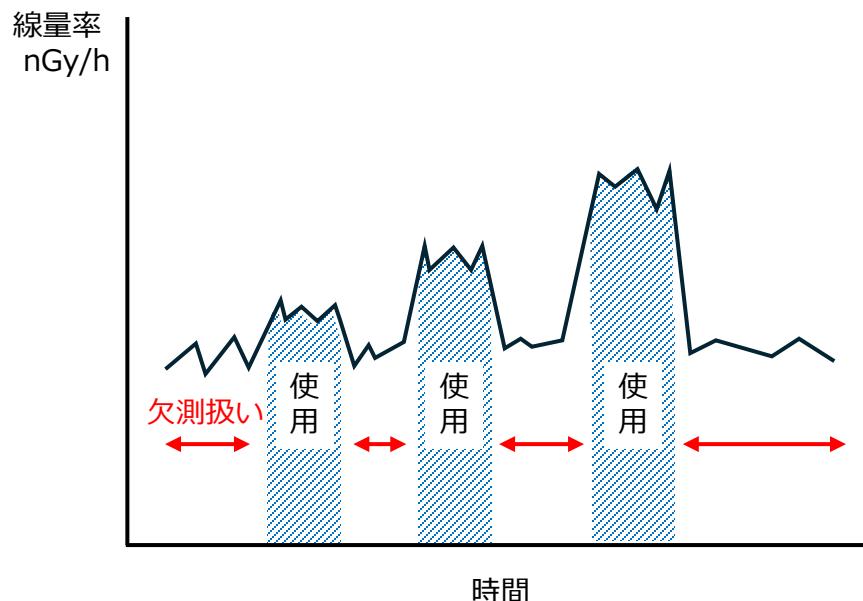
より長期間線量率が上昇した状況を模擬するため、以下の条件により解析を行った。

方法① Cs-137照射が連續で発生した条件

方法② Cs-137及びRa-226照射が連續で発生した条件

### <解析方法のイメージ>

例えば方法①の場合は、他の時間帯のCs-137照射結果も使用する



他の時間帯は  
欠測扱い

使用

欠測扱い

使用

時刻	NaI線量率 nGy/h	備考
12:20	69.5	Cs-137(1.6 nGy/h) + Ra-226照射(9.9 nGy/h)
12:30	69.6	Cs-137(1.6 nGy/h) + Ra-226照射(9.9 nGy/h)
12:40	69.7	Cs-137(1.6 nGy/h) + Ra-226照射(9.9 nGy/h)
12:50	59.5	線源配置変更
13:00	57.7	Cs-137照射(1.6 nGy/h)
13:10	57.6	Cs-137照射(1.6 nGy/h)
13:20	57.4	Cs-137照射(1.6 nGy/h)
13:30	60.0	線源配置変更
13:40	60.4	Cs-137照射(4.2 nGy/h)
13:50	60.4	Cs-137照射(4.2 nGy/h)
14:00	60.8	Cs-137照射(4.2 nGy/h)

## 5 照射試験結果（4）結果 長期間の検証<荻浜>

### ①Cs-137照射

Cs-137照射の上昇分	指標線量率 改良版	指標線量率 改良版（連続）	(nGy/h)
1.8	2.0	2.0	
5.2	5.5	5.5	
10.4	9.4	9.3	

### ②Cs-137及びRa-226照射

Cs-137照射の上昇分	Ra-226照射の上昇分	指標線量率 改良版	指標線量率 改良版（連続）	(nGy/h)
1.8	9.9	1.1	1.1	
5.2	11.3	4.2	4.2	
10.4	11.3	8.7	8.6	

- 今回、線源照射をした90分間では、毎10分の重回帰分析による指標線量率の低下はわずかであったため、予期せぬ放出の監視には十分使用可能である。

## 5 照射試験結果（4）結果 長期間の検証＜飯子浜＞

Cs-137照射の上昇分	指標線量率 改良版	指標線量率 改良版（連続）	(nGy/h)
2.3	2.4	2.4	
5.2	4.9	4.9	
10.5	10.3	10.2	
123.2	112.7	112.7	
534.5	488.5	488.3	

- 飯子浜局のようにCs-137を照射した線量率が高い状況においても、線源照射をした150分間では、毎10分の重回帰分析による指標線量率の低下はわずかであったため、予期せぬ放出の監視には十分使用可能である。

## 5 照射試験結果（参考）Co-60の照射＜飯子浜＞

Co-60照射の 上昇分	指標線量率 現行版	指標線量率 改良版	(nGy/h)
276.8	227.0	259.3	

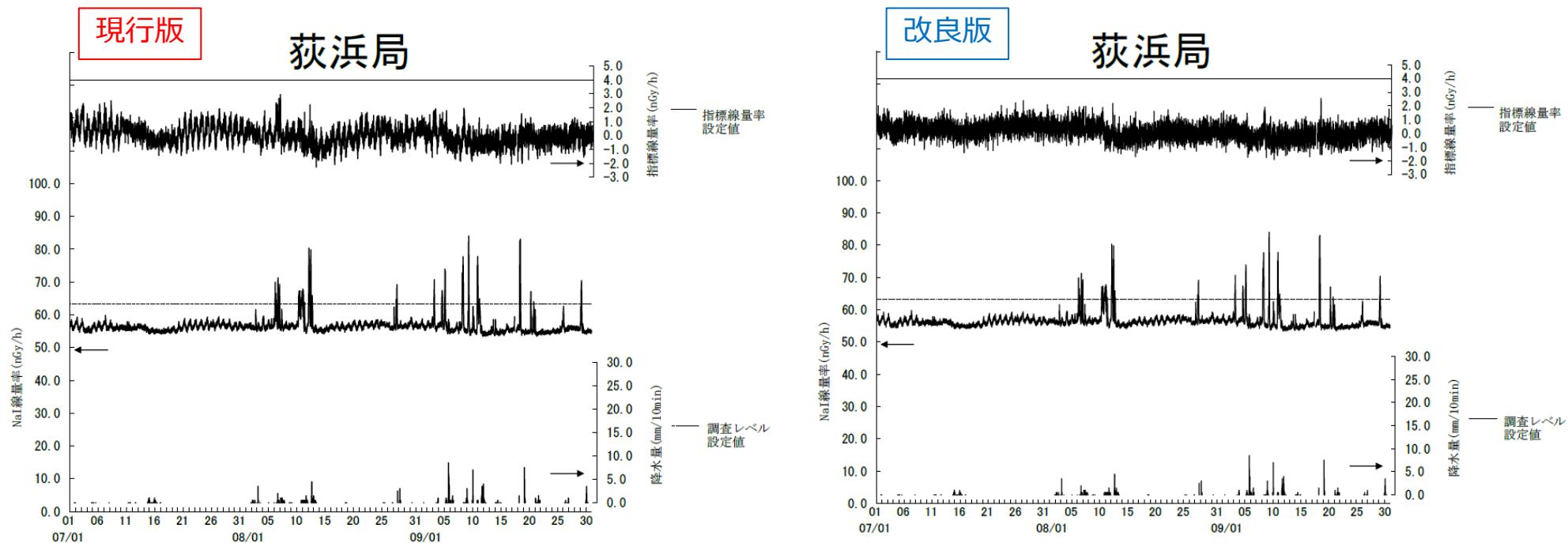
- 飯子浜局ではCo-60を用いた照射試験も1点のみ実施した。
- 改良版は、Co-60についても現行版よりも高い数値となり、Co-60照射による上昇分に近い値となった。

# 目次

- 1 はじめに
- 2 指標線量率運用上の主な課題
- 3 改良方法
- 4 解析結果
- 5 照射試験結果
- 6 技術会資料への適用
- 7 まとめと今後の予定

## 6 技術会資料への適用

<令和7年度第2四半期の例>



<県が先行して改良版を適用することについて>

- 指標線量率について、県は県7局分を、東北電力は東北電力4局分をそれぞれが所有するシステムにより算出している。
- 現段階では、**県7局分のみに改良版を適用可能な状況であるが、指標線量率を算出する手順自体に変更がないことや、局毎に設定値を設け、設定値を超過した場合にスペクトル確認等の詳細調査を実施していることから、県が先行して改良版を適用しても監視上支障はない**と考えている。

# 目次

- 1 はじめに
- 2 指標線量率運用上の主な課題
- 3 改良方法
- 4 解析結果
- 5 照射試験結果
- 6 技術会資料への適用
- 7 まとめと今後の予定

## 7 まとめと今後の予定

### <算出方法の検証>

- 荻浜局の2024年の年間データを用いて指標線量率算出方法の改良のために種々の条件で計算した結果、改良すべき点を全て反映した改良案（6）の計算条件にて、降水による指標線量率の上昇を最も抑えられることが確認できた。
- （6）の計算条件は荻浜以外の全6局においても有効であり、（6）の計算条件を採用することにより降水による設定値超過は起こりにくくなると期待できる。

### <線源照射>

- （6）の計算条件で算出した改良版の指標線量率について、Cs-137を照射した線量率と同程度の上昇が確認できた。
- 改良版は、現行版よりも高い数値となつたため、人工放射性核種の予期せぬ放出の監視に有利である。
- 線源照射をした期間では、毎10分の重回帰分析による線量率低下はわずかであったため、予期せぬ放出の監視には十分使用可能である。

### <今後の予定>

- 委員の皆様の御意見を伺いながら改良版の検証を重ね、令和9年(2027年)4月までには改良版を適用することを目指しているが、状況が整えば前倒しして適用することも検討する。
- 本日の質疑応答に加えて、後日照会様式をお送りするので御意見いただきたい。