

III 技術報告

ダストモニタによる大気中放射性物質濃度の監視について (中間報告)

木村幸由、高群富貴、杉山照徳、長谷部洋

本県では、2020年度に女川原子力発電所からの予期しない放射性物質の放出の監視（以下「監視」という。）機能及び緊急時モニタリング機能を強化するために、新たに大気中の放射性物質の濃度を連続で測定するダストモニタを導入し、これまで試験測定を行ってきた。2021年度の測定値をもとに本県における監視方法を検討した結果、自然放射性核種の寄与を差し引き、概ね5 Bq/m³以上の人工放射能濃度の検出が可能であると推定された。

I はじめに

本県では、原子力規制庁において2018年4月に「平常時モニタリングについて、原子力災害対策指針補足参考資料（以下「指針」という。）」¹⁾が制定されたことを受け、2020年度に監視機能及び緊急時モニタリング機能を強化することを目的として、新たに大気中の放射性物質の濃度を連続で測定するダストモニタを飯子浜局と鮫浦局に導入した。設置地点の選定理由とダストモニタの仕様については過去に報告したとおりである²⁾。また、2021年度にはダストモニタで観測される計数率変動と主な寄与放射性核種を調査したところ、ダストモニタに捕集される放射性核種は主にラドン子孫核種であると推定された³⁾。

このたび、2021年度の1年間の測定値が得られたことから、そのデータを用いて本県におけるダストモニタによる監視方法を検討した。

なお、ダストモニタによる原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価に対する基本的な考え方が、2022年6月に原子力規制庁から放射能測定法シリーズ No. 36「大気中放射性物質測定法」（以下「測定法」という。）⁴⁾として示されたことから、監視方法の検討にあたっては測定法を参考にすることにした。

本紙で報告する内容は、以下のとおり。

II ダストモニタによる平常時の監視方法の検討

- 1 測定法に記載されている平常時における評価方法の概要
- 2 β/α 放射能比（以下「 β/α 比」という。）を用いる評価方法
 - 2.1 評価方法の概要
 - 2.2 放射能濃度の算出にあたって考慮すべき定数とデータの取り扱い
 - 2.3 全 α 放射能濃度及び全 β 放射能濃度の算出方法の検討
 - 2.4 2021年度における全 α 放射能濃度及び全 β 放射能濃度の試算
 - 2.5 測定法 解説Cを参考にした放射能濃度算出方法の検討
- 3 β/α 比を用いる評価方法以外の評価方法の検討
 - 3.1 基準化計数を用いた方法
 - 3.2 平常の変動幅を設定する方法

III 緊急時の放射能濃度算出方法と全 α 放射能濃度及び全 β 放射能濃度の試算

IV ダストモニタによる測定値の特徴を把握するための調査

- 1 大気中ラドン濃度との相関
 - 2 放射能濃度の季節変動等
 - 3 放射能濃度計算に用いる各種パラメータ
 - 3.1 捕集効率と線源効率
 - 3.2 バックグラウンド計数率
- V 今後の検討課題

II ダストモニタによる平常時の監視方法の検討

1 測定法に記載されている平常時における評価方法の概要

測定法には、ダストモニタによる測定値の平常時の評価方法が例示されている。その概要を表1に示す。

表1 放射能測定法シリーズ「大気中放射性物質測定法」に例示されている評価方法

No.	評価方法	評価対象	概要
1	β/α 比を用いる評価方法	全 β 放射能濃度	全 α 放射能濃度と全 β 放射能濃度との間に、強い相関関係があることを利用する方法
2	α β 同時計数を用いる評価方法	全 α 放射能濃度 全 β 放射能濃度	自然放射性物質による α β 同時計数率と、 α 線計数率、 β 線計数率には強い正の相関があることを利用する方法
3	スペクトル解析を用いる評価方法	全 α 放射能濃度 全 β 放射能濃度	スペクトルの解析により、天然核種の影響を補正する方法
4	基準化計数を用いる評価方法	全 α 放射能濃度 全 β 放射能濃度	全 α 及び全 β 計数率をそれぞれの過去の測定値を用いて基準化する方法
5	アンフォールディングを用いる評価方法	γ 線放出核種濃度	NaI検出器で得られたスペクトルを分析する方法

※表1は測定法のp.42-45及び解説Fをもとに本県が作成したものである。

本県が導入したダストモニタには α β 同時計測機能及びスペクトル測定機能が搭載されていないため、表1のうち本県で可能な評価方法は、「1 β/α 比を用いる評価方法」と「4 基準化計数を用いる評価方法」の2つである。

また、測定法p.16-41には、機器仕様、大気捕集材、設置場所、校正、定期点検、測定に関する記載がある。本県が導入したダストモニタ及び2021年度の運用方法は、測定における放射能濃度算出方法以外は、適合するものであった。放射能濃度算出方法については、測定法では計数率計による計数率(瞬時値)を用いて計算するように記載されているが、本県が導入したダストモニタは、スケーラによって測定された積算計数をもとに放射能濃度を計算する仕様となっており、計数率計が搭載されていないため、 α 積算計数、 β 積算計数及び積算流量から放射能濃度を計算する方法を検討することにした。

2 β/α 比を用いる評価方法

2.1 評価方法の概要

β/α 比を用いる評価方法は、全 α 放射能濃度と全 β 放射能濃度との間に、強い相関関係があるこ

とを利用する方法である。この方法の適用については、測定法に以下の注意事項が記載されている。

この方法は、原子力施設からの影響がない場合に β/α 比が概ね一定値をとることを基にしているため、発電用原子炉施設等の主要な放出が β 線放出核種であり、 α 線放出核種の影響がない場合の全 β 放射能濃度の施設寄与の推定にしか使用できないことに留意が必要である。

抜粋：測定法 p. 44

本県の場合は、女川原子力発電所からの予期しない放射性物質の放出の監視を目的にダストモニタを導入したが、 α 核種放出の可能性は極めて低く、 β/α 比を用いる評価方法を採用することができる。この方法は、測定法の本文中に記載されている方法であるため、まずはこの方法を検討した。

β/α 比を用いる評価方法では、測定値から算出した全 α 放射能濃度と全 β 放射能濃度をもとに式(1)により施設起因全 β 放射能濃度推定値を算出し、その値と確認開始設定値を比較することで、測定値を評価する。

$$\beta e = \beta o - (\alpha o \times r + i) \quad (1)$$

ここで、

βe ：施設起因全 β 放射能濃度推定値(Bq/m³)

βo ：全 β 放射能濃度の実測値(Bq/m³)

αo ：全 α 放射能濃度の実測値(Bq/m³)

r ：全 α 放射能濃度と全 β 放射能濃度の相関図から求めた近似曲線の傾き (β/α 比)

i ：近似曲線の切片(Bq/m³)

なお、確認開始設定値について、指針では、現在の技術水準に照らして 5 Bq/m³ (全 β 放射能濃度又は γ 線放出核種濃度) 又は 1 Bq/m³ (全 α 放射能濃度) 程度を最大として、個別装置の変動や過去の最大値を考慮して設定することとしており、施設寄与弁別後の測定値を用いて設定することとされている。

これを分かりやすくするために、以下に計算例を示す。例えば、図1のような全 α 放射能濃度と全 β 放射能濃度の散布図が得られている場合に、新たに全 α 放射能濃度(αo) 1 Bq/m³、全 β 放射能濃度(βo) 9 Bq/m³ が測定された場合を考える。

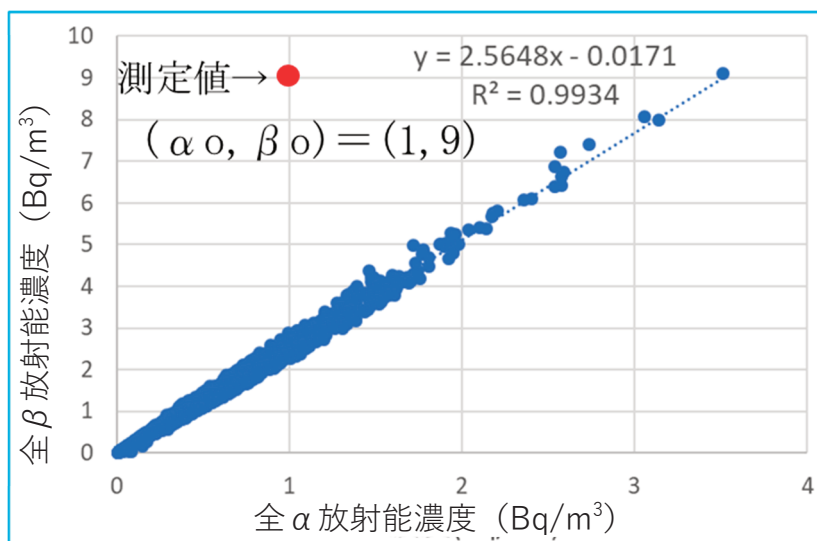


図1 全 α 放射能濃度 (αg) と全 β 放射能濃度 (βg) の散布図の例

まず、過去に測定された全 α 放射能濃度と全 β 放射能濃度の散布図から近似曲線の式(2)を求める。

$$\beta g (\text{Bq/m}^3) = 2.5648 \times \alpha g (\text{Bq/m}^3) - 0.0171 \quad (2)$$

ここで、

βg : 全 β 放射能濃度 (Bq/m³)

αg : 全 α 放射能濃度 (Bq/m³)

式(2)から次の定数(3)(4)が分かる。

$$r = 2.5648 \quad (3)$$

$$i = -0.0171 \quad (4)$$

式(1)に定数(3)(4)及び全 α 放射能濃度と全 β 放射能濃度それぞれの実測値を代入する。この場合は、次のとおり施設起因全 β 放射能濃度推定値が6.4523 Bq/m³と算出される。

$$\beta e = \beta o - (\alpha o \times r + i) = 9 - (2.5648 \times 1 - 0.0171) = 6.4523 \quad (5)$$

確認開始設定値5 Bq/m³としていた場合は、施設起因全 β 放射能濃度推定値が確認開始設定値を超えているため、詳細に原因を調査することになる。

2.2 放射能濃度の算出にあたって考慮すべき定数とデータの取り扱い

β/α 比を用いる評価方法では、ダストモニタの計数率から全 α 放射能濃度と全 β 放射能濃度を求める必要がある。本県で導入したダストモニタから放射能濃度を算出するにあたり、考慮すべき定数とデータの取り扱いがあるためそれらを整理した。その概要を以下に示す。

① 長尺ろ紙交換時の測定値の扱い

ダストモニタには長尺ろ紙を使用しているため、定期的にもろ紙を交換する必要がある。その作業には最長で10分程度の時間を要するため、ろ紙を交換した時間においては、積算計数及び積算流量が不十分となり、放射能濃度の誤差が大きくなる。このことから、ろ紙を交換した直後の1時間は欠測扱いとする。

(参考) データベースからろ紙交換した時刻のデータを検索する方法

1時間の積算流量は通常5.8~6.0 m³の範囲内である。

したがって、積算流量がこれらの値未満の場合は、ろ紙交換があったときと判断することができる。

② ろ紙送り時の測定値の扱い

ろ紙送りに要する時間(約43秒)は、放射能濃度算出過程において考慮する必要があるが、測定時間1時間の約1%程度であり積算計数及び積算流量に与える影響は少ないので、ろ紙送りのあった時間を欠測扱いとはしない。

(参考) 計算例

0:00にろ紙送りをした場合

0:00~1:00の集じん時間 = 3600秒 - 43秒 = 3557秒

1:00～2:00 の集じん時間 = 3600 秒

③ 捕集効率

ダストモニタ製造業者の完成図書⁵⁾から引用し、捕集効率として 0.99 を用いる（流量率とろ紙面積から面速度は約 85 cm/s）。

ただし、評価する上で注意すべき事項があるため、以下に参考を示すとともに、2021 年度の測定値をもとに考察した結果を後述する。

（参考 1）捕集効率については注意すべき事項がある。

大気中放射性物質のモニタリングに関する技術参考資料
（2003 年文部科学省作成）⁶⁾

6.1 浮遊じん捕集材の特性

6.1.1 浮遊じん捕集用ろ紙

(1) 浮遊じん捕集用ろ紙としては、セルロース・ガラス繊維製の HE-40T ろ紙が原子力施設等で広く使用されている。捕集効率は、粒子径 0.09～0.80 μm 、面速度 55～135 cm/s の範囲内において 99.6%である。

(2) しかし、HE-40T ろ紙は、粒子径 0.1 μm 以下の捕集効率が必ずしも十分でないことが指摘されており、0.1 μm 以下の粒子が支配的な環境において採取する場合には、注意が必要である。

（参考 2）HE-40T ろ紙のメーカー（東洋濾紙（株））カタログ値

捕集効率が面速度 57～141 cm/s の範囲内において 99.5%以上

④ 線源効率

ダストモニタの完成図書から引用し、線源効率（面線源放射能に対する α 又は β 線の検出器側放出率）として 0.5 を用いる。ただし、評価する上で注意すべき事項があるため、以下に参考を示すとともに、2021 年度の測定値をもとに考察した結果を後述する。

（参考 1）根拠は次のとおりである。

JIS Z 4316:2013 「放射性ダストモニタ」⁷⁾

ここで言うダストモニタは、 α 線と β 線の計測を目的としたダストモニタを指している。本 JIS の第 7.2.2 項「検出部のレスポンス試験」に試験方法が記載されているが、線源効率は特に規定のない場合は 0.5 とすることが記載されている。

（参考 2）サーベイメータの規格 JIS Z 4504:2008 「放射性表面汚染の測定方法- β 線放出核種（最大エネルギー 0.15 MeV 以上）及び α 線放出核種」⁸⁾には、 α 線の線源効率は 0.25、 β 線の線源効率は 0.5 と記載されている。

サーベイメータは表面から少し離れた状態で使用するため、 α 線の線源効率は 0.25 とされているが、ダストモニタではろ紙と検出器が密着に近い状態で測定するため、JIS Z 4316 「放射性ダストモニタ」に準じて、 α 線の線源効率と β 線の線源効率をともに 0.5 とした。

⑤ 機器効率

機器効率には、製造業者が α 線源 Am-241、 β 線源 C1-36 を用いて求めた以下の値を用いた。

飯子浜局 α 線 50.7%、 β 線 53.3% 鮫浦局 α 線 49.7%、 β 線 53.2%

⑥ バックグラウンド計数率

バックグラウンド計数率には、製造業者が求めた以下の値を用いた。

なお、バックグラウンドを適正に考慮できていない場合については後述する。

飯子浜局 全α計数率 0.0 s⁻¹ 全β計数率 0.6 s⁻¹

鮫浦局 全α計数率 0.0 s⁻¹ 全β計数率 0.7 s⁻¹

2.3 全α放射能濃度及び全β放射能濃度の算出方法の検討

測定法 p. 40 には、平常時用の濃度算出方法として、ろ紙送りから t 時間後の時点での正味計数率（計数率計による瞬時値 s⁻¹）を機器効率とろ紙送りから t 時間後までの積算流量（m³）で除して、放射能濃度を求めることが基本と記載されている。しかし、本県のダストモニタには計数率計が搭載されていないため、α 積算計数、β 積算計数及び積算流量から放射能濃度を計算する方法を検討することにした。

測定法には、スケーラによって測定された積算計数をもとに放射能濃度を計算する方法の例が解説 C に記載されているが、このうち「イ 積算計数の測定の分割時間を短くして計数率を評価する方法」について検討した内容については、後述する。

本県で主に検討した放射能濃度を算出する方法の概要を、図 2 と図 3 に示す。図 2 は各時間において集じん開始からの平均濃度を求める方法である。（以下「方法 A」という。）

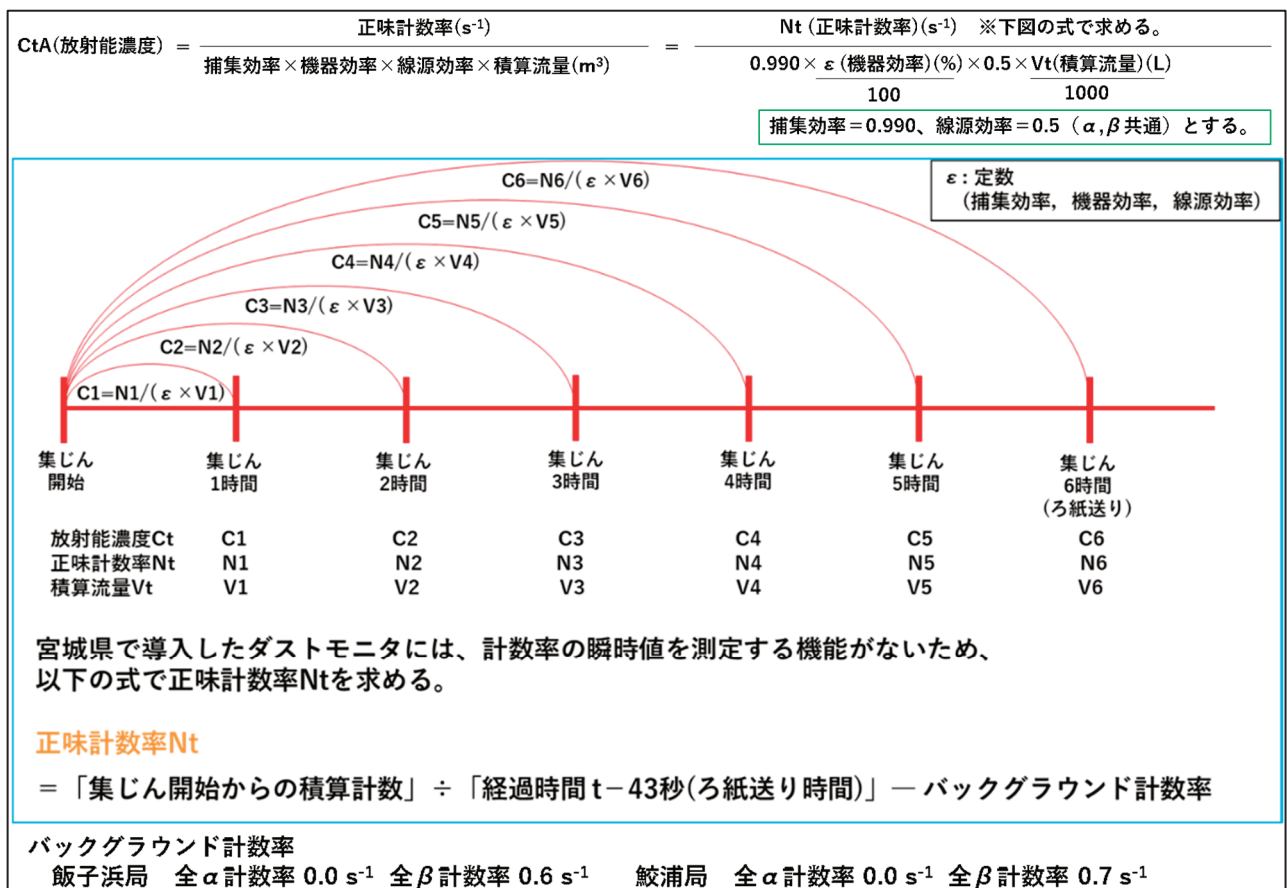


図 2 放射能濃度算出方法（方法 A）

例えば、集じん開始から 3 時間後においては、3 時間の積算計数と積算流量から放射能濃度を求めるという方法である。ただし、本県における測定地点においては、ラドン及びラドン子孫核種の濃度が顕著に日変動することが分かっており⁹⁾、方法 A では自然放射性核種の変動を考慮した評価ができないの

ではないかと考えられた。さらに、ろ紙送りからの平均濃度となるため、時間とともに施設寄与推定β放射能濃度推定値の応答性が悪くなることが危惧された。そこで、図3に示すような各時間において直前の1時間の平均濃度を求める方法も検討した。(以下「方法B」という。)

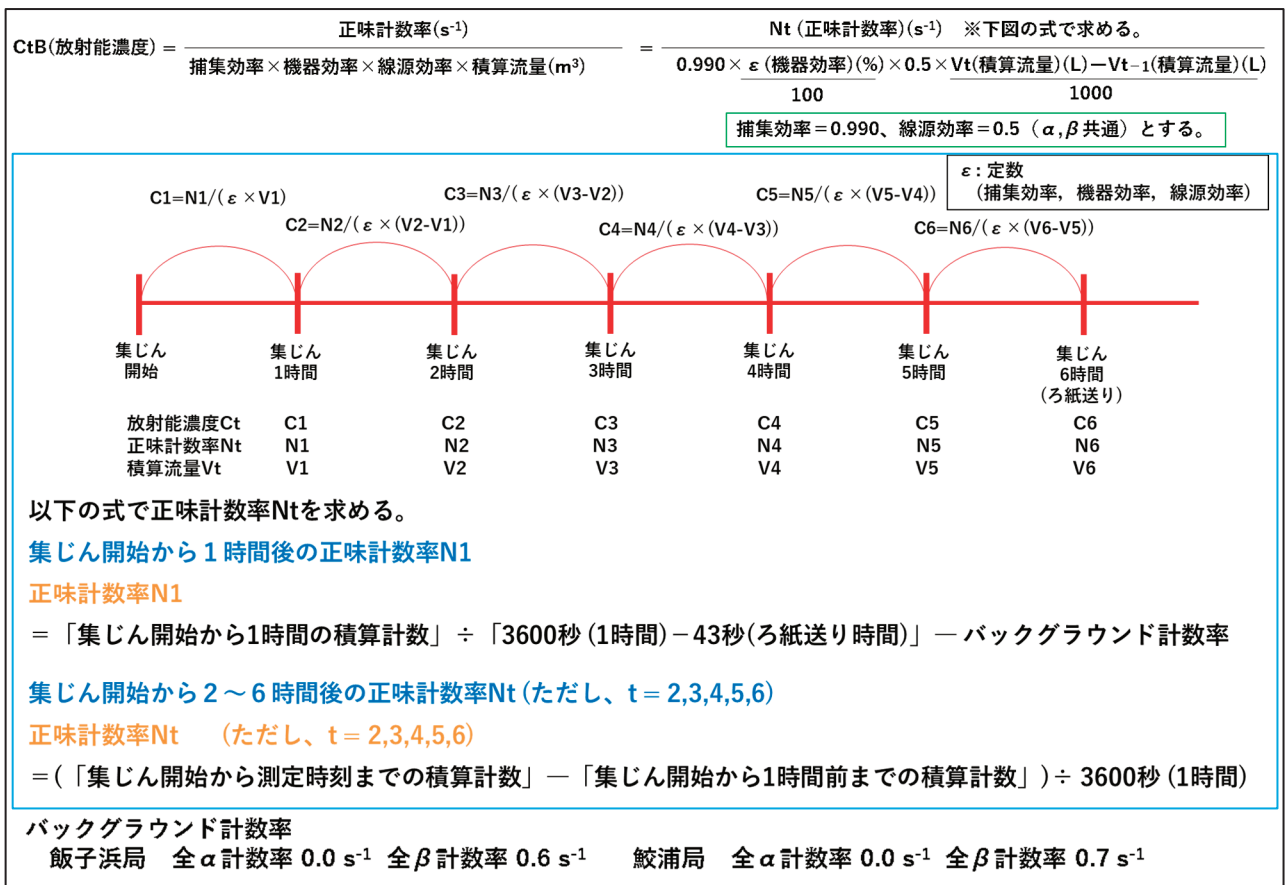


図3 放射能濃度算出方法 (方法B)

また、集じん開始から1時間後においては、1時間の積算計数と積算流量から放射能濃度を求める。これは、方法Aと同じである。しかし、それ以降の時間においては、方法Aと異なり、直前の1時間の積算計数と積算流量から放射能濃度を求めるという方法である。

2.4 2021年度における全α放射能濃度及び全β放射能濃度の試算

β/α比を用いる評価方法では、原子力施設からの影響がない場合にβ/α比が概ね一定値をとることを基にしているため、全α放射能濃度と全β放射能濃度が良い相関関係にあることが重要である。そこで、2021年度のデータをもとに、方法A及び方法Bにより、全α放射能濃度と全β放射能濃度を求め、その相関を調査した。その結果を図4及び図5に示すが、いずれも決定係数R²が0.99以上であり、全α放射能濃度と全β放射能濃度の間に非常に強い相関が認められた。

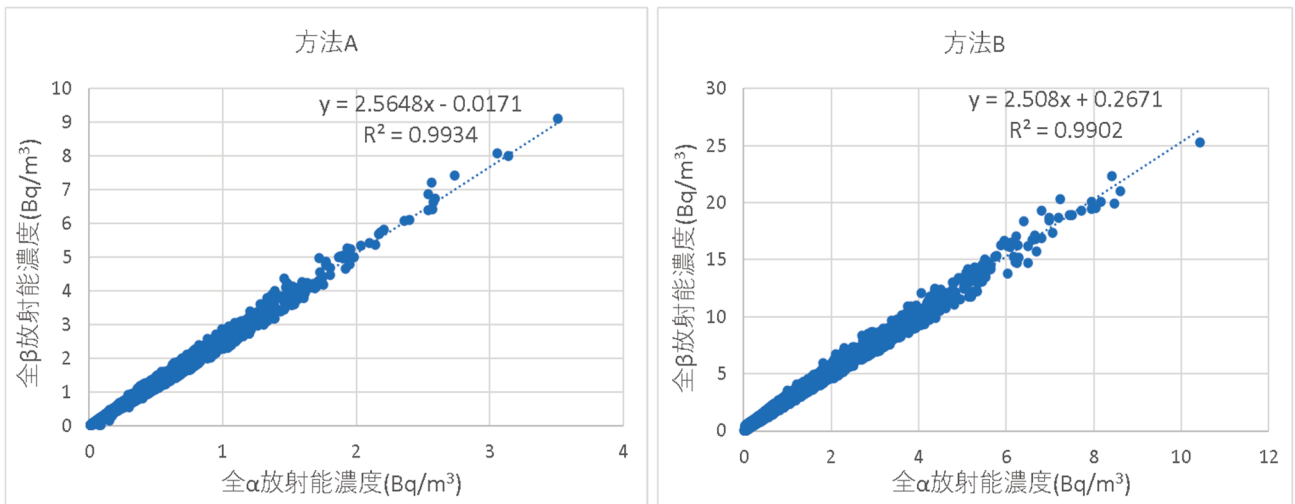


図4 2021年度の飯子浜局における方法A、方法Bによる放射能濃度計算結果

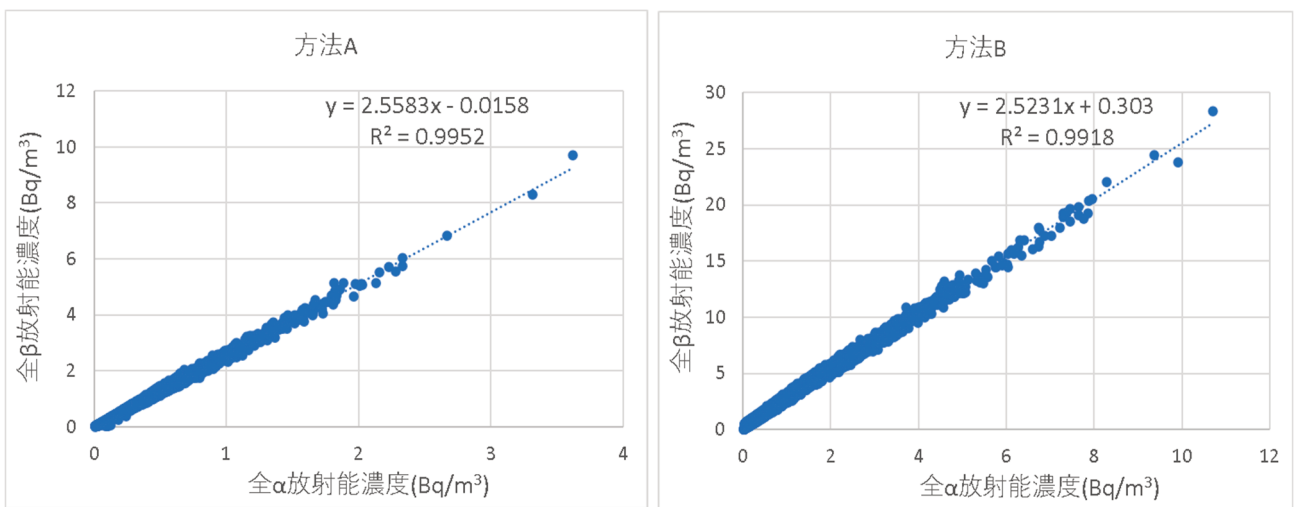


図5 2021年度の鮫浦局における方法A、方法Bによる放射能濃度計算結果

しかし、方法Aと方法Bでは、算出される放射能濃度に差があり、方法Bは方法Aよりも大きい値が算出される結果となった。この原因は、放射能濃度を算出する際に用いる積算流量の違いである。方法Aでは、計算に用いる積算流量が時間の経過とともに増えていくため、時間の経過とともに算出される放射能濃度が減少するが、方法Bでは常にほぼ一定の積算流量であるため、計数率の変動がそのまま放射能濃度に反映されることになる。図6に2021年度の飯子浜局における時刻別の計数率、積算流量、放射能濃度の平均値を示す。

なお、ろ紙送り周期は6時間であり、具体的には0時00分、6時00分、12時00分、18時00分にろ紙送りを行っている。

計数率の推移については、集じん中の放射性物質からの放射線その他、すでにろ紙上に捕集されている放射性物質からも放射線の放出があるため、ろ紙送り直後よりも、その後の時間の方が計数率は高くなる。図7にその模式図を示す。

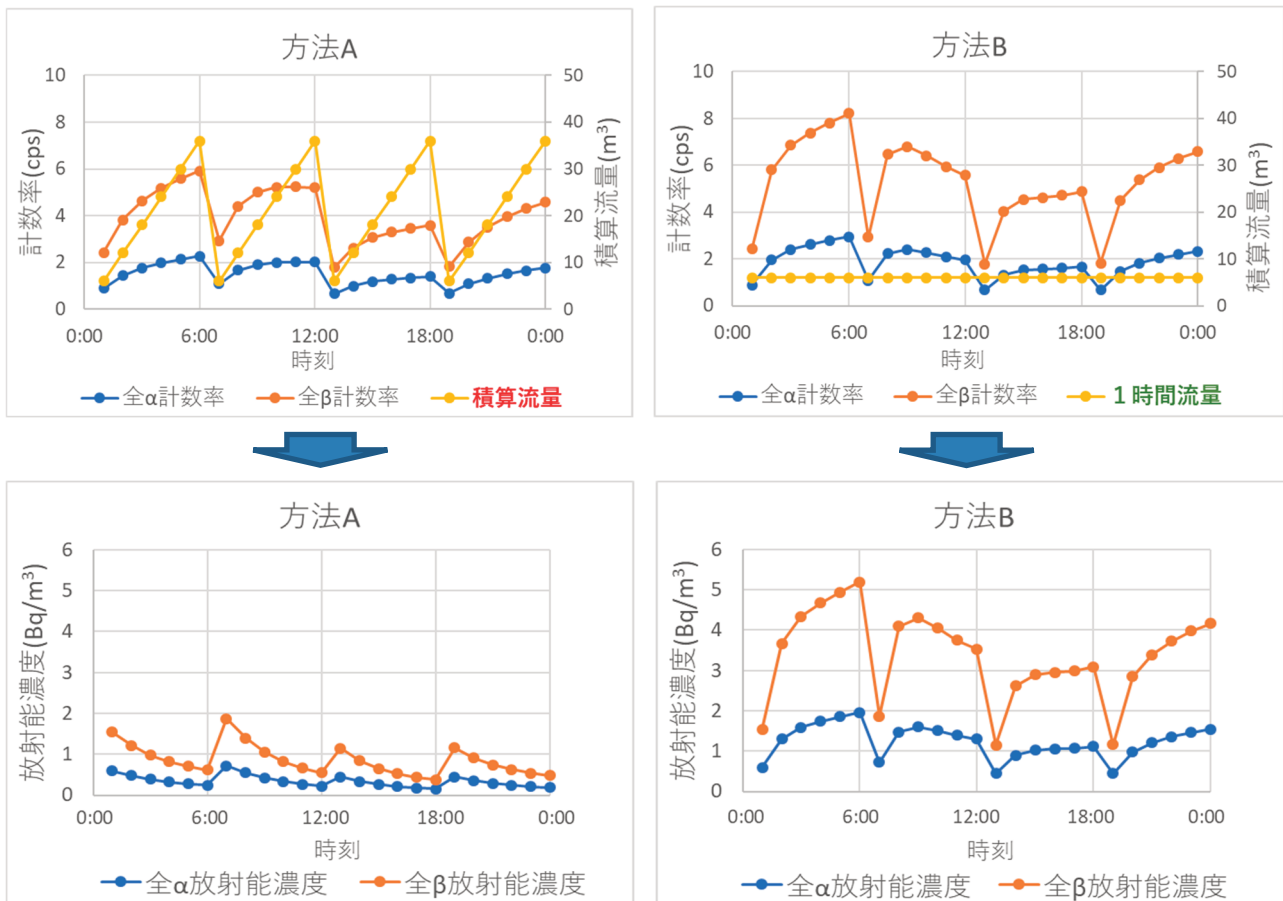


図6 2021年度の飯子浜局における時刻別の計数率、積算流量、放射能濃度の平均値

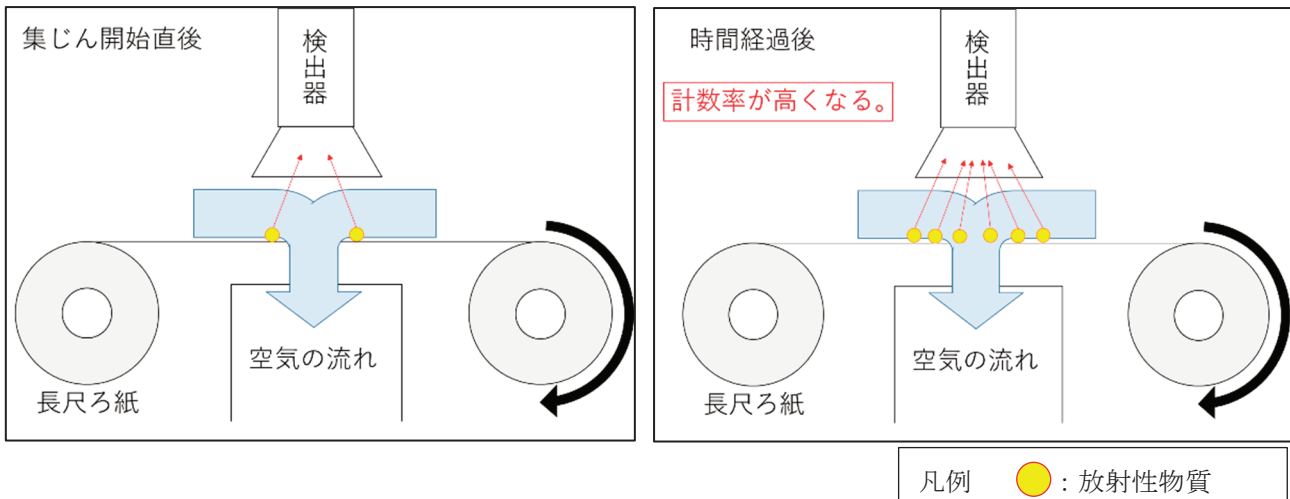


図7 集じん開始直後と数時間経過後の計数率が異なる理由（模式図）

ただし、ろ紙上に捕集される放射性物質は主にラドン子孫核種であり、半減期が短い核種があることから、次第に放射性物質の新たな捕集量と放射性物質の減衰量がろ紙上で平衡状態となる。このため、時間が経つにつれて計数率の上昇の程度が小さくなる。

測定法解説Cには、大気中放射性物質濃度が 10 Bq/m^3 で常に一定である場合を想定し、半減期の長い放射性核種（集じん時間における物理減衰なし）と、半減期の短い放射性核種（半減期30分 Pb-214 半減期26.8分を想定）の放射能が、ろ紙上でどのように推移するか示されている。参考として、測定法から引用し掲載する（図8）。

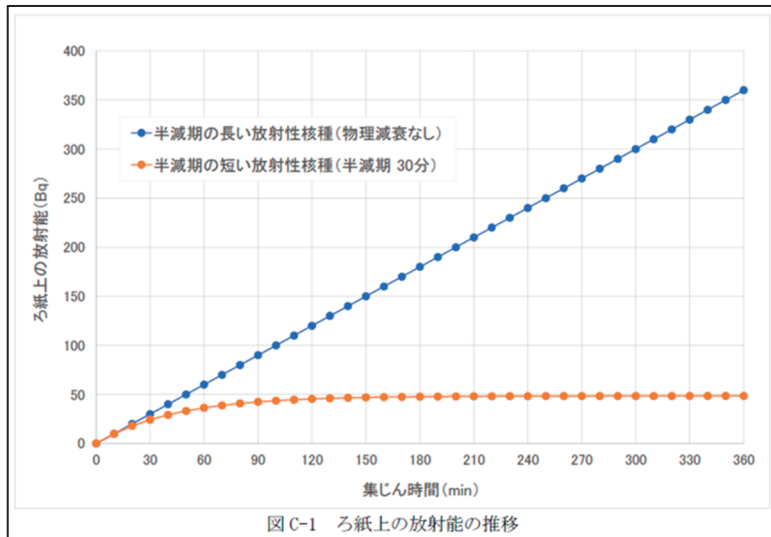


図 C-1 ろ紙上の放射能の推移

図 8 ろ紙上の放射能の推移

抜粋：測定法 p. 93

次に、2021 年度中の方法 A と方法 B で算出される放射能濃度を、時刻別に平均し日内変動を調査した。その結果を図 9 に示す。

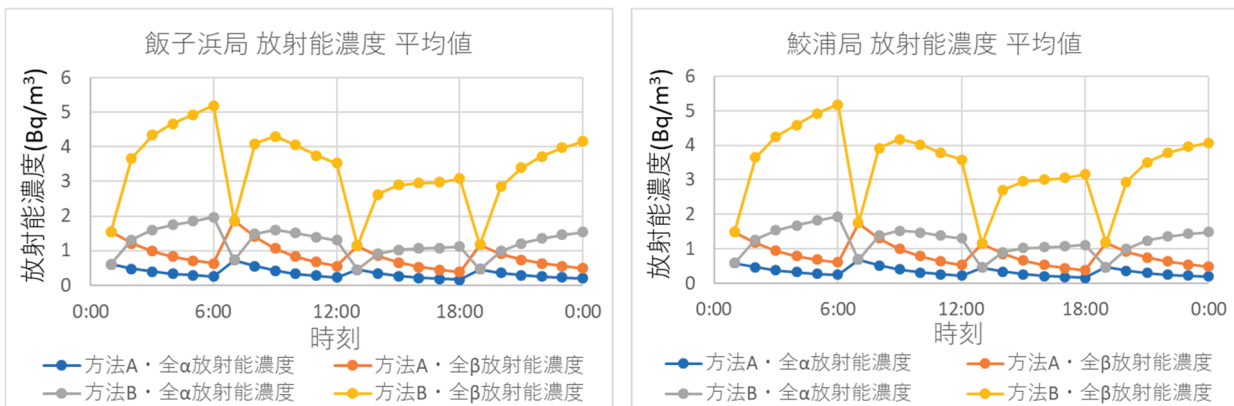


図 9 方法 A と方法 B で算出される放射能濃度の時刻別の平均値

方法 A はいずれの時間においても算出される放射能濃度は、ろ紙送り直後が高くなる傾向は変わらないが、方法 B では時間帯によって算出される放射能濃度が、朝方は高く、昼は低くなるという日内変動が認められ、大気中のラドン子孫核種の濃度変動が影響しているものと考えられる。

さらに、図 4 及び図 5 の関連図を用いて、2021 年度中の方法 A と方法 B で算出される施設起因全 β 放射能濃度推定値について、時刻別の年間最大値を調べた。その結果は図 10 のとおりである。また、施設起因全 β 放射能濃度推定値が 2021 年度中に最大となった日時は表 2 のとおりであり、いずれも夏季の朝の時間帯であった。2021 年度は、飯子浜局及び鮫浦局において、いずれの方法でも確認開始設定値の上限である 5 Bq/m^3 を超えなかった。さらに、施設起因全 β 放射能濃度推定値が最大となった日時とその前日の同時刻との NaI 検出器によるスペクトルを比較したが、図 11 及び図 12 のとおり異常は認められなかった。

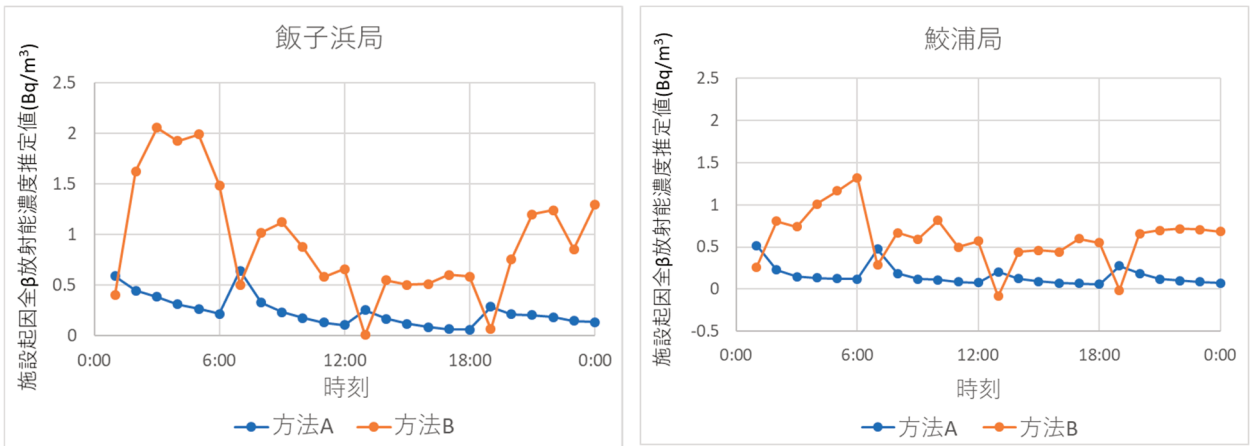


図 10 2021 年度の方法 A と方法 B で算出される施設起因全 β 放射能濃度推定値の時刻別の年間最大値

表 2 施設起因全 β 放射能濃度推定値が最大となった日時

	方法	日時	施設起因全 β 放射能濃度推定値
飯子浜局	方法 A	2021 年 8 月 26 日 7:00	0.64 Bq/m ³
	方法 B	2021 年 7 月 19 日 3:00	2.06 Bq/m ³
鮫浦局	方法 A	2021 年 8 月 28 日 1:00	0.52 Bq/m ³
	方法 B	2021 年 5 月 27 日 6:00	1.32 Bq/m ³

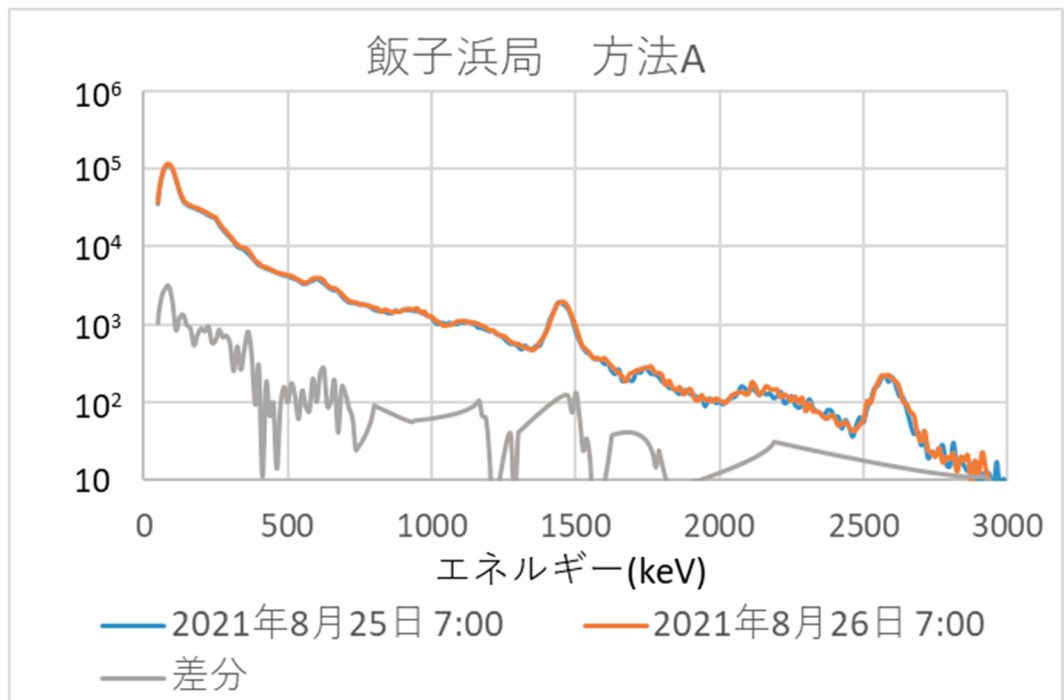


図 11 施設起因全 β 放射能濃度推定値が最大となった日時とその前日とのスペクトルの比較
飯子浜局 方法 A 2021 年 8 月 26 日 7:00 と 2021 年 8 月 25 日 7:00 の比較

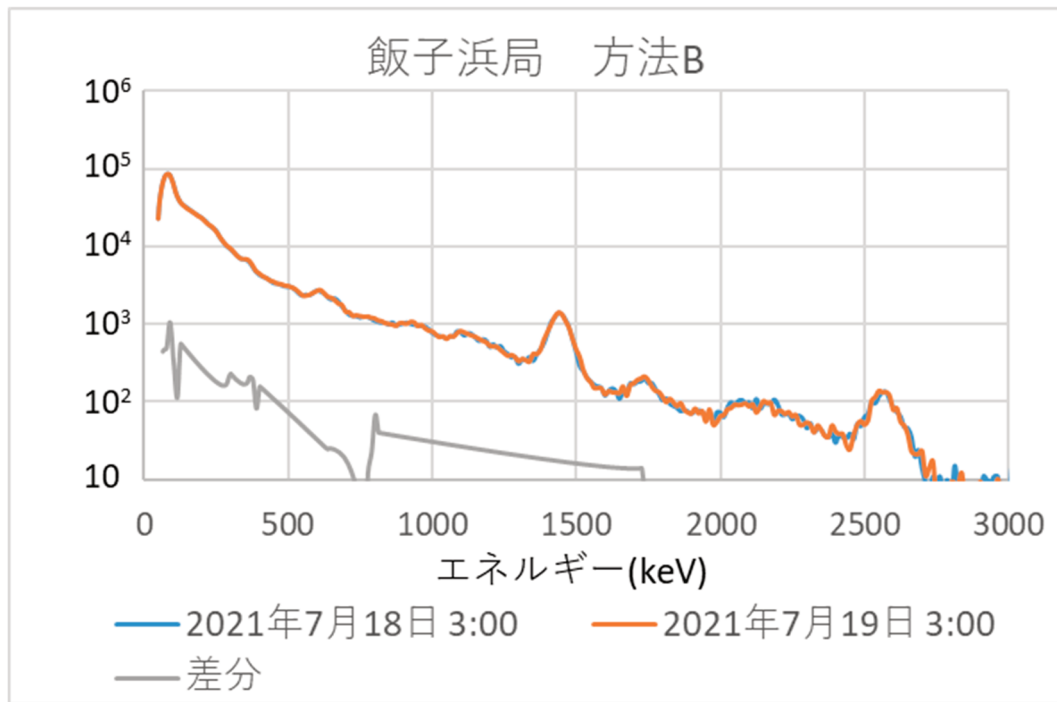


図 12 施設起因全β放射能濃度推定値が最大となった日時とその前日とのスペクトルの比較
飯子浜局 方法B 2021年7月19日3:00と2021年7月18日3:00の比較

次に、実測値ではないが、方法Aと方法Bで仮に人工放射性物質が飛来した場合にどのような濃度が算出されるかを試算した。試算では新たに飛来した放射能のみを計算し、ろ紙上に捕集された自然放射性物質の放射能は考慮しておらず、測定中の物理減衰も考慮しないものとした。その結果を図13と図14に示す。

まず、ろ紙送り直後の0:00～1:00に5 Bq/m³の放射性物質が飛来した場合を試算した。この場合は、方法Aも方法Bも5 Bq/m³となる(図13)。

次に、3:00～4:00に5 Bq/m³の放射性物質が飛来した場合を試算した。この場合は、方法Aでは0:00～4:00の平均濃度が1.25 Bq/m³と過小評価となるが、方法Bでは直前1時間の平均なので、3:00～4:00の平均濃度が5 Bq/m³となる(図14)。

このことから、方法Aに比べて方法Bの方が施設寄与推定β放射能濃度推定値の応答性が良い可能性がある。今回は、ごく簡単な計算でのシミュレーションとなったが、今後詳細なシミュレーションを行うことで、飛来した放射性物質への応答性を調査できると考えている。

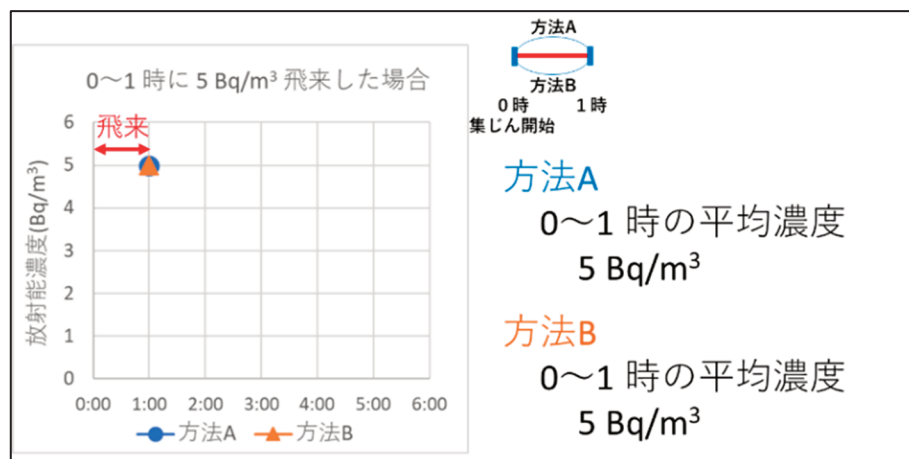


図 13 0:00～1:00に5 Bq/m³の放射性物質が飛来した場合に検出される放射能濃度

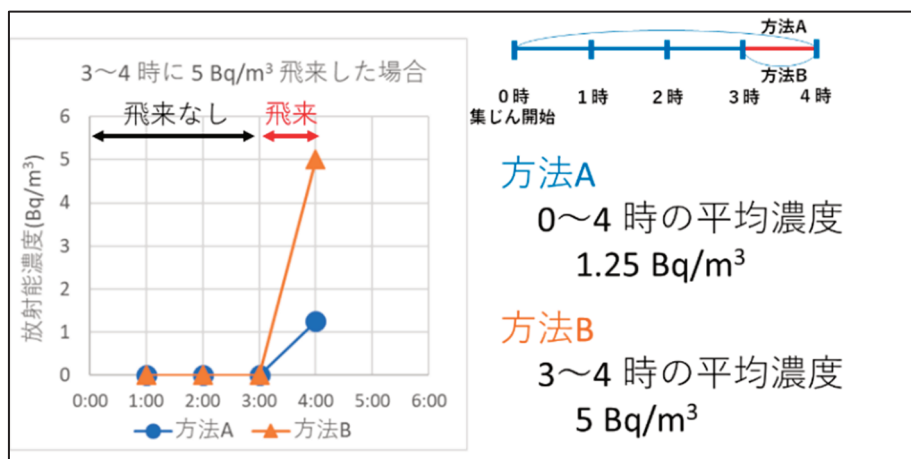


図 14 3:00～4:00 に 5 Bq/m³ の放射性物質が飛来した場合に検出される放射能濃度

これまでに調査した結果、方法 A と方法 B ではそれぞれ長所と短所があることが明らかになった。いずれの方法においても、施設寄与全β放射能濃度推定値の計算において、自然放射性核種の影響を完全に除外することはできず、特に方法 B ではすでにろ紙上に捕集されている自然放射性核種の影響を強く受けるため、施設寄与全β放射能濃度推定値の変動が大きくなることが判明した。一方で、放射性物質の飛来に対する応答性は方法 B の方が良い可能性がある。方法 A と方法 B のどちらであっても、施設寄与全β放射能濃度推定値が確認開始設定値の上限である 5 Bq/m³ を超えることはなかったため、いずれの方法でも概ね 5 Bq/m³ 以上の人工放射能濃度の検出が可能であり、本県で採用可能な方法であると考えられる。

2.5 測定法 解説 C を参考にした放射能濃度算出方法の検討

測定法の解説 C には、集じんしながらスケーラにより測定した積算計数から計数率を算出する場合における注意事項と、できるだけ計数率計で測定される計数率に近い計数率を積算計数から得るための方法が記載されている。このため、本項目の内容を検討することにした。その概要を以下に示す。

計数率計で測定される計数率に近い計数率を積算計数から得るための方法としては、以下の 2 つが示されている。

ア 当該 10 分間の積算計数から計数率を推定する方法

概要：大気中放射性物質濃度（半減期の長い核種）が一定である場合は、計数率は直線的に増加するため、三角形（0～10 分）や台形（10～20 分）の面積であると見なして、正 10 分時点の計数率を推定する方法

イ 積算計数の測定の分割時間を短くして計数率を評価する方法

概要：積算計数を測定する時間を短く分割し、積算計数を測定時間で単純に除した場合でも、積算計数終了時点の計数率を、計数率計で測定した計数率に近づける方法

このうち、アについては、「途中の濃度変化の状況によっては、実際の正 10 分の計数率とのずれが大きくなる場合があることに留意が必要である。」との記載があったため、今回は検討から除外した。イについては、「ただし、積算計数が小さくなることにより、計算される計数率の不確かさが大きくなることに留意が必要である。」と記載があるため、実際に 2021 年度の本県のダストモニタによる測定値を用いて、どのような結果になるのかを調査した。本県のダストモニタで測定されるデータの最短

間隔は2分であり、続いて10分、1時間の順となっている。しかし、2分値のデータは、女川原子力発電所周辺環境放射線監視システムに1年程度しか保存していないことから、今回は2021年度のデータが全て保存されている10分値を用いて計数率を算出することにした。

10分値から算出された計数率とろ紙送りからの積算流量をもとにして放射能濃度を算出する方法を図15に示す。(以下「方法C」という。)

そして、2021年度の飯子浜局における測定値をもとに、方法Cによって算出される全α放射能濃度と全β放射能濃度の相関を図16に、方法Aと方法Cによって算出される全α放射能濃度と全β放射能濃度の時刻別の平均値を図17に、II 2.1の式(1)によって算出される施設起因全β放射能濃度推定値の時刻別の年間最大値を図18に示す。

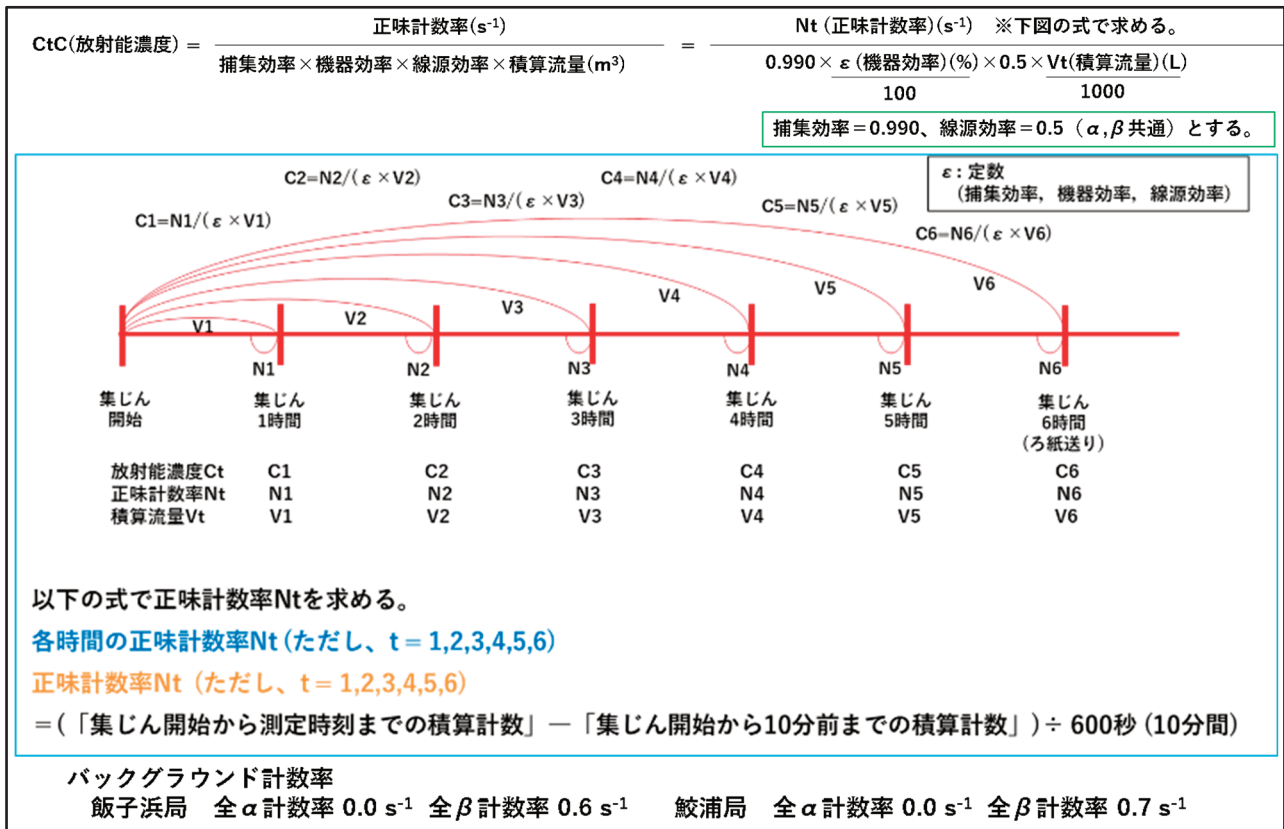


図15 放射能濃度算出方法 (方法C)

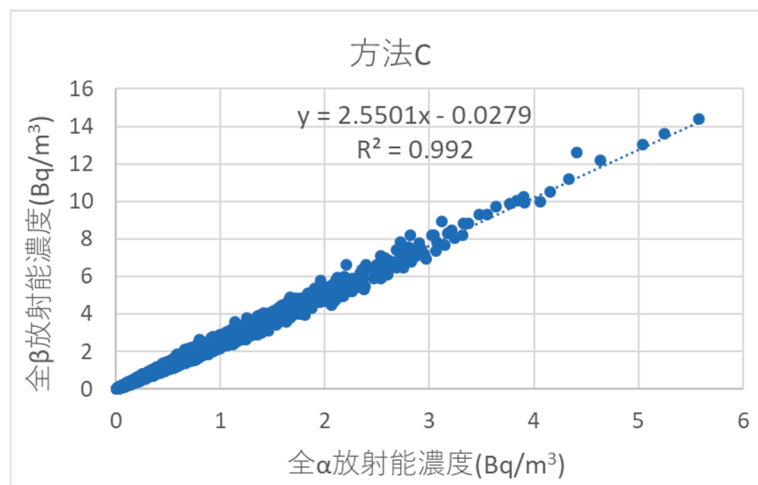


図16 2021年度の飯子浜局における方法Cによって算出される全α放射能濃度と全β放射能濃度の相関

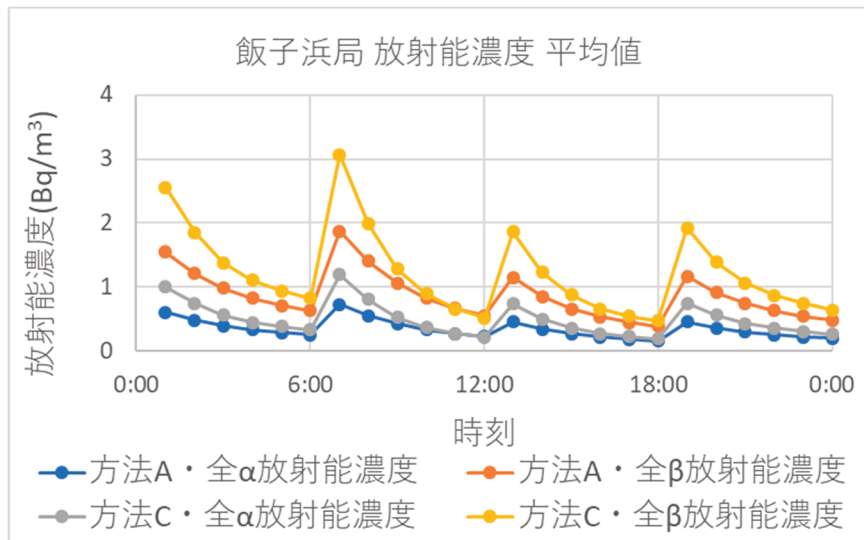


図 17 方法 A と方法 C によって算出される全 α 放射能濃度と全 β 放射能濃度の時刻別の平均値

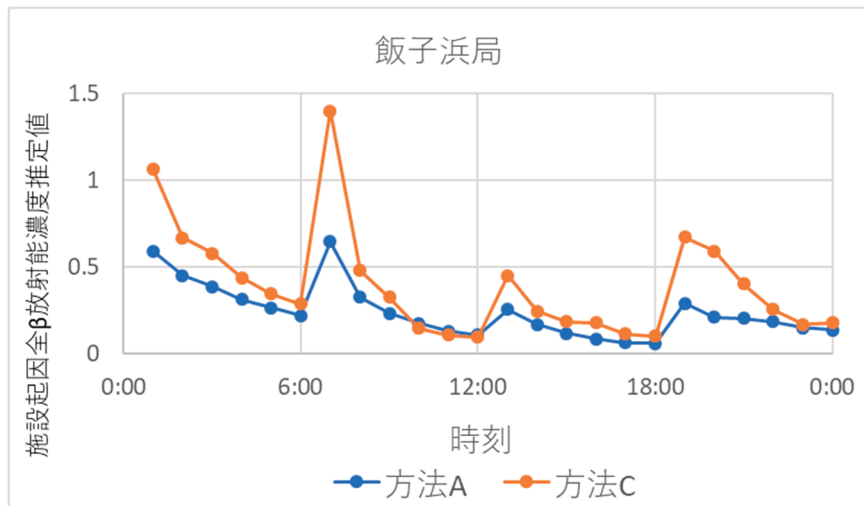


図 18 方法 A と方法 C によって算出される施設起因全 β 放射能濃度推定値の時刻別の年間最大値

図 16 を見ると、全 α 放射能濃度と全 β 放射能濃度の相関は、決定係数 R^2 が 0.99 以上と方法 A と方法 B と同様に非常に強い相関が認められた。一方で、図 17 の放射能濃度の各時刻の平均値は方法 A と同様にろ紙送り直後が高い傾向にあり、図 18 の施設寄与全 β 放射能濃度推定値もろ紙送り直後の時刻が最大となっている。このように方法 A に近い結果が得られており、方法 A と同様に自然放射性核種の影響を完全に除外することはできなかった。方法 A と方法 B と異なり方法 C は放射能濃度の算出に考慮されない時間（毎時 0 分～50 分）があること、詳細なシミュレーションはしていないものの方法 C は計数率をろ紙送りからの積算流量で除算して放射能濃度を求めるために、方法 B に比べると放射性物質の飛来に対する応答性が悪くなる可能性があることから、今回は方法 A と方法 B についての調査を進めていくことにした。

ただし、今後は測定法と本県における測定値を参考にするとともに、シミュレーションの結果等を踏まえて、適切な放射能濃度の算出方法と評価方法について、さらに検討を続けていくこととした。