

# 宮城県原子力センター年報

第 26 卷

平成 20 年

ANNUAL REPORT

OF

ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY  
RESEARCH INSTITUTE OF MIYAGI

VOL.26 (2008)

宮城県原子力センター

# 目 次

はじめに

|   |    |
|---|----|
| I 宮城県原子力センター概要 .....  | 1  |
| II 研究論文及び技術報告   |    |
| 1. 牡鹿半島における大気中ラドン濃度と $\gamma$ 線線量率の関係 .....   | 5  |
| 石川陽一、木村昭裕、高橋正人、三浦英美   |    |
| 2. レスポンスマトリクス法を活用した人工放射線寄与量の測定<br>に関する検討(7) .....   | 13 |
| 木村昭裕、島影裕徳、高橋正人、石川陽一、三浦英美  |    |
| 3. アラメ中の $^{90}\text{Sr}$ 分析における共存成分による妨害の検討 .....  | 17 |
| 伊藤節男、木村昭裕、島影裕徳、長山美穂、石川陽一、三浦英美   |    |
| 4. 宮城県女川町におけるSPMデータと黄砂現象の関連 .....   | 21 |
| 木村昭裕、伊藤節男、石川陽一、三浦英美   |    |
| III 学会発表等の要旨  |    |
| 1. 学会発表 .....   | 25 |
| 2. 誌上発表 .....   | 26 |
| IV 資 料  |    |
| 1. 環境放射線監視装置及び同監視システムにおける災害対策機能強化(1)  |    |
| (1) モニタリングステーション非常用発電機の設置について .....   | 27 |
| (2) 県庁へのバックアップサーバ及びインターネット公開装置の設置 .....   | 29 |
| 2. 環境放射能濃度の経時変動グラフ  |    |
| (1) 環境試料中の $^{137}\text{Cs}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ 及び $^7\text{Be}$ の濃度 ..... | 31 |
| (2) アラメ中の $^{131}\text{I}$ 濃度 .....   | 36 |
| 3. ヨモギ及び他の陸上試料中の $^{60}\text{Co}$ 調査結果 .....  | 37 |
| 4. 宮城県における環境放射能核種分析結果   |    |
| (1) Ge半導体検出器による分析結果 .....   | 42 |
| (2) Sr-90の分析結果 .....  | 59 |
| (3) H-3の分析結果 .....  | 59 |
| (4) 文部科学省委託調査結果 .....   | 60 |

# C o n t e n t s

## Preface

|            |   |    |
|------------|---|----|
| <b>I</b>   | <b>Outline of Environmental Radioactivity Research Institute of Miyagi.</b>   | 1  |
| <b>II</b>  | <b>Papers and a Technical Paper</b>   |    |
| 1.         | Relation between $^{222}\text{Rn}$ Concentration in outdoor air and $\gamma$ -Ray Dose Rate at Oshika Peninsula<br><i>Yoichi Ishikawa, Akihiro Kimura, Masato Takahashi and Hidemi Miura</i>                                  | 5  |
| 2.         | Some Investigations on Evaluating Contribution of Artificial Gamma-Ray<br>in Measuring Environmental Gamma-Ray Dose-Rate (7)<br><i>Akihiro Kimura, Hironori Shimakage, Masato Takahashi, Yoichi Ishikawa and Hidemi Miura</i> | 13 |
| 3.         | Influence of sulfur in analyzing $^{90}\text{Sr}$ in brown algae<br><i>Setsuo Ito, Akihiro Kimura, Hironori Shimakage, Miho Nagayama, Yoichi Ishikawa<br/>and Hidemi Miura</i>  | 17 |
| 4.         | Relation between SPM concentrations and Kosa events in Onagawa, Miyagi Prefecture.<br><i>Akihiro Kimura, Setsuo Ito, Yoichi Ishikawa and Hidemi Miura</i>   | 21 |
| <b>III</b> | <b>Abstracts</b>  |    |
| 1.         | Conferences   | 25 |
| 2.         | Papers  | 26 |
| <b>IV</b>  | <b>Data</b>   |    |
| 1.         | Natural disaster prevention in equipments and a system for monitoring<br>environmental radiation(1)   |    |
| (1)        | Installation of Emergency generators to Monitoring Stations for<br>radiation monitoring   | 27 |
| (2)        | Installation of a system for backup and disclosure of data to<br>the Prefectural office.  | 29 |
| 2.         | Temporal Change of Environmental Radioactivity  |    |
| (1)        | Concentrations of $^{137}\text{Cs}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ and $^7\text{Be}$ in environmental samples  | 31 |
| (2)        | Concentrations of $^{131}\text{I}$ in brown algae   | 36 |
| 3.         | Concentrations of $^{60}\text{Co}$ in mugworts and other environmental land<br>samples  | 37 |
| 4.         | Results of Radionuclide Analysis of Environmental Samples.  |    |
| (1)        | Results of Gamma-ray Spectrometry with Ge-detectors.  | 42 |
| (2)        | Results of $^{90}\text{Sr}$ Analysis.   | 59 |
| (3)        | Results of $^3\text{H}$ Analysis.   | 59 |
| (4)        | Fallout Survey Data in Miyagi Prefecture.   | 60 |

# I 宮城県原子力センター概要

## 1 設 立

昭和56年(1981年)4月

## 2 敷地及び建物面積

敷地面積: 3840.55 m<sup>2</sup>

建物面積: 1階 1179.6 m<sup>2</sup>

2階 570.6 m<sup>2</sup>

## 3 主な業務内容

- (1) 女川原子力発電所周辺の環境放射線及び環境放射能の監視・測定、  
関連調査・研究
- (2) 放射線、放射能及び原子力に関連する広報・展示
- (3) 緊急時環境モニタリング等の原子力防災対策

## 4 組織及び名簿 (平成20年4月1日現在)

| 職名(担当)                     |         | 氏 名   | 配属年月日      |
|----------------------------|---------|-------|------------|
| 所 長                        |         | 三浦英美  | H 20. 4. 1 |
| 技術副参事兼次長 (総括担当<br>兼監視測定班長) |         | 石川陽一  | S 56. 4. 1 |
| 次長 (庶務担当)                  |         | 三浦啓司  | H 19. 4. 1 |
| 主 査                        |         | 木村由紀子 | H 17. 4. 1 |
| 監視測定班                      | 上席主任研究員 | 伊藤節男  | H 18. 4. 1 |
|                            | 副主任研究員  | 高橋正人  | H 18. 4. 1 |
|                            | 技 師     | 木村昭裕  | H 16. 4. 1 |
|                            | 技 師     | 島影裕徳  | H 19. 4. 1 |

## II 研究論文及び技術報告

## 牡鹿半島における大気中ラドン濃度と $\gamma$ 線線量率の関係

石川陽一、木村昭裕、高橋正人\*、三浦英美

宮城県牡鹿半島の3地点でガンマ線線量率とスペクトル、及び屋外大気中のラドン( $^{222}\text{Rn}$ )濃度を測定した。地点の1つで2008年6月19-20日の海洋性気団の影響下で数nGy/hのガンマ線線量率上昇と約60 Bq/m<sup>3</sup>のラドン濃度上昇が観測された。風向風速、気温及び放射収支の気象学的データは放射冷却状態を示していた。上記のような状況を考慮すると、ガンマ線線量率とラドン濃度の上昇は、山風によってラドン濃度の高い空気塊が移流してきたためと考えられた。3地点で2008年9月2-4日にも同様な現象が起きたが、その際には地点間で顕著なラドン濃度の違いが認められ、約60 - 213 Bq/m<sup>3</sup>までの範囲で変動した。これらの差は異なる地理的条件、ラドンの空間分布、親核種と娘核種間の放射平衡の程度の違いなどに起因するものと推定された。

### I はじめに

宮城県では、東北電力雫川原子力発電所周辺の環境放射線を監視するために、1981年からモニタリングステーション(MS)で空間ガンマ線( $\gamma$ 線)線量率を測定している<sup>1)</sup>。ガンマ線線量率は降水または大気中に含まれるラドン( $^{222}\text{Rn}$ )の娘核種( $^{214}\text{Pb}$ と $^{214}\text{Bi}$ )の影響によって上昇することが知られている<sup>2)-5)</sup>。これらのうち、降水中に含まれるラドン娘核種の影響についてはそのメカニズムも含めて比較的よく調べられているが、大気中のラドンによる空間ガンマ線線量率への影響についての報告はあまり多くない。大気中のラドン濃度や分布は気象条件や周辺地質及び地形等の環境条件の違いに大きく影響されると推定されるため<sup>2), 4), 5)</sup>、これらの観点からの研究が必要である。大気中のラドンによるガンマ線線量率への影響の原因はラドン娘核種から放出されるガンマ線であるため、研究のためにはそのスペクトル測定も有効である<sup>6)</sup>。

本研究では、宮城県牡鹿半島において、大気中のラドン濃度及びガンマ線の線量率とスペクトルの測定を行ってこれらの間の関係について調べた。

### II 方法

牡鹿半島において、Fig.1に示す地点A-Cの3箇所のMSの局舎屋上(地上高約3-4m)の各々において、2種類の放射線測定器、すなわちArガスを4気圧に封入した球形電離箱式検出器(直径約30cm)と3"φ×3"円筒形NaI(Tl)シンチレーション検出器(下方に鉛遮蔽付き<sup>1)</sup>)でガンマ線の線量率とスペクトルを測定した。気象要素については、MS局舎のすぐ脇の高さ約10mのパンザマストで風向風速、気温、日射量及び放射収支量の測定を、またMS局舎屋上で降水量の測定を行った。放射線と気象の測定は通常10分間隔で行い、データをテレメータシステムで自動収集した。

一方、大気中ラドン濃度については、MS屋上において、上述の放射線測定器に隣接して設置したGenitron(現Saphymo)社製の $\alpha$ -Guard型ラドンモニターを用いて、拡散モードにて1時間間隔で測定した。

### III 結果と考察

#### (1) ラドン濃度とガンマ線線量率及び気象条件との関係(2008年6月19-20日の事例)

Fig. 2は、地点Aにおける2008年6月19日から20日にかけての(a)ラドン濃度、(b)ガンマ線線量率、(c)

\* 現在、宮城県土木部下水道課

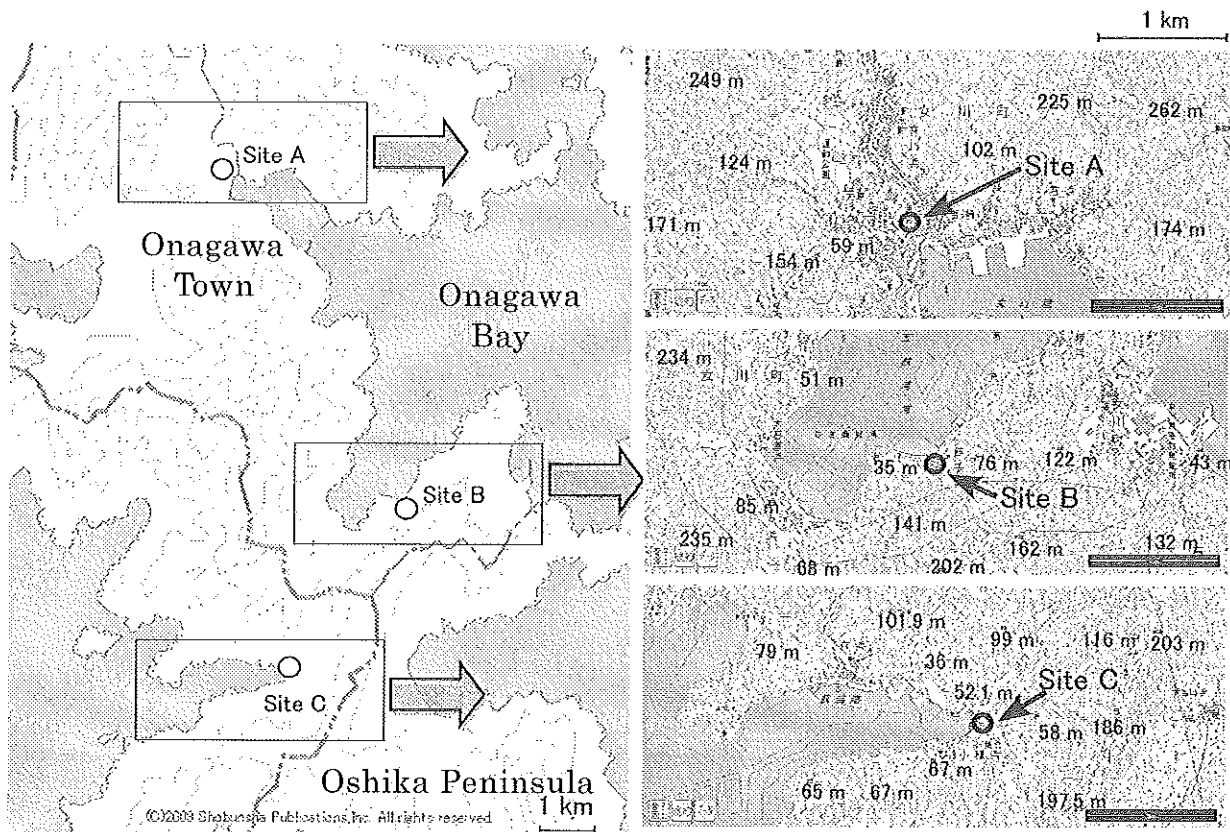


Fig.1 Location of measuring Sites A-C. Elevations of hills and mountains around each site are shown.

風向風速、(d)気温及び(e)放射収支量の変動を示す。Fig.2 (b)に示すように、地点 A において、2008 年 6 月 20 日 02:00 頃からガンマ線線量率が上昇した。その値は、電離箱では通常の値約 62 nGy/h に対して最大で約 70 nGy/h の値を示し、翌朝には次第に減少した。線量率が上昇した 2 時-8 時の時間帯には降水はなく、Fig.2 (a)に示すようにラドン濃度も上昇して、最大で約 60 Bq/m<sup>3</sup> 近い値を示した。その時間帯の気象条件は、北西寄りの風向で風が弱く 1m/s 以下 (Fig. 2 (c))、気温は夜間から早朝にかけて下降 (Fig. 2 (d))、放射収支量はゼロ付近またはマイナスで (Fig. 2 (e))、大気安定度が高く、放射冷却による接地逆転層形成状態を示していた。Fig.1 に示すように、地点 A 周辺は、南東方向に海があり、ほかの方角の東から北、西、南側にかけては標高 100-200 m 程度の山や丘に囲まれた地形となっている。そのため、接地逆転層が形成された際に、山の方角から吹く緩やかな風 (山風) によって、周辺の地表から湧出したラドンがゆっくりと谷間に沿って供給され続けたものと考えられる。ラドンから生成する娘核種の <sup>214</sup>Pb と <sup>214</sup>Bi からガンマ線が放出されたため、線量率が上昇したものと考えられる<sup>2), 4)</sup>。

Fig. 3 は、線量率が上昇した時刻 (03:50) と下がってからの時刻 (08:00) の NaI(Tl) 検出器によるガンマ線スペクトルを比較した図である。線量率が高かった時刻のスペクトルには、明瞭に <sup>214</sup>Pb と <sup>214</sup>Bi のガンマ線ピークが認められる。Fig.4 は、その時間帯を含む 6 月 19 日 20:00 から 20 日 10:00 までのスペクトルの立体図を示す。

なお、この時期の気団がどこからのものかを確認するため、(独) 国立環境研究所で提供している CGER-METEX<sup>7)</sup> を利用して、2008 年 6 月 20 日の 00:00 (JST) を基準に 3 日間の後方流跡線解析を行った結果が Fig. 5 である。これから、気団は海洋性であり、したがって高い値のラドン濃度をもたらしたのは大陸などの遠方からではなく、近傍由来の空気であると言える。

(2) 牡鹿半島における地点間のラドン濃度とガンマ線線量率の比較 (2008年9月2-4日の事例)

Fig. 6は、降水のない2008年9月2-4日に類似の現象が起きた際の(a)大気中ラドン濃度と(b)ガンマ線線量率の経時的変動を、地点A-C間で比較して示した図である。これらの図からわかるように、地点B(○印)のラドン濃度は最大で213 Bq/m<sup>3</sup>となり、ガンマ線線量率は数nGy/h程度上昇した。しかし、興味深いことに、地点A(□)とC(▲)では線量率上昇の程度は地点Bと同じくらいであったにもかかわらず、ラドン濃度は最大でも約60 Bq/m<sup>3</sup>程度であり、顕著な地点間差がみられた。

これらのラドン濃度とガンマ線線量率の関係が妥当であるかどうか検討するために、黒澤ら<sup>8)</sup>が算出した換算係数を用いて試算を行った。黒澤らはラドンの分布が15mの半球と無限半球について、娘核種との間に放射平衡を仮定して換算係数を算出しており、それぞれ0.01811 nGy・h<sup>-1</sup>/Bq・m<sup>-3</sup>と0.3851 nGy・h<sup>-1</sup>/Bq・m<sup>-3</sup>であった。地点Bにおける大気中ラドン濃度最大値(213 Bq/m<sup>3</sup>)に対して、ここでも親核種の<sup>222</sup>Rnと娘核種の<sup>214</sup>Pb及び<sup>214</sup>Biの間の放射平衡を仮定する。この値のラドン濃度に対する計算の結果、線量率上昇は15m半球と無限半球の各々に対して約3.9 nGy/hと約82 nGy/hと求められた。実際の線量率増加はNaI(Tl)検出器では3.8 nGy/h、電離箱では5.6 nGy/hであったから、数値的には15m半球を仮定した計算値に近かった。西川ら<sup>9)</sup>はモンテカルロ計算によって大気中ラドン娘核種からの線量率に対する寄与率を評価して

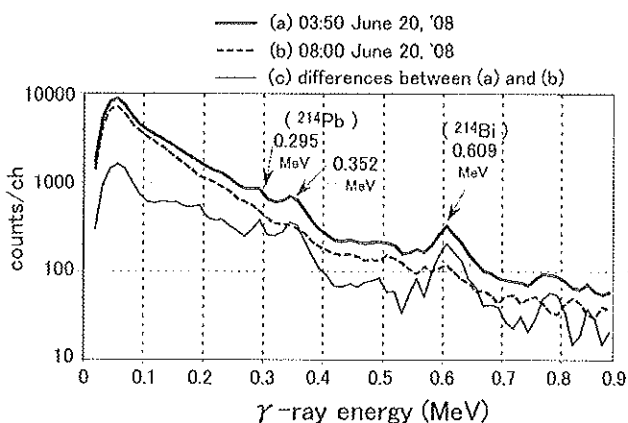


Fig. 3 Comparison of  $\gamma$ -ray spectra between (a) early morning (03:50) and (b) late morning (08:00) of June 20 in 2008, when affected strongly and not affected by <sup>222</sup>Rn-daughters in outdoor air,

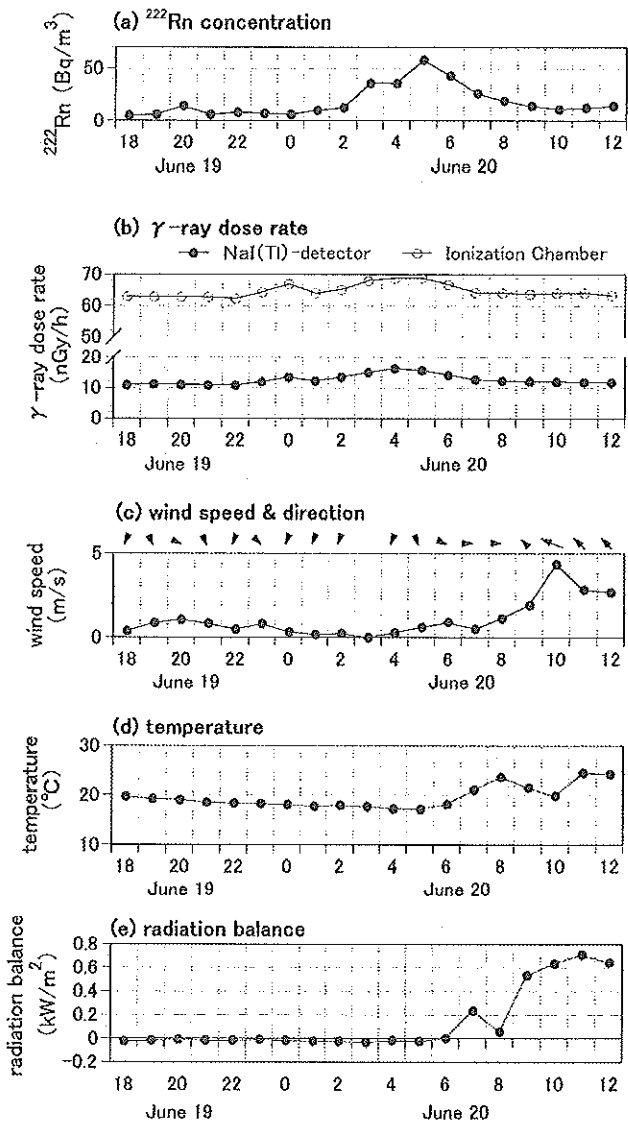


Fig. 2 Comparison among (a) <sup>222</sup>Rn concentration in outdoor air, (b)  $\gamma$ -ray dose rates and (c)-(e) meteorological conditions during June 19-20 in 2008, observed at Site A.

いるが、線量率の90%以上の寄与をする大気層の厚さは約270mであるとしている。一方、吉岡<sup>10)</sup>は島根県松江における高度別のラドン濃度を報告しているが、夜間には標高30mに比べて150mあるいは520mにおける値は顕著に低かった。後述するように本研究の対象とした地点A-Cの周辺地形が複雑であるため、ラドン濃度の高い空気層の分布はかなり狭い範囲に限られているのかもしれない。

Fig. 7は、Fig. 6のデータのうち、ラドン濃度が高かった時間帯を含む9月2日18時から9月3日17時までについて、ガンマ線線量率との相関をとった図で



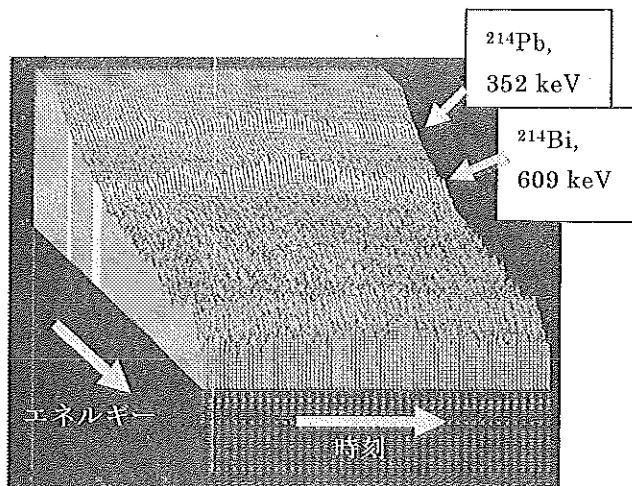


Fig. 4 3-D view of  $\gamma$ -ray spectra by an NaI(Tl)-detector during 20:00, June 19 to 10:00, June 20 in 2008 at Site A.

ある。Fig. 6 からも予想されるように、相関直線の勾配にはかなりの地点間差があり、地点 B における勾配はほかの地点よりも著しく低かった。

### (3) 地形・地質及び天然放射能

Fig. 1 に示すように、本研究の対象とした地点 A-C の周辺はリアス式海岸特有の複雑な地形を有していて、いずれも高さ約 100~200 m 程度の低い山や丘に囲まれており、海に面していて、地点 A-C はいずれも海拔が低い場所にある。Fig. 8 に、地点 A-C の各々の地点周辺を海側から撮影した写真を示す。Fig. 1 の地図からは地点 A-C 間の地形差はあまりわからないが、写真から、地点 B では集落をすぐに山が取り囲むように位置していることがわかる。そのため、地点 B において、ラドン濃度が高い割には線量率上昇があまり大きくならない理由は、地中から湧出したラドンが比較的新しく、娘核種 ( $^{214}\text{Pb}$ 、 $^{214}\text{Bi}$ ) との放射平衡度が低いためかもしれない。ラドン濃度の地点間差の原因として、以上のような地形的要因や娘核種との放射平衡度の違いのほか、地質やラドンの空間分布の違いなども考えられるが、今後の課題である。

我が国の他の地域における屋外大気中のラドン濃度は、通常はおおよそ 20 Bq/m<sup>3</sup> 程度以下であると考えられ<sup>4), 5), 10)</sup>、本研究で得られた値はかなり高いといえる。地質に関しては、神戸ら<sup>11)</sup>によれば、宮城県の牡鹿半島から唐桑半島にかけての大部分は三疊系~白亜系に属する古い堆積層からなる。近藤<sup>12)</sup>はこれらの地層に属する登米統黒色粘板岩(頁岩)に高めの

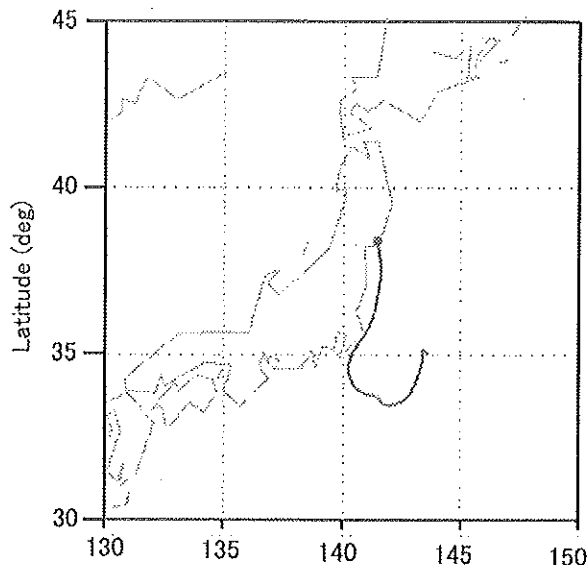


Fig. 5 A backward trajectory for 72 h from 00:00 of June 20, 2008 (JST). Analyzed by CGER-METEX using a three-dimensional method. Starting height is 150 m from sea level.

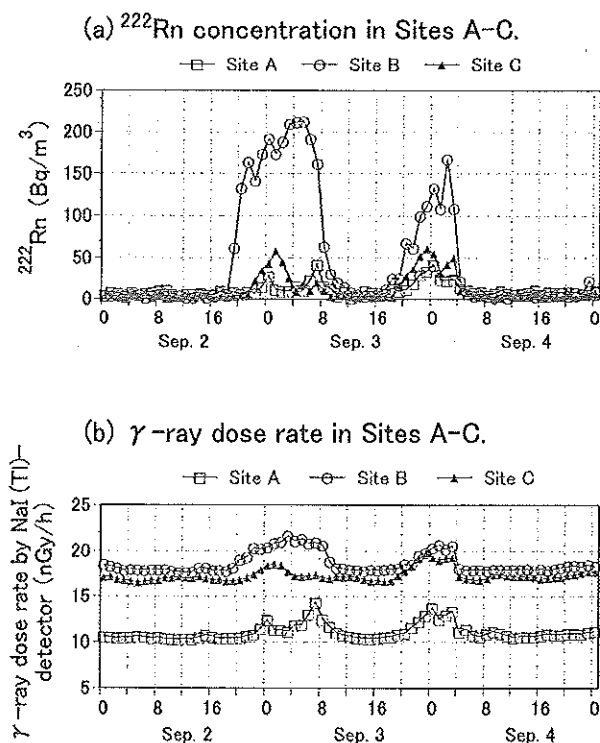


Fig. 6 Comparison of (a)  $^{222}\text{Rn}$  concentration in outdoor air and (b)  $\gamma$ -ray dose rate among Sites A-C, during September 2-4 in 2008.

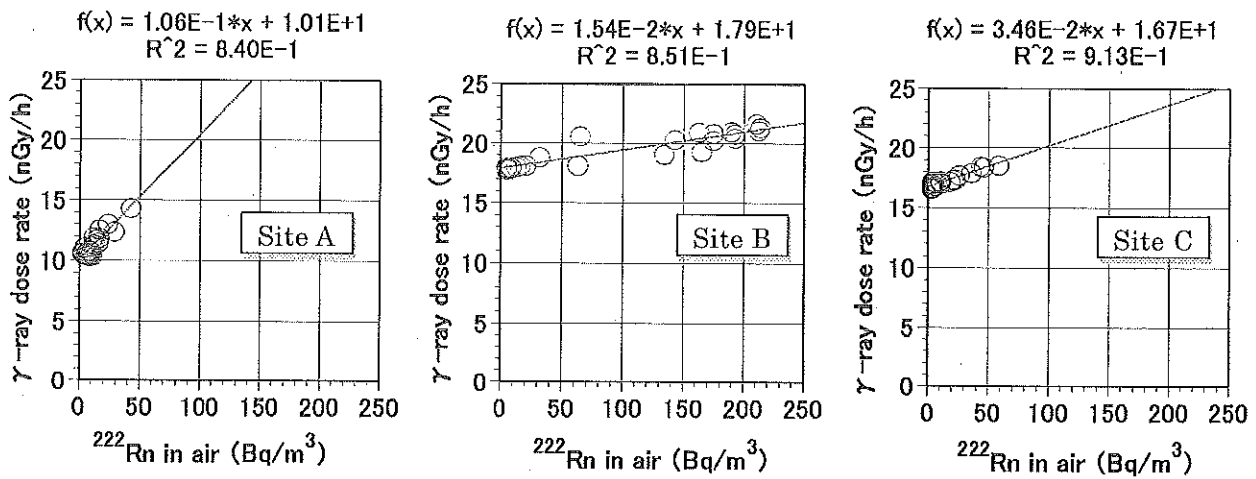


Fig. 7 Correlation between  $^{222}\text{Rn}$  concentration in air and  $\gamma$ -ray dose rate in Sites A-C, during 18:00 of Sep. 2 to 17:00 of Sep. 3 in 2008.

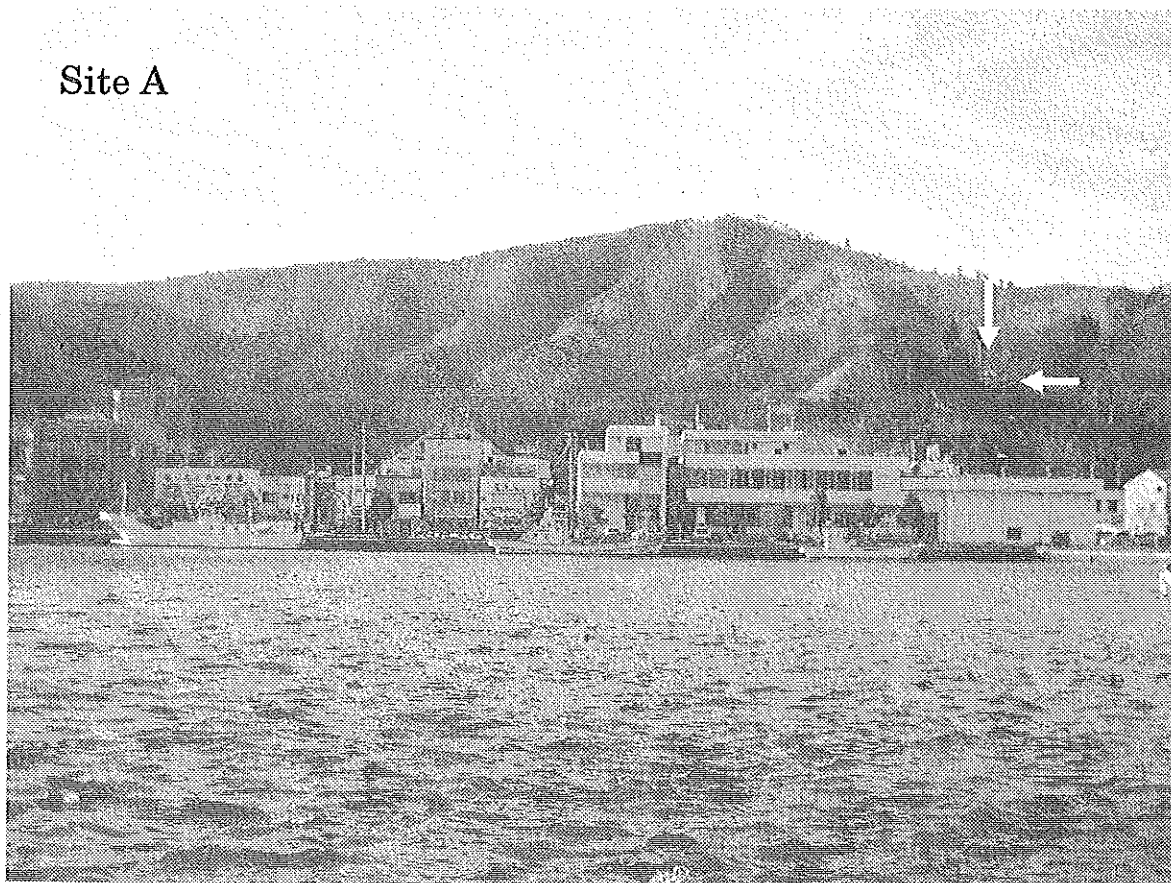
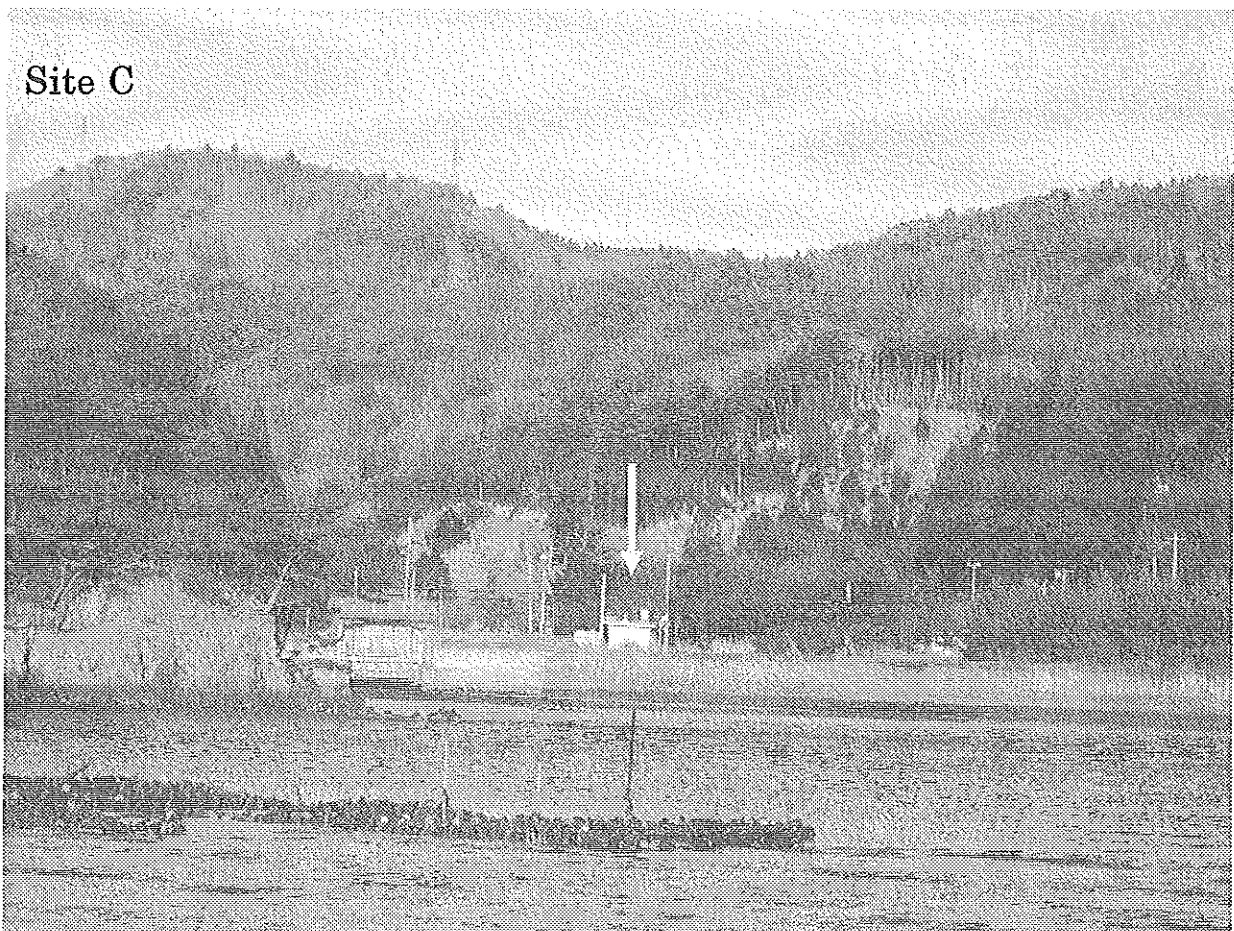
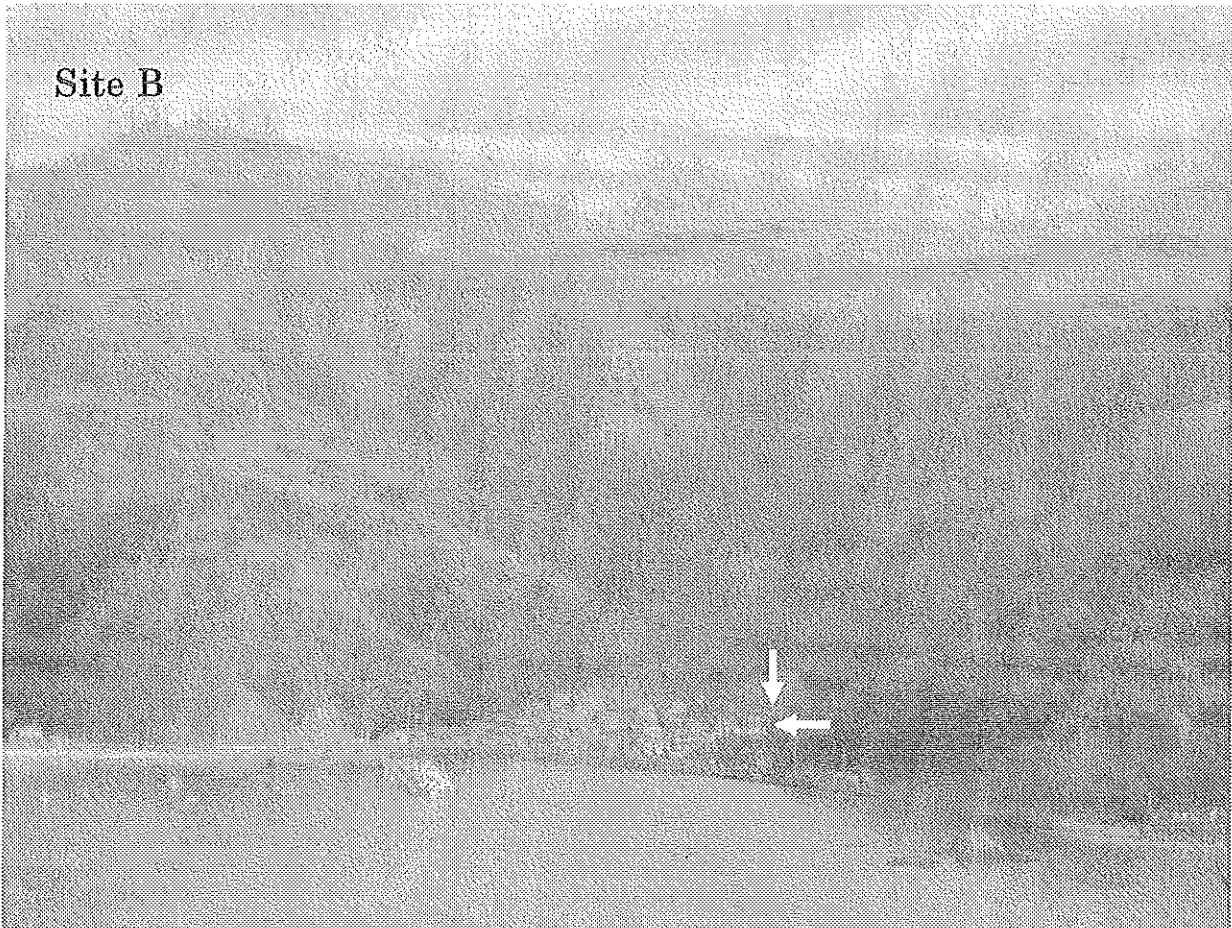


Fig.8 Pictures around Sites A-C. Arrows show positions of Each monitoring station.



ウラン含有量が認められたと報告している。また、佐藤ら<sup>13)</sup>が測定した宮城県内のガンマ線線量率の分布においても、牡鹿半島一帯が全般に線量率が高かった。更に詳細に調べる必要はあるものの、少なくとも上述のことからは、牡鹿半島の土壌や岩石では天然ウランの放射能濃度が高いと考えられる。そのため、日本の他の地域に比べて、気象や地形の条件によっては大気中のラドン濃度が著しく高い値となるものと推定される。

#### IV まとめ

宮城県牡鹿半島内の3地点において、大気中のラドン濃度及びガンマ線の線量率とスペクトルの測定を行ってこれらの間の関係について調べた。

2008年6月19-20日の事例においては、気象条件上は海洋性気団下にあり、かつ降水のない時間帯の夜間の放射冷却に伴う接地逆転層形成時に、深夜頃から電離箱によるガンマ線線量率が数nGy/h上昇、ガンマ線スペクトルには娘核種である<sup>214</sup>Pbと<sup>214</sup>Biのガンマ線ピークの上昇が認められ、観測地点近傍起源と考えられるラドン濃度も上昇して最大で約60 Bq/m<sup>3</sup>近い値を示した。

2008年9月2-4日の事例においては、降水のない日の夜間に、3地点で同じ程度の数nGy/hくらいのガンマ線線量率上昇が観測されたが、一方のラドン濃度は約60 Bq/m<sup>3</sup>程度から213 Bq/m<sup>3</sup>まで広い範囲で分布し、顕著な地点間差がみられた。その原因としては、地質やラドンの空間分布または娘核種との間の放射平衡度の違いなどが考えられる。

本研究で得られた屋外大気中のラドン濃度は、我が国の他の地域における値(およそ20 Bq/m<sup>3</sup>程度以下)に比べてかなり高く、この理由としては、牡鹿半島の堆積岩や土壌中に含まれる天然のウラン含有量が多いためと推定される。

大気中のラドン濃度のモニタリングからは、地震の予知につながる貴重なデータが得られる可能性もあり<sup>14)</sup>、今後このような調査が更に重要になると思われる。

#### 謝辞

東北大学大学院理学研究科地学専攻地圏進化学講座の大森康孝博士と同講座教授の長濱裕幸博士には、牡鹿半島の地質に関して貴重なご教示をいただいた。ここに謝意を表します。

#### V 参考文献

- 1) 石川 陽一ほか、宮城県における環境放射線(能)モニタリング, Proceedings of the First Workshop on Environmental Radioactivity(第1回 環境放射能研究会プロシーディング), pp.42-47(2000).
- 2) 岡部 茂ほか、大気中及び降雨・降雪中に含まれるラドン娘核種の濃度と環境ガンマ線との関係, 大気中のラドン族と環境放射能I, 日本原子力学会, 東京, 1985年, pp.127-137.
- 3) N. Takeuchi & A. Katase, Rainout-washout model for variation of environmental gamma-ray intensity by precipitation, J. Nucl. Sci. & Tech, 19, 393-409 (1982).
- 4) 辻本 忠ほか、山間部におけるラドン濃度と空間γ線線量率の関係, 大気中のラドン族と環境放射能III, 日本原子力学会, 東京, 1995年, pp.66-68.
- 5) 安岡由美, 志野木正樹, 兵庫県南部地震の前後における大気中のラドン濃度の変動, 大気中のラドン族と環境放射能III, 日本原子力学会, 東京, 1995年, pp.204-206.
- 6) S. Minato, Dynamic spectrum of airborne gamma-rays, Radioisotopes, 39, 170-173 (1990).
- 7) 国立環境研究所地球環境研究センター(NIES-CGER), METEX (Meteorological Data Explorer), <http://db.cger.nies.go.jp/metex/index.jp.html>.
- 8) 黒澤龍平ほか、東大炉室内のγ線量に対するラドン・トロンとの寄与に関する研究, UTRL-R 0390, 東大炉室内のγ線量に関する研究, 2000年2月.
- 9) 西川嗣雄ほか、大気中ラドン娘核種からのγ線線量率, 大気中のラドン族と環境放射能III, 日本原子力学会, 東京, 1995年, pp.69-71.
- 10) 吉岡勝廣, ラドン高度分布の時間変化からみた大気の拡散混合過程, エアロゾル研究, 17, 267-275

(2002).

- 11) 神戸信和ほか, 南部北上帯の二疊系登米粘板岩の化学組成および堆積環境, 地質調査所月報, 20, 1-11 (1969).
- 12) 近藤 務, 宮城県に発達するペルム系登米統黒色粘板岩の放射能, 地質学雑誌, 72, 427-437 (1966).
- 13) 佐藤健一ほか, 宮城県における空間ガンマ線線量率分布, 宮城県原子力センター年報, 第 6 巻, pp.13-16 (1987).
- 14) 石川徹夫ほか, 地震とラドン濃度異常 (I)-従来 of 観測例-, 保健物理, 43, 103-111 (2008).
- 15) Y. Kawada et al., Time-scale invariant changes in atmospheric radon concentration and crustal strain prior to a large earthquake, *Nonlin. Processes in Geophys.*, 14, 123-130 (2007).

## Relation between $^{222}\text{Rn}$ Concentration in outdoor air and $\gamma$ -Ray Dose Rate at Oshika Peninsula

Y. Ishikawa, A. Kimura, M. Takahashi\* and H. Miura

Gamma-ray dose rate, gamma-ray spectrum and outdoor radon concentration were measured at three sites in the Oshika-Peninsula, Miyagi, Japan. Increase of gamma-ray dose rate by several nGy/h and  $^{222}\text{Rn}$  concentration by 60 Bq/m<sup>3</sup> were observed, when maritime air mass covered the sites in June 19-20, 2008. In addition, count rates of  $^{214}\text{Pb}$  and  $^{214}\text{Bi}$  by an NaI(Tl)-detector increased. Meteorological data of wind-direction, wind-speed, temperature, and radiation balance showed that there was an inversion layer by radiation cooling. Considering such circumstances, increases of  $^{222}\text{Rn}$  concentration and gamma-ray dose rate can be explained by transport of  $^{222}\text{Rn}$ -rich air mass from hills and mountains by offshore wind. Similar phenomena observed at three sites in the Oshika-Peninsula in September 2-4, 2008. In this period, remarkable differences of  $^{222}\text{Rn}$  concentration were observed among sites, and the concentration varied from 60 to 213 Bq/m<sup>3</sup>. The differences might be induced by a different geological condition, spatial distribution of  $^{222}\text{Rn}$ , and equilibrium condition between parent and daughter nuclides.



## レスポンスマトリクス法を活用した人工放射線

### 寄与量の測定に関する検討(第7報)

木村昭裕、島影裕徳、高橋正人、石川陽一、三浦英美

以前の検討結果から、線量率の降水増分に対して降水時対応の核線束スペクトルテーブルを適用することで変動が緩和できることがわかったため、2008年度に環境放射線監視システムの改造を行った。1年近く運用して得たデータを基に、新しい演算方法を用いた結果と従来の演算方法を用いた結果を比較した。

#### I はじめに

宮城県原子力センターでは、女川原子力発電所からの影響の有無を判断するために牡鹿半島の発電所周辺に設置した自動測定局で空間ガンマ線線量率の監視を行っている。空間ガンマ線線量率は降雨等の気象現象の影響を受けて、しばしば平常の変動幅を超過することがある。このため、本センターでは降水による変動の少ない指標線量率も併用して監視を行っている。

指標線量率とは、式1に示すように空間ガンマ線スペクトル(以下スペクトルと略す。)をレスポンスマトリクス(RM)法(応答行列法)<sup>1)</sup>で処理して得られるガンマ線線量率(以下RM線量率という。)から、天然放射性核種寄与分(推定バックグラウンド線量率、以下、推定BG線量率と略す。)を差し引いて得られる値で、人工ガンマ線の影響を示す指標である<sup>2)</sup>。

$$(\text{指標線量率}) = (\text{RM線量率}) - (\text{推定BG線量率}) \quad (\text{式1})$$

しかし、指標線量率には、人工ガンマ線の影響がないにも関わらず数nGy/h程度の変動が認められる場合がある<sup>3)</sup>。これまでの研究で、エネルギー/チャンネル・キャリブレーション及び偏回帰係数選択の不具合による変動については、それぞれ算出プログラムの修正等により変動の発生が抑制されることがわかった<sup>3)</sup>。

一方、降水時に発生する変動(降水影響型変動)については、発生頻度は大幅に低下したものの、解消するまでには至っていない。2004年度以前の報告<sup>3-5)</sup>では、空間ガンマ線監視の一層の精度向上のために、その変動原因の解明及び変動の解消または緩和法について検討を行ってきた。その結果、この変動には推定BG線量率を構成する $\beta_1 U$ ( $\beta_1$ : 偏回帰係数、 $U$ : U系列核種からの直接線の線量率)の算出過程の不具合が関与している可能性があることがわかった。2005年度には、降水影響型変動が認められ、その変動が最も大きかった小積局の事例を中心に計算過程を検討した結果、降水時における指標線量率の変動には $U$ を算出する際に用いる後述の核線束スペクトルテーブルの不適合が強く関与していることが判明した<sup>5)</sup>。線量率の降水増分に対しては、降水時対応の核線束スペクトルテーブルを適用することにより指標線量率上昇を緩和することができた<sup>5)</sup>。

2006年度には、実際のリアルタイム監視における降水時に対応した計算方法導入のタイミングについて検討を行った<sup>6)</sup>。

これらの成果に基づいて2008年度に、環境放射線監視システムの指標線量率の演算プログラムの改良を行った。本報告では、2009年4月~2010年1月までの10ヶ月間の指標線量率

について新しい演算を用いた結果と従来の演算を用いた結果を比較したので報告する。

## II 測定及びデータ処理方法

本県における空間ガンマ線線量率の測定方法及び指標線量率算出のためのスペクトル処理法については、前報で述べたとおりである<sup>6)</sup>。図1には、線量率の降水増分対応した指標線量率の算出（以下「新演算」という。）の流れ図を示す。また、従来の演算方法は、図1の「Yes」の処理過程がないものに相当している。

なお、新演算では、評価レベルを設定し、その値を超過した場合に降水による線量率増加に対応した処理を行うが、今回の解析では2007年度と2008年度のNaI線量率の平均値+3×標準偏差（以下 $\sigma$ と表記する。）とした。ここで、NaI線量率とは、G(E)関数により算出した空間ガンマ線線量率である。

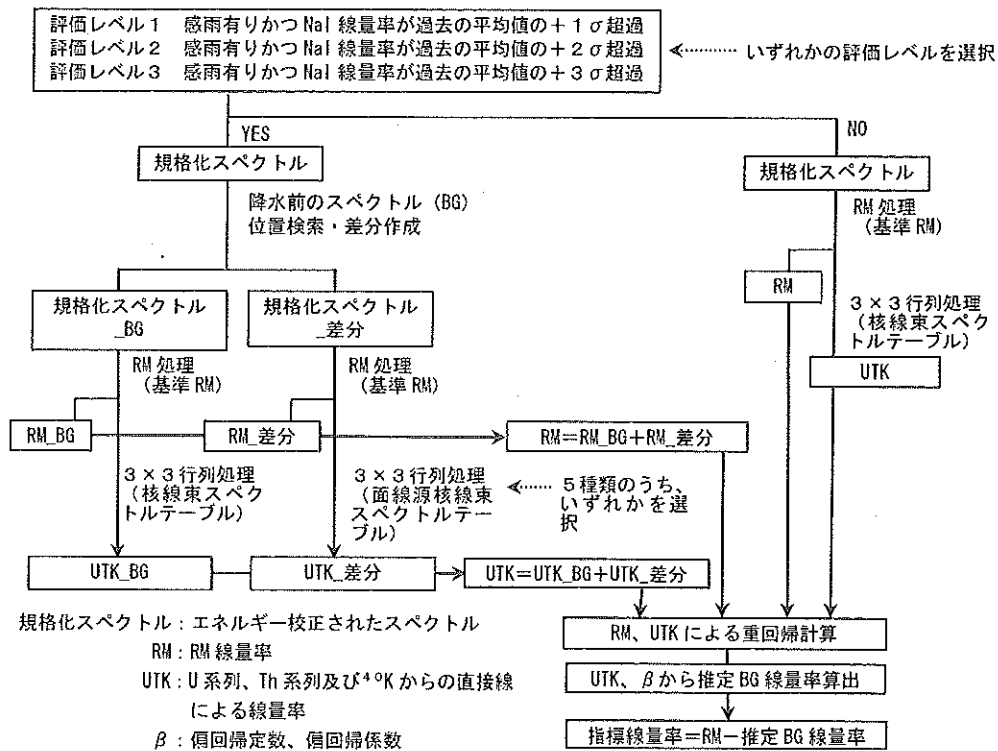


図1 降水時増分に対応した指標線量率算出の流れ図

## III データ解析結果

図2及び図3に本県設置7局の各モニタリングステーションにおける指標線量率の新演算と従来の演算を比較した結果を示す。指標線量率の変動は、両演算法ともに降水時に観測されるものだが、プラス側への変動は新演算が従来の演算より僅かに抑えられていることがわかる。一方、マイナス側への変動は、新演算が従来の演算より大きくなる傾向が認められた。

新演算においてプラス側への変動が低くなるのは、前述した(式1)中の推定BG線量率の過小算出が解消したためと思われる。逆に新演算においてマイナス側への変動が大きくなるのは、推定BG線量率を過大に算出することになるためと思われる。

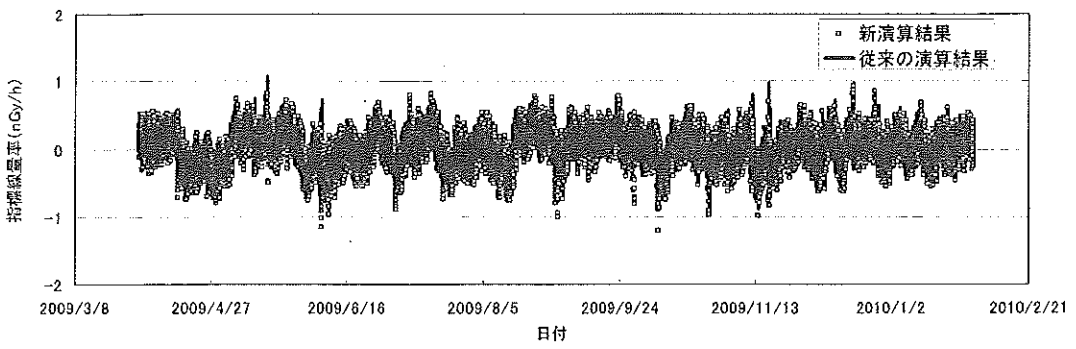
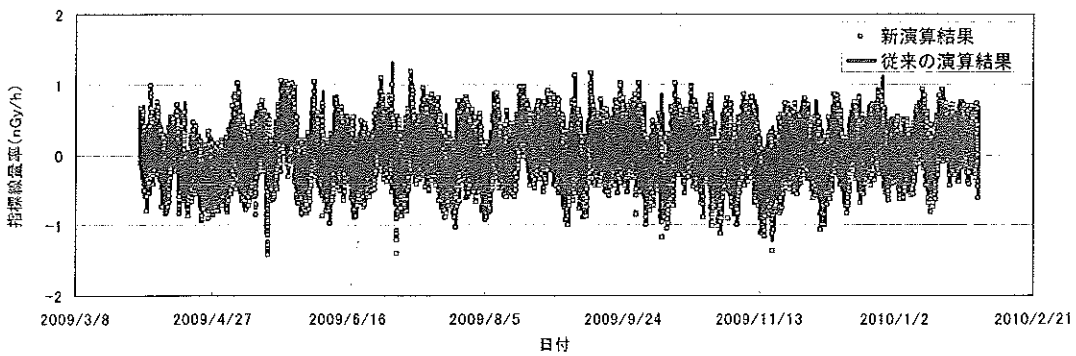
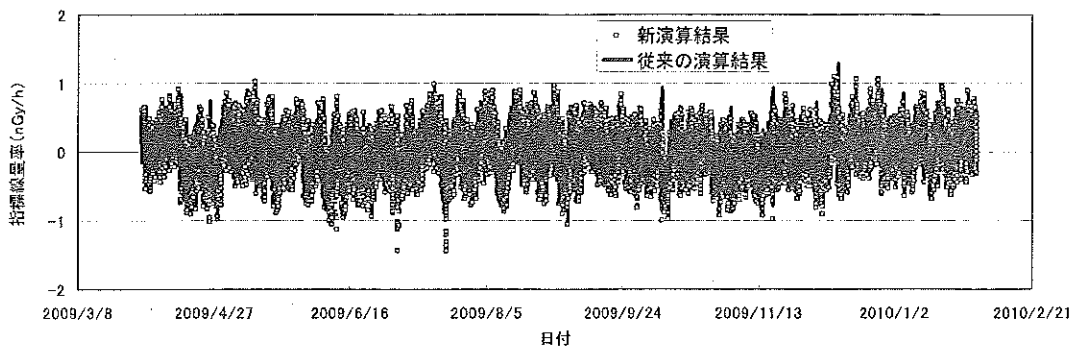
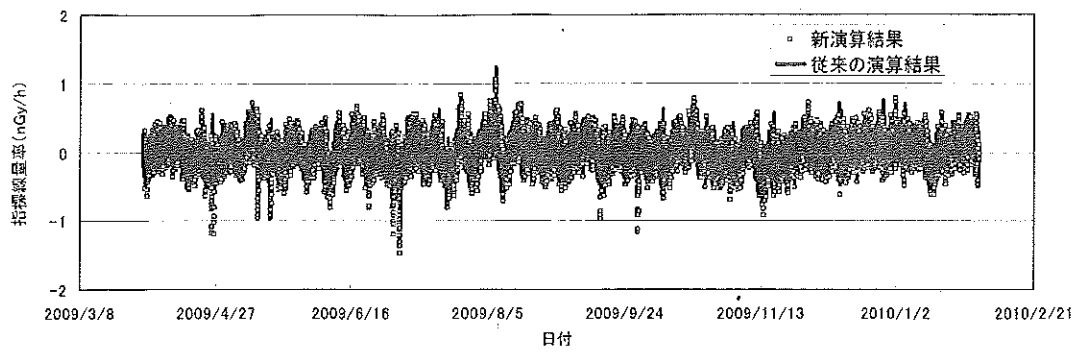


図2 新演算と従来演算による指標線量率の比較  
 (上から女川、飯子浜、小屋取、寄磯)



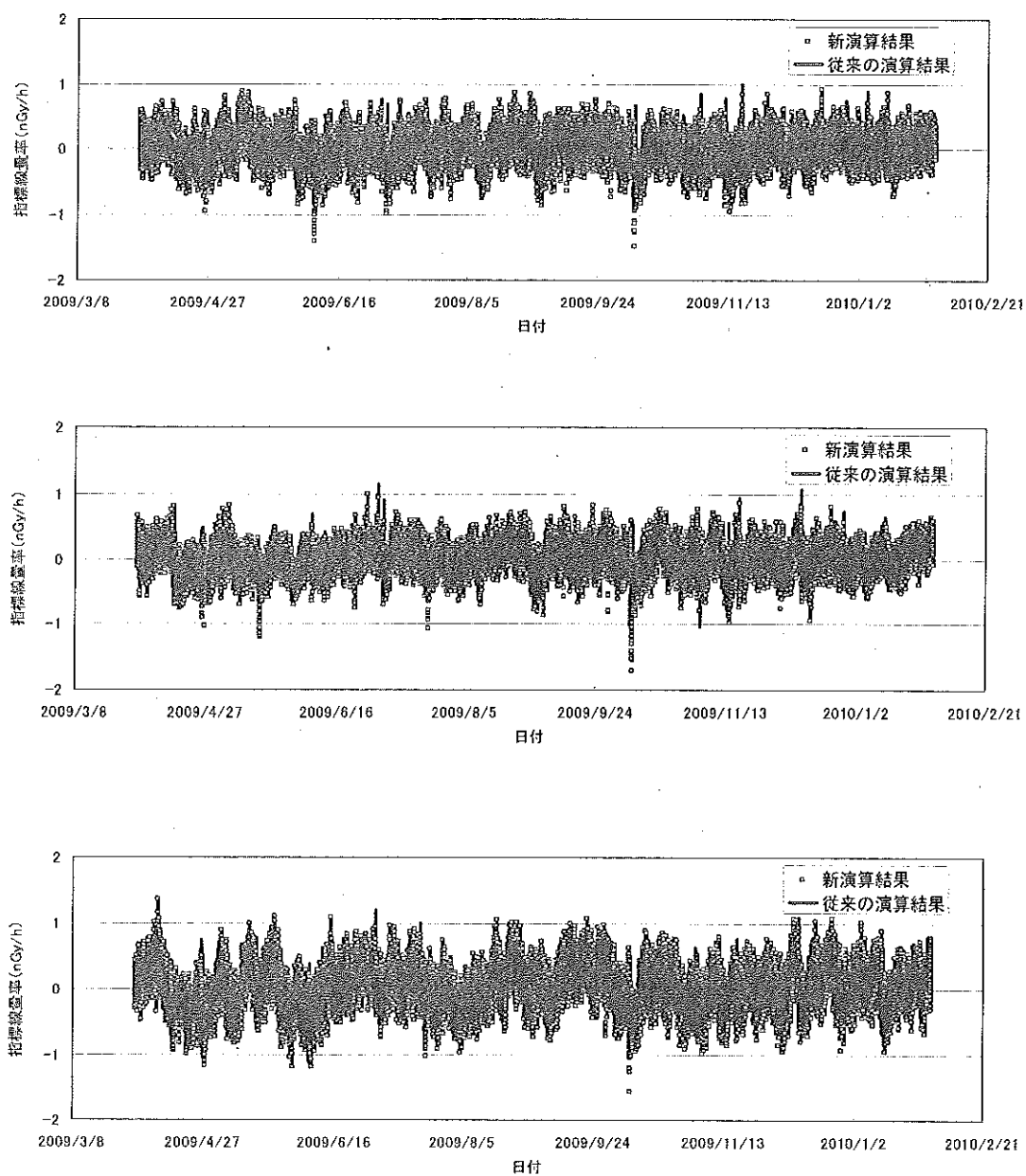


図3 新演算と従来演算による指標線量率の比較  
(上から鯨浦、谷川、小積)

#### IV 参考文献

- 1) 湊進、名古屋工業技術試験所報告, 27, p. 384-397 (1978)
- 2) 木立博ほか、宮城県原子力センター年報, 第20巻, 18-32 (2002)
- 3) 木立博ほか、宮城県原子力センター年報, 第21巻, 26-35 (2003)
- 4) 木立博ほか、宮城県原子力センター年報, 第22巻, 5-16 (2004)
- 5) 木村昭裕ほか、宮城県原子力センター年報, 第23巻, 5-14 (2005)
- 6) 木村昭裕ほか、宮城県原子力センター年報, 第24巻, 5-13 (2006)

## アラメ中の $^{90}\text{Sr}$ 分析における共存成分による妨害の検討

伊藤節男, 木村昭裕, 島影裕徳, 長山美穂, 石川陽一, 三浦英美

海藻試料の放射性Sr( $^{90}\text{Sr}$ )の分析に際して、試料に元々含まれる硫黄分から難溶性の硫酸ストロンチウムが生成し、 $^{90}\text{Sr}$ を含む安定Srの分離精製に支障を与える事例が発生した。その対策として、炭酸ナトリウム溶液で処理し硫酸ストロンチウムを溶解する方法を組み込むことで解決することができた。

### I はじめに

放射性Sr( $^{90}\text{Sr}$ )は、核分裂生成物の一つとしてとして原子力施設周辺環境モニタリングにおいて重要であるが、過去の核実験等で放出されたものが存在するため、平常時の濃度把握が必要である。当センターでは国が定めた環境放射線モニタリング指針<sup>1)</sup>に基づき海産生物中の $^{90}\text{Sr}$ の分析を行ってきたが、そのなかでも海藻の一種のアラメは安定Srの含有量が高く、生育年数も数年にわたるため $^{90}\text{Sr}$ の長期的なモニタリングに適している。

$^{90}\text{Sr}$ はベータ線のみを放出するため、放射能分析においては化学的な分離精製が必要である。金属イオンを分析する場合、対象とする金属イオンを確実に分離する方法や試薬が研究され、同時に禁忌とされる組み合わせも報告されてきた<sup>2)</sup>。

今回、アラメについてのSrの分析で異常な回収率の低下が見られ、精度に影響を与える事例が見られたので、その原因を調査し、回収率を向上させる対策方法を検討した。

### II 分析方法

#### (1) 分析行程の概要

$^{90}\text{Sr}$ の分析には、約3週間の時間を要する。その分析行程は大まかに①灰化、②酸抽出、③Srの分離精製、④娘核種( $^{90}\text{Y}$ )の生成及び分離、⑤β線の測定、⑥試料中の安定Sr濃度の分析、⑦上記②③の課程でのSr回収率の補正、となっている<sup>3)</sup>。

#### (2) 元素分析の方法

元素分析は原子吸光光度法(フレイム法)及び蛍光X線分析法により行った。使用した試薬は、すべて特級試薬を使用した。

### III 現象の概要と原因

平成20年(2008年)2月に牡鹿半島周辺海域で採取したアラメ(多年生の褐藻類、写真1)について放射性 $^{90}\text{Sr}$ の分析を行ったところ、Srの回収率が通常50~60%以上のところ、このときは30%台と異常に低下した(図1)。再分析したが同様の結果となった。分析行程での損失を疑い分析行程の各段階ごとに確認したところ、酸抽出の段階に問題のある可能性が考えられた。アラメの灰化試料の分析における上記II(1)の分析行程②では、6M塩酸を加え加熱・冷却・濾過・再灰化を繰り返しても目視で確認できる量の残渣が生ずる(写真2)。従来は、あまり考慮せずに廃棄していたが、今回蛍光X線分析を行ったところ、ほとんどSrとSのみ検出された(図2)。そのSrとSの重量比率(表1)と処理条件(乾式灰化の実施)等から、水に難溶性の $\text{SrSO}_4$ が生成したと推定される。

アラメ等の褐藻類は、硫酸と多糖類が結合したフコイダン(図3)という成分を多く含む。灰試料の蛍光X線分析の結果を表2、図4及び図5に示すが、灰化処理によって残留する硫酸成分がSrと結合しSrSO<sub>4</sub>が生成したものと考えられる。なお、同時に生成が予想されるCaSO<sub>4</sub>は幾分水に対する溶解度が大きいことなどから残渣中に残留しないものと考えられる。

#### IV 対策

今回の回収率低下の主原因がSrSO<sub>4</sub>の生成にあると考えられることから、SrSO<sub>4</sub>を溶解しSr回収率を高める方法を検討した。文部科学省が制定したマニュアル<sup>3)</sup>には、硫酸イオンを多く含む土壌試料からSrを溶出する場合、炭酸ナトリウム水溶液(30%~ほぼ飽和)を加え数時間攪拌した後濾過し、塩酸でSrを溶出する方法(以下炭酸塩処理と略、図6、図7)が記載されているが、これをアラメ灰試料の酸抽出残渣に適用した。

予備実験としてSrCl<sub>2</sub>と(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>からSrSO<sub>4</sub>を生成させ炭酸塩処理を行ったところ、90%以上が溶解した。アラメ灰の実試料に炭酸塩処理を適用したところ、80~90%の回収率が得られ、改善効果が認められた。

一方、回収率算定の基準となるアラメ中の安定Sr分析について、硫黄分の影響があるかを調べるため、Sr塩体をアラメ灰試料(1.00g, Sr 2.32mg含有)に一定量加えて乾燥・灰化処理の後、酸抽出をおこない100mlにメスアップし希釈して原子吸光分析で測定した。SrSO<sub>4</sub>が生成し沈殿ができる条件では傾きが頭打ちになると考えられるが、確認した濃度範囲で直線性を示したことから(図9)、安定Srの抽出には特段の支障がないことを確認した。

なお、ホヤについても白色の酸抽出残渣が認められたが(写真3)、これは炭酸塩処理を行っても溶解せず、図8に示すように蛍光X線分析でケイ素が多く検出されたことから、SiO<sub>2</sub>として存在しているものと推定された。

今回、放射性Srの分析行程でこのような現象に直面したが、他の一般的な環境分析でも、試料中に含まれる元素の種類と量の組み合わせによっては難溶性塩を生成する可能性があると思われる。今後は、分解用試薬や灰化方法だけでなく、共存成分にも留意し分析条件を設定したい。

#### V 謝辞

蛍光X線分析に際して、宮城県産業技術総合センターの担当職員に御協力を得ました。厚く御礼申し上げます。

また、今回の炭酸塩処理以外の解決法として、アルカリ融解法やEDTA等のキレート剤による処理、さらに硫酸根の対策として塩化バリウムを最初に添加する方法などを考えたが、一番操作が容易な炭酸塩処理で解決できた。この炭酸塩処理を開発した研究者に感謝します。

#### VI 参考文献

- 1)原子力安全委員会,環境放射線モニタリング指針,平成20年(2008年)3月27日.
- 2)三島昌夫 編著,環境中の微量金属の測定—試料の前処理法—,東京化学同人,東京,1985年.
- 3)放射性ストロンチウム分析法,文部科学省,平成15年(2003年)4訂.
- 4)健康ファームホームページ, [www.kenkou-farm.com/syousai/components/copm\\_fucoidan.html](http://www.kenkou-farm.com/syousai/components/copm_fucoidan.html)



写真1 アラメ

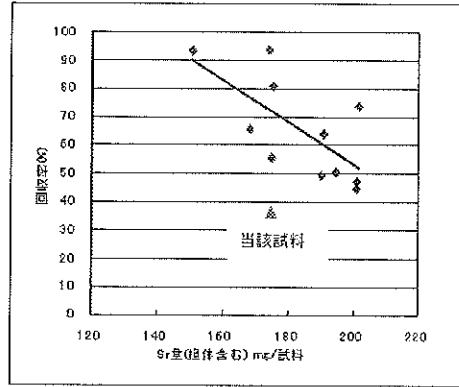


図1 アラメのSr回収率

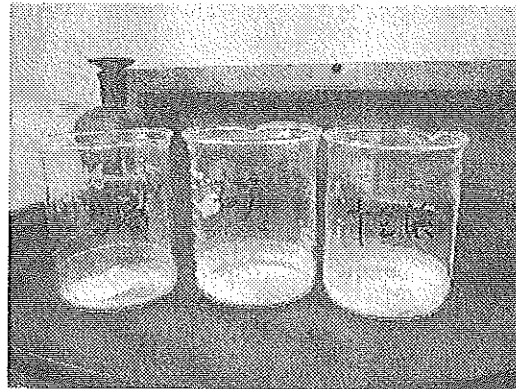


写真2 アラメ灰試料の酸抽出残渣

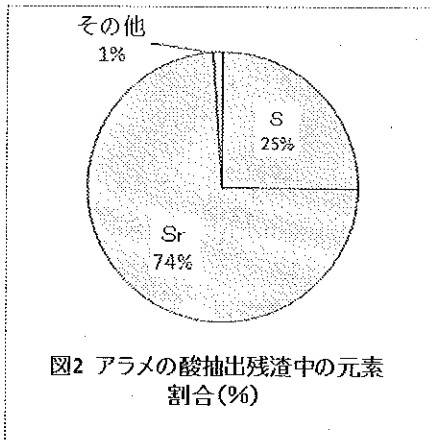


図2 アラメの酸抽出残渣中の元素割合(%)

表1 アラメ灰試料の酸抽出残渣の元素割合

|             |                  |
|-------------|------------------|
| 試料名         | アラメ<br>09IS001.4 |
|             | 酸抽出残渣            |
|             | シウリ崎             |
| 採取日         | H21.5.12         |
| 元素          | 重量%              |
| S           | 25.1             |
| Sr          | 79.7             |
| アラメの酸抽出残渣中の |                  |
| Sr/S比率=     | 2.9              |
| 硫酸ストロンチウム中の |                  |
| Sr/S比率=     | 2.7              |

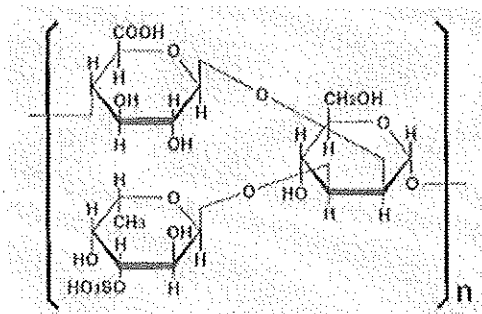


図3 フコイダン (健康ファームのHP<sup>4)</sup> より)

表2 アラメ灰試料の蛍光X線分析の結果

| 重量の比率が1%以上の元素とSrのみ表示した。 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 試料名                     | アラメ<br>08IS0209 | アラメ<br>08IS0216 | アラメ<br>08IS0217 | アラメ<br>09IS0014 | アラメ<br>09IS0015 | アラメ<br>09IS0016 |
|                         | 灰<br>シウリ崎       | 灰<br>十三浜        | 灰<br>宮戸         | 灰<br>シウリ崎       | 灰<br>十三浜        | 灰<br>宮戸         |
| 採取日                     | H21.2.10        | H21.2.12        | H21.2.12        | H21.5.12        | H21.5.19        | H21.5.19        |
| 元素                      | 重量%             | 重量%             | 重量%             | 重量%             | 重量%             | 重量%             |
| Na                      | 7.8             | 10.4            | 9.2             | 6.2             | 11.7            | 6.5             |
| Mg                      | 1.5             | 1.3             | 1.0             | 1.4             | 2.1             | 1.1             |
| P                       |                 |                 |                 |                 | 1.2             |                 |
| S                       | 3.1             | 3.7             | 3.0             | 3.2             | 4.9             | 3.2             |
| Cl                      | 44.8            | 44.8            | 45.6            | 43.9            | 40.6            | 44.4            |
| K                       | 37.3            | 33.2            | 35.4            | 37.2            | 31.0            | 37.1            |
| Ca                      | 2.9             | 2.9             | 2.3             | 3.4             | 4.6             | 2.7             |
| Sr                      | 0.34            | 0.36            | 0.36            | 0.43            | 0.51            | 0.39            |
| I                       | 1.3             | 2.0             | 2.0             | 3.0             | 2.6             | 3.5             |

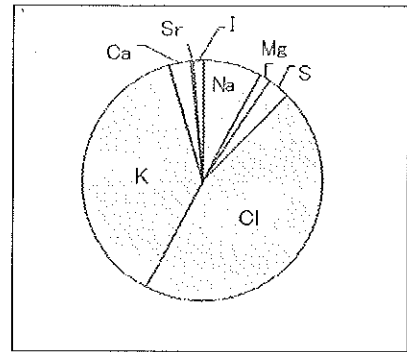


図4 アラメ灰試料中の元素割合  
(H21.2.10 シウリ崎)

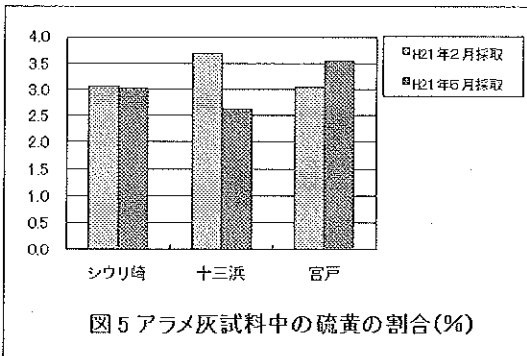


図5 アラメ灰試料中の硫黄の割合(%)

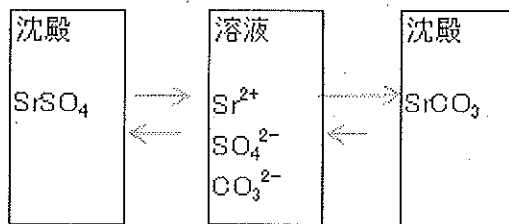
硫酸イオンを多く含む土壌試料

←炭酸ナトリウム水溶液(30%)

数時間攪拌

沈殿物に塩酸を加えSrを溶出する

図6 炭酸塩処理のフロー



溶解度積： $[Sr][SO_4] \gg [Sr][CO_3]$

図7 炭酸塩処理のイメージ

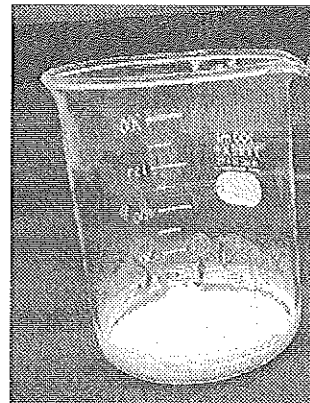


写真3 ホヤの灰試料の酸抽出残渣

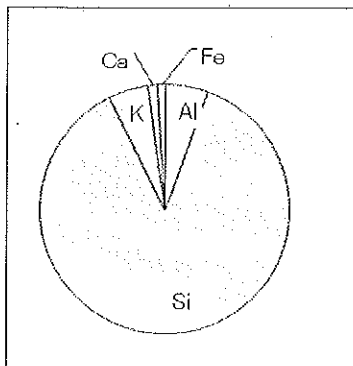


図8 ホヤ灰試料の酸抽出残渣中の元素割合

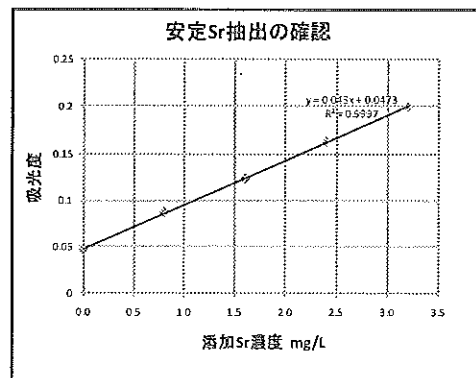


図9 安定Srの抽出確認

## 宮城県女川町におけるSPMデータと黄砂現象の関連

木村昭裕、伊藤節男、石川陽一、三浦英美

降下物中の放射性核種の起源の参考とするため、浮遊粒子状物質濃度測定装置で大気中の浮遊粒子状物質濃度(PM10及びPM2.5)の測定を行った。観測期間中にPM10は最大0.558mg/m<sup>3</sup>となり、この時、仙台では黄砂が観測されていた。これ以外の例でも、仙台での黄砂観測時には女川町で浮遊粒子状物質濃度が上昇していることが多いことがわかった。

### I はじめに

宮城県では、東北電力女川原子力発電所周辺の環境放射能モニタリングの一環として、月ごとに降下物の採取・分析を行っている。しかしながら、降下物には発電所の影響がないにも関わらず、人工放射性核種の<sup>137</sup>Csが検出されることがある。2000年以降の検出原因は、黄砂等の大陸由来の風送塵が日本で降下したためと考えられている<sup>1)8)</sup>。黄砂は日本の主要都市で気象庁により目視で観測され発表されている。しかし、気象条件によっては風送塵が飛来しているにも関わらず、把握できない場合もある。一方、浮遊粒子状物質(以下「SPM」という)濃度計では、大気中に浮遊している微細な粒子状物質の濃度を測定できるが、この濃度は、黄砂現象が観測されている際には、上昇することが知られている<sup>9)</sup>。そこで、本センターにもSPM濃度計を設置し、2007年以降、連続測定することによって黄砂との関係を調査した。

### II 測定方法等

#### (1) 黄砂の観測情報の入手

黄砂に関する情報として、気象庁が発表する気象統計情報の「黄砂観測日及び観測地点一覧」を入手した<sup>10)</sup>。女川町の直近では仙台市の観測情報が公表されている。

#### (2) SPMの測定

SPMは、紀本電子工業株式会社製SPM濃度測定装置SPM-613Dを用いて、10μm以下の粒子(PM10)と2.5μm以下の微小粒子(PM2.5)を同時に連続測定し、一時間値を記録した。また、SPM濃度測定装置は女川町の県原子力センター構内で、近傍の地表面の粒子の舞い上がりの影響を可能な限り避けるために、幹線道路から離れた車庫屋上に設置した。

### III 結果

気象庁が発表した2007年から2008年の仙台における黄砂の観測状況は表1に示したとおりである。2007年は8日観測されたのに対し、2008年は2日のみであった。この期間に連続して複数日観測された例は、2007年3月27日～29日、2007年4月1日～3日及び2007年5月26日～27日の計3回あった。

表1 2007年から2008年の仙台における黄砂観測日（気象庁統計情報）

| 観測日   |
|---|
| 2007/3/27, 2007/3/28, 2007/3/29, 2007/4/1, 2007/4/2, 2007/4/3, 2007/5/26,<br>2007/5/27, 2008/3/3, 2008/3/18 |

仙台において複数日にわたり黄砂が観測された際の女川町の SPM 濃度の変動を図1から図3に示す。文献によると日本に飛来する黄砂の粒径分布の中央値は  $3\sim 5\mu\text{m}$  とされている<sup>1)</sup>。そのため、黄砂の飛来時には、SPM 濃度は、PM10 が上昇するのに対し、PM2.5 は比較的上昇しないとされている。女川町における SPM 濃度も、仙台に黄砂が飛来しているときには、PM10 が PM2.5 と比較して大きく上昇していることが確認された（図中○の部分）。一方、仙台や他の地域で黄砂が一切観測されていないにも関わらず、SPM 濃度が上昇している2007年5月25日の例（図3中△の部分）では、PM10 及び PM2.5 がそれぞれ、 $0.111\text{mg}/\text{m}^3$  及び  $0.105\text{mg}/\text{m}^3$  と同程度に上昇していた。

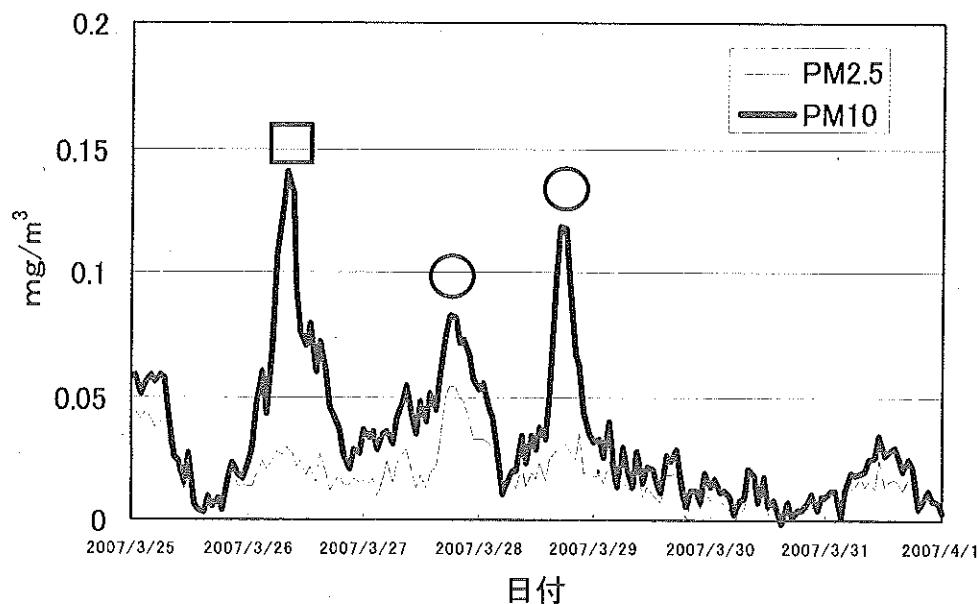


図1 女川町における SPM 濃度  
(2007年3月25日～2007年3月31日)

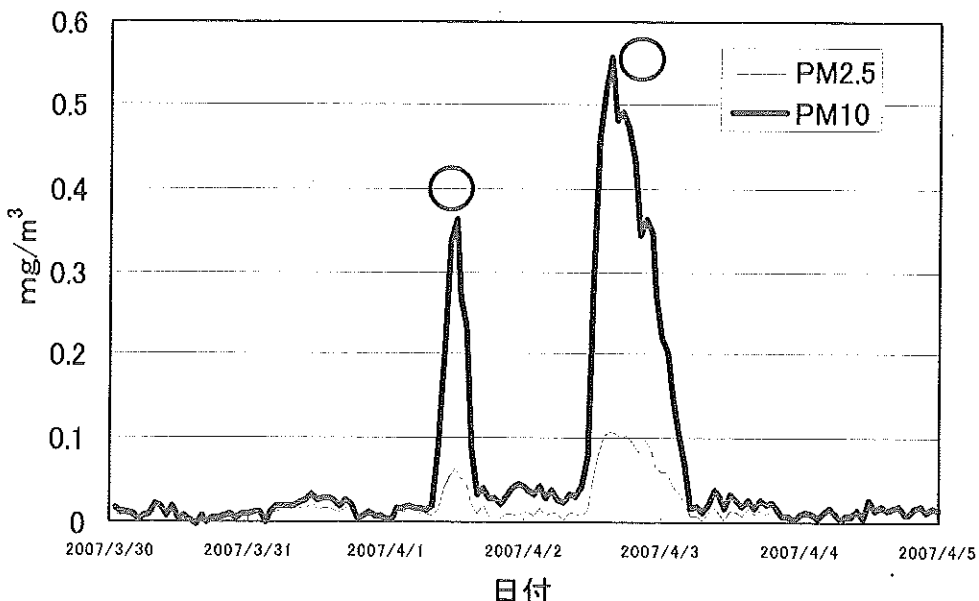
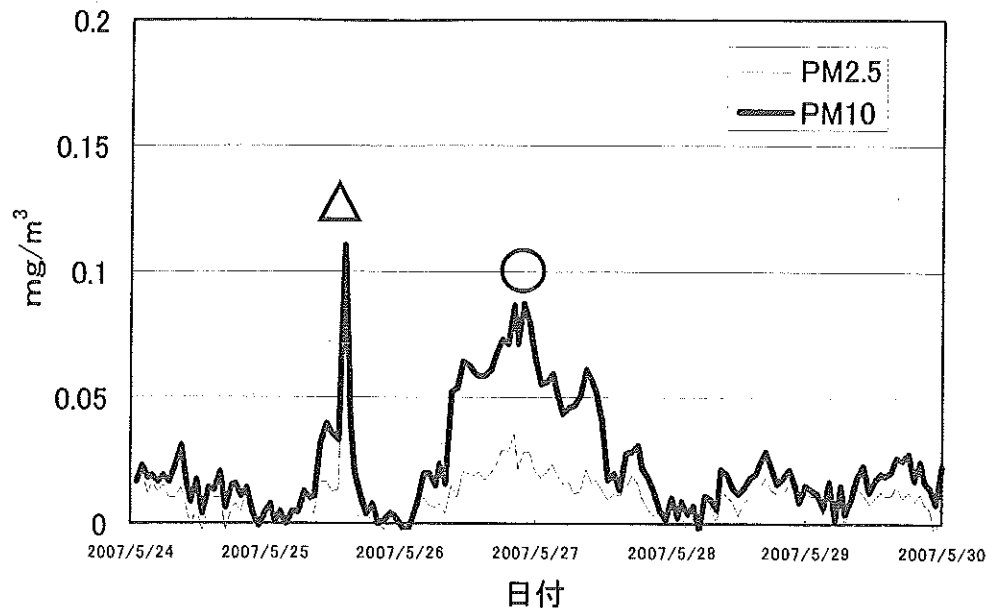


図2 女川町における SPM 濃度  
(2007年3月30日～2007年4月5日)



日付  
 図3 女川町におけるSPM濃度  
 (2007年5月24日～2007年5月30日)

表2に仙台において黄砂が観測されないにも関わらず、女川町においてPM10濃度が $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ を超過した日を示す。これらの例では、局所的な表層土の浮遊も考えられる一方で、黄砂同様の大陸からの風送塵の影響もあるものと思われる(図1中の□の部分など)。今後、広域的なSPM濃度観測例も調査し検討したいと考えている。

| 表2 仙台で黄砂が不観測時に女川町においてPM10濃度が $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ を超過した日<br>超過日   |
|--|
| 2007/3/26, 2007/4/5, 2007/5/9, 2007/5/14, 2007/5/25, 2007/6/13, 2007/8/7, 2007/8/9,<br>2007/9/7, 2008/3/11, 2008/3/17, 2008/4/17, 2008/6/1, 2008/12/11 |

#### IV 参考文献

- 1) 石川陽一 ほか、宮城県原子力センター年報, 第19巻, p.10-18(2001).
- 2) 石川陽一 ほか、宮城県原子力センター年報, 第20巻, p.5-9(2002).
- 3) 石川陽一 ほか、宮城県原子力センター年報, 第21巻, p.5-11(2003).
- 4) 岩崎博之 ほか、日本気象学会 2004年度春季大会講演予稿集, p.397, 東京都(2004年5月).
- 5) 藤原英司 ほか、第41回理工学における同位元素・放射線研究発表会要旨集, p.107, 東京都(2004年7月).
- 6) Y. Igarashi, et al., Applied Radiation and Isotopes, 50, 1063-1073 (1999).
- 7) Y. Igarashi, et al., J. Radiat. Res., 44, 319-328 (2003).
- 8) 五十嵐康人、Isotope News, 2004年5月号, p.2-8 (2004).
- 9) 森 育子 ほか、環境化学, 6, 567-573 (1996).
- 10) [http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/kosahp/kosa\\_data\\_index.html](http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/kosahp/kosa_data_index.html)
- 11) 岩坂泰信 ほか、黄砂, 171-200 (2009).



### Ⅲ 学会発表等の要旨

## 1 学会発表

### (1) 宮城県におけるトリチウム濃度調査

島影裕徳、木村昭裕、高橋正人、伊藤節男、石川陽一、三浦英美  
平成20年度環境衛生技術職員研修全体研修会、2009年1月30日、仙台市

放射性の水素であるトリチウム(三重水素)は、宇宙線と大気の相互作用により天然に生成される他、核実験や原子力発電所の運転によって人工的にも生成する。そのため、宮城県では1981年から女川原子力発電所周辺環境の陸水と海水中のトリチウム濃度を測定している。近年核実験起因のトリチウムが減少し、そのため測定器(低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ)の検出下限値を下回ることが多くなっている。現在の方法では正確な濃度の把握が困難になったことから、電解濃縮による高精度測定法の検討を行い、環境中トリチウムの濃度把握を実施した。

### (2) 宮城県におけるトリチウム濃度調査

島影裕徳、木村昭裕、高橋正人、伊藤節男、石川陽一、三浦英美  
宮城県保健環境センター 第27回研究発表会、2009年3月6日、仙台市

(発表内容は上記(1)と同様)

### (3) NaI(Tl)検出器によるガンマ線線量率とスペクトルの測定並びに 大気中ラドン濃度と気象の関連付け

石川陽一、高橋正人\*、木村昭裕、三浦英美  
\*宮城県土木部下水道課  
第10回環境放射能研究会、2009年3月3日~5日、つくば市

宮城県牡鹿半島の3地点でガンマ線線量率とスペクトル、及び屋外大気中のラドン ( $^{222}\text{Rn}$ ) 濃度を測定した。2008年6月19-20日の海洋性気団の影響下で数 nGy/h のガンマ線線量率上昇と  $60 \text{ Bq/m}^3$  のラドン濃度上昇が観測され、また、NaI(Tl)検出器による  $^{214}\text{Pb}$  と  $^{214}\text{Bi}$  の計数率も上昇した。風向風速、気温及び放射収支の気象学的データは放射冷却の存在を示していた。上記のような状況を考慮すると、ガンマ線線量率とラドン濃度の上昇は、山風によってラドン濃度の高い空気塊が移流したためである説明できた。牡鹿半島において2008年9月2-4日にも同様な現象が起きたが、その際には地点間で顕著な濃度差が認められ、 $60 - 213 \text{ Bq/m}^3$  までの範囲で変動した。これらの差は異なった地理的条件、ラドンの空間分布、親核種と娘核種間の平衡条件の違いに起因するものと推定された。

## 2 誌上発表

### (1) 宮城県における放射能調査

高橋正人、島影裕徳、木村昭裕、伊藤節男、石川陽一、佐藤博明  
第50回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成19年度)、2008年12月、  
文部科学省、p.116-120

前年度に引き続き、文部科学省の委託を受けて宮城県における環境放射能水準調査を実施した。2007年度(平成19年度)は、定時降水については59試料の全ベータ放射能を測定したが、その値は例年と同レベルであった。原乳(6試料)については $^{131}\text{I}$ 濃度をGe半導体検出器で測定したが検出されなかった。そのほか、降水物、陸水、土壌、農産物、市販乳、日常食、及び海産物(合計22試料)についてもGe半導体検出器で核種分析を行ったが、人工核種では微量の $^{137}\text{Cs}$ のみが検出された。そのほか、空間線量率をNaI式サーベイメータにより毎月1回、NaI式モニタリングポストにより線量率を連続で測定したが、異常な値はみられなかった。

### (2) 最近の沿岸海藻に検出される放射性ヨウ素( $^{131}\text{I}$ )について

石川陽一  
医療放射線防護 NEWSLETTER、No. 54 (2009. 3)、p. 30-33、医療放射線防護協議会

東北電力(株)が2006年7月12日に採取した発電所前面海域のアラメから微量の $^{131}\text{I}$ (約0.3 Bq/kg生重量当たり)が検出されたため、発生源や分布状況を確認するために、発電所構内調査及び東北電力(株)と合同の広域環境調査を行った。発電所に異常は認められなかった。通常の測定計画上の試料のほか、計画外のアラメなどの海藻のほか、魚介類、海水、海底土、河川水、河底土、などの試料を採取し、分析した。2006年7月から2008年10月まで発電所前面海域、周辺海域及び対照海域で断続的に検出され、継続的な供給源の存在が認められた。アラメ中の $^{131}\text{I}$ の濃度範囲は、発電所前面海域ではND-0.30 Bq/kg生、周辺海域ではND-0.13 Bq/kg生、対照海域ではND-0.47 Bq/kg生であった。その濃度を同時期の試料と比較すると、前面海域や周辺海域から離れた対照海域で明らかに高い値を示した。 $^{131}\text{I}$ は海藻以外の魚類や無脊椎動物及びその他の試料からは検出されなかった。その理由はヨウ素とほかの核種との濃縮係数の違いにあると考えられた。海産物に $^{60}\text{Co}$ や $^{54}\text{Mn}$ などは検出されなかった。これらの状況から、当該の $^{131}\text{I}$ が発電所から放出された可能性はほとんど考えられなかった。また、国外での大規模原子力事故や大気圏内核実験などもなかった。諸外国及び国内での医療機関由来の放射性核種の検出状況の概略を紹介した。

## IV 資料

# 資料 1. 環境放射線監視装置及び同監視システムにおける災害対策機能強化(1)

## (1) モニタリングステーション非常用発電機の設置について

島影裕徳、高橋正人、石川陽一、三浦英美

環境放射線監視用モニタリングステーション 7 箇所新たに非常用発電機を設置した。これにより自然災害時等における商用電源供給停止時においても、長時間モニタリングステーションの全装置に電源を供給し放射線監視の継続が可能となった。

### I はじめに

宮城県では、女川原子力発電所周辺の放射線を監視するために、モニタリングステーションにおいて電離箱式検出器と NaI(Tl)シンチレーション式検出器による空間ガンマ線線量率の測定、風向風速計、雨量計等による気象測定を実施している。測定されたデータは、2分毎に宮城県原子力センターへ送信され、24時間体制で監視を実施している。

近い将来に宮城県沖地震の発生が高い確率で起こるとされていることから、当センターでは災害時に備えて、環境放射線測定システムの信頼性向上に努めている。商用電源停止時における対応としては、既にモニタリングステーション内に無停電電源装置（UPS）を設置し、放射線測定機器やコンピューター等の主要測定機器に接続している。しかしながら無停電電源装置の電源供給は30分程度しかできないことから、今回新たにモニタリングステーション全局に非常用発電機を設置し、商用電源供給が長期に停止した時でも放射線監視の継続を可能にした。

### II モニタリングステーション非常用発電機の概要

非常用発電機の選定においては、主要測定機器以外の空調機等の付属機器も含め、局舎全ての機器に電源を供給することができ、かつ商用電源停止時に自動で起動し、また電源復旧後には自動で発電を停止するものとした。電源供給可能時間は、停電後に燃料の軽油を補充できるまでに要する時間を見積もり、24時間以上とした。

発電機の容量として、測定機器及び付属機器の消費電力より 5kVA を選定したが、小積局については、建屋面積が他の局舎と比較して大きく、そのため空調の規模が大きいため 7kVA とした(表1)。女川局、飯子浜局、小屋取局、寄磯局、鮫浦局においては敷地が狭かったことからフェンスを拡張し、非常用発電機設置場所を確保した。また谷川局においては敷地に設置していた電柱支線が非常用発電機設置の障害となったことから、支線の移設を行った。空調機については従来三相 200V のもの(冷房能力 7.1kW、暖房能力 8.0kW)を使用していたが、必要最小限の能力を見積もり、適性な能力の空調機と交換することとし(表1)、それに併せて配電盤工事を実施した。

地域環境への配慮としては低騒音型機器(機側 1m にて 75dB(A)以下)を選定し、さらに飯子浜局では、住宅地に隣接して設置していたことから消音装置(サイレンサー付エンクロージャ)を設置した。消音装置により騒音が発電機側 1m の場所で最大 60dB(A)(排気口付近実測値暗騒音含む)となり、発電機稼働時における周辺環境に与える影響をより小さいものとした。

### III 各機器の仕様・取得経費

非常用発電機と空調機の仕様を表1に示す。また表2と表3に取得経費を示す。

表1 非常用発電機及び空調機の仕様

| 局名   | 機器の種類と型式 |                            | 性能                    |
|------|----------|----------------------------|-----------------------|
| 女川局  | 発電機      | ヤンマーエネルギーシステム株式会社製YAP-5J   | 容量 5 kVA 燃料タンク容量 70L  |
|      | 空調機      | 三菱電機株式会社製MSZ-ZW289         | 冷房能力 2.8kW 暖房能力 3.6kW |
| 飯子浜局 | 発電機      | ヤンマーエネルギーシステム株式会社製YAP-5G   | 容量 5 kVA 燃料タンク容量 70L  |
|      | 空調機器     | 三菱電機株式会社製MSZ-SV287-W       | 冷房能力2.8kW 暖房能力 3.2kW  |
|      | 消音器      | 三菱化工機株式会社製エンクロージャ          | サイレンサー付               |
| 小屋取局 | 発電機      | ヤンマーエネルギーシステム株式会社製YAP-5J   | 容量 5 kVA 燃料タンク容量 70L  |
|      | 空調機      | 三菱電機株式会社製MSZ-ZW289         | 冷房能力 2.8kW 暖房能力 3.6kW |
| 寄磯局  | 発電機      | ヤンマーエネルギーシステム株式会社製YAP-5J   | 容量 5 kVA 燃料タンク容量 70L  |
|      | 空調機      | 三菱電機株式会社製MSZ-ZW289         | 冷房能力 2.8kW 暖房能力 3.6kW |
| 鮫浦局  | 発電機      | ヤンマーエネルギーシステム株式会社製YAP-5J   | 容量 5 kVA 燃料タンク容量 70L  |
|      | 空調機      | 三菱電機株式会社製MSZ-ZW289         | 冷房能力 2.8kW 暖房能力 3.6kW |
| 谷川局  | 発電機      | ヤンマーエネルギーシステム株式会社製YAP-5G   | 容量 5 kVA 燃料タンク容量 70L  |
|      | 空調機      | 三菱電機株式会社製MSZ-SV287-W       | 冷房能力2.8kW 暖房能力 3.2kW  |
| 小積局  | 発電機      | ヤンマーエネルギーシステム株式会社製AP25B-5T | 容量 7 kVA 燃料タンク容量 198L |
|      | 空調機      | 三菱電機株式会社製MSZ-ZW289(2台)     | 冷房能力 2.5kW 暖房能力 2.8kW |

表2 取得経費(H19年度)

単位:円

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| 非常用発電機設置工事(飯子浜・谷川) | 8,295,000 |
| フェンス拡張工事(飯子浜)      |           |
| 空調機交換費用(飯子浜・谷川)    | 302,400   |
| 電柱支線移設費用(谷川)       | 29,456    |
| 建築設計業務委託費用         | 934,500   |
| H19年度経費総額          | 9,561,356 |

表3 取得経費(H20年度)

単位:円

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 発電機設置工事(女川・小屋取・寄磯・鮫浦・小積) | 26,361,300 |
| フェンス拡張工事(女川・小屋取・寄磯・鮫浦)   |            |
| 防音工事(飯子浜)                |            |
| 空調機交換費用(女川・小屋取・寄磯・鮫浦・小積) | 1,459,500  |
| 建築設計業務委託費用               | 1,479,860  |
| 建築工事管理業務委託費用※            | 472,500    |
| H20年度経費総額                | 29,772,960 |

※H19年度は宮城県土木部が自前で実施

#### IV まとめ

今回の非常用発電機設置により、自然災害時等における商用電源供給停止時においても、モニタリングステーション全装置に長時間電源を供給できるようになり放射線や気象の測定の継続が可能となった。

なお、非常用発電機発電信号及び故障信号については、平成21年度に環境放射線監視システムに取り込み、原子力センターにおいて発電機の状態を確認できる仕組みを作る予定である。

## (2) 県庁へのバックアップサーバ及びインターネット公開装置の設置

高橋正人、長山美穂

災害対策を目的として環境放射線監視システムの改修を平成 20 及び 21 年度の 2 か年で実施している。平成 20 年度は県庁にデータベースサーバ及びインターネットサーバの新設を行い、これによりデータベース及び監視データ公開用インターネットホームページの二重化が実現した。

### I はじめに

従来の環境放射線監視システムは、二重化システムによりデータ収集の多重化が図られているものの、いずれも原子力センターに機能が集中しており、災害等により原子力センターが被災した際にはシステム全体が機能しなくなる恐れがあった。また、平成 19 年 7 月 16 日に起きた新潟県中越沖地震の際、ホームページでの監視データ公開の有用性が再認識され、災害に強いデータ公開体制が求められるようになった。

このような背景を受け、宮城県では、環境放射線監視システムの災害対策事業を実施することとした。目的は、原子力センターが災害等により機能を喪失した場合にも監視体制を維持できるように、県庁局を設け、原子力センターを介さずに監視データの収集、演算及び公開を行うシステムを構築し、システム全体の堅牢性を向上させることである。

### II 災害対策事業の概要

事業の概要は図 1 のとおりである。このうち、①及び②については平成 20 年度に、③及び④については平成 21 年度に、いずれも文部科学省放射線等監視交付金事業として実施することとした。

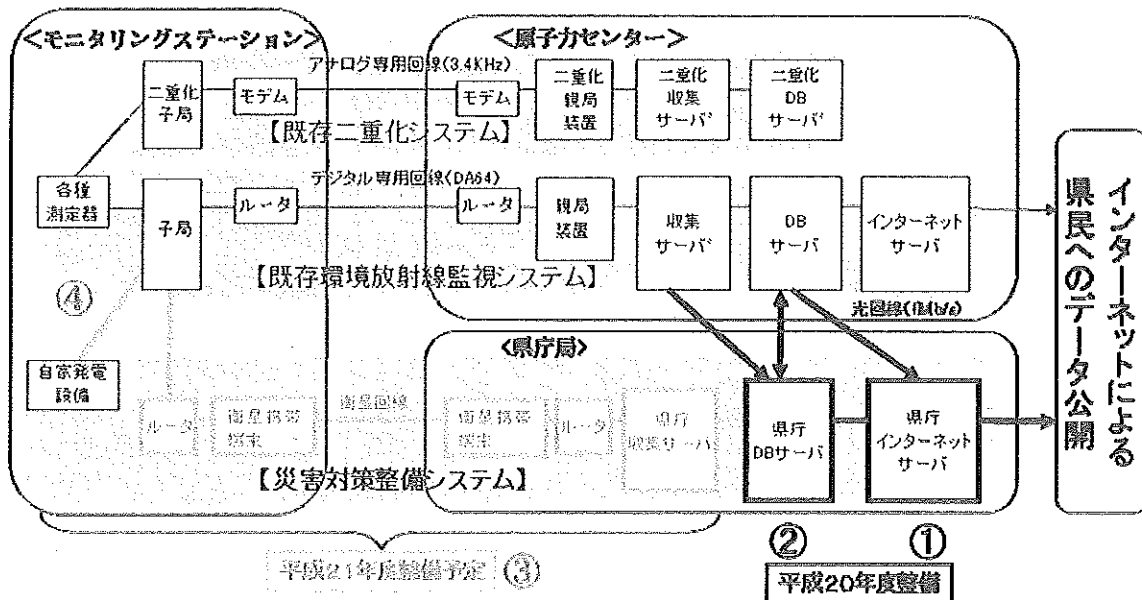


図 1 環境放射線監視システム災害対策事業の概要

#### ① 監視データ公開機能の強化

県庁インターネットサーバを設置し、監視データのインターネット公開を多重化した。

データの更新頻度は、原子力センターホームページと同じ 10 分周期とした。また、プロバイダの不具合による双方の公開停止を避けるため、原子力センターホームページとは異なるプロバイダを選

定した。

② 監視データ蓄積機能の強化

県庁データベースサーバを設置し、常時、原子力センター収集サーバからデータの記録を行い、監視データのバックアップ体制を構築した。また、転送データ量の増加のため、原子力センターと県庁局間の回線をデジタル専用回線(DA64)から光回線(1Mb/s)へと増強した。

③ 監視データ収集機能の強化(平成21年度計画)

県庁収集サーバを設置し、モニタリングステーションと県庁局を衛星回線で接続する。システム障害発生時に衛星通信によるデータ収集を行う。

④ モニタリングステーション自家発電設備稼働状況の把握(平成21年度計画)

各モニタリングステーションに設置している自家発電設備の稼働状況について、監視データに加えることにより、モニタリングステーションの停電等の異常発生の早期把握及び対策を可能とする。

### III 各機器の仕様等

平成20年度に導入した主な機器の仕様は表1のとおりであり、これらの機器はすべて県庁局に設置した。省スペース化を図るためラック搭載型の機器を選定し、1つのラック内に全て収納した。また、耐震対策のためラックをアンカーボルトで床面へ固定した。

なお、原子力センターデータベースサーバはUNIXマシンであるが、費用軽減のため県庁データベースサーバはWindowsマシンを採用した。

表1 平成20年度の主な導入機器の仕様

| 装置名          | 機器名                     | 型番         | 数量 | 備考   |
|--------------|-------------------------|------------|----|--|
| 県庁データベースサーバ  | PRIMERGY RX300 S4       | PGR30413S3 | 1  | Windows Server 2003 R2 <small>フルタイム</small><br>CPU:Xeon X5260(3.33GHz/6MB)×2<br>メモリ:2GB×2<br>HDD:300GB×3   |
|              | フラットディスプレイ              | PG-R2DP2   | 1  | 17インチ  |
|              | KVMスイッチ                 | PG-SB201   | 1  | 4ポート   |
|              | スーパーマルチドライブ<br>ユニット     | FMV-NSM52  | 1  |  |
|              | FDDユニット                 | FMFD-51S   | 1  |  |
| 県庁インターネットサーバ | PRIMERGY RX100 S5       | PGR1051GS  | 1  | Windows Server 2003 R2 Standard<br>Edition(SP2)<br>CPU:Xeon E3120(3.16GHz/6MB)<br>メモリ:2GB×2<br>HDD:147GB×2 |
| 無停電電源装置      | Smart-UPS<br>3000RMJ-3U | GP5-R1UP7  | 1  | 2250VA/2250W   |
| 19インチ収納ラック   |                         | 19R-162A2  | 1  | ユニット数:24U  |

### IV まとめ

インターネットホームページでの監視データ公開は県民のニーズも高く、二重化により県民の安心感の向上に寄与できたと考えられる。また、データベースサーバの二重化により監視データのバックアップ体制が確立された。

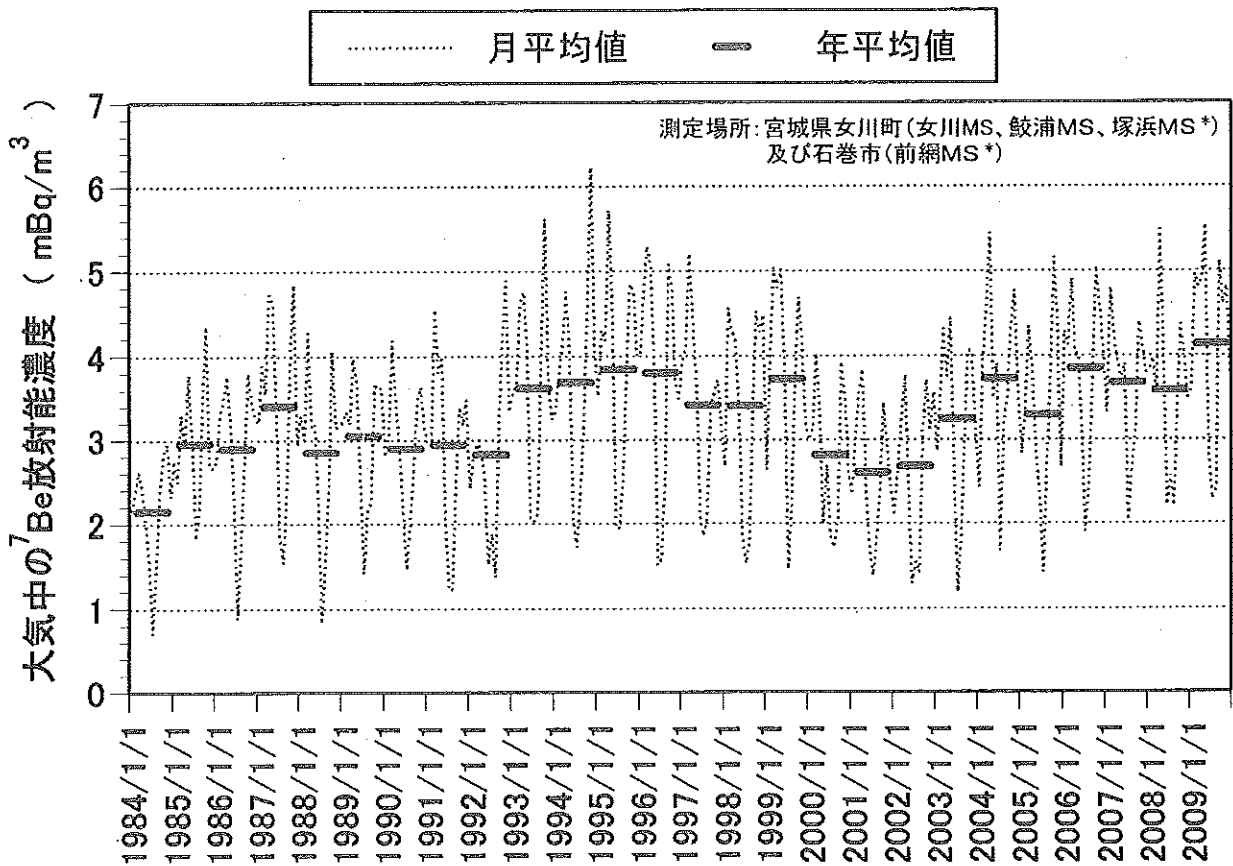
平成21年度は各モニタリングステーションと県庁局間の衛星回線の敷設及び県庁局への収集サーバの新設を行うこととしており、これにより、原子力センターを介さないデータ収集及びデータ公開経路が確立され、原子力センター機能喪失時のバックアップ体制が確立することとなる。また、平成19、20年度に各モニタリングステーションに設置した自家発電設備の発電信号及び故障信号のテレメータシステムへの取り込みにより、停電等の異常発生の早期把握及び対策が可能となる予定である。

以上により、災害等に対するシステム全体の堅牢性の向上が期待される。



資料2 環境放射能濃度の経時変動グラフ

(1) 環境試料中の  $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^3\text{H}$  及び  $^7\text{Be}$  の濃度



Oulu Neutron Monitor

1984-01-01 00:00 - 2010-01-01 23:59 UT, Resolution: 7200 mins, Average count rate: 6143.11

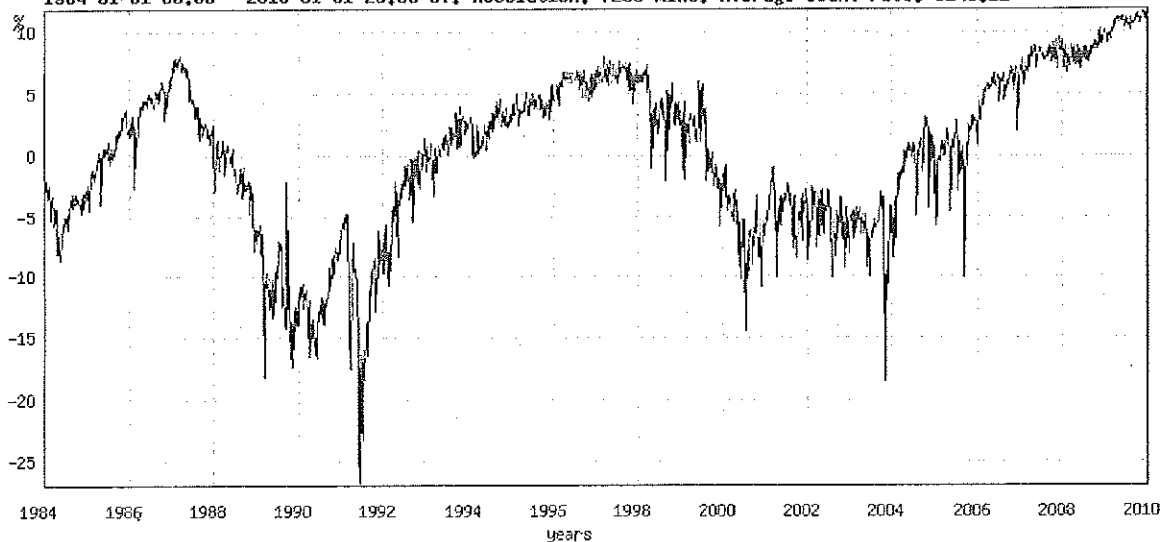


図2-1-1 1984年以降の宮城県の大気中 $^7\text{Be}$ 濃度(4地点平均)とOulu (フィンランド)における宇宙線(中性子)強度\*\*の比較

\* 塚浜MSと前網MSは東北電力の測定地点(モニタリングステーション)

\*\* The University of Oulu, <http://cosmicrays oulu.fi/>

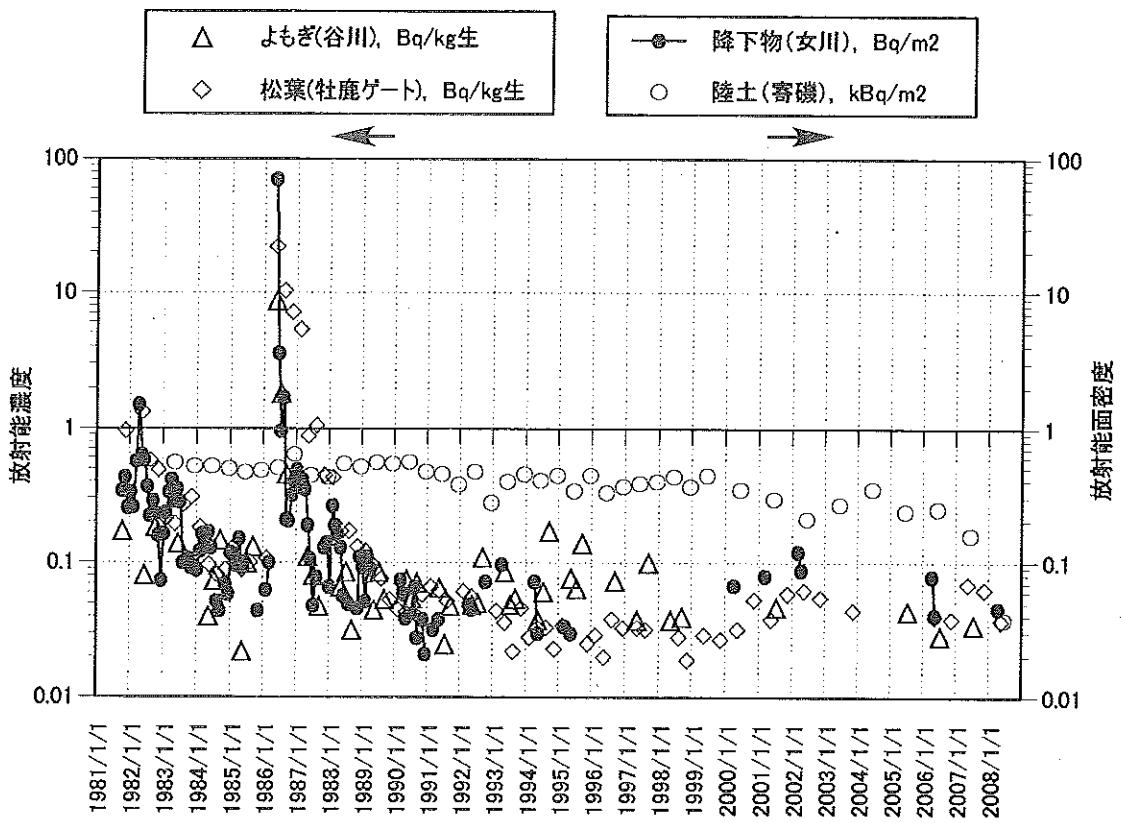


図2-1-2 陸上試料中の<sup>137</sup>Cs濃度

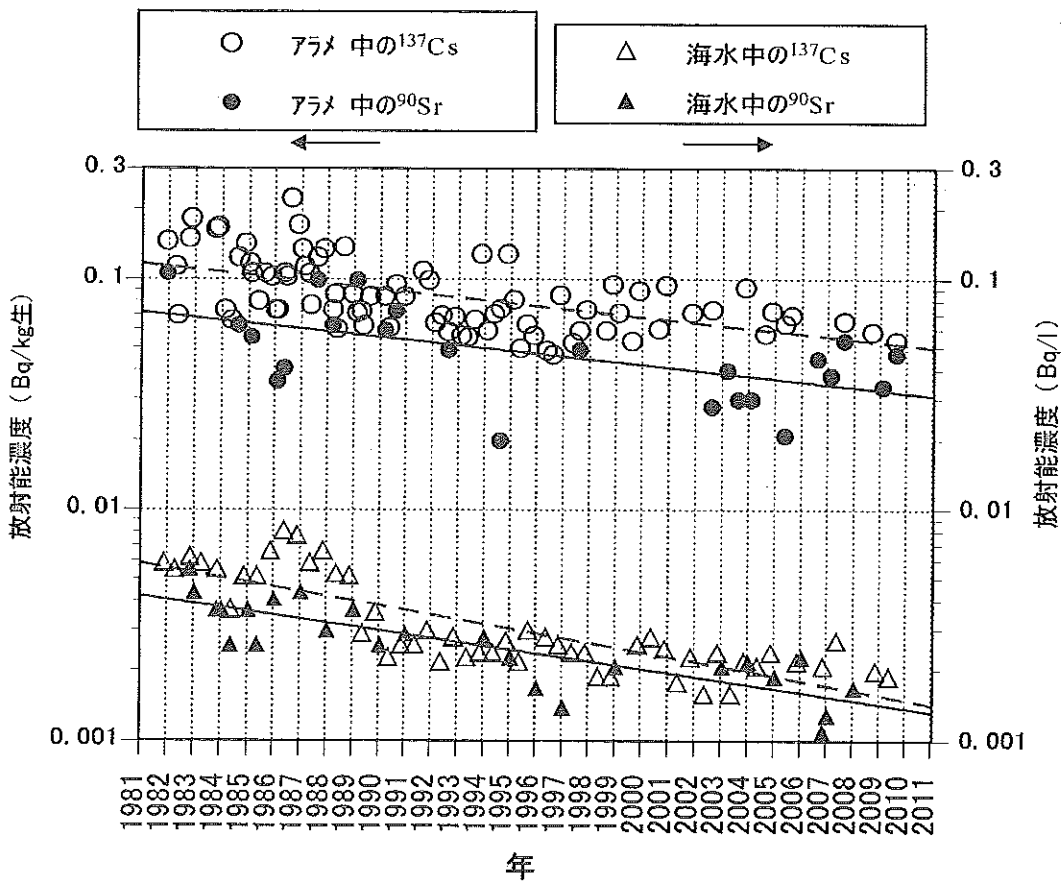


図2-1-3 アラメと海水中の<sup>137</sup>Cs及び<sup>90</sup>Sr濃度

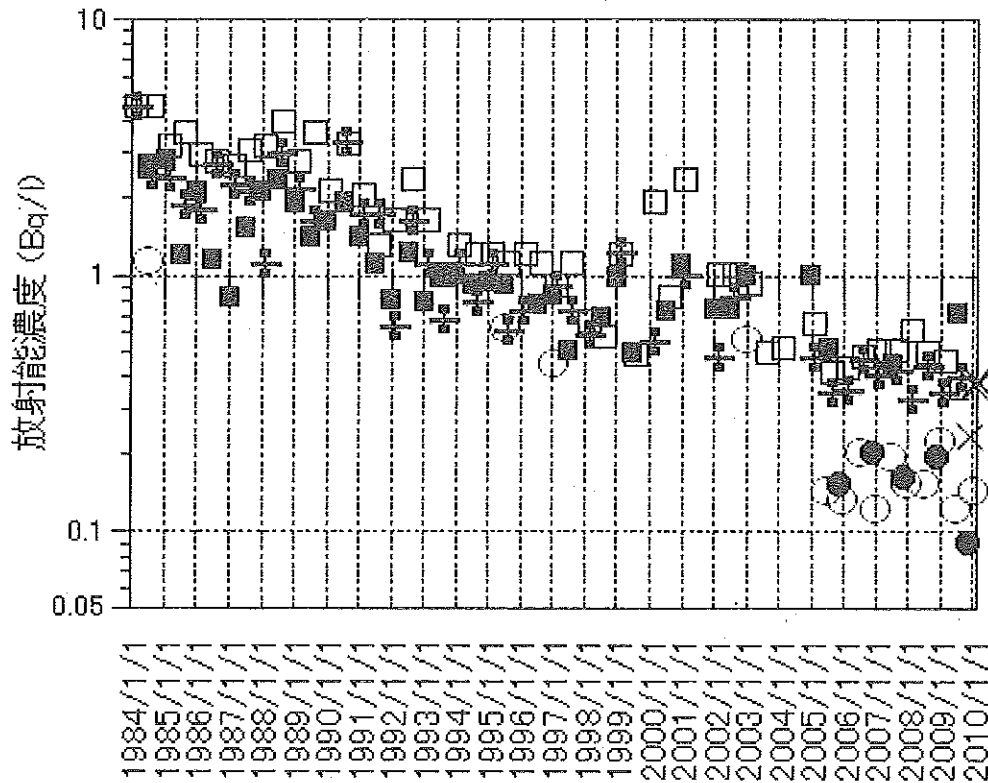
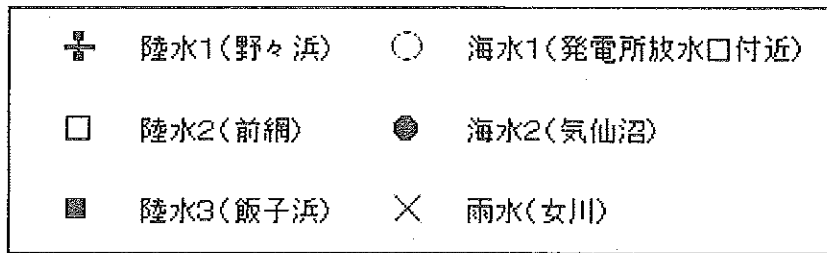


図2-1-4 陸水、海水及び雨水中の<sup>3</sup>H濃度  
(飯子浜は東北電力測定)

セシウム-137: 物理学的半減期30.0年

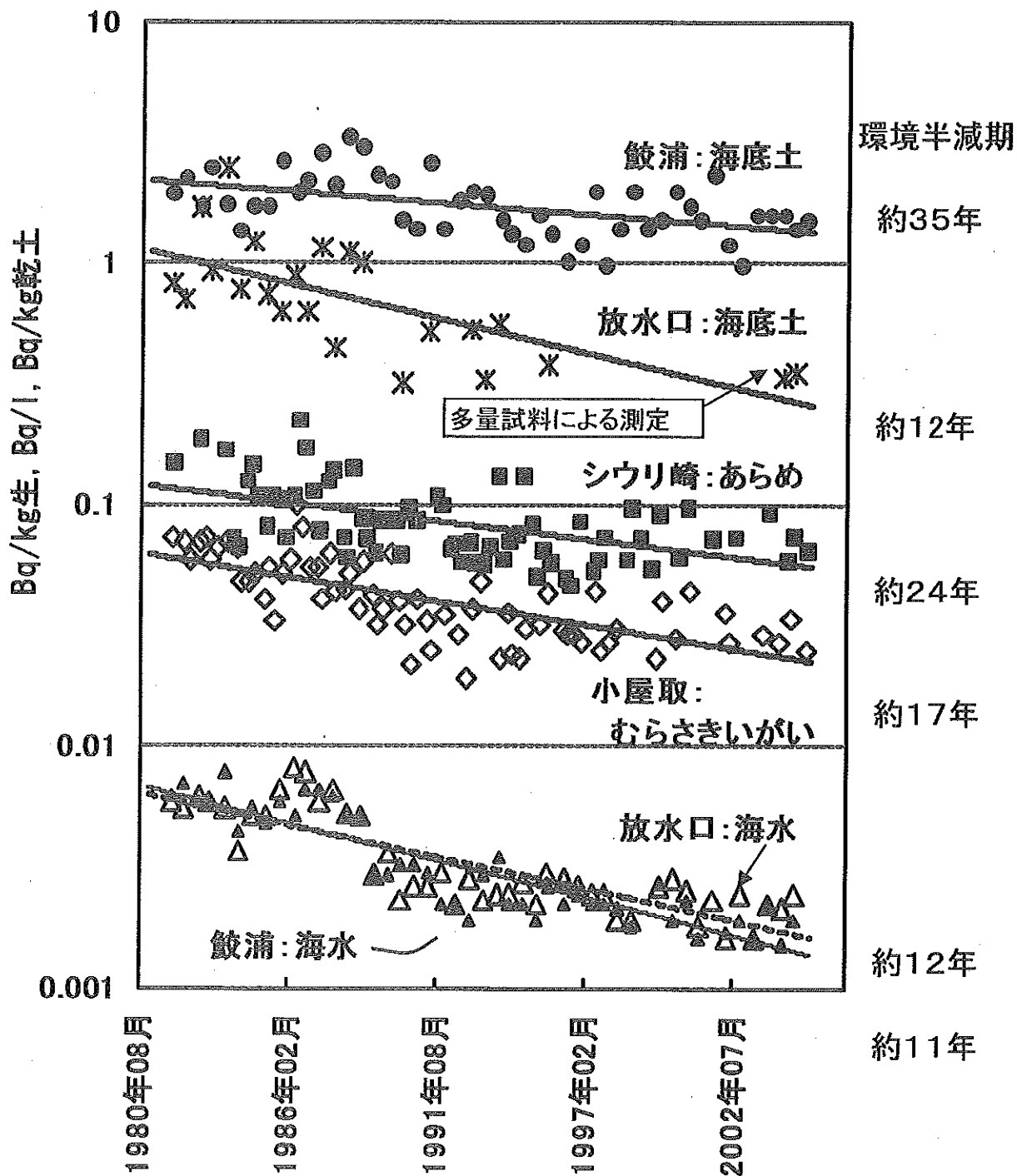
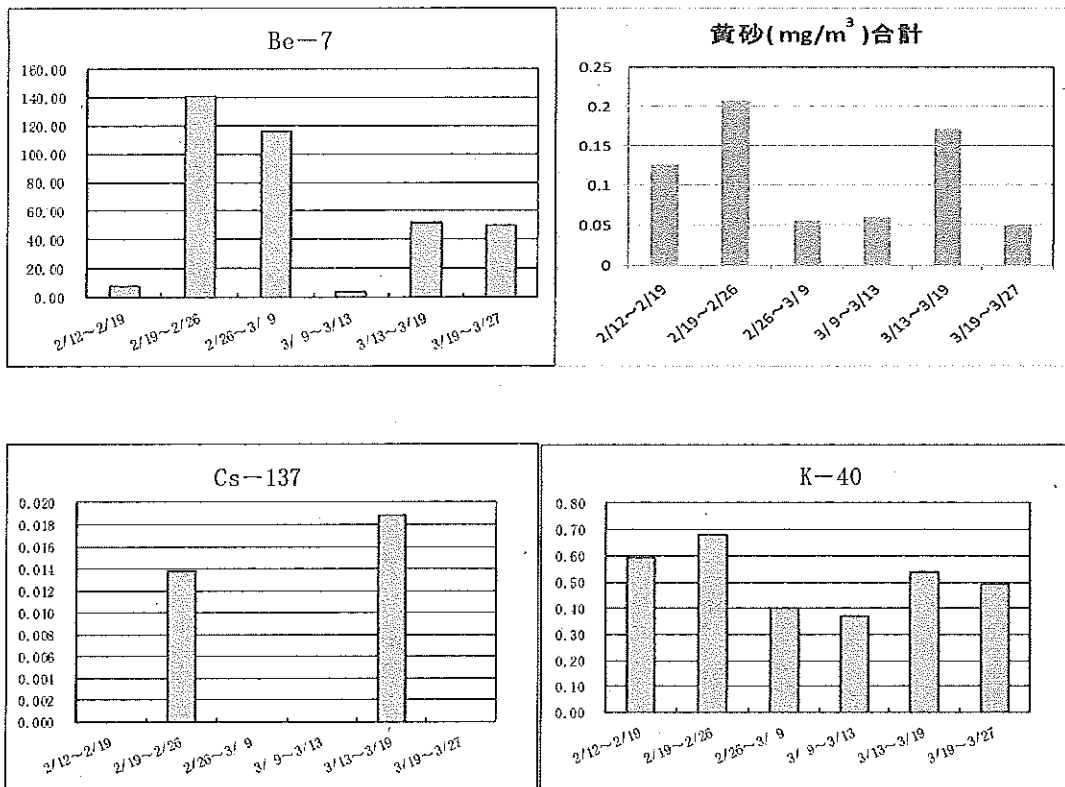


図2-1-5 海洋試料中の<sup>137</sup>Cs濃度



表

|   | 採取開始日      | 採取終了日      | 測定時間(s) | 核種名及び放射能濃度 (Bq/m <sup>2</sup> ) |        |          |          |
|---|------------|------------|---------|---------------------------------|--------|----------|----------|
|   |            |            |         | Be-7                            | Cs-134 | Cs-137   | K-40     |
| 1 | 2009年2月12日 | 2009年2月19日 | 160000秒 | 7.72E+00                        | ND     | ND       | 5.94E-01 |
| 2 | 2009年2月19日 | 2009年2月26日 | 160000秒 | 1.41E+02                        | ND     | 1.38E-02 | 6.82E-01 |
| 3 | 2009年2月26日 | 2009年3月9日  | 160000秒 | 1.16E+02                        | ND     | ND       | 4.01E-01 |
| 4 | 2009年3月9日  | 2009年3月13日 | 160000秒 | 3.95E+00                        | ND     | ND       | 3.71E-01 |
| 5 | 2009年3月13日 | 2009年3月19日 | 160000秒 | 5.22E+01                        | ND     | 1.88E-02 | 5.37E-01 |
| 6 | 2009年3月19日 | 2009年3月27日 | 160000秒 | 4.98E+01                        | ND     | ND       | 4.91E-01 |

図2-1-6 概ね週毎に回収した降下物中の放射能

2009年2月12日から2009年3月27日まで、概ね1週間ごとに降下物(雨水)を採取・蒸発乾燥させ、U8容器に入れ、Ge半導体検出器で測定した結果を示す。黄砂の量が多い週にCs-137の降下量の多い傾向がわかる。ここで、黄砂の量は、環境省・気象庁が観測し公開しているライダーで表示されているグラフから読み取ったものである。

(2) アラメ中の  $^{131}\text{I}$  濃度

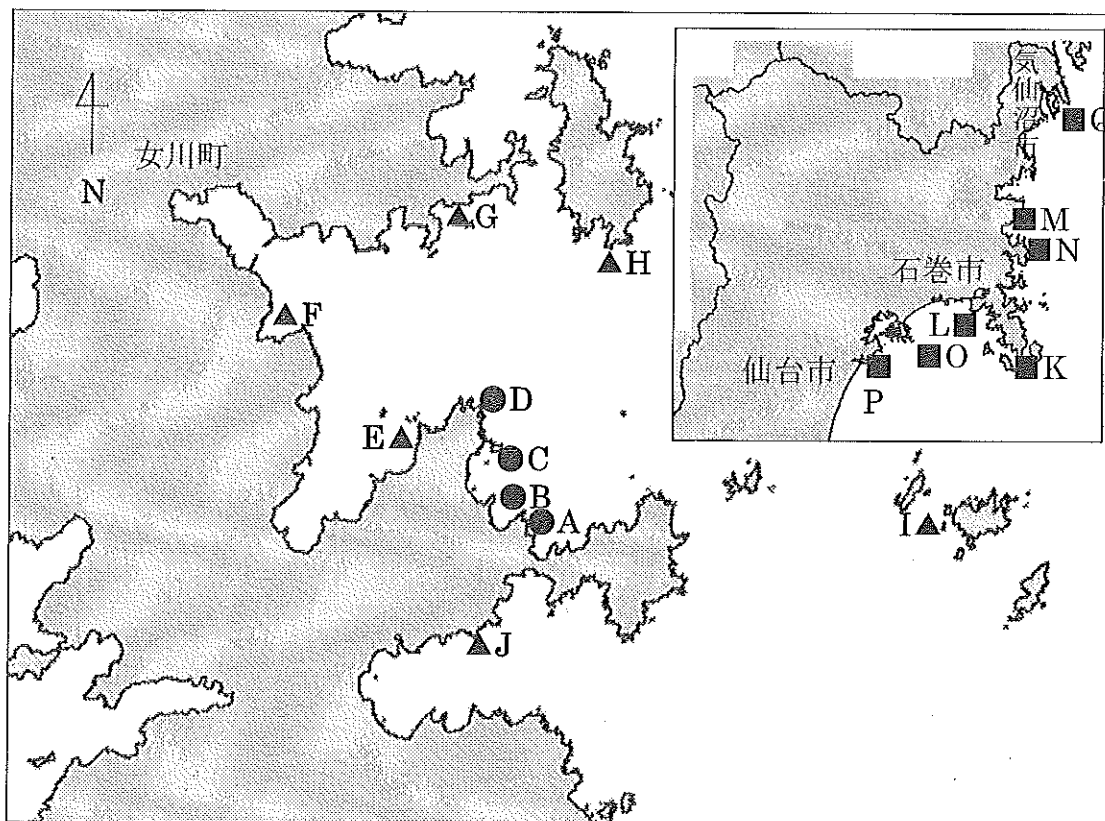


図1 アラメの採取地点

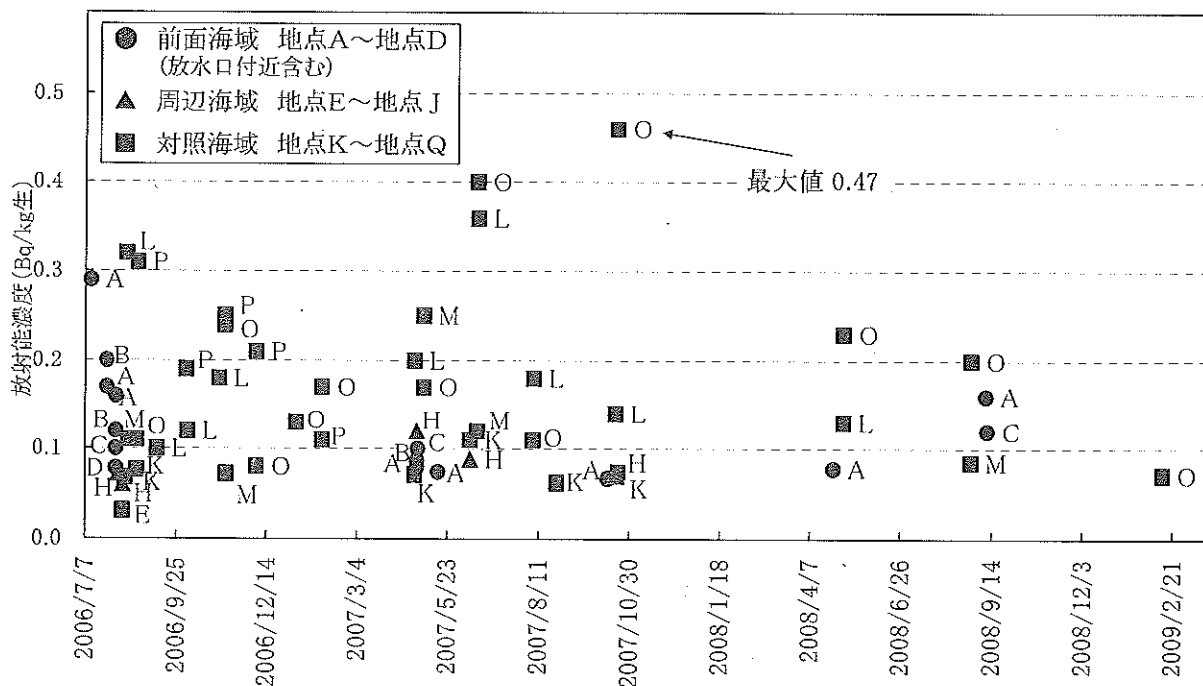


図2 アラメ中の  $^{131}\text{I}$  濃度の経時変動

ヨモギ及び他の陸上試料中の<sup>60</sup>Co 調査結果

木村昭裕、島影裕徳、高橋正人、伊藤節男、石川陽一、三浦英美、佐藤博明

2007年7月に東北電力株式会社女川原子力発電所敷地外の周辺環境から採取したヨモギから、0.10Bq/kg 生の微量の<sup>60</sup>Co が検出された。そのため、他の地点のヨモギや種々の環境試料について追加調査を実施した。しかし、<sup>60</sup>Co が最初に検出されたヨモギ試料以外からは、<sup>60</sup>Co は検出されず、女川原子力発電所からの異常な放出はなかったものと判断された。

宮城県及び東北電力では「女川原子力発電所環境放射能測定基本計画」に基づき、毎年7月にヨモギを採取し、放射能濃度を測定している。2007年7月19日に東北電力が女川原子力発電所周辺地域で採取したヨモギから、0.10 Bq/kg 生の<sup>60</sup>Co が検出された。そこで、同発電所からの異常な放射性物質の放出の有無を確認するため、基本計画で定められた試料とともに追加試料についても採取を実施し調査を行った。核種分析は、Ge 半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーにより行った。

表1に調査した試料の一覧を示す。また図1から図4には調査地点及び時期を示す。<sup>60</sup>Co 検出から1年程度調査を実施したが、2007年7月19日に採取し最初に検出されたヨモギ以外からは<sup>60</sup>Co 及び発電所由来と考えられるその他の人工放射性核種は検出されなかった。また、女川原子力発電所の排気筒モニターのデータ、定期的な排気中放射能測定結果、放射性気体廃棄物の管理状況及び排気経路、排気浄化装置におけるHEPA フィルタの設置状況、定期点検作業時の管理体制について確認したが、異常は認められなかった。これらのことから、女川原子力発電所からの異常な放出はなかったものと判断された。

表1 <sup>60</sup>Co 調査の対象試料（県及び東北電力）

| 試料名        | 採取<br>地点数 | 基本計画に基<br>づく試料数 | 基本計画以外<br>の試料数 | 試料前処理<br>方法 | 測定結果<br>(単位)                |
|------------|-----------|-----------------|----------------|-------------|-----------------------------|
| ヨモギ        | 10        | 6               | 13             | 灰化          | ND~0.10<br>(Bq/kg 生)        |
| 大気浮遊<br>じん | 11        | 54              | 60             | 未処理         | ND<br>(mBq/m <sup>3</sup> ) |
| 降下物        | 8         | 44              | 12             | 蒸発乾固        | ND<br>(Bq/m <sup>2</sup> )  |
| 松葉         | 3         | 8               | 4              | 灰化          | ND<br>(Bq/kg 生)             |
| 陸土         | 4         | 2               | 5              | 乾燥          | ND<br>(Bq/kg 乾土)            |
| 陸水         | 3         | 9               | —              | 蒸発乾固        | ND<br>(Bq/l)                |

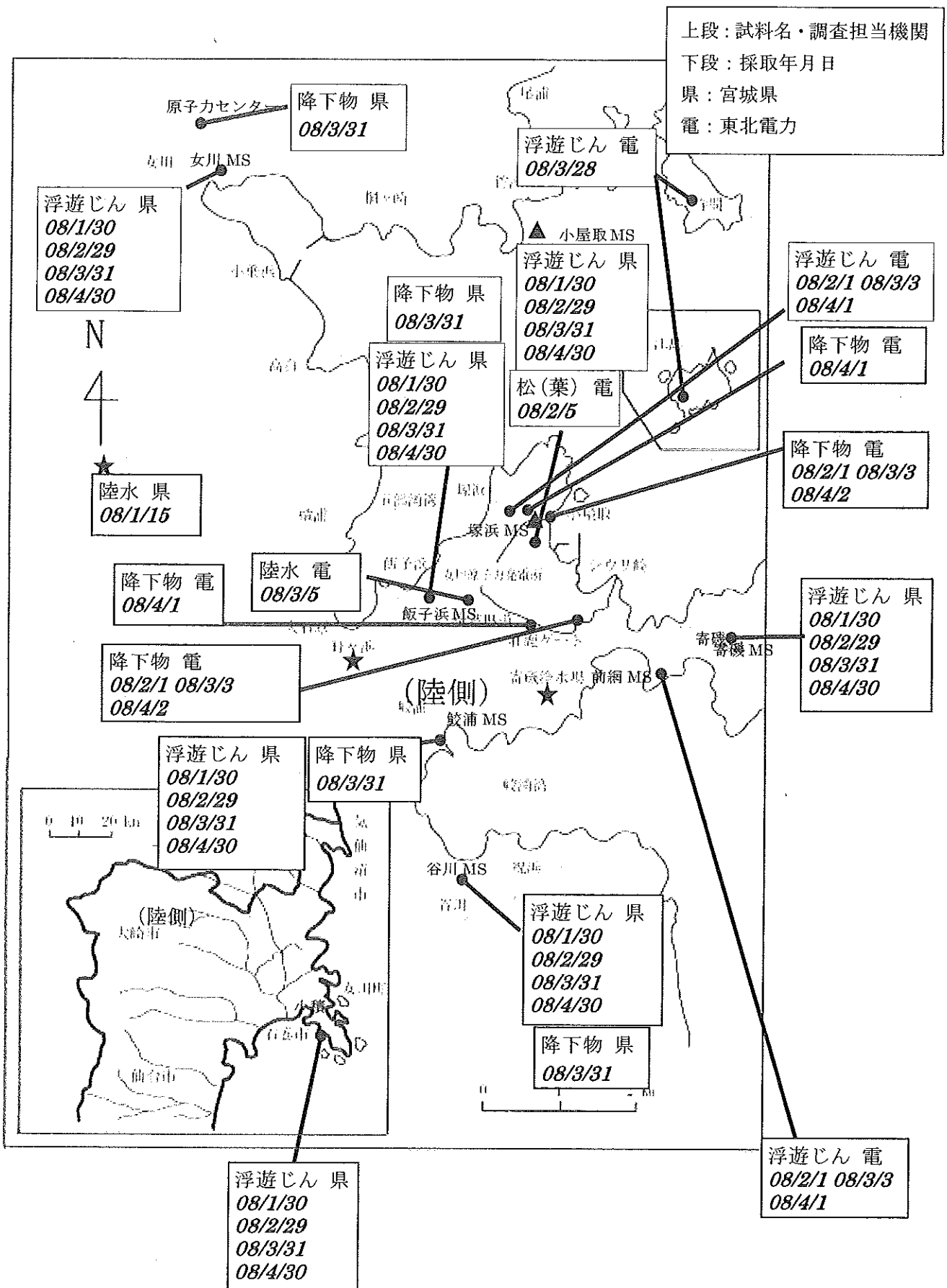


図3  $^{60}\text{Co}$  環境調査地点

採取期間: 2008年1月15日~2008年4月30日



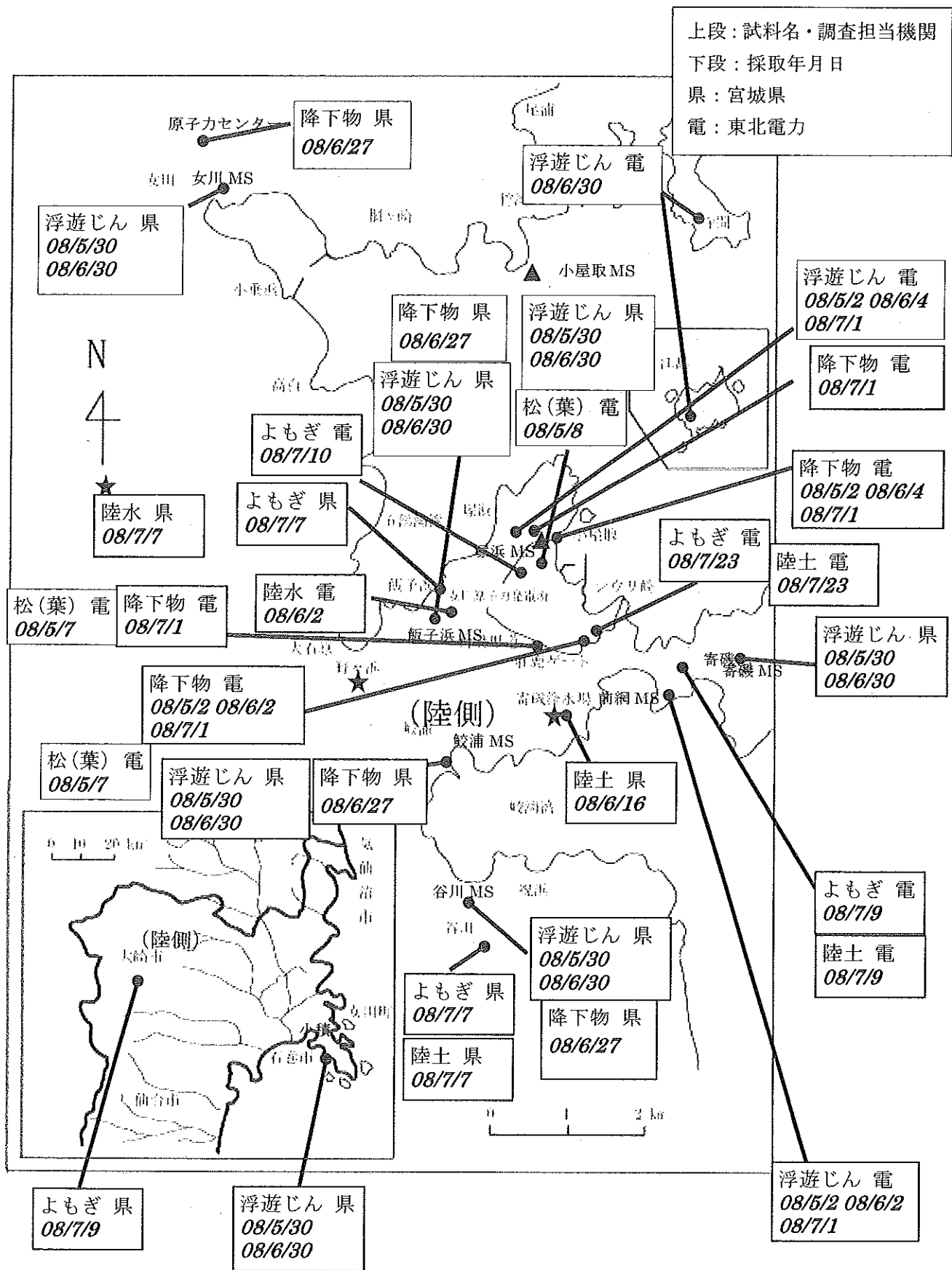


図4 60Co 環境調査地点

採取期間：2008年5月1日～2008年7月23日

## 資料 4 宮城県における環境放射能核種分析結果

以下に、2008年（平成20年）4月から2009年（平成21年）3月までに採取した試料の核種分析結果を示す。

### [ 図表一覧 ]

図-1 : Ge半導体検出器による $\gamma$ 線スペクトロメトリー用試料形状と容器

表-1 : Ge半導体検出器の主な性能

Ge半導体検出器による分析結果 :

表-2~表-29にGe半導体検出器による分析結果を示す。これらの表において、試料番号に\*印（アスタリスク）が付いているデータは、「平成20年度 女川原子力発電所 環境放射能調査結果（平成21年9月 宮城県）」において、対象核種（ $^{54}\text{Mn}$ 、 $^{58}\text{Co}$ 、 $^{59}\text{Fe}$ 、 $^{60}\text{Co}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ ）と $^7\text{Be}$ 、 $^{40}\text{K}$ 及び $^{131}\text{I}$ の分析値が公表されたことを示す。なお、表-2~表-38において核種名の表記は例えば $^{54}\text{Mn}$ についてはMn-54のように表す（以下、同様）。これら以外の試料は調査研究のために採取したものである。放射能の値は試料採取日における値を示す。

Sr-90分析結果 :

表-30

H-3(トリチウム)分析結果 :

表-31

文部科学省委託調査結果（平成20年度） :

表-32~表-38

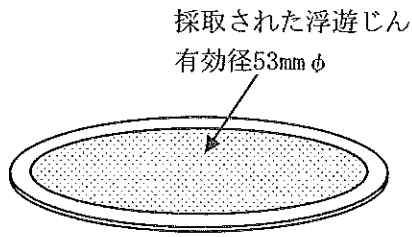
これらのデータは、文部科学省からの環境放射能水準調査の委託により得られた成果の一部である。

検出下限値及び数値の表し方

- ・検出下限値は、試料の測定値（正味計数）の統計誤差の3倍とする。
- ・測定結果が検出下限値以上の場合、統計誤差を併記し、検出下限値よりも小さい場合は「ND」（Not Detected）とする。
- ・データの表示数値は原則として2桁とする。
- ・表-2~表-31については、統計誤差（計数誤差）は原則として測定値と同じ位まで表示する。ただし、測定値に比べて統計誤差が2桁以上小さく、3桁目以下の場合はその最上位桁のみを表示する。

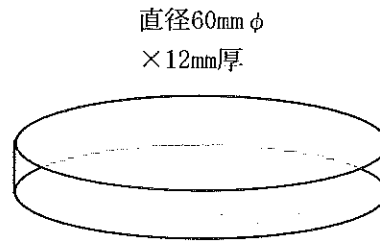
(例)  $69.07 \pm 14.32 \rightarrow 69 \pm 14$   
 $69.07 \pm 1.032 \rightarrow 69 \pm 1$   
 $69.07 \pm 0.1032 \rightarrow 69.1 \pm 0.1$   
 $69.07 \pm 0.01032 \rightarrow 69.07 \pm 0.01$   
 $69.07 \pm 0.964 \rightarrow 69.1 \pm 1.0$

ここで、数値の丸め方は、有効桁数を（n）桁とする場合、（n+1）桁まで計算し（n+1）桁を四捨五入する。



(a) 大気浮遊じん用ろ紙

上：セルロース・  
 ガラス繊維ろ紙 (Toyo, HE-40T)  
 下：活性炭ろ紙 (Toyo, CP-20)

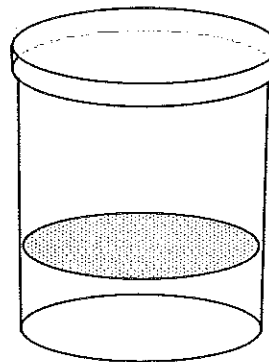


(b) ディスク状容器

材質：アクリル樹脂  
 用途：プレス成形した灰試料用

(c) U8型容器

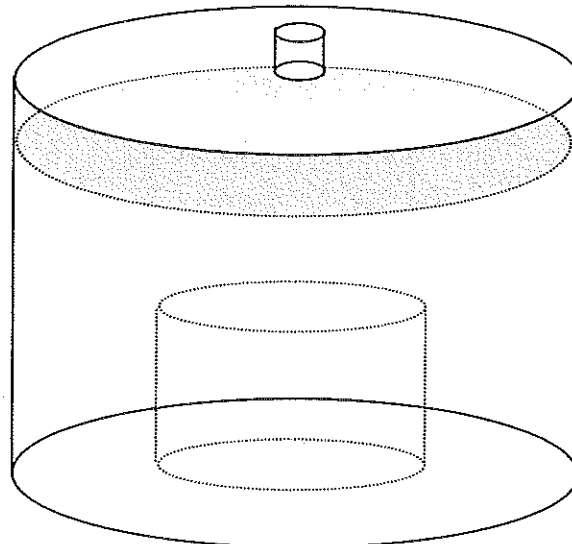
材質：ポリプロピレン樹脂  
 用途：降下物、土壌、その他の試料用



容器：  
 直径47mm φ  
 ×50mm高  
 試料厚：  
 0~50mmの範囲で  
 任意

(d) マリネリ容器

(牛乳その他の試料用)



容積：2ℓ

図-1 Ge半導体検出器用  
 測定試料形状と容器

表-1 Ge 半導体検出器の主な性能

| 検出器番号                          |                  | Ge 1                            | Ge 2                      | Ge 3                      | Ge 4                      |
|--------------------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 検出器型名                          |                  | ORTEC<br>GEM-110210             | ORTEC<br>GMX-45200        | ORTEC<br>GMX-45200        | ORTEC<br>LOAX-51370/20    |
| 検出器サイズ (mm)                    |                  | 82.0 $\phi$ $\times$ 100.3      | 64.3 $\phi$ $\times$ 64.5 | 65.8 $\phi$ $\times$ 71.5 | 51.7 $\phi$ $\times$ 20.2 |
| 検出器エンドキャップ                     |                  | 1.5 mm, NiメッキMg                 | 1.5 mm, NiメッキMg           | 1.5 mm, NiメッキMg           | 1.5 mm, NiメッキMg *         |
| 検出器窓                           |                  | —                               | 0.5 mm Be                 | 0.5 mm Be                 | 0.5 mm Be                 |
| 印加電圧                           |                  | +3500 V                         | -3600 V                   | -3500 V                   | -2300 V                   |
| MCA (ADC, Lin. AMP,<br>高圧電源含む) |                  | SEIKO EG&G スーパーグラフィック MCA 7700型 |                           |                           |                           |
| 検出器<br>性能                      | FWHM at 5.9 keV  | —                               | 0.605 keV                 | 0.703 keV                 | 0.366 keV                 |
|                                | FWHM at 122 keV  | —                               | —                         | —                         | 0.578 keV                 |
|                                | FWHM at 1.33 MeV | 2.05 keV                        | 1.90 keV                  | 1.96 keV                  | —                         |
|                                | P/C比             | 85                              | 64                        | 61                        | —                         |
|                                | 相対効率 **          | 115.8 %                         | 51.1 %                    | 55.5 %                    | —                         |
| 遮へい体厚さ (mm)<br>(内側より)          |                  |                                 |                           |                           |                           |
| アクリル樹脂                         |                  | 11                              | 11                        | 5                         | 2                         |
| 無酸素銅                           |                  | 10                              | 10                        | 5                         | 3                         |
| カドミウム                          |                  | 3                               | 3                         | —                         | —                         |
| 旧鉄                             |                  | —                               | —                         | 12                        | —                         |
| 鉛                              |                  | 150                             | 150                       | 120                       | 100                       |
| 鋼鉄                             |                  | 9                               | 9                         | 10                        | 10                        |
| データ解析装置                        |                  | Dell コンピュータ、PowerEdge600SC      |                           |                           |                           |

\* No. 4 Ge のエンドキャップ材はAl製から交換。

\*\* 相対効率は、線源-検出器間距離25 cmのときの、 $^{60}\text{Co}$ の1.33 MeV- $\gamma$ 線エネルギーにおける  
3"  $\phi$   $\times$  3" NaI(Tl)検出器に対する相対値。

(1) Ge半導体検出器による分析結果

表-2 月間降下物の核種分析結果(1)

| 試料名                      | 降下物                       |                           |                           |                           |                           |                            |                   |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------|
|                          | 雨水・ちり                     |                           |                           |                           |                           |                            |                   |
| 採取地点                     | 女川町(原子力センター)              |                           |                           |                           |                           |                            |                   |
| 採取期間                     | 2008. 4. 2<br>~2008. 5. 1 | 2008. 5. 1<br>~2008. 6. 2 | 2008. 6. 2<br>~2008. 7. 1 | 2008. 7. 1<br>~2008. 8. 1 | 2008. 8. 1<br>~2008. 9. 1 | 2008. 9. 1<br>~2008. 10. 1 |                   |
| 採取月                      | 4月分                       | 5月分                       | 6月分                       | 7月分                       | 8月分                       | 9月分                        |                   |
| 試料番号                     | 08F00014* (注1)            | 08F00047*                 | 08F00083*                 | 08F00110*                 | 08F00114*                 | 08F00143*                  |                   |
| 放射能                      | Be-7                      | 306±1                     | 252±1                     | 92.2±0.7                  | 87.1±0.6                  | 324±1                      | 101.1±0.7         |
|                          | K-40                      | 2.1±0.2                   | 1.5±0.2                   | (0.59) (注2)               | 0.84±0.18                 | (0.59)                     | 0.49±0.15         |
|                          | Pb-210                    | 38.5±0.3                  | 19.7±0.3                  | 6.9±0.2                   | 17.3±0.3                  | 30.0±0.3                   | 12.3±0.2          |
|                          | Cs-137                    | 0.046±0.009               | ND(注3)                    | ND                        | ND                        | ND                         | ND                |
|                          | 単位                        | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>          | Bq/m <sup>2</sup> |
| 試料採取面積(m <sup>2</sup> )  | 0.5                       | 0.5                       | 0.5                       | 0.5                       | 0.5                       | 0.5                        |                   |
| 蒸発残渣量(g/m <sup>2</sup> ) | 3.6                       | 3.8                       | 2.0                       | 3.3                       | 2.1                       | 1.3                        |                   |
| Ge検出器番号                  | 2                         | 2                         | 3                         | 3                         | 3                         | 2                          |                   |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)      | 80000                     | 80000                     | 80000                     | 80000                     | 80000                     | 80000                      |                   |

(注1) 試料番号にアスタリスク(\*)がついている試料は、Be-7、K-40、Cs-137及び蒸発残渣量などの値を既に「女川原子力発電所環境放射能及び温排水調査結果(平成20年度分)」に報告済みであることを示す。ほかの試料についても同様である。

(注2) カッコ内の値は、測定値が検出下限値未満ではあるものの光電ピークが検出された場合の検出下限値を示す(以下、同様)。

(注3) NDは、光電ピークが認められず検出下限値未満であることを示す(以下、同様)。

表-3 月間降下物の核種分析結果(2)

| 試料名                      | 降下物                         |                             |                            |                           |                           |                           |                   |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
|                          | 雨水・ちり                       |                             |                            |                           |                           |                           |                   |
| 採取地点                     | 女川町(原子力センター)                |                             |                            |                           |                           |                           |                   |
| 採取期間                     | 2008. 10. 1<br>~2008. 11. 4 | 2008. 11. 4<br>~2008. 12. 1 | 2008. 12. 1<br>~2009. 1. 5 | 2009. 1. 5<br>~2009. 2. 2 | 2009. 2. 2<br>~2009. 3. 2 | 2009. 3. 2<br>~2009. 4. 1 |                   |
| 採取月                      | 10月分                        | 11月分                        | 12月分                       | 1月分                       | 2月分                       | 3月分                       |                   |
| 試料番号                     | 08F00155*                   | 08F00182*                   | 08F00196*                  | 08F00206*                 | 08F00227*                 | 08F00250*                 |                   |
| 放射能                      | Be-7                        | 97.5±0.7                    | 124.2±0.7                  | 81.4±0.6                  | 127.9±0.8                 | 121.5±0.8                 | 165.0±0.9         |
|                          | K-40                        | 0.53±0.14                   | 0.56±0.13                  | ND                        | 1.1±0.2                   | 1.2±0.2                   | 1.3±0.2           |
|                          | Pb-210                      | 9.9±0.2                     | 9.3±0.2                    | 12.3±0.2                  | 19.4±0.3                  | 20.3±0.3                  | 30.7±0.3          |
|                          | Cs-137                      | ND                          | ND                         | ND                        | ND                        | ND                        | ND                |
|                          | 単位                          | Bq/m <sup>2</sup>           | Bq/m <sup>2</sup>          | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup> |
| 試料採取面積(m <sup>2</sup> )  | 0.5                         | 0.5                         | 0.5                        | 0.5                       | 0.5                       | 0.5                       |                   |
| 蒸発残渣量(g/m <sup>2</sup> ) | 1.7                         | 1.6                         | 2.0                        | 3.0                       | 3.0                       | 4.0                       |                   |
| Ge検出器番号                  | 2                           | 2                           | 2                          | 3                         | 3                         | 3                         |                   |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)      | 80000                       | 80000                       | 80000                      | 80000                     | 80000                     | 80000                     |                   |

表-4 月間降下物の核種分析結果 (3)

| 試料名                      | 降下物                       |                           |                           |                           |                           |                            |                   |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------|
|                          | 雨水・ちり                     |                           |                           |                           |                           |                            |                   |
| 採取地点                     | 仙台市 (保健環境センター) (注)        |                           |                           |                           |                           |                            |                   |
| 採取期間                     | 2008. 4. 2<br>~2008. 5. 1 | 2008. 5. 1<br>~2008. 6. 2 | 2008. 6. 2<br>~2008. 7. 1 | 2008. 7. 1<br>~2008. 8. 1 | 2008. 8. 1<br>~2008. 9. 1 | 2008. 9. 1<br>~2008. 10. 1 |                   |
| 採取月                      | 4月分                       | 5月分                       | 6月分                       | 7月分                       | 8月分                       | 9月分                        |                   |
| 試料番号                     | 08F00015*                 | 08F00048*                 | 08F00084*                 | 08F00111*                 | 08F00115*                 | 08F00144*                  |                   |
| 放射                       | Be- 7                     | 159.2±0.9                 | 197.3±1.0                 | 126.9±0.8                 | 90.6±0.7                  | 258±1                      | 68.8±0.6          |
|                          | K - 40                    | 2.3±0.2                   | 10.8±0.4                  | 3.6±0.2                   | 7.9±0.4                   | 3.8±0.2                    | 3.1±0.2           |
|                          | Pb-210                    | 20.1±0.3                  | 16.4±0.3                  | 9.8±0.2                   | 16.7±0.3                  | 22.3±0.3                   | 11.8±0.2          |
|                          | Cs-137                    | 0.057±0.013               | ND                        | ND                        | ND                        | ND                         | ND                |
|                          | 単位                        | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>          | Bq/m <sup>2</sup> |
| 試料採取面積(m <sup>2</sup> )  | 0.5                       | 0.5                       | 0.5                       | 0.5                       | 0.5                       | 0.5                        |                   |
| 蒸発残渣量(g/m <sup>2</sup> ) | 3.6                       | 7.7                       | 4.8                       | 10.0                      | 3.9                       | 4.1                        |                   |
| Ge 検出器番号                 | 2                         | 2                         | 2                         | 3                         | 2                         | 3                          |                   |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)      | 80000                     | 80000                     | 80000                     | 80000                     | 80000                     | 80000                      |                   |
| 備考                       | 比較対照地点                    |                           |                           |                           |                           |                            |                   |

(注) 保健環境センターの採取地点は、1997年4月より5階屋上から地上へ変更した。

表-5 月間降下物の核種分析結果 (4)

| 試料名                      | 降下物                         |                             |                            |                           |                           |                           |                   |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
|                          | 雨水・ちり                       |                             |                            |                           |                           |                           |                   |
| 採取地点                     | 仙台市 (保健環境センター) (注)          |                             |                            |                           |                           |                           |                   |
| 採取期間                     | 2008. 10. 1<br>~2008. 11. 4 | 2008. 11. 4<br>~2008. 12. 1 | 2008. 12. 1<br>~2009. 1. 5 | 2009. 1. 5<br>~2009. 2. 2 | 2009. 2. 2<br>~2009. 3. 2 | 2009. 3. 2<br>~2009. 4. 1 |                   |
| 採取月                      | 10月分                        | 11月分                        | 12月分                       | 1月分                       | 2月分                       | 3月分                       |                   |
| 試料番号                     | 08F00156*                   | 08F00183*                   | 08F00197*                  | 08F00207*                 | 08F00228*                 | 08F00253*                 |                   |
| 放射能                      | Be- 7                       | 112.2±0.7                   | 58.8±0.5                   | 76.4±0.6                  | 100.0±0.7                 | 74.9±0.6                  | 68.4±0.6          |
|                          | K - 40                      | 13.5±0.4                    | 28.7±0.6                   | 0.79±0.17                 | (0.53)                    | 2.0±0.2                   | 0.74±0.17         |
|                          | Pb-210                      | 16.0±0.3                    | 5.8±0.2                    | 10.7±0.2                  | 18.2±0.3                  | 15.1±0.2                  | 16.4±0.3          |
|                          | Cs-137                      | ND                          | ND                         | ND                        | ND                        | ND                        | ND                |
|                          | 単位                          | Bq/m <sup>2</sup>           | Bq/m <sup>2</sup>          | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup> |
| 試料採取面積(m <sup>2</sup> )  | 0.5                         | 0.5                         | 0.5                        | 0.5                       | 0.5                       | 0.5                       |                   |
| 蒸発残渣量(g/m <sup>2</sup> ) | 5.7                         | 5.7                         | 2.1                        | 1.6                       | 3.2                       | 3.6                       |                   |
| Ge 検出器番号                 | 3                           | 2                           | 2                          | 2                         | 2                         | 2                         |                   |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)      | 80000                       | 80000                       | 80000                      | 80000                     | 80000                     | 80000                     |                   |
| 備考                       | 比較対照地点                      |                             |                            |                           |                           |                           |                   |

(注) 保健環境センターの採取地点は、1997年4月より5階屋上から地上へ変更した。

表-6 四半期間降下物の核種分析結果 (1)

| 試料名                      |        | 降下物                         |                             |                              |                              |
|--------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                          |        | 雨水・ちり                       |                             |                              |                              |
| 採取地点                     |        | 石巻市鮫浦 (鮫浦MS)                |                             |                              |                              |
| 採取期間                     |        | 2008. 3. 31<br>~2008. 6. 27 | 2008. 6. 27<br>~2008. 9. 30 | 2008. 9. 30<br>~2008. 12. 25 | 2008. 12. 25<br>~2009. 3. 30 |
| 採取月                      |        | 4~6月分                       | 7~9月分                       | 10~12月分                      | 1~3月分                        |
| 試料番号                     |        | 08F00073*                   | 08F00140*                   | 08F00189*                    | 08F00242*                    |
| 放射能                      | Be-7   | 379±2                       | 380±2                       | 161±2                        | 312±2                        |
|                          | K-40   | 3.3±0.4                     | 3.6±0.5                     | 2.4±0.6                      | 6.1±0.6                      |
|                          | Pb-210 | 64.5±0.8                    | 65.3±0.8                    | 24.8±0.6                     | 70.8±0.9                     |
|                          | Cs-137 | (0.12)                      | ND                          | ND                           | ND                           |
|                          | 単位     | Bq/m <sup>2</sup>           | Bq/m <sup>2</sup>           | Bq/m <sup>2</sup>            | Bq/m <sup>2</sup>            |
| 試料採取面積(m <sup>2</sup> )  |        | 0.166                       | 0.166                       | 0.166                        | 0.166                        |
| 蒸発残渣量(g/m <sup>2</sup> ) |        | 9.6                         | 9.8                         | 4.0                          | 23.4                         |
| Ge 検出器番号                 |        | 3                           | 2                           | 3                            | 3                            |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)      |        | 80000                       | 80000                       | 80000                        | 80000                        |

表-7 四半期間降下物の核種分析結果 (2)

| 試料名                      |        | 降下物                         |                             |                              |                              |
|--------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                          |        | 雨水・ちり                       |                             |                              |                              |
| 採取地点                     |        | 女川町 (飯子浜MS)                 |                             |                              |                              |
| 採取期間                     |        | 2008. 3. 31<br>~2008. 6. 27 | 2008. 6. 27<br>~2008. 9. 30 | 2008. 9. 30<br>~2008. 12. 25 | 2008. 12. 25<br>~2009. 3. 30 |
| 採取月                      |        | 4~6月分                       | 7~9月分                       | 10~12月分                      | 1~3月分                        |
| 試料番号                     |        | 08F00072*                   | 08F00139*                   | 08F00188*                    | 08F00252*                    |
| 放射能                      | Be-7   | 410±2                       | 395±2                       | 151±1                        | 305±2                        |
|                          | K-40   | 3.4±0.5                     | 2.2±0.5                     | (1.7)                        | 4.9±0.6                      |
|                          | Pb-210 | 67.7±0.8                    | 81.3±1.0                    | 26.8±0.6                     | 49.5±0.8                     |
|                          | Cs-137 | (0.12)                      | ND                          | ND                           | ND                           |
|                          | 単位     | Bq/m <sup>2</sup>           | Bq/m <sup>2</sup>           | Bq/m <sup>2</sup>            | Bq/m <sup>2</sup>            |
| 試料採取面積(m <sup>2</sup> )  |        | 0.166                       | 0.166                       | 0.166                        | 0.166                        |
| 蒸発残渣量(g/m <sup>2</sup> ) |        | 11.6                        | 6.1                         | 3.9                          | 14.8                         |
| Ge 検出器番号                 |        | 2                           | 3                           | 3                            | 3                            |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)      |        | 80000                       | 80000                       | 80000                        | 80000                        |

表-8 四半期間降下物の核種分析結果 (3)

| 試料名                      |        | 降下物                         |                             |                              |                              |
|--------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                          |        | 雨水・ちり                       |                             |                              |                              |
| 採取地点                     |        | 石巻市谷川浜 (谷川MS)               |                             |                              |                              |
| 採取期間                     |        | 2008. 3. 31<br>~2008. 6. 27 | 2008. 6. 27<br>~2008. 9. 30 | 2008. 9. 30<br>~2008. 12. 25 | 2008. 12. 25<br>~2009. 3. 30 |
| 採取月                      |        | 4~6月分                       | 7~9月分                       | 10~12月分                      | 1~3月分                        |
| 試料番号                     |        | 08F00074*                   | 08F00141*                   | 08F00190*                    | 08F00243*                    |
| 放射能                      | Be-7   | 232±2                       | 261±2                       | 139±1                        | 223±2                        |
|                          | K-40   | 3.5±0.6                     | 4.9±0.6                     | 9.4±0.7                      | 6.2±0.6                      |
|                          | Pb-210 | 47.6±0.8                    | 67.4±0.9                    | 22.9±0.6                     | 34.1±0.7                     |
|                          | Cs-137 | ND                          | ND                          | ND                           | ND                           |
|                          | 単位     | Bq/m <sup>2</sup>           | Bq/m <sup>2</sup>           | Bq/m <sup>2</sup>            | Bq/m <sup>2</sup>            |
| 試料採取面積(m <sup>2</sup> )  |        | 0.166                       | 0.166                       | 0.166                        | 0.166                        |
| 蒸発残渣量(g/m <sup>2</sup> ) |        | 9.3                         | 9.0                         | 8.2                          | 19.9                         |
| Ge 検出器番号                 |        | 3                           | 3                           | 3                            | 3                            |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)      |        | 80000                       | 80000                       | 80000                        | 80000                        |

表-9 四半期間降下物の核種分析結果 (4)

| 試料名                      |        | 降下物                         |                             |                              |                              |
|--------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                          |        | 雨水・ちり                       |                             |                              |                              |
| 採取地点                     |        | 女川町 (原子力センター)               |                             |                              |                              |
| 採取期間                     |        | 2008. 3. 31<br>~2008. 6. 27 | 2008. 6. 27<br>~2008. 9. 30 | 2008. 9. 30<br>~2008. 12. 25 | 2008. 12. 25<br>~2009. 3. 30 |
| 採取月                      |        | 4~6月分                       | 7~9月分                       | 10~12月分                      | 1~3月分                        |
| 試料番号                     |        | 08F00071                    | 08F00138                    | 08F00187                     | 08F00244                     |
| 放射能                      | Be-7   | 351±2                       | 351±2                       | 168±2                        | 354±2                        |
|                          | K-40   | 4.0±0.6                     | (1.8)                       | 1.8±0.5                      | 5.1±0.5                      |
|                          | Pb-210 | 55.9±0.8                    | 64.8±0.9                    | 27.8±0.6                     | 80.1±0.9                     |
|                          | Cs-137 | ND                          | ND                          | ND                           | ND                           |
|                          | 単位     | Bq/m <sup>2</sup>           | Bq/m <sup>2</sup>           | Bq/m <sup>2</sup>            | Bq/m <sup>2</sup>            |
| 試料採取面積(m <sup>2</sup> )  |        | 0.166                       | 0.166                       | 0.166                        | 0.166                        |
| 蒸発残渣量(g/m <sup>2</sup> ) |        | 12.5                        | 9.5                         | 4.8                          | 13.9                         |
| Ge 検出器番号                 |        | 3                           | 3                           | 3                            | 2                            |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)      |        | 80000                       | 80000                       | 80000                        | 80000                        |



表-10 黄砂用降下物の核種分析結果(1) (注)

| 試料名                      | 降下物                       |                           |                           |                           |                   |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
|                          | 雨水・ちり                     |                           |                           |                           |                   |
| 採取地点                     | 女川町(原子力センター)              |                           |                           |                           |                   |
| 採取期間                     | 2008. 4. 2<br>~2008. 7. 1 | 2008. 7. 1<br>~2009. 1. 5 | 2009. 1. 5<br>~2009. 3. 2 | 2009. 3. 2<br>~2009. 4. 1 |                   |
| 試料番号                     | 08F00085                  | 08F00116                  | 08F00229                  | 08F00251                  |                   |
| 放射能                      | Be-7                      | 448±2                     | 390.3±0.7                 | 311±1                     | 212.2±1.0         |
|                          | K-40                      | 4.5±0.3                   | 4.8±0.1                   | 3.7±0.2                   | 2.0±0.2           |
|                          | Pb-210                    | 67.3±0.5                  | 115±2                     | 55.8±0.4                  | 31.4±0.3          |
|                          | Cs-137                    | 0.067±0.012               | 0.031±0.007               | 0.051±0.013               | 0.045±0.012       |
|                          | 単位                        | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup> |
| 試料採取面積(m <sup>2</sup> )  | 0.538                     | 0.538                     | 0.538                     | 0.538                     |                   |
| 蒸発残渣量(g/m <sup>2</sup> ) | 11.4                      | 15.4                      | 9.0                       | 5.1                       |                   |
| Ge検出器番号                  | 3                         | 1                         | 2                         | 2                         |                   |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)      | 80000                     | 240000                    | 80000                     | 80000                     |                   |
| 備考                       |                           |                           |                           |                           |                   |

(注) 本試料は1階屋上にプラスチック製のタンクを置いて採取したものである。

表-11 黄砂用降下物の核種分析結果(2) (注)

| 試料名                      | 降下物                       |                           |                           |                           |                   |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
|                          | 雨水・ちり                     |                           |                           |                           |                   |
| 採取地点                     | 仙台市(保健環境センター)             |                           |                           |                           |                   |
| 採取期間                     | 2008. 4. 2<br>~2008. 7. 1 | 2008. 7. 1<br>~2009. 1. 5 | 2009. 1. 5<br>~2009. 3. 2 | 2009. 3. 2<br>~2009. 4. 1 |                   |
| 試料番号                     | 08F00086                  | 08F00198                  | 08F00230                  | 08F00254                  |                   |
| 放射能                      | Be-7                      | 389±2                     | 267.7±0.7                 | 136±1                     | 72.0±0.7          |
|                          | K-40                      | 26.5±0.7                  | 61.2±0.4                  | 1.5±0.2                   | 1.0±0.2           |
|                          | Pb-210                    | 60.5±0.7                  | 77±2                      | 31.0±0.4                  | 14.2±0.3          |
|                          | Cs-137                    | ND                        | ND                        | ND                        | ND                |
|                          | 単位                        | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup>         | Bq/m <sup>2</sup> |
| 試料採取面積(m <sup>2</sup> )  | 0.332                     | 0.332                     | 0.332                     | 0.332                     |                   |
| 蒸発残渣量(g/m <sup>2</sup> ) | 26.7                      | 8.2                       | 2.6                       | 2.5                       |                   |
| Ge検出器番号                  | 3                         | 1                         | 2                         | 2                         |                   |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)      | 80000                     | 320000                    | 80000                     | 80000                     |                   |
| 備考                       |                           |                           |                           |                           |                   |

(注) 本試料は地表付近にプラスチック製のタンクを置いて採取したものである。

表-12 農産物の核種分析結果 (1)

| 試料名                 | 米             |             |
|---------------------|---------------|-------------|
|                     | 精米            |             |
| 採取地点                | 石巻市谷川浜        |             |
| 採取月日                | 2008. 11. 5   |             |
| 試料番号                | 08VG0161*     |             |
| 放射能                 | Be-7          | 0.062±0.015 |
|                     | K-40          | 25.0±0.2    |
|                     | Pb-210        | ND          |
|                     | Cs-137        | (0.0067)    |
|                     | 単位            | Bq/kg 生     |
| 試料量(kg 生)           | 6.50          |             |
| 灰分 (%)              | 0.467         |             |
| Ge 検出器番号            | 2             |             |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) | 80000         |             |
| 備考                  | 採取月日は受取月日を示す。 |             |

(注) 測定には灰化した試料を用いており、試料量は生重量に換算した値を示す。  
以下、他の農産物、指標植物、魚介類及び指標海産物についても同様である。

表-13 農産物の核種分析結果 (2)

| 試料名                 | 大根         |             |             |            |           |
|---------------------|------------|-------------|-------------|------------|-----------|
|                     | 根          | 葉           | 根           | 葉          |           |
| 採取地点                | 女川町横浦      |             | 石巻市谷川浜      |            |           |
| 採取月日                | 2008.11. 5 | 2008.11. 5  | 2008.11. 5  | 2008.11. 5 |           |
| 試料番号                | 08VG0159*  | 08VG0160*   | 08VG0157*   | 08VG0158*  |           |
| 放射能                 | Be-7       | 0.13±0.02   | 5.86±0.08   | 0.12±0.02  | 6.93±0.10 |
|                     | K-40       | 64.6±0.3    | 70.3±0.4    | 92.6±0.3   | 110.3±0.5 |
|                     | Pb-210     | ND          | 1.12±0.06   | ND         | 0.94±0.07 |
|                     | Cs-137     | 0.012±0.002 | 0.056±0.004 | ND         | ND        |
|                     | 単位         | Bq/kg 生     | Bq/kg 生     | Bq/kg 生    | Bq/kg 生   |
| 試料量(kg 生)           | 6.42       | 3.26        | 6.07        | 2.64       |           |
| 灰分 (%)              | 0.700      | 1.38        | 0.743       | 1.69       |           |
| Ge 検出器番号            | 3          | 3           | 3           | 3          |           |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) | 80000      | 80000       | 80000       | 80000      |           |
| 備考                  |            |             |             |            |           |

表一 1 4 陸水の核種分析結果

| 試料名                 |        | 陸水         |             |            |             |
|---------------------|--------|------------|-------------|------------|-------------|
|                     |        | 水道原水       |             |            |             |
| 採取地点                |        | 女川町野々浜     |             | 石巻市前網浜(注)  |             |
| 採取月日                |        | 2008. 7. 7 | 2009. 1. 15 | 2008. 7. 7 | 2009. 1. 15 |
| 試料番号                |        | 08LW0093*  | 08LW0199*   | 08LW0094*  | 08LW0200*   |
| 放射能                 | Be- 7  | 23±3       | 16±2        | 63±4       | 42±3        |
|                     | K - 40 | (15)       | 15±3        | 17±4       | 26±4        |
|                     | Pb-210 | 15±2       | ND          | 11±3       | 8.4±2.5     |
|                     | Cs-137 | ND         | ND          | ND         | ND          |
|                     | 単位     | mBq/l      | mBq/l       | mBq/l      | mBq/l       |
| 試料量( l )            |        | 20.0       | 20.0        | 20.0       | 20.0        |
| Ge 検出器番号            |        | 3          | 2           | 2          | 2           |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) |        | 80000      | 80000       | 80000      | 80000       |
| 備考                  |        |            |             |            |             |

(注)合併に伴う住所表示変更によるもので、場所は従来通り寄磯浄水場内である。

表一 1 5 陸土の核種分析結果

| 試料名                 |        | 陸土(注1)              |          |                     |          |
|---------------------|--------|---------------------|----------|---------------------|----------|
| 部位                  |        | 未耕土                 |          |                     |          |
| 採取地点                |        | 石巻市前網浜(注2)          |          | 大崎市岩出山(城山公園)        |          |
| 採取月日                |        | 2008. 6. 16         |          | 2008. 6. 10         |          |
| 試料番号                |        | 08LS0059*           |          | 08LS0057*           |          |
| 放射能<br>(注3)         | Be- 7  | ND                  | ND       | ND                  | ND       |
|                     | K - 40 | 15100±300           | 275±5    | 9500±200            | 2.56±5   |
|                     | Pb-212 | 310±10              | 5.64±0.2 | 800±20              | 21.5±0.5 |
|                     | Pb-214 | ND                  | ND       | 710±30              | 19.1±0.8 |
|                     | Cs-137 | 38±9                | 0.69±0.2 | 180±10              | 4.8±0.3  |
|                     | 単位     | Bq/m <sup>2</sup>   | Bq/kg 乾土 | Bq/m <sup>2</sup>   | Bq/kg 乾土 |
| 試料量                 |        | 25.0cm <sup>2</sup> | 0.137kg  | 24.3cm <sup>2</sup> | 0.090kg  |
| Ge 検出器番号            |        | 3                   |          | 3                   |          |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) |        | 80000               |          | 80000               |          |
| 備考                  |        | 比較対照地点              |          |                     |          |

(注1) 陸土試料については、同一測定結果について単位面積当たりと単位重量当たりの両方の放射能を示した。

(注2) 合併に伴う住所表示変更によるもので、場所は従来通り寄磯浄水場内である。

(注3) 低エネルギーγ線放出核種である Pb-210 については、試料が厚くかつ密度が高いために自己吸収補正が困難であるので、掲載しなかった。一方で、Th 系列と U 系列の代表的なγ線放出核種である Pb-212 と Pb-214 については概ね Th-232 及び U-238 と放射平衡と見なせるため、参考のため掲載した。

表-16 浮遊じんの核種分析結果 (1)

| 試料名                  |        | 浮遊じん                        |                             |                             |                             |                             |                             |
|----------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                      |        | -                           |                             |                             |                             |                             |                             |
| 採取地点                 |        | 女川町 (女川MS)                  |                             |                             |                             |                             |                             |
| 採取期間                 |        | 2008. 3. 31<br>~2008. 4. 30 | 2008. 4. 30<br>~2008. 5. 30 | 2008. 5. 30<br>~2008. 6. 30 | 2008. 6. 30<br>~2008. 7. 31 | 2008. 7. 31<br>~2008. 8. 29 | 2008. 8. 29<br>~2008. 9. 30 |
| 採取月                  |        | 4月分                         | 5月分                         | 6月分                         | 7月分                         | 8月分                         | 9月分                         |
| 試料番号                 |        | 08AE0004*                   | 08AE0039*                   | 08AE0075*                   | 08AE0102*                   | 08AE0120*                   | 08AE0134*                   |
| 放射能                  | Be-7   | 5.7±0.1                     | 4.7±0.1                     | 2.36±0.07                   | 2.61±0.07                   | 2.29±0.07                   | 3.52±0.08                   |
|                      | K-40   | ND                          | 0.34±0.06                   | ND                          | ND                          | ND                          | ND                          |
|                      | Pb-210 | 1.15±0.06                   | 0.72±0.05                   | 0.56±0.05                   | 0.59±0.04                   | 0.62±0.05                   | 0.81±0.05                   |
|                      | Cs-137 | ND                          | ND                          | ND                          | ND                          | ND                          | ND                          |
|                      | 単位     | mBq/m <sup>3</sup>          | mBq/m <sup>3</sup>          | mBq/m <sup>3</sup>          | mBq/m <sup>3</sup>          | mBq/m <sup>3</sup>          | mBq/m <sup>3</sup>          |
| 試料量(m <sup>3</sup> ) |        | 1058                        | 1058                        | 1252                        | 1358                        | 1188                        | 1272                        |
| Ge 検出器番号             |        | 3                           | 2                           | 3                           | 3                           | 3                           | 3                           |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)  |        | 80000                       | 80000                       | 80000                       | 80000                       | 80000                       | 80000                       |
| 備考                   |        |                             |                             |                             |                             |                             |                             |

表-17 浮遊じんの核種分析結果 (2)

| 試料名                  |        | 浮遊じん                         |                               |                               |                              |                             |                             |
|----------------------|--------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                      |        | -                            |                               |                               |                              |                             |                             |
| 採取地点                 |        | 女川町 (女川MS)                   |                               |                               |                              |                             |                             |
| 採取期間                 |        | 2008. 9. 30<br>~2008. 10. 30 | 2008. 10. 30<br>~2008. 11. 28 | 2008. 11. 28<br>~2008. 12. 25 | 2008. 12. 25<br>~2009. 1. 30 | 2009. 1. 30<br>~2009. 2. 27 | 2009. 2. 27<br>~2009. 3. 30 |
| 採取月                  |        | 10月分                         | 11月分                          | 12月分                          | 1月分                          | 2月分                         | 3月分                         |
| 試料番号                 |        | 08AE0149*                    | 08AE0177*                     | 08AE0191*                     | 08AE0201*                    | 08AE0221*                   | 08AE0245*                   |
| 放射能                  | Be-7   | 4.8±0.1                      | 4.37±0.10                     | 3.87±0.09                     | 3.55±0.08                    | 5.5±0.1                     | 5.2±0.1                     |
|                      | K-40   | ND                           | ND                            | ND                            | 0.25±0.06                    | ND                          | ND                          |
|                      | Pb-210 | 1.40±0.06                    | 1.12±0.06                     | 0.95±0.06                     | 0.97±0.05                    | 1.57±0.06                   | 1.25±0.06                   |
|                      | Cs-137 | ND                           | ND                            | ND                            | ND                           | ND                          | ND                          |
|                      | 単位     | mBq/m <sup>3</sup>           | mBq/m <sup>3</sup>            | mBq/m <sup>3</sup>            | mBq/m <sup>3</sup>           | mBq/m <sup>3</sup>          | mBq/m <sup>3</sup>          |
| 試料量(m <sup>3</sup> ) |        | 1146                         | 1090                          | 1061                          | 1413                         | 998                         | 1142                        |
| Ge 検出器番号             |        | 3                            | 3                             | 3                             | 3                            | 2                           | 3                           |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)  |        | 80000                        | 80000                         | 80000                         | 80000                        | 80000                       | 80000                       |
| 備考                   |        |                              |                               |                               |                              |                             |                             |

表-18 浮遊じんの核種分析結果 (3)

| 試料名                  |        | 浮遊じん                         |                             |                             |                             |                             |                             |
|----------------------|--------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                      |        | -                            |                             |                             |                             |                             |                             |
| 採取地点                 |        | 石巻市鮫浦 (鮫浦MS)                 |                             |                             |                             |                             |                             |
| 採取期間                 |        | 2008. 3. 31.<br>~2008. 4. 30 | 2008. 4. 30<br>~2008. 5. 30 | 2008. 5. 30<br>~2008. 6. 30 | 2008. 6. 30<br>~2008. 7. 31 | 2008. 7. 30<br>~2008. 8. 29 | 2008. 8. 29<br>~2008. 9. 30 |
| 採取月                  |        | 4月分                          | 5月分                         | 6月分                         | 7月分                         | 8月分                         | 9月分                         |
| 試料番号                 |        | 08AE0005*                    | 08AE0040*                   | 08AE0076*                   | 08AE0103*                   | 08AE0121*                   | 08AE0135*                   |
| 放射能                  | Be-7   | 5.6±0.1                      | 4.4±0.1                     | 2.48±0.06                   | 2.83±0.07                   | 2.61±0.06                   | 3.74±0.07                   |
|                      | K-40   | ND                           | ND                          | ND                          | ND                          | ND                          | ND                          |
|                      | Pb-210 | 0.97±0.05                    | 0.76±0.05                   | 0.44±0.03                   | 0.59±0.04                   | 0.52±0.04                   | 0.83±0.04                   |
|                      | Cs-137 | ND                           | ND                          | ND                          | ND                          | ND                          | ND                          |
|                      | 単位     | mBq/m <sup>3</sup>           | mBq/m <sup>3</sup>          | mBq/m <sup>3</sup>          | mBq/m <sup>3</sup>          | mBq/m <sup>3</sup>          | mBq/m <sup>3</sup>          |
| 試料量(m <sup>3</sup> ) |        | 1140                         | 1054                        | 1457                        | 1441                        | 1350                        | 1460                        |
| Ge 検出器番号             |        | 3                            | 3                           | 2                           | 2                           | 2                           | 2                           |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)  |        | 80000                        | 80000                       | 80000                       | 80000                       | 80000                       | 80000                       |
| 備考                   |        |                              |                             |                             |                             |                             |                             |

表-19 浮遊じんの核種分析結果 (4)

| 試料名                  |        | 浮遊じん                         |                               |                               |                              |                             |                             |
|----------------------|--------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                      |        | -                            |                               |                               |                              |                             |                             |
| 採取地点                 |        | 石巻市鮫浦 (鮫浦MS)                 |                               |                               |                              |                             |                             |
| 採取期間                 |        | 2008. 9. 30<br>~2008. 10. 30 | 2008. 10. 30<br>~2008. 11. 28 | 2008. 11. 28<br>~2008. 12. 25 | 2008. 12. 25<br>~2009. 1. 30 | 2009. 1. 30<br>~2009. 2. 27 | 2009. 2. 27<br>~2009. 3. 30 |
| 採取月                  |        | 10月分                         | 11月分                          | 12月分                          | 1月分                          | 2月分                         | 3月分                         |
| 試料番号                 |        | 08AE0150*                    | 08AE0178*                     | 08AE0192*                     | 08AE0202*                    | 08AE0222*                   | 08AE0246*                   |
| 放射能                  | Be-7   | 4.25±0.08                    | 4.46±0.09                     | 3.89±0.09                     | 3.59±0.07                    | 4.89±0.10                   | 5.15±0.09                   |
|                      | K-40   | ND                           | ND                            | ND                            | ND                           | ND                          | ND                          |
|                      | Pb-210 | 1.09±0.04                    | 1.09±0.05                     | 0.95±0.05                     | 0.86±0.04                    | 1.46±0.06                   | 1.22±0.05                   |
|                      | Cs-137 | ND                           | ND                            | ND                            | ND                           | ND                          | ND                          |
|                      | 単位     | mBq/m <sup>3</sup>           | mBq/m <sup>3</sup>            | mBq/m <sup>3</sup>            | mBq/m <sup>3</sup>           | mBq/m <sup>3</sup>          | mBq/m <sup>3</sup>          |
| 試料量(m <sup>3</sup> ) |        | 1360                         | 1224                          | 1194                          | 1566                         | 1157                        | 1308                        |
| Ge 検出器番号             |        | 2                            | 3                             | 3                             | 3                            | 3                           | 3                           |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒)  |        | 80000                        | 80000                         | 80000                         | 80000                        | 80000                       | 80000                       |
| 備考                   |        |                              |                               |                               |                              |                             |                             |

表-20 指標植物の核種分析結果

| 試料名                 |        | ヨモギ        |             |
|---------------------|--------|------------|-------------|
|                     |        | 葉          |             |
| 採取地点                |        | 石巻市谷川浜     | 大崎市岩出山      |
| 採取月日                |        | 2008. 7. 7 | 2008. 7. 9  |
| 試料番号                |        | 08IL0091*  | 08IL0097*   |
| 放射能                 | Be- 7  | 32.5±0.2   | 56.6±0.3    |
|                     | K - 40 | 239.2±0.9  | 250.5±0.9   |
|                     | Pb-210 | 3.2±0.1    | 6.8±0.1     |
|                     | Cs-137 | ND         | 0.092±0.009 |
|                     | 単位     | Bq/kg 生    | Bq/kg 生     |
| 試料量(kg 生)           |        | 1.87       | 1.84        |
| 灰分 (%)              |        | 2.38       | 2.49        |
| Ge 検出器番号            |        | 3          | 2           |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) |        | 80000      | 80000       |
| 備考                  |        |            | 比較対照地点      |

表-21 魚介類の核種分析結果 (1)

| 試料名                 |        | アイナメ             |  |
|---------------------|--------|------------------|--|
|                     |        | 肉                |  |
| 採取地点                |        | 女川原子力発電所<br>前面海域 |  |
| 採取月日                |        | 2008. 7. 17      |  |
| 試料番号                |        | 08MP0098*        |  |
| 放射能                 | Be- 7  | ND               |  |
|                     | K - 40 | 127.3±0.6        |  |
|                     | Pb-210 | (0.34)           |  |
|                     | Cs-137 | 0.007±0.006      |  |
|                     | 単位     | Bq/kg 生          |  |
| 試料量(kg 生)           |        | 2.40             |  |
| 灰分 (%)              |        | 1.88             |  |
| Ge 検出器番号            |        | 2                |  |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) |        | 80000            |  |
| 備考                  |        |                  |  |

表-22 魚介類の核種分析結果(2)

| 試料名                 | ホ ヤ        |            | アワビ              |           |
|---------------------|------------|------------|------------------|-----------|
|                     | 肉          |            | 肉                |           |
| 採取地点                | 女川町小屋取     | 女川町塚浜      | 女川原子力発電所<br>前面海域 |           |
| 採取月日                | 2008. 6. 9 | 2008. 6. 9 | 2008. 11. 23     |           |
| 試料番号                | 08MP0054*  | 08MP0052*  | 08MP0170*        |           |
| 放射能                 | Be- 7      | 12.0±0.1   | 7.4±0.1          | 0.47±0.06 |
|                     | K - 40     | 98.6±0.5   | 98.2±0.6         | 67.8±0.5  |
|                     | Pb-210     | ND         | 1.00±0.09        | 0.58±0.07 |
|                     | Cs-137     | (0.023)    | (0.024)          | ND        |
|                     | 単位         | Bq/kg 生    | Bq/kg 生          | Bq/kg 生   |
| 試料量(kg 生)           | 2.22       | 1.92       | 1.77             |           |
| 灰分 (%)              | 2.03       | 2.35       | 2.54             |           |
| Ge 検出器番号            | 3          | 3          | 3                |           |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) | 80000      | 80000      | 80000            |           |
| 備考                  |            |            |                  |           |

表-23 魚介類の核種分析結果(3)

| 試料名                 | カ キ          |             |              |              |             |
|---------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
|                     | 除 殻          |             |              |              |             |
| 採取地点                | 女川町飯子浜       | 女川町竹浦       | 女川町出島        | 気仙沼市階上       |             |
| 採取月日                | 2008. 10. 31 | 2008. 11. 6 | 2008. 11. 20 | 2008. 11. 13 |             |
| 試料番号                | 08MP0153*    | 08MP0162*   | 08MP0167*    | 08MP0165*    |             |
| 放射能                 | Be- 7        | 2.73±0.09   | 2.67±0.08    | 1.56±0.07    | 1.54±0.07   |
|                     | K - 40       | 75.1±0.5    | 71.6±0.5     | 67.4±0.5     | 85.6±0.6    |
|                     | Pb-210       | 4.1±0.1     | 4.8±0.1      | 3.2±0.1      | 2.83±0.10   |
|                     | Cs-137       | ND          | (0.027)      | ND           | 0.092±0.009 |
|                     | 単位           | Bq/kg 生     | Bq/kg 生      | Bq/kg 生      | Bq/kg 生     |
| 試料量(kg 生)           | 1.61         | 1.62        | 1.72         | 1.54         |             |
| 灰分 (%)              | 2.79         | 2.78        | 2.61         | 2.92         |             |
| Ge 検出器番号            | 3            | 3           | 3            | 2            |             |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) | 80000        | 80000       | 80000        | 80000        |             |
| 備考                  |              |             |              | 比較対照地点       |             |

表-24 海藻の核種分析結果

| 試料名                 | ワカメ        |             |             |             |         |
|---------------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------|
|                     | 除根         |             |             |             |         |
| 採取地点                | 女川町<br>小屋取 |             | 女川町<br>シウリ崎 |             |         |
| 採取月日                | 2008. 5. 7 | 2008. 5. 23 | 2008. 5. 7  | 2008. 5. 23 |         |
| 試料番号                | 08MP0020*  | 08MP0032*   | 08MP0019*   | 08MP0031*   |         |
| 放射能                 | Be-7       | (0.39)      | 0.53±0.07   | 0.41±0.09   | (0.31)  |
|                     | K-40       | 199±1       | 188.5±1.0   | 190±1       | 198±1   |
|                     | Pb-210     | (0.66)      | (0.63)      | ND          | ND      |
|                     | Cs-137     | ND          | ND          | ND          | ND      |
|                     | 単位         | Bq/kg 生     | Bq/kg 生     | Bq/kg 生     | Bq/kg 生 |
| 試料量(kg 生)           | 1.11       | 1.14        | 1.10        | 1.13        |         |
| 灰分(%)               | 4.06       | 3.95        | 4.08        | 3.99        |         |
| Ge 検出器番号            | 3          | 2           | 3           | 2           |         |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) | 80000      | 80000       | 80000       | 80000       |         |
| 備考                  |            |             |             |             |         |

表-25 海水の核種分析結果

| 試料名                 | 海水             |              |             |              |              |         |
|---------------------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|---------|
|                     | 表層水            |              |             |              |              |         |
| 採取地点                | 女川原子力発電所 放水口付近 |              | 鮫浦湾         |              | 気仙沼湾         |         |
| 採取月日                | 2008. 5. 23    | 2008. 11. 27 | 2008. 5. 23 | 2008. 11. 27 | 2008. 10. 28 |         |
| 試料番号                | 08SW0033*      | 08SW0173*    | 08SW0034*   | 08SW0174*    | 08SW0147*    |         |
| 放射能                 | Cs-137         | ND           | 2.0±0.3     | (1.7)        | ND           | 1.4±0.4 |
|                     | 単位             | mBq/l        | mBq/l       | mBq/l        | mBq/l        | mBq/l   |
| 試料量(l)              | 20.0           | 20.0         | 20.0        | 20.0         | 20.0         |         |
| Ge 検出器番号            | 3              | 2            | 3           | 2            | 2            |         |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) | 80000          | 80000        | 80000       | 80000        | 80000        |         |
| 備考                  |                |              |             |              | 比較対照地点       |         |



表-26 海底土の核種分析結果

| 試料名                 | 海底土            |              |             |              |              |          |
|---------------------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------|
|                     | 表層土            |              |             |              |              |          |
| 採取地点                | 女川原子力発電所 放水口付近 | 鮫浦湾          |             | 気仙沼湾         |              |          |
| 採取月日                | 2008. 5. 23    | 2008. 11. 27 | 2008. 5. 23 | 2008. 11. 27 | 2008. 10. 28 |          |
| 試料番号                | 08SS0035*      | 08SS0175*    | 08SS0036*   | 08SS0176*    | 08SS0148*    |          |
| 放射能<br>(注)          | Be- 7          | ND           | 4.8±1.4     | 21±2         | (6.2)        | 6.6±1.9  |
|                     | K - 40         | 511±7        | 480±8       | 551±8        | 547±8        | 305±7    |
|                     | Pb-212         | 14.1±0.4     | 13.7±0.4    | 23.0±0.5     | 19.9±0.5     | 12.1±0.4 |
|                     | Pb-214         | 12.5±0.6     | 7.4±0.6     | 17.6±0.8     | 19.0±0.8     | 16.4±0.8 |
|                     | Cs-137         | ND           | ND          | 1.8±0.2      | 1.4±0.2      | 1.0±0.2  |
|                     | 単位             | Bq/kg 乾土     | Bq/kg 乾土    | Bq/kg 乾土     | Bq/kg 乾土     | Bq/kg 乾土 |
| 試料量(g 乾土)           | 135            | 136          | 102         | 107          | 96.4         |          |
| Ge 検出器番号            | 3              | 3            | 3           | 3            | 3            |          |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) | 80000          | 80000        | 80000       | 80000        | 80000        |          |
| 備考                  |                |              |             |              | 比較対照地点       |          |

(注) Th 系列と U 系列の代表的なγ線放出核種である Pb-212 と Pb-214 については概ね Th-232 及び U-238 と放射平衡と見なせるため、参考のため掲載した。

表-27 指標海産物の核種分析結果 (1)

| 試料名                 | アラメ        |                |              |             |            |             |           |
|---------------------|------------|----------------|--------------|-------------|------------|-------------|-----------|
|                     | 除根         |                |              |             |            |             |           |
| 採取地点                | 女川町シウリ崎    | 女川原子力発電所 放水口付近 |              |             | 女川町小屋取     | 牡鹿半島北側      |           |
| 採取月日                | 2008. 5. 7 | 2008. 9. 9     | 2008. 11. 20 | 2009. 2. 10 | 2008. 5. 7 | 2008. 8. 27 |           |
| 試料番号                | 08IS0021*  | 08IS0131*      | 08IS0166*    | 08IS0209*   | 08IS0023*  | 08IS0119*   |           |
| 放射能                 | Be- 7      | ND             | 1.7±0.1      | (0.56)      | ND         | ND          | 0.89±0.10 |
|                     | K - 40     | 328±1          | 302±1        | 411±2       | 484±2      | 348±1       | 278±1     |
|                     | Pb-210     | (0.78)         | (0.77)       | ND          | ND         | ND          | (0.73)    |
|                     | Cs-137     | (0.057)        | 0.059±0.014  | (0.071)     | (0.070)    | 0.055±0.018 | (0.050)   |
|                     | I-131      | ND             | 0.11±0.02    | ND          | ND         | ND          | (0.11)    |
|                     | 単位         | Bq/kg 生        | Bq/kg 生      | Bq/kg 生     | Bq/kg 生    | Bq/kg 生     | Bq/kg 生   |
| 試料量(kg 生)           | 1.04       | 1.00           | 0.83         | 0.84        | 0.99       | 1.06        |           |
| 灰分 (%)              | 4.33       | 4.53           | 5.38         | 5.31        | 4.53       | 4.26        |           |
| Ge 検出器番号            | 3          | 3              | 2            | 3           | 3          | 3           |           |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) | 80000      | 80000          | 80000        | 80000       | 80000      | 80000       |           |
| 備考                  |            |                |              |             |            | 比較対照地点      |           |

表一 28 指標海産物の核種分析結果 (2)

| 試料名                 | アラメ          |             |                  |             |              |             |           |
|---------------------|--------------|-------------|------------------|-------------|--------------|-------------|-----------|
|                     | 除根           |             |                  |             |              |             |           |
| 採取地点                | 牡鹿半島北側       |             | 女川原子力発電所<br>東防波堤 | 牡鹿半島西側      |              |             |           |
| 採取月日                | 2008. 11. 10 | 2009. 2. 12 | 2008. 5. 7       | 2008. 8. 27 | 2008. 11. 10 | 2009. 2. 12 |           |
| 試料番号                | 08IS0164*    | 08IS0216*   | 08IS0022*        | 08IS0118*   | 08IS0163*    | 08IS0217*   |           |
| 放射能                 | Be- 7        | 0.64±0.10   | (0.058)          | ND          | 0.51±0.08    | 0.53±0.16   | 0.43±0.13 |
|                     | K - 40       | 393±2       | 383±2            | 344±1       | 296±1        | 436±2       | 372±1     |
|                     | Pb-210       | ND          | ND               | (0.81)      | ND           | ND          | ND        |
|                     | Cs-137       | (0.066)     | ND               | ND          | (0.053)      | (0.067)     | ND        |
|                     | I-131        | ND          | ND               | ND          | 0.24±0.03    | ND          | (0.13)    |
|                     | 単位           | Bq/kg 生     | Bq/kg 生          | Bq/kg 生     | Bq/kg 生      | Bq/kg 生     | Bq/kg 生   |
| 試料量(kg生)            | 0.87         | 1.01        | 1.00             | 1.12        | 0.82         | 1.05        |           |
| 灰分 (%)              | 5.16         | 4.44        | 4.47             | 3.99        | 5.45         | 4.29        |           |
| Ge 検出器番号            | 3            | 2           | 3                | 3           | 2            | 2           |           |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) | 80000        | 80000       | 80000            | 80000       | 80000        | 80000       |           |
| 備考                  | 比較対照地点       |             |                  |             |              |             |           |

表一 29 指標海産物の核種分析結果 (3)

| 試料名                 | ムラサキイガイ    |             |              |             |
|---------------------|------------|-------------|--------------|-------------|
|                     | 除殻         |             |              |             |
| 採取地点                | 女川町小屋取     |             |              |             |
| 採取月日                | 2008. 5. 7 | 2008. 6. 18 | 2008. 10. 14 |             |
| 試料番号                | 08IS0018*  | 08IS0060*   | 08IS0146*    |             |
| 放射能                 | Be- 7      | 7.4±0.2     | 15.3±0.2     | 10.6±0.1    |
|                     | K - 40     | 90.8±0.7    | 84.7±0.6     | 74.7±0.5    |
|                     | Pb-210     | 3.3±0.1     | 3.0±0.1      | 2.41±0.09   |
|                     | Cs-137     | (0.036)     | ND           | 0.033±0.008 |
|                     | 単位         | Bq/kg 生     | Bq/kg 生      | Bq/kg 生     |
| 試料量(kg生)            | 1.14       | 1.60        | 1.80         |             |
| 灰分 (%)              | 3.65       | 2.82        | 2.50         |             |
| Ge 検出器番号            | 3          | 3           | 2            |             |
| 測定時間<br>(ライブタイム; 秒) | 80000      | 80000       | 80000        |             |
| 備考                  |            |             |              |             |

(2) Sr (ストロンチウム) - 90 の分析結果

表-30 Sr-90 の分析結果

| 試料名  | 部位 | 採取地点             | 採取年月日        | Sr-90 濃度    |        | Ca濃度<br>(g/kg生) | Sr 単位<br>(Bq/g・Ca) |
|------|----|------------------|--------------|-------------|--------|-----------------|--------------------|
|      |    |                  |              | 測定値         | 単位     |                 |                    |
| 米    | 精米 | 谷川               | 2008. 11. 5  | N D         | Bq/kg生 | 0.056           | N D                |
| ヨモギ  | 葉  | 谷川               | 2008. 7. 7   | 0.078±0.007 | Bq/kg生 | 3.3             | 0.024±0.002        |
| ヨモギ  | 葉  | 大崎市岩出山<br>(対照地点) | 2008. 7. 9   | 0.54±0.01   | Bq/kg生 | 3.3             | 0.160±0.003        |
| アイナメ | 肉  | 前面海域             | 2008. 7. 17  | N D         | Bq/kg生 | 3.8             | N D                |
| カキ   | 除殻 | 飯子浜              | 2008. 10. 31 | N D         | Bq/kg生 | 0.65            | N D                |
| カキ   | 除殻 | 気仙沼<br>(対照地点)    | 2008. 11. 13 | N D         | Bq/kg生 | 0.36            | N D                |
| ホヤ   | 肉  | 小屋取              | 2008. 6. 9   | N D         | Bq/kg生 | 0.19            | N D                |
| ワカメ  | 除根 | シウリ崎             | 2008. 5. 23  | N D         | Bq/kg生 | 1.1             | N D                |
| アラメ  | 除根 | 放水口付近            | 2008. 9. 9   | N D         | Bq/kg生 | 2.4             | N D                |
| アラメ  | 除根 | 放水口付近            | 2009. 2. 10  | 0.034±0.007 | Bq/kg生 | 1.5             | 0.023±0.005        |

(3) <sup>3</sup>H分析結果

表-31 H-3の分析結果

| 試料名 |      | 採取地点  | 採取年月日        | H-3 濃度 |          | 試料番号     |
|-----|------|-------|--------------|--------|----------|----------|
|     |      |       |              | 測定値    | 単位       |          |
| 陸水  | 水道原水 | 野々浜   | 2008. 7. 7   | ND     | mBq/l    | 08LW0093 |
|     |      |       | 2009. 1. 15  | ND     |          | 08LW0199 |
|     |      | 前網浜   | 2008. 7. 7   | ND     |          | 08LW0094 |
|     |      |       | 2009. 1. 15  | ND     |          | 08LW0200 |
| 海水  | 表層水  | 放水口付近 | 2008. 5. 23  | ND     |          | 08SW0033 |
|     |      |       | 2008. 11. 27 | ND     |          | 08SW0173 |
|     |      | 気仙沼湾  | 2008. 10. 28 | ND     | 08SW0147 |          |

## (4) 文部科学省委託調査結果

表一32 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果(総括表)

検出器: オルテック社製純Ge  
 放射分析機: セイコーEG&G社製 MCA7700

| 試料名  | 採取場所   | 採取年月                | 検体数 | <sup>137</sup> Cs |       |          | その他の核種 |       |             | 単位                  |
|------|--------|---------------------|-----|-------------------|-------|----------|--------|-------|-------------|---------------------|
|      |        |                     |     | 最低値               | 最高値   | 過去の値     | 最低値    | 最高値   | 過去の値        |                     |
| 降水物  | 雨水・ちり  | 2008.4月<br>～2008.3月 | 12  | ND                | ND    | ND～0.135 | ND     | 2.0   | ND～7.1      | MBq/km <sup>2</sup> |
| 陸水   | 蛇口水    | 2008.6月             | 1   | ND                | ND    | ND～0.252 | 19     | 19    | 17～36.7     | mBq/l               |
| 土壌   | 0～5cm  | 2008.9月             | 1   | 4.0               | 4.0   | 2.8～6.9  | 240    | 240   | 180～296     | Bq/kg 乾土            |
|      | 5～20cm | 2008.9月             | 1   | 160               | 160   | 124～225  | 9300   | 9300  | 6790～12940  | MBq/km <sup>2</sup> |
| 精    | 米      | 2008.9月             | 1   | 1.1               | 1.1   | 0.80～3.9 | 240    | 240   | 202～276     | Bq/kg 乾土            |
|      | 米      | 2008.11月            | 1   | 170               | 170   | 138～730  | 37000  | 37000 | 34420～52000 | MBq/km <sup>2</sup> |
| 野菜   | 米      | 2008.11月            | 1   | ND                | ND    | ND～0.077 | 25     | 25    | 22～37.4     | Bq/kg 生             |
|      | 大根     | 2008.9月             | 1   | ND                | ND    | ND～0.11  | 76     | 76    | 36.3～108    | Bq/kg 生             |
|      | ほうれん草  | 2008.7月             | 1   | ND                | ND    | ND～0.029 | 220    | 220   | 122～350     | Bq/kg 生             |
| 牛乳   | 原乳     | 2008.5～10月          | 6   | ND                | ND    | ND～0.047 | 48     | 52    | 41～63.1     | Bq/l                |
|      | 市販乳    | 2008.7月             | 1   | ND                | ND    | ND～0.062 | 49     | 49    | 41.1～59.1   | Bq/l                |
| 水産生物 | 日常食    | 2008.7,11月          | 2   | ND                | ND    | ND～0.12  | 38     | 39    | 45.1～88     | Bq/人・日              |
|      | かれい    | 2008.7月             | 1   | 0.060             | 0.060 | ND～0.197 | 110    | 110   | 72～143      | Bq/kg 生             |

(注)これらのデータは、文部科学省のエネルギー対策特別会計委託事業として、宮城県が実施した平成20年度「環境放射能水準調査1」の成果です。

表-33 降下物のゲルマニウム半導体検出装置を用いた核種分析調査結果報告

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| ゲルマニウム半導体検出器 | ORTEC GMX-45200                |
| 遮蔽体          | 120 mm厚                        |
| 分解能          | FWHM = 1.96 keV(Co-60,1332keV) |
| 相対効率         | 55.5%                          |
| 測定容器         | U8                             |

|        |                     |
|--------|---------------------|
| 大型水盤型式 | 石巻精機製、直径80cm、深さ40cm |
| 材質及び厚み | ステンレス製、3.0mm        |
| 受水面積   | 5005cm <sup>2</sup> |

| 試料番号     | 採取期間      |           | 採取日数 | 採取場所                |           | 緯度<br>(度分秒) | 経度<br>(度分秒) | 降水量<br>(mm) | 採取量<br>(g) | 供試量<br>(g) | 備考 |
|----------|-----------|-----------|------|---------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|----|
|          | 開始        | 終了        |      | 住所                  | 住所        |             |             |             |            |            |    |
| 08FO0013 | 2008/4/2  | 2008/5/1  | 29   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 98.0        | 51.90      | 51.90      |    |
| 08FO0046 | 2008/5/1  | 2008/6/2  | 32   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 90.0        | 68.50      | 68.50      |    |
| 08FO0082 | 2008/6/2  | 2008/7/1  | 29   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 63.5        | 40.40      | 40.40      |    |
| 08FO0109 | 2008/7/1  | 2008/8/1  | 31   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 57.0        | 32.40      | 32.40      |    |
| 08FO0113 | 2008/8/1  | 2008/9/1  | 31   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 379.0       | 22.40      | 22.40      |    |
| 08FO0142 | 2008/9/1  | 2008/10/1 | 30   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 124.5       | 70.80      | 70.80      |    |
| 08FO0154 | 2008/10/1 | 2008/11/4 | 34   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 66.0        | 44.60      | 44.60      |    |
| 08FO0181 | 2008/11/4 | 2008/12/1 | 27   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 68.5        | 64.40      | 64.40      |    |
| 08FO0195 | 2008/12/1 | 2009/1/5  | 35   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 37.5        | 52.30      | 52.30      |    |
| 08FO0205 | 2009/1/5  | 2009/2/2  | 28   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 112.5       | 75.30      | 75.30      |    |
| 08FO0226 | 2009/2/2  | 2009/3/2  | 28   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 49.0        | 40.70      | 40.70      |    |
| 08FO0249 | 2009/3/2  | 2009/4/1  | 30   | 宮城県鹿野郡女川町女川浜字伊勢12-7 | 原子力センター屋上 | 38:26:46    | 141:26:59   | 73.5        | 56.20      | 56.20      |    |

| 試料番号     | 測定年月日      | 測定時間<br>(sec) | 核種別放射能濃度                       |                                |                                  |  |
|----------|------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
|          |            |               | Be-7<br>(MBq/km <sup>2</sup> ) | K-40<br>(MBq/km <sup>2</sup> ) | Cs-137<br>(MBq/km <sup>2</sup> ) |  |
| 08FO0013 | 2008/5/13  | 80000         | 250±1.1                        | 1.7±0.20                       | ND                               |  |
| 08FO0046 | 2008/6/16  | 80000         | 210±1.0                        | 1.7±0.20                       | ND                               |  |
| 08FO0082 | 2008/7/16  | 80000         | 94±0.67                        | ND                             | ND                               |  |
| 08FO0109 | 2008/8/12  | 80000         | 93±0.65                        | 1.0±0.15                       | ND                               |  |
| 08FO0113 | 2008/9/29  | 80000         | 310±1.3                        | ND                             | ND                               |  |
| 08FO0142 | 2008/10/17 | 80000         | 85±0.64                        | ND                             | ND                               |  |
| 08FO0154 | 2008/11/13 | 80000         | 89±0.63                        | 0.74±0.19                      | ND                               |  |
| 08FO0181 | 2008/12/11 | 80000         | 110±0.71                       | ND                             | ND                               |  |
| 08FO0195 | 2009/1/22  | 80000         | 67±0.58                        | 0.60±0.17                      | ND                               |  |
| 08FO0205 | 2009/2/24  | 80000         | 130±0.84                       | 0.87±0.18                      | ND                               |  |
| 08FO0226 | 2009/3/17  | 80000         | 74±0.59                        | 2.0±0.18                       | ND                               |  |
| 08FO0249 | 2009/4/13  | 80000         | 160±0.86                       | 1.5±0.20                       | ND                               |  |

計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」としている。

表-34 陸水(上水、淡水)のゲルマニウム半導体検出装置を用いた核種分析調査結果報告

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| ゲルマニウム半導体検出器 | ORTEC GMX-45200                |
| 遮蔽体          | 120 mm厚                        |
| 分解能          | FWHM = 1.96 keV(Co-60,1332keV) |
| 相対効率         | 55.5%                          |
| 測定容器         | U8                             |

| 試料番号     | 試料名 | 採取年月日    | 採取場所                       |                     | 測定試料<br>形態 | 備考          |           |            |     |    |  |
|----------|-----|----------|----------------------------|---------------------|------------|-------------|-----------|------------|-----|----|--|
|          |     |          | 住所                         | 蒸発<br>残留物<br>(mg/l) |            |             |           |            |     |    |  |
| 08LW0049 | 蛇口水 | 2008/6/2 | 仙台市宮城野区幸町4-7-2 宮城県保健環境センター | 緯度<br>(度分秒)         | 38:16:30   | 経度<br>(度分秒) | 140:54:30 | 供試量<br>(g) | 100 | 乾固 |  |

| 試料番号     | 測定年月日     | 測定時間<br>(sec) | 核種別放射能濃度        |                 |
|----------|-----------|---------------|-----------------|-----------------|
|          |           |               | Be-7<br>(mBq/l) | K-40<br>(mBq/l) |
| 08LW0049 | 2008/6/16 | 80000         | 5.4±0.62        | 19±1.2          |
|          |           |               | ND              | ND              |

計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」としている。

表-35 土壌のゲルマニウム半導体検出装置を用いた核種分析調査結果報告

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| ゲルマニウム半導体検出器 | ORTEC GMX-45200                |
| 遮蔽体          | 120 mm厚                        |
| 分解能          | FWHM = 1.96 keV(Co-60,1332keV) |
| 相対効率         | 55.5%                          |
| 測定容器         | U8                             |

| 試料番号     | 試料名 | 採取年月日    | 採取場所               |             | 採取層<br>(cm) | 採取法 | 採取面積採取全量<br>(cm <sup>2</sup> ) | 乾燥<br>細土*<br>(g) | 測定試料<br>形態 | 供試量<br>(g) | 備考 |
|----------|-----|----------|--------------------|-------------|-------------|-----|--------------------------------|------------------|------------|------------|----|
|          |     |          | 住所                 | 緯度<br>(度分秒) |             |     |                                |                  |            |            |    |
| 08LS0129 | 未耕地 | 2008/9/8 | 宮城県大崎市岩出山宇城山 岩出山城跡 | 38:39:15    | 0 ~ 5       | 探土器 | 402.1                          | 2779.3           | 1564.3     | 90.21      |    |
| 08LS0130 | 未耕地 | 2008/9/8 | 宮城県大崎市岩出山宇城山 岩出山城跡 | 38:39:15    | 5 ~ 20      | 探土器 | 157.1                          | 3469.2           | 2407.5     | 107.38     |    |

| 試料番号     | 測定年月日     | 測定時間<br>(sec) | 核種別放射能濃度          |                   |
|----------|-----------|---------------|-------------------|-------------------|
|          |           |               | Be-7<br>(Bq/kg乾土) | K-40<br>(Bq/kg乾土) |
| 08LS0129 | 2008/9/19 | 80000         | ND                | 240±6.2           |
| 08LS0130 | 2008/9/19 | 80000         | ND                | 240±5.2           |

\*: 2mmフルイ通過後の全量

計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」としている。

表-36 食品中のゲルマニウム半導体検出装置を用いた核種分析調査結果報告(1)

| ゲルマニウム半導体検出器 |  | ORTEC GMX-45200                |  |
|--------------|--|--------------------------------|--|
| 遮蔽体          |  | 120 mm厚                        |  |
| 分解能          |  | FWHM = 1.96 keV(Co-60,1332keV) |  |
| 相対効率         |  | 55.5%                          |  |
| 測定容器         |  | U8 又は マリネリゼーカ                  |  |

| 試料番号     | 試料名 | 種類     | 部位  | 採取年月日      | 採取場所      |             |             | 測定試料<br>形態 | 灰分<br>(%) | 供試量<br>(g) | 備考 |
|----------|-----|--------|-----|------------|-----------|-------------|-------------|------------|-----------|------------|----|
|          |     |        |     |            | 住所        | 緯度<br>(度分秒) | 経度<br>(度分秒) |            |           |            |    |
| 08VG0171 | 穀類  | 米      | 精米  | 2008/11/25 | 宮城県石巻市南境  | 38:26:45    | 141:17:48   | 生,マリネリ     | -         | 1732.1     |    |
| 08VG0089 | 葉菜類 | ほうれんそう | 葉莖部 | 2008/7/1   | 宮城県宮城県利府町 | 38:19:40    | 140:59:06   | 灰,U8       | 2.11      | 73.4       |    |
| 08VG0127 | 根菜類 | だいこん   | 根部  | 2008/9/1   | 宮城県宮城県利府町 | 38:19:40    | 140:59:06   | 灰,U8       | 0.678     | 27.9       |    |
| 08MP0088 | 魚類  | かれい    | 全体  | 2008/7/1   | 宮城県宮城県利府町 | 38:19:40    | 140:59:06   | 灰,U8       | 3.31      | 82.9       |    |

| 試料番号     | 測定年月日      | 測定時間<br>(sec) | 核種別放射能濃度         |                  |                    |
|----------|------------|---------------|------------------|------------------|--------------------|
|          |            |               | Be-7<br>(Bq/kg生) | K-40<br>(Bq/kg生) | Cs-137<br>(Bq/kg生) |
| 08VG0171 | 2008/11/25 | 80000         | ND               | 25±0.46          | ND                 |
| 08VG0089 | 2008/7/16  | 80000         | ND               | 220±0.82         | ND                 |
| 08VG0127 | 2008/9/18  | 80000         | ND               | 76±0.38          | ND                 |
| 08MP0088 | 2008/7/17  | 80000         | ND               | 110±0.74         | 0.060±0.0093       |

計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」としている。

表-37 食品中のゲルマニウム半導体検出装置を用いた核種分析調査結果報告(2)

| ゲルマニウム半導体検出器 |  | ORTEC GMX-45200                |  |
|--------------|--|--------------------------------|--|
| 遮蔽体          |  | 120 mm厚                        |  |
| 分解能          |  | FWHM = 1.96 keV(Co-60,1332keV) |  |
| 相対効率         |  | 55.5%                          |  |
| 測定容器         |  | U8                             |  |

| 試料番号     | 試料名  | 採取年月日      | 採取場所   | 生重量<br>kg(5人分・日) | 測定試料<br>形態 | 灰分<br>(g/人・日) | 供試料<br>(g-灰) | 備考 |
|----------|------|------------|--------|------------------|------------|---------------|--------------|----|
|          |      |            |        |                  |            |               |              |    |
| 08FD0100 | 日 常食 | 2008/7/24  | 宮城県石巻市 | 10.909           | 灰          | 20.7          | 57.9         |    |
| 08FD0168 | 日 常食 | 2008/11/20 | 宮城県石巻市 | 9.860            | 灰          | 19.0          | 60.5         |    |

| 試料番号     | 測定年月日     | 測定時間<br>(sec) | 核種別放射能濃度         |                  |                    |
|----------|-----------|---------------|------------------|------------------|--------------------|
|          |           |               | Be-7<br>(Bq/人・日) | K-40<br>(Bq/人・日) | Cs-137<br>(Bq/人・日) |
| 08FD0100 | 2008/7/31 | 80000         | ND               | 39±0.28          | ND                 |
| 08FD0168 | 2008/12/3 | 80000         | ND               | 38±0.25          | ND                 |

計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」としている。

表-38 食品中のゲルマニウム半導体検出装置を用いた核種分析調査結果報告(3)

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| ゲルマニウム半導体検出器 | ORTEC GMX-45200                |
| 遮蔽体          | 120 mm厚                        |
| 分解能          | FWHM = 1.96 keV(Co-60,1332keV) |
| 相対効率         | 55.5%                          |
| 測定容器         | マリネリ                           |

| 試料番号     | 試料名 | 種類  | 採取年月日     | 採取場所                     |             |             | 測定試料<br>形態 | 供試量<br>(g) | 備考 |
|----------|-----|-----|-----------|--------------------------|-------------|-------------|------------|------------|----|
|          |     |     |           | 住所                       | 緯度<br>(度分秒) | 経度<br>(度分秒) |            |            |    |
| 08M10029 | 牛乳  | 原乳  | 2008/5/20 | 宮城県大崎市岩出山南次字種渡1 宮城県新巻試験場 | 38:36:57    | 140:53:06   | 生          | 2.00       |    |
| 08M10056 | 牛乳  | 原乳  | 2008/6/10 | 宮城県大崎市岩出山南次字種渡2 宮城県新巻試験場 | 38:36:57    | 140:53:06   | 生          | 2.00       |    |
| 08M10096 | 牛乳  | 原乳  | 2008/7/9  | 宮城県大崎市岩出山南次字種渡3 宮城県新巻試験場 | 38:36:57    | 140:53:06   | 生          | 2.00       |    |
| 08M10112 | 牛乳  | 原乳  | 2008/8/21 | 宮城県大崎市岩出山南次字種渡4 宮城県新巻試験場 | 38:36:57    | 140:53:06   | 生          | 2.00       |    |
| 08M10128 | 牛乳  | 原乳  | 2008/9/8  | 宮城県大崎市岩出山南次字種渡5 宮城県新巻試験場 | 38:36:57    | 140:53:06   | 生          | 2.00       |    |
| 08M10145 | 牛乳  | 原乳  | 2008/10/7 | 宮城県大崎市岩出山南次字種渡6 宮城県新巻試験場 | 38:36:57    | 140:53:06   | 生          | 2.00       |    |
| 08M10087 | 牛乳  | 市販乳 | 2008/7/1  | 宮城県宮城県利府町                | 38:19:40    | 140:59:06   | 生          | 2.00       |    |
|          |     |     |           |                          |             |             |            |            |    |
|          |     |     |           |                          |             |             |            |            |    |

| 試料番号     | 測定年月日     | 測定時間<br>(sec) | 核種別放射能濃度       |                |                 |                  |  |
|----------|-----------|---------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|--|
|          |           |               | Be-7<br>(Bq/l) | K-40<br>(Bq/l) | I-131<br>(Bq/l) | Cs-137<br>(Bq/l) |  |
| 08M10029 | 2008/5/20 | 80000         | ND             | 50 ± 0.63      | ND              | ND               |  |
| 08M10056 | 2008/6/11 | 80000         | ND             | 49 ± 0.63      | ND              | ND               |  |
| 08M10096 | 2008/7/9  | 80000         | ND             | 49 ± 0.59      | ND              | ND               |  |
| 08M10112 | 2008/8/21 | 80000         | ND             | 52 ± 0.61      | ND              | ND               |  |
| 08M10128 | 2008/9/9  | 80000         | ND             | 49 ± 0.59      | ND              | ND               |  |
| 08M10145 | 2008/10/7 | 80000         | ND             | 48 ± 0.59      | ND              | ND               |  |
| 08M10087 | 2008/7/1  | 80000         | ND             | 49 ± 0.59      | ND              | ND               |  |
|          |           |               |                |                |                 |                  |  |
|          |           |               |                |                |                 |                  |  |

計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについては「ND」としている。



---

宮城県原子力センター年報 第26巻 2008年

平成22年2月2日 発行

発行者 宮城県牡鹿郡女川町女川浜字伊勢12-7  
宮城県原子力センター  
TEL.(0225)54-3322

印刷所 宮城県石巻市大街道西一丁目2番51号  
株式会社 コアシシステム

---