

茨城県環境放射線監視センター年報

第5号

平成23年度

Annual Report

of

Ibaraki Prefectural Environmental Radiation Monitoring Center

No. 5

2011

茨 城 県

ま え が き

茨城県環境放射線監視センターは、平常時並びに緊急時における監視体制の充実強化を図るため、平成19年4月にひたちなか市西十三奉行地区に移転し活動を始めてから今年で6年目を迎えました。

周辺10km圏内の東海・大洗地区には、原子力発電所、原子力研究施設、核燃料サイクル施設、加工施設、教育機関等18の原子力事業所が立地し、当センターは地区の環境保全のため、茨城県環境放射線監視委員会が策定した監視計画にもとづく環境放射線の監視と環境試料の放射化学分析、そして独自の調査研究等の業務をすすめてまいりました。

また、例年、東海・大洗地区での原子力事故を想定した原子力総合防災訓練が実施され、当センターは緊急時モニタリング活動の中心的役割を担い、関係機関と連携し原子力事故に備えた実践的なモニタリング訓練を行ってきたところです。

このような中、平成23年3月1日14時46分に東北地方太平洋沖地震が発生し、本県は最大震度6強の強い地震と約5mの大津波により深刻なダメージを受けました。当センターは直後でも何とか機能を維持し活動を続けることができました。

この大震災により、県内原子力事業所は緊急停止し（調査の結果、放射性物質の漏れいはなかった）、福島県の東京電力（株）福島第一原子力発電所では環境への放射性物質の大規模な放出を伴う原子力事故が発生したことから、県は全県下に及ぶ環境放射線監視活動を実施することとしました。

一つには、東海・大洗地区における環境放射線固定監視局41局の空間放射線量率データをリアルタイムにインターネット上で表示する既存システムに加え、県北地域等4ヶ所に設置した可搬型モニタリングポストの空間線量率を24時間体制で監視しインターネット上で公開しました。連日極めて多くのアクセス件数が得られたところです。

また、「特別調査」として、県全域に及ぶ動植物や水、土壌等多種多様な環境試料の分析を行い（平成24年3月末現在7千検体超）、さらにダスト・降下物等独自に環境調査をすすめてまいりました。今後とも県民をはじめとする多くの方々に、これら環境監視や調査を通じて安全・安心が提供できるよう鋭意努力する方針です。

本報は、当センターが平成23年度に実施した業務全般について取りまとめたものですが、福島第一原発事故の影響を大きく受けた内容のものとなりました。

監視計画に基づく調査結果については別に茨城県環境放射線監視季報、東日本大震災関連の「特別調査」等は茨城県のホームページ、茨城県分の環境放射能水準調査結果は文部科学省ホームページで、それぞれ詳細に示されています。

なお、平成23年度を中心とする環境調査結果について、今年度開催の日本保健物理学会研究発表会と日本原子力学会秋の大会でその一部を発表したところです。

本報告が、茨城県の環境放射線監視活動について理解の一助になれば幸いです。

平成25年3月

茨城県環境放射線監視センター長
佐藤通彦

目 次

まえがき

I 環境放射線監視センターの概要

| | |
|-------------------|----|
| 1 沿革 | 1 |
| 2 地域と原子力施設の概況 | 2 |
| 3 施設の概況 | 5 |
| 4 組織及び業務内容 | 5 |
| 5 職員 | 6 |
| 6 事業費 | 7 |
| 7 調査報告書等の印刷物 | 8 |
| 8 講師派遣 | 8 |
| 9 研修等 | 8 |
| 10 会議, 行事等 | 9 |
| 11 外部委員会等における活動状況 | 10 |
| 12 見学者 | 11 |
| 13 主要備品一覧 | 12 |
| 14 環境放射線監視等の主要な履歴 | 15 |

II 業務報告

| | |
|----------------------------|----|
| 年間の活動の概要 | 23 |
| 1 企画情報部の業務概要 | 26 |
| 1-1 常時監視結果 | 33 |
| 1-2 空間線量率上昇事例の原因究明結果 | 48 |
| NaI線量率等の上昇に関する原因究明について | 49 |
| 2 放射能部の業務概要 | 51 |
| 2-1 蛍光ガラス線量計(RPLD)による積算線量 | 58 |
| 2-2 月間降下物中の放射能 | 60 |
| 2-3 定時降下物(雨水)中の放射能 | 62 |
| 2-4 大気浮遊じん中の放射性核種 | 65 |
| 2-5 大気中のトリチウム濃度 | 68 |
| 2-6 海底土中の放射性核種 | 70 |
| 2-7 原子力施設排水中の放射性核種濃度 | 73 |
| 2-8 放射能分析確認調査 | 76 |
| 3 調査研究以外の活動 | |
| 3-1 茨城県東海地区環境放射線監視委員会に係る業務 | 77 |

III 資料

| | |
|---|----|
| 1 空間線量率測定結果に係る考察 | 79 |
| 2 福島第一原子力発電所事故の影響下における茨城県の土壌調査 | 83 |
| 3 モニタリングステーション及び積算線量計設置地点における空間線量核種組成調査 | 90 |

IV 附表 環境放射線常時監視測定結果

| | | |
|----|--------------------------------------|-----|
| 1 | NaI 線量率測定結果 (総括表) | 95 |
| 2 | 電離箱線量率測定結果 (総括表) | 99 |
| 3 | 中性子線量率測定結果 (総括表) | 103 |
| 4 | 排水 γ 濃度測定結果 (総括表) | 103 |
| 5 | 大気浮遊じんのアルファ線放射能 (同時) 測定結果 (総括表) | 104 |
| 6 | 大気浮遊じんのベータ線放射能 (同時) 測定結果 (総括表) | 104 |
| 7 | 大気浮遊じんのアルファ線放射能 (後) 測定結果 (総括表) | 105 |
| 8 | 大気浮遊じんのベータ線放射能 (後) 測定結果 (総括表) | 105 |
| 9 | 風速測定結果 (総括表) | 106 |
| 10 | 風配図 (四半期別) | 107 |
| 11 | 気象要素 (雨量, 温度, 湿度, 日射量, 放射収支量, 大気安定度) | 122 |

V 附表 空間線量 (積算線量)・放射能測定結果

| | | |
|----|--|-----|
| 1 | 積算線量測定値 (ガラス線量計) | 123 |
| 2 | 定時降下物の放射線核種降下量 | 124 |
| 3 | 定時降水 (雨水) の全ベータ放射能 | 130 |
| 4 | 降下物 (月間) の放射性核種濃度 | 131 |
| 5 | 大気浮遊塵中の放射性核種濃度 | 132 |
| 6 | 大気湿分中のトリチウム濃度 | 135 |
| 7 | 陸水中のトリチウム及びウラン濃度 | 136 |
| 8 | 陸水中の放射性核種濃度 (γ 線スペクトロメトリー) | 137 |
| 9 | 上水中の放射性核種濃度 (生試料: γ 線スペクトロメトリー) | 138 |
| 10 | 湖底土中の放射性核種濃度 | 143 |
| 11 | 土壌中の放射性核種濃度 | 143 |
| 12 | 農産物中の放射性核種濃度 (放射化学分析) | 143 |
| 13 | 農産物中の放射性核種濃度 (灰化試料: γ 線スペクトロメトリー) | 144 |
| 14 | 農産物中の放射性核種濃度 (生試料: γ 線スペクトロメトリー) | 144 |
| 15 | 牛乳中の ^{131}I 濃度 (生試料: γ 線スペクトロメトリー) | 144 |
| 16 | 海水中の放射性核種濃度 (共沈捕集: γ 線スペクトロメトリー) | 144 |
| 17 | 海底土中の放射性核種濃度 (放射化学分析) | 145 |
| 18 | 海底土中の放射性核種濃度 (γ 線スペクトロメトリー) | 146 |
| 19 | 排水口近辺土砂中のウラン濃度 (放射化学分析) | 146 |
| 20 | 海産生物中の放射性核種濃度 (放射化学分析) | 146 |
| 21 | 海産生物中の放射性核種濃度 (灰化試料: γ 線スペクトロメトリー) | 147 |
| 22 | 淡水産生物中の放射性核種濃度 (放射化学分析) | 147 |
| 23 | 淡水産生物中の放射性核種濃度 (灰化試料: γ 線スペクトロメトリー) | 147 |
| 24 | 原子力施設排水中の全ベータ放射能 | 148 |
| 25 | 原子力施設排水中の放射性核種濃度 (トリチウム, γ 線スペクトロメトリー) | 151 |
| 26 | 原子力施設排水中の放射性核種濃度 (ウラン) | 155 |
| 27 | 原子力施設排水中の放射性核種濃度 (プルトニウム) | 156 |
| 28 | 原子力施設排水中の放射性核種濃度 (再処理施設: プルトニウム) | 156 |
| 29 | 原子力施設排水中の放射性核種濃度 (再処理施設: トリチウム, γ 線スペクトロメトリー) | 157 |
| 30 | 原子力施設排水中の放射性核種濃度 (トリチウム, 炭素 14) | 158 |

I 環境放射線監視センターの概要

I 環境放射線監視センターの概要

1 沿革

| | |
|--------------|--|
| 昭和 30 年 12 月 | 衛生研究所が旧県庁構内（水戸市三の丸）に設立される。 |
| 昭和 32 年 4 月 | 衛生研究所に放射能係を設置，環境放射能調査を開始する。 |
| 昭和 38 年 4 月 | 庶務，微生物，化学，食品衛生，放射能の 5 部制になる。 |
| 昭和 40 年 10 月 | 衛生研究所新庁舎が水戸市愛宕町に完成し，移転する。 |
| 昭和 47 年 6 月 | 県行政機構改革によって環境局が新設されたことに伴い，放射能部が衛生研究所から環境局公害技術センター（水戸市石川）に移管される。 （公害技術センターは昭和 46 年に新設され，3 部体制でスタートしたが，今回の再編で庶務，大気，水質，放射能の 4 部体制となる。） |
| 昭和 50 年 5 月 | 別館庁舎が完成し，放射能部が移転する。 |
| 昭和 51 年 6 月 | 東海・大洗地区の環境放射線常時監視テレメータシステムによる監視を開始する。 |
| 昭和 61 年 4 月 | 情報部，特殊環境部を新設し，庶務，大気，水質，放射能の 6 部制となる。 |
| 昭和 62 年 2 月 | TLD 素子の校正施設棟が完成する。 |
| 平成 5 年 4 月 | 県行政機構改革により環境局を廃止し，新たに生活環境部が設置され，その所属となる。 |
| 平成 11 年 4 月 | 大気部，水質部，特殊環境部を大気環境部，水質環境部，化学環境部に改称する。 |
| 平成 14 年 4 月 | 情報部を企画情報部に改称する。 |
| 平成 17 年 4 月 | 水環境部門，大気環境部門，化学環境部門を霞ヶ浦環境科学センター（土浦市沖宿町）に移管する。 放射能部門，大気常時監視部門は，環境監視センター（水戸市石川）に改組する。企画情報部，放射能部の 2 部制となる。 |
| 平成 18 年 4 月 | 新庁舎がひたちなか市西十三奉行に完成する。 |
| 平成 19 年 4 月 | 放射能部門が，環境放射線監視センター（ひたちなか市西十三奉行）に改組され，移転する。（2 部体制） 大気常時監視部門を環境対策課へ移管する。 |

2 地域と原子力施設の概要

本県は、北部は低い山が連なった山間部から成り、南部に筑波山、東に霞ヶ浦を中心とする水郷地帯、西には鬼怒川、小貝川流域の農耕に適した平地が広がり、可住地面積は県土の65%に達している。気候は比較的温暖で台風の襲来は少なく、冬期においても降雪を見ることはほとんどない。鹿島灘に面し海岸地帯は単調であるが、寒暖流の合流地帯で水塊の挙動は複雑で、年間を通して波浪はやや高い。元来、小規模地震の多発地帯であるが、平成 23 年 3 月 11 日に東北地方太平洋沖地震（M9.0）で震度 6 強の地震に見舞われ、続いて発生した 5m 前後の津波による被害が沿岸部で発生した。

産業活動においては、昭和 30 年代以降、原子力施設の誘致や鹿島臨海工業地帯の開発、研究学園都市の誘致、常陸那珂地区の開発をはじめ、県内各地における工業団地の造成、さらにはつくばエクスプレスの開通など、活発な地域開発を行った。

このうち、県のほぼ中心部に位置する東海・大洗地区には、日本原子力研究開発機構東海研究開発センター、同大洗研究開発センター、日本原子力発電(株)をはじめ表 1 に示すような各種の原子力関連研究・開発施設や核燃料製造施設等が設置され、原子力平和利用開発の中心地を形成している。

この地域は、鹿島灘に面した平坦地で、地方行政、教育、商業の中心地水戸市及び工業都市の日立、ひたちなか両市に隣接し、人口密度も約 1,000 人/km² と比較的稠密で、常陸那珂港を核として広域都市基盤の整備が進められるなど、原子力施設の集中立地と相まって他県の原子力施設立地点とは異なった特異な地域を形作っている。

これまで、原子力施設から環境へ影響を及ぼした主な事故としては、平成 9 年の動燃アスファルト固化処理施設火災爆発事故及び平成 11 年の JCO 臨界事故がある。東北地方太平洋沖地震の際には、東海第二発電所が津波で被災したのを始め、多くの事業所において、建物壁等のひび割れなどの被害に見舞われたが、環境へ影響を及ぼす事象はなかった。

表1 東海・大洗地区における原子力施設

(平成24年3月現在)

| 事業所の名称 | 所在地 | |
|--|---------|---|
| (独)日本原子力研究開発機構 東海研究開発センター 原子力科学研究所 | 東海村白方白根 | JRR-3, JRR-4, 原子炉安全研究炉 (NRSS), 軽水臨界実験装置 (TCA), 高速炉臨界実験装置 (FCA), 定常臨界実験装置 (STACY), 過渡臨界実験装置 (TRACY), タンデム加速器, 核融合炉物理用中性子源施設 (FNS), 大強度陽子加速器施設 (J-PARC) |
| (独)日本原子力研究開発機構 核東海研究開発センター 燃料サイクル工学研究所 | 東海村村松 | 再処理施設, ガラス固化技術開発施設, プルトニウム燃料開発施設, 地層処分放射化学研究施設 |
| (独)日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター | 大洗町成田町 | 材料試験炉 (JMTR), 高温工学試験研究炉 (HTTR), ラジオアイソトープ利用施設, 高速実験炉「常陽」, 照射後試験施設 (FMF, MMF, AGS), ナトリウム安全工学試験施設, 固体廃棄物前処理施設 (WDF) |
| (独)日本原子力研究開発機構 那珂核融合研究所 | 那珂市向山 | 臨界プラズマ試験装置 (JT-60) |
| 日本原子力発電(株)東海発電所・東海第二発電所 | 東海村白方 | 東海発電所 GCR (廃止措置中), 東海第二発電所 BWR (110万kw) |
| (株)ジェー・シー・オー東海事業所 | 東海村石神外宿 | 第一管理棟, 第二管理棟 |
| 住友金属鉱山(株)エネルギー・触媒・建材事業部技術センター | 東海村石神外宿 | 第一試験棟, 第二試験棟, 第三試験棟 |
| 三菱原子燃料(株) | 東海村舟石川 | 転換加工工場 (ウラン 450T/年), 成型加工工場 (ウラン 440T/年) |
| ニュークリア・デベロップメント(株) | 東海村舟石川 | 材料ホットラボ施設 (R棟), 燃料ホットラボ施設 (F棟), 燃料・化学実験施設 (A棟), 構造・材料実験施設 (L棟) |
| 積水メディカル(株)薬物動態研究所 | 東海村村松 | 第1実験棟, 第2実験棟, 第3実験棟, 第4実験棟 |
| 国立大学法人東京大学大学院工学系研究科原子力専攻 | 東海村白方白根 | 高速中性子源炉「弥生」(廃止措置中), 電子ライナック設備, 核融合ブランケット設備, 重照射研究設備 |
| 東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センター | 大洗町成田町 | 研究棟, ホットラボ実験棟, アクチノイド元素実験棟 |
| 日本核燃料開発(株) | 大洗町成田町 | ホットラボ施設, ウラン燃料研究棟, 材料研究棟 |
| (財)核物質管理センター東海保障措置センター | 東海村白方白根 | 保障措置分析棟, 新分析棟, 開発試験棟 |

| | | |
|-----------------------------------|---------|---------------------------------|
| 原子燃料工業(株)東海事業所 | 東海村村松 | 成型加工工場 (ウラン 250T/年) |
| 日揮(株)技術研究所 | 大洗町成田町 | RI 使用試験棟, コールド試験棟 |
| 三菱マテリアル(株)エネルギー事業センター那珂エネルギー開発研究所 | 那珂市向山 | 開発試験第 I 棟, 第 II 棟, 第 IV 棟 |
| 日本照射サービス(株)東海センター | 東海村石神外宿 | コバルト 60 による滅菌, 工業材料の改質, 電子線照射施設 |

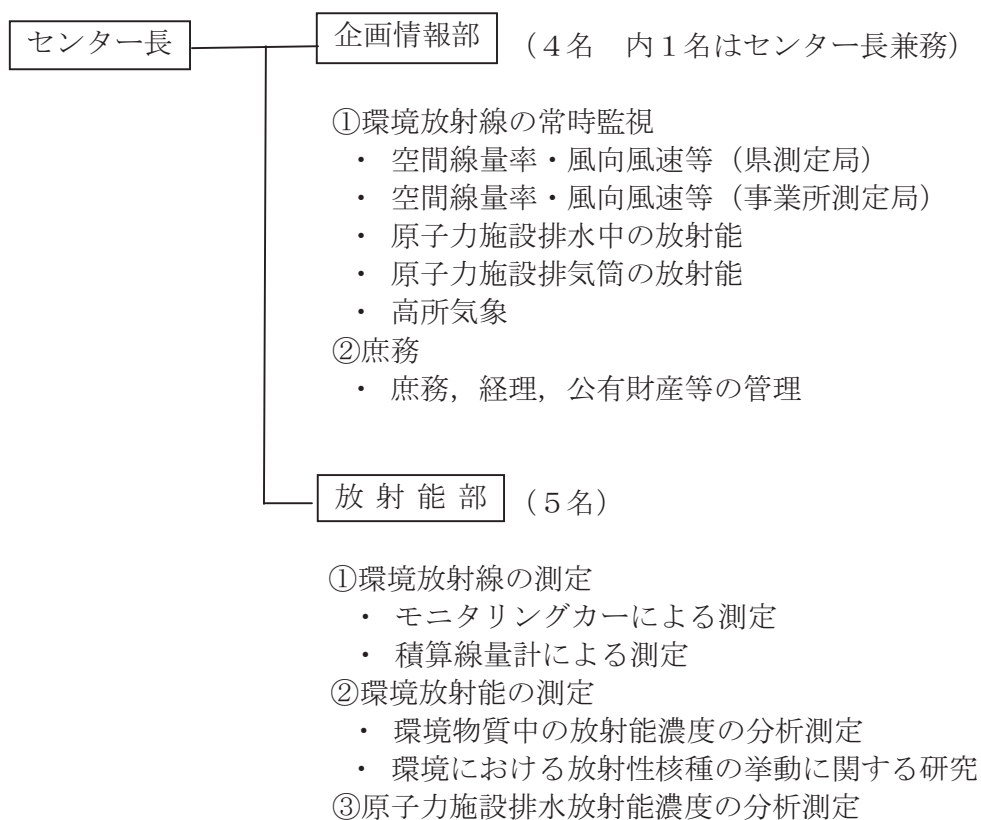
3 施設の概況

- (1) 位置 茨城県ひたちなか市西十三奉行 11518-4
- (2) 敷地 5,000 m²
- (3) 建物 延2,043 m²

| 建築物 | 構造 | 竣工月日 | 延面積 |
|-----|--------------|-------|-------------------------|
| 庁舎 | 鉄筋コンクリート造 2階 | H18.3 | 1,996.03 m ² |
| 設備棟 | 鉄筋コンクリート造 1階 | H18.3 | 47.60 m ² |

4 組織及び業務内容

(平成24年3月31日現在)



5 職 員

(1) 現員

(平成 24 年 3 月 31 日現在)

| | 総数 | 事務吏員 | 技術吏員 | 技能労務職員 | 臨時職員 | 嘱託職員 |
|----|----|------|------|--------|------|------|
| 現員 | 9 | 2 | 7 | | 3 | 2 |

(2) 所属職員

(平成 24 年 3 月 31 日現在)

| 所 属 | 職 名 | 氏 名 | 所 属 | 職 名 | 氏 名 |
|-----------------------|--------------|-------|------------------|-----------------|--------|
| | センター長兼企画情報部長 | 佐藤 通彦 | 放 射 能 部 | 首席研究員 兼放射能部長 | 橋本 和子 |
| 企 画 情 報 部 | 係 長 | 荒井 美香 | | 首席研究員 | 滝口 修平 |
| | 主 任 | 鈴木 紀子 | | 主任研究員 | 仲田 弘美 |
| | 技 師 | 桑原 雄宇 | | 主 任 | 小林 真由美 |
| | | | | 技 師 | 鈴木 昭裕 |

6 事業費（決算額）

(平成 23 年度)
(単位 千円)

| 科 目 | 節 名 | 決 算 額 | 備 考 |
|--------------------|-----------|--------|-----------|
| 環境放射線監視センター費 | 需 用 費 | 386 | |
| | 役 務 外 費 | 17 | |
| | | 35 | |
| | 計 | 438 | |
| 原子力安全対策費 放射線監視費 | 需 用 費 | 37,311 | |
| | 役 務 外 費 | 26,742 | |
| | 委 託 費 | 24,230 | |
| | 備 品 購 入 費 | 319 | |
| | | 780 | |
| | 計 | 89,382 | 水準調査費を含む。 |
| 合 計 | | 89,820 | |

(注) 本表の決算額の他に 500 万円以上（消耗品及び備品の調達については 100 万円以上）の予算の執行は本庁（原子力安全対策課）で行っている。本庁（原子力安全対策課）における放射線監視事業の決算額（環境放射線監視センター執行分を含む全体額）は下記のとおりである。

本庁（全体額）

(単位 千円)

| 科 目 | 事 業 | 決 算 額 | 備 考 |
|--------------------|------------|---------|-----|
| 原子力安全対策費 放射線監視費 | 放射線監視対策費 | 358,296 | |
| | 環境放射能水準調査費 | 97,037 | |
| | 計 | 455,333 | |

7 調査報告書等の印刷物

| 件 名 | 発 行 年 月 |
|------------------------------|---------|
| 茨城県環境放射線監視センター年報（第4号，平成22年度） | 平成24年3月 |

8 講師派遣

| 年月日 | 件 名 | 主 催 機 関 | 講 師 |
|----------------|-------------|----------------|-------|
| 平成23年 8月3日 | 福島原発事故教員研修会 | 県北・高萩地区養護教員研修会 | 佐藤 通彦 |
| 平成24年 1月26日 | JICA研修 | 日本原子力発電(株) | 佐藤 通彦 |

9 研 修 等

| 年月日 | 内 容 | 主 催 機 関 | 受 講 者 |
|------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------|
| 平成23年 5月18日 | 放射線業務従事者教育訓練講習(新規教育) | (社)日本アイソトープ協会 | 鈴木 昭裕 |
| 23日 | 放射線業務従事者教育訓練講習(再教育) | 〃 | 小林真由美 |
| 7月19日 ～22日 | 環境放射能分析研修 「積算線量測定法」 | (財)日本分析センター | 鈴木 昭裕 |
| 8月28日 ～31日 | 環境放射能分析研修 「環境放射線量測定法(緊急時)」 | (財)日本分析センター | 桑原 雄宇 |
| 11月15日 ～17日 | SPEEDI ネットワークシステム実務講座 | (財)原子力安全技術センター | 仲田 弘美 |
| 平成24年 1月12日 ～13日 | 共通基礎講座「共通コース」 | (財)原子力安全技術センター | 鈴木 昭裕 |
| 1月18日 ～20日 | 第2種放射線取扱主任者講習 | (財)原子力安全技術センター | 仲田 弘美 |
| 2月6日 ～7日 | 技術支援研修 | (財)日本分析センター | 鈴木 昭裕 |
| 2月7日 | 緊急時対応研修 | (独)日本原子力研究開発機構 原子力緊急時支援研修センター | 仲田 弘美 |
| 2月15日 ～17日 | 第2種放射線取扱主任者講習 | (財)原子力安全技術センター | 鈴木 昭裕 |
| 2月24日 | 放射線安全管理研修会 | 放射線障害防止中央協議会 | 小林真由美 |

10 会議, 行事等

| 年月日 | 内 容 | 出 席 者 | 開催地 |
|-------------------|----------------------|----------------------------|--------|
| 平成 23 年 | | | |
| 5 月 20 日 | 監視委員会 | 佐藤通彦, 橋本和子, 仲田弘美, 桑原雄宇 | 水戸市 |
| 7 月 6 日 ～ 7 日 | 第 48 回アイソトープ放射線研究発表会 | 橋本和子, 鈴木昭裕 | 東京都 |
| 7 月 8 日 | 放射能の健康影響に関する講演会 | 小林真由美, 桑原雄宇 | 水戸市 |
| 7 月 15 日 | 放調協総会・年会 | 佐藤通彦, 橋本和子 | 東京都 |
| 8 月 8 日 | 監視委員会評価部会 | 佐藤通彦, 橋本和子, 仲田弘美, 桑原雄宇 | ひたちなか市 |
| 9 月 2 日 | 監視委員会 | 佐藤通彦, 橋本和子, 仲田弘美, 桑原雄宇 | 水戸市 |
| 10 月 18 日 | 日本保健物理学会第 44 回研究発表会 | 仲田弘美, 桑原雄宇 | 水戸市 |
| 11 月 29 日 | 放射線防護研究センターセミナー | 佐藤通彦 | 千葉県 |
| 12 月 1 日 | 第 53 回環境放射能研究成果発表会 | 鈴木昭裕 | 東京都 |
| 12 月 2 日 | 環境放射線モニタリング中央評価分科会 | 橋本和子 | 東京都 |
| 12 月 19 日 | 環境放射線監視委員会調査部会 | 橋本和子, 仲田弘美 | 東京都 |
| 平成 24 年 | | | |
| 1 月 13 日 | 関東東北 5 県放射能調査機関情報交換会 | 佐藤通彦, 橋本和子, 仲田弘美 | 東京都 |
| 1 月 18 日 | 監視委員会評価部会 | 佐藤通彦, 橋本和子, 小林真由美, 桑原雄宇 | ひたちなか市 |
| 2 月 21 日 | 監視委員会 | 佐藤通彦, 橋本和子, 仲田弘美, 桑原雄宇 | 水戸市 |
| 2 月 22 日 | 放調協ワーキンググループ会議 | 仲田弘美 | 東京都 |
| 2 月 27 日 ～29 日 | 第 13 回環境放射能研究会 | 桑原雄宇 | つくば市 |
| 2 月 28 日 | 東海フォーラム | 佐藤通彦 | 東海村 |
| 3 月 13 日 | 福島第一事故シンポジウム | 佐藤通彦 | 東京都 |
| 3 月 16 日 | 放射線監視結果収集調査検討会 | 小林真由美, 桑原雄宇, 鈴木昭裕 | 東京都 |
| 3 月 18 日 ～20 日 | 日本原子力学会「2012 春の年会」 | 桑原雄宇 | 福井県 |
| 3 月 26 日 | 監視委員会評価部会 | 佐藤通彦, 橋本和子, 仲田弘美, 桑原雄宇 | ひたちなか市 |

1.1 外部委員会等における活動状況

| 委員会等名 | 委嘱機関名 | 職員名 |
|--|--------------------------------------|------|
| 茨城県東海地区環境放射線監視委員会 委員 茨城県東海地区環境放射線監視委員会評価部会 部会長 原子力施設等放射能調査機関連絡協議会 理事 | 茨城県 茨城県 原子力施設等放射能調査 機関連絡協議会 | 佐藤通彦 |
| 茨城県東海地区環境放射線監視委員会調査部会 専門員 原子力安全委員会 専門委員 環境放射能評価検討会 委員 | 茨城県 原子力安全委員会 文部科学省 | 橋本和子 |
| 原子力施設等放射能調査機関連絡協議会 ワーキンググループ員 | 原子力施設等放射能調査 機関連絡協議会 | 仲田弘美 |

12 見学者

| 月 | 見学者団体名 | 月別人数 |
|-----|--|-------|
| 4月 | | 0 |
| 5月 | 茨城県職員, (財)材料科学技術振興財団 | 6 |
| 6月 | 茨城県会議員, 千葉県安全農業推進課, 茨城大学, ひたちなか市二中学区輪を作る会 | 45 |
| 7月 | 女性活動推進事業視察会 (茨城原子力協議会), 栃木県真岡消防署 | 52 |
| 8月 | 国内交流促進視察会 (茨城原子力協議会), 茨城県議会, 茨城県知事, 原子力教員セミナー (茨城原子力協議会), 筑西保健所管内栄養士業務研修会, 財務省理財課・原子力安全保安院 | 188 |
| 9月 | 企業局水質管理センター, 栃木市民生委員児童委員協議会連合会, 滑川地区コミュニティ推進会, (社)海外電力調査会, 笠間市社会福祉協議会宍戸支部 | 139 |
| 10月 | (財)北九州生活科学センター, ベトナム科学技術省, 茨城自民党, 自民党県政クラブ, 埼玉県議会議会運営委員会, 昭島市自治会連合会 | 91 |
| 11月 | ひたちなか市自治会, 川口市消防本部, 逗子市市議会議員 | 83 |
| 12月 | 小美玉市市政モニター, 消防大学校幹部科 (第 27 期), 鉾田保健所管内保健師業務研究会, 原電モニター, 東京大学 (支援研修センター実習), 東京消防庁, 原子力人材育成センター, 消防学校初任科, 県生活文化課, 県高等学校教育研究会養護部水戸地区, 坂東市議会議員 | 254 |
| 1月 | JICA 集団研修 (原子力発電基盤整備計画コース) | 8 |
| 2月 | 栃木県消防学校特殊災害科学生, 水戸市役所梅魁会, 行方地方総合病院臨床生研修 | 56 |
| 3月 | オランダ留学生 (支援研修センター) | 3 |
| 合計 | 50 団体 | 925 人 |

1 3 主要備品一覧

| 品 名 | メーカー・型式 |
|----------------------------|--|
| 環境放射線常時監視システム | 日立製作所 |
| テレメータ親局装置 | |
| データ収集装置 | 11 台 |
| 収集系 | |
| 収集制御サーバ | 2 台 H9000V/rp3440 |
| クライアント制御装置 | 1 台 HA8000/70 |
| データベースサーバ | 2 台 H9000V/rp3440 |
| システムコンソール装置 | 2 台 FLORA310 |
| 状態表示装置 | 1 台 FLORA310 |
| 緊急通報装置 | 1 台 FLORA310 |
| 解析系 | |
| リモート監視サーバ | 1 台 HA8000/70 |
| 業務アプリケーションサーバ | 2 台 HA8000/70 |
| SPEEDI 中継器 II | 富士通 FMV ESPRIMO |
| 表示系 | |
| 表示用データベースサーバ | 1 台 HA8000/70 |
| 携帯電話データ転送装置 | 1 台 FLORA350 |
| 放映制御装置 | 2 台 FLORA350 |
| 操作制御装置 | 2 台 FLORA350 |
| 市町村表示局用サーバ | 1 台 FLORA350 |
| 大型多機能表示装置 | 1 台 |
| SPEEDI 中継器 I (原子力安全技術センター) | 富士通 GP400S MODEL10, NTT デジタル専用回線 デジタルアクセス 64 |
| 茨城県庁 | NTT ビジネスイーサ タイプ S |
| 市町村役場 | 9 局(6 局) NTT デジタル専用回線 デジタルアクセス 64 |
| 市町村等表示局 | 12 局 NTT デジタル専用回線 デジタルアクセス 64 |
| 港湾事務所 | 3 ヶ所 NTT ISDN 専用回線 |
| 原子力オフサイトセンター | 光ケーブル直接 |
| 携帯電話モニタリングシステム | 1 式 ヴィジブルインフォメーションセンター DELL Power Edge T410 |
| 携帯電話 | 8 台 ドコモ F-01C |
| 非常用発電設備 | 1 台 東京電機 THGP150MJD II |
| 無停電電源設備 | 1 台 古河電池 15kVA UPS |
| 空間線量率測定装置 (NaI シンチレーション) | 21 台 アロカ MSR-R74-21478, ADP-122 |
| 〃 | 24 台 富士電機 NDS3AAA2-BYYYY-S/A |
| 〃 ※ | 9 台 富士電機 NJH1 富士通 KU-0325 |
| 〃 (電離箱線量計) | 21 台 アロカ RIC-338 |
| 〃 | 20 台 富士電機 NCE207J:1-0 |
| 中性子線量率計 | 7 台 富士電機 NDN3 |
| 風向・風速計 ※ | 28 台 小笠原計器 WS-B56, WR-1561 |

| | | |
|--------------------|-----|---------------------------------|
| 雨量計 | 9台 | 小笠原計器 RS-112 |
| 感雨計 ※ | 41台 | 小笠原計器 NS-100 |
| 日射計 | 2台 | 小笠原計器 P-MS-402 |
| 放射収支計 | 2台 | 小笠原計器 P-MF-11 |
| ダスト・ヨウ素モニタ | 10台 | アロカ MDR-R74-22722 |
| ダスト・ヨウ素モニタ | 2台 | 応用光研 S-2755, S-2756 |
| ダストヨウ素サンプラー | 1台 | アロカ DSM-R74-22722-R1 |
| モニタリングステーション | 45局 | |
| 無停電電源装置 ※ | 44台 | GS ユアサ YUMIC-SHA030AP2 |
| ※ | 1台 | GS ユアサ THA-1500-5 |
| 可搬型 Ge 半導体検出器 | 1台 | キャンベラ FALCON5000 |
| 低 BG ガスフロー計数装置 | 2台 | アロカ LBC-4200B |
| 低BG液体シンチレーションシステム | 2台 | アロカ LSC-LB5 |
| α線計測装置 | 1台 | キャンベラ Alpha Analyst |
| 〃 | 1台 | セイコーEG&G Octete PLUS |
| Ge 半導体検出器 ※ | 2台 | キャンベラ GC-4018, キャンベラ GX-3018 |
| 〃 ※ | 1台 | キャンベラ GC-4018 |
| 〃 | 2台 | オルテック GME40-S |
| 〃 解析システム ※ | 2台 | キャンベラスペクトルエクスプローラ |
| 多重波高分析装置 ※ | 3台 | キャンベラ |
| | 2台 | キャンベラ |
| TLD校正装置 | 1台 | 千代田テクノル |
| 熱蛍光線量計リーダー | 2台 | 松下電器 UD-512P |
| ガラス線量計リーダー | 1台 | 旭テクノグラス FGD-201 |
| 〃 ※ | 1台 | 旭テクノグラス FGD-251 |
| 固定式濾紙式集塵装置 | 1台 | 新興製作所 PNC-800-03 |
| ハイボリュームエアサンプラー | 2台 | 柴田科学 HV-1000F |
| 大型電気炉 | 1台 | 東京技術研究所 TFF-80C |
| 大型電気炉 | 1台 | 熱計装 NCF-3012 |
| ICP質量分析装置 | 1台 | 島津 ICPM-8500 |
| ベンゼン合成装置 | 1台 | デルフィサイエティフィック TASK |
| ICP発光分光分析装置 | 1台 | パーキンエルマー OPTIMA7300DV |
| 真空凍結乾燥器 | 1台 | TAITEC VA-500R |
| モニタリングカー | 2台 | トヨタグラントハイエース、スバルフォレスター |
| 可搬型モニタリングポスト | 5台 | 原電事業 MAR-566, MAR-561D, RIR-204 |
| 〃 ※ | 1台 | 日立アロカメディカル MAR-1561 |
| 可搬型モニタリングポスト運搬車 | 1台 | 日産キャラバン |
| ハンドフットクロズモニタ | 1台 | アロカ MBR-301 |
| 排ガス洗浄装置 | 1台 | 協立製作所 SA-3NWL-250T |
| ドラフト（スクラバー式） | 3台 | NOYS SA-3SRN-180S |
| ドラフト（トルネード，エアカーテン） | 9台 | NOYS SA-3PTN-180T, SA-3SN-180T |
| 卓上ドラフト | 1台 | NOYS SA-3PMP-180 |

| | | |
|------------|-----|-----------------------------------|
| ウオークインドラフト | 5 台 | NOYS SA-3 PRN-180S, SA-3 SRN-180S |
| 卓上型塩分計 ※ | 1 台 | 鶴見精機 DIGI-AUTO MODEL-5 |
| 排水中和処理設備 | | フジクリーン |
| RI 排水処理設備 | | 産業科学 |

※印は平成 23 年度に整備（一部整備及び更新を含む）したもの

平成 24 年 3 月 31 日現在

1.4 環境放射線監視等の主要な履歴（常時監視業務は後述）

| 測定等開始年月 | 事業内容 | 関連事項 |
|--------------------|--|---|
| 1945年 (昭和20年) | | ・米，最初の核爆発実験（Pu） 広島，長崎に原爆投下 |
| 1951年 (昭和26年) | | ・米ソの核爆発実験本格化 |
| 1954年 (昭和29年) | 衛生研究所で雨水その他の放射能調査を開始 | ・米，ビキニ環礁で水爆実験，第5福竜丸被ばく事件 |
| 1955年 (昭和30年) | | ・原子力基本法の公布 |
| 1956年 (昭和31年) | | ・原子力委員会，科学技術庁，日本原子力研究所，原子燃料公社発足 ・県，原子力研究施設協力本部を設置 |
| 1957年 (昭和32年) | | ・原子炉等規制法の公布 ・日本原電発足 ・原研，東海研究所設置 |
| 1958年4月 (昭和33年) | ・衛生研究所内に放射能室の設置 ・全国的フォールアウト調査の一環として科学技術庁から放射能調査を受託 ・核実験影響調査として，全ベータ放射能，空間線量率の測定を開始 | ・国内初の原子炉「JRR-1」の臨界 |
| 1960年4月 (昭和35年) | ・ ⁹⁰ Sr分析開始 | ・「東海村放射線管理連絡協議会」の設立（～1965） |
| 1961年 (昭和36年) | ・低BG型ガスフローカウンターの整備 | ・県，原子力事務局設置 |
| 1962年 (昭和37年) | | ・原研東海「JRR-3」（国産1号）臨界 ・科学技術庁水戸事務所設置 |
| 1963年4月 (昭和38年) | ・日本分析化学研究所へ分析委託を開始 ・ ¹³⁷ Cs分析開始 | ・原研東海，動力試験炉「JPDR」が発電に成功 ・県，原子力事務局廃止，原子力課設置 ・県，地域防災計画の策定 |
| 1964年 (昭和39年) | | ・中国，核爆発実験開始 |
| 1965年4月 (昭和40年) | ・ヨウ素分析開始 ・ガラス線量計による積算線量測定の開始 | ・原電「東海発電所」（初の商業発電開始）臨界 ・「東海地区放射線管理協議会」の設置（～1971年） |
| 1967年 (昭和42年) | ・原子力施設排水の測定開始 | ・原子燃料公社を改組，動燃発足 ・原研，大洗研究所設置 |

| | | |
|--------------------------|---|---|
| 1968年4月 (昭和43年) | ・NaI シンチレーションカウンタによるガンマ波高分析開始 | ・原研, 大洗材料試験炉「JMTR」臨界 |
| 1970年4月 (昭和45年) | ・海水の ¹⁴⁴ Ce分析開始 ・県内全域の土壌, 空間線量の調査 | ・動燃, 大洗工学センター開所 |
| 1971年4月 (昭和46年) | ・海水の ¹⁰⁶ Ru分析開始 ・第一化学薬品の排水(¹⁴ C)による水田汚染検査実施 | ・県東海地区環境放射線監視委員会設置 ・東大「弥生」臨界 |
| 1972年 (昭和47年) | ・放射能部が公害技術センターに移管 | ・県環境放射線監視計画の策定 ・三菱原燃, 東海製作所設立 |
| 1973年 (昭和48年) | | ・監視委員会「目安レベル」の設定 |
| 1974年5月 (昭和49年) | ・液体シンチレーションカウンタにより, 陸水の ³ H, 排水の ³ H, ¹⁴ C分析開始 ・放射線監視車(NaI検出器装備)の導入 ・放射線監視交付金による運用開始 | ・日本分析科学研究所事件 ・日本分析センター設立 ・電源三法の公布 ・原子力船「むつ」放射線漏れ |
| 1975年4月 (昭和50年) | ・Ge半導体検出器による測定開始 ・熱蛍光線量計による積算線量計の測定開始 ・国による分析確認調査事業が開始 ・Ge半導体検出器1台の増設 | ・使用済み核燃料再処理施設, ウラン試験開始 |
| 1976年4月 (昭和51年) | ・排水のU(α)分析開始 ・海底土のPu分析開始 ・原研東海, JPDR漏水事故調査 | |
| 1977年1月 (昭和52年) | ・核燃料物質使用許可(Pu) | ・動燃大洗「常陽」臨界 ・再処理工場, ホット試験開始 |
| 1978年4月 (昭和53年) | ・海洋影響調査の開始(県, 水産試験場との共同: ~1995年) | ・原子力委員会, 「環境放射線モニタリング指針」制定 ・原電「東海第二発電所」運転開始 ・原子力安全委員会発足 |
| 1979年2月 3月 (昭和54年) | ・再処理工場低レベル廃液貯槽の漏水調査 ・原子燃料工業周辺のバックグラウンド調査 | ・スリーマイル島原子力発電所事故 ・県, 原子力安全対策課に改組 |
| 1980年1月 (昭和55年) | ・核融合研究施設周辺のバックグラウンド調査 ・空気中の ³ H測定開始 ・県内全域の空間線量の測定 | ・第26回中国核爆発実験 ・「原子力発電所等周辺の防災対策について」(防災指針)を決定 ・原燃工東海製造所発足 |
| 1981年 (昭和56年) | | ・原電, 敦賀発電所で放射能漏洩事故 ・原子力総合防災訓練 ・県「環境放射線測定分析マニュアル」の作成 |
| 1983年 (昭和58年) | | ・県「緊急時環境放射線モニタリングマニュアル」の作成 |

| | | |
|--------------------|---|--|
| 1985年4月 (昭和60年) | | ・原研那珂, JT-60 運転開始 |
| 1986年4月 (昭和61年) | ・チェルノブイリ原発影響調査 ・可搬型Ge 検出器による In-situ 測定開始 ・放射化分析による土壌中 ^{129}I 測定の開始 (~1993年) | ・ソ連, チェルノブイリ原発事故 ・「JPDR」解体作業始まる ・三菱原子力工業, 東海研の発足 |
| 1987年 (昭和62年) | ・SPEEDI システムの導入 ・TLD 照射施設完成 ・照射装置に係る放射性同位元素使用の許可 (^{226}Ra , ^{137}Cs) | ・県, 三菱重工燃料ホットラボ施設周辺 バックグラウンドの委託調査 |
| 1988年 (昭和63年) | | ・県, 再処理工場施設周辺におけるヨウ 素等の委託調査 |
| 1989年 (平成1年) | ・Ge 半導体検出器2台の増設 | ・県, 常陸那珂地区における環境放射線 の委託調査 ・ICPR1977年勧告の取り入れによる国内 法令の改訂 (SI 単位系の導入等) |
| 1990年 (平成2年) | ・海産生物中 ^{129}I 調査 (~1992年) ・海産生物 ^{241}Am 調査 (~1994年) ・モニタリング車 (NaI 検出器, ダストサン プラー等装備) の整備 | ・県, 常陸那珂港前面海域の事前委託調 査 ・国, 放射能調査の47都道府県体制 |
| 1991年 (平成3年) | ・ ^{106}Ru と ^{144}Ce の測定を Ge 半導体検出器によ る測定法に変更 | ・関電美浜原発, 蒸気発生器細管破断事 故 ・原子力総合防災訓練 |
| 1992年 (平成4年) | ・ベンゼン合成法による精米中の ^{14}C 調査開 始 | ・動燃東海, 再処理工場の海中新放出管 供用を開始 |
| 1993年 (平成5年) | ・ICP 質量分析装置の導入 ・海水中 ^{241}Am 調査 (~1997年) ・県内産食品中の放射能調査 (~1995年) ・放射線監視車の更新 | ・返還 Pu, 原電東海港着 ・ソ連, トムスク7再処理施設爆発事故 |
| 1994年 (平成6年) | ・環境放射線データベース事業 (~2005年) | ・県, 空間線量核種組成の調査委託 |
| 1995年 (平成7年) | | ・「もんじゅ」2次系ナトリウム漏洩事故 |
| 1996年 (平成8年) | ・走行サーベイシステムのモニタリング車へ の整備 | |
| 1997年3月 (平成9年) | ・動燃アスファルト固化処理施設火災・爆発 事故調査 ・走行サーベイによる測定開始 ・動燃東海ウラン廃棄物屋外貯蔵ピット周辺 環境調査 ・液体シンチレーション検出器の増設 | ・動燃アスファルト固化処理施設火災・ 爆発事故 ・動燃東海, ウラン廃棄物屋外貯蔵ピッ ト問題 |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| 1998年 (平成10年) | <ul style="list-style-type: none"> ・県内全域における走行サーベイによる調査 ・河川水・地下水の³H及びUのBG調査 | <ul style="list-style-type: none"> ・那珂川の大洪水 ・原研大洗, 「HTTR」臨界 |
| 1999年4月 9月 (平成11年) | <ul style="list-style-type: none"> ・陸水の全β測定終了 ・JCO臨界事故影響調査 ・環境放射線評価情報システムのPC端末整備 ・可搬型モニタリングポスト6台の整備 | <ul style="list-style-type: none"> ・国, 環境放射線評価情報システムの整備 ・JCO臨界事故 |
| 2000年 (平成12年) | <ul style="list-style-type: none"> ・沿岸生物中放射性核種蓄積に関する共同研究開始(～2006年) | <ul style="list-style-type: none"> ・国, 「原子力災害特別措置法」制定及び, 防災指針を「原子力施設等周辺の防災対策について」に変更 ・県, 地域防災計画(原子力災害対策計画編)の改正 |
| 2001年 (平成13年) | | <ul style="list-style-type: none"> ・国, ICRP1990年勧告取り入れによる関係法令の改正 ・原子力総合防災訓練(東海再処理) |
| 2002年 (平成14年) | <ul style="list-style-type: none"> ・共同排水口近辺及び県内海岸砂中のU調査 ・可搬型モニタリングポスト運搬車の整備 | <ul style="list-style-type: none"> ・オフサイトセンター開所 ・原子力総合防災訓練(常陽) |
| 2003年12月 (平成15年) | <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング車の更新 | <ul style="list-style-type: none"> ・常陸那珂火力発電所の運転開始 ・原子力総合防災訓練(東海第二) |
| 2004年 (平成16年) | <ul style="list-style-type: none"> ・新センターの用地取得(ひたちなか市), 建物設計 | <ul style="list-style-type: none"> ・国, 国民保護法の整備 ・原子力総合防災訓練(東海再処理) |
| 2005年3月 4月 (平成17年) | <ul style="list-style-type: none"> ・新センター庁舎の建設 ・放射能部門は大気常時監視部門とともに環境監視センターに改組 | <ul style="list-style-type: none"> ・原子力総合防災訓練(三菱原燃) |
| 2006年3月 (平成18年) | <ul style="list-style-type: none"> ・新センターの実験台及び増設備品の整備(灰化炉, α線検出システム, 冷蔵庫等) ・新センター, 核燃料物質使用許可(Pu) | <ul style="list-style-type: none"> ・県, 国民保護計画の策定 ・国民保護訓練の一環とした原子力総合防災訓練の実施(東海第二) |
| 2007年3月 4月 (平成19年) | <ul style="list-style-type: none"> ・機器の新センターへの移設 ・積算線量照射装置移設に伴う放射性同位元素使用許可, 旧センターの廃止 ・放射能部門は環境放射線監視センターとして改組 ・放射能水準調査の降下物, 雨水及び浮遊じん調査地点をひたちなか市(当センター)に変更 | <ul style="list-style-type: none"> ・新潟県中越沖地震 ・原子力総合防災訓練(「常陽」) ・「環境モニタリング指針」の改定, 緊急時モニタリング指針との統合 |
| 2008年3月 (平成20年) | <ul style="list-style-type: none"> ・放射線監視車の更新 ・規定類の整備 県放射能水準調査実施要領, 核燃料物質取扱要領, 薬品管理規定, 地震対応マニュアル, 見学者対応マニュアル ・旧センター核燃料物質液体廃棄施設無許可 | <ul style="list-style-type: none"> ・原子力総合防災訓練(東海第二) |

| | 変更の判明 | |
|------------------------------|----------------------------|---|
| 2009年5月 12月 (平成21年) | ・北朝鮮関係調査 | ・原子力総合防災訓練（東海第二：国との合同訓練） |
| 2010年2月 (平成22年) | ・旧センター核燃料物質廃止措置計画認可 | |
| 2011年1月 3月 (平成23年) | ・東京電力(株)福島第一原子力発電所事故関係調査開始 | ・国民保護共同実働訓練（Rテロ：国との合同訓練） ・東北地方太平洋沖地震（M9.0），東京電力(株)福島第一原子力発電所事故 |
| 2012年3月 (平成24年) | ・Ge半導体検出器1台の増設 | |

(2) 環境放射線常時監視等の主要な履歴

| 測定等開始年月 | 事業内容 |
|----------------------------------|--|
| 1974年3月 (昭和49年) | 東海村村松局で試験的に測定を開始する。 |
| 1976年3月 6月 (昭和51年) | <p>排水口モニター局3局の測定を開始する。 原子力機構サイクル工研再処理排水口， 原子力機構原科研第二排水溝，原子力機構大洗排水溝</p> <p>水戸市（環境監視センター）において表示局による情報提供を開始する。</p> <p>空間線量測定局6局の測定を開始する。 東海村豊岡局，東海村押延局，ひたちなか市馬渡局， 大洗町大貫局，銚田市造谷局，銚田市荒地局</p> <p>空間線量測定局7局及び排水口モニター局3局のテレメータによるデータ収集を試験的に開始する。 東海村村松局，東海村豊岡局，東海村押延局， ひたちなか市馬渡局，大洗町大貫局，銚田市造谷局， 銚田市荒地局 原子力機構大洗排水溝， 原子力機構サイクル工研再処理排水口 原子力機構原科研第二排水溝</p> <p>3ヵ所において表示局による情報提供を開始する。 東海村，ひたちなか市，大洗町</p> |
| 1977年1月 3月 (昭和52年) | <p>テレメータによるデータ収集体制を確立する。以降の測定局データは全てテレメータで収集する体制を整える。</p> <p>日本原子力発電（株）第二排水溝の測定を開始する。</p> |
| 1981年3月 (昭和56年) | <p>空間線量測定局2局の測定を開始する。 東海村石神局，茨城町広浦局</p> |
| 1985年3月 (昭和60年) | テレメータを更新する。 |
| 1987年1月 (昭和62年) | <p>空間線量測定局2局の測定を開始する。 東海村舟石川局，那珂市横堀局</p> |

| 測定等開始年月 | 事業内容 |
|---------------------------------------|---|
| 2004年1月 2004年5月 (平成16年) | 原子力機構サイクル工研の排気筒5局のデータ取得を開始する。 再処理主排気筒，第1付属排気筒，第2付属排気筒， プル燃料第3，CPF 日本原子力発電（株）の排気筒のデータ取得を開始する。 原電東海第二排気筒 日本原子力発電（株）の空間線量率測定局6局のデータ取得を開始する 船場局，豊岡局，MP-A局，MP-B局，MP-C局，MP-D局 |
| 2007年3月 4月 (平成19年) | 環境放射線監視センターのひたちなか市西十三奉行への移転整備に合わせテレメータ中央監視局等を更新する。 住民向け市町村等表示局は市町村合併により統廃合（16局→14局） 空間線量率測定局2局で，ダスト・ヨウ素モニタによる測定を開始する。 東海村村松局，ひたちなか市常陸那珂局 環境放射線監視センターが，水戸市からひたちなか市西十三奉行に移転し，常時監視業務を開始する。 |
| 2008年3月 (平成20年) | 空間線量率測定局10局で，ダスト・ヨウ素モニタによる測定を開始する。 東海村石神局，東海村豊岡局，東海村舟石川局， 那珂市本米崎局，ひたちなか市馬渡局，大洗町大貫局， 銚田市造谷局，銚田市荒地局，銚田市田崎局， 茨城町広浦局 |

II 業 務 報 告

Ⅱ 業 務 報 告

年間の活動の概要

環境放射線監視センターで実施している環境放射線監視の目的は、東海・大洗地区に設置されている原子力施設周辺の環境の保全を図るとともに、公衆の安全と健康を確保することにある。

本調査の基本方針は、原子力安全委員会が策定した「環境放射線モニタリングに関する指針」に則り、茨城県東海地区環境放射線監視委員会が策定した「茨城県環境放射線監視計画」に示された次の3項目の評価を行う視点から調査計画を策定している。

- ・周辺公衆の被ばく線量を推定評価し、線量限度を十分に下回っているかどうかを確認する。
- ・環境における放射線と放射性物質の水準及び分布の長期的変動を把握する。
- ・放射性物質の予期しない放出による環境への影響を早期に把握する。

さらに、次の観点から調査を実施し、監視結果を補足すると共に、県民の安心感、信頼感の確保に努めているとともに、原子力施設で異常が発生したときの緊急時モニタリングの即応体制に備えている。

- ・平常時におけるデータ変動を把握する
- ・地域の特産物等の放射能濃度を把握する
- ・監視計画や文部科学省委託調査を補完する
- ・施設から放出される放射性物質の検出状況を把握する
- ・関係機関からの要請等

また、放射線監視データの精度を高めるため、より広範囲の地域について調査し比較データを得る目的で実施されている文部科学省委託事業である環境放射能水準調査を受託している。

さらに、当センターでは、本来の調査研究業務に加えて、行政の一機関として住民の安全と健康の確保のためさまざまな活動を展開している。

平成23年3月11日に発生した東日本大震災及びその後発生した東京電力(株)福島第一原子力発電所事故影響（以下、「事故」という。）に対応するため、県では災害対策本部を設置した。当センターは同本部の下部組織として、緊急時モニタリング活動を実施するとともに、同本部の依頼を受けて飲食物の放射能調査を実施した。今年度も一部の海産物や原木シイタケ等で国が定めた暫定規制値を上回る事例があった。

1 環境放射線の常時監視

東海・大洗地区の原子力施設周辺に設置した環境放射線の測定局（空間線量率（ γ 線：39局、 γ 線＋中性子線：6局、中性子線：1局）で連続測定した測定結果を、テレメータにより環境放射線監視センター内の中央監視局で収集し、常時監視を行っている。その結果は市町村役場、市町村の住民向け大型表示装置などに送信するとともに、インターネットホームページによりリアルタイムで住民に情報提供を行っている。

4月以降も事故の影響を受けて、全ての測定局で高い値が観測されたが、放射性物質の減衰に伴って数値は当初より減少している。

災害対策本部の指示により北茨城市等4箇所における可搬型モニタリングポストの測定も継続して実施した。

事故の影響については、これらのデータを整理・考察し、Ⅲ 資料に掲載した。

2 環境試料および原子力施設排水などの放射能測定

原子力施設の排気・排水から排出される放射性物質による環境影響を把握するため、大気、土壌、河川水、海底土などに含まれる放射性物質を定期的に測定し、放射能レベル、蓄積傾向、分布の傾向に異常がないかを監視するとともに、原子力施設排水について放射性物質濃度を定期的に測定し、異常放出の有無や排出基準超過の有無などを監視している。

一部の環境試料や排水から、事故由来の放射性核種が検出された。

3 特別調査における飲食物等の放射能測定

事故の特別調査の一環として、県災害対策本部の要請により、飲料水や農林水産物試料が搬入された。

このため緊急時における放射能測定法に従い、Ge 半導体検出器による γ 線放出核種の測定を実施した。一部の試料で、放射性セシウムが暫定規制値を超える値が検出され、県では国の指示により対象となる種類について出荷制限等の措置を行った。1年間の調査件数は表1のとおりである。

これら調査結果については、県ホームページ等においてそれぞれ所管する関係各課から直ちに公表された。このうち、土壌調査については、取りまとめて、Ⅲ 資料に掲載した。

さらに、当センターの独自調査として、定期的に大気中のダスト・ヨウ素の測定も実施した。

4 環境放射線監視委員会活動

茨城県東海地区環境放射線監視委員会(以下 監視委員会)は、東海・大洗地区の原子力施設周辺の放射線・放射能の影響を評価するため環境放射線監視計画を定めている。これに基づき国・原子力事業所及び当センターがそれぞれ分担して、原子力施設からの放射性物質の放出の実態や環境における放射線、放射能の分析測定を行い、3ヶ月ごとに監視委員会に報告している。当センターは、この計画における中核機関として多くの項目を受け持ち、分析測定及び報告を行っている。

また、監視委員会及びその下部組織の調査部会・評価部会の構成メンバーとして、センター長及び放射能部長が参画するとともに事務局の一部を担い活動している。

5 情報の発信（監視結果の公表とホームページ）

常時監視局の監視結果は、関係市町村職員が確認できるよう市町村にデータを送信している。また市町村役場など地域住民が集まる場所に、大型表示装置を設置して住民に監視結果を公表するとともに、インターネットのホームページでも公開しており、誰でも確認が可能である。

環境放射線監視センターのホームページにおいては、常時監視データのほかに当センターの活動全般に関する情報を公開している。また、監視委員会が半期ごとに評価公表し、関係機関などに配布している「環境放射線監視季報」に監視結果の記事なども掲載して情報を公開している。

さらに当センターの活動として、年報を関係機関などに配布している。

6 環境放射能水準調査

環境放射能水準調査は、原子力施設周辺において実施している放射線監視事業の精度を高めるため、より広範囲な地域において放射能調査を実施し、放射線監視データとの比較検討を行うことに資するため、国（文部科学省）が全国47都道府県に委託しているもので、本県もこれを受託している。

事故の影響を受けて、国（文部科学省）からモニタリング強化の要請があり、平成23年3月18日より継続して定時降下物と上水（蛇口水）等の放射能測定を実施した。

7 放射能分析確認調査事業

放射能分析測定技術の維持・向上を図るため、分析専門機関を活用し、環境試料、標準試料の放射能分析測定及び積算線量の測定を実施し、比較検討を行った。測定結果は、概ね基準値と一致したとの評価を受けた。

8 原子力施設等放射能調査機関連絡協議会等の活動

全国の原子力発電所などが立地する 16 道府県の試験研究機関で組織する原子力施設等放射能調査機関連絡協議会の活動に参画した。今年度は、各機関とも事故影響調査等に対応したため、例年より縮小した活動となった。文部科学省との意見交換会（要望活動）を兼ねた総会・年会（於東京都）などが開催された。

また、関東・東北の試験研究機関による関東東北 5 県情報交換会が本県の開催当番であり、東京都において開催された。

9 見学者対応

年度当初は、事故影響調査を優先したため、見学者の受け入れはほとんど出来なかったが、途中からは業務に支障が無い範囲で対応を行った。その結果、県内をはじめ全国から 50 団体、925 名の来訪があった。例年同様、茨城県原子力オフサイトセンター及び原子力緊急時支援・研修センターと合わせた見学が多かった。

表 1 環境放射線監視センター県内全域調査検体数月別一覧（平成 23 年度）

（国水準調査及び定常調査測定件数を除く件数）

| 実施月 | 飲料水 | 農産物 | 牛乳・畜産物 | 水産物 | 牧草・稲わら | 海水・砂・海底土 | 下水道・廃棄物 | たい肥 | 土壌 | 小計 |
|------|-----|------|--------|-----|--------|----------|---------|-----|----|------|
| 4 月 | 258 | 85 | 19 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 451 |
| 5 月 | 177 | 94 | 12 | 94 | 9 | 2 | 171 | 0 | 0 | 559 |
| 6 月 | 140 | 91 | 12 | 52 | 26 | 88 | 50 | 0 | 0 | 459 |
| 7 月 | 104 | 60 | 43 | 36 | 73 | 10 | 136 | 0 | 0 | 462 |
| 8 月 | 106 | 211 | 953 | 28 | 10 | 32 | 113 | 168 | 36 | 1657 |
| 9 月 | 101 | 148 | 565 | 74 | 18 | 0 | 43 | 0 | 2 | 951 |
| 10 月 | 55 | 210 | 155 | 79 | 7 | 0 | 54 | 1 | 2 | 563 |
| 11 月 | 4 | 114 | 15 | 83 | 0 | 0 | 41 | 0 | 0 | 257 |
| 12 月 | 15 | 66 | 12 | 43 | 2 | 0 | 52 | 3 | 13 | 206 |
| 1 月 | 4 | 25 | 19 | 71 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 143 |
| 2 月 | 4 | 25 | 23 | 105 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 183 |
| 3 月 | 5 | 102 | 12 | 74 | 143 | 0 | 29 | 0 | 0 | 365 |
| 合計 | 973 | 1231 | 1840 | 828 | 288 | 132 | 739 | 172 | 53 | 6256 |

注 1：当センターが Ge 半導体検出器により実施した件数（Sr・Pu は放射化学分析による）であり、関係機関が独自に実施した件数は含まれていない。

注 2：測定結果については、県ホームページにて所管関係各課*から整理された様式で公表された。

*生活衛生課、農業経営課、産地振興課、畜産課、漁政課、林政課、環境対策課、下水道課、廃棄物対策課、企業局、原子力安全対策課、当センター

1 企画情報部の業務概要

1 環境放射線常時監視テレメータシステム

環境放射線の状況を的確に把握するとともに原子力施設の異常に対処するため、環境放射線をテレメータシステムにより常時監視している。環境放射線常時監視テレメータシステムのフロー図を、図1に示す。このシステムは、県内に設置している測定局において24時間連続で自動測定し、その結果を環境放射線監視センター中央監視局へ伝送し監視するものである。中央監視局において、各測定局から2分毎に収集したデータをリアルタイムモニタの表示等により監視するとともに、県庁、市町村など関係機関にデータを送信している他、市町村表示局、ホームページ、広報誌により県民にデータの公開を行っている。

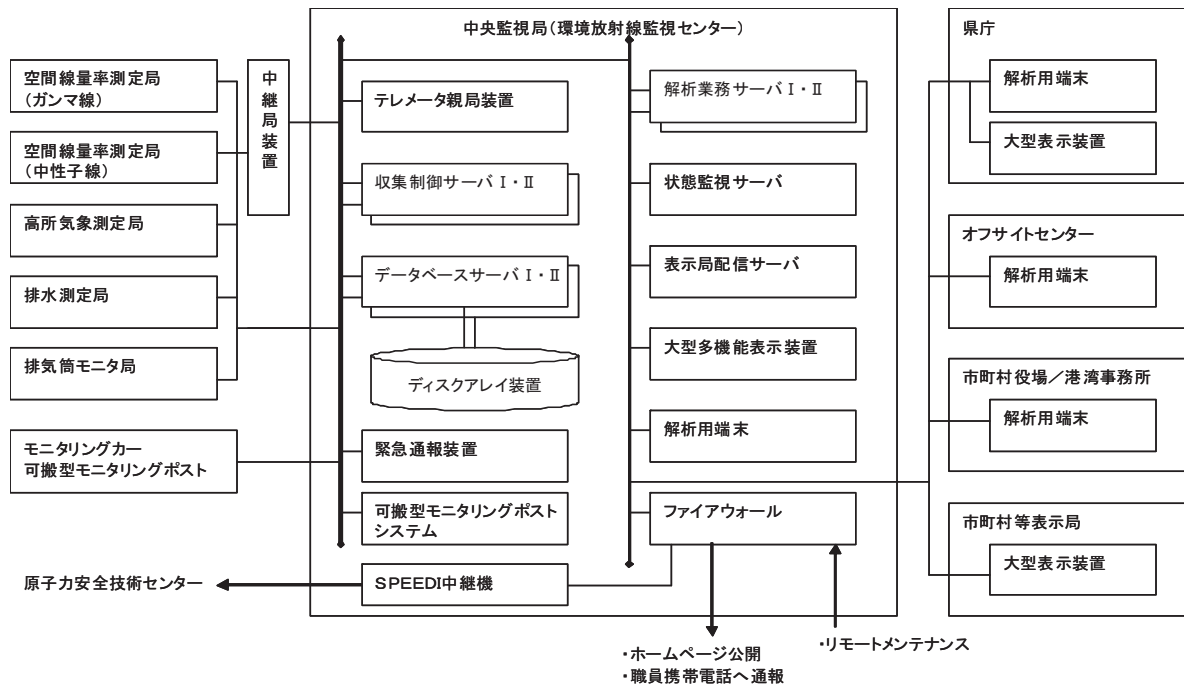


図1 環境放射線常時監視テレメータシステムフロー図

1. 1 環境放射線測定局

現在、県設置の測定局（空間線量率（ガンマ線）：45局，空間線量率（中性子線）：7局，ダスト・ヨウ素：13局）の他に、事業所設置の測定局（空間線量率（ガンマ線）：10局，排水中放射能濃度：4局，排気筒：6局，高所気象：2局）のデータを収集することにより、環境放射線の常時監視を行っている。測定項目は、NaI 線量率計及び電離箱線量率計を用いた空間線量率，ダスト・ヨウ素サンプラを用いた大気浮遊じん等の大気中放射能濃度，雨量計を用いた雨量等の気象要素等である。

なお、各測定局の位置を表1と図2に、測定項目を表2，表3に、測定局の種別と測定項目を表4に示した。

1. 2 中央監視局

(1) 収集系

測定局からのデータを収集し、異常値の判定処理を行い、データを蓄積している。また、解析系と表示系にデータの伝送を行い、テレメータシステムの状況を監視する。

(2) 解析系

収集系で収集したデータを用いて、作表・作図・統計解析等の作業を行っている。また、一定期間データ(2分値：1980年以降、10分値・1時間値：2000年以降)を格納している。

(3) 表示系

線量率の上昇を早期に発見するために、全ての測定局のデータが36時間時系列で確認できる3面のリアルタイムモニタを設置して監視している。このモニタはグラフ表示されており、些細な線量率の上昇も早期に発見することができる。

1. 3 データ公開

(1) 市町村表示局

環境放射線監視センターで収集されたデータは、東海村、大洗町及びその近隣市町村等、計12箇所に設置している住民向け市町村等表示局によりデータの公開を行う他、市町村担当課や関係機関に情報を送信している。

公開データ：NaI線量率、排水中放射能濃度

(2) インターネットホームページ

収集されたデータは、インターネットによるデータ公開を行っており、誰でも確認することが可能である。

公開データ：NaI線量率、風向風速、雨量、排水中放射能濃度

URL：<http://www.houshasen-pref-ibaraki.jp/>

2 保守管理

放射線の自動測定器は、無人の測定局で24時間連続測定しているため、これらの測定器が安定かつ適正に稼働するよう、年2回の精密点検及び定期巡回をして測定器の保守点検を行っている。

線量率の上昇、機器異常、中央監視局異常があった場合、平日には当センター内でブザーが吹鳴し、夜間休日には職員の携帯電話に自動通報されるシステムを構築している。

なお、ブザー吹鳴や自動通報があった場合には、保守管理契約締結業者が2時間以内に対策を行うことになっている。

また、落雷等の停電による電源喪失に備え、中央監視室及び各測定局に無停電電源装置を設置して、緊急時に備えるとともに欠測を極力減らす対策を講じている。

3 測定項目及び測定方法

3. 1 線量率

(1) NaI線量率

検出器は2インチφ×2インチNaI(Tl)シンチレーションカウンタを、測定部はDBMエネルギー特性補償モジュールを装着した線量率計で測定している。測定エネルギー範囲は50keVから3MeVであり、10μGy/hまで測定可能である。また、天然に存在する核種成分の影響を見るために、SCA計数率(測定エネルギー範囲：1.65～3MeVに設定)も併せて測定している。

(2) 電離箱線量率

検出器は高純度 Ar ガス，または Ar・N₂ 混合ガス封入球形加圧型電離箱を用いており，線量率は 100 mGy/h まで測定可能である。

(3) 中性子線量率

検出器は ³He 比例計数管を用いており，線量率は 10mSv/h まで測定可能である。

3. 2 大気浮遊じん中放射能

ダストサンプラにより，ろ紙に大気浮遊じんを 24 時間集じんし，全 α 及び全 β 放射能を測定している。なお，測定は集じん中，及び集じん後 2 ステップろ紙送り後（集じん完了から 48 時間後）の 2 箇所で行っている。また，検出器は 50mm φ の ZnS (Ag) + プラスチックシンチレータを用いている。

3. 3 大気中ヨウ素

緊急時等にダストサンプラを稼働させ，チャコールフィルタ及びチャコールカートリッジに大気中ヨウ素を吸着し，大気中ヨウ素を測定する。

なお，検出器は 2 インチ φ × 2 インチ NaI (Tl) シンチレーションカウンタを用いている。

3. 4 排水中の全ガンマ放射能濃度

NaI (Tl) シンチレーションカウンタを装着した線量率計で測定している。

なお，当該データは，事業所が設置して測定しているデータをテレメータで受信しているものである。

3. 5 排気筒モニタ

NaI (Tl) シンチレーションカウンタを装着した線量率計で測定している。

なお，当該データは，事業所が設置して測定しているデータをテレメータで受信しているものである。

3. 6 気象

(1) 風向及び風速

プロペラ式風向風速計により 0～540° の風向，0.4～20m/s の風速を測定している。

(2) 感雨雪及び雨量

感雨雪は，雨雪の直径が 0.5mm φ 以上の雨雪滴に対し，1 パルス応答する感雨雪計により測定している。雨量は，転倒マス型雨量計により 0.5mm 以上の降雨雪を降雨として測定している。

(3) 温度及び湿度

温度は白金抵抗型温度計，湿度は毛髪式湿度計により測定している。

なお，温・湿度計を設置している測定局は押延局及び大貫局の 2 局である。

(4) 日射量，放射収支量及び大気安定度

日射量は，カーボンブラック・硫酸バリウム塗布熱電対センサーを装着した日射計により，また，放射収支量は，パーソンズブラックラッカー塗布熱電対センサーを装着した放射収支計により測定している。大気安定度は，日射量，放射収支量及び風速のデータから大気安定度計で計算している。

なお，温度，湿度，日射計，放射収支計を設置している測定局は押延局及び大貫局の 2 局である。

(5) 高所気象

東海地区においては地上 140m における風向風速データを，大洗地区においては地上 80m における風向風速データを測定している。

なお，当該データは，事業所が設置して測定しているデータをテレメータで受信しているものである。

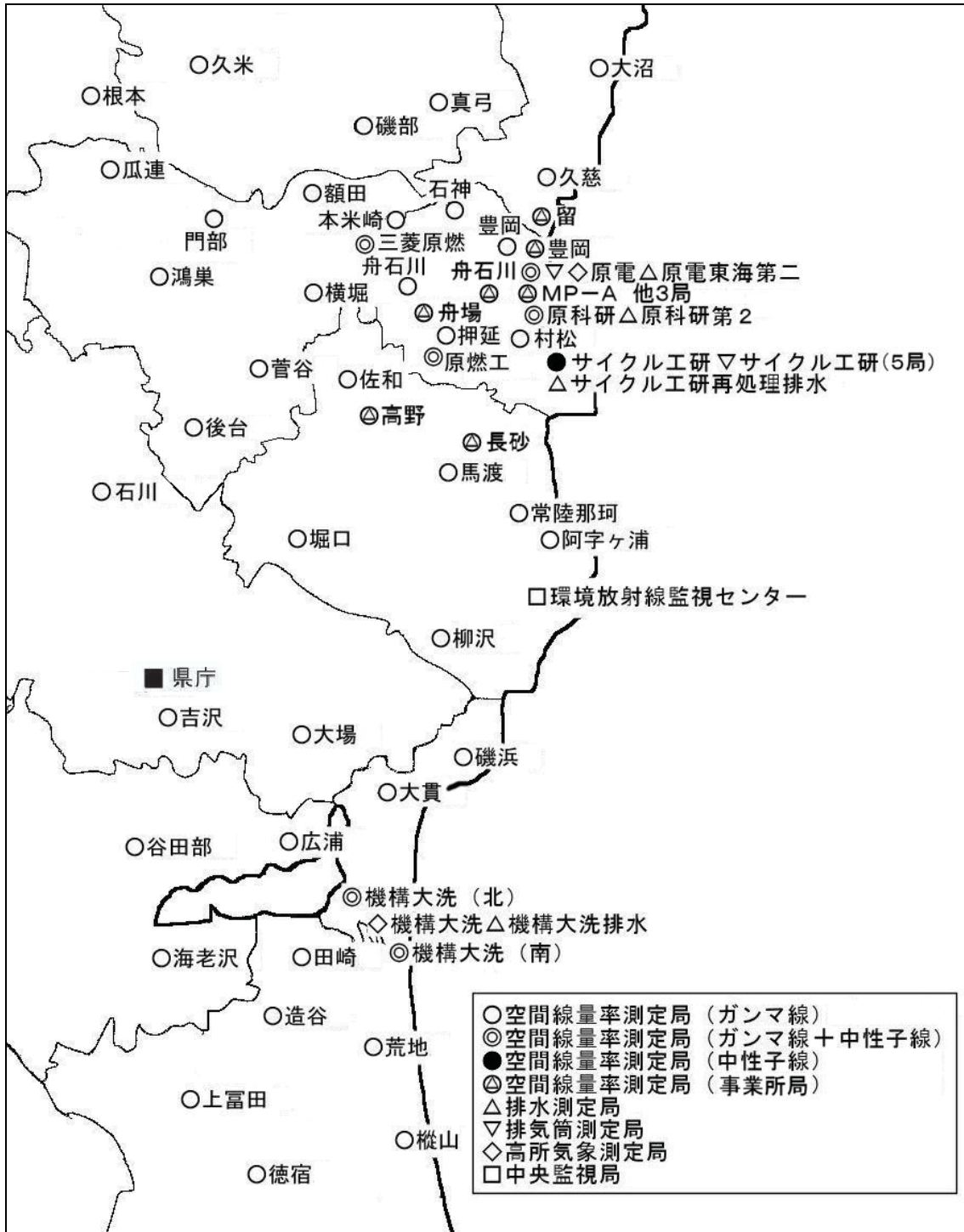


図2 測定局の位置

表1 県設置測定局の放射線常時監視項目

| 測定局 | 設置場所 |
|---------|----------------------------------|
| 石 神 | 那珂郡東海村石神外宿1055 石神小学校 |
| 豊 岡 | 那珂郡東海村豊岡537 公民館豊岡分館 |
| 舟石川 | 那珂郡東海村舟石川269-1 舟石川1区自治集会所 |
| 押 延 | 那珂郡東海村村松2272-1 押延区自治集会所 |
| 村 松 | 那珂郡東海村村松4-41 村営駐車場 |
| 三菱原燃 | 那珂郡東海村舟石川622-1 三菱原子燃料(株) |
| 原燃工 | 那珂郡東海村村松3135-54 原子燃料工業(株)東海事業所 |
| 横 堀 | 那珂市横堀1502-1 横堀小学校 |
| 門 部 | 那珂市門部2765 木崎小学校 |
| 菅 谷 | 那珂市菅谷2378-1 菅谷小学校 |
| 本米崎 | 那珂市本米崎2706-1 本米崎小学校 |
| 額 田 | 那珂市額田北郷311 額田小学校 |
| 鴻 巣 | 那珂市飯田3645 那珂第三中学校 |
| 後 台 | 那珂市東木倉960-1 五台小学校 |
| 瓜 連 | 那珂市瓜連323 瓜連グラウンド |
| 馬 渡 | ひたちなか市馬渡2982 勝田第三中学校 |
| 常陸那珂 | ひたちなか市新光町605-16 自動車安全運転センター |
| 阿字ヶ浦 | ひたちなか市阿字ヶ浦610 阿字ヶ浦中学校 |
| 堀 口 | ひたちなか市堀口588 堀口小学校 |
| 佐 和 | ひたちなか市佐和1504 佐野中学校 |
| 柳 沢 | ひたちなか市柳沢472 柳沢公民館(那珂湊公民館) |
| 久 慈 | 日立市久慈町6-20-2 久慈中学校 |
| 大 沼 | 日立市東大沼町2-1-8 大沼小学校 |
| 磯 部 | 常陸太田市磯部町1620 峰山中学校 |
| 真 弓 | 常陸太田市真弓町1855 世矢小学校 |
| 久 米 | 常陸太田市大里町3577 南中学校 |
| 根 本 | 常陸大宮市根本231 上野小学校 |
| 大 貫 | 東茨城郡大洗町大貫町2908 大洗高校 |
| 磯 浜 | 東茨城郡大洗町磯浜町5316-1 大洗小学校 |
| 造 谷 | 鉾田市造谷1141-3 旭公民館 |
| 荒 地 | 鉾田市荒地604 旭東小学校 |
| 田 崎 | 鉾田市田崎3852 旭北小学校 |
| 縦 山 | 鉾田市縦山576 旭南小学校 |
| 上富田 | 鉾田市上富田1011-1 鉾田北中学校 |
| 徳 宿 | 鉾田市徳宿1261-1 徳宿小学校 |
| 広 浦 | 東茨城郡茨城町下石崎2095-3 下石崎運動場(広浦小学校跡地) |
| 海老沢 | 東茨城郡茨城町宮ヶ崎1443 沼前小学校 |
| 谷田部 | 東茨城郡茨城町谷田部510 明光中学校 |
| 吉 沢 | 水戸市吉沢169-1 吉沢小学校 |
| 大 場 | 水戸市大場町472-1 常澄保健福祉センター |
| 石 川 | 水戸市石川1丁目4043-8 旧茨城県環境監視センター |
| 原電東海 | 那珂郡東海村白方489-1 |
| 原科研 | 那珂郡東海村村松4-3 |
| サイクル工研 | 那珂郡東海村照沼450 |
| 機構大洗(北) | 東茨城郡大洗町成田町3304 |
| 機構大洗(南) | 鉾田市上釜4054-2 |

表2 県設置測定局の放射線常時監視項目

| 測定地点 | | 測定項目 | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-----|----|----|----|-----|-------|-------|---------|
| 所在地 | 測定局 | NaI線量率 | 電離箱線量率 | NaI計数率 | SCA計数率 | 中性子線量率 | 風向・風速 | 感雨雪 | 雨量 | 温度 | 湿度 | 日射量 | 放射収支量 | 大気安定度 | ダスト・ヨウ素 |
| 東海村 | 石神 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | ○ |
| 東海村 | 豊岡 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | ○ |
| 東海村 | 舟石川 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | ○ |
| 東海村 | 押延 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 東海村 | 村松 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | ○ |
| 東海村 | 三菱原燃 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | | | | | |
| 東海村 | 原燃工 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | | | | | |
| 那珂市 | 横堀 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | |
| 那珂市 | 門部 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | |
| 那珂市 | 菅谷 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | |
| 那珂市 | 本米崎 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | ○ |
| 那珂市 | 額田 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | |
| 那珂市 | 鴻巣 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | |
| 那珂市 | 後台 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | |
| 那珂市 | 瓜連 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | |
| ひたちなか市 | 馬渡 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | ○ |
| ひたちなか市 | 常陸那珂 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | ○ |
| ひたちなか市 | 阿字ヶ浦 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | |
| ひたちなか市 | 堀口 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | |
| ひたちなか市 | 佐和 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | |
| ひたちなか市 | 柳沢 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | |
| 日立市 | 久慈 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | |
| 日立市 | 大沼 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | |
| 常陸太田市 | 磯部 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | |
| 常陸太田市 | 真弓 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | |
| 常陸太田市 | 久米 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | |
| 常陸大宮市 | 根本 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | |
| 大洗町 | 大貫 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 大洗町 | 磯浜 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | |
| 鉾田市 | 造谷 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | ○ |
| 鉾田市 | 荒地 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | ○ |
| 鉾田市 | 田崎 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | ○ |
| 鉾田市 | 縦山 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | | | | | |
| 鉾田市 | 上富田 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | | | | | |
| 鉾田市 | 徳宿 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | |
| 茨城町 | 広浦 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | ○ |
| 茨城町 | 海老沢 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | |
| 茨城町 | 谷田部 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | |
| 水戸市 | 吉沢 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | |
| 水戸市 | 大場 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | |
| 水戸市 | 石川 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | ○ |
| 東海村 | 原電東海 | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | |
| 東海村 | 原科研 | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | |
| 東海村 | サイクル工研 | | | | | ○ | | | | | | | | | |
| 大洗町 | 機構大洗(北) | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | |
| 鉾田市 | 機構大洗(南) | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | |
| | | 45 | 41 | 45 | 45 | 7 | 28 | 41 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 |

※ 水戸市石川局のダスト・ヨウ素は、モニタ機能なし。

表3 事業所設置局の放射線常時監視項目

| 測定地点 | 測定項目 | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|--------|----------|-----|----|-----|----|------|--------|--------|-------|
| | 空間線量率 | 排水 | | | | 排気筒 | | 高所気象 | | | |
| | | NaI線量率 | 排水中放射能濃度 | 計数率 | 水温 | pH | γ線 | α線 | 140M風向 | 140M風速 | 80M風向 |
| 原電東海船場 | ○ | | | | | | | | | | |
| 原電東海豊岡 | ○ | | | | | | | | | | |
| 原電東海日立留 | ○ | | | | | | | | | | |
| 原電東海MP-A | ○ | | | | | | | | | | |
| 原電東海MP-B | ○ | | | | | | | | | | |
| 原電東海MP-C | ○ | | | | | | | | | | |
| 原電東海MP-D | ○ | | | | | | | | | | |
| サイクル工研舟石川 | ○ | | | | | | | | | | |
| サイクル工研高野 | ○ | | | | | | | | | | |
| サイクル工研長砂 | ○ | | | | | | | | | | |
| 原電東海第二 | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | |
| 原科研第2 | | ○ | ○ | | | | | | | | |
| サイクル工研再処理 | | ○ | ○ | | ○ | | | | | | |
| 機構大洗 | | ○ | ○ | | | | | | | | |
| 原電東海第二 | | | | | | ○ | | | | | |
| サイクル工研再処理主排気筒 | | | | | | ○ | | | | | |
| サイクル工研第1付属排気筒 | | | | | | ○ | | | | | |
| サイクル工研第2付属排気筒 | | | | | | ○ | | | | | |
| サイクル工研プル燃第3 | | | | | | | ○ | | | | |
| サイクル工研CPF | | | | | | ○ | | | | | |
| 原電東海第二 | | | | | | | | ○ | ○ | | |
| 機構大洗 | | | | | | | | | | ○ | ○ |
| 計 | 10 | 4 | 4 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

表4 測定局の種別と測定項目

| 測定局の種別 | 測定項目 | 設置主体 | |
|--------------|---------|-------------------|-----|
| | | 県 | 事業所 |
| 空間線量率測定局 | NaI線量率 | 45局 | 10局 |
| | 電離箱線量率 | 41局 | — |
| | 中性子線量率 | 7局 ^{※1} | — |
| | ダスト・ヨウ素 | 13局 ^{※2} | — |
| | 感雨 | 41局 | — |
| | 雨量 | 9局 | — |
| | 風向・風速 | 28局 | — |
| | その他の気象 | 2局 ^{※3} | — |
| 排水測定局 | 放射能濃度 | — | 4局 |
| 排気筒測定局 | γ線, α線 | — | 6局 |
| 高所気象測定局 | 風向・風速 | — | 2局 |
| 小計 | | 46局 | 22局 |
| 合計 | | 68局 ^{※4} | |
| モニタリングカー | | 1台 | — |
| 可搬型モニタリングポスト | | 6台 | — |

※1 2局は、NaI線量率計及び電離箱線量率計と併設。4局は、NaI線量率計と併設。1局は、中性子線量率計のみ設置。

※2 1局は、モニタ機能なし。

※3 その他の気象とは、温度、湿度、日射量、放射収支量、大気安定度を示す。

※4 68局は、県設置46局(NaI線量率計設置45局、中性子線量率計のみ設置1局)及び事業所設置22局の合計。

1-1 常時監視結果

1 目的

県内に設置してある測定局において環境放射線を24時間連続で測定し、その結果を環境放射線監視センター中央監視局へ送信し、環境放射線の状況を的確に把握するとともに原子力施設の異常に対処するものである。

2 調査方法

県設置の測定局（空間線量率（ガンマ線）：45局、空間線量率（中性子線）：7局、ダスト・ヨウ素：13局）の他に、事業所設置の測定局（空間線量率（ガンマ線）：10局、排水中放射能濃度：4局、排気筒：6局、高所気象：2局）のデータを収集することにより、環境放射線の常時監視を行っている。測定項目は、NaI線量率計及び電離箱線量率計を用いた空間線量率、中性子線量率計を用いた中性子線量率、ダスト・ヨウ素サンプルを用いた大気浮遊じん等の大気中放射能濃度、雨量計を用いた雨量等の気象要素等である。

なお、本報告においては、平成22年度のうち、東日本大震災発生（平成23年3月11日）から3月31日まで（以下、「平成22年度（震災後）」と略）並びに平成23年度の結果を報告する。

3 結果

3.1 空間線量率

各測定局におけるNaI線量率測定結果を附表IV-1に、電離箱線量率測定結果を附表IV-2に、中性子線量率測定結果を附表IV-3に、排水中の全ガンマ放射能濃度測定結果をIV-4に示した。

東京電力(株)福島第一原子力発電所事故（以下、「原発事故」と略）で放出された放射性物質の影響を受け、平成23年3月15日頃より線量率が上昇し始めた。その後、放射性プルームの通過や地表面等に沈着した放射性物質の影響により、茨城県東海地区環境放射線監視委員会が定めた「評価のための平常の変動幅の上限値」である100nGy/hを大幅に超過した。現在は、放射性物質の減衰に伴って数値は相当程度減少している。

なお、平成24年3月に、5測定局（舟石川局、菅谷局、堀口局、大貫局、造谷局）において、NaI線量率計による測定高さを3.45mから1mへ変更したため、その前後で線量率が相違している。

(1) NaI線量率

NaI線量率集計表を表1-1及び表1-2に、空間線量率度数分布を図1-1、図1-2、表3-1及び表3-2に、NaI線量率及び雨量の年間時系列変動を図3に示した。

なお、雨量は9測定局でしか測定していないため、雨量未測定局については表5に示す雨量代表測定局のデータを用いた。

ア 各測定局の平均値は、平成22年度（震災後）では143～868nGy/h、平成23年度では62～344nGy/hであり、平成22年度（震災前）の平均値23～50nGy/hを大幅に上回った。

イ 月平均値の最大値（平成22年度（震災後）を除く）は、機構原科研局で4月に観測された503nGy/hであった。平成22年度（震災後）には全ての測定局で、平成23年度には多くの測定局で、茨城県東海地区環境放射線監視委員会が定めた「評価のための平常の変動幅の上限値」である100nGy/hを超過した。

なお、平成24年3月においても、12測定局（原燃工局、常陸那珂局、堀口局、久慈局、大沼局、造谷局、縦山局、広浦局、原電東海局、機構原科研局、機構大洗（北）局、機構大洗（南）局）で100nGy/hを超過していた。

- ウ 日平均値の最大値は、平成22年度(震災後)では、機構原研局で3月22日に観測された1452nGy/h、平成23年度では機構原研局で4月1日に観測された721nGy/hであった。
- エ 1時間値の最大値は、平成22年度(震災後)では、機構原研局で3月15日8時に観測された4085nGy/h、平成23年度では機構原研局で4月1日1時に観測された736nGy/hであった。

(2) 電離箱線量率

電離箱線量率集計表を表2-1及び表2-2に、空間線量率度数分布を図2-1、2-2、表4-1及び4-2に示した。電離箱線量率は、宇宙線等を含めて測定しているためNaI線量率よりも約30nGy/h高い値であった。

ア 各測定局の年平均値は、平成22年度(震災後)では158~676nGy/h、平成23年度では84~188nGy/h(久慈局を除く)であり、前年度(震災前)の平均値51~94nGy/hを大幅に上回った。この原因は、原発事故で放出された放射性物質の影響によるものである。

イ 月平均値の最大値(平成22年度(震災後)を除く)は、堀口局で4月に観測された345nGy/hであった。

ウ 日平均値の最大値は、平成22年度(震災後)では堀口局で3月16日に観測された1177nGy/h、平成23年度では堀口局で4月1日に観測された523nGy/hであった。

エ 1時間値の最大値は、平成22年度(震災後)では豊岡局で3月15日8時に観測された3538nGy/h、平成23年度では堀口局で4月1日1時に観測された532nGy/hであった。

(3) 中性子線量率

中性子線量率は、平成22年度(震災後)及び平成23年度で、1時間値で全ての局において検出限界値(10nSv/h)未満であった。

(4) 原子力施設排水中の全ガンマ放射能濃度

排水中の全ガンマ放射能濃度の1時間値の最大値は、原子力機構原研第2で $2.1 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ (降雨時)、原子力機構大洗で $2.9 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ (降雨時)、原電東海第二で $2.4 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$ (降雨時以外)であった。いずれも原発事故で放出された放射性物質の影響を含んでいる。また、サイクル工研再処理施設では排水の放出がない又は検出限界値($1 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$)未満であった。

なお、平成22年度(震災後)では、3月11日16時以降のデータは震災により欠測とした。また、平成23年度では、県へのテレメートを開始した日時からのデータを採用している。

(5) 排気筒モニタ

全ての地点において、有意な値は検出されなかった。

3.2 大気中放射能

各測定局の大気浮遊じん全アルファ放射能濃度(集じん同時測定)を附表IV-5に、大気浮遊じんの全ベータ放射能濃度(集じん同時測定)を附表IV-6に、大気浮遊じんの全アルファ放射能濃度(減衰後測定)を附表IV-7に、大気浮遊じんの全ベータ放射能濃度(減衰後測定)を附表IV-8に示した。

なお、原発事故対応のため、豊岡局、舟石川局、村松局においては、大気浮遊じんの集じん時間を短縮したため、各データを参考値とした。

(1) 大気浮遊じんの全アルファ放射能濃度(集じん同時測定)

大気浮遊じん集じん中に、全アルファ放射能を同時測定した結果、各測定局の平均値は平成22年度(震災後)では3.4~9.2cps、平成23年度では3.6~8.1cpsであった。

なお、日平均値の最大値は、平成22年度(震災後)では、田崎局で3月14日に観測された17.5cps、平成23年度では造谷局で4月6日に観測された36.3cpsであった。

(2) 大気浮遊じんの全ベータ放射能濃度 (集じん同時測定)

大気浮遊じん集じん中に、全ベータ放射能を同時測定した結果、各測定局の平均値は、平成 22 年度(震災後)では 158.5~973.9cps、平成 23 年度では 14.5~22.2cps であった。

なお、日平均値の最大値は、平成 22 年度(震災後)では石神局で 3 月 15 日に観測された 11717.5cps、平成 23 年度では馬渡局で 4 月 10 日に観測された 129.4cps であった。

(3) 大気浮遊じんの全アルファ放射能濃度 (減衰後測定)

大気浮遊じん集じん後、2 ステップろ紙送りした後 (48 時間後)、全アルファ放射能を測定した結果、各測定局の平均値は、平成 22 年度(震災後)では 0.1~0.4cps、平成 23 年度では 0.0~0.3cps であった。

なお、日平均値の最大値は、平成 22 年度(震災後)では常陸那珂局で 3 月 21 日に観測された 1.9cps、平成 23 年度では荒地局で 12 月 1 日に観測された 1.8cps であった。

(4) 大気浮遊じんの全ベータ放射能濃度 (減衰後測定)

大気浮遊じん集じん後、2 ステップろ紙送りした後 (48 時間後)、全ベータ放射能を測定した結果、各測定局の平均値は、平成 22 年度(震災後)では 72.6~1257.9、平成 23 年度では 1.8~3.6cps であった。

なお、日平均値の最大値は、平成 22 年度(震災後)では石神局で 3 月 17 日に観測された 16369.1cps、平成 23 年度では荒地局で 4 月 1 日に観測された 373.5cps であった。

(5) 大気中ヨウ素濃度

原発事故対応として、豊岡局、舟石川局、村松局において、活性炭カートリッジ及び活性炭フィルタを用いて大気中ヨウ素を集じんし、ヨウ素濃度等の測定を測定した。

3. 3 気象要素

各測定局の風速を附表Ⅳ—9 に、風配図を附表Ⅳ—10 に、雨量等その他の気象要素観測結果を附表Ⅳ—11 に示した。

なお、気象要素について、年間で自然変動することから、平成 22 年度(震災後)のデータは参考値とした。

(1) 風向, 風速

各測定局とも風向は概ね春先から夏は北東方向、秋から冬は北西方向が卓越した。風速の年平均値は 1.1~3.2m/s の範囲にあり、海岸に近い測定局で比較的高い傾向が見られた。

なお、11 局(石神局、鴻巣局、常陸那珂局、阿字ヶ浦局、柳沢局、大沼局、久米局、根本局、徳宿局、吉沢局、石川局)については、気象検定有効日である平成 24 年 2 月 25 日以降は欠測とした。

(2) 雨量

各測定局における年間総降水量の平均は 1373.4mm、月間雨量は最大が 9 月で 206.6mm、最小が 1 月で 30.8mm であった。

(3) 温度及び湿度

年間平均温度は 13.9℃、月平均値は 8 月が最大で 25.1℃、1 月が最小で 2.3℃であった。

年間平均湿度は 78.3%、月平均値は 8 月が最大で 87.2%、2 月が最小で 68.2%であった。

(4) 大気安定度

D(中立)又は G(強安定)の出現頻度が多かった。

表 1 - 1 NaI 線量率集計表(平成 22 年度(震災後))(単位 : nGy/h)

| | 測定値 | 測定局 | 観測日時 | 上昇原因 | 評価基準 |
|----------|---------|--------|---------|------|------|
| 平均値 | 143~868 | | | | |
| 日平均値の最大値 | 1452 | 機構原研研局 | 3月22日 | 原発事故 | |
| 1時間値の最大値 | 4085 | 機構原研研局 | 3月15日8時 | 原発事故 | |

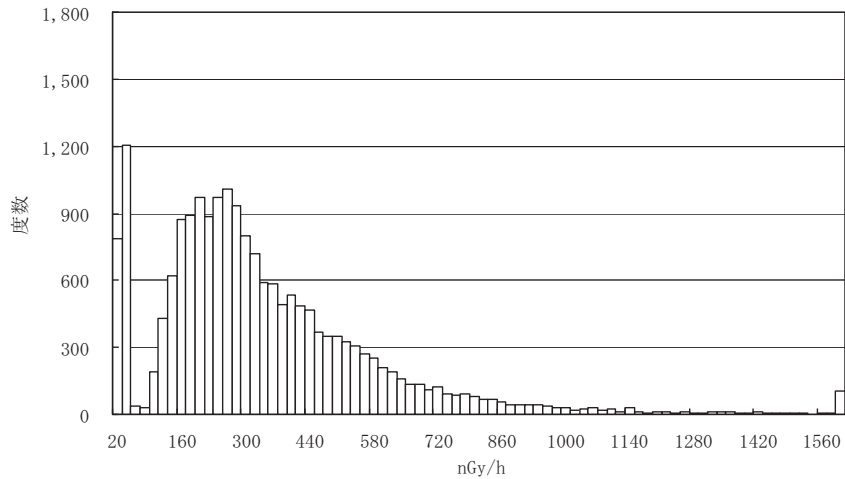


図 1 - 1 空間線量率度数分布 (NaI 線量率)

測定局 : 県設置線量率測定局 45 局 期間 : 2011 年 3 月 11 日~2011 年 3 月 31 日

表 1 - 2 NaI 線量率集計表(平成 23 年度)(単位 : nGy/h)

| | 測定値 | 測定局 | 観測日時 | 上昇原因 | 評価基準 |
|----------|--------|--------|--------|------|------|
| 年間平均値 | 62~344 | | | | |
| 月平均値の最大値 | 503 | 機構原研研局 | 4月 | 原発事故 | 100 |
| 日平均値の最大値 | 721 | 機構原研研局 | 4月1日 | 原発事故 | |
| 1時間値の最大値 | 736 | 機構原研研局 | 4月1日1時 | 原発事故 | |

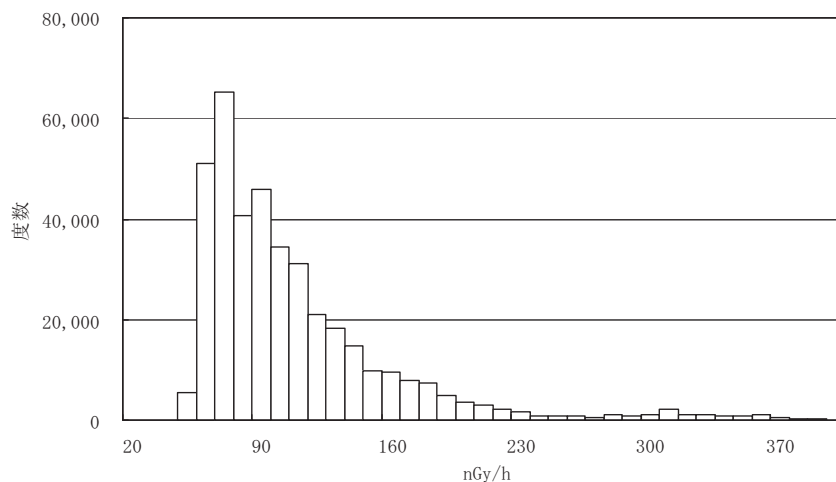


図 1 - 2 空間線量率度数分布 (NaI 線量率)

測定局 : 県設置線量率測定局 45 局 期間 : 2011 年 4 月 1 日~2012 年 3 月 31 日

表 2 - 1 電離箱線量率集計表(平成 22 年度(震災後))(単位 : nGy/h)

| | 測定値 | 測定局 | 観測日時 | 上昇原因 |
|----------|---------|-----|---------|------|
| 平均値 | 158~676 | | | |
| 日平均値の最大値 | 1177 | 堀口局 | 3月16日 | 原発事故 |
| 1時間値の最大値 | 3538 | 豊岡局 | 3月15日8時 | 原発事故 |

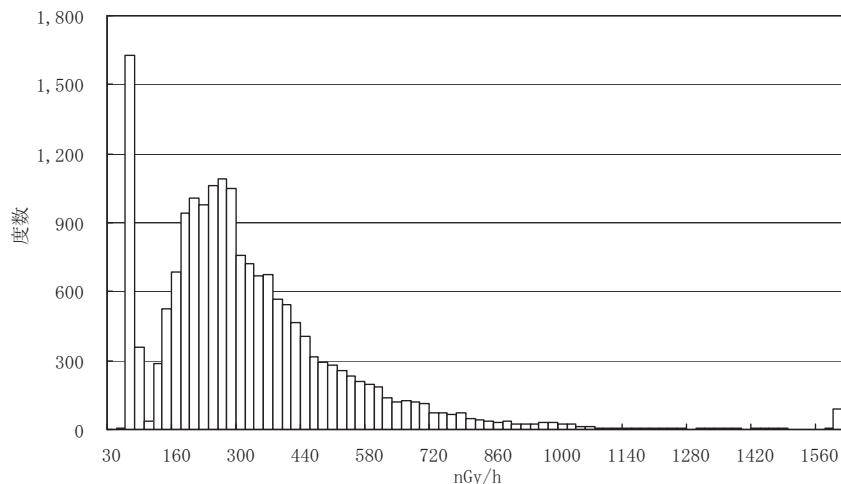


図 2 - 1 空間線量率度数分布 (電離箱線量率)

測定局 : 県設置線量率測定局 41 局 期間 : 2011 年 3 月 11 日 ~ 2011 年 3 月 31 日

表 2 - 2 電離箱線量率集計表(平成 23 年度)(単位 : nGy/h)

| | 測定値 | 測定局 | 観測日時 | 上昇原因 |
|----------|--------|-----|--------|------|
| 年間平均値 | 84~188 | | | |
| 月平均値の最大値 | 345 | 堀口局 | 4月 | 原発事故 |
| 日平均値の最大値 | 523 | 堀口局 | 4月1日 | 原発事故 |
| 1時間値の最大値 | 532 | 堀口局 | 4月1日1時 | 原発事故 |

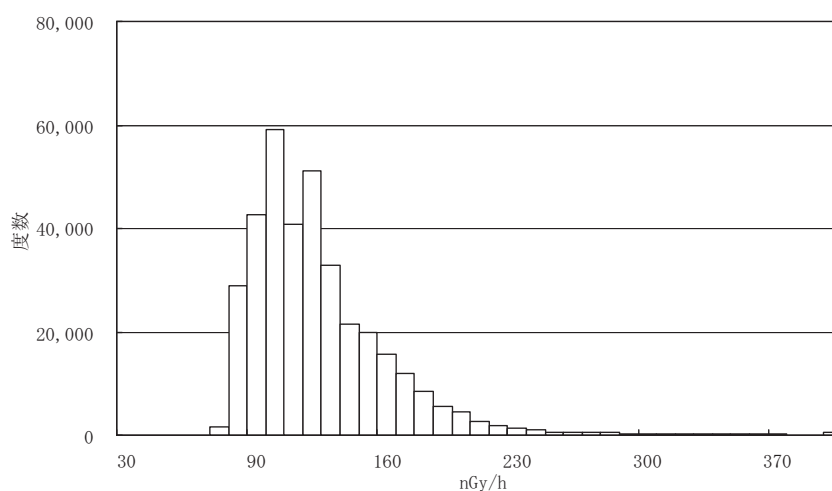


図 2 - 2 空間線量率度数分布 (電離箱線量率)

測定局 : 県設置線量率測定局 41 局 期間 : 2011 年 4 月 1 日 ~ 2012 年 3 月 31 日

表3-1 NaI線量率測定データ(時間値)の度数分布(平成22年度(震災後))

| 級番号 | 線量率階級幅 (nGy/h) | 度数 | 相対度数 (%) | 累積度数 | 相対累積度数 (%) |
|-----|-------------------|------|-------------|-------|---------------|
| 1 | 20~40 | 785 | 4.12 | 785 | 4.12 |
| 2 | 40~60 | 1207 | 6.33 | 1992 | 10.45 |
| 3 | 60~80 | 35 | 0.18 | 2027 | 10.63 |
| 4 | 80~100 | 31 | 0.16 | 2058 | 10.80 |
| 5 | 100~120 | 189 | 0.99 | 2247 | 11.79 |
| 6 | 120~140 | 431 | 2.26 | 2678 | 14.05 |
| 7 | 140~160 | 621 | 3.26 | 3299 | 17.31 |
| 8 | 160~180 | 875 | 4.59 | 4174 | 21.90 |
| 9 | 180~200 | 892 | 4.68 | 5066 | 26.58 |
| 10 | 200~220 | 968 | 5.08 | 6034 | 31.66 |
| 11 | 220~240 | 882 | 4.63 | 6916 | 36.28 |
| 12 | 240~260 | 968 | 5.08 | 7884 | 41.36 |
| 13 | 260~280 | 1006 | 5.28 | 8890 | 46.64 |
| 14 | 280~300 | 935 | 4.91 | 9825 | 51.55 |
| 15 | 300~320 | 801 | 4.20 | 10626 | 55.75 |
| 16 | 320~340 | 721 | 3.78 | 11347 | 59.53 |
| 17 | 340~360 | 587 | 3.08 | 11934 | 62.61 |
| 18 | 360~380 | 584 | 3.06 | 12518 | 65.67 |
| 19 | 380~400 | 490 | 2.57 | 13008 | 68.24 |
| 20 | 400~420 | 533 | 2.80 | 13541 | 71.04 |
| 21 | 420~440 | 484 | 2.54 | 14025 | 73.58 |
| 22 | 440~460 | 466 | 2.44 | 14491 | 76.02 |
| 23 | 460~480 | 368 | 1.93 | 14859 | 77.95 |
| 24 | 480~500 | 351 | 1.84 | 15210 | 79.80 |
| 25 | 500~520 | 353 | 1.85 | 15563 | 81.65 |
| 26 | 520~540 | 327 | 1.72 | 15890 | 83.36 |
| 27 | 540~560 | 307 | 1.61 | 16197 | 84.97 |
| 28 | 560~580 | 270 | 1.42 | 16467 | 86.39 |
| 29 | 580~600 | 253 | 1.33 | 16720 | 87.72 |
| 30 | 600~620 | 208 | 1.09 | 16928 | 88.81 |
| 31 | 620~640 | 192 | 1.01 | 17120 | 89.82 |
| 32 | 640~660 | 161 | 0.84 | 17281 | 90.66 |
| 33 | 660~680 | 138 | 0.72 | 17419 | 91.39 |
| 34 | 680~700 | 134 | 0.70 | 17553 | 92.09 |
| 35 | 700~720 | 110 | 0.58 | 17663 | 92.67 |
| 36 | 720~740 | 125 | 0.66 | 17788 | 93.32 |
| 37 | 740~760 | 93 | 0.49 | 17881 | 93.81 |
| 38 | 760~780 | 89 | 0.47 | 17970 | 94.28 |
| 39 | 780~800 | 93 | 0.49 | 18063 | 94.76 |
| 40 | 800~820 | 77 | 0.40 | 18140 | 95.17 |
| 41 | 820~840 | 68 | 0.36 | 18208 | 95.52 |
| 42 | 840~860 | 68 | 0.36 | 18276 | 95.88 |
| 43 | 860~880 | 56 | 0.29 | 18332 | 96.18 |
| 44 | 880~900 | 46 | 0.24 | 18378 | 96.42 |
| 45 | 900~920 | 43 | 0.23 | 18421 | 96.64 |
| 46 | 920~940 | 42 | 0.22 | 18463 | 96.86 |
| 47 | 940~960 | 45 | 0.24 | 18508 | 97.10 |
| 48 | 960~980 | 38 | 0.20 | 18546 | 97.30 |
| 49 | 980~1000 | 31 | 0.16 | 18577 | 97.46 |
| 50 | 1000~1020 | 33 | 0.17 | 18610 | 97.63 |
| 51 | 1020~1040 | 20 | 0.10 | 18630 | 97.74 |
| 52 | 1040~1060 | 27 | 0.14 | 18657 | 97.88 |
| 53 | 1060~1080 | 33 | 0.17 | 18690 | 98.05 |
| 54 | 1080~1100 | 20 | 0.10 | 18710 | 98.16 |
| 55 | 1100~1120 | 22 | 0.12 | 18732 | 98.27 |
| 56 | 1120~1140 | 12 | 0.06 | 18744 | 98.34 |
| 57 | 1140~1160 | 32 | 0.17 | 18776 | 98.50 |
| 58 | 1160~1180 | 10 | 0.05 | 18786 | 98.56 |
| 59 | 1180~1200 | 8 | 0.04 | 18794 | 98.60 |
| 60 | 1200~1220 | 12 | 0.06 | 18806 | 98.66 |
| 61 | 1220~1240 | 13 | 0.07 | 18819 | 98.73 |
| 62 | 1240~1260 | 4 | 0.02 | 18823 | 98.75 |
| 63 | 1260~1280 | 10 | 0.05 | 18833 | 98.80 |
| 64 | 1280~1300 | 9 | 0.05 | 18842 | 98.85 |
| 65 | 1300~1320 | 5 | 0.03 | 18847 | 98.88 |
| 66 | 1320~1340 | 10 | 0.05 | 18857 | 98.93 |
| 67 | 1340~1360 | 11 | 0.06 | 18868 | 98.99 |
| 68 | 1360~1380 | 11 | 0.06 | 18879 | 99.05 |
| 69 | 1380~1400 | 7 | 0.04 | 18886 | 99.08 |
| 70 | 1400~1420 | 6 | 0.03 | 18892 | 99.11 |
| 71 | 1420~1440 | 13 | 0.07 | 18905 | 99.18 |
| 72 | 1440~1460 | 9 | 0.05 | 18914 | 99.23 |
| 73 | 1460~1480 | 7 | 0.04 | 18921 | 99.27 |
| 74 | 1480~1500 | 8 | 0.04 | 18929 | 99.31 |
| 75 | 1500~1520 | 9 | 0.05 | 18938 | 99.35 |
| 76 | 1520~1540 | 4 | 0.02 | 18942 | 99.38 |
| 77 | 1540~1560 | 1 | 0.01 | 18943 | 99.38 |
| 78 | 1560~1580 | 8 | 0.04 | 18951 | 99.42 |
| 79 | 1580~1600 | 4 | 0.02 | 18955 | 99.44 |
| 80 | 1600以上 | 106 | 0.56 | 19061 | 100.00 |

表3-2 NaI線量率測定データ(時間値)の度数分布(平成23年度)

測定局 県設置線量率測定局:45局

データ数=394034

最大値=735.5

平均値=114.4

最小値=53.9

期間 2011年04月01日~2012年03月31日

標準偏差=58.82

| 級番号 | 線量率階級幅 (nGy/h) | 度数 | 相対度数 (%) | 累積度数 | 相対累積度数 (%) |
|-----|-------------------|-------|-------------|--------|---------------|
| 1 | 20~30 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 2 | 30~40 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 3 | 40~50 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 4 | 50~60 | 5394 | 1.37 | 5394 | 1.37 |
| 5 | 60~70 | 51122 | 12.97 | 56516 | 14.34 |
| 6 | 70~80 | 65357 | 16.59 | 121873 | 30.93 |
| 7 | 80~90 | 40726 | 10.34 | 162599 | 41.27 |
| 8 | 90~100 | 45909 | 11.65 | 208508 | 52.92 |
| 9 | 100~110 | 34449 | 8.74 | 242957 | 61.66 |
| 10 | 110~120 | 31136 | 7.90 | 274093 | 69.56 |
| 11 | 120~130 | 21090 | 5.35 | 295183 | 74.91 |
| 12 | 130~140 | 18269 | 4.64 | 313452 | 79.55 |
| 13 | 140~150 | 14714 | 3.73 | 328166 | 83.28 |
| 14 | 150~160 | 9831 | 2.49 | 337997 | 85.78 |
| 15 | 160~170 | 9450 | 2.40 | 347447 | 88.18 |
| 16 | 170~180 | 7889 | 2.00 | 355336 | 90.18 |
| 17 | 180~190 | 7413 | 1.88 | 362749 | 92.06 |
| 18 | 190~200 | 4978 | 1.26 | 367727 | 93.32 |
| 19 | 200~210 | 3621 | 0.92 | 371348 | 94.24 |
| 20 | 210~220 | 2899 | 0.74 | 374247 | 94.98 |
| 21 | 220~230 | 2097 | 0.53 | 376344 | 95.51 |
| 22 | 230~240 | 1640 | 0.42 | 377984 | 95.93 |
| 23 | 240~250 | 940 | 0.24 | 378924 | 96.17 |
| 24 | 250~260 | 753 | 0.19 | 379677 | 96.36 |
| 25 | 260~270 | 935 | 0.24 | 380612 | 96.59 |
| 26 | 270~280 | 648 | 0.16 | 381260 | 96.76 |
| 27 | 280~290 | 974 | 0.25 | 382234 | 97.01 |
| 28 | 290~300 | 788 | 0.20 | 383022 | 97.21 |
| 29 | 300~310 | 1185 | 0.30 | 384207 | 97.51 |
| 30 | 310~320 | 2209 | 0.56 | 386416 | 98.07 |
| 31 | 320~330 | 1193 | 0.30 | 387609 | 98.37 |
| 32 | 330~340 | 1086 | 0.28 | 388695 | 98.65 |
| 33 | 340~350 | 897 | 0.23 | 389592 | 98.87 |
| 34 | 350~360 | 878 | 0.22 | 390470 | 99.10 |
| 35 | 360~370 | 1012 | 0.26 | 391482 | 99.35 |
| 36 | 370~380 | 471 | 0.12 | 391953 | 99.47 |
| 37 | 380~390 | 402 | 0.10 | 392355 | 99.57 |
| 38 | 390~400 | 277 | 0.07 | 392632 | 99.64 |
| 39 | 400~410 | 183 | 0.05 | 392815 | 99.69 |
| 40 | 410~420 | 166 | 0.04 | 392981 | 99.73 |
| 41 | 420~430 | 120 | 0.03 | 393101 | 99.76 |
| 42 | 430~440 | 151 | 0.04 | 393252 | 99.80 |
| 43 | 440~450 | 64 | 0.02 | 393316 | 99.82 |
| 44 | 450~460 | 116 | 0.03 | 393432 | 99.85 |
| 45 | 460~470 | 92 | 0.02 | 393524 | 99.87 |
| 46 | 470~480 | 77 | 0.02 | 393601 | 99.89 |
| 47 | 480~490 | 66 | 0.02 | 393667 | 99.91 |
| 48 | 490~500 | 27 | 0.01 | 393694 | 99.91 |
| 49 | 500~510 | 20 | 0.01 | 393714 | 99.92 |
| 50 | 510~520 | 33 | 0.01 | 393747 | 99.93 |
| 51 | 520~530 | 21 | 0.01 | 393768 | 99.93 |
| 52 | 530~540 | 32 | 0.01 | 393800 | 99.94 |
| 53 | 540~550 | 27 | 0.01 | 393827 | 99.95 |
| 54 | 550~560 | 21 | 0.01 | 393848 | 99.95 |
| 55 | 560~570 | 10 | 0.00 | 393858 | 99.96 |
| 56 | 570~580 | 14 | 0.00 | 393872 | 99.96 |
| 57 | 580~590 | 14 | 0.00 | 393886 | 99.96 |
| 58 | 590~600 | 14 | 0.00 | 393900 | 99.97 |
| 59 | 600以上 | 134 | 0.03 | 394034 | 100.00 |

表4-1 電離箱線量率測定データ(時間値)の度数分布(平成22年度(震災後))

| | | | |
|-----|-------------------------|-------------|------------|
| 測定局 | 県設置線量率測定局：41局 | データ数=17894 | 最大値=3537.9 |
| 期間 | 2011年03月11日～2011年03月31日 | 平均値=335.4 | 最小値=44.7 |
| | | 標準偏差=240.14 | |

| 級番号 | 線量率階級幅 (nGy/h) | 度数 | 相対度数 (%) | 累積度数 | 相対累積度数 (%) |
|-----|-------------------|------|-------------|-------|---------------|
| 1 | 20～40 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 2 | 40～60 | 7 | 0.04 | 7 | 0.04 |
| 3 | 60～80 | 1625 | 9.08 | 1632 | 9.12 |
| 4 | 80～100 | 356 | 1.99 | 1988 | 11.11 |
| 5 | 100～120 | 34 | 0.19 | 2022 | 11.30 |
| 6 | 120～140 | 286 | 1.60 | 2308 | 12.90 |
| 7 | 140～160 | 524 | 2.93 | 2832 | 15.83 |
| 8 | 160～180 | 687 | 3.84 | 3519 | 19.67 |
| 9 | 180～200 | 939 | 5.25 | 4458 | 24.91 |
| 10 | 200～220 | 1007 | 5.63 | 5465 | 30.54 |
| 11 | 220～240 | 975 | 5.45 | 6440 | 35.99 |
| 12 | 240～260 | 1059 | 5.92 | 7499 | 41.91 |
| 13 | 260～280 | 1091 | 6.10 | 8590 | 48.00 |
| 14 | 280～300 | 1051 | 5.87 | 9641 | 53.88 |
| 15 | 300～320 | 758 | 4.24 | 10399 | 58.11 |
| 16 | 320～340 | 723 | 4.04 | 11122 | 62.15 |
| 17 | 340～360 | 666 | 3.72 | 11788 | 65.88 |
| 18 | 360～380 | 671 | 3.75 | 12459 | 69.63 |
| 19 | 380～400 | 565 | 3.16 | 13024 | 72.78 |
| 20 | 400～420 | 545 | 3.05 | 13569 | 75.83 |
| 21 | 420～440 | 463 | 2.59 | 14032 | 78.42 |
| 22 | 440～460 | 408 | 2.28 | 14440 | 80.70 |
| 23 | 460～480 | 315 | 1.76 | 14755 | 82.46 |
| 24 | 480～500 | 290 | 1.62 | 15045 | 84.08 |
| 25 | 500～520 | 281 | 1.57 | 15326 | 85.65 |
| 26 | 520～540 | 259 | 1.45 | 15585 | 87.10 |
| 27 | 540～560 | 235 | 1.31 | 15820 | 88.41 |
| 28 | 560～580 | 211 | 1.18 | 16031 | 89.59 |
| 29 | 580～600 | 197 | 1.10 | 16228 | 90.69 |
| 30 | 600～620 | 183 | 1.02 | 16411 | 91.71 |
| 31 | 620～640 | 139 | 0.78 | 16550 | 92.49 |
| 32 | 640～660 | 122 | 0.68 | 16672 | 93.17 |
| 33 | 660～680 | 128 | 0.72 | 16800 | 93.89 |
| 34 | 680～700 | 122 | 0.68 | 16922 | 94.57 |
| 35 | 700～720 | 111 | 0.62 | 17033 | 95.19 |
| 36 | 720～740 | 73 | 0.41 | 17106 | 95.60 |
| 37 | 740～760 | 69 | 0.39 | 17175 | 95.98 |
| 38 | 760～780 | 67 | 0.37 | 17242 | 96.36 |
| 39 | 780～800 | 71 | 0.40 | 17313 | 96.75 |
| 40 | 800～820 | 49 | 0.27 | 17362 | 97.03 |
| 41 | 820～840 | 42 | 0.23 | 17404 | 97.26 |
| 42 | 840～860 | 36 | 0.20 | 17440 | 97.46 |
| 43 | 860～880 | 32 | 0.18 | 17472 | 97.64 |
| 44 | 880～900 | 34 | 0.19 | 17506 | 97.83 |
| 45 | 900～920 | 25 | 0.14 | 17531 | 97.97 |
| 46 | 920～940 | 21 | 0.12 | 17552 | 98.09 |
| 47 | 940～960 | 24 | 0.13 | 17576 | 98.22 |
| 48 | 960～980 | 28 | 0.16 | 17604 | 98.38 |
| 49 | 980～1000 | 30 | 0.17 | 17634 | 98.55 |
| 50 | 1000～1020 | 21 | 0.12 | 17655 | 98.66 |
| 51 | 1020～1040 | 24 | 0.13 | 17679 | 98.80 |
| 52 | 1040～1060 | 12 | 0.07 | 17691 | 98.87 |
| 53 | 1060～1080 | 10 | 0.06 | 17701 | 98.92 |
| 54 | 1080～1100 | 6 | 0.03 | 17707 | 98.95 |
| 55 | 1100～1120 | 8 | 0.04 | 17715 | 99.00 |
| 56 | 1120～1140 | 6 | 0.03 | 17721 | 99.03 |
| 57 | 1140～1160 | 7 | 0.04 | 17728 | 99.07 |
| 58 | 1160～1180 | 3 | 0.02 | 17731 | 99.09 |
| 59 | 1180～1200 | 8 | 0.04 | 17739 | 99.13 |
| 60 | 1200～1220 | 5 | 0.03 | 17744 | 99.16 |
| 61 | 1220～1240 | 5 | 0.03 | 17749 | 99.19 |
| 62 | 1240～1260 | 4 | 0.02 | 17753 | 99.21 |
| 63 | 1260～1280 | 4 | 0.02 | 17757 | 99.23 |
| 64 | 1280～1300 | 2 | 0.01 | 17759 | 99.25 |
| 65 | 1300～1320 | 5 | 0.03 | 17764 | 99.27 |
| 66 | 1320～1340 | 3 | 0.02 | 17767 | 99.29 |
| 67 | 1340～1360 | 4 | 0.02 | 17771 | 99.31 |
| 68 | 1360～1380 | 4 | 0.02 | 17775 | 99.33 |
| 69 | 1380～1400 | 5 | 0.03 | 17780 | 99.36 |
| 70 | 1400～1420 | 0 | 0.00 | 17780 | 99.36 |
| 71 | 1420～1440 | 3 | 0.02 | 17783 | 99.38 |
| 72 | 1440～1460 | 3 | 0.02 | 17786 | 99.40 |
| 73 | 1460～1480 | 7 | 0.04 | 17793 | 99.44 |
| 74 | 1480～1500 | 4 | 0.02 | 17797 | 99.46 |
| 75 | 1500～1520 | 2 | 0.01 | 17799 | 99.47 |
| 76 | 1520～1540 | 1 | 0.01 | 17800 | 99.47 |
| 77 | 1540～1560 | 1 | 0.01 | 17801 | 99.48 |
| 78 | 1560～1580 | 2 | 0.01 | 17803 | 99.49 |
| 79 | 1580～1600 | 3 | 0.02 | 17806 | 99.51 |
| 80 | 1600以上 | 88 | 0.49 | 17894 | 100.00 |

表 4 - 2 電離箱線量率測定データ(時間値)の度数分布(平成23年度)

測定局 県設置線量率測定局：41局

データ数=356344

最大値=532.2

平均値=128.9

最小値=75.8

期間 2011年04月01日～2012年03月31日

標準偏差=39.29

| 級番号 | 線量率階級幅 (nGy/h) | 度数 | 相対度数 (%) | 累積度数 | 相対累積度数 (%) |
|-----|-------------------|-------|-------------|--------|---------------|
| 1 | 30～40 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 2 | 40～50 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 3 | 50～60 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 4 | 60～70 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 5 | 70～80 | 1637 | 0.46 | 1637 | 0.46 |
| 6 | 80～90 | 28957 | 8.13 | 30594 | 8.59 |
| 7 | 90～100 | 42614 | 11.96 | 73208 | 20.54 |
| 8 | 100～110 | 59169 | 16.60 | 132377 | 37.15 |
| 9 | 110～120 | 40813 | 11.45 | 173190 | 48.60 |
| 10 | 120～130 | 51109 | 14.34 | 224299 | 62.94 |
| 11 | 130～140 | 32854 | 9.22 | 257153 | 72.16 |
| 12 | 140～150 | 21546 | 6.05 | 278699 | 78.21 |
| 13 | 150～160 | 19807 | 5.56 | 298506 | 83.77 |
| 14 | 160～170 | 15569 | 4.37 | 314075 | 88.14 |
| 15 | 170～180 | 11911 | 3.34 | 325986 | 91.48 |
| 16 | 180～190 | 8506 | 2.39 | 334492 | 93.87 |
| 17 | 190～200 | 5672 | 1.59 | 340164 | 95.46 |
| 18 | 200～210 | 4390 | 1.23 | 344554 | 96.69 |
| 19 | 210～220 | 2595 | 0.73 | 347149 | 97.42 |
| 20 | 220～230 | 1875 | 0.53 | 349024 | 97.95 |
| 21 | 230～240 | 1251 | 0.35 | 350275 | 98.30 |
| 22 | 240～250 | 985 | 0.28 | 351260 | 98.57 |
| 23 | 250～260 | 537 | 0.15 | 351797 | 98.72 |
| 24 | 260～270 | 492 | 0.14 | 352289 | 98.86 |
| 25 | 270～280 | 577 | 0.16 | 352866 | 99.02 |
| 26 | 280～290 | 499 | 0.14 | 353365 | 99.16 |
| 27 | 290～300 | 314 | 0.09 | 353679 | 99.25 |
| 28 | 300～310 | 366 | 0.10 | 354045 | 99.35 |
| 29 | 310～320 | 310 | 0.09 | 354355 | 99.44 |
| 30 | 320～330 | 253 | 0.07 | 354608 | 99.51 |
| 31 | 330～340 | 277 | 0.08 | 354885 | 99.59 |
| 32 | 340～350 | 263 | 0.07 | 355148 | 99.66 |
| 33 | 350～360 | 208 | 0.06 | 355356 | 99.72 |
| 34 | 360～370 | 179 | 0.05 | 355535 | 99.77 |
| 35 | 370～380 | 155 | 0.04 | 355690 | 99.82 |
| 36 | 380～390 | 132 | 0.04 | 355822 | 99.85 |
| 37 | 390～400 | 110 | 0.03 | 355932 | 99.88 |
| 38 | 400～410 | 56 | 0.02 | 355988 | 99.90 |
| 39 | 410～420 | 39 | 0.01 | 356027 | 99.91 |
| 40 | 420～430 | 40 | 0.01 | 356067 | 99.92 |
| 41 | 430～440 | 62 | 0.02 | 356129 | 99.94 |
| 42 | 440～450 | 39 | 0.01 | 356168 | 99.95 |
| 43 | 450～460 | 31 | 0.01 | 356199 | 99.96 |
| 44 | 460～470 | 34 | 0.01 | 356233 | 99.97 |
| 45 | 470～480 | 28 | 0.01 | 356261 | 99.98 |
| 46 | 480～490 | 30 | 0.01 | 356291 | 99.99 |
| 47 | 490～500 | 12 | 0.00 | 356303 | 99.99 |
| 48 | 500～510 | 11 | 0.00 | 356314 | 99.99 |
| 49 | 510～520 | 14 | 0.00 | 356328 | 100.00 |
| 50 | 520～530 | 12 | 0.00 | 356340 | 100.00 |
| 51 | 530～540 | 4 | 0.00 | 356344 | 100.00 |

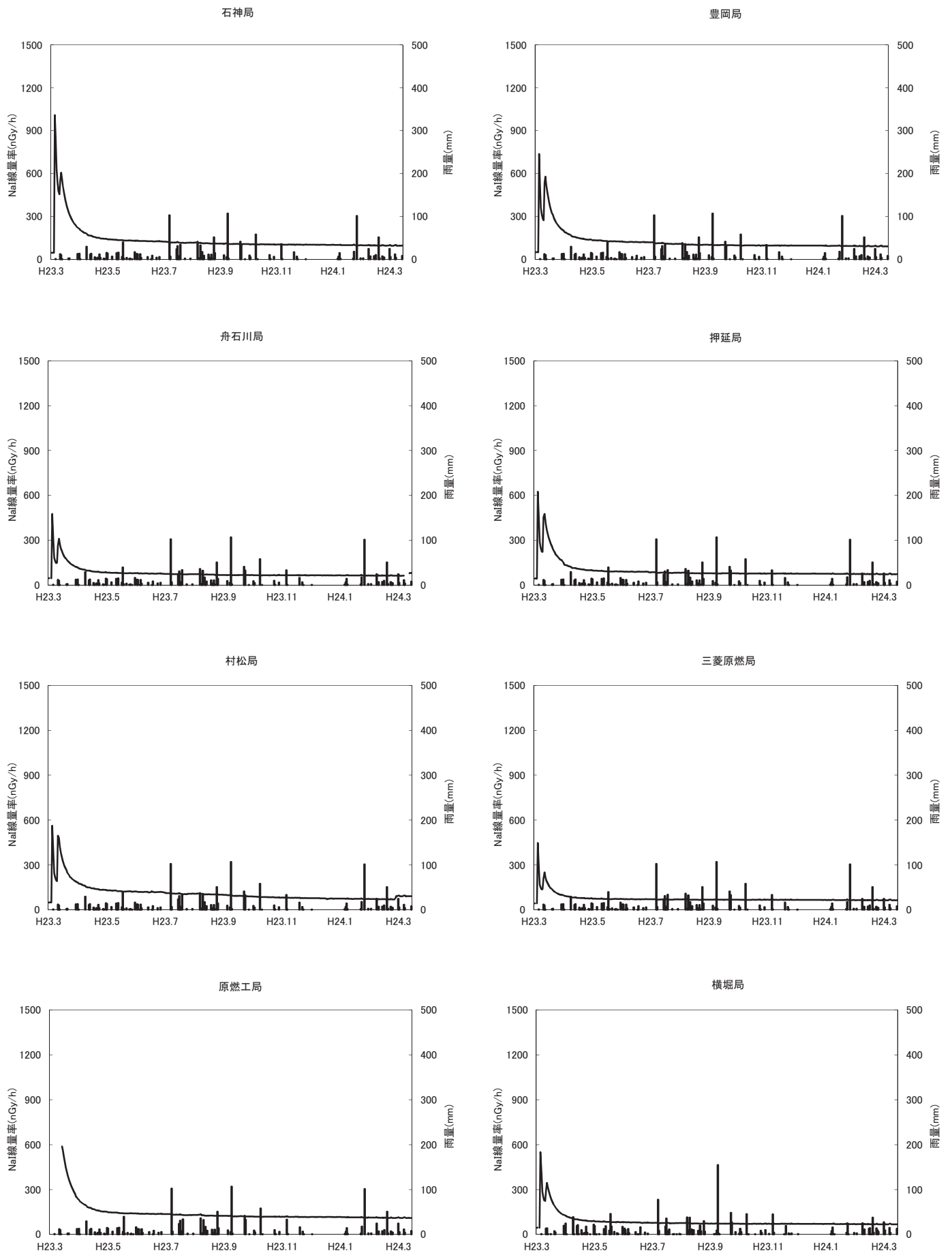


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(1/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

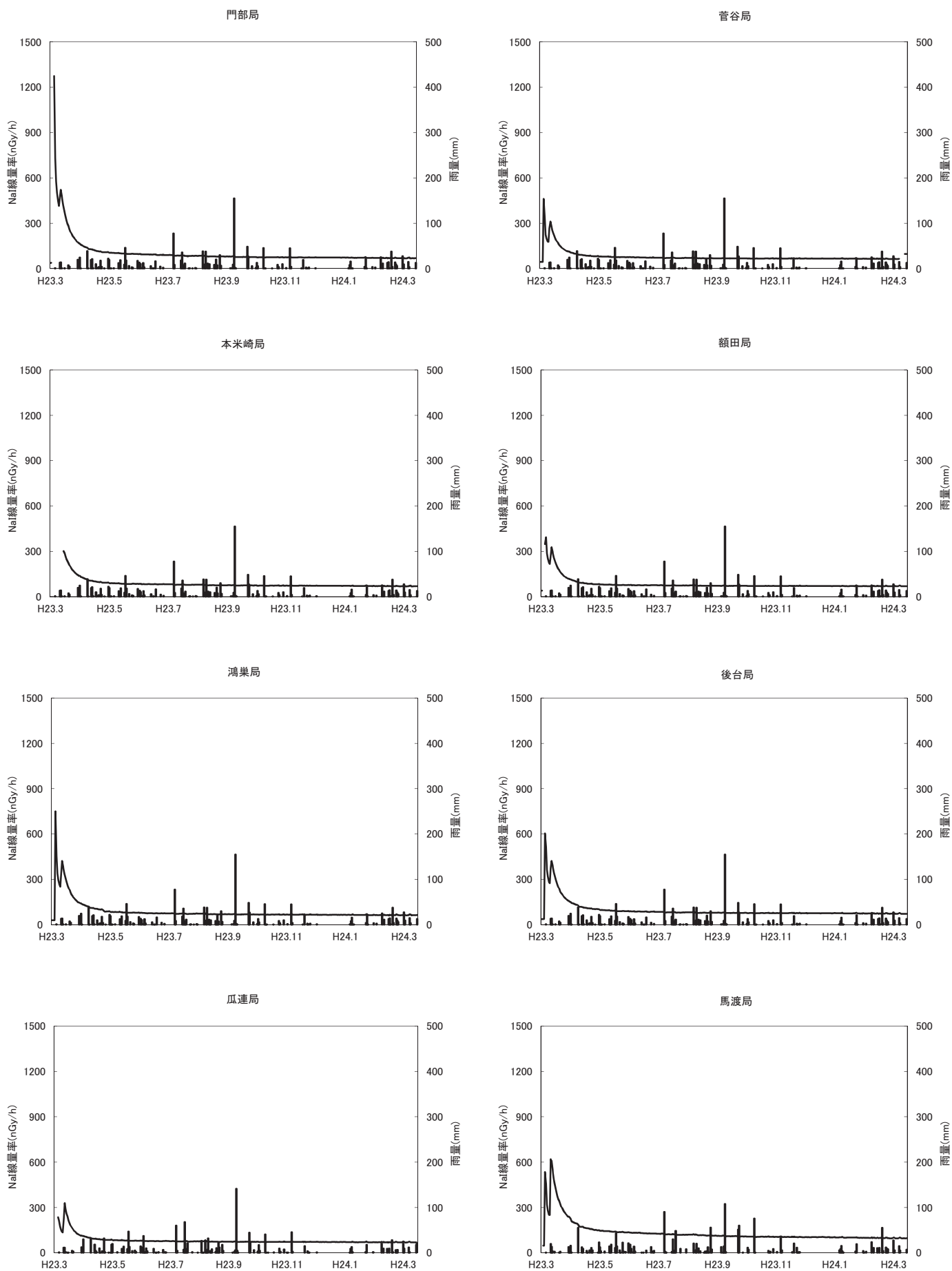


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(2/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

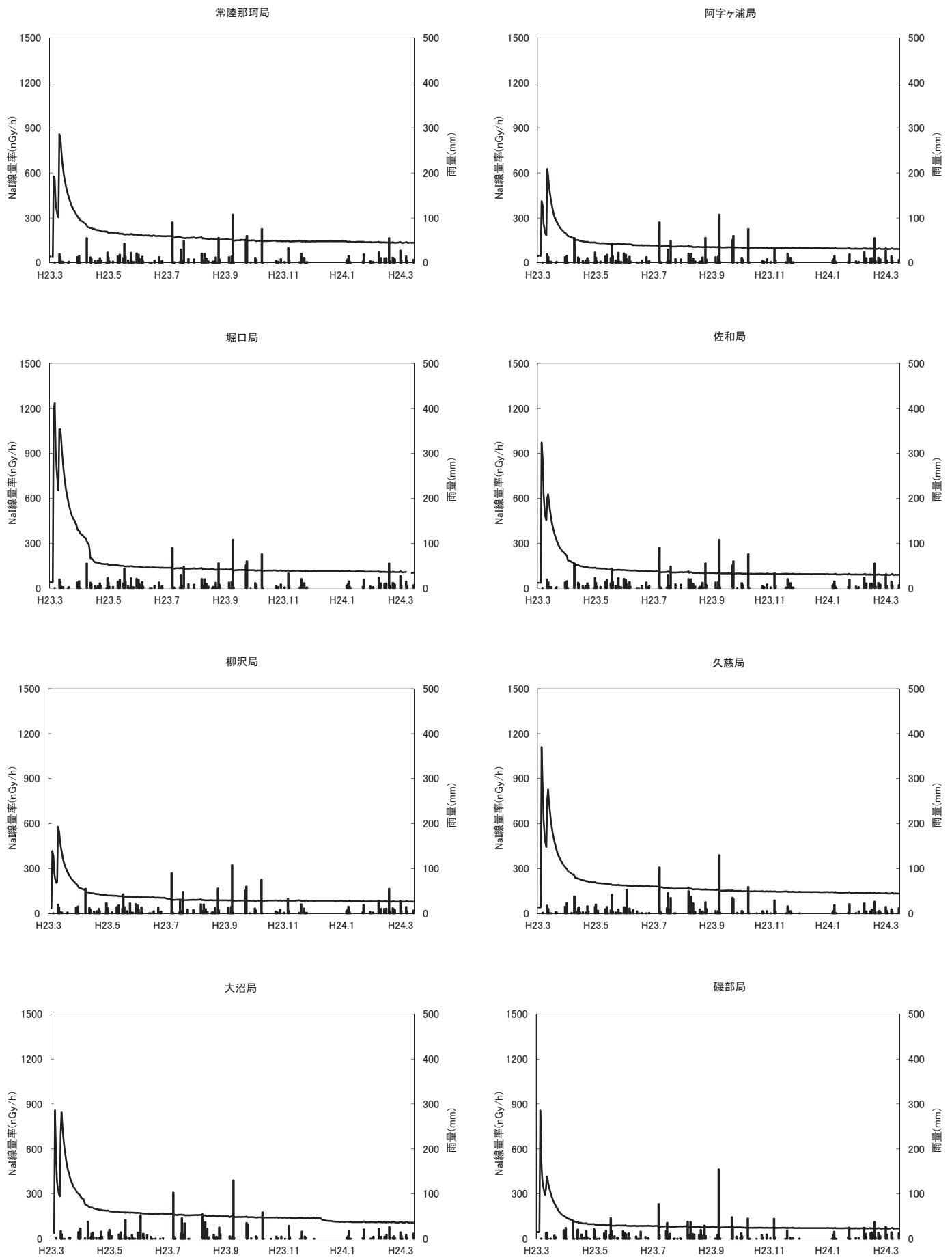


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(3/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

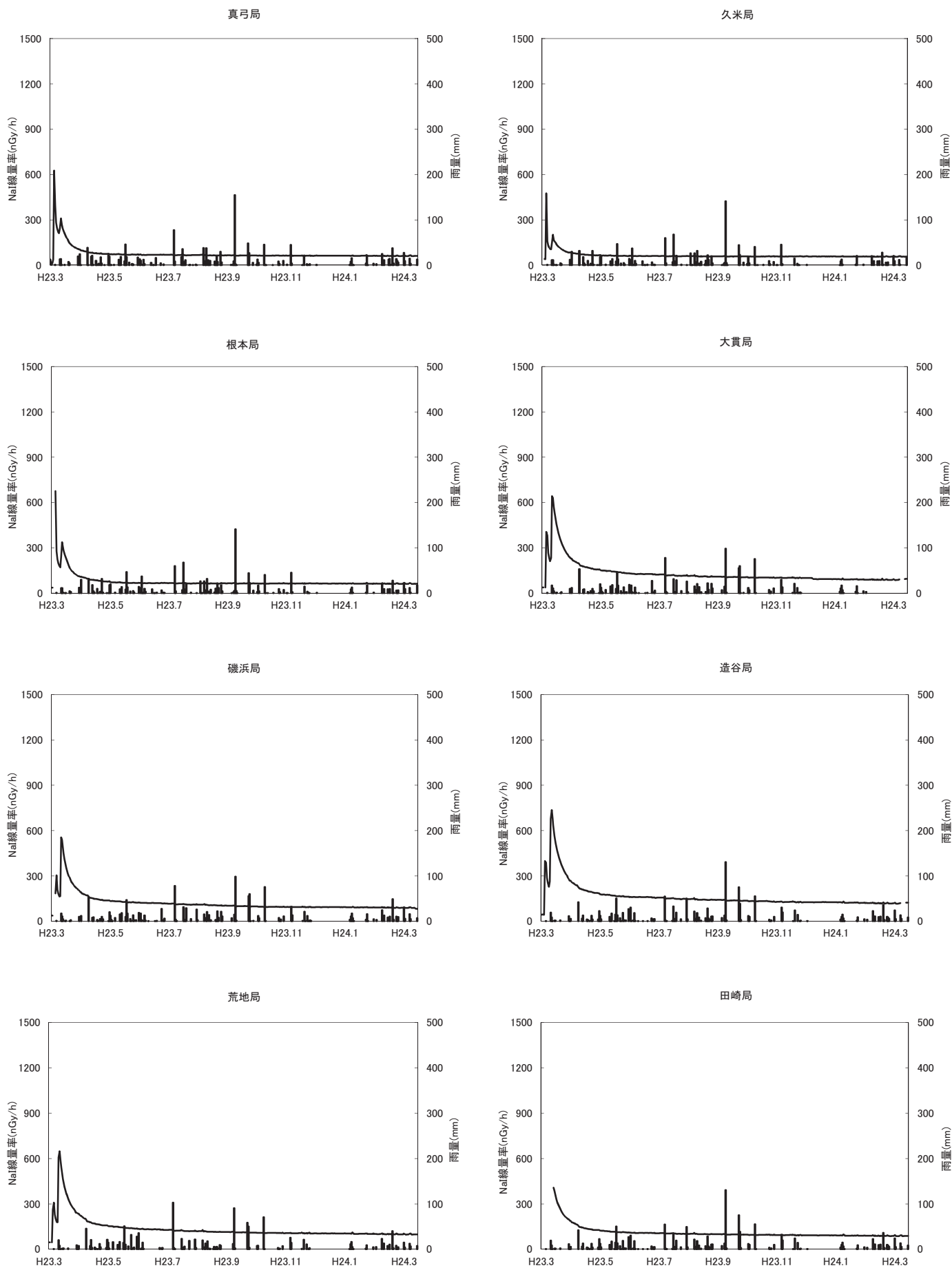


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(4/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

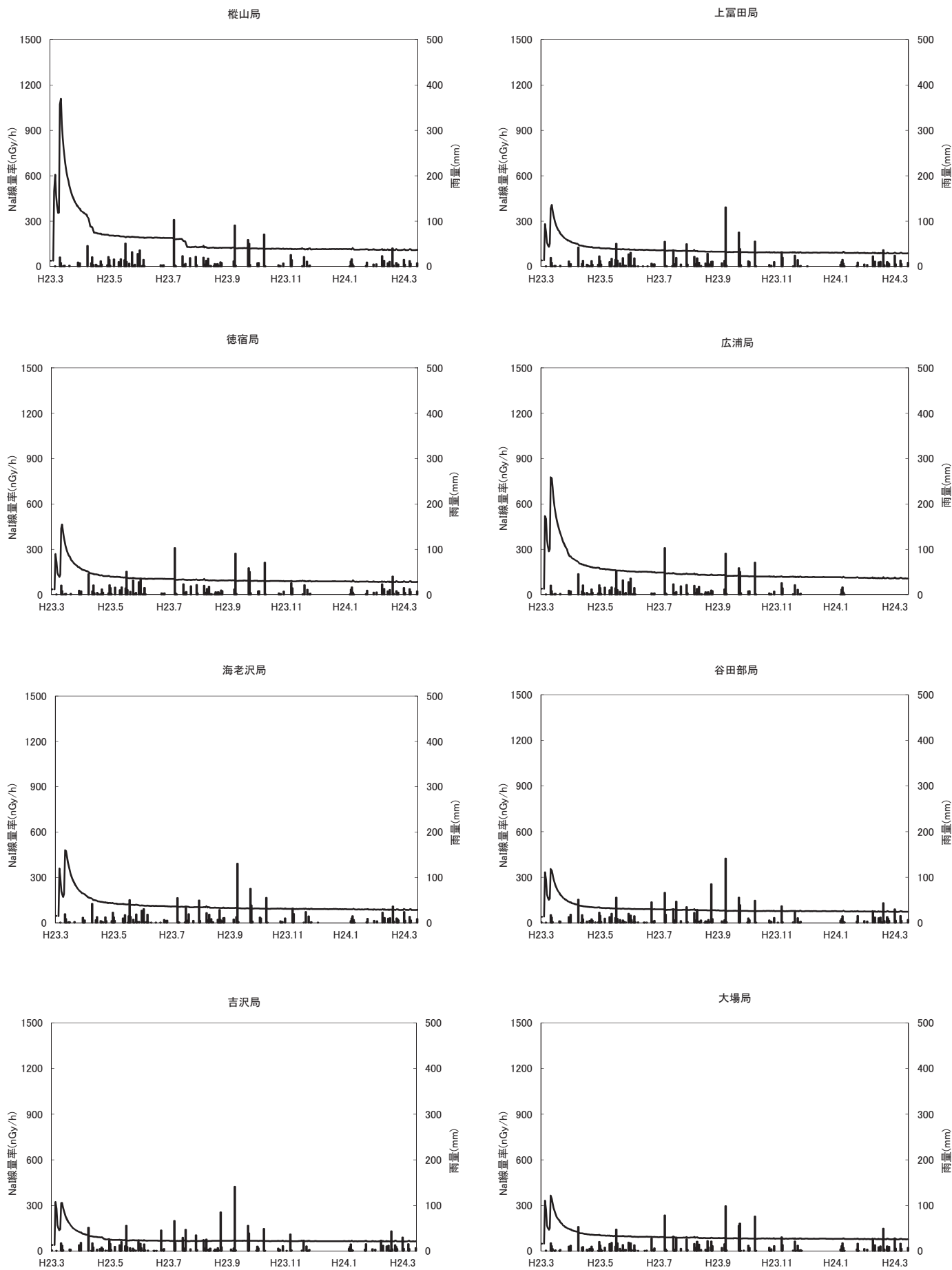


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(5/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

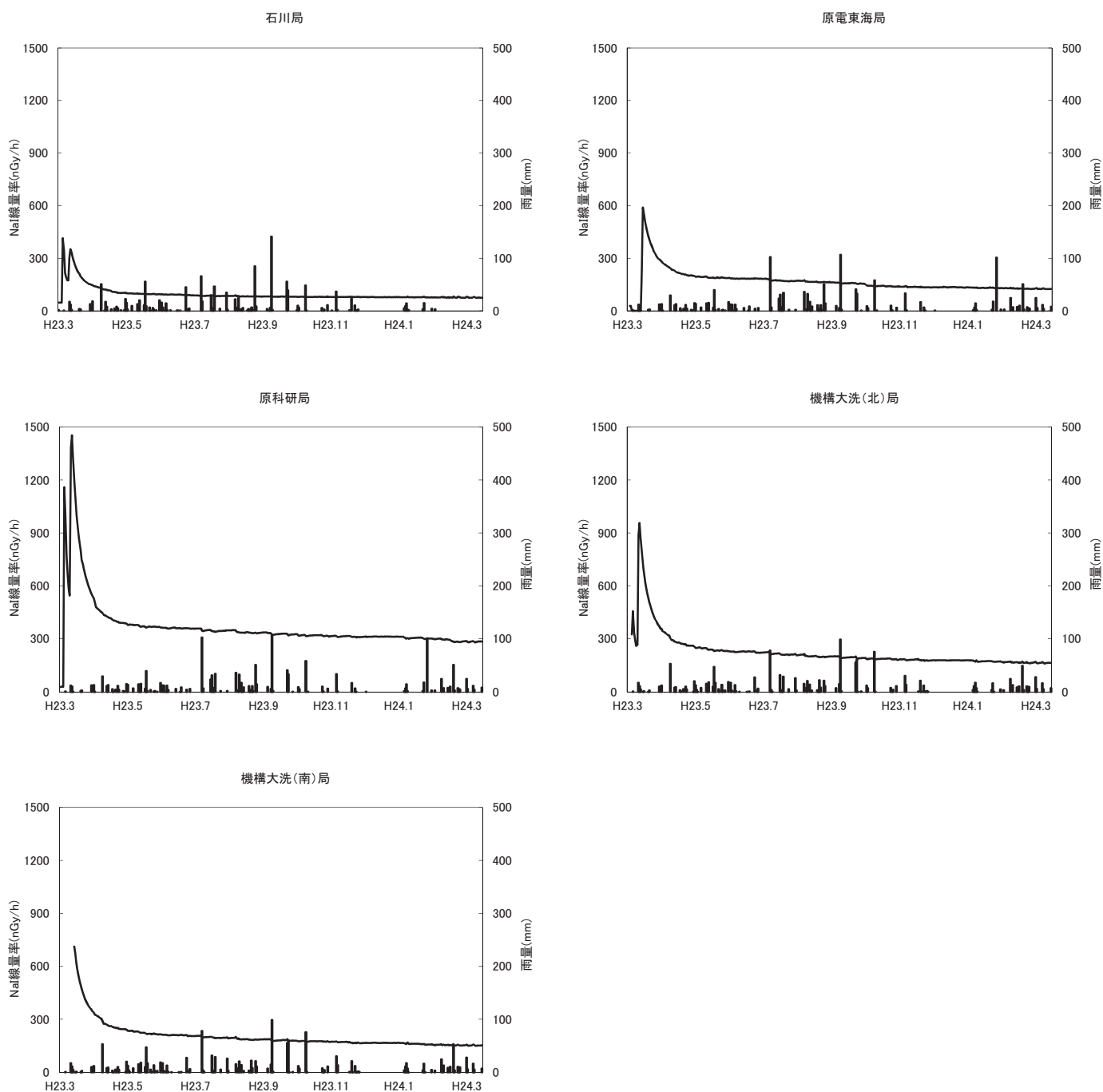


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(6/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

表5 雨量代表測定局

| No. | 雨量代表測定局 | 測定局 |
|-----|-----------|---|
| 1 | 東海村押延局 | 石神局, 豊岡局, 舟石川局, 押延局, 村松局, 三菱原燃局, 原燃工局, 原電東海局, 原科研局, サイクル工研局 |
| 2 | 那珂市鴻巣局 | 横堀局, 門部局, 菅谷局, 本米崎局, 額田局, 鴻巣局, 後台局, 磯部局, 真弓局 |
| 3 | ひたちなか市柳沢局 | 馬渡局, 常陸那珂局, 阿字ヶ浦局, 堀口局, 佐和局, 柳沢局 |
| 4 | 日立市大沼局 | 久慈局, 大沼局 |
| 5 | 常陸大宮市根本局 | 瓜連局, 久米局, 根本局 |
| 6 | 大洗町大貫局 | 大貫局, 磯浜局, 機構大洗(北)局, 機構大洗(南)局, 広浦局, 大場局 |
| 7 | 銚田市縦山局 | 荒地局, 縦山局, 徳宿局 |
| 8 | 銚田市上富田局 | 造谷局, 田崎局, 上富田局, 海老沢局 |
| 9 | 水戸市吉沢局 | 谷田部局, 吉沢局, 水戸石川局 |

1-2 空間線量率上昇事例の原因究明結果

1 目的

県地域防災計画（原子力災害対策計画編）では、原災法第10条第1項の規定に基づく通報基準（空間線量率 $5\mu\text{Sv/h}$ ）未満であっても、 500nGy/h 以上であれば、同計画に基づき、環境放射線監視センター長は知事に報告することとしている。また、 500nGy/h 未満であっても、空間線量率の上昇に係る連絡・報告等要領に基づき、NaI線量率 100nGy/h 以上かつ電離箱線量率 130nGy/h 以上の線量率上昇が起こった場合、又は通常と異なる線量率上昇が起こった場合についても原因究明を行い、原子力施設の事故等によるものか早期に把握するものである。

なお、原発事故の影響により、多くの測定局においてNaI線量率が 100nGy/h かつ電離箱線量率 130nGy/h 以上を継続したため、暫定的に、一定期間の平均値に 30nGy/h を加え、端数を切り上げた数値を基準値として運用した。

本報告においては、東日本大震災以降（平成23年3月11日から）の結果を報告する。

2 調査方法

一定期間における平均値に対して 30nGy/h 以上の線量率上昇が起こった場合、又は通常と異なる線量率上昇（時系列グラフの変化）が起こった場合、現場確認又は事業所等への連絡により原因を調査した。また、MCAスペクトルが収集可能な21測定局で線量上昇が起こった場合は、MCAスペクトル解析による核種同定を行った。

3 結果

空間線量率の上昇事例を表1に示した。通常と異なる線量率上昇が、降雨雪等によるものを除くと23回あった。また、宇宙線による上昇と推定される電離箱線量率の上昇は、平成22年度（震災以降）に3回、平成23年度に109回あったが、茨城県内に立地する原子力関連施設の事故等による線量率の上昇は確認されなかった。

なお、原発事故以降、車輛による遮へい等の結果、一時的な線量率の下降が時々確認されている。

また、原発事故以降、特異的な上昇原因である汚染車輛の接近に係る原因究明調査例を別記のとおり示した。

表1 平成22年度（震災以降）及び平成23年度の空間線量率の上昇事例

| 上昇原因 | 回数 | |
|--------------|------------------|--------|
| | 平成22年度 （震災以降） | 平成23年度 |
| 汚染車輛の接近 | 0 | 7 |
| RI投与患者の接近 | 0 | 5 |
| 核燃料・線源輸送車の接近 | 0 | 4 |
| 落雷 | 0 | 2 |
| 原因不明 | 0 | 5 |
| 総計 | 0 | 23 |

NaI線量率等の上昇に係る原因究明について

1. 事象発生日時

平成23年6月29日(水)10:16~11:00

2. 場所

村松局

3. 事象概要

NaI線量率が2分値で約150nGy/h程度上昇した状態(約270nGy/h)が約40分間継続した。原因は、原発事故により汚染された一般車両が駐車していたものと推定される。

4. 原因調査

10時26分にセンター長から、村松局においてNaI線量率等が異常に上昇しているとの連絡を受け、10時40分頃から現地調査を開始した。

(1) 測定機器類の健全性確認

- ① モニタリングステーション(以下、「MS」と略)のNaI線量率計の記録部と電光表示盤の数値が、おおよそ一致していることから、NaI線量率計記録部と電光表示盤間の伝送異常はないと判断した。
- ② モニタリングカー搭載のNaI線量率計による計測値と、MSの電光表示盤の数値が、おおよそ一致していることから、MSのNaI線量率計に計測異常はないと判断した。

(2) 発生源調査

MS周辺を目視確認したところ、MSの隣に県外ナンバーの一般車両がアイドリングしながら駐車していたことから、その影響を確認するため、図1の(ア)から(イ)へ測定地点を変えてモニタリングカー搭載のNaI線量率計により線量率を測定した。

その後、当該車両が立ち去った後、モニタリングカー搭載のNaI線量率計による計測値と、MSの電光表示盤の数値が、おおよそ一致したことから、汚染された車両の影響により、空間線量率が上昇したものと推定した。

① 測定場所

- (ア) 村松局到着時(10時40分頃)
- (イ) 移動後(10時50分頃)

② 測定結果

- (ア) 約220nGy/h
- (イ) 約660nGy/h

③ 県外ナンバー車の状態

アイドリング中。11時00分頃駐車場を出て、国道を南方向に出発。

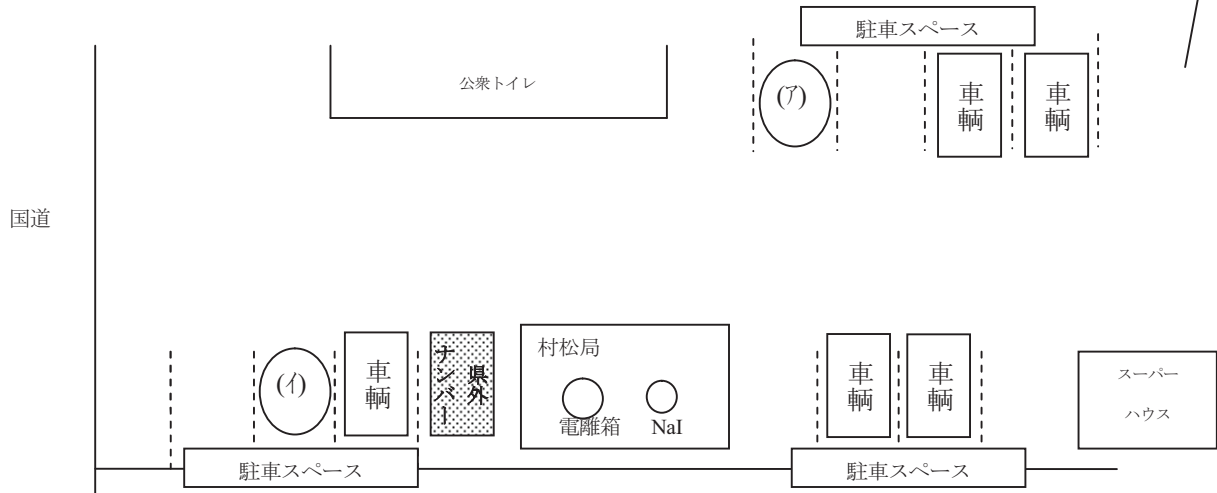


図1 村松局周辺図

(3) 風向風速データの確認

現地調査終了後、テレメータシステムにより風向風速データを確認したところ、空間線量率上昇時は、主に東～東北東、1.7～3.4m/sの風が吹いていた。

(4) MCA データの確認

現地調査終了後、テレメータシステムにより MCA データを解析したところ、空間線量率上昇時に、Cs-134(605keV $T_{1/2}$:2.1y)、Cs-137(662keV $T_{1/2}$:30y)の寄与を確認した。

5. 原因推定

汚染された県外ナンバー車輛の影響(10時16分頃駐車, 11時00分頃出発)により、空間線量率が上昇したものと考えられる。

村松局は、公共駐車スペースの敷地に設置されているので、今後同様の車輛による同様の事象が発生する可能性がある。

6. 時系列

- 6/ 29 10:16 事象発生
- 10:26 線量率上昇, センター長から記録者へ現地調査の指示
- 10:40 村松局到着。調査開始。
- 10:45 モニタリングカーによる(ア)地点での測定開始
- 10:48 モニタリングカーによる(イ)地点での測定開始
- 11:00 県外ナンバー車が駐車場を出発。線量率は減少し、事象前の約120nGy/hとなった

2 放射能部の業務概要

1 主に監視計画に基づく調査

1.1 調査計画

(1) 空間線量調査

空間線量の測定は表1のとおりである。通年実施していた定点サーベイは、特別調査^{注)}で実施した。走行サーベイは実施しなかった。

(2) 環境試料調査

環境試料及び排水の測定は、表2のとおりである。図2～4に測定地点の場所を示す。平成23年度は、定常調査で実施していた土壌、農畜水産物等、多くの種類が特別調査^{注)}として実施したため、大きく計画を変えて実施した。

注) 福島第一原子力発電所事故の影響について県内全域を調査

表1 空間線量測定計画（環境放射能水準調査を除く）

※は、特別調査で実施した項目（P25 表1参照）。一印は、計画なし。

| 項目 | 測定地点 | 測定頻度 |
|----------|--|------|
| 定点サーベイ ※ | 県下全域 | |
| 走行サーベイ | — | |
| 積算線量 | 東海周辺 (20点), 大洗周辺 (9点), 水戸(1点) 常陸大宮 (1点) | 年4回 |

表2 環境試料の放射能調査計画（環境放射能水準調査を除く）

※は、特別調査で実施した項目（P25 表1参照）。一印は、計画なし。

| 項目 | 種目 | 採取地点 | 調査頻度 |
|----------|-------|--|-------|
| 大気 | 月間降下物 | 水戸 | 月1回 |
| | 浮遊じん | 水戸, 東海, ひたちなか, 鉾田, 茨城 | 月1回 |
| | トリチウム | ひたちなか (1点), 東海 (2点) | 月1回 |
| 陸水 | 河川水 | 水戸 (那珂川), 日立 (久慈川) | 年2回 |
| | 飲料水 ※ | 県下全域 | |
| | 井戸水 | — | |
| 土壌 | 陸土 ※ | 県下全域 | |
| 農畜産物 | 精米 ※ | 県下全域 | |
| | 野菜等 ※ | 県下全域 | |
| | 牛乳 ※ | 県下全域 | |
| 海水 | 海水 ※ | 県下全域 | |
| 海底土・湖底土 | 海底土 | 久慈沖 (1海域), 東海沖 (2海域), 阿字ヶ浦沖 (1海域), 大洗沖 (1海域), 那珂湊沖 (1海域) | 年2回 |
| | 海岸砂 | 大洗 (1点) | 年2回 |
| | 湖底土 | 霞ヶ浦 (湖心) | 年1回 |
| 海産・淡水産生物 | 魚類 ※ | 県下全域 | |
| | 貝類 ※ | 県下全域 | |
| | 海藻類 ※ | 県下全域 | |
| 排水 | 原子力施設 | 東海 (14点), 大洗 (1点) | 月1～2回 |

1.2 調査結果

表1, 表2に従い調査を実施した。測定区分毎などに件数をまとめたのが, 表3, 表4である。

調査結果は, 全般的に23年3月に起きた東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下, 「事故」という。)の影響により, 多くの項目で高い値が検出されたが, 時間が経過するに従い, 徐々に減少してきている。

表3 空間線量測定件数

| 地域区分 測定項目 | 東海周辺 | 大洗周辺 | その他 | 対照地点 | 計 |
|--------------|------|------|-----|------|-----|
| 定点サーベイ | | | | | — |
| 走行サーベイ | | | | | — |
| 積算線量 | 80 | 36 | 4 | 4 | 124 |

表4 環境試料の放射能分析測定件数(環境放射能水準調査を除く)

| 分析測定区分 | | 試料数 | 放射化学分析 | | | | Ge 測定 | | ³ H 測定 | ICP-MS U 測定 | 全β |
|-------------|------------------|-------|-----------------|-----|-----|------------------------|------------------|-----|----------------------|----------------|----|
| 調査対象項目 | ⁹⁰ Sr | | ¹⁴ C | U | Pu | ¹³⁷ Cs 等 | ¹³¹ I | | | | |
| 大気 | 月間降下物 | 12 | | | | 12 | | | | | |
| | 浮遊じん | 60 | | | | 60 | | | | | |
| | トリチウム | 38 | | | | | | 38 | | | |
| 陸水 | 河川水 | 4 | | | | 4 | | 4 | 4 | | |
| 土壌 | 陸土 | — | | | | | | | | | |
| 農畜産物 | | — | | | | | | | | | |
| 海水 | | — | | | | | | | | | |
| 海底土 ・湖底土 | 海底土 ・海岸砂 | 24 | 14 | | | 24 | 24 | | | | |
| | 湖底土 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | |
| 海産・淡水生物 | | — | | | | | | | | | |
| (小計) | | (139) | (15) | (0) | (0) | (25) | (101) | (0) | (44) | (4) | |
| 原子力施設排水 | | 176 | (0) | 11 | 39 | 14 | 115 | 8 | 77 | (0) | |
| 合計 | | 315 | 15 | 11 | 39 | 39 | 216 | 8 | 121 | 4 | |

(1) 空間線量

積算線量では, 事故で放出された放射性物質の影響により, 通常の変動の範囲を大きく超えた値となったが, 放射性核種の減衰や降雨等により徐々に減少してきている。年間の積算線量(平均値)は, 自然放射性核種の寄与分も含めて1.2mSvであった。

(2) 環境試料の分析・測定

陸上及び海洋環境試料の計139試料について放射性核種分析を行った。

月間降下物は, 3月に引き続き, 事故で放出された放射性物質が水戸市及びひたちなか市ともに検出された。4月には^{129m}Te, ¹³¹I等多くの短半減期の放射性物質が検出されたが, 10月以降は, ¹³⁴Cs及び¹³⁷Csのみとなった。

定時降下物(定時降水)は, 3~4月にかけて¹³¹Iなど事故で放出された放射性核種が高い頻度で検出されたが, 6月以降は検出されなくなった。1月からは, 従来調査である全β放射能測定に移行

した。

大気浮遊じんは、事故で放出された¹³⁴Cs、¹³⁷Csなど多くの放射性核種が検出され、23年3月が最大値となったが、時間の経過とともに減少した。⁹⁵Nbは、6月以降検出されなくなった。

大気中トリチウム濃度は、東海村照沼において11～12月にピークが見られたが、それ以外では、ほぼ横ばいであった。上昇の原因は不明である。

海底土の放射性核種は、各地点とも通常検出される長半減期の¹³⁷CsやPuに加えて、事故で放出された¹³⁴Cs及び^{110m}Agが検出された。¹³⁷Cs濃度は、約200Bq/kg乾土とこれまでの数百倍となったが、Pu濃度は事故前と変わらない約0.5Bq/kg乾土であった。

土壌、農畜産物、海水、海産・淡水産物については、別に特別調査として実施した。

(3) 原子力施設排水の測定

原子力施設の15排水溝で毎月1～2回排水を採取し、計176試料について全β放射能測定や放射性核種分析を行った。

事故で放出された¹³⁴Cs及び¹³⁷Csが検出されることがあったが、全般に放射性核種濃度は低く、排出基準を下回った。

2 放射能分析確認調査

分析測定精度を維持し、信頼性を確認するため、分析専門機関と相互に標準試料の測定や積算線量の測定を実施した。1検体で事故影響による放射性セシウムの混入により検討基準をわずかに超えるものがみられたが、その他の試料はすべて基準内に収まった。

3 環境放射能水準調査

国の全国調査の一環として環境放射能水準調査を受託・実施している。水戸市及びひたちなか市等における空間γ線量率の測定や環境試料の放射性核種の測定を行った。

原発事故後の23年3月以降は、モニタリング強化の調査体制下で、定時降下物や蛇口水調査などを実施した。原発事故の影響により、空間γ線量率、大気浮遊じん等多くの環境試料から¹³⁴Cs及び¹³⁷Cs等の放射性核種が検出されたが、1.2で記載したとおり、時間の経過に従い多くの項目で徐々に減少してきている。

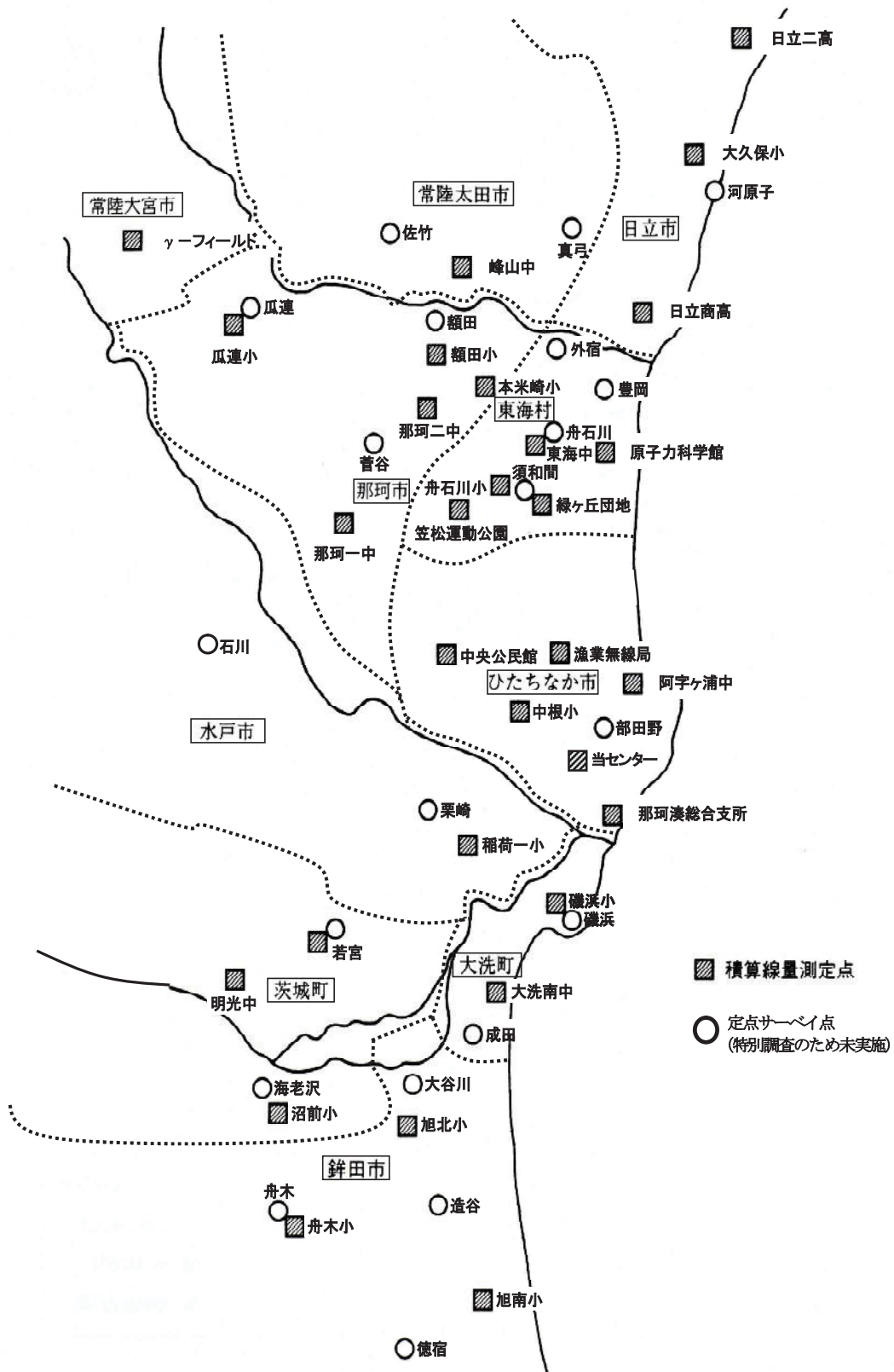


図1 積算線量測定点及び定点サーベイ地点

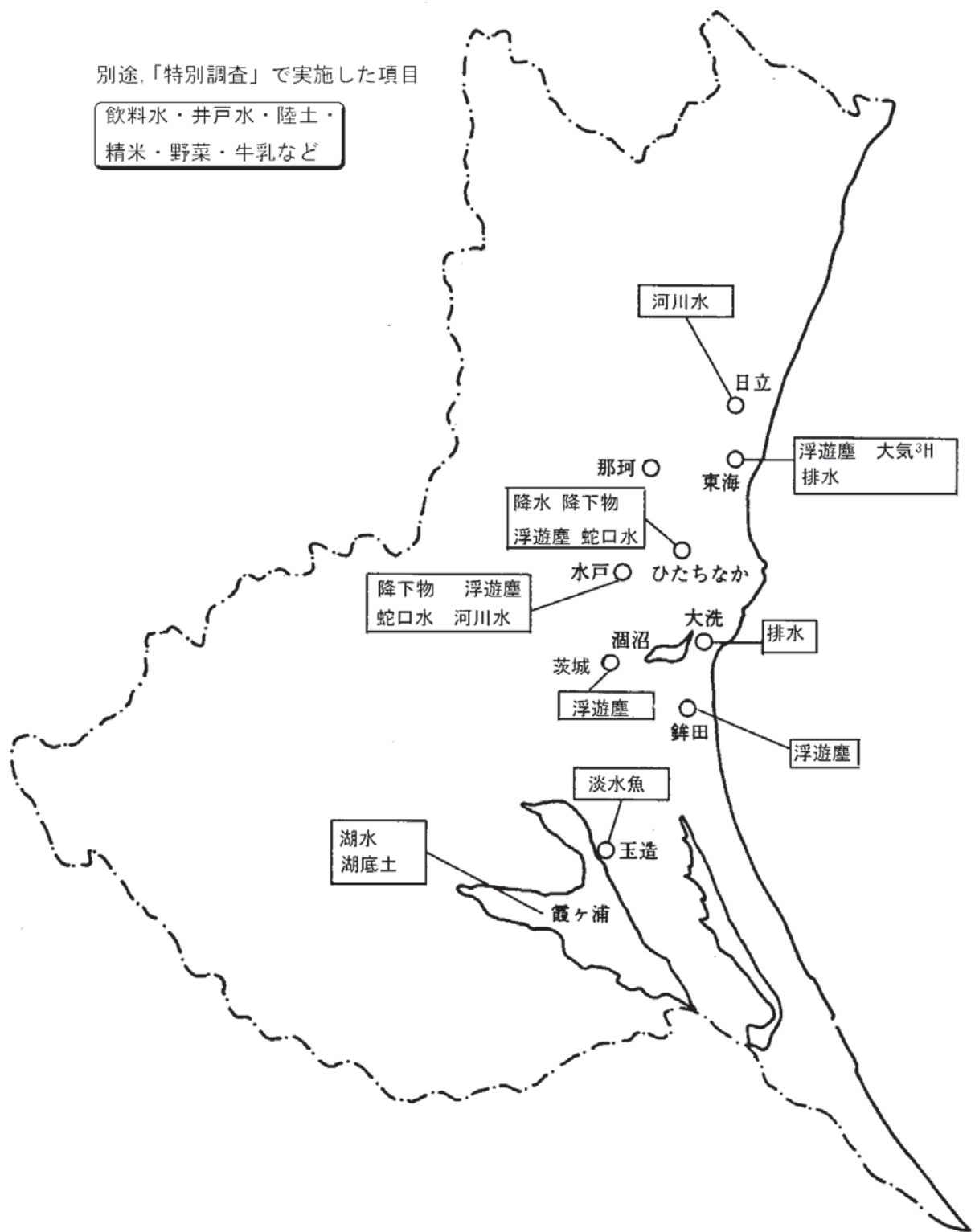


図2 陸上試料採取地点

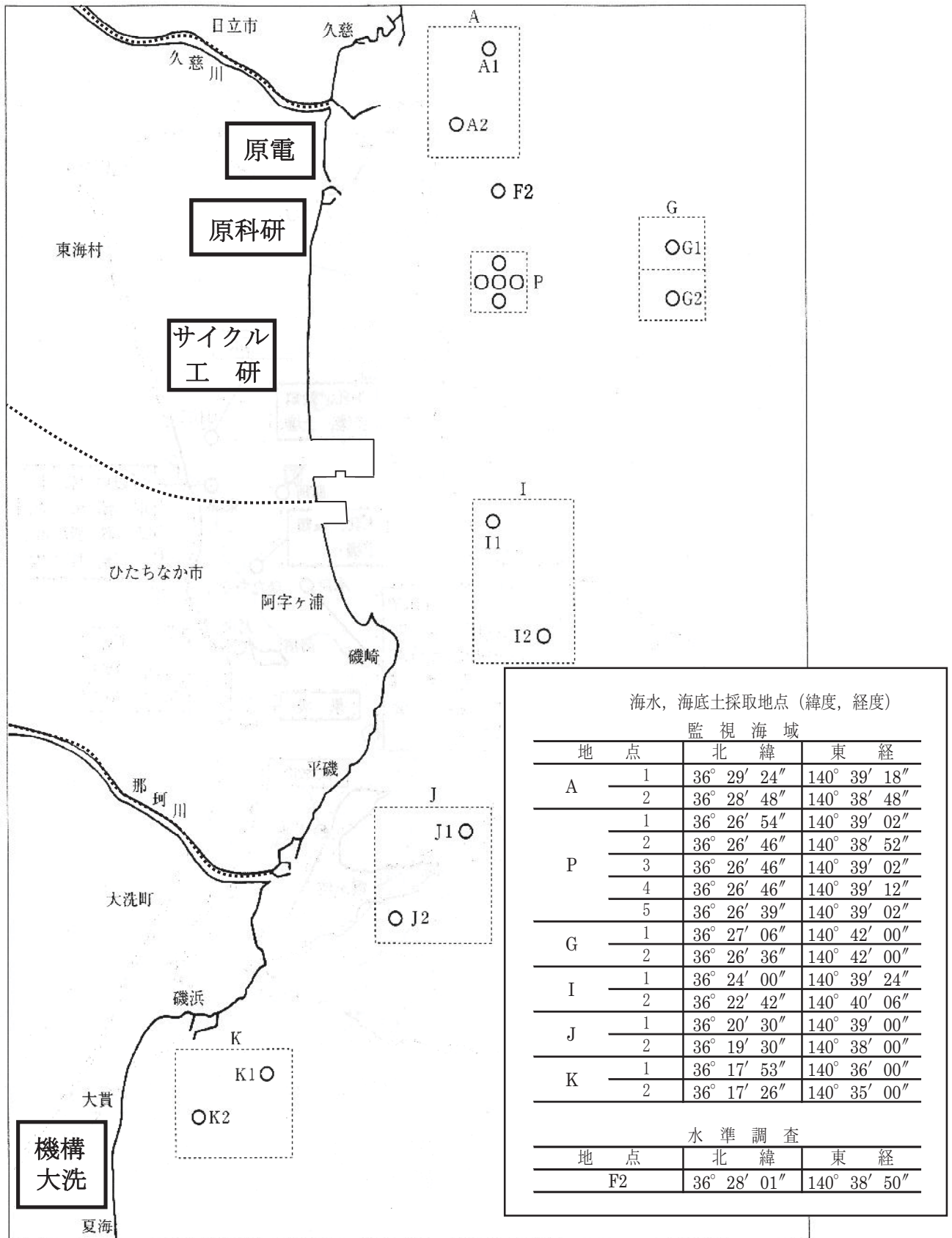


図3 海水、海底土採取地点

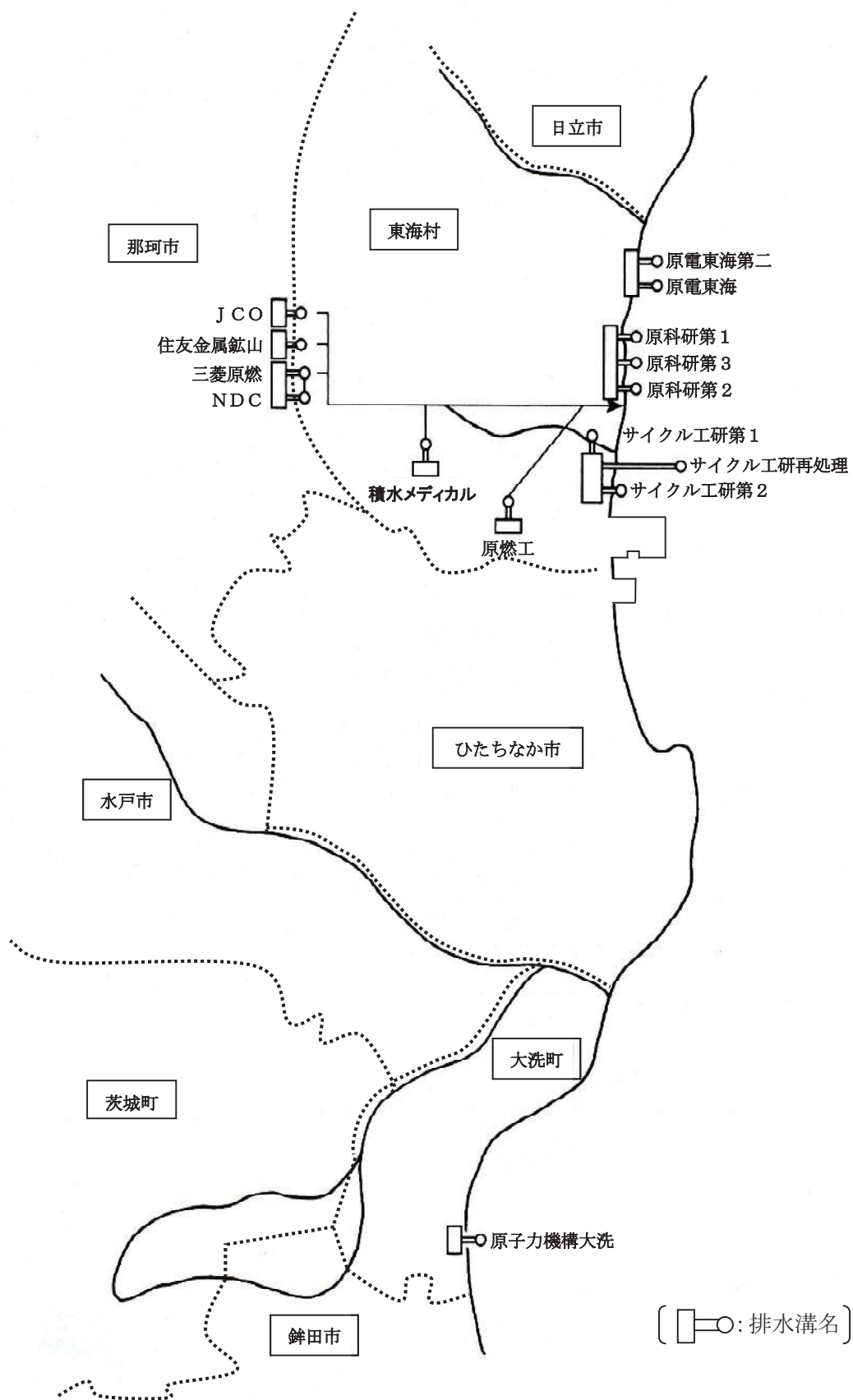


図4 排水採取地点

2-1 蛍光ガラス線量計（RPLD）による積算線量

1 調査方法

1.1 調査地点

東海・大洗地区の原子力関係施設周辺 15km 圏内 28 地点，比較対照地点(水戸五中・水戸市) 1 地点，独立行政法人農業生物資源研究所放射線育種場(以下、「 γ フィールド」という。)構内(常陸大宮市) 1 地点，環境放射線監視センター(ひたちなか市) 1 地点

1.2 測定方法

積算線量計を 1 地点 3 素子ずつ設置し，3 ヶ月毎に積算線量を測定した。同時に，鉛容器(厚さ 5 cm)に保管した素子を測定し，宇宙線及び素子自己照射線量を減じ，更に 91 日間に換算した積算線量値で表した。測定は文部科学省放射能測定法シリーズに準拠して行った。

2 結果の概要

- (1) 過去 10 年間の経年変動を図 1 に示した。平成 22 年度第 4 四半期以降は，東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下、「事故」という。)の影響により，全ての地点において線量が上昇した。平成 23 年度第 1 四半期において線量は最大となり，その後は減少傾向にあった。
- (2) 平成 23 年度における測定結果を表 1 に示した。各地点における年間積算値の範囲は 0.62~2.77mGy であり，17 地点で 1mGy を超えていた。 γ フィールド及び環境放射線監視センターを除いた 29 地点の年間線量の平均値は 1.22mGy であった。
- (3) 事故以前(平成 22 年度第 3 四半期まで)は，調査地点間の線量の差は小さかったが，事故後は線量の差が大きくなった。主な原因としては，事故により大気中に放出された人工放射性核種の沈着量が，各調査地点において天候や周辺環境(樹木等植物の有無)により異なったことによると推定される。

また，線量はほとんどの地点において平成 23 年度第 1 四半期に最大となり，その後は減少傾向にあるが，これは事故により放出された ^{131}I 等短半減期核種の影響が小さくなったこと，降雨等により沈着した人工放射性核種の一部が除かれたこと(ウェザリング)によるものと推定される。

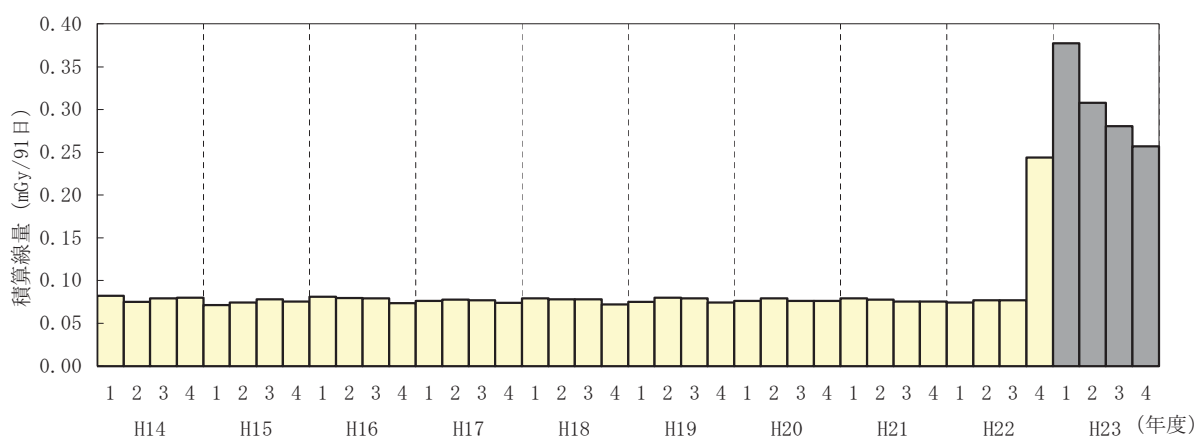


図1 積算線量の経年変動(四半期毎)

表1 積算線量測定結果

(単位：mGy)

| 地点番号 | 測定地点 | 1 | 2 | 3 | 4 | 23年度 | 前年度 |
|-------------|----------------------|--------|--------|----------|--------|------|------|
| | | (4～6月) | (7～9月) | (10～12月) | (1～3月) | 積算値 | 積算値 |
| No.1 | 日立市 (日立二高) | 0.33 | 0.29 | 0.25 | 0.23 | 1.11 | 0.48 |
| 2 | " (大久保小) | 0.30 | 0.26 | 0.22 | 0.20 | 0.98 | 0.44 |
| 3 | " (日立商高) | 0.39 | 0.40 | 0.36 | 0.34 | 1.49 | 0.47 |
| 4 | 常陸太田市 (峰山中) | 0.25 | 0.21 | 0.18 | 0.17 | 0.80 | 0.49 |
| 5 | 那珂市 (瓜連小) | 0.20 | 0.17 | 0.14 | 0.14 | 0.65 | 0.37 |
| 6 | " (額田小) | 0.19 | 0.16 | 0.14 | 0.14 | 0.62 | 0.41 |
| 7 | " (那珂二中) | 0.19 | 0.16 | 0.15 | 0.14 | 0.64 | 0.34 |
| 8 | " (本米崎小) | 0.24 | 0.20 | 0.17 | 0.16 | 0.77 | 0.45 |
| 9 | " (笠松運動公園) | 0.23 | 0.20 | 0.18 | 0.16 | 0.77 | 0.39 |
| 10 | " (那珂一中) | 0.21 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | 0.72 | 0.36 |
| 11 | 東海村 (原子力科学館) | 0.49 | 0.38 | 0.36 | 0.33 | 1.55 | 0.52 |
| 12 | " (東海中) | 0.42 | 0.32 | 0.29 | 0.26 | 1.30 | 0.49 |
| 13 | " (舟石川小) | 0.35 | 0.28 | 0.26 | 0.25 | 1.15 | 0.50 |
| 14 | " (緑ヶ丘団地) | 0.28 | 0.24 | 0.22 | 0.21 | 0.94 | 0.47 |
| 15 | ひたちなか市 (中央公民館) | 0.35 | 0.29 | 0.27 | 0.25 | 1.17 | 0.53 |
| 16 | " (中根小) | 0.39 | 0.30 | 0.27 | 0.24 | 1.21 | 0.48 |
| 17 | " (漁業無線局) | 0.61 | 0.49 | 0.44 | 0.40 | 1.94 | 0.58 |
| 18 | " (阿字ヶ浦中) | 0.74 | 0.65 | 0.59 | 0.53 | 2.51 | 0.58 |
| 19 | " (那珂湊総合支所) | 0.36 | 0.31 | 0.29 | 0.26 | 1.23 | 0.52 |
| 20 | 水戸市 (稲荷小) | 0.24 | 0.20 | 0.19 | 0.18 | 0.81 | 0.41 |
| 21 | 大洗町 (磯浜小) | 0.90 | 0.69 | 0.62 | 0.56 | 2.77 | 0.59 |
| 22 | " (大洗南中) | 0.46 | 0.27 | 0.23 | 0.22 | 1.19 | 0.52 |
| 23 | 茨城町 (若宮水道) | 0.25 | 0.17 | 0.17 | 0.15 | 0.74 | 0.41 |
| 24 | " (明光中) | 0.30 | 0.25 | 0.22 | 0.21 | 0.98 | 0.47 |
| 25 | " (沼前小) | 0.27 | 0.23 | 0.21 | 0.20 | 0.92 | 0.38 |
| 26 | 鉾田市 (旭北小) | 0.43 | 0.35 | 0.33 | 0.29 | 1.40 | 0.49 |
| 27 | " (旭南小) | 0.76 | 0.63 | 0.58 | 0.52 | 2.48 | 0.65 |
| 28 | " (舟木小) | 0.50 | 0.39 | 0.37 | 0.33 | 1.59 | 0.48 |
| 29 | 水戸市 (水戸五中) | 0.31 | 0.25 | 0.24 | 0.22 | 1.02 | 0.43 |
| 30 | 常陸大宮市 (γフィールド) | 0.19 | 0.16 | 0.15 | 0.14 | 0.63 | 0.39 |
| 31 | ひたちなか市 (環境放射線監視センター) | 0.54 | 0.46 | 0.43 | 0.40 | 1.83 | 0.57 |
| No.1～29 平均値 | | 0.38 | 0.31 | 0.28 | 0.26 | 1.22 | 0.47 |

注) 平均値はγフィールド、環境放射線監視センターを除いたもの。

2-2 月間降下物中の放射能

1 調査方法

1. 1 調査地点

月間降下物は、ひたちなか市（当センター観測テラス）及び水戸市愛宕町の文部科学省水戸原子力事務所屋上で採取した。

1. 2 試料採取方法

月間降下物は、大型水盤（5000cm²）により1ヶ月分をまとめて採取した。水戸市のサンプリングは業者に委託した。

1. 3 測定方法

月間降下物は、文部科学省マニュアル放射能測定法シリーズに従い、全量を蒸発乾固後、Ge半導体検出器を用いて核種分析を行った。

2 結果の概要

(1) 降下物の核種分析結果を表1、表2に示す。人工放射性核種である¹³⁴Cs及び¹³⁷Csが年間を通して検出されたのは、平成23年3月に起きた東京電力（株）福島第一原子力発電所事故（以下「事故」という。）による放射性物質放出の影響を受けたものである。

その他にも事故により⁹⁵Nbなど多くの種類の人工放射性核種が検出された。

(2) 水戸市における¹³⁷Cs降下量の経年変化を図1に示す。1986年に起きたチェルノブイリ原発事故による降下量85MBq/km²と比較すると、事故のあった3月を含む2010年度では、約100倍の8,800MBq/km²であったが、2011年度では約50倍の3,900MBq/km²に減少した。

表1 降下物中の放射性核種降下量（水戸市）

| 期間 | 単位：MBq/km ² | | | | 降下物重量g |
|----------------|------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------|
| | ¹³⁴ Cs | ¹³⁷ Cs | ⁷ Be | ⁴⁰ K | |
| 4月(4/1~5/2) | 3600 ± 5 | 3400 ± 5 | 282 ± 10 | <6 | 11.18 |
| 5月(5/2~6/1) | 190 ± 0.5 | 190 ± 0.5 | 126 ± 2 | 2.8 ± 0.6 | 1.66 |
| 6月(6/1~7/1) | 50 ± 0.3 | 51 ± 0.3 | 143 ± 1 | <2 | 0.67 |
| 7月(7/1~8/1) | 68 ± 0.3 | 73 ± 0.3 | 153 ± 2 | <2 | 1.74 |
| 8月(8/1~9/1) | 37 ± 0.2 | 40 ± 2 | 49 ± 0.9 | <2 | 0.47 |
| 9月(9/1~10/3) | 38 ± 0.2 | 43 ± 0.2 | 72 ± 1 | 1.5 ± 0.5 | 4.29 |
| 10月(10/3~11/1) | 11 ± 0.1 | 12 ± 0.1 | 77 ± 0.9 | <2 | 1.28 |
| 11月(11/1~12/1) | 2.8 ± 0.08 | 3.4 ± 0.08 | 67 ± 0.8 | <2 | 0.37 |
| 12月(12/1~1/4) | 4.6 ± 0.09 | 5.5 ± 0.09 | 30 ± 0.6 | <2 | 0.59 |
| 1月(1/4~2/1) | 16 ± 0.1 | 19 ± 0.1 | 27 ± 0.6 | <2 | 0.79 |
| 2月(2/1~3/1) | 14 ± 0.1 | 17 ± 0.1 | 79 ± 0.7 | <1 | 1.08 |
| 3月(3/1~4/2) | 47 ± 0.3 | 62 ± 0.3 | 200 ± 2 | 3.7 ± 0.5 | 8.31 |
| 合計 | 4100 | 3900 | — | 8.0 | 32.43 |
| 前年合計 | 9500 | 8800 | — | 14.8 | 22.71 |

※1 ⁷Beは半減期が53日であることから合計を算出せず

※2 その他検出された人工放射性核種

4月：¹³⁶Cs, ¹³¹I, ¹²⁹Te, ^{129m}Te, ^{110m}Ag, ⁹⁵Nb

5月：¹³⁶Cs, ¹³¹I, ¹²⁹Te, ^{129m}Te, ^{110m}Ag, ⁹⁵Nb

6月：¹²⁹Te, ^{129m}Te, ^{110m}Ag

表2 降下物中の放射性核種降下量（ひたちなか市）

| | | 単位：MBq/km ² | | | | |
|-----------------|-------------------|------------------------|-----------------|-----------------|---------|--|
| 期間 | ¹³⁴ Cs | ¹³⁷ Cs | ⁷ Be | ⁴⁰ K | 降下物重量 g | |
| 4月 (4/1~5/2) | 2500±2 | 2300±2 | 242±5 | <4 | 12.6 | |
| 5月 (5/2~6/1) | 430±0.9 | 430±0.9 | 194±2 | 2.4±0.6 | 12.23 | |
| 6月 (6/1~7/1) | 69±0.3 | 72±0.3 | 197±2 | <2 | 1.87 | |
| 7月 (7/1~8/1) | 65±0.3 | 68±0.3 | 195±3 | <2 | 1.62 | |
| 8月 (8/1~9/1) | 69±0.3 | 74±0.3 | 53±1 | <2 | 1.47 | |
| 9月 (9/1~10/3) | 86±0.3 | 97±0.3 | 167±1 | 1.9±0.5 | 4.45 | |
| 10月 (10/3~11/1) | 26±0.2 | 30±0.2 | 79±1 | <0.9 | 2.22 | |
| 11月 (11/1~12/1) | 9.1±0.13 | 10±0.13 | 40±0.7 | <2 | 1.27 | |
| 12月 (12/1~1/4) | 14±0.2 | 17±0.2 | 57±0.9 | <2 | 1.76 | |
| 1月 (1/4~2/1) | 15±0.2 | 18±0.2 | 79±1 | <2 | 0.56 | |
| 2月 (2/1~3/1) | 26±0.2 | 33±0.2 | 115±1 | 1.2±0.4 | 3.54 | |
| 3月 (3/1~4/2) | 28±0.2 | 36±0.2 | 197±2 | 3.1±0.5 | 11.03 | |
| 合計 | 3300 | 3200 | — | 8.6 | 54.62 | |
| 前年合計 | 18000 | 17000 | — | 10.2 | 36.90 | |

※1 ⁷Be は半減期が 53 日であることから合計を算出せず

※2 その他検出された人工放射性核種

4月：¹³⁶Cs, ¹³¹I, ¹²⁹Te, ^{129m}Te, ^{110m}Ag, ⁹⁵Nb

5月：¹³¹I, ¹²⁹Te, ^{129m}Te, ^{110m}Ag, ⁹⁵Nb

6月：¹²⁹Te, ^{129m}Te, ^{110m}Ag, ⁹⁵Nb

7月：¹²⁹Te

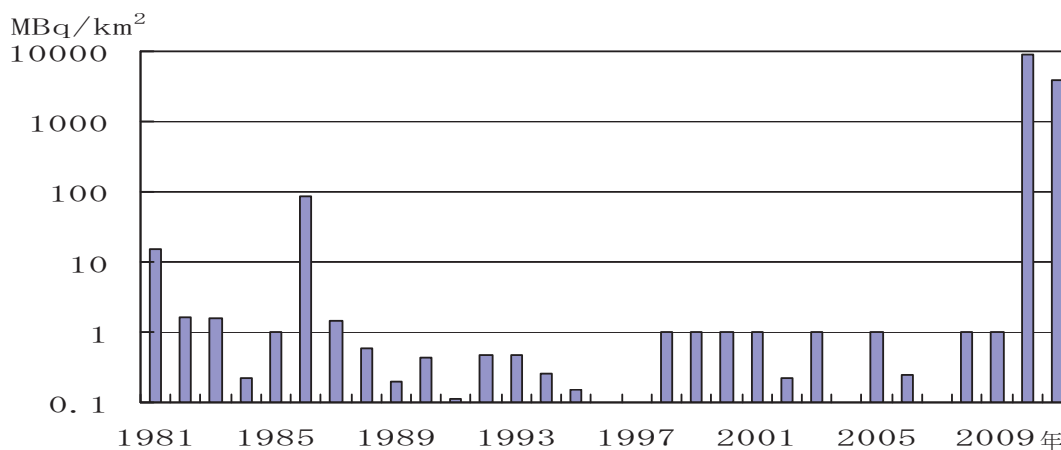


図1 ¹³⁷Cs 降下量の経年変化（水戸市）

(注) 1981 年度は第 26 回中国核爆発実験, 1986 年度はチェルノブイリ原発事故, 2010 年度, 2011 年度は東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の影響による。

2-3 定時降下物の放射能

1 調査方法

1. 1 調査地点及び期間

定時降下物は、ひたちなか市（当センター観測テラス）において採取した。平成 23 年 3 月 18 日から 12 月 28 日の期間については毎日採取し、平成 24 年 1 月 10 日から 3 月 31 日については平日のみ採取した。

1. 2 試料採取方法

定時降下物は午前 9 時から翌日午前 9 時まで採取し、その日の試料とした。また、平成 24 年 1 月 10 日以降においては、平日午前 9 時から翌平日午前 9 時まで採取しその間の試料とした。

採取は、70A-H 型降水採取装置（500cm²）を用いた。

1. 3 測定方法

定時降下物における γ 線放出核種測定は、採取量が 80mL 以下の場合は全量、80mL より多い場合は 80mL を U-8 容器に分取し、ゲルマニウム半導体検出器を用いて測定を実施した。ただし、平成 23 年 3 月 18 日から 26 日までは、試料全体の放射能が著しく高いことが推定されたため、採取量が 10mL 以下の場合は全量、10mL より多い場合は 10mL を U-8 容器に分取し、測定を実施した。

定時降下物における全 β 放射能測定は、平成 24 年 1 月 10 日以降の試料について行った。採取量が 100mL 以下の場合は全量、100mL より多い場合は 100mL を分取し、1 インチ試料皿で蒸発乾固し、採取約 6 時間経過した後、低バックグラウンドガスフロー計数装置を用いて測定した。

2 結果の概要

(1) 定時降下物における γ 線放出核種測定結果の概要は、表 1 のとおりである。

東京電力(株)福島第一原子力発電所事故（以下、「事故」という。）以降、人工放射性核種が検出されることが多くあり、主要な放射性核種の最大値が検出されたのは、¹³¹I が 3 月 20 日に 93,000MBq/km²、¹³⁴Cs が 3 月 20 日及び 21 日に 14,000MBq/km²、¹³⁷Cs が 3 月 20 日に 13,000MBq/km²であった。

各核種とも 3 月から 4 月にかけて多い頻度で検出されたが、5 月以降は検出される頻度が減少し、¹³¹I は 5 月 16 日以降の検出はなかった。

(2) 主要な放射性核種別の 3 月 18 日から 5 月 31 日までににおける測定結果は、図 1 から図 3 のとおりである。

¹³¹I は 3 月 20 日から 22 日、¹³⁴Cs 及び ¹³⁷Cs は 3 月 20 日から 21 日にかけて、降下量が多くなっていた。3 月 23 日以降、各核種とも降下量は大きく減少した。

(3) 定時降下物における全 β 放射能測定結果の概要は、表 2 のとおりである。

平成 23 年 3 月 18 日から 12 月については、事故を受けたモニタリング強化のため、 γ 線放出核種測定の実施のみであり、モニタリング強化の内容を見直した 1 月以降は、降雨があった日のみ γ 線放出核種測定と並行して実施した。

定時降下物における全 β 放射能の年平均値は 0.93Bq/L であり、月平均値で最大は 1 月の 1.3Bq/L であった。

表1 月毎の定時降下物における主要な放射性核種の最大値並びに検出頻度

| 測定月 | 放射性物質降下量 (MBq/km ²) | | | | | |
|----------|---------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| | 放射性ヨウ素 | | | 放射性セシウム | | |
| | ¹³¹ I | | ¹³⁴ Cs | | ¹³⁷ Cs | |
| | 最大値 | 検出頻度 (検出件数/測定件数) | 最大値 | 検出頻度 (検出件数/測定件数) | 最大値 | 検出頻度 (検出件数/測定件数) |
| 平成23年3月 | 93,000 | 14/14 | 14,000 | 12/14 | 13,000 | 12/14 |
| 平成23年4月 | 920 | 18/30 | 850 | 16/30 | 800 | 17/30 |
| 平成23年5月 | 4.8 | 2/30 | 13 | 3/30 | 41 | 2/30 |
| 平成23年6月 | * | 0/30 | 18 | 1/30 | 21 | 1/30 |
| 平成23年7月 | * | 0/31 | * | 0/31 | 5.3 | 1/31 |
| 平成23年8月 | * | 0/31 | * | 0/31 | * | 0/31 |
| 平成23年9月 | * | 0/29 | * | 0/29 | * | 0/29 |
| 平成23年10月 | * | 0/31 | * | 0/31 | * | 0/31 |
| 平成23年11月 | * | 0/30 | * | 0/30 | * | 0/30 |
| 平成23年12月 | * | 0/27 | 5.7 | 1/27 | 7.3 | 1/27 |
| 平成24年1月 | * | 0/16 | * | 0/16 | * | 0/16 |
| 平成24年2月 | * | 0/21 | * | 0/21 | * | 0/21 |
| 平成24年3月 | * | 0/21 | * | 0/21 | * | 0/21 |

注) 「*」は、検出下限値未滿を示す。

表2 雨水中の全β放射能測定結果 (月平均値)

| 月 | 平成23年 | | | | | | | | | | | | 平成24年 | | | 合計 |
|-------------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|--------|------|----|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | | | |
| 月間試料数 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 9 | 9 | 21 | |
| 全β放射能(Bq/L) | 0.60 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.3 | 0.71 | 1.0 | 0.93 | |
| 月間降水量 (mm) | 74.0 | 119.5 | 142.0 | 99.0 | 213.5 | 89.0 | 217.5 | 222.0 | 55.5 | 37.0 | 31.5 | 73.5 | 158.0 | 1458.0 | | |

注1) 合計欄の値は、平成23年3月分を含まない。

注2) 全β放射能の合計欄は、年平均値を記載した。

注3) 平成23年3月18日～12月までは、モニタリング強化の計画に従い、全β測定は対象外であった。

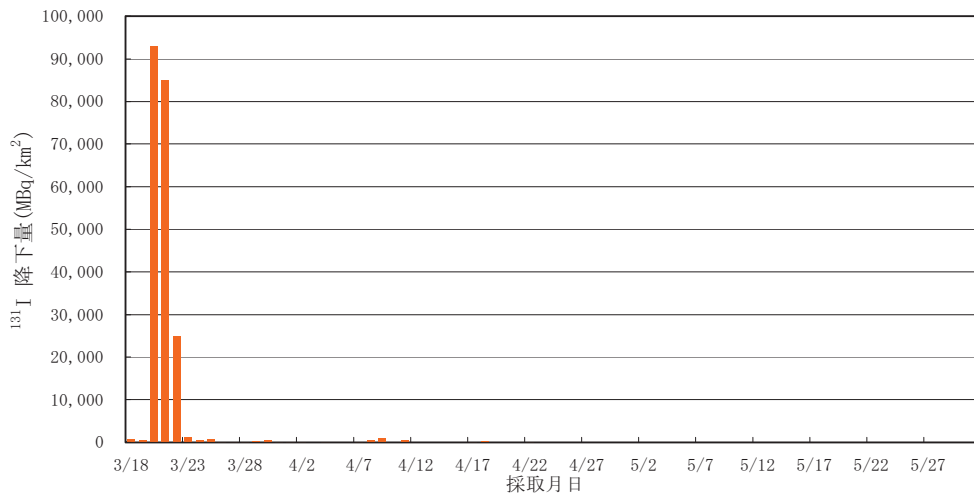


図1 定時降下物 (¹³¹I)測定結果

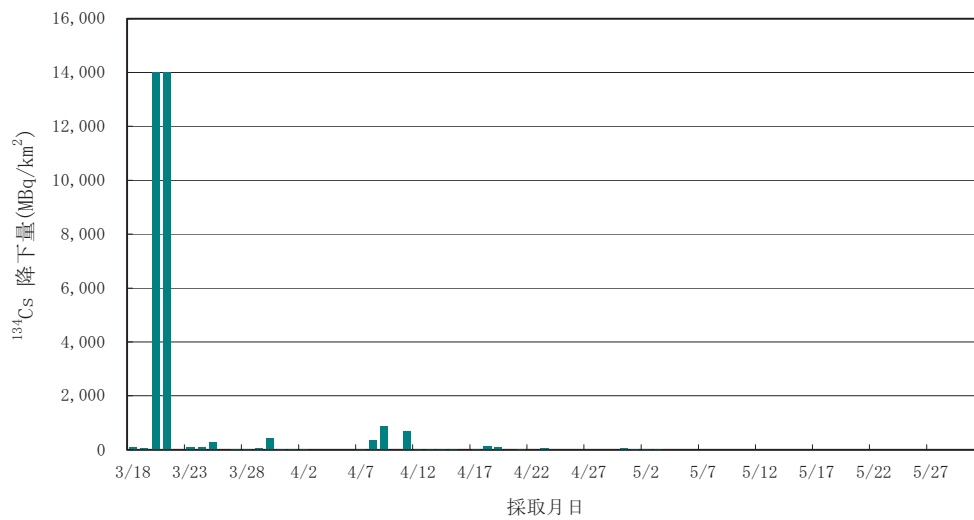


図2 定時降下物 (¹³⁴Cs)測定結果

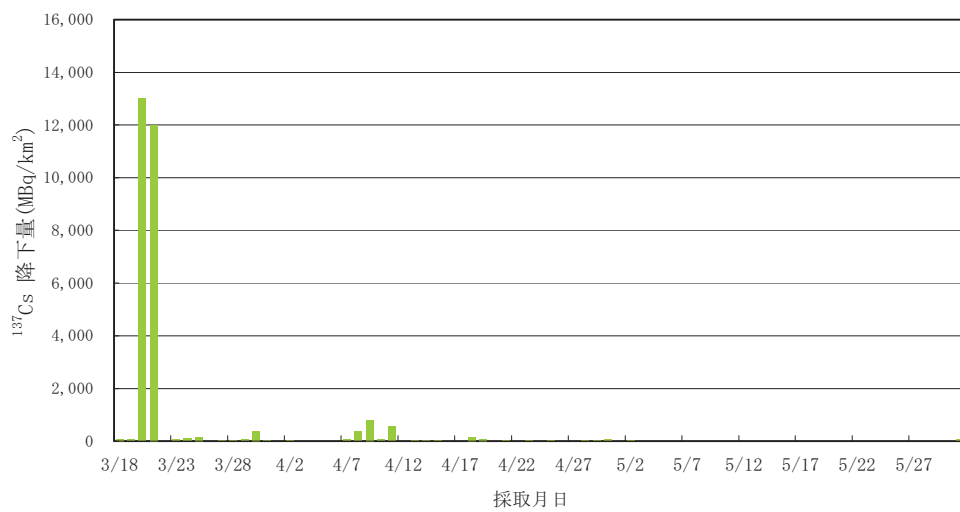


図3 定時降下物 (¹³⁷Cs)測定結果

2-4 大気浮遊じん中の放射性核種

1 調査方法

1. 1 調査地点

水戸市石川，東海村村松，ひたちなか市常陸那珂，茨城町広浦，鉾田市造谷の各モニタリングステーション（以下「MS」という）の5地点

1. 2 試料採取方法

自動ダストサンプラーにより連続ろ紙（HE-40T）により，24時間毎に採取し，それぞれ1ヶ月分をまとめて測定試料とした。村松MSについては，事故影響調査を兼ねたため，7月まで採取時間間隔を短くして実施した。

1. 3 測定方法

試料の前処理は，ろ紙の浮遊じん吸着面の円形部分を打ち抜き，U8容器に詰め測定試料とした。村松MSは，7月分までV5容器とした。測定はGe半導体検出器により核種分析を行った。

2 結果の概要

- (1) 東京電力(株)福島第一原子力発電所事故（以下「事故」という。）による放射性物質放出の影響を受けて， ^{137}Cs 他多くの種類の人工放射性核種が検出された。また，自然放射性核種で検出されたのは， ^7Be 及び ^{40}K であった。
- (2) ^{134}Cs の濃度範囲は，石川MS（2月）と常陸那珂MS（2月）の 0.13 mBq/m^3 から村松MS（4月）の 280 mBq/m^3 で，全ての地域において4月が高く，時間経過と共に低くなった。
- (3) ^{137}Cs の濃度範囲は，石川MS（2月）の 0.13 mBq/m^3 から村松MS（4月）の 280 mBq/m^3 で， ^{134}Cs と同様，全ての地点において4月が最も高く，時間経過と共に低くなった。
- (4) その他検出された人工放射性核種は， ^{95}Nb ， $^{129\text{m}}\text{Te}$ ， ^{132}Te ， ^{131}I ， ^{136}Cs 等であった。
- (5) 自然放射性核種の ^7Be と ^{40}K の濃度範囲は，それぞれ D.L. $\sim 7.2\text{ mBq/m}^3$ 及び D.L. $\sim 1.3\text{ mBq/m}^3$ であり，前年とほぼ同じレベルであった。
- (6) 図1に石川MS及び造谷MSの ^{134}Cs ， ^{137}Cs 濃度の経月変化を示す。いずれも23年3月が事故の影響により最大となっているが，時間経過と共に低下あるいはほぼ横ばいとなっている。

表1 大気浮遊じん中の放射性核種濃度（水戸市石川MS）

（単位：mBq/m³）

| 期間 | 吸引量 (m ³) | ^{95}Nb | ^{134}Cs | ^{137}Cs | ^7Be | ^{40}K |
|-----------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|-----------------|
| 4/1~5/1 | 6042 | 1.2 ± 0.06 | 120 ± 0.3 | 110 ± 0.2 | 4.9 ± 0.5 | <0.3 |
| 5/1~6/1 | 6226 | 0.16 ± 0.09 | 13 ± 0.05 | 14 ± 0.05 | 4.8 ± 0.2 | 0.15 ± 0.04 |
| 6/1~7/1 | 6028 | 0.030 ± 0.006 | 2.4 ± 0.02 | 2.5 ± 0.02 | 2.9 ± 0.1 | <0.3 |
| 7/1~8/1 | 6239 | 0.050 ± 0.006 | 2.0 ± 0.02 | 2.2 ± 0.02 | 2.2 ± 0.08 | <0.2 |
| 8/1~9/1 | 6182 | <0.02 | 0.51 ± 0.01 | 0.57 ± 0.01 | 2.1 ± 0.07 | 0.14 ± 0.04 |
| 9/1~10/1 | 6123 | <0.03 | 0.63 ± 0.01 | 0.76 ± 0.02 | 5.9 ± 0.1 | 0.40 ± 0.08 |
| 10/1~11/1 | 6382 | <0.03 | 0.51 ± 0.01 | 0.58 ± 0.03 | 5.5 ± 0.1 | <0.3 |
| 11/1~12/1 | 6172 | <0.02 | 0.23 ± 0.09 | 0.28 ± 0.10 | 3.8 ± 0.1 | 0.17 ± 0.04 |
| 12/1~1/1 | 6519 | <0.03 | 0.43 ± 0.03 | 0.54 ± 0.02 | 3.2 ± 0.1 | 0.22 ± 0.07 |
| 1/1~2/1 | 6558 | <0.03 | 0.24 ± 0.008 | 0.31 ± 0.009 | 4.8 ± 0.1 | 0.19 ± 0.04 |
| 2/1~3/1 | 6071 | <0.03 | 0.094 ± 0.008 | 0.13 ± 0.009 | 4.8 ± 0.1 | <0.3 |
| 3/1~4/1 | 6495 | <0.03 | 0.13 ± 0.009 | 0.19 ± 0.01 | 3.6 ± 0.09 | <0.2 |

表2 大気浮遊じん中の放射性核種濃度（東海村村松 MS 注1）

(単位：mBq/m³)

| 期間 | 吸引量(m ³) | ⁹⁵ Nb | ¹³⁴ Cs | ¹³⁷ Cs | ⁷ Be | ⁴⁰ K |
|-----------|----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 4/1～5/1 | 5044 | <3 | 280±0.6 | 280±0.6 | <30 | <2 |
| 5/1～6/1 | 5306 | <0.7 | 26±0.2 | 26±0.2 | <4 | <2 |
| 6/1～7/1 | 4891 | <0.4 | 8.5±0.10 | 9.6±0.11 | 3.8±0.5 | 1.3±0.4 |
| 7/1～8/1 | 4486 | <0.4 | 16±0.08 | 18±0.08 | <4 | 1.1±0.2 |
| 8/1～9/1 | 4461 | <0.2 | 1.8±0.03 | 2.1±0.03 | 1.8±0.2 | 0.71±0.17 |
| 9/1～10/1 | 4152 | <0.2 | 1.7±0.04 | 2.1±0.04 | 4.2±0.2 | 0.93±0.19 |
| 10/1～11/1 | 4219 | <0.2 | 1.4±0.04 | 1.7±0.04 | 7.2±0.4 | <0.8 |
| 11/1～12/1 | 3602 | (注2) | (注2) | (注2) | (注2) | (注2) |
| 12/1～1/1 | 4365 | <0.04 | 0.32±0.02 | 0.37±0.02 | 3.1±0.1 | <0.4 |
| 1/1～2/1 | 4477 | <0.03 | 0.64±0.02 | 0.83±0.02 | 3.9±0.1 | <0.3 |
| 2/1～3/1 | 4161 | <0.03 | 0.21±0.01 | 0.28±0.01 | 4.5±0.1 | 0.15±0.05 |
| 3/1～4/1 | 4392 | <0.04 | 0.41±0.02 | 0.56±0.02 | 4.5±0.1 | <0.3 |

注1) 村松 MS は事故影響調査のため、7月までろ紙送り時間を短くした。同期間は検出限界値が高め。

注2) 11/1～12/11 の ¹³⁴Cs 及び ¹³⁷Cs は有意な値が検出されたが、点検時のろ紙 (Cs の汚染が見られた) を混ぜて前処理してしまったため欠測とした。

表3 大気浮遊じん中の放射性核種濃度（ひたちなか市常陸那珂 MS）

(単位：mBq/m³)

| 期間 | 吸引量(m ³) | ⁹⁵ Nb | ¹³⁴ Cs | ¹³⁷ Cs | ⁷ Be | ⁴⁰ K |
|-----------|----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 4/1～5/1 | 4201 | 1.7±0.04 | 140±0.2 | 130±0.2 | 4.7±0.5 | <0.4 |
| 5/1～6/1 | 4354 | 0.48±0.02 | 54±0.1 | 58±0.1 | 5.5±0.4 | <0.4 |
| 6/1～7/1 | 4126 | 0.19±0.01 | 28±0.09 | 30±0.1 | 3.4±0.3 | 0.30±0.07 |
| 7/1～8/1 | 4318 | 0.20±0.02 | 3.5±0.03 | 3.9±0.04 | 1.9±0.1 | <0.4 |
| 8/1～9/1 | 4295 | 0.035±0.010 | 0.83±0.23 | 0.94±0.02 | 2.4±0.1 | <0.4 |
| 9/1～10/1 | 4225 | <0.04 | 0.61±0.02 | 0.70±0.03 | 5.0±0.1 | <0.4 |
| 10/1～11/1 | 4327 | <0.02 | 1.5±0.02 | 1.8±0.02 | 5.4±0.1 | 0.21±0.05 |
| 11/1～12/1 | 3944 | (注) | (注) | (注) | (注) | (注) |
| 12/1～1/1 | 4583 | <0.04 | 0.20±0.01 | 0.26±0.02 | 3.4±0.1 | <0.3 |
| 1/1～2/1 | 4574 | <0.04 | 0.14±0.008 | 0.20±0.01 | 3.9±0.1 | 0.30±0.05 |
| 2/1～3/1 | 4259 | <0.02 | 0.097±0.007 | 0.13±0.007 | 4.6±0.09 | 0.26±0.04 |
| 3/1～4/1 | 4537 | <0.05 | 0.16±0.007 | 0.22±0.008 | 4.3±0.2 | <0.5 |

注) 11/1～12/11 の ¹³⁴Cs 及び ¹³⁷Cs は有意な値が検出されたが、Cs の汚染が点検時のろ紙 (Cs の汚染が見られた) を混ぜて前処理してしまったため欠測とした。

表4 大気浮遊じん中の放射性核種濃度（茨城町広浦 MS）

(単位：mBq/m³)

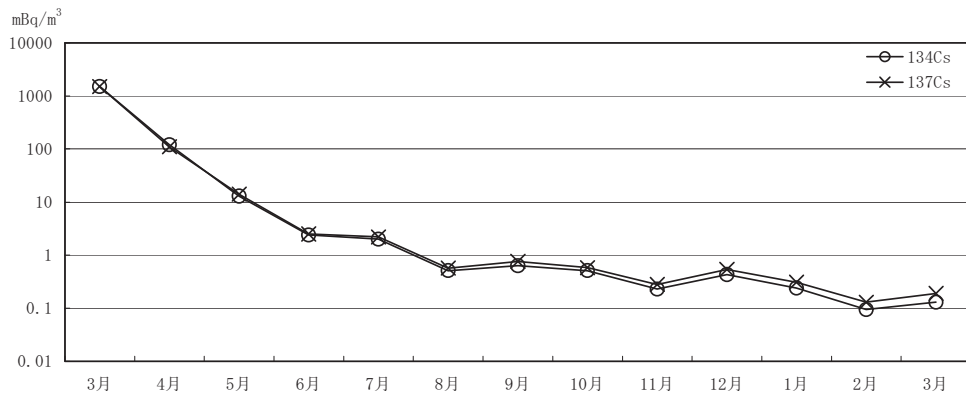
| 期間 | 吸引量(m ³) | ⁹⁵ Nb | ¹³⁴ Cs | ¹³⁷ Cs | ⁷ Be | ⁴⁰ K |
|-----------|----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 4/1～5/1 | 5601 | 1.2±0.05 | 130±0.3 | 120±0.3 | 4.7±0.8 | <0.4 |
| 5/1～6/1 | 5880 | 0.22±0.02 | 22±0.07 | 24±0.08 | 5.0±0.3 | <0.4 |
| 6/1～7/1 | 5681 | <0.03 | 7.1±0.04 | 7.9±0.04 | 2.8±0.1 | <0.3 |
| 7/1～8/1 | 5879 | <0.03 | 7.1±0.04 | 7.8±0.04 | 1.8±0.1 | <0.2 |
| 8/1～9/1 | 6440 | <0.03 | 0.66±0.01 | 0.75±0.01 | 2.6±0.09 | <0.3 |
| 9/1～10/1 | 6386 | <0.03 | 0.56±0.01 | 0.67±0.01 | 4.7±0.1 | <0.2 |
| 10/1～11/1 | 6519 | <0.04 | 1.3±0.02 | 1.6±0.02 | 4.8±0.1 | <0.3 |
| 11/1～12/1 | 6856 | <0.02 | 1.2±0.02 | 1.5±0.02 | 4.2±0.09 | <0.2 |
| 12/1～1/1 | 7145 | <0.03 | 0.48±0.01 | 0.58±0.01 | 3.2±0.09 | <0.2 |
| 1/1～2/1 | 6643 | <0.03 | 1.4±0.02 | 1.9±0.02 | 4.0±0.1 | <0.2 |
| 2/1～3/1 | 6168 | <0.03 | 0.62±0.01 | 0.77±0.02 | 4.5±0.09 | <0.2 |
| 3/1～4/1 | 6578 | <0.04 | 1.1±0.02 | 1.6±0.02 | 4.5±0.1 | <0.2 |

表5 大気浮遊じん中の放射性核種濃度（銚田市造谷 MS）

（単位：mBq/m³）

| 捕集期間 | 吸引量 (m ³) | ⁹⁵ Nb | ¹³⁴ Cs | ¹³⁷ Cs | ⁷ Be | ⁴⁰ K |
|-----------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 4/1～5/1 | 6382 | 0.92±0.03 | 110±0.2 | 110±0.1 | 5.9±0.3 | <0.3 |
| 5/1～6/1 | 6701 | 0.15±0.01 | 23±0.06 | 24±0.7 | 4.7±0.2 | <0.3 |
| 6/1～7/1 | 6535 | 0.081±0.007 | 2.2±0.02 | 2.4±0.02 | 2.7±0.1 | <0.3 |
| 7/1～8/1 | 6772 | <0.02 | 3.4±0.03 | 3.8±0.03 | 1.6±0.9 | <0.3 |
| 8/1～9/1 | 6621 | <0.03 | 1.1±0.02 | 1.2±0.02 | 2.2±0.1 | <0.2 |
| 9/1～10/1 | 6495 | <0.03 | 0.92±0.02 | 1.1±0.02 | 4.8±0.1 | <0.3 |
| 10/1～11/1 | 6611 | <0.02 | 1.2±0.02 | 1.4±0.02 | 5.1±0.1 | 0.22±0.07 |
| 11/1～12/1 | 6528 | <0.02 | 0.56±0.01 | 0.66±0.01 | 3.5±0.1 | <0.3 |
| 12/1～1/1 | 6792 | <0.02 | 0.36±0.01 | 0.43±0.01 | 3.2±0.1 | <0.1 |
| 1/1～2/1 | 6637 | <0.03 | 0.37±0.01 | 0.48±0.02 | 3.8±0.1 | <0.2 |
| 2/1～3/1 | 6215 | <0.03 | 0.31±0.01 | 0.38±0.01 | 4.4±0.1 | <0.2 |
| 3/1～4/1 | 5411 | <0.05 | 0.77±0.02 | 1.1±0.02 | 5.2±0.1 | <0.4 |

【水戸市 石川 MS】



【銚田市 造谷 MS】

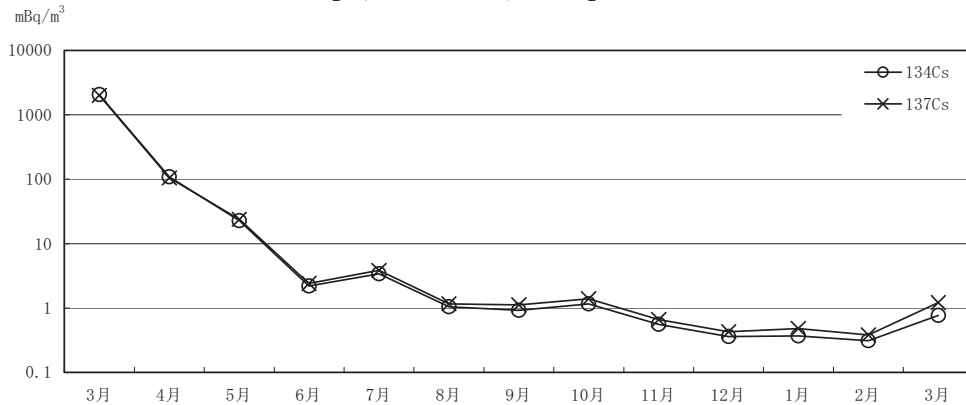


図1 大気浮遊じん中の¹³⁴Cs、¹³⁷Cs濃度の経月変化

2-5 大気中のトリチウム濃度

1 調査方法

1. 1 調査地点及び頻度

大気湿分中トリチウム (^3H) の捕集は、ひたちなか市西十三奉行(環境放射線監視センター)、東海村村松(村松局)及び東海村照沼(県大気測定局:常陸那珂東海局)で実施した。捕集は連続して実施し、各月毎に測定した。

1. 2 捕集方法

大気湿分中トリチウムをシリカゲルに空気を通して捕集した。捕集した大気湿分中トリチウムは、シリカゲルに窒素ガスを流しながら 200°C で乾留し、コールドトラップで回収した。

シリカゲルの交換並びに乾留は、各月前半と後半の2回実施し、得られた試料を混合して、その月の測定試料とした。

5~7月については、採取の都合上、5月前半のみ、5月後半と6月前半を混合、6月後半と7月前半を混合、7月後半のみとして、測定試料とした。

1. 3 測定方法

大気湿分中トリチウム濃度は、文部科学省放射能測定法に従い蒸留した試料50mLをシンチレータ50mLと混合し、低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタで測定した。

大気中トリチウム濃度は、大気湿分中トリチウム濃度から算出した。

2 結果の概要

大気湿分中トリチウム濃度の測定結果を表1及び図1に示した。

- (1) 東海村村松及び照沼においては、大気湿分中トリチウム濃度の平均はそれぞれ 2.5Bq/L, 2.1Bq/L であった。また、各地点の最高値は、村松が5月後半から6月前半の 3.8Bq/L, 照沼が11月の 6.8Bq/L であった。照沼は11月及び12月に他の月と比較して高い値となっているが、原因は不明である。
- (2) 比較対照地点であるひたちなか市西十三奉行においては、大気湿分中トリチウム濃度の平均は 0.78Bq/L であり、最高値は4月の 1.7Bq/L であった。

表1 大気湿分中トリチウム濃度

| 地点及び 測定項目 | 4月 | 5月前半 | 5月後半 ~6月前半 | 6月後半 ~7月前半 | 7月後半 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 平均 |
|------------------------------|-----|------|---------------|---------------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| 地点：東海村村松 | | | | | | | | | | | | | | |
| 大気湿分中 ^3H 濃度 (Bq/L) | 3.2 | 2.5 | 3.8 | 3.0 | 2.9 | 2.5 | 1.8 | 2.0 | 3.0 | 1.8 | 2.5 | 1.5 | 1.8 | 2.5 |
| 地点：東海村照沼 | | | | | | | | | | | | | | |
| 大気湿分中 ^3H 濃度 (Bq/L) | 1.6 | - | 2.7 | 1.9 | 2.3 | 1.6 | 0.53 | 0.79 | 6.8 | 4.6 | 1.2 | 0.91 | 0.42 | 2.1 |
| 地点：ひたちなか市西十三奉行 | | | | | | | | | | | | | | |
| 大気湿分中 ^3H 濃度 (Bq/L) | 1.7 | 1.2 | 0.71 | 0.36 | 0.63 | 0.34 | 0.36 | 0.60 | 0.86 | 1.5 | 0.45 | 0.96 | 0.49 | 0.78 |

(注1) 平均値は検出下限値未満を「0」とし、また「-」の月を除いて算出した。

(注2) 表中「-」は捕集した水が50ml 未満であり、測定が不可能であった。

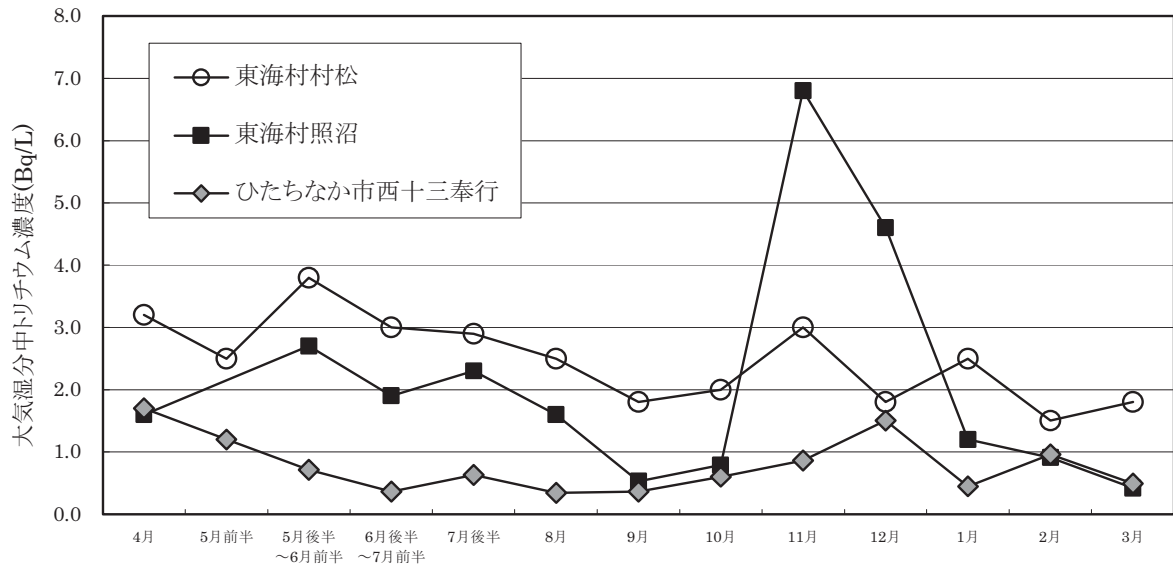


図1 大気湿分中トリチウム濃度の経月変化

2-6 海底土中の放射性核種

1 調査方法

1. 1 採取海域

東海沖4海域 (A, G, I, P), 大洗沖 (J, K) の計6海域であり, A, G, I, J, K 海域は2地点の, P 海域は5地点の試料を混合し, その海域の試料とした。

1. 2 採取方法

試料採取は県水産試験場の協力を得て, スミスマッキンタイヤ採泥器を用いて行った。P 海域は原子力機構サイクル工学研究所が採取した。

1. 3 採取頻度

9月, 2月の2回 (P 海域は7月, 1月の2回)

1. 4 前処理方法

採取した試料はホーロー製バットに広げ, 105°Cで1昼夜乾燥した後, 2mm目の篩を通して測定試料とした。

1. 5 測定方法

γ 線放出核種については約1kgをV5型タッパー容器に詰め, Ge半導体検出器で測定した。 ^{90}Sr は放射化学分離後, 低バックグラウンドガスフロー計数装置にて β 線を測定した。 $^{239+240}\text{Pu}$ は放射化学分離後, シリコン半導体検出器により α 線を測定した。

2 結果の概要

(1) 海底土中の放射性核種濃度測定結果を表1に示す。検出された人工放射性核種は, これまで検出されている ^{90}Sr , ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ に加えて, 平成23年3月に起きた東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下,「事故」という。)により放出された ^{134}Cs , $^{110\text{m}}\text{Ag}$ が検出された。

^{90}Sr 濃度は, 8検体で検出され, 0.24 (J, K 海域9月) ~0.39Bq/kg 乾土 (G 海域2月) の範囲であり, 事故前と同様の値であった。

^{137}Cs 濃度は, 事故前を大幅に上回り, 21Bq/kg 乾土 (K 海域2月) ~530Bq/kg 乾土 (G 海域2月) の範囲となった。海域毎では, G 海域が高く, K 海域が最も低かった。 ^{134}Cs も同様の濃度で検出された。

$^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は, 0.21~1.33Bq/kg 乾土の範囲であり, 事故前と同様の値であった。

(2) 6海域における ^{134}Cs , ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度(平均値)の経年変化を図1に, 海域毎の経年変化を図2に示す。

^{137}Cs 濃度は例年0.3~1.4Bq/kg 乾土の範囲であったが, 事故の影響により153Bq/kg 乾土(9月平均)及び202Bq/kg 乾土(2月平均)と数百倍に増加した。 ^{134}Cs も ^{137}Cs と同程度の濃度で検出された。

$^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は0.5Bq/kg 乾土前後であり, 事故前と変わらなかった。

海域毎の ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度についても同様の傾向であった。

(3) 自然放射性核種である ^{40}K 濃度は320~503Bq/kg 乾土, ^{214}Bi 濃度は2.5~19.6Bq/kg 乾土, ^{228}Ac 濃度は9.2~41.9Bq/kg 乾土であった。

表 1 海底土中の放射性核種濃度

| 海域名 | 採取月 | ^{90}Sr | ^{134}Cs | ^{137}Cs | $^{239+240}\text{Pu}$ | ^{40}K | ^{214}Bi | ^{228}Ac |
|------------|-----|------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | | (Bq/kg 乾土) | | | | | | |
| A | 9月 | <0.2 | 38 | 46 | 0.45 | 410 | 14.3 | 20.3 |
| 久慈沖 2km | 2月 | 0.36 | 150 | 210 | 0.55 | 503 | 19.6 | 25.8 |
| G | 9月 | 0.28 | 190 | 230 | 0.50 | 363 | 6.3 | 23.1 |
| サイクル沖 8km | 2月 | 0.39 | 400 | 530 | 1.33 | 320 | 2.5 | 21.6 |
| I | 9月 | 0.27 | 150 | 170 | 0.51 | 500 | 11.9 | 14.7 |
| 阿字ヶ浦沖 4km | 2月 | <0.3 | 46 | 64 | 0.76 | 345 | 8.3 | 20.4 |
| J | 9月 | 0.24 | 88 | 100 | 0.21 | 414 | 6.5 | 9.2 |
| 那珂湊沖 2km | 2月 | <0.3 | 200 | 270 | 0.43 | 365 | 8.8 | 13.5 |
| K | 9月 | 0.24 | 60 | 70 | 0.33 | 406 | 10.5 | 41.9 |
| 大洗沖 2km | 2月 | <0.3 | 15 | 21 | 0.28 | 446 | 12.3 | 17.3 |
| P | 7月 | 0.36 | 270 | 303 | 0.62 | 495 | 15.6 | 19.7 |
| 再処理放出口 2km | 1月 | 0.26 | 86 | 117 | 0.47 | 479 | 12.4 | 16.5 |

※その他、 ^{110m}Ag が N. D. ～3.9Bq/kg の範囲で検出された。

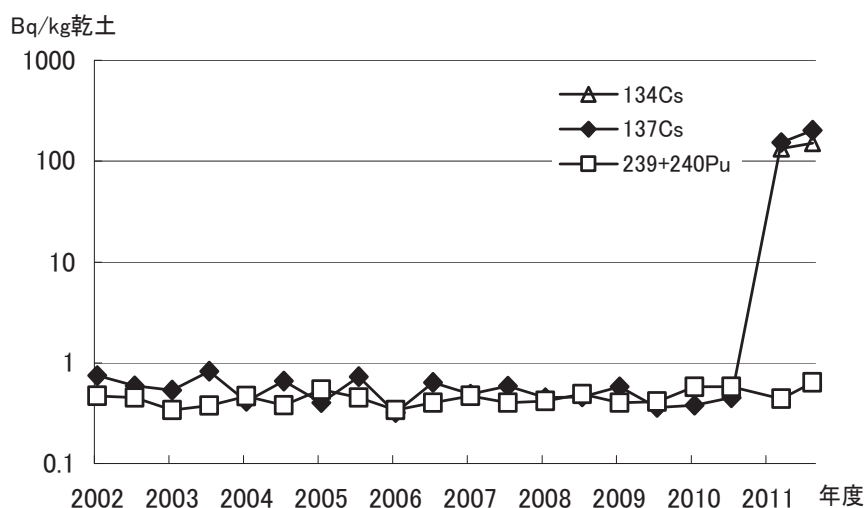
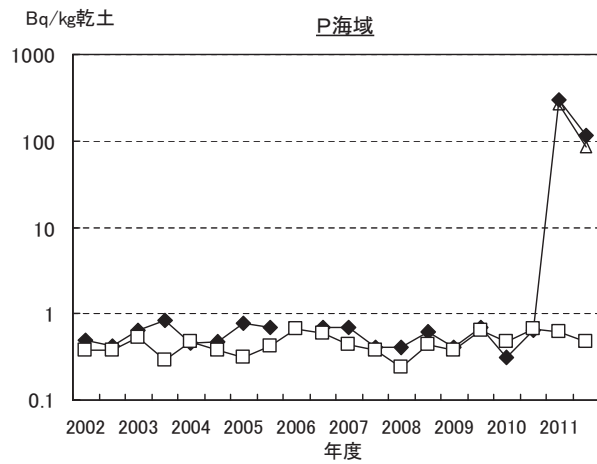
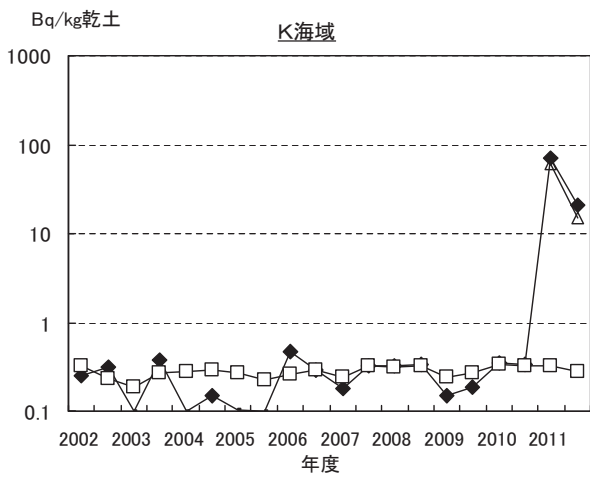
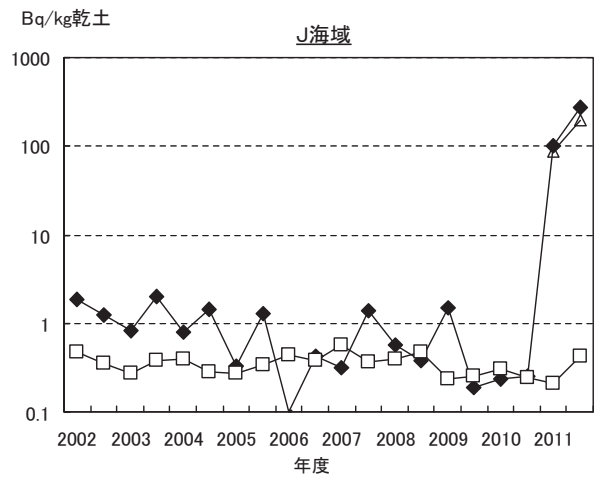
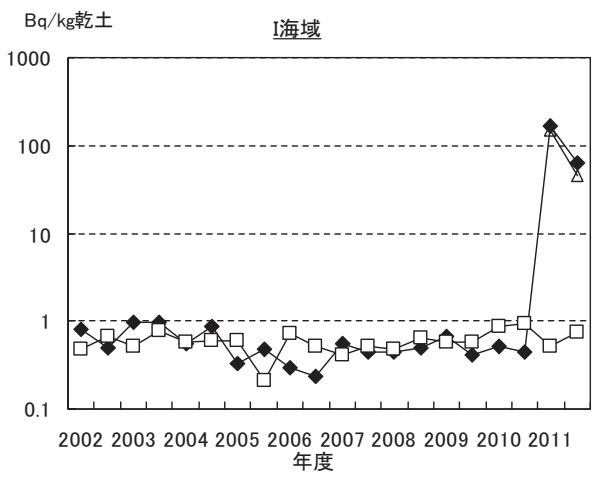
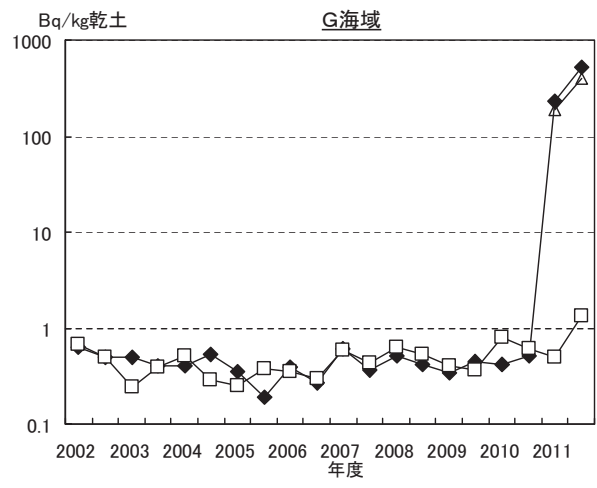
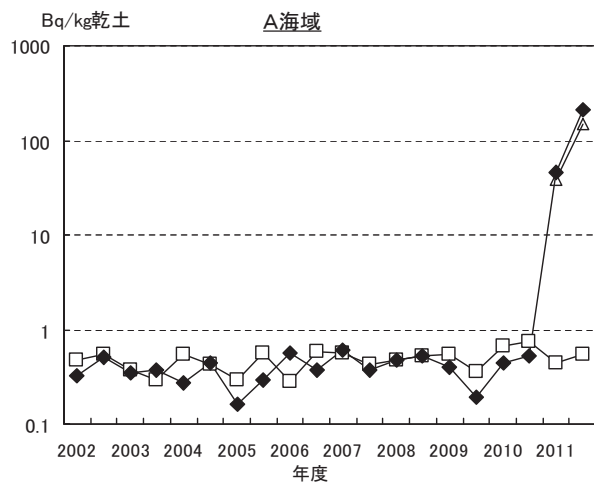


図 1 海底土中の放射性核種濃度の経年変化(平均値)



^{134}Cs : \triangle ^{137}Cs : \blacklozenge $^{239+240}\text{Pu}$: \square

図2 海底土中の放射性核種濃度経年変化（海域毎）

2-7 原子力施設排水中の放射性核種濃度

1 調査方法

1. 1 採取地点及び頻度

排水を採取する排水口 15 カ所のうち、原科研第 2、原電東海、原電東海第二及びサイクル工研再処理施設(以下、「再処理施設」という。)については月 2 回、原科研第 1、原科研第 3、サイクル工研第 1、サイクル工研第 2、機構大洗、JCO、三菱原燃、原燃工、NDC、積水メディカル及び住友金属鉱山については月 1 回の計画で実施した。

なお、排水が行われなかった場合、採取は実施しなかった。

また、原科研第 2 の 4 月分については、排水があったものの、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下、「事故」という。)の影響により、採取が実施できなかった。

1. 2 採取方法

原科研(第 1、第 2)、サイクル工研(第 1、第 2)、機構大洗、原電(東海、東海第二)及び積水メディカルの排水については、環境放射線監視センター職員(以下、「職員」という。)が立会いのもと職員又は事業者が採取した。JCO、三菱原燃、原燃工、NDC 及び住友金属鉱山の排水は、一部について東海村に採取を依頼した。原科研第 3 及び再処理施設の排水については放流の際、事業者には採取を依頼した。

1. 3 測定方法

全 β 放射能は、蒸発乾固による前処理を行った後、低バックグラウンドガスフロー型 GM 計数装置で測定した。積水メディカルの試料については、 ^{14}C の寄与分を除くため、アルミ吸収板(厚さ 0.15mm)を載せて測定した。

放射性核種分析は、 ^{58}Co 、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 等 γ 線放出核種については Ge 半導体検出器による γ 線スペクトロメトリー法で測定した。全ウラン(U)、Pu については放射化学分離後、シリコン半導体検出器による α 線スペクトロメトリー法で測定した。また、トリチウム(^3H)は蒸留した後、積水メディカルの ^3H と ^{14}C 、再処理施設の ^3H は原液または希釈した後、シンチレータと混合し、低 BG 型液体シンチレーション計数装置で測定した。

2 結果の概要

(1) 全 β 放射能の測定結果を表 1 に示した。いずれも茨城県東海地区環境放射線監視委員会が定めた判断基準または再処理排水に係わる低減化目標値(再処理施設に適用。)を十分に下回っていた。

(2) 主な放射性核種濃度の測定結果を表 2 に示し、核種ごとの結果を以下に示す。

^3H : 各排水口において検出されることがあったが、それぞれ排出基準(試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則等の規定に基づき、線量限度等を定める告示における排液中または排水中の濃度限度。)を下回った。

^{14}C : 積水メディカルにおいて全ての試料で検出されたが、排出基準を下回った。

^{60}Co : NDC において検出されたことがあったが、排出基準を下回った。

^{137}Cs : 事故の影響等により、検出されることがあったが、排出基準を下回った。

U : 各排水口において検出されることがあったが、排出基準を下回った。

Pu : 各排水口において検出されることがあったが、排出基準を下回った。

その他 : 事故の影響等により、 ^{134}Cs が検出されることがあった。

表1 排水中の全β放射能測定結果

(単位: Bq/L)

| 排水口 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 判断基準 (Bq/L) |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| 原科研第1 | - | 3.5 | 1.1 | 1.3 | 0.45 | 0.51 | 0.46 | 0.52 | * | 0.23 | 0.20 | 0.21 | 20 |
| 原科研第2 | - | 1.1 | 0.46 | 0.37 | 0.39 | 0.28 | 0.45 | * | 0.29 | 0.36 | 0.27 | 0.29 | 20 |
| | - | 1.4 | 0.43 | 0.87 | 0.26 | 0.33 | 0.24 | 0.21 | * | * | * | 0.20 | |
| 原科研第3 | - | - | 1.44 | 0.82 | 0.27 | 0.30 | 0.66 | * | 0.29 | 0.22 | * | 0.20 | 20 |
| 機構大洗 | 1.4 | 1.6 | 1.3 | 0.97 | 1.1 | 0.93 | 0.53 | 0.51 | 0.42 | 0.31 | 0.35 | 0.22 | 20 |
| サイクル工研第1 | - | 4.0 | 3.3 | 1.4 | 1.3 | 0.58 | 0.64 | 0.75 | 0.81 | 0.69 | 0.67 | 1.4 | 20 |
| サイクル工研第2 | - | - | - | 1.3 | 0.98 | 0.80 | 0.39 | 0.28 | 0.27 | 0.36 | 0.40 | 0.30 | 20 |
| 三菱原燃 | - | 1.4 | 2.0 | 0.73 | 0.84 | 0.97 | 0.77 | 0.28 | 1.0 | 0.34 | 0.76 | 0.32 | 20 |
| 原燃工 | 0.68 | 3.0 | 2.3 | 1.2 | 0.94 | 0.90 | 1.0 | 1.0 | 0.93 | 1.2 | 0.28 | 0.64 | 20 |
| JCO | - | - | 9.3 | 6.6 | - | - | 3.4 | 2.3 | 1.6 | - | - | 1.2 | 20 |
| NDC | - | - | 1.8 | 1.5 | 1.3 | 0.90 | 0.80 | - | 0.59 | - | 1.1 | - | 20 |
| 積水メディカル | - | 0.74 | 0.66 | 0.91 | 0.39 | 0.37 | 1.2 | 0.50 | 0.47 | 0.34 | 0.48 | 0.35 | 20 |
| 住友金属鉱山 | - | - | - | - | - | * | - | - | - | - | - | - | 20 |
| サイクル工研再処理施設 | - | - | - | - | - | * | * | * | * | - | * | * | 10000 |
| (再処理施設) | - | - | - | - | - | - | * | - | - | - | - | * | |

(注1) 「*」は検出限界値 (0.2Bq/L) 未満。再処理施設は20Bq/Lが検出限界値。

(注2) 「-」は放出又は採取なし。原科研第2の4月は採取なし。

(注3) 判断基準: 茨城県東海地区環境放射線監視委員会が定めたもの。再処理施設については、再処理排水に係わる低減化目標値。

表2 排水中の主な放射性核種分析結果

(単位：Bq/L)

| 排水口 | 核種 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 月平均の 排出基準 (Bq/L) |
|------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|------------------------|
| 原科研第1 | ⁶⁰ Co | - | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 200 |
| | ³ H | - | 0.88 | 0.64 | 0.58 | 1.1 | 1.6 | 0.73 | * | 12 | 0.71 | 0.59 | 0.74 | 60000 |
| 原科研第2 | ⁶⁰ Co | - | 2.7 | 1.1 | 530 | 0.60 | 0.71 | 0.78 | 1.1 | 1.2 | 0.59 | 0.35 | 51 | 200 |
| | ¹³⁷ Cs | - | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 90 |
| 原科研第3 | ⁶⁰ Co | - | - | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 200 |
| | U | - | - | 0.030 | 0.032 | 0.023 | 0.027 | 0.012 | * | 0.11 | 0.017 | * | 0.014 | 20 |
| サイクル工研第2 | Pu(α) | - | - | 0.103 | * | * | * | 0.0078 | * | 0.0079 | 0.0033 | 0.0067 | 0.0060 | 4 |
| | ³ H | 0.48 | 0.39 | 0.71 | 0.41 | 0.50 | 1.0 | * | 0.43 | 0.47 | 0.69 | 0.59 | 1.4 | 60000 |
| 機構大洗 | ⁶⁰ Co | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 200 |
| | ¹³⁷ Cs | 0.95 | 1.1 | 0.80 | 0.74 | 0.94 | 0.66 | 0.42 | 0.29 | 0.24 | 0.15 | 0.19 | 0.10 | 90 |
| 原電東海 | ⁶⁰ Co | - | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 200 |
| | ¹³⁷ Cs | - | 7.3 | 2.6 | 1.5 | 0.41 | * | * | * | * | 0.25 | * | * | 90 |
| 原電東海第二 | ³ H | 8.4 | * | * | 0.31 | 0.97 | 600 | 0.52 | * | 0.62 | 0.83 | 0.33 | 1.3 | 60000 |
| | ⁶⁰ Co | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 200 |
| JCO | ¹³⁷ Cs | 0.49 | 0.32 | 3.0 | 1.6 | 0.36 | * | 0.17 | * | * | * | * | * | 90 |
| | U | - | - | 0.21 | 0.11 | - | - | 0.13 | 0.019 | 0.10 | - | - | 0.051 | 20 |
| 三菱原燃 | U | - | 0.63 | 0.99 | 0.22 | 0.19 | 0.21 | 0.16 | 0.35 | 0.42 | 0.21 | 0.38 | 0.34 | 20 |
| 原燃工 | U | 0.047 | 0.012 | 0.025 | 0.025 | 0.020 | * | 0.039 | 0.068 | 0.025 | 0.018 | 0.024 | 0.031 | 20 |
| NDC | ⁶⁰ Co | - | - | 0.37 | 0.24 | 0.43 | 0.15 | 0.24 | - | 0.33 | - | 0.27 | - | 200 |
| | ⁵⁸ Co | - | - | * | * | * | * | * | - | * | - | * | - | 1000 |
| 積水メディカル | ¹³⁷ Cs | - | - | 0.83 | 0.55 | 0.42 | 0.37 | 0.36 | - | 0.16 | - | 0.31 | - | 90 |
| | ³ H | - | 890 | 280 | 160 | 870 | 400 | 760 | 720 | 1100 | 1000 | 790 | 1200 | 20000 |
| サイクル工研再処理施設 (再処理施設) | ¹⁴ C | - | 1100 | 330 | 560 | 1100 | 360 | 1000 | 960 | 1200 | 1200 | 1200 | 880 | 2000 |
| | ³ H (Bq/cm ³) | - | - | - | - | - | - | 1.7 | 5.7 | 4.9 | 11 | - | 24 | 38 |
| サイクル工研再処理施設 (再処理施設) | ¹³¹ I | - | - | - | - | - | * | * | * | * | - | * | * | 1600 |
| | ¹³⁷ Cs | - | - | - | - | - | 0.22 | * | * | 0.20 | - | * | * | 780 |
| サイクル工研再処理施設 (再処理施設) | Pu(α) | - | - | - | - | - | 0.058 | 0.059 | 0.077 | 0.066 | - | 0.042 | 0.067 | 30 |
| | | - | - | - | - | - | - | 0.12 | - | - | - | - | 0.031 | |

(注1) 「*」は検出限界値未満。

(注2) 「-」は放出又は採取なし。原科研第2の4月は採取なし。

(注3) 排出基準：試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則等の規定に基づき、線量限度等を定める告示における排液中または排水中の濃度限度。再処理施設については、再処理施設保安規定で定められた最大放出濃度。

(注4) 再処理施設³Hのみ、単位が「Bq/cm³」。

2-8 放射能分析確認調査

1 目的

本県と分析専門機関が相互に環境放射能を測定し、結果を比較・検討することにより、本県が行う放射能分析・放射線測定の信頼性を確認するとともに、本県の分析・測定技術の維持・向上に資する。

2 調査方法

2.1 実施機関

当センター及び日本分析センター

2.2 実施方法

(1) 標準試料法

日本分析センターで採取・前処理した試料、又は放射性核種や安定元素を所定量添加した試料について、双方の機関で分析し、結果を比較・検討した。

(2) 積算線量測定

当センター及び日本分析センターの蛍光ガラス線量計（以下「線量計」という。）を同期間、同地点に設置して、双方の機関で積算線量を測定し、結果を比較・検討した。また、日本分析センターで γ 線照射した線量計を当センターが測定し、その結果と照射値を比較・検討した。

2.3 実施項目

(1) 標準試料法

右表のとおり

(2) 積算線量測定

ア 分割法

東海中学校に設置した1試料

イ 標準照射法

日本分析センターで線量を変えて照射した2試料

| 項目 | | 試料名 | 試料数 |
|---------------------|---------|----------|-----|
| γ 線スペクトロメトリー | | 寒天 | 5 |
| | | 土壌 | 1 |
| | | 海水 | 1 |
| | | 海産生物 | 1 |
| | | 牛乳 | 1 |
| トリチウム分析 | | 水 | 2 |
| 放射化学分析 | ストロンチウム | 陸水 | 1 |
| | | 混合灰（農作物） | 1 |
| | プルトニウム | 土壌 | 1 |
| 計 | | | 14 |

3 結果の概要

(1) γ 線スペクトロメトリーについて

ア 標準試料法において、全9検体中8検体の測定結果は概ね一致していた。

イ 海水試料においては、 ^{137}Cs で基準値（添加量）と相違が認められた。 ^{137}Cs と共に ^{134}Cs が検出されたことから、東京電力（株）福島第一原発事故の影響による混入が原因と考えられた。

(2) トリチウム分析について

ア 標準試料法において、概ね一致していた。

(3) ストロンチウム分析及び安定元素分析について

ア 標準試料法において、概ね一致していた。

(4) プルトニウム分析について

ア 標準試料法において、概ね一致していた。

(5) 積算線量測定について

ア 分割法において、概ね一致していた。

イ 標準照射法において、概ね一致していた。

3. 調査研究以外の活動

3-1 茨城県東海地区環境放射線監視委員会に係る業務

茨城県東海地区環境放射線監視委員会は、東海・大洗地区の原子力施設周辺の放射線や放射能の影響を評価するため、環境放射線監視計画を定めている。同計画に基づき国、原子力事業所及び当センターが分担して、原子力施設から放出される放射性物質の状況や環境における放射線及び放射能の分析測定を行い、四半期毎に同委員会に報告している。当センターは、この計画の中核機関として多くの項目を受け持ち、分析測定及び報告を行っている。

また、委員会及びその下部組織の評価部会及び調査部会の構成メンバーとしても、それぞれセンター長及び放射能部長が参画しており、さらに事務局の一部を担当し活動している。

1 監視委員会への測定データの報告

監視計画に従い、当センターの測定結果について、四半期毎に分析・測定し、監視委員会事務局である原子力安全対策課へ報告した。

| | | | | | |
|---------|-------|--------|-------|--------|------|
| 空間線量率測定 | 492 件 | 空間線量測定 | 108 件 | 環境試料測定 | 88 件 |
| 排水測定 | 178 件 | | | | |
| 合計 | 866 件 | | | | |

2 評価部会報告書（案）の内容の検討について

四半期毎の評価部会に先だち、事務局（原子力安全対策課）が作成した評価部会報告書（案）の内容について、データの妥当性や過去のデータとの比較検討、特異データについての考察などを行った。

3 評価部会での活動

四半期毎に開催される評価部会において、当センター長が部会長として活動した。評価部会は監視結果の評価検討を行い、監視委員会への報告書を取りまとめた。

当センター職員は、事務局の一員として出席した。

開催日：平成23年8月8日、11月7日、24年1月18日、3月26日

4 監視委員会での活動

センター長が評価部会長として半期毎に評価部会報告書に基づき評価結果を監視委員会で報告し、了承された。当センター職員は、事務局の一員として出席した。

なお、21年度より原則として上期下期の年2回開催となったが、本年度は、東日本大震災の影響により延期となっていた22年度第2回目を本年度の5月に開催したため、計3回の開催となった。

5月の監視委員会において「福島第一原子力発電所事故を踏まえ、現在の監視計画はどうするのか」との提議があり、調査部会にて検討を行った結果、「監視計画の位置づけは、現状のまま、東海・大洗地区の原子力施設に係る監視を行うものとする。なお、福島第一原子力発電所事故による本県への影響調査の結果については、特別調査結果として別途監視委員会に報告する。」こととなった。

開催日：平成23年5月20日、9月2日、24年2月21日

5 調査部会での活動

当センターの放射能部長が専門員として、監視計画の見直し等についての検討に、放射能分析・測定機関の立場から参画している。今年度については、福島第一原子力発電所事故を踏まえた、平成24年度

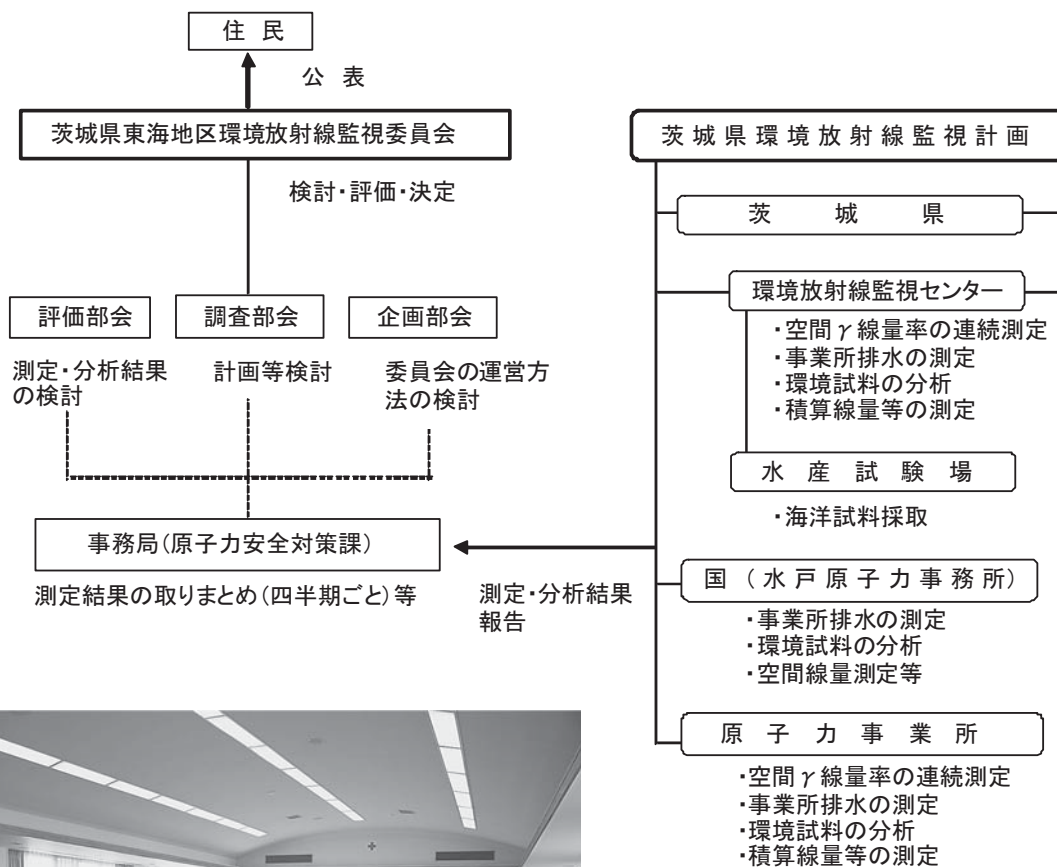
以降の茨城県環境監視計画の位置づけについて検討を行った。

開催日：平成 23 年 12 月 19 日

[参 考]

- 1 茨城県東海地区環境放射線監視委員会
東海地区及び大洗地区における原子力施設周辺の放射線監視を民主的に行うため設置され、メンバーは副知事、関係市町村長、同議長、県議会議員、学識経験者などで構成され、監視計画の策定、半期毎の放射線監視結果の評価や評価結果の公表などを行っている。
- 2 評価部会
監視委員会の下部組織で、学識経験者、関係市町村長の推薦する者、県職員などで構成され、四半期毎に監視結果について評価・検討し、監視委員会に報告している。
- 3 調査部会
監視委員会の下部組織で、学識経験者、県職員などで構成され、主として環境放射線監視計画の企画調整及び環境監視に必要な技術的調査事項について協議検討し監視委員会に報告している。

監 視 体 制



III 資料

1 空間線量率測定結果に係る考察

桑原 雄宇

1. 経緯

平成 23 年 3 月に発生した東京電力(株)福島第一原子力発電所(以下、「原発」という。)事故により大量の放射性物質が放出された。それらが、茨城県内に飛来及び沈着した結果、東海・大洗地区に設置しているモニタリングステーション(以下、「MS」という。)における空間ガンマ線量率等が上昇し、現在も事故前の値には戻っていない状態である。

茨城県では空間ガンマ線量率に関するモニタリング強化として、県北部 3 地点における可搬型モニタリングポスト(以下、「MP」という)の設置、東海・大洗地区 MS の監視強化、MS 未設置の 31 市町村における定点サーベイを実施した。また、執筆時点で、国が可搬型 MP により常時測定を開始した(平成 24 年 4 月 1 日～)ことから、茨城県内全市町村における空間ガンマ線量率の常時測定を実施することとなった。

本報告は、これら本県で実施した測定結果のうち、平成 24 年 3 月 31 日までに MS 等で観測された空間ガンマ線量率の推移等をまとめたものある。

2. 観測方法

東海・大洗地区の 45 MS では、空間ガンマ線量率を 2” φ×2” NaI(Tl)シンチレーション検出器を用いて、測定高さ 3.45m(平成 24 年 3 月に 5MS において測定高さを 1m に変更)で測定しており、テレメータシステムにより平常時から連続取得している。このうち、21MS では、付属の MCA によりガンマ線スペクトルデータも連続取得している。

なお、45MS では東北地方太平洋沖地震により商用電源断となり、バックアップ電源である無停電電源装置が稼働した。その後バッテリーも途絶え、平均 48 時間(8~89 時間)の欠測期間が生じたが、原発事故の影響が現れる前に測定を再開した。

また、平成 23 年 3 月 14 日以降、北茨城市等福島県境付近の 3 地点に測定高さ 1m の可搬型 MP 等を緊急に配置し、空間ガンマ線量率等の測定を開始した。

さらに、別途降下物中及び大気中放射性核種濃度測定を実施したため、それらの観測結果等も考察の参考にした。

3. 調査結果

(1) 空間ガンマ線量率の推移

平成 23 年 3 月 14 日から 3 月 31 日において、北茨城市役所、日立市久慈 MS、東海村舟石川 MS、大洗町大貫 MS 及び鉾田市徳宿 MS で測定した空間ガンマ線量率(10 分値)の推移を図 1 に示した。また、福島県が実施した、原発により近くほぼ同方位のいわき合同庁舎における測定結果を比較のため示した。

各測定地点は、原発から南南西~南西方向に位置し、直線距離で北茨城市役所 約 73km、久慈 MS 109km、舟石川 MS 114km、大貫 MS 131km、徳宿 MS 145km、いわき合同庁舎 43km である。

測定高さは、北茨城市役所及びいわき合同庁舎測定が 1m、それ以外が 3.45m と異なるものの、原発から南南西~南西方向に位置していることから、ブルーム通過に伴う線量率の上昇傾向は類似していた。

プルーム通過中における風向・風速は、図2に示した一例のように、北～北東方向のやや強い風であったため、放射性プルームが原発から茨城県に到達したものと考えられる。また、県内で観測された空間ガンマ線量率の最大値は、北茨城市役所における3月16日11時40分の $15.8\mu\text{Gy/h}$ であったが、その時間帯の前後においてMSでは特異的な上昇は観測されなかった。その理由は、図3に示したように、MS周辺では南方向の弱い風が吹いており、MS周辺までは放射性プルームが到達しなかったためと考えられる。

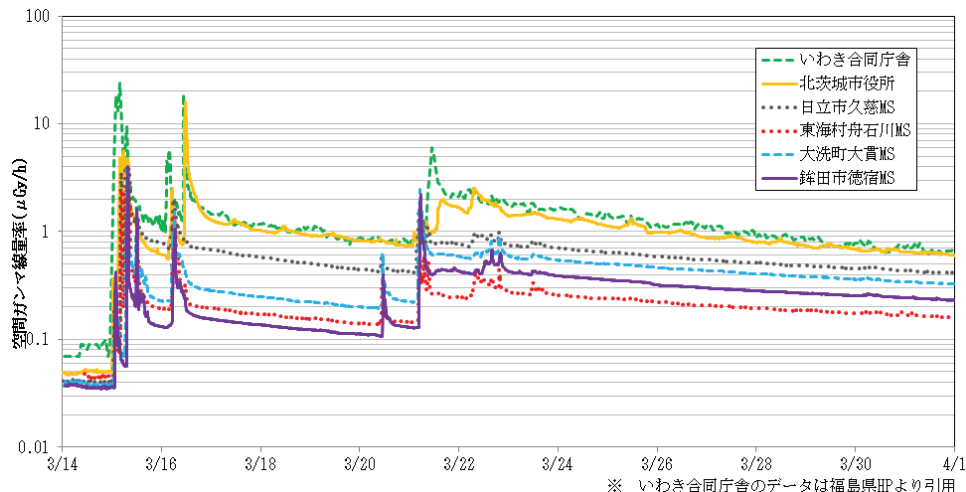


図1 空間ガンマ線量率の推移(平成23年3月11日～3月31日)

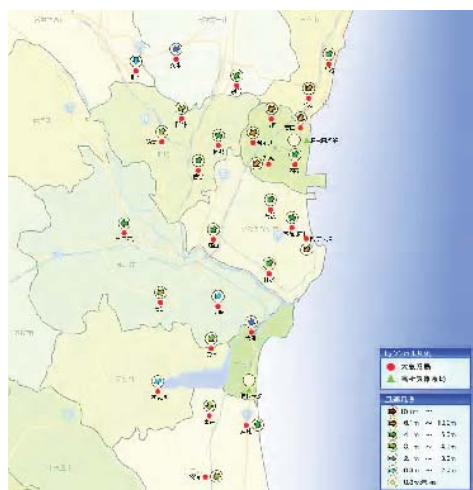


図2 東海・大洗地区風向風速(3/15 4時)



図3 東海・大洗地区風向風速(3/16 11時)

また、気象条件だけではなく、MS周辺環境も線量率に影響することが確認された。すなわち、MS周辺に樹木があると線量率が高くなる傾向があった。特に針葉樹は、原発等周辺環境調査の指標とされているように、放射性物質を吸着しやすい樹木であり、針葉樹に囲まれたMSにおいて、有意に空間ガンマ線量率が高かった。一例として、プルーム通過時の風向きに対して、プルームを遮るように針葉樹のヒバが植樹されていたひたちなか市堀口MSの立地環境を図4に示した。

以上のように、他のMSでもプルームの通過経路に係る気象条件の違いや地形的影響等を受けたと思われるような傾向が見受けられた。

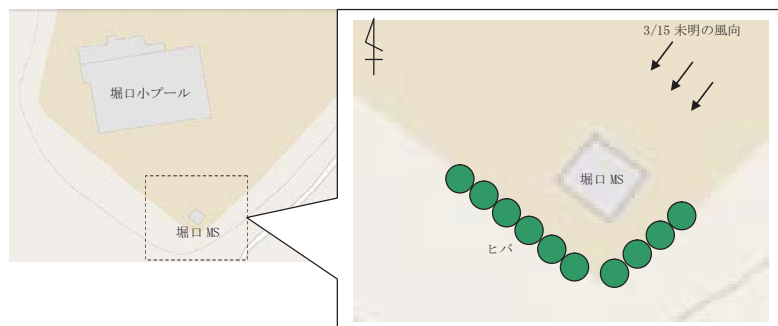


図4 ひたちなか市堀口MS周辺図

(2) ガンマ線スペクトルの推移

放射性プルームにどのような核種が含まれていたのかを検討した。プルーム通過時間帯に舟石川 MS で取得したガンマ線スペクトルデータの一部を図 5 に示した。平常時とプルームの影響を受けていた時(3月14日10時50分)を比較すると、バックグラウンドが上昇しており、81keVのXe-133, 364keVのI-131, 668keV, 773keVのI-132等が大きく寄与していることがわかる。

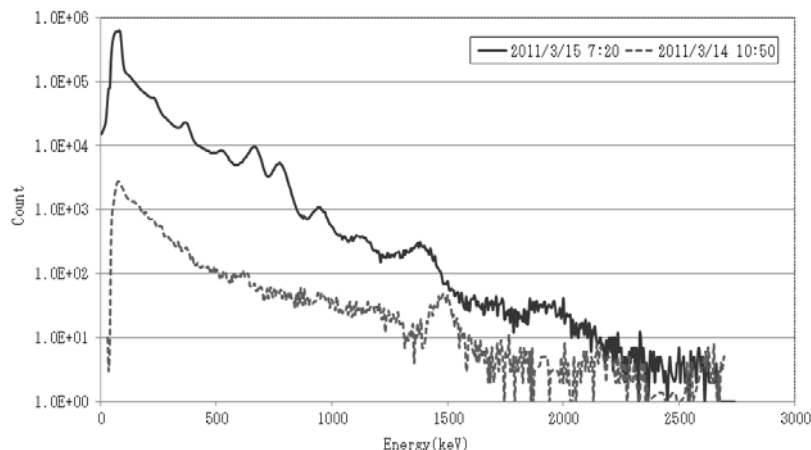
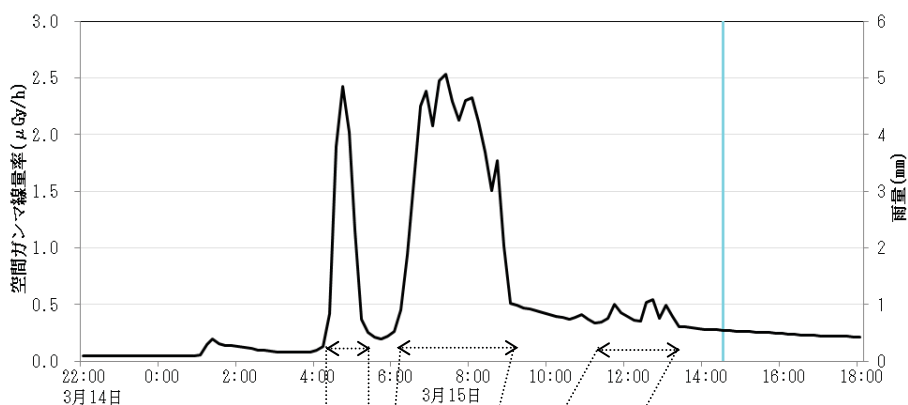


図5 舟石川MSにおけるガンマ線スペクトルデータの比較

空間ガンマ線量率とガンマ線スペクトルの推移をそれぞれ図6及び図7に示した。図6では、4時40分前後と6時～9時にかけて鋭いピークを観測しており、図7では、当該時間帯において、Xe-133 (81keV)やI-131(365keV), I-132(668keV, 773keV 他)等の放射性核種を同定できる。図7の点線で囲った反応性の低い希ガス Xe-133 の変動と空間ガンマ線量率の変動が同調していることから、気体状の多くの放射性物質がプルームとともに通過したものと考えられる。一方、I-131やI-132が、半減期に従って減衰している様子を確認できることから、それらが地表又は付近の樹木等に一部沈着したことが推測される。また、図5のようなガンマ線スペクトルからその他の放射性核種を



同定することは難しいが、本年報2-2, 2-4で報告しているように降水物や大気浮遊じんをGe半導体検出器で分析した結果、Cs-134, Cs-137, Te-132, Te-129m等が有意に検出されていた。

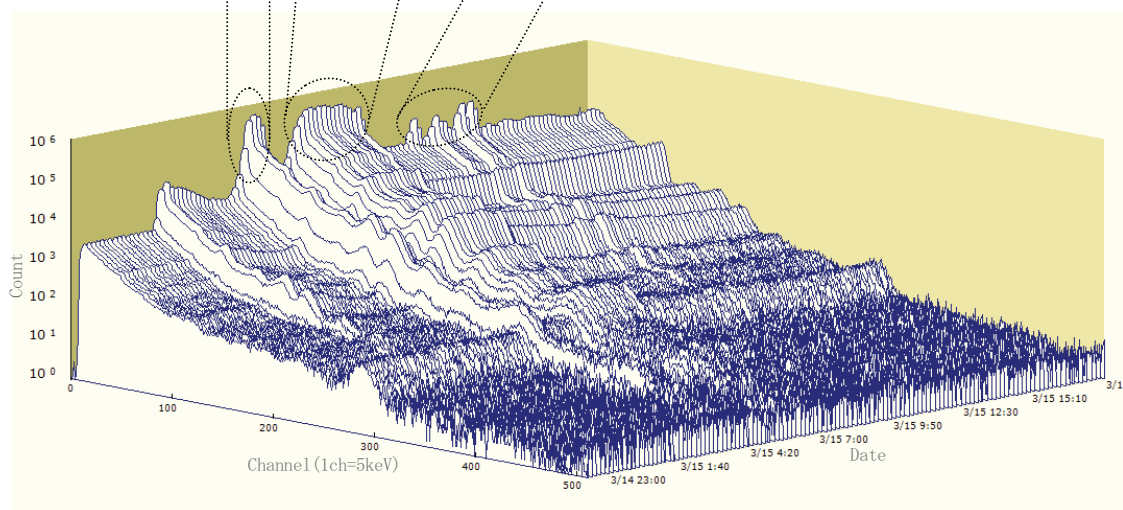


図6(上段) 舟石川MSにおける空間ガンマ線量率の推移(平成23年3月14日～3月15日)

図7(下段) 舟石川MSにおけるガンマ線スペクトルの推移(平成23年3月14日～3月15日)

(3) 空間ガンマ線量率の減衰

図8に示した空間ガンマ線量率の推移から、平成23年4月以降、空間ガンマ線量率が上昇するような大量の放射性物質の飛来・沈着が減少し、沈着した核種がそれぞれの半減期で減衰し、空間ガンマ線量率も減衰していったと考えられる。6月下旬以降、I-131は不検出となり、空間ガンマ線量率への寄与は、沈着したCs-134、Cs-137によるものが大部分になったと考えられる。

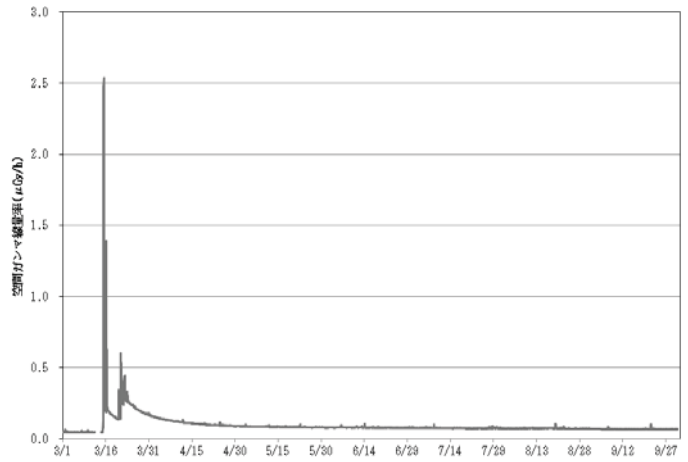


図8 舟石川MSにおける空間ガンマ線量率の推移(平成23年3月～9月)

半減期(約8日)から考え、I-131が十分減衰しとみなせる平成23年8月1日を起点としたとき、原発事故由来の空間ガンマ線量率は、表1のとおり平成24年3月31日には平均73%(60-83%)に減少した。空間ガンマ線量率の減少について、存在する放射性核種の放射性壊変によるもの以外をウェザリングによるものとみなすと、放射性壊変の割合は平均57%(37-89%)、ウェザリングの割合は平均43%(11-63%)であった。また、この減衰を半減期に換算すると、平均1.5年(0.91-2.5年)であった。

なお、平成24年3月に測定高さを変更した5MSは、その前日時点での減少率等を算出した。また、執筆時点でゲインのずれ(基準チャンネルが高めにシフト)が判明していた24MSについてはデータから除外した。

表1 原発事故由来空間ガンマ線量率の変化(平成23年8月～平成24年3月)

| MS名 | B.G. (H22平均値) | 平成23年8月1日(起点日) | | 平成24年3月31日(評価日) | | | 事故由来線量率の変化率(%) | | | 半減期 (年) |
|------|------------------|---------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------|----------------|-----------------|----|------------|
| | | 空間ガンマ線量率 (nGy/h) | 事故由来 線量率 (nGy/h) | 空間ガンマ線量率 (理論値) (nGy/h) | 空間ガンマ線量率 (実測値) (nGy/h) | 事故由来 線量率 (nGy/h) | 放射線壊変 割合(%) | ウェザリング 割合(%) | | |
| 石神 | 46 | 115 | 69 | 105 | 96 | 50 | 72 | 54 | 46 | 1.4 |
| 豊岡 | 50 | 109 | 59 | 100 | 91 | 41 | 69 | 49 | 51 | 1.3 |
| 押延 | 44 | 81 | 37 | 75 | 74 | 30 | 81 | 79 | 21 | 2.2 |
| 村松 | 49 | 105 | 56 | 97 | 83 | 34 | 61 | 38 | 62 | 0.93 |
| 横堀 | 44 | 74 | 30 | 70 | 69 | 25 | 83 | 89 | 11 | 2.5 |
| 門部 | 38 | 83 | 45 | 76 | 70 | 32 | 71 | 51 | 49 | 1.4 |
| 馬渡 | 49 | 119 | 70 | 109 | 98 | 49 | 70 | 50 | 50 | 1.3 |
| 常陸那珂 | 43 | 185 | 122 | 147 | 135 | 92 | 75 | 60 | 40 | 1.6 |
| 阿字ヶ浦 | 47 | 109 | 62 | 100 | 94 | 47 | 76 | 61 | 39 | 1.7 |
| 久慈 | 42 | 167 | 125 | 148 | 135 | 93 | 74 | 58 | 42 | 1.6 |
| 磯部 | 45 | 80 | 35 | 75 | 70 | 25 | 71 | 52 | 48 | 1.4 |
| 荒地 | 46 | 120 | 74 | 109 | 100 | 54 | 73 | 55 | 45 | 1.5 |
| 瓜浦 | 40 | 136 | 96 | 122 | 109 | 69 | 72 | 53 | 47 | 1.4 |
| 海老沢 | 46 | 103 | 57 | 95 | 87 | 41 | 72 | 53 | 47 | 1.4 |
| 大場 | 48 | 98 | 50 | 91 | 78 | 30 | 60 | 37 | 63 | 0.91 |
| 水戸石川 | 47 | 84 | 37 | 78 | 77 | 30 | 81 | 79 | 21 | 2.2 |
| 舟石川 | 47 | 72 | 25 | 68 | 63 | 16 | 64 | 41 | 59 | 1.0 |
| 菅谷 | 45 | 69 | 24 | 65 | 64 | 19 | 79 | 71 | 29 | 1.9 |
| 堀口 | 40 | 129 | 89 | 116 | 108 | 68 | 76 | 63 | 37 | 1.7 |
| 大貫 | 39 | 115 | 76 | 104 | 89 | 50 | 66 | 49 | 57 | 1.1 |
| 造谷 | 43 | 147 | 104 | 132 | 119 | 76 | 73 | 55 | 45 | 1.4 |

※ 舟石川局、菅谷局、堀口局、大貫局、造谷局は平成24年3月22日までのデータを採用。

4. まとめ

- (1) 原発からほぼ同方位の測定地点における空間ガンマ線量率の上昇傾向は、概ね類似していた。
- (2) ガンマ線スペクトル等から、茨城県に飛来又は沈着した主な原発事故由来の放射性核種は、Xe-133、I-131、I-132、Cs-134、Cs-137、Te-132、Te-129m等であった。
- (3) 原発事故由来の空間ガンマ線量率は、平成23年8月1日を起点とすると、その1年後に平均73%に減少した。放射性壊変による減衰と、ウェザリングによる減衰は同程度であり、半減期に換算すると平均1.5年であった。

2 福島第一原子力発電所事故の影響下における茨城県の土壌調査

Investigation in the soil within IBARAKI from the accident at Fukushima I Nuclear Power Plant

橋本 和子, 滝口 修平, 仲田 弘美, 小林 真由美, 鈴木 昭裕, 佐藤 通彦

1 はじめに

茨城県では、2011年3月に発生した東京電力（株）福島第一原子力発電所事故（以下「事故」という。）により放出された放射性物質の影響を全域で受けたことから、県民の安全安心に資するため、放射線・放射能について、全県下に及ぶ調査を実施してきた。

同年8月には、国（文部科学省）及び県が合同で実施した航空機モニタリング結果¹⁾が公表され、さらに、国は原発から100km圏内の土壌中SrとPuの調査²⁾を実施した。国調査では県北部の6市町が対象となったことから、県単独でも8月から県内全域の土壌調査を実施することになり、当センターは、調査の実務全般を担った。

本報告は、当センターが実施した土壌調査について取りまとめ、考察を加えたものである。

（本報は、2012年日本保健物理学会第45回大会において口頭発表した内容を取りまとめたものである。）

2 調査方法

2. 1 調査期間

(1) 採取時期：2011年8月～10月

(2) 測定時期

γ線放出核種：8～10月，プルトニウム：11～12月

ストロンチウム：11月～1月

2. 2 調査項目及び地点（図1）

(1) 空間線量率及びγ線放出核種：40市町村

なお、国が実施した100km圏内の6市町村のうち、日立市と大子町については、国と同じ地点で実施

(2) ストロンチウム及びプルトニウム：16市町村

地点の選定は、5つの行政区分について、地域のバランスやCs濃度が比較的高かった市町村などを考慮した。

2. 3 採取方法

市町村職員立会いのもと、採取場所を確認し、空間線量率の測定と土壌の採取を行った。（図2）

現地にて、3m四方を選び、中心場所において

1”φ×1” NaIシンチレーション式サーベイメータに

より1m高さの空間線量率を測定すると共に、5cmφの土壌採取器により、深度0～5cmの土壌を5ポイント採取し、混合したものを試料とした。採取に当たっては、雑草等が生えている部分はできるだけ避け、土が表面に出ているところを採取した。

なお、同調査方法は、文部科学省が実施した方法とほぼ同様である。



（国調査のみ：北茨城市，高萩市，常陸太田市，常陸大宮市）

図1 調査市町村

3 測定方法

3. 1 γ 線放出核種

採取した全量をプラスチック製容器 (V5容器: 12.8cm ϕ) に入れ、湿土のまま Ge半導体検出器により、5,000秒測定した。測定供試量は約500～1,000g(湿土)であった。放射性核種濃度は採取日に減衰補正した。



図2 現地での土壌調査状況

3. 2 ストロンチウム

^{90}Sr (28.7y) と ^{89}Sr (50.5d) を対象とし、文部科学省放射能測定法³⁾に準じて行った。

γ 線放出核種測定後の試料を105°Cで乾燥後、2mmの篩を通し、分析に乾土30gを供試料とした。イオン交換法によりCaを分離、炭酸ストロンチウムの沈殿とし、2週間放置後、 ^{90}Sr 、 ^{90}Y 及び ^{89}Sr を低バックグランドガスフロー計数装置で測定した。その後、 ^{90}Sr とほぼ放射平衡となった ^{90}Y をミルク操作で分離後、測定して ^{90}Sr 濃度を確定し、さらに計算により ^{89}Sr 濃度を決定した。なお、測定結果は2012年1月1日に減衰補正した。

3. 3 プルトニウム

^{239}Pu (24,110y) と ^{238}Pu (87.7y) を対象とし、文部科学省測定法⁴⁾に準じて実施した。

3. 2で前処理した試料から、乾土50gを分取し、供試量とした。 ^{242}Pu をトレーサーとし、イオン交換法及び α 線計測法により、Pu同位体を測定した。

4 測定結果及び考察

4. 1 放射性核種測定結果

(1) γ 線放出核種

表3(後掲)に40地点の測定結果を、Cs沈着量が多い順に示した。また、参考として文部科学省と本県が実施した航空機モニタリング結果(参考図)から、セシウム沈着量を読み取り、値を示した。さらに調査場所により、植物の生え具合に差異が見られたので、その程度を記載した。

なお、放射性核種濃度測定結果から放射性核種沈着量を換算する式は、以下のとおりとした。

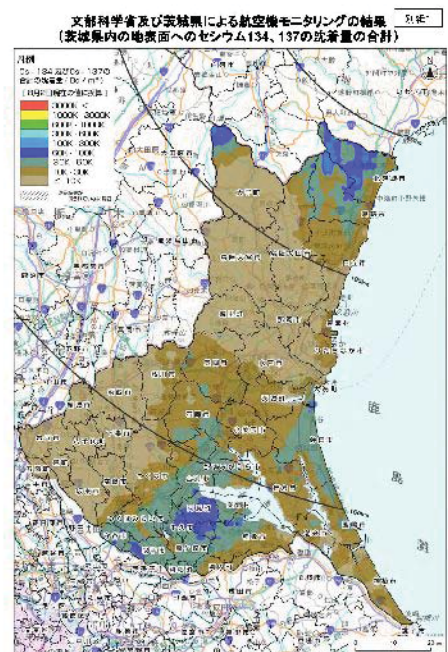
$$\begin{aligned} \text{放射性核種沈着量 (Bq/m}^2\text{)} \\ &= \text{土壤中放射性核種濃度 (Bq/kg)} \\ &\quad \times \text{採取量 (kg)} \div \text{採取面積 (m}^2\text{)} \\ &\quad \text{※採取面積: 98.1cm}^2 \end{aligned}$$

検出された人工放射性核種は、当調査が8月からスタートしたこともあり、短半減期のヨウ素などは検出されず、 ^{134}Cs (2.07y) 及び ^{137}Cs (30.0y)のみであった。

^{134}Cs 及び ^{137}Cs 結果は、県南地域の地点が高く、県西地域が低い値となっており、航空機モニタリングの結果「Cs沈着量が比較的高いのは県北部及び県南部で、県西部は低めの値」と同じ傾向であることが確認された。

(2) ストロンチウム

表4に、Cs沈着量の多い地点から順に、Sr測定結果を示した。濃度では不検出～3.7Bq/kg・乾で、 ^{90}Sr 沈着量では不検出～290Bq/m²となり、事故前の水準で検出されたが、半減期の



参考図 1) 航空機モニタリング

短い⁸⁹Srは検出されなかった。また、Cs沈着量で見られたような、地域ごとの傾向は見られなかった。文部科学省で実施した県北部3地点については、いずれも不検出であった。

なお、⁹⁰Srの最大値は土浦市であるが、検出された値は事故前に検出されているレベルで、過去のフォールアウトに起因するものである。

(3) プルトニウム

表3に、(5)と同様、Cs沈着量の多い地点から順にPu測定結果を示した。²³⁹⁺²⁴⁰Pu沈着量は不検出～15Bq/m²、濃度では、不検出～0.28Bq/kg・乾で、事故前の水準で検出された。²³⁸Puは検出されなかった。⁹⁰Sr同様、地域ごとの傾向は見られなかった。

なお、最大値は坂東市であり、文部科学省実施の3地点でも、2地点で²³⁹⁺²⁴⁰Puが検出されていたが、Srと同様、事故前に検出されているレベルで、過去のフォールアウトに起因するものである。

(4) 検出された放射性核種と事故前までの状況

表1に、表4及び表5の結果の概要を示した。

表1 茨城県内土壌中のSr, Pu測定結果

| 放射性核種 | 地点数 | 検出数 | 検出範囲 | |
|-----------------------|-----|-----|-----------------|-----------------------------|
| | | | 濃度 (Bq/kg・乾) | 沈着量 (Bq/m ²) |
| ⁸⁹ Sr | 16 | 0 | - | - |
| ⁹⁰ Sr | 16 | 10 | 1.0～3.7 | 54～290 |
| ²³⁸ Pu | 16 | 0 | - | - |
| ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu | 16 | 9 | 0.025～0.28 | 1.3～15 |

今回の結果を検討するため、本県における事故前までのフォールアウトや土壌中の放射能濃度の推移について、概要を述べる。

図3に水戸市における月間降下物の経年変化を示した。これは、放射能水準調査（文部科学省委託

事業）として当センターが調査しているもので、⁹⁰Srは日本分析センターが測定している。核爆発実験が行われた1980年代頃までは、両核種とも大きく変動しており、1986年のチェルノブイリ原発事故では、特に¹³⁷Csの上昇が見られたが、それ以降はほぼ横ばいで推移し、⁹⁰Srはほとんど検出されなくなっている。

図4に、県内土壌（東海村）中の⁹⁰Sr、及び¹³⁷Csについて経年変化を示した。これは、月間降下物と同じく水準調査で実施しているもので、バラツキはあるが、ほぼ横ばいで推移している。低い値を示す年もあるが、これは、過去に採取した場所と同じ所を採取したことによると考える。いずれも、過去のフォールアウトにより蓄積されたものであり、1986年のチェルノブイリ原発事故でも、¹³⁷Csの上昇は見られている。

²³⁹⁺²⁴⁰Puについては、事故前の2010年度結果（0.15～1.4Bq/kg・乾：畑土）と比較しても、今回の調査結果0.025～0.28Bq/kg・乾の方が、やや低めか、ほぼ同レベルであった。

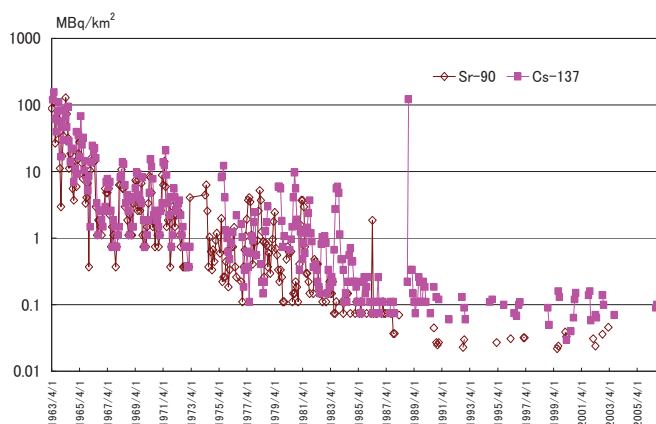


図3 月間降下物中の⁹⁰Sr、¹³⁷Cs経年変化（水戸市）

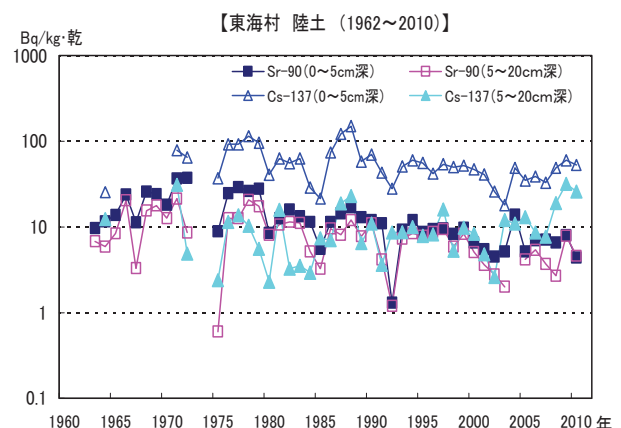


図4 土壌中の⁹⁰Sr、¹³⁷Cs濃度の経年変化

4. 2 Cs 沈着量と空間線量率の状況

(1) 事故以降の空間線量率の推移

2011年3月の事故以降、県北地域3箇所にて可搬型モニタリングポストを設置し空間線量率を測定した。そのうちの北茨城市では、3月15日00時から上昇が見られ、16日には最大値15.8 μ Sv/hを観測した。

東海・大洗地区に設置しているモニタリングステーションの測定結果について、事故後の3月には同様の急激な線量率上昇が見られたが、短半減期核種の減衰などに伴い、線量率が低下し、土壌調査時ではわずかに減少傾向が続いている状況であった。これらの詳細は、本年報II 1-1に記載してある。

(2) 空間線量率とCs沈着量の関係

各地点における空間 γ 線量率と、土壌中に検出された ^{134}Cs と ^{137}Cs 濃度(湿土)を面積当たりに換算、加算したCs沈着量との関係を図5で示した。

両者の相関について見てみると、決定係数(R^2)0.666と、おおむね良い相関が認められた。

調査地点間では、グラウンドや公園、あるいは植物の有無などで差異が見られたことから、さらに検討を行った。

(3) 空間の広がり・採取面での植物の有無による検討

採取場所における、空間の広がりや植物の有無などから、大まかに区分したものを表2に示した。

また、これらの区分毎にCs沈着量と空間線量率の関係を図6に示した。

草のないグラウンド又は準じた場所の地点が最も良い相関($R^2=0.896$)が見られた。

わずか又はまばらに草ありでグラウンド又は準じる場所点については、おおむね良い相関は見られたが、やや広い又は狭い場所では1地点(守谷市)とそれ以外の5地点では、差異が見られたことから、相関は求めなかった。

最も相関が良くなかったのは、草が多い、かつやや広い～狭い場所であった。これは、土壌採取において草を避けて採取していること、空間線量率は草に付着している放射性物質からの放射線も測定していること、狭い場所では、建物や樹木など周囲の影響が空間線量率に反映しやすいことなどが考えられる。

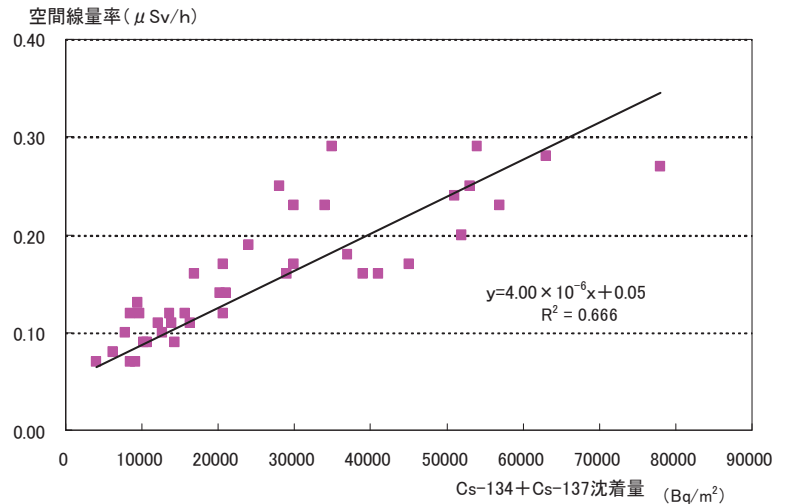


図5 セシウム ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$) 沈着量と空間線量率の関係(県内40地点)

表2 測定地点の区分

| 空間の広さ 草の密度 | グラウンドまたは 準じた場所 ※1 | やや広い場所 ※2 | やや狭い場所 ※3 | 計 |
|---------------|-------------------------|--------------|--------------|----|
| 草なし | 9 | 3 | 2 | 14 |
| わずかに草あり | 0 | 4 | 0 | 4 |
| まばらに草あり | 8 | 0 | 2 | 10 |
| 草多い | 6 | 4 | 4 | 14 |
| 計 | 23 | 11 | 8 | 42 |

注) 草には、芝生含む

※1 多目的広場、グラウンド、公園、小学校跡地

※2 公園、神社、公民館、広場

※3 公園(住宅団地内)、公民館、市役所(隣接地含む)

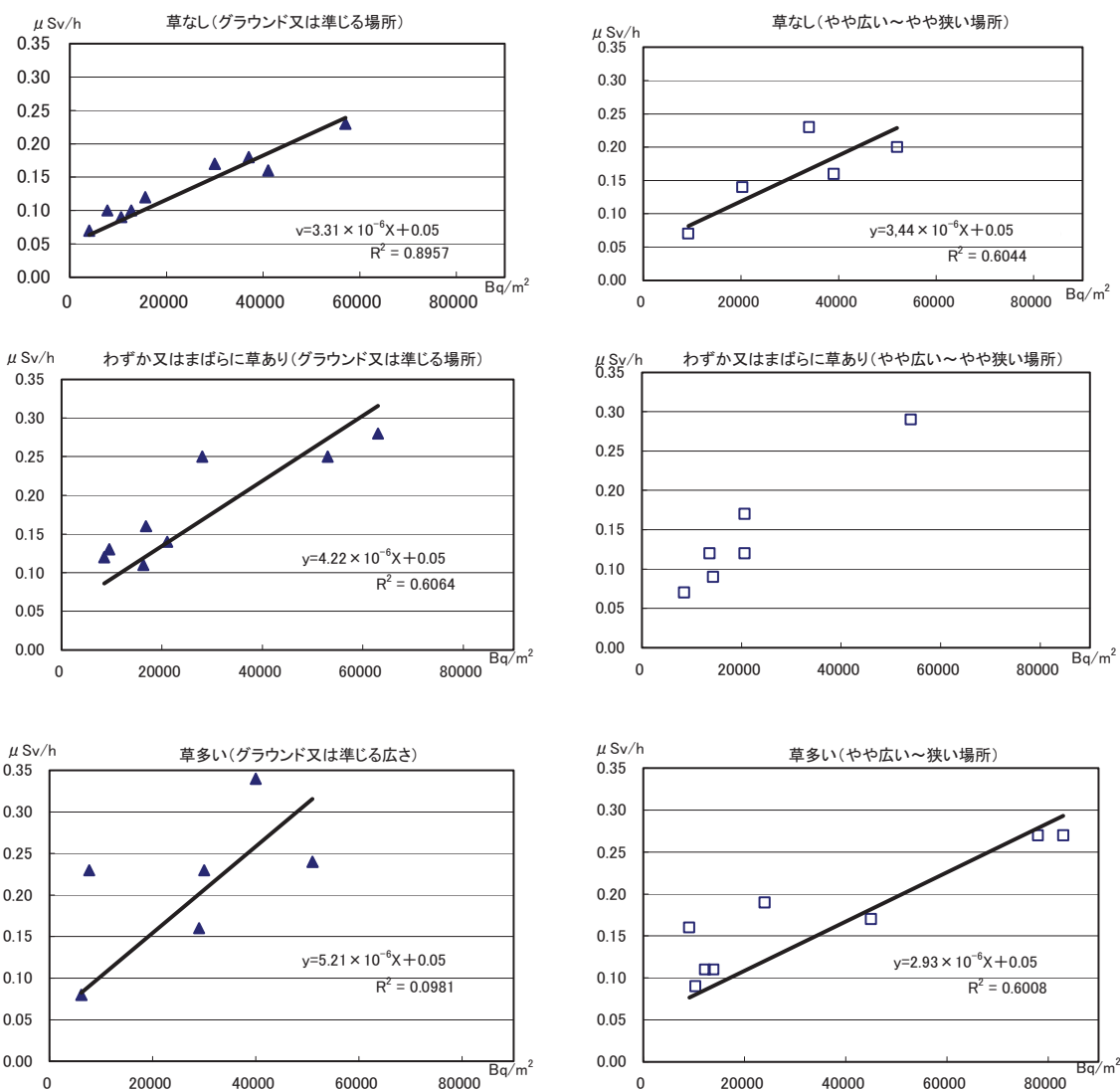


図6 地点状況毎のCs ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$) 沈着量と空間線量率の関係

4 まとめ

- (1) 当調査期間において、Ge 半導体検出器で検出された人工放射性核種は、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs のみであった。 $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ 沈着量で、4,000～78,000Bq/m²の範囲であり、航空機モニタリング調査結果と同じ傾向であることが確認された。
- (2) 空間線量率と土壤中Cs沈着量は、おおむね良い相関が認められた。なお、調査地点によっては、草に付着したCsに起因する差異が見られた。
- (3) ^{90}Sr 及び $^{239+240}\text{Pu}$ は、事故前の水準で検出された地点もあったが、いずれの地点も ^{89}Sr 及び ^{238}Pu は検出されなかったことから、事故由来のものとは判断できなかった。

参考文献

- 1) 文部科学省及び茨城県による航空機モニタリングの測定結果の修正について、平成23年8月、文部科学省(報道発表)
- 2) 文部科学省による、プルトニウム・ストロンチウムの核種分析の結果について、平成23年9月、文部科学省(報道発表)
- 3) 放射能測定法シリーズ2, 放射性ストロンチウム分析法, 平成15年改訂, 文部科学省
- 4) 放射能測定法シリーズ12, 放射性プルトニウム分析法, 平成2年, 文部科学省

表3 放射性セシウム沈着量と空間量率及び地点の状況

| 市町村名 | 採取日 | ^{134}Cs (Bq/m ²) | ^{137}Cs (Bq/m ²) | $^{134+137}\text{Cs}$ (Bq/m ²) | 航空機モニタリング 図 ¹⁾ から見た地点の セシウム沈着量 ($^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$) (Bq/m ²) | 土壌採取地点 における地上 1 mの空間線 量率 ($\mu\text{Sv/h}$) | 採取地点の 植物の生え 具合 |
|---------|---------------|---|---|---|--|---|----------------------|
| 阿見町 | 2011年 9/14 | 36000 | 42000 | 78000 | 60k~100k | 0.27 | 多 |
| 牛久市 | 8/17 | 29000 | 34000 | 63000 | 60k~100k | 0.28 | 多 |
| 美浦村 | 8/17 | 26000 | 31000 | 57000 | 30k~60k | 0.23 | 少 |
| 守谷市 | 8/18 | 25000 | 29000 | 54000 | 30k~60k | 0.29 | 中 |
| 取手市 | 8/18 | 25000 | 28000 | 53000 | 30k~60k | 0.25 | 中 |
| 稲敷市 | 8/17 | 24000 | 28000 | 52000 | 30k~60k | 0.20 | 少 |
| 利根町 | 8/17 | 24000 | 27000 | 51000 | 30k~60k | 0.24 | 多 |
| 笠間市 | 8/11 | 21000 | 24000 | 45000 | 30k~60k | 0.17 | 多 |
| 大洗町 | 8/4 | 20000 | 21000 | 41000 | 30k~60k | 0.16 | 少 |
| 小美玉市 | 8/16 | 18000 | 21000 | 39000 | 10k~30k | 0.16 | 少 |
| つくば市 | 8/18 | 17000 | 20000 | 37000 | 10k~30k | 0.18 | 中 |
| 日立市 | 10/25 | 16000 | 19000 | 35000 | 30k~60k | 0.29 | 多 |
| 土浦市 | 8/16 | 16000 | 18000 | 34000 | 30k~60k | 0.23 | 少 |
| 城里町 | 8/11 | 14000 | 16000 | 30000 | 10k~30k | 0.17 | 少 |
| つくばみらい市 | 8/18 | 14000 | 16000 | 30000 | 10k~30k | 0.23 | 多 |
| 行方市 | 8/9 | 14000 | 15000 | 29000 | 10k~30k | 0.16 | 中 |
| 龍ヶ崎市 | 9/14 | 13000 | 15000 | 28000 | 30k~60k | 0.25 | 多 |
| かすみがうら市 | 8/16 | 11000 | 13000 | 24000 | 30k~60k | 0.19 | 多 |
| 茨城町 | 8/4 | 10000 | 11000 | 21000 | 10k~30k | 0.14 | 中 |
| 鉾田市 | 8/9 | 9600 | 11000 | 20600 | 10k~30k | 0.17 | 少 |
| ひたちなか市 | 8/16 | 9600 | 11000 | 20600 | 10k~30k | 0.12 | 少 |
| 河内町 | 8/17 | 9300 | 11000 | 20300 | 10k~30k | 0.14 | 少 |
| 鹿嶋市 | 8/9 | 7800 | 9000 | 16800 | 10k~30k | 0.16 | 少 |
| 神栖市 | 8/9 | 7600 | 8700 | 16300 | 10k~30k | 0.11 | 少 |
| 石岡市 | 9/13 | 7300 | 8300 | 15600 | 10k~30k | 0.12 | 少 |
| 坂東市 | 8/31 | 6800 | 7500 | 14300 | <10k | 0.09 | 多 |
| 潮来市 | 8/9 | 6300 | 7600 | 13900 | 10k~30k | 0.11 | 多 |
| 水戸市 | 8/4 | 6600 | 7000 | 13600 | <10k | 0.12 | 中 |
| 那珂市 | 8/4 | 6200 | 6500 | 12700 | <10k | 0.10 | 少 |
| 古河市 | 8/31 | 5800 | 6400 | 12200 | <10k | 0.11 | 中 |
| 下妻市 | 8/11 | 5100 | 5500 | 10600 | <10k | 0.09 | 少 |
| 結城市 | 8/19 | 4700 | 5600 | 10300 | <10k | 0.09 | 多 |
| 大子町 | 10/25 | 4400 | 5300 | 9700 | <10k | 0.12 | 中 |
| 東海村 | 9/13 | 4400 | 5100 | 9500 | 10k~30k | 0.13 | 少 |
| 五霞町 | 8/31 | 4300 | 4900 | 9200 | <10k | 0.07 | 少 |
| 筑西市 | 8/11 | 4000 | 4500 | 8500 | <10k | 0.07 | 少 |
| 常総市 | 8/18 | 3900 | 4600 | 8500 | <10k | 0.12 | 多 |
| 八千代町 | 8/31 | 3600 | 4200 | 7800 | <10k | 0.10 | 少 |
| 桜川市 | 8/11 | 2900 | 3300 | 6200 | <10k | 0.08 | 多 |
| 境町 | 8/31 | 1800 | 2200 | 4000 | <10k | 0.07 | 少 |

※セシウム沈着量の多い順に記載

表4 土壤中放射性ストロンチウム濃度及び沈着量

| 市町村名 | 採取日 | ^{90}Sr (Bq/kg・乾) | ^{89}Sr (Bq/kg・乾) | ^{90}Sr (Bq/m ²) | ^{89}Sr (Bq/m ²) |
|-------|---------------|-------------------------------|-------------------------------|--|--|
| 阿見町 | 2011年 9/14 | 1.6 ± 0.4 | <3.4 | 77 | <170 |
| 牛久市 | 8/17 | 1.3 ± 0.3 | <2.9 | 73 | <170 |
| 美浦村 | 8/17 | 1.0 ± 0.3 | <2.6 | 70 | <190 |
| 守谷市 | 8/18 | 1.4 ± 0.3 | <3.0 | 69 | <150 |
| 取手市 | 8/18 | 1.3 ± 0.3 | <3.4 | 54 | <190 |
| 笠間市 | 8/11 | <0.90 | <2.9 | <47 | <150 |
| 大洗町 | 8/4 | 3.2 ± 0.4 | <3.3 | 220 | <230 |
| 日立市 | 10/26 | 2.3 ± 0.4 | <3.8 | 98 | <160 |
| 土浦市 | 8/16 | 3.7 ± 0.4 | <3.5 | 290 | <280 |
| 行方市 | 8/9 | <0.84 | <2.6 | <43 | <140 |
| 鉾田市 | 8/9 | <0.78 | <2.4 | <46 | <140 |
| 神栖市 | 8/9 | <0.84 | <2.6 | <40 | <130 |
| 坂東市 | 8/31 | <0.72 | <2.3 | <39 | <130 |
| 水戸市 | 8/4 | <1.5 | <3.2 | <79 | <170 |
| 大子町 | 10/26 | 1.6 ± 0.3 | <3.1 | 140 | <270 |
| 筑西市 | 8/11 | 2.1 ± 0.5 | <4.8 | 110 | <250 |
| 北茨城市 | 文科省実施 | | | 不検出 | 不検出 |
| 高萩市 | 文科省実施 | | | 不検出 | 不検出 |
| 常陸太田市 | 文科省実施 | | | 不検出 | 不検出 |

表5 土壤中プルトニウム濃度及び沈着量

| 市町村 | 採取日 | $^{239+240}\text{Pu}$ (Bq/kg・乾) | ^{238}Pu (Bq/kg・乾) | $^{239+240}\text{Pu}$ (Bq/m ²) | ^{238}Pu (Bq/m ²) |
|-------|---------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---|
| 阿見町 | 2011年 9/14 | 0.027 ± 0.006 | <0.0060 | 1.3 | <0.29 |
| 牛久市 | 8/17 | 0.025 ± 0.007 | <0.0058 | 1.4 | <0.32 |
| 美浦村 | 8/17 | <0.0090 | <0.0091 | <0.63 | <0.70 |
| 守谷市 | 8/18 | 0.047 ± 0.009 | <0.0064 | 2.3 | <0.32 |
| 取手市 | 8/18 | 0.038 ± 0.008 | <0.0063 | 1.6 | <0.26 |
| 笠間市 | 8/11 | 0.033 ± 0.007 | <0.0073 | 1.7 | <0.41 |
| 大洗町 | 8/4 | <0.018 | <0.0069 | <1.4 | <0.49 |
| 日立市 | 10/26 | 0.036 ± 0.008 | <0.0073 | 1.5 | <0.34 |
| 土浦市 | 8/16 | <0.012 | <0.0052 | <1.6 | <0.47 |
| 行方市 | 8/9 | <0.0058 | <0.0040 | <0.30 | <0.20 |
| 鉾田市 | 8/9 | <0.012 | <0.0066 | <1.2 | <0.41 |
| 神栖市 | 8/9 | 0.11 ± 0.010 | <0.0070 | 5.1 | <0.33 |
| 坂東市 | 8/31 | 0.28 ± 0.02 | <0.0062 | 15 | <0.37 |
| 水戸市 | 8/4 | 0.058 ± 0.01 | <0.0071 | 3.0 | <0.42 |
| 大子町 | 10/26 | <0.0031 | <0.0029 | <0.27 | <0.25 |
| 筑西市 | 8/11 | <0.020 | <0.0032 | <1.1 | <0.21 |
| 北茨城市 | 文科省実施 | | | 2.4 | 不検出 |
| 高萩市 | 文科省実施 | | | 9.2 | 不検出 |
| 常陸太田市 | 文科省実施 | | | 不検出 | 不検出 |

3 福島第一原子力発電所事故以前のモニタリングステーション及び積算線量計設置地点における空間線量核種組成調査

滝口 修平, 平井 保夫, 酒井 洋一, 小松崎 正貴, 橋本 和子

1 はじめに

本県では、東海・大洗地区の原子力施設周辺における環境放射線の監視をモニタリングステーション（以下「MS」という。）に設置した放射線測定器や積算線量計などにより行っている。平常時において測定場所により放射線量が異なっているのは、主として土壌に含まれる放射性核種に起因するもので、ほとんどが地球の誕生時から存在しているウラン、トリウム、カリウム（ ^{40}K ）などの自然放射性核種から放出される γ 線による。そのほか、過去の核爆発実験で環境に放出された ^{137}Cs からの寄与もごく僅かながら加わっている。

原子力事業所からの影響を把握する上で、日頃から測定現場の放射性核種組成を詳細について把握しておくことは重要である。本報は、東海・大洗地区における監視場所（MS 及び積算線量計設置地点）の空間線量の核種組成を明らかにするため、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故前の2008年6月から2011年3月において実施した、可搬型 Ge 検出器による in-situ 測定結果を取りまとめたものである。

2 調査方法

2. 1 調査地点及び調査期間

- (1) MS 設置地点（2001年増設局） 22 地点：2008年6月～2009年3月
- (2) 積算線量計設置地点 28 地点：2009年10月～2011年3月

2. 2 調査方法等

(1) 使用機器

セイコーEG&G 可搬型 Ge 半導体検出器 (ORTEC 製) MODEL GEM-40190-P
相対効率：40%，分解能：1.9keV
MCA (ORTEC 製) MODEL Nomad Plus
パーソナルコンピュータ EPSON Type- VN5
解析システム：セイコーEG&G

(2) 検出器の設置条件

① 垂直方向(高さ)

地上から1mの高さに下向きに置く。

② 水平方向

MS 設置地点 局舎土台のコンクリート部を避けた局舎付近の地面
積算線量計設置地点 設置用木箱の脇

(3) 解析手法

① 解析に用いた核種

- (ア) トリウム系列核種 ^{228}Ac , ^{212}Pb , ^{208}Tl の γ 線
- (イ) ウラン系列核種 ^{226}Ra , ^{214}Pb , ^{214}Bi の γ 線
- (ウ) カリウム ^{40}K の γ 線
- (エ) セシウム ^{137}Cs の γ 線

② 線量率の算出方法

線量率の算出方法は、H. Beck らが開発した HASL 方式を取り入れたメーカー提供解析ソフト¹⁾により行い、得られた核種別の線量率を合計し、Ge 半導体検出器による線量率（以下、「Ge 線量率」という。）とした。

Ge 線量率の解析時に仮定した条件（理想状態）は次のとおりである。

- ・近くに建物や構造物がなく、広く平坦な場所であること。
- ・自然放射性核種（トリウム系列核種，ウラン系列核種，カリウム）は広範囲の土壌内で深さ方向にも水平方向にも一様に分布している。

減衰係数 $\alpha = 0$ (cm⁻¹)

- ・セシウム (¹³⁷Cs) のようなフォールアウト核種が深さ方向に対して指数分布している。

$\alpha = 0.33$ (cm⁻¹)²⁾

- ・土壌密度は 1.60 (g/cm³) とする³⁾。

なお、実際の野外測定では、必ずしも上記測定条件の全てを満足しているものではない。

③ 測定時間 1,200～1,800 秒

3 結果及び考察

3. 1 全地点における核種別線量率

全地点の Ge 線量率と核種別線量組成を表 1 に、MS 設置地点及び積算線量計設置地点における核種別 Ge 線量率をそれぞれ図 1 及び図 2 に示した。結果の詳細は、表 3、表 4 に示した。

全地点の核種別の平均 Ge 線量率（核種組成率）は、トリウム系列が 12.0nGy/h (39.3%)、ウラン系列が 6.8 nGy/h (22.2%)、カリウム (⁴⁰K) が 11.7nGy/h (38.3%)、セシウム (¹³⁷Cs) が 0.1nGy/h (0.3%) であった。空間線量率の組成は、ほとんどが自然放射性核種によるものであり、ほぼトリウム系列>カリウム>ウラン系列の順であった。

フォールアウト核種であるセシウムの Ge 線量率（核種組成率）は、平均で 0.1nGy/h(0.3%) であった。Ge 線量率の最大値は 0.53 nGy/h であり、全体に対する寄与分は少ないことが確認できた。核種組成比の最大値は 2.5%（機構大洗(北)）であった。

3. 2 MS 設置地点における Ge 線量率と NaI 線量率との関係

各 MS 設置地点の Ge 線量率は、15.3～57.7nGy/h（平均 36.4nGy/h）であった。

各 MS においては、別途常時監視システムによる空間線量率データが得られている。ここでは、in-situ 測定時と同じ時間帯の測定値を引用し、両者の比較を行った。測定時刻と対応する NaI 線量率（1 時間値）を見ると、22.0～59.0nGy/h（平均 37.8nGy/h）であり、NaI 線量率（平均値）に対する Ge 線量率（平均値）から求めた比較値は 0.96 となり、ほぼ同レベルといえる（表 2）。

また、それぞれの Ge 線量率と対応する NaI 線量率の関係を図 3 に示した。決定係数 R²が 0.61 で、概ね良い相関が見られた。

3. 3 積算線量計設置点の Ge 線量率と積算線量との関係

各測定地点における Ge 線量率は 18.8～43.9nGy/h、平均 25.9 nGy/h であった。

各地点では、別途ガラス線量計による積算線量を測定していることから、参考として Ge 線量率の測定日を含む期間の積算線量（91 日換算値）と Ge 線量率と比較を行った。図 4 のとおり、Ge 線量率と積算線量との関係は、R²=0.36 となり、良い相関は認められなかった。これは、測定時間（対象期間）の長さが異なることに加え、測定原理が異なることなどに起因すると考えられる。

表1 全地点におけるGe線量率と核種別組成率

| 核種 | | トリウム系列 | ウラン系列 | カリウム (⁴⁰ K) | セシウム (¹³⁷ Cs) |
|------------------|----|-----------|-----------|-------------------------|---------------------------|
| Ge線量率 (nGy/h) | 範囲 | 6.5~23.2 | 3.5~16.4 | 4.9~21.2 | 0.00~0.53 |
| | 平均 | 12.0 | 6.8 | 11.7 | 0.1 |
| 組成率 (%) | 範囲 | 31.1~53.7 | 15.8~37.2 | 25.3~49.9 | 0.0~2.5 |
| | 平均 | 39.3 | 22.2 | 38.3 | 0.3 |

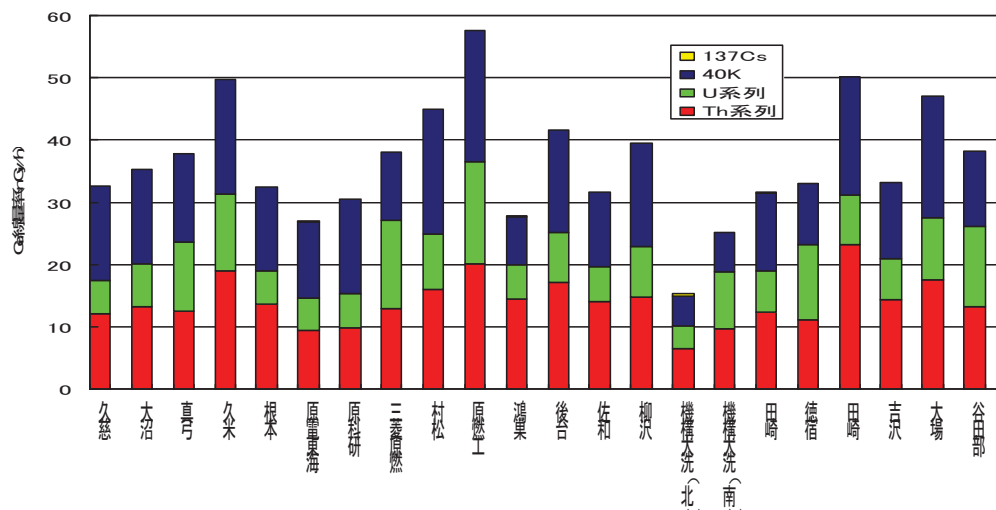


図1 MS設置地点におけるGe線量率と核種別組成

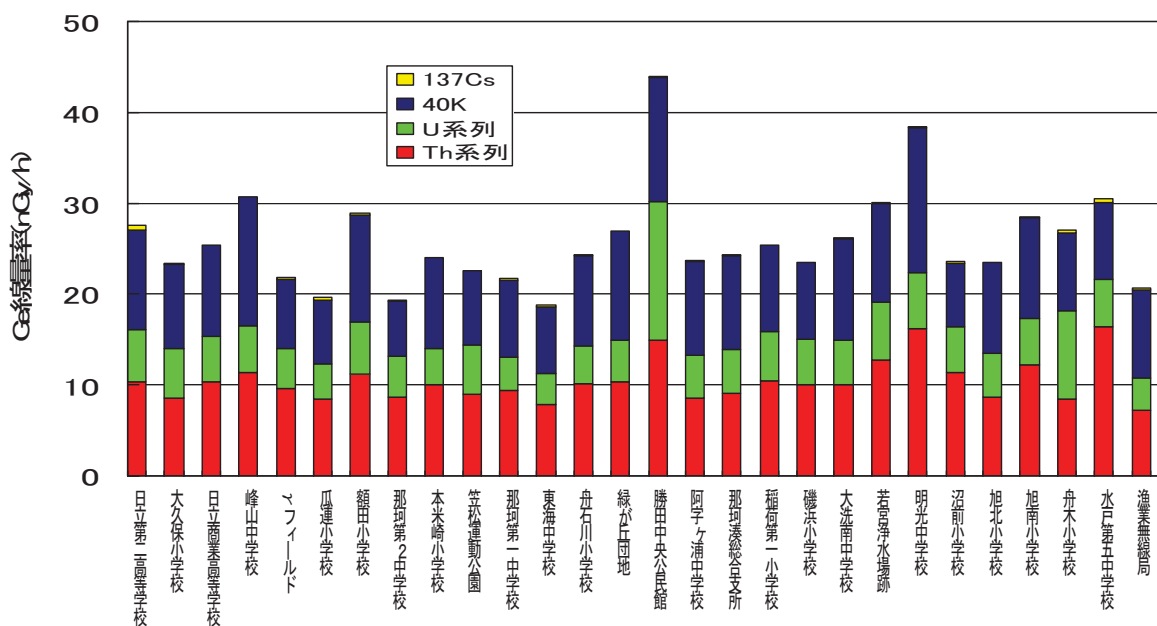


図2 積算線量計設置地点におけるGe線量率と核種別組成

表2 MS設置地点におけるGe線量率とNaI線量率の比較

| 種類 | 項目 | Ge線量率 (nGy/h) | MSのNaI線量率 (nGy/h) | 比較値 [※] |
|--------|----|------------------|----------------------|------------------|
| MS設置地点 | 範囲 | 15.3~57.7 | 22.0~59.0 | 0.96 |
| | 平均 | 36.4 | 37.8 | |

※ 比較値 = (Ge線量率の平均値) / (MSのNaI線量率の平均値)

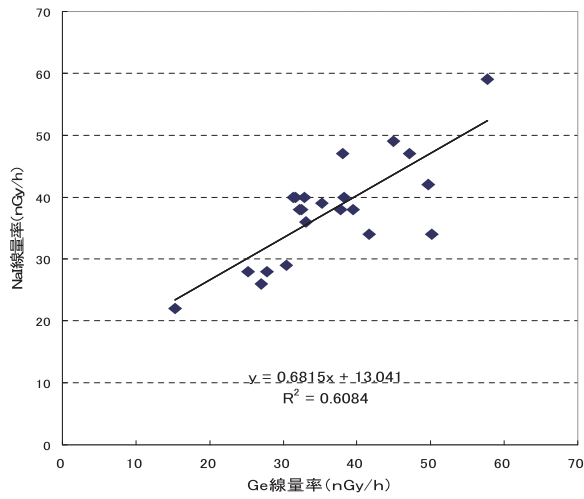


図3 MS設置地点のGe線量率とMSのNaI線量率との関係

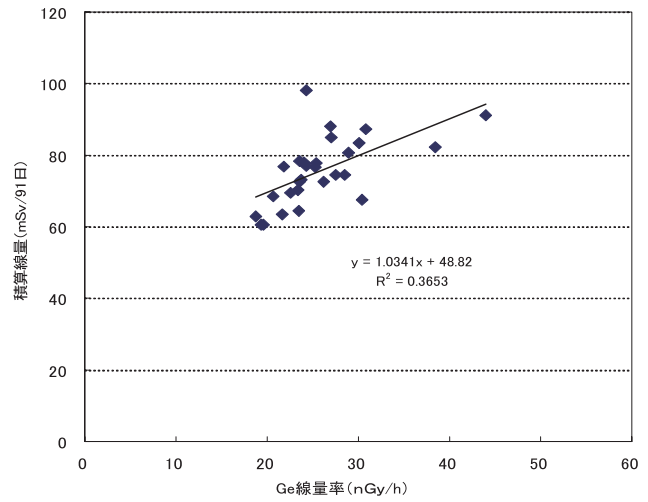


図4 積算線量計設置地点のGe線量率と積算線量との関係

表3 可搬型Ge半導体検出器による空間線量率（モニタリングステーション設置地点）

| 測定地点 | 測定年月日 | 測定時刻 | 測定時間 (秒) | Ce線量率 (nGy/h) | | | | | | | | MS測定 のNaI線量率 (nGy/h) | |
|----------------------|------------|-------|-------------|---------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------------------|-------|----------------------------|------|
| | | | | Th系列 | | U系列 | | ⁴⁰ K | | ¹³⁷ Cs | | | 全線量率 |
| | | | | 線量率 | 割合(%) | 線量率 | 割合(%) | 線量率 | 割合(%) | 線量率 | 割合(%) | | |
| 久慈局 (日立市久慈中学校) | 2008/6/4 | 11:16 | 1800 | 12.12 | 36.8 | 5.35 | 16.3 | 15.12 | 46.0 | 0.00 | 0.0 | 32.9 | 40 |
| 大沼局 (日立市大沼小学校) | 2009/3/17 | 9:58 | 1200 | 13.17 | 37.4 | 6.86 | 19.5 | 15.23 | 43.2 | 0.00 | 0.0 | 35.3 | 39 |
| 真弓局 (常陸太田市世矢小学校) | 2009/3/17 | 10:58 | 1200 | 12.52 | 33.1 | 11.02 | 29.1 | 14.28 | 37.7 | 0.00 | 0.0 | 37.8 | 38 |
| 久米局 (常陸太田市南中学校) | 2009/3/17 | 11:52 | 1200 | 18.96 | 38.1 | 12.31 | 24.8 | 18.5 | 37.2 | 0.00 | 0.0 | 49.7 | 42 |
| 根本局 (常陸大宮市上野小学校) | 2008/7/3 | 15:39 | 1500 | 13.61 | 41.9 | 5.34 | 16.4 | 13.54 | 41.7 | 0.00 | 0.0 | 32.5 | 38 |
| 原電東海局(東海村) | 2009/1/26 | 10:13 | 1210 | 9.43 | 34.9 | 5.15 | 19.1 | 12.28 | 45.5 | 0.11 | 0.4 | 27.0 | 26 |
| 原科研局 (東海村) | 2009/1/26 | 9:32 | 1200 | 9.85 | 32.4 | 5.42 | 17.8 | 15.16 | 49.9 | 0.00 | 0.0 | 30.4 | 29 |
| 三菱原燃局 (東海村) | 2008/6/10 | 17:04 | 1500 | 12.96 | 34.0 | 14.19 | 37.2 | 10.91 | 28.6 | 0.00 | 0.0 | 38.1 | 47 |
| 村松局 (東海村村松) | 2008/10/15 | 10:45 | 1800 | 16.05 | 35.7 | 8.79 | 19.5 | 20.17 | 44.8 | 0.00 | 0.0 | 45.0 | 49 |
| 原燃工局 (東海村) | 2009/1/21 | 10:10 | 1200 | 20.15 | 34.9 | 16.36 | 28.4 | 21.17 | 36.7 | 0.00 | 0.0 | 57.7 | 59 |
| 鴻巣局 (那珂市第三中学校) | 2009/1/21 | 11:15 | 1200 | 14.42 | 51.9 | 5.59 | 20.1 | 7.74 | 27.8 | 0.12 | 0.4 | 27.8 | 28 |
| 後台局 (那珂市五台小学校) | 2009/3/17 | 13:14 | 1200 | 17.2 | 41.3 | 7.95 | 19.1 | 16.51 | 39.6 | 0.00 | 0.0 | 41.7 | 34 |
| 佐和局(ひたちなか市佐野中学校) | 2008/7/23 | 12:56 | 1800 | 14.00 | 43.5 | 5.67 | 17.6 | 11.92 | 37.0 | 0.00 | 0.0 | 32.2 | 38 |
| 柳沢局 (ひたちなか市柳沢公民館) | 2009/1/21 | 13:10 | 1200 | 14.7 | 37.2 | 8.27 | 20.9 | 16.48 | 41.7 | 0.00 | 0.0 | 39.5 | 38 |
| 機構大洗(北)局 (大洗町) | 2008/12/11 | 15:03 | 1500 | 6.48 | 42.4 | 3.6 | 23.5 | 4.86 | 31.8 | 0.38 | 2.5 | 15.3 | 22 |
| 機構大洗(南)局 (大洗町) | 2008/12/11 | 14:34 | 1800 | 9.66 | 38.3 | 9.17 | 36.4 | 6.38 | 25.3 | 0.00 | 0.0 | 25.2 | 28 |
| 田崎局 (鉾田市北中学校) | 2009/1/26 | 13:50 | 1230 | 12.37 | 39.1 | 6.59 | 20.9 | 12.51 | 39.6 | 0.15 | 0.5 | 31.6 | 40 |
| 徳宿局 (鉾田市徳宿小学校) | 2009/1/26 | 12:32 | 1220 | 11.07 | 33.4 | 12.13 | 36.6 | 9.84 | 29.7 | 0.00 | 0.0 | 33.1 | 36 |
| 田崎局 (鉾田市旭北小学校) | 2008/7/9 | 14:09 | 1800 | 23.2 | 46.2 | 8.04 | 16.0 | 18.99 | 37.8 | 0.00 | 0.0 | 50.2 | 34 |
| 吉沢局 (水戸市吉沢小学校) | 2009/1/27 | 10:15 | 1230 | 14.35 | 45.7 | 6.54 | 20.8 | 12.34 | 39.3 | 0.00 | 0.0 | 31.4 | 40 |
| 大場局 (水戸市大場) | 2009/1/27 | 10:15 | 1210 | 17.53 | 37.2 | 9.97 | 21.2 | 19.61 | 41.6 | 0.00 | 0.0 | 47.1 | 47 |
| 谷田部局 (茨城町明光中学校) | 2009/1/27 | 11:01 | 1220 | 13.24 | 34.6 | 12.87 | 33.6 | 12.14 | 31.7 | 0.00 | 0.0 | 38.3 | 40 |

表4 可搬型 Ge 半導体検出器による空間線量率 (積算線量設置地点)

| 測定地点 | 測定年月日 | 測定時刻 | Ce線量率(nGy/h) | | | | | | | | 全線量率 | 積算線量※ (mSv/91日) |
|-------------------|------------|-------|--------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------------------|-------|------|--------------------|
| | | | Th系列 | | U系列 | | ⁴⁰ K | | ¹³⁷ Cs | | | |
| | | | 線量率 | 割合(%) | 線量率 | 割合(%) | 線量率 | 割合(%) | 線量率 | 割合(%) | | |
| 日立市 日立第二高等学校 | 2009/12/2 | 10:42 | 10.38 | 37.7 | 5.67 | 20.6 | 10.96 | 39.8 | 0.53 | 1.9 | 27.5 | 74.6 |
| 日立市 大久保小学校 | 2009/12/2 | 12:01 | 8.51 | 36.4 | 5.43 | 23.2 | 9.33 | 39.9 | 0.11 | 0.5 | 23.4 | 70.2 |
| 日立市 日立商業高等学校 | 2009/12/2 | 14:16 | 10.38 | 41.0 | 4.92 | 19.4 | 10.05 | 39.7 | 0.00 | 0.0 | 25.3 | 76.7 |
| 常陸太田市 峰山中学校 | 2009/10/28 | 15:28 | 11.4 | 37.0 | 5.08 | 16.5 | 14.24 | 46.2 | 0.00 | 0.0 | 30.8 | 87.2 |
| 常陸大宮市γ フィールド | 2009/10/28 | 13:56 | 9.64 | 44.1 | 4.30 | 19.7 | 7.63 | 34.9 | 0.28 | 1.3 | 21.9 | 76.9 |
| 那珂市 瓜連小学校 | 2009/10/28 | 11:28 | 8.48 | 43.3 | 3.86 | 19.7 | 7.01 | 35.8 | 0.23 | 1.2 | 19.6 | 60.6 |
| 那珂市 額田小学校 | 2009/12/8 | 11:29 | 11.12 | 38.4 | 5.74 | 19.8 | 11.89 | 41.1 | 0.18 | 0.6 | 28.9 | 80.8 |
| 那珂市 那珂第二中学校 | 2009/12/8 | 10:26 | 8.65 | 44.7 | 4.51 | 23.3 | 6.05 | 31.3 | 0.14 | 0.7 | 19.4 | 60.6 |
| 那珂市 本米崎小学校 | 2010/6/8 | 11:24 | 10.02 | 41.7 | 3.99 | 16.6 | 10.00 | 41.6 | 0.00 | 0.0 | 24.0 | 78.0 |
| 那珂市 笠松運動公園 | 2011/1/19 | 12:24 | 8.98 | 39.8 | 5.39 | 23.9 | 8.21 | 36.4 | 0.00 | 0.0 | 22.6 | 69.5 |
| 那珂市 第一中学校 | 2010/6/8 | 15:29 | 9.38 | 43.3 | 3.71 | 17.1 | 8.41 | 38.8 | 0.18 | 0.8 | 21.7 | 63.5 |
| 東海村 東海中学校 | 2010/6/8 | 13:27 | 7.87 | 41.9 | 3.45 | 18.4 | 7.28 | 38.7 | 0.20 | 1.1 | 18.8 | 63.0 |
| 東海村 舟石川小学校 | 2010/6/29 | 14:45 | 10.15 | 41.8 | 4.13 | 17.0 | 9.92 | 40.8 | 0.10 | 0.4 | 24.3 | 77.1 |
| 東海村 緑が丘団地 | 2010/6/29 | 11:42 | 10.34 | 38.4 | 4.58 | 17.0 | 12.00 | 44.6 | 0.00 | 0.0 | 26.9 | 88.0 |
| ひたちなか市 勝田中央公民館 | 2011/2/22 | 14:05 | 14.97 | 34.1 | 15.23 | 34.7 | 13.62 | 31.0 | 0.12 | 0.3 | 43.9 | 91.1 |
| ひたちなか市 阿字ヶ浦中学校 | 2009/11/10 | 10:35 | 8.53 | 35.9 | 4.72 | 19.9 | 10.31 | 43.4 | 0.18 | 0.8 | 23.7 | 73.1 |
| ひたちなか市 那珂湊総合支所 | 2011/3/10 | 12:03 | 9.04 | 37.2 | 4.81 | 19.8 | 10.32 | 42.5 | 0.11 | 0.5 | 24.3 | 98.4 |
| 水戸市 稲荷第一小学校 | 2011/2/22 | 9:36 | 10.44 | 41.2 | 5.38 | 21.2 | 9.53 | 37.6 | 0.00 | 0.0 | 25.4 | 77.9 |
| 大洗町 磯浜小学校 | 2011/3/10 | 9:53 | 9.97 | 42.4 | 5.06 | 21.5 | 8.41 | 35.8 | 0.08 | 0.3 | 23.5 | 72.5 |
| 大洗町 大洗南中学校 | 2010/7/8 | 15:26 | 10.04 | 38.3 | 4.90 | 18.7 | 11.17 | 42.6 | 0.10 | 0.4 | 26.2 | 83.5 |
| 茨城町 若宮浄水場跡 | 2011/2/22 | 12:15 | 12.73 | 42.4 | 6.42 | 21.4 | 10.77 | 35.8 | 0.13 | 0.4 | 30.1 | 82.2 |
| 茨城町 明光中学校 | 2010/10/27 | 16:17 | 16.21 | 42.2 | 6.08 | 15.8 | 16.00 | 41.6 | 0.15 | 0.4 | 38.4 | 78.3 |
| 茨城町 沼前小学校 | 2010/10/27 | 14:46 | 11.38 | 48.3 | 4.97 | 21.1 | 7.08 | 30.1 | 0.12 | 0.5 | 23.6 | 64.5 |
| 鉾田市 旭北小学校 | 2010/7/8 | 11:31 | 8.71 | 37.1 | 4.73 | 20.2 | 10.01 | 42.7 | 0.00 | 0.0 | 23.5 | 74.5 |
| 鉾田市 旭南小学校 | 2010/7/8 | 14:23 | 12.18 | 42.7 | 5.16 | 18.1 | 11.09 | 38.9 | 0.09 | 0.3 | 28.5 | 85.0 |
| 鉾田市 舟木小学校 | 2010/10/27 | 12:29 | 8.42 | 31.1 | 9.74 | 36.0 | 8.55 | 31.6 | 0.35 | 1.3 | 27.1 | 64.6 |
| 水戸市 水戸第五中学校 | 2011/1/19 | 14:50 | 16.35 | 53.7 | 5.27 | 17.3 | 8.43 | 27.7 | 0.38 | 1.2 | 30.4 | 67.5 |
| ひたちなか市 漁業無線局 | 2009/11/10 | 11:44 | 7.23 | 35.0 | 3.53 | 17.1 | 9.74 | 47.1 | 0.16 | 0.0 | 20.7 | 68.5 |

測定時間 1,800 秒 ※in-situ測定時が含まれる期間の積算線量値

4 まとめ

- (1) Ge 線量率及び核種別組成率は、ほぼトリウム系列(39.3%)>カリウム(38.3%)>ウラン系列(22.2%)>セシウム(0.3%) の順で高く、ほとんどが自然放射性核種によるもので、核爆発実験等に由来する人工放射性核種の ¹³⁷Cs の寄与はごくわずかであった。
- (2) MS 設置地点の Ge 線量率と MS での NaI 線量率は、決定係数 R² は 0.61 で、相関が認められた。
- (3) 積算線量計設置地点の Ge 線量率と積算線量は、あまり良い相関にはなかった。

参考文献

- 1) SEIKO EG&G 製 Gamma Studio In-situ 分析オペレーションマニュアル
- 2) 発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について, 原子力安全委員会, H13 年
- 3) ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定法, 文部科学省放射能シリーズ 33, 20 年 3 月
- 4) 空間線量核種組成調査報告書, 茨城県, 平成 6 年