

茨城県環境放射線監視センター年報

第6号

平成24年度

Annual Report

of

Ibaraki Prefectural Environmental Radiation Monitoring Center

No. 6

2012

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月に東海地区と大洗地区の中間のひたちなか市西十三奉行に移転してから、今年で7年目を迎えました。

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ており、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基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進めております。

このような中、平成23年3月に東京電力(株)福島第一原子力発電所において原子力事故が発生しました。本県でも当該事故に伴う放射性物質の影響を受け、監視計画に基づく東海・大洗地区の監視に加え、全県を対象とした環境試料等の特別調査を継続しています。

また、当該事故を踏まえた国の原子力防災対策の見直しを受け、緊急時防護措置を準備する区域(UPZ)に対応した測定局の増設など監視強化に取り組んでいます。

その他、平成25年2月には北朝鮮が地下核実験を実施したことを受け、降下物の核種分析等のモニタリング強化を行いました。

本報は、当センターが平成24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。

なお、監視計画に基づく調査結果については茨城県環境放射線監視季報、原子力発電所事故に伴う特別調査結果については本県ウェブページの「東日本大震災情報」、環境放射能水準調査結果については原子力規制委員会ウェブページの「放射線モニタリング情報ポータルサイト」に、それぞれ詳細に示されています。

本報が、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26年3月

茨城県環境放射線監視センター長
石 津 尚

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 学会等発表	10
13 見学者	11
14 主要備品一覧	12
15-1 環境放射線監視等の主要な履歴	16
15-2 環境放射線常時監視等の主要な履歴	21

II 業務報告

年間の活動の概要	25
1 企画情報部の業務概要	28
1-1 常時監視結果	38
1-2 空間線量率上昇事例の原因究明結果	50
1-3 環境放射能水準調査(空間線量率)結果	52
2 放射能部の業務概要	55
2-1 空間線量率サーベイ	62
2-2 蛍光ガラス線量計(RPLD)による積算線量	65
2-3 雨水・月間降下物中の放射能	67
2-4 大気浮遊じん中の放射性核種	70
2-5 陸水中の放射性核種	74
2-6 土壌中の放射性核種	76
2-7 大気湿分中のトリチウム濃度	78
2-8 農畜産物中の放射性核種	80
2-9 海産生物中の人工放射性核種	83
2-10 海水中の放射性核種濃度	85
2-11 海底土中の放射性核種	89
2-12 原子力施設排水中の放射性核種濃度	92

2-13 放射能分析確認調査	95
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	96

III 資料

1 茨城県の大気及び土壌環境中で観測された 東京電力(株)福島第一原発事故由来の放射性物質	99
2 空間線量率測定結果に係る考察	104
3 大気浮遊じん中放射性物質濃度に係る考察	106
4 海水中放射性ストロンチウム測定法の転換の検討	109
5 平成25年2月の北朝鮮の地下核実験に伴う調査	114
6 UPZ 等対応テレメータシステムの概要について	118
7 伝送式可搬型モニタリングポストの概要	124
8 旧環境監視センターの核燃料物質使用廃止措置について	126

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)	133
2 電離箱線量率測定結果(総括表)	137
3 中性子線量率測定結果(総括表)	141
4 排水 γ 濃度測定結果(総括表)	141
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)	142
6 大気浮遊じんのベータ線放射能(同時)測定結果(総括表)	142
7 大気浮遊じんのアルファ線放射能(後)測定結果(総括表)	143
8 大気浮遊じんのベータ線放射能(後)測定結果(総括表)	143
9 風速測定結果(総括表)	144
10 風配図(四半期別)	145
11 気象要素(雨量, 温度, 湿度, 日射量, 放射収支量, 大気安定度)	160
12 水準調査地点 NaI 線量率(総括表)	161

V 附表 空間線量(積算線量)・放射能測定結果

1 空間線量率測定値(定点サーベイ)	163
2 空間線量率測定値(原子力施設周辺における走行サーベイ)	163
3 積算線量測定値(ガラス線量計)	167
4 定時降水(雨水)の全ベータ放射能	168
5 降下物(月間)の放射性核種濃度	170
6 大気浮遊じん中の放射性核種濃度	171
7 陸水中のトリチウム濃度及びウラン濃度	174
8 陸水中の放射性核種濃度(γ 線スペクトロメトリー)	175
9 湖底土中の放射性核種濃度	176
10 土壌中の放射性核種濃度	176
11 大気湿分中のトリチウム濃度	177
12 農産物中の放射性核種濃度(放射化学分析)	178
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)	179

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）	179
15	畜産物（原乳）中の放射性核種濃度（放射化学分析）	180
16	畜産物（原乳）中の放射性核種濃度（灰化試料： γ 線スペクトロメトリー）	180
17	畜産物（原乳）中の ^{131}I 濃度（生試料： γ 線スペクトロメトリー）	181
18	海産生物中の放射性核種濃度（放射化学分析）	181
19	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）	182
20	淡水産生物中の放射性核種濃度（放射化学分析）	182
21	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）	182
22	海水中の放射性核種濃度（放射化学分析）	183
23	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）	184
24	海水中のトリチウム濃度	185
25	海底土中の放射性核種濃度（放射化学分析）	186
26	海底土中の放射性核種濃度（ γ 線スペクトロメトリー）	187
27	排水口近辺土砂中のウラン濃度（放射化学分析）	187
28	原子力施設排水中の全ベータ放射能	188
29	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）	191
30	原子力施設排水中の放射性核種濃度（ウラン）	194
31	原子力施設排水中の放射性核種濃度（プルトニウム）	195
32	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）	195
33	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）	196
34	原子力施設排水中の放射性核種濃度（トリチウム，炭素14）	196

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、北部に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。鹿島灘に面した海岸地帯は単調であるが、寒暖流の合流地帯であるため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日の東日本大震災（M9.0）では震度6強の地震に見舞われ、続いて発生した5m前後の津波により沿岸部において大きな被害が発生した。

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、更につくばエクスプレスの開通など、活発な地域開発が行われてきた。

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となっている。

この地域は、鹿島灘に面した平坦地で、地方行政、教育、商業の中心地の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た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、当県の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。東日本大震災の際には、東海第二発電所が津波で被災したのをはじめ、多くの事業所において、建物壁のひび割れ等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25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-2(廃止措置中), JRR-3, JRR-4, 原子炉安全性研究炉(NSRR), 燃料試験施設(RFEF), 燃料サイクル安全工学研究施設(NUCEF), 廃棄物安全試験施設(WASTEF), 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 東海研究開発センター 核燃料サイクル工学研究所	東海村村松	再処理施設, 高レベル放射性物質研究施設(CPF), ガラス固化技術開発施設, プルトニウム燃料開発施設, ウラン濃縮開発施設, 地層処分放射化学研究施設, 応用試験棟, 福島技術開発試験部施設
(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), 高速実験炉「常陽」, 高温工学試験研究炉(HTR), 重水臨界実験装置(DCA)(廃止措置中), 照射装置組立検査施設(IRAF), 照射燃料集合体試験施設(FMF), 照射燃料試験施設(AGF), 照射材料試験施設(MMF, MMF-2), 燃料研究棟(PFRF), 熔融燃料・ナトリウム相互作用試験室, ナトリウム分析室, 固体廃棄物前処理施設(WDF), 「常陽」廃棄物処理建家(JWTF)
(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, 第三管理棟
住友金属鉱山(株)材料事業本部材料第三事業部触媒・建材統括部技術センター	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	転換工場, 成型工場, 加工棟, 組立工場
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), 活性炭フィルタ試験施設(R棟), 燃料ホットラボ施設(F棟), ウラン実験施設(U棟), 燃料実験施設(A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), ライナック棟, ブランケット棟, 重照射損傷研究実験

事業所の名称	所在地	
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, ホットラボ棟, アクチノイド元素実験棟, セ ラミックス棟
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
(公財)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	加工工場, HTR 燃料製造施設, 廃棄物処理棟
日揮(株) 技術研究所	大洗町成田町	第2 研究棟
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	ガンマ線照射施設, 電子線照射施設

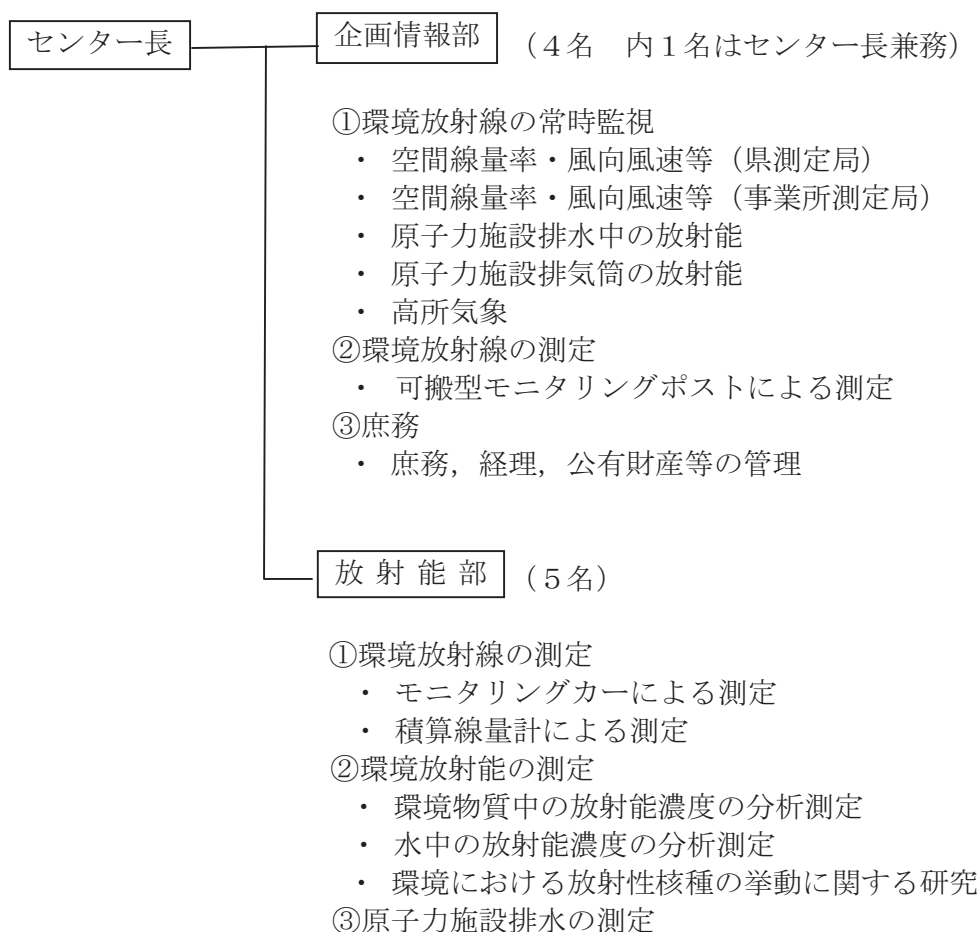
3 施設の概況

- (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25年3月31日現在)



5 職 員

(1) 現員

(平成 25 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	1	8		3	2

(2) 所属職員

(平成 25 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	首席研究員	安達 賢一		首席研究員	滝口 修平
	係 長	荒井 美香		主任研究員	仲田 弘美
	主 任	桑原 雄宇		主任研究員	齋藤 美子
				技 師	鈴木 昭裕

6 事業費（決算額）

(平成 24 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	228	
	役 務 費	38	
	計	266	
原子力安全対策費 放射線監視費	需 用 費	29,565	水準調査費を含む。
	役 務 費	26,457	
	委 託 費	24,670	
	備 品 購 入 費	932	
	外 計	830	
	計	82,454	
合 計		82,720	

(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	放射線監視対策事業費	304,467	
	放射線監視設備整備事業	831,057	
	環境放射能水準調査費	4,088	
	計	1,139,612	

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5号，平成23年度）	平成25年3月

8 講師派遣

年月日	内 容	主 催 機 関	講 師
平成24年 12月11日	環境放射能分析研修 上級管理職者向け研修	(財)日本分析センター	橋本和子

9 研修等

年月日	内 容	主 催 機 関	受 講 者
平成24年			
5月16日	放射線業務従事者教育訓練講習会(新規教育)	(社)日本アイソトープ協会	齋藤美子
5月24日	〃 (再教育)	〃	鈴木昭裕
6月15日	放射線取扱主任者定期講習	(公財)原子力安全技術センター	齋藤美子
6月25日	環境放射能分析研修	(財)日本分析センター	仲田弘美
～7月5日	「放射性ストロンチウム分析法」		
9月5日	原子力防災研修	(公財)原子力安全技術センター	齋藤美子
～7日	「SPEEDI ネットワークシステム実務講座」		
9月24日	環境放射能分析研修	(財)日本分析センター	桑原雄宇
～28日	「環境放射線モニタリングにおける線量評価」		
9月28日	放射線安全管理研修会	放射線障害防止中央協議会	齋藤美子
11月14日	環境放射能分析研修	(財)日本分析センター	鈴木昭裕
～22日	「ゲルマニウム半導体検出器による測定法」		
12月3日	環境放射能分析研修	(財)日本分析センター	齋藤美子
～6日	「ゲルマニウム半導体検出器による in-situ 測定法」		
平成25年			
2月4日	第1種放射線取扱主任者講習	(独)日本原子力研究開発機構	鈴木昭裕
～8日			
2月14日	モニタリング研修	(公財)原子力安全技術センター	仲田弘美
～15日	「モニタリング実務実践講座」		齋藤美子 鈴木昭裕
2月20日	放射線安全管理研修会	放射線障害防止中央協議会	齋藤美子

10 会議、行事等

年 月 日	内 容	出 席 者	開 催 地
平成 24 年			
5 月 16 日	放射線計測セミナー	佐藤通彦	つくば市
6 月 15 日 ～17 日	日本保健物理学会第 45 回研究発表会	橋本和子, 仲田弘美	愛知県
7 月 5 日	監視委員会評価部会	佐藤通彦, 橋本和子, 齋藤美子	ひたちなか市
7 月 6 日	放調協意見交換会	佐藤通彦, 齋藤美子	東京都
7 月 9 日 ～10 日	第 49 回アイトープ・放射線研究発表会	佐藤通彦, 齋藤美子(7/9) 桑原雄宇(7/10)	東京都
7 月 18 日 ～20 日	放調協総会・年会	佐藤通彦, 仲田弘美, 桑原雄宇	岡山県
7 月 19 日	監視委員会調査部会	橋本和子	東京都
7 月 30 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
8 月 24 日	原子力発電所等周辺データ解析部会	仲田弘美	東京都
9 月 19 日 ～21 日	日本原子力学会「秋の大会」	桑原雄宇, 鈴木昭裕	広島県
9 月 20 日	放調協ワーキンググループ会議	仲田弘美	東京都
10 月 10 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
11 月 7 日	監視委員会調査部会	橋本和子, 仲田弘美	東京都
11 月 15 日 ～16 日	放調協東電福島原発事故に係る対応状況調査	仲田弘美	福島県
11 月 29 日 ～30 日	関東東北 5 県放射能調査機関情報交換会	齋藤美子, 桑原雄宇	青森県
12 月 20 日	監視委員会評価部会	佐藤通彦, 橋本和子, 仲田弘美, 齋藤美子, 桑原雄宇	ひたちなか市
平成 25 年			
1 月 28 日	監視委員会調査部会	橋本和子, 桑原雄宇	東京都
2 月 13 日	監視委員会	佐藤通彦, 橋本和子, 仲田弘美, 齋藤美子, 桑原雄宇	水戸市
2 月 27 日	環境放射能研究会	齋藤美子	つくば市
3 月 6 日	放調協ワーキンググループ会議	仲田弘美	東京都
3 月 11 日	原子力発電所等周辺データ解析部会	仲田弘美	東京都
3 月 25 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
3 月 25 日 ～27 日	日本原子力学会「春の年会」	齋藤美子(3/25～27) 桑原雄宇(3/25～26)	大阪府
3 月 27 日	放射線監視結果収集調査検討会	仲田弘美	東京都

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	茨城県 茨城県	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	茨城県	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 海洋放射能検討委員会 原子力発電所等周辺データ解析部会 委員	原子力施設等放射能調査 機関連絡協議会 公益財団法人 海洋生物 環境研究所	仲田弘美

1.2 学会等発表

○印は発表者

年月日	学会等	発表題目	発表・共同研究者
平成24年 6月16日 ～17日	日本保健物理学会第45回研究発表会	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	○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
9月19日 ～21日	日本原子力学会「2012年秋の大会」	茨城県の大気環境中で観測された 福島第一原発事故由来の放射性物質	○桑原雄宇 鈴木昭裕 橋本和子 佐藤通彦
平成25年 3月26日 ～28日	日本原子力学会「2013年春の年会」	茨城県の大気及び土壌環境中で観 測された福島第一原発事故由来の 放射性物質	○齋藤美子 桑原雄宇 鈴木昭裕 仲田弘美 滝口修平 橋本和子 佐藤通彦

13 見学者

月	見学者団体名	団体数	月別 人数
4月	文部科学省地方放射線モニタリング対策官，県生活環境部長，原子力施設安全調査員（原子力協議会），国会東京電力福島原子力発電所事故調査委員会，海外電力調査会	5	18
5月	土浦母親連絡会	1	7
6月	日立 GE ニュークリアエナジー(株)，ひたちなか市足崎団地自治会，県立消防学校，ひたちなか市下高場地区自治会，埼玉県川越地区消防組合川島町消防団，陸上自衛隊施設学校（幹部特修課程），川崎市水江地区防災協議会，	7	234
7月	栃木市西方町自治会長会，青森県原子力センター，坂東市役所，ひたちなか市津田男子成人学級，ダイヤ茨城，福島県庁	6	80
8月	原子力機構原子力人材育成センター，県央農林事務所	2	20
9月	ひたちなか市枝川自治会，東京都市大学，栃木地区交通安全協会都賀支部女性部，臨港危険物保全研究会	4	117
10月	渋谷区赤十字奉仕団，東京都尾久消防署，長野県消防協会，原子力機構原子力人材育成センター，ひたちなか市民原子力施設見学会，豊岡区自治会	6	159
11月	県財政課，渋谷区生活学校連絡協議会，川崎市大川白石田辺新田地区会，岩手県消防協会一ノ関地区支部，県原子力安全協定推進協議会，鉾田地区防犯連絡員協議会旭支部，ひたちなか市六ツ野自治会，原子力機構原子力人材育成センター	8	180
12月	東京大学大学院工学系研究科原子力専攻（支援研修センター実習），矢板市片岡地区区長会，福島県庁，原電広報モニター，須川土地改良区，釜山広域市役所，放送大学茨城学習センター，常総市教頭会，県立消防学校	9	159
1月	久米設計，福島県庁，海外電力調査会，JICA集団研修（原子力発電基盤整備計画コース），埼玉県東部市町防災事務研究会	5	64
2月	筑波大学医学部，いわき地域復興センター，栃木県消防学校（特殊災害科），茨城県消防航空隊，東京都市大学，大間町議会議員	6	86
3月	福島県庁，(財)放射線利用振興協会	2	35
合計		61 団体	1,159 人

1.4 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	
データベースサーバ(ディスプレイ装置)	1 台 日立製作所 SANRISE AMS200
データベースサーバ(バックアップ装置(LTOチェンジャー装置))	1 台 " GV-FT1L108RF
FM 電波修正時計	1 台 セイコーソリューションズ TS-2010
警報表示装置	1 台 パトライト PHN-3FB
緊急通報装置	1 台 アバール長崎 Triggerphone II TP1000/Type II
無停電電源装置	2 台 日立製作所 HT-F4990-RU40B1
"	1 台 " HT-4993-X111K
解析系	
ファイアウォール装置	1 台 NOKIA IP260
セキュリティ対策サーバ	1 台 HP HA8000/RS110AH
ファイアウォール装置	1 台 Juniper SSG5
表示系	
大型多機能表示装置(ディスプレイ)	3 台 日立製作所 CMP5500WXJ-P
マトリクススイッチャー	1 台 IMAGENICS HDX-1005
表示局	
大型多機能表示装置(ディスプレイ)	14 台 日立製作所 CMP5500WXJ-P
放映制御装置	14 台 " FLORA350W
操作制御装置	14 台 " FLORA350W
携帯電話モニタリングシステム	1 式 ヴァージナ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
テレメータ子局装置	30 台 日立製作所 HITOS 8000S
"	28 台 " NT9-476-M0144-0B00
テレメータ中継局装置	7 台 " HITOS 8000S RT-554-01A
空間線量率測定装置(NaI)	21 台 アロカ MSR-R74-21478, ADP-122
"	24 台 富士電機 NDS3AAA2-BYYYY-S/A
"	9 台 " NJH1 富士通 KU-0325
" (電離箱)	21 台 アロカ RIC-338
"	20 台 富士電機 NCE207J1-0YYYY-S
中性子線量率計	7 台 " NDN3
風向・風速計	28 台 小笠原計器製作所 WS-B56
雨量計	9 台 小笠原計器製作所 RS-112
感雨雪計	41 台 " NS-100

日射計	2台	小笠原計器製作所 P-MS-402
放射収支計	2台	〃 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	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	45台	GS ユアサ YUMIC-SHA030AP2
〃	1台	〃 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-42212, LBC-4202B
低BG液体シンチレーションシステム	2台	〃 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
〃	1台	〃 GX-3018
〃	2台	オルテック GME40-S
〃 解析システム	2台	キャンベラ スペクトルエクスペローラ
多重波高分析装置	3台	〃 Lynx
〃	2台	〃 DSA1000
TLD 校正装置	1台	千代田テクノル
熱蛍光線量計リーダ	2台	松下電器 UD-512P
ガラス線量計リーダ	2台	旭テクノグラス FGD-201, 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	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
I C P 質量分析装置	1台	島津 ICPM-8500
I C P 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	トヨタランドハイエース, スバルフォレスター
可搬型モニタリングポスト(γ線)	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	日立アロカメディカル MBR-301
排ガス洗浄装置	1台	協立製作所 SA-3NWL-250T
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	〃 SA-3PMP-180
ウォークインドラフト	5台	〃 SA-3PRN-180S, SA-3SRN-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

平成 24 年度主要備品整備状況

品 名	メーカー・型式
収集系	
収集制御サーバ	2 台 日立製作所 H9000V/rp3440 (オーバーホール実施)
クライアント制御装置	1 台 HP DL360e Gen8
データベースサーバ	2 台 日立製作所 H9000V/rp3440 (オーバーホール実施)
データベースサーバ(バックアップ装置(DAT装置))	2 台 " GV-FT1TE2
システムコンソール装置	2 台 HP Elite 8300 US
監視／解析／状態監視操作端末	3 台 " Elite 8300 US
"	1 台 " ProBook 4340s
情報端末	1 台 " ProBook 6570b
緊急通報装置	1 台 " Elite 8300 US
可搬ポスト用サーバ	1 台 " DL360e Gen8
無停電電源装置	1 台 APC SUA3000RMXLA3U
"	4 台 " SMT1200RMJ1U
解析系	
業務アプリケーションサーバ	2 台 HP DL360e Gen8
負荷分散装置	1 台 PIOLINK PAS1716
リモート監視サーバ	1 台 HP DL360e Gen8
無停電電源装置	1 台 APC SUA3000RMXLA3U
解析装置(県庁設置)	1 台 HP Elite 8300 US
情報端末(県庁設置)	1 台 " ProBook 6570b
" (市町村設置)	9 台 " "
" (港湾事務所設置)	3 台 " "
無停電電源装置(OFC設置)	1 台 OMRON BN150S
表示系	
表示用データベースサーバ	1 台 日立製作所 HF-W7500
携帯電話用転送装置	1 台 富士通 ESPRIMO D582/FX
ホームページデータ送信装置	1 台 " "
市町村表示局用サーバ	1 台 " "
大型多機能表示装置(表示装置)	3 台 " "
大型多機能表示装置(操作装置)	1 台 " "
無停電電源装置	2 台 OMRON BN150S
表示局	
無停電電源装置(既設表示局用)	14 台 OMRON BN150S
大型多機能表示装置(ディスプレイ)	7 台 SAMSUNG ME55B
放映制御装置	7 台 富士通 ESPRIMO D582/FX
無停電電源装置(新設表示局用)	7 台 OMRON BN150S
モニタリングステーション	
無停電電源装置	18 台 GS ユアサ YUMIC-SHA30AH1
無停電電源装置	4 台 " YUMIC-SHD080A
テレメータ子局装置	22 台 日立製作所 NT9-476-M0144-0B00

空間線量率系(NaI)	22 台	日立アロカメディカル MSR-RC74-19549, ADP-1122
空間線量率系(電離箱)	22 台	〃 RIC-348
風向・風速計	8 台	小笠原計器製作所 WS-BN6
雨量計	8 台	〃 RS-102-N1-H
感雨雪計	22 台	光進電気工業 TRW-011
ダスト・ヨウ素サンプラ	4 台	日立アロカメディカル DSM-R74-24407
中性子サーベイメータ	1 台	日立アロカメディカル TPS-451C
ベンゼン合成装置	1 台	米国 TASK 社 TASK Benzene Synthesizer
可搬型モニタリングポスト(γ 線)	5 台	日立アロカメディカル MAR-1561B
可搬型モニタリングポスト(中性子線)	5 台	〃 MAR-566
ドラフト(RI 室)	3 台	ダルトン PC3-1800T

15-1 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)	<ul style="list-style-type: none"> 海水の¹⁴⁴Ce分析開始 県内全域の土壌、空間線量の調査 	<ul style="list-style-type: none"> 動燃、大洗工学センター開所
1971年 4月 (昭和46年)	<ul style="list-style-type: none"> 海水の¹⁰⁶Ru分析開始 第一化学薬品の排水(¹⁴C)による水田汚染検査実施 	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 放射能部が公害技術センターに移管 	<ul style="list-style-type: none"> 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)		<ul style="list-style-type: none"> 監視委員会「目安レベル」の設定
1974年 5月 (昭和49年)	<ul style="list-style-type: none"> 液体シンチレーションカウンタにより、陸水の³H、排水の³H、¹⁴C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 	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 核燃料物質使用許可(Pu) 	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 海洋影響調査の開始(県、水産試験場との共同:~1995年) 	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 核融合研究施設周辺のバックグラウンド調査 空気中の³H測定開始 県内全域の空間線量の測定 	<ul style="list-style-type: none"> 第26回中国核爆発実験 原子力安全委員会、「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)		<ul style="list-style-type: none"> 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「環境放射能測定分析マニュアル」の作成
1983年 (昭和58年)		<ul style="list-style-type: none"> 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	・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

	<ul style="list-style-type: none"> 液体シンチレーション検出器の増設 	
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"> モニタリングカーの更新 	<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 環境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 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力総合防災訓練 (東海第二)
10月	<ul style="list-style-type: none"> 旧センター核燃料物質液体廃棄施設無許可変更の判明 	
2009年 5月 12月 (平成21年)	<ul style="list-style-type: none"> 北朝鮮関係調査 	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 旧センター核燃料物質廃止措置計画認可 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力総合防災訓練 (常陽)
2011年 1月		<ul style="list-style-type: none"> 国民保護共同実働訓練 (R テロ: 国との合同訓練)
3月 (平成23年)	<ul style="list-style-type: none"> 東京電力(株)福島第一原子力発電所事故関係調査開始 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Ge 半導体検出器 1 台の増設 	
6月	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型モニタリングポスト (1 台) の更新 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力災害対策特別措置法の改正
8月	<ul style="list-style-type: none"> 旧環境監視センター核燃料物質使用廃止措置終了確認申請 	
9月 (平成24年)	<ul style="list-style-type: none"> 文科省による旧環境監視センター核燃料物質使用廃止措置終了確認 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力規制委員会が発足 原子力災害対策指針の策定
2013年 2月	<ul style="list-style-type: none"> 北朝鮮核実験関係調査 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力災害対策指針の改定
3月 (平成25年)	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型モニタリングポスト (5 台) の更新 	<ul style="list-style-type: none"> 県, 地域防災計画 (原子力災害対策計画編) の改正 文部科学省水戸原子力事務所が廃止

15-2 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>排水溝モニター局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溝， 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局及び排水溝モニター局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溝 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，那珂湊市（現ひたちなか市），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)	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
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)	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

測定等開始年月	事業内容
1990年2月 (平成2年)	空間線量測定局3局の測定を開始する。 ひたちなか市常陸那珂局，ひたちなか市阿字ヶ浦局， 水戸市石川局
1996年2月 3月 (平成8年)	2事業所（日本原子力発電（株），原子力機構サイクル工研）の空間線量測定局4局のデータ取得を開始する。 原電留局，サイクル工研舟石川局，同高野局，同長砂局 2事業所の高所気象局のデータ取得を開始する。 日本原子力発電（株），原子力機構大洗 テレメータを更新し，表示局6ヶ所による情報提供を開始する。 東海村（原子力科学館），那珂町（現那珂市）， 那珂湊市（現ひたちなか市），旭村（現銚田市），茨城町， 常澄村（現水戸市），
1998年3月 (平成10年)	空間線量測定局3局の測定を開始する。 ひたちなか市堀口局，日立市久慈局，常陸太田市磯部局
1999年3月 4月 (平成11年)	表示局2ヶ所による情報提供を開始する。 日立市，常陸太田市 空間線量測定局4局の測定を開始する。 茨城町海老沢局，水戸市大場局，那珂市門部局，那珂市菅谷局
2001年9月 (平成13年)	テレメータを改造し，空間線量測定局20局の測定を開始する。 那珂市本米崎局，那珂市額田局，那珂市鴻巣局， 那珂市後台局，那珂市瓜連局，ひたちなか市佐和局， ひたちなか市柳沢局，日立市大沼局，常陸太田市真弓局， 常陸太田市久米局，常陸大宮市根本局，大洗町磯浜局， 銚田市田崎局，銚田市縦山局，銚田市上富田局， 銚田市徳宿局，茨城町谷田部局，水戸市吉沢局 空間線量率測定局（中性子）7局の測定を開始する。 原電東海局，原科研局，サイクル工研局，三菱原燃局， 原燃工局，機構大洗（北），機構大洗（南） 表示局4ヶ所による情報提供を開始する。 瓜連町（現那珂市），金砂郷町（現常陸太田市）， 大宮町（現常陸大宮市），銚田町（現銚田市）

測定等開始年月	事業内容
2004年 1月 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
2012年 4月 (平成24年)	空間線量率測定局(環境放射能水準調査)9局の測定を開始する。 水戸市(茨城県庁局), 土浦市(土浦市役所局), 龍ヶ崎市(龍ヶ崎市役所局), 高萩市(高萩市総合福祉センター局), 北茨城市(北茨城市役所局), 鹿嶋市(鹿嶋市役所局), 守谷市(守谷市役所局), 筑西市(筑西市役所局), 大子町(大子町役場局)
2013年 4月 (平成25年)	緊急時防護措置区域(UPZ)において22地点に環境放射線測定局を増設 する。併せて既設テレメータシステムの改修を実施する。 日立市十王局, 日立市平和局, 日立市中里局, 常陸太田市里美局, 常陸太田市町田局, 常陸太田市松平局, 常陸大宮市野上局, 城里町石塚局, 笠間市大橋局, 笠間市下郷局, 銚田市銚田局, 銚田市大蔵局, 茨城町下飯沼局, 水戸市鯉淵局, 小美玉市堅倉局, 小美玉市川戸局, 石岡市柏原局, 石岡市三村局, かすみがうら市坂局, 行方市芹沢局, 行方市蔵川局, 鹿嶋市津賀局

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、旧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（平成25年度からは原子力規制庁委託事業となった）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（以下、「原発事故」という。）の影響に対応するため、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や環境試料の放射能調査を実施した。国において、平成24年4月より新たな基準値が施行されたが、その基準値を超える事例が、一部の特産物（きのこ・山菜・タケノコ等）、水産物などでみられた。

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。

原発事故を受けてUPZ（緊急時防護措置を準備する区域）として新たに拡大された範囲（10～30km）等において、環境放射線測定局22局（空間線量率（ γ 線）を増設した。

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、原発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

原発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、海水・河川水などが搬入された。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、放射性セシウムについて基準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年間の調査件数は約3,600件である。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。

さらに、当センターの独自調査として、定期的に大気浮遊じんの測定も実施した。

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ヶ月ごとに同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、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しており、さらに事務局の一部として務めている。

監視計画については、国のUPZ（緊急時防護措置を準備する区域）を踏まえたモニタリングステーションの増設に係る改訂や、平成25年3月をもって文部科学省水戸原子力事務所が廃止されることに伴う測定項目、測定頻度等の改訂などが行われ、いずれも平成25年4月1日から適用されることとなった。

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している。これらのデータは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」により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

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、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、平成25年度より原子力規制庁）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。

原発事故の影響を受けて、国からモニタリング強化の要請があり、平成23年3月18日より定時降下物と上水（蛇口水）等の放射能測定を実施していたが、平成24年1月以降は、モニタリング強化の調査体制を一部変更して継続するとともに、4月からは環境放射能水準調査測定局（9局）で空間線量率（ γ 線）の調査を開始した。また、平成25年2月中旬～下旬にかけて北朝鮮の地下核実験に伴うモニタリング強化による調査を実施した。

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、分析専門機関と相互に、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。総会・年会 1 回（於岡山県）、ワーキンググループ会議 2 回、文部科学省との意見交換会（要望活動）1 回などである。また今年度は、原発事故に係る対応状況調査（於福島県）や放調協 WG 放射能分科会による勉強会（於東京都）が行われた。また、関東・東北の試験研究機関による関東東北 5 県情報交換会が青森県で開催され、意見交換及び原子力施設の見学を行った。

9 見学者対応

県内をはじめ全国の機関から 61 団体、1,159 名が来訪し、職員が対応した。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。

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。

なお、原発事故を受けて設定された、緊急時防護措置を準備する区域(UPZ)まで常時監視の範囲を拡大した。その概要については、Ⅲ 資料6 UPZ等テレメータシステム概要に示す。

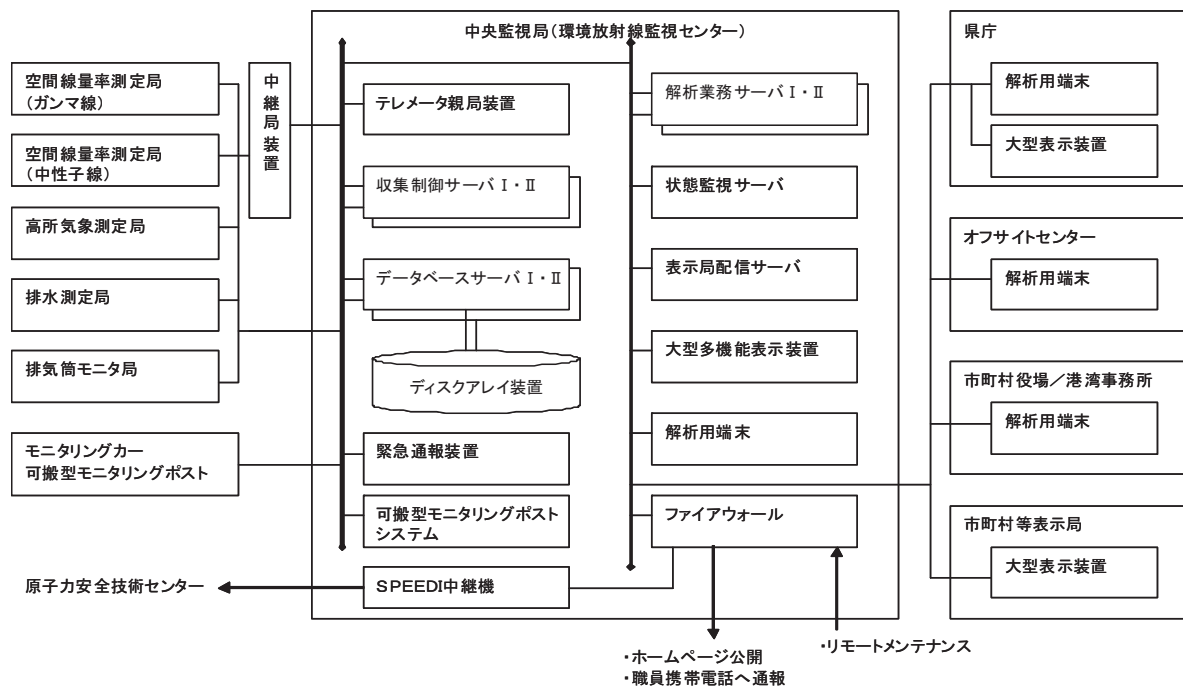


図1 環境放射線常時監視テレメータシステムフロー図

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・ヨウ素モニタ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3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、データは、2分値を1980年から、10分値・1時間値を2000年から格納している。

(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を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したデータは、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公開する他、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

収集したデータは、リアルタイムでインターネットにより公開しており、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>

1. 4 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、定期巡回及び年2回の精密点検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発報し、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、ブザー発報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、落雷時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するとともに、中央監視室には自家用発電機から電源を供給するなど欠測を極力減らす対策を講じている。

1. 5 測定項目及び測定方法

1. 5. 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。

1. 5. 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。

1. 5. 3 大気中ヨウ素

緊急時等にダストサンプラを稼働させ，活性炭フィルタ及び活性炭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。

1. 5. 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，事業所が設置している排水モニタのデータをテレメータで受信しているものである。

1. 5. 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，事業所が設置している排気筒モニタのデータをテレメータで受信しているものである。

1. 5. 6 気象

(1) 風向及び風速

プロペラ式風向風速計により風向及び 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 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, 事業所が設置している高所気象モニタのデータテレメータで受信しているものである。

2 環境放射能水準調査(空間線量率連続測定)

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, 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を行うことに資するため, 国(文部科学省, 25 年度より原子力規制庁)から委託を受けて実施している。

環境放射能水準調査(空間線量率連続測定)のフロー図を, 図2に示す。平成 23 年の原発事故により大量の放射性物質が環境へ放出されたことを受け, 県内に設置されていた測定局(石川局(兼環境放射線測定局))の他に 9 基増設し, 既設を含めた全ての測定局(空間線量率(ガンマ線))の測定結果を国のホームページにおいて, インターネットを通じてリアルタイムで公開している。

なお, 測定結果について, 全 10 分値は県のホームページにおいても公開している。

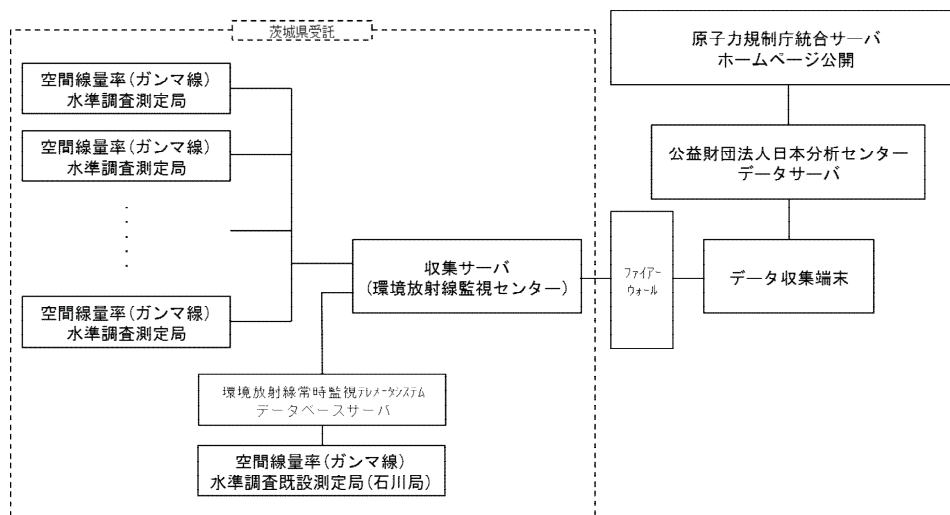


図2 環境放射能水準調査(空間線量率連続測定)フロー図

2. 1 環境放射能水準調査測定局

増設した 9 測定局において 1m 高さの空間線量率(γ 線)を連続測定している。各測定局の位置を図4と表5に示した。

2. 2 データ収集サーバ

測定局からデータ(1 分値, 10 分値, 1 時間値)を収集し蓄積している。時系列データは, 切り替えにより 1 時間, 24 時間, 1 ヶ月間別にリアルタイムモニタで監視している。

2. 3 データ公開

収集したデータは, 国のホームページにおいて, リアルタイムでインターネットにより公開しており, 県のホームページにおいても, 全 10 分値を公開しており, 誰でも確認することが可能である。

国ホームページ URL : <http://radioactivity.nsr.go.jp/map/ja/>

県ホームページ URL : <http://www.houshasen-pref-ibaraki.jp>

2. 4 保守管理

安定かつ適正に稼働するよう、定期巡回及び年2回の精密点検をして測定器の保守点検を行っている。線量率の上昇、機器異常があった場合、職員の携帯電話に自動通報(メール)される。また、落雷時等の停電による電源喪失に備え、データ収集サーバ及び各測定局に無停電電源装置を設置している。

2. 5 測定項目及び測定方法

検出器に2インチφ×2インチNaI(Tl)シンチレーションカウンタを、測定部にDBMエネルギー特性補償モジュールを装着した線量率計としている。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。

表1 県設置測定局の設置場所

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

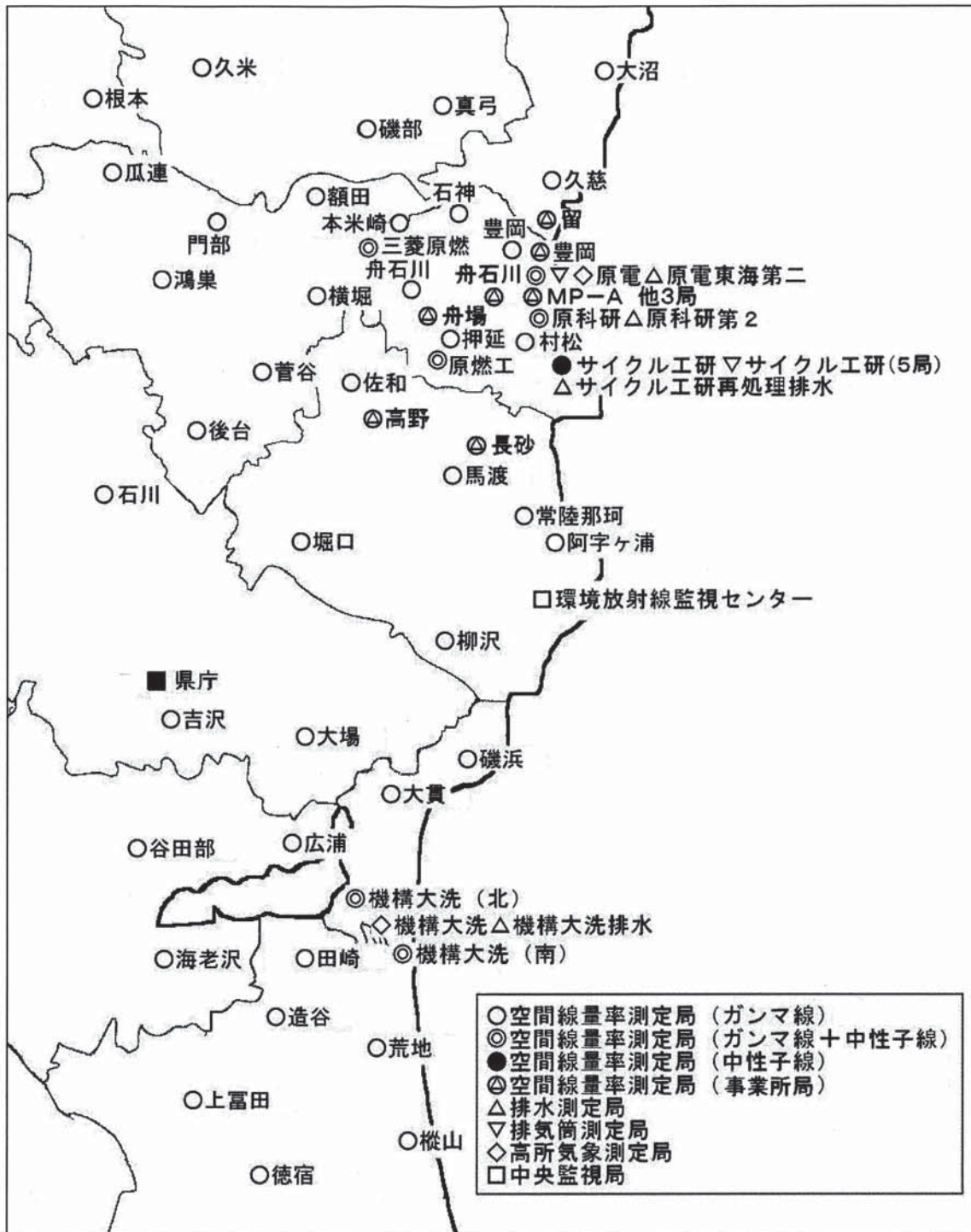


図3 測定局の位置

表2 県設置測定局の放射線等常時監視項目

測定地点		測定項目													
所在地	測定局	N a I 線量率	電 離 箱 線 量 率	N a I 計 数 率	S C A 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

※ NaI線量率, NaI計数率, SCA計数率の測定高さは、舟石川局, 菅谷局, 堀口局, 大貫局, 造谷局が1m, それ以外の測定局は3.45m。

※ 電離箱線量率, 中性子線量率の測定高さは、全て3.45m。

※ 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 ^{※4}	22局
合計		68局	
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 46局は、NaI線量率計設置45局、中性子線量率計のみ設置1局の合計。

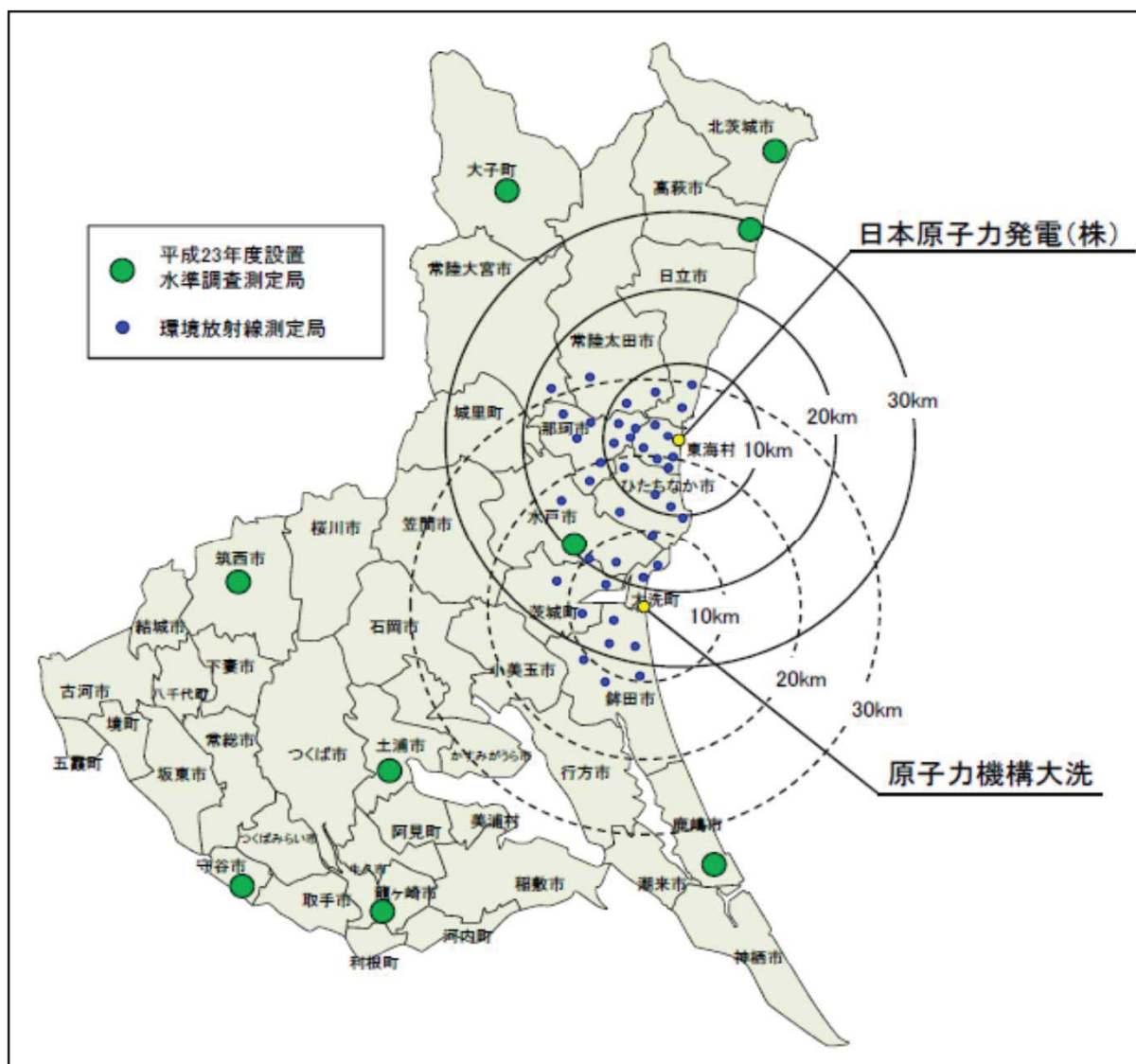


図4 環境放射能水準調査測定局の位置

表5 環境放射能水準調査測定局の設置場所

測定局	設置場所
水戸市 茨城県庁	水戸市笠原町978-6
土浦市 土浦市役所	土浦市下高津1-20-35
龍ヶ崎市 龍ヶ崎市役所	龍ヶ崎市3710
高萩市 高萩市総合福祉センター	高萩市春日町3-10
北茨城市 北茨城市役所	北茨城市磯原庁磯原1630
鹿嶋市 鹿嶋市役所	鹿嶋市平井1187-1
守谷市 守谷市役所	守谷市大柏950-1
筑西市 筑西市役所	筑西市下中山732-1
大子町 大子町役場	大子町大子866

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・ヨウ素サンプリング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。

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。

原発事故で放出された放射性物質の影響により、バックグラウンドレベルが上昇しており、一部の測定局においては、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、5月から7月にかけて、24測定局（三菱原燃局、原燃工局、本米崎局、額田局、鴻巣局、後台局、瓜連局、佐和局、柳沢局、大沼局、真弓局、久米局、根本局、磯浜局、田崎局、縦山局、上富田局、徳宿局、谷田部局、吉沢局、原電東海局、原科研局、機構大洗(北)局、機構大洗(南)局)において実施した点検校正等の結果に伴うNaI線量率の変動があった。

(1) NaI線量率

NaI線量率集計表を表1に、空間線量率度数分布を図1及び表3に、NaI線量率及び雨量の年間時系列変動を図3に示した。測定高さは、5測定局（舟石川局、菅谷局、堀口局、大貫局、造谷局）で1m、それ以外の40測定局で3.45mである。

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、52～227nGy/hであり、前年度の平均値62～344nGy/hよりも減少した。これは、原発事故で放出された放射性物質の物理的衰及びウェザリング効果（風雨等の自然要因による減衰）等によるものと推測される。

なお、測定局の周辺環境により、バックグラウンドレベルが大きく異なっている。

イ 月平均値の最大値は、機構原科研局で4月に観測された277nGy/hであった。平成25年3月時点で4測定局（常陸那珂局、原科研局、機構大洗(北)局、機構大洗(南)局)において、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を超過していた。

ウ 日平均値の最大値は、機構原科研局で6月8日に観測された286nGy/hであった。

エ 1時間値の最大値は、機構原科研局で6月8日10時～13時に観測された289nGy/hであった。

(2) 電離箱線量率

電離箱線量率集計表を表2に、空間線量率度数分布を図2及び表4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。測定高さは、全ての測定局で3.45mである。

ア 各測定局の年平均値は、76～142nGy/hであり、前年度の平均値84～188nGy/hよりも減少した。

原発事故で放出された放射性物質の物理的減衰及びウェザリング効果(風雨等の自然要因による減衰)等によるものと推測される。

イ 月平均値の最大値は、常陸那珂局で4月に観測された157nGy/hであった。

ウ 日平均値の最大値は、常陸那珂局で4月3日及び7日に観測された160nGy/hであった。

エ 1時間値の最大値は、常陸那珂局で8月7日22時に観測された171nGy/hであった。

(3) 中性子線量率

中性子線量率は、全ての局において1時間値が検出限界値(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、原子力機構原科研第2で $1.8 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ (降雨時)、原子力機構大洗で $1.8 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ (降雨時)、原電東海第二で $2.8 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$ (降雨時)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($2 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$)未満であった。

(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、大気浮遊じんの集じん時間を短縮していた期間の存在する豊岡局のデータは参考値とした。

(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3.2～7.3cpsであった。

なお、日平均値の最大値は、造谷局で1月13日に観測された31.0cps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、9.5～16.1cpsであった。

なお、日平均値の最大値は、造谷局で1月13日に観測された57.0cps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、0.0～0.2cpsであった。

なお、日平均値の最大値は、造谷局で12月16日に観測された1.2cps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、0.7～1.1cpsであった。

なお、日平均値の最大値は、造谷局で12月16日に観測された2.8cps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、放射性ヨウ素濃度を測定した結果、年間を通して不検出であった。

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。

(1) 風向、風速

各測定局とも風向は概ね春先から夏は北東の風、秋から冬は北西の風が卓越した。風速の年平均値は1.2～3.2m/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、前気象検定有効日である平成24年2月25日以降、新たに気象検定を取得した風向風速計を設置した日(石神局：5月7日、鴻巣局：4月27日、常陸那珂局：5月7日、阿字ヶ浦局：5月7日、柳沢局：5月8日、大沼局：5月8日、久米局：5月7日、根本局：5月7日、徳宿局：5月7日、吉沢局：4月26日、石川局：4月27日)以前を欠測した。

(2) 雨量

各測定局における年間総降水量の平均は1088.9mm、月間雨量は最大が5月で223.1mm、最小が8月で31.6mm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26.1℃、1月が最小で3.0℃であった。

年間平均湿度は77.5%、月平均値は9月が最大で86.8%、2月が最小で66.4%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 NaI 線量率集計表(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	52~227				
月平均値の最大値	277	機構原研局	4月	降雨	100
日平均値の最大値	286	機構原研局	6月8日	降雨	
1時間値の最大値	289	機構原研局	6月8日10時~13時	降雨	

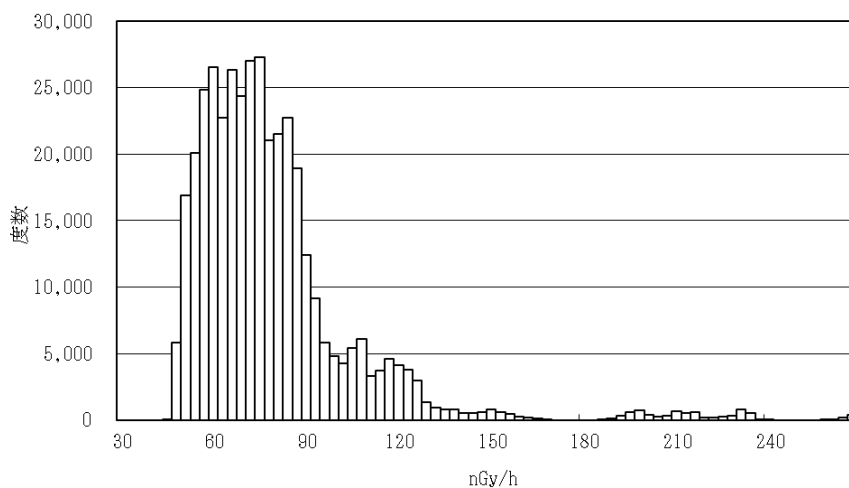


図1 空間線量率度数分布 (NaI 線量率)

測定局: 県設置線量率測定局 45 局 期間: 2012 年 4 月 1 日~2013 年 3 月 31 日

表2 電離箱線量率集計表(単位:nGy/h)

	測定値	測定局	観測日時	上昇原因
年間平均値	76~142			
月平均値の最大値	157	常陸那珂局	4月	降雨
日平均値の最大値	160	常陸那珂局	4月3日, 7日	降雨
1時間値の最大値	171	常陸那珂局	8月7日22時	降雨

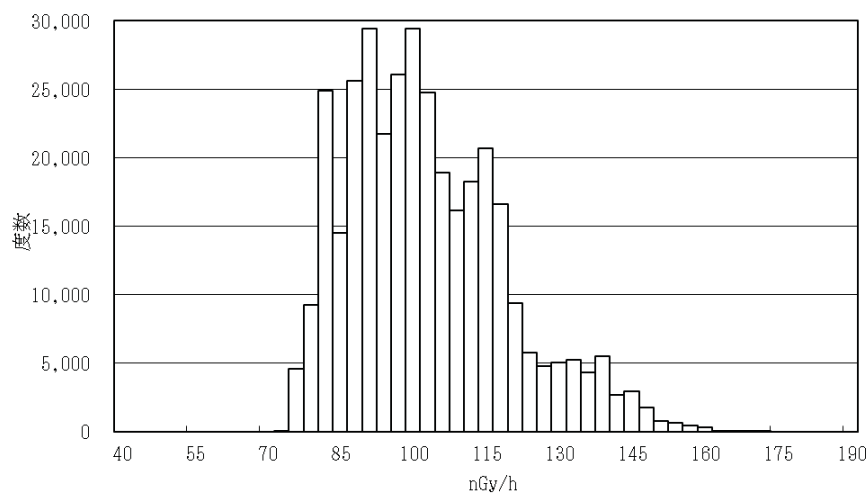


図2 空間線量率度数分布 (電離箱線量率)

測定局: 県設置線量率測定局 41 局 期間: 2012 年 4 月 1 日~2013 年 3 月 31 日

表3 Na I線量率測定データ(時間値)の度数分布(平成24年度)

測定局	県設置線量率測定局: 45局	データ数=393232	最大値=289.0		
期間	2012年04月01日～2013年03月31日	平均値=81.4	最小値=47.2		
		標準偏差=29.73			
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	30～33	0	0.00	0	0.00
2	33～36	0	0.00	0	0.00
3	36～39	0	0.00	0	0.00
4	39～42	0	0.00	0	0.00
5	42～45	0	0.00	0	0.00
6	45～48	4	0.00	4	0.00
7	48～51	5795	1.47	5799	1.47
8	51～54	16925	4.30	22724	5.78
9	54～57	20091	5.11	42815	10.89
10	57～60	24851	6.32	67666	17.21
11	60～63	26555	6.75	94221	23.96
12	63～66	22713	5.78	116934	29.74
13	66～69	26344	6.70	143278	36.44
14	69～72	24364	6.20	167642	42.63
15	72～75	27033	6.87	194675	49.51
16	75～78	27315	6.95	221990	56.45
17	78～81	21058	5.36	243048	61.81
18	81～84	21524	5.47	264572	67.28
19	84～87	22740	5.78	287312	73.06
20	87～90	18947	4.82	306259	77.88
21	90～93	12410	3.16	318669	81.04
22	93～96	9173	2.33	327842	83.37
23	96～99	5831	1.48	333673	84.85
24	99～102	4800	1.22	338473	86.07
25	102～105	4244	1.08	342717	87.15
26	105～108	5390	1.37	348107	88.52
27	108～111	6114	1.55	354221	90.08
28	111～114	3327	0.85	357548	90.93
29	114～117	3703	0.94	361251	91.87
30	117～120	4597	1.17	365848	93.04
31	120～123	4092	1.04	369940	94.08
32	123～126	3756	0.96	373696	95.03
33	126～129	2968	0.75	376664	95.79
34	129～132	1321	0.34	377985	96.12
35	132～135	938	0.24	378923	96.36
36	135～138	798	0.20	379721	96.56
37	138～141	816	0.21	380537	96.77
38	141～144	533	0.14	381070	96.91
39	144～147	544	0.14	381614	97.05
40	147～150	579	0.15	382193	97.19
41	150～153	782	0.20	382975	97.39
42	153～156	554	0.14	383529	97.53
43	156～159	429	0.11	383958	97.64
44	159～162	237	0.06	384195	97.70
45	162～165	206	0.05	384401	97.75
46	165～168	86	0.02	384487	97.78
47	168～171	8	0.00	384495	97.78
48	171～174	0	0.00	384495	97.78
49	174～177	0	0.00	384495	97.78
50	177～180	0	0.00	384495	97.78
51	180～183	0	0.00	384495	97.78
52	183～186	0	0.00	384495	97.78
53	186～189	31	0.01	384526	97.79
54	189～192	135	0.03	384661	97.82
55	192～195	317	0.08	384978	97.90
56	195～198	598	0.15	385576	98.05
57	198～201	732	0.19	386308	98.24
58	201～204	358	0.09	386666	98.33
59	204～207	261	0.07	386927	98.40
60	207～210	333	0.08	387260	98.48
61	210～213	657	0.17	387917	98.65
62	213～216	538	0.14	388455	98.79
63	216～219	577	0.15	389032	98.93
64	219～222	170	0.04	389202	98.98
65	222～225	199	0.05	389401	99.03
66	225～228	272	0.07	389673	99.09
67	228～231	312	0.08	389985	99.17
68	231～234	792	0.20	390777	99.38
69	234～237	485	0.12	391262	99.50
70	237～240	43	0.01	391305	99.51
71	240～243	1	0.00	391306	99.51
72	243～246	0	0.00	391306	99.51
73	246～249	0	0.00	391306	99.51
74	249～252	0	0.00	391306	99.51
75	252～255	0	0.00	391306	99.51
76	255～258	0	0.00	391306	99.51
77	258～261	6	0.00	391312	99.51
78	261～264	34	0.01	391346	99.52
79	264～267	181	0.05	391527	99.57
80	267～270	363	0.09	391890	99.66
81	270～273	298	0	392188	99.73
82	273～276	300	0	392488	99.81
83	276～279	287	0	392775	99.88
84	279～282	278	0	393053	99.95
85	282～285	129	0	393182	99.99
86	285～288	45	0	393227	100
87	288～291	5	0	393232	100
88	291～294	0	0	393232	100
89	294～297	0	0	393232	100
90	297～300	0	0	393232	100

表4 電離箱線量率測定データ(時間値)の度数分布(平成24年度)

測定局 県設置線量率測定局：41局

期間 2012年04月01日～2013年03月31日

データ数=350454	最大値=170.8
平均値=101.4	最小値=72.5
標準偏差=16.32	

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	40～43	0	0.00	0	0.00
2	43～46	0	0.00	0	0.00
3	46～49	0	0.00	0	0.00
4	49～52	0	0.00	0	0.00
5	52～55	0	0.00	0	0.00
6	55～58	0	0.00	0	0.00
7	58～61	0	0.00	0	0.00
8	61～64	0	0.00	0	0.00
9	64～67	0	0.00	0	0.00
10	67～70	0	0.00	0	0.00
11	70～73	4	0.00	4	0.00
12	73～76	4563	1.30	4567	1.30
13	76～79	9283	2.65	13850	3.95
14	79～82	24854	7.09	38704	11.04
15	82～85	14538	4.15	53242	15.19
16	85～88	25592	7.30	78834	22.49
17	88～91	29389	8.39	108223	30.88
18	91～94	21754	6.21	129977	37.09
19	94～97	26050	7.43	156027	44.52
20	97～100	29422	8.40	185449	52.92
21	100～103	24746	7.06	210195	59.98
22	103～106	18916	5.40	229111	65.38
23	106～109	16181	4.62	245292	69.99
24	109～112	18241	5.20	263533	75.20
25	112～115	20660	5.90	284193	81.09
26	115～118	16593	4.73	300786	85.83
27	118～121	9380	2.68	310166	88.50
28	121～124	5778	1.65	315944	90.15
29	124～127	4763	1.36	320707	91.51
30	127～130	5027	1.43	325734	92.95
31	130～133	5263	1.50	330997	94.45
32	133～136	4332	1.24	335329	95.68
33	136～139	5514	1.57	340843	97.26
34	139～142	2656	0.76	343499	98.02
35	142～145	2946	0.84	346445	98.86
36	145～148	1777	0.51	348222	99.36
37	148～151	756	0.22	348978	99.58
38	151～154	637	0.18	349615	99.76
39	154～157	461	0.13	350076	99.89
40	157～160	313	0.09	350389	99.98
41	160～163	43	0.01	350432	99.99
42	163～166	19	0.01	350451	100.00
43	166～169	2	0.00	350453	100.00
44	169～172	1	0.00	350454	100.00
45	172～175	0	0.00	350454	100.00
46	175～178	0	0.00	350454	100.00
47	178～181	0	0.00	350454	100.00
48	181～184	0	0.00	350454	100.00
49	184～187	0	0.00	350454	100.00
50	187～190	0	0.00	350454	100.00

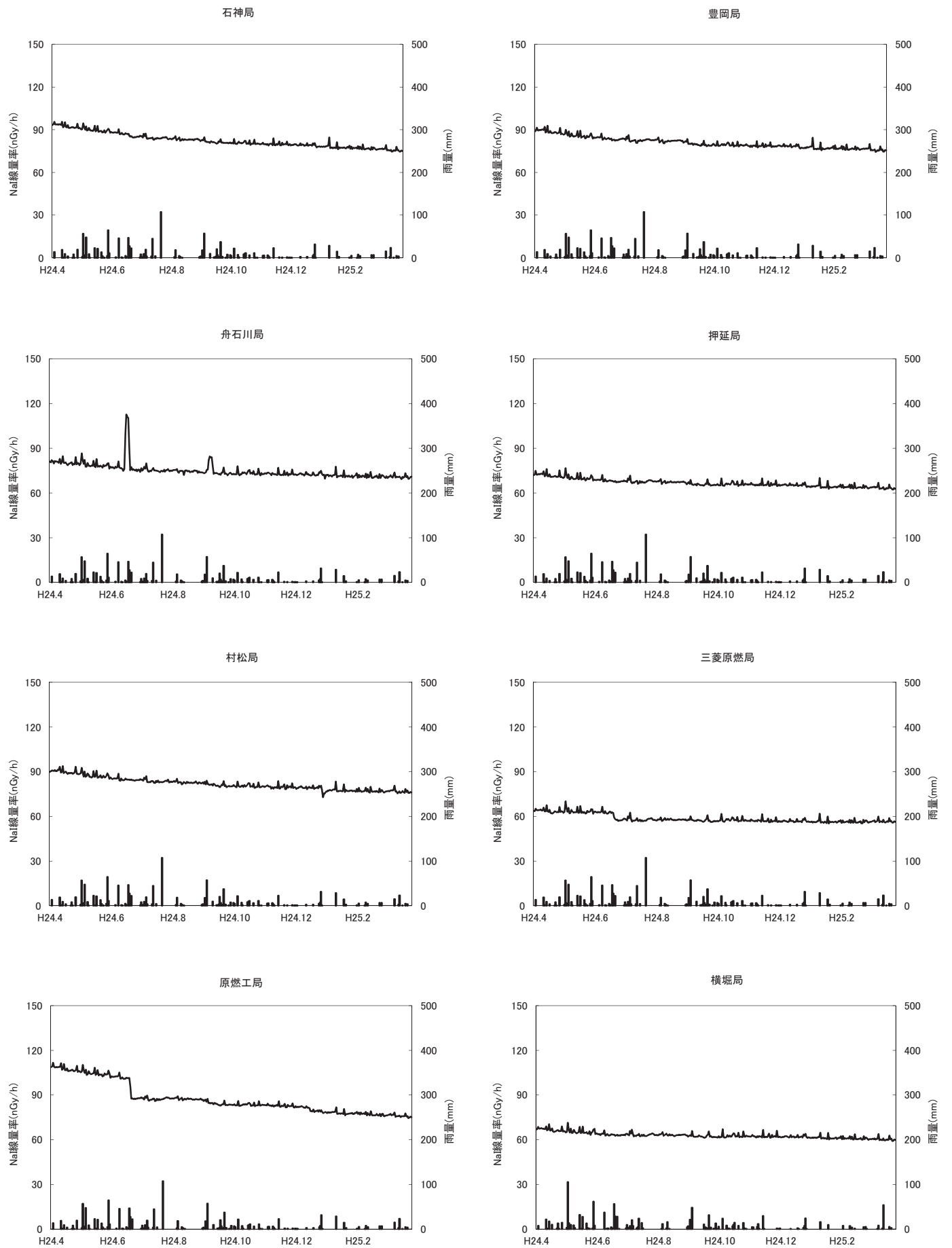


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(1/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

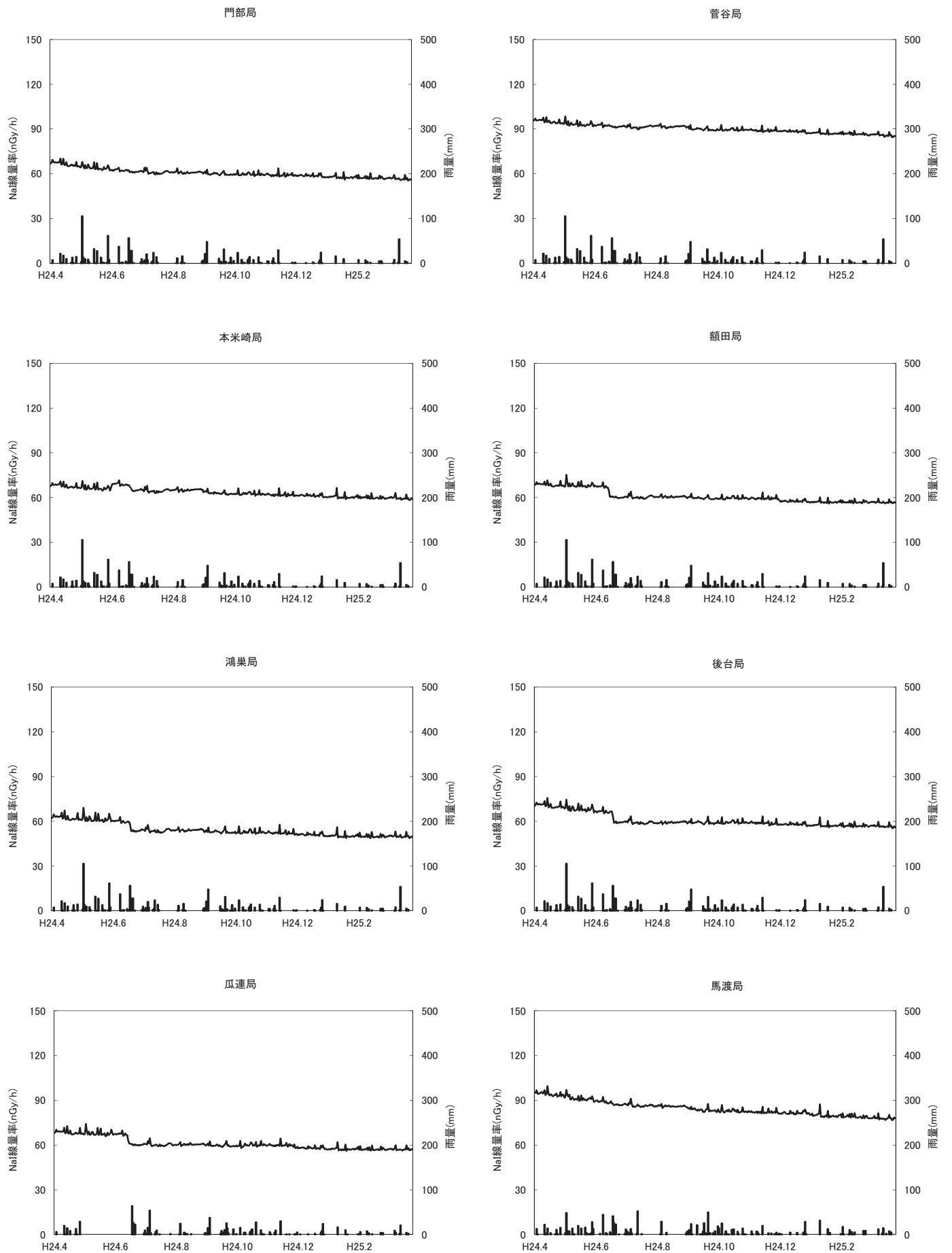


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(2/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

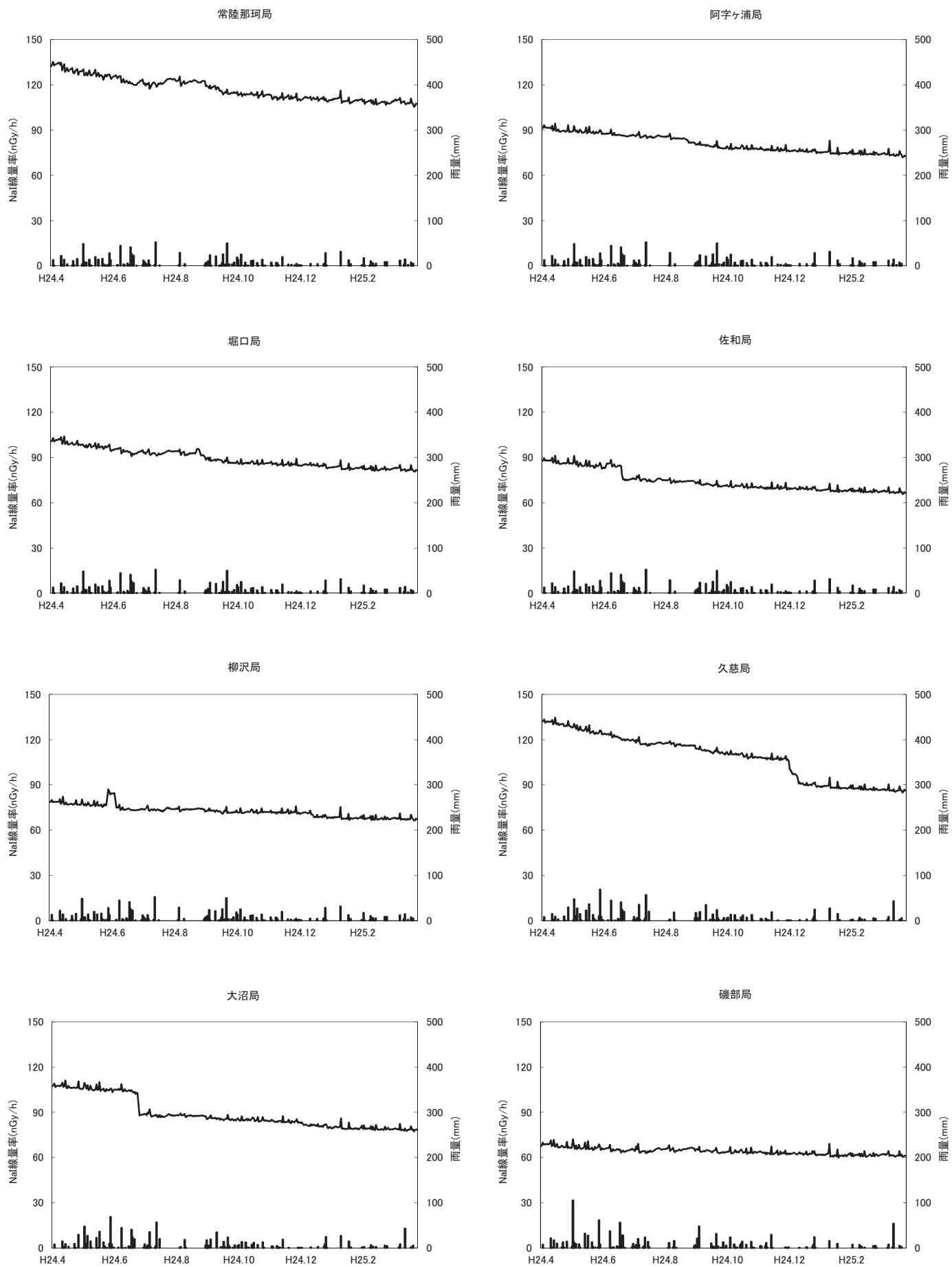


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(3/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

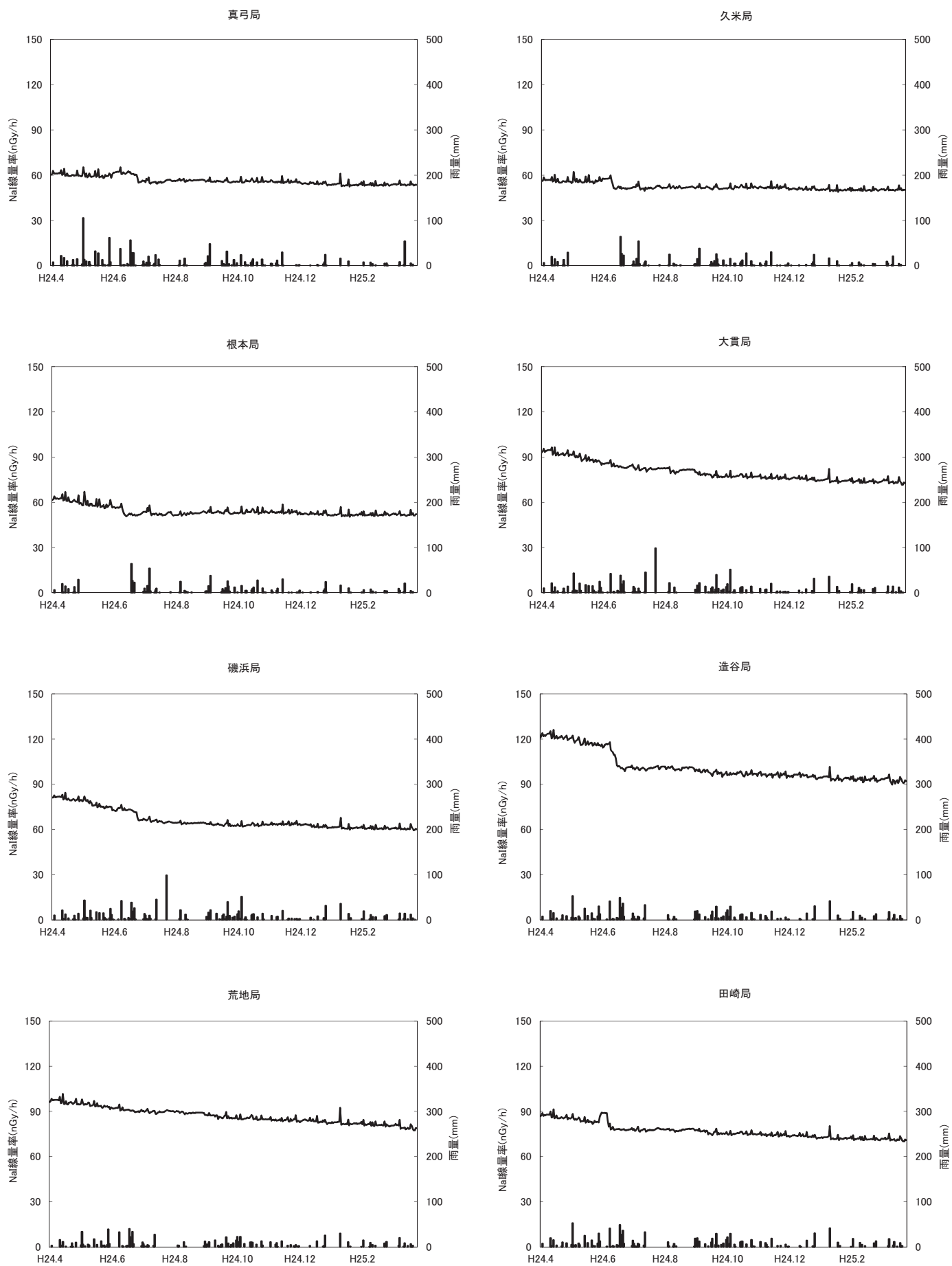


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(4/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

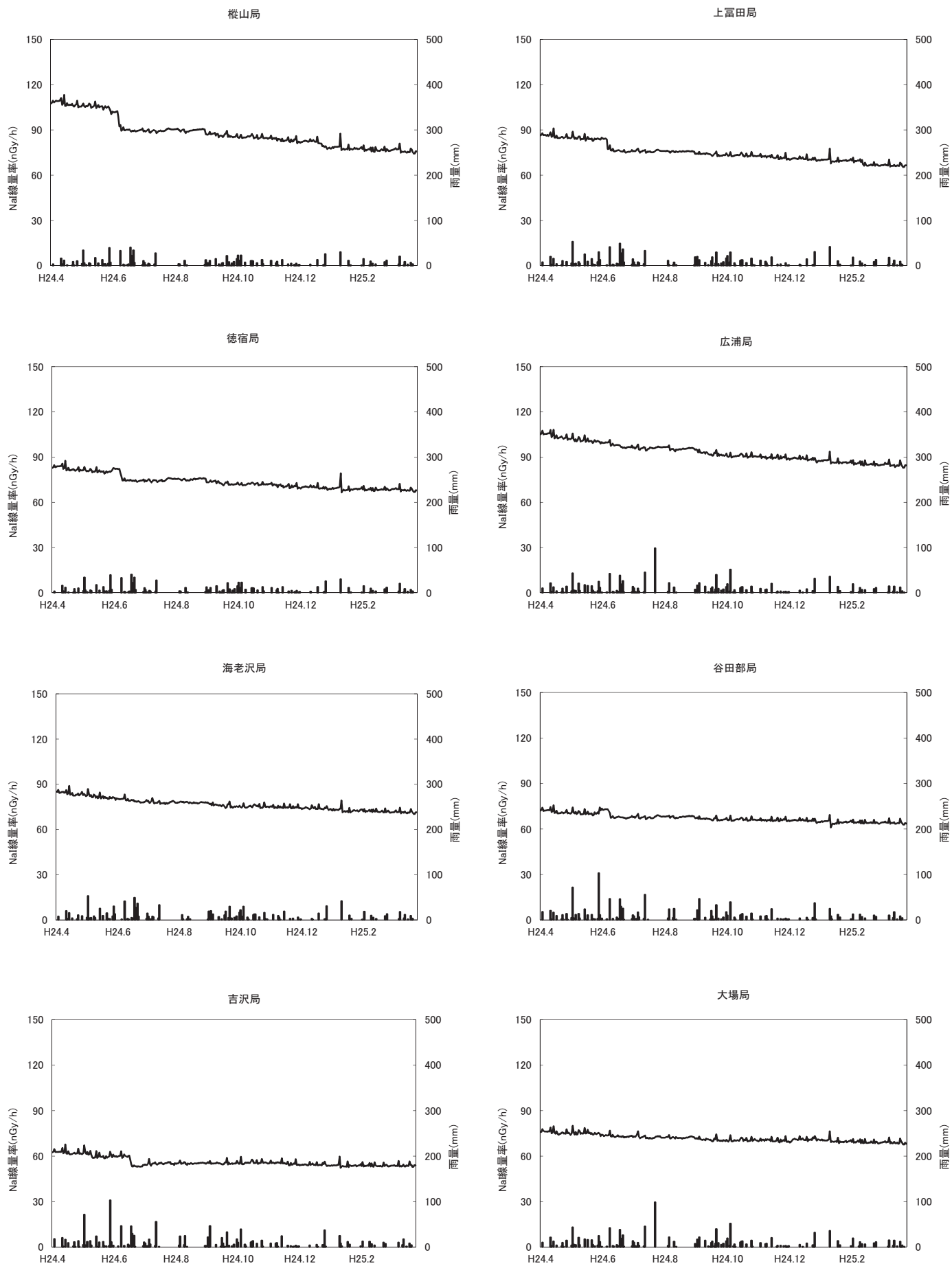


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(5/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

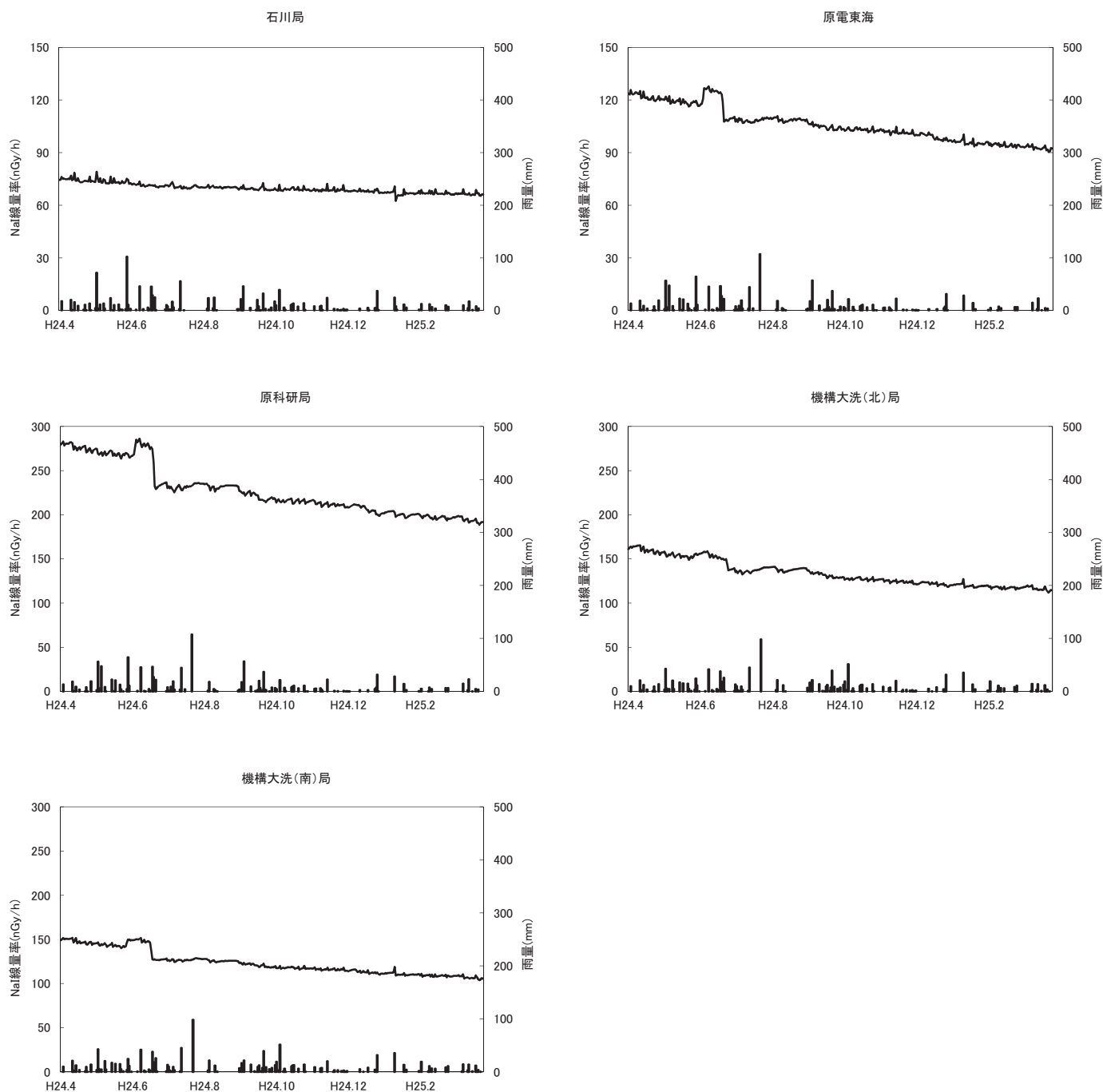


図3 NaI線量率及び雨量の年間時系列変動(6/6) 上段:線量率(日平均) 下段:雨量(日積算)

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こととしている。

一方、原発事故以前よりもバックグラウンドが大幅に上昇していることから、暫定的に、一定期間（四半期）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。

2 調査方法

一定期間（四半期）における平均値に 30nGy/h を加え、端数を切り上げた数値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、現場確認又は事業所等への連絡及び MCA スペクトル解析による核種同定により原因を調査した。

3 結果

空間線量率の上昇原因を表1に示した。通常と異なる線量率上昇は、降雨雪等によるものを除くと30回あり、その事例を図1から図6に示した。宇宙線による上昇と推定される電離箱線量率の上昇は、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。

表1 平成24年度空間線量率の上昇事例

上昇原因	回数
RI 投与患者の接近	9
核燃料・線源輸送車の接近	6
落雷	8
その他	3
原因不明	4
計	30

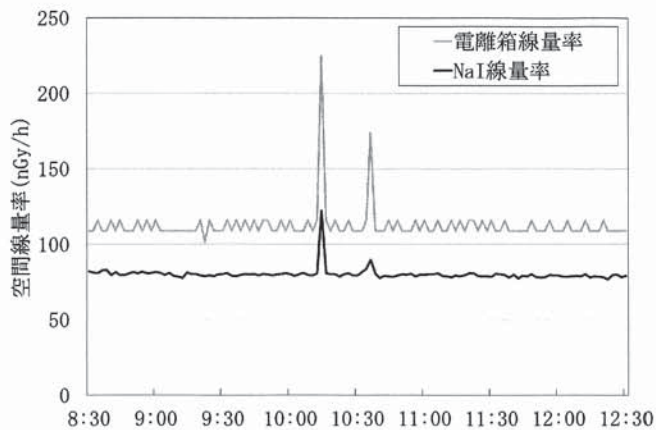


図1 RI 投与患者接近による空間線量率(2分値)の上昇
(村松局：2012年8月28日)

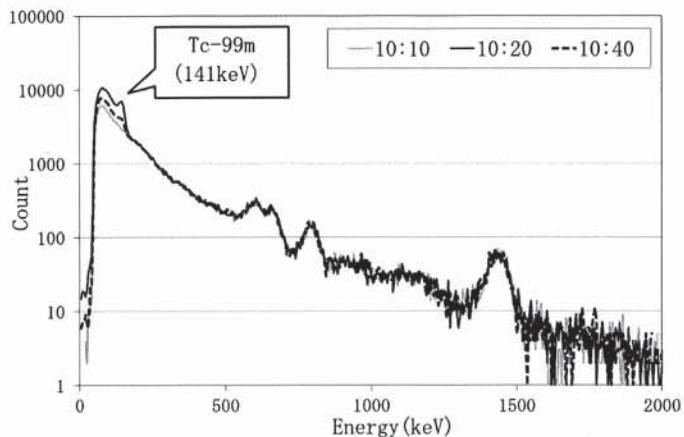


図2 RI 投与患者接近時の γ 線スペクトル
(村松局：2012年8月28日)

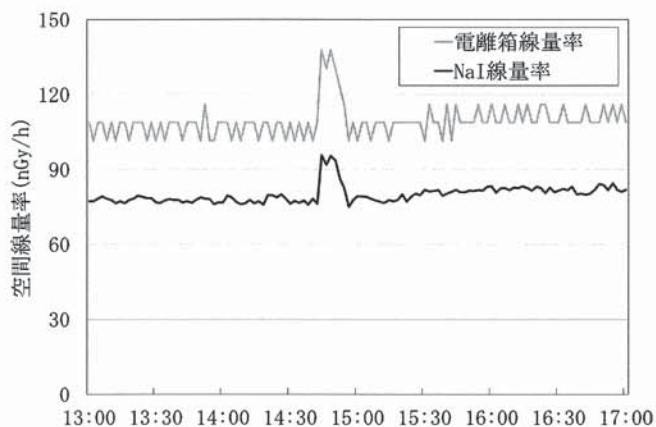


図3 RI 投与患者接近による空間線量率(2分値)の上昇
(村松局：2012年12月28日)

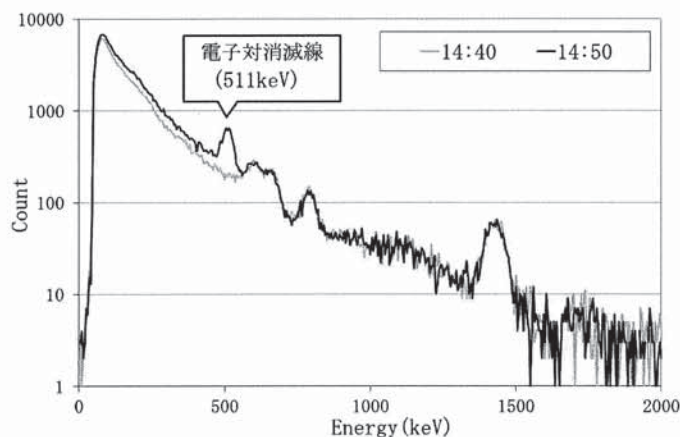


図4 RI 投与患者接近時の γ 線スペクトル
(村松局：2012年12月28日)

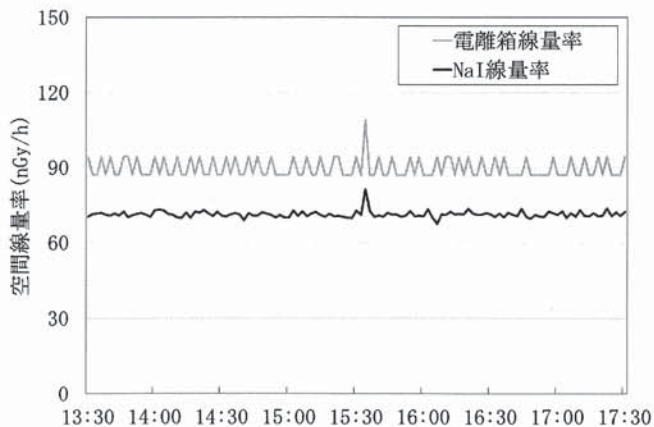


図5 RI 投与患者接近による空間線量率(2分値)の上昇
(舟石川局：2013年1月30日)

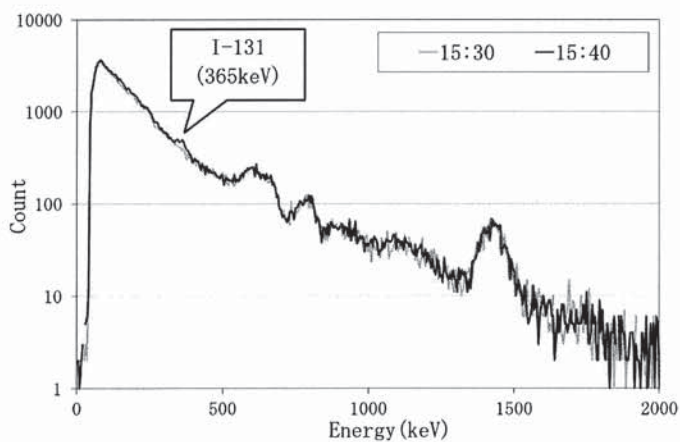


図6 RI 投与患者接近時の γ 線スペクトル
(舟石川局：2013年1月30日)

1-3 環境放射能水準調査(空間線量率)結果

1 目的

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、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を行うものである。

2 調査方法

県内の9測定局のデータを収集することにより、水準調査を行っている。測定項目は、NaI線量率である。

3 結果

NaI線量率の年間時系列変動を図1に、とりまとめ結果を附表IV-12に示した。測定高さは、9測定局とも1mである。

- (1) 各測定局の年平均値は、66~158nGy/hであった。県北地方海沿い(北茨城市役所局、高萩市総合福祉センター局)や県南地方(龍ヶ崎市役所局、守谷市役所局)といった、原発事故で放出された放射性物質の沈着が多かったと推測される地点で数値が高い傾向にあった。
- (2) 月平均値の最大値は、守谷市役所局で4月に観測された184nGy/hであった。
- (3) 日平均値の最大値は、守谷市役所局で4月7日及び9日に観測された193nGy/hであった。
- (4) 1時間値の最大値は、守谷市役所局で5月3日10時に観測された207 nGy/hであった。
- (5) 月平均値は、平成24年4月から平成25年3月までに、3.0~27%減少した。

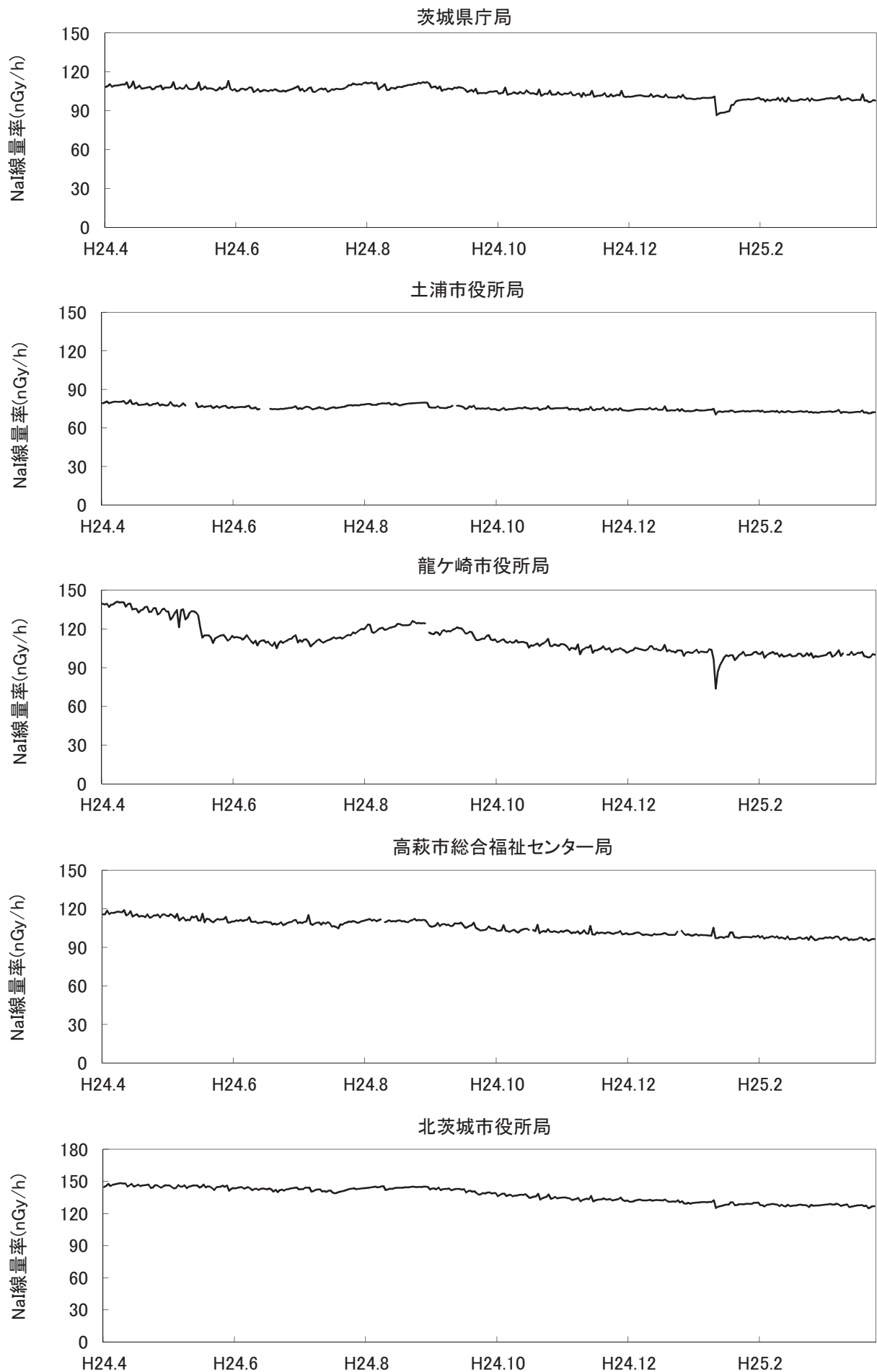


図1 NaI線量率(日平均値)の年間系列変動(1/2)

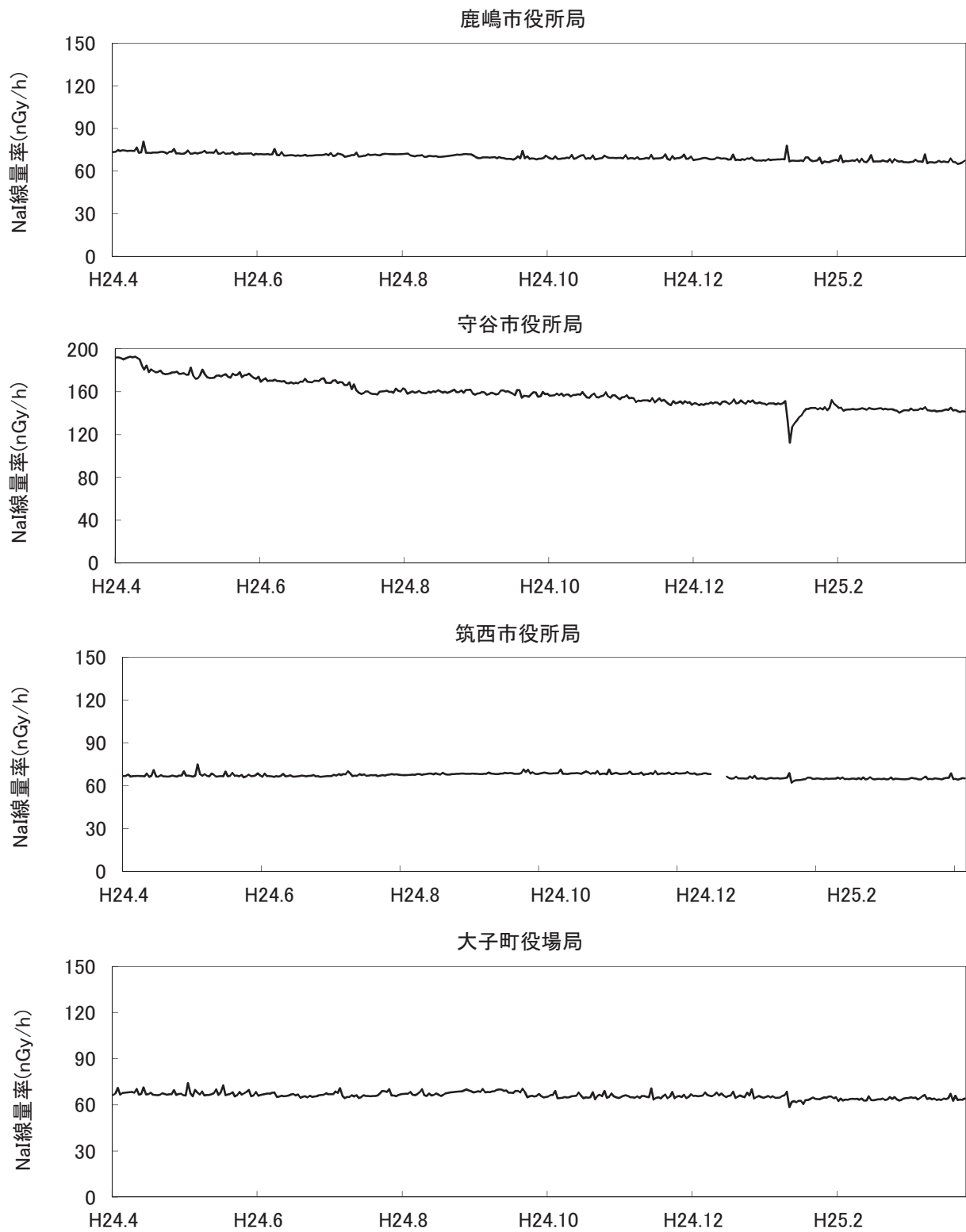


図1 NaI線量率(日平均値)の年間系列変動(2/2)

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。図1に測定地点の場所を示す。

(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24年度は、定常調査で実施していた農畜水産物について、例年と一部計画を変えて実施した。

※ 平成23年度は、定常調査で実施していた土壌、農畜水産物など多くの項目が特別調査として実施したため定常調査は未実施であり、原発事故後の継続した測定結果がないものがある。

表1 空間線量測定計画

項目	測定地点	測定頻度
定点サーベイ	東海周辺 (11点), 大洗周辺 (9点), 水戸 (1点)	年2回
走行サーベイ	東海周辺, 大洗周辺	年2回
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

項目	種目	採取地点	調査頻度
大気	月間降下塵	水戸	月1回
	浮遊じん	水戸, 東海, ひたちなか, 銚田, 茨城	月1回
	大気中トリチウム	ひたちなか (1点), 東海 (2点)	月1回
陸水	河川水	水戸 (那珂川), 東海 (久慈川)	年2回
	飲料水	水戸 (水道水)	年2回
	井戸水	東海 (3点)	年2回
土壌	陸土	水戸 (1点), 東海 (1点), 那珂 (1点), ひたちなか (3点), 大洗 (1点)	年2回
農畜産物	精米	水戸, 東海, 那珂	年1回
	野菜等	水戸, 東海, 那珂, 大洗	年2回
	牛乳	茨城県央CS, 里美CS	年4回
海水	海水	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4回
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	久慈沖 (2種), 大洗沖 (2種)	年2回
	貝類	大洗 (2種), 久慈浜 (1種)	年1~2回
	海藻類	久慈浜 (1種), 大洗 (2種)	年2~4回
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月に起きた原発事故の影響により, 多くの項目で高い値が検出されていたが, 時間の経過に伴って, 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	東海施設周辺	大洗施設周辺	その他	対照地点	計
定点サーベイ	22	18		2	42
走行サーベイ	16	6			22
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					
	大気中トリチウム	36						36			
陸水		12				12		12	12		
土壌	陸土	14	7			7	14				
農畜産物		23	19	3		23	23				
海 水		24	12			1	12	24			
海底土 ・湖底 土	海底土 ・海岸砂	23	13			22	23				
	湖底土	1	1			1	1				
海産・淡水生物		22	21			22	21				
(小計)		(227)	(73)	(3)		(53)	(178)	(23)	(72)	(12)	
原子力施設排水		203	(0)	12	48	26	129	14	86	(0)	
合計		430	73	15	48	79	307	37	158	12	

(1) 空間線量

モニタリング車等による東海・大洗の原子力施設周辺地域等 21 地点における空間γ線量率の測定結果の平均値は(定点サーベイ), 東海地区で54~130nGy/h, 大洗地区で73~170nGy/hと, 原発事故で放出された放射性物質の影響により, 全ての地点で原発事故前の測定値を上回った。また, 東海・大洗地区の11ルートにおける走行サーベイを実施したが, 同様に原発事故前の測定値を上回った。

積算線量は, 昨年度と同様に, 原発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ウェザリングなど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0.86mSv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229試料について放射性核種分析を行った。

月間降下物は, ¹³⁴Cs及び¹³⁷Csが水戸市及びひたちなか市ともに検出された。

大気浮遊じんは, 原発事故で放出された放射性核種の影響により, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Csが全地点で検出され

た。全体の値としては時間の経過とともに減少しているが、一部地点については、冬季～春季に土壌の再浮遊によるとみられる濃度の上昇がみられた。

大気湿分中トリチウム濃度は、東海村照沼において9～10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。

陸水の放射性核種については、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が全地点で検出され、過去の変動の範囲を大幅に上回った。

土壌中の放射性核種については、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が全地点で検出され、過去の変動の範囲を大幅に上回った。 ^{90}Sr と $^{239+240}\text{Pu}$ については、過去の変動の範囲内であった。

農畜産物中の放射性核種については、 ^{137}Cs は原乳、精米、葉菜とも、原発事故前は検出限界前後で推移していたが、24年度は原発事故影響により全ての試料から検出された。 ^{90}Sr は葉菜の試料の約半数から検出され、精米、原乳からは検出されなかった。

海水中の放射性核種については、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が全地点で検出された。23年度は調査を実施していないため連続した傾向は不明であるが、 ^{134}Cs は原発事故以降に検出されるようになり、 ^{137}Cs は原発事故前のレベルを大幅に上回る値で検出された。 ^{90}Sr は6地点中4地点で検出されたが、過去の変動の範囲内であった。

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 ^{137}Cs やPuに加えて ^{134}Cs 及び $^{110\text{m}}\text{Ag}$ が検出された。 ^{137}Cs 濃度は、23年度以降、原発事故の影響によりこれまでの数百倍の値となったが、Pu濃度は原発事故前と変わらず約0.5Bq/kg乾土前後であった。

海産生物中の放射性核種については、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が全試料から検出された。 ^{90}Sr は海藻の全試料から検出され、魚類、貝類からは検出されなかった。 $^{239+240}\text{Pu}$ は貝類及び海藻類のほとんどから検出された。

(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203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。

原発事故で放出された ^{134}Cs 及び ^{137}Cs 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(14件)の測定や積算線量(3件)の測定を実施した。ほとんどの結果については概ね一致していた。基準値(添加量)と相違が認められたものが2試料あったが、再分析の結果一致した。

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。

平成24年1月以降、原発事故によるモニタリング強化の調査内容を一部変更して継続しており、地上1m高さのサーベイメータ測定や蛇口水調査(3ヶ月)などを実施した。原発事故の影響により、大気浮遊じん等多くの環境試料から ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の放射性核種が検出されたが、1で記載したとおり、時間の経過に伴い多くの項目で徐々に減少してきている。

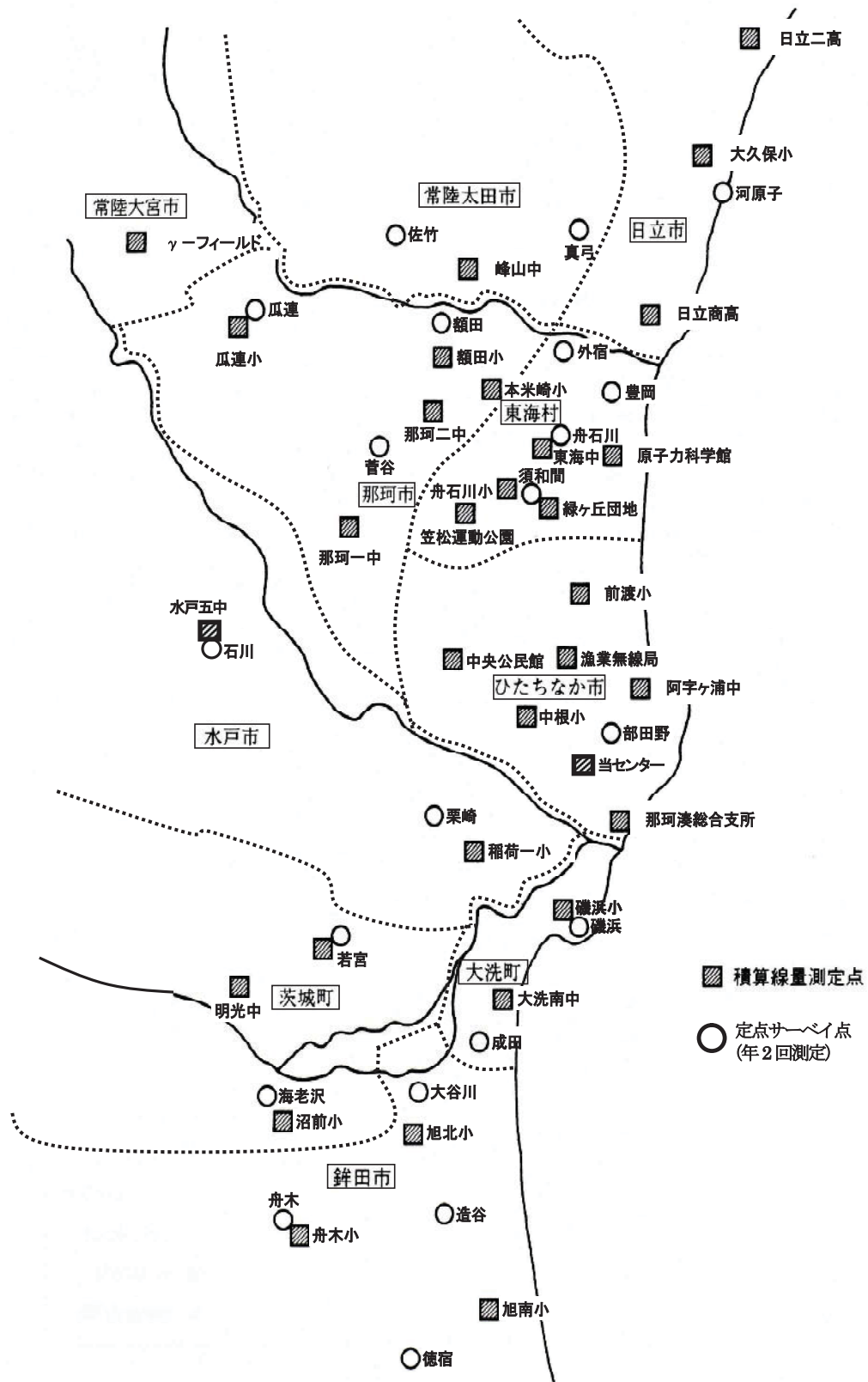


図1 積算線量測定点及び定点サーベイ地点

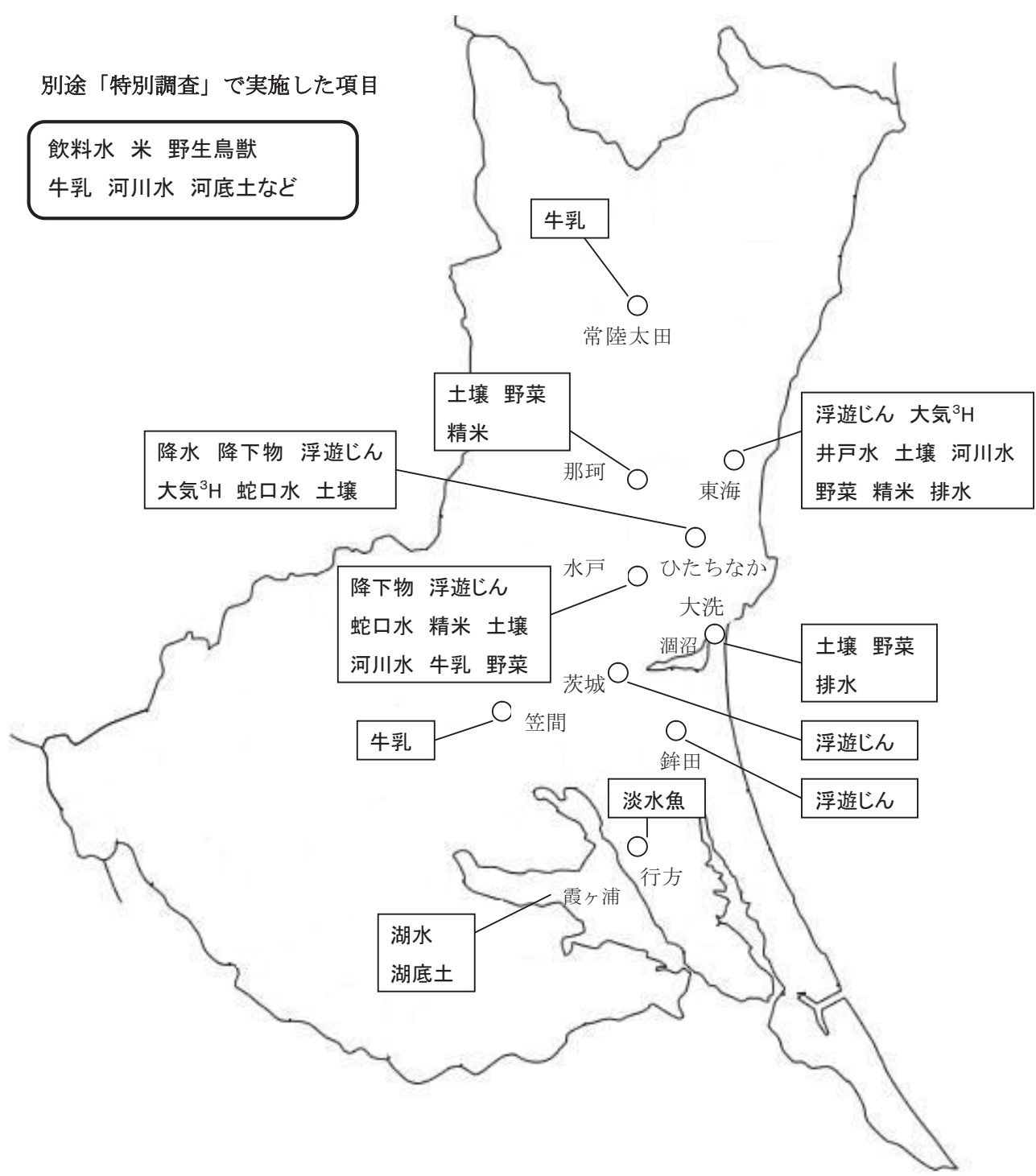


図2 陸上試料採取地点

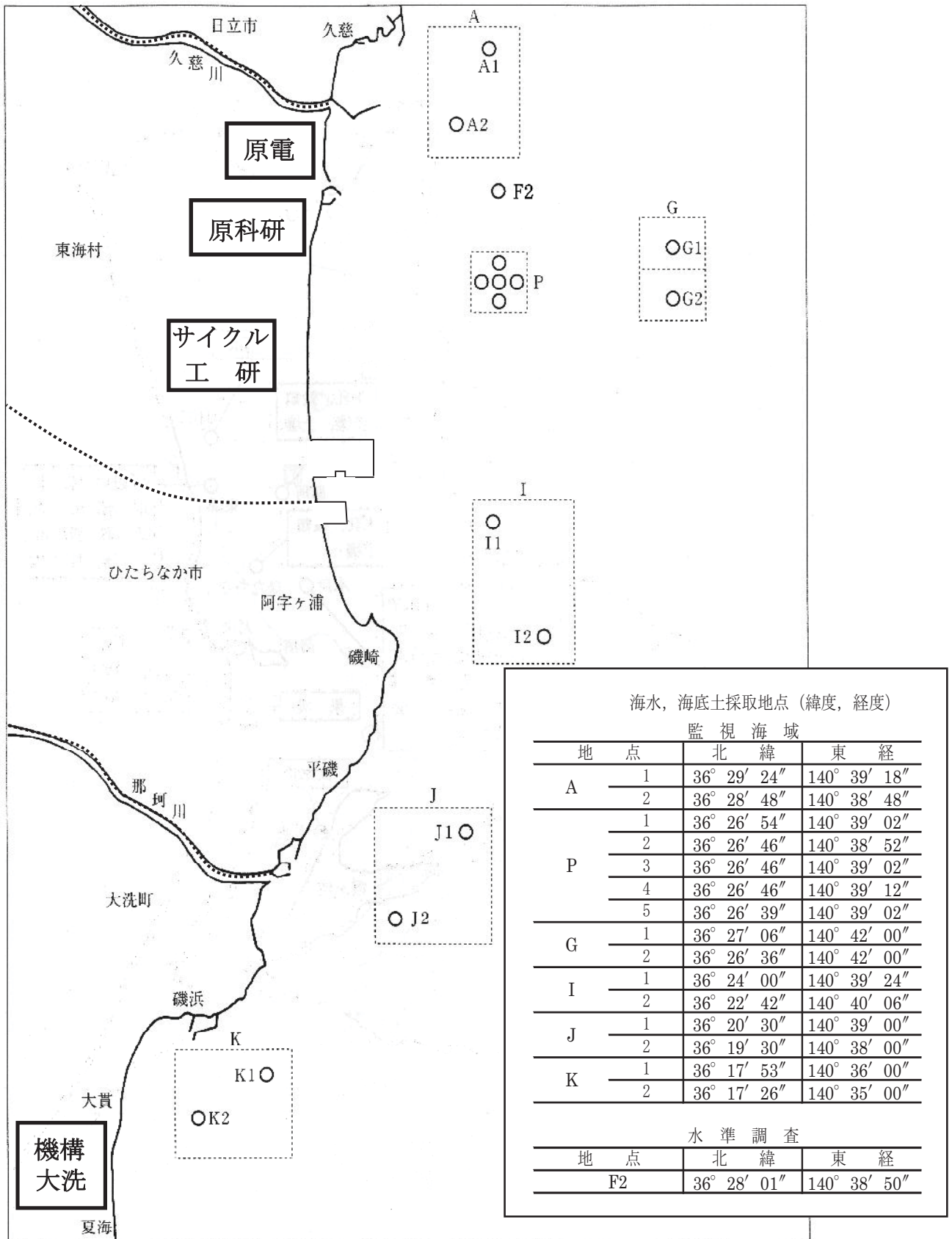


図3 海水, 海底土採取地点

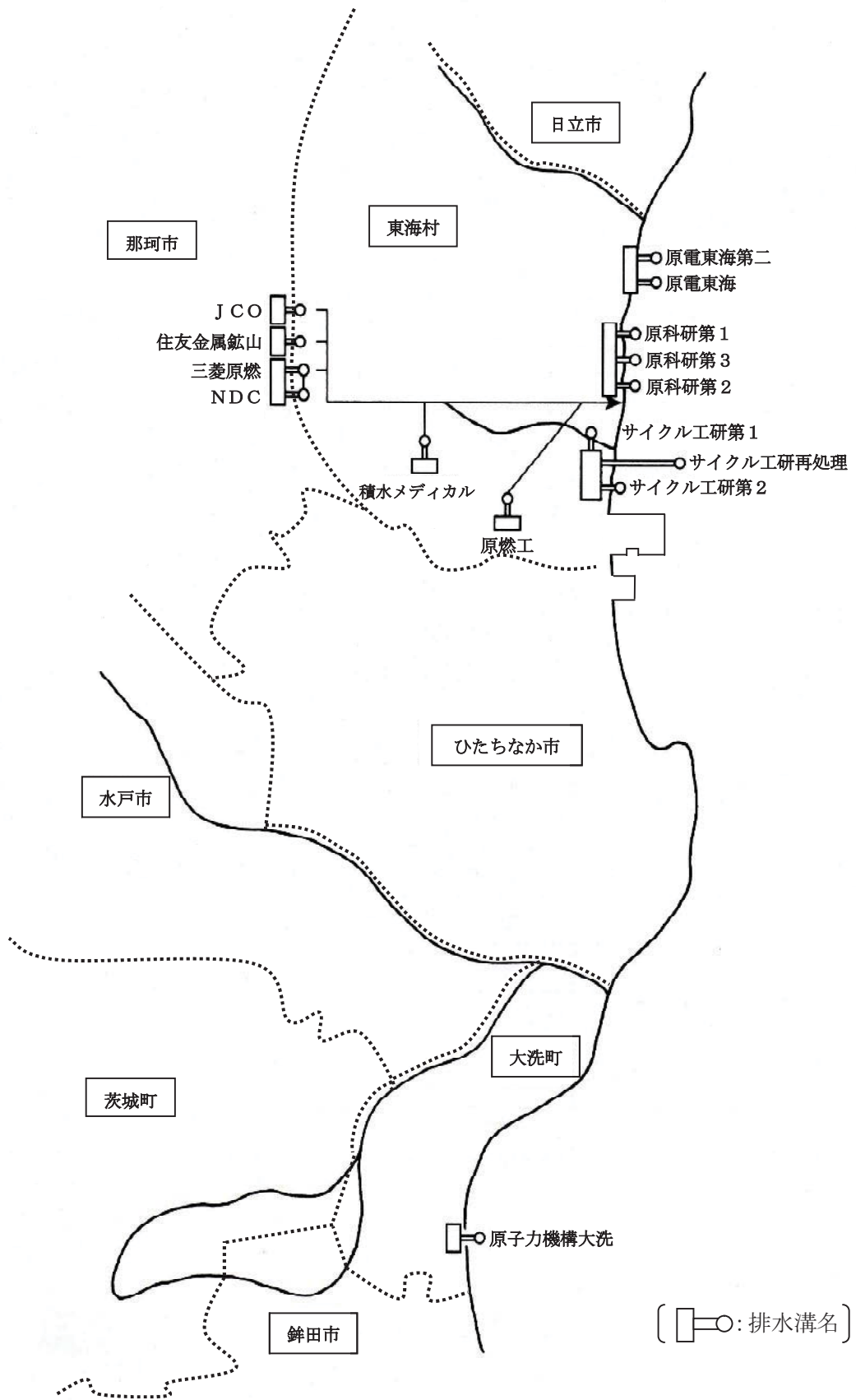


図4 排水採取地点

2-1 空間線量率サーベイ

1 調査方法

1.1 測定対象地域

定点サーベイ：東海・大洗各施設周辺7地点，外周13地点，比較対照1地点（水戸市石川）

走行サーベイ：東海・大洗における原子力施設境界11ルート

1.2 測定頻度

定点サーベイ：4月，12月の年2回実施した。

走行サーベイ：8月，2月の年2回実施した。

1.3 測定方法

定点サーベイ：モニタリングカーに積載したDBM型NaIシンチレーション検出器（3インチφ×3インチ）により地上約2.7mにおける空間線量率を測定した（4月）。

NaIシンチレーション式サーベイメータ（アロカTCS-171）により，地上1mにおける空間線量率を測定した（12月）。

走行サーベイ：モニタリング車に搭載された検出器により走行しながら得られたデータをGPSによる緯度経度情報と組み合わせ，地点毎の線量率を算出した。

2 結果の概要

2.1 定点サーベイ

(1) 定点サーベイの結果を表1に示す。平成23年3月11日に発生した原発事故の影響により，平成22年度以前と比べて，空間線量率は高くなっている。東海，大洗各施設周辺の空間線量率の年間平均値は，それぞれ120nGy/h，110nGy/hであった。また，東海，大洗の各外周地域の平均値は，それぞれ73nGy/h，100nGy/hであった。

(2) 図1に東海，大洗の各施設周辺及び外周地域の空間線量率の過去10年の経年変化を示した。平成23年度については，原発事故の県内への影響を調査する特別調査を行ったため，実施していない。

(3) 測定地点により空間線量率が異なるのは，周囲の環境の違いによる。原発事故により大気中に放出された放射性物質が樹木に付着しているため，周囲に樹木がある場所では，測定値が高くなる傾向にある。

また，原発事故以外の要因として，地質の違いによって土壤に含まれるウラン系列，トリウム系列及び⁴⁰K等の自然放射性核種の濃度が異なることが主であり，測定地点付近の石材あるいはコンクリート製構築物等からの自然放射線の影響を受けている地点もある。

(4) 4月まではモニタリングカーにより約2.7m高さで測定していたが，12月はNaIシンチレーション式サーベイメータにより地上1mで測定しており，各地域の平均値を4月の値と比較すると，11～30%大きい。車体による遮蔽がなくなったこと及び地表面に近くなったことにより，地表面に沈着した放射性物質の影響が大きくなったため，値が高くなったと考えられる。

2.2 走行サーベイ

走行サーベイを11ルート実施し，原子力施設周辺の空間線量率の状況を把握した。その結果を表2に示す。8月の平均値は東海周辺（原電周辺）が77nGy/h，東海周辺（サイクル工研周辺）が79nGy/h，大洗周辺が95nGy/hであった。

2月の平均値は東海周辺（原電周辺）が71nGy/h、東海周辺（サイクル工研周辺）が72nGy/h、大洗周辺（機構大洗周辺）が83nGy/hであった。8月と比較して、各地域とも約10%減少した。原発事故由来の放射性物質（主に¹³⁴Cs（半減期2.1年））が放射性壊変により減少したことが要因と考えられる。

表1 原子力施設周辺地域の空間線量率(定点サーベイ)

		単位：nGy/h			
地域区分	地点	4月	12月	平均	
水戸市	石川	75	88	82	
	外宿	130	140	140	
東海施設 周辺地域	豊岡	85	110	98	
	舟石川	94	100	97	
	須和間	110	140	130	
	平均値	100	120	120	
大洗施設 周辺地域	成田	100	120	110	
	大谷川	87	100	94	
	造谷	110	120	120	
	平均値	99	110	110	
東海 外周地域	菅谷	44	63	54	
	額田	71	85	78	
	瓜連	69	86	78	
	佐竹	56	67	62	
	真弓	58	64	61	
	河原	100	120	110	
	部田野	64	70	67	
	平均値	66	79	73	
大洗 外周地域	栗崎	62	89	76	
	磯浜	180	160	170	
	徳宿	95	130	110	
	舟木	120	120	120	
	海老沢	72	83	78	
	若宮	62	83	73	
平均値	99	110	100		
施設周辺 及び 外周地域 (平均値)	東海	80	95	88	
	大洗	99	110	110	

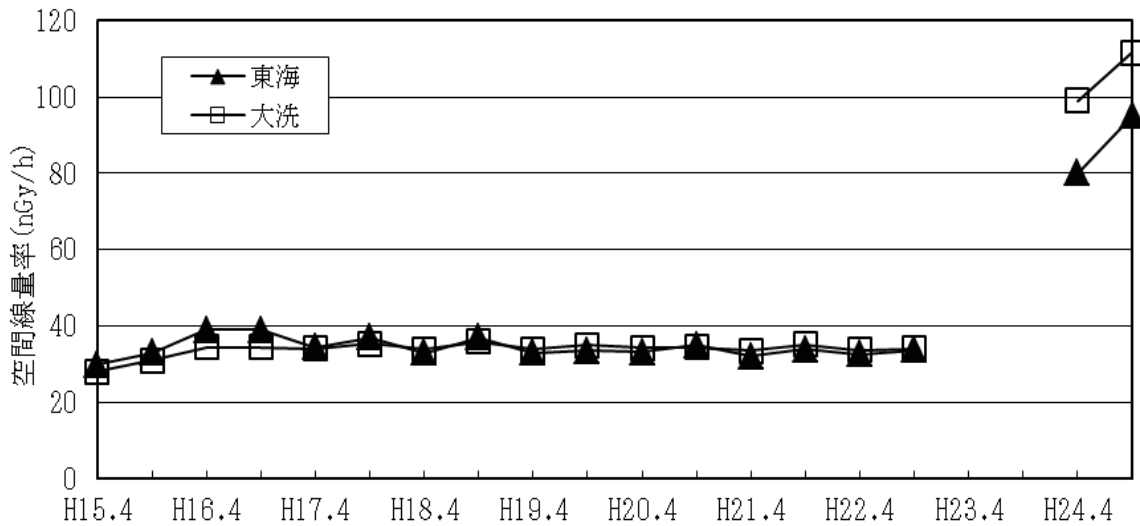


図1 東海・大洗施設周辺及び外周地域の空間線量率経年変化 (定点サーベイ)

注) 年2回(4,10月)測定。平成24年度のみ4,12月に測定を実施。
 モニタリングカーの更新に伴い、平成16年4月以降NaIシンチレーション検出器の仕様等が変更。
 平成23年度は原発事故に係る特別調査を行ったため、定点サーベイは実施せず。
 平成24年12月はNaIシンチレーション式サーベメータにより地上1mで測定。

表2 走行サーベイにおける測定値

東海周辺 (原電周辺)			東海周辺 (サイクル工研周辺)		
	単位: nGy/h			単位: nGy/h	
	8月8日	2月18日		8月9日	2月19日
最大値	235.1	233.9	最大値	151.6	218.1
最小値	53.1	48.1	最小値	58.9	55.0
平均値	77.1	70.8	平均値	79.0	72.4
原電境界付近, 周辺1~3km, 3~5km, 5~9km の4ルートを測定			サイクル工研境界付近, 周辺1~3km, 4~6km, 7~9kmの4ルートを測定		
大洗周辺					
	単位: nGy/h				
	8月10日	2月20日			
最大値	220.8	170.4			
最小値	55.8	56.4			
平均値	95.1	83.1			
機構大洗境界付近, 周辺1~3km, 3~6kmの3ルートを測定					

2-2 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，91 日間に換算した値を測定値とした。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。積算線量は，平成 23 年 3 月に発生した原発事故の影響により，平成 22 年度第 4 四半期以降，全ての地点において線量が上昇し，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 24 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 0.49～1.76mGy であり，8 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 0.86mGy であった。
- (3) 平成 24 年度は，平成 23 年度と比較し，減少幅が小さくなっている。その原因として，平成 23 年度は原発事故により放出された ^{131}I 等短半減期核種が減衰したため減少幅が大きかったが，平成 24 年度は減少する要素が ^{134}Cs (半減期：約 2.1 年) 及び ^{137}Cs (半減期：約 30 年) の減衰によるものが主となったため，減少幅が小さくなったと推定される。

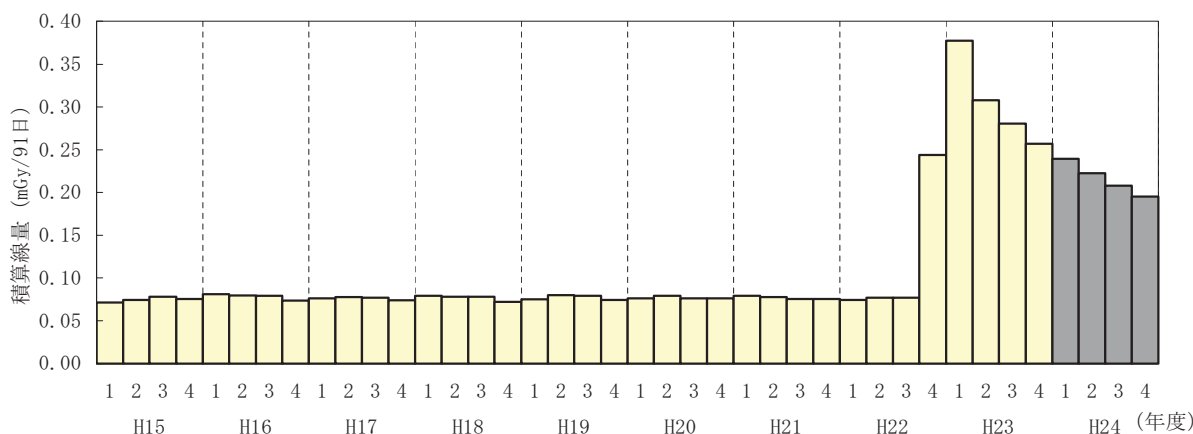


図1 積算線量の経年変動（四半期毎）

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	24年度	前年度
		(3～6月)	(6～9月)	(9～12月)	(12月～3月)	積算値	積算値
1	日立市 (日立二高)	0.22	0.21	0.20	0.19	0.83	1.11
2	〃 (大久保小)	0.19	0.18	0.17	0.16	0.69	0.98
3	〃 (日立商高)	0.33	0.32	0.30	0.28	1.23	1.49
4	常陸太田市 (峰山中)	0.17	0.16	0.15	0.14	0.62	0.80
5	那珂市 (瓜連小)	0.13	0.13	0.12	0.11	0.49	0.65
6	〃 (額田小)	0.13	0.13	0.13	0.12	0.51	0.62
7	〃 (那珂二中)	0.14	0.13	0.13	0.12	0.52	0.64
8	〃 (本米崎小)	0.16	0.15	0.14	0.13	0.58	0.77
9	〃 (笠松運動公園)	0.16	0.15	0.14	0.14	0.59	0.77
10	〃 (那珂一中)	0.14	0.14	0.13	0.12	0.54	0.72
11	東海村 (原子力科学館)	0.31	0.28	0.26	0.24	1.10	1.55
12	〃 (東海中)	0.24	0.23	0.21	0.20	0.88	1.30
13	〃 (舟石川小)	0.24	0.23	0.21	0.21	0.89	1.15
14	〃 (緑ヶ丘団地)	0.20	0.19	0.18	0.17	0.74	0.94
15	ひたちなか市 (勝田中央公民館)	0.24	0.23	0.22	0.21	0.90	1.17
16	〃 (中根小)	0.23	0.21	0.20	0.19	0.83	1.21
17	〃 (漁業無線局)	0.38	0.36	0.33	0.31	1.38	1.94
18	〃 (阿字ヶ浦中)	0.51	0.47	0.39	0.37	1.73	2.51
19	〃 (那珂湊総合支所)	0.25	0.25	0.23	0.21	0.95	1.23
20	水戸市 (稲荷第一小)	0.17	0.16	0.16	0.15	0.64	0.81
21	大洗町 (磯浜小(現・大洗小))	0.31	0.21	0.17	0.17	0.86	2.77
22	〃 (大洗南中)	0.22	0.22	0.20	0.19	0.83	1.19
23	茨城町 (若宮水道)	0.16	0.15	0.15	0.14	0.59	0.74
24	〃 (明光中)	0.20	0.19	0.18	0.17	0.75	0.98
25	〃 (沼前小)	0.18	0.17	0.17	0.16	0.68	0.92
26	鉾田市 (旭北小)	0.28	0.26	0.25	0.23	1.03	1.40
27	〃 (旭南小)	0.49	0.45	0.42	0.39	1.76	2.48
28	〃 (舟木小)	0.32	0.30	0.28	0.26	1.17	1.59
29	水戸市 (水戸五中)	0.21	0.20	0.19	0.18	0.78	1.02
30	常陸大宮市 (γフィールド)	0.13	0.12	0.12	0.12	0.49	0.63
31	ひたちなか市 (環境放射線監視センター)	0.37	0.36	0.34	0.32	1.40	1.83
No.1～29 平均値		0.24	0.22	0.21	0.20	0.86	1.22

注) 平均値は、γフィールド及び環境放射線監視センターを除いた値。

2-3 雨水・月間降下物中の放射能

1 調査方法

1.1 調査地点

雨水は、ひたちなか市（当センター観測テラス）とし、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とした。

1.2 試料採取方法

雨水は、70A-H型降水採取装置（500cm²）で降雨毎に定時（午前9時）に採取した。月間降下物は、大型水盤（5,000cm²）で1ヶ月毎に採取した。水戸市については、委託業者が採取した。

1.3 測定方法

雨水は、環境放射能水準調査の実施計画書に従い、採取量が100mL未満の場合は全量を、100mL以上の場合には100mLを分取し蒸発乾固し、採取終了後6時間経過してから低バックグラウンドガスフロー計数装置でβ線（全β放射能）を測定した。

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、月毎の全量を蒸発乾固後、Ge半導体検出器でγ線放出核種濃度を測定した。

2 結果の概要

2-1 雨水

(1) 雨水の全β放射能測定結果を表1に示した。年間の測定件数は96件で検出下限値未満～1.8Bq/Lの濃度範囲にあり、検出されたのは28件、最大値は5月に検出された。

春季（3月～5月）は、検出される頻度が高い傾向にあった。原因として、いわゆる「スプリングピーク*」の影響に加え、月間降下物において降下物重量が春季に高い傾向にあることから、乾燥土壌の巻き上がりの影響も一因にあると考えられる。

*スプリングピーク：北半球上空の成層圏循環の活性化等により、毎年春季の放射性物質の降下量が上昇する現象

2-2 月間降下物

(1) 月間降下物の放射性核種降下量を表2、表3に示した。原発事故の影響により、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。

(2) ¹³⁷Csの年間降下量の経年変化を図1に示した。水戸市について、1986年に起きたチェルノブイリ原発事故による年間降下量85MBq/km²と比較すると、原発事故発生の2010年度は約100倍の8,800MBq/km²であったが、原発事故から2年経過した2012年度は約1.5倍（2010年度の約70分の1）の128.6MBq/km²となった。

表1 雨水の全β放射能測定結果

月	測定件数	検出件数	全β放射能(Bq/L)		月間降水量(mm)
			最小値	最大値	
平成24年 4月	8	4	*	0.93	84.0
5月	12	9	*	1.8	194.0
6月	8	3	*	0.95	176.0
7月	7	0	*	*	91.5
8月	6	1	*	0.83	61.0
9月	13	0	*	*	178.5
10月	11	1	*	0.74	137.0
11月	11	3	*	0.95	57.0
12月	5	1	*	0.56	47.0
平成25年 1月	4	1	*	0.57	52.0
2月	5	1	*	0.81	48.0
3月	6	4	*	1.1	57.5
年間合計	96	28	*	1.8	1,183.5

注1)「*」は、検出下限値未満を示す。

注2) 全β放射能の年間合計には、年間における最小値と最大値を記載

表2 月間降下物中の放射性核種降下量（水戸市）

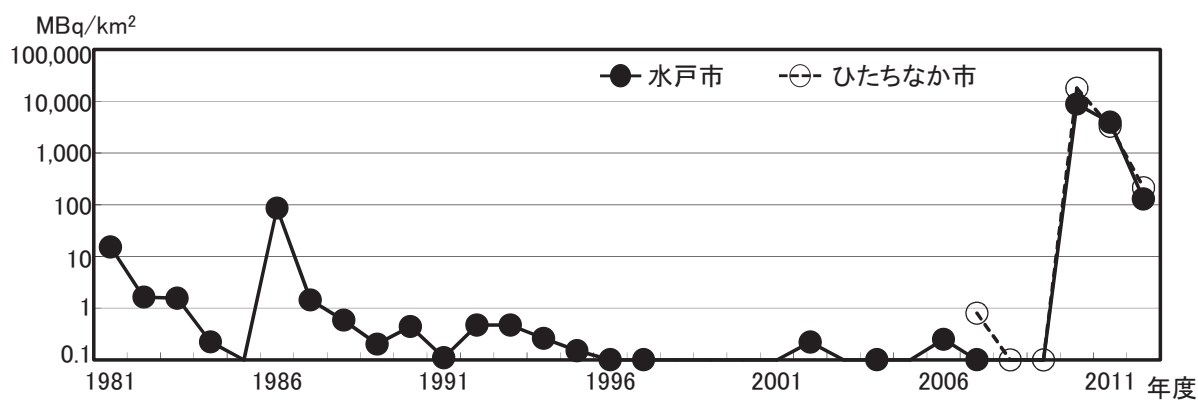
期間	放射性核種降下量(MBq/km ²)				降下物重量 (g)
	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁷ Be	⁴⁰ K	
4月 (4. 2～ 5. 1)	12.4 ± 0.1	16.2 ± 0.2	185 ± 2	1.5 ± 0.4	2.02
5月 (5. 1～ 6. 1)	7.1 ± 0.1	9.1 ± 0.1	439 ± 2	< 2	4.48
6月 (6. 1～ 7. 2)	6.6 ± 0.1	9.2 ± 0.1	141 ± 1	< 2	1.96
7月 (7. 2～ 8. 1)	8.7 ± 0.1	12.5 ± 0.2	69 ± 0.9	1.4 ± 0.4	2.51
8月 (8. 1～ 9. 3)	12.2 ± 0.1	17.8 ± 0.2	67 ± 0.9	1.2 ± 0.3	1.46
9月 (9. 3～10. 1)	13.7 ± 0.1	20.9 ± 0.2	112 ± 1	< 1	3.67
10月 (10. 1～11. 1)	1.6 ± 0.06	2.6 ± 0.07	171 ± 1	< 0.2	0.82
11月 (11. 1～12. 3)	0.94 ± 0.04	1.5 ± 0.05	78 ± 0.8	< 2	0.80
12月 (12. 3～ 1. 4)	2.7 ± 0.07	4.2 ± 0.08	53 ± 0.9	< 2	5.05
1月 (1. 4～ 2. 1)	3.7 ± 0.08	6.3 ± 0.1	42 ± 0.7	< 2	0.45
2月 (2. 1～ 3. 1)	6.2 ± 0.07	10.7 ± 0.08	54 ± 0.6	< 2	1.01
3月 (3. 1～ 3.26)	10.0 ± 0.2	17.6 ± 0.2	95 ± 1	3.7 ± 0.6	16.59
合計	85.8	128.6	—	7.8	40.82
前年度合計	4,100	3,900	—	8.0	32.43
前々年度合計	9,500	8,800	—	14.8	22.71

注) ⁷Be は半減期が 53 日であることから合計を算出していない。

表3 月間降下物中の放射性核種降下量（ひたちなか市）

期間	放射性核種降下量(MBq/km ²)				降下物重量 (g)
	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁷ Be	⁴⁰ K	
4月 (4. 2～ 5. 1)	35.4 ± 0.3	47.1 ± 0.3	211 ± 2	1.9 ± 0.3	5.17
5月 (5. 1～ 6. 1)	11.2 ± 0.1	15.8 ± 0.2	407 ± 2	1.3 ± 0.4	3.32
6月 (6. 1～ 7. 2)	13.3 ± 0.1	18.6 ± 0.2	199 ± 2	1.2 ± 0.3	3.87
7月 (7. 2～ 8. 1)	7.8 ± 0.1	11.0 ± 0.1	85 ± 1	< 0.9	1.66
8月 (8. 1～ 9. 3)	8.1 ± 0.1	11.8 ± 0.1	102 ± 0.9	< 2	1.80
9月 (9. 3～10. 1)	8.9 ± 0.1	13.4 ± 0.1	225 ± 2	< 1	2.96
10月 (10. 1～11. 1)	6.9 ± 0.1	10.7 ± 0.1	167 ± 1	< 2	3.99
11月 (11. 1～12. 3)	3.0 ± 0.08	5.0 ± 0.09	121 ± 1	< 2	1.34
12月 (12. 3～ 1. 4)	3.0 ± 0.06	4.8 ± 0.07	63 ± 0.7	< 2	0.98
1月 (1. 4～ 2. 1)	5.2 ± 0.09	9.0 ± 0.1	43 ± 0.7	< 2	1.31
2月 (2. 1～ 3. 1)	6.2 ± 0.1	10.4 ± 0.1	67 ± 0.9	< 2	1.60
3月 (3. 1～ 4. 1)	29.5 ± 0.3	55.3 ± 0.3	190 ± 2	11.2 ± 0.8	58.61
合計	138.5	212.9	—	15.6	86.61
前年度合計	3,300	3,200	—	8.6	54.62
前々年度合計	18,000	17,000	—	10.2	36.90

注) ⁷Be は半減期が 53 日であることから合計を算出していない。



※1981年度 第26回中国核爆発実験 ※1986年度 チェルノブイリ原発事故
 ※2010, 2011年度 東電福島第一原発事故

図1 ¹³⁷Cs 降下量の経年変化（水戸市，ひたちなか市）

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、鉾田市造谷におけるモニタリングステーション（以下、「MS」という。）5地点

1. 2 試料採取方法

自動ダストサンプラーを使用し、24時間毎にダストモニター用ろ紙（HE-40T）を交換し、連続して採取した。

1. 3 試料前処理

MSの試料は、ろ紙の浮遊じん吸着面の円形部分を打ち抜き、U8容器に1ヶ月分のろ紙を合わせて詰め、測定試料とした。

1. 4 測定方法

測定は、Ge半導体検出器を用いて実施した。

2 結果の概要

- (1) 人工放射性核種は、全ての地点において、平成23年3月に発生した原発事故の影響を受け、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出された。自然放射性核種は、 ^7Be 及び ^{40}K が検出された。
- (2) 水戸市石川MSにおける各核種の測定結果を表1、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の経月変化を図1に示す。 ^{134}Cs は $0.086\sim 0.41\text{mBq/m}^3$ 、 ^{137}Cs は $0.17\sim 0.63\text{mBq/m}^3$ の範囲で変動した。
- (3) 東海村村松MSにおける各核種の測定結果を表2、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の経月変化を図2に示す。 ^{134}Cs は $0.15\sim 0.59\text{mBq/m}^3$ 、 ^{137}Cs は $0.21\sim 0.88\text{mBq/m}^3$ の範囲で変動した。
- (4) ひたちなか市常陸那珂MSにおける各核種の測定結果を表3、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の経月変化を図3に示す。 ^{134}Cs は $0.057\sim 0.80\text{mBq/m}^3$ 、 ^{137}Cs は $0.099\sim 1.1\text{mBq/m}^3$ の範囲で変動した。
- (5) 茨城町広浦MSにおける各核種の測定結果を表4、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の経月変化を図4に示す。 ^{134}Cs は $0.11\sim 1.1\text{mBq/m}^3$ 、 ^{137}Cs は $0.16\sim 1.9\text{mBq/m}^3$ の範囲で変動し、それぞれ冬季から春季にかけて上昇する傾向にあった。
- (6) 鉾田市造谷MSにおける各核種の測定結果を表5、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の経月変化を図5に示す。 ^{134}Cs は $0.13\sim 0.83\text{mBq/m}^3$ 、 ^{137}Cs は $0.19\sim 1.5\text{mBq/m}^3$ の範囲で変動し、それぞれ冬季から春季にかけて上昇する傾向にあった。
- (7) 茨城町広浦MS及び鉾田市造谷MSは、他のMSと比較して、冬季から春季にかけて濃度の上昇する傾向が顕著であった。濃度が上昇する原因として、大気が乾燥する冬季から春季にかけて、季節風により土壌に沈着した放射性核種が再浮遊することが考えられる。茨城町広浦MS及び鉾田市造谷MSの周辺は、田畑が多いため、乾燥した土埃と共に放射性核種の再浮遊が多かったと推定される。

表1 水戸市石川MSにおける大気浮遊じん中の各核種濃度

採取期間	人工放射性核種		自然放射性核種	
	^{134}Cs	^{137}Cs	^7Be	^{40}K
4月 (4/1~5/1)	0.33 ± 0.01	0.44 ± 0.01	4.3 ± 0.1	0.15 ± 0.04
5月 (5/1~6/1)	0.26 ± 0.008	0.26 ± 0.009	4.8 ± 0.09	<0.2
6月 (6/1~7/1)	0.41 ± 0.009	0.63 ± 0.01	2.7 ± 0.07	<0.3
7月 (7/1~8/1)	0.15 ± 0.007	0.22 ± 0.008	2.0 ± 0.07	<0.2
8月 (8/1~9/1)	0.38 ± 0.008	0.57 ± 0.01	3.1 ± 0.07	<0.4
9月 (9/1~10/1)	0.13 ± 0.006	0.21 ± 0.008	3.5 ± 0.09	<0.2
10月 (10/1~11/1)	0.19 ± 0.007	0.35 ± 0.01	6.2 ± 0.1	<0.2
11月 (11/1~12/1)	0.12 ± 0.007	0.17 ± 0.008	4.1 ± 0.09	<0.2
12月 (12/1~1/1)	0.13 ± 0.007	0.20 ± 0.008	3.2 ± 0.08	<0.2
1月 (1/1~2/1)	0.13 ± 0.006	0.22 ± 0.007	3.7 ± 0.08	<0.2
2月 (2/1~3/1)	0.086 ± 0.005	0.17 ± 0.006	5.8 ± 0.09	<0.4
3月 (3/1~4/1)	0.22 ± 0.008	0.39 ± 0.01	7.6 ± 0.1	<0.2

表2 東海村村松MSにおける大気浮遊じん中の各核種濃度

採取期間	人工放射性核種		自然放射性核種	
	^{134}Cs	^{137}Cs	^7Be	^{40}K
4月 (4/1~5/1)	0.50 ± 0.02	0.70 ± 0.02	4.2 ± 0.1	<0.4
5月 (5/1~6/1)	0.50 ± 0.01	0.72 ± 0.02	5.1 ± 0.1	0.31 ± 0.09
6月 (6/1~7/1)	0.35 ± 0.01	0.53 ± 0.01	2.5 ± 0.1	<0.3
7月 (7/1~8/1)	0.59 ± 0.01	0.88 ± 0.02	1.8 ± 0.08	<0.2
8月 (8/1~9/1)	0.31 ± 0.01	0.45 ± 0.01	2.7 ± 0.1	0.19 ± 0.05
9月 (9/1~10/1)	0.24 ± 0.009	0.37 ± 0.01	3.5 ± 0.1	<0.5
10月 (10/1~11/1)	0.44 ± 0.01	0.71 ± 0.01	6.1 ± 0.1	<0.5
11月 (11/1~12/1)	0.15 ± 0.008	0.21 ± 0.01	4.2 ± 0.1	0.31 ± 0.09
12月 (12/1~1/1)	0.28 ± 0.01	0.48 ± 0.02	3.8 ± 0.1	<0.3
1月 (1/1~2/1)	0.16 ± 0.01	0.27 ± 0.01	4.4 ± 0.1	<0.3
2月 (2/1~3/1)	0.22 ± 0.008	0.42 ± 0.01	5.7 ± 0.1	<0.5
3月 (3/1~4/1)	0.21 ± 0.01	0.40 ± 0.01	8.0 ± 0.1	<0.3

表3 ひたちなか市常陸那珂MSにおける大気浮遊じん中の各核種濃度

採取期間	人工放射性核種		自然放射性核種	
	^{134}Cs	^{137}Cs	^7Be	^{40}K
4月 (4/1~5/1)	0.24 ± 0.01	0.33 ± 0.02	3.8 ± 0.1	<0.4
5月 (5/1~6/1)	0.41 ± 0.02	0.61 ± 0.01	4.8 ± 0.1	<0.5
6月 (6/1~7/1)	0.52 ± 0.01	0.76 ± 0.02	2.6 ± 0.1	<0.4
7月 (7/1~8/1)	0.80 ± 0.01	1.1 ± 0.02	1.8 ± 0.08	<0.5
8月 (8/1~9/1)	0.52 ± 0.01	0.77 ± 0.01	2.5 ± 0.09	<0.3
9月 (9/1~10/1)	0.60 ± 0.02	1.0 ± 0.01	3.2 ± 0.09	<0.5
10月 (10/1~11/1)	0.33 ± 0.01	0.52 ± 0.01	5.2 ± 0.1	0.26 ± 0.06
11月 (11/1~12/1)	0.44 ± 0.01	0.76 ± 0.02	4.1 ± 0.1	<0.3
12月 (12/1~1/1)	0.16 ± 0.008	0.26 ± 0.01	3.3 ± 0.1	0.39 ± 0.09
1月 (1/1~2/1)	0.36 ± 0.01	0.61 ± 0.02	3.9 ± 0.1	<0.3
2月 (2/1~3/1)	0.057 ± 0.006	0.099 ± 0.007	4.9 ± 0.1	0.23 ± 0.05
3月 (3/1~4/1)	0.20 ± 0.008	0.38 ± 0.01	7.1 ± 0.1	<0.2

表4 茨城町広浦MSにおける大気浮遊じん中の各核種濃度

採取期間	人工放射性核種		自然放射性核種	
	^{134}Cs	^{137}Cs	^7Be	^{40}K
4月 (4/1~5/1)	1.0 ± 0.01	1.4 ± 0.02	4.2 ± 0.1	<0.2
5月 (5/1~6/1)	0.50 ± 0.01	0.73 ± 0.01	4.4 ± 0.10	<0.2
6月 (6/1~7/1)	0.28 ± 0.008	0.40 ± 0.009	2.4 ± 0.07	<0.2
7月 (7/1~8/1)	0.11 ± 0.008	0.16 ± 0.01	1.7 ± 0.06	0.19 ± 0.05
8月 (8/1~9/1)	0.17 ± 0.006	0.27 ± 0.008	2.5 ± 0.07	<0.2
9月 (9/1~10/1)	0.11 ± 0.006	0.17 ± 0.007	3.2 ± 0.08	<0.2
10月 (10/1~11/1)	0.30 ± 0.008	0.49 ± 0.01	5.1 ± 0.09	0.15 ± 0.04
11月 (11/1~12/1)	0.29 ± 0.008	0.51 ± 0.01	3.6 ± 0.07	<0.2
12月 (12/1~1/1)	0.52 ± 0.008	0.86 ± 0.01	3.4 ± 0.08	<0.2
1月 (1/1~2/1)	0.43 ± 0.009	0.74 ± 0.01	3.8 ± 0.07	<0.2
2月 (2/1~3/1)	0.58 ± 0.01	1.1 ± 0.01	4.8 ± 0.09	<0.2
3月 (3/1~4/1)	1.1 ± 0.01	1.9 ± 0.02	7.9 ± 0.1	0.28 ± 0.09

表5 銚田市造谷MSにおける大気浮遊じん中の各核種濃度

採取期間	人工放射性核種		自然放射性核種	
	^{134}Cs	^{137}Cs	^7Be	^{40}K
4月 (4/1~5/1)	0.40 ± 0.009	0.56 ± 0.01	4.2 ± 0.09	<0.2
5月 (5/1~6/1)	0.29 ± 0.007	0.39 ± 0.008	4.7 ± 0.09	<0.3
6月 (6/1~7/1)	0.38 ± 0.009	0.57 ± 0.01	2.3 ± 0.07	<0.2
7月 (7/1~8/1)	0.44 ± 0.009	0.68 ± 0.01	1.9 ± 0.07	<0.2
8月 (8/1~9/1)	0.23 ± 0.006	0.36 ± 0.008	2.7 ± 0.06	<0.3
9月 (9/1~10/1)	0.13 ± 0.005	0.19 ± 0.007	3.2 ± 0.08	0.13 ± 0.04
10月 (10/1~11/1)	0.30 ± 0.008	0.49 ± 0.01	5.5 ± 0.1	0.23 ± 0.06
11月 (11/1~12/1)	0.22 ± 0.007	0.37 ± 0.008	4.1 ± 0.008	<0.3
12月 (12/1~1/1)	0.21 ± 0.007	0.34 ± 0.009	3.1 ± 0.007	<0.2
1月 (1/1~2/1)	0.31 ± 0.008	0.53 ± 0.01	3.7 ± 0.08	0.17 ± 0.06
2月 (2/1~3/1)	0.29 ± 0.007	0.53 ± 0.009	5.1 ± 0.08	<0.3
3月 (3/1~4/1)	0.83 ± 0.01	1.5 ± 0.02	7.5 ± 0.2	0.20 ± 0.06

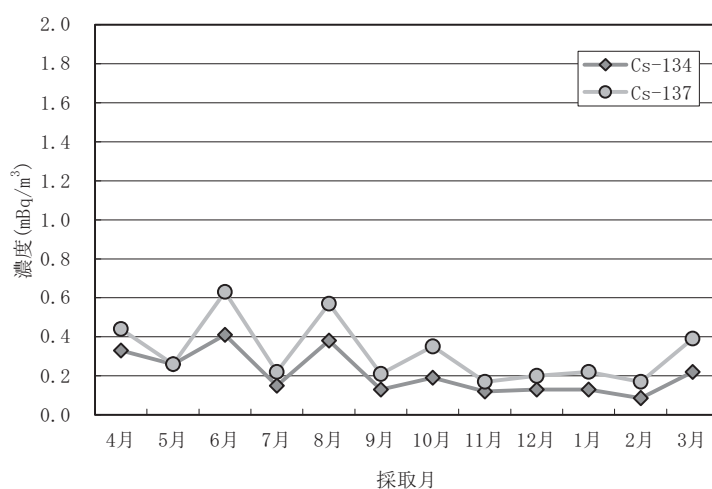


図1 水戸市石川MSにおける大気浮遊じん中の ^{134}Cs 及び ^{137}Cs 経月変化

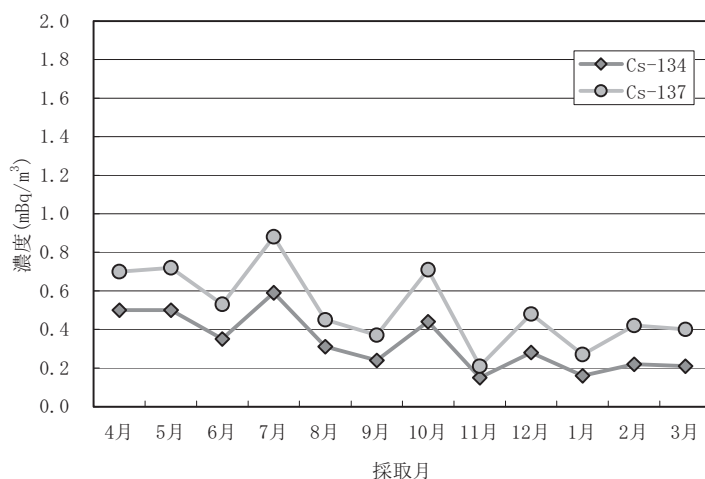


図2 東海村村松MSにおける大気浮遊じん中の ^{134}Cs 及び ^{137}Cs 経月変化

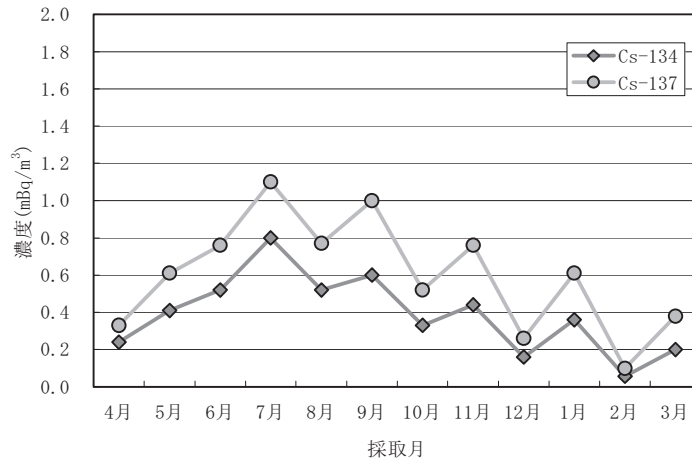


図3 ひたちなか市常陸那珂MSにおける大気浮遊じん中の¹³⁴Cs及び¹³⁷Cs経月変化

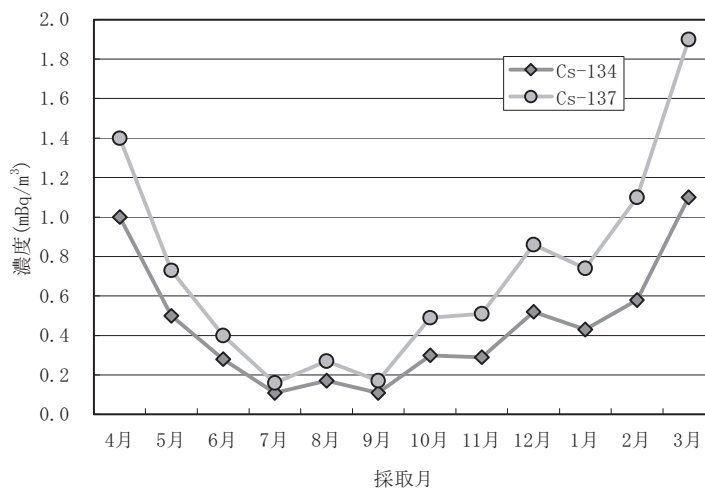


図4 茨城町広浦MSにおける大気浮遊じん中の¹³⁴Cs及び¹³⁷Cs経月変化

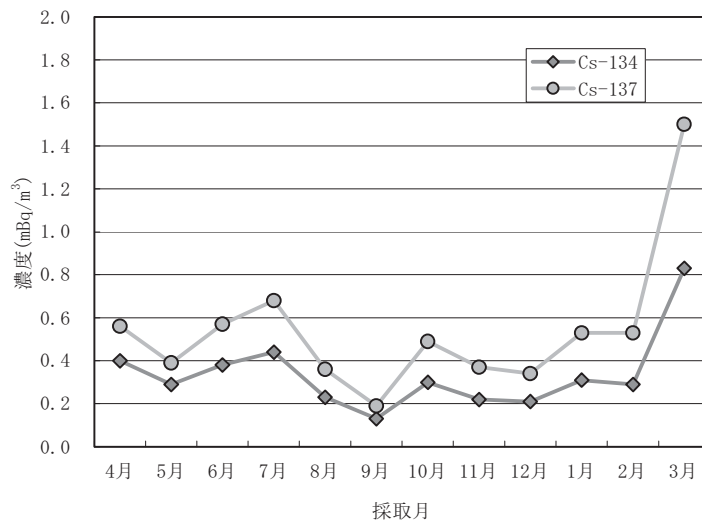


図5 銚田市造谷MSにおける大気浮遊じん中の¹³⁴Cs及び¹³⁷Cs経月変化

2-5 陸水中の放射性核種

1 調査方法

1. 1 対象試料

蛇口水（水道水）、河川水、井戸水、湖水

1. 2 調査地点

蛇口水は水戸市（愛宕町）及びひたちなか市（当センター）の2地点、河川水は那珂川（水戸市）及び久慈川（東海村）の2地点、井戸水は東海村（村松、虚空蔵尊、二軒茶屋）の3地点、湖水は霞ヶ浦（湖心）1地点。

1. 3 採取頻度

蛇口水は年2回（水戸市）及び年5回（ひたちなか市）、河川水及び井戸水は年2回、湖水は年1回とした。

1. 4 採取方法

蛇口水（水道水）及び井戸水は蛇口から採取、河川水及び湖水は表層水を採取した。

1. 5 測定方法

測定法は、文部科学省放射能測定法により、トリチウム、 γ 線放出核種及びウランを測定した。トリチウムは試料を1回減圧蒸留又は3回常圧蒸留した後、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。 γ 線放出核種については、試料30Lもしくは100Lを蒸発乾固した後、Ge半導体検出器で測定した。ひたちなか市の蛇口水（4検体）については、1日1.5L（平日のみ）を3か月採取し、蒸発乾固し γ 線放出核種測定の試料とした。ウランはICP-MSを用いて測定した。

2 調査結果

- (1) 陸水中の放射性核種濃度測定結果を表1に示した。
- (2) トリチウム濃度は、河川水、湖水が0.39~0.56Bq/L、蛇口水、井戸水が0.45~1.95Bq/Lの範囲にあった。いずれも過去の変動の範囲内であった。また、地点別に見ると、虚空蔵尊井戸水が他の地点と比べてやや高い値を示した。
- (3) γ 線を放出する人工放射性核種は、原発事故の影響により、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出された。河川水、湖水、蛇口水において、 ^{134}Cs が1.4~16mBq/L、 ^{137}Cs が1.3~19mBq/Lの範囲にあった。霞ヶ浦では、 ^{134}Cs が41mBq/L、 ^{137}Cs が60mBq/Lと他の試料より高い値であった。
- (4) 井戸水中のウラン濃度（ $^{234}\text{U}+^{235}\text{U}+^{238}\text{U}$ ）は、最大で0.25mBq/Lとなり、過去10年間の調査結果（0.03~0.59mBq/L）の範囲内であった。また、霞ヶ浦の湖水中のウラン濃度は8.3mBq/Lで、過去10年間の調査結果（5.1~12.0mBq/L）の範囲内であった。
- (5) 図1に過去10年間の陸水中のトリチウム濃度（年2回以上測定しているものは平均値）の経年変化を示した。全体的に低いレベルで推移している。

表1 陸水中の放射能濃度

単位：mBq/L

種類	採取地点	採取月	^3H ($\times 1000$)	^{134}Cs	^{137}Cs	U*	^{40}K
蛇口水	水戸市愛宕町	4月	0.68 ± 0.11	12 ± 0.6	16 ± 0.6	0.089 ± 0.005	48 ± 5
		10月	0.38 ± 0.11	13 ± 0.6	18 ± 0.7	0.081 ± 0.02	72 ± 7
	ひたちなか市 西十三奉行	6月	0.16 ± 0.10	1.4 ± 0.1	1.3 ± 0.2	0.38 ± 0.004	67 ± 3
		4-6月	—	4.8 ± 0.2	6.4 ± 0.2	—	64 ± 3
		7-9月	—	7.2 ± 0.2	10 ± 0.3	—	64 ± 3
		10-12月	—	3.0 ± 0.2	5.1 ± 0.2	—	61 ± 3
		1-3月	—	2.0 ± 0.2	3.0 ± 0.2	—	57 ± 3
河川水	那珂川（水戸市）	4月	0.46 ± 0.11	16 ± 0.5	19 ± 0.5	0.29 ± 0.01	51 ± 9
		10月	0.39 ± 0.10	5.3 ± 0.6	7.7 ± 0.6	0.20 ± 0.004	56 ± 6
	久慈川（東海村）	6月	0.49 ± 0.10	9.4 ± 0.5	13 ± 0.6	0.69 ± 0.01	66 ± 5
		12月	0.48 ± 0.11	4.3 ± 0.5	6.7 ± 0.6	0.64 ± 0.05	68 ± 6
湖水	霞ヶ浦（湖心）	7月	0.56 ± 0.11	41 ± 0.5	60 ± 0.6	8.3 ± 0.02	140 ± 4
井戸水	東海村村松	4月	1.03 ± 0.11	6.6 ± 0.5	7.9 ± 0.5	0.19 ± 0.002	140 ± 7
		10月	1.28 ± 0.11	<2	<2	0.19 ± 0.01	110 ± 7
	東海村二軒茶屋	4月	0.45 ± 0.11	3.2 ± 0.3	3.7 ± 0.3	0.062 ± 0.003	16 ± 9
		10月	0.57 ± 0.11	<2	<2	0.061 ± 0.003	28 ± 6
	東海村虚空蔵尊	4月	1.58 ± 0.12	1.6 ± 0.4	1.8 ± 0.4	0.25 ± 0.007	51 ± 5
		10月	1.95 ± 0.12	<2	<2	0.11 ± 0.01	36 ± 6

* $^{234}\text{U} + ^{235}\text{U} + ^{238}\text{U}$

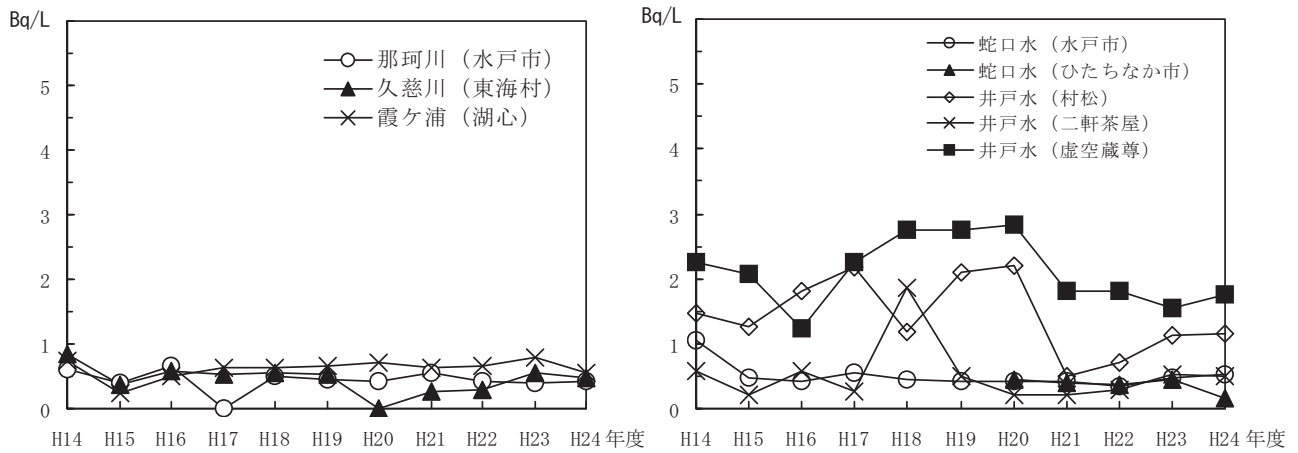


図1 陸水中のトリチウム濃度の経年変化

2-6 土壌中の放射性核種

1 調査方法

1.1 対象試料

陸土（庭土・砂防林内土壌・畑土）、湖底土

1.2 調査地点

陸土は那珂市横堀、東海村舟石川、ひたちなか市長砂及び常陸那珂（ひたちなか海浜公園脇）、大洗町成田（神明宮）、水戸市見川、東海村石神（住吉神社）の8地点とし、湖底土は霞ヶ浦の湖心とした。

1.3 採取頻度

陸土は年2回、湖底土は年1回とした。

1.4 採取方法

東海村石神を除く陸土は直径10cm、深さ5cmの円筒形容器で表層から5cmの深さまでを1地点当たり3カ所採取した。東海村石神は直径5cmのステンレス製円柱型採取器をハンマーで打ち込み0～5cm、5～20cmの深さの試料を10本採取した。湖底土はエックマンパージ採泥器により採取した。

1.5 測定方法

試料は乾燥後2mmのふるいで石、根等の異物を取り除いた後、Ge半導体検出器で γ 線放出核種を測定した。 ^{90}Sr は放射化学分離後、低バックグランドガスフロー計測装置で 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で α 線を測定した。

2 結果の概要

- (1) 土壌、湖底土中の放射性核種濃度測定結果を表1に示した。土壌から検出された人工放射性核種の濃度範囲については、 ^{90}Sr が0.54～1.35 Bq/kg乾土、 ^{134}Cs が48.0～633 Bq/kg乾土、 ^{137}Cs が85.8～945 Bq/kg乾土、 $^{239+240}\text{Pu}$ が0.18～0.80Bq/kg乾土であった。
- (2) また、東海村石神の放射性Cs (^{134}Cs 及び ^{137}Cs)については、深さ0～5cmでは深さ5～20cmより10倍以上高い値で検出された。検出された放射性Csは、原発事故で放出された放射性物質の影響及び過去の核爆発実験等に起因するフォールアウトの影響と考えられる。
- (3) ^{90}Sr について、地点間でのバラツキが小さく、かつ原発事故前の平成22年度のレベル(0.28～1.3 Bq/kg乾土)とほぼ同じであった。したがって、検出された ^{90}Sr は原発事故影響によるものとは判断できず、過去の核爆発実験等の影響によるものと考えられる。
- (4) $^{239+240}\text{Pu}$ については、 ^{90}Sr 同様、地点間でのバラツキが小さく、かつ、原発事故前の平成22年度のレベル(0.13～1.4 Bq/kg乾土)とほぼ同じであった。したがって、検出された $^{239+240}\text{Pu}$ は原発事故影響によるものとは判断できず、過去の核爆発実験等の影響によるものと考えられる。
- (5) 各地点毎の土壌及び湖底土中の ^{137}Cs の濃度の経年変化を図1に示した。いずれも2012年度（平成24年度）は原発事故の影響を受け、東海村石神以外は過去12年間で最も高い値となっている（2011年度（平成23年度）は東海村石神、霞ヶ浦のみ実施）。

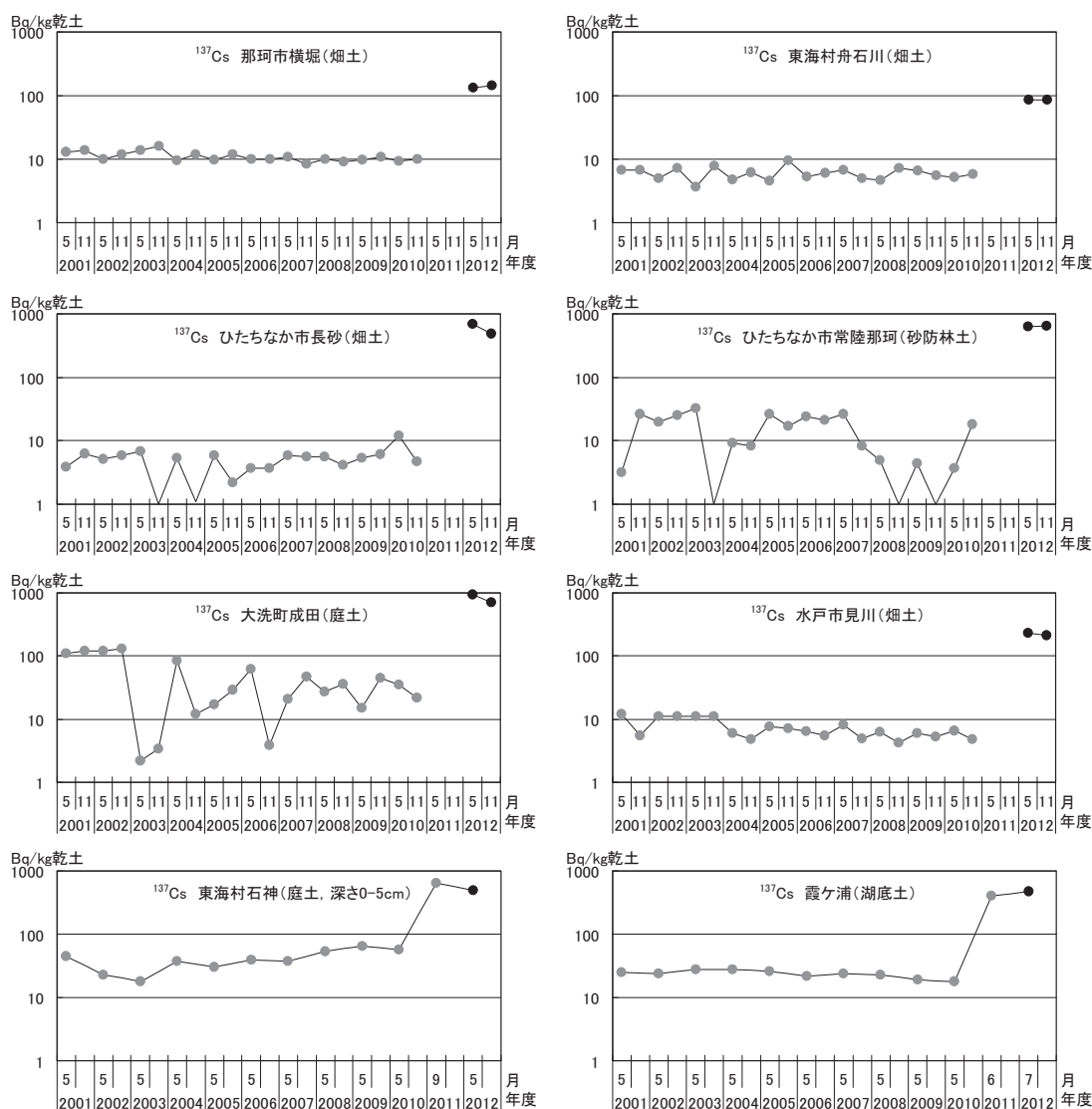
表1 土壌、湖底土中の放射性核種濃度

単位：Bq/kg乾土

採取地点	採取月日	種類	⁹⁰ Sr	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
那珂市横堀	5.24	畑土	0.56±0.09	0.49±0.04	84.5±0.5	132 ±0.7	175±3
	11.8						
東海村舟石川	5.24	畑土	1.32±0.12	0.22±0.02	55.9±0.5	85.8±0.6	259±4
	11.8						
ひたちなか市長砂	5.24	庭土	1.35±0.11	0.18±0.02	470 ±1	684 ±2	202±3
	11.8						
ひたちなか市常陸那珂	5.24	砂防林土	1.13±0.10	0.50±0.05	417 ±1	628 ±2	513±5
	11.21						
大洗町成田	5.24	庭土	0.54±0.10	0.80±0.06	633 ±2	945 ±2	313±4
	11.8						
水戸市見川	5.24	畑土	1.18±0.12	0.27±0.03	155 ±0.9	230 ±1	230±4
	11.8						
東海村石神(深さ0-5cm)	5.24	庭土			314 ±1	492 ±1	334±4
	" (深さ5-20cm)						
霞ヶ浦	7.19	湖底土	0.67±0.13	1.11±0.08	306 ±1	479 ±2	276±5

注1) 空欄は測定対象外

注2) 東海村石神、霞ヶ浦以外は、深さ0~5cmを採取



注) 2012年度(平成24年度)は●, その他の年度は●

図1 土壌及び湖底土中の¹³⁷Cs濃度の経年変化

2-7 大気湿分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。以下、「センター」という。), 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。

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。

2 結果の概要

各地点における大気湿分中トリチウム濃度の測定結果を表1, 経月変化を図1に示した。

- (1) 東海村村松における大気湿分中トリチウム濃度は、1.1~2.0Bq/Lの範囲で変動し、最高値は4月及び7月であった。
- (2) 東海村照沼における大気湿分中トリチウム濃度は、0.90~6.1Bq/Lの範囲で変動し、最高値は9月であった。
- (3) ひたちなか市西十三奉行における大気湿分中トリチウム濃度は、0.33~0.89Bq/Lの範囲で変動し、最高値は2月であった。
- (4) 東海村村松及び東海村照沼は、ひたちなか市西十三奉行と比較して、年間を通し高い値であった。東海村照沼の9月及び10月の値のみ大きな上昇がみられたが、過去の変動幅(N.D.~6.8Bq/L)の範囲内であった。

表1 大気湿分中トリチウム濃度

単位: Bq/L

地点	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均
東海村村松	2.0	1.9	1.7	2.0	1.8	1.7	1.6	1.6	1.1	1.7	1.4	1.7	1.7
東海村照沼	1.1	1.0	1.4	0.90	0.90	6.1	2.8	1.1	1.2	1.8	1.2	0.98	1.7
ひたちなか市西十三奉行	0.33	0.60	0.60	0.41	0.60	0.46	0.56	0.34	0.72	0.74	0.89	0.67	0.58

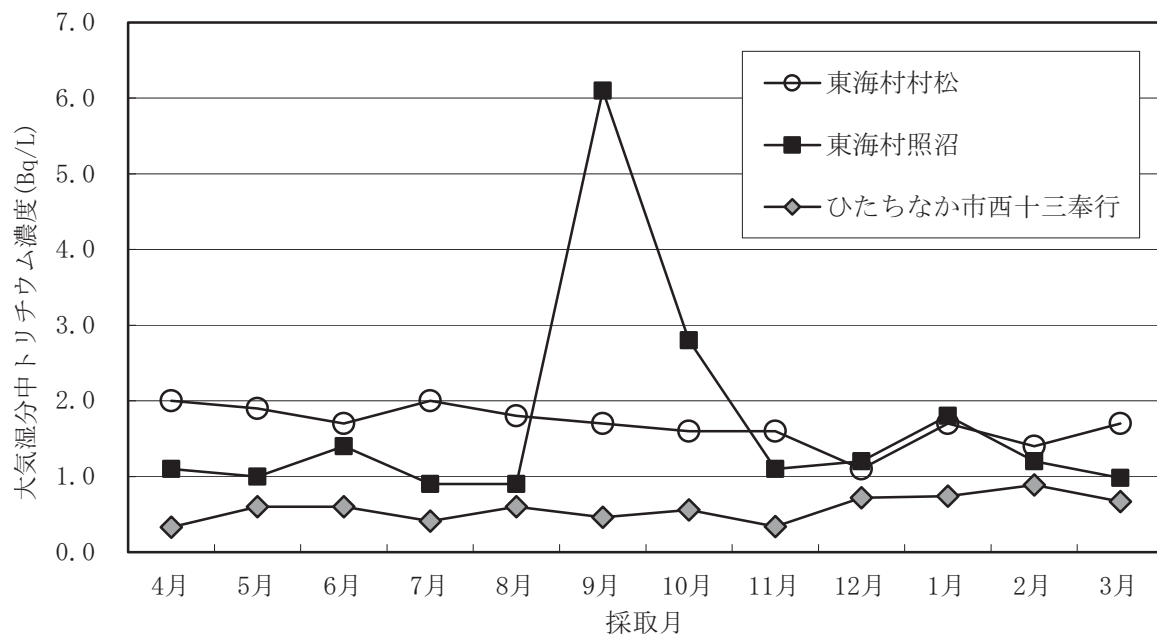


図1 大気湿分中トリチウム濃度の経月変化

2-8 農畜産物中の放射性核種

1 調査方法

1.1 対象試料

農産物、畜産物（原乳）

1.2 調査地点

東海村，那珂市，大洗町，水戸市，里美クーラーステーション（以下，CS という。）及び茨城県央CS

1.3 採取方法

農産物は，生産者の協力を得て，収穫時に入手した。原乳は，酪農家の協力を得て入手，又は原乳の集荷先である里美CS及び茨城県央CSの協力を得て入手した。

1.4 分析方法

測定は，文部科学省放射能測定法により， γ 線放出核種及び ^{90}Sr について測定した。試料は乾燥器で乾燥後，電気炉を用いて灰化し，Ge半導体検出器を用いて γ 線放出核種を測定した。

原乳及び葉菜中の ^{131}I は，生のまま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GM計数装置により測定した。

精米中の ^{14}C はベンゼン合成法により測定用試料を作製し，低バックグラウンド液体シンチレーションカウンターで測定した。

2 結果の概要

(1) 表1，表2に農産物の放射性核種濃度の測定結果を示した。

原発事故の影響により， ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出された。 ^{134}Cs は15試料中14試料から検出され，その濃度範囲は0.053～1.2Bq/kg生であった。 ^{137}Cs は測定した全15試料から検出され，その濃度範囲は0.042～1.7Bq/kg生の範囲にあった。 ^{134}Cs ， ^{137}Cs 共に，最大値を示したのは5月に採取したキャベツであった。また，葉菜類の ^{131}I は検出限界値未満であった。

農産物中の ^{90}Sr は15試料中8試料から検出され，その濃度範囲は0.031～0.11Bq/kg生であり，全国的な水準と同程度であった。これは過去の核爆発実験等によるもので，原発事故の影響は認められなかった

精米中の ^{14}C は88～97Bq/kg生で，現在の自然界における水準（宇宙線由来と過去の核爆発実験由来による）であった。

(2) 表3に畜産物（原乳）の放射性核種濃度の測定結果を示した。

原発事故の影響により， ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が測定した5試料全てから検出された。その濃度範囲は， ^{134}Cs が0.042～0.33Bq/L生， ^{137}Cs が0.088～0.54Bq/L生であった。また， ^{131}I は全8試料すべて検出限界値未満であった。

原乳中の ^{90}Sr は測定した4試料すべて不検出であった。

(3) 図1，図2に農畜産物中の ^{90}Sr ， ^{137}Cs 濃度平均の経年変化を示した。

^{90}Sr は原乳，精米が検出限界レベルで推移しており，ハウレンソウ及びキャベツは検出されたものの，低レベルで推移している。平成24年度も過去の変動幅内であり，原発事故の影響は見られない。

^{137}Cs は原乳，精米，ハウレンソウ，キャベツとも，平成22年度以前は検出限界前後で推移していたが，平成24年度は原発事故の影響により検出されている。

表1 農産物中の人工放射性核種濃度 (γ線スペクトロメトリー)

単位：Bq/kg生

試料名	部位等	採取地点	採取月	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs
キャベツ	葉茎	東海村	6月	<0.2	0.32 ± 0.01	0.48 ± 0.01
〃	〃	東海村	5月	<0.2	0.51 ± 0.02	0.72 ± 0.02
〃	〃	那珂市	6月	<0.1	0.47 ± 0.01	0.67 ± 0.02
〃	〃	大洗町	5月	<0.2	1.2 ± 0.01	1.7 ± 0.02
〃	〃	水戸市	6月	<0.09	0.46 ± 0.02	0.61 ± 0.02
精米	生産米	東海村	11月	<0.2	0.57 ± 0.01	0.95 ± 0.02
〃	〃	那珂市	12月	<0.1	0.20 ± 0.008	0.33 ± 0.01
〃	〃	水戸市	11月	<0.09	0.48 ± 0.01	0.79 ± 0.02
ハウレンソウ	葉茎	東海村	11月	<0.2	0.10 ± 0.01	0.17 ± 0.02
〃	〃	水戸市	11月	<0.2	0.13 ± 0.02	0.18 ± 0.02
白菜	〃	東海村	11月	<0.1	<0.03	0.042 ± 0.008
〃	〃	那珂市	12月	<0.2	0.14 ± 0.009	0.22 ± 0.009
〃	〃	大洗町	11月	<0.1	0.060 ± 0.009	0.082 ± 0.01
ダイコン	根	水戸市	11月	<0.4	0.053 ± 0.008	0.12 ± 0.01
〃	葉茎	〃	11月	<0.6	0.30 ± 0.02	0.47 ± 0.02

表2 農産物中の人工放射性核種濃度 (放射化学分析)

単位：Bq/kg生

試料名	部位等	採取地点	採取月	⁹⁰ Sr	¹⁴ C
キャベツ	葉茎	東海村	6月	0.031 ± 0.008	
〃	〃	東海村	5月	0.032 ± 0.009	
〃	〃	那珂市	6月	0.099 ± 0.012	
〃	〃	大洗町	5月	<0.04	
〃	〃	水戸市	6月	<0.04	
精米	生産米	東海村	11月	<0.03	97 ± 2
〃	〃	那珂市	12月	<0.03	94 ± 2
〃	〃	水戸市	11月	<0.03	88 ± 2
ハウレンソウ	葉茎	東海村	11月	0.092 ± 0.011	
〃	〃	水戸市	11月	<0.02	
白菜	〃	東海村	11月	0.11 ± 0.010	
〃	〃	那珂市	12月	0.093 ± 0.010	
〃	〃	大洗町	11月	<0.03	
ダイコン	根	水戸市	11月	0.031 ± 0.009	
〃	葉茎	〃	11月	0.048 ± 0.014	

表3 畜産物中（原乳）の人工放射性核種濃度

試料名	採取地点	採取月	単位：Bq/L生			
			^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	^{90}Sr
原乳	里美CS	6月	<0.6	—	—	—
〃	〃	9月	<0.2	0.32 ± 0.01	0.50 ± 0.01	<0.02
〃	〃	12月	<0.1	0.048 ± 0.01	0.088 ± 0.01	<0.03
〃	〃	3月	<0.09	—	—	—
〃	茨城県央CS	6月	<0.6	—	—	—
〃	〃	9月	<0.1	0.30 ± 0.01	0.49 ± 0.02	<0.02
〃	〃	12月	<0.09	0.042 ± 0.008	0.10 ± 0.01	<0.02
〃	〃	3月	<0.2	—	—	—
〃	水戸市	8月	<0.1	0.33 ± 0.01	0.54 ± 0.02	—

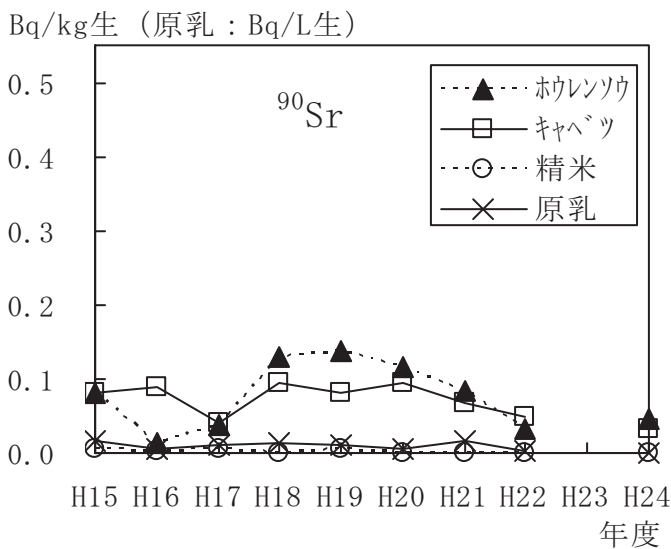


図1 農畜産物中の ^{90}Sr 濃度の経年変化（平均値）

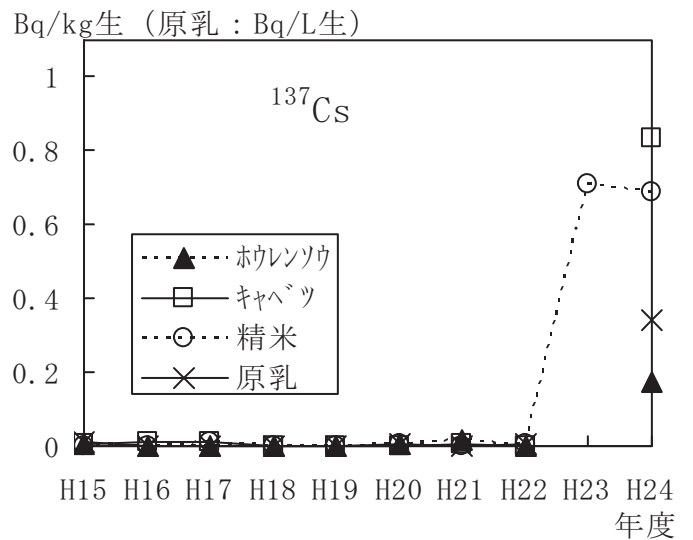


図2 農畜産物中の ^{137}Cs 濃度の経年変化（平均値）

注) 平成23年度は、原発事故に係る特別調査を行ったため、一部検体のみ実施

2-9 海産生物中の人工放射性核種

1 調査方法

1.1 対象試料

東海・大洗周辺の海産生物（魚類，貝類，海藻類）

1.2 採取方法

東海・大洗周辺の沿岸海域で漁獲されたものを県漁政課と漁業協同組合の協力を得て、水揚げの際に入手した。

1.3 前処理方法

軽く水洗した後、可食部のみを切り分け、105℃で乾燥後、電気炉で450℃24時間灰化した。

1.4 測定方法

γ 線放出核種については、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で β 線を測定した。Puは放射化学分離後、シリコン半導体検出器で α 線を測定した。分析方法は文部科学省放射能測定法に準拠した。

2 結果の概要

- (1) 海産生物中の人工放射性核種濃度測定結果を表1に示した。人工放射性核種である ^{90}Sr 、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 $^{239+240}\text{Pu}$ が検出された。
- (2) ^{90}Sr については、海藻類の全試料から0.024~0.056 Bq/kg生の濃度範囲で検出された。魚類，貝類では検出されなかった。
- (3) 放射性Cs (^{134}Cs 、 ^{137}Cs)については、全試料で検出されており、海産生物では ^{134}Cs が0.42~2.7 Bq/kg生、 ^{137}Cs が0.66~4.4 Bq/kg生であった。検出された放射性Csは原発事故により放出されたものと考えられる。
- (4) $^{239+240}\text{Pu}$ については、貝類及び海藻類のほとんどから0.0013~0.0047 Bq/kg生の濃度範囲で検出され、原発事故前の平成22年度のレベル(検出された濃度範囲0.0027~0.0064 Bq/kg生)とほぼ同じであった。
- (5) $^{110\text{m}}\text{Ag}$ については、魚類2試料，貝類全6試料，海藻類6試料から検出されており、エゾアワビの内臓2.7 Bq/kg生が最大値であった。
- (6) 海産生物中の人工放射性核種濃度の経年変化を図1に示した。

^{90}Sr については、海藻（ヒジキ）は0.002Bq/kg生前後と同じレベルで推移しており、2012年度（平成24年度）に検出された値も同程度であるため、原発事故影響によるものとは判断できず、過去の核爆発実験等の影響によるものと考えられる。

$^{239+240}\text{Pu}$ については、全体にバラツキが小さく、0.002Bq/kg生前後と同じレベルで推移している。また、 ^{238}Pu がすべて不検出であったため、2012年度（平成24年度）に検出された $^{239+240}\text{Pu}$ については原発事故影響によるものではなく、過去の核爆発実験等の影響によるものと考えられる。

表1 海産生物、淡水産生物中の人工放射性核種濃度

単位：Bq/kg 生

種類	部位	採取場所	採取日	⁹⁰ Sr	^{110m} Ag	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu(×10 ⁻³)
魚類								
シラス	全部	大洗沖	9.19	<0.02	0.043±0.009	0.95±0.02	1.5±0.03	<0.9
シラス	全部	久慈沖	10.15	<0.03	<0.2	1.3±0.03	2.2±0.03	<0.6
シラス	全部	大洗沖	10.18	<0.03	0.042±0.009	1.7±0.03	2.9±0.03	<0.5
シラス	全部	久慈沖	11.5	<0.02	<0.03	0.96±0.02	1.8±0.03	<0.4
チダイ	筋肉	大洗沖	9.19	<0.04	<0.04	2.1±0.03	3.4±0.04	<0.6
チダイ	筋肉	久慈沖	9.26	<0.04	<0.04	1.5±0.03	2.5±0.03	<0.8
チダイ	筋肉	大洗沖	10.17	<0.04	<0.05	2.6±0.04	4.4±0.05	<0.3
チダイ	筋肉	久慈沖	10.16	<0.04	<0.05	2.7±0.04	4.3±0.02	<0.2
貝類								
エゾアサヒ	筋肉	久慈浜	10.26	<0.03	0.25±0.01	0.90±0.02	1.5±0.02	<0.7
エゾアサヒ	内臓	久慈浜	10.26	<0.04	2.7±0.04	0.44±0.02	0.73±0.02	3.8±0.1
ハマグリ	軟組織	大洗	10.25	<0.02	0.67±0.02	1.7±0.03	2.9±0.04	1.3±0.4
ハマグリ	軟組織	大洗	10.25	<0.03	0.31±0.01	0.87±0.02	1.5±0.03	3.3±0.7
ハマグリ	軟組織	大洗	10.26	<0.02	0.46±0.01	0.43±0.01	0.88±0.02	2.0±0.4
ハマグリ	軟組織	大洗	10.26	<0.02	0.36±0.009	1.1±0.03	2.1±0.02	3.7±0.7
海藻類								
アラメ	葉茎	久慈浜	10.17	0.043±0.009	0.25±0.01	2.4±0.03	3.9±0.04	3.4±0.7
アラメ	葉茎	久慈浜	11.14	0.046±0.008	0.26±0.02	0.89±0.03	1.6±0.04	1.6±0.5
アラメ	葉茎	大洗	11.28	0.024±0.008	0.52±0.02	2.2±0.03	3.8±0.05	3.6±1.0
アラメ	葉茎	大洗	12.11	0.035±0.0010	0.47±0.02	0.54±0.02	1.1±0.03	4.7±1.3
ヒジキ	葉茎	大洗	11.28	0.024±0.008	<0.08	0.71±0.02	1.2±0.03	<2
ヒジキ	葉茎	大洗	12.11	0.031±0.008	<0.08	0.60±0.02	1.0±0.03	2.5±0.7
アラメ	葉茎	久慈浜	1.10	0.039±0.008	0.21±0.02	0.45±0.02	0.85±0.03	3.9±0.7
アラメ	葉茎	久慈浜	1.29	0.056±0.010	0.13±0.01	0.42±0.02	0.66±0.02	1.8±0.5
アメリカマス	筋肉	霞ヶ浦	9.27		<0.06	48±0.09	77±0.1	<0.1

注1) 空欄は測定対象外

注2) ²³⁸Pu はすべて不検出 (IV附表 参照)

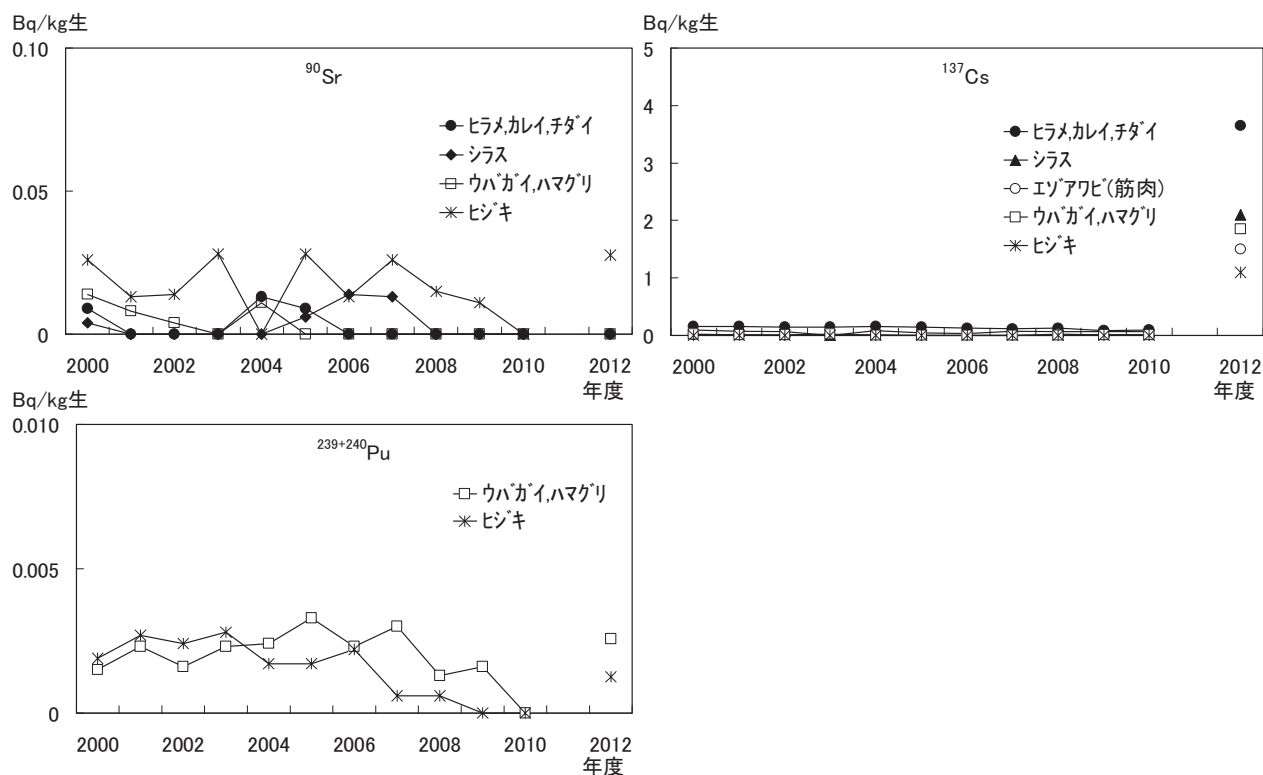


図1 海産生物の人工放射性核種濃度の経年変化 (各種類の年度平均値)

2-10 海水中の放射性核種濃度

1 調査方法

1. 1 調査海域及び採取等

調査海域は東海沖4海域 (A, G, I, P), 大洗沖2海域 (J, K) の計6海域であり, P海域は5地点, その他の海域は2地点の表層水を混合し, その海域の試料とした。

試料の採取はバケツを用いて行った。採取頻度は4, 7, 10, 1月の年4回実施した。

1. 2 測定方法等

^3H は, 減圧蒸留後, 低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置を用いて測定した。 ^{137}Cs 等 γ 線放出核種は, フェロシアン化ニッケル鉄共沈法で前処理を行い, Ge 半導体検出器を用いて測定した。 ^{90}Sr は試料 10L を放射化学分離後, 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 A, G, I, J, K 海域の7月分の試料を等量ずつ混合して 200L とし, 放射化学分離後, シリコン半導体検出器を用いて測定した。

2 結果の概要

(1) ^3H 濃度の測定結果を表1, 各海域における ^3H 濃度の経年変化を図1から図6に示す。 ^3H 濃度は, 検出下限値未満~0.44Bq/L の範囲にあった。これは, 原発事故前と同様の水準であり, 原発事故による影響は確認できなかった。

(2) ^{137}Cs 等主な γ 線放出核種, ^{90}Sr 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の測定結果を表2, 各海域における ^{134}Cs , ^{137}Cs 及び ^{90}Sr 濃度の経年変化を図7から図12に示す。

^{134}Cs 及び ^{137}Cs は, 全ての海域において検出された。 ^{134}Cs は, 平成23年3月に発生した原発事故後, 検出されるようになり, 濃度は4.5~29mBq/L の範囲にあった。 ^{137}Cs は, 原発事故以降に濃度が上昇し, 9.1~40mBq/L の範囲にあった。

^{90}Sr 濃度は, 検出下限値未満~3.8mBq/L の範囲にあった。

$^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は, 検出下限値未満であった。これは, 原発事故前と同様の水準であり, 原発事故による影響は確認できなかった。

表1 海水中のトリチウム濃度

単位：Bq/L

海 域 名	採 取 月			
	4月	7月	10月	1月
A (久慈沖 2km)	<0.3	0.37	0.32	0.32
G (原子力機構サイクル工研沖 8km)	<0.3	0.35	0.36	<0.3
I (阿字ヶ浦沖 4km)	0.32	0.42	0.36	<0.3
J (那珂湊沖 2km)	<0.3	0.41	0.32	<0.3
K (大貫沖 2km)	0.30	0.44	<0.3	<0.3
P (再処理放出口周辺)	<0.3	<0.3	0.30	<0.3

表2 海水中の放射性物質濃度

単位：mBq/L

海 域 名	採 取 月	放 射 性 核 種			
		¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
A	4月	28	34	<3	-
	10月	12	20	<3	-
G	4月	6.3	9.6	<3	-
	10月	4.5	9.1	<3	-
I	4月	20	26	<2	-
	10月	13	22	3.8	-
J	4月	18	25	2.4	-
	10月	13	23	2.6	-
K	4月	21	26	2.2	-
	10月	16	25	2.8	-
P	4月	29	40	<3	-
	10月	18	31	3.2	-
A, G, I, J, K	7月	-	-	-	<4×10 ⁻³

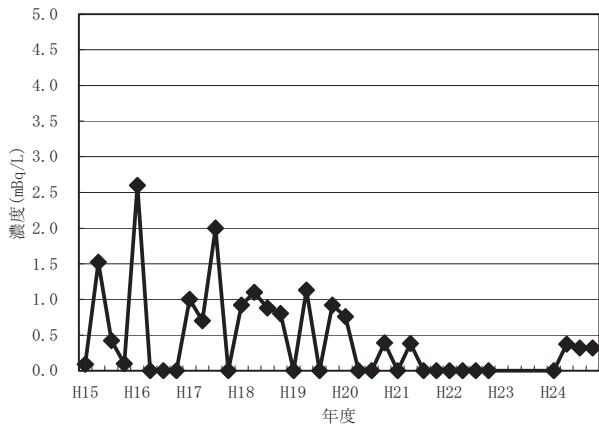


図1 A海域における³Hの経年変化

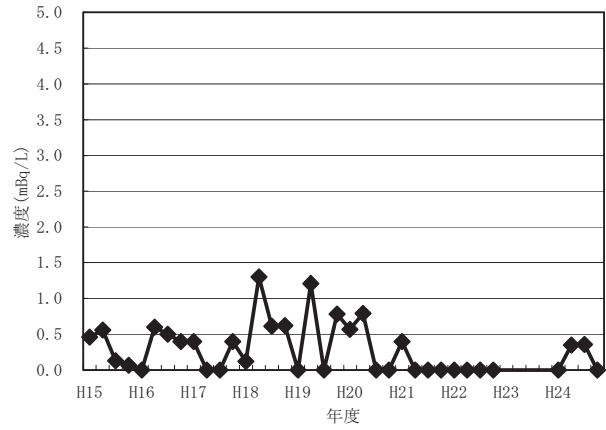


図2 A海域における³Hの経年変化

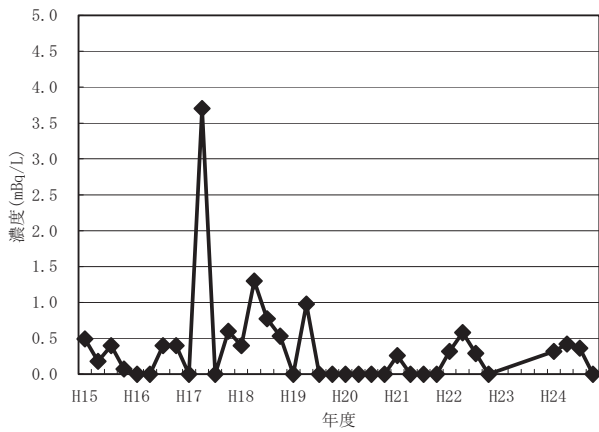


図3 I海域における³Hの経年変化

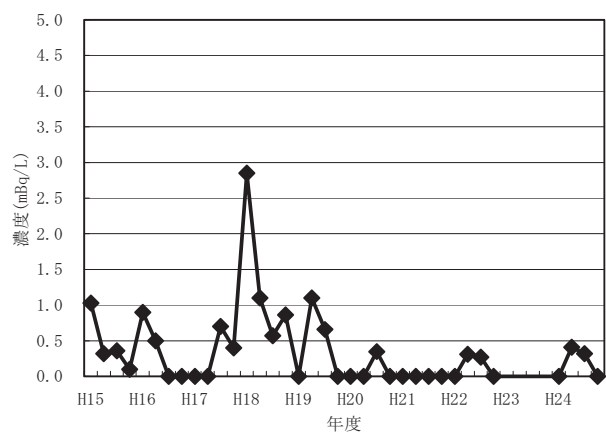


図4 J海域における³Hの経年変化

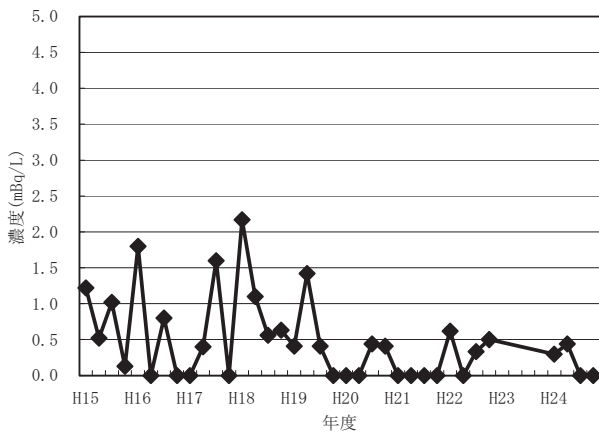


図5 K海域における³Hの経年変化

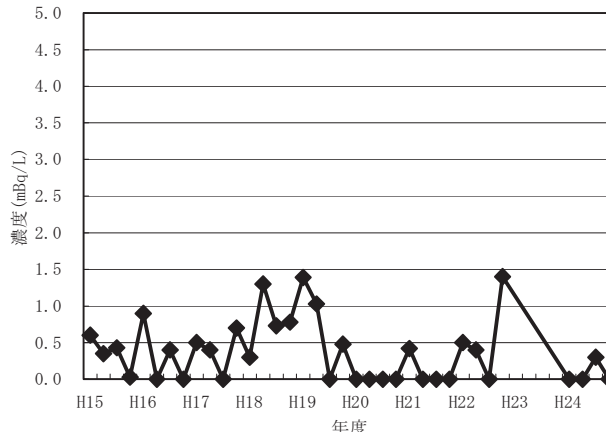


図6 P海域における³Hの経年変化

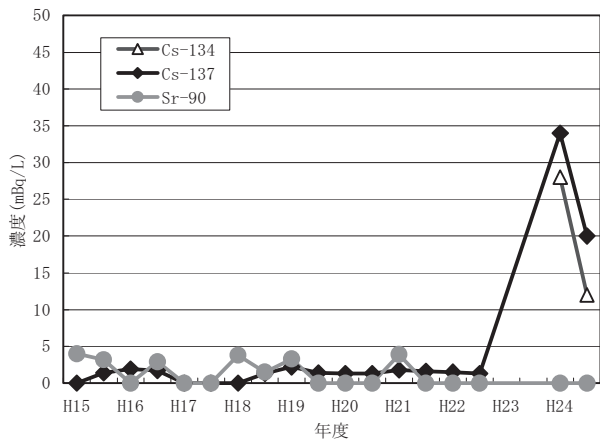


図7 A海域における¹³⁷Cs等の経年変化

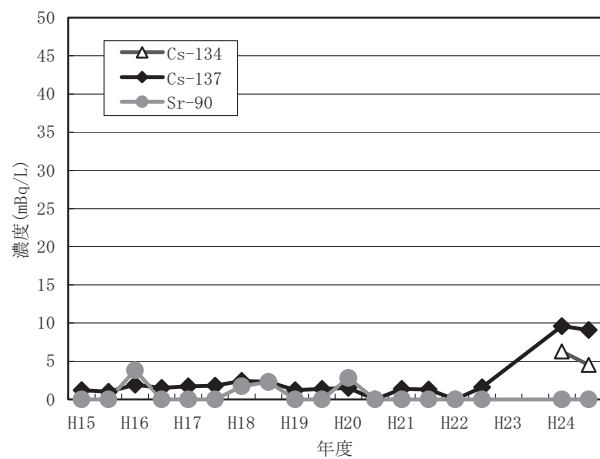


図8 G海域における¹³⁷Cs等の経年変化

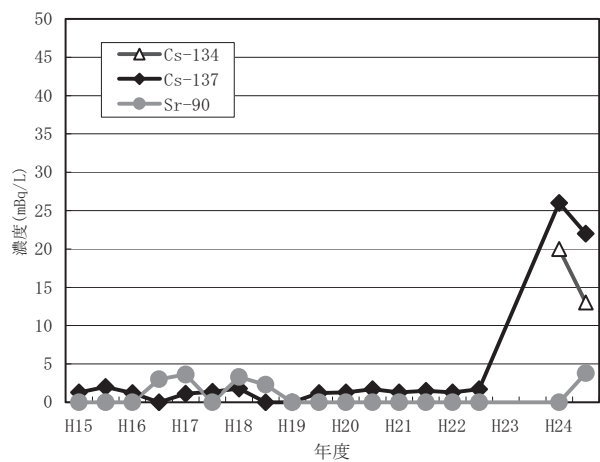


図9 I海域における¹³⁷Cs等の経年変化

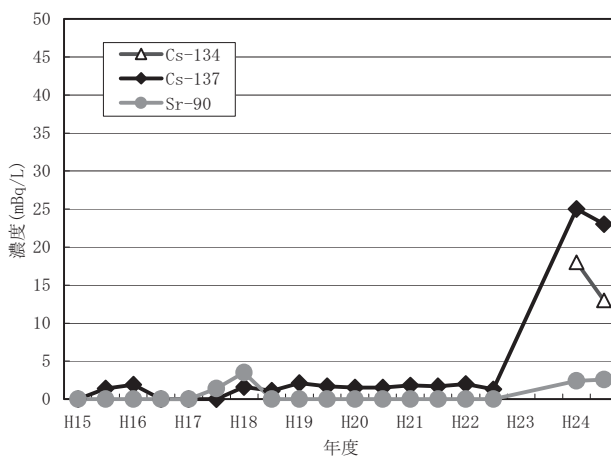


図10 J海域における¹³⁷Cs等の経年変化

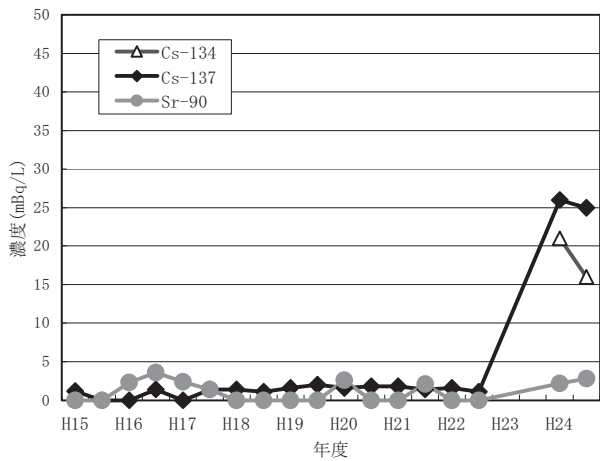


図11 K海域における¹³⁷Cs等の経年変化

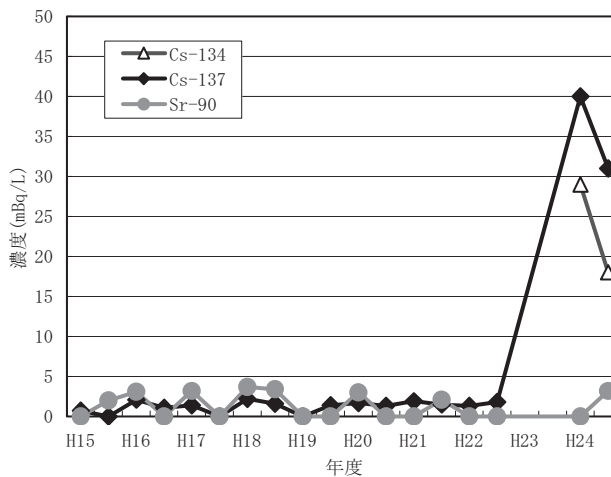


図12 P海域における¹³⁷Cs等の経年変化

2-11 海底土中の放射性核種

1 調査方法

1. 1 調査海域・地点

東海沖4海域 (A, G, I, P), 大洗沖2海域 (J, K) の計6海域において, P海域は5地点の, その他5海域は2地点で採取した試料を混合し, その海域の試料とした。

1. 2 採取方法

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採取した。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 採取時期

7月, 1月の年2回

1. 4 前処理方法

試料はホーロー製バットに広げ105°Cで乾燥し, 2mmのふるいで石, 貝殻等の異物を取り除いた後, 測定試料とした。

1. 5 測定方法

γ 線放出核種については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で β 線を測定した。 Pu は放射化学分離後, シリコン半導体検出器で 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に示した。人工放射性核種である ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$, $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{134}Cs , ^{137}Cs が検出された。
- (2) ^{90}Sr については, 2検体で検出され, 0.26 Bq/kg乾土 (A海域1月), 0.21 Bq/kg乾土 (K海域1月) であり, 原発事故前の平成22年度のレベル (N. D. \sim 0.38 Bq/kg乾土) とほぼ同じ値であった。したがって, 検出された ^{90}Sr は原発事故影響によるものではなく, 過去の核爆発実験等の影響によるものと考えられる。
- (3) 放射性Cs (^{134}Cs 及び ^{137}Cs) については, 全試料で検出されており, 濃度範囲は ^{134}Cs が9.3 \sim 240 Bq/kg乾土, ^{137}Cs が17 \sim 430 Bq/kg乾土であった。検出された放射性Csは, 原発事故で放出された放射性物質の影響及び過去の核爆発実験等に起因するフォールアウトの影響と考えられる。
- (4) $^{239+240}\text{Pu}$ については, 0.28 \sim 0.60 Bq/kg乾土の濃度範囲で検出された。
- (5) 自然放射性核種である ^{40}K については, 318 \sim 510 Bq/kg乾土であった。
- (6) ^{134}Cs , ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ について, 6海域の平均値の経年変化を図1に, 海域毎の経年変化を図2に示した。

図1の ^{137}Cs については平成22年度まで0.3 \sim 1.4 Bq/kg乾土の範囲であったが, 2011年度 (平成23年度) 以降, 原発事故の影響により数百倍に増加した。 $^{239+240}\text{Pu}$ については, 全体にバラツキが小さく0.5 Bq/kg乾土前後と同じレベルで推移している。さらに, ^{238}Pu はすべて不検出であったため, 検出された $^{239+240}\text{Pu}$ は原発事故影響によるものではなく, 過去の核爆発実験等の影響によるものと考えられる。

図2の海域毎の ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度についても同様の傾向であった。

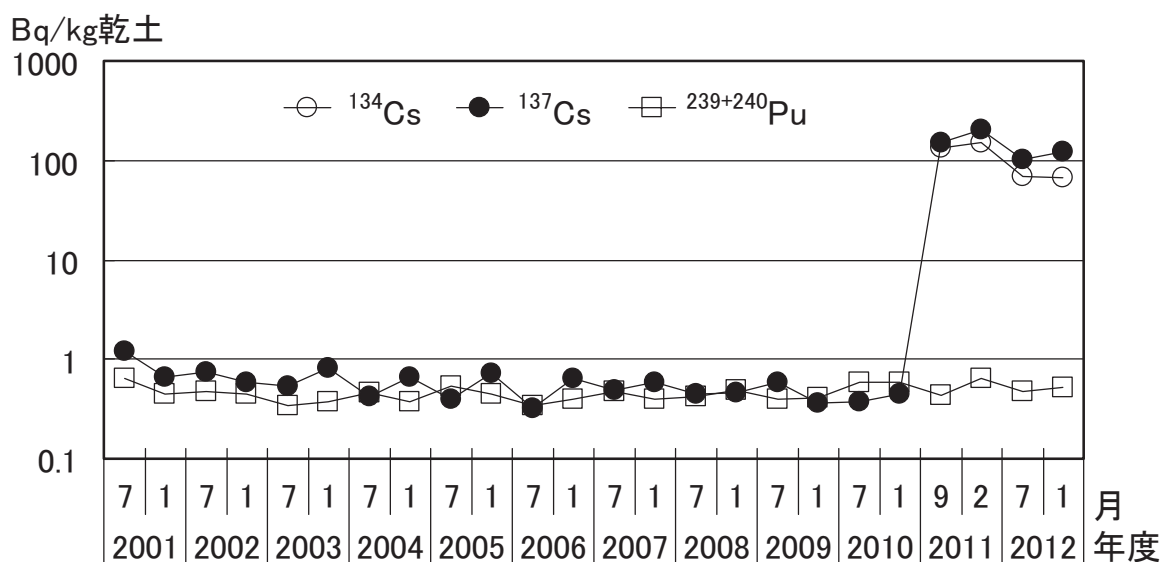
表1 海底土中の放射性核種濃度

単位：Bq/kg乾土

海域名	採取月	⁹⁰ Sr	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
A	7月	<0.2	0.40	37	57	507
久慈沖2km	1月	0.26	0.48	9.2	17	446
G	7月	<0.2	0.57	22	34	318
サイクル沖8km	1月	<0.5	0.59	240	430	393
I	7月	<0.2	0.56	52	79	389
阿字ヶ浦沖4km	1月	<0.3	0.60	14	26	470
J	7月	<0.3	0.47	210	320	386
那珂湊沖2km	1月	<0.3	0.60	110	200	402
K	7月	<0.2	0.28	12	18	405
大洗沖2km	1月	0.21	0.28	11	20	471
P	7月	<0.2	0.55	69	110	474
再処理放出口し	1月	<0.2	0.54	23	43	510

注1) その他, ^{110m}A g がN. D. ~0.66 Bq/kgの範囲で検出された。

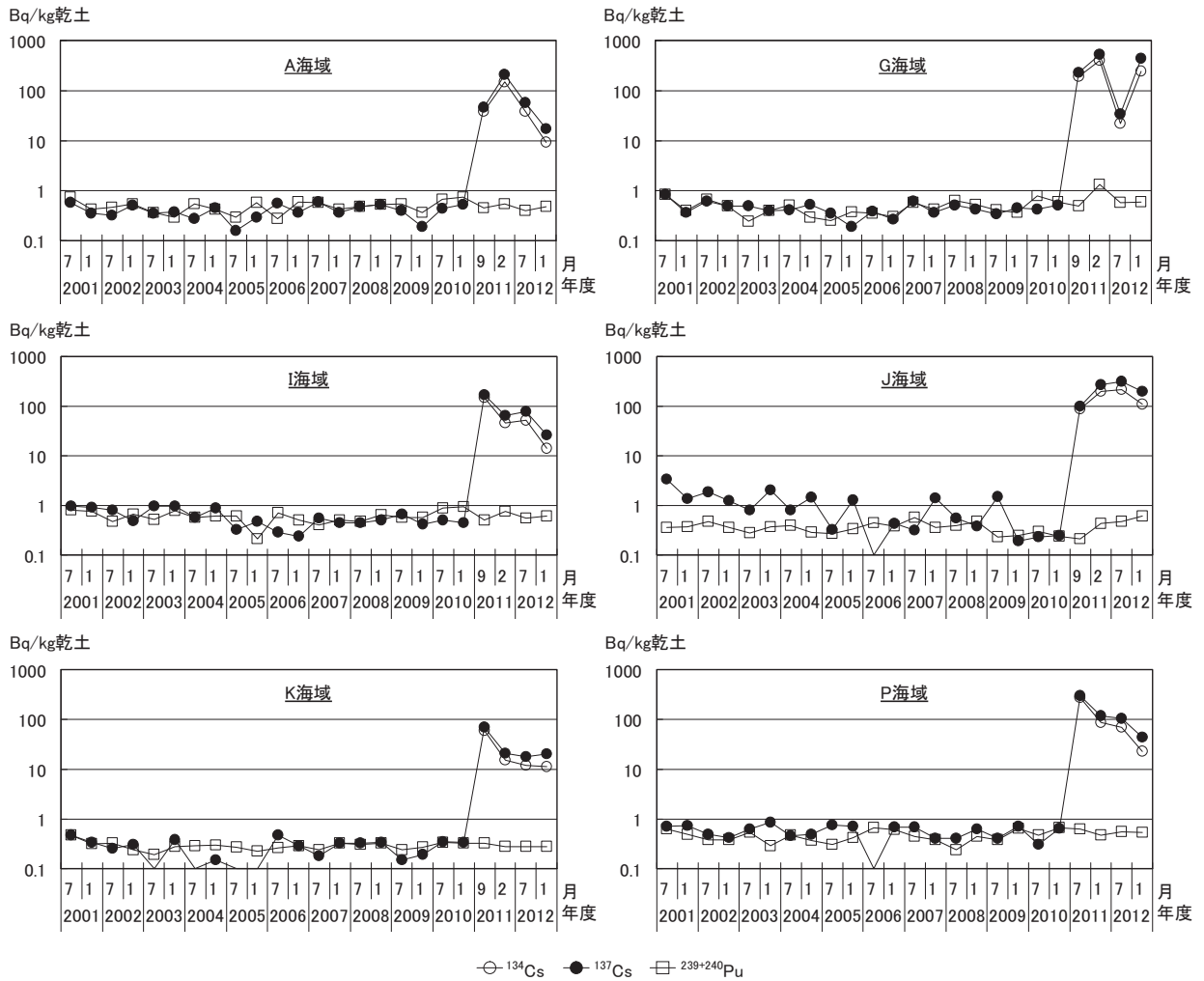
注2) ²³⁸Puはすべて不検出 (IV附表 参照)



注1) 2011年度は再処理放出口のみ7月, 1月採取

注2) ¹³⁴Cs濃度は2011年度から記載

図1 海底土中の放射性核種濃度の経年変化 (6海域の平均値)



※ ^{134}Cs 濃度は2011年度から記載

図2 海底土中の放射性核種濃度経年変化 (海域毎)

2-1-2 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溝 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、採取しなかった。

1. 2 採取方法

原科研(第1、第2)、サイクル工研第1、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、サイクル工研第2及び再処理施設の排水については放流の際、事業者が採取を依頼した。

1. 3 測定方法

全 β 放射能は、蒸発乾固した後、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。

放射性核種分析について、 ^{58}Co 、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 等 γ 線放出核種については、Ge半導体検出器を用いて測定した。全ウラン、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、 ^3H は蒸留した後、シンチレータと混合し、低バックグラウンド型液体シンチレーション計数装置を用いて測定した。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、測定試料とした。

2 結果の概要

排水中における全 β 放射能の測定結果を表1、主な放射性核種濃度の測定結果を表2に示した。

- (1) 全 β 放射能は、全ての排水溝において、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。)を十分に下回った。
- (2) 原科研第1及び第3において、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が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。
- (3) 原科研第2において、 ^3H 、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出されることがあったが、それぞれ排出基準を下回った。 ^3H は、採取日により変動が大きく、0.67~1700Bq/Lの範囲で推移した。 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs は、原発事故により放出された核種の影響により検出された。
- (4) サイクル工研第2において、U及びPu(α)が検出されることがあったが、それぞれ排出基準を下回った。
- (5) 機構大洗において、 ^3H 、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出されることがあったが、それぞれ排出基準を下回った。 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs は、原発事故により放出された核種の影響により検出された。
- (6) 原電東海において、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出されることがあったが、それぞれ排出基準を下回った。 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs は、原発事故により放出された核種の影響により検出された。
- (7) 原電東海第二において、 ^3H 、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出されることがあったが、それぞれ排出基準を下回った。 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs は、原発事故により放出された核種の影響により検出された。

- (8) JCO, 三菱原燃及び原燃工において, Uが検出されたが, それぞれ排出基準を下回った。
- (9) NDCにおいて, ^{60}Co , ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出されることがあったが, それぞれ排出基準を下回った。
- (10) 積水メディカルにおいて, ^3H 及び ^{14}C が検出されたが, それぞれ排出基準を下回った。 ^3H は $0.75\sim 1.9\text{Bq}/\text{cm}^3$, ^{14}C は $0.19\sim 1.2\text{Bq}/\text{cm}^3$ の範囲で推移していた。
- (11) 再処理施設において, ^3H , ^{137}Cs 及び $\text{Pu}(\alpha)$ が検出されることがあったが, それぞれ原子力サイクル工研再処理施設保安規定において定める最大放出濃度を下回った。

表 1 排水中の全 β 放射能測定結果

(単位 : Bq/L)

排水溝	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	0.24	0.28	0.39	0.18	0.17	0.25	0.19	0.37	0.23	0.18	0.21	0.22	20
原科研第2	0.37	0.18	0.21	0.21	0.30	0.23	0.43	0.15	0.32	0.27	0.12	0.27	20
	0.32	0.18	0.20	0.15	0.099	0.13	0.11	0.13	0.098	0.22	0.16	0.18	
原科研第3	-	0.34	0.21	0.24	0.18	0.17	0.19	0.13	0.13	0.27	0.16	0.56	20
機構大洗	0.29	0.36	0.45	0.26	0.28	0.36	0.31	0.27	0.21	0.14	0.18	0.23	20
サイクル工研第1	0.65	0.56	0.56	0.49	0.49	0.49	0.50	0.39	0.77	0.54	0.58	0.55	20
サイクル工研第2	0.33	0.41	0.28	0.24	0.56	0.17	0.19	0.49	0.16	0.13	0.23	0.16	20
三菱原燃	0.54	0.68	0.49	0.89	0.58	0.46	0.49	1.1	0.32	0.37	0.42	0.38	20
原燃工	0.85	0.88	0.71	0.71	0.70	0.63	0.60	0.66	0.86	0.73	0.90	0.70	20
JCO	0.82	1.1	0.75	0.50	0.79	0.45	0.40	0.30	0.35	0.41	0.39	1.8	20
NDC	1.0	-	-	0.95	0.92	0.24	0.70	0.79	1.2	-	-	0.71	20
積水メディカル	0.31	0.35	0.42	0.34	0.40	0.23	0.30	0.23	0.21	0.18	0.32	0.20	20
住友金属鉱山	-	-	-	0.49	-	-	0.082	-	-	-	-	-	20
サイクル工研再処理施設 (再処理施設)	-	0.48	0.32	-	0.37	0.58	0.50	0.16	0.45	-	0.40	0.42	10000
	-	0.57	0.49	-	-	-	0.16	0.13	0.37	-	-	-	

(注1) 「-」は放出なし。

(注2) 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)

排水溝	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	6.9	4.7	0.87	22	740	1.8	1.3	0.50	1100	0.91	1.2	1700	60000
原科研第2	⁶⁰ Co	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
	¹³⁷ Cs	0.34	0.063	0.081	0.14	0.070	0.099	0.20	*	0.10	0.048	*	*	90
原科研第3	⁶⁰ Co	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
サイクル工研第2	U	0.019	0.018	0.012	0.012	0.010	0.014	0.012	0.013	0.016	0.0073	0.011	0.012	20
	Pu(α)	0.016	0.011	0.046	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
機構大洗	³ H	0.53	0.43	0.43	*	0.62	*	0.47	0.48	0.43	0.55	1.6	1.1	60000
	⁶⁰ Co	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
原電東海	¹³⁷ Cs	0.16	0.15	0.27	0.10	0.16	0.13	0.091	0.084	0.078	*	*	0.050	90
	⁶⁰ Co	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
原電東海第二	¹³⁷ Cs	*	*	0.25	0.35	0.21	*	*	*	*	*	0.19	*	90
	³ H	0.41	0.48	*	0.43	0.40	0.31	*	0.46	*	0.63	*	*	60000
原電東海第二	⁶⁰ Co	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
	¹³⁷ Cs	0.21	*	*	*	*	0.46	*	*	*	*	*	*	90
JCO	U	0.054	0.051	0.063	0.036	0.078	0.24	0.13	0.084	0.062	0.073	0.083	0.087	20
三菱原燃	U	0.34	0.53	0.36	0.36	0.18	0.14	0.48	0.46	0.32	0.19	0.17	0.21	20
原燃工	U	0.039	0.034	0.023	0.031	0.027	0.064	0.021	0.024	0.019	0.020	0.034	0.025	20
NDC	⁶⁰ Co	0.69	-	-	0.22	0.092	0.073	0.18	0.11	0.19	-	-	0.16	200
	⁵⁸ Co	*	-	-	*	*	*	*	*	*	-	-	*	1000
積水メディカル	¹³⁷ Cs	0.17	-	-	0.37	0.44	0.31	0.42	0.40	0.71	-	-	0.31	90
	³ H (Bq/cm ³)	1.6	1.9	1.9	1.9	1.5	0.75	1.2	1.1	0.68	1.1	1.5	1.9	20 (Bq/cm ³)
サイクル工研再処理施設 (再処理施設)	¹⁴ C (Bq/cm ³)	0.78	0.88	1.1	1.0	1.2	0.19	0.71	0.88	1.1	0.71	0.95	1.0	2 (Bq/cm ³)
	³ H (Bq/cm ³)	-	50	64	-	150	140	130	69	96	-	22	45	25000 (Bq/cm ³)
サイクル工研再処理施設 (再処理施設)	¹³¹ I	-	*	*	-	*	*	*	*	*	-	*	*	1600
	¹³⁷ Cs	-	*	*	-	*	*	*	0.15	*	-	0.16	*	780
サイクル工研再処理施設 (再処理施設)	Pu(α)	-	0.057	0.034	-	0.068	0.076	0.047	0.011	0.012	-	0.026	0.010	30
		-	0.11	0.037	-	-	-	0.019	0.035	0.024	-	-	-	

(注1) 「*」は検出限界値未満。

(注2) 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、原子力サイクル工研再処理施設保安規定で定められた最大放出濃度。

(注3) 「-」は放出なし。

(注4) 積水メディカル ³H 及び ¹⁴C、再処理施設 ³H のみ、単位が「Bq/cm³」。

2-13 放射能分析確認調査

1 目的

放射能分析確認調査は、環境放射線監視センター（以下「センター」という。）と分析専門機関が相互に放射能を測定し、結果を比較・検討することにより、センターが行う放射能分析の信頼性を確認するとともに、センターの分析・測定技術の維持・向上に資することを目的に実施した。

2 調査方法

2.1 実施機関

センター，公益財団法人 日本分析センター

2.2 実施方法

(1) 標準試料法

日本分析センターが調製した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

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（分割法）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センターが測定（標準照射法）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

ア 標準試料法において、全9検体中7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 ^{139}Ce 、 ^{137}Cs 、 ^{54}Mn 及び ^{59}Fe で基準値（添加量）と相違が認められたが、再分析をしたところ一致した。

ウ 海産生物において、 ^{137}Cs で基準値（添加量）と相違が認められたが、再分析をしたところ一致した。

(2) トリチウム分析

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

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

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

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	182 件
排水測定	155 件				
合計	937 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（県原子力安全対策課）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 24 年 7 月 5 日、10 月 10 日、12 月 20 日、25 年 3 月 25 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、平成 23 年 5 月 20 日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、原発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 24 年 7 月 30 日、25 年 2 月 13 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。今年度は、UPZ（緊急時防護措置を準備する区域）を踏まえたモニタリン

グステーション増設に伴う監視計画の一部改訂について（7月19日）、モニタリングステーションの電源・通信設備の脆弱性への対応、及び平成22年度の監視計画に定めるクロスチェックの結果について（11月7日）、検討を行った。

開催日：平成24年7月19日、11月7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。

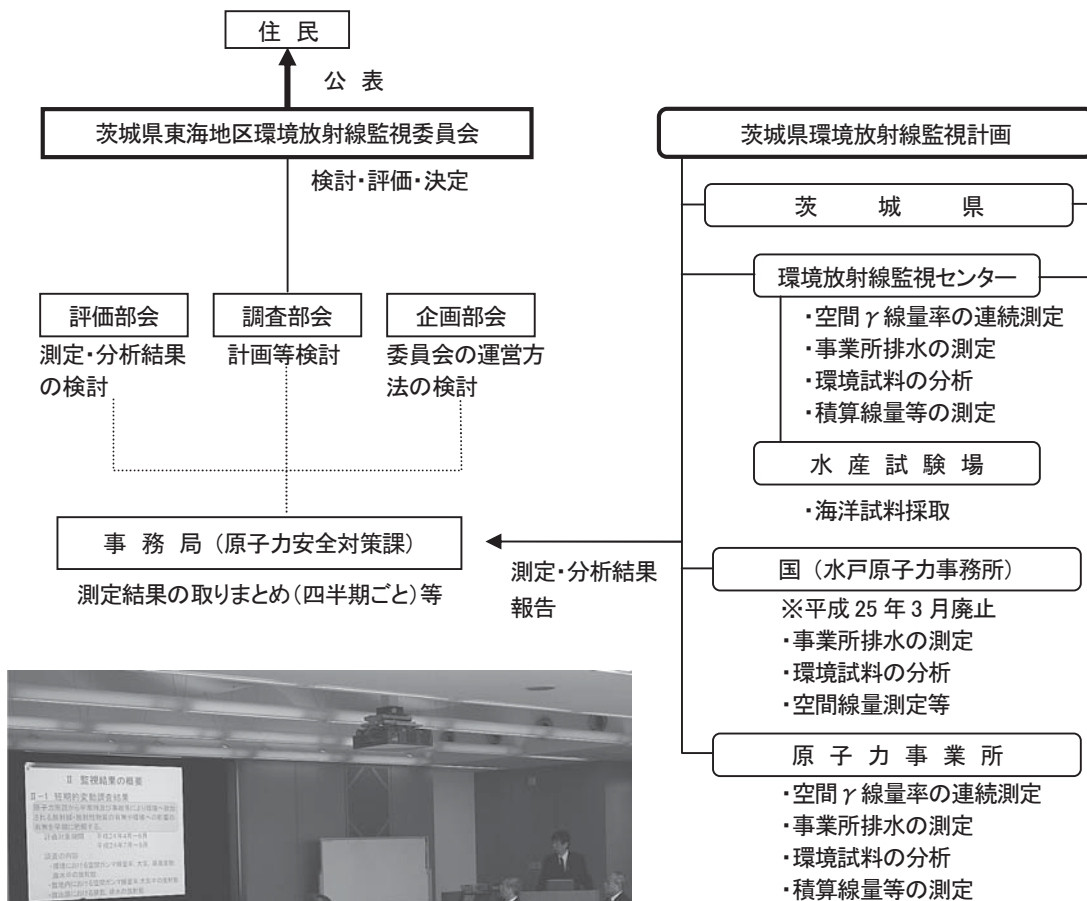
2 評価部会

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上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 茨城県の大気及び土壌環境中で観測された 東京電力（株）福島第一原発事故由来の放射性物質

Radioactive nuclides in atmospheric and soil environment in Ibaraki prefecture
following the accident of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant
齋藤 美子, 桑原 雄宇, 鈴木 昭裕, 仲田 弘美, 滝口 修平, 橋本 和子, 佐藤 通彦

1 はじめに

茨城県は福島県の南に隣接し、県境の一部の地域は東京電力（株）福島第一原発から 100km 圏内となっている（図 1）。本県では、原発事故発生後の 2011 年 3 月 14 日から、東海村の豊岡、舟石川、村松のモニタリングステーション*（以下「MS」という。）、ひたちなか市、及び福島県との県境の北茨城市において大気中の放射性物質（粒子状とガス状）の採取を開始した。

本報告は、これら大気中の放射性物質と、県境の北茨城市で簡易的に採取した土壌の測定結果について、考察を行ったものである。

（本報は、日本原子力学会「2013 年春の年会」において口頭発表した内容を加筆・修正したものである。）

* 東海・大洗地区の MS 全 41 局のうち 13 局では、平常時から大気浮遊じんの採取・測定を行っている。

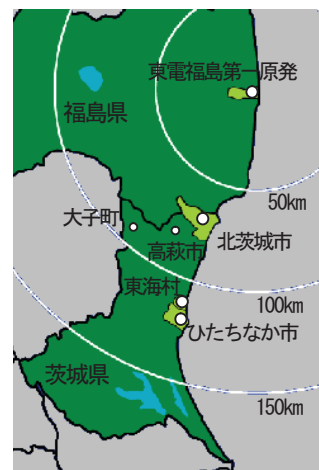


図 1 福島県と茨城県（調査地点）

2 調査方法

2. 1 期間

本報では、原発事故直後の 2011 年 3 月 14 日から 2011 年 6 月 30 日までのデータについて考察を行った。

2. 2 方法

(1) 大気中の放射性物質濃度測定（表 1）

北茨城市では、3 月 15 日からおよそ 3 日毎（2～16 日毎）に可搬型ダストサンプラーで大気中の粒子状物質とガス状物質を採取し、当センター（ひたちなか市）のゲルマニウム半導体検出器で放射性物質濃度

表 1 試料採取・測定方法（大気中の放射性物質濃度）

調査地点	測定対象	捕集	捕集材	採取時間	採取頻度	測定方法
北茨城市 市役所	粒子状物質 +ガス状物質	可搬型 ¹⁾	ろ紙 ³⁾ 活性炭カートリッジ ⁴⁾	10分 ～5時間	2～16日毎	Ge ⁶⁾
東海村 豊岡局 舟石川局 村松局	粒子状物質	固定型 ²⁾	ろ紙 ³⁾	1～6時間	自動連続	Ge ⁶⁾
	ガス状物質	固定型 ²⁾	活性炭カートリッジ ⁴⁾ 活性炭ろ紙 ⁵⁾	8～48時間	採取時間毎	Ge ⁶⁾
ひたちなか市 当センター	粒子状物質 +ガス状物質	可搬型 ¹⁾	ろ紙 ³⁾ 活性炭カートリッジ ⁴⁾	8～24時間	毎日	Ge ⁶⁾

¹⁾ 可搬型：可搬型ダストサンプラー（アロカ製 DSM-361）

²⁾ MS 設置型：MS 設置ダスト・ヨウ素サンプラー（豊岡局、舟石川局：日立アロカメディカル製 DSM-R74-22722, 村松局：応用光研工業製 S-2755）

³⁾ ろ紙：ガラス繊維ろ紙（HE-40T）

⁴⁾ 活性炭カートリッジ：CHC-50（TEDA10%添加又は添加なし）

⁵⁾ 活性炭ろ紙：CP-20

⁶⁾ Ge：ゲルマニウム半導体検出器（キャンベラ製 GC-4018, GX-3018, オルテック製 GEM-40190-P）

を測定した。

なお、採取時間は、3月15日は10分間、その後4月30日までは1時間、6月24日まではおよそ5時間とした。

東海村の豊岡、舟石川、村松では、粒子状物質の自動連続採取を行っており、3月14日から活性炭カートリッジと活性炭紙を設置し、ガス状物質の採取も開始した。採取した粒子状物質とガス状物質は、当センターのゲルマニウム半導体検出器でそれぞれ放射性物質濃度を測定した。なお、採取時間は、3月中は粒子状物質を1時間、ガス状物質を8時間と短く設定し、その後は検出状況を見て段階的に長く設定した。

(2) 土壌試料放射性物質濃度と空間線量率の測定 (表2)

北茨城市の市役所脇のグラウンドにおいて、3月23日から土壌の採取を開始した。4月6日までは2日毎に1回、それ以降は5～12日毎に1回、深さ0～5cmの土壌を小型シャベルで採取するという簡易的な方法で行った。採取した土壌は、湿土のまま当センターのゲルマニウム半導体検出器で放射性物質濃度を測定した。また、北茨城市では3月13日から可搬型モニタリングポストを設置し、空間線量率の連続測定(10分値)を開始した。東海村の豊岡、舟石川、村松においては、平常時からMSで空間線量率の連続測定(2分値)を行っており、HP「放射線テレメータ・インターネット表示局」において、東海・大洗地区の他局と共に測定結果(10分値)を随時公表している。

表2 試料採取・測定方法 (土壌試料の放射性物質濃度, 空間線量率)

調査地点	土壌試料			空間線量率	
	採取方法	採取頻度	測定方法	測定機器	検出器
北茨城市 市役所	深さ 0～5cm の土壌を小型シャベルで簡易的に採取	2～12 日毎	Ge ³⁾	可搬型MP ¹⁾	NaI (Tl)
東海村 豊岡局 舟石川局 村松局	-	-	-	MS ²⁾	NaI (Tl)

¹⁾ 可搬型MP：可搬型モニタリングポスト NaI (Tl) (アロカ製 MAR-561)

²⁾ MS：モニタリングステーション NaI (Tl) シンチレーション (アロカ製 MSR-R74-21478)

³⁾ Ge：ゲルマニウム半導体検出器 (キャンベラ製 GC-4018, GX-3018, オルテック製 GEM-40190-P)

3 測定結果及び考察

3.1 大気中の放射性物質濃度

北茨城市、東海村3局、ひたちなか市について、図3 (次ページ) に¹³⁷Cs ((1)) 及び¹³¹I ((2)) の濃度の推移を示した。¹³⁷Cs と¹³¹I の両物質とも、3月15、16日と20、21日に大きなピーク(放射性プルームの到達)があり、その後、ほぼ同日にピークとなるような増減を繰り返しながら減少していった。半減期が約8日と短い¹³¹Iは、6月にほぼすべての地点で検出限界未満となった。また、北茨城市から東海村・ひたちなか市までは約50kmの距離があるが、地点間の差より日変動の方が大きかった。

3.2 東海村3局における大気中¹³¹Iの粒子状物質とガス状物質の比較

(1) 放射性物質濃度の推移と空間線量率

粒子状物質とガス状物質を別々に採取・測定した東海村3局について、地点間での比較を行う。

3局の位置については、豊岡局が最も北で海側にあり、舟石川局は豊岡局から西に約4km内陸に、村松局は豊岡局から南に約3kmの海側にある(図2)。また、豊岡局は住宅地に、舟石川局は市街地に、村松局は松林と住宅地の間に位置している。これ

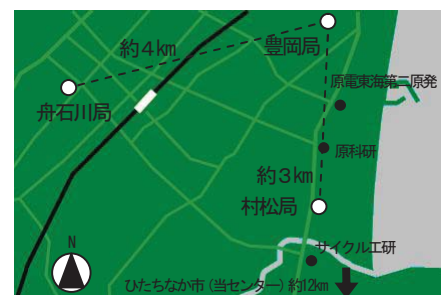


図2 東海村3局の位置関係

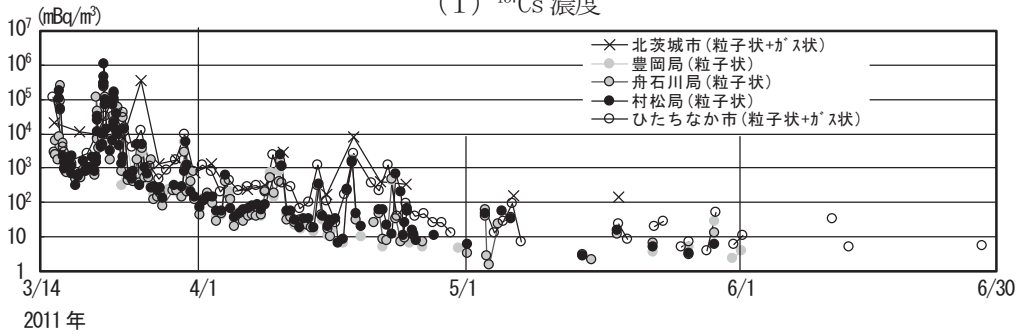
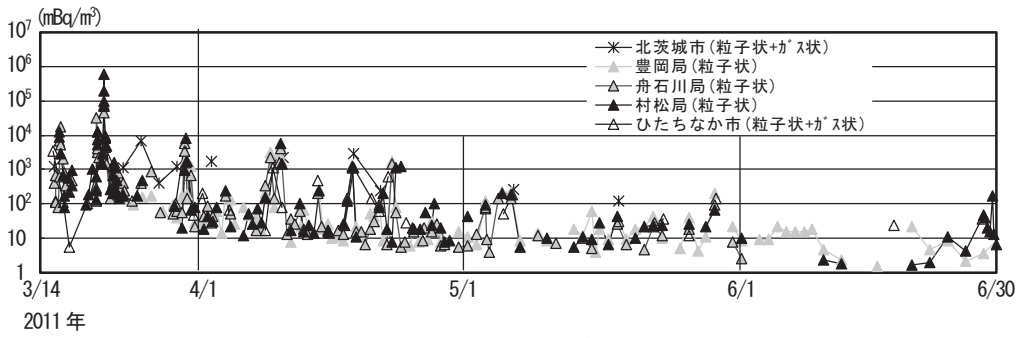


図3 大気中の放射性物質濃度

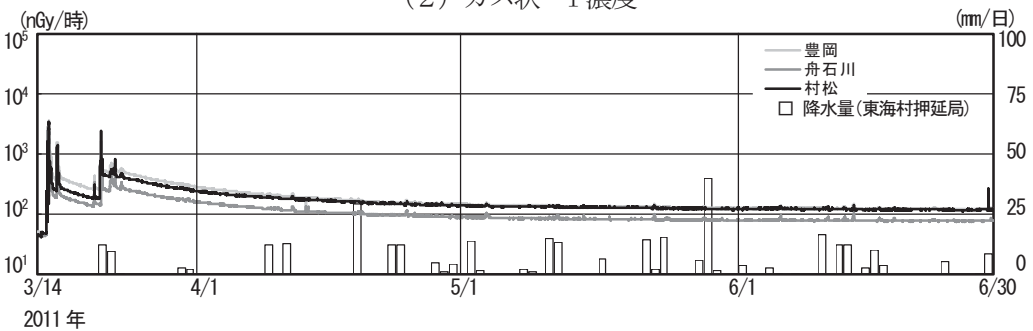
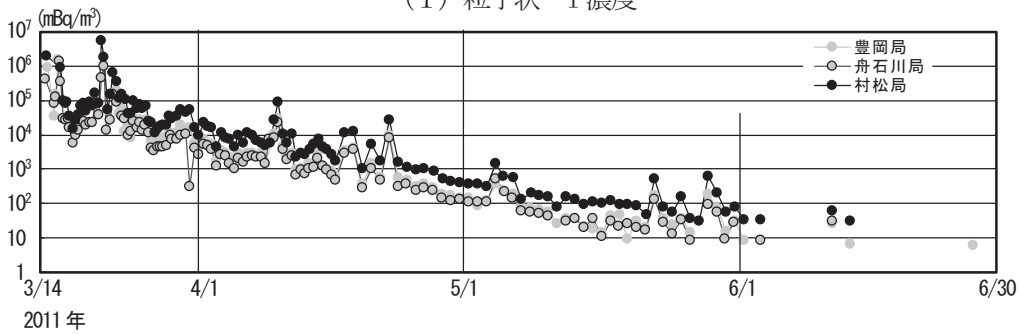
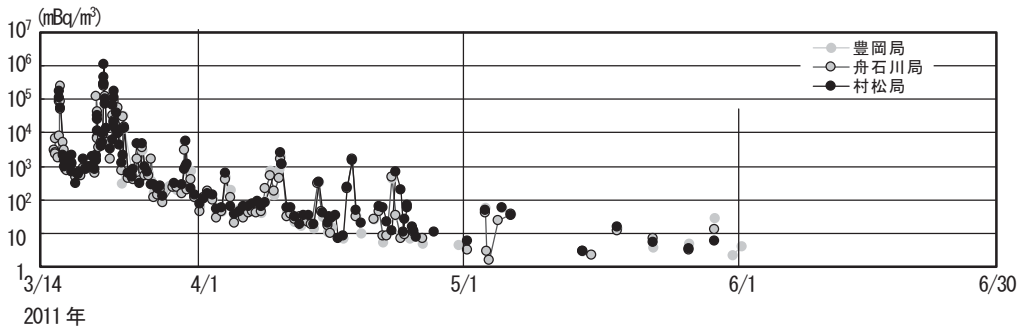


図4 東海村3局における測定結果

ら3局で、3月14日又は15日から粒子状物質に加えてガス状物質の採取を開始した。

ガス状物質として ^{132}I 、 ^{132}Te 等も検出されたが、本報ではガス状 ^{131}I について、粒子状 ^{131}I と比較した。図4に粒子状 ^{131}I ((1))とガス状 ^{131}I ((2))の濃度の推移を示した。3月15、16日と20、21日の放射性プルーム到達時はガス状 ^{131}I と粒子状 ^{131}I でピークとなり、それ以外は粒子状 ^{131}I がガス状 ^{131}I より1～2桁低く推移し、6月以降検出されなくなった。

放射性物質濃度との比較のため、図4(3)に3局における空間線量率と、降水量(東海村において雨量計を設置している押延局のデータ)を示した。3月20、21日以降、大気中 ^{131}I の放射性濃度の減少と共に空間線量率も減少し、大気中 ^{131}I がほとんど検出されなくなった6月以降は、放射性プルーム到達前の3月14日よりバックグラウンドが2倍程度高くなった。

(2) 測定局間の放射性物質濃度の関係

3局間の相関を考察するため、図5に粒子状 ^{131}I ((1))とガス状 ^{131}I ((2))の濃度の関係を示した。粒子状 ^{131}I については、相関係数 R^2 が約0.8と概ね良い相関にあり、3局間にあまり差がない。一方、ガス状 ^{131}I については、相関係数 R^2 が0.9以上で粒子状 ^{131}I よりさらに良い相関にあるが、村松局での濃度が他の2局より高くなっていた。その要因として、MSが立地する周辺環境の違いなど考えられるが、どの程度濃度に影響するのかわからない。いずれにしても、期間中、ガス状 ^{131}I も粒子状 ^{131}I も拡散モデル(放射性物質の濃度分布は正規分布となる。)と合っており、特にガス状 ^{131}I は粒子状 ^{131}I より沈着が少ないため3局間の相関が高く、地点間にあまり差がないと解釈できる。

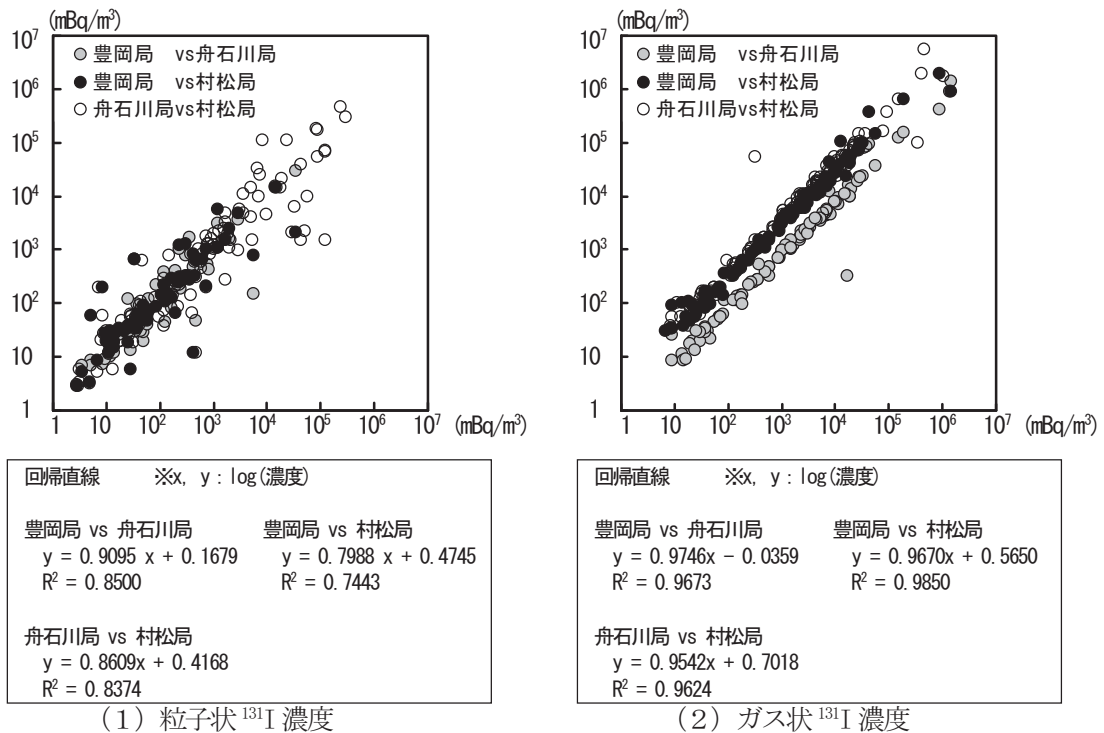


図5 東海村3局間の放射性物質濃度の関係

3. 3 北茨城市における放射性物質濃度

(1) 北茨城市における大気中及び土壌中の放射性物質濃度と空間線量率

図6に北茨城市における大気中((1))及び土壌中((2))の放射性物質濃度、並びに比較のために空間線量率と降水量((3))の推移を示した。放射性物質濃度については、検出された主な核種を示した。大気中の放射性物質濃度は、5月21日以降不検出となった。土壌については、簡易的に採取したため、ばらつきがあると考えられるが、半減期の短い ^{132}Te や ^{132}I 等は短期間で減少し、6月30日には検出限界未満

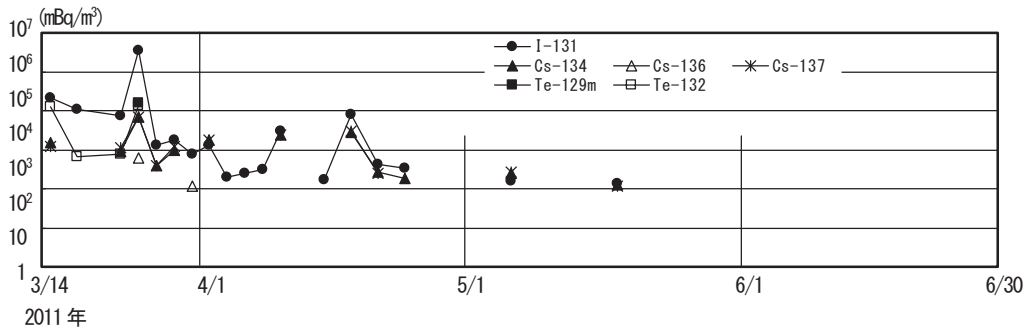
となった。一方、半減期の長い¹³⁷Cs等は、ほぼ横ばいで推移していた。

空間線量率と大気、土壌の結果を比較すると、5月以降、空間線量率は大気中より土壌中の放射性物質からの影響を大きく受けていることが分かる。

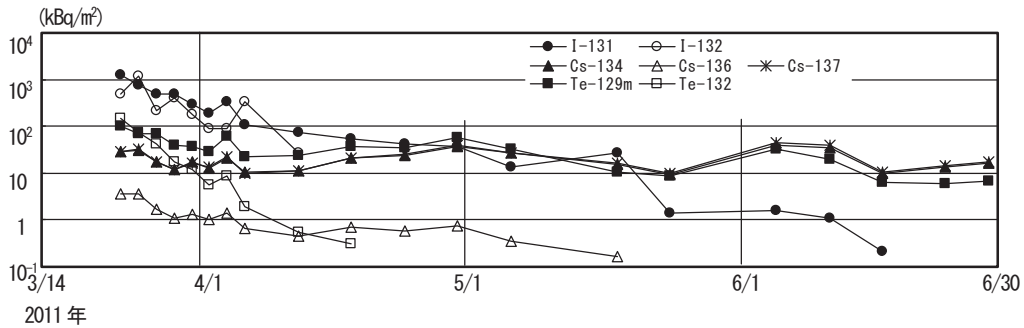
なお、空間線量率と土壌の放射性Cs沈着量に概ね良い相関が認められることは、2011年8月から10月に当センターで全県的に実施した土壌調査においても示されており、その報告は平成23年度年報(第5号)等ですでに公表されている。

4 総括

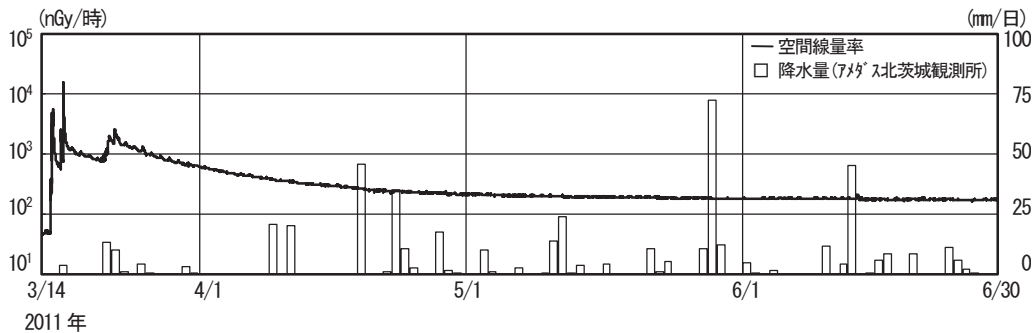
- 本県では原発事故発生直後から東海・大洗地区のほか、県境でも放射線、放射能測定を開始し、放射性プルームの影響を観測することができた。
- 北茨城市と東海村、ひたちなか市での大気中の放射性物質濃度の推移については、地点間の差より日変動の方が大きかった。
- ¹³¹Iについては、ガス状と粒子状で東海村の3局間に良い相関が認められた。
- 北茨城市の結果から、5月以降、空間線量率は大気中より土壌中の放射性物質からの影響を大きく受けていることが分かった。



(1) 大気中の放射性物質濃度



(2) 土壌中の放射性物質濃度



(3) 空間線量率と降水雨量

図6 北茨城市における測定結果

2 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月に発生した原発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。

原発事故発生を受け、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地点及び鹿島港湾事務所1地点における可搬型モニタリングポストの設置、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。

平成24年4月1日から、国が可搬型モニタリングポストを用いた常時測定を開始したことにより、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、本県で実施した測定結果のうち、平成25年4月1日までに東海・大洗地区21MS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がある。

2 観測方法

東海・大洗地区の45MS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。

3 調査結果

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は減少し、沈着した核種も各々の半減期で減衰し、その結果空間ガンマ線量率も減衰していった。平成23年6月下旬以降、東海・大洗地区における大気中I-131($T_{1/2}$:8.0日)は不検出となり^{※1}、沈着したI-131についても大きく減衰したと推測される。一方、Cs-134($T_{1/2}$:2.1年)及びCs-137($T_{1/2}$:30年)は、平成24年度の大気浮遊じん試料において有意に検出されているように、その半減期の長さから短時間で減衰することなく数年から数十年にわたって、空間ガンマ線量率に寄与する。

そこで、I-131が減衰しきったとみなした平成23年8月1日を起点として、次の期間に分けてCs-134及びCs-137がどの程度空間ガンマ線量率に寄与しており、どう変動したのかを21MSについて調査した。

なお、ゲインのずれ(基準チャンネルが高めにシフト)が判明した24MSについては、データから除外した。また、一部のMS周辺においては、除染もしくは除染効果のある作業が実施されている場合があるが、その影響は区別していない。

(1) 平成23年8月1日～平成24年3月31日

平成23年4月1日におけるCs-134とCs-137の放射能比を1:1とすると、平成23年8月1日における放射能比は0.90:1であり、Cs-134及びCs-137からの空間ガンマ線量率への寄与は平均で63nGy/h(24-125nGy/h)であった。

その寄与は、平成23年8月1日から平成24年3月31日までの8ヶ月間に平均で70%(64-79%)に減少し、47nGy/h(16-90nGy/h)となった。Cs-134及びCs-137の壊変による減衰以外をウェザリングによるものとみなすと、壊変の割合は平均で50%(39-67%)、ウェザリングの割合は平均で50%(33-61%)であった。また、この減衰を半減期に換算すると、平均で1.4年(1.0-2.0年)という結果を得た。

平成23年度年報の報告値と若干異なるのは、評価日を平成24年3月31日の日平均値から平成24年4月1日の日平均値に変更したこと及び再精査したためである。

(2) 平成24年4月1日～平成25年3月31日

平成23年4月1日におけるCs-134とCs-137の放射能比を1:1とすると、平成24年4月1日における放射能比は0.73:1であり、Cs-134及びCs-137からの空間ガンマ線量率への寄与は平均で47 nGy/h(23-90nGy/h)であった。

その寄与は、平成24年4月1日から平成25年3月31日までの1年間に平均で66%(49-78%)に減少し、31nGy/h(16-65nG/h)となった。Cs-134及びCs-137の壊変による減衰以外をウェザリングによるものとみなすと、壊変の割合は平均で59%(38-90%)、ウェザリングの割合は平均で41%(10-62%)であった。また、これらの減衰を半減期に換算すると、平均で1.7年(1.0-2.9年)という結果を得た。

(1)の期間よりも半減期が長くなったのは、ウェザリングの割合が小さくなったため、すなわちMS周辺における放射性Csを吸着した土砂・落葉等の風雨等による移動量が少なくなったこと等が考えられる。次年度以降もこれらの傾向があると考えられることから、25年度以降は24年度と比べて同等かより長い半減期が算出されるものと推測される。

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(起算日)		平成24年4月1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)	放射性壊変 割合(%)	ウェザリング 割合(%)		
石神	46	115	69	105	93	47	68	45	55	1.2
豊岡	50	109	59	100	89	39	66	43	57	1.1
舟石川	47	72	25	69	63	16	64	39	61	1.0
押延	44	81	37	76	72	28	76	60	40	1.7
村松	49	105	56	97	90	41	73	54	46	1.5
横堀	44	74	30	70	67	23	77	62	38	1.7
門部	38	83	45	76	67	29	64	41	59	1.1
菅谷	45	69	24	66	66	64	79	67	33	2.0
馬渡	49	119	70	109	95	46	66	42	58	1.1
常陸那珂	43	165	122	147	132	89	73	54	46	1.5
阿字ヶ浦	47	109	62	100	91	44	71	50	50	1.4
堀口	40	129	89	117	108	68	76	59	41	1.7
久慈	42	167	125	149	132	90	72	52	48	1.4
禰部	45	80	35	75	68	23	66	42	58	1.1
大貫	39	115	76	104	89	50	66	41	59	1.1
造谷	43	147	104	132	119	76	73	52	48	1.5
荒地	46	120	74	109	96	50	68	45	55	1.2
広浦	40	136	96	122	105	65	68	45	55	1.2
海老沢	46	103	57	95	85	39	68	46	54	1.2
大場	48	87	39	81	76	28	72	51	49	1.4
水戸石川	47	84	37	79	74	27	73	54	46	1.5

※ 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。

表2 原発事故由来空間ガンマ線量率の変化(平成24年4月～平成25年3月)

MS名	B.G. (H22平均値)	平成24年4月1日(起算日)		平成25年4月1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)	放射性壊変 割合(%)	ウェザリング 割合(%)		
石神	46	93	47	84	75	29	62	51	49	1.0
豊岡	50	89	39	81	75	25	64	54	46	1.6
舟石川	47	81	34	74	70	23	68	60	40	1.8
押延	44	72	28	67	63	19	68	60	40	1.8
村松	49	90	41	82	77	28	68	61	39	1.8
横堀	44	67	23	63	60	16	70	64	36	1.9
門部	38	67	29	61	56	18	62	51	49	1.5
菅谷	45	96	51	86	85	40	78	90	10	2.9
馬渡	49	95	46	86	77	28	61	50	50	1.4
常陸那珂	43	132	89	115	108	65	73	72	28	2.2
阿字ヶ浦	47	91	44	82	73	26	59	47	53	1.3
堀口	40	101	61	89	82	42	69	62	38	1.9
久慈	42	132	90	115	86	44	49	38	62	1.0
禰部	45	68	23	64	61	16	70	64	36	1.9
大貫	39	93	54	83	73	34	63	52	48	1.5
造谷	43	121	78	106	92	49	63	52	48	1.5
荒地	46	96	50	86	78	32	64	54	46	1.6
広浦	40	105	65	92	84	44	68	60	40	1.8
海老沢	46	85	39	77	71	25	64	54	46	1.6
大場	48	76	28	71	68	20	71	68	32	2.1
水戸石川	47	74	27	69	66	19	70	65	35	2.0

※ 舟石川局、菅谷局、堀口局、大貫局、造谷局は平成24年3月29日から測定高さを1mに変更

【参考文献】

※1 齋藤ら、日本原子力学会「2013春の年会」予稿集 P.168, 2013

3 大気浮遊じん中放射性物質濃度に係る考察

桑原 雄宇

1 経緯

平成23年3月に発生した原発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。

本報告では、東海・大洗地区MSに設置したダスト・ヨウ素サンプラにより集塵した大気浮遊じんに含まれる放射性物質濃度の推移等を調査したものである。

2 調査方法

2. 1 調査地点

ダスト・ヨウ素サンプラを設置した次の7MS。

東海村石神、東海村舟石川、那珂市本米崎、ひたちなか市馬渡、大洗町大貫、
鉾田市荒地、鉾田市田崎

なお、これらの他5MSにおいて、茨城県環境放射線監視計画に基づく調査を実施しており、詳細はⅡ 業務報告 2-4 大気浮遊じん中の放射性核種のとおりである。

2. 2 調査期間

平成23年8月から平成25年3月。

なお、平成23年3月から平成23年7月は、原発事故に係る特別調査を別途実施したため除いた。

2. 3 試料採取方法

- (1) 採取方式:ダストサンプラ(日立アロカメディカル,MDR-R74-22722)を用いた24時間間隔の集じん。
- (2) 捕集材:セルロース・ガラス繊維ろ紙HE-40T。

2. 4 分析方法

- (1) 前処理:浮遊じん吸着面を1ヶ月分打ち抜いた後、450℃で20時間灰化。
- (2) 分析:Ge半導体検出器による核種分析。ただし、分析対象は、Cs-134(605keV)及びCs-137(662keV)とした。また、減衰補正は、採取期間中の積算値及び減衰を考慮するものとした。

3 調査結果

平成23年8月の時点で、福島第一原発の各号機の状況から、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東海・大洗地区への飛来はなくなったと考えられるため、検出された放射性物質は、一度地表に沈着して風等により再浮遊したものと考えられる。

3. 1 放射性核種濃度の推移

平成23年8月から平成25年3月までのCs-134濃度の推移を図1、Cs-137濃度の推移を図2に、濃度一覧を表1に示した。降雨量が多く、湿度が高くなる5月から9月頃にかけて概ね濃度が低い傾向を示し、降雨量が少なく、湿度が低くなる10月から4月頃にかけて概ね濃度が高くなる傾向が見られた。これは、土・埃等に吸着した放射性物質が、気象条件により再浮遊しやすくなるためと考えられる。

また、年間を通して、馬渡局や大貫局の放射性核種濃度がやや高く、それ以外の地点は同程度で推移していた。これは、空間ガンマ線量率から推測される事故由来のCs-134及びCs-137の沈着量に顕著な違いはないと考えられるため、ダストサンプラの集じん方位等の立地環境及び気象条件の関係による、塵埃の再浮遊のしやすさが異なるためと推測される。

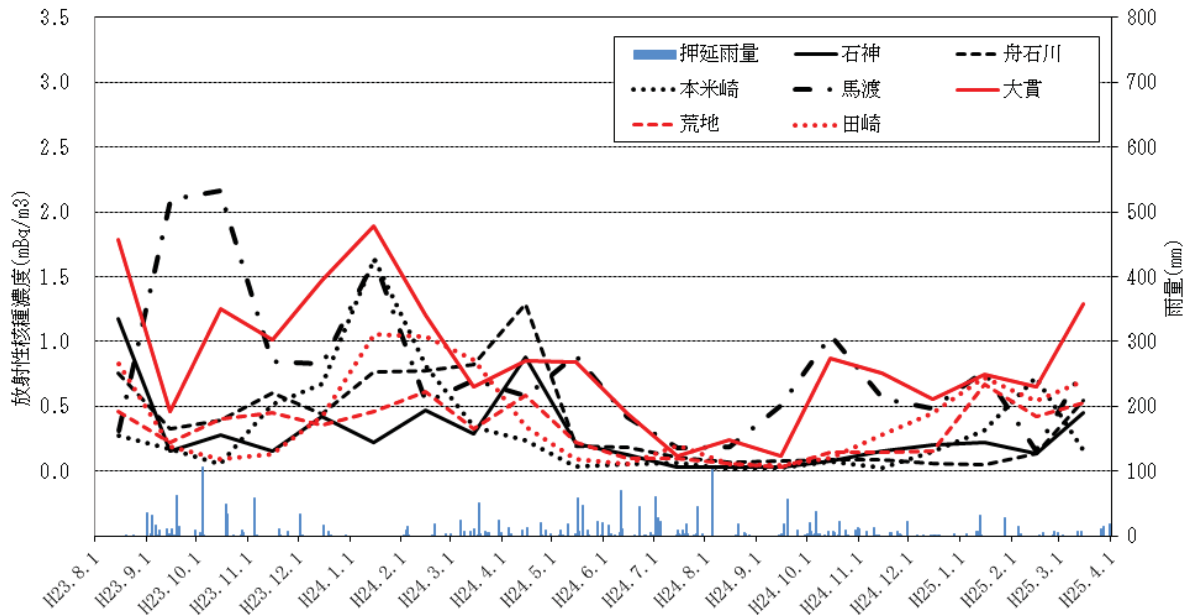


図1 Cs-134 濃度 (mBq/m³) の推移 (平成 23 年 8 月～平成 25 年 3 月)

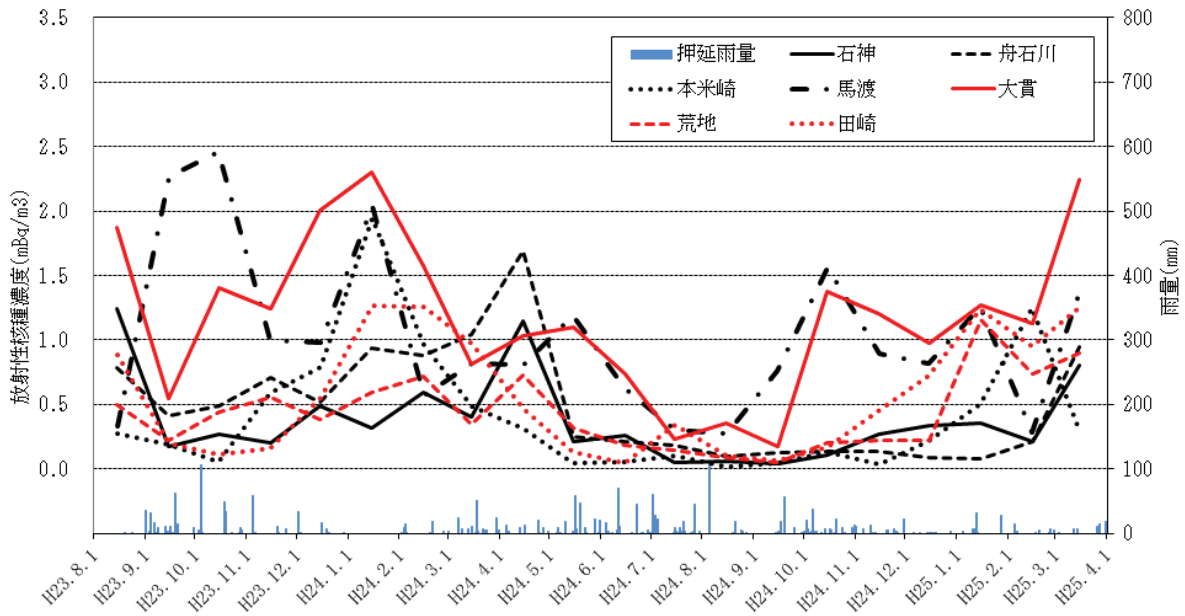


図2 Cs-137 濃度 (mBq/m³) の推移 (平成 23 年 8 月～平成 25 年 3 月)

表2 放射性核種 (Cs-134, Cs-137) 濃度 (mBq/m³)

採取期間		石神		舟石川		本米崎		馬渡		大貫		荒地		田崎		単位: mBq/m ³
		Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	
H 2 3	8/1 ~ 9/1	1.2	1.2	0.75	0.78	0.27	0.27	0.32	0.34	1.8	1.9	0.46	0.50	0.82	0.89	
	9/1 ~ 10/1	0.16	0.17	0.33	0.41	0.17	0.19	2.1	2.3	0.46	0.55	0.22	0.22	0.19	0.20	
	10/1 ~ 11/1	0.28	0.27	0.39	0.49	0.050	0.059	2.2	2.5	1.2	1.4	0.40	0.44	0.091	0.11	
	11/1 ~ 12/1	0.15	0.21	0.61	0.71	0.51	0.59	0.84	1.0	1.0	1.2	0.45	0.55	0.13	0.16	
	12/1 ~ 1/1	0.42	0.49	0.44	0.52	0.68	0.79	0.83	0.98	1.5	2.0	0.35	0.38	0.43	0.55	
H 2 4	1/1 ~ 2/1	0.22	0.32	0.77	0.94	1.6	1.9	1.6	2.0	1.9	2.3	0.46	0.59	1.1	1.3	
	2/1 ~ 3/1	0.47	0.59	0.77	0.88	0.81	0.96	0.53	0.57	1.2	1.6	0.61	0.72	1.0	1.3	
	3/1 ~ 4/1	0.29	0.40	0.82	1.0	0.34	0.48	0.70	0.82	0.65	0.81	0.33	0.34	0.85	0.97	
	4/1 ~ 5/1	0.88	1.2	1.3	1.7	0.24	0.31	0.58	0.80	0.85	1.0	0.59	0.72	0.34	0.46	
	5/1 ~ 6/1	0.22	0.22	0.20	0.25	0.035	0.044	0.89	1.2	0.84	1.1	0.23	0.32	0.093	0.13	
	6/1 ~ 7/1	0.12	0.26	0.18	0.21	0.053	0.055	0.42	0.63	0.44	0.73	0.10	0.18	0.054	0.047	
	7/1 ~ 8/1	0.033	0.048	0.11	0.18	0.066	0.11	0.18	0.30	0.12	0.23	0.10	0.14	0.20	0.34	
	8/1 ~ 9/1	0.034	0.063	0.066	0.10	0.019	0.016	0.19	0.27	0.24	0.35	0.059	0.092	0.059	0.10	
	9/1 ~ 10/1	0.027	0.039	0.080	0.12	0.027	0.042	0.50	0.76	0.12	0.18	0.032	0.054	0.044	0.068	
	10/1 ~ 11/1	0.077	0.11	0.089	0.13	0.075	0.13	1.0	1.6	0.87	1.4	0.14	0.21	0.10	0.17	
	11/1 ~ 12/1	0.15	0.27	0.092	0.14	0.031	0.040	0.56	0.89	0.76	1.2	0.14	0.23	0.28	0.46	
	12/1 ~ 1/1	0.20	0.34	0.055	0.087	0.15	0.22	0.49	0.82	0.56	0.98	0.15	0.22	0.44	0.72	
H 2 5	1/1 ~ 2/1	0.22	0.36	0.048	0.083	0.31	0.50	0.78	1.3	0.75	1.3	0.67	1.2	0.72	1.2	
	2/1 ~ 3/1	0.13	0.21	0.14	0.21	0.73	1.2	0.16	0.29	0.66	1.1	0.43	0.74	0.54	0.95	
	3/1 ~ 4/1	0.45	0.81	0.54	0.94	0.17	0.31	0.78	1.4	1.3	2.2	0.53	0.90	0.69	1.2	

3. 2 吸入摂取による内部被ばく線量

得られた放射性核種濃度から吸入摂取による預託実効線量を試算した。

3. 2. 1 試算条件

- (1) 1日のうち屋外で8時間、屋内(木造)で16時間過ごすものとする。
- (2) 屋内における換気による低減係数を0.25^{※1}とする。
- (3) 実効線量換算係数及び呼吸率はICRP Pub. 71^{※2}より引用する。

3. 2. 2 試算結果

試算した預託実効線量を表2に示した。平成23年8月～平成25年3月までの20ヶ月間のCs-134及びCs-137の吸入摂取による預託実効線量の平均値は、3ヶ月(0-12ヶ月)で0.0000095mSv、1歳(1-2歳)で0.000011mSv、5歳(2-7歳)で0.000013mSv、10歳(7-12歳)で0.000023mSv、15歳(12-17歳)で0.000036mSv、成人(>17歳)で0.000041mSvであった。

これらの数値は、東海・大洗地区における原発事故による追加外部被ばく実効線量0.084-0.72mSv、成人の預託実効線量0.00120-0.0138mSv(いずれも参考値、平成24年度)^{※3}と比べて十分に小さな値であった。

表2 預託実効線量(mSv)

対象	預託実効線量(mSv)							
	石神局	舟石川局	本米崎局	馬渡局	大貫局	荒地局	田崎局	平均値
3ヶ月	0.0000056	0.0000072	0.0000065	0.000016	0.000017	0.0000065	0.0000082	0.0000095
1歳	0.0000065	0.0000083	0.0000075	0.000018	0.000019	0.0000075	0.0000095	0.000011
5歳	0.0000076	0.0000097	0.0000087	0.000021	0.000023	0.0000087	0.000011	0.000013
10歳	0.000014	0.000017	0.000016	0.000038	0.000041	0.000016	0.000020	0.000023
15歳	0.000021	0.000027	0.000024	0.000059	0.000064	0.000024	0.000031	0.000036
成人	0.000025	0.000032	0.000028	0.000068	0.000074	0.000028	0.000036	0.000041

【参考文献】

- ※1 IAEA, IAEA-TECDOC-225, 1979
- ※2 ICRP, ICRP Publication 71(Annals of the ICRP Volume25 Nos 3-4), 1995
- ※3 茨城県東海地区環境放射線監視委員会, 環境放射線監視季報第162報(平成24年度第3四半期)・第163報(平成24年度第4四半期), 平成25年8月

4 海水中放射性ストロンチウム測定法の転換の検討

鈴木 昭裕

1 経緯

当センターでは、海水中に含まれる放射性ストロンチウムの測定について、茨城県東海地区環境放射線監視計画測定法に基づき、発煙硝酸を用いる方法（以下、「発煙硝酸法」という。）により実施している。しかし、発煙硝酸は、試料と急激に反応する危険性があり、廃液の処分も特別に注意する必要がある。

放射性ストロンチウムの測定は、発煙硝酸法の他にイオン交換樹脂を用いる方法（以下、「イオン交換法」という。）がある。イオン交換法は、酢酸アンモニウム等で作製する溶離液や塩酸を用いて分離する方法のため、発煙硝酸法と比較して安全であり、廃液の処分も容易である。

本報告は、当センターにおける放射性ストロンチウムの測定について、発煙硝酸法からイオン交換法への転換を検討し、その検討結果をまとめたものである。

2 検討内容

当センターにおける発煙硝酸法、及び「放射能測定法シリーズ2 放射性ストロンチウム分析法（文部科学省）第6章1」（以下、「文科省マニュアル」という。）に示されているイオン交換法を図1に示す。海水中の放射性ストロンチウム測定において、ストロンチウム分離のための小型カラムによる最終的なイオン交換分離の前段として、大量に存在し、分離の妨げとなるカルシウムを大方除去する必要がある。カルシウムの除去は、発煙硝酸法の場合、発煙硝酸を用いた炭酸塩沈殿分離で行う。一方、イオン交換法の場合、大型カラムを用いた予備濃縮で行っている。

2. 1 大型カラムによる予備濃縮等

当センターでは、海水の供試料量は10Lであり、文科省マニュアル（40L）と異なる。そのため、大型カラムに充填するイオン交換樹脂の量を文科省マニュアルの4分の1とし、カルシウムの除去とストロンチウムの回収に最適となる溶離液（メタノール-15.4%w 酢酸アンモニウム溶液(1:1)）量について、溶離曲線を作成して検討した。

イオン交換樹脂（ダウ・ケミカル社製 Dowex50W-X8）を高さ 6.5cm まで充填した大型カラム（内径 9cm）に海水 10L を通した後、溶離液 2L を流速 30mL/分で流し、流出液を 100mL 毎に採取し、溶離液中のカルシウム及びストロンチウムを ICP 発光分光分析装置（パーキンエルマー社製 OPTIMA7300DV）を用いて定量し、溶離曲線を作成した。

また、イオン交換法で用いられるその他の試薬についても、適量を検討した。

2. 2 イオン交換法と発煙硝酸法のストロンチウム回収率の比較

発煙硝酸法と 2. 1 で検討したイオン交換法について、ストロンチウムの回収率を比較検討した。回収率は、スカベンジング後に得られる炭酸ストロンチウムの重量から算出した（重量法）。

3 結果及び考察

3. 1 大型カラムによる溶離等

(1) 溶離液量の検討

大型カラムによる溶離について、溶離液 100mL 毎のカルシウム及びストロンチウムの量を表 1、溶離曲線を図 2 に示す。

ストロンチウム分離のための小型カラムによる最終的なイオン交換で除去可能なカルシウムの量は、約 2,000mg である。したがって、大型カラムによるイオン交換では、カルシウムの残存量を 2,000mg

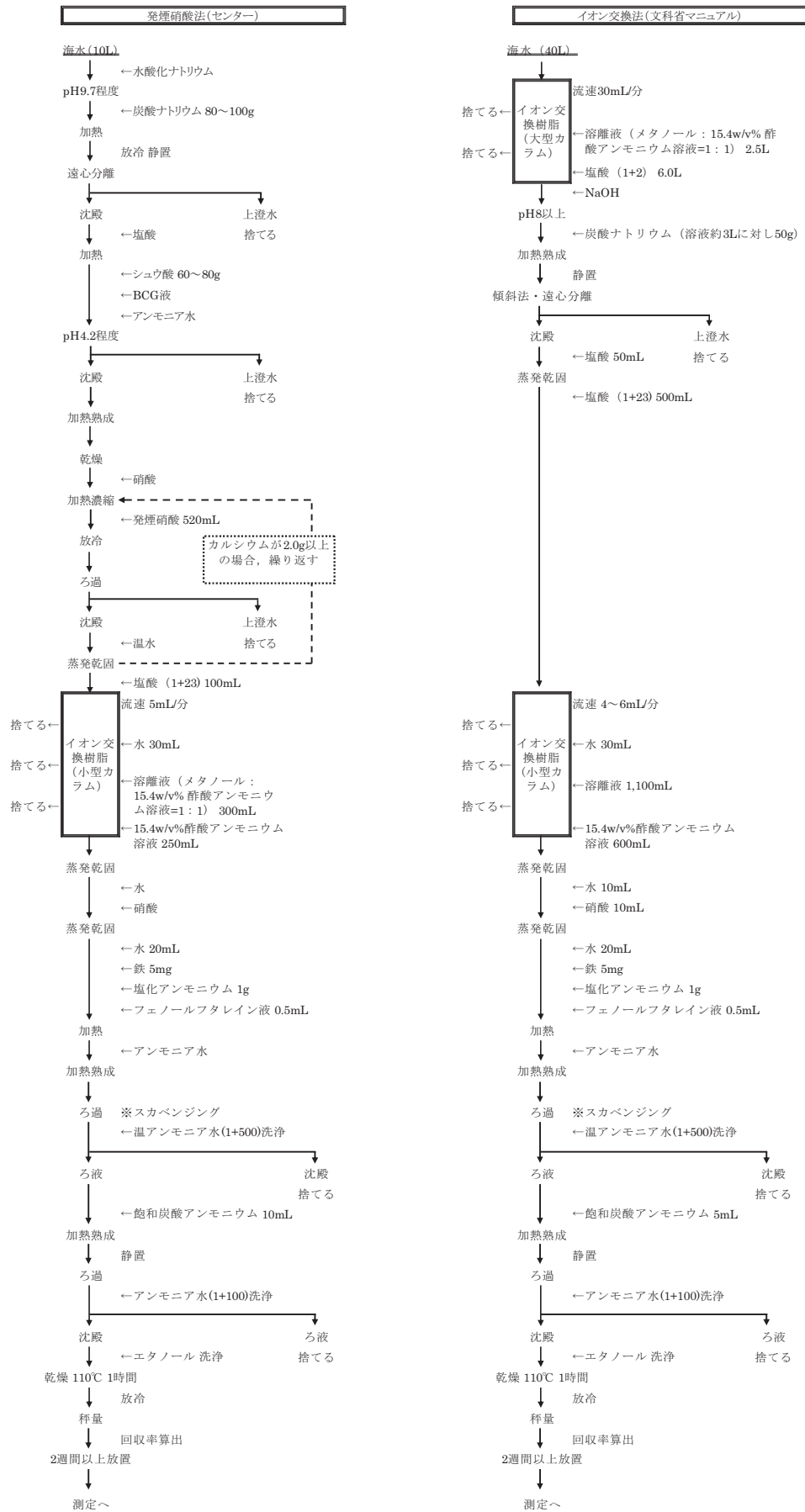


図1 発煙硝酸法及びイオン交換法

以下まで除去する必要がある。表1からカルシウムの残存量が2,000mg以下になるのは、溶離液を1,000mL流した付近である。また、ストロンチウムが約95%残存していることから、溶離液の適量は1,000mLと判断した。

表1 溶離液の流出量毎のカルシウム及びストロンチウムの量

	海水 (10L)	流出した海水 (10L)	流出した溶離液 (mL)																				
			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	
カルシウム	海水又は溶離液中の量 (mg)	5454	1428	50	48	11	1	123	182	219	387	658	701	471	293	183	114	77	47	34	24	21	13
	残存量 (mg)	-	4026	3976	3928	3918	3916	3793	3612	3393	3005	2348	1646	1176	883	699	585	508	460	426	403	382	369
ストロンチウム	海水又は溶離液中の量 (mg)	74.2	0	0	0	0	0	0.1	0.2	0.4	1.1	2.0	2.3	2.5	2.1	2.0	1.9	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	
	残存量 (mg)	-	74.2	74.2	74.2	74.2	74.2	74.1	73.9	73.5	72.4	70.4	68.1	65.6	63.5	61.5	59.6	58.0	56.6	55.3	54.1	53.0	
	残存率 (%)	-	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	95	92	88	86	83	80	78	76	75	73	71

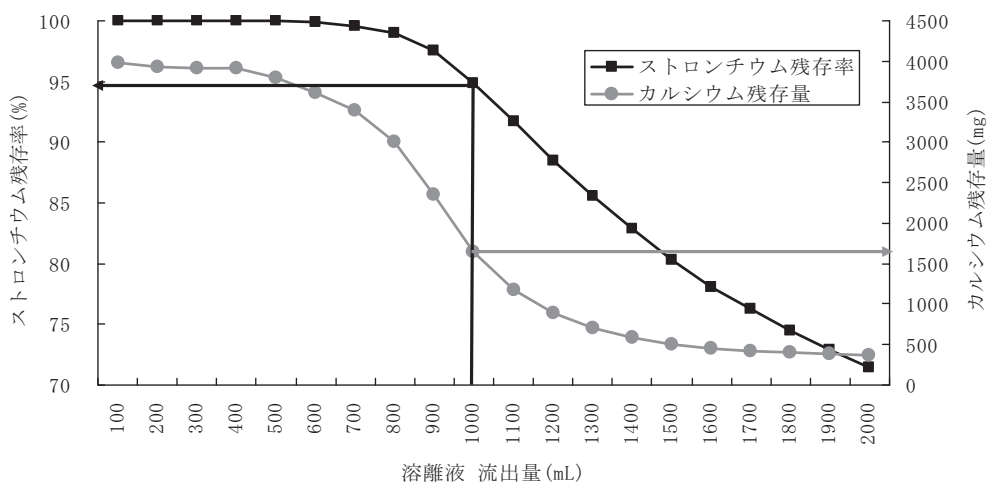


図2 大型カラムの溶離曲線

(2) その他の試薬

イオン交換樹脂 (大型カラム) に吸着したストロンチウムを溶出する塩酸 (1+2) については、文科省マニュアル (海水量 40L) において 6.0L であることから、当センター (海水量 10L) の場合、供試料量比で 1.5L となるところ、溶出を十分に行うため、2.0L とした。

炭酸ナトリウムについては、文科省マニュアルでは溶液 3L に対して 50g であることから、溶液 2.0L では 50g 未満となるところ、添加量が不足した場合、炭酸塩沈殿の生成が不十分となるため、文科省マニュアルと同量の 50g とした。

炭酸塩沈殿の溶解に用いる塩酸については、文科省マニュアルでは 50mL となっているが、溶解することが目的であり、その後の操作に影響しないため、量を定めず、沈殿が溶解するまで添加することとした。

蒸発乾固後に添加する塩酸 (1+23) については、文科省マニュアルでは 500mL となっているが、当センターの小型カラムの条件に合わせて、従来どおり 100mL とした。

3. 2 イオン交換法と発煙硝酸法とのストロンチウム回収率の比較

3. 1 で検討した当センターにおけるイオン交換法を図3に示した。

イオン交換法と発煙硝酸法の両方により、海水2試料についてそれぞれ測定し、ストロンチウムの

回収率を比較した。

ストロンチウムの回収率を表 2 に示した。イオン交換法の回収率は、発煙硝酸法と僅かな差（0.7～3.7%）であることから、イオン交換法へ転換しても測定結果に影響はしない。

表 2 測定法毎のストロンチウム回収率（重量法）

試料名	試料中のストロンチウム量 (mg)	イオン交換法		発煙硝酸法	
		重量 (mg)	回収率 (%)	重量 (mg)	回収率 (%)
海水1	76.0	69.4	91.4	66.6	87.7
海水2	80.0	63.8	79.8	63.3	79.1

4 まとめ

イオン交換法について、大型カラムの溶離曲線を作成することで最適な溶離液量を設定し、測定結果に影響しないことを確認できた。イオン交換法への転換は、当初期待していた測定時における危険の低減、廃液処理の容易化のほか、操作手順が簡素になることにより、作業の効率化も見込まれる。

今後は、当センターにおける海水中の放射性ストロンチウム測定を本法（図 3）に転換し、実用化する予定である。

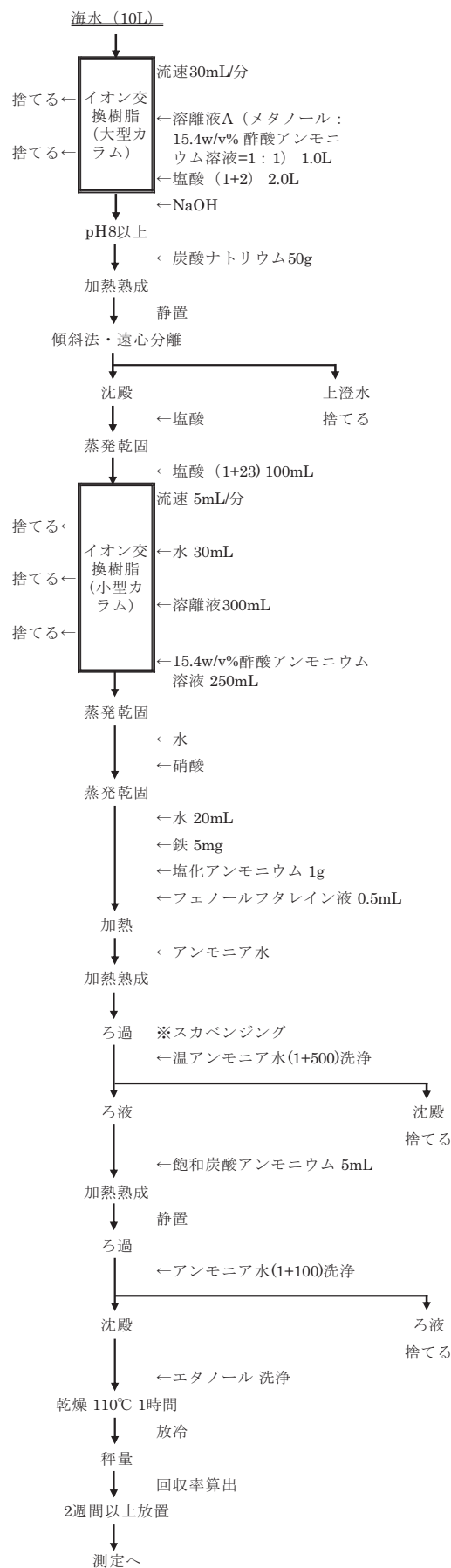


図3 当センターにおけるイオン交換法

5 平成 25 年 2 月の北朝鮮の地下核実験に伴う調査

仲田弘美, 滝口修平, 齋藤美子, 鈴木昭裕, 安達賢一, 橋本和子

1 概要

平成 25 年 2 月 12 日に北朝鮮が地下核実験を実施したことを受け、文部科学省（以下「国」という。）から環境放射能水準調査委託実施計画書に計画されているモニタリングの強化について、実施の協力依頼があった。これを受けて本県では、ひたちなか市において降下物（定時降水）及び大気浮遊じんの核種分析を毎日実施し国へ報告した。また、県独自調査として、県原子力安全対策課の指示により、ひたちなか市（当センター）において大気中ヨウ素の測定を実施した。

これらの測定結果について、いずれの調査項目においても異常は認められなかったことから、核実験実施による当県への影響はなかったものと考えられる。

2 調査方法

2. 1 調査期間

平成 25 年 2 月 12 日から 2 月 22 日(11 日間)

2. 2 調査内容

調査内容については表 1 のとおり。

なお、空間線量率測定以外は、いずれもひたちなか市の当センターを採取場所とした。

(1) 環境放射能水準調査による測定

ア 降下物（定時降水）

降水採取装置により、前日 15 時から当日 15 時まで 24 時間の降下物を採取した。採取した降下物を測定容器（U8）に移し、ポリエチレン袋で密封し Ge 半導体検出器で 6 時間測定を行った。

イ 大気浮遊じん

ハイポリウムエアサンプラ（シバタ製 HV1000F）により、1 日 1 回、前日 9 時から当日 9 時まで 24 時間連続吸引した。採取したろ紙を測定容器（U8）に詰め、Ge 半導体検出器で 6 時間測定を行った。

測定結果については、指定された時刻までに国へ報告した。

なお、モニタリングポストによる空間放射線量率調査については、自動でデータ集約され、他の測定結果とともに国が全都道府県分を取りまとめ、国のホームページ等で公表している。

(2) 県独自調査による測定

ア 大気中ヨウ素

可搬型ダストサンプラー（日立アロカメディカル社製 DSM-361B）を用いてろ紙及び活性炭カートリッジにより、前日 9 時から当日 9 時まで 24 時間の連続採取した（図 1）。採取したろ紙及び活性炭カートリッジをポリエチレン袋で密封し、Ge 半導体検出器で 6 時間測定を行った。

測定後、速やかに結果を県原子力安全対策課へ報告した。

3 調査結果

環境放射能水準調査項目及び県独自調査について、以下のとおりいずれも異常は認められなかった。

(1) 環境放射能水準調査

ア 降下物

表 2 に測定結果を示した。I-131, Cs-134, Cs-137, このほかの人工放射性核種とも検出されなかった。

イ 大気浮遊じん

表3に測定結果を示した。I-131, Cs-134, Cs-137, このほかの人工放射性核種とも検出されなかった。

(2) 県独自調査による測定

ア 大気中ヨウ素

表4に測定結果を示した。I-131は検出されなかった。

(3) 空間線量率

表5に測定結果を示した。環境放射能水準調査により設置しているモニタリングポストにおいて、核実験前後で大きなデータの変化はなかった。

表1 調査内容（環境放射能水準調査含む）

項目	地点名	頻度	試料採取・測定等	報告時刻	備考
降下物 (定時降水)	ひたちなか市 (監視センター2階 観測テラス)	1回/日	毎日15時に採取 Ge検出器で6時間測定	毎日9時半	環境放射能 水準調査
大気浮遊じん	ひたちなか市 (監視センター2階 観測テラス)	1回/日	毎日9時に採取 Ge検出器で6時間測定	毎日16時半	環境放射能 水準調査
大気中ヨウ素	ひたちなか市 (監視センター2階 事務室前ベ ランダ)	1回/日	毎日9時に採取 Ge検出器で6時間測定	毎日16時半	県独自調査
空間線量率 (γ 線)	水戸市石川局など水準測定局10 局	常時監視	常時監視	(自動集約)	環境放射能 水準調査

表2 ひたちなか市（監視センター）における降下物（定時降水）測定結果

採取期間	測定結果 (MBq/km ²)				採取量 (L)
	I-131	Cs-134	Cs-137	その他の人工 放射性核種	
平成25年2月12日-13日	不検出 (<26)	不検出 (<22)	不検出 (<23)	不検出	0.596
2月13日-14日	不検出 (<2.1)	不検出 (<2.1)	不検出 (<2.1)	不検出	0.036
2月14日-15日	不検出 (<9.4)	不検出 (<9.3)	不検出 (<11)	不検出	0.237
2月15日-16日	不検出 (<5.8)	不検出 (<5.4)	不検出 (<5.8)	不検出	0.138
2月16日-17日	不検出 (<1.9)	不検出 (<1.9)	不検出 (<1.9)	不検出	0.021
2月17日-18日	不検出 (<8.0)	不検出 (<7.4)	不検出 (<7.7)	不検出	0.193
2月18日-19日	不検出 (<6.4)	不検出 (<5.6)	不検出 (<5.8)	不検出	0.148
2月19日-20日	不検出 (<2.0)	不検出 (<2.0)	不検出 (<1.9)	不検出	0.027
2月20日-21日	不検出 (<1.7)	不検出 (<2.0)	不検出 (<1.9)	不検出	0.025

注) 2/21 15時～の試料はモニタリング強化終了のため、通常測定に移行。

表3 ひたちなか市（監視センター）における大気浮遊じん測定結果

採取期間	測定結果 (mBq/m ³)				吸引量 (m ³)
	I-131	Cs-134	Cs-137	その他の人工放射性核種	
平成25年2月12日-13日	不検出 (<0.25)	不検出 (<0.24)	不検出 (<0.22)	不検出	404.6
2月13日-14日	不検出 (<0.24)	不検出 (<0.23)	不検出 (<0.22)	不検出	487.1
2月14日-15日	不検出 (<0.21)	不検出 (<0.21)	不検出 (<0.30)	不検出	485.8
2月15日-16日	不検出 (<0.23)	不検出 (<0.23)	不検出 (<0.22)	不検出	489.1
2月16日-17日	不検出 (<0.23)	不検出 (<0.23)	不検出 (<0.22)	不検出	487.4
2月17日-18日	不検出 (<0.25)	不検出 (<0.26)	不検出 (<0.25)	不検出	486.6
2月18日-19日	不検出 (<0.22)	不検出 (<0.22)	不検出 (<0.18)	不検出	485.6
2月19日-20日	不検出 (<0.20)	不検出 (<0.22)	不検出 (<0.20)	不検出	489.4
2月20日-21日	不検出 (<0.19)	不検出 (<0.19)	不検出 (<0.18)	不検出	485.9
2月21日-22日	不検出 (<0.20)	不検出 (<0.20)	不検出 (<0.21)	不検出	489.6

注) 2/21-22の試料はモニタリング強化終了のため、国への報告は無し。

表4 ひたちなか市（監視センター）における大気中ヨウ素測定結果

採取期間	測定結果 (mBq/m ³)	吸引量 (m ³)
	I-131	
平成25年2月12日-13日	不検出 (<1.1)	88.5
2月13日-14日	不検出 (<1.1)	103.8
2月14日-15日	不検出 (<1.1)	104.6
2月15日-16日	不検出 (<1.0)	108.9
2月16日-17日	不検出 (<0.94)	107.9
2月17日-18日	不検出 (<1.2)	102.6
2月18日-19日	不検出 (<1.0)	108.4
2月19日-20日	不検出 (<1.0)	104.0
2月20日-21日	不検出 (<1.1)	108.1
2月21日-22日	不検出 (<1.1)	102.4



図1 可搬型ダストサンプラー設置の様子

表5 環境放射能水準調査モニタリングポストにおける空間放射線量率調査結果 (単位: $\mu\text{Sv/h}$)

採取期間		水戸市 (石川局)	茨城県庁 (県庁)	土浦市	龍ヶ崎市	高萩市	北茨城市	鹿嶋市	守谷市	筑西市	大子町
核実験発表前の値(※)	上限	0.097	0.148	0.090	0.155	0.140	0.165	0.091	0.210	0.091	0.095
	下限	0.059	0.084	0.066	0.063	0.091	0.118	0.060	0.090	0.060	0.056
	平均値	0.070	0.105	0.076	0.114	0.107	0.139	0.070	0.161	0.068	0.066
核実験発表後の値											
平成25年2月12日10:00 ～13日10:00	上限	0.085	0.122	0.083	0.121	0.114	0.143	0.080	0.154	0.073	0.077
	下限	0.065	0.096	0.071	0.095	0.092	0.123	0.065	0.138	0.063	0.060
	平均値	0.069	0.101	0.074	0.103	0.100	0.130	0.069	0.144	0.065	0.065
2月13日10:00 ～14日10:00	上限	0.068	0.098	0.074	0.102	0.100	0.130	0.068	0.148	0.067	0.066
	下限	0.065	0.096	0.069	0.095	0.091	0.123	0.064	0.135	0.063	0.061
	平均値	0.066	0.097	0.072	0.098	0.096	0.126	0.066	0.143	0.064	0.063
2月14日10:00 ～15日10:00	上限	0.069	0.099	0.074	0.104	0.100	0.132	0.068	0.150	0.068	0.066
	下限	0.065	0.097	0.069	0.095	0.093	0.123	0.065	0.139	0.063	0.061
	平均値	0.067	0.098	0.072	0.099	0.097	0.128	0.066	0.145	0.065	0.063
2月15日10:00 ～16日10:00	上限	0.074	0.110	0.079	0.110	0.101	0.134	0.076	0.151	0.071	0.070
	下限	0.065	0.096	0.071	0.096	0.094	0.123	0.065	0.137	0.063	0.060
	平均値	0.068	0.099	0.073	0.099	0.098	0.128	0.069	0.144	0.066	0.064
2月16日10:00 ～17日10:00	上限	0.068	0.099	0.074	0.101	0.100	0.131	0.068	0.149	0.067	0.065
	下限	0.065	0.096	0.071	0.096	0.092	0.124	0.065	0.139	0.063	0.062
	平均値	0.066	0.097	0.072	0.099	0.097	0.127	0.067	0.144	0.065	0.063
2月17日10:00 ～18日10:00	上限	0.068	0.098	0.074	0.103	0.100	0.129	0.070	0.153	0.067	0.067
	下限	0.065	0.096	0.071	0.094	0.092	0.124	0.065	0.136	0.063	0.061
	平均値	0.066	0.097	0.072	0.100	0.097	0.127	0.067	0.143	0.065	0.064
2月18日10:00 ～19日10:00	上限	0.077	0.110	0.076	0.105	0.106	0.137	0.084	0.151	0.073	0.071
	下限	0.066	0.097	0.071	0.095	0.091	0.123	0.066	0.137	0.063	0.061
	平均値	0.069	0.100	0.073	0.100	0.098	0.128	0.070	0.145	0.066	0.065
2月19日10:00 ～20日10:00	上限	0.068	0.099	0.076	0.114	0.100	0.130	0.087	0.154	0.067	0.065
	下限	0.065	0.096	0.071	0.095	0.092	0.124	0.065	0.137	0.063	0.061
	平均値	0.067	0.098	0.073	0.100	0.096	0.127	0.070	0.144	0.065	0.063
2月20日10:00 ～21日10:00	上限	0.068	0.099	0.075	0.103	0.100	0.130	0.069	0.153	0.066	0.065
	下限	0.066	0.097	0.071	0.095	0.093	0.125	0.065	0.135	0.063	0.062
	平均値	0.067	0.098	0.073	0.099	0.097	0.128	0.067	0.144	0.065	0.063
2月21日10:00 ～22日10:00	上限	0.068	0.099	0.075	0.103	0.100	0.130	0.068	0.152	0.067	0.066
	下限	0.066	0.097	0.071	0.095	0.091	0.124	0.065	0.137	0.063	0.061
	平均値	0.067	0.098	0.073	0.099	0.096	0.127	0.067	0.145	0.065	0.064

注) 本データは、 $1\mu\text{Gy/h}=1\mu\text{Sv/h}$ と換算して算出。

※核実験発表前の値：平成24年4月2日の運用開始以降～平成25年2月12日11時

6 UPZ 等対応テレメータシステムの概要について

桑原 雄宇

1 経緯

原発事故の発生を受け、国の原子力安全委員会は原子力施設等の防災対策についての見直しに向けた検討を開始した。その後、原子力施設等防災専門部会において、従来の緊急時計画区域(EPZ)に換えて緊急時防護措置を準備する区域(UPZ)を設け、当該UPZの範囲の目安として概ね30kmとする旨の考え方が示された。この状況を踏まえ、当県においても、地域防災計画原子力災害対策編の改訂に先んじて、原子力施設周辺住民の安全・安心を確保するため、新たに拡大された区域(10~30km)において環境放射線常時監視体制を整備することとなった。

一方、東日本大震災以降、国民の環境放射線に対する意識が非常に高まり、環境放射線常時監視テレメータシステム(以下、「テレメータシステム」という。)における収集系、解析系、データ提供・公開・表示系等、全てのサブシステムに対する利用負荷が増大する状況にあった。

そのため、UPZ等における環境放射線測定局(以下、「MS」と略)の増設に併せて、既設テレメータシステムの分解・修理によるシステム稼働安定性及び処理性の向上、システム負荷増大に対応するメモリ等増設によるシステム性能の維持、一部装置更新による信頼性の維持を行うこととした。

2 整備範囲

原子力施設(日本原子力発電(株)東海第二発電所、(独)日本原子力研究開発機構東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所再処理施設、同大洗研究開発センター高速実験炉常陽)から10km~20kmの区域、20km~30kmの区域について、それぞれ16方位陸域に1地点、各原子力施設の16方位陸域が重複する場合は、重複区域に1地点とし、合計22地点にMSを設置した。

3 整備内容

- ①環境放射線常時監視測定局(受電設備含む)
- ②環境放射線空間線量率計
- ③気象観測装置
- ④ダスト・ヨウ素サンプル
- ⑤テレメータシステム

4 整備スケジュール

平成23年12月	平成23年度4次補正予算閣議決定
平成24年1月	イニシャルコスト及びランニングコストを概算
平成24年2月	平成23年度4次補正予算成立(866.6百万円)
平成24年3月	放射線監視設備整備臨時特別交付金交付要綱決
平成24年3月	放射線監視設備整備臨時特別交付金交付決定
平成24年4月	主管課である原子力安全対策課との整備内容打合
平成24年7月	茨城県東海地区環境放射線監視委員会調査部会において、増設地点・数取りまとめ
平成24年8月	茨城県東海地区環境放射線監視委員会において、増設地点・数を承
平成24年8月	放射線監視設備整備臨時特別交付金交付(変更)決定
平成24年10月	入札(平成24年度第1号環境放射線空間線量率計整備工事)
平成24年12月	入札(平成24年度第3号環境放射線常時監視測定局整備工事)

平成 24 年 12 月	入札(平成 24 年度第 4 号ダスト・ヨウ素サン普拉整備工事)
平成 24 年 12 月	入札(気象観測装置)
平成 25 年 2 月	入札(平成 24 年度第 5 号環境放射線常時監視測定局テレメータシステム改修工事)
平成 25 年 4 月	UPZ 区域等観測開始

5 主な重点項目

項目※	内容	備考
①	軽量気泡コンクリート(ALC)工法採用	建設費用低減, 工期短縮, 将来的な機器増設・移設可能性を考慮した。
②	測定高さ 3.5m(平常時), 1m(緊急時)	上空の放射性プルームを早期に検知するため, また, 従来の MS と測定方法を一樣とするため, 測定高さを 3.45m とした。ただし, 13 局においては, 緊急時等に測定高さを 1m に変更できるものとした。
③	気象代表局の拡大	8 局について, 雨量観測の代表局とした。
④	ヨウ素サン普拉におけるサンプリング自動化	ヨウ素捕集材を自動で交換できるものとした。
⑤	1) 収集制御装置(1 系, 2 系)オーバーホール 2) データベースサーバ(正, 副)オーバーホール 3) 業務アプリケーションサーバ(1 系, 2 系)メモリ増設 4) データベースサーバ(正, 副)メモリ増設 5) クライアント制御装置更新 6) リモート監視サーバ更新 7) 無停電電源装置更新・増設 8) 各解析端末, 情報端末等更新 9) 測定局 22 局増設に伴うテレメータ子局増設 10) 表示局 7 局増設	既設テレメータシステムに対する利用負荷増大, MS 増設等に対応するために, システム稼働安定性, 処理性向上, 信頼性の維持を図った。

※ 3 整備内容を引用

6 テレメータシステムの概要

テレメータシステムの構成は次の図又は表のとおり。

図 1 環境放射線常時監視測定局等配置図

表 1 環境放射線常時監視測定局(増設)設置場所

表 2 環境放射線常時監視測定局(増設)常時監視項目

図 2 テレメータシステムハードウェア構成図

図 3 テレメータシステム収集系回線構成図

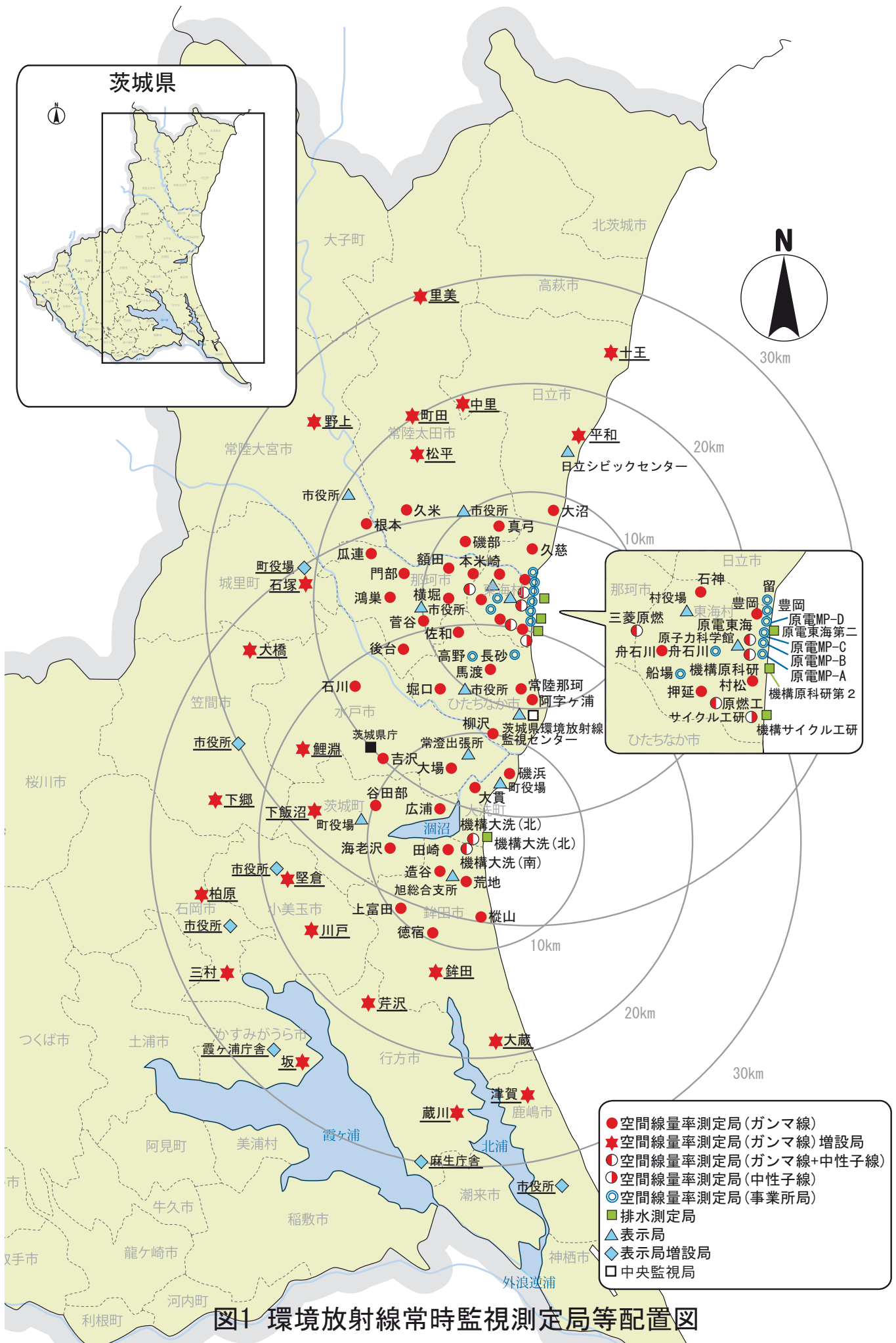


図1 環境放射線常時監視測定局等配置図

表1 環境放射線常時監視測定局(増設)設置場所

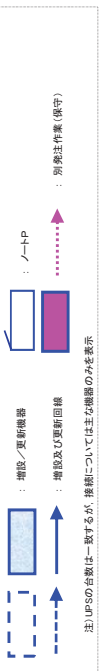
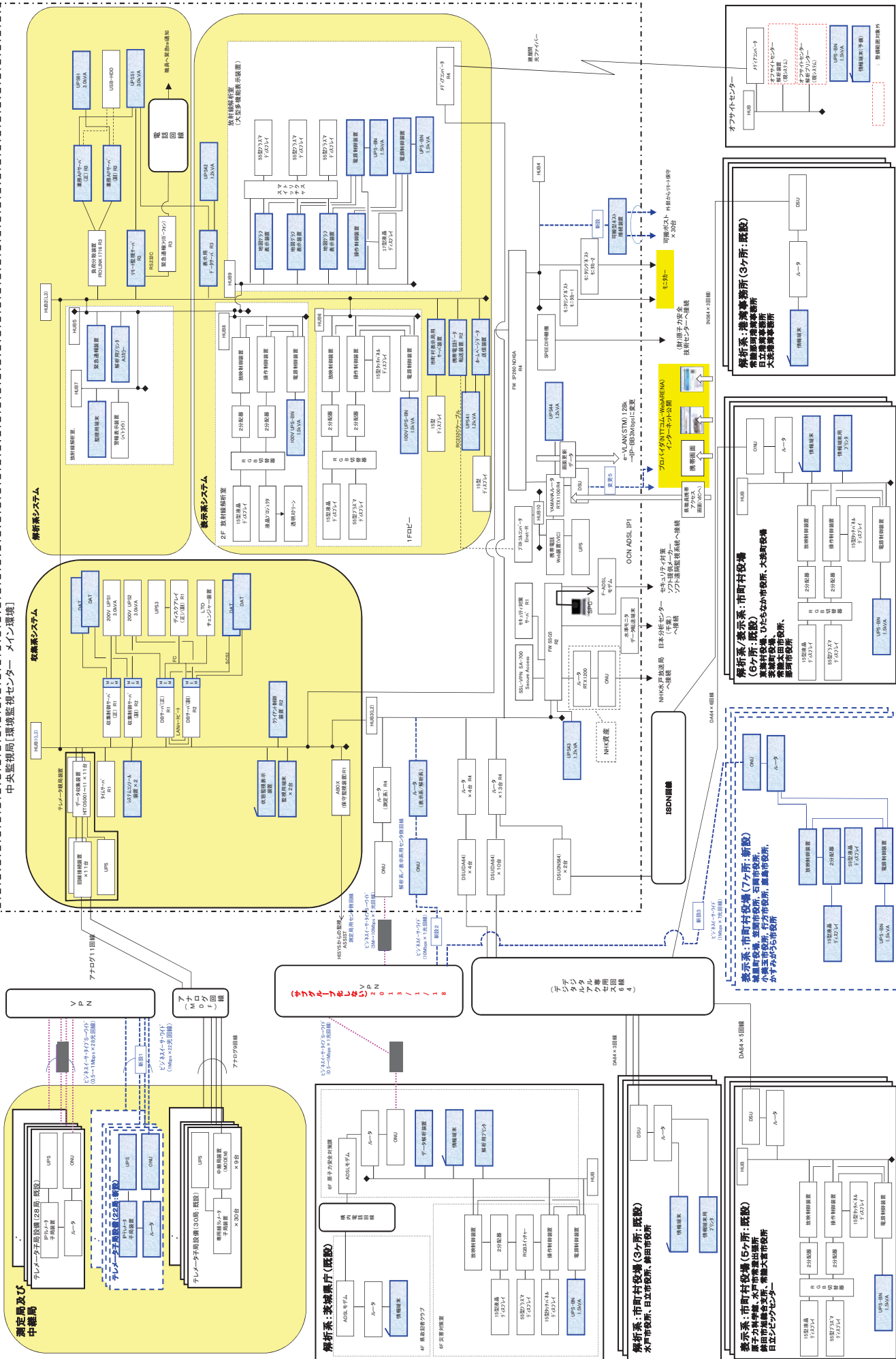
所在市町	測定局	設置場所
日立市	十王	日立市十王町友部202-1 十王図書館
日立市	平和	日立市平和町2-4-1 中小路小学校
日立市	中里	日立市東河内町1947-4 日立市西部支所
常陸太田市	里美	常陸太田市大中町60-1 里美中学校
常陸太田市	町田	常陸太田市町田町163-1 常陸太田市水府支所
常陸太田市	松平	常陸太田市松平町1164-1 松平運動公園
常陸大宮市	野上	常陸大宮市野上1067 山方南小学校
城里町	石塚	城里町石塚柳添2300-1 城里町役場職員駐車場
笠間市	大橋	笠間市大橋1543 大橋公民館
笠間市	下郷	笠間市下郷5140 笠間市役所岩間支所
鉾田市	鉾田	鉾田市鉾田1367-3 茨城県鉾田合同庁舎
鉾田市	大蔵	鉾田市大蔵219 鉾田市大洋運動場
茨城町	下飯沼	茨城町下飯沼1080 川根小学校
水戸市	鯉淵	水戸市鯉淵町4304-2 旧内原第一取水場
小美玉市	堅倉	小美玉市堅倉1698-6 堅倉小学校
小美玉市	川戸	小美玉市川戸1347-1 小川北中学校
石岡市	柏原	石岡市柏原11 柏原野球公園
石岡市	三村	石岡市三村7109 城南地区公民館
かすみがうら市	坂	かすみがうら市坂1029-1 歩崎公園ビジターセンター
行方市	芹沢	行方市芹沢1552 玉造工業高校
行方市	蔵川	行方市蔵川549 麻生東小学校
鹿嶋市	津賀	鹿嶋市津賀1919-1 鹿嶋市大野出張所

表2 環境放射線常時監視測定局(増設)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
日立市	十王	○	○	○	○			○							
日立市	平和	○	○	○	○		○	○	○						○
日立市	中里	○	○	○	○		○	○	○						
常陸太田市	里美	○	○	○	○			○							
常陸太田市	町田	○	○	○	○			○							
常陸太田市	松平	○	○	○	○		○	○	○						○
常陸大宮市	野上	○	○	○	○			○							
城里町	石塚	○	○	○	○		○	○	○						○
笠間市	大橋	○	○	○	○			○							
笠間市	下郷	○	○	○	○			○							
鉾田市	鉾田	○	○	○	○			○							
鉾田市	大蔵	○	○	○	○		○	○	○						
茨城町	下飯沼	○	○	○	○			○							
水戸市	鯉淵	○	○	○	○		○	○	○						○
小美玉市	堅倉	○	○	○	○		○	○	○						
小美玉市	川戸	○	○	○	○			○							
石岡市	柏原	○	○	○	○			○							
石岡市	三村	○	○	○	○			○							
かすみがうら市	坂	○	○	○	○			○							
行方市	芹沢	○	○	○	○		○	○	○						
行方市	蔵川	○	○	○	○			○							
鹿嶋市	津賀	○	○	○	○			○							
		22	22	22	22	0	8	22	8	0	0	0	0	0	4

※ NaI線量率, 電離箱線量率, NaI計数率, SCA計数率の測定高さは, は3.45m。

※ ダスト・ヨウ素は, モニタ機能なし。



注:UPSの台数は一致するが、表題については主機器のみを表示

図2 テレメータシステムハードウェア構成図

収集制御サーバー

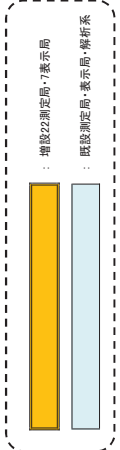
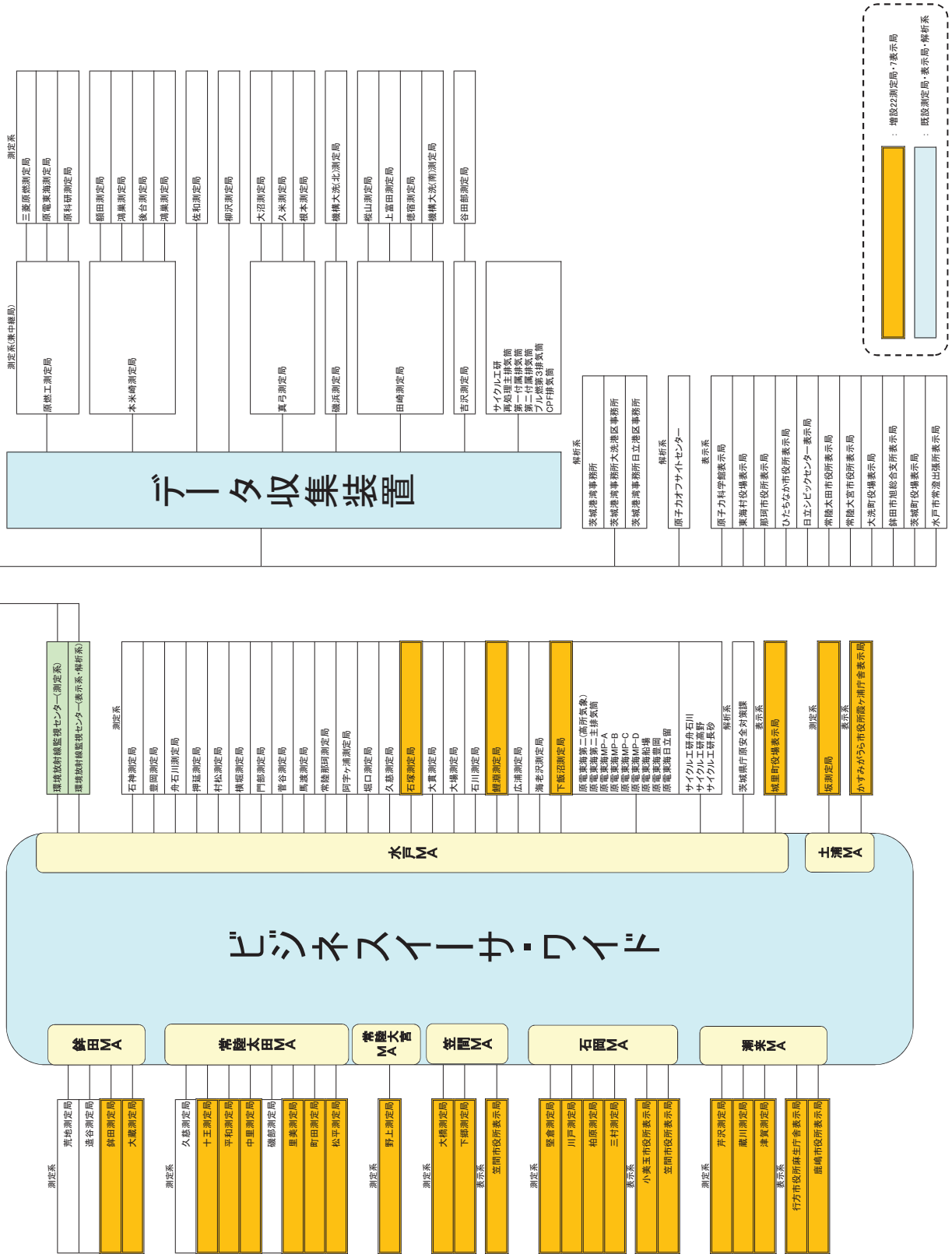


図3 テレメータシステム収集系回線構成図

7 伝送式可搬型モニタリングポストの整備

安達 賢一

1 はじめに

茨城県では、平成11年のJCO臨界事故を契機に県の測定局が定期点検等で使用できない際のバックアップとして使用するとともに、緊急時には測定局設置地点を補完する地点や避難所等に設置するためにγ線及び中性子線の測定が可能である伝送式可搬型モニタリングポスト(以下「可搬型MP」という。)を整備した¹⁾。整備後は測定局のバックアップ、北朝鮮の地下核実験や原発事故など異常発生時に測定局の設置されていない地域での測定に活用してきた。平成23年度及び平成24年度に当該機器の更新及び整備をしたのでその概要を報告する。

2 可搬型MPの概要

平成23年度にγ線測定用として1基、平成24年度にγ線測定用として5基、中性子線測定用として5基の可搬型MPを整備した(図1)。可搬型MPの整備にあたっては、その運搬のしやすさや使用電源、データ収集方法等を考慮した。その概要を以下に示す。

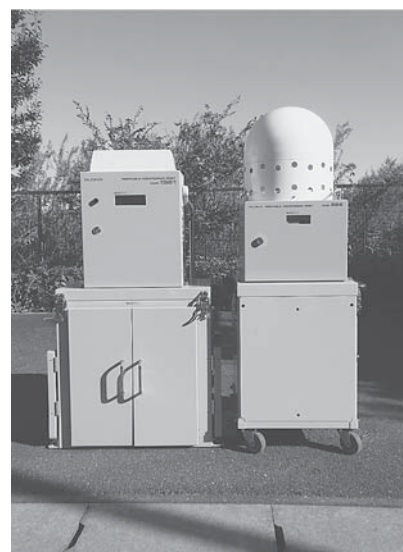


図1 可搬型MP

(左: γ線測定用 右: 中性子線測定用)

① 運搬性

可搬型MPの構造等を表1に示す。旧型は、γ線及び中性子線の測定機器が一体となっており、架台寸法が大きい(880^W×496^D×700^H)ため、運搬時には専用車両(日産キャラバン)を使用する必要があったが、新型は、架台をγ線測定用と中性子線測定用を分離したことから旧型に比べてコンパクトなものとなった。また、測定部と架台を切り離すことによりγ線測定用の可搬型MPを1基であれば専用車両以外の車両でも運搬が可能となった。

表1 可搬型MPの構造等

		新 型		旧 型
測定器構造		γ線測定器・中性子測定器分離型		γ線・中性子線測定器一体型
		γ線測定用MP	中性子線測定用MP	γ線・中性子線測定用MP
寸法 (mm)	測定部	345 ^W ×250 ^D ×481 ^H	345 ^W ×385 ^D ×640 ^H	880 ^W ×496 ^D ×620 ^H
	架 台	542 ^W ×344 ^D ×568 ^H	400 ^W ×468 ^D ×585 ^H	880 ^W ×496 ^D ×700 ^H
重量		約30kg (測定部:15kg, 架台:15kg)	約42kg (測定部:24kg, 架台:18kg)	約80kg (測定部:10kg(γ)+25kg(中性子), 架台:45kg)

② 使用電源

電源は、旧型と同様のAC100V、充電バッテリー及び内蔵バッテリーの3電源方式とした。充電バッテリーについて、旧型はニッカド電池を使用していたが、新型はリチウム電池としたため、旧型のニッカド電池に比べて軽量(約4.5kg/台で半減)かつコンパクトとなっており、運搬しやすくなっている。充電時間についても最大8時間で完了し、旧型に比べて半減した。また、AC100V電源を使用しないで充電バッテリーと内蔵バッテリーを使用することを想定した場合は、連続測定で概ね3

～4週間の稼働が可能となっている。

③ データ収集方法

旧型は、電話回線または mova 端末回線を使用しパケット通信によりデータを収集するものであったが、新型は、災害発生時などでも混雑のしにくい FOMA 端末回線を使用したパケット通信とした。また、DOCOMO 基地局の FOMA 交換機から監視局（環境放射線監視センター）への通信は、専用回線（デジタルアクセス 64 専用回線）にビジネス mopera アクセスプレミアムを利用することにより、通信のセキュリティを確保したうえで複数の可搬型 MP とのデータ送受信が可能である。

3 仕様

表 2 に新型可搬型 MP の仕様を示した。

表 2 新型可搬型 MP 仕様

項目		γ線用	中性子線用
型式		MAR-1561B (日立アロカメディカル)	MAR-566 (日立アロカメディカル)
測定部	検出器	低線量域：2" φ×2" NaI シンチレーション検出器 高線量域：半導体検出器(SSD) (NaI 検出器の CR 計数率が 100ks ⁻¹ で SSD に変換)	³ He 比例計数管 減速材：ポリエチレン(高密度) 中性子感度：1.4cps/μSv/h 以上
	指示精度	±20%以内 (¹³⁷ Cs 基準 γ線源)	±20%以内 (²⁵² Cf 基準中性子線源)
	温度特性	±10%以内 (外気温-10℃～40℃)	±20%以内 (外気温-10℃～40℃)
	測定範囲	BG～100mGy/h	0.01 μSv/h～10mSv/h
	時定数	100 秒または 10 秒	標準偏差設定
	測定エネルギー範囲	50keV～3MeV	0.025eV～約 15 MeV
	記録内容	線量率(1 分値, 2 分値, 10 分値) スペクトルデータ(10 分値)	線量率(1 分値, 10 分値(伝送時は 10 分値))
	検出器中心高さ	1m	1m
電源		3 電源方式 (AC100V, 充電バッテリー, 内蔵バッテリー)	
位置情報		GPS 方式による位置情報取得	
データ伝送方式		FOMA 回線網によるパケット通信 通信サービス：NTT ドコモ・ビジネス mopera アクセスプレミアム 通信回線：NTT 東日本・デジタルアクセス 64 送信内容：各可搬型 MP の測定データ, 機器故障情報データ, 警報データ, バッテリー残量データ及び GPS 情報データ等	
データ収集等		監視局においてデータ収集ソフト等により送信データを収集及び表示。 送信データを整理及び解析するための専用ソフトウェアを整備。	

4 今後の対応

県測定局の定期点検時等には、これらの機器を活用するとともに、緊急時における迅速・的確な情報の提供に努めていく。また、可搬型 MP のデータをテレメータシステムへ取り込み、県測定局と一体的な監視・管理ができる体制とする予定である。

参考文献

- 1) 児玉弘人 外：可搬型モニタリングポストの整備について、茨城県公害技術センター研究報告, 12 号, 65～67, 2002

8 旧環境監視センターの核燃料物質使用廃止措置について

仲田弘美，滝口修平，酒井洋一，小林真由美，小松崎正貴，橋本和子

1 はじめに

環境放射線監視センターは、平成19年4月にひたちなか市西十三奉行へ移転したため、それまで業務を行ってきた水戸市石川の旧環境監視センターの核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「原子炉等規制法」という。）に基づく核燃料物質使用施設の廃止措置を行うこととなった。途中、液体廃棄施設の無許可変更の判明や、原発事故の発生及び影響調査の実施とも重なり、終了までに長い期間を要したが、平成24年8月に核燃料物質使用の廃止措置の終了が確認された。今回、放射線管理区域解除に伴う核燃料物質使用施設の廃止措置計画等の法令手続き、汚染検査等の作業など廃止措置終了までの経緯について報告する。

2 解体（廃止）する使用施設及び経緯

2. 1 事業所の名称及び位置等

旧環境監視センター（以下「旧センター」という。）は、茨城県水戸市の西部にあるJR赤塚駅から約1.5km北東、常磐自動車道水戸ICより約4km東に位置する。核燃料物質を取扱う施設として、使用施設、貯蔵施設及び廃棄施設があった。

2. 2 旧センターにおける使用許可の変更

旧センターは表1に示すとおり、環境試料中のPu濃度を測定するために昭和52年1月13日に使用の許可を受け、²³⁶Pu及び²³⁹Puの使用を開始した。その後、昭和60年4月15日には²³⁹Puを²⁴²Puに変更するという使用の変更許可、更に平成6年5月17日には²³⁶Puの使用廃止の変更許可を受けた。

2. 3 Pu使用業務の終了から廃止措置計画認可申請まで

平成19年度の県の組織改編及び移転に伴い、旧センターにおいて核燃料物質使用の業務を平成19年3月末で終了し、新たに核燃料物質（²⁴²Pu）の使用許可を受けた環境放射線監視センター（ひたちなか市西十三奉行、以下「新センター」という。）へ核燃料物質（²⁴²Pu）の全量を譲渡した。また、放射性固体廃棄物についても、全量を新センターへ譲渡した。

核燃料物質の使用許可を受けた施設の廃止に向けて、平成19年10月に汚染状況の事前確認のため、使用施設であるRI実験室、放射能測定室及び気体廃棄施設の排風機等について汚染検査を実施した結果、汚染は検出されなかった。

平成20年7月に、廃止措置の準備として液体廃棄施設の排水経路を確認中、排水経路の一部が無許可で変更されていることが判明し、文部科学省へ報告し、また、現状に合わせた変更許可申請を行い、平成21年1月14日に許可された。平成20年の無許可変更判明後に実施した排水経路の汚染検査では、使用施設直近にある貯留槽内の沈殿物から極僅かなPuが検出されたが、それ以外に汚染は検出されなかった。

表1 旧センターにおける使用許可の変更の経緯

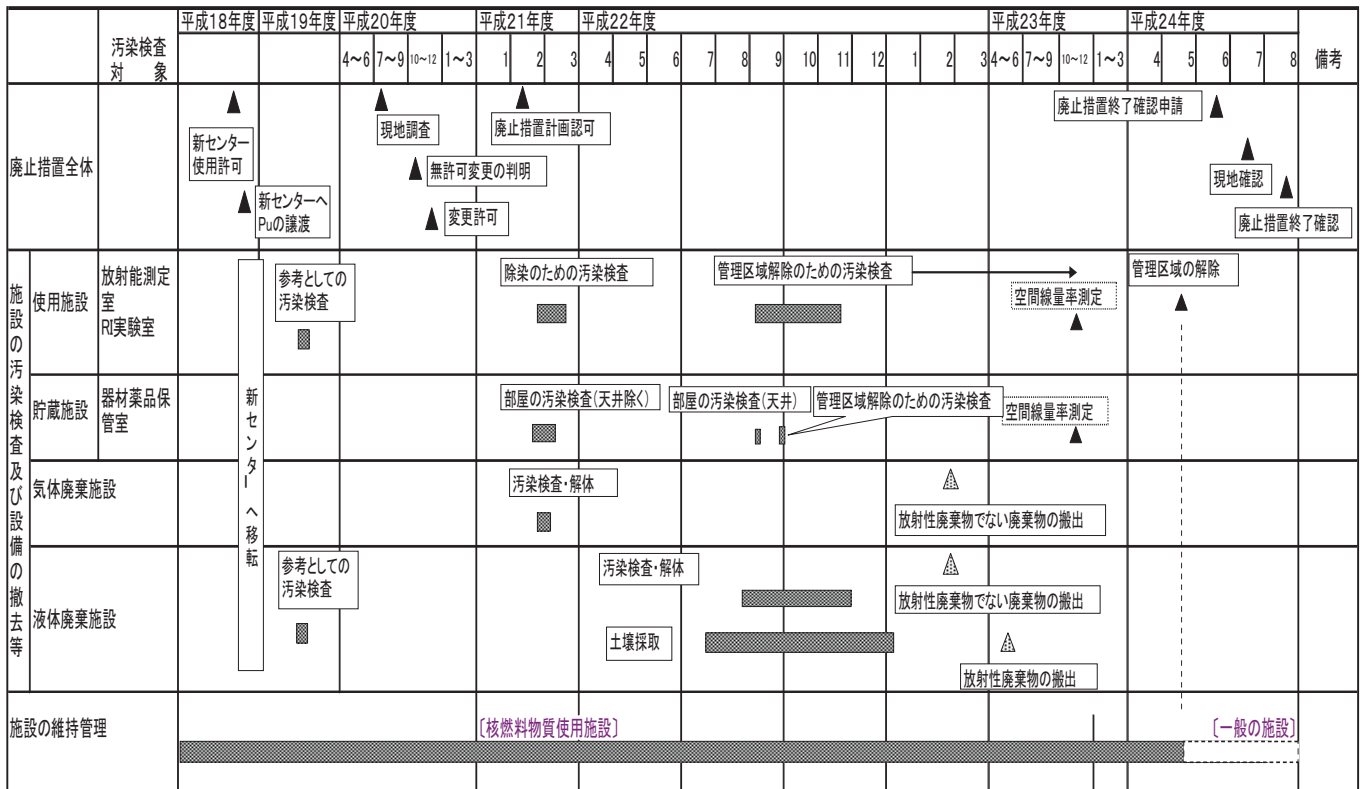
許可年月日	許可番号	主たる変更内容など
昭和52年1月13日	51安（核規）第2576号	使用の許可
昭和60年4月15日	60安（核規）第100号	核燃料物質の種類の変更
平成6年5月17日	6安（核規）第171号	核燃料物質の種類の一部廃止
平成21年1月14日	20地文科科第459号	液体廃棄施設の変更

2. 4 廃止措置に係る法令手続きについて

旧センターは「茨城県環境監視センターにおける核燃料物質の使用に係る廃止措置計画」（平成 22 年 1 月 20 日申請（原対第 306 号），平成 22 年 2 月 23 日文部科学大臣認可（21 受文科科第 3601 号），以下「廃止措置計画」という。）に基づき使用施設等を廃止した。

原子炉等規制法は平成 17 年 5 月に改正され，廃止措置規制の充実等の措置がなされた。その内容は，試験研究用原子炉施設及び核燃料物質使用施設についての廃止措置に関する規制の充実を図るため，その原子炉等を廃止しようとする設置者等に対して，廃止措置の計画を受けることを義務づけるとともに，終了時に主務大臣の確認を受けることとするものである。

法改正後の廃止措置の具体的な流れについて説明する。設置者は，施設の解体（廃止）方法，核燃料物質の譲渡の方法，汚染の除去の方法，汚染された物の廃棄の方法等を記載した廃止措置計画を国に申請し，国はこれらが技術上の基準に適合することを確認し，認可する。その後，廃止措置の進捗に応じた合理的な安全規制の下で，設置者は廃止措置計画に掲げた事項に基づき廃止措置の履行を行う。完了した際には，設置者はその結果について記載した廃止措置終了確認の申請を行い，国は現地調査等により確認を行ったのち，廃止措置終了となる。図 1 に旧センターの廃止措置終了までの工程等について示す。



凡例 ■ 調査(測定)期間 ▲: イベント発生日 △: 廃棄物搬出

図 1 旧センターの廃止措置終了までの工程等

2. 5 廃止した使用施設等の概要

廃止した使用施設等の概要については表2のとおり、旧センターの原子炉等規制法における放射線管理区域は図2のとおりである。また、旧センター外観を図3及び図4、使用施設であるRI実験室のドラフト撤去前と撤去後を図5及び図6に示す。

表2 廃止する施設等の概要

施設	実験室名等	内容
使用施設	RI 実験室	^{242}Pu 標準溶液をトレーサーとして使用して環境試料中のPuを分析（Puの酸抽出，分離・精製，電着・焼き付け）。
	放射能測定室	RI 実験室でステンレス板に電着させたPuをα線測定装置にて測定。
貯蔵施設	器材薬品保管室	鉄製RI貯蔵箱（1個）において ^{242}Pu 標準溶液を保管。
廃棄施設※	気体廃棄施設	ダクト，排風機及びRI 実験室のドラフトチェンバーで構成。排気は2階屋上の排気口から行う。
	液体廃棄施設	貯留槽（約1.4m ³ ），希釈槽（約55m ³ ），排水枘及び排水管で構成。
	固体廃棄施設	器材薬品保管室に設置したステンレス鋼製容器（1個）において，測定済み試料を保管

※ 年間予定使用量に相当する ^{242}Pu 標準溶液の全量をこぼした場合でも，排気及び排水のPu濃度は法令に定める濃度限度を超過することはない。

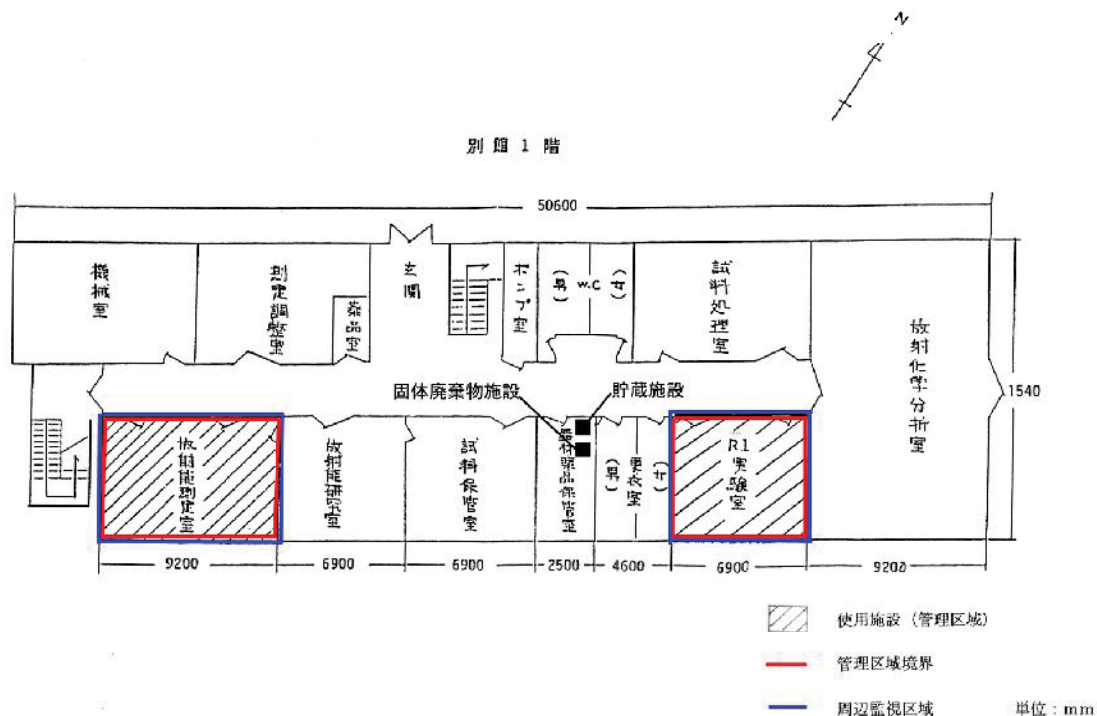


図2 使用施設の位置及び各部屋の位置

3 廃止の方法について

3. 1 施設区分ごとの汚染除去及び解体方法について

施設区分ごとの汚染除去及び解体方法を表3に示す。

廃止措置を行う施設は、除染の後に管理区域解除のための汚染検査を行い、汚染のないことを確認したうえで管理区域及び周辺監視区域を解除した。建物は解体せず、一般の施設として管理するとした。

汚染検査の方針は以下のとおりである。

○汚染のないことを確認するために汚染検査を実施（図7）。

○汚染検査は、許可を受けた全ての施設（使用施設、貯蔵施設、気体廃棄施設、液体廃棄施設、固体廃棄施設及び貯蔵施設等が設置されていた器材薬品保管室）を対象。

○汚染検査は部屋の全面だけでなく、機器、ダクト、排水管等の外面、内面の全てについて実施する。また、貯留槽、排水枡等に残留する貯留水や沈殿物、排水管の周囲にある土壌についても実施（図8）。

なお、核燃料物質譲渡後の平成19年10月に実施した汚染検査については、あくまで参考とし、液体廃棄施設の変更許可後、全ての施設について改めて汚染検査を実施することとなった。



図3 旧センター外観1



図4 旧センター外観2



図5 RI 実験室ドラフト（撤去前）



図6 RI 実験室ドラフト（撤去後）

表3 施設区分ごとの汚染除去及び解体方法

施設区分	施設名称	設置設備等	汚染除去方法	解体方法	核燃料物質によって汚染された物の廃棄の方法
使用施設	RI実験室	ドラフトチェンバー x 2 電着装置 化学実験台	1. 汚染検査方法(汚染密度の測定) ・部屋(床、壁、天井)の全域を直接測定する。 ・機器の内面、外面の全てを直接測定する。(必要に応じて機器を解体・切断する。) ・部屋、機器のうち、汚染の可能性が高い箇所や形状的に直接測定できない箇所は、間接測定を行う。 2. 汚染除去方法 ・汚染箇所の拭き取り、切除、はつり ・汚染除去できないものは、放射性廃棄物として保管廃棄	・設備の解体撤去及び汚染除去後、管理区域解除のための検査を行い、汚染のないことを確認したうえで管理区域を解除し、一般の施設として管理する。 ・「放射性廃棄物でない廃棄物」に該当するものは、放射性廃棄物でない廃棄物として扱う。	・放射性固体廃棄物は、ラッピング等にて汚染拡大防止措置を行ったうえでドラム缶等に収納し、環境放射線監視センターにおいて保管廃棄する。
		放射能測定室	シリコン半導体 α線スペクトロメータ	・「放射性廃棄物でない廃棄物」に該当するものは、放射性廃棄物でない廃棄物として扱う。	
貯蔵施設	器材薬品保管室	鉄製RI貯蔵箱	1. 汚染検査方法(汚染密度の測定) ・部屋(床、壁、天井)の全域を直接測定する。 ・機器の内面、外面の全てを直接測定する。 ・部屋、機器のうち、汚染の可能性が高い箇所は、間接測定を行う。 2. 汚染除去方法 ・汚染箇所の拭き取り、切除、はつり ・汚染除去できないものは、放射性廃棄物として保管廃棄	・設備の解体撤去及び汚染除去後、管理区域解除のための検査を行い、汚染のないことを確認したうえで管理区域を解除し、一般の施設として管理する。 ・「放射性廃棄物でない廃棄物」に該当するものは、放射性廃棄物でない廃棄物として扱う。	・放射性固体廃棄物は、ラッピング等にて汚染拡大防止措置を行ったうえでドラム缶等に収納し、環境放射線監視センターにおいて保管廃棄する。
気体廃棄施設		ダクト 排風機 ドラフトチェンバー x 2	1. 汚染検査方法(汚染密度の測定) ・機器の内面、外面の全てを直接測定する。 ・汚染の可能性が高い箇所、形状的に直接測定できない箇所は、間接測定を行う。 2. 汚染除去方法 ・汚染箇所の拭き取り、切除 ・汚染除去できないものは、放射性廃棄物として保管廃棄	・「放射性廃棄物でない廃棄物」に該当するものは、放射性廃棄物でない廃棄物として扱う。	・放射性固体廃棄物は、ラッピング等にて汚染拡大防止措置を行ったうえでドラム缶等に収納し、環境放射線監視センターにおいて保管廃棄する。
液体廃棄施設		貯留槽 排水枡 排水管	1. 汚染検査方法(汚染密度の測定、Pu濃度の測定) ○汚染密度の測定 ・貯留槽、排水枡、排水管の内面、外面の全てを直接測定する。 ・汚染の可能性が高い箇所、形状的に直接測定できない箇所は、間接測定を行う。 ○Pu濃度の測定 ・貯留水、沈殿物中のPu濃度を測定する。 ・漏洩しやすいと考えられる箇所の周囲の土壌を採取し、Pu濃度を測定する。 2. 汚染除去方法 ・汚染箇所の拭き取り、切除、はつり ・汚染除去できないもの、Puが検出された沈殿物等は、放射性廃棄物として保管廃棄	・「放射性廃棄物でない廃棄物」に該当するものは、放射性廃棄物でない廃棄物として扱う。	・放射性液体廃棄物は、法令に定める濃度限度以下であることを確認し、公共下水道に放流する。 ・放射性固体廃棄物は、ラッピング等にて汚染拡大防止措置を行ったうえでドラム缶等に収納し、環境放射線監視センターにおいて保管廃棄する。
		希釈槽	1. 汚染検査方法(Pu濃度の測定) (1)上流側直近の排水枡等に汚染のない場合 ・沈殿物中のPu濃度の測定(各区画ごとに抽出) (2)上流側直近の排水枡等に汚染のある場合 ・貯留水、沈殿物中のPu濃度の測定(全量汲み出し) 2. 汚染除去の方法 ・Puが検出された沈殿物は、放射性廃棄物として保管廃棄	・「放射性廃棄物でない廃棄物」に該当するものは、放射性廃棄物でない廃棄物として扱う。	・放射性液体廃棄物は、法令に定める濃度限度以下であることを確認し、公共下水道に放流する。 ・放射性固体廃棄物は、汚染拡大防止措置を行ったうえでドラム缶等に収納し、環境放射線監視センターにおいて保管廃棄する。
固体廃棄施設	器材薬品保管室	ステンレス鋼製容器	1. 汚染検査方法(汚染密度の測定) ・部屋(床、壁、天井)の全域を直接測定する。 ・機器の内面、外面の全てを直接測定する。 ・部屋、機器のうち、汚染の可能性が高い箇所は、間接測定を行う。 2. 汚染除去方法 ・汚染箇所の拭き取り、切除、はつり ・汚染除去できないものは、放射性廃棄物として保管廃棄	・設備の解体撤去及び汚染除去後、管理区域解除のための検査を行い、汚染のないことを確認したうえで管理区域を解除し、一般の施設として管理する。 ・「放射性廃棄物でない廃棄物」に該当するものは、放射性廃棄物でない廃棄物として扱う。	・放射性固体廃棄物は、ラッピング等にて汚染拡大防止措置を行ったうえでドラム缶等に収納し、環境放射線監視センターにおいて保管廃棄する。

* 「放射性廃棄物でない廃棄物」の範囲は、平成4年6月18日付け原子力安全委員会承認の「低レベル放射性固体廃棄物の陸地処分に関する基準について(第2次中間報告)」に準拠



図7 汚染検査の様子(直接測定)



図8 貯留槽からの汚染検査試料の採取

4 核燃料物質譲渡後に実施した汚染検査について

4. 1 核燃料物質譲渡後に実施した汚染検査の状況

核燃料物質譲渡後の19年10月及び20年8~10月に実施した汚染検査において、使用施設等に汚染がないことを確認したが、液体廃棄施設である貯留槽の沈殿物のみから極僅かのPu (^{242}Pu 0.14Bq/kg・乾土)を検出した。

4. 2 汚染検査の方法

汚染密度の測定は、日本アイソトープ協会発行の「放射線管理実務マニュアル」に基づき実施した。旧センターにおける放射線管理区域のうち、核燃料物質の使用許可を取っている部屋について、 α 線用サーベイメータを用いて、全ての床・壁・天井の汚染検査を行った。汚染検査は全て原則1m間隔のメッシュに区切り、メッシュ全域を直接法、間接法で測定を行った。

Pu 濃度の測定は、貯留槽等の残留物や土壌について、文部科学省測定法シリーズに準拠した放射化学分析法により Si 半導体検出器を用いて Pu 濃度の測定を行った。

5 使用施設等の廃止の結果

廃止措置計画に基づき使用施設等を廃止した。その結果について述べる。

5. 1 核燃料物質による汚染の除去の結果

(1) 除染のための汚染検査

県並びに県から委託を受けた東京ニュークリアサービス(株)及び(財)日本分析センターが廃止措置計画に示した方法により、許可を受けた全ての施設(使用施設、貯蔵施設・固体廃棄施設が設置されていた器材薬品保管室、気体廃棄施設、液体廃棄施設)の汚染検査を実施した。汚染検査は前述のとおり、部屋だけでなく、機器、ダクト、排水管等の外面、内面の全てについて実施した。また、貯留槽、排水枡等に残留する貯留水や沈殿物、排水管の周囲にある土壌についても検査の対象とした。

当該汚染検査は、平成22年2月12日から平成23年1月7日に実施し、その結果、汚染は検出されなかった。

なお、平成20年の無許可変更判明後に実施した排水経路の汚染検査で、貯留槽内の沈殿物から極僅かなPuが検出されたことから、貯留槽内の沈殿物及び貯留槽内側をはつり、放射性固体廃棄物とし、新センターの固体廃棄物施設に平成23年3月14日に譲渡した。

(2) 放射線管理区域の解除のための汚染検査

使用施設について、放射線管理区域を解除するため、廃止措置計画の汚染検査の方法により、平成22年9月9日から同年11月29日にかけて、汚染検査を実施した結果、汚染は検出されなかった。確認後、管理区域を解除した。

5. 2 放射線業務従事者に係る放射線管理記録の引渡し

放射線業務従事者に係る放射線管理記録は、平成24年6月12日に(公財)放射線影響協会に引き渡した。

5. 3 解体(廃止)の終了確認

平成24年6月に作業終了に伴う廃止措置終了確認の申請を行い、同年6月に文部科学省担当者による現地確認を受け、8月21日に終了の確認書類を受領した。

6 おわりに

汚染検査の実施にあたり、作業する者の安全確保のため、作業計画を定めるとともに、作業記録の作成や教育を適切に行うなど安全対策を講じた結果、トラブルがなく安全に終了することができた。

今回の廃止措置の実施においては、法令手続きや汚染検査など当センターだけでは困難な事象が少なからずあったが、各方面の方々のご協力を得て無事終了することが出来た。ご協力いただいた方々に感謝申し上げます。