

令和 2 年度

新潟県放射線監視センター年報

第 19 卷

令和 3 年 12 月

新潟県放射線監視センター

は じ め に

福島第一原子力発電所の事故から 10 年が経過した 2021 年（令和 3 年）。2020 年初頭から世界的に流行した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染拡大により、東京オリンピック・パラリンピック 2020 は出場者や関係者の安全を鑑み史上初めて 1 年延期されましたが、本年になっても感染の収束が見込めず、世界の超一流の競技がほぼ無観客の下で行われました。

本来、この東京オリンピック・パラリンピック 2020 は、スポーツの力で東日本大震災の被災地に夢と希望をもたらすことを訴えて誘致したものでした。ところが、感染症対策がクローズアップされ、当初の狙いとは若干異なる意味で多くの人の記憶に残る大会となったのではないのでしょうか。

一方で、東京電力ホールディングス株式会社柏崎刈羽原子力発電所においては、ID カード不正使用及び核物質防護設備の機能の一部喪失によるテロ対策不備等の問題が明らかになり、令和 3 年 4 月、原子力規制委員会から防護措置義務違反により核燃料物質の移動が禁止されました。現在、改善措置が適正であるか検査が行われているところですが、今後、再稼働に向けては適確に原子力発電所を運営する能力の確認や信頼回復が必要な状況になっています。

こうした中においても、新潟県放射線監視センターでは、柏崎刈羽原子力発電所の環境放射線の監視の充実及び緊急時の備えのため、令和 2 年度に発電所周辺 11 局の低線量率測定装置更新や、緊急時に備えた大気モニタ局の整備を完了する等、どのような状況にあっても迅速、確実に情報収集を実施し、的確な防災対策につなげることができる体制整備・維持を進めています。

これからも当センターは、県民の皆様をはじめ本県を訪れる方々の安全・安心を確保する科学的かつ技術的な拠点であることを肝に銘じ、諸課題に対応するとともに、皆様から信頼される監視・調査研究機関として職員一同研鑽に努めていくつもりです。

このたび令和 2 年度に実施した業務を取りまとめたので、関係各位には是非とも御高覧いただき、忌憚ない御意見をお寄せいただければ幸いです。

令和 3 年 12 月

新潟県放射線監視センター所長

渡 邊 哲 也

目 次

I 業務報告編

1 運 営	3
1・1 沿 革	3
1・2 施設・設備の概要	3
1・3 組 織	6
1・4 予算・決算	7
1・5 主 要 備 品	8
1・6 行 事	9
2 業務概要	11
2・1 柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査	11
2・2 環境放射能水準調査	14
2・3 県内全域バックグラウンド調査	16
2・4 調査研究業務	17
2・5 緊急時モニタリング訓練	18
2・6 その他の業務	19

II 研究報告編

1 研究報告	21
【技術報告】	
1) 大気モニタ及びヨウ素サンプラの整備	23
2) 新潟県における日常食の放射能調査について	29
2 他誌発表	35
3 学会等発表	35

III 資料編

新潟県放射線監視センター年報 研究報告編投稿規程	39
新潟県放射線監視センター年報 研究報告編執筆要領	40

I 業 務 報 告 編

運 営

1・1 沿革

年 月	事 項
昭和45. 9	衛生研究所で原子力発電所予定地周辺地域の環境放射能調査を開始する。
46. 4	部制条例及び行政組織規則の改正により、企画部に、公害研究所（庶務課、大気課、水質課、放射能課の4課制）が設置される。（昭46 新潟県規則第21号）
49. 3	新潟市曾和314番地1に公害研究所新庁舎が完成、移転する。
58. 3	公害研究所に隣接して放射能課の新庁舎（放射線監視センター）が完成、移転する。
58. 9	環境放射線監視調査基本計画を策定する。
58.10	環境放射線監視テレメータシステムの運用を開始する。
60. 4	行政組織規則の改正により衛生研究所と公害研究所が統合し、衛生公害研究所となり、調査研究室に放射能科が設置される。（昭60 新潟県規則第36号）
60. 9	放射線監視センター前処理棟が完成する。 東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所1号機が営業運転を開始する。
平成 9. 4	行政組織規則の改正により保健環境科学研究所と改称する。
14. 3	柏崎市三和町5番48号に柏崎刈羽放射線監視センターが竣工する。
14. 4	行政組織規則の改正により、保健環境科学研究所から放射能科を分離して放射線監視センターとし、環境放射線監視テレメータシステム等の監視機能の一部を柏崎刈羽放射線監視センターに移す。（平14 新潟県規則第37号）
20. 4	行政組織規則、現場事務所等設置規程の改正により、柏崎市に放射線監視センターを設置し、新潟市に放射線監視センター新潟分室を設置する。（平20 新潟県規則第29号、新潟県訓令第20号）
26. 4	行政組織規則の改正により、放射線監視センターに監視調査課を設置する。（平26 新潟県規則第32号）

1・2 施設・設備の概要

放射線監視センター（新潟県柏崎刈羽原子力防災センターに併設）
所在地：〒945-0034 柏崎市三和町5番48号



放射線監視センター 新潟分室
所在地：〒950-2144 新潟市西区曾和314番地1

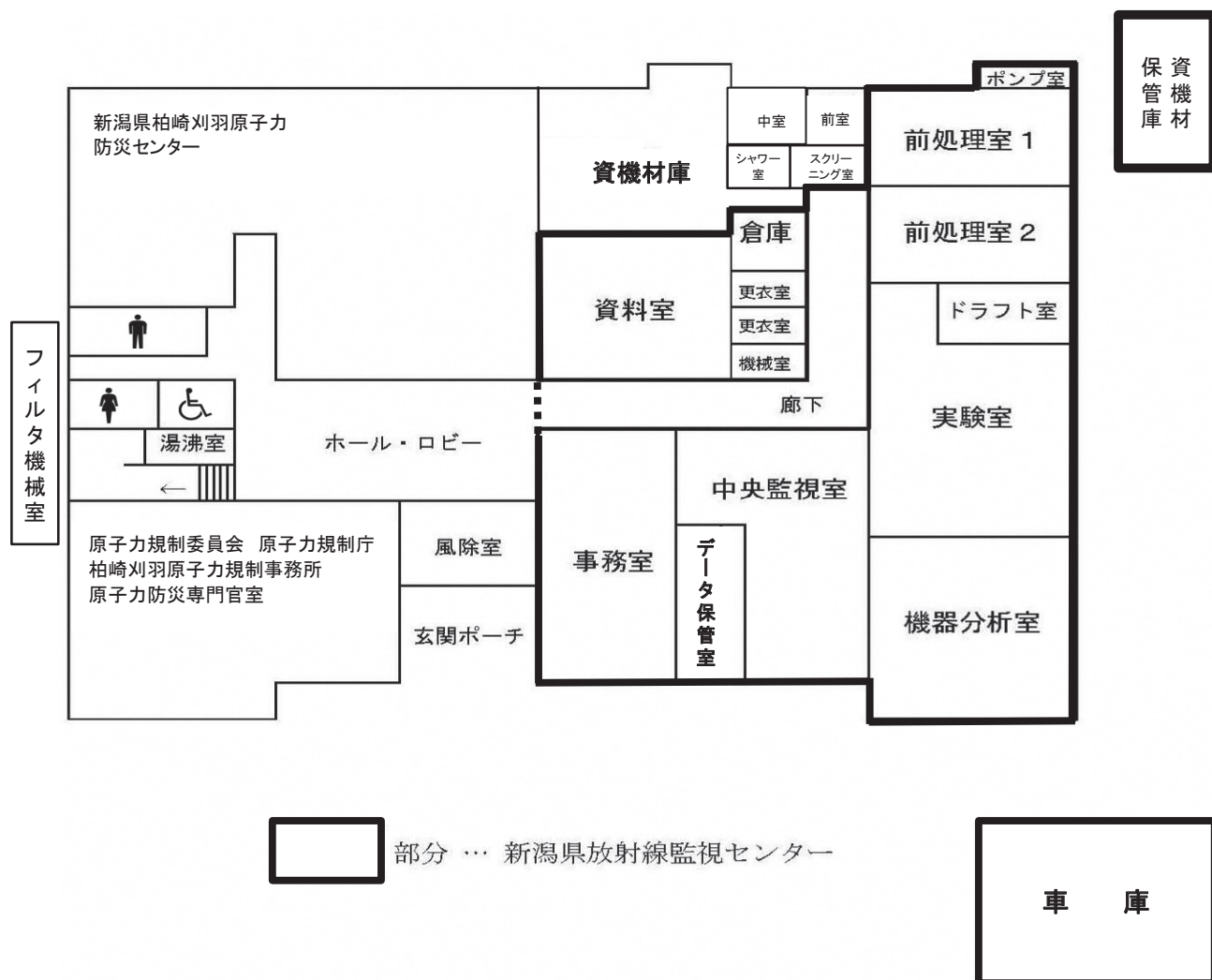


(1) 部門別内訳（放射線監視センター）

階別	室名	面積 ㎡	階別	室名	面積 ㎡	階別	室名	面積 ㎡
1階	事務室	61.70	1階	ドラフト室	14.50	1階	資料室	61.69
	中央監視室	77.57		前処理室 1	36.28		倉庫	8.79
	データ保管室	23.10		前処理室 2	39.37		機械室	4.65
	機器分析室	72.26		男子更衣室	7.88		ポンプ室	5.59
	実験室	71.96		女子更衣室	6.09		車庫	56.70
							資機材保管庫	18.85

放射線監視センター庁舎平面図

1 階



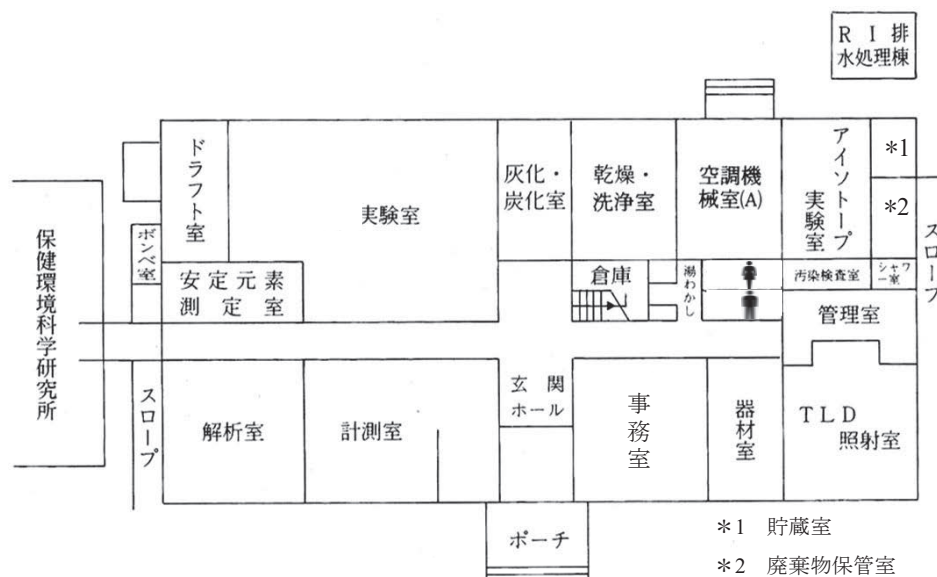
注) 令和3年3月31日現在

(2) 部門別内訳（放射線監視センター新潟分室）

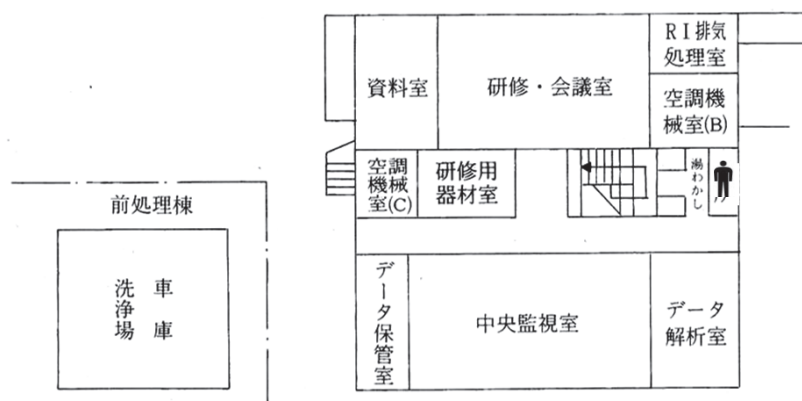
階 別	室 名	面 積 ㎡	階 別	室 名	面 積 ㎡	階 別	室 名	面 積 ㎡	
1階	事 務 室	51.8		廃 棄 物 保 管 室	7.3	1～2階 別棟	資 料 室	36.0	
	実 験 室	139.3		T L D 照 射 室	51.8		研 修 ・ 会 議 室	77.8	
	解 析 室	51.8		汚 染 検 査 室	7.5		研 修 用 器 材 室	17.5	
	計 測 室	77.8		管 理 室	18.4		空 調 機 械 室 (B)	20.0	
	安 定 元 素 測 定 室	23.7		シ ャ ワ ー 室	3.0		空 調 機 械 室 (C)	12.3	
	ボ ン ベ 室	5.4		器 材 室	25.9		排 気 処 理 室	15.0	
	ド ラ フ ト 室	25.9		倉 庫	6.8		廊 下 そ の 他	228.8	
	乾 燥 ・ 洗 浄 室	38.9		空 調 機 械 室 (A)	38.9		排 水 処 理 棟	11.7	
	灰 化 ・ 炭 化 室	25.9		2階	中 央 監 視 室		77.8	前 処 理 棟	85.4
	ア イ ソ ト ー プ 実 験 室	54.6			デ ー タ 保 管 室		21.6	計	1,301.0
	貯 蔵 室	6.4		デ ー タ 解 析 室	36.0				

放射線監視センター新潟分室庁舎平面図

1 階



2 階



1・3 組 織

1・3・1 組織

(新潟県行政組織規則抜粋)

第3章 地域機関

第3節 その他の機関

第7款 放射線監視センター

(設置)

第79条 環境放射線の監視及び調査研究を行うため、放射線監視センターを柏崎市に置く。

(組織及び分掌事務)

第80条 放射線監視センターに監視調査課を置き、その分掌事務は、次のとおりとする。

- (1) 人事、公印、文書及び会計に関する事項
- (2) 庁舎管理に関する事項
- (3) 環境放射線の監視及び調査研究に関する事項

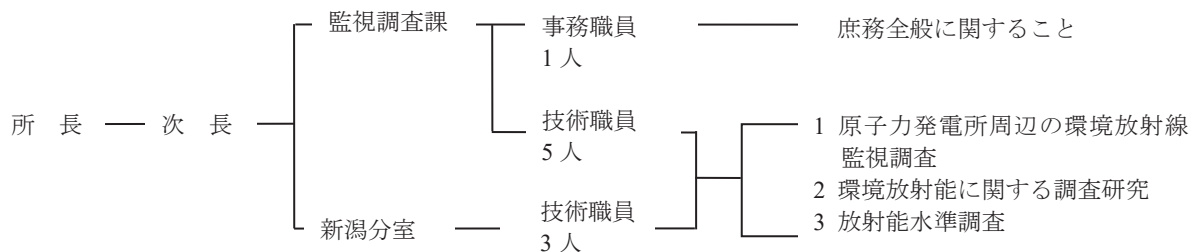
(新潟県現場事務所等設置規程抜粋)

新潟県行政組織規則第5条の2の規定に基づき、次のとおり現場事務所等を設置する。

- (2) 地域機関関係のもの

名 称	位 置
放射線監視センター新潟分室	新潟市西区曾和 314 番地 1

1・3・2 組織図



1・3・3 業務分担

所 属	職 名	氏 名	分 担 業 務
放 射 線 監視センター	所 長	高野 尚人	総括
	次 長	山田 克之	総括補佐, 交付金の運用管理, 原子力防災訓練
監視調査課	監視調査課長	江端 英和	監視調査課総括, 機材管理・機器整備計画, 監視調査及び県内全域バックグラウンド放射能調査
	専 門 研 究 員	山崎 武	評価会議及び技術連絡会議, 放調協・関東東北5県会議, 監視調査四半期報告・年度報告・年度計画, 積算線量調査, モニタリング車による調査, 大気中トリチウム調査, 発電所データ確認
	主 任	小林美恵子	予算・支出事務, 交付金及び水準調査実績報告, 物品管理, 給与・福利厚生・健康診断
	主任 研 究 員	山本 完	環境放射線監視テレメータシステム, 測定局舎の整備及び管理, 庁内 LAN・情報共有システム, UPZ 緊急時局(上越・魚沼方面)
	主任 研 究 員	土田 智宏	緊急時環境モニタリング, 可搬型モニタリングポスト, 車載型放射線モニタリングシステム(ラジプローブ), モニタリング情報共有システム(ラミセス), UPZ 緊急時局(新潟・長岡方面)
	研 究 員	安立多恵子	機器分析, 環境試料の採取・前処理, 分析精度管理調査, 監視センター所報, 日報・週報・監視センターホームページ, 日常食調査, 県内全域バックグラウンド放射能調査

所 属	職 名	氏 名	分 担 業 務
新潟分室	主任研究員	小林 淳一	機材管理・機器整備計画, 環境試料の前処理, 環境試料の機器分析 (Ge), 県内全域バックグラウンド放射能調査 (検査調整・機器分析), 各種調査の試料採取準備・前処理・測定
	主任研究員	田齋 洋介	放射化学分析 (Sr-90, Pu), 核燃料物質の管理 (原子炉等規制法), 放射性同位元素の管理, RI 施設管理, 環境放射線監視テレメータシステム (バックアップ), モニタリング情報共有システム (ラミセス) (バックアップ), 緊急時環境モニタリング
	研究員	佐藤 高	監視調査四半期報告・年度報告・年度計画, 放射化学分析 (H-3), 積算線量調査, 日常食調査, 庁内 LAN・情報共有システム, 化学物質の適正管理, 放射能水準調査 (モニタリングポストを含む)

1・3・4 人 事 異 動

年 月 日	職 名	氏 名	異動事項 (転入)	年 月 日	職 名	氏 名	異動事項 (転出)
R 2. 4. 1	所 長	高野 尚人	長岡地域振興局 健康福祉環境部	R 2. 4. 1	主任研究員	岩城 文太	南魚沼地域振興局 健康福祉環境部
	主任研究員	小林 淳一	保健環境科学研究所		主任研究員	四柳 宏基	保健環境科学研究所 (アジア大気汚染研究センター)
	主任研究員	土田 智宏	消防課		主任研究員	佐藤 祥	廃棄物対策課
	研究員	安立多恵子	環境対策課	R 3. 3. 31	所 長	高野 尚人	退職

1・4 予 算 ・ 決 算

歳 入

(一般会計)

科 目	調 定 額	収 入 額
	円	円
計	28,730	28,730
財産収入	0	0
財産売払収入	0	0
物品売払収入	0	0
諸収入	28,730	28,730
雑 入	28,730	28,730
雑 入	28,730	28,730

(災害救助事業特別会計)

科 目	調 定 額	収 入 額
	円	円
災害救助事業収入	0	0
諸 収 入	0	0
雑 入	0	0

歳 出

(一般会計)

科 目	予 算 額 (再配当額)	決 算 額
	円	円
計	142,417,698	142,417,698
県民生活・環境費	142,417,698	142,417,698
防災費	142,417,698	142,417,698
防災総務費	18,190	18,190
放射線監視対策費	142,399,508	142,399,508

(災害救助事業特別会計)

科 目	予 算 額 (再配当額)	決 算 額
	円	円
計	50,000	50,000
災害救助事業費	50,000	50,000
災害救助費	50,000	50,000
災害救助費	50,000	50,000

1・5 主 要 備 品

1・5・1 機 器

品 名	構 造・規 格	数量	品 名	構 造・規 格	数量
環境放射線監視テレメータシステム	日立製作所	1	Pu 分析用電着装置	東京光電 ANA-2-4	1
環境放射線監視テレメータシステム	放射線測定器(日立アロカメディカル)	28	放射性 Sr イオン交換装置	AS ONE	1
環境放射線監視テレメータシステム	気象観測装置	16	ドラフトチャンバー	ダルトン DFV-12TK-15CAI 排ガス洗浄機能付他	11
放射線測定器	日立製作所(水準調査)	8	雨水濃縮装置	高杉製作所(重量センサー式)	2
雷観測装置	サンコーシャ TSS-928	2	大気中トリチウム採取装置	協和科学 KDT-1KN 他	5
Ge 半導体検出器ポスト	キャンベラシグマ GC7022 (刈羽局)	1	トリチウム電解濃縮装置	ペルメレック電極 XZ030	2
ダスト・ヨウ素測定装置	応用光研工業 S-2824A	3	ICP 質量分析装置	日立ハイテック SPQ9700II (旧 SII)	1
可搬型モニタリングポスト	日立アロカメディカル MAR-1561BR9 他	17	ICP 発光分光分析装置	Agilent 710-OES	1
可搬型モニタリングポスト	富士電機 HC1410 他	62	ICP-MS 試料導入装置	CETAC Technologies ARIDUS II	1
可搬型モニタリングポスト	日立製作所 MAR-RC73-22772 他	70	放射線データ解析装置	EPSON Endeavor 他	1
可搬型ダスト・ヨウ素モニタ	応用光研工業 S-2973	1	ハンドフットクロスモニタ	富士電機 NHP12001	1
NaIシンチレーションサーバイメータ	日立製作所 TCS-1172 他	44	エアクリーン化装置	電産アナリティカルシステムズ	1
GM サーバイメータ	日立製作所 TGS-1146 他	20	超純水製造装置	メルリボア MilliQ Integral10 他	2
中性子用サーバイメータ	日立製作所 TPS-1451 他	3	大型灰化炉	熱計装 NCF-3012	2
電離箱サーバイメータ	日立製作所 ICS-1323 他	11	電気マッフル炉	KDF-5000Plus	1
α線用サーバイメータ	日立製作所 TCS-232B 他	5	大型送風定温乾燥機	アドバンテック DRLA23WB	1
NaIスペクトロサーバイメータ	米国キャンベラ EasySpec ESPEC-2	1	混合機	筒井理化学 w-3 型(透視式) 他	4
ガラス線量計測定装置	千代田テクノロ FGD-252	2	遠心機	久保田商事 KUBOTA-8420	1
積算線量計運搬容器	千代田テクノロ, 松下電器産業	3	ハンディアスピレーター	アルバック機工 DTC-60 他	2
TLD 標準照射装置	千代田テクノロ (¹³⁷ Cs:3.7GBq)	1	ロータリーエバポレーター	日本ビュッヒ R-210V (P+G)	1
積算線量計保管庫	ラドセーフテクノカルサービス, 千代田テクノロ	3	高速試料分解装置	マイルストーン社 ETHOS 1600	1
Ge γ線分光分析装置	キャンベラシグマ(検出器×2) 柏崎	1	洗浄機	ミーレ 全自動ガラス器具洗浄機 G-7883LAB	1
Ge γ線分光分析装置	キャンベラシグマ(検出器×5) 新潟	1	放射性同位元素貯蔵庫	千代田保安用品 TH-J1101 他	3
可搬型 Ge γ線分光分析装置	キャンベラシグマ Falcon 5000	1	試料採取車	トヨタ ヴェルファファイア 他	2
低 BG・GM 測定装置	日立製作所 LBC-4511 他	1	モニタリングポスト点検車	スバル フォレスタ	1
ベータ線自動測定装置	日立アロカメディカル JDC-5200 他	2	環境放射線モニタリング車	千代田テクノロ(トヨタハイエース)	1
低 BG 液体シンチレーションカウンター	日立製作所 LSC-LB7	2	運搬車	トヨタ ハイエースミドルルーフ	1
荷電粒子測定装置	キャンベラシグマ データ処理装置付	1	資機材保管庫(車庫)	稲葉製作所 GHW-190HH	1
大気モニタ	日立製作所 MDR-3100B	29	ハイボリュームエアサンプラー	柴田科学 HV-700R 他	16
サンブルチェンジャ付きヨウ素サンブラ	日立製作所 DSM-1401BU1	4	可搬型放射線測定器	千代田テクノロ ラジブローブ	12

※ 令和3年3月31日時点の主要備品

うち、令和2年度購入主要備品

品 名	構 造・規 格	数量	品 名	構 造・規 格	数量
衛星通信受信装置	スカパーJSAT Exbird	5	雨水濃縮装置	高杉製作所(重量センサー式)	2
放射線測定機器	日立製作所 NaI 検出器 10km 圏局	11	大気モニタ局舎	北村製作所 コンテナ筐体	13
気象観測装置	ANEOS 風向風速計、雨雪量計	5			
NaIシンチレーションサーバイメータ	日立製作所 TCS-1172	2			
GM サーバイメータ	日立製作所 TGS-1146	5			

1・6 行 事

1・6・1 学会・研究会・研修会・講習会及び会議等への出席

月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
4. 15	第1回放射線安全管理委員会	新潟市・放射線監視センター新潟分室	高野ほか4名
5. 21	第157回原子力発電所周辺環境放射線測定技術連絡会議	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター 他	高野ほか6名
6. 5	新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(第1回)	新潟市・自治会館	山田
6. 9	第158回原子力発電所周辺環境放射線測定技術連絡会議	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター 他	高野ほか6名
6. 30	環境調査本部要員実務研修会(原子力防災訓練：個別訓練)	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター	高野ほか9名
7. 6～10	環境放射能分析及び測定研修	千葉県・日本分析センター	小林(淳)
7. 9	原子力施設等放射能調査機関連絡協議会令和2年度総会及び年会	(書面)	
7. 20～22	ゲルマニウム半導体検出器による測定法の基本研修	千葉県・日本分析センター	安立
7. 27～8. 6	放射性ストロンチウム分析法研修	千葉県・日本分析センター	田齋
7. 28	新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(第2回)	新潟市・トラック会館	高野
7. 31	原子力規制庁意見交換会	東京都・都道府県会館	土田
8. 6	第159回原子力発電所周辺環境放射線測定技術連絡会議	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター 他	高野ほか5名
8. 25	第73回新潟県原子力発電所周辺環境監視評価会議	新潟市・新潟県商工会館	高野ほか4名
8. 27	原子力防災基礎研修	柏崎市・産業文化会館	安立
8. 28	新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(第3回)	新潟市・トラック会館	高野
8. 31～9. 4	ゲルマニウム半導体検出器による測定法研修	千葉県・日本分析センター	山本
9. 7	危険物取扱者保安講習	柏崎市・文化会館アルフォーレ	山崎
9. 11	新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(第4回)	新潟市・自治会館別館	高野
9. 15	モニタリング技術基礎講座	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター	山田, 小林(淳)
9. 29～30	新潟県 EMC 活動訓練	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター	山田ほか6名
9. 29～10. 2	環境試料の採取及び前処理法研修	千葉県・日本分析センター	安立
10. 5	原子力災害現地対策本部図上演習	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター	山田
10. 5～9	ブルトニウム分析法研修	千葉県・日本分析センター	田齋
10. 20	新潟県原子力防災訓練	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター	高野ほか10名
10. 27～30	トリチウム分析法研修	千葉県・日本分析センター	佐藤
10. 28	新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(第5回)	新潟市・興和ビル	高野
11. 17	放射線モニタリング情報共有・公開システム説明会	福島県・南相馬原子力災害対策センター	小林(淳), 土田
11. 18	第160回原子力発電所周辺環境放射線測定技術連絡会議	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター 他	高野ほか6名
11. 25	新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(第6回)	新潟市・ユニゾンプラザ	小林(淳)
12. 7～11	環境ガンマ線量率測定法研修	千葉県・日本分析センター	山本
12. 8	放射線モニタリング情報共有・公開システム説明会	福井県・敦賀原子力防災センター	江端, 田齋, 安立
12. 15～17	緊急時におけるガンマ線スペクトル解析法研修	(リモート)	小林(淳)
12. 21	放射線安全管理講習会	東京都・すみだ産業会館	田齋
12. 25	新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(第7回)	新潟市・興和ビル	高野
1. 13～15	緊急時におけるガンマ線スペクトル解析法研修	(リモート)	佐藤
2. 8	放射性物質の循環に関する実態調査検討委員との意見交換会	新潟市・自治会館別館	高野ほか3名
2. 12	新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(第8回)	新潟市・自治会館別館	高野
2. 15	第161回原子力発電所周辺環境放射線測定技術連絡会議	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター 他	高野ほか5名
3. 26	第2回放射線安全管理委員会	新潟市・放射線監視センター新潟分室	高野ほか3名
3. 29	第74回新潟県原子力発電所周辺環境監視評価会議	新潟市・自治会館	高野ほか4名

1・6・2 講師の派遣

月 日	名 称	場 所	講師	内 容	対象及び出席者数
6. 2	消防学校初任科講義	新潟市・新潟県消防学校	山田	特殊災害と保安(放射性物質)	消防職員 65名
12. 7	消防学校救急科講義	新潟市・新潟県消防学校	高野	放射線とその障害	消防職員 42名
12. 16	消防学校初任科講義	新潟市・新潟県消防学校	山田	特殊災害と保安(放射性物質)	消防職員 40名
2. 8	消防学校救急科講義	新潟市・新潟県消防学校	高野	放射線とその障害	消防職員 29名

1・6・3 視察・見学・来訪者

月 日	所	属	来 訪 者 及 び 人 数
9.16	柏崎原子力広報センター		柏崎原子力広報センター 10名
9.17	柏崎原子力広報センター		柏崎原子力広報センター 11名
10.22	柏崎刈羽原子力規制事務所		原子力規制事務所 2名

2 業務概要

当センターは、世界最大の電気出力 821.2 万 kW を有する柏崎刈羽原子力発電所周辺の環境放射線監視調査を実施するとともに、環境放射能水準調査及び平常時における自然放射線の変動要因や環境動態等についての調査研究を行っている。平成 23 年 3 月に発生した福島第一原子力発電所事故を契機として、モニタリングポストの増設や試料採取地点の県内全域への拡大など環境放射線の監視体制を強化している。

柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査（放射線監視等交付金事業）では、空間放射線の測定として環境放射線監視テレメータシステムによる空間放射線量率及び気象等の連続測定、積算線量の測定、環境放射線モニタリング車及び可搬型モニタリングポストによる測定を実施した。また、環境試料中の放射能測定としては、浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農産物、畜産物、陸上指標生物（松葉）、海水、海底土、海産物及び海洋指標生物（ホンダワラ類）の放射性核種等の測定を実施した。

環境放射能水準調査は、日本全体の自然及び人工放射線の分布状況を把握するために実施されており、当県も国の委託を受けて昭和 36 年度から実施している。令和 2 年度は原子力規制庁委託事業として、空間放射線量率の測定、雨水の全ベータ放射能測定、浮遊じん、降下物、海水、各種食品、土壌等の放射性核種分析を行った。また、(公財)日本分析センターが分担実施する放射化学分析のため、試料の前処理を実施した。さらに、福島第一原子力発電所事故に伴うモニタリング強化も継続実施した。

平成 24 年度から開始した県内全域バックグラウンド調査では、空間放射線量率の連続測定を県が設置したモニタリングポスト 17 地点及び可搬型モニタリングポスト 6 地点で実施し、国が設置した水準調査モニタリングポスト 8 地点及び可搬型モニタリングポスト 10 地点の測定結果と併せて取りまとめた。また、浮遊じん 1 地点、陸水（河川水）2 地点、土壌（陸土）6 地点、海水 3 地点で試料を採取し、放射性核種分析を実施した。

調査研究については、①環境中トリチウムレベル調査（継続）、②環境中長半減期核種の分布調査（継続）の 2 項目を引き続き行った。

2・1 柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査

令和 2 年度は、前年度に引き続き、空間放射線の測定、環境試料の放射能の測定及び気象要素の観測を実施した。なお、測定結果は対照期間として次表の 3 期間の測定値と比較した。

対照期間 ※	・直 近：平成 28 年度以降（平成 28～令和元年度） ・事故前：福島第一原子力発電所事故前の 5 カ年（平成 17～21 年度） ・事 前：事前調査期間（調査開始～昭和 59 年 12 月）
--------	---

※ 福島第一原子力発電所事故の影響を除くため、平成 22～27 年度は対照期間から除外

1 空間放射線

ア 空間放射線量率

11 局のモニタリングポストに設置してある NaI(Tl)シンチレーション検出器を用いて連続測定を行った。

各局の年間最高値は 92～121 nGy/h であり、荒浜局、宮川局及び土合局は各局の対照期間（直近）の測定値の範囲を超えたが、最高値を示した時間帯において降雨とともに大気中に含まれる天然放射性核種が地表に降下したため、一時的に高い値を示したものと考えられた。

イ 積算線量

監視調査地域内の11局及び対照地域の1局のモニタリングポイントで、蛍光ガラス線量計(RPLD)を用いて3か月ごとの積算線量を測定した。

監視調査地域の年間積算線量(365日換算)は、0.42~0.50 mGyであり、対照期間の測定値の範囲内であった。対照地域の年間積算線量(365日換算)は、0.60 mGyであった。

2 環境試料中の放射能

表1に環境試料の放射能測定試料数を示す。

ア 大気中放射性ヨウ素

3局(柏崎市街局、刈羽局及び西山局)のモニタリングステーションにおいて、ヨウ素モニタを用いて24時間捕集による測定を連続して行った。

その結果、全ての試料から放射性ヨウ素は検出されなかった。

イ 浮遊じんの全ベータ放射能

3局(柏崎市街局、刈羽局及び西山局)のモニタリングステーションにおいて、ダストモニタを用いて6時間集じんによる測定を連続して行った。

その結果、集じん終了直後の測定値は0.031~5.5 Bq/m³、集じん終了5時間後の測定値は検出下限値未満~0.29 Bq/m³であり、いずれも対照期間の測定値の範囲内であった。

ウ 核種分析(機器分析)

表1に示す試料について、ゲルマニウムガンマ線分光分析装置を用いて測定を行った。

その結果、降下物、土壌(陸土)、農産物(米(精米)、キャベツ、大根(根部、葉部))、指標生物(松葉)、海水、海産物(マガレイ、マダイ、ヒラメ)及び指標生物(ホンダワラ類)からセシウム137が検出された。これらの最高値は、指標生物(ホンダワラ類)を除き、いずれも対照期間の測定値の範囲内であった。

指標生物(ホンダワラ類)は、対照期間(直近及び事故前)の測定値の範囲内であった。検出器の性能向上(※)により、対照期間(事前)の結果(検出下限値未満)とは単純比較できないため、対照期間(直近及び事故前)と比較した。検出されたセシウム137は過去の核実験等の影響によるものと考えられた。

(※)平成5年度から相対効率の高い検出器(約20%→約40%)を使用しているため、対照期間(事前)に比べ低い濃度まで検出が可能になった。

エ 核種分析(ストロンチウム90の放射化学分析)

表1に示す試料について、ストロンチウム90の測定を行った。

その結果、陸水(飲料水)、農産物(キャベツ、大根(根部))、畜産物(牛乳)、海産物(ワカメ)及び指標生物(ホンダワラ類)から同核種が検出された。これらの最高値は、農産物(キャベツ)を除き、いずれも対照期間の測定値の範囲内であった。

農産物(キャベツ)は、対照期間(直近)の測定値の範囲を超えたが、検出されたストロンチウム90は過去の核実験等の影響によるものと考えられた。

オ 核種分析(トリチウムの放射化学分析)

表1に示す試料について、トリチウムの測定を行った。

その結果、大気から同核種が検出されたが、対照期間の測定値の範囲内であった。

カ 核種分析(プルトニウムの放射化学分析)

表1に示す試料について、プルトニウムの測定を行った。

その結果、降下物及び海底土からプルトニウム239+240が検出された。海底土は対照期間の測定値の範囲内であった。降下物は対照期間(直近)の測定値と同程度であった。

なお、これらの調査のほか、モニタリング車による測定（2ルート、年4回）、可搬型モニタリングポストによる測定（5か所、年2回）を実施した。

以上の調査結果の詳細は、「令和2年度柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査結果報告書」として公表されている。

表1 環境試料の放射能測定試料数

試料名		採取 試料数	核種分析					
			機器分析			放射化学分析		
			Cs-137等		放射性 ヨウ素	Sr-90	H-3	Pu
		担当	放射線 監視 センター	新潟分室	放射線 監視 センター	新潟分室		
陸上試料	浮遊じん ^{注1)} （月間）	36	-	36	-	-	-	2
	大気（大気中水分）	48	-	-	-	-	48	-
	降下物（月間雨水・ちり）	24	24	-	-	-	-	2
	陸水	飲料水・原水	12	12	12	4	12	-
		河川水	2	2	2	-	2	-
	土壌	陸土（0～5cm）	6	6	-	-	-	-
	農産物	米（精米）	3	-	3	3	-	-
		キャベツ	2	-	2	2	-	-
		大根（葉）	2	-	2	-	-	-
		大根（根）	2	-	2	-	-	-
	畜産物	牛乳（原乳）	8	-	8	4	-	-
	指標生物	松葉（2年葉）	4	-	4	-	-	-
海洋試料	海水（表層水）	10	10	-	10	-	10	-
	海底土（表層土）	10	10	-	-	-	-	4
	海産物	マガレイ	1	-	1	-	1	-
		マダイ	1	-	1	-	-	-
		ヒラメ	1	-	1	-	-	-
		サザエ	1	-	1	-	-	-
		ワカメ	1	-	1	-	-	-
		モズク類 ^{注2)}	0	-	0	-	-	-
	指標生物	ホンダワラ類	12	-	12	-	4	-
計		186	64	74	43	22	72	8

注1) 浮遊じんの全ベータ放射能は除く

注2) 海産物（モズク類）は生育不良で採取できず、欠測

2・2 環境放射能水準調査

(令和 2 年度原子力規制庁委託)

令和 2 年度は、前年度に引き続き、新潟市を中心に県内全域を対象として、環境放射能水準調査を実施した。環境放射能水準調査委託実施計画書（令和 2 年度）に基づき、表 2 のとおり空間放射線量率調査、全ベータ放射能調査及び核種分析調査を実施した。また、平成 23 年 3 月に発生した福島第一原子力発電所事故（以下「事故」という。）影響調査のためのモニタリング強化も継続実施した。調査試料の総数は 179 であった。

その結果、定時降水試料中の全ベータ放射能及びモニタリングポストによる空間放射線量率についてはこれまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルであった。モニタリング強化として実施したサーベイメータによる空間放射線量率の測定結果も同様であった。

核種分析の結果を表 3 に示した。降下物、土壌及び海産生物（魚類（カレイ））からセシウム 137 が検出されたが、事故前の範囲内又は同程度であった。陸水（蛇口水、淡水）、淡水産生物（魚類（フナ））及び海底土から事故前の範囲を超えるセシウム 137 が検出されたことから、事故由来の放射性セシウムが影響していると考えられた。

なお、県内 8 地点のモニタリングポストにおける空間放射線量率は、原子力規制委員会及び新潟県のウェブサイト上においてリアルタイムで公開されている。

表 2 調査試料数内訳

調 査 項 目		調査試料数
空間放射線量率調査	モニタリングポストによる空間放射線量率の測定	連続測定
全ベータ放射能調査	定時降水の全ベータ放射能調査	137
核種分析調査	ゲルマニウムガンマ線分光分析装置による測定	30
モニタリング強化	サーベイメータによる空間放射線量率の測定	12
調 査 試 料 数 合 計		179

表3 ゲルマニウムガンマ線分光分析装置による核種分析結果

試料名	試料採取地	試料数	放射性セシウム検出数 (令和2年度)		測定値の範囲 (令和2年度)		過去の測定値の範囲(Cs-137)			単位
			Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	事故前		事故後 (平成23年度 ～ 令和元年度)	
							平成19年度 ～21年度	平成22年度 (4月から2月 採取分)		
大気浮遊じん	新潟市	4	0	0	*	*	*	*	*～0.31	mBq/m ³
	新潟市	12	0	2	*	*～0.060	*～0.095	*～0.040	*～33	MBq/km ²
陸水 ^{注1)}	蛇口水	1	0	1	*	0.38	*	*	0.32～3.6	mBq/L
	淡水	1	0	1	*	0.59	*	*	0.80～8.6	
土壌 (1地点)	0 ～ 5 cm	1	0	1	*	4.6	4.1～6.5	5.8	4.8～7.8	Bq/kg乾
	5 ～ 20 cm	1	0	1	*	4.6	7.5～12	8.1	7.4～11	
農産物	精米	1	0	0	*	*	*	*	*	Bq/kg生
	野菜類(ホウレンソウ)	1	0	0	*	*	*～0.072	*	*～0.071	
	野菜類(ダイコン(根))	1	0	0	*	*	*	0.014	*	
畜産物	牛乳	1	0	0	*	*	*	*	*	Bq/L
淡水産生物	魚類 (フナ)	1	0	1	*	0.45	0.087～0.11	0.093	0.39～3.0	Bq/kg生
	海水	1	0	0	*	*	*	*	*	mBq/L
海底土	新潟市(新潟港沖)	1	0	1	*	1.3	*～0.94	0.56	*～4.8	Bq/kg乾
	新潟市(新潟港沖)	1	0	1	*	0.068	0.076～0.11	0.10	0.055～0.13	
海産生物	魚類(カレイ)	1	0	1	*	*	*	*	*～0.39	Bq/kg生
	貝類(サザエ)	1	0	0	*	*	*	*	*	
海産生物	海藻(ワカメ)	1	0	0	*	*	*	*	*	Bq/kg生
試料数合計		30								

注) *は検出下限値未満を示す。

2・3 県内全域バックグラウンド調査

県内の生活環境における平常時の状態を把握するために、県内全域を対象にモニタリングポストによる空間放射線量率の測定及び環境試料中の放射能測定を行った。

1 空間放射線量率

ア モニタリングポスト（県設置）

県が設置したモニタリングポスト 17 局において NaI(Tl)シンチレーション検出器により連続測定を行った。その結果、各地点の年間平均値は 24～40 nGy/h、年間の最高値は 72～126 nGy/h であった。

イ 可搬型モニタリングポスト（県設置）

県が設置した可搬型モニタリングポスト 6 局において NaI(Tl)シンチレーション検出器により連続測定を行った。その結果、各地点の年間平均値は 51～69 nGy/h、年間の最高値は 87～120 nGy/h であった。

ウ モニタリングポスト（国設置）

国が設置し、県が調査（環境放射能水準調査）を受託したモニタリングポスト 8 局において NaI(Tl)シンチレーション検出器により連続測定を行った。その結果、各地点の年間平均値は 44～66 nGy/h、年間の最高値は 89～148 nGy/h であった。

エ 可搬型モニタリングポスト（国設置）

国が設置した 10 局の可搬型モニタリングポストにおいて NaI(Tl)シンチレーション検出器により連続測定を行った。その結果、各地点の年間平均値は 27～52 nGy/h、年間の最高値は 54～105 nGy/h であった。

※国設置のモニタリングポストの測定値については、原子力規制委員会のウェブサイト (<https://radioactivity.nsr.go.jp/map/ja/>) より入手した。

2 環境試料中放射能の測定

浮遊じん（1 地点 12 試料）、陸水（河川水）（2 地点 3 試料）、土壌（陸土）（6 地点 6 試料）及び海水（3 地点 6 試料）の計 27 試料をゲルマニウムガンマ線分光分析装置により測定した。

ア 浮遊じん

全 12 試料から人工放射性核種は検出されなかった。

イ 陸水（河川水）

全 3 試料のうち 1 試料からセシウム 137 が検出され、その濃度は 0.0021 Bq/L であった。

ウ 土壌（陸土）

全調査地点 6 地点のうち 1 地点からセシウム 134 が、4 地点からセシウム 137 が検出され、その濃度はそれぞれ 3.4 Bq/kg 乾、1.3～75 Bq/kg 乾であった。

エ 海水

全 6 試料からセシウム 137 が検出され、その濃度は 0.0017～0.0022 Bq/L であった。

上記試料のうち、令和 2 年 6 月に採取した海水（阿賀野川河口）におけるセシウム 137 の濃度は 0.013 Bq/L であったが、代表的な試料を採取することができなかったと推測されるため、参考値扱いとした。

以上の調査結果の詳細は、「令和 2 年度県内全域バックグラウンド調査結果」として公表されている。

2・4 調査研究業務

2・4・1 環境中トリチウムレベル調査

トリチウムは天然由来のほか原子力施設から恒常的に放出される核種である。原子力発電所周辺の監視調査では、大気中水分、飲料水、原水、河川水及び海水中のトリチウムを測定しているが、低濃度のため試料を直接測定した場合（以下「直接測定法」という。）では検出下限値(約 0.5 Bq/L)未満となることが多い。本調査は、月間雨水並びに県内全域バックグラウンド調査で採取した河川水及び海水について電解濃縮を行い、未濃縮では検出できない低濃度トリチウムの濃度を正確に把握することを目的としている。

令和2年度は、月間雨水2地点、年2回採取の河川水1地点及び海水7地点並びに年1回採取の河川水1地点の試料を電解濃縮し、測定した。その結果、すべての試料で検出下限値以上となり、試料のトリチウム濃度を確定することができた（表4、5）。

雨水のトリチウム濃度は、1～5月にかけて相対的に高い値となる年変動を示した。地点間の比較では、新潟分室と刈羽局は同程度であり、年平均値は刈羽局が 0.45 Bq/L、新潟分室が 0.46 Bq/L であった。

また、河川水は 0.42～0.54 Bq/L と直接測定法の検出下限値と同レベルであり、海水は 0.055～0.37 Bq/L と非常に低濃度であることがわかった。なお、阿賀野川河口の海水は、他の地点より高い値を示したが、この理由としては、採水地点が河口付近のため海水に河川水が混在していたことが考えられる。

表4 雨水のトリチウム測定（令和2年度）

単位：Bq/L

採取地点	測定数	測定値の範囲
新潟市西区曾和（新潟分室）	12	0.23 ～ 0.81
刈羽村刈羽（刈羽局）	12	0.16 ～ 0.78
過去の測定値の範囲 （平成21～令和元年度）		0.14 ～ 1.2

表5 河川水及び海水のトリチウム濃度

単位：Bq/L

	BG 調査採取地点	採取年月日	測定結果	採取年月日	測定結果
河川水	荒川橋（荒川）	令和2.6.1	0.54	令和2.9.3	0.42
	横雲橋（阿賀野川）	6.1	0.50	-	-
	検出下限値		0.076 ～ 0.077		0.068
海水	岩船港沖（県北海域 No.2）	令和2.6.1	0.071	令和2.8.31	0.14
	阿賀野川河口（新潟海域 No.6）	6.1	0.37	9.3	0.16
	寺泊港沖（弥彦米山地先海域 No.4）	6.1	0.084	9.3	0.13
	両津港沖（両津港 No.2）	6.5	0.056	8.31	0.10
	小木港沖（小木港 No.2）	6.3	0.056	9.2	0.066
	佐渡沖西	6.3	0.063	9.2	0.12
	佐渡沖東	6.5	0.055	9.3	0.10
	検出下限値		0.042 ～ 0.050		0.042 ～ 0.045

注) 河川水は、平成29年度から5年間のローリング調査に変更した。

2・4・2 環境中長半減期核種の分布調査

国内外における原子力施設事故等による放射能影響の迅速かつ的確な把握及び線量評価に資するため、平成18～20年度においてICP-MS法を用いて柏崎地域の土壌、海産物等の環境試料中のウラン及びトリウムのバックグラウンド濃度調査を行った。

平成21年度からはプルトニウム(^{239}Pu , ^{240}Pu)を対象に調査を行っている。監視調査で実施している α 線スペクトロメトリー法では、 ^{239}Pu と ^{240}Pu の α 線エネルギーが近接しているため弁別できないが、ICP-MS法では分離定量可能となる。 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 同位体比は発生起源によって大きく値が異なることから、発生起源の特定につながる情報が得られることが期待される。

平成24～27年度は土壌、海底土、指標生物(ホンダワラ類)、指標生物(松葉)試料について α 線スペクトロメトリー及びICP-MSによるプルトニウムの測定を行い、プルトニウムの同位体比を用いた起源の推定や ^{137}Cs 、 ^{90}Sr との比較を行った。平成28年度及び平成29年度は海水のPu, Cs, Srの逐次分析法について検討を行った。この際得られた海水分析の技術を生かし、令和2年度も平成30年度及び令和元年度に引き続き海水の ^{90}Sr について国際原子力機関(IAEA)の精度管理に参加し、良好な評価を得ることができた。

2・5 緊急時モニタリング訓練

令和2年10月20, 21, 24日に令和2年度新潟県原子力防災訓練が行われた。

緊急時モニタリング訓練は10月20日に実施され、「新潟県緊急時モニタリング計画」に基づく原子力災害時における緊急時モニタリングについて、関係機関との情報連絡及び測定技術等の習熟を図ることを目的に、具体的な実施内容や方法等について訓練を行った。

なお、令和2年6月30日に、緊急時モニタリング個別訓練としてモニタリング車による測定や環境試料採取等を実施した。

1 原子力防災訓練の訓練想定及び概要

柏崎市、刈羽村等で震度6強の地震が発生し、唯一運転中の柏崎刈羽原子力発電所7号機において、原子炉が自動停止。その後、炉心冷却機能の一部が喪失し施設敷地緊急事態となり、炉心冷却機能が喪失し全面緊急事態となる。その後、炉心が損傷し、放射性物質が放出され、一時移転が必要な空間放射線量の上昇が認められた状況となる、という地震との複合災害を想定した。

訓練は、原子力災害広域避難計画の実効性を高めるとともに、原子力災害発生時に備えた対応力のさらなる向上を図るため、情報伝達、広域避難・屋内退避、スクリーニング等を主な訓練項目として実施した。また、訓練参加者の新型コロナウイルス感染症の感染防止に配慮しながら訓練を実施した。

2 緊急時モニタリング訓練

放射性物質沈着後を想定した緊急時モニタリング訓練を行った。

原子力発電所を中心とした半径概ね30km圏内に設置したモニタリングポストで測定される空間線量等の監視のほか、事業者との連携として、東京電力ホールディングス(株)も加わり、モニタリング車及び車載型放射線モニタリングシステムを用いた走行サーベイ、モニタリングポスト周辺の土壌試料の採取、可搬型モニタリングポストの設置、要員帰還時の汚染検査を含めた屋外活動訓練を実施した。

訓練終了後にモニタリング要員に対して行った訓練内容に関するアンケートの結果、各班の活動内容やモニタリングに必要な機器操作方法などの理解が深まったことがわかった。抽出された課題については改善を図り、次回以降の訓練で確認し、今後に役立てていくこととする。

2・6 その他業務

2・6・1 RI 教育訓練

放射線監視センター新潟分室、教育庁保健体育課及び教育センターの職員を対象として、放射性同位元素の使用及び管理区域の立ち入り等に関する教育訓練を行った。

- 1 実施年月日：令和2年4月20日、5月29日
- 2 講師：田齋洋介（放射線監視センター新潟分室）
- 3 内容：放射線の人体に与える影響、放射線障害の防止に関する法令、放射線障害予防規程及び放射性同位元素等の安全取扱い

2・6・2 柏崎刈羽原子力発電所データ状況確認

本業務は、「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所周辺地域の安全確保に関する協定書」第6条に基づいて、柏崎刈羽原子力発電所（以下「発電所」という。）が実施している環境放射線の測定に関するデータのうち、新潟県が伝送を受け、環境放射線テレメータシステム及びインターネットを通して常時公開しているデータの信頼性を確保するために、同第11条に基づき放射線監視センター職員が現地に出向き、公開データと現地記録との照合を行うものである。

調査は、各調査地点についてそれぞれ1回以上実施した。調査対象機器・地点は表6のとおりであり、毎回この中から任意に調査データを抽出し、測定データが正しく伝送されていることを確認した。

表6 柏崎刈羽原子力発電所データ状況確認における調査対象

調査対象機器	調査地点	調査データ
モニタリングポスト	MP-1～MP-9	空間放射線量率 (nGy/h)
海水放射能モニタ	放水口（南）1号機～4号機放水口 放水口（北）5号機～7号機放水口	海水放射能モニタ指示値 (cpm)
排気筒モニタ	1号機～7号機排気筒	排気筒モニタ指示値 (cps)

なお、本業務は、発電所1号機及び4号機の復水器出口における海水温度のデータ改ざん案件（平成18年11月公表）¹⁾を受けて、平成20年8月から月1回又は2月に1回の頻度で実施しているものである。

1) 東京電力株式会社、プレスリリース、柏崎刈羽原子力発電所における取放水温度差の補正について(2006).
<http://www.tepco.co.jp/cc/press/06113001-j.html>（2021年6月2日閲覧）

2・6・3 福島第一原子力発電所事故に伴う放射能調査

平成23年3月に発生した福島第一原子力発電所の事故により、大量の人工放射性物質が環境中に放出された。これらの放射性物質による新潟県への影響を調査するため、令和元年度に引き続き放射能調査を実施した。

県原子力安全対策課の依頼を受け、ゲルマニウムガンマ線分光分析装置による日常食、海水及び海底土の放射性核種の測定を行った。表中には、令和2年度に採取した試料の分析結果について記載した。

表7 日常食の核種分析結果

採取地点	検体数	測定結果（単位：Bq/人・日）	
		^{134}Cs	^{137}Cs
柏崎市（5世帯）	1	*	0.040
新潟市（5世帯）	1	*	0.035

注) 1 *は検出下限値未満を示す。検出下限値は概ね 0.02 Bq/人・日

2 1日分の朝・昼・夜の3食及び間食等、調査対象者が飲食したものと同一ものを陰膳方式で採取した。

3 11月に採取、灰化後、U-8容器に充填し、80,000秒測定

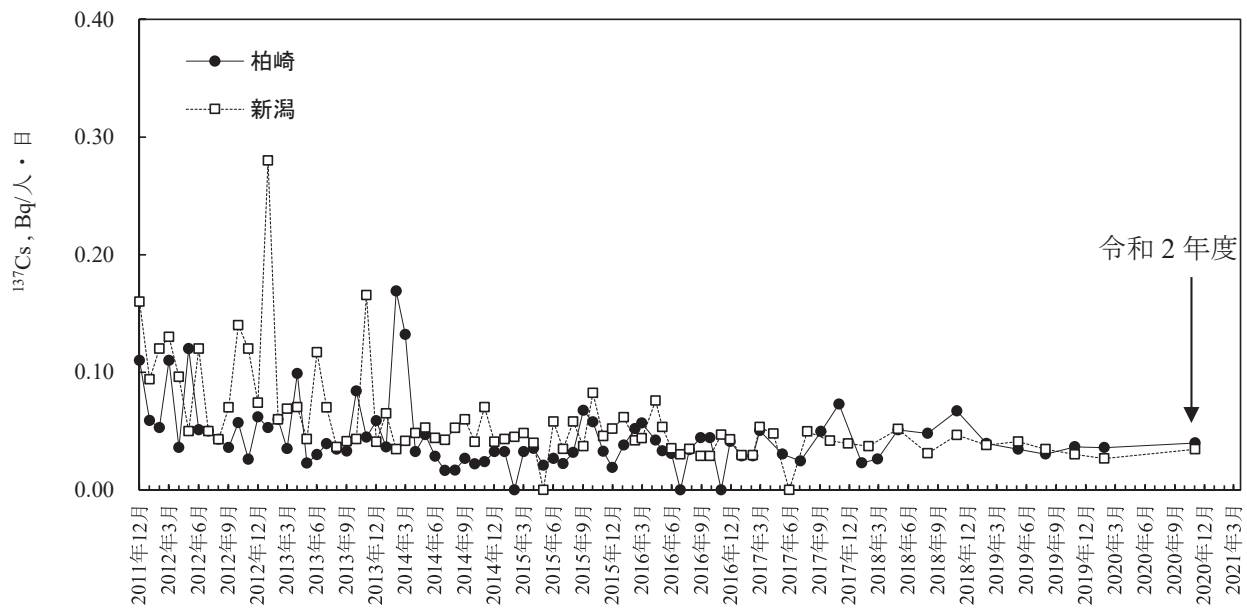
図 日常食中 ^{137}Cs の時系列変化

表8 主要河川河口域海水の核種分析結果

採取地点	採取日	検体数	測定結果（単位：Bq/L）	
			^{134}Cs	^{137}Cs
海水（阿賀野川沖）	令和 2. 5.11	1	*	*

注) 1 *は検出下限値未満を示す。検出下限値は概ね 0.1 Bq/L

2 生試料を2Lマリネリ容器に充填し、20,000秒測定

表9 主要河川河口域海底土の核種分析結果

採取地点	採取日	検体数	測定結果（単位：Bq/kg 乾）	
			^{134}Cs	^{137}Cs
海底土（阿賀野川沖）	令和 2. 5.11	15	*	* ~ 42

注) 1 *は検出下限値未満を示す。検出下限値は概ね 2 Bq/kg 乾

2 生試料を0.7Lラストロウェア容器に充填し、3,600秒測定。その後、水分率を用いて乾土換算した。

II 研究報告編

大気モニタ及びヨウ素サンプラの整備

土田 智宏・高橋 修平*・高埜 亜希**・佐藤 祥***・児玉 康宏*・高野 尚人

Installation of Airborne Dust Monitor and Iodine Sampler

Tomohiro Tsuchida, Shuhei Takahashi*, Aki Takano**, Akira Sato***, Yasuhiro Kodama* and Naoto Takano

Keywords : Airborne Dust Monitor, Iodine Sampler, Emergency Radiation Monitoring

1 はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故を受けて、平成 24 年 10 月に原子力災害対策指針¹⁾が、平成 26 年 1 月に原子力災害対策指針補足参考資料「緊急時モニタリングについて」(以下、「補足参考資料」という.)²⁾がそれぞれ制定され、緊急時モニタリングの目的として以下の 3 項目が提示された。

- ① 原子力災害による環境放射線の状況に関する情報収集
- ② OIL (Operational Intervention Level ; 運用上の介入レベル) に基づく防護措置の実施の判断材料の提供
- ③ 原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供

新潟県では上記②の実現のため、柏崎刈羽原子力発電所の UPZ 区域 (Urgent Protection action planning Zone ; 緊急時防護措置を準備する区域 (原子力発電所から概ね 5 ～ 30km 圏内) 以下、単に「UPZ」という.) にモニタリングポストの整備を進めてきた。平成 24 ～ 25 年度は 10 ～ 30km 圏内に固定局としてモニタリングポスト 17 局を³⁾、平成 25 ～ 30 年度には可搬型モニタリングポストによる緊急時用モニタリングポスト 126 局 (以下、「緊急時局」という.) を整備した⁴⁾。

一方①③については、平成 28 年 9 月に改訂された補足参考資料第 4 版により、大気中の放射性物質の濃度測定のため、UPZ に以下の 2 種類の機器を予め設置・維持すべきことが定められた。

- (1) ろ紙等を装備した連続集じん・連続測定方式 β 線検出装置 (以下、「大気モニタ」という.)
- (2) 活性炭カートリッジ又は活性炭入りろ紙等を装備したオートサンプルチェンジャー付きヨウ素サンプラ (以下、「ヨウ素サンプラ」という.)

新潟県ではこれを受けて、平成 29 ～ 令和 2 年度にかけて大気モニタ及びヨウ素サンプラを整備したので、その概要について報告する。

2 設置数の考え方及び設置局舎

2.1 設置数の考え方

検討開始時点の最新版である補足参考資料第 4 版では、大気モニタ及びヨウ素サンプラの配置の考え方として「大気モニタについては 16 方位の 1 方位ごとに施設からの距離を考慮して 2～3 箇所を整備すること」「ヨウ素サンプラについては 1 方位又は 2 方位ごとに 1 箇所を目安とすること」「社会環境や自然環境などの地域の実情を考慮すること」と記載されていたため、新潟県ではこの考え方に基づき、UPZ の陸地部分である北北東～南西の 10 方位を 5～10km、10～20km 及び 20～30km の区間に分割し、大気モニタは各区間に 1 箇所程度、ヨウ素サンプラは 2 方位に 1 箇所程度設置する方針とした。このうち東北東 5～10km、南南西 5～10km では既設の平常時モニタリング用のダストモニタ及びヨウ素モニタ⁵⁾ (令和元年 1 月更新) が設置されていたため、これらを緊急時モニタリングでも使用することと

* 防災局 原子力安全対策課

*** 県民生活・環境部 廃棄物対策課

** 南魚沼地域振興局健康福祉環境部 環境センター

し、これ以外の区間及び方位で整備する計画とした。これにより、大気モニタは29局、ヨウ素サンプラは4局を新たに整備することとなった。

2.2 設置局舎の概要

Fig. 1 に大気モニタ、ヨウ素サンプラ及びモニタリングポスト（固定局及び緊急時局）の配置状況を示す。

大気モニタ全29局のうち16局及びヨウ素サンプラ4局は、10～30km圏内の新潟県設置固定局に設置した。一部の局では、局舎内に機器設置スペースを確保することが困難であったため、既存局舎の脇に新たにコンテナ型筐体を併設し、その中に大気モニタ又はヨウ素サンプラを設置した。コンテナ型筐体は既存局舎とダクトにより接続し、既存局舎内に設置したエアコンの冷暖気を送風ファンにより循環させることで温湿度管理を行うシステムとした。コンテナ型筐体の外観をFig. 2(a)に示す。

大気モニタの残り13局は令和元年度から2年度にかけて専用の局舎を新たに設置し、この中に設置した。これらの地点では先進県の事例⁶⁾を参考に、冷却専用クーラーと加熱専用ヒーターを組み合わせることで温湿度管理を行うシステムとした。局舎の外観をFig. 2(b)に示す。

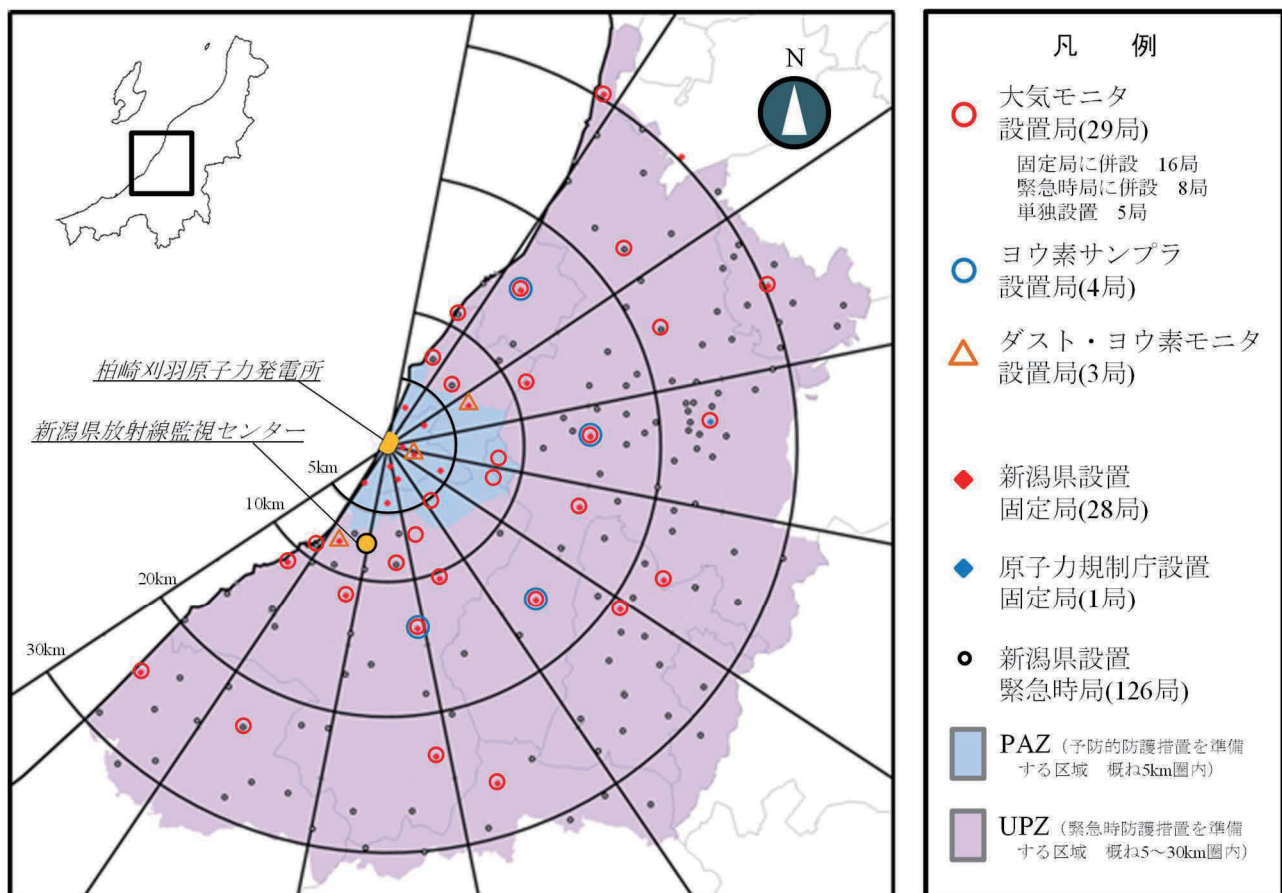


Fig. 1 大気モニタ・ヨウ素サンプラ及びモニタリングポスト（固定局及び緊急時局）の配置状況
（国土数値情報(行政区域)（国土交通省）（https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2_4.html）を加工して作成）



Fig. 2 設置局舎の外観

2.3 バックアップ電源の確保

10 ～ 30km 圏内新潟県設置固定局は非常用発電機を整備済みであるため，併設した大気モニタ及びヨウ素サンプラについては，これによりバックアップ電源を確保した．専用局舎を新たに設置した残りの局では，非常用発電機及び無停電電源装置もあわせて整備し，燃料補給なしでの3日間連続起動を可能とした．

3 大気モニタの概要

3.1 機器の概要

大気モニタの外観を Fig. 3 に，仕様を Table 1 に示す．

3.2 空間放射線量率の測定

全 29 局のうち 24 局は新潟県設置固定局又は緊急時局に併設されており，大気モニタの測定値に加えて空間放射線量率も得られる．これ以外の 5 局においても大気モニタの測定値の参考となる空間放射線量率の情報を得るため，大気モニタ導入に併せて電子線量計を地上高 1m 位置に新規設置した．電子線量計の仕様は Table 1 の「 γ 線測定」のとおりである．

3.3 積雪対策

UPZ のうち東南東～南南西の区域は山間部が大半を占め，区域内の市（柏崎市，長岡市，小千谷市，十日町市及び上越市）全てが豪雪地帯特別措置法により特別豪雪地帯に指定されている．これらの区域に設置した固定局及び緊急時局では様々な積雪対策を施している^{3,4)}．

大気モニタの設置に当たり，新潟県では以下の積雪対策を実施した．

- ・ 吸気口は地上高 1.0m を基本とするが，冬季最深積雪深が深く，吸気口が積雪下になる可能性がある地点が 14 局あり，ここでは地上高 4.2m 位置にも吸気口を設け，夏冬で吸気口を手動で切り替えて運用する形とした．配管の概要を Fig. 4 に示す．
- ・ 吸気口の切替えを行う局のうちで電子線量計を設置した 5 局では，周囲にロードヒーティングを敷設した．

Table 1 大気モニタの仕様等

仕 様 等	
メーカー	(株)日立製作所
型番	MDB-3100B
台数	29 (平成29年度 3台, 30年度 13台, 令和元年度 13台整備)
集じん方式	長尺ろ紙による集じん
ろ紙	(株)アドバンテック東洋 HE-40T 78mm×20m
流量	0～100L/min 通常70L/minにて運用
集じん時間 (間隔)	10～10,080min 通常60minにて運用
β 線測定	
測定対象	集じんろ紙表面からの β 線
検出器	プラスチックシンチレーション検出器 25.4mmφ
検出効率	^{36}Cl にて45% / 2π
測定範囲	100～100,000 Bq/m ³
測定時間 (間隔)	10min (固定)
γ 線測定	
測定対象	屋外地上1mの環境 γ 線
検出器	半導体検出器
測定範囲	0.2 $\mu\text{Sv/h}$ ～10 mSv/h
測定時間 (間隔)	2～1,440min 平常時10min, 緊急時2minにて運用
外部記録媒体	USBメモリ
通信方式	(株)NTT ドコモ又はKDDI(株)の提供するLTE回線
外寸法 (mm)	500(W)×300(D)×1000(H)
重量	40 kg
電源部	AC100V 350VA以下



Fig.3 大気モニタの外観

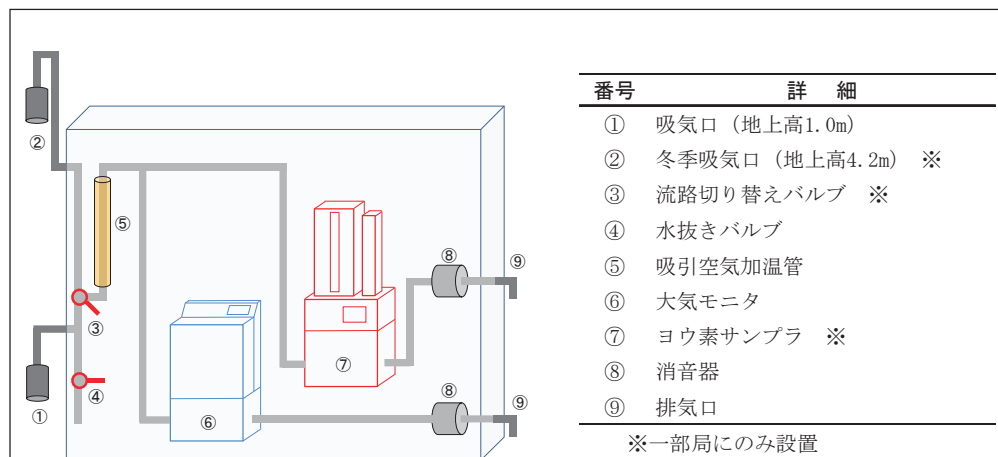


Fig. 4 大気モニタ・ヨウ素サンプラの配管概要図

4 ヨウ素サンプラの概要

4.1 機器の概要

ヨウ素サンプラの外観を Fig. 5 に、仕様を Table 2 に示す。

4 台とも大気モニタに併設しており、大気モニタの吸気管から分岐してサンプリングを行う形とした。配管の概要は Fig. 4 のとおりである。なお、吸気口を共用しても大気モニタ・ヨウ素サンプラとも必要な流量を確保できることを確認している。



Fig. 5 ヨウ素サンプラの外観

Table 2 ヨウ素サンプラの仕様等

仕 様 等	
メーカー	(株)日立製作所
型番	DSM-1401BU1
台数	4 (平成30年度 2台, 令和元年度 2台整備)
捕集方式	ガラス繊維ろ紙による粒子状ヨウ素捕集及び活性炭カートリッジによるガス状ヨウ素捕集
捕集材	(株)アドバンテック東洋 HE-40T 60mmφ (株)アドバンテック東洋 CHC-50
捕集材装着数	31個 (有効装着数: 30個)
流量	0~100L/min 通常70L/minにて運用
捕集時間 (間隔)	1~44,640min 通常60minにて運用
外部記録媒体	USBメモリ
通信方式	KDDI(株)の提供するLTE回線
外寸法(mm)	500(W)×400(D)×1500(H)
重量	93 kg
電源部	AC100V 1000VA以下

5 測定データの収集

5.1 クラウドシステムへの伝送

大気モニタ・ヨウ素サンプラの測定データは LTE 回線により既設クラウドシステムに伝送される。同システムの機能や構成は既報⁴⁾を参照のこと。

測定データの閲覧は、インターネットに接続した任意の端末から専用の管理ページにアクセスして行う。管理ページでは機器の状態表示、測定データ及びエラーログのダウンロード、エラー発生時のメール通報機能及び測定地点の地図表示機能を有する他に、大気モニタ・ヨウ素サンプラの起動、停止、ろ紙送り又は捕集材交換などの測定制御を遠隔にて実行することが可能である。

5.2 他システムとの連携

クラウドシステムと他システム（新潟県環境放射線監視テレメータシステム⁷⁾（以下、「テレメータシステム」という。）及び新潟県緊急時モニタリング情報共有システム（以下、「県 RAMISES」という。）の連携は以下のとおりとした。

- ・ 大気モニタは緊急時のみ運用する機器であるため、テレメータシステムを経由せず直接県 RAMISES へと伝送させる仕様とした。
- ・ ヨウ素サンプラの測定データは吸引流量・積算流量といった重要性の低い項目のみであるため、クラウドシステム以降への伝送を行わないこととした。

なお、大気モニタ測定データの県 RAMISES への伝送は令和 2 年 3 月から順次開始された。

6 ま と め

原子力災害対策指針に定める大気中放射性物質濃度測定機器として、平成29～令和2年度の4年間にかけて大気モニタ29局及びヨウ素サンプラ4局を整備し、UPZに分散配置した。測定データの収集及び機器の制御は既設のクラウドシステムを使用し、同システムから他システムへ必要なデータを伝送することとした。

本稿並びに既に報告したモニタリングポスト17局及び緊急時局126局の整備により、現段階で緊急時モニタリングに必要とされるハードウェアの整備がほぼ完了した。しかし、令和元年7月に補足参考資料が第6版に改訂されたように国の指針も都度変更されるため、今後も情報収集を行い、迅速かつ効率的な緊急時モニタリングの遂行が可能となるよう継続して取り組みを行っていく。

文 献

- 1) 原子力災害対策指針（令和元年7月3日一部改正）：原子力規制委員会(2019).
- 2) 緊急時モニタリングについて(原子力災害対策指針補足参考資料)第6版:原子力規制委員会(2019).
- 3) 鈴木貴博，関根彰吾，石山央存，丸田文之：新潟県放射線監視センター年報，11，46-55 (2013).
- 4) 佐藤祥 他：新潟県放射線監視センター年報，16，25-34 (2018).
- 5) 石山央存，藤巻広司，丸田文之：新潟県放射線監視センター年報，6，23-31 (2008).
- 6) 清水隆之：福井県原子力環境監視センター所報，24，49-57 (2017).
- 7) 橋崎光太郎，江端英和，石山央存，丸田文之：新潟県放射線監視センター年報，14，34-42 (2016).

新潟県における日常食の放射能調査について

安立 多恵子, 佐藤 高, 山本 完, 高橋 修平*, 高野 尚人

Radioactivity Survey of Daily Intake in Niigata Prefecture

Taeko Adachi, Takashi Sato, Yutaka Yamamoto, Syuhei Takahashi and Naoto Takano

Keywords: 日常食, 放射性セシウム, 預託実効線量, 福島第一原子力発電所事故

1 はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故（以下「1F 事故」という。）に伴う人工放射性核種の放出を受け、新潟県では事故発生以降、1F 事故の影響の有無について調査するため、飲料水や環境試料等について多岐にわたる放射能調査を実施してきた¹⁾。この一環として、県民が摂取する日常食への放射性物質の影響の程度を把握するための調査を平成 23 年 12 月から令和 2 年 11 月まで実施したので、その結果について報告する。

本調査結果については、食品衛生法上の放射性セシウムの基準値及び昭和 47 年から平成 20 年までに実施された環境放射能水準調査（以下「水準調査」という。）における新潟県内の日常食の調査結果と比較し、考察した。

2 調査方法

2.1 調査地域及び試料採取方法

1 回の調査につき、新潟市及び柏崎市（図 1）の各地域 5 世帯、計 10 世帯から、陰膳方式により 1 人、1 日分の朝、昼、夕及び間食（飲み物も含む）を収集した。収集した食事は各世帯ごとに 1 つのポリ袋に集め、試料とした。

調査協力者は 20 代から 80 代の男女であり、調査頻度は表 1 のとおりである。

なお、東京電力株式会社福島第一原子力発電所から新潟市又は柏崎市までの直線距離はそれぞれ約 190 km 又は約 220 km である。



図 1 調査地域

* 防災局 原子力安全対策課 放射線監視係

表1 調査頻度

調査期間	頻度
平成23年12月～平成28年度	毎月
平成29年度	隔月（新潟市は偶数月，柏崎市は奇数月）
平成30～令和元年度	四半期に1度（5，8，11，2月）
令和2年度	年に1回（11月）

2.2 前処理及び測定

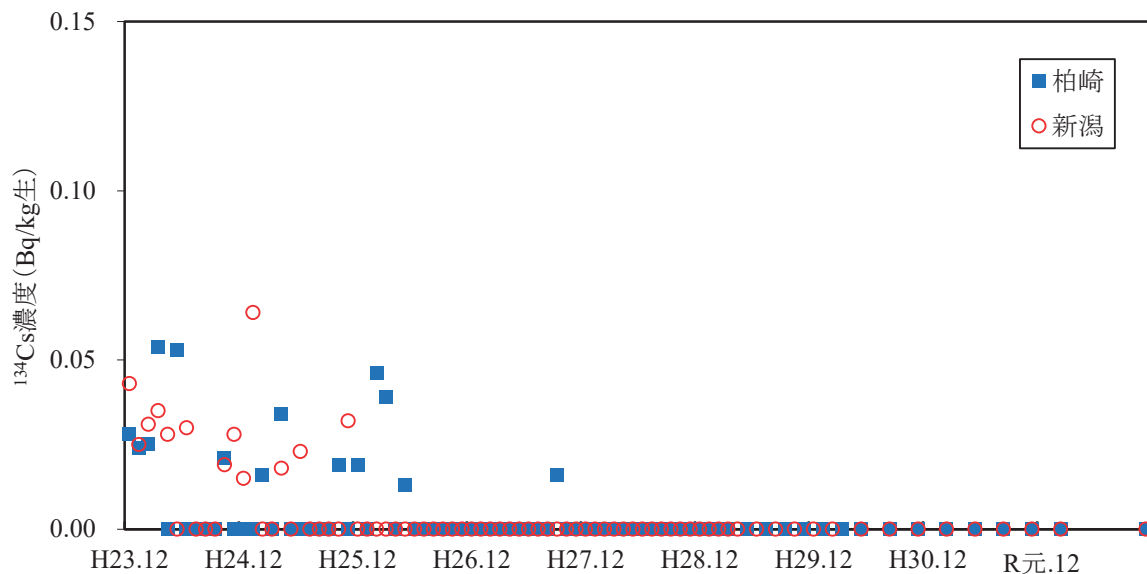
各世帯から収集した試料を磁皿に移し，魚の骨や枝豆のさや等食用に供さない部分を除去した．その後，試料を105℃で48時間乾燥後，450℃で48時間灰化し，ふるいにかけることで，食用に供さない部分を改めて除去した．ふるい通過後の灰化試料を地域ごとにV型混合器により30分間混合した後にU-8容器に充填して測定試料とした．

測定は，高純度Ge半導体検出器（Canberra社製）によるγ線分光分析を行った．検出器の相対効率率は約45%であり，測定時間は80,000秒とした．測定方法は文部科学省放射能測定シリーズ³⁾に準拠した．なお，放射能濃度は試料収集日に減衰補正した．

3 結果及び考察

3.1 測定結果

本調査で検出された人工放射性核種は ^{134}Cs 及び ^{137}Cs のみであった．測定結果の推移を核種ごとに図2に示した．t検定により両地域における ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の測定結果を検証したところ，地域による差は認められなかった(いずれも $p > 0.05$, n.s.).

図2(a) ^{134}Cs 濃度

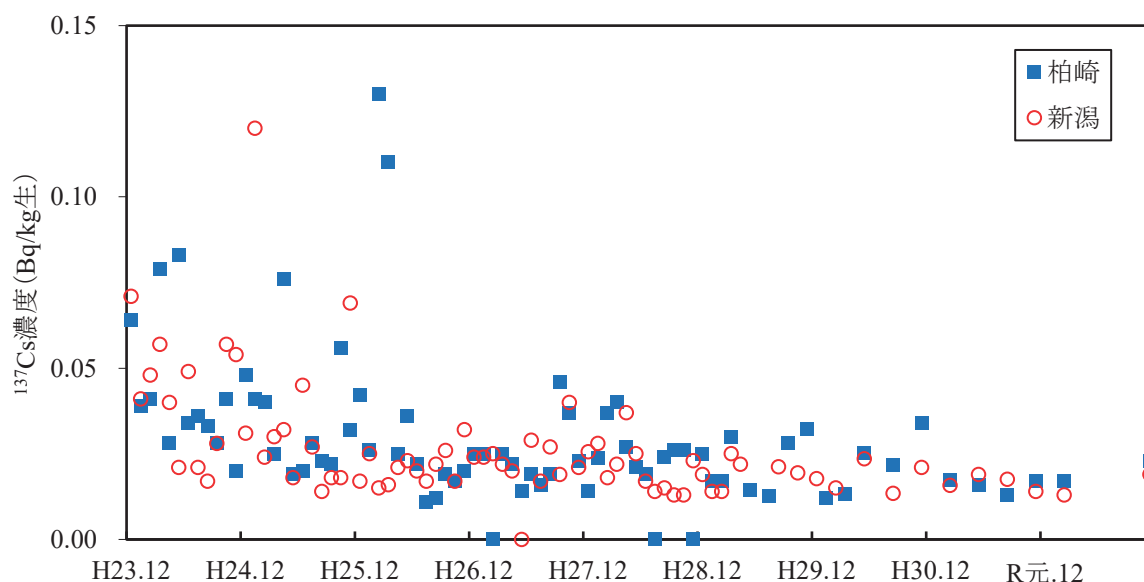
図 2 (b) ^{137}Cs 濃度

図 2 本調査における地域別の放射性セシウム濃度の推移

注 検出下限値未満の場合は 0.00 Bq/kg 生と表示した。

測定結果の範囲を表 2 に示した。これらの最大値は、いずれも食品衛生法上の放射性セシウムの基準値²⁾（一般食品：100 Bq/kg，牛乳：50 Bq/kg，飲料水：10 Bq/kg）を下回った。また，本調査における放射性セシウム濃度は時間経過に伴って減少しており，事故後 10 年が経過した令和 2 年度の調査結果は本調査における最高値の 10 分の 1 近くまで低減した。

表 2 本調査における放射性セシウム濃度の範囲

調査年度	新潟市			柏崎市		
	^{134}Cs	^{137}Cs	放射性セシウム ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$)	^{134}Cs	^{137}Cs	放射性セシウム ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$)
平成23年度	0.025～0.043	0.041～0.071	0.066～0.11	0.024～0.054	0.039～0.079	0.063～0.13
平成24年度	ND～0.064	0.017～0.12	0.017～0.18	ND～0.053	0.020～0.083	0.020～0.14
平成25年度	ND～0.032	0.014～0.069	0.014～0.10	ND～0.046	0.019～0.13	0.019～0.18
平成26年度	ND	0.017～0.032	0.017～0.032	ND～0.013	ND～0.036	ND～0.049
平成27年度	ND	ND～0.040	ND～0.040	ND～0.016	0.014～0.046	0.014～0.062
平成28年度	ND	0.013～0.037	0.013～0.037	ND	ND～0.030	ND～0.030
平成29年度	ND	ND～0.022	ND～0.022	ND	0.012～0.032	0.012～0.032
平成30年度	ND	0.014～0.024	0.014～0.024	ND	0.018～0.034	0.018～0.034
令和元年度	ND	0.013～0.019	0.013～0.019	ND	0.013～0.017	0.013～0.017
令和2年度	ND	0.019	0.019	ND	0.023	0.023

注 ND は測定値が検出下限値未満であったことを示す。

3.2 水準調査との比較及び1F事故の影響

試料の測定結果の推移を図3に示す。放射性セシウム濃度 ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$) は最大でも 0.18 Bq/kg 生 (新潟市：平成25年1月，柏崎市：平成26年2月)であり，水準調査における新潟県内の日常食の調査結果の最大値 (0.22 Bq/kg ，図3参照)より低かった⁴⁾。

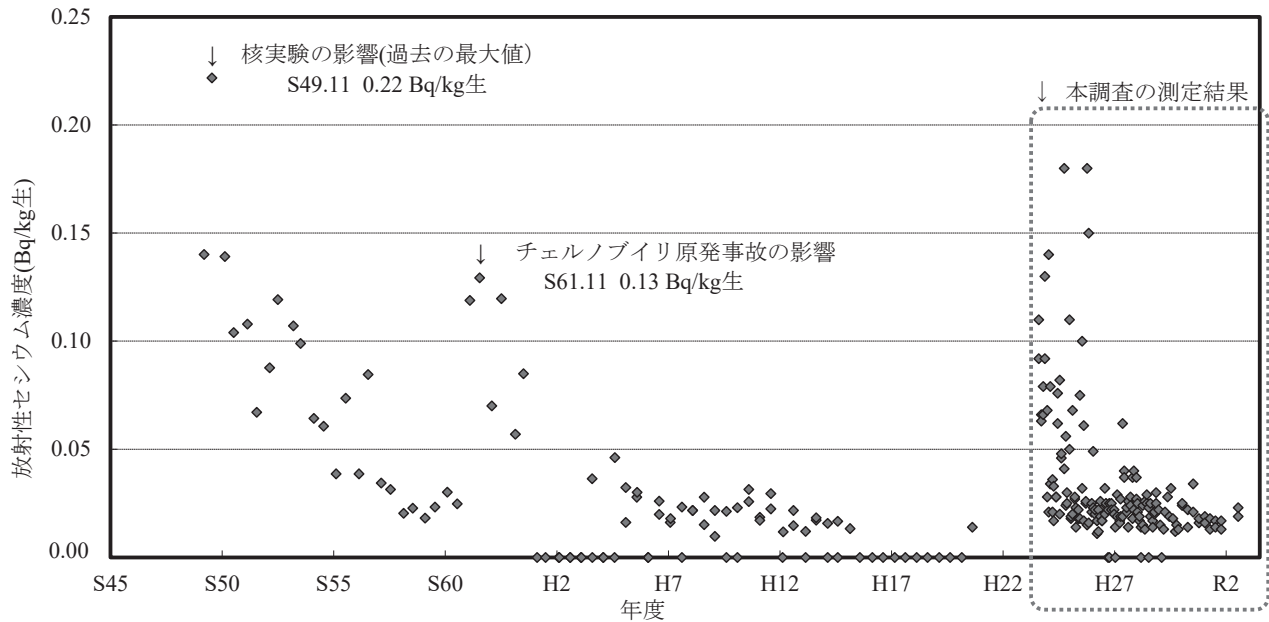


図3 本調査及び水準調査における放射性セシウム濃度の推移

注1 本調査は ^{134}Cs と ^{137}Cs の合計，水準調査は ^{137}Cs の濃度を示す。

注2 検出下限値未満の場合は 0.00 Bq/kg 生 と表示した。

本調査において検出された ^{134}Cs が1F事故由来であるかを考察するため， ^{134}Cs と ^{137}Cs の両方が検出された試料の濃度比（以下「 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 比」という。）を図4のとおりプロットした。

1F事故直後に採取・測定を行った環境試料について， ^{134}Cs と ^{137}Cs の両核種が検出された場合には，事故発生時における $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 比が1F事故による放射性セシウムの大気への放出比である1に近い値を示すことが知られている⁵⁾。

グラフの実線は，新潟県内で採取した環境試料から初めて1F事故の影響が認められた平成23年3月15日における $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 比を1.0として⁶⁾，両核種が物理的半減期によってのみ減衰した場合の $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 比の理論曲線を示す。大部分の試料が理論曲線と近く，また，1F事故後にのみ ^{134}Cs が確認されたことから，本調査で検出された同核種は1F事故の影響によるものと推定された。

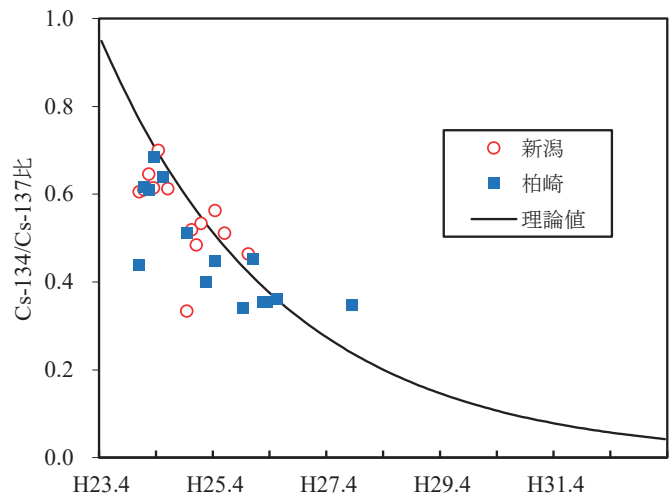


図4 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の濃度比

3.3 預託実効線量

本調査で得られた放射性セシウム濃度をもとに、日常食を1年間摂取した場合における成人の預託実効線量を求めた。なお、本稿では、天然放射性核種の影響は除き、本調査で検出された人工放射性核種である放射性セシウムについてのみ考慮した。

預託実効線量の計算式は、 $\text{預託実効線量 (mSv/年)} = \text{実効線量係数 (mSv/Bq)} \times \text{放射能濃度 (Bq/kg 生)} \times \text{年間摂取量 (kg/年)}$ とし⁷⁾、年間摂取量は調査に用いた濃度の食事を1年間その摂取量(平均 1.9 ± 0.4 kg/人/日)で摂取し続けたものと仮定して計算した。計算に用いた実効線量係数は、ICRP Publication 72 の値 (^{134}Cs : 1.9×10^{-5} , ^{137}Cs : 1.3×10^{-5}) とした。

人工放射性核種による預託実効線量の推移は図5のとおりで、最大0.0023 mSv/年(新潟市：平成25年1月)となった。食品から許容することのできる放射性セシウムの線量は1 mSv/年を基本としており²⁾、今回の結果はそれに比べ十分に小さい値であった。また、埼玉県及び北海道が平成23～24年度に実施した日常食調査における放射性セシウムの預託実効線量は、それぞれ平均0.0011～0.0053 mSv/年⁸⁾、0.0024 mSv/年⁹⁾となっており、当県における調査結果と同程度であった。

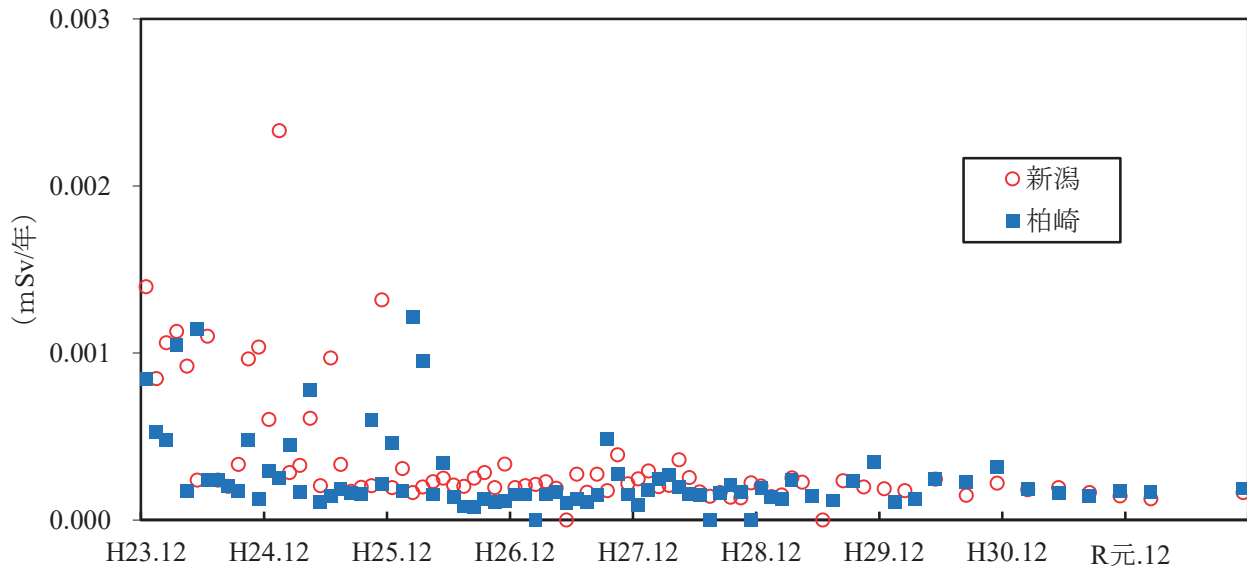


図5 地域別の預託実効線量の推移

注 放射能濃度が検出下限値未満であった場合は0.000 mSv/年と表示した。

4 ま と め

平成23年度から令和2年度までに実施した日常食調査の結果について、食品衛生法上の放射性セシウムの基準値や過去の水準調査の結果と比較し、考察した。

1F事故の影響により放射性セシウムの濃度が上昇したものの、事故後10年でその濃度は10分の1近くまで低減した。また、放射性セシウムによる預託実効線量を求めたところ、食品から許容することのできる同核種の線量である1 mSv/年に比べ十分に低いことがわかった。さらに、放射性セシウムの濃度はいずれの調査結果においても、食品衛生法上の基準値を下回っていた。

これらの結果を受け、県は日常食調査を令和2年度をもって終了したが、緊急時等には速やかに調査を再開できるよう、今後も調査体制の維持が必要である。

謝 辞

10年にわたる調査の間、対象世帯をはじめとし、新潟市保健所食の安全推進課や柏崎市防災・原子力課等、関係者の皆様に多大なご協力をいただきました。この場を借りて深く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 新潟県：福島第一原子力発電所事故に伴う新潟県内の放射線等の監視結果（2020年版）（<https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/267622.pdf>），（令和3年6月3日閲覧）
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部：乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令，乳及び乳製品の成分規格等に関する省令別表の二の（一）の(1)の規定に基づき厚生労働大臣が定める放射性物質を定める件及び食品，添加物等の規格基準の一部を改正する件について（食安発0315第1号，平成24年3月15日）
- 3) 文部科学省：ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリー，7(1992).
- 4) 原子力規制庁：日本の環境放射能と放射線（<https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>），（令和3年9月29日閲覧）
- 5) 東京電力株式会社：福島原子力事故調査報告書（https://www.tepco.co.jp/cc/press/betu12_j/images/120620j0303.pdf）（令和3年6月17日閲覧）
- 6) 大野峻史他：新潟県放射線監視センター年報，9，19-29(2011).
- 7) 原子力規制庁：平常時モニタリングについて（原子力災害対策指針補足参考資料）（平成30年4月4日制定）
- 8) 三宅定明他：RADIOISOTOPES，64，563-569(2015).
- 9) 市橋大山他：食品衛生学雑誌，54，117-120(2013).

2 他誌発表

実施なし

3 学会等発表

$^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比の高値発生原因について

佐藤 祥

第21回環境放射能研究会，茨城県つくば市，令和2年3月12～13日（開催中止，要旨及び論文集（令和2年11月発行），p.12，2020）

III 資 料 編

新潟県放射線監視センター年報 研究報告編投稿規程

〔平成17年12月20日
平成29年12月28日改正〕

(目 的)

- 1 この規程は、新潟県放射線監視センター年報研究報告編への投稿について定めたものである。

(資 格)

- 2 投稿者は新潟県放射線監視センター職員（過去に在籍した職員を含む。）に限る。ただし、共著者はこの限りでない。

(投稿原稿の種類と内容形式)

- 3 原稿の種類は、以下のとおりとする。

(1) 研究報告

原則として原著となりうる報告で、緒言、実験（調査、分析）方法、結果、考察、結語、謝辞、文献等の順とする。

(2) 技術報告

実験（調査、検査）結果等を簡潔にまとめたもので、構成は研究報告に準ずる。

(3) 技術資料

研究・技術に関する参考資料および解説・調査報告など業務に役立つ内容をまとめたもので、構成は自由とする。

(4) 学位論文概要

当該年度に公表された博士学位論文の概要を記載したもの。

(5) 誌上発表論文抄録

他誌に発表した論文等を抄録する。文末に発表誌名、巻、頁、西暦年を記載する。

(6) 学会等発表論文題名

学会等で発表した演題名、講演会名、年月日、抄録誌等を記載する。

(原稿の執筆)

- 4 原稿は、原則として1段組とし、A4判用紙に横書き（45字×45行）で記載する。

原稿の種類毎の頁数は、図表等を含め概ね刷り上りで研究報告8頁、技術報告4頁、技術資料8頁、誌上発表論文抄録1/2頁（各以内）とし、記載は別に定める「新潟県放射線監視センター年報研究報告編執筆要領」による。

(投稿の受付)

- 5 原稿は、内容について所長の承認を得た後、編集委員会に提出する。

なお、編集委員会は、原稿が前項に規定する執筆要領に沿って記載されていることを確認するほか、掲載区分の変更、原稿の訂正等についても協議する。

(校 正)

- 6 写真製版印刷とするので、原則として編集委員会による校正は行わない。誤植の訂正等、校正が必要な場合は投稿者が責任を持って行う。

(その他)

- 7 その他必要な事項は、編集委員会と協議する。

新潟県放射線監視センター年報 研究報告編執筆要領

(平成17年12月20日)

新潟県放射線監視センター年報研究報告編投稿規程第4項に基づき、研究報告編執筆要領を次のとおり定める。

(構成)

- 1 研究報告は可能なかぎり図表の説明を英文とし、英文要旨(表題、著者名を含む)を付記することが望ましい。

(表題、著者名、要旨の記載方法)

- 2 原稿は和文表題(主題、副題)、和文著者名、欧文表題、欧文著者名、要旨及びキーワードの順に記載する。
 - (1) 表題の欧文の語頭は、冠詞、前置詞、接続詞を除き大文字とする。
 - (2) 欧文著者名は、名、姓の順とし、語頭を大文字とする。
 - (3) 共著者の所属が新潟県放射線監視センターと異なる場合は、氏名右肩に*を付し、脚注に所属機関名を記入する。
 - (4) 表題、著者名の下に要旨を記載する。英文要旨の字数は250語程度とする。
 - (5) キーワードは研究報告の内容が明確に理解されるような語句を表題、要旨等から選び、日本語または英語で3個以上5個以内を付す。

(本文の記載方法)

- 3 本文の記載は、次のとおりとする。
 - (1) 原稿のレイアウトは以下のとおりとする。
 - ・原稿は、原則として1段組とし、A4横書き(45字×45行)で記載する。
 - ・余白は、上23mm、下17mm、左右20mmとする。
 - ・活字の書体は、見出しを除き和文はMS明朝、英文はTimes New Romanとする。
ただし、図表においては、必要に応じ他の書体を用いてもかまわない。
 - ・活字の大きさは、標題(和文、英文)14ポイント、その他10.5ポイントとする。
 - ・複数著者名の区切りは、和文では「・」とし、英文では「,」とする。また英文では、最後の著者との区切りは「and」とする。
 - (2) 文体は常用漢字、新仮名づかいとし、簡潔で理解しやすい表現にする。
ただし、固有名詞や学会等で用いられている慣用語句はこの限りでない。
 - (3) 文はできるだけ簡潔にするよう心がける。特に同一の内容のことがらについての図と表の重複は避ける。
 - (4) 本文の見出しはポイント方式とする。
例 1.1, 1.2, …, 1.1.1, 1.1.2, …
最上位の見出しの書体はMSゴシックとし、番号(半角)、全角空白1文字、均等割付7文字の順とする。また、センタリングにより中央位置に記載する。

例	1000000000
1	は じ め に
2	方 法
3	結 果 及 び 考 察
4	ま と め
	謝 辞
	文 献

- (5) 単位は原則としてアルファベット小文字を用いることとし、必要に応じイタリック体を使用する。
- (6) 読点及び句点は、それぞれ「,」及び「.」とする。
- (7) 数字は原則としてアラビア数字を用い、英字、数字は半角とする。
- (8) 図表は、原稿がそのまま写真製版印刷されることを考慮して、原稿中に見やすいようレイアウトする。簡潔な説明を、表では上部に、Table 1., Table 2., 表 1, 表 2, . . . のように、図では下部にFig. 1, Fig. 2, 図 1, 図 2, . . . のようにつける。
- (9) 文献番号は、本文中に¹⁾、^{1, 2)}または¹⁻³⁾のごとく右肩に記す。また、文献名等は本文の最後に一括して番号順に列記する。

なお、著者が5名以下のときは全て列記し、6名以上のときは第一著者名、他(*et al.*)とする。文献欄の記載項目と記載例を次に示す。

ア 雑誌論文

記載順は、番号、著者名、雑誌名、巻(号)、頁(開始頁 - 終了頁)、年号(西暦)とする。なお、雑誌名を略記する場合は、当該雑誌が指定する表現に従う。

また、巻数はゴシック体とし、号数は通巻ページがない場合のみ挿入する。

記載例

- 1) 古川雅英: 放射線科学, **37**, 425-429 (1994).
- 2) Eisenbud, M.: Health Physics, **40**, 429-437 (1981).

イ 単行本

記載順は、番号、著者名、書籍名、(編者)、発行所、頁(開始頁 - 終了頁)、年号(西暦)とする。ただし、全巻を引用する場合、頁は省略する。

記載例

和文単行本

- 3) 北川源四郎: FORTRAN 77 時系列解析プログラミング, 岩波書店, (1993).
- 4) 小田稔, 西村純, 桜井邦明編: 宇宙線物理学, 朝倉書店, p.290 (1983).
- 5) 西岡孝明, 加藤博章: 実験化学講座 27(第4版), (日本化学会編), 丸善, p.322 (1991).

欧文単行本

- 6) Grieder, P.K.F.: COSMIC RAYS AT EARTH, Elsevier, p.131 (2001).
- 7) Beck, H.L.: The Natural Radiation Environment II (Adams, J.A.S. et al. ed.), U.S. Department of Energy, CONF-720805-P1, p.101-133 (1972).

(その他)

4 その他

- (1) カラー写真を掲載したい場合には、あらかじめ編集委員会に申し出る。
- (2) 学会等で発表したものについては、論文末尾に発表年月日と学会名等を付記する。

新潟県放射線監視センター

〒945-0034 柏崎市三和町 5-48

TEL 0257-22-1090

FAX 0257-22-1092

最寄の下車駅：JR 信越線柏崎駅下車

(徒歩の場合、信越線茨目駅下車)

徒歩の場合：茨目駅から徒歩約 20 分

タクシーの場合：柏崎駅からタクシーで約 10 分

バスの場合：

柏崎駅から越後交通柏崎総合医療センター（又は岡野町）行き約 15 分「柏崎地域振興局前停留所」

で下車，下車後徒歩 5 分



新潟県放射線監視センター新潟分室

〒950-2144 新潟市西区曾和 314-1

TEL 025-261-1387

FAX 025-263-1348

最寄の下車駅：JR 越後線内野駅下車

徒歩の場合：内野駅から徒歩約 20 分

タクシーの場合：内野駅からタクシーで約 5 分

バスの場合：

新潟駅から新潟交通内野営業所行き約 45 分「内野四つ角」

下車，下車後徒歩約 20 分



新潟県放射線監視センター年報

第 19 巻

令和 2 年度

令和 3 年 12 月 発行

編 集 所 新潟県放射線監視センター

Niigata Prefectural Institute of
Environmental Radiation Monitoring

〒945-0034 柏崎市三和町 5-48

電 話 0257 (22) 1090

印刷所 あかつき印刷株式会社

〒940-2127 長岡市新産 4-4-7

電 話 0258 (46) 9393

**Annual Report
of
Niigata Prefectural Institute of
Environmental Radiation
Monitoring**

Vol. 19 2021

**Niigata Prefectural Institute of
Environmental Radiation
Monitoring
(December 2021)**