

令和 3 年度

新潟県放射線監視センター年報

第 20 卷

令和 4 年 12 月

新潟県放射線監視センター

は じ め に

世界的に資源・エネルギー価格が高騰し、国内でも食料品や日用品の値上げが相次ぐ中で、電力価格も上昇し家庭や企業活動への負担が大きくなっています。ガスや石油の大部分を輸入に頼る我が国にとって、エネルギー供給の不安は深刻です。

しかも、こうした状況の背景にあるのが、日米の金融政策の違いからくる円安によるものだけでなく、ロシアのウクライナ侵攻が大きく関係していることは明白なのですが、ロシアはザポロジエ原子力発電所など核関連施設を盾に攻撃を進め、さらには核兵器使用の威嚇も行っています。そもそもこの戦争にどのような大義があるかわかりませんが、毎日、極微量な放射性物質をモニタリングしている我々の感覚からしても、これ以上の事態悪化が起きないことを願うばかりです。

一方で、エネルギー危機等を背景に、政府は原子力発電所の最大限の活用に向けた政策を鮮明にしました。しかし、柏崎刈羽原子力発電所においては、現在、核物質防護に係る追加検査が行われているなど、政策転換があったからとしても再稼働が見通せる状況にはないと感じます。

ただ、原発の再稼働に関わらず、新潟県放射線監視センターとしては、放射線情報の収集を迅速・確実に実施するとともに、的確な防災対策につなげることができるよう手を抜くことなく体制整備・維持に努めることが求められており、令和3年度には柏崎刈羽原子力発電所の環境放射線の監視充実等のため、10km圏局の高線量率計、ICP発光分光分析装置の更新等を行ってきたところです。

原子力規制委員会の更田前委員長の任期中最後の会見の中で、『『安全神話』の復活を許さない姿勢は貫けたが、緩んだらまた復活する』と述べられたことについては我々の業務にも当てはまるものと重く受け止め、これからも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ことを肝に銘じていくつもりです。

このたび令和3年度に実施した業務を取りまとめましたので、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4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) 柏崎刈羽原子力発電所周辺 10km 圏におけるシリコン半導体検出器の導入	23
2 他誌発表	28
3 学会等発表	28

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	31
新潟県放射線監視センター年報 研究報告編執筆要領	32

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。
昭和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）
昭和49. 3	新潟市曽和314番地1に公害研究所新庁舎が完成、移転する。
昭和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。
昭和58. 9	環境放射線監視調査基本計画を策定する。
昭和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。
昭和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）
昭和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。
平成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。
平成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）
平成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）
平成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



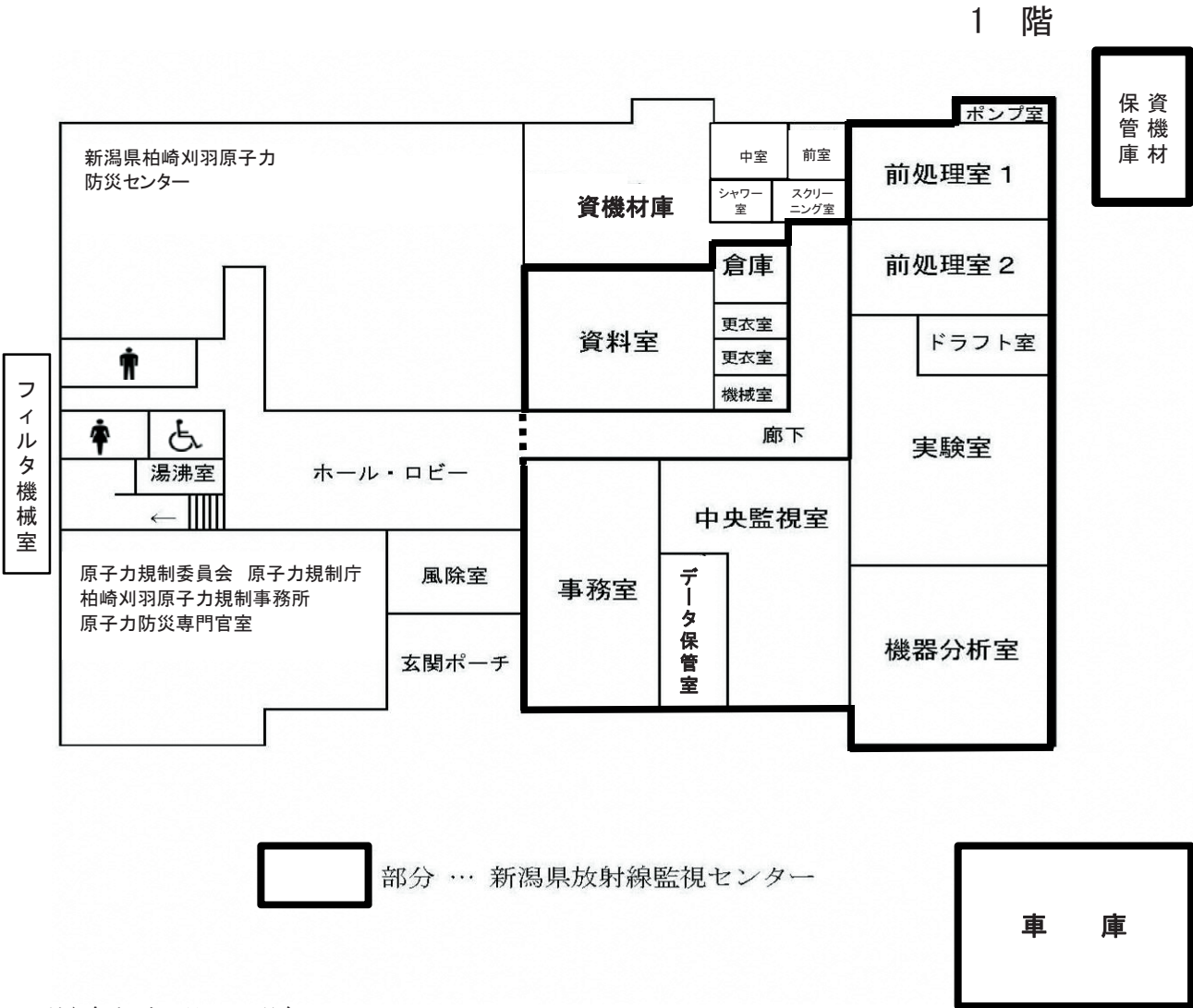
放射線監視センター 新潟分室
所在地：〒950-2144 新潟市西区曽和314番地1



(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		資材庫	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



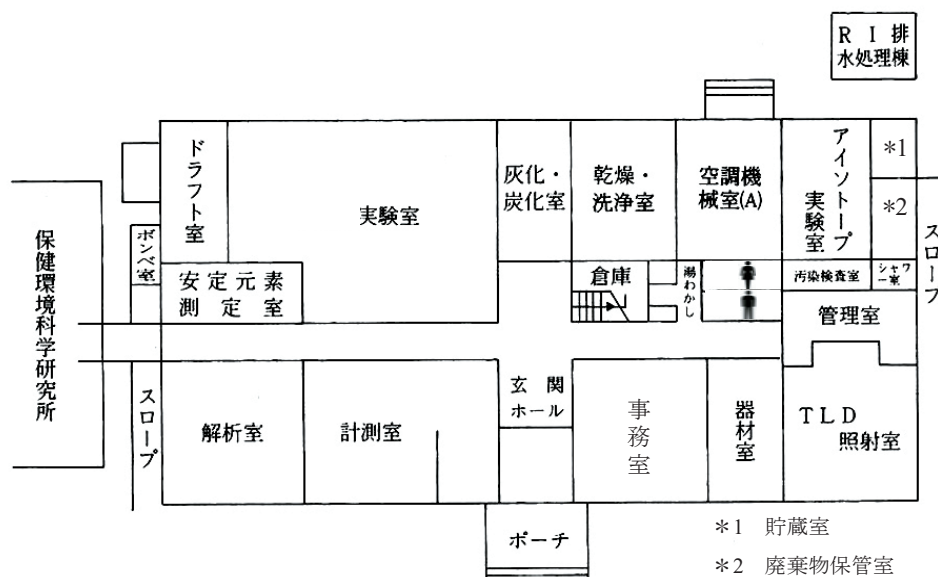
注) 令和4年3月31日現在

(2) 部門別内訳（放射線監視センター新潟分室）

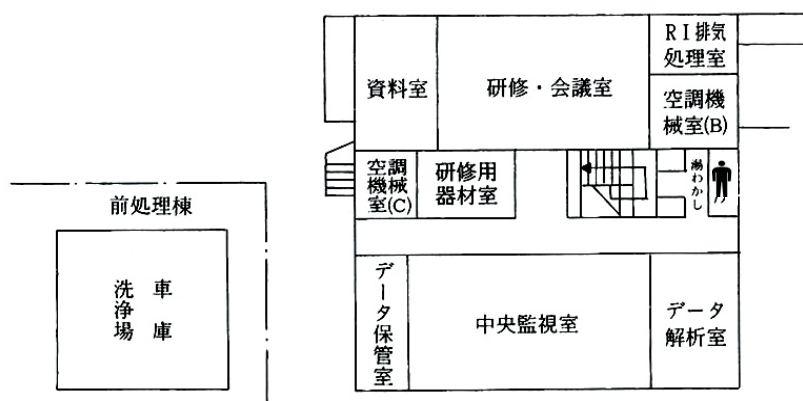
階 別	室 名	面 積 ㎡	階 別	室 名	面 積 ㎡	階 別	室 名	面 積 ㎡
1階	事 務 室	51.8		廃 棄 物 保 管 室	7.3	資 料 室		36.0
	実 験 室	139.3		T L D 照 射 室	51.8		研 修 ・ 会 議 室	77.8
	解 析 室	51.8		汚 染 検 査 室	7.5		研 修 用 器 材 室	17.5
	計 測 室	77.8		管 理 シ ャ ワ ー 室	18.4		空 調 機 械 室 (B)	20.0
	安 定 元 素 測 定 室	23.7		器 材 室	3.0		空 調 機 械 室 (C)	12.3
	ボ ン ベ 室	5.4		倉 庫	25.9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



注) 令和4年3月31日現在

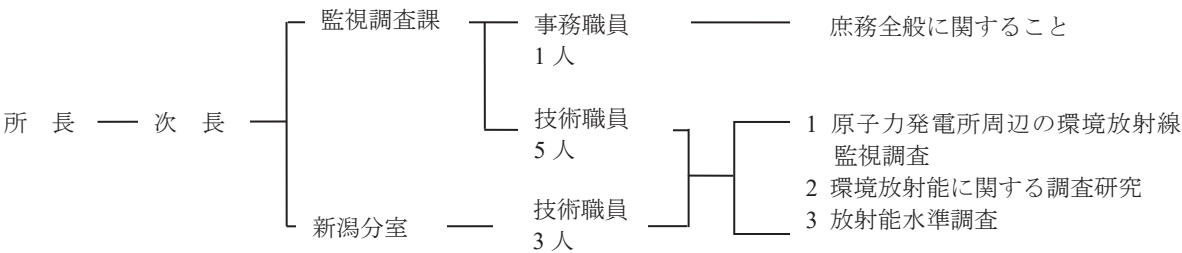
1・3 組 織
1・3・1 組織

- (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	渡邊 哲也	総括
	次 長	棚橋 成一	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, 県内全域バックグラウンド放射能調査
	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	伊比 宏典	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・ラミス), UPZ 緊急時局(新潟・長岡方面), 監視センター所報
	主任 研 究 員	安立多恵子	機器分析, 環境試料の採取・前処理, 日報・週報, 放射線監視センターホームページ, 大気中トリチウム調査, 発電所データ確認

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, 放射能水準調査 (モニタリングポストを含む), 分析精度管理調査
	主任研究員	土田 智宏	放射化学分析 (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・ラミス) (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, Sr-90), 積算線量調査, 庁内 LAN・情報共有システム, 化学物質の適正管理

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 3. 4. 1	所 長	渡邊 哲也	廃棄物対策課	R 3. 4. 1	次 長	山田 克之	長岡地域振興局
	次 長	棚橋 成一	保健環境科学研究所				健康福祉環境部
	主任研究員	土田 智宏	放射線監視センター		主任研究員	田齋 洋介	長岡地域振興局
	(新潟分室)				(新潟分室)		健康福祉環境部
	主任研究員	伊比 宏典	廃棄物対策課		主任研究員	土田 智宏	放射線監視センター
	主任研究員	安立多恵子	放射線監視センター		研 究 員	安立多恵子	放射線監視センター

1・4 予 算 ・ 決 算

歳 入

(一般会計)

科 目	調 定 額	収 入 額
	円	円
計	91,289	91,289
財産収入	72,913	72,913
財産売払収入	72,913	72,913
物品売払収入	72,913	72,913
諸収入	18,376	18,376
雑 入	18,376	18,376
雑 入	18,376	18,376

(災害救助事業特別会計)

科 目	調 定 額	収 入 額
	円	円
計	0	0
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	136,977,506	136,977,506
総務費	23,869	0
総務管理費	23,869	0
人事管理費	23,869	0
県民生活・環境費	136,953,637	136,953,637
防災費	136,953,637	136,953,637
防災総務費	18,159	18,159
放射線監視対策費	136,935,478	136,935,478

(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	0	0
災害救助事業費	0	0
災害救助費	0	0
災害救助費	0	0

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(日立製作所他)	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	キャンパラシヤン GC7022 (刈羽局)	1	トリチウム電解濃縮装置	ベルメレック電極 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 SPQ9700 II (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	サーモフィッシャー iCAP PRO×Radial	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ベイメータ	日立製作所 TCS-1172 他	44	エアクリン化装置	電産アナリティカルシステムズ	1
GM サーベイメータ	日立製作所 TGS-1146 他	20	超純水製造装置	メルミリア MilliQ Integral10 他	2
中性子用サーベイメータ	日立製作所 TPS-1451 他	3	大型灰化炉	熱計装 NCF-3012	2
電離箱サーベイメータ	日立製作所 ICS-1323 他	11	電気マッフル炉	KDF-5000Plus	1
α線用サーベイメータ	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スペクトロサーベイメータ	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	ラドセーフテクニカルサービス, 千代田テクノロ	3	洗浄機	ミーレ 全自動洗浄器 PG8583	1
Ge γ線分光分析装置	キャンパラシヤン(検出器×2) 柏崎	1	放射性同位元素貯蔵庫	千代田保安用品 TH-J1101 他	3
Ge γ線分光分析装置	キャンパラシヤン(検出器×5) 新潟	1	試料採取車	トヨタ ヴェルファイア 他	2
可搬型 Ge γ線分光分析装置	キャンパラシヤン Falcon 5000	1	モニタリングポスト点検車	スバル フォレスター	1
低 BG・GM 測定装置	日立製作所 LBC-4511 他	1	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
ベータ線自動測定装置	日立アロカメディカル JDC-5200 他	2	運搬車	トヨタ ハイエースミドルルーフ	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	資機材保管庫(車庫)	稲葉製作所 GHW-190HH	1
荷電粒子測定装置	キャンパラシヤン データ処理装置付	1	ハイボリウムエアサンプラー	柴田科学 HV-700R 他	16
大気モニタ	日立製作所 MDR-3100B	29	可搬型放射線測定器	千代田テクノロ ラジプロープ	12
サンプルチェンジャ付きヨウ素サンブラ	日立製作所 DSM-1401BU1	4	ダストサンプラー	日立製作所 DSM-361C	1

※ 令和4年3月31日時点の主要備品

うち、令和3年度購入主要備品

品 名	構 造・規 格	数 量	品 名	構 造・規 格	数 量
放射線測定器	日立製作所 SBD-702C 他	11	ハイボリウムエアサンプラー	紀本電子工業 120SL	1
ベータ線自動測定装置	日立製作所 JDC-6221	1	洗浄機	ミーレ 全自動洗浄器 PG8583	1
ICP 発光分光分析装置	サーモフィッシャー iCAP PRO×Radial	1	ダストサンプラー	日立製作所 DSM-361C	1

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. 16	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	渡邊ほか4名
4. 19	防災局転入者研修会	新潟市・新潟県庁	渡邊, 棚橋
5. 17, 21	ゲルマニウム半導体検出器による測定法研修	(リモート)	小林(淳)
5. 25	第162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	渡邊ほか5名
5. 27～28	甲種防火管理新規講習会	柏崎市・柏崎市消防本部	棚橋
6. 1	原子力災害対策本部要員研修会	新潟市・自治会館	渡邊
6. 1	環境調査本部要員基礎研修会	新潟市・興和ビル	渡邊ほか5名
6. 3	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・トラック会館	渡邊
6. 8	第163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	渡邊ほか5名
6. 16	放射線の人体影響概論研修	(リモート)	渡邊
6. 16	無線従事者養成講習会	新潟市・新潟テルサ	棚橋
6. 21	原子力規制庁意見交換会	(書面・提案書提出)	
6. 28～7. 8	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	佐藤
7. 7	緊急時モニタリング研修会	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター	伊比
7. 8	原子力施設等放射能調査機関連絡協議会令和3年度総会及び年会	(書面)	
7. 29	環境調査本部要員個別実動訓練(実務研修会)	柏崎市・柏崎刈羽原子力防災センター	渡邊ほか8名
8. 6	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	渡邊
8. 19	原子力防災基礎研修会	柏崎市・産業文化会館	藤田
8. 20	第164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	渡邊ほか4名
8. 30	原子力災害対策要員研修会	(リモート)	伊比
9. 6	第75回新潟県原子力発電所周辺環境監視評価会議	新潟市・自治会館別館	渡邊ほか5名
9. 13, 17	ゲルマニウム半導体検出器による測定法研修	(リモート)	藤田
9. 29	放射線安全管理研修会	(リモート)	土田
10. 29	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	渡邊
11. 9	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	渡邊ほか10名
11. 16～19	ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定法研修	千葉県・日本分析センター	佐藤
11. 17	第165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	渡邊ほか5名
11. 29, 12. 3	環境ガンマ線量率測定法研修	(リモート)	小林(淳)
12. 14～16	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)	伊比
12. 22	放射線取扱主任者定期講習会	(リモート)	土田
12. 23	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	渡邊
1. 26	原子力施設安全管理連絡会	(リモート)	渡邊
2. 1～4	環境放射線モニタリングにおける被ばく線量評価法研修	(リモート)	伊比
2. 15	新潟県原子力防災訓練(冬季訓練)	柏崎市・荒浜コミュニティセンター	渡邊, 藤田
2. 16	第166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	渡邊ほか4名
3. 1	保障措置実施に係る事業者連絡会	(リモート)	土田
3. 25	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	渡邊ほか4名
3. 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5回)	新潟市・自治会館	渡邊
3. 29	第76回新潟県原子力発電所周辺環境監視評価会議	新潟市・自治会館別館	渡邊ほか5名
3. 30	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	(リモート)	渡邊, 棚橋, 江端

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
5. 19	消防学校特殊災害科講義	新潟市・新潟県消防学校	棚橋	放射性物質災害対策	消防職員 29名
5. 24	消防学校初任科講義	新潟市・新潟県消防学校	棚橋	特殊災害(放射性物質災害)	消防職員 68名
6. 21	消防学校中級幹部科講義	新潟市・新潟県消防学校	渡邊	放射線について	消防職員 31名
12. 14	消防学校救急科講義	新潟市・新潟県消防学校	渡邊	放射線とその障害	消防職員 42名
12. 21	消防学校初任科講義	新潟市・新潟県消防学校	渡邊	特殊災害(放射性物質災害)	消防職員 29名
2. 28	消防学校救急科講義	新潟市・新潟県消防学校	渡邊	放射線とその障害	消防職員等 27名

1・6・3 視察・見学・来訪者

月 日	所	属	来 訪 者 及 び 人 数
4. 9	新潟県議会		新潟県議会議員ほか 7名
5. 13	原子力規制庁		原子力防災専門官ほか 4名
6. 9	新潟産業大学		学生, 教員 14名
10. 6	原子力規制庁		原子力規制庁職員ほか 3名
10. 12	柏崎原子力広報センター		柏崎原子力広報センター 9名
10. 15	柏崎原子力広報センター		柏崎原子力広報センター 10名
10. 21	柏崎原子力広報センター		柏崎原子力広報センター 4名
11. 12	内閣府		内閣府審議官ほか 4名
11. 15	原子力規制庁		原子力規制庁職員ほか 3名
1. 11	佐賀県		佐賀県環境センター 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・調査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能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 3 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、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 3 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 2 期間の測定値と比較した。

対照期間	・直近：直近 5 カ年（平成 28～令和 2 年度） ・事前：事前調査期間（調査開始～昭和 59 年 12 月）
------	---

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、85～106 nGy/h であり、対照期間の測定値の範囲内であった。

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に蛍光ガラス線量計を設置し、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、0.59 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，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，西山局）のモニタリングステーションに設置してある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。

6時間集じん終了直後の測定値は $0.059\sim 4.3\text{ Bq/m}^3$ ，集じん終了5時間後の測定値は検出下限値未満 $\sim 0.26\text{ Bq/m}^3$ 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，ゲルマニウム半導体検出器を用いた γ 線スペクトロメータにより測定した。

その結果，降下物，土壌（陸土），農産物（キャベツ，大根（葉部）），畜産物（牛乳），指標生物（松葉），海水及び海産物（マガレイ，マダイ，ヒラメ）からセシウム137が検出されたが，畜産物（牛乳）を除き，いずれも対照期間の測定値の範囲内であった。

畜産物（牛乳）は対照期間（直近）の測定値と同程度であった。

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，全ての種類の試料から同核種が検出されたが，陸水（飲料水），農産物（米（精米）），海産物（マガレイ，サザエ，ワカメ）及び指標生物（ホンダワラ類）は対照期間の測定値の範囲内であった。

畜産物（牛乳）は対照期間（直近）の測定値と同程度であった。

農産物（キャベツ，大根（根部））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。

なお，陸水（飲料水），農産物（キャベツ）及び海産物（マガレイ，ワカメ）は令和元年度から測定を開始した。

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，大気及び陸水（河川水）から同核種が検出され，いずれも対照期間（直近）の測定値と同程度であった。

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，海底土からプルトニウム239+240が検出されたが，対照期間の測定値の範囲内であった。

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3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	3	-	-
		キャベツ	2	-	2	2	2	-	-
		大根（葉）	2	-	2	2	-	-	-
		大根（根）	2	-	2	-	2	-	-
畜産物	牛乳（原乳）	4	-	4	4	4	-	-	
指標生物	松葉（2年葉）	4	-	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	-	1	-	-
		ワカメ	1	-	1	-	1	-	-
		モズク類	1	-	1	-	-	-	-
	指標生物	ホンダワラ類	12	-	12	-	4	-	-
計		183	64	71	39	22	72	8	

注1) 浮遊じんの全ベータ放射能は除く

2・2 環境放射能水準調査

(令和3年度原子力規制庁委託)

令和3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3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170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、海底土及び海産生物（魚類（カレイ））からセシウム137が検出されたが、事故前の範囲内であった。陸水（蛇口水、淡水）及び淡水産生物（魚類（フナ））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	128
核種分析調査	ゲルマニウム半導体検出器を用いたγ線スペクトロメータによる測定	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		170

表3 ゲルマニウム半導体検出器を用いたγ線スペクトロメータ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3年度)		測定値の範囲 (令和3年度)		過去の測定値の範囲(Cs-137)			単位
			Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	平成19年度 ～21年度	事故前 平成22年度 (4月から2月 採取分)	事故後 (平成23年度 ～ 令和2年度)	
大気浮遊じん	新潟市	4	0	0	*	*	*	*	*～0.31	mBq/m ³
	降下物	12	0	1	*	*～0.048	*～0.095	*～0.040	*～33	MBq/km ²
	蛇口水	1	0	1	*	0.23	*	*	0.32～3.6	mBq/L
陸水	新潟市(鳥屋野潟)	1	0	1	*	1.2	*	*	0.59～8.6	
土壌 (1地点)	0 ～ 5 cm	1	0	1	*	5.4	4.1～6.5	5.8	4.6～7.8	Bq/kg乾
	5 ～ 20 cm	1	0	1	*	8.5	7.5～12	8.1	4.6～11	
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
	魚類 (フナ)	1	1	1	0.024	0.56	0.087～0.11	0.093	0.39～3.0	Bq/kg生
淡水産生物	海水	1	0	0	*	*	*	*	*	mBq/L
	海底土	1	0	1	*	0.85	*～0.94	0.56	*～4.8	Bq/kg乾
海産生物	魚類(カレイ)	1	0	1	*	0.081	0.076～0.11	0.10	0.055～0.13	Bq/kg生
	貝類(サザエ)	1	0	0	*	*	*	*	*～0.39	
	海藻(ワカメ)	1	0	0	*	*	*	*	*	
	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 24～41 nGy/h、年間の最高値は 88～122 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 53～68 nGy/h、年間の最高値は 96～122 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 43～64 nGy/h、年間の最高値は 96～149 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 26～51 nGy/h、年間の最高値は 54～120 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、原子力規制委員会から県が取得した値を測定結果とした。

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 試料について、ゲルマニウム半導体検出器を用いた γ 線スペクトロメータにより測定した。

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 試料から人工放射性核種は検出されなかった。

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、5 地点からセシウム 137 が検出され、その濃度はそれぞれ 0.76 Bq/kg 乾、2.1～24 Bq/kg 乾であった。

エ 海水

全 6 試料のうち 2 試料からセシウム 137 が検出され、その濃度は 0.0016～0.0017 Bq/L であった。

以上の調査結果の詳細は、「令和 3 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3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。結果は表4、5のとおりである。

雨水のトリチウム濃度は、3～7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、年平均値は新潟分室が 0.52 Bq/L、刈羽局が 0.53 Bq/L であった。

また、河川水は 0.33～0.51 Bq/L と直接測定法の検出下限値と同レベルであり、海水は検出下限値未満～0.37 Bq/L と非常に低濃度であることがわかった。なお、岩船港沖及び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3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	0.36 ～ 0.81
刈羽村刈羽（刈羽局）	12	0.36 ～ 0.86
過去の測定値の範囲 （平成21～令和2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	長生橋（信濃川）	令和3.6.10	0.51	令和3.9.17	0.33
	平成大橋（信濃川）	6.10	0.36		
	検出下限値		0.069 ～ 0.081		0.070
海水	岩船港沖（県北海域 No.2）	令和3.5.31	0.37	令和3.9.6	0.083
	阿賀野川河口（新潟海域 No.6）	6.3	0.31	9.6	0.16
	寺泊港沖（弥彦米山地先海域 No.4）	6.3	0.15	9.9	0.15
	両津港沖（両津港 No.2）	6.1	0.11	9.9	*
	小木港沖（小木港 No.2）	6.2	0.091	9.8	0.051
	佐渡沖西	6.2	0.063	9.8	0.060
	佐渡沖東	6.3	0.076	9.9	0.081
	検出下限値		0.042 ～ 0.049		0.041 ～ 0.048

注1）*は検出下限値未満を示す。

注2）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、平成30年度以降は ^{90}Sr について国際原子力機関(IAEA)の精度管理に参加している。令和3年度もこれまでと同様に参加した。

2・5 緊急時モニタリング訓練

令和3年11月9, 11, 13日に令和3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11月9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。

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

放射性物質の沈着後を想定し、環境試料採取及び空間線量率測定等の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及び飲料水の採取、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。特に今年度は、重点項目として緊急時モニタリングセンターと屋外活動班の連絡体制の確認及び飲料水の採取手順の確認を新たに実施した。

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3年4月22日
- 2 講師：土田智宏（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2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、海水及び海底土について、ゲルマニウム半導体検出器を用いたγ線スペクトロメータにより測定した。表中には、令和3年度に採取した試料の分析結果について記載した。

表7 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 3. 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 2 L マリネリ容器に充填し，20,000 秒測定

表8 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 3. 5.11	15	*	* ～ 36

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 0.7 L 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

柏崎刈羽原子力発電所周辺 10km 圏におけるシリコン半導体検出器の導入

山本 完・江端 英和・渡邊 哲也

Installation of Silicon Solid-state Detector in the District within a Radius of Approximately 10 km from Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Station

Yutaka Yamamoto, Hidekazu Ebata and Tetsuya Watanabe

Keywords : Solid-state detector, Radiation monitoring

1 はじめに

新潟県では、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（以下「発電所」という。）周辺 10km 圏（以下、発電所周辺 10km 圏を「発電所周辺」という。）の環境放射線モニタリングを発電所営業運転に先立つ昭和 58 年 10 月から継続実施してきた。開始当初は発電所周辺に柏崎市街局等 5 局のモニタリングポストを設置し、その後、何度かに分けて 6 局増設し、現在では、11 局体制で監視をしている。

発電所周辺監視開始当初から、空間放射線量率の測定のために、各モニタリングポストには γ 線に対して高い感度をもち低線量率の測定に適した NaI(Tl)シンチレーション検出器、NaI(Tl)シンチレーション検出器に比べて感度は落ちるものの数え落としの影響がなく高線量率の測定に適した電離箱検出器を配置し、令和 3 年度まで測定を行ってきた。

ところが、平成 30 年 4 月に制定された「平常時モニタリングについて（原子力災害対策指針補足参考資料）」（以下「補足参考資料」という。）において、空間放射線量率の測定に使用する測定機器の例として「半導体検出器」が示された。これを受けて、新潟県では令和 3 年度に空間放射線量率の測定のため、高線量率測定に適した検出器として、電離箱検出器からシリコン半導体検出器への更新を行ったので、その概要と測定値の取扱い方法等の見直しを報告する。

2 機器更新の内容

2.1 シリコン半導体検出器の仕様、外観及び系統概念図

機器の仕様を表 1 に、外観を図 1、系統概念図を図 2 に示す。

表 1 機器の仕様

仕様	
地上高	1.5m（検出器中心）
測定範囲	B. G. ～100mGy/h
測定エネルギー範囲	50keV～（3MeVカット無し）
温度特性	^{137}Cs 線源で、 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ の範囲では $\pm 20\%$
エネルギー特性	^{137}Cs を1としたときの各エネルギーに対するレスポンスとして、60keV 以上100keV未満で0.5～1.3、100keV以上～1.5MeV以下で0.7～1.3
直線性（相対基準誤差）	^{137}Cs 基準で、 $\pm 10\%$ 以内
方向特性	^{137}Cs 基準で、 $0^{\circ}\pm 60^{\circ}$ において $\pm 30\%$ 以内



図1 外観図(左上:シリコン半導体検出器, 右上:シリコン半導体検出器の測定値表示部, 左下:更新前の検出器の設置外観, 右下:更新後の検出器の設置外観)

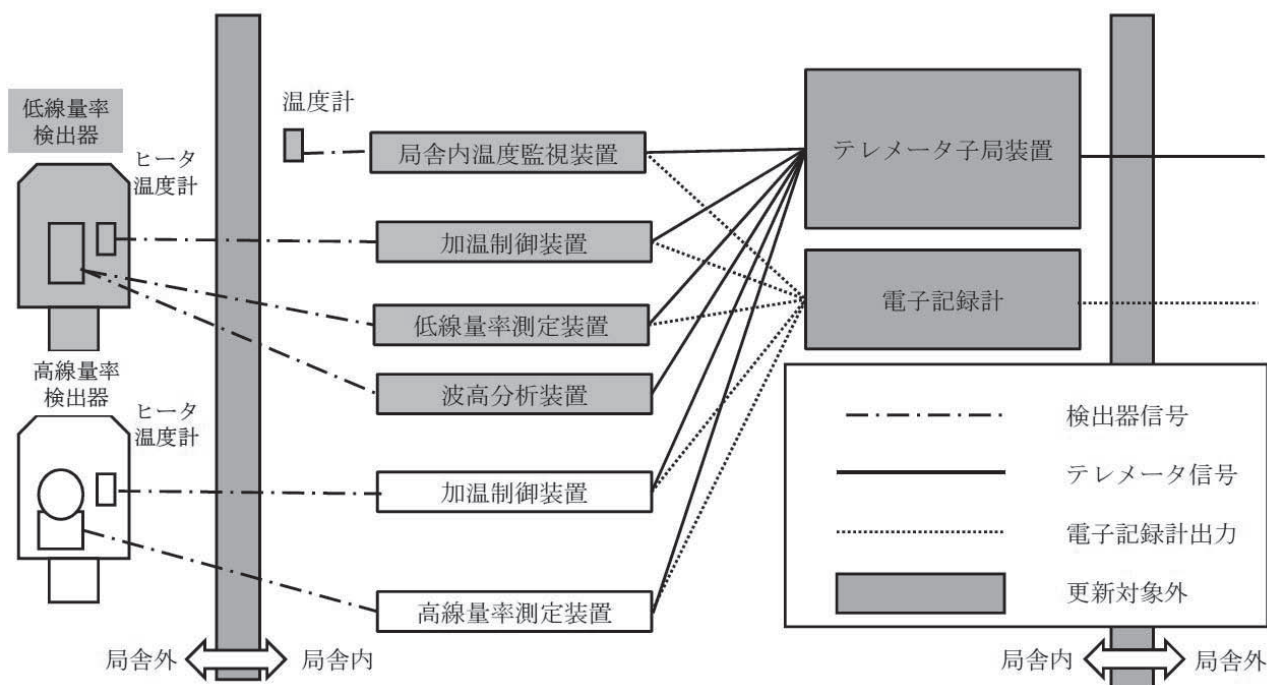


図2 システム概念図

2.2 機器更新期間

令和4年2月21日から3月16日までの期間に順次機器を更新し、3月17日から発電所周辺11局全てでシリコン半導体検出器による空間放射線量率の測定を開始した。

3 機器更新に伴う測定値への影響

3.1 シリコン半導体検出器及び電離箱検出器の測定値の違い

令和4年3月17日から31日までの期間について、発電所周辺11局におけるシリコン半導体検出器の空間放射線量率10分値及び1時間値を四捨五入により整数値に丸めた値について、空間放射線量率とその出現回数をまとめたものを図3及び図4に示す。また、それぞれ比較対象として、工事等による長期欠測がなかった平成31年3月17日から31日までの期間について、発電所周辺11局における電離箱検出器の測定値を同様の手法でとりまとめ、同じグラフに表した。

電子とイオン対の電位差によって流れる電流を検出し、この電流値から換算して線量率を算出する電離箱検出器の場合は、測定値が最頻値を中心に連続的に分布する。一方、シリコン半導体検出器の場合は、得られる情報がパルスであるため、10分値とした場合には1カウントあたり約16nGy/h、1時間値とした場合には1カウントあたり約2.7nGy/hとして換算される。そのため、シリコン半導体検出器の測定値は、換算係数の倍数付近に離散的に現れる。

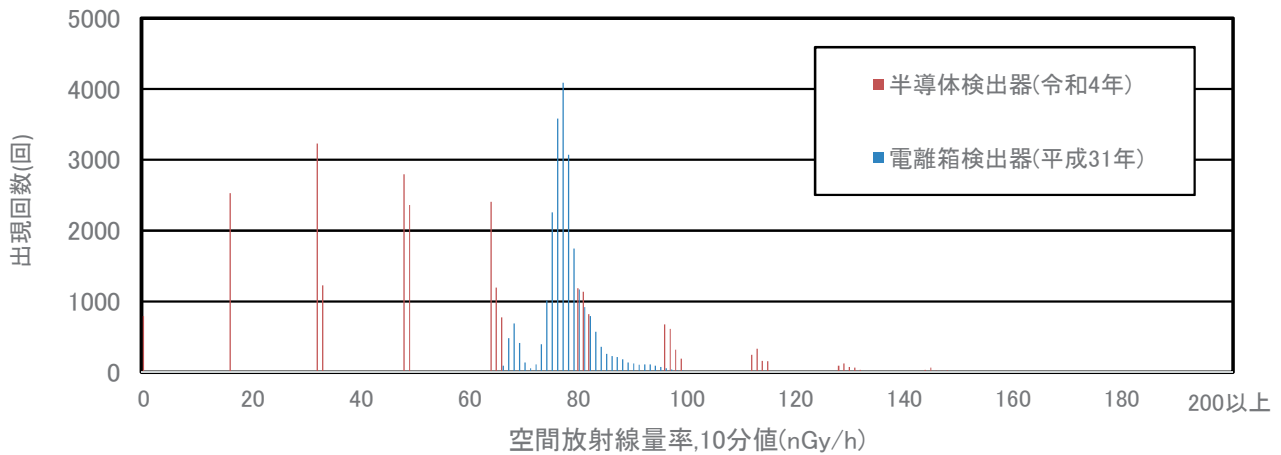


図3 空間放射線量率10分値の出現回数(電離箱検出器：平成31年3月17日～3月31日，シリコン半導体検出器：令和4年3月17日～3月31日)

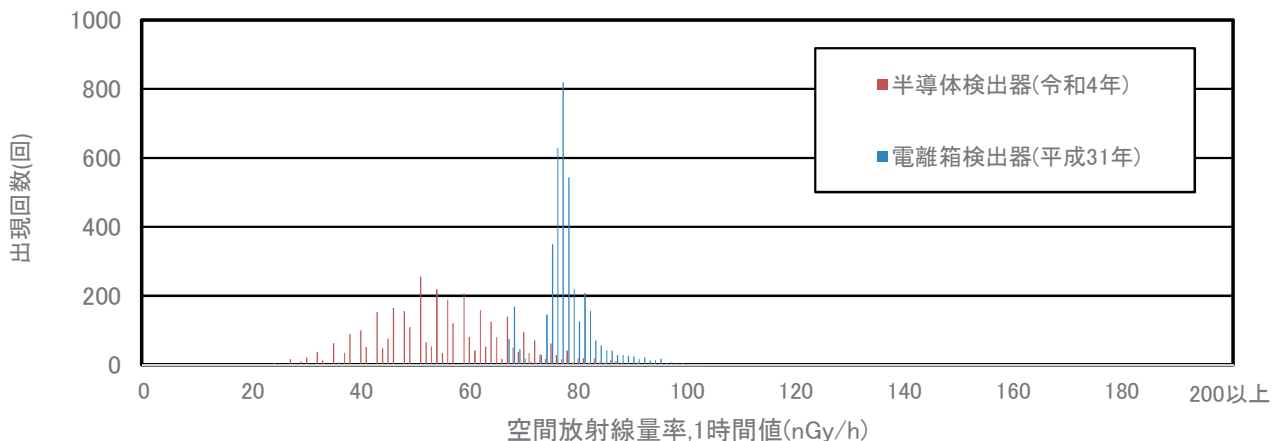


図4 空間放射線量率1時間値の出現回数(電離箱検出器：平成31年3月17日～3月31日，シリコン半導体検出器：令和4年3月17日～3月31日)

3.2 シリコン半導体検出器及び電離箱検出器の測定値の最大値

令和4年3月17日から31日までの期間について発電所周辺11局におけるシリコン半導体検出器の空間放射線量率10分値及び1時間値の最大値、平成31年3月17日から31日までの期間について発電所周辺11局における電離箱検出器の空間放射線量率10分値及び1時間値の最大値を表2に示す。

今まで本県では電離箱検出器の10分値で200nGy/h以上が発生した場合にはテレメータシステムから警報が発生するように設定していたが、3.1で触れたとおり10分値では1カウントあたり16nGy/hとして換算されるため、偶発的に十数カウント観測されただけで従来の警報基準を超える測定値が観測されることとなった。

表2 発電所周辺11局におけるシリコン半導体検出器の最大値(令和4年3月17日～3月31日)、
電離箱検出器の最大値(平成31年3月17日～3月31日)

			柏崎市街局	荒浜局	下高町局	刈羽局	勝山局	宮川局	西山局	赤田町方局	土合局	発電所南局	発電所北局
半導体検出器	10分値	空間放射線量率(nGy/h)	198	193	278	442	162	242	416	193	177	179	192
	1時間値	空間放射線量率(nGy/h)	96	91	101	101	94	102	93	104	94	95	107
	10分値	カウント数(参考)	12	12	17	27	10	15	26	12	11	11	12
	1時間値	カウント数(参考)	35	34	37	37	35	38	35	39	35	35	40
電離箱検出器	10分値	空間放射線量率(nGy/h)	97	103	104	102	105	100	101	105	102	92	106
	1時間値	空間放射線量率(nGy/h)	77	83	79	80	77	77	79	78	76	69	79

4 機器更新に伴う測定値の取扱い方法等の見直し

4.1 測定値の取扱い方法の見直し

新潟県では、毎年度発行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結果報告書において、電離箱検出器の10分値（最大値、最小値及び平均値）及び1時間値（最大値及び最小値）を参考値として報告してきた。しかし、令和3年度に改訂された補足参考資料において「緊急事態において測定される空間放射線量率」は「数時間で精度の良いデータを取得できることで十分」とされた。また、平常時の評価は低線量率に適した検出器の測定値で行い、高線量率に適した検出器での測定値は参考値としてきた経緯も踏まえ、シリコン半導体検出器の測定値は1時間値を報告書へ記載することとした。さらに、製造メーカーから統計誤差を考慮して一定の測定精度が担保される測定値が1時間値で700nGy/hとの見解が示されたため、下限値を700nGy/hとし、下限値未満であった場合は測定線量率範囲外として報告することとした。

なお、シリコン半導体検出器は、NaI(Tl)シンチレーション検出器や電離箱検出器に比べて、草刈機、雷等による電氣的ノイズの影響を受けやすく、測定値が急上昇することがある。シリコン半導体検出器の1時間値が700nGy/h以上となる場合については原因調査を行い、発電所以外の原因と推定された場合には統計から除外している。電氣的ノイズによる影響等、シリコン半導体検出器の特性については、今後も事例収集に努めたい。

4.2 警報基準の見直し

3.2で触れたとおり新潟県では電離箱検出器の10分値で200nGy/hを警報基準としてきたが、4.1同様の考えで、シリコン半導体検出器については1時間値で700nGy/hに警報基準を改めた。なお、シリコン半導体検出器の10分値については暫定的に1,000nGy/hを警報基準とした。

NaI(Tl)シンチレーション検出器については従前のおり160nGy/hを警報基準としており、それぞれの機器で警報基準を設定し、発電所周辺での監視を継続している。

4.3 NaI(Tl)シンチレーション検出器の設定の見直し

NaI(Tl)シンチレーション検出器の保護を目的として、電離箱検出器の測定値が一定値を超えた場合にはNaI(Tl)シンチレーション検出器への電源供給をカットし、停止させる機能がある。しかし、シリ

コン半導体検出器では電氣的ノイズ等により測定値が急上昇することがあり、NaI(Tl)シンチレーション検出器を誤って停止させる懸念があることから、この機能は用いないこととした。

5 ま と め

発電所周辺モニタリングポスト 11 局について、高線量率の測定機器を電離箱検出器からシリコン半導体検出器へ更新した。それに併せて、測定値の取扱い方法等を見直した。

なお、バックグラウンドレベルについては、NaI(Tl)シンチレーション検出器で継続して測定を行っており、監視には支障がない。引き続き発電所周辺での必要な監視を継続していく。

文 献

- 1) 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):原子力規制庁(2018).
- 2) 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)(令和3年12月21日改訂):原子力規制庁(2021).

2 他誌発表

実施なし

3 学会等発表

阿賀野川河口域における海底土の放射性セシウム濃度とその経年変化について

佐藤高，四柳宏基*，小林淳一，渡邊哲也

*アジア大気汚染研究センター

日本分析化学会関東支部 第34回新潟地区部会研究発表会，オンライン，令和3年11月12日

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。欧文要旨の字数は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（又は岡野町車庫前）行き約 15 分「柏崎地域振興局入口停留所」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 20 巻

令和 3 年度

令和 4 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. 20 2022

**Niigata Prefectural Institute of
Environmental Radiation
Monitoring
(December 2022)**