

〔短 報〕

志賀原子力発電所30km圏内における環境試料中 放射能濃度の現状把握（第3報）

石川県保健環境センター 環境科学部 小浦 利弘・東海林 寛史・河野 隆史
宮川 茂樹・中谷 光

〔和文要旨〕

東京電力(株)福島第一原子力発電所事故を受けて、原子力発電所周囲のより広範囲の環境放射能監視調査が必要とされてきた中、本県では、平成2年度より実施している志賀原子力発電所10km圏内の調査に加え、平成25年度から志賀原子力発電所30km圏内における環境試料中放射能濃度の現状把握を目的とした調査を実施している。

第2報までの結果に加え、陸上試料中のセシウム-137については、穀類、果菜類、根菜類の一部、松葉及び牛乳で検出された。ストロンチウム-90については、穀類（玄米）、葉茎菜類、根菜類、果樹、牛乳などの多くの農畜産物、並びに松葉及び水道水で検出された。東京電力(株)福島第一原子力発電所事故以降、食品中のセシウム-137濃度が注目されているが、土壤中濃度が低濃度であっても作物へ移行しやすいことが判明したことから、ストロンチウム-90について確認する必要性が示された。

海洋試料中のセシウム-137については、魚類では全ての検体で検出されたが、貝類では検出されなかった。藻類のうち、ワカメ及び岩ノリからは検出されなかったが、ホンダワラからは検出された。また、ストロンチウム-90については、藻類のホンダワラのみから検出された。このことから、海洋試料中のストロンチウム-90を監視するにあたり、ホンダワラは優れた指標海産物となりうるものが改めて確認された。

キーワード：環境放射能

1 はじめに

本県では、「志賀原子力発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書」に基づき、平成2年7月から志賀原子力発電所周辺において、10km圏内の環境試料中放射能監視調査（以下「原電監視調査」という。）を実施してきた。一方、平成23年3月に発生した東京電力(株)福島第一原子力発電所事故を受け、国では平成24年10月に「原子力災害対策指針¹⁾」を定め、同指針において原子力災害対策重点区域を原子力施設周辺30kmとし

たところであるが、環境試料中の放射能調査の方針については明確に示されていない。

そこで本県では、平成25年度から志賀原子力発電所周辺10～30km圏内において、県独自で環境試料中放射能濃度の現状把握調査を実施している。筆者ら^{2),3)}は、平成25年度から平成27年度に実施した調査結果の一部について報告した。ここでは、その結果に加え、平成28年度に実施した調査結果について併せて報告する。

Survey of Radioactivity Level of the Environmental Samples Collected within the 30km Zone around the Shika Nuclear Power Plant. by KOURA Toshihiro, SHOJI Hirofumi, KAWANO Takahumi, MIYAKAWA Shigeki and NAKATANI Mitsuru (Environmental Science Department, Ishikawa Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science)

Key words : Environmental radioactivity

2 調査方法

2.1 試料採取

調査は、陸上試料（穀類、野菜、果樹、松葉及び水道水）及び海洋試料（魚類、貝類及び藻類）を対象とした。野菜の分類については、「農林水産省の生産出荷の統計」に基づき行った。

松葉及び藻類については採取試料全体、大根及びかぶについては根部の可食部、その他の試料については主に可食部を分析に供した。原電監視調査において志賀町内で採取している試料についても追加の分析を実施し、調査結果に追加した⁴⁾⁻⁶⁾。試料採取地点及び試料種類を図1に示す。採取場所について地区単位で示しており、同一地区であっても必ずしも同一地点の試料であることを示しては無い。

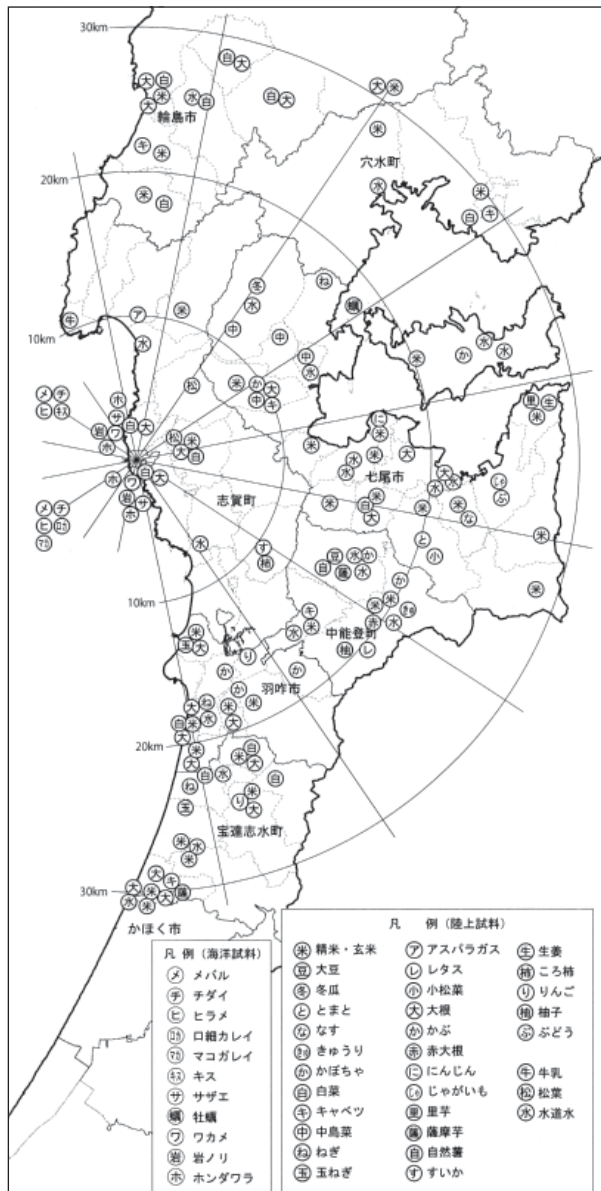


図1 環境試料採取地点図

2.2 分析方法

すべての試料について、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析及びストロンチウム-90の分析を行った。加えて、水道水についてはトリチウムについても分析を行った。

(1) 核種分析

文部科学省放射能測定法シリーズ「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」⁷⁾に基づき、ゲルマニウム半導体検出器 (CANBERRA 製GC4519, GX4520又はGC4019) 及び波高分析器 (SEIKO EG&G 製MCA7600) により分析を行った。測定時間は80,000秒とし、セシウム-137の痕跡が確認された場合については、最大で400,000秒まで適宜測定時間を変更して測定を行った。

(2) ストロンチウム-90分析

文部科学省放射能測定法シリーズ「放射性ストロンチウム分析法」⁸⁾に基づき、低バックグラウンドβ線自動測定装置 (日立アロカメディカル社製LBC-4202B) により分析を行った。なお、水道水については、公益財団法人日本分析センターに分析を委託した。

(3) トリチウム分析

文部科学省放射能測定法シリーズ「トリチウム分析法」⁹⁾に基づき、低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ (日立アロカメディカル社製LSC-LB5又は日立製作所製LSC-LB7) により分析を行った。

3 結果と考察

3.1 陸上試料

3.1.1 穀類 (精米及び玄米)

表1-1に穀類 (精米) の分析結果を示す。

精米のセシウム-137については、39検体中23検体で検出 (0.0059~0.34Bq/kg生) された。ストロンチウム-90及びベリリウム-7については検出されなかった。昨年度までの測定結果³⁾と比較して、セシウム-137の検出率は、46%が59%となり、最大値は0.050Bq/kg生が0.34Bq/kg生となった。ストロンチウム-90の検出率は0%のまま変化が無かった。

表1-2に穀類 (精米及び玄米) の分析結果を示す。

玄米は、精米と比較して、セシウム-137濃度が約5倍、カリウム-40濃度が約3倍となっており、玄米には放射性物質が多く含まれていた。福島県内の水田では、玄米の放射性セシウム濃度はぬか部分に多いとの報告¹⁰⁾があり、福島県よりも土壤中セシウム濃度が低い¹¹⁾本県でも同様の結果が得られたことは、興味深い結果であった。そこで、精米する際に除去されるぬか部分を10%とすると、今回の調査では、ぬか部分に含まれるセシウム-137は精米部分の約40倍であり、カリウム-40につい

表 1-1 穀類 (精米) の分析結果

(単位: Bq/kg生)

採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
輪島市	阿岸	H28. 9.20	0.0059 ± 0.0015	ND	ND	21 ± 0.088
	三井	H28. 9.20	0.024 ± 0.0043	ND	ND	18 ± 0.21
	諸岡	H28.10. 9	0.0081 ± 0.0012	ND	ND	20 ± 0.085
	仁岸	H25.12. 3	ND	ND	ND	21 ± 0.21
	仁岸	H26. 9.20	0.021 ± 0.0045	ND	ND	30 ± 0.28
穴水町	穴水	H26.10.26	ND	ND	ND	22 ± 0.24
	住吉	H26.12. 3	0.023 ± 0.0042	ND	ND	21 ± 0.22
七尾市	金ヶ崎	H28. 9.10	0.051 ± 0.0044	ND	ND	26 ± 0.25
	高階	H27. 9.20	0.012 ± 0.0039	ND	ND	20 ± 0.22
	崎山	H27. 9.20	ND	ND	ND	26 ± 0.26
	相馬	H28. 9.10	0.017 ± 0.0042	ND	ND	18 ± 0.22
	田鶴浜	H27. 9.20	0.043 ± 0.0048	ND	ND	22 ± 0.24
	徳田	H26. 9.20	0.026 ± 0.0050	ND	ND	38 ± 0.34
	南大呑	H28. 9.20	0.012 ± 0.0016	ND	ND	25 ± 0.10
	能登島	H26. 1.20	ND	ND	ND	27 ± 0.23
	豊川	H28. 9.20	0.014 ± 0.0023	ND	ND	30 ± 0.25
	北大呑	H27. 9.20	ND	ND	ND	27 ± 0.26
	矢田郷	H28. 9.10	0.029 ± 0.0046	ND	ND	27 ± 0.25
	和倉	H28. 9.10	0.34 ± 0.0096	ND	ND	24 ± 0.27
	中能登町	鹿西	H27.10. 7	ND	ND	ND
鹿島		H25.11.11	ND	ND	ND	20 ± 0.19
鹿島		H26. 9.22	ND	ND	ND	23 ± 0.27
志賀町	上熊野	H26.10.21	0.018 ± 0.0036	ND	ND	24 ± 0.21
	上熊野	H27.10. 1	0.027 ± 0.0043	ND	ND	20 ± 0.21
	上熊野	H28.10. 6	0.015 ± 0.0037	ND	ND	18 ± 0.19
	稗造	H26.10.21	ND	ND	ND	31 ± 0.27
	稗造	H27.10. 2	ND	ND	ND	22 ± 0.20
	稗造	H28.10. 6	ND	ND	ND	21 ± 0.22
羽咋市	粟ノ保	H27. 9.10	ND	ND	ND	18 ± 0.21
	羽咋	H26. 9. 7	0.016 ± 0.0043	ND	ND	33 ± 0.29
	上甘田	H27. 8.25	ND	ND	ND	26 ± 0.23
	富永	H27. 8.30	0.050 ± 0.0049	ND	ND	28 ± 0.26
	邑知	H25.11.11	ND	ND	ND	22 ± 0.22
宝達志水町	相見	H25. 9.25	0.036 ± 0.0036	ND	ND	24 ± 0.20
	南志雄	H27. 9.10	0.022 ± 0.0046	ND	ND	27 ± 0.27
	南邑知	H27. 9. 1	ND	ND	ND	18 ± 0.20
	宝達	H26. 9.15	ND	ND	ND	35 ± 0.33
かほく市	二ツ屋	H25.12.17	0.030 ± 0.0030	ND	ND	22 ± 0.17
		H26. 9.15	0.017 ± 0.0047	ND	ND	29 ± 0.28
検出率			23/39 59%	0/39 0%	0/39 0%	39/39 100%
範囲			ND, 0.0059 ~ 0.34	ND	ND	18 ~ 38

ND: 不検出 (測定値が計数誤差の3倍を下回る場合)

表 1-2 穀類 (精米及び玄米) の分析結果

(単位: Bq/kg生)

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
精米	志賀町	上熊野	H28.10. 6	0.015 ± 0.0037	ND	ND	18 ± 0.19
玄米				0.068 ± 0.0092	0.015 ± 0.0046	ND	72 ± 0.57
精米	志賀町	稗造	H28.10. 6	ND	ND	ND	21 ± 0.22
玄米				0.020 ± 0.0040	ND	0.19 ± 0.041	66 ± 0.29

ND: 不検出 (測定値が計数誤差の3倍を下回る場合)

表2 野菜（果菜類）の分析結果

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
大豆(乾燥)	中能登町	鳥屋	H26.11.12	0.35 ± 0.035	0.25 ± 0.015	ND	570 ± 2.7
冬瓜	七尾市	鉤打	H28.10. 5	ND	0.011 ± 0.0032	ND	40 ± 0.26
とまと	七尾市	徳田	H28. 7.13	ND	ND	ND	65 ± 0.42
なす	七尾市	矢田郷	H28. 7.13	ND	0.010 ± 0.0024	0.11 ± 0.032	66 ± 0.33
きゅうり	中能登町	鹿島	H28. 7.13	ND	0.013 ± 0.0041	ND	140 ± 0.70
かぼちゃ	羽咋市	余喜	H28. 7.26	0.075 ± 0.0069	0.021 ± 0.0066	ND	110 ± 0.50
かぼちゃ(種)				0.11 ± 0.010	ND	ND	130 ± 0.74
検出率				3/7 43%	5/7 71%	1/7 14%	7/7 100%
範囲				ND, 0.075~0.35	ND, 0.010~0.25	ND, 0.11	40~570

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

ては、約20～30倍であった。昨今、健康志向で玄米や五分つき米を食べる場合が増えていることから、玄米について追加調査を行い、ぬか部分への濃縮の傾向を詳細に調査していくこととしたい。

3・1・2 野菜（果菜類）

表2に野菜（果菜類）の分析結果を示す。

大豆及びかぼちゃからセシウム-137が検出され、大豆、冬瓜、なす、きゅうり及びかぼちゃからストロンチウム-90が検出された。なすからはさらに、ベリリウム-7が検出された。

かぼちゃについて、セシウム-137は種の方が高濃度で検出されたが、ストロンチウム-90は、食用部分の方が高濃度で検出された。

3・1・3 野菜（葉茎菜類）

表3-1～3-4に野菜（葉茎菜類）の分析結果を示す。

白菜のセシウム-137については、22検体中2検体で検出（0.016～0.022Bq/kg生）された。ストロンチウム-90については、22検体中18検体で検出（0.0081～0.20 Bq/kg生）された。ベリリウム-7については、全ての検体で検出（0.25～6.7Bq/kg生）された。昨年度までの測定結果³⁾と比較して、セシウム-137の検出率は、7.1%が9.1%となり、最大値は0.022Bq/kg生から変化が無かった。ストロンチウム-90の検出率は100%が82%となり、最大値は0.20Bq/kg生から変化が無かった。

キャベツのセシウム-137については、5検体全てで不検出であった。ストロンチウム-90については、3検体で検出（0.014～0.027 Bq/kg生）された。ベリリウム-7については、ハウス栽培である輪島市阿岸地区の試料を除き全ての検体で検出（0.19～0.34Bq/kg生）された。ハウス栽培の場合は、上空から降下してくるベリリウム-7は検出されないが、土壌から移行したと考えられるストロンチウム-90については、検出された。

中島菜のセシウム-137については、4検体全てで不検出であった。ストロンチウム-90については、2検体で検出（0.018～0.051Bq/kg生）された。ベリリウム-7については、4検体全てで検出（2.4～36Bq/kg生）された。

その他の葉茎菜類のセシウム-137については、9検体全てで不検出であった。ストロンチウム-90については、ねぎ（3検体中3検体、0.0074～0.062Bq/kg生）、レタス（1検体、0.015Bq/kg生）及び小松菜（1検体、0.052 Bq/kg生）で検出された。ベリリウム-7については、ねぎ（3検体中3検体、0.18～1.8Bq/kg生）、レタス（1検体、6.0Bq/kg生）及び小松菜（1検体、0.16Bq/kg生）で検出された。

葉茎菜類全体で見ると、セシウム-137の検出率は、5.0%、ストロンチウム-90の検出率は70%であり、セシウム-137と比較してストロンチウム-90の検出率が高い結果となった。ベリリウム-7については、玉ねぎ、アスパラガス及びハウス栽培のキャベツを除く全ての検体で検出された。このことは、葉茎菜類が大気中で降下してくる放射性物質の影響を受けやすいことを示していた。

3・1・4 野菜（根菜類）

表4-1～4-3に野菜（根菜類）の分析結果を示す。

大根のセシウム-137については、28検体中2検体で検出（0.014～0.017Bq/kg生）された。ストロンチウム-90については、24検体で検出（0.012～0.099Bq/kg生）された。ベリリウム-7については、28検体全てで検出（0.090～1.4Bq/kg生）された。昨年度までの測定結果³⁾と比較して、セシウム-137の検出率は、11%が7.1%となり、最大値は0.017Bq/kg生から変化が無かった。ストロンチウム-90の検出率は79%が86%となり、最大値は0.099Bq/kg生から変化が無かった。

かぶのセシウム-137については、6検体全てで不検出であった。ストロンチウム-90については、3検体で検出（0.014～0.035Bq/kg生）された。ベリリウム-7については、6検体中5検体で検出（0.29～2.3Bq/kg生）された。

その他の根菜類のセシウム-137については、7検体中、じゃがいも（1検体、0.073Bq/kg生）、里芋（1検体、0.049Bq/kg生）、薩摩芋（2検体中1検体、0.11Bq/kg生）で検出された。今回調査した薩摩芋については、1検体

表 3-1 野菜（葉茎菜類）の分析結果

(単位：Bq/kg生)

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
白菜	輪島市	浦上	H27.12. 3	ND	0.078 ± 0.0041	0.30 ± 0.028	65 ± 0.28
		諸岡	H28.12.27	0.016 ± 0.0052	0.12 ± 0.0064	6.7 ± 0.090	85 ± 0.42
		仁岸	H25.12. 3	ND	0.053 ± 0.0060	0.53 ± 0.039	69 ± 0.34
		仁岸	H26.12. 2	0.022 ± 0.0064	0.20 ± 0.0098	3.3 ± 0.088	91 ± 0.48
		本郷	H27.12. 2	ND	0.014 ± 0.0026	0.25 ± 0.037	67 ± 0.33
		門前	H28.12.27	ND	0.026 ± 0.0032	1.5 ± 0.033	78 ± 0.22
	穴水町	住吉	H26.12. 5	ND	0.018 ± 0.0039	4.3 ± 0.087	84 ± 0.47
	七尾市	御祓	H28.12.11	ND	ND	2.3 ± 0.061	84 ± 0.42
		高階	H27.11.30	ND	0.017 ± 0.0030	0.51 ± 0.037	66 ± 0.33
	志賀町	志加浦	H26.11.17	ND	0.040 ± 0.0053	0.50 ± 0.037	61 ± 0.33
		志加浦	H27.11.26	ND	0.041 ± 0.0031	0.27 ± 0.030	57 ± 0.28
		志加浦	H28.11.21	ND	0.087 ± 0.0045	0.48 ± 0.037	66 ± 0.33
		上熊野	H26.11.12	ND	0.0095 ± 0.0028	1.3 ± 0.049	69 ± 0.37
		上熊野	H27.11.10	ND	0.0081 ± 0.0025	2.1 ± 0.059	69 ± 0.34
		上熊野	H28.11.14	ND	ND	3.0 ± 0.069	80 ± 0.40
		福浦	H26.11.19	ND	0.057 ± 0.0044	2.4 ± 0.061	82 ± 0.39
		福浦	H27.11.16	ND	0.19 ± 0.0085	1.6 ± 0.054	69 ± 0.39
		福浦	H28.11.24	ND	0.066 ± 0.0045	1.7 ± 0.051	75 ± 0.38
		羽咋市	千里浜	H28.11.24	ND	ND	1.8 ± 0.060
	志雄		H26.12.11	ND	0.0081 ± 0.0023	0.74 ± 0.041	55 ± 0.32
宝達志水町	南邑知	H27.12. 4	ND	0.072 ± 0.0053	2.0 ± 0.063	87 ± 0.42	
	北志雄	H28.12. 6	ND	ND	0.9 ± 0.049	74 ± 0.38	
			検出率	2/22 9.1%	18/22 82%	22/22 100%	22/22 100%
			範囲	ND, 0.016 ~ 0.022	ND, 0.0081 ~ 0.20	0.25 ~ 6.7	55 ~ 91

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

表 3-2 野菜（葉茎菜類）の分析結果

(単位：Bq/kg生)

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
キャベツ	輪島市	阿岸	H29. 2.23	ND	0.014 ± 0.0035	ND	82 ± 0.48
	穴水町	兜	H25.12. 3	ND	ND	0.34 ± 0.040	79 ± 0.37
	七尾市	笠師保	H27.11.30	ND	ND	0.23 ± 0.068	75 ± 0.58
	中能登町	鹿西	H27.12. 2	ND	0.027 ± 0.0030	0.21 ± 0.031	57 ± 0.28
	宝達志水町	北大海	H28.11.24	ND	0.019 ± 0.0028	0.19 ± 0.024	62 ± 0.21
				検出率	0/5 0%	3/5 60%	4/5 80%
			範囲	ND	ND, 0.014 ~ 0.027	ND, 0.19 ~ 0.34	57 ~ 82

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

表 3-3 野菜（葉茎菜類）の分析結果

(単位：Bq/kg生)

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
中島菜	七尾市	熊木	H26.12. 8	ND	0.051 ± 0.0051	36 ± 0.25	110 ± 0.60
		中島	H26.12. 8	ND	ND	2.4 ± 0.083	130 ± 0.63
		鈍内	H26.12. 8	ND	0.018 ± 0.0048	14 ± 0.18	120 ± 0.68
		笠師保	H27.11.30	ND	ND	19 ± 0.37	210 ± 1.5
			検出率	0/4 0%	2/4 50%	4/4 100%	4/4 100%
			範囲	ND	ND, 0.018 ~ 0.051	2.4 ~ 36	110 ~ 210

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

表 3-4 野菜（葉茎菜類）の分析結果

(単位：Bq/kg生)

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
ねぎ	七尾市	中島	H26. 1.20	ND	0.062 ± 0.0062	1.8 ± 0.050	65 ± 0.34
	羽咋市	羽咋	H26.12. 8	ND	0.016 ± 0.0040	1.5 ± 0.046	49 ± 0.28
	宝達志水町	樋川	H28.11.24	ND	0.0074 ± 0.0022	0.18 ± 0.023	61 ± 0.22
玉ねぎ	羽咋市	一ノ宮	H28. 6.15	ND	ND	ND	50 ± 0.27
	宝達志水町	相見	H25. 6.18	ND	ND	ND	33 ± 0.15
アスパラガス	志賀町	東増穂	H26. 4.29	ND	ND	ND	79 ± 0.42
			H27. 5.31	ND	ND	ND	77 ± 0.40
レタス	中能登町	鹿島	H28.12.13	ND	0.015 ± 0.0048	6.0 ± 0.096	96 ± 0.48
小松菜	七尾市	徳田	H28.12.14	ND	0.052 ± 0.0061	0.16 ± 0.031	110 ± 0.28
検出率				0/9 0%	5/9 56%	5/9 56%	9/9 100%
範囲				ND	ND, 0.0074～0.062	ND, 0.16～6.0	33～110

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

表 4-1 野菜（根菜類）の分析結果

(単位：Bq/kg生)

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
大根	輪島市	浦上	H27.12. 3	ND	0.068 ± 0.0060	0.61 ± 0.029	60 ± 0.26
		黒島	H28.12.27	ND	0.036 ± 0.0047	0.85 ± 0.021	66 ± 0.17
		三井	H28.11.30	ND	0.021 ± 0.0038	0.96 ± 0.055	73 ± 0.35
		諸岡	H28.12.27	ND	0.055 ± 0.0054	0.43 ± 0.041	72 ± 0.36
		本郷	H27.12. 2	ND	0.018 ± 0.0032	0.25 ± 0.029	70 ± 0.27
	七尾市	笠師保	H27.11.30	ND	0.025 ± 0.0071	0.43 ± 0.090	150 ± 0.84
		御祓	H28.12.11	ND	0.013 ± 0.0037	1.1 ± 0.054	73 ± 0.39
		高階	H27.11.30	ND	ND	0.26 ± 0.080	110 ± 0.75
		西湊	H27.12. 3	ND	ND	0.22 ± 0.036	72 ± 0.36
	志賀町	志加浦	H26.11.17	ND	0.075 ± 0.0062	0.090 ± 0.014	29 ± 0.15
		志加浦	H27.11.26	ND	0.029 ± 0.0032	0.19 ± 0.031	45 ± 0.26
		志加浦	H28.11.21	ND	0.023 ± 0.0035	0.20 ± 0.033	58 ± 0.32
		上熊野	H26.11.12	ND	ND	0.23 ± 0.029	53 ± 0.27
		上熊野	H27.11.10	ND	ND	0.21 ± 0.028	56 ± 0.26
		上熊野	H28.11.14	ND	0.033 ± 0.004	0.24 ± 0.039	70 ± 0.37
		福浦	H26.11.19	ND	0.041 ± 0.010	0.29 ± 0.052	89 ± 0.49
		福浦	H27.11.16	ND	0.066 ± 0.0059	0.22 ± 0.046	81 ± 0.43
		福浦	H28.11.24	ND	0.059 ± 0.0053	0.19 ± 0.041	81 ± 0.40
粟ノ保		H27.11.27	ND	0.099 ± 0.0084	0.24 ± 0.056	68 ± 0.44	
羽咋市	羽咋	H26.12. 8	ND	0.037 ± 0.0063	0.59 ± 0.037	53 ± 0.29	
	上甘田	H27.11.27	ND	0.035 ± 0.0051	0.12 ± 0.031	56 ± 0.30	
	千里浜	H28.11.24	ND	0.012 ± 0.0026	0.15 ± 0.038	81 ± 0.38	
	富永	H27.11.25	ND	0.014 ± 0.0035	0.39 ± 0.038	69 ± 0.36	
宝達志水町	南志雄	H27.12. 7	ND	0.086 ± 0.0070	0.50 ± 0.048	85 ± 0.42	
	南邑知	H27.12. 7	ND	0.020 ± 0.0044	0.61 ± 0.037	82 ± 0.33	
	北大海	H28.11.24	ND	0.037 ± 0.0029	0.21 ± 0.031	66 ± 0.29	
かほく市	二ツ屋	H25.12.17	0.014 ± 0.0037	0.022 ± 0.0042	1.4 ± 0.042	58 ± 0.29	
		H26.12.12	0.017 ± 0.0052	0.043 ± 0.0043	0.31 ± 0.043	66 ± 0.37	
検出率				2/28 7.1%	24/28 86%	28/28 100%	28/28 100%
範囲				ND, 0.014～0.017	ND, 0.012～0.099	0.090～1.4	29～150

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

表 4-2 野菜(根菜類)の分析結果

(単位: Bq/kg生)

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
かぶ	七尾市	笠師保	H27.11.30	ND	ND	ND	92 ± 0.71
		能登島	H28.12.14	ND	0.014 ± 0.0039	0.93 ± 0.074	73 ± 0.53
	中能登町	鹿島	H26.12.6	ND	0.035 ± 0.0047	1.2 ± 0.053	74 ± 0.39
		鳥屋	H25.12.17	ND	ND	2.3 ± 0.067	80 ± 0.43
	羽咋市	邑知	H25.11.11	ND	ND	0.32 ± 0.046	90 ± 0.44
	中能登町	越路野	H28.10.14	ND	0.024 ± 0.0045	0.29 ± 0.040	75 ± 0.34
検出率				0/6 0%	3/6 50%	5/6 83%	6/6 100%
範囲				ND	ND, 0.014~0.035	ND, 0.29~2.3	73~92

ND: 不検出 (測定値が計数誤差の3倍を下回る場合)

表 4-3 野菜(根菜類)の分析結果

(単位: Bq/kg生)

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
赤大根	中能登町	鹿島	H28.12.13	ND	0.048 ± 0.0056	0.38 ± 0.031	77 ± 0.29
にんじん	七尾市	和倉	H28.7.13	ND	0.024 ± 0.0068	0.25 ± 0.062	130 ± 0.64
じゃがいも	七尾市	東湊	H28.7.13	0.073 ± 0.0085	0.036 ± 0.0069	ND	140 ± 0.64
里芋	七尾市	崎山	H28.10.08	0.049 ± 0.0092	ND	ND	150 ± 0.72
薩摩芋	中能登町	鳥屋	H28.10.7	ND	0.022 ± 0.0068	ND	160 ± 0.67
	宝達志水町	北大海	H28.10.16	0.11 ± 0.0089	0.022 ± 0.0040	ND	150 ± 0.66
自然薯	中能登町	鳥屋	H28.12.10	ND	0.030 ± 0.0058	ND	160 ± 0.75
検出率				3/7 43%	6/7 86%	2/7 29%	7/7 100%
範囲				ND, 0.049~0.11	ND, 0.022~0.048	ND, 0.25~0.38	77~160

ND: 不検出 (測定値が計数誤差の3倍を下回る場合)

表 4-4 野菜(根菜類)の分析結果

(単位: Bq/kg生)

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
大根-葉部	輪島市	黒島	H 28.12.27	0.016 ± 0.0045	0.093 ± 0.011	37 ± 0.16	91 ± 0.34
		輪島市	H 28.12.27	ND	0.036 ± 0.0047	0.85 ± 0.021	66 ± 0.17
大根-葉部	輪島市	諸岡	H 28.12.27	ND	0.20 ± 0.014	29 ± 0.23	93 ± 0.56
		諸岡	H 28.12.27	ND	0.055 ± 0.0054	0.43 ± 0.041	72 ± 0.36
大根-葉部	志賀町	志加浦	H 28.11.21	ND	0.096 ± 0.012	8.5 ± 0.16	54 ± 0.50
		志加浦	H 28.11.21	ND	0.023 ± 0.0035	0.20 ± 0.033	58 ± 0.32
大根-葉部	志賀町	上熊野	H 28.11.14	0.032 ± 0.0088	0.20 ± 0.019	17 ± 0.19	120 ± 0.60
		上熊野	H 28.11.14	ND	0.033 ± 0.0036	0.24 ± 0.039	70 ± 0.37
大根-葉部	志賀町	福浦	H28.11.24	ND	0.22 ± 0.015	16 ± 0.16	120 ± 0.53
		福浦	H28.11.24	ND	0.059 ± 0.0053	0.19 ± 0.041	81 ± 0.40
大根-葉部	羽咋市	千里浜	H28.11.24	0.033 ± 0.0078	0.028 ± 0.0082	14 ± 0.17	93 ± 0.58
		千里浜	H28.11.24	ND	0.012 ± 0.0026	0.15 ± 0.038	81 ± 0.38
かぶ-葉部	羽咋市	越路野	H28.10.14	ND	0.045 ± 0.0097	8.7 ± 0.13	100 ± 0.59
		越路野	H28.10.14	ND	0.024 ± 0.0045	0.29 ± 0.040	75 ± 0.34

ND: 不検出 (測定値が計数誤差の3倍を下回る場合)

のみからの検出であったが、セシウム-137は0.11Bq/kg生と他の野菜と比較して高い濃度であり、福島県農業総合センターが栽培した野菜類のうち、薩摩芋が最も高かった¹²⁾ことと共通していた。ストロンチウム-90については里芋を除く6検体で検出(0.022~0.048Bq/kg生)された。ベリリウム-7については、赤大根(1検体, 0.38 Bq/kg生)、にんじん(1検体, 0.25Bq/kg生)で検出されたが、芋類では検出されなかった。

根菜類全体で見ると、セシウム-137の検出率は12%であり、かほく市二ツ屋の大根及び芋類でのみ検出された。ストロンチウム-90の検出率は80%であり、葉茎菜

類同様、セシウム-137と比較してストロンチウム-90の検出率が高い結果となり、葉茎菜類と比較していずれの核種も高い検出率となった。

表4-4に大根及びかぶの、葉部と根部の放射能濃度の比較を示す。セシウム-137については、葉部でのみ検出(7検体中3検体, 0.016~0.033Bq/kg生)された。ストロンチウム-90、カリウム-40、ベリリウム-7については、全ての葉部と根部から検出されたが、ストロンチウム-90では根部と比較して葉部中の濃度が1.9~6.1倍となっており、カリウム-40についても、1.3~2.0倍と葉部中の濃度が高い傾向となった。また、ベリリウム-7

表5 野菜（香辛的野菜）の分析結果

(単位：Bq/kg生)

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
生姜	七尾市	崎山	H28.10. 9	ND	ND	ND	100 ± 0.53

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

表6 果樹（果実）の分析結果

(単位：Bq/kg生)

種類	採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
ころ柿	志賀町	加茂	H26.12. 2	ND	ND	ND	180 ± 0.84
りんご	羽咋市	鹿島路	H28.10.14	ND	ND	0.19 ± 0.030	39 ± 0.23
			H28.10.14	ND	ND	0.081 ± 0.026	38 ± 0.23
	宝達志水町	南志雄	H27.11.23	ND	0.012 ± 0.0020	1.5 ± 0.030	31 ± 0.16
柚子	中能登町	鹿島	H28.12.13	ND	0.079 ± 0.0059	1.1 ± 0.059	94 ± 0.48
ぶどう	七尾市	東湊	H28.10. 4	ND	0.029 ± 0.0044	ND	66 ± 0.38
検出率				0/6 0%	3/6 50%	4/6 67%	6/6 100%
範囲				ND	ND, 0.012~0.079	ND, 0.081~1.5	31~180

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

については、根部と比較して葉部中の濃度が30~93倍となっており、空気中にある部位の方が上空から降下する放射性物質の影響を大きく受けることが示された。

3・1・5 野菜（香辛的野菜）

表5に野菜（香辛的野菜）の分析結果を示す。

セシウム-137、ストロンチウム-90、ベリリウム-7ともに不検出であった。

3・1・6 果樹（果実）

表6に果樹（果実）の分析結果を示す。

セシウム-137については、6検体全てで不検出であった。ストロンチウム-90については、りんご（3検体中1検体、0.012Bq/kg生）、柚子（0.079Bq/kg生）、ぶどう（0.029Bq/kg生）で検出された。ベリリウム-7については、6検体中4検体で検出（0.081~1.5Bq/kg生）された。ころ柿は、皮を剥いて作られた加工品であり、ぶどうについては成育中に袋が被せられていたためベリリウム-7が検出されなかったと考えられた。

3・1・7 牛乳

表7に牛乳の分析結果を示す。

セシウム-137については12検体中1検体で検出（0.0090Bq/L生）された。

ストロンチウム-90については、12検体中10検体で検出（0.0088~0.016Bq/L生）された。

ベリリウム-7については検出されなかった。

3・1・8 松葉

表8に2地点での松葉の分析結果を示す。

セシウム-137については、32検体中21検体で検出（0.019~0.096Bq/kg生）された。上熊野でNDが多いのは、松葉の採取地点の土壤中セシウム-137濃度が非常に低い地点⁴⁾⁻⁶⁾であることが原因と考えられる。

ストロンチウム-90については、32検体中31体で検出（0.024~0.60Bq/kg生）された。

ベリリウム-7については全ての検体で検出（7.6~88Bq/kg生）された。

表7 牛乳の分析結果

(単位：Bq/L)

採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
志賀町	西海	H26. 5. 1	ND	0.0092 ± 0.0028	ND	49 ± 0.36
		H26. 8.11	ND	0.0088 ± 0.0029	ND	52 ± 0.37
		H26.11. 7	ND	0.0090 ± 0.0025	ND	51 ± 0.37
		H27. 2. 3	ND	0.011 ± 0.0032	ND	51 ± 0.39
		H27. 5.13	ND	0.0094 ± 0.0029	ND	52 ± 0.33
		H27. 8.21	ND	ND	ND	51 ± 0.33
		H27.11. 2	ND	0.013 ± 0.0027	ND	50 ± 0.34
		H28. 2. 9	ND	0.016 ± 0.0031	ND	50 ± 0.33
		H28. 5. 9	0.0090 ± 0.0023	ND	ND	50 ± 0.34
		H28. 8. 8	ND	0.012 ± 0.0025	ND	49 ± 0.35
		H28.11. 7	ND	0.010 ± 0.0032	ND	51 ± 0.36
		H29. 2.22	ND	0.010 ± 0.0026	ND	52 ± 0.42
		検出率			1/12 8.3%	10/12 83%
範囲			ND, 0.0090	ND, 0.0088~0.016	ND	49~52

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

表 8 松葉の分析結果

(単位: Bq/kg生)

採取市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40	
		H25. 6. 3	0.051 ± 0.0066	0.087 ± 0.010	26 ± 0.19	72 ± 0.45	
		H25. 8.12	0.025 ± 0.0074	0.056 ± 0.011	12 ± 0.14	91 ± 0.54	
		H25.12. 9	0.023 ± 0.0064	0.034 ± 0.0094	64 ± 0.30	84 ± 0.49	
		H26. 2.26	ND	0.024 ± 0.0071	32 ± 0.26	60 ± 0.52	
		H26. 5. 2	0.027 ± 0.0069	0.033 ± 0.0094	32 ± 0.25	66 ± 0.47	
		H26. 8.21	0.039 ± 0.0079	0.080 ± 0.014	13 ± 0.16	100 ± 0.58	
		H26.11. 4	ND	0.092 ± 0.013	32 ± 0.25	83 ± 0.55	
	上熊野	H27. 2.16	ND	ND	29 ± 0.25	60 ± 0.47	
		H27. 5.26	ND	0.12 ± 0.011	34 ± 0.27	86 ± 0.61	
		H27. 8.27	ND	0.031 ± 0.0075	26 ± 0.19	87 ± 0.50	
		H27.11. 3	ND	0.031 ± 0.0077	47 ± 0.30	95 ± 0.59	
		H28. 2.18	ND	0.025 ± 0.0077	46 ± 0.28	72 ± 0.50	
		H28. 5.17	0.034 ± 0.0080	0.042 ± 0.0076	49 ± 0.31	77 ± 0.54	
		H28. 8.22	0.026 ± 0.0081	0.052 ± 0.010	13 ± 0.16	95 ± 0.57	
		H28.11.10	ND	0.033 ± 0.0072	41 ± 0.27	89 ± 0.58	
		H29. 2.22	ND	0.10 ± 0.0078	34 ± 0.24	70 ± 0.50	
志賀町			H25. 6. 3	0.059 ± 0.0078	0.60 ± 0.022	41 ± 0.26	69 ± 0.47
		H25. 8.12	0.073 ± 0.0080	0.16 ± 0.014	7.6 ± 0.13	83 ± 0.51	
		H25.12. 5	0.096 ± 0.0087	0.086 ± 0.011	88 ± 0.41	75 ± 0.52	
		H26. 3. 4	0.026 ± 0.0074	0.16 ± 0.013	45 ± 0.28	66 ± 0.48	
		H26. 5. 7	0.040 ± 0.0079	0.19 ± 0.014	45 ± 0.32	72 ± 0.56	
		H26. 8.19	0.045 ± 0.0082	0.18 ± 0.012	18 ± 0.18	84 ± 0.52	
		H26.11.10	0.056 ± 0.0045	0.25 ± 0.016	50 ± 0.31	82 ± 0.58	
		熊野	H27. 2.24	ND	0.10 ± 0.011	47 ± 0.29	68 ± 0.47
			H27. 5.28	0.051 ± 0.0088	0.30 ± 0.018	65 ± 0.37	93 ± 0.63
			H27. 8.25	0.062 ± 0.0072	0.18 ± 0.014	14 ± 0.15	88 ± 0.49
			H27.11. 5	0.051 ± 0.0072	0.25 ± 0.015	46 ± 0.26	90 ± 0.50
			H28. 2.22	ND	0.42 ± 0.019	73 ± 0.38	69 ± 0.52
			H28. 5.12	0.026 ± 0.0083	0.43 ± 0.019	66 ± 0.36	80 ± 0.56
			H28. 8.24	0.026 ± 0.0073	0.23 ± 0.014	18 ± 0.18	81 ± 0.54
			H28.11. 3	0.019 ± 0.0052	0.37 ± 0.018	67 ± 0.38	98 ± 0.63
			H29. 2.16	0.023 ± 0.0044	0.32 ± 0.015	68 ± 0.21	74 ± 0.31
			検出率	21/32 66%	31/32 97%	32/32 100%	32/32 100%
		範囲	ND, 0.019~0.096	ND, 0.024~0.60	7.6~88	60~100	

ND: 不検出 (測定値が計数誤差の3倍を下回る場合)

原電監視調査において、松葉は指標植物とされており、人工放射性核種であるセシウム-137及びストロンチウム-90の検出率が高く、原子力発電所の監視を行うための指標植物として優れていることが確認された。

3・1・9 水道水

表9-1に水道水(浄水)の分析結果、表9-2に水道水(原水)の分析結果を示す。

セシウム-137については、21検体全てで検出されなかった。

ストロンチウム-90については、浄水では8市町における16検体中10検体で検出(0.59~1.6mBq/L)され、原水では2市町の5検体中1検体で検出(0.81mBq/L)された。原水での検出率が低い結果となったが、原水の採取地域が偏っていたことが一因であると考えられるため、原水を採取していない地域についても採取・分析を

行っていくこととしたい。

トリチウムについては、浄水では16検体全てで検出されなかったが、原水では5検体中1検体で検出(0.49mBq/L)された。

ベリリウム-7については、浄水では16検体中1検体で検出(20mBq/L)され、原水では5検体中2検体で検出(15~29mBq/L)された。七尾市鉾打地区で採取した原水は河川水であることから、他の試料と比較してベリリウム-7が高濃度で検出されると予想していたが、検出された3検体中では1番高濃度であるものの、大きな差が無い結果となった。

3・2 海洋試料

3・2・1 魚類

表10に魚類の分析結果を示す。

セシウム-137については、20検体全てで検出(0.056

表9-1 水道水（浄水）の分析結果

			(単位：mBq/L)						
市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	トリチウム	ベリリウム-7	カリウム-40		
輪島市	門前	H27. 1.14	ND	1.2 ± 0.23	ND	ND	26 ± 6.9		
穴水町	穴水	H27. 1.14	ND	0.75 ± 0.22	ND	ND	24 ± 6.2		
志賀町	富来	H27.10.14	ND	1.6 ± 0.23	ND	ND	38 ± 6.4		
	高浜	H27. 1.14	ND	ND	ND	ND	110 ± 9.7		
	高浜	H27.10.14	ND	ND	ND	ND	100 ± 8.2		
七尾市	袖ヶ江	H27. 1. 8	ND	0.83 ± 0.18	ND	ND	24 ± 5.9		
	中島	H27.12. 3	ND	0.87 ± 0.20	ND	ND	21 ± 5.8		
	田鶴浜	H27.12. 3	ND	ND	ND	ND	160 ± 9.9		
	能登島	H27.12. 3	ND	0.79 ± 0.19	ND	ND	70 ± 7.0		
中能登町	鳥屋	H27. 1. 8	ND	ND	ND	ND	49 ± 6.9		
	鹿西	H27.12. 3	ND	1.1 ± 0.20	ND	ND	28 ± 5.4		
	鹿島	H27.12. 3	ND	ND	ND	ND	47 ± 6.6		
羽咋市	羽咋	H27. 1. 8	ND	1.1 ± 0.19	ND	20 ± 6.2	53 ± 7.5		
宝達志水町	押水	H27.12. 3	ND	0.97 ± 0.20	ND	ND	30 ± 6.6		
	志雄	H27. 1. 8	ND	ND	ND	ND	91 ± 8.5		
かほく市	二ツ屋	H27. 1. 8	ND	0.59 ± 0.17	ND	ND	66 ± 8.9		
検出率			0/16 0%	10/16 63%	0/16 0%	1/16 6.3%	16/16 100%		
範囲			ND	ND, 0.59～1.6	ND	ND, 20	21～160		

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

表9-2 水道水（原水）の分析結果

			(単位：mBq/L)						
市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	トリチウム	ベリリウム-7	カリウム-40		
七尾市	徳田	H29. 1.10	ND	ND	ND	ND	58 ± 6.8		
	田鶴浜	H29. 1.10	ND	ND	ND	ND	180 ± 9.5		
	鉦打	H29. 1.10	ND	0.81 ± 0.20	0.49 ± 0.12	29 ± 4.2	37 ± 5.8		
	能登島	H29. 1.10	ND	ND	ND	15 ± 4.1	55 ± 7.0		
中能登町	鳥屋	H29. 1.10	ND	ND	ND	ND	25 ± 5.9		
検出率			0/5 0%	1/5 20%	1/5 20%	2/5 40%	5/5 100%		
範囲			ND	ND, 0.81	ND, 0.49	ND, 15～29	25～180		

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

～0.15Bq/kg生）された。これは、セシウム-137が筋肉に濃縮される傾向にあることが原因であると考えられた。

ストロンチウム-90及びベリリウム-7については、20検体全てで検出されなかった。

3・2・2 貝類

表11に貝類の分析結果を示す。

セシウム-137については、25検体中2検体で検出(0.024～0.036Bq/kg生)された。ストロンチウム-90については、25検体全てで検出されなかった。

ベリリウム-7については、25検体全てで検出(0.51～13Bq/kg生)され、特にサザエの内臓で高い傾向(3.6～13Bq/kg生)にあった。これは、上空から降下してきたベリリウム-7がホンダワラなどの海藻類に付着、吸収され、サザエがこれらの海藻類を餌としているため、筋肉より内臓に蓄積する傾向にあるものと考えられた。この傾向は、プランクトンなどを海水とともに吸い込むホッキガイについて報告¹³⁾されており、貝類の取込の形態よりも部位による差が大きいと考えられた。

3・2・3 藻類（食用）

表12に藻類（食用）の分析結果を示す。

セシウム-137及びストロンチウム-90のいずれも、10検体全てで検出されなかった。

ベリリウム-7については、10検体中9検体で検出(0.35～5.1Bq/kg生)された。

3・2・4 藻類（ホンダワラ）

表13に藻類（ホンダワラ）の分析結果を示す。

セシウム-137については、43検体中9検体で検出(0.043～0.073Bq/kg生)された。

ストロンチウム-90については、43検体中27検体で検出(0.027～0.13Bq/kg生)された。

ベリリウム-7については、43検体全てで検出(1.0～21 Bq/kg生)された。

4 まとめ

農畜産物中のセシウム-137について、穀類（精米及び玄米）及び根菜類のうち芋類の多くの検体で検出されたが、それ以外の試料ではほとんど検出されなかった。

表10 魚類の分析結果

(単位: Bq/kg生)

種別	市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
メバル	志賀町	志加浦沖	H26. 4.21	0.12 ± 0.0090	ND	ND	120 ± 0.64
			H27. 4.14	0.13 ± 0.0092	ND	ND	110 ± 0.59
			H28. 5.19	0.13 ± 0.0081	ND	ND	110 ± 0.53
		福浦沖	H26. 4.17	0.12 ± 0.011	ND	ND	120 ± 0.76
			H27. 4.27	0.13 ± 0.009	ND	ND	120 ± 0.59
			H28. 4.25	0.14 ± 0.0120	ND	ND	130 ± 0.79
チダイ	志賀町	志加浦沖	H26. 7.22	0.11 ± 0.012	ND	ND	150 ± 0.78
			H27. 7.27	0.14 ± 0.0097	ND	ND	140 ± 0.68
			H28. 8. 1	0.15 ± 0.0094	ND	ND	140 ± 0.65
		福浦沖	H26.10. 3	0.12 ± 0.011	ND	ND	150 ± 0.72
			H27.10. 6	0.14 ± 0.009	ND	ND	150 ± 0.67
			H28. 9.15	0.090 ± 0.0092	ND	ND	140 ± 0.67
ヒラメ	志賀町	志賀浦沖	H26. 8.28	0.10 ± 0.0092	ND	ND	140 ± 0.68
			H27.10.15	0.12 ± 0.0094	ND	ND	130 ± 0.67
		福浦沖	H26. 7.14	0.087 ± 0.010	ND	ND	130 ± 0.75
			H27. 5.19	0.11 ± 0.010	ND	ND	140 ± 0.74
口細カレイ	志賀町	志賀浦沖	H26. 9.29	0.058 ± 0.0078	ND	ND	120 ± 0.59
マコガレイ	志賀町	志賀浦沖	H27. 9.14	0.068 ± 0.0069	ND	ND	130 ± 0.56
キス	志賀町	福浦沖	H26. 7.15	0.056 ± 0.0094	ND	ND	130 ± 0.68
			H27. 7. 1	0.090 ± 0.0095	ND	ND	140 ± .68
			検出率	20/20 100%	0/20 0%	0/20 0%	20/20 100%
			範囲	0.056 ~ 0.15	ND	ND	110 ~ 150

ND: 不検出 (測定値が計数誤差の3倍を下回る場合)

表11 貝類の分析結果

(単位: Bq/kg生)

種別	市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
サザエ (筋肉)	志賀町	百浦地先	H26. 5.30	ND	ND	1.1 ± 0.11	93 ± 0.75
			H26. 7.22	ND	ND	1.5 ± 0.10	83 ± 0.70
			H27. 5.20	ND	ND	0.51 ± 0.092	76 ± 0.63
			H27. 7.31	ND	ND	1.0 ± 0.10	75 ± 0.60
			H28. 5.25	ND	ND	0.59 ± 0.080	82 ± 0.61
		H28. 8. 3	0.024 ± 0.0040	ND	1.6 ± 0.10	75 ± 0.62	
		吉良地先	H26. 5.20	ND	ND	1.2 ± 0.096	87 ± 0.66
			H26. 8. 1	ND	ND	0.90 ± 0.10	83 ± 0.66
			H27. 5.25	ND	ND	1.0 ± 0.11	79 ± 0.67
			H27. 8. 5	ND	ND	0.95 ± 0.093	81 ± 0.65
H28. 5.11	0.036 ± 0.011		ND	4.9 ± 0.14	72 ± 0.60		
H28. 8. 3	ND	ND	2.4 ± 0.12	79 ± 0.62			
サザエ (内臓)	志賀町	百浦地先	H26. 5.30	ND	ND	13 ± 0.31	85 ± 0.94
			H26. 7.22	ND	ND	12 ± 0.24	66 ± 0.73
			H27. 5.20	ND	ND	4.2 ± 0.15	58 ± 0.62
			H27. 7.31	ND	ND	8.5 ± 0.25	63 ± 0.74
			H28. 5.25	ND	ND	3.6 ± 0.15	70 ± 0.75
		H28. 8. 3	ND	ND	6.9 ± 0.20	55 ± 0.67	
		吉良地先	H26. 5.20	ND	ND	11 ± 0.24	74 ± 0.75
			H26. 8. 1	ND	ND	7.7 ± 0.21	60 ± 0.68
			H27. 5.25	ND	ND	9.2 ± 0.25	73 ± 0.81
			H27. 8. 5	ND	ND	7.9 ± 0.23	54 ± 0.69
H28. 5.11	ND		ND	4.7 ± 0.19	74 ± 0.80		
H28. 8. 3	ND	ND	12 ± 0.26	60 ± 0.71			
牡蠣	七尾市	中島	H28. 1.25	ND	ND	3.8 ± 0.093	50 ± 0.40
			検出率	2/25 8.0%	0/25 0%	25/25 100%	25/25 100%
			範囲	ND, 0.024 ~ 0.036	ND	0.51 ~ 13	54 ~ 93

ND: 不検出 (測定値が計数誤差の3倍を下回る場合)

表12 藻類（食用）の分析結果

(単位：Bq/kg生)

種別	市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40
ワカメ	志賀町	赤住地先	H26. 4.24	ND	ND	ND	230 ± 1.3
			H27. 4.26	ND	ND	0.70 ± 0.16	230 ± 1.3
			H28. 4.26	ND	ND	0.42 ± 0.11	180 ± 1.0
		吉良地先	H26. 4. 9	ND	ND	2.0 ± 0.14	190 ± 1.1
			H27. 4.28	ND	ND	0.97 ± 0.15	190 ± 1.2
			H28. 4.22	ND	ND	0.35 ± 0.11	140 ± 0.86
岩ノリ	志賀町	赤住地先	H27. 1.29	ND	ND	1.4 ± 0.17	180 ± 1.3
			H27.12.21	ND	ND	0.87 ± 0.14	190 ± 1.1
		吉良地先	H27. 1.14	ND	ND	1.2 ± 0.15	170 ± 1.1
			H27.12.31	ND	ND	5.1 ± 0.11	86 ± 0.56
			検出率	0/10 0%	0/10 0%	9/10 90%	10/10 100%
		範囲	ND	ND	ND, 0.35 ~ 5.1	86 ~ 230	

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

表13 藻類（ホンダワラ）の分析結果

(単位：Bq/kg生)

種別	市町	地区	採取年月日	セシウム-137	ストロンチウム-90	ベリリウム-7	カリウム-40	
ホンダワラ	志賀町	赤住	H25. 7. 1	0.073 ± 0.024	ND	4.6 ± 0.27	420 ± 2.1	
			H26. 4.22	ND	ND	5.9 ± 0.30	290 ± 2.0	
			H26. 7. 1	ND	ND	1.7 ± 0.24	190 ± 1.6	
			H26.10.20	ND	ND	2.3 ± 0.29	390 ± 2.4	
			H27. 4.23	0.047 ± 0.013	ND	4.8 ± 0.27	370 ± 2.2	
			H27. 7.23	0.053 ± 0.014	0.036 ± 0.012	3.0 ± 0.29	330 ± 2.3	
			H27.10. 6	0.046 ± 0.014	0.037 ± 0.0087	1.7 ± 0.24	340 ± 2.0	
			H28. 4.12	ND	0.050 ± 0.014	2.8 ± 0.25	330 ± 2.0	
			H28. 7.21	ND	0.033 ± 0.008	1.5 ± 0.18	250 ± 1.6	
			H28.10. 4	ND	0.052 ± 0.011	3.4 ± 0.26	290 ± 1.9	
			H25. 4.18	ND	0.052 ± 0.016	4.5 ± 0.25	330 ± 2.0	
			H25. 7.22	ND	ND	5.2 ± 0.28	510 ± 2.4	
			H26. 4.21	ND	ND	3.5 ± 0.25	280 ± 2.0	
			H26. 7. 2	ND	ND	4.5 ± 0.33	470 ± 2.5	
			H26.10.23	ND	0.071 ± 0.015	14 ± 0.38	290 ± 2.0	
			H27. 4.24	0.053 ± 0.013	0.038 ± 0.010	5.5 ± 0.27	290 ± 2.0	
			H27. 7.21	ND	0.081 ± 0.014	8.8 ± 0.36	280 ± 2.1	
			H27.10.19	ND	0.033 ± 0.0089	3.5 ± 0.32	420 ± 2.4	
		H28. 4.13	ND	0.035 ± 0.008	2.2 ± 0.24	290 ± 1.8		
		H28. 7. 8	0.061 ± 0.018	0.040 ± 0.009	6.0 ± 0.32	310 ± 2.1		
		H28.10. 3	0.051 ± 0.012	0.057 ± 0.010	3.9 ± 0.27	330 ± 2.0		
		丹和	H25. 4.18	ND	ND	7.6 ± 0.30	360 ± 2.1	
			H25.10.21	ND	ND	21 ± 0.25	390 ± 2.2	
			H26. 4.17	ND	ND	6.5 ± 0.28	300 ± 1.9	
			H26. 7.16	ND	ND	1.0 ± 0.20	220 ± 1.6	
			H26.10.20	ND	0.043 ± 0.011	2.2 ± 0.27	330 ± 1.9	
			H27. 4.30	ND	ND	2.9 ± 0.25	340 ± 2.0	
			H27. 7.22	ND	0.049 ± 0.013	5.8 ± 0.30	220 ± 1.8	
			H27.10.16	ND	ND	2.7 ± 0.29	450 ± 2.6	
			H28. 4.20	0.043 ± 0.013	ND	2.5 ± 0.22	380 ± 2.1	
			H28. 7.20	ND	0.035 ± 0.0080	2.6 ± 0.27	350 ± 2.2	
			H28.10.20	ND	0.038 ± 0.012	4.6 ± 0.32	370 ± 2.5	
			H25. 4.18	ND	ND	1.9 ± 0.21	320 ± 1.9	
			H25.10.21	ND	0.13 ± 0.026	2.0 ± 0.25	390 ± 2.2	
			H26. 4.17	ND	0.043 ± 0.012	1.7 ± 0.24	290 ± 2.0	
			H26. 7.16	ND	0.039 ± 0.0090	1.8 ± 0.20	220 ± 1.6	
			H26.10.20	ND	0.050 ± 0.011	5.2 ± 0.34	350 ± 2.4	
			水之澗	H27. 4.30	ND	0.032 ± 0.0083	5.7 ± 0.27	290 ± 1.8
				H27. 7.22	ND	0.036 ± 0.0090	2.5 ± 0.27	330 ± 2.2
		H27.10.16		0.046 ± 0.013	0.039 ± 0.0088	3.2 ± 0.28	420 ± 2.4	
		H28. 4.20		ND	0.027 ± 0.0071	2.5 ± 0.26	380 ± 2.1	
		H28. 7.20		ND	0.056 ± 0.011	2.5 ± 0.25	330 ± 2.1	
H28.10.20	ND	0.040 ± 0.012		8.5 ± 0.36	320 ± 2.3			
検出率	9/43 21%	27/43 63%	43/43 100%	43/43 100%				
範囲	ND, 0.043 ~ 0.073	ND, 0.027 ~ 0.13	1.0 ~ 21	190 ~ 510				

ND：不検出（測定値が計数誤差の3倍を下回る場合）

また、ストロンチウム-90について、果菜類、葉茎菜類、根菜類、果樹（果実）、牛乳など多くの試料で検出された。土壌中のセシウム-137濃度と比較してストロンチウム-90の土壌中濃度は能登地域において1/10程度である¹⁴⁾にも関わらず、作物中からはストロンチウム-90が多く検出される結果となった。東京電力(株)福島第一原子力発電所事故以降、食品中のセシウム-137濃度が注目されているが、土壌中濃度が低濃度であっても作物へより移行しやすいストロンチウム-90について確認する必要性を示していた。

穀類について、玄米と精米を比較したところ、ストロンチウム-90は、精米では検出されなかったが、玄米では検出され、ぬか部分に濃縮される傾向が確認されたことから、その傾向を詳細に調査していくこととしたい。

根菜類について、葉部と根部を比較すると、葉部の放射性物質濃度が高い傾向にあることが確認された。最も濃度が高かった薩摩芋については、県内各地で栽培されていることから、他地域との比較や品種の違いについても検討していきたい。

松葉についてはセシウム-137及びストロンチウム-90ともに検出率が高く、原電監視調査の監視項目ではないが、陸上試料中のストロンチウム-90を監視するにあたり、松葉は優れた指標植物となりうるということが確認された。

海洋試料中のセシウム-137について、魚類では全ての検体で検出されたが、貝類ではほとんどの検体で検出されなかった。藻類では、食用のワカメや岩ノリからは検出されないが、指標海産物であるホンダワラでは検出される結果となり、藻類の種類により濃縮傾向が異なることが確認された。また、ストロンチウム-90については、ホンダワラからのみ検出される結果となり、原電監視調査の監視対象ではないが、海洋試料中のストロンチウム-90を監視するにあたり、ホンダワラは優れた指標海産物となりうるということが確認された。

文 献

- 1) 原子力規制委員会：「原子力災害対策指針」，平成24年10月31日
- 2) 東海林寛史，小浦利弘，堅田勉：志賀原子力発電所30km圏内における環境試料中放射能濃度の現状把握（第1報），石川県保健環境センター年報，52，101-104（2015）
- 3) 小浦利弘，東海林寛史，初瀬裕，中谷光：志賀原子力発電所30km圏内における環境試料中放射能濃度の現状把握（第2報），石川県保健環境センター年報，53，51-59（2016）
- 4) 石川県：平成26年度年報「志賀原子力発電所周辺環境放射線監視結果報告書」
- 5) 石川県：平成27年度年報「志賀原子力発電所周辺環境放射線監視結果報告書」
- 6) 石川県：平成28年度年報「志賀原子力発電所周辺環境放射線監視結果報告書」
- 7) 文部科学省：放射能測定法シリーズ7，「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ」（1990年）
- 8) 文部科学省：放射能測定法シリーズ2，「放射性ストロンチウム分析法」（2003年）
- 9) 文部科学省：放射能測定法シリーズ9，「トリチウム分析法」（2002年）
- 10) 佐藤誠，藤村恵人，藤田智博，鈴木幸雄，佐久間祐樹，大和田正幸：水稲及び玄米における放射性セシウムの分布と炊飯による放射性セシウムの濃度変化，福島県農業総合センター研究報告，5，1-5（2013）
- 11) 原子力規制委員会，放射線モニタリング情報
<http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/index.html>
- 12) 小林智之，加藤義明，二階堂英行，齊藤誠一，名倉明夫，齋藤裕史，三好博子，雨宮潤子，松村康行，大野剛：野菜類における放射性セシウムの移行係数，福島県農業総合センター研究報告 放射性物質対策特集号，46-49（2013）
- 13) 福田一義，佐藤千鶴子，横山裕之，青柳直樹：ホタテガイ及びホッキガイに含まれるベリリウム-7について，道衛研所報，55，27-30（2005）
- 14) 石川県：平成26年3月「原子力発電所からの放出可能性核種の環境影響に関する調査研究報告書」