

水道原水等モニタリング調査(プルトニウム・放射性ストロンチウム)結果

平成25年3月28日

原子力災害現地対策本部(放射線班)

福島県災害対策本部(原子力班)

1. 調査目的

福島第一原子力発電所事故発生後における水道原水、上水及び地下水に含まれるプルトニウム及び放射性ストロンチウムを把握するため、国(文部科学省)が中心となり策定した総合モニタリング計画に基づき調査を実施した。

2. 調査対象(項目)

プルトニウム239+240 (Pu-239+240)、プルトニウム238 (Pu-238)、
ストロンチウム90 (Sr-90)、ストロンチウム89 (Sr-89)
(参考として放射性セシウム等を調査)

3. 調査方法

(1) 検査方法

- ・プルトニウムの分析方法

文部科学省編「プルトニウム分析法」(平成2年改訂)に定めるイオン交換法による。測定器はシリコン半導体検出器を使用した。

- ・ストロンチウムの分析方法

文部科学省編「放射性ストロンチウム分析法」(平成15年改訂)に定めるイオン交換法による。測定器は低バックグラウンドベータ線測定装置を使用した。

(2) 検査機関

福島県原子力センター福島支所(福島市方木田字水戸内16番6号)

4. 調査期間

平成24年5月～10月

5. 調査地点数

29地点(水道原水20地点、上水2地点、地下水7地点)

6. 調査結果(詳細は別紙1のとおり。)

(1) 水道原水

(単位: Bq/L)

項目	今回の調査結果	参 考
		過去の全国データ(*1)
Pu-239+240	不検出～0.000010(注1)	不検出 ～ 0.000011
Pu-238	不検出	不検出
Sr-90	0.0005 ～ 0.0028	不検出 ～ 0.017
Sr-89	不検出	

*1 過去の全国データは、「環境放射線データベース(財団法人日本分析センター)」の平成13～22年度の源水・河川水・湖沼水・井戸水測定結果から抜粋

注1 沈殿物が混入した検体があったため、再度、検体を採取し再検査を実施したところ不検出。

(2) 上水 (水道水)

(単位：Bq/L)

項 目	今回の調査結果	参 考
		過去の全国データ (*2)
Pu-239+240	不検出	不検出
Pu-238	不検出	
Sr-90	0.0013 ～ 0.0014	不検出 ～ 0.0039
Sr-89	不検出	

*2 過去の全国データは、「環境放射線データベース (財団法人日本分析センター)」の平成13～22年度の上水・蛇口水測定結果から抜粋

(3) 地下水

(単位：Bq/L)

項 目	今回の調査結果	参 考
		過去の全国データ (*3)
Pu-239+240	不検出	
Pu-238	不検出	
Sr-90	不検出 ～ 0.0010	不検出～0.017
Sr-89	不検出	

*3 過去の全国データは、「環境放射線データベース (財団法人日本分析センター)」の平成13～22年度の地下水測定結果から抜粋

- ※ 概ねの半減期 プルトニウム238：88年、プルトニウム239：2.4万年、
プルトニウム240：6500年、ストロンチウム89：50日、
ストロンチウム90：29年
- ※ プルトニウムについては小数第6位を限度とする有効数字3桁とし、有効数字よりも1桁低い位の値を四捨五入。
ストロンチウムについては小数第4位を限度とする有効数字3桁とし、有効数字よりも1桁低い位の値を四捨五入。
- ※ 検出下限値 Pu-239+240及びPu-238：概ね0.00001Bq/L
Sr-90：概ね0.0003Bq/L、Sr-89：概ね0.002Bq/L

7. まとめ・考察

(1) 水道原水

ア プルトニウムについて

1 地点で沈殿物由来と推測されるプルトニウム239+240が検出されたが、再度採取・分析を行ったところ不検出であった。

なお、検出された沈殿物由来のプルトニウム239+240の値は0.000010Bq/Lであり、事故前の全国データの範囲内であった。

イ 放射性ストロンチウムについて

全ての地点でストロンチウム90が検出されたが、事故前の全国データの範囲内であった。また、ストロンチウム89は検出されなかった。

(2) 上水 (水道水)

プルトニウムについては、2地点とも検出されなかった。

放射性ストロンチウムについては、2地点ともストロンチウム90が検出されたが、事故前の全国データの範囲内であった。ストロンチウム89は検出されなかった。

(3) 地下水

プルトニウムについては、7地点全てで検出されなかった。

放射性ストロンチウムについては、7地点中4地点でストロンチウム90が検出されたが、事故前の全国データの範囲内であった。ストロンチウム89は検出されなかった。

(4) 健康への影響

ア ストロンチウム90について

調査地点の全てからストロンチウム90が最大値0.0028Bq/Lで検出されたが、今回調査した水道原水は、急速ろ過や凝集沈殿等の浄水処理を行った後に水道水として提供されており、ストロンチウムについてもある程度の除去が可能である。

また、ストロンチウム90についてのWHO飲料水水質ガイドラインのガイダンスレベルは10Bq/Lであり、今回の調査結果はこれを大きく下回った。

仮に、今回検出された濃度のストロンチウム90が、浄水過程で除去されずにそのまま飲用に供すると仮定した場合、乳児で1日0.71リットル、幼児で1日1リットル、成人で1日1.65リットルの水道水を1年間飲み続けた場合の預託実効線量*は、

乳児：0.00017ミリシーベルト程度

幼児：0.000075ミリシーベルト程度

成人：0.000047ミリシーベルト程度

と評価され、WHO飲料水水質ガイドラインの飲料水経由の内部被ばくの個別線量基準である年間0.1ミリシーベルトと比較しても非常に小さな値となっており、安心して飲用できる数値である。

イ プルトニウム239+240について

沈殿物が混入した水道原水から、0.000010Bq/Lのプルトニウム239+240が検出されたため、参考までにそのまま水道水として飲用すると仮定した場合、1年間飲み続けた場合の預託実効線量は、

乳児：0.000011ミリシーベルト程度

幼児や成人：0.0000015ミリシーベルト程度

と評価され、WHO飲料水水質ガイドラインの飲料水経由の内部被ばくの個別線量基準である年間0.1ミリシーベルトと比較しても非常に小さな値となっており、安心して飲用できる数値である。

なお、プルトニウムについては、一般的な水道における浄水過程で十分除去することが可能である。

※ 預託実効線量：体内に取り込んだ放射性物質から受ける放射線の量を表すもの。

子供や乳幼児に対しては取り込みから70歳まで、成人については放射性物質の取り込みから50年間に受ける放射線量。

(問い合わせ先 福島県災害対策本部(原子力班) 電話 024-521-1917)

別紙1 水道原水等モニタリング調査(プルトニウム・ストロンチウム)結果

○水道原水

No	方 部	市町村	水 源 名	採取日	Pu-239+240[Bq/L]		Pu-238[Bq/L]		Sr-90[Bq/L]		Sr-89[Bq/L]		(参考)Cs-137[Bq/L]		(参考)Cs-134[Bq/L]		(参考)I-131[Bq/L]	
					濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値
1	県北	福島市	摺上川ダム	2012/7/10	ND	0.000008	ND	0.000009	0.0021	0.0004	ND	0.0020	ND	0.312	ND	0.289	ND	0.290
2		伊達市	布川	2012/7/18	ND	0.000008	ND	0.000010	0.0006	0.0003	ND	0.0016	ND	0.399	ND	0.440	ND	0.394
3		川俣町	長滝川、小谷沢川、高根川	2012/7/12	0.000010	0.000007	ND	0.000009	0.0009	0.0003	ND	0.0018	1.220	0.409	0.747	0.343	ND	0.347
				2012/8/20	ND	0.000008	ND	0.000010	-	-	-	-	ND	0.402	ND	0.434	ND	0.379
				2012/8/20	ND	0.000008	ND	0.000010	-	-	-	-						
				2012/8/20	ND	0.000008	ND	0.000010	-	-	-	-						
4	県中	郡山市	三春ダム	2012/7/17	ND	0.000009	ND	0.000012	0.0005	0.0003	ND	0.0015	ND	0.337	ND	0.415	ND	0.516
5			猪苗代湖	2012/7/17	ND	0.000010	ND	0.000012	0.0026	0.0005	ND	0.0030	ND	0.331	ND	0.387	ND	0.376
6		須賀川市	釈迦堂川	2012/7/9	ND	0.000010	ND	0.000012	0.0009	0.0003	ND	0.0020	ND	0.347	ND	0.364	ND	0.435
7		田村市	大滝根川	2012/7/10	ND	0.000009	ND	0.000011	0.0012	0.0004	ND	0.0019	ND	0.324	ND	0.329	ND	0.798
8		小野町	夏井川、長久保溜池、滝野川	2012/7/17	ND	0.000008	ND	0.000008	0.0019	0.0004	ND	0.0018	ND	0.324	ND	0.436	ND	0.327
9		西郷村	堀川ダム	2012/7/10	ND	0.000008	ND	0.000008	0.0009	0.0003	ND	0.0018	ND	0.278	ND	0.328	ND	0.355
10		会津	猪苗代湖	2012/8/27	ND	0.000008	ND	0.000010	0.0010	0.0003	ND	0.0020	ND	0.374	ND	0.435	ND	0.455
11			湯川(東山ダム)	2012/8/27	ND	0.000009	ND	0.000011	0.0006	0.0003	ND	0.0018	ND	0.383	ND	0.395	ND	0.411
12	南会津 相双	会津美里町	阿賀野川	2012/7/11	ND	0.000008	ND	0.000012	0.0007	0.0003	ND	0.0018	ND	0.230	ND	0.344	ND	0.342
13		南会津町	田島ダム	2012/8/27	ND	0.000008	ND	0.000011	0.0007	0.0003	ND	0.0019	ND	0.298	ND	0.308	ND	0.356
14		相馬市	真野ダム	2012/7/12	ND	0.000008	ND	0.000009	0.0008	0.0003	ND	0.0017	ND	0.356	ND	0.446	ND	0.432
15		南相馬市	浅井戸	2012/7/10	ND	0.000009	ND	0.000011	0.0024	0.0005	ND	0.0034	ND	0.290	ND	0.399	ND	0.387
16		広野町	浅見川	2012/7/11	ND	0.000008	ND	0.000011	0.0009	0.0003	ND	0.0018	ND	0.312	ND	0.343	ND	0.303
17		楡葉町	木戸川	2012/7/11	ND	0.000008	ND	0.000010	0.0009	0.0003	ND	0.0018	ND	0.423	ND	0.457	ND	0.474
18		飯館村	飯樋川	2012/7/10	ND	0.000008	ND	0.000008	0.0028	0.0005	ND	0.0034	0.661	0.321	0.486	0.359	ND	0.390
19			新田川	2012/7/10	ND	0.000007	ND	0.000007	0.0010	0.0003	ND	0.0018	0.468	0.383	0.375	0.343	ND	0.367
20		いわき市	夏井川	2012/7/18	ND	0.000008	ND	0.000009	0.0017	0.0004	ND	0.0018	ND	0.365	ND	0.414	ND	0.397
参考	県北	川俣町	川俣町浄水場(上水)	2012/10/15	ND	0.000009	ND	0.000011	-	-	-	-	ND	0.310	ND	0.261	ND	0.429

○上水

No	方 部	市町村	調 査 地 点	採取日	Pu-239+240[Bq/L]		Pu-238[Bq/L]		Sr-90[Bq/L]		Sr-89[Bq/L]		(参考)Cs-137[Bq/L]		(参考)Cs-134[Bq/L]		(参考)I-131[Bq/L]	
					濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値
21	県北	福島市	原子力センター福島支所	2012/5/21	ND	0.000010	ND	0.000010	0.0013	0.0004	ND	0.0007	ND	0.794	ND	0.780	ND	0.839
22	相双	広野町	二ツ沼公園	2012/8/29	-	-	-	-	0.0014	0.0004	ND	0.0020	ND	0.327	ND	0.421	ND	0.382
				2012/10/26	ND	0.000008	ND	0.000010	-	-	-	-	ND	0.368	ND	0.393	ND	0.478

○地下水

No	方 部	市町村	調 査 地 点	採取日	Pu-239+240[Bq/L]		Pu-238[Bq/L]		Sr-90[Bq/L]		Sr-89[Bq/L]		(参考)Cs-137[Bq/L]		(参考)Cs-134[Bq/L]		(参考)I-131[Bq/L]	
					濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値	濃 度	下 限 値
23	県北	福島市	福島市渡利	2012/8/30	ND	0.000009	ND	0.000009	0.0005	0.0003	ND	0.0017	ND	0.465	ND	0.348	ND	0.486
24	県中	郡山市	郡山市池ノ台	2012/8/27	ND	0.000010	ND	0.000014	ND	0.0002	ND	0.0017	ND	0.306	ND	0.413	ND	0.451
25	県南	白河市	白河市大	2012/8/28	ND	0.000012	ND	0.000015	ND	0.0002	ND	0.0016	ND	0.465	ND	0.422	ND	0.476
26	会津	会津若松市	会津若松市白虎町	2012/8/27	ND	0.000010	ND	0.000011	ND	0.0002	ND	0.0016	ND	0.298	ND	0.356	ND	0.372
27	南会津	南会津町	南会津町糸沢	2012/8/27	ND	0.000008	ND	0.000011	0.0010	0.0003	ND	0.0019	ND	0.325	ND	0.290	ND	0.354
28	相双	南相馬市	南相馬市鹿島区小池	2012/8/29	ND	0.000013	ND	0.000015	0.0003	0.0002	ND	0.0017	ND	0.427	ND	0.485	ND	0.473
29	いわき	いわき市	いわき市川前町	2012/8/28	ND	0.000011	ND	0.000011	0.0004	0.0003	ND	0.0017	ND	0.400	ND	0.424	ND	0.396

○Pu:プルトニウム Sr:ストロンチウム Cs:セシウム I:ヨウ素

○測定値の取扱い方法

・濃度の表示は、Puについては小数第6位を限度とする有効数字3桁とし、有効数字よりも1桁低い位の値を四捨五入。Srについては小数第4位を限度とする有効数字3桁とし、有効数字よりも1桁低い位の値を四捨五入。Cs及びIについては小数第3位を限度とする有効数字3桁とし、有効数字よりも1桁低い位の値を四捨五入。

・核種濃度の下限値は $3 \times \sigma$ 。σは計数誤差。

・濃度及び下限値は、試料採取日に減衰補正した値。

○備考

・広野町二ツ沼公園(8月29日採取)のPuの測定結果は、測定機関が定める内部精度管理基準に合致しなかったため欠測とし10月26日に再採取した。

・川俣町の水道原水については、7月12日採取の試料中に沈殿物が確認されたことから、水道原水の再度採取・分析及び川俣町浄水場の上水の採取・分析を実施した。

なお、Puの再分析については、分析精度確保のため、同時刻に採取した3検体についてそれぞれ分析を実施している。