

環境試料中の人工放射性物質に基づく施設寄与弁別と被ばく線量評価

1 評価対象試料

伊方原子力発電所周辺環境放射線等調査計画で定め、愛媛県及び四国電力㈱が調査・分析を実施する大気浮遊じん及び農水産物

2 施設寄与有無の弁別方法

(1) 施設寄与を弁別する基準

平常時の変動幅の上限を超過した環境試料

(2) 平常時の変動幅の上限は、2008年度(平成20年度)以降の最大値

*東京電力㈱福島第一原子力発電所の影響と推定されるものを除く。

3 対象とする核種

○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)において、最低限対象とされた人工放射性核種

目的	調査項目	対象核種
周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価	大気中の放射性物質の濃度	Co-60, I-131, Cs-134, Cs-137
	環境試料中の放射性物質の濃度	Co-60, Sr-90, I-131, Cs-134, Cs-137

*ガンマ線核種分析等により上記以外の人工放射性物質が検出された場合も評価対象とする。

4 測定値が最大値を超過した場合の対応

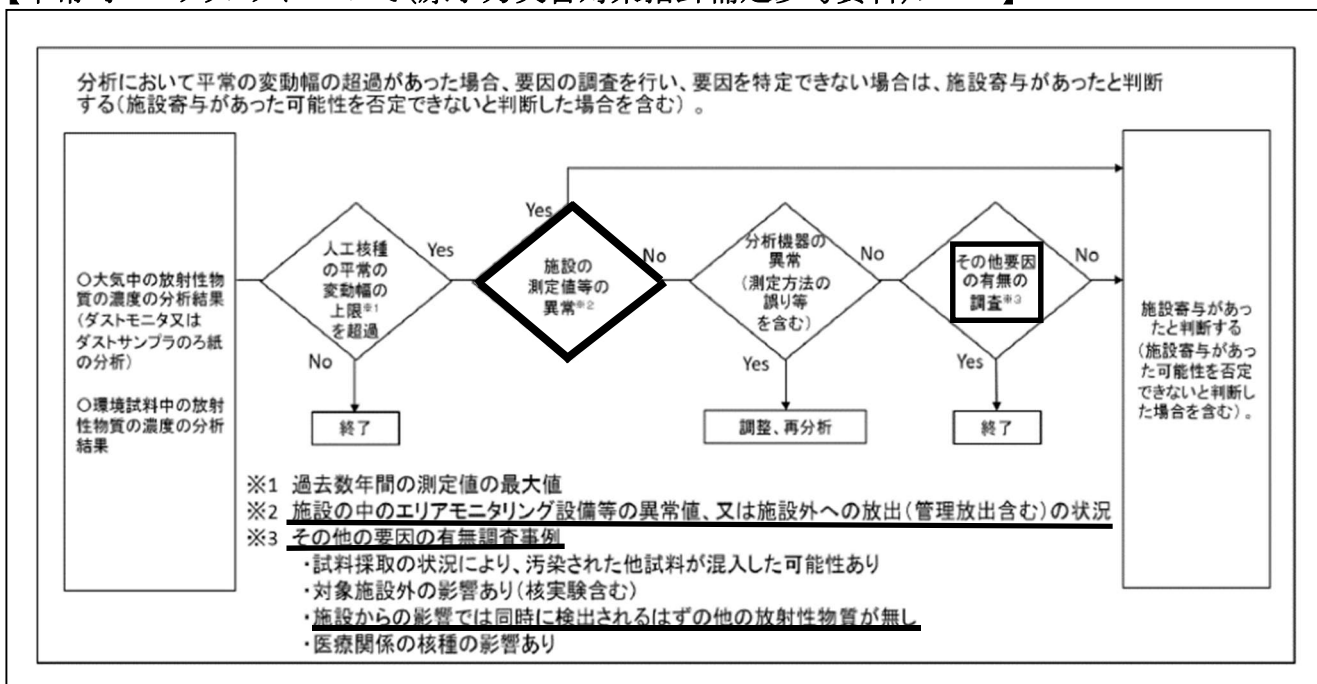
○スペクトル等の確認を実施し、「施設からの影響では同時に検出されるはずの他の放射性物質無」で施設寄与ではないと判断する。単独の核種は、Cs-137, Sr-90を想定。

○スペクトル確認等で施設寄与を否定できない場合に施設状況(異常の有無等)を確認する。

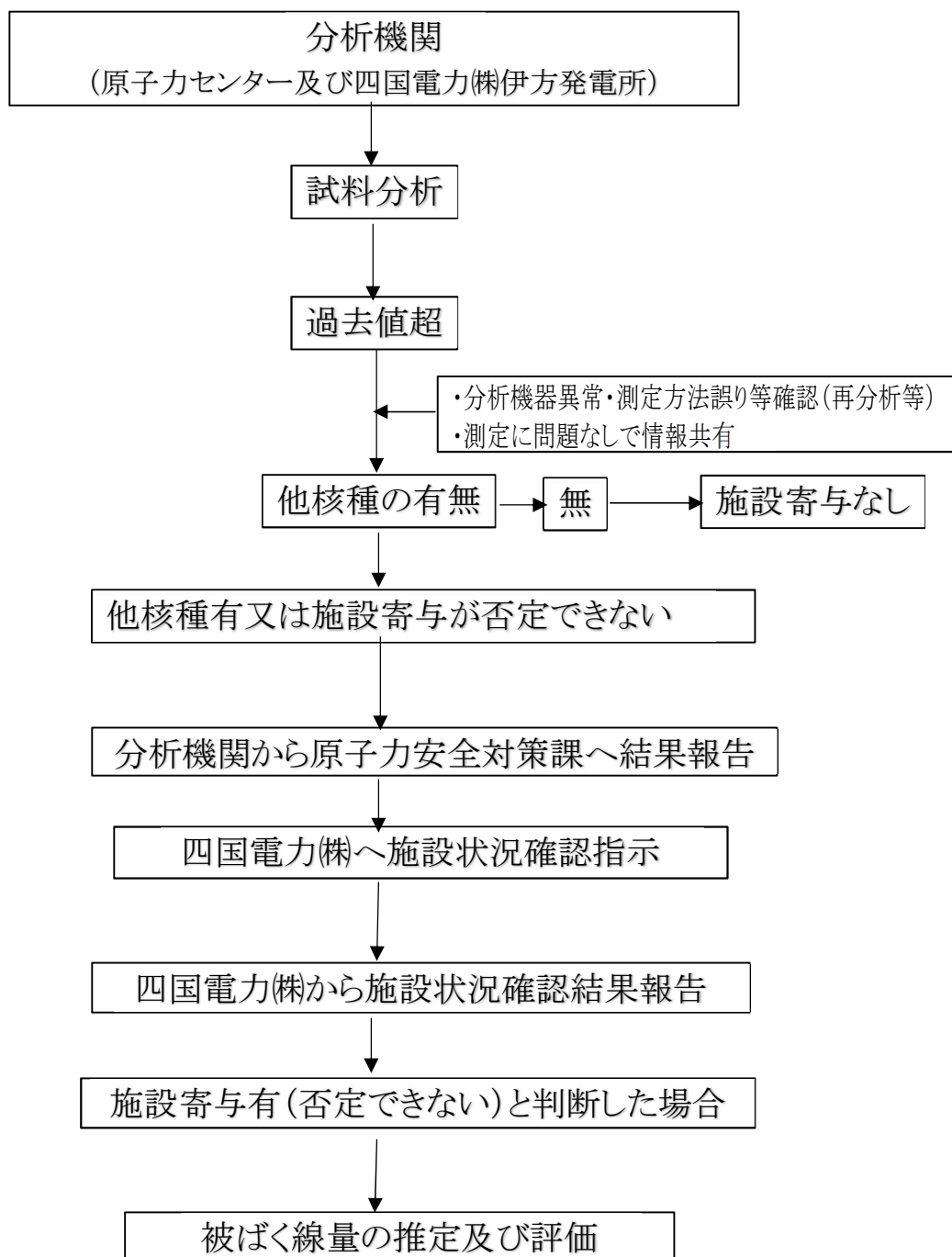
(I-131, Cs-134等(Sr-90を除く)が単独で検出された場合等)

○施設状況の確認期間は、異常時通報(正常状態以外の全ての事象)や四半期毎の放出状況報告を踏まえ、基本的には、直近報告以降の放出状況等を確認する。

【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)フロー】



環境試料中放射性核種測定結果による施設寄与弁別の流れ



*原子力安全対策課，原子力センター及び四国電力(株)は適宜情報共有しながら調査を実施する。

*指標生物(杉葉，ほんだわら，ムラサキイガイ)は，施設寄与判断の試料とするが，被ばく評価の対象外とする。

令和元年度における施設寄与の有無を弁別する基準（環境試料中の放射性物質の濃度の最大値）（平成20年度～30年度）

大気浮遊じん

（濃度単位：mBq/m³）

種類	期間 (年度)	Co-60	Cs-134		Cs-137		I-131		採取地点	測定機関
		最大濃度	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日		
2 4 時間 採取	H20～H30	検出されず	検出されず	—	検出されず	—	検出されず	—	九町越公園他	県
	測定開始以降 (S55年度～)	検出されず	0.106±0.0089	H23.4.12	0.097±0.0079	H23.4.12	1.2±0.13	H23.4.12		
3 か 月 間 採取	H20～H30	検出されず	検出されず	—	検出されず	—	検出されず	—	九町越	四国電力
	測定開始以降 (S51年度～)	検出されず	0.106±0.0089	H23.4.12	—	—	1.2±0.13	H23.4.12		
	H20～H30	検出されず	0.199±0.0063	H23.3.31～H23.6.30	0.207±0.0054	H23.3.31～H23.6.30	0.68±0.12	H23.3.31～H23.6.30		
	測定開始以降 (S51年度～)	検出されず	0.199±0.0063	H23.3.31～H23.6.30	—	—	0.68±0.12	H23.3.31～H23.6.30		

* 下段に福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる測定値を掲載、施設寄与の評価に当たっては対象外

* 測定開始以降の測定値は参考に掲載、施設寄与の評価に当たっては対象外

* 四国電力(株)測定 of Cs-134 の過去値は、昭和62年度～の測定結果

農水産食品(葉菜)

（濃度単位：Bq/kg生）

種類	期間 (年度)	Co-60	Cs-134		Cs-137		I-131		Sr-90		採取 地点	測定 機関
		最大濃度	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日		
ほう れん 草	H20～H30	検出されず	検出されず	—	検出されず	—	検出されず	—	0.32±0.017	H22.1.18		
	測定開始以降 (S50年度～)	検出されず	検出されず	—	0.81±0.070	S57.2.15	検出されず	—	1.15±0.074	S59.1.9		
高 菜	H20～H30	検出されず	検出されず	—	0.037±0.010	H26.12.8	検出されず	—			伊 方 越 他	県
	測定開始以降 (S54年度～)	検出されず	検出されず	—	0.181±0.0085	S63.1.12	検出されず	—				
大 根 葉	H20～H30	検出されず	検出されず	—	0.042±0.0098	H24.12.16	検出されず	—				
	測定開始以降 (S50年度～)	検出されず	検出されず	—	0.44±0.037	S52.12.9	検出されず	—	4.44±0.089	S53.2.16		

* 測定開始以降の測定値は参考に掲載、施設寄与の評価に当たっては対象外

Sr-90(大根葉)はS52～S58まで測定

令和元年度における施設寄与の有無を弁別する基準（環境試料中の放射性物質の濃度の最大値）（平成20年度～30年度）

海産生物（魚類）

（濃度単位：Bq/kg生）

種類	期間 (年度)	Co-60	Cs-134		Cs-137		I-131		Sr-90		採取地点	測定機関
		最大濃度	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日		
カサゴ	H20～H30	検出されず	検出されず	—	0.16±0.013	H29.10.11	検出されず	—	/	/	九町越沖	県
	測定開始以降 (S51年度～)	検出されず	検出されず	—	0.52±0.15	S51.5.9	検出されず	—	/	/		
カワハギ	H20～H30	検出されず	検出されず	—	0.089±0.012	H27.4.3	検出されず	—	/	/		
	測定開始以降 (S51年度～)	検出されず	検出されず	—	0.28±0.048	S53.5.11	検出されず	—	/	/		
サメ	H20～H30	検出されず	検出されず	—	0.47±0.016	H22.7.6	検出されず	—	/	/		
	測定開始以降 (H19年度～)	検出されず	検出されず	—	0.47±0.016	H22.7.6	検出されず	—	/	/		
ベラ	H20～H30	検出されず	検出されず	—	0.15±0.016	H28.4.6	検出されず	—	/	/		
	測定開始以降 (S62年度～)	検出されず	検出されず	—	0.30±0.031	S62.10.23	検出されず	—	/	/		
メバル	H20～H30	検出されず	検出されず	—	0.13±0.013	H20.10.6	検出されず	—	検出されず	—		
	測定開始以降 (S51年度～)	検出されず	0.044±0.013	S61.11.7	0.52±0.052	S52.5.18	検出されず	—	0.036±0.010	H4.4.21		

* 測定開始以降の測定値は参考に掲載、施設寄与の評価に当たっては対象外

令和元年度における施設寄与の有無を弁別する基準（環境試料中の放射性物質の濃度の最大値）（平成20年度～30年度）

海産生物（無脊椎動物）

（濃度単位：Bq/kg生）

種類	期間 (年度)	Co-60	Cs-134		Cs-137		I-131		Sr-90		採取地点	測定機関
		最大濃度	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日		
あわび	H20～H30	検出されず	検出されず	—	検出されず	—	検出されず	—			九町越沖	県
	測定開始以降 (S50年度～)	検出されず	検出されず	—	0.085±0.028	S54.11.20	検出されず	—				
サザエ	H20～H30	検出されず	検出されず	—	0.038±0.010	H22.1.25	検出されず	—	0.036±0.0090	H20.7.1	九町越沖 他	県・四国電力
	測定開始以降 (S50年度～)	検出されず	検出されず	—	0.14±0.025	S53.2.6	検出されず	—	0.12±0.020	S59.7.31		
ウニ	H20～H30	検出されず	検出されず	—	検出されず	—	検出されず	—			九町越沖	県
	測定開始以降 (S51年度～)	検出されず	検出されず	—	0.16±0.044	S60.7.28	検出されず	—				
なまこ	H20～H30	検出されず	検出されず	—	検出されず	—	検出されず	—			九町越沖	県
	測定開始以降 (S51年度～)	検出されず	0.022±0.013	S61.7.13	0.16±0.018	H6.2.28	検出されず	—				

* 測定開始以降の測定値は参考に掲載、施設寄与の評価に当たっては対象外

* 四国電力(株)測定 of Cs-134 の過去値は、昭和62年度～の測定結果

令和元年度における施設寄与の有無を弁別する基準（環境試料中の放射性物質の濃度の最大値）（平成20年度～30年度）

海産生物（海藻類）

（濃度単位：Bq/kg生）

種類	期間 (年度)	Co-60	Cs-134		Cs-137		I-131		Sr-90		地点	測定機関
		最大濃度	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日		
てんぐさ	H20～H30	検出されず —	検出されず —	— —	検出されず —	— —	検出されず —	— —	/	/	九町越沖	県
	測定開始以降 (S51年度～)	検出されず —	検出されず —	— —	0.33±0.078 —	S52.5.15 —	検出されず —	— —	/	/		
ひじき	H20～H30	検出されず —	検出されず —	— —	検出されず —	— —	検出されず 0.53±0.14	— H23.4.19	0.063±0.0085 —	H27.4.15 —	九町越沖	県
	測定開始以降 (S50年度～)	検出されず —	検出されず —	— —	0.096±0.026 —	H1.5.7 —	検出されず 0.53±0.14	— H23.4.19	0.18±0.056 —	S55.7.10 —		
くろめ	H20～H30	検出されず —	検出されず —	— —	0.10±0.020 —	H20.10.8 —	検出されず 1.27±0.037	— H23.4.21	/	/	九町越沖他	県・四国電力
	測定開始以降 (H4年度～)	検出されず —	検出されず —	— —	0.13±0.018 —	H4.11.11 —	検出されず 1.27±0.037	— H23.4.21	/	/		

* 下段に福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる測定値を掲載、施設寄与の評価に当たっては対象外

* 測定開始以降の測定値は参考に掲載、施設寄与の評価に当たっては対象外

32

その他（指標生物）

（濃度単位：Bq/kg生）

種類	期間 (年度)	Co-60	Cs-134		Cs-137		I-131		Sr-90		地点	測定機関
		最大濃度	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日	最大濃度	採取年月日		
杉葉	H20～H30	検出されず —	検出されず 2.29±0.028	— H23.5.16	0.048±0.016 2.38±0.029	H22.2.3 H23.5.16	検出されず 0.35±0.088	— H23.4.1	/	/	九町越	県・四国電力
	測定開始以降 (S50年度～)	検出されず —	2.7±0.018 —	S61.5.26 —	6.7±0.044 —	S61.7.3 —	23±0.23 —	S61.5.26 —	/	/		
いがい	H20～H30	検出されず	検出されず	—	検出されず	—	検出されず	—	/	/	九町越沖	県
	測定開始以降 (S51年度～)	検出されず	検出されず	—	0.14±0.041	S53.5.12	検出されず	—	/	/		
ほんだわら	H20～H30	検出されず —	検出されず —	— —	0.10±0.026 —	H29.7.10 —	検出されず 1.25±0.040	— H23.4.18	0.11±0.018 —	H21.7.5 —	九町越沖他	県・四国電力
	測定開始以降 (S51年度～)	検出されず —	検出されず —	— —	0.41±0.048 —	S53.11.18 —	3.0±0.18 —	S52.10.13 —	0.44±0.081 —	S55.7.10 —		

* 下段に福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる測定値を掲載、施設寄与の評価に当たっては対象外

* 杉葉は、福島第一原子力発電所事故前（H20～22年度）及び3地点（県2、四電1）でNDとなったH27年度以降を評価対象とする

* 測定開始以降の測定値は参考に掲載、施設寄与の評価に当たっては対象外

* 四国電力(株)測定のCs-134の過去値は、昭和62年度～の測定結果

松山市(衛生環境研究所)における調査結果

平成31年度(2019年度)伊方原子力発電所周辺環境放射線等調査計画から、前年度まで対照地点として調査を実施してきた松山市(県衛生環境研究所)における調査を終了したので、今後の参考とするため調査結果を取りまとめた。

*東京電力(株)福島第一原発事故以降の調査結果及び過去の範囲

(1)空間放射線

(a) 球形3" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器

単位:nGy/h

	年 度								過去の範囲
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	S55~H30
γ線量率 (nGy/h)	89~94	90~98	85~89	81~87	84~88	86~89	85~89	84~89	81~104
宇宙線線量率 (nGy/h)	28~30	28~31	27~28	26~27	26~29	25~27	25~27	25~27	25~31
総線量率 (nGy/h)	119~122	118~129	112~117	108~114	110~117	113~115	110~115	109~115	108~129
平均γ線線束係数 ((γ/cm ² ・s)/(nGy/h))	0.115~ 0.118	0.114~ 0.118	0.115~ 0.116	0.115~ 0.118	0.115~ 0.117	0.117~ 0.120	0.118~ 0.120	0.114~ 0.118	0.109~0.124

(b) 1" φ × 1" NaI(Tl)シンチレーション検出器(エネルギー補償型)

単位:nGy/h

	年 度								過去の範囲
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	S50~H30
線量率	80~91	80~94	87~91	82~91	82~90	84~86	80~91	82~83	46~103

(c) モニタリングカー(定点測定)

○高純度ゲルマニウム半導体検出器

単位:nGy/h

	年 度								過去の範囲
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	S57~H30
U-系列寄与	15~22	14~22	17~18	15~19	18~20	13~19	16~19	16~19	10~23
Th-系列寄与	30~36	33~35	33~36	30~35	32~37	30~36	30~36	32~36	30~44
K-40	36~38	36~38	35~39	35~36	35~36	34~36	33~35	33~34	31~43
Cs-137	検出されず ~0.11	検出されず ~0.16	検出されず ~0.12	検出されず ~0.14	0.10~0.14	検出されず ~0.11	検出されず ~0.097	検出されず	検出されず~ 0.403
計	81~92	83~94	86~91	84~88	87~92	81~88	81~88	82~88	72~101

○3”φ×3”NaI(Tl)シンチレーション検出器(エネルギー補償型)

単位:nGy/h

	年 度								過去の範囲
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	S57~H30
最高	47~51	48~49	49~54	49~52	49	47~50	54~61	53~62	47~62
最低	45~49	45~46	45~50	46~48	45~47	44~46	46~49	44~50	44~50
平均	46~50	46~48	47~52	47~50	47~48	45~48	50~55	49~55	45~115

*S57からH19年度は、平均値のみの報告。

(d) 可搬型モニタリングポスト

○2”φ×2”NaI(Tl)シンチレーション検出器(エネルギー補償型)

単位:nGy/h

	年 度								過去の範囲
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H13~H30
最高	—	—	—	—	88~96	78~84	75~76	78~79	75~96
最低	—	—	—	—	80~82	74~80	70~72	71~74	70~82
平均	62~66	61~68	85~89	82~88	85~86	76~82	73	73~77	61~86

*H13からH26年度は、平均値のみの報告。

(e) 積算線量

○蛍光ガラス線量計

単位:nGy/h

	年 度								過去の範囲
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	S50~H30
年間積算値	780	774	797	811	817	824	811	812	674~1000

*S50からH13年度は、熱ルミネッセンス線量計により実施。また、蛍光ガラス線量計は、H13年度第2四半期から測定を開始した。

(2)核種分析

(a)大気浮遊じん

単位:Bq/m³

	年 度								過去の範囲
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	S55~H30
I-131	検出されず ~1.4	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず ~1.4
Cs-134	検出されず ~0.075	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず ~0.075
Cs-137	検出されず ~0.086	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず ~0.196
P u-239+240	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず

*平成23年度検出されたI-131, Cs-134, Cs-137については、東京電力(株)福島第一原発事故に起因するものと判断している。

(b)降下物

単位:Bq/m²・月

	年 度								過去の範囲
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	S52~H30
I-131	検出されず ~3.1	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず ~10.0
Cs-134	検出されず ~5.13	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず ~20.0
Cs-137	検出されず ~4.92	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず ~44.4
S r-90	検出されず	検出されず ~0.085	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず ~0.072	検出されず	検出されず	検出されず ~1.89
P u-239+240	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず ~0.0085
P u-238	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず

*平成23年度検出されたI-131, Cs-134, Cs-137については、東京電力(株)福島第一原発事故に起因するものと判断している。

(c)降水

単位:Bq/l

	年 度								過去の範囲
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	S51~H30
H-3	検出されず ~0.84	検出されず ~0.73	検出されず ~0.58	検出されず ~0.53	検出されず ~0.52	検出されず ~0.59	検出されず ~0.47	検出されず ~0.63	検出されず ~8.66