

# 女川原子力発電所 環境放射能調査結果（案）

平成28年度

# 目 次

1	環境モニタリングの概要 -----	1
	(1) 調査実施期間 -----	1
	(2) 調査担当機関 -----	1
	(3) 調査項目 -----	1
2	環境モニタリングの結果 -----	3
	(1) 原子力発電所からの予期しない放出の監視 -----	3
	イ モニタリングステーションにおけるNaI(Tl)	
	検出器による空間ガンマ線線量率 -----	3
	ロ 海水（放水）中の全ガンマ線計数率 -----	3
	(2) 周辺環境の保全の確認 -----	7
	イ 電離箱検出器による空間ガンマ線線量率 -----	7
	ロ 放射性物質の降下量 -----	7
	ハ 環境試料の放射性核種濃度 -----	7
	ニ 蛍光ガラス線量計による	
	空間ガンマ線積算線量 -----	8
	ホ 移動観測車による空間ガンマ線線量率 -----	8
	(3) 実効線量の評価 -----	25
【参 考】	1 調査地点 -----	26
	2 自然放射線等による実効線量 -----	30
	3 女川原子力発電所の運転状況 -----	32

## 1 環境モニタリングの概要

女川原子力発電所環境放射能測定基本計画及び同実施計画に基づき、平成28年度に実施した環境モニタリングの概要は、以下のとおりである。

### (1) 調査実施期間

平成28年4月から平成29年3月まで

### (2) 調査担当機関

	調査担当機関
宮城県	環境放射線監視センター
東北電力(株)	女川原子力発電所

### (3) 調査項目

東北電力(株)女川原子力発電所から周辺地域への予期しない放射性物質の放出を監視するため、周辺7か所に設置したモニタリングステーションで空間ガンマ線線量率を、また発電所放水口付近3か所に設置した放水口モニターで海水(放水)中の全ガンマ線計数率を、それぞれ連続で測定した。

また、全壊したモニタリングステーションの代替として周辺5か所に設置した放射線測定器(可搬型モニタリングポスト(可搬MP))においても空間ガンマ線線量率を測定した。

さらに、周辺地域における放射性降下物の状況のほか、人工放射性核種の放射能濃度の推移を把握し、同発電所の運転に伴う環境への放射能の影響の有無を評価するため、各種環境試料について核種分析を行った。

なお、一部の試料については、震災の影響で採取できず、代替地点で採取した。

表-1に平成28年度の調査実績を示す。

表-1 平成28年度調査実績

調査対象	検出器及び試料名		宮城県		東北電力		合計		
			地点数	測定頻度 または 試料数	地点数	測定頻度 または 試料数	地点数	測定頻度 または 試料数	
空間ガンマ線	線量率	モニタリングステーション(MS)	NaI <sup>*1</sup>	3 <sup>*2</sup>	連続	4	連続	7	連続
			電離箱	3 <sup>*2</sup>	連続	4	連続	7	連続
		代替地点	NaI	5	連続			5	連続
		広域MS	電離箱	10	連続			10	連続
		移動観測車	NaI	24	4回	17	4回	41	各4回
		積算線量	RPLD <sup>*3</sup>	15 <sup>*4</sup>	4回	13	4回	28	各4回
海水(放水)中の全ガンマ線計数率		NaI			3	連続	3	連続	
降下物		月間		2	24	2	24	4	48
		四半期間		3 <sup>*5</sup>	12	2	8	5	20
環境放射能	陸上試料	農産物		1 <sup>*4</sup>	2	2	3	3	5
		陸水		2	4	1	4	3	8
		陸土		2	2	1	1	3	3
		浮遊じん		2 <sup>*4</sup>	24	4	32	6	56
		指標植物		2	2	4 <sup>*6</sup>	9	6	11
	海洋試料	魚介類		7 <sup>*4</sup>	7	4 <sup>*4</sup>	6	11	13
		海藻		2	2	1	2	3	4
		海水(共沈法)		3	5	2	8	5	13
		海水(迅速法) <sup>*7</sup>		(1)	6	(1)	6	(2)	12
		海底土		3	5	2	8	5	13
	指標海産物		4	14	4	13 <sup>*8</sup>	8	27	
	指標海産物(迅速法) <sup>*7</sup>		(3)	12	(3)	11 <sup>*8</sup>	(6)	23	
降下物及び環境試料数合計				33	121	29	135	62	256

\*1 下方を鉛で遮へいしている。  
 なお、女川局、小屋取局及び寄磯局は平成28年6月10日から、寺間局及び江島局は平成29年3月22日から、塚浜局及び前網局は平成29年3月23日から鉛遮へいを取り外している。  
 \*2 震災により全壊した4局(飯子浜局、鮫浦局、谷川局、小積局)は欠測している。  
 \*3 RPLDは蛍光ガラス線量計のことをいう。  
 \*4 震災の影響により一部代替地点で実施した。代替地点がない地点は欠測とした。  
 \*5 震災の影響により代替地点で実施した。  
 \*6 ヨモギについては、計画した採取地点で採取できなかったため、代替地点で採取した。  
 \*7 迅速法を合わせて実施している場合は、迅速法の地点数をカッコ書きとし、地点数合計に含めない。  
 \*8 アラメの1試料については、波が高い日が続ぎ、採取ができなかったため欠測となった。

## 2 環境モニタリングの結果

平成28年度の環境モニタリングの結果、周辺7か所に設置したモニタリングステーションにおいて、東京電力㈱福島第一原子力発電所事故（以下「福島第一原発事故」という。）の影響により、それ以前と比較して空間ガンマ線線量率の値が高いレベルで推移していることが観測された。

一方、発電所放水口付近3か所に設置した放水口モニターの海水（放水）中の全ガンマ線計数率に異常な値は検出されなかった。

環境試料から検出された人工放射性核種は、対象核種であるCs（セシウム）-134、Cs-137、及び対象核種以外のSr（ストロンチウム）-90等であるが、これらの他に対象核種は検出されなかった。

以上の環境モニタリングの結果並びに女川原子力発電所の運転状況及び放射性廃棄物の管理状況から判断して、女川原子力発電所に起因する環境への影響は認められず、検出された人工放射性核種は福島第一原発事故と過去の核実験の影響と考えられた。

### (1) 原子力発電所からの予期しない放出の監視

#### イ モニタリングステーションにおけるNaI(Tl)検出器による空間ガンマ線線量率

原子力発電所からの予期せぬ放射性物質の放出を監視するため、周辺7か所のモニタリングステーションで、NaI(Tl)検出器による空間ガンマ線線量率を連続で測定した。その結果を表-2に示す。

多くの地点で福島第一原発事故前と比較して線量率が高いレベルで推移しているが、その原因は同事故の影響によるものと考えられ、女川原子力発電所に起因する線量率の異常な増加は認められなかった。

#### ロ 海水（放水）中の全ガンマ線計数率

放水口付近の3か所の放水口モニターで海水（放水）中の全ガンマ線計数率を連続で測定した。その結果を表-3に示す。

海水（放水）中の全ガンマ線計数率の変動は降水及び海象条件他の要因による天然放射性核種の濃度の変動によるものであり、女川原子力発電所に起因する計数率の異常な増加は認められなかった。

表-2 (1) NaI(Tl)検出器\*1による空間ガンマ線線量率測定結果

単位：nGy/h

調査機関	局名	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	H28年度測定値	H21~H22年度測定値(参考)*2	H26~H27年度測定値(参考)*3	
宮城県	女川	平均値	13.3	13.2	13.0/34.8	33.9	34.0	34.1	34.3	34.8	34.3	34.2	33.7	33.8	13.2/34.2	11.6	14.0	
		標準偏差	1.0	1.0	0.5/3.7	2.0	2.2	2.3	2.3	2.5	2.3	2.0	1.4	1.7	1.0/2.3	1.2	1.2	
		最大値	19.2	20.3	16.3/59.8	50.0	55.1	50.3	55.0	60.8	60.8	54.7	51.9	44.2	46.5	20.3/60.8	24.6	40.6
		最小値	12.1	12.1	12.2/31.8	31.8	31.5	31.9	32.3	32.7	32.7	31.9	31.9	32.1	31.8	12.1/31.6	9.8	12.1
	小屋取	平均値	25.4	24.8	25.0/55.9	55.1	55.5	54.3	55.4	55.9	56.0	56.2	56.1	56.1	56.1	25.1/55.6	19.4	27.1
		標準偏差	1.5	1.3	0.4/3.6	1.5	2.0	2.4	2.3	2.4	2.4	1.6	1.5	1.5	1.6	1.3/2.2	1.4	1.7
		最大値	36.9	33.4	28.3/78.2	68.1	75.0	74.0	77.1	79.7	75.5	72.9	69.1	66.8	66.8	36.9/79.7	36.6	54.1
		最小値	23.9	23.3	24.2/52.5	52.6	52.5	51.0	52.8	53.6	53.4	54.2	53.8	53.4	53.4	23.3/51.0	16.9	23.8
	寄磯	平均値	19.1	18.8	18.6/46.4	45.7	46.1	46.0	46.2	46.5	46.2	46.0	46.0	45.8	45.8	18.9/46.1	13.6	20.4
		標準偏差	1.0	1.0	0.4/3.3	1.4	2.0	2.6	2.0	2.1	2.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.0/2.0	1.1	1.2
		最大値	25.3	25.2	21.1/63.8	60.1	70.6	65.8	68.7	67.8	66.1	56.7	54.7	54.7	57.2	25.3/70.6	29.2	44.3
		最小値	18.0	17.7	18.0/43.7	43.9	43.8	43.6	44.2	44.4	44.1	44.3	44.3	44.4	43.6	17.7/43.6	11.8	18.1
塚浜	平均値	21.2	20.8	21.0	20.4	20.6	20.2	20.7	20.9	20.6	20.6	20.6	20.5	20.5/52.5	20.7/52.5	15.5	23.2	
	標準偏差	1.4	1.3	1.8	0.9	1.3	1.5	1.3	1.2	1.3	1.3	0.8	0.7	0.8/1.2	1.3/1.2	1.3	1.8	
	最大値	29.9	29.4	34.4	28.8	33.7	32.7	33.1	34.0	31.2	28.7	26.6	26.6	26.5/60.1	34.4/60.1	31.1	47.3	
	最小値	19.8	19.5	19.4	19.2	18.9	18.8	19.2	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.2/50.9	18.8/50.9	13.6	19.8	
寺間	平均値	13.4	13.2	13.2	12.8	12.9	13.2	13.8	14.0	13.9	13.9	13.8	13.7	13.7/40.9	13.4/40.9	13.7	17.6	
	標準偏差	1.0	0.9	1.3	0.8	1.0	1.2	1.0	1.1	1.1	1.1	0.7	0.6	0.5/1.3	1.1/1.3	1.0	2.3	
	最大値	19.9	19.4	23.3	21.9	24.5	22.6	22.8	25.8	22.8	20.4	18.8	18.8	17.9/51.5	25.8/51.5	27.7	35.1	
	最小値	12.4	12.1	12.0	11.8	11.6	11.8	12.7	12.7	12.8	12.7	12.7	12.9	12.7/39.3	11.6/39.3	12.2	12.2	
江島	平均値	10.5	10.2	10.2	9.8	9.9	10.0	10.3	10.5	10.5	10.5	10.5	10.4	10.4/34.8	10.3/34.8	11.4	11.9	
	標準偏差	1.1	0.8	1.3	0.7	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	1.1	0.6	0.6	0.4/1.0	0.9/1.0	1.0	1.8	
	最大値	17.3	15.4	18.6	16.8	16.6	17.3	19.0	22.8	18.8	15.5	15.5	15.1	13.9/39.9	22.8/39.9	27.2	36.6	
	最小値	9.5	9.2	9.0	9.0	8.8	8.8	9.3	9.5	9.4	9.5	9.5	9.6	9.5/33.6	8.8/33.6	9.9	9.0	
前網	平均値	25.4	25.0	24.8	24.3	24.4	24.4	25.3	25.6	25.6	25.5	25.6	25.6	25.7/61.4	25.1/61.4	21.1	30.0	
	標準偏差	1.1	0.9	1.2	0.6	0.9	1.1	1.0	0.9	1.0	1.0	0.6	0.6	0.6/1.1	1.1/1.1	1.1	2.5	
	最大値	32.8	31.2	33.6	29.8	33.0	32.4	34.5	35.0	33.4	31.1	30.5	30.5	30.0/67.7	35.0/67.7	37.6	51.1	
	最小値	24.1	23.7	23.2	23.2	22.9	23.1	23.7	24.3	24.3	24.3	24.5	24.7	24.3/59.7	22.9/59.7	19.0	24.5	

\*1 下方を鉛で遮へいたNaI(Tl)検出器により測定した。なお、女川、小屋取及び寄磯局は6月10日から、寺間及び江島局は3月22日から、塚浜及び前網局は3月23日から鉛遮へいを取り外している。鉛遮へい取り外し後の測定値については、下線を付して示す。

\*2 参考値は平成21年度及び平成22年度の2年間の10分値(福島第一原発事故前)に基づく統計値である。

\*3 参考値は平成26年度及び平成27年度の2年間の10分値(福島第一原発事故後)に基づく統計値である。

平成28年度

(参考) 代替地点におけるNaI(Tl)検出器による空間ガンマ線線量率測定結果

単位：nGy/h

調査機関	局名	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	H28年度測定値	H26~H27年度測定値(参考)*	
宮	尾浦可搬MP	平均値	40.8	40.5	40.7	40.0	40.0	40.1	40.0	39.9	39.7	39.6	39.4	39.3	40.0	42.1	
		標準偏差	2.4	1.9	2.6	1.7	2.2	2.2	2.2	2.0	2.2	2.1	1.6	1.4	2.1	2.3	
		最大値	55.5	52.7	62.7	56.1	66.3	54.1	58.2	58.2	63.0	58.6	54.3	51.8	48.9	66.3	90.0
		最小値	37.6	37.3	36.6	37.1	36.8	36.4	36.9	36.9	36.7	36.7	36.7	36.6	36.4	36.4	34.8
城	渡波可搬MP	平均値	47.1	46.9	46.9	46.5	46.7	46.9	46.9	46.9	47.0	47.0	46.9	46.8	46.4	46.8	47.9
		標準偏差	1.3	1.3	1.6	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.3	1.1	1.0	1.0	1.2	1.4
		最大値	56.3	53.7	59.2	55.8	54.4	55.2	58.0	58.0	56.5	57.1	57.5	54.5	52.5	59.2	72.9
		最小値	43.9	43.8	43.5	43.9	43.9	42.9	43.6	43.6	43.9	43.9	43.4	43.4	43.6	42.9	43.7
県	縁浜可搬MP	平均値	45.3	44.7	43.3	42.0	42.0	42.1	42.5	42.8	42.8	42.4	42.1	42.1	42.2	42.8	47.0
		標準偏差	3.4	2.7	3.6	1.7	2.4	3.0	2.7	2.7	2.7	2.8	1.8	1.6	1.8	2.8	3.1
		最大値	66.4	62.2	68.1	57.2	71.8	63.8	70.4	73.2	73.2	65.9	60.1	55.8	56.7	73.2	112.6
		最小値	40.7	40.6	38.7	38.7	37.9	38.4	38.8	38.8	39.0	39.2	38.9	38.9	39.1	37.9	38.0
大原可搬MP	平均値	46.2	45.8	45.9	45.2	45.3	45.4	45.5	45.7	45.7	45.8	45.7	45.6	45.6	45.6	46.9	46.9
		標準偏差	1.8	1.5	2.1	1.2	1.5	1.8	1.6	1.7	1.5	1.8	1.7	1.2	1.3	1.6	1.7
		最大値	60.2	56.7	62.2	52.4	57.3	60.3	60.0	60.0	59.1	60.5	63.5	53.5	54.2	63.5	69.5
		最小値	42.1	42.2	41.9	41.9	41.2	41.3	41.9	41.9	42.4	42.6	42.8	42.5	42.0	41.2	41.6
鮎川可搬MP	平均値	61.9	61.2	61.4	60.7	61.0	61.2	61.9	61.9	62.5	62.4	62.4	62.4	62.3	62.1	61.7	66.6
		標準偏差	2.7	2.1	3.0	1.6	2.0	2.4	2.4	2.4	2.3	2.7	1.8	1.6	1.6	2.3	4.5
		最大値	81.6	76.6	84.5	71.8	77.6	80.5	82.8	82.8	85.5	87.1	82.1	73.3	70.0	87.1	104.8
		最小値	56.8	56.3	56.2	56.5	55.7	56.5	57.6	57.6	58.0	58.3	58.8	58.2	58.1	55.7	55.8

\* 参考値は平成26年度及び平成27年度の2年間の10分値(福島第一原発事故後)に基づく統計値である。

平成28年度

表-3 海水（放水）中の全ガンマ線計数率測定結果

単位：c p m

調査機関	局名	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	H28年度測定値	H21~H22年度測定値(参考)*1	H26~H27年度測定値(参考)*2	
東北電力	1号機放水口モニタ-(A)	平均	274	269	264	256	262	253	257	269	274	284	278	275	269	250	277	
		標準偏差	16	14	15	10	20	9	8	8	14	11	17	13	12	17	19	19
		最大	441	391	365	358	365	324	297	297	388	369	376	351	353	441	559	710
		最小	241	240	231	230	231	227	235	235	245	250	253	253	248	227	207	231
	1号機放水口モニタ-(B)	平均	271	267	263	254	260	251	257	257	260	263	271	265	262	225	225	269
		標準偏差	15	14	15	9	19	8	9	9	14	11	17	13	12	15	19	17
		最大	414	382	358	349	357	301	306	306	361	377	363	332	342	414	498	668
		最小	241	239	233	230	229	225	229	229	235	238	237	236	236	225	189	222
	2号機放水口モニタ-	平均	432	431	430	430	432	430	426	432	431	434	437	436	434	432	418	434
		標準偏差	8	7	7	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	8	8	8
		最大	464	457	457	458	460	454	457	457	459	462	468	463	465	468	502	485
		最小	403	406	406	398	397	399	409	409	402	408	412	409	407	397	384	393
3号機放水口モニタ-	平均	471	469	470	468	469	468	466	470	473	475	477	477	476	472	464	469	
	標準偏差	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	18	9	
	最大	500	503	502	496	495	492	496	496	501	504	503	506	508	508	565	622	
	最小	439	437	437	440	440	428	439	439	445	445	449	447	450	428	409	428	

\*1 平成21年度及び平成22年度の2年間の10分値(福島第一原発事故前)に基づく統計値である。

\*2 平成26年度及び平成27年度の2年間の10分値(福島第一原発事故後)に基づく統計値である。



## (2) 周辺環境の保全の確認

女川原子力発電所の周辺環境において、空間ガンマ線線量率等のレベル並びに放射性核種の濃度及び分布について調査した結果、同発電所の影響は認められなかった。

### イ 電離箱検出器による空間ガンマ線線量率

図-1に、モニリングステーションにおける電離箱検出器による空間ガンマ線線量率の測定結果を示す。いずれの局においても福島第一原発事故前の測定値の範囲内であった。

### ロ 放射性物質の降下量

降下物中の対象核種 (Mn-54、Co-58、Fe-59、Co-60、Cs-134、Cs-137) について分析した結果は表-4-1及び表-4-2に示すとおりである。分析の結果、人工放射性核種としては、対象核種であるCs-134及びCs-137が検出されたが、他の対象核種が検出されていないことや女川原子力発電所の運転状況及びCs-134とCs-137に係る測定値の関係から、福島第一原発事故の影響によるものと考えられる。

図-2に昭和61年度以降のCs-137に係る月間降下量及び図-5に福島第一原発事故後のCs-137に係る四半期間降下量について、それぞれの推移を示す。

### ハ 環境試料の放射性核種濃度

人工放射性核種の分布状況や推移等を把握するため、降下物以外の種々の環境試料についても核種分析を実施した。

表-4-3に迅速法による海水及びアラメ中のI-131分析結果を示す。

前面海域のアラメの1試料からI-131が検出されたが、Cs-137等の対象核種の検出状況及び対照海域の試料との比較から女川原子力発電所由来のものではないと考えられる。

表-5に環境試料の核種分析結果の概要を示す(対照地点を除く)。

対象核種については、Cs-137が全ての対象物から検出された。ほとんどの試料が福島第一原発事故前の過去の測定値の範囲を超えているが、その原因は、福島第一原発事故の影響によるものと考えられる。また、Cs-134が一部の試料から検出されたが、これら以外の対象核種はいずれの試料からも検出されなかった。

そのほか、Sr-90については、陸土、指標植物、ワカメ、海水及びアラメから検出されたが、過去の測定値の範囲内であった。

H-3（トリチウム）については、陸水から検出されたが、過去の測定値の範囲内であった。

図-3及び図-4には、昭和56年度からの、図-6から図-28には、福島第一原発事故後の各種環境試料中における人工放射性核種濃度の推移を示した。

## ニ 蛍光ガラス線量計による空間ガンマ線積算線量

周辺環境における空間ガンマ線の積算線量を把握するため、蛍光ガラス線量計（RPLD）による測定を実施した。

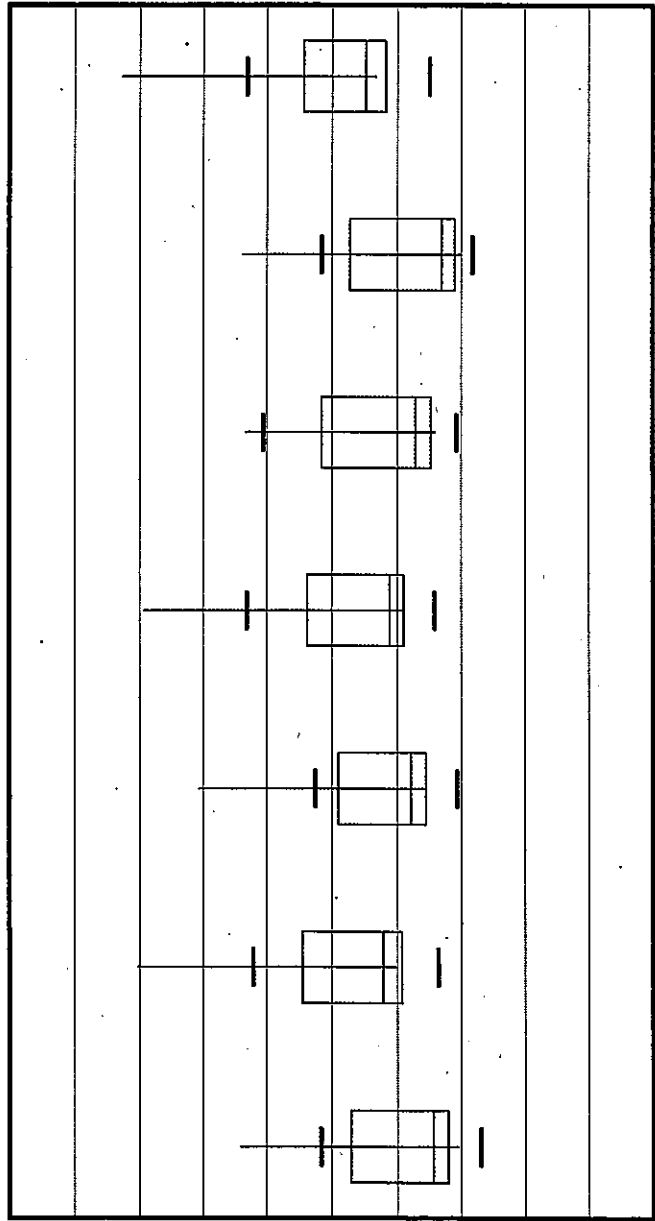
その結果を表-6に示す。年間積算値の最大値は福島第一原発事故前における測定値の範囲内であった。

## ホ 移動観測車による空間ガンマ線線量率

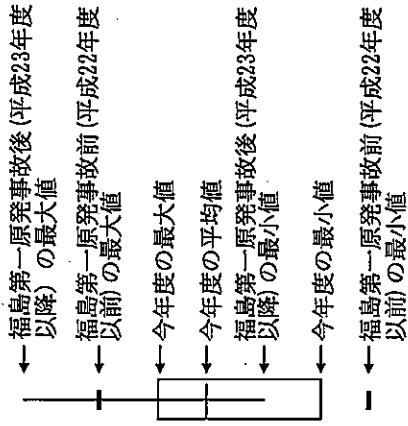
モニリングステーションが設置されていない地点における空間ガンマ線線量率を把握するため、NaI(Tl)検出器を搭載した移動観測車による測定を実施した。

その結果を表-7に示す。四半期毎の測定値の最大値が福島第一原発事故前における測定値の範囲を超えているが、これは、福島第一原発事故の影響によるものと考えられる。

nGy/h



凡例



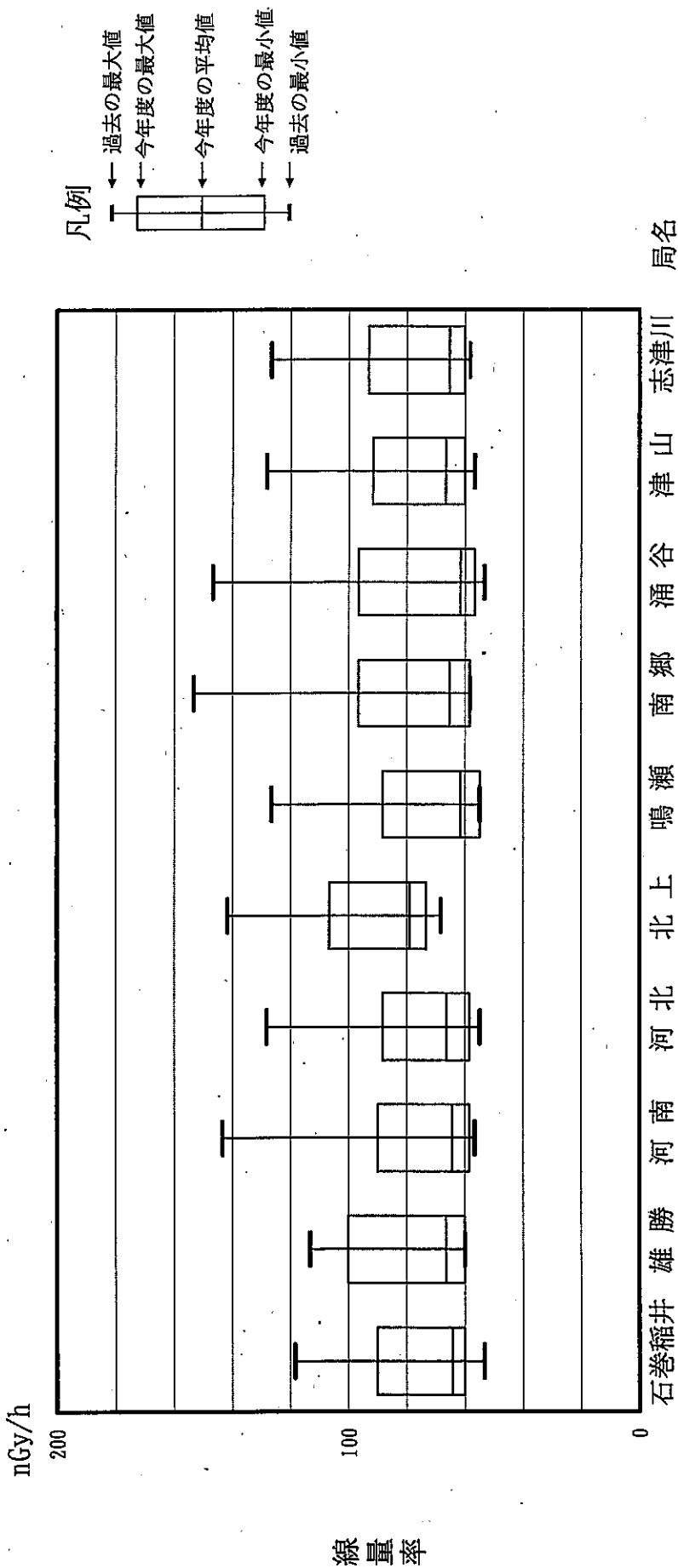
女川 小屋取 寄磯 塚浜 寺間 江島 前網 局名

図-1 電離箱検出器による空間ガンマ線線量率測定結果

(注1) 過去の最大・最小値は、小屋取については昭和57年度から、女川、奇磯局については昭和58年度から、塚浜、寺間、江島、前網局については昭和59年度からの測定に基づく数値である。

(注2) 震災の影響により全周測定を停止したが、女川、奇磯及び前網局は平成23年4月に、小屋取、塚浜局は同年5月に、寺間局は同年6月に、江島局は同年9月復旧した。

平成28年度



(参考) 広域モニタリングステーション\*における電離箱検出器による空間ガンマ線線量率測定結果

\* 原子力規制委員会「原子力災害対策指針」に示された「緊急時防護措置を準備する区域 (UPZ) 」内で県が平成25年度から運用を開始したモニタリングステーションをいう。  
 (注) 過去の最大・最小値は、平成25年度からの測定に基づく数値である。

平成28年度

表-4-1 月間降下物(雨水・ちり)中の放射性核種分析結果<sup>\*1</sup>

核種	平成28年度測定値 <sup>*2</sup>		前年度までの測定値 <sup>*3</sup>		単位
			(上段)平成2年度~平成23年2月 (下段)平成23年3月~平成27年度		
	試料数	最小値~最大値	試料数	最小値~最大値	
Mn-54	36	ND	749	ND	Bq/m <sup>2</sup>
Co-58		ND		ND	
Fe-59		ND		ND	
Co-60		ND		ND	
Cs-134		ND~0.57	174	ND	
Cs-137		0.16~2.80		ND~9329	
				ND~0.14 0.19~9248	

\*1 NDは検出されなかったことを示す。

\*2 女川宿舎、小屋取及び牡鹿ゲートにおける測定値を表示した。対照地点(環境放射線監視センター)は含まない。

\*3 女川宿舎、旧原子力センター、小屋取及び牡鹿ゲートにおける測定値を福島第一原発事故の前後に分けて表示した。仙台市内の対照地点(保健環境センター及び原子力センター)は含まない。

表-4-2 四半期間降下物(雨水・ちり)中の放射性核種分析結果<sup>\*1</sup>

核種	平成28年度測定値 <sup>*2</sup>		前年度までの測定値 <sup>*3</sup>		単位
			(上段)平成11年度~平成22年12月 (下段)平成23年1月~平成27年度		
	試料数	最小値~最大値	試料数	最小値~最大値	
Mn-54	20	ND	231	ND	Bq/m <sup>2</sup>
Co-58		ND		ND	
Fe-59		ND		ND	
Co-60		ND		ND	
Cs-134		ND~1.01	78	ND	
Cs-137		0.43~6.2		0.26~8615	
				ND~0.20 1.05~8438	

\*1 NDは検出されなかったことを示す。

\*2 尾浦、渡波、大原、塚浜及び付替県道における測定値を表示した。

\*3 鮫浦、飯子浜、谷川、塚浜及び付替県道における測定値を福島第一原発事故の前後に分けて表示した。

表-4-3 迅速法による海水及びアラメ中のI-131分析結果<sup>\*1</sup>

試料名	採取海域	平成28年度測定値		(参考)過去の測定値範囲 <sup>*2</sup>		単位
				(上段)平成18年度~平成22年度 (下段)平成23年度~平成27年度		
		試料数	最小値~最大値	試料数	最小値~最大値	
海水	放水口付近	12	ND	31	ND	mBq/L
				56	ND	
アラメ	放水口付近	4	ND	52	ND~0.30	Bq/kg生
				17	ND	
	前面海域	4	ND~0.10	24	ND~0.13	
				20	ND~1.34	
	周辺海域 <sup>*3</sup>	3	ND	20	ND~0.13	
17				ND~0.11		
対照海域	12	ND~0.27	62	ND~0.47		
			51	ND~0.41		

\*1 NDは検出されなかったことを示す。

\*2 参考として海水については平成20~27年度の測定値範囲を、アラメについては平成18年7月から平成27年度までに測定基本計画及び追加調査計画に基づき採取した試料の迅速法による測定結果のうち、今年度と同採取地点における測定結果を福島第一原発事故の前後に分けて表示した。

\*3 周辺海域のアラメについては、波が高い日が続き、採取ができなかったため1試料欠測となった。

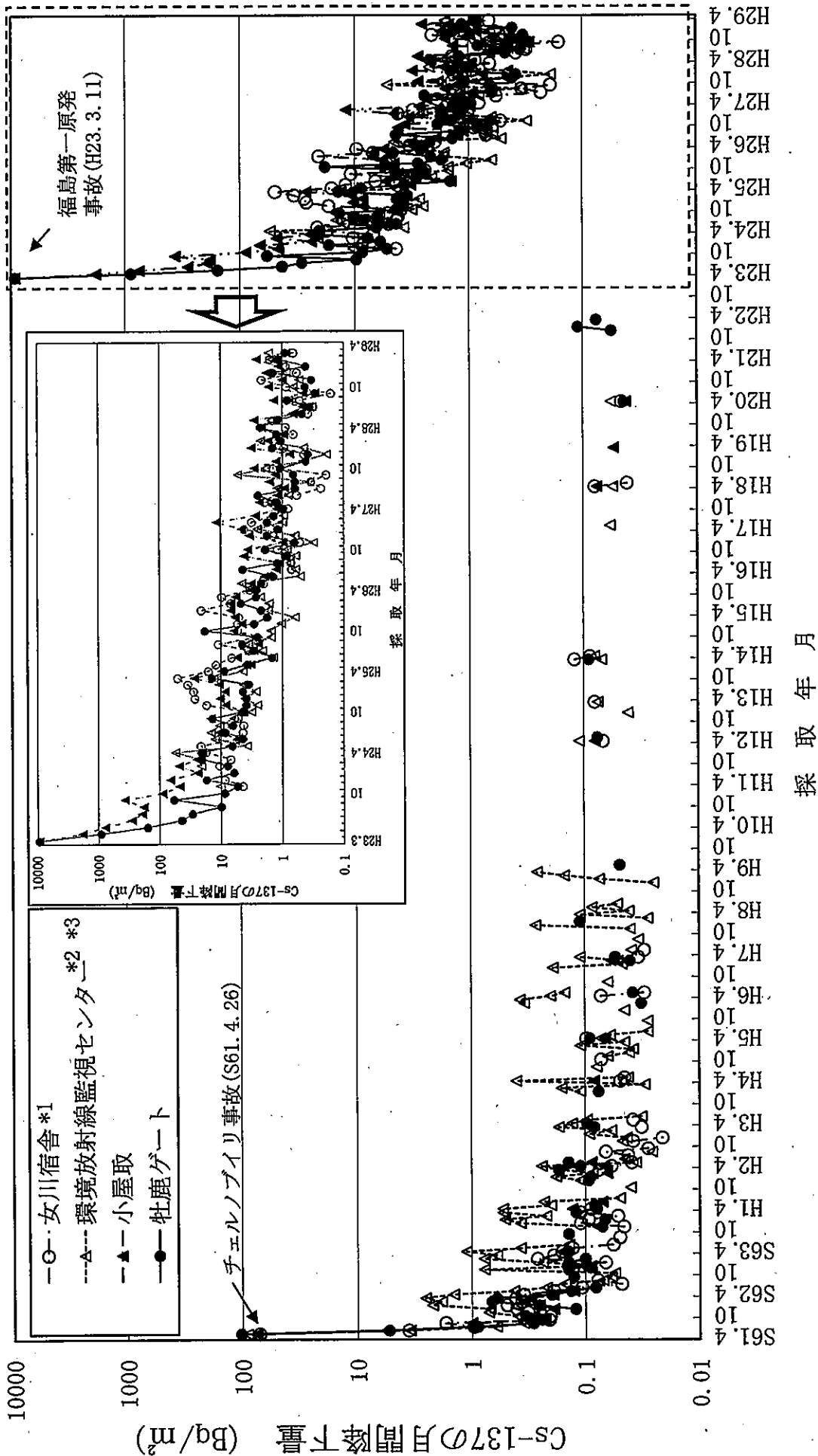


図-2 Cs(セシウム)-137の月間降下量の推移

(注) 検出下限値 (約0.03~0.04 Bq/m<sup>2</sup>) 以上の値を示す。

\*1 平成23年8月から、採取地点を女川町女川浜の原子力センターから同町浦宿浜の県職員宿舎に変更した。

\*2 平成9年4月から、保健環境センターにおける採取場所を、建物屋上から前庭地上へ変更した。

\*3 平成27年3月30日から、採取地点を仙台市宮城野区安養寺の原子力センターから同区幸町の環境放射線監視センターに変更した。

表-5 環境試料の核種分析結果\*1

対象物	試料名	核種	平成28年度測定値			前年度までの測定値*2			単位								
			試料数	最小値	～	最大値	平成22年度～平成23年度			平成23年度～平成27年度							
							最小値	～		最大値	最小値	～	最大値				
農産物	精米	Sr-90	1*3	ND			ND		～ 0.0089*5		Bq/kg生						
		Cs-137	1*3	0.112			ND		～ 0.035*5			0.059	～	0.214			
	大葉根	葉	2*3	0.047			～ 0.158			ND		～ 0.085	0.034	～	1.11		
		根	2*3	ND			～ 0.015			ND		～ 0.015	ND	～	0.588		
陸水	水道原水(飲料水)	H-3	6	ND			～ 450			ND		～ 3200	ND	～	610		
		Cs-137	8	ND			～ 3.2			ND		ND		～ 282			
陸土	未耕土	Sr-90	1	1.1			1.3		～ 1.6*6		1.5		～ 2.6				
		Cs-137	2	32.8			～ 199			ND		～ 13.1*6		62.9		～	310
浮遊じん	浮遊じん	Cs-137	56	ND			～ 0.0088			ND		ND		～	23.70		
指標植物	ヨモギ	Sr-90	2	0.13			～ 0.17			0.065		～ 1.00		0.029		～	0.54
		Cs-137	2	0.78			～ 2.64			ND		～ 0.17		1.38		～	40.1
	松葉	Sr-90	1	1.13			0.86		～ 1.83		0.91		～ 2.10				
		Cs-137	8	1.03			～ 2.33			ND		～ 0.74		1.38		～	1476
魚介類	アイナメ	Sr-90	2	ND			ND		～ 0.011		ND						
		Cs-137	3	0.19			～ 0.21			0.062		～ 0.21		0.169		～	10.16
	カキ	Sr-90	2*3	ND			ND		ND		～ 0.034						
		Cs-137	4*3	ND			～ 0.10			ND		～ 0.058		ND		～	1.13
	ホヤ	Sr-90	2*3	ND			ND		ND		ND						
		Cs-137	3*3	0.055			～ 0.25			ND		～ 0.054		ND		～	0.74
アワビ	Cs-137	1	0.082			ND		～ 0.053		ND		～ 0.22					
ウニ	Cs-137	1	0.121			ND		～ 0.063*7		0.086		～ 1.66					
海藻	ワカメ	Sr-90	2	0.028			～ 0.036			ND		～ 0.081		ND		～	0.056
		Cs-137	4	ND			～ 0.15			ND		～ 0.080		ND		～	2.39
海水	表層水	H-3	6	ND			ND		～ 670		ND						
		Sr-90	1	2.7			ND		～ 2.9		1.7		～ 3.6				
		Cs-137	12	ND			～ 4.2			ND		～ 4.1		ND		～	98
海底土	表層土(砂)	Sr-90	1	ND			ND		ND		ND						
		Cs-137	12	ND			～ 47.2			ND		～ 2.6		ND		～	299
指標海産物	アラメ	Sr-90	3	ND			～ 0.040			ND		～ 0.073		ND		～	0.042
		Cs-137	11*4	ND			～ 0.11			ND		～ 0.16		ND		～	12.76
	ムラサキイガイ	Sr-90	1	ND			ND		ND		ND						
		Cs-137	4	0.047			～ 0.10			ND		～ 0.096		0.030		～	0.54

\*1 この表にはCs-137、Sr-90及びH-3のみを示し、対照地点における値及び迅速法による海水及びアラメの値は含まない。また、NDは検出されなかったことを示す。

\*2 福島第一原発事故の前後に分けて示す。

\*3 震災の影響により一部代替地点で実施した。代替地点がない地点は欠測とした。

\*4 アラメについては、波が高い日が続き、採取ができなかったため1試料欠測となった。

\*5 平成11年度からの測定基本計画変更によって測定地点が谷川1地点となったため、精米の平成2～22年度の測定値範囲は谷川における値を示す。

\*6 平成21～22年度の測定値を表示した。

\*7 平成11～22年度の測定値を表示した。

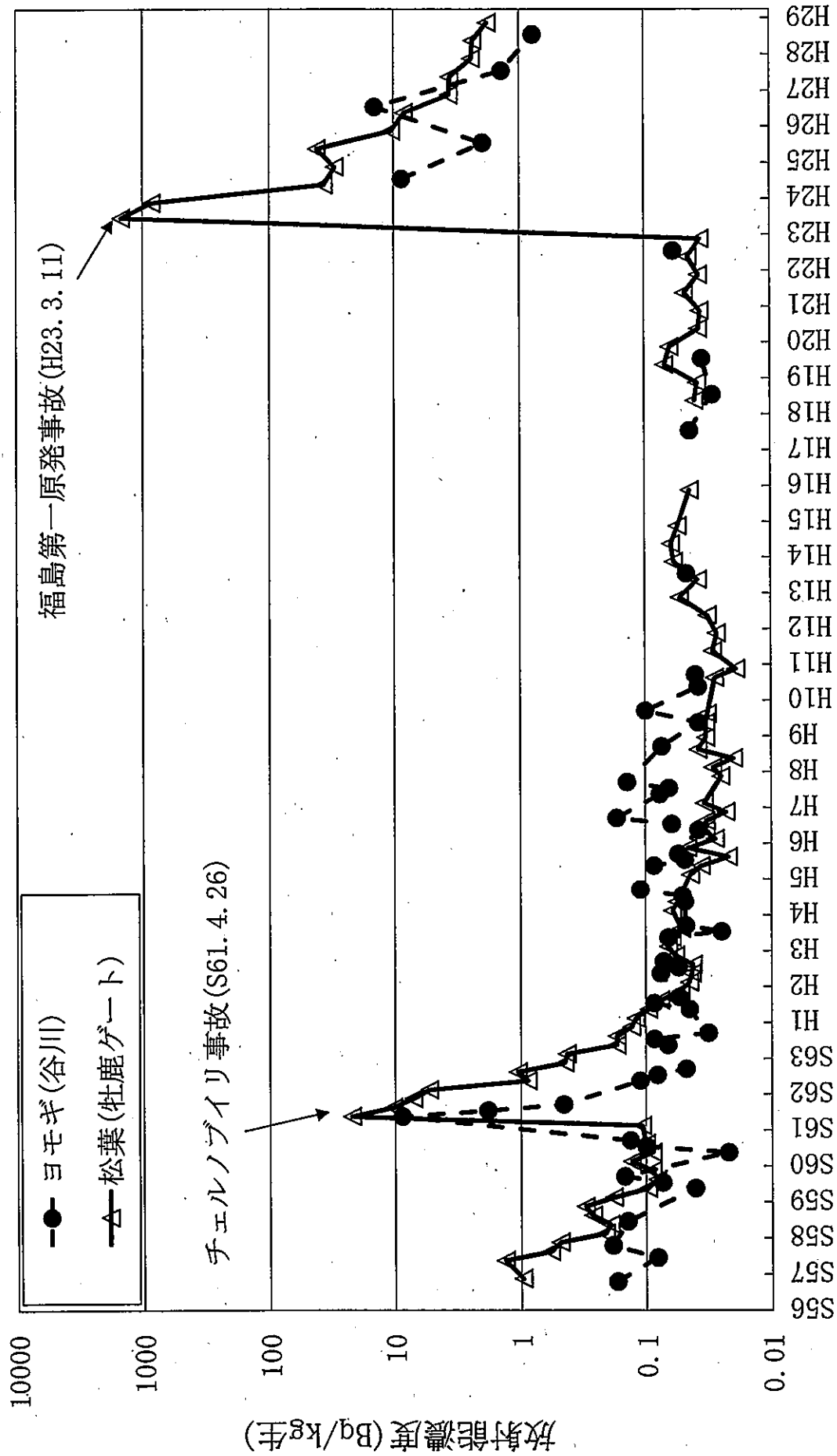
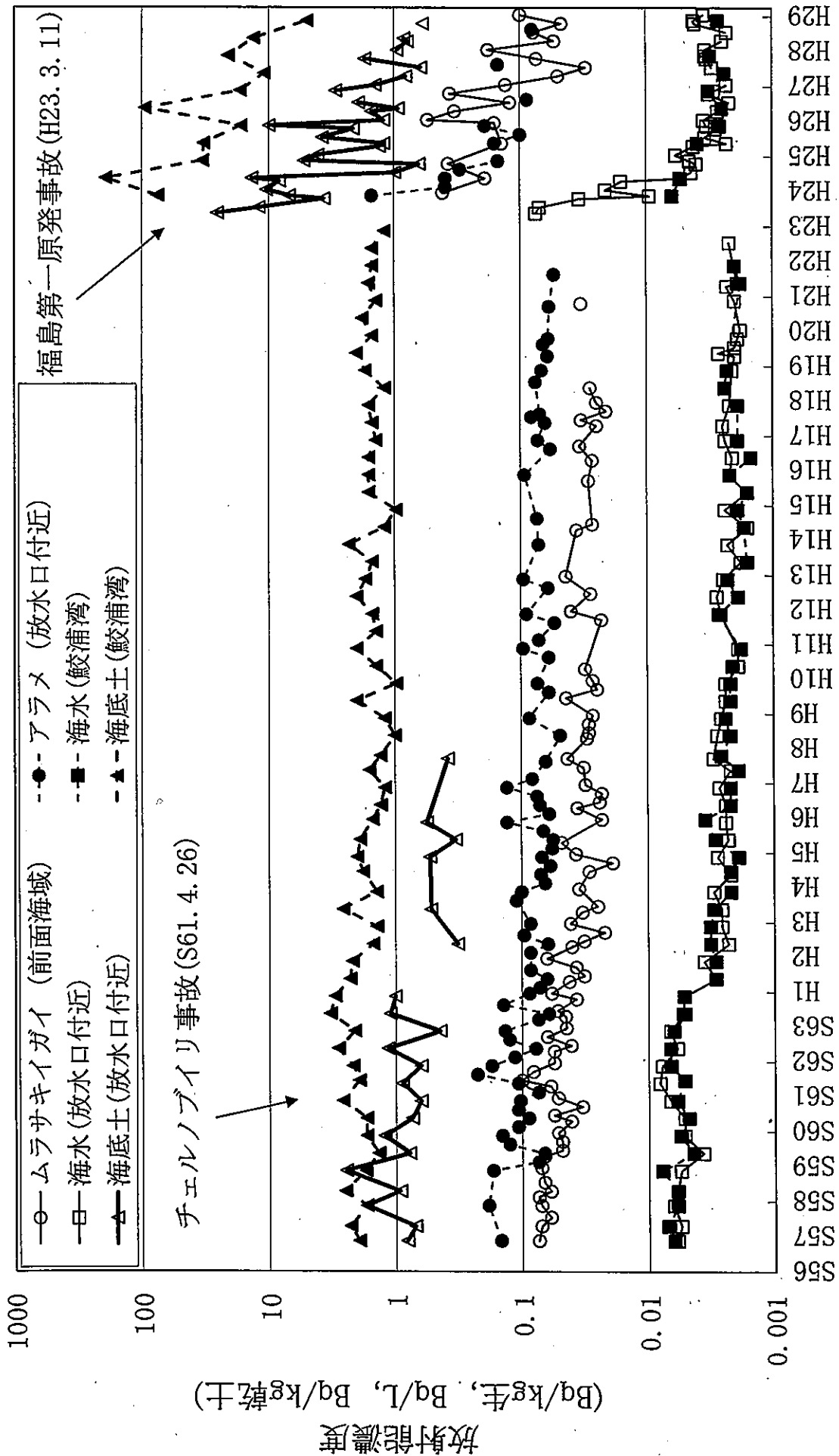


図-3 陸上試料中のセシウム-137濃度の推移

(注) 検出下限値以上の値を表示した。





図一4 海洋試料中のセシウム-137濃度推移

(注) 検出下限値以上の値を表示した。

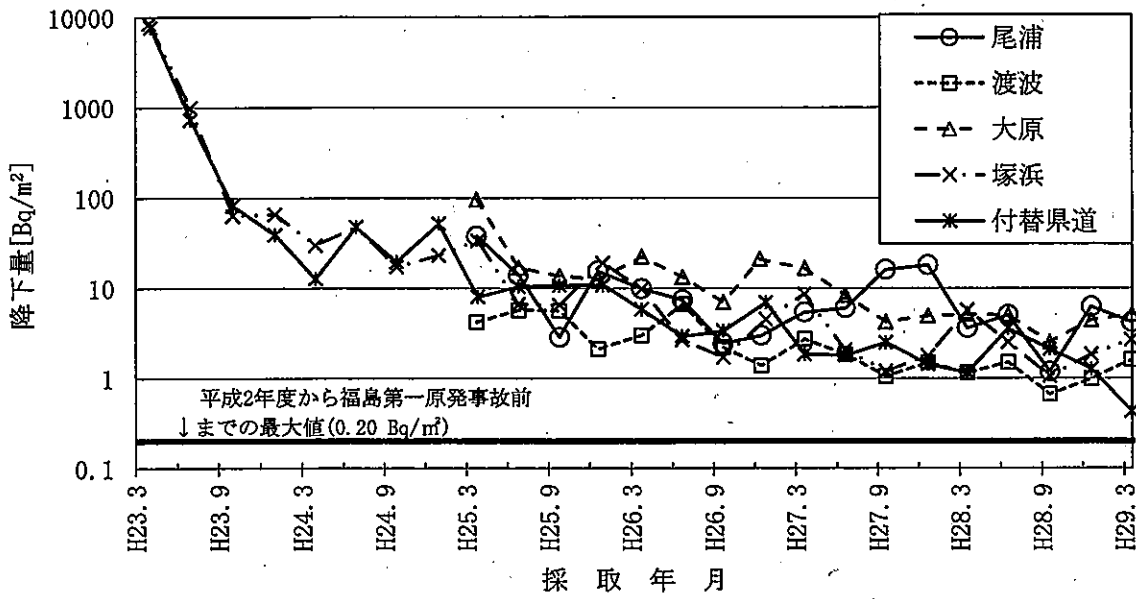


図-5 四半期間降下物（雨水・ちり）のCs-137降下量の推移

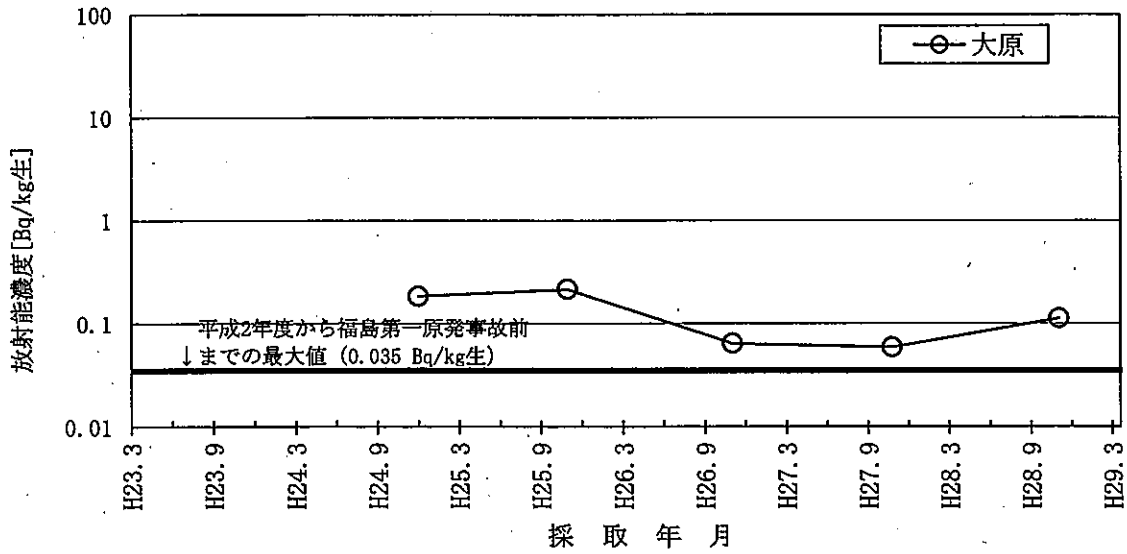


図-6 精米のCs-137濃度の推移

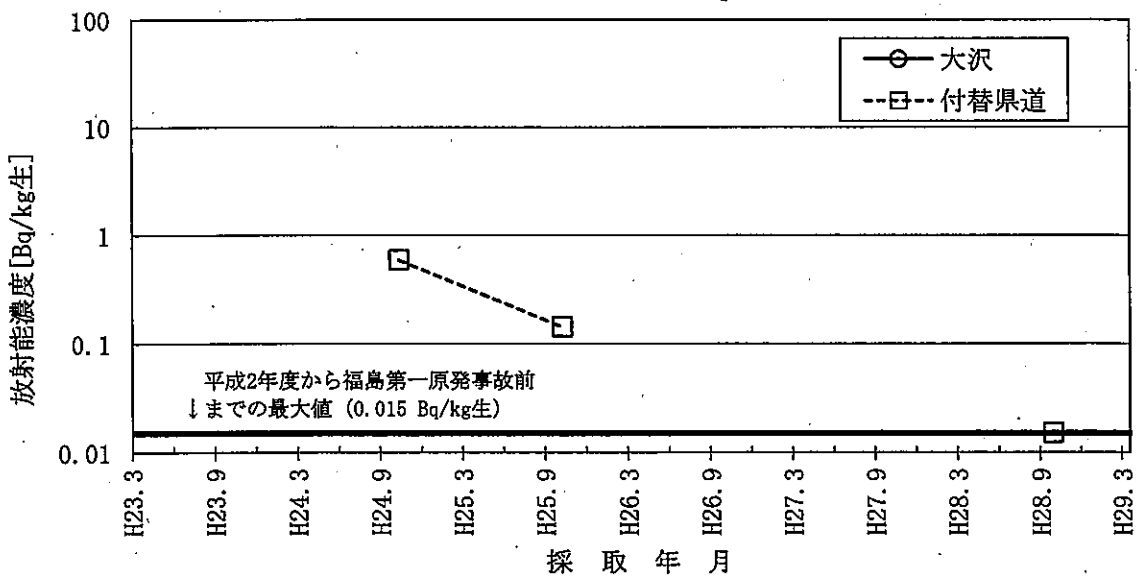


図-7 大根（根）のCs-137濃度の推移

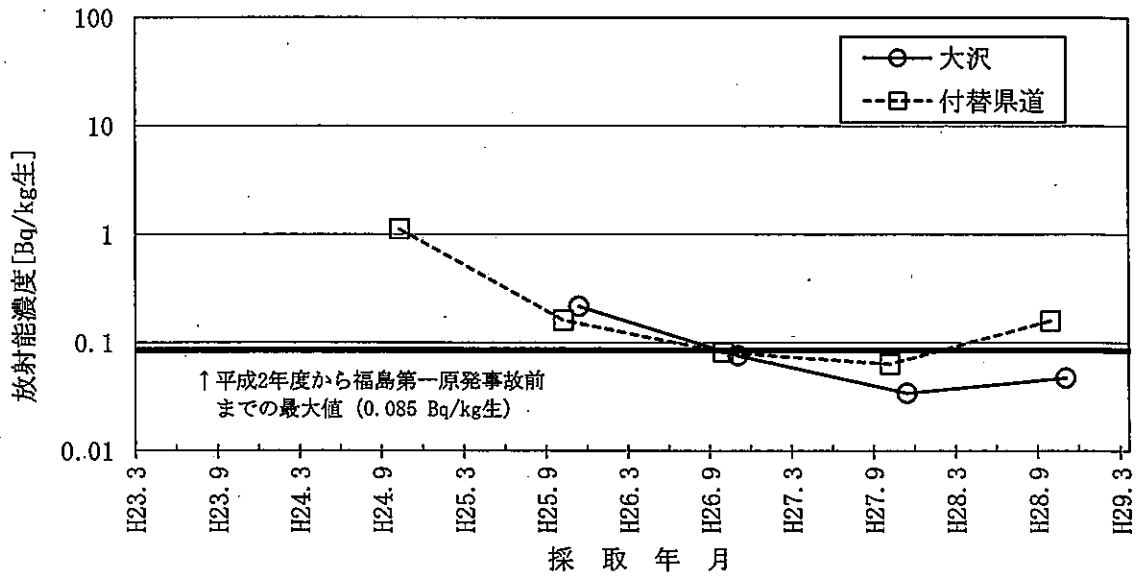


図-8 大根(葉)のCs-137濃度の推移

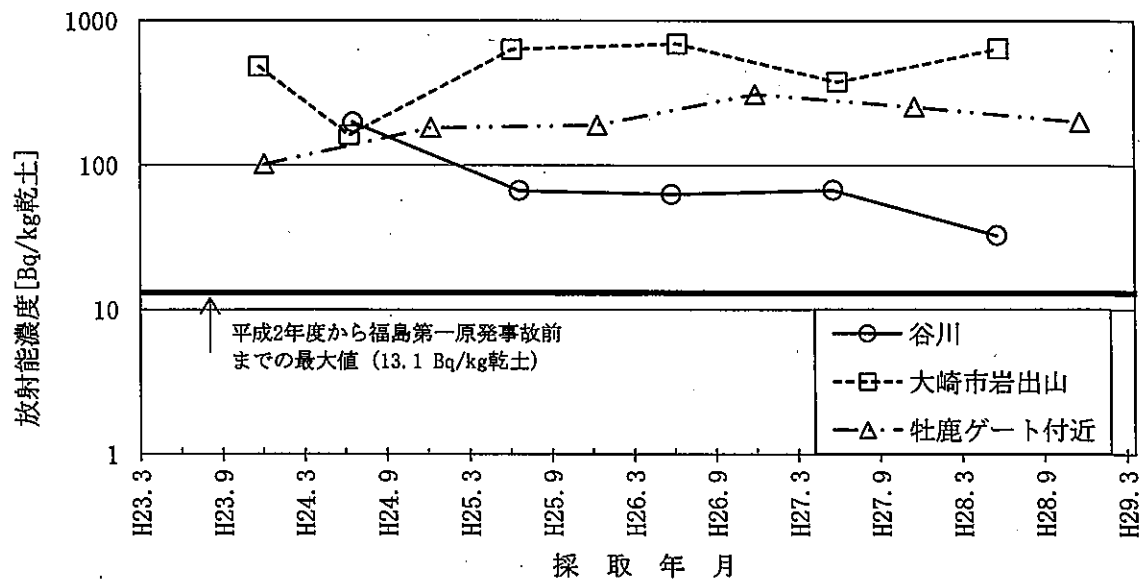


図-9 陸土のCs-137濃度の推移

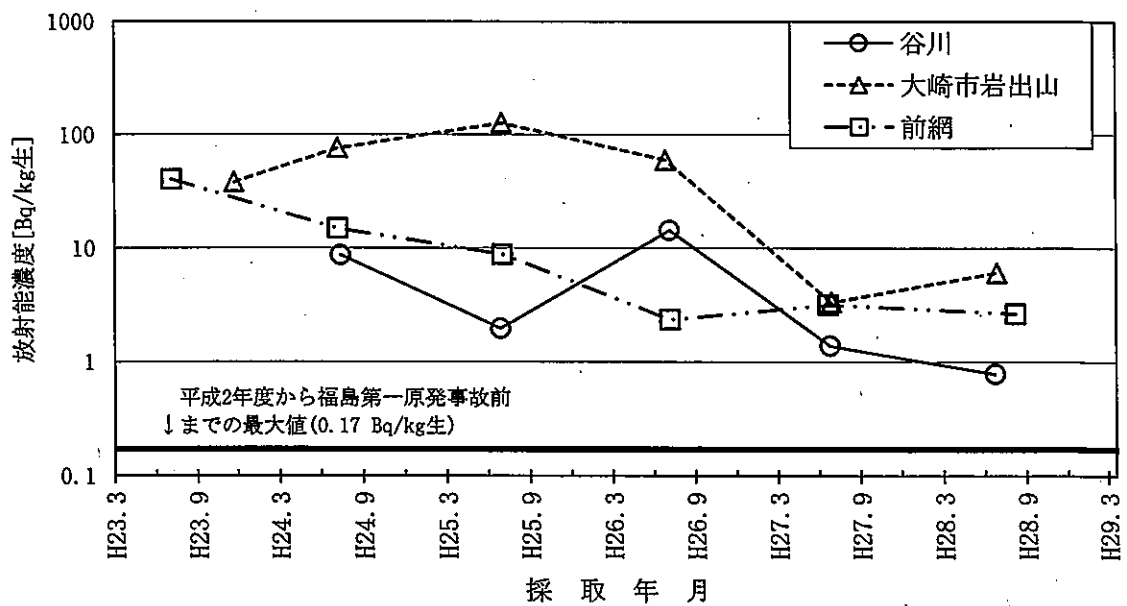


図-10 稲のCs-137濃度の推移

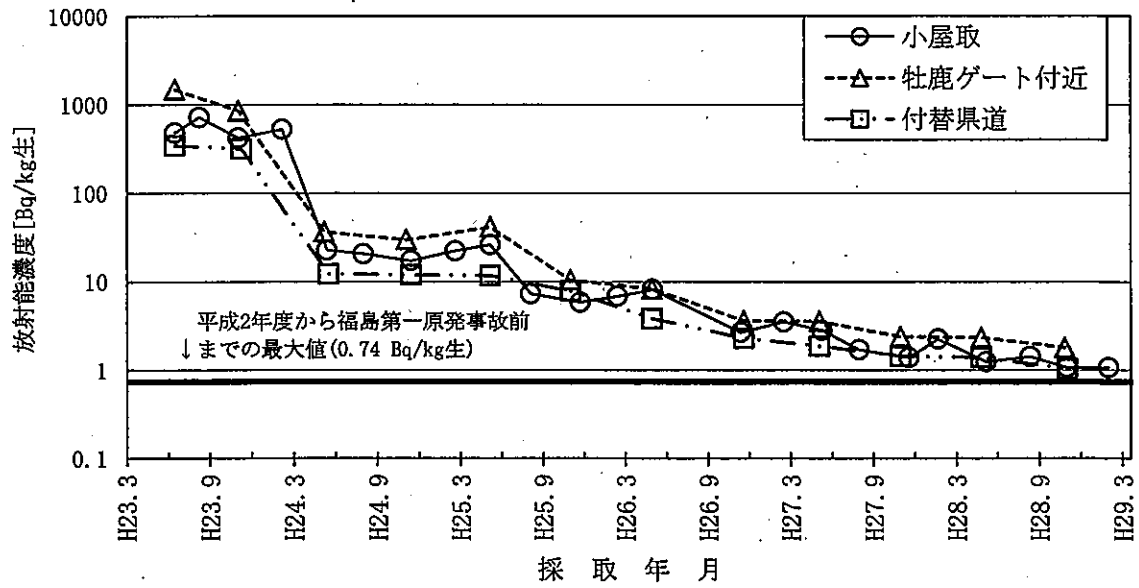


図-1.1 松葉のCs-137濃度の推移

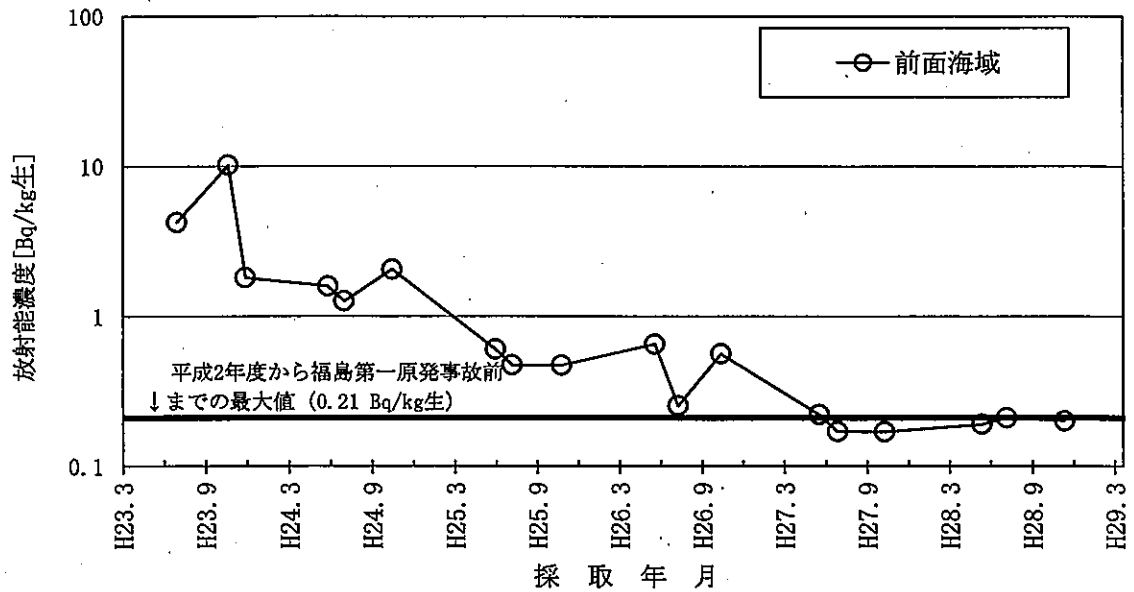


図-1.2 アイナメのCs-137濃度の推移

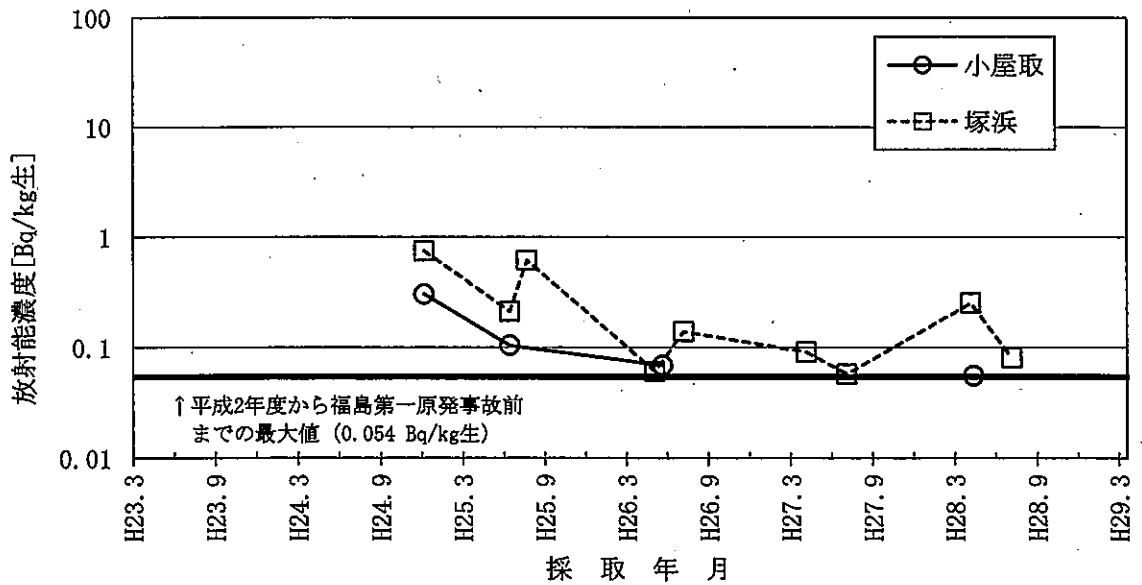


図-1.3 ホヤのCs-137濃度の推移

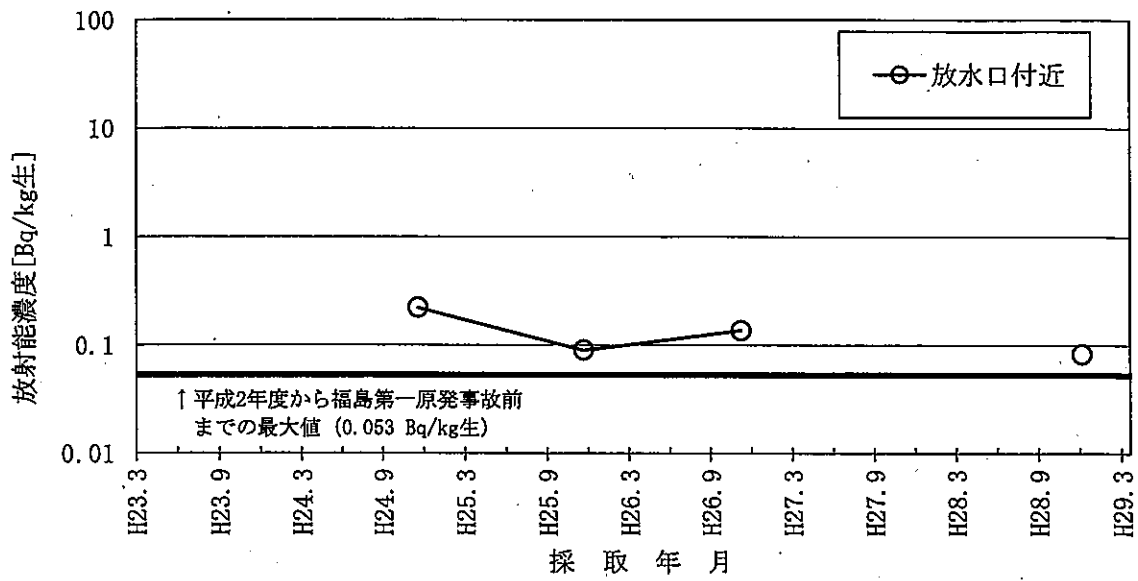


図-14 アワビのCs-137濃度の推移

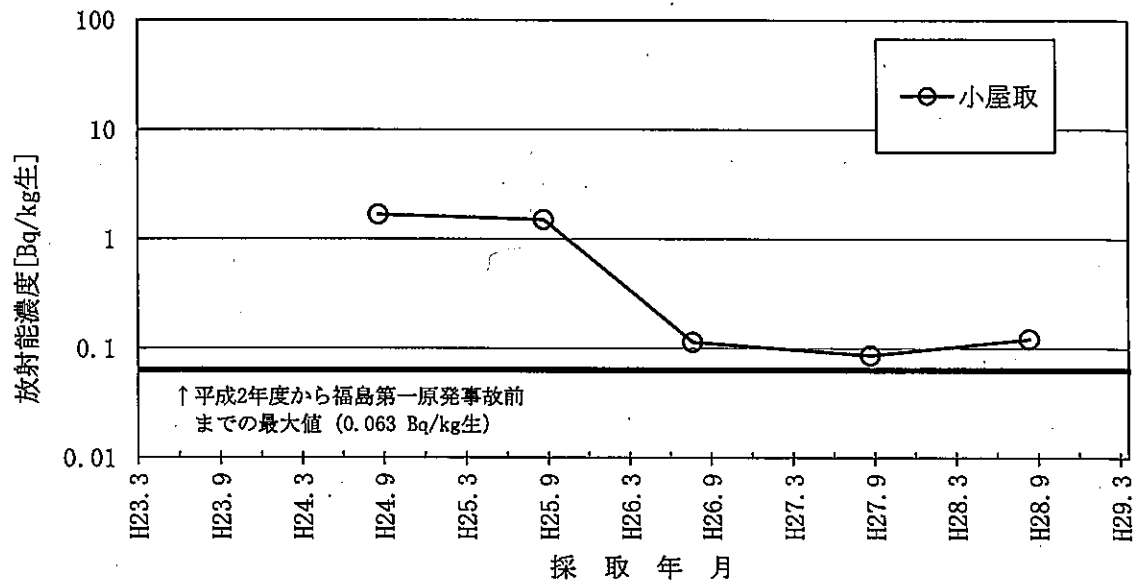


図-15 ウニのCs-137濃度の推移

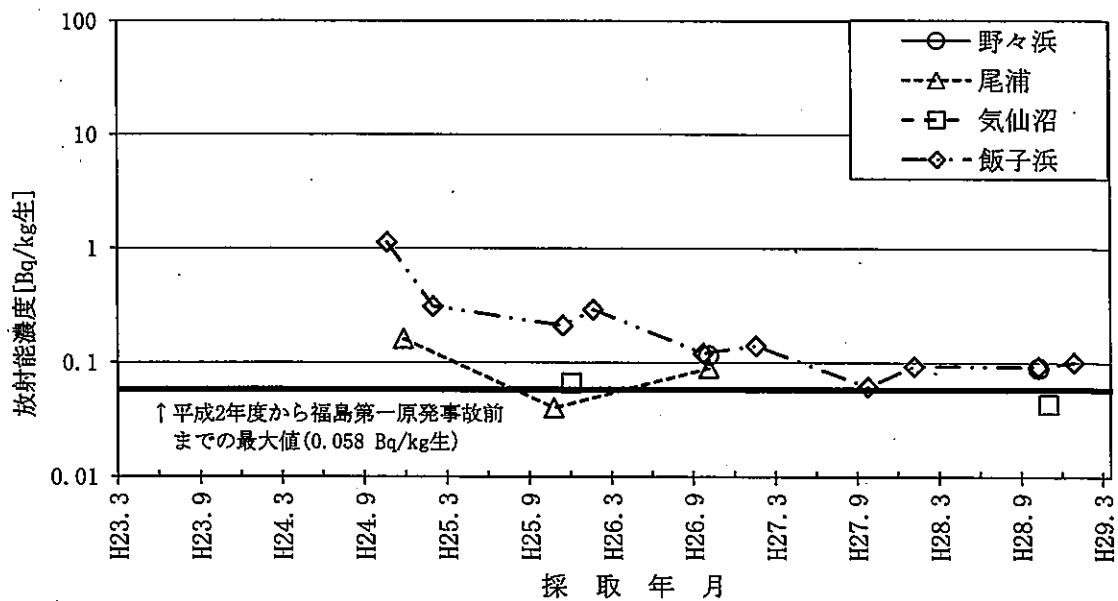


図-16 カキのCs-137濃度の推移

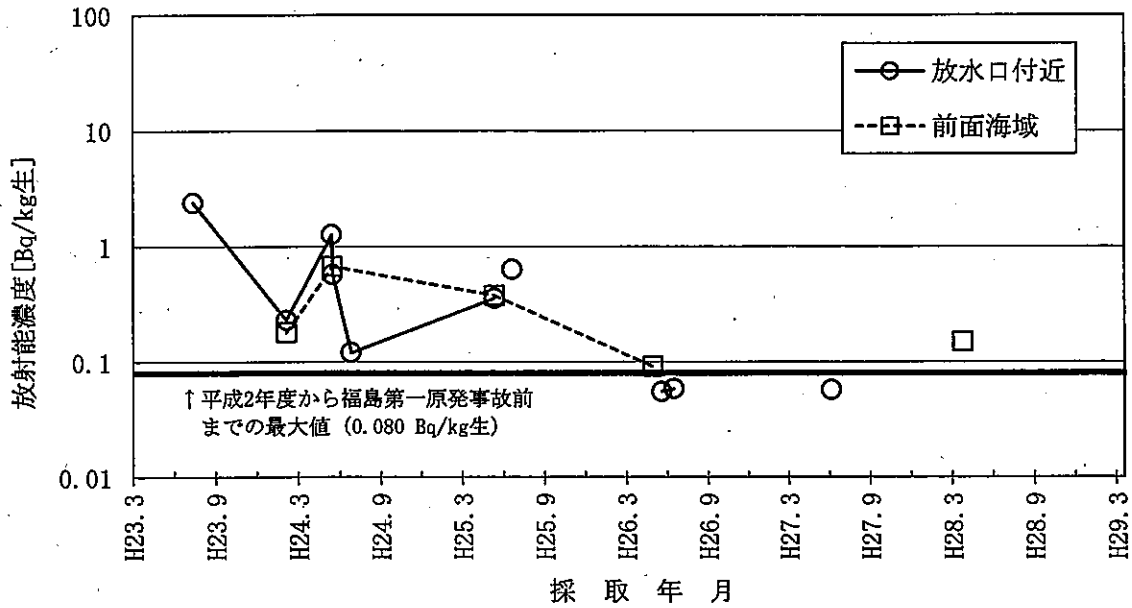


図-17 ワカメのCs-137濃度の推移

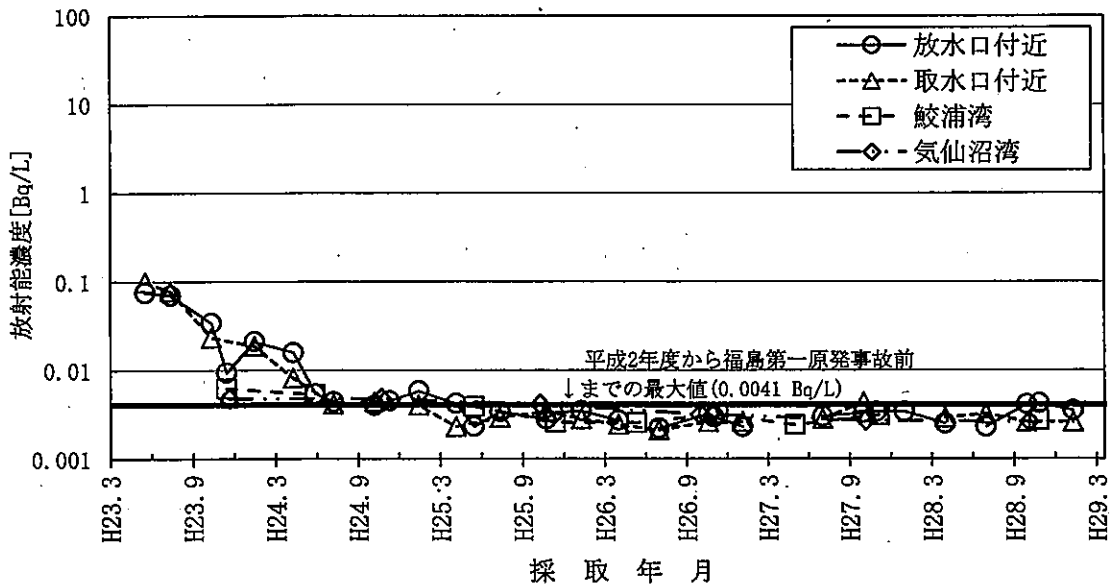


図-18 海水のCs-137濃度の推移

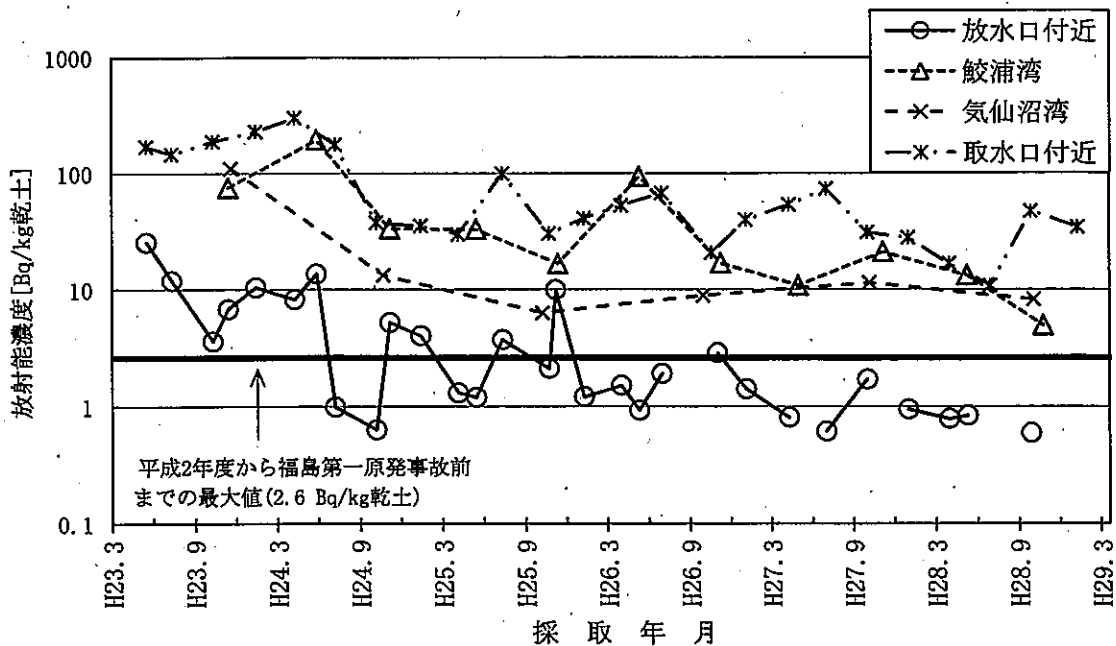


図-19 海底土のCs-137濃度の推移

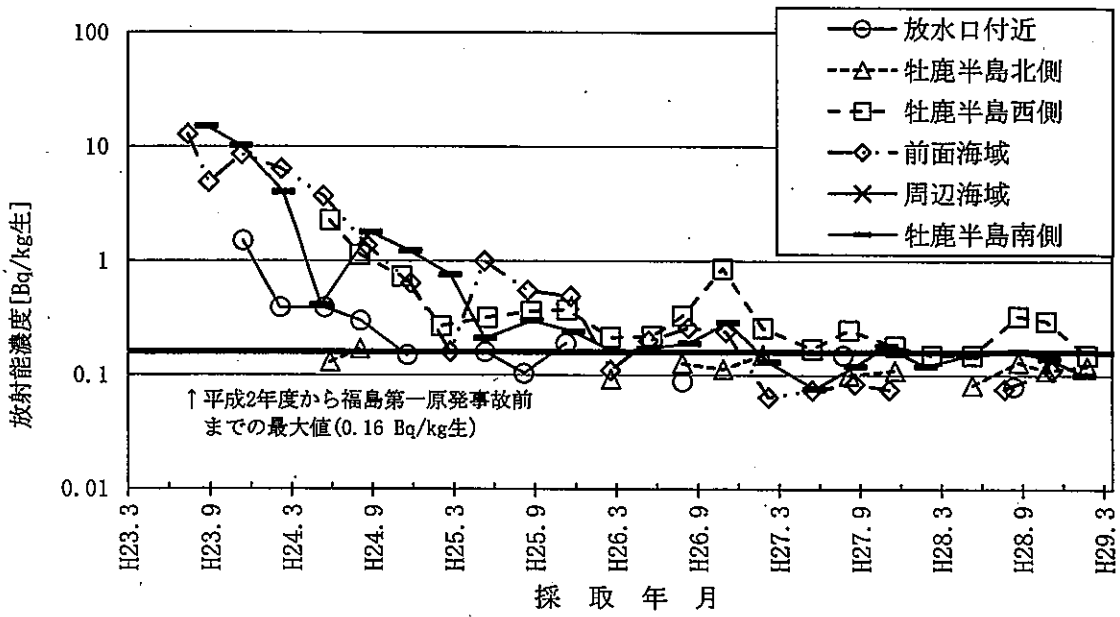


図-20 アラメのCs-137濃度の推移

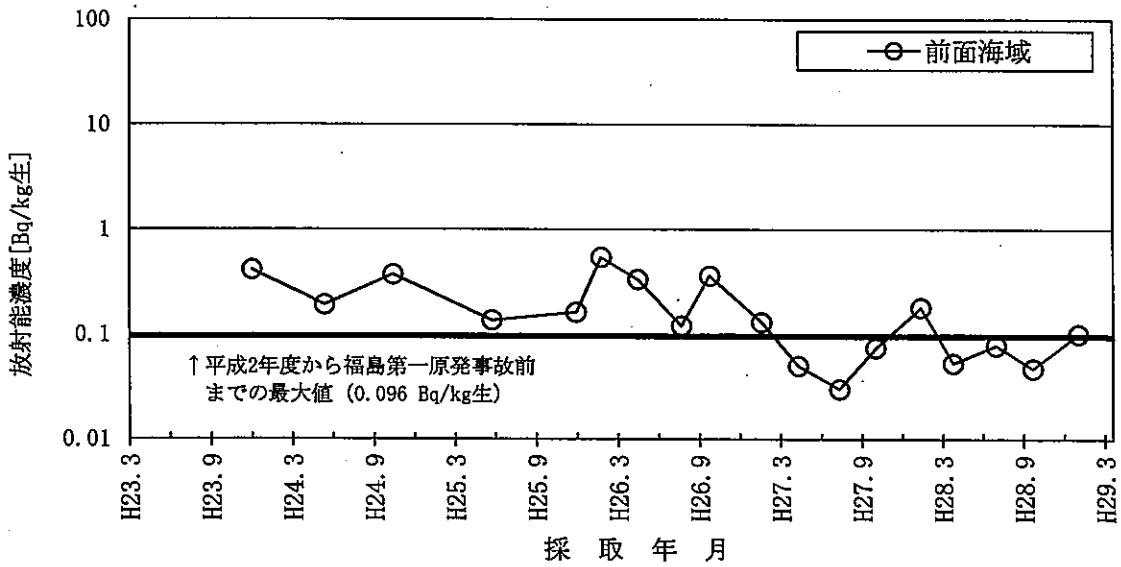


図-21 ムラサキイガイのCs-137濃度の推移

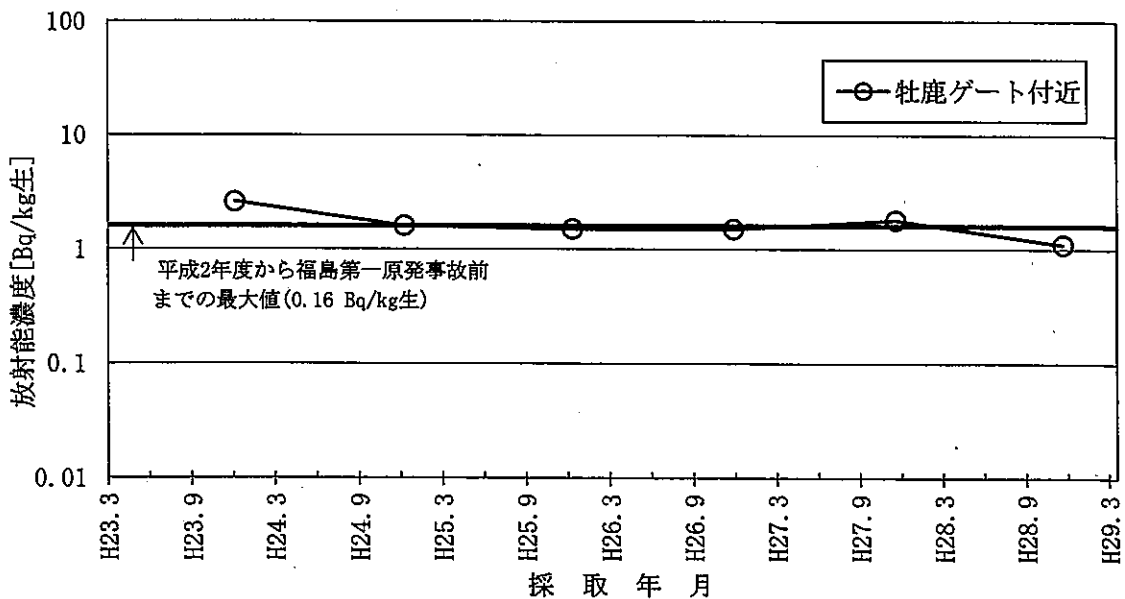


図-22 陸土のSr-90濃度の推移

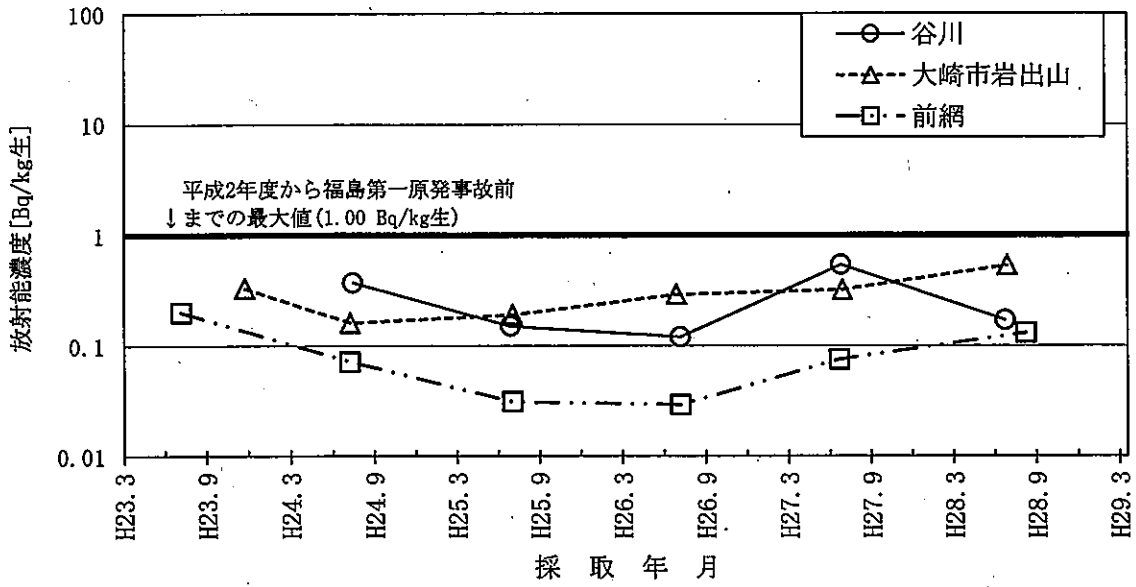


図-23 ヨモギのSr-90濃度の推移

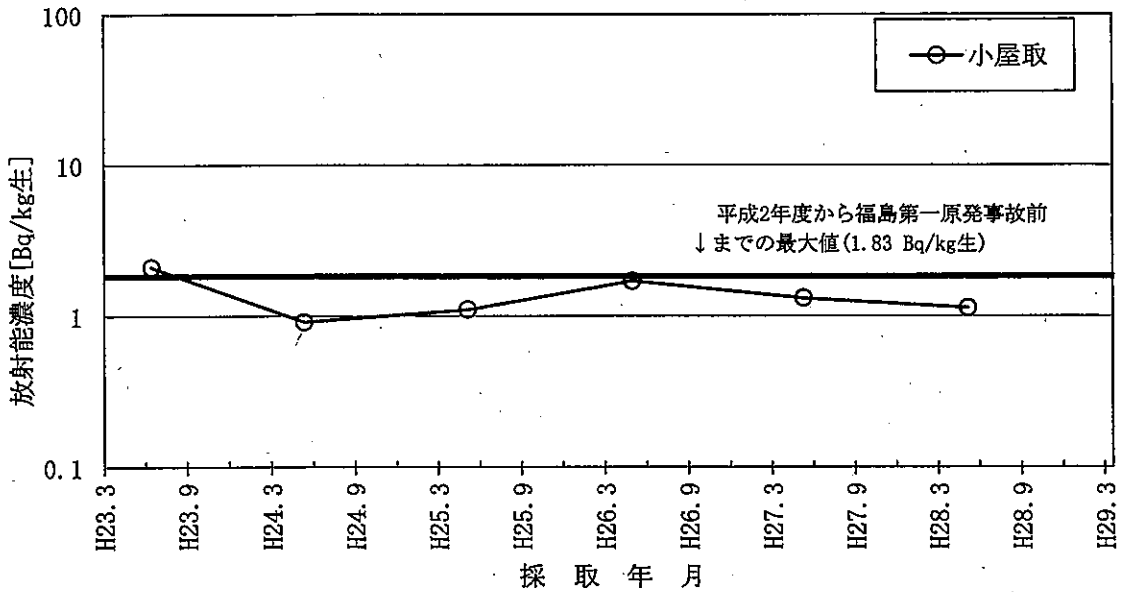


図-24 松葉のSr-90濃度の推移

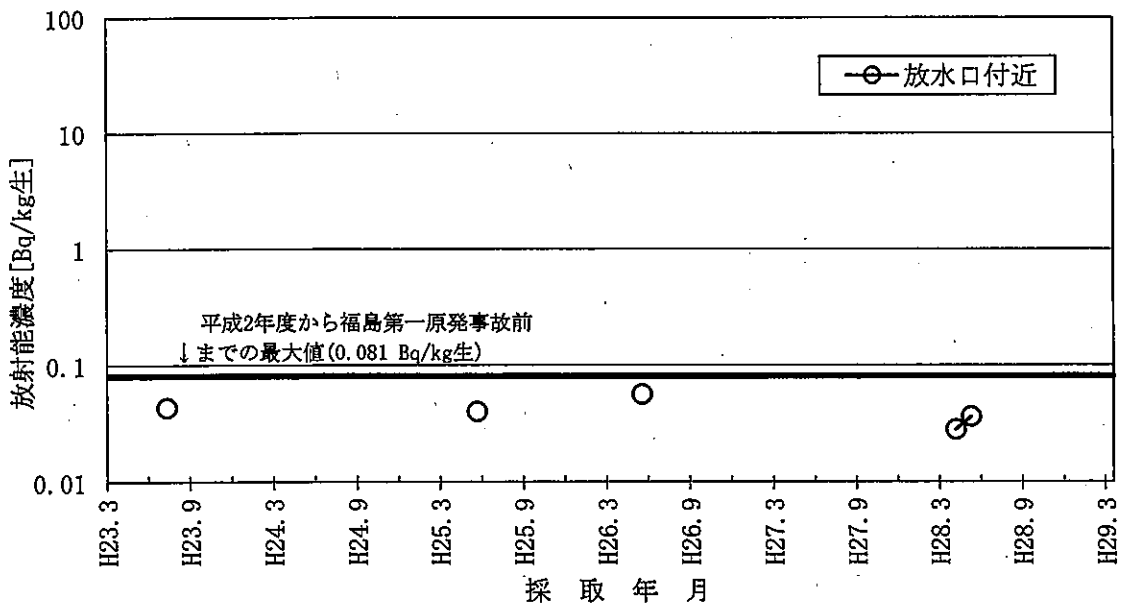


図-25 ワカメのSr-90濃度の推移



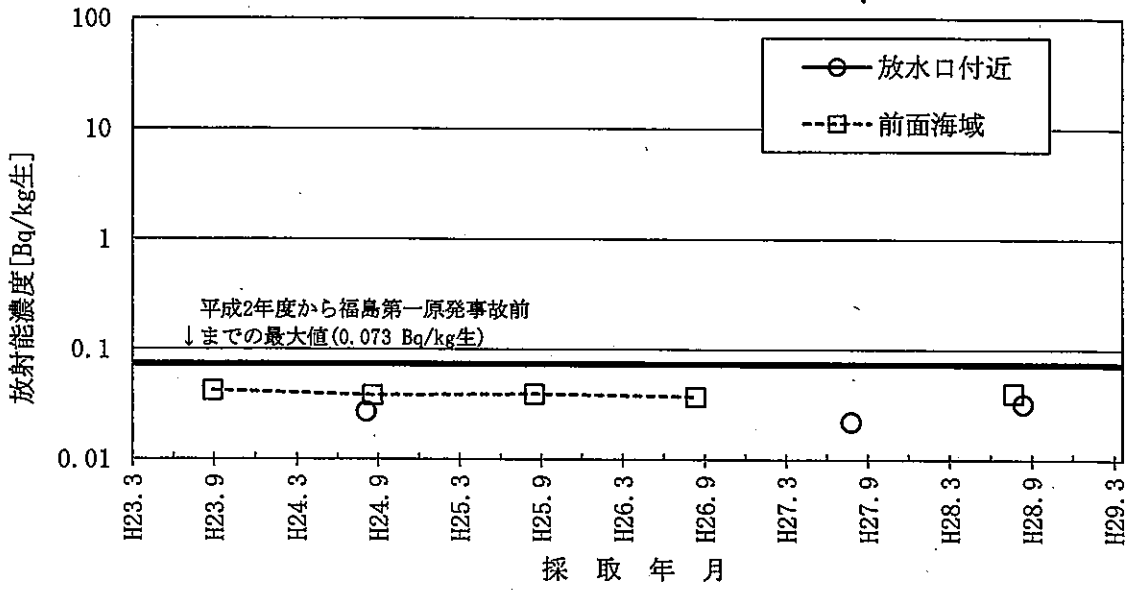


図-26 アラメのSr-90濃度の推移

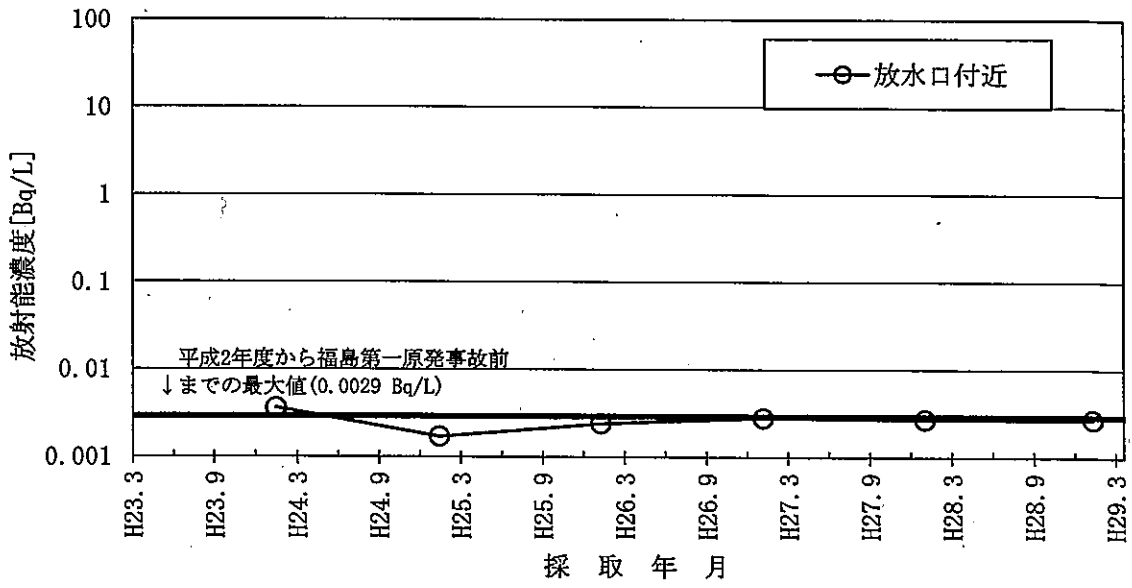


図-27 海水のSr-90濃度の推移

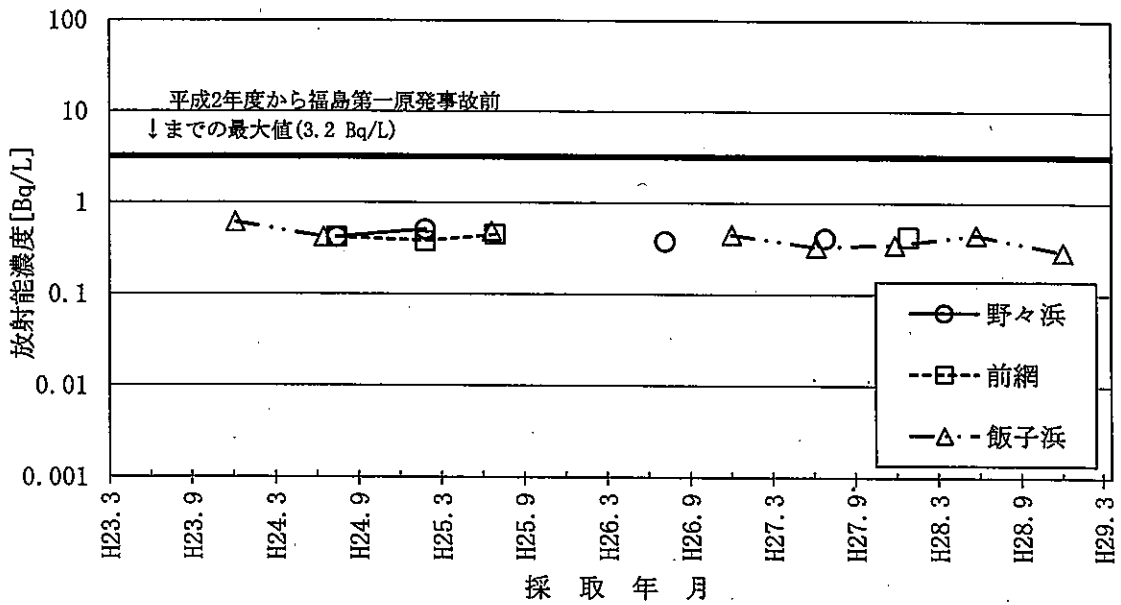


図-28 陸水のH-3濃度の推移

表-6

## 空間ガンマ線積算線量測定結果

調査機関	平成28年度測定値					前年度までの年間積算値 <sup>*1</sup> 最小値～最大値(参考)
	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年間積算値	(上段) S57年度～H21年度 (下段) H22年度～H27年度 <sup>*2</sup>
宮城県	0.14 ～ 0.20	0.14 ～ 0.20	0.13 ～ 0.20	0.13 ～ 0.19	0.55 ～ 0.80	0.43 ～ 0.78 0.56 ～ 0.85
東北電力	0.13 ～ 0.21	0.14 ～ 0.21	0.13 ～ 0.21	0.12 ～ 0.21	0.53 ～ 0.85	0.50 ～ 0.85 0.53 ～ 1.31
単位	mGy/90日				mGy/365日	

(注) 一部の地点では、震災の影響により従来の測定地点付近において測定した。

\*1 福島第一原発事故の前後に分けて過去の測定値の範囲を表示した。なお、測定地点を移動した大谷川、桃浦及び横浦の移動前データと震災の影響により参考値扱いとしたデータは含まない。

\*2 宮城県分の平成22年度～平成23年度は震災の影響により欠測となった。

表-7

## 移動観測車による空間ガンマ線線量率測定結果

調査機関	平成28年度測定値				前年度までの測定値 <sup>*1</sup> 最小値～最大値(参考)
	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	(上段) S60年度～H22年度 (下段) H23年度～H27年度 <sup>*2</sup>
宮城県	H28.5.19	H28.9.9	H28.11.29	H29.2.17	20.0 ～ 61.8
	31.5 ～ 78.1	30.6 ～ 78.4	31.0 ～ 80.8	29.1 ～ 72.8	34.9 ～ 133.0
東北電力	H28.5.20	H28.8.26	H28.11.16	H29.2.15	20.0 ～ 59.2
	35.2 ～ 61.8	34.6 ～ 60.6	34.7 ～ 61.3	35.3 ～ 61.3	28.1 ～ 123.3
単位	nGy/h				

(注) 一部の地点では、震災の影響により、従来の測定地点付近において測定した。

\*1 測定地点を固定した昭和60年度からの測定値の範囲を福島第一原発事故の前後に分けて表示した。

\*2 宮城県分の平成22年度第4四半期～平成23年度第4四半期は、震災の影響により欠測となった。

### (3) 実効線量の評価

女川原子力発電所環境放射能測定基本計画及び同実施計画に基づく環境モニタリングの結果、女川原子力発電所の運転状況及び放射性廃棄物の管理状況から判断して、同発電所に起因する周辺住民の被ばくは認められなかったことから実効線量の推定は省略した。



# 資 料



【参考】 1 調査地点

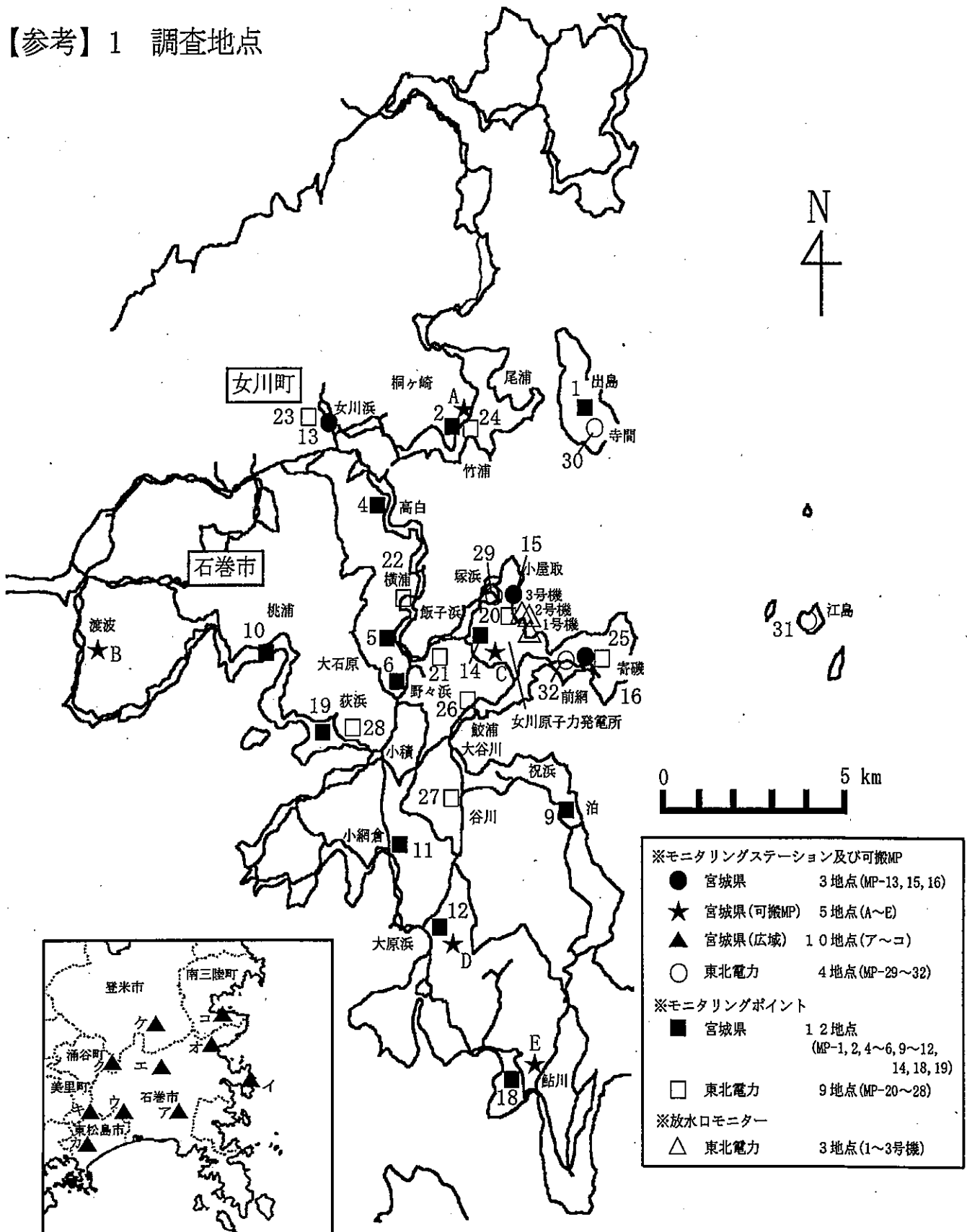
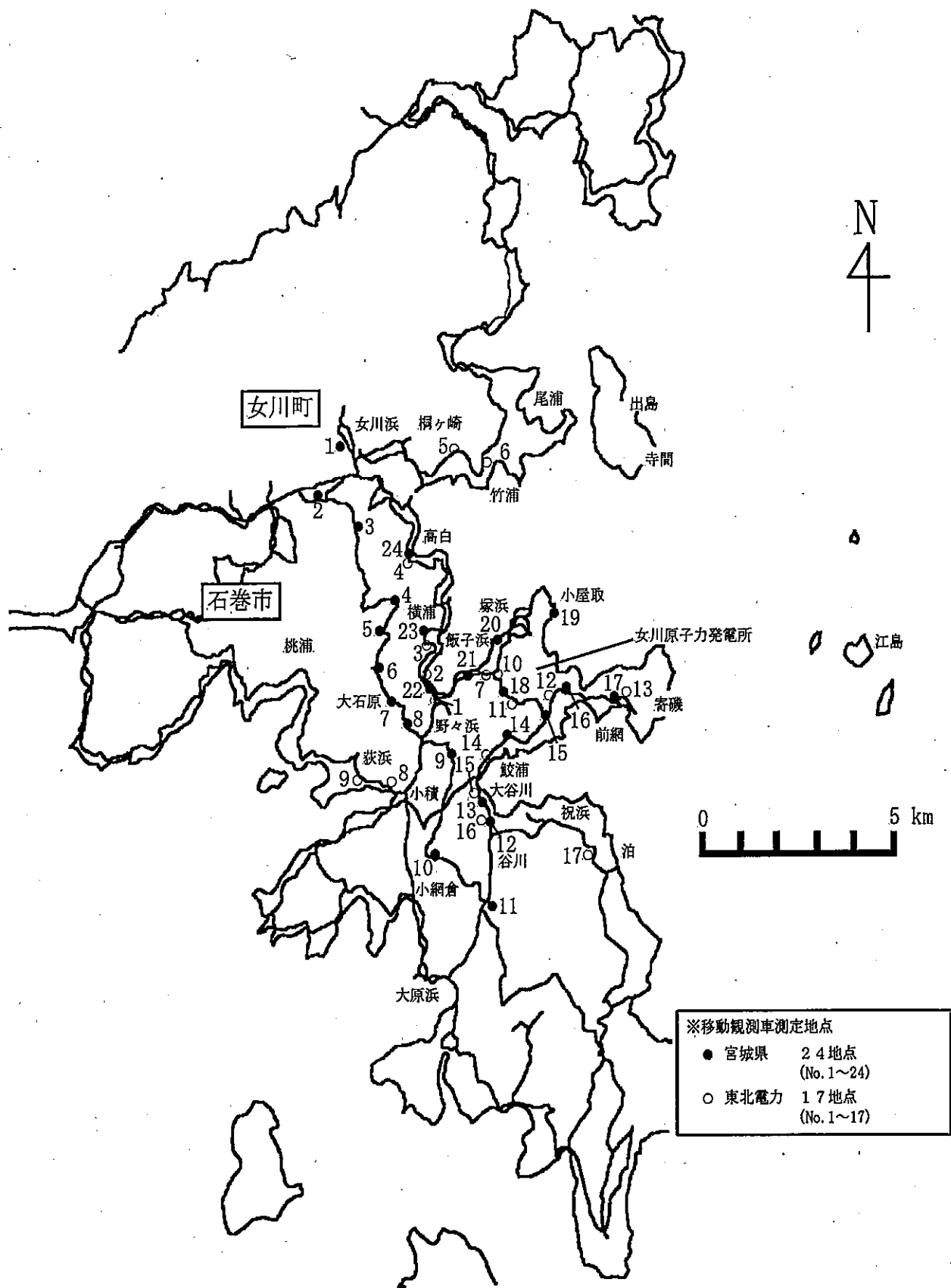


図-1 モニタリングステーション、可搬MP、モニタリングポイント及び放水口モニター設置地点



※移動観測車測定地点

- 宮城県 24地点 (No. 1~24)
- 東北電力 17地点 (No. 1~17)

図一2 移動観測車測定地点



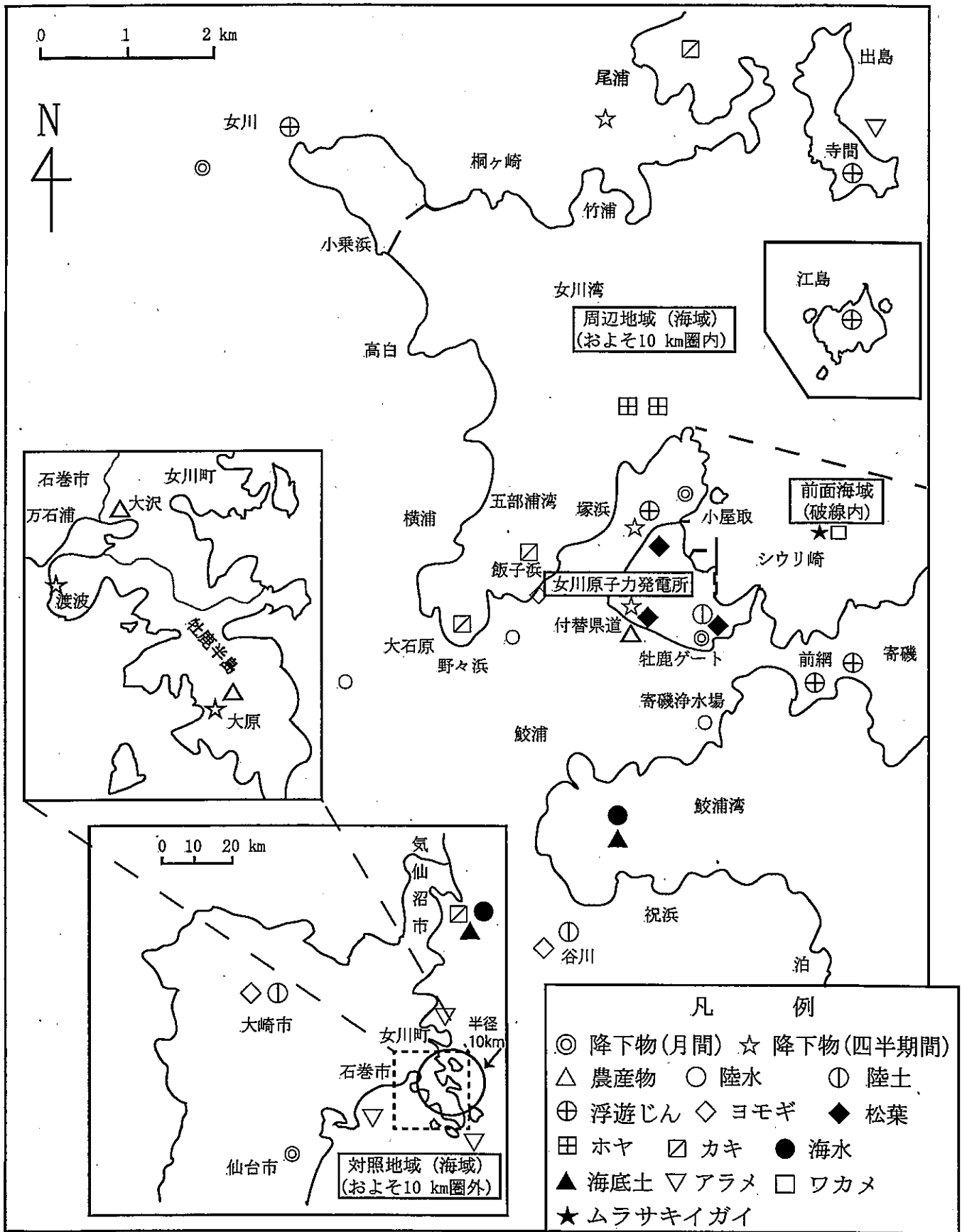
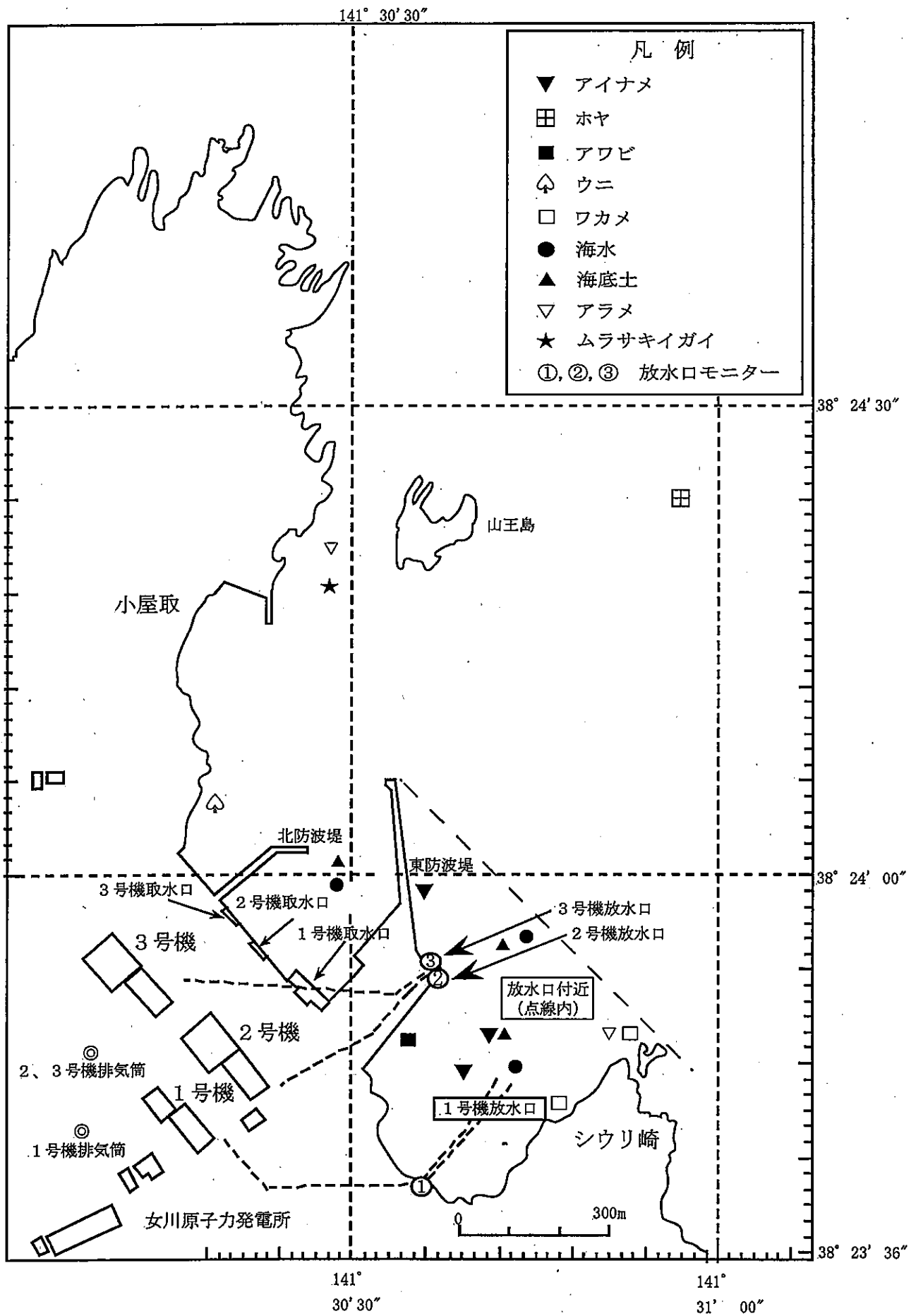


図-3 環境試料採取地点 (1)



図一 4 環境試料採取地点 (2)

## 【参考】 2 自然放射線等による実効線量

女川原子力発電所に起因する被ばくは認められなかったが、参考のために自然放射線及び福島第一原発事故影響による外部被ばく並びに福島第一原発事故及び核実験由来の人工放射性核種等による内部被ばく線量を計算した。計算方法は「環境放射線モニタリング指針(原子力安全委員会)」による。

外部被ばくによる実効線量については、平成28年度における蛍光ガラス線量計(RPLD)による空間ガンマ線積算線量の最大値から推定したところ、0.68mSv(ミリシーベルト)であった。

内部被ばくによる預託実効線量(摂取後50年間の総線量)については、表-5に示したとおり、平成28年度に測定された人工放射性核種のCs-134、Cs-137、Sr-90及びH-3の最大濃度から推定したところ、約0.00062mSvであった。

(注)公益財団法人原子力安全研究協会「新版 生活環境放射線(国民線量の算定)」(平成23年12月)によると、外部被ばくと内部被ばくを合計した国民の「自然放射線による1人当たりの年間実効線量」は2.1mSv(外部被ばく:0.63mSv、内部被ばく:1.47mSv)とされている。

(参考)1988年に放射線医学総合研究所が全国での自然放射線量(宇宙線、大地から来る放射線、食物摂取によって受ける放射線量で、ラドン等の吸入による内部被ばくを除く。)を調査したところ、1.19mSv/年から0.81mSv/年の範囲となっており、宮城県は0.94mSv/年であった。

表—5 内部被ばくによる預託実効線量計算結果(平成28年度)

核種等	飲食物の種類	葉根菜	米・加工品	魚	無脊椎動物	海藻	飲料水	合計
	1日当たり 経口摂取量	100 g	342.9 g	200 g	20 g	40 g	2.65 L	
Cs-134	最大濃度(Bq/kg生)	N D	0.016	N D	0.072	N D	N D (Bq/L)	0.05
	預託実効線量(μSv)	0.00	0.038	0.00	0.010	0.00	0.00	
Cs-137	最大濃度(Bq/kg生)	0.158	0.112	0.21	0.25	0.15	0.0032 (Bq/L)	0.55
	預託実効線量(μSv)	0.075	0.18	0.20	0.024	0.028	0.040	
Sr-90	最大濃度(Bq/kg生)		N D	N D	N D	0.036		0.01
	預託実効線量(μSv)		0.00	0.00	0.00	0.01		
H-3	最大濃度(Bq/L)						0.45	0.01
	預託実効線量(μSv)						0.01	
該当する環境試料		大根(葉根)	精米	アイナメ	カキ ホヤ アワビ ウニ	ワカメ	水道原水	預託実効線量 合計0.62 (μSv)

(注1)平成28年度の環境試料の核種分析結果のうち、飲食物中で測定された人工放射性核種等(Cs-134、Cs-137、Sr-90及びH-3)の最大濃度を用いて、1年間の飲食物の摂取量から預託実効線量を計算した。

計算方法は原子力安全委員会「環境放射線モニタリング指針(平成20年3月決定)」によった。計算式は以下のとおりである。

$$[\text{預託実効線量(mSv)}] = [\text{実効線量係数(mSv/Bq)}] \times [\text{飲食物の1日当たり摂取量(kg)}] \times 365 \times [\text{飲食物中の核種の年間最大濃度(Bq/kg)}]$$

ここで、実効線量係数の値はCs-134、Cs-137、Sr-90及びH-3に対して、それぞれ $1.9 \times 10^{-5}$ 、 $1.3 \times 10^{-5}$ 、 $2.8 \times 10^{-5}$ 、 $1.8 \times 10^{-8}$ である。

(注2)「N D」(Not Detected)はその核種が検出下限値未満であることを示す。空白の欄は測定対象外であることを示す。

(注3)成人が1人当たり摂取する精米の量には、厚生労働省発行の「平成27年国民健康・栄養調査報告」に記載されている東北地方の平均値を用いた。なお、平成13年版より食料の分が変更され「米」が「米・加工品」となった。その他の食品及び飲料水の摂取量は「環境放射線モニタリング指針」に引用されている値を用いた。

(注4)  $1 \mu\text{Sv}$ (マイクロシーベルト) =  $1/1000 \text{ mSv}$ (ミリシーベルト)

(注5)預託実効線量の合計値は、各核種の寄与を合計したものである。

【参考】3 女川原子力発電所の運転状況

(1) 1号機の運転実績 (平成28年度)

項目	平成28年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平成29年 1月	2月	3月	計
発電日数(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
発電時間数(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
電力量(発電端) (10 <sup>3</sup> kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大電力(kW)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
時間稼働率(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
設備利用率(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(注1) 時間稼働率 = (発電時間/暦時間) × 100%

(注2) 設備利用率 = (発電電力量 / (認可出力 × 暦時間)) × 100%

(2) 2号機の運転実績 (平成28年度)

項目	平成28年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平成29年 1月	2月	3月	計
発電日数 (日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
発電時間数 (時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
電力量(発電端) (10 <sup>9</sup> kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大電力 (kW)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
時間稼働率 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
設備利用率 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(注1) 時間稼働率 = (発電時間 / 暦時間) × 100%  
 (注2) 設備利用率 = (発電電力量 / (認可出力 × 暦時間)) × 100%

(3) 3号機の運転実績 (平成28年度)

項目	平成28年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平成29年 1月	2月	3月	計
発電日数(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
発電時間数(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
電力量(発電端)(10 <sup>3</sup> kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大電力(kW)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
時間稼働率(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
設備利用率(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(注1) 時間稼働率 = (発電時間/暦時間) × 100%  
 (注2) 設備利用率 = (発電電力量/(認可出力×暦時間)) × 100%

電 気 出 力 [MW]	平成28年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平成29年1月	2月	3月
800												
600												
400												
200												
0												

[運転状況]

H23/ 3/11 地震による原子炉自動停止

H23/ 9/10 ~ 第20回定期検査

女川原子力発電所1号機の運転状況(平成28年度)

(1/3)



電 気 出 力 [MW]	800																				
	600																				
	400																				
	200																				
	0																				
		平成28年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平成29年1月	2月	3月								

[運転状況]  
 H22/11/6 ~ 第11回定期検査  
 H23/3/11 地震による原子炉自動停止

女川原子力発電所2号機の運転状況（平成28年度）

	平成28年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平成29年1月	2月	3月
電力 [MW]												
電												
気												
出												

[運転状況]  
 H23/3/11 地震による原子炉自動停止  
 H23/9/10 ~ 第7回定期検査

女川原子力発電所3号機の運転状況（平成28年度）

(4)放射性廃棄物の管理状況(平成28年度)

目 標 値	放射気体廃棄物		放射性液体廃棄物 <sup>*1</sup>		放射性固体廃棄物	
	放射性希ガス <sup>*2</sup> (Bq)	放射性イソトプ (I-131) <sup>*3</sup> (Bq)	トリチウム を除く <sup>*4</sup> (Bq)	トリチウム (Bq)	ドラム缶等 発 生 量 (本相当) <sup>*8</sup>	ドラム缶等累積 保管量 <sup>*7</sup> (本相当) <sup>*8</sup>
1 号 機	N D	N D	---	---		
2 号 機	N D	N D	N D	$3.0 \times 10^9$		
3 号 機	N D	N D	N D	$7.4 \times 10^5$	2,244	31,764
原子炉施設合計	N D	N D	N D	$3.0 \times 10^9$		
年間放出管理	$3.8 \times 10^{15}$	$1.3 \times 10^{11}$	$1.1 \times 10^{10}$	*6		

\*1 平成28年度は洗濯廃液の処理水のみである。(1・2号機洗濯廃液処理設備は共用設備であり、洗濯廃液の処理水の放出は2号機放水路から行った。)

\*2 測定下限濃度は $2 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$ である。

\*3 測定下限濃度は $7 \times 10^{-9} \text{Bq/cm}^3$ である。

\*4 測定下限濃度は $2 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$ である。(60Coで代表した。)

\*5 ---は当該号機放水路からの放射性液体廃棄物の放出がなかったことを表す。

\*6 原子炉設置許可申請書記載の被ばく線量算定に用いる前提条件は年間 $1.11 \times 10^{13} \text{Bq}$ である。

\*7 放射性固体廃棄物貯蔵能力は、55,488本相当である。

\*8 200リットルドラム缶に換算した本数。

(5) モニタリングポスト測定結果 (平成28年度)

(単位: nGy/h)

	MP-1				MP-2				MP-3				MP-4				MP-5				MP-6			
	最大	平均	最小	標準偏差	最大	平均	最小	標準偏差	最大	平均	最小	標準偏差	最大	平均	最小	標準偏差	最大	平均	最小	標準偏差	最大	平均	最小	標準偏差
4月	61	45	42	2.4	59	46	43	2.2	61	42	39	2.9	56	42	39	2.4	57	43	41	2.5	77	59	56	2.6
5月	59	44	42	2.0	58	45	42	1.9	55	41	39	2.1	55	41	39	2.1	56	42	40	2.1	72	58	55	2.2
6月	65	45	42	2.8	62	45	41	2.5	64	42	38	3.0	62	42	38	2.8	62	42	39	2.7	80	58	54	2.9
7月	57	44	41	1.5	56	44	41	1.3	53	40	38	1.4	53	40	38	1.5	53	41	39	1.4	69	57	54	1.5
8月	65	44	41	1.8	64	44	41	1.8	63	41	37	2.1	60	40	37	1.9	62	41	38	1.9	77	57	54	1.9
9月	64	43	41	2.4	60	43	40	2.2	58	40	37	2.5	59	40	37	2.3	59	41	38	2.3	75	56	53	2.3
10月	65	44	42	2.2	64	44	41	2.0	63	41	38	2.2	63	41	38	2.3	62	41	39	2.1	78	57	54	2.3
11月	62	44	42	2.0	62	44	41	1.9	58	41	38	1.9	62	41	38	2.2	63	42	38	2.2	80	57	55	2.3
12月	61	44	41	2.2	58	43	41	2.0	58	41	38	2.2	59	41	38	2.2	60	42	39	2.3	76	57	54	2.4
1月	56	43	41	1.3	54	43	41	1.2	57	41	38	1.5	53	41	39	1.4	56	42	39	1.5	71	57	54	1.5
2月	50	43	41	1.0	52	43	41	1.1	51	41	39	1.3	51	41	39	1.3	52	42	40	1.3	69	57	55	1.5
3月	53	43	40	1.4	52	43	40	1.3	52	41	38	1.5	52	40	37	1.5	53	42	39	1.5	68	57	54	1.6

測定器: 2" φ×2" NaI (Tl) シンチレーション検出器 温度補償型  
 なお、モニタリングポストと異なり、下方2π遮蔽は使用していない。

備考