

高 浜 原 子 力 発 電 所
環 境 影 響 監 視 結 果

(平成22年度)

京 都 府

目 次

はじめに	1
環境影響監視結果の概要	2
調 査 結 果	
1 調査の概要	5
(1) 調査内容	5
(2) 調査実施機関	6
(3) 調査期間	6
2 環境放射線監視調査結果	18
(1) 空間放射線空気吸収線量率等	18
(2) 気象観測	19
(3) 環境試料の核種分析	20
3 温排水影響調査結果	49
分布調査	49
参 考 資 料	
1 全国の自然放射線量	61
2 原子力発電所運転・建設等状況	62
3 高浜原子力発電所運転状況	66
4 高浜原子力発電所放射性廃棄物放出実績	70
5 高浜原子力発電所環境測定技術検討委員会要綱	74
6 調査の目的	76
7 測定結果の評価について	78
8 用語の説明	79

は じ め に

京都府では、府民の健康と安全を守るため、府域に隣接して立地する関西電力株式会社高浜発電所の環境への影響について、1号機の運転開始に先立つ、昭和48年度から監視を実施してきました。

これまでから、環境放射線テレメータシステムの整備・拡充や環境試料の調査項目の追加等、監視体制の充実強化を図ってまいりましたが、平成11年9月に発生したJCO事故を契機として、よりきめ細やかな監視を行うため、平成12年度に放射線測定所の増設や、環境放射線データのより迅速な収集、府民への情報提供機能の強化等を内容とする環境放射線テレメータシステムを充実整備し、平成13年度から監視体制を強化したところではあります。

また、監視の実施等に当たり、昭和52年には高浜原子力発電所環境測定技術検討委員会（放射線に関する有識者等により構成する京都府環境政策監の諮問機関。以下同じ。）を設置し、平成22年度の監視結果についても、「周辺環境に対する影響は認められず、環境安全上問題はなかった。」との報告をいただいております。

本書は、平成22年度の監視結果について、府民の皆様の参考にしていただくため公表するものであり、前記高浜原子力発電所環境測定技術検討委員会の技術的な評価を受けているものです。

平成23年8月

京都府文化環境部環境政策監 石野 茂

環境影響監視結果の概要

平成22年度に実施した高浜原子力発電所周辺の環境影響監視結果の概要は次のとおりでした。

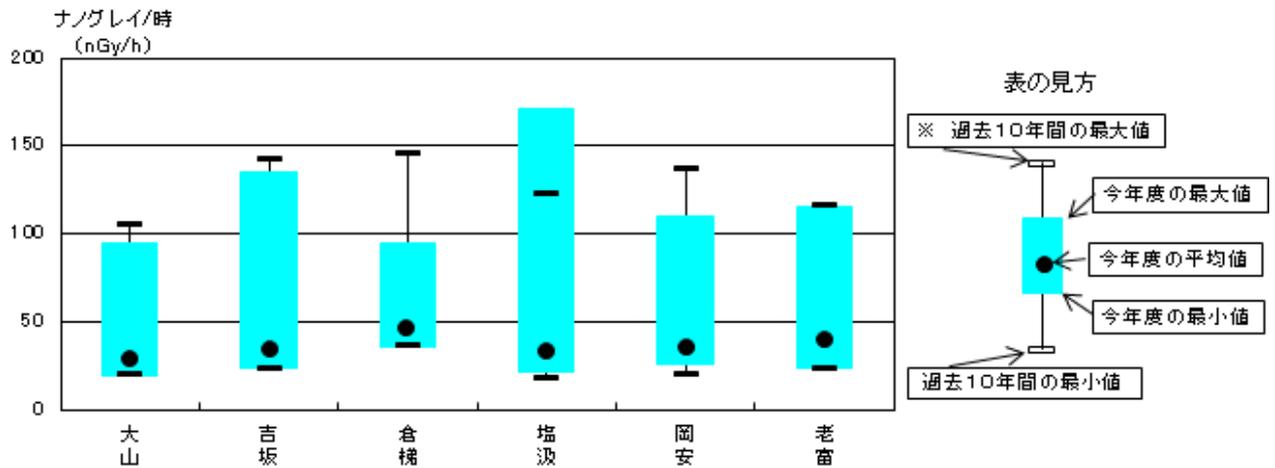
1. 環境放射線監視結果

☆空間線量モニタリングについて

空間放射線量率

放射線測定所(6か所:舞鶴市内5か所、綾部市内1か所)において、空間放射線が1時間あたりのくらいであるかを測定しています。

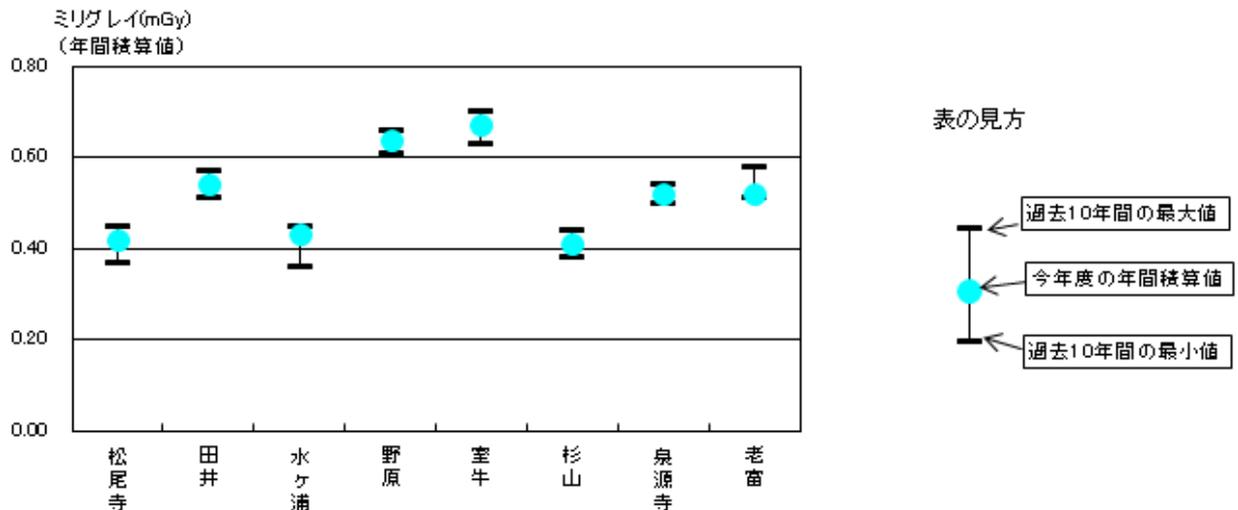
各地点の測定結果は、すべて異常は認められず、安全上問題ありませんでした。



※塩浜、岡安、老富の測定所については、平成13年4月から運用を開始しているため、過去の値の表示は、過去9年間の測定値となっています。

積算線量

モニタリングポイント(26か所)において、空間放射線が3ヶ月間(92日)でどのくらいになるか測定しました。各地点の測定結果は、概ね過去の値の変動範囲内にあり、安全上問題ありませんでした。なお、下の表は8箇所の測定結果をグラフに示したものです。



☆陸上、海洋モニタリングについて

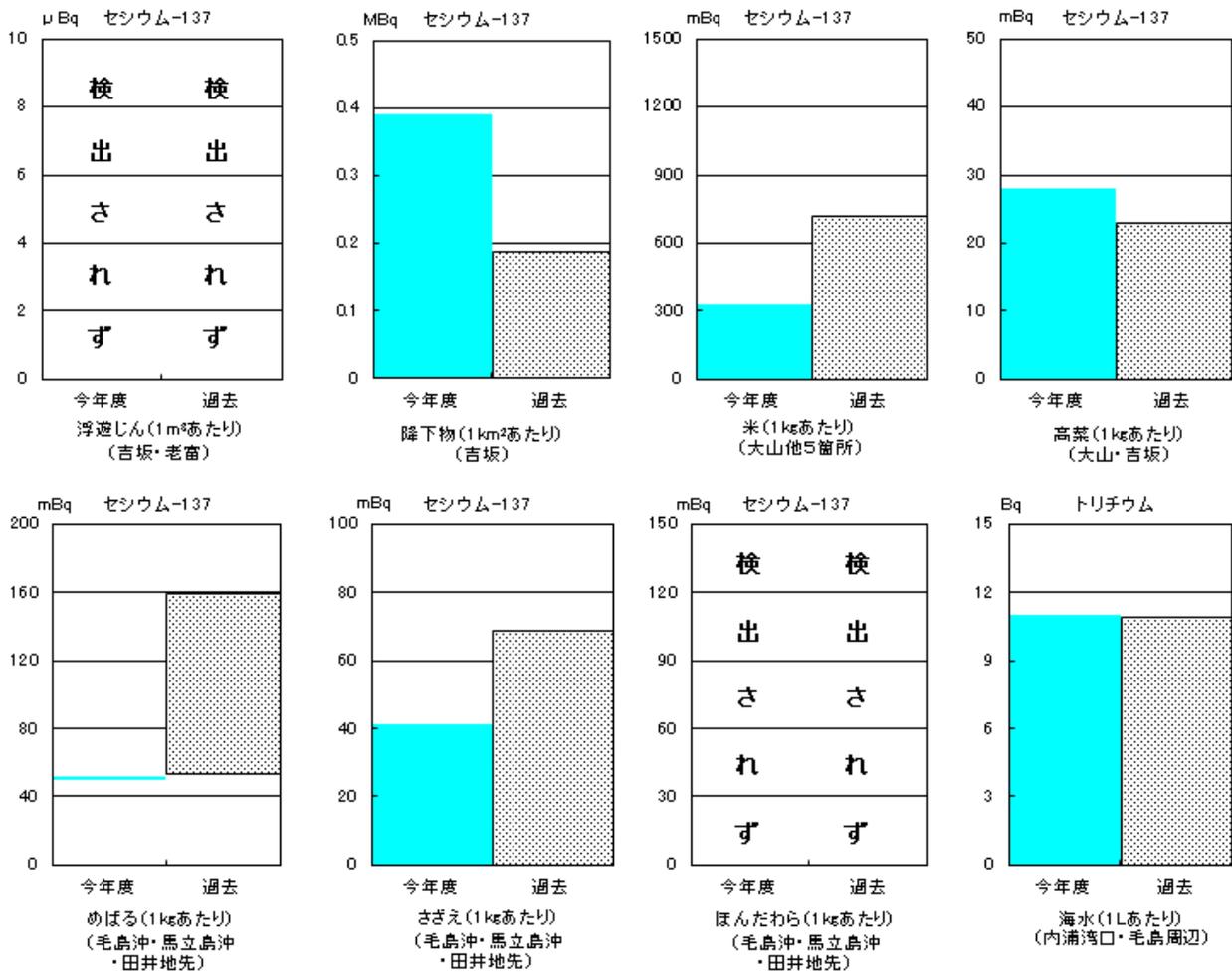
核種分析

私たちが口にする農作物、海産物や牛乳、また、雨や河川水、浮遊じんなどの放射能や含まれる核種について測定を行っています。

測定結果は、すべて過去の範囲内で、安全上問題ありませんでした。

福島第一原子力発電所事故前の環境試料では、セシウム-137等について検出された試料がありますが、例年と同程度で過去の核実験等の影響とみられます。福島第一原子力発電所事故後の環境試料では、同事故の影響とみられる半減期の短いセシウム-134、ヨウ素-131が極めて微量検出されましたが、過去の検出値と比べて小さい値でした。なお、トリチウムは自然界にも存在する放射性核種です。

代表的なものについてグラフに示しました。



※過去の値は、これまでの10年間の濃度範囲

2. 温排水影響監視結果

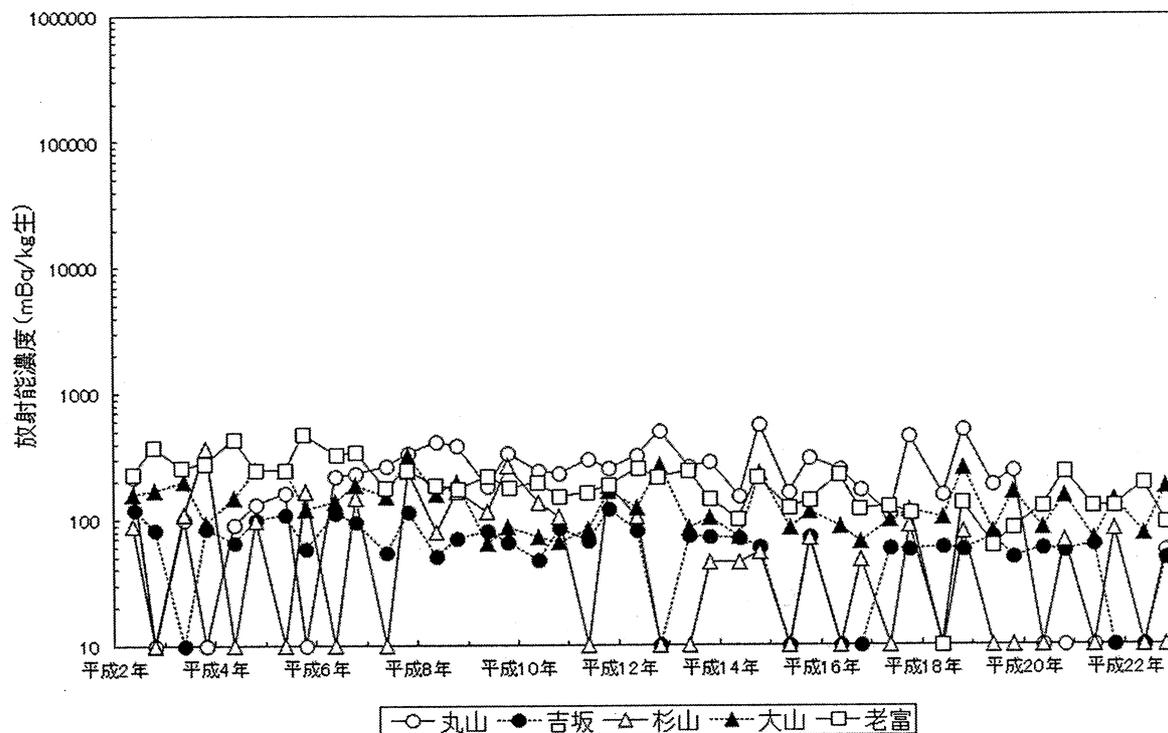
高浜原子力発電所からの温排水の拡散状況を調査しています。

毛島周辺から馬立島周辺に至る25定点における水温、塩分等の分布調査を年6回行った結果、環境安全上問題はありませんでした。

(核種分析の経年変化)

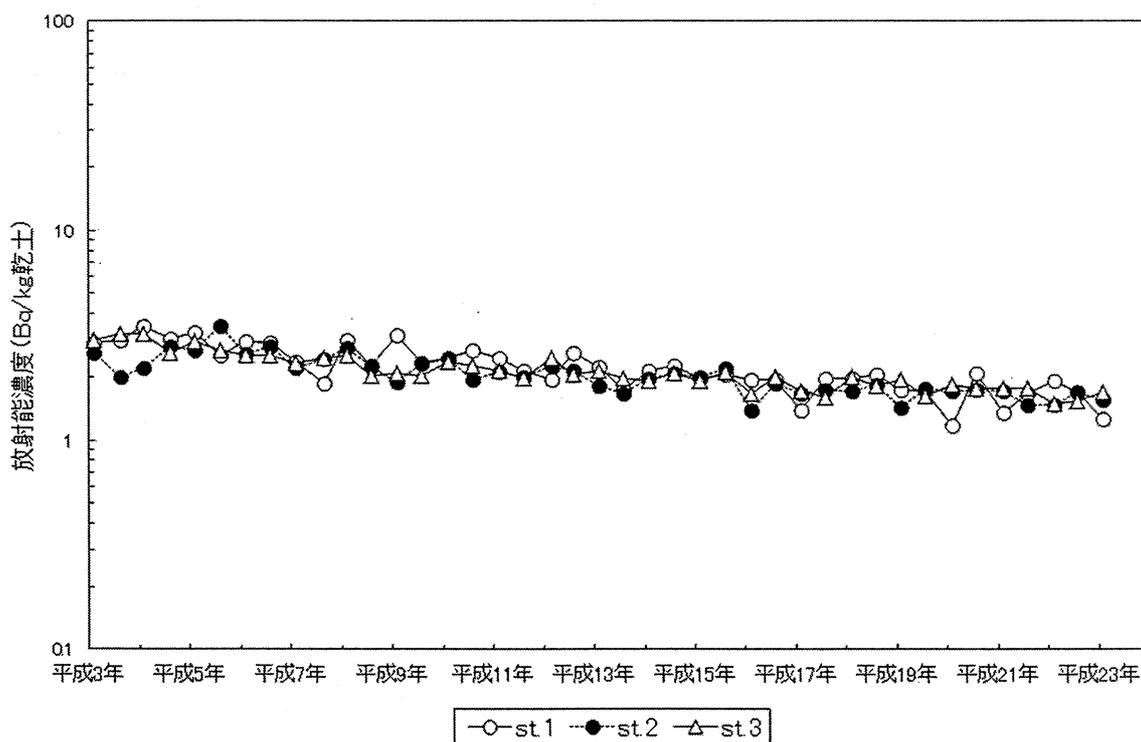
過去の核実験等で放出されたセシウム-137などの人工放射性物質の濃度は、近年、その半減期に従って徐々に衰退しています。

代表的なものについてグラフに示しました。



(注) グラフ作成の便宜上、測定結果が非検出であった場合、値を「10」としてプロットした。

よもぎ中のセシウム-137濃度の経年変化



海底沈積物中のセシウム-137濃度の経年変化

調 査 結 果

1 調査の概要

(1) 調査内容

関西電力株式会社高浜発電所（以下、「高浜原子力発電所」という。）の環境への影響を把握するため、高浜原子力発電所周辺における環境放射線監視及び温排水影響の各調査を行った。

（表1-1、表1-2、図1-1、図1-2、図1-3参照）

環境放射線監視調査のうち空間放射線空気吸収線量率については、舞鶴市及び綾部市内の6か所の放射線測定所において気象観測とともに連続測定を実施し、環境放射能測定車による定点測定並びに環境放射線調査車による東舞鶴地域一円及び綾部市老富地区の走行サーベイを四半期ごとに実施した。

空間放射線積算線量については、舞鶴市内25か所及び綾部市内1か所のモニタリングポイントにおいて四半期ごとに測定した。

また、環境試料については、高浜原子力発電所から約10km以内の定点において、浮遊じん中の全アルファ放射能及び全ベータ放射能の分析、ガンマ線放出核種及びラドン子孫核種の分析並びに空気中湿分の分析のほか、降下物（雨水・ちり）、陸水、陸土、農畜産物、海水、海底沈積物、海洋生物及び指標生物についての核種分析を行った。

これらの調査のうち空間放射線空気吸収線量率及び浮遊じんに関する調査は、比較的短期間における放射線の変動を監視するためのものであり、空間放射線積算線量の調査は、環境放射線量の長期的変動を把握するためのものである。また、環境試料のうち農畜産物、海洋生物等の調査は、環境中の放射能濃度レベルを把握するためのものであり、空間放射線空気吸収線量の測定結果とともに、この結果を用いて放射線による被曝の状況を評価することができる。

陸土、海底沈積物及び指標生物の測定については、発電所由来の核種の蓄積状況や長期的な環境影響を把握するために継続的に実施しているものである。

一方、温排水影響調査は、高浜原子力発電所からの温排水の拡散状況を調査するもので、毛島周辺から馬立島周辺に至る25定点において海面下0から20mまでの8層の水温、塩分等の分布調査を行った。

(2) 調査実施機関

文化環境部環境管理課

農林水産部水産課

保健環境研究所

中丹東保健所

農林水産技術センター海洋センター

(3) 調査期間

平成22年4月～平成23年3月

表 1 - 1 環境放射線監視調査の概要

区分	測定項目	調査地点	調査回数	調査時期	測定方法	
空間放射線 空気吸収線量 モニタリング	空間放射線空気吸収線量率	放射線測定所 6地点 ①大山測定所 (舞鶴市大山中田241の3) ②吉坂測定所 (舞鶴市松尾水戸白8の1) ③倉梯測定所 (舞鶴市行永7) ④塩汲測定所 (舞鶴市笹部前田115) ⑤岡安測定所 (舞鶴市岡安馬々23の1) ⑥老富測定所 (綾部市老富町遊里の下11の1) (注)	連続	平成22年 4月 { 平成23年 3月	測定器：a 屋外固定式3" φ × 3" エネルギー補償型 NaI(Tl)シンチレーション測定装置 b 屋外固定式電離箱型(14ℓ)測定装置 測定高：測定局舎屋上1m 校正線源：a Ra-226 Co-60 Cs-137 b Ra-226	
		環境放射能測定車による定点測定 ①河辺原地区 (舞鶴市河辺原、河辺原公民館) ②三浜地区 (舞鶴市三浜、丸山小学校) ③多門院地区 (舞鶴市多門院)		4回/年	平成22年 5月 9月 12月 平成23年 3月	測定機：車上固定又は移動式3" φ球形エネルギー補償型 NaI(Tl)シンチレーション測定装置 測定高：地上2.9m(固定時) 校正線源：Ra-226
		環境放射線調査車による走行サーベイ ①東舞鶴地域 ルート1 ②東舞鶴地域 ルート2 ③綾部市老富地区 ルート3		4回/年	平成22年 6月 9月 12月 平成23年 3月	測定機：車上固定式2" φ × 2" エネルギー補償型 NaI(Tl)シンチレーション測定装置 測定高：地上2.4m(固定時) 校正線源：Ra-226

(注) 対照地点として、保健環境研究所(京都市伏見区村上町395)においても、測定を実施

区分	測定項目	調査地点	調査回数	調査時期	測定方法
空間放射線積算線量	空間放射線積算線量	モニタリングポイント26地点 ①大山（測定所） （舞鶴市大山中田241の3） ②松尾寺 （舞鶴市松尾532） ③吉坂（測定所） （舞鶴市松尾水戸白8の1） ④田井（小学校跡地） （舞鶴市田井97の2） ⑤河辺（グラウンド） （舞鶴市河辺由里284の3） ⑥朝来（小学校） （舞鶴市朝来中245の1） ⑦金剛院 （舞鶴市鹿原575） ⑧丸山（小学校跡地） （舞鶴市三浜676の1） ⑨大浦（小学校） （舞鶴市平1583） ⑩老富（集会所） （綾部市老富町ヒシリ6-1） ⑪倉梯（測定所） （舞鶴市行永7） ⑫夕潮台（公園） （舞鶴市浜2006の80） ⑬城北（中学校） （舞鶴市南田辺128） ⑭水ヶ浦（駐車場） （舞鶴市水ヶ浦） ⑮野原（若宮神社） （舞鶴市野原北山45） ⑯塩汲（測定所） （舞鶴市笹部前田115）	4回/年	平成22年 4～6月 7～9月 10～12月 平成23年 1～3月	測定器：熱蛍光線量計（TLD） TLD素子：CaSO ₄ ・Tm 測定高：地上1.5m 暴露期間：3か月 設置方法：木製箱に3本 （6素子）収納

区分	測定項目	調査地点	調査回数	調査時期	測定方法
空間線量モニタリング		⑰ 栃尾（記念碑） （舞鶴市栃尾37） ⑱ 室牛（公民館） （舞鶴市室牛） ⑲ 杉山（集会所） （舞鶴市杉山430） ⑳ 登尾（バス停） （舞鶴市登尾406） ㉑ 白屋（公民館） （舞鶴市白屋町7） ㉒ 志楽（幼稚園） （舞鶴市田中453） ㉓ 泉源寺（智性院） （舞鶴市泉源寺） ㉔ 大波下（東舞鶴病院） （舞鶴市大波下村上1026） ㉕ 堂奥（公民館） （舞鶴市堂奥旭2368-1） ㉖ 多門院（バス車庫） （舞鶴市多門院）			

区分	調査対象	測定項目	調査地点	調査回数	調査時期	測定方法	
陸 上 モ ニ タ リ ン グ	浮遊じん	全アルファ放射能 全ベータ放射能	吉坂測定所 塩汲測定所 老富測定所	連続	平成22年 4月 ～ 平成23年 3月	○全アルファ放射能 集じん方法：ろ紙（セルロー スガラス繊維ろ紙）ス テップ式集じん装置を 用いて、6時間連続集 じん 測定器：50mmφ ZnS (Ag) + プラスチックシンチレー ション検出器 資料採取高：地上2.0m 吸引空気量：250ℓ/分 ○全ベータ放射能 全アルファ放射能に同じ	
		ガンマ線放出核種	吉坂測定所 老富測定所	12回/年	平成22年 4月 ～ 平成23年 3月	○ガンマ線放出核種 試料の前処理：1か月連続集 じんしたろ紙を電気炉 で灰化 測定器：Ge半導体検出器・多 重波高分析装置	
		ラドン子孫核種	倉梯測定所*1	連続	平成22年 4月 ～ 平成23年 3月	○ラドン子孫核種 集じん方法：ろ紙（メンブラ ンろ紙）ステップ式集 じん装置を用いて10分 間連続集じん 測定器：半導体検出器 試料採取高：地上1.2m 吸引空気量：80ℓ/分 校正線源：Am-241	
		空気中湿分	トリチウム	大山測定所	4回/年	平成22年 5、9、11月 平成23年 3月	○トリチウム 試料の前処理：約2週間前採 取後蒸留して100mlに調整 測定器：低バックグラウンド 液体シンチレーション 計数装置
		ガス状ヨウ素	ガンマ線放出核種	吉坂測定所	4回/年	平成22年 5、9、12月 平成23年 3月	○ガンマ線放出核種 試料の前処理：採取試料に応 じて前処理 測定器：Ge半導体検出器・多 重波高分析装置
		降下物 (雨水・ちり)	ガンマ線放出核種	吉坂測定所*2	12回/年	平成22年 4月 ～ 平成23年 3月	

(注)*1：対照地点として、保健環境研究所においても、浮遊じんを採取し、ラドン子孫核種測定を実施
*2：対照地点として、保健環境研究所においても、降下物（雨水・ちり）を採取して測定を実施

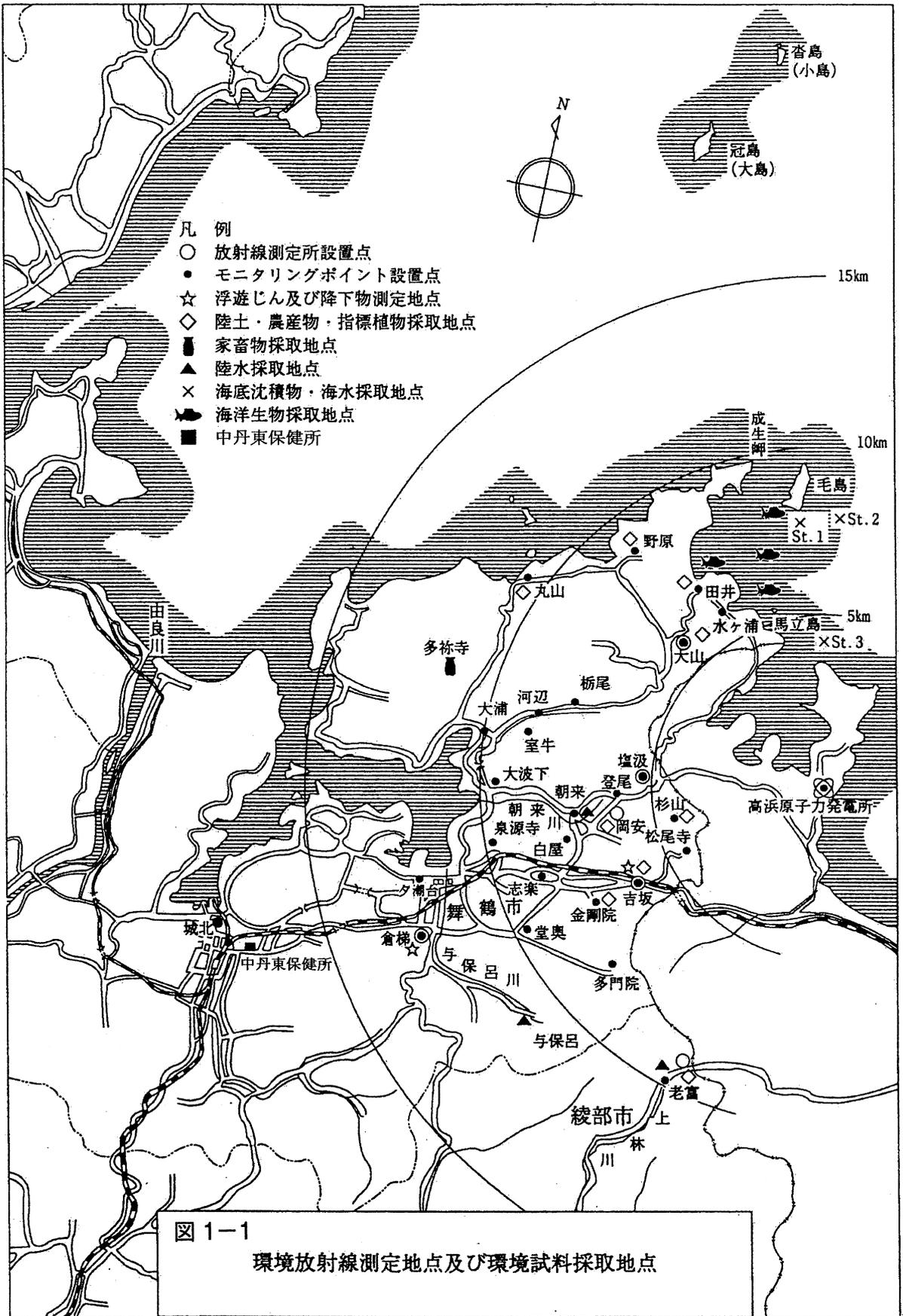
区分	調査対象	測定項目	調査地点	調査回数	調査時期	測定方法		
陸上モタリンダ	陸水	ガンマ線放出核種 トリチウム	与保呂水源地 朝来川	2回/年	平成22年 5、11月	○トリチウム 試料の前処理：蒸留して100 mlに調整 測定器：低バックグラウンド 液体シンチレーション 計数装置 ○プルトニウム 試料の前処理：採取試料に応 じて前処理 測定器：アルファ線スペクト ロメータ ○ストロンチウム-90 試料の前処理：灰試料からス トロンチウム-90を分 離後試料皿に固定 測定器：低バックグラウンド 放射能自動測定装置 比較試料：Sr-90+Y-90 ○ガンマ線放出核種 試料の前処理：採取試料に応 じて前処理 測定器：Ge半導体検出器・ 多重波高分析装置		
			上林川	1回/年	平成22年 5月			
		ストロンチウム -90	朝来川	1回/年	平成22年 5月			
	陸土	ガンマ線放出核種	大山地区 吉坂地区 杉山地区 岡安地区 丸山地区 金剛院地区 老富地区	1回/年	平成22年 7月			
			プルトニウム				杉山地区 丸山地区	
	農畜産物	米	ガンマ線放出核種	大山地区 吉坂地区 杉山地区 野原地区 金剛院地区 老富地区	1回/年		平成22年 10月	
				ストロンチウム -90				大山地区
				プルトニウム				大山地区 杉山地区
		大根	ガンマ線放出核種	大山地区 吉坂地区 杉山地区	1回/年		平成22年 12月	
				大山地区			平成22年 12月	
吉坂地区				平成22年 11月				
大山地区 吉坂地区				平成22年 4月				
ほうれん草			田井地区	平成22年 11月				
高菜			大山地区	平成22年 4月				
みかん			大山地区					
生椎茸		大山地区						

区分	調査対象	測定項目	調査地点	調査回数	調査時期	測定方法	
農畜産物	小豆 馬鈴薯 梅 きゅうり 牛乳	ガンマ線放出核種 ストロンチウム-90	大山地区 杉山地区	1回/年	平成22年 11月	○ガンマ線放出核種 試料の前処理：採取試料に応じて前処理 測定器：Ge半導体検出器・多重波高分析装置 ○ストロンチウム-90 試料の前処理：灰試料からストロンチウム-90を分離後試料皿に固定 測定器：低バックグラウンド放射能自動測定装置 比較試料：Sr-90+Y-90 ○トリチウム 試料の前処理：蒸留して100mlに調整 測定器：低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置 ○プルトニウム 試料の前処理：採取試料に応じて前処理 測定器：アルファ線スペクトロメータ	
			大山地区		平成22年 6月		
			杉山地区		平成22年 6月		
			大山地区		平成22年 6月		
			大山地区 杉山地区		平成22年 8月		
			多祢寺地区		平成22年 5、11月		
		1回/年	平成22年 11月				
	指標植物	よもぎ	ガンマ線放出核種 ストロンチウム-90	大山地区 吉坂地区 杉山地区 丸山地区 老富地区	2回/年		平成22年 5、10月
				大山地区 吉坂地区			
		松葉	ガンマ線放出核種	大山地区 吉坂地区 岡安地区 老富地区	1回/年		平成22年 9月
海洋モニタリング	海水	ガンマ線放出核種	St. 3 北緯 35° 33' 54" 東経135° 29' 43"	2回/年	平成22年 8月 平成23年 2月		
		トリチウム	St. 1 北緯 35° 35' 18" 東経135° 28' 56" St. 2 北緯 35° 35' 25" 東経135° 30' 05"		6回/年	平成22年 4、6、8、10、12月 平成23年 2月	
	海底沈積物	ガンマ線放出核種	St. 3 北緯 35° 33' 54" 東経135° 29' 43" (注)	2回/年	平成22年 8月 平成23年 2月		
		プルトニウム	1回/年			平成22年 8月	

(注) 経緯度は世界測地系での数値である。

区分	調査対象	測定項目	調査地点	調査回数	調査時期	測定方法	
海洋モタリング	めばる	ガンマ線放出核種	毛島沖 馬立島沖 田井地先	1回/年	平成22年 4月		
		ストロンチウム -90	毛島沖				
	さざえ	ガンマ線放出核種	毛島沖 馬立島沖 田井地先		平成22年 6月		
		ガンマ線放出核種	毛島沖 馬立島沖 田井地先		平成22年 4月		
	なまこ	ストロンチウム -90	毛島沖				
		わかめ あじ あおりいか うまづらばぎ するめいか たぐいし	ガンマ線放出核種		毛島沖 馬立島沖 田井地先		平成22年 4月
			田井沖		平成22年 11月		
					平成22年 11月		
					平成22年 8月		
					平成22年 5月		
					平成22年 6月		
	指標海洋生物		ガンマ線放出核種		毛島沖 馬立島沖 田井地先		平成22年 4月
			ストロンチウム -90		毛島沖		

区分	測定項目	調査地点	調査回数	調査時期	測定方法
気象観測	気温、湿度、 雨雪量、感雨、 風向、風速	放射線測定所 6 地点 大山測定所 吉坂測定所 倉梯測定所 塩汲測定所 岡安測定所 老富測定所	連 続	平成22年 4 月 平成23年 3 月	○気温 測定器：白金抵抗温度計 ○湿度 測定器：静電容器型湿度計 ○雨雪量 測定器：ヒーター付転倒ます型雨量計 ○感雨 測定器：電極面短絡電流方式感雨計 ○風向、風速 測定器：プロペラ式微風向風速計 ○積雪深 測定器：レーザ反射方式積雪深計 ○日射量 測定器：熱電堆式全日射計 ○放射収支量 測定器：熱電堆式示差放射収支計 ○大気安定度 風速、日射量又は放射収支量から日本式パスキル安定度を算出。
	積 雪 深	放射線測定所 2 地点 大山測定所 老富測定所			
	日 射 量 放射収支量 大気安定度	放射線測定所 2 地点 吉坂測定所 老富測定所			
	風 向、風 速	環境放射能測定車による観測 河辺原地区 三浜地区 多門院地区			4 回／年 空間放射線空 気吸収線量率 測定時に合わ せて実施



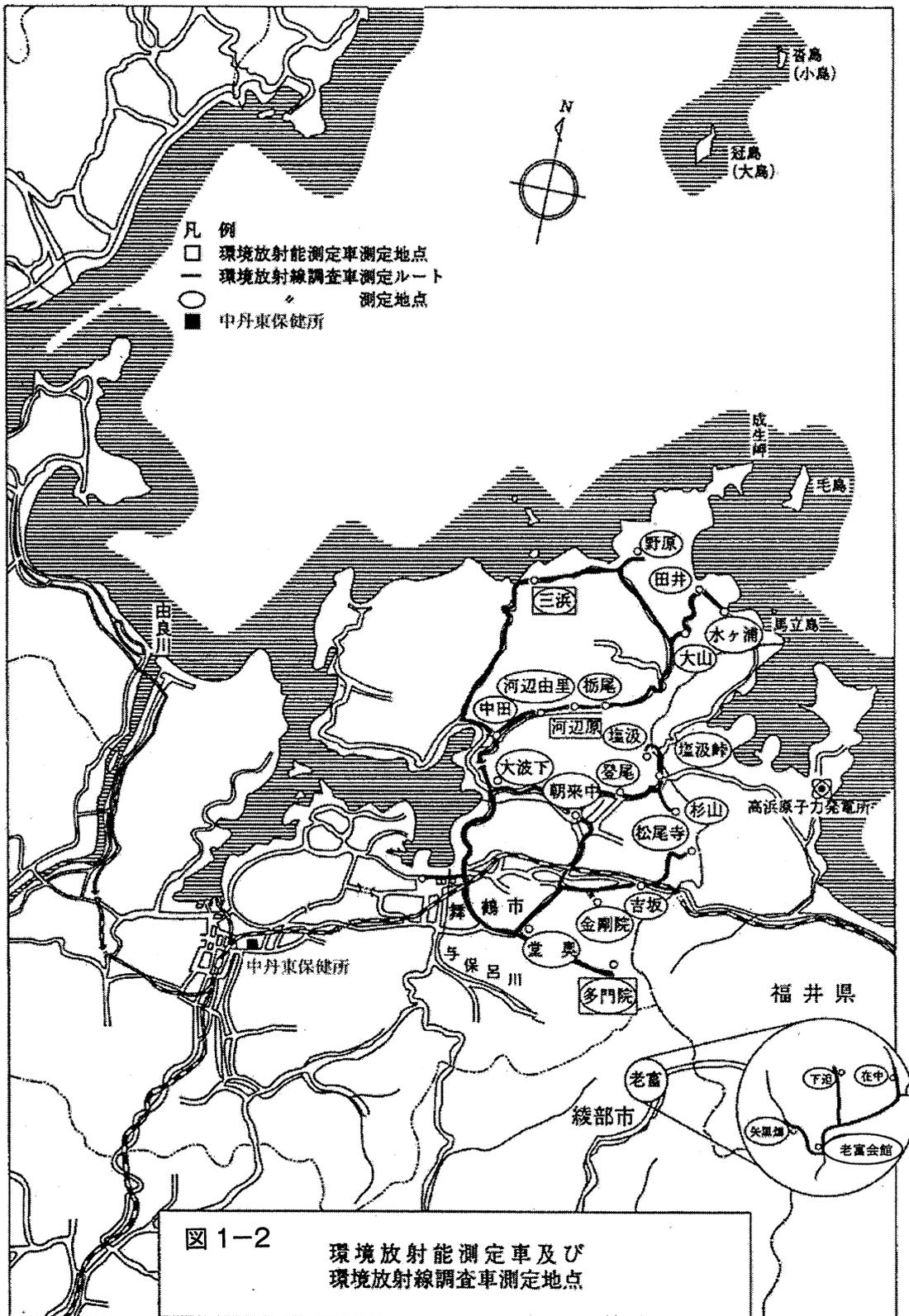


表 1-2 温排水影響調査の概要

調査の種類	調査海域	調査項目	調査回数	調査時期	調査定点等	使用船舶	備考(図中記号)
分布調査	毛島 馬立島 内浦湾 湾口部周辺 海域	水塩透 明 温分 度象	6回	平成22年 4月, 6月 8月, 10月 12月 平成23年 2月	25 定点 8層	平安丸 (183トン)	(●)

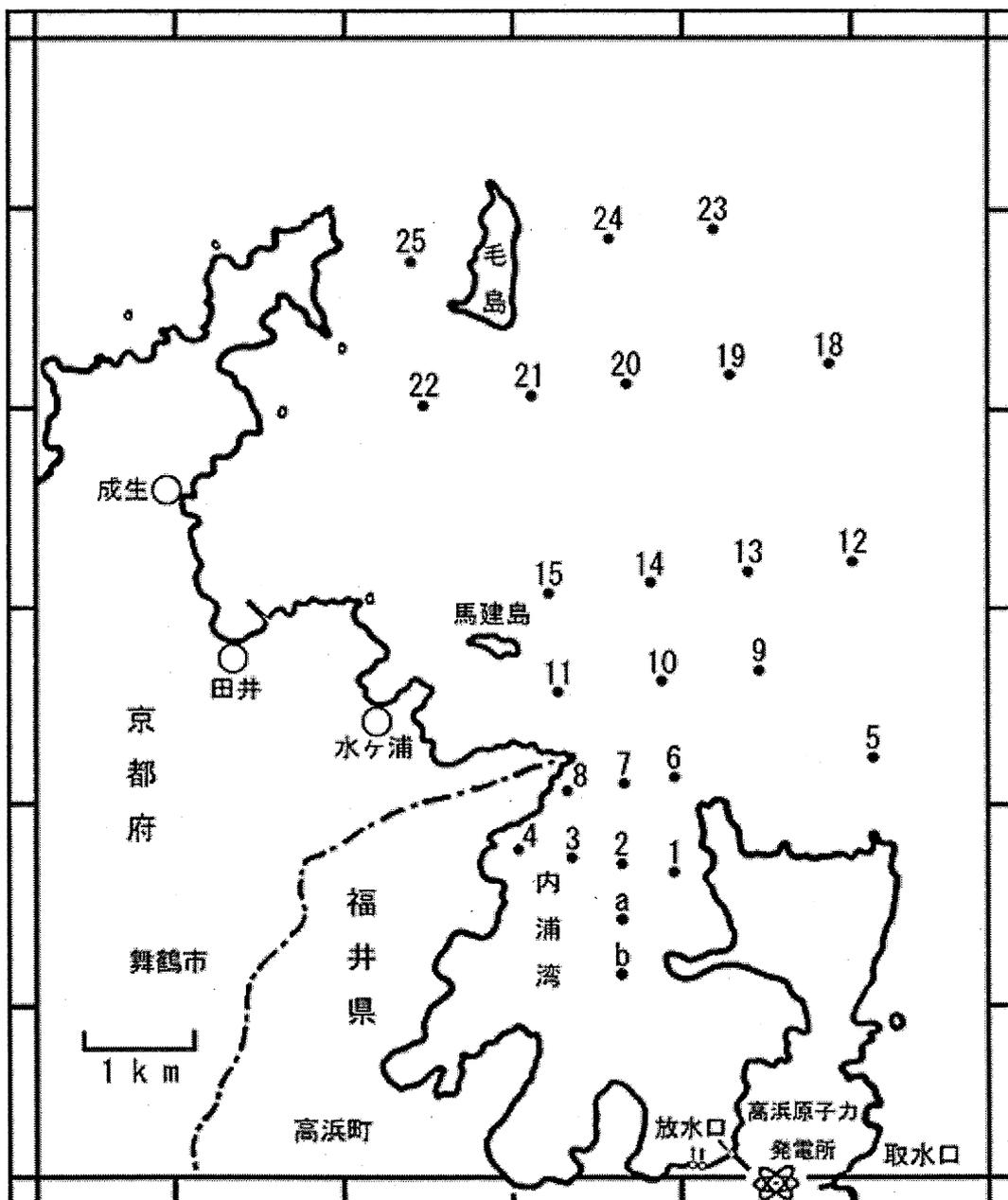


図 1-3 温排水影響調査定点図