

参 考

1 調査実施機関

文化環境部環境・エネルギー局環境管理課
農林水産部水産課

中丹東保健所
農林水産技術センター海洋センター

保健環境研究所

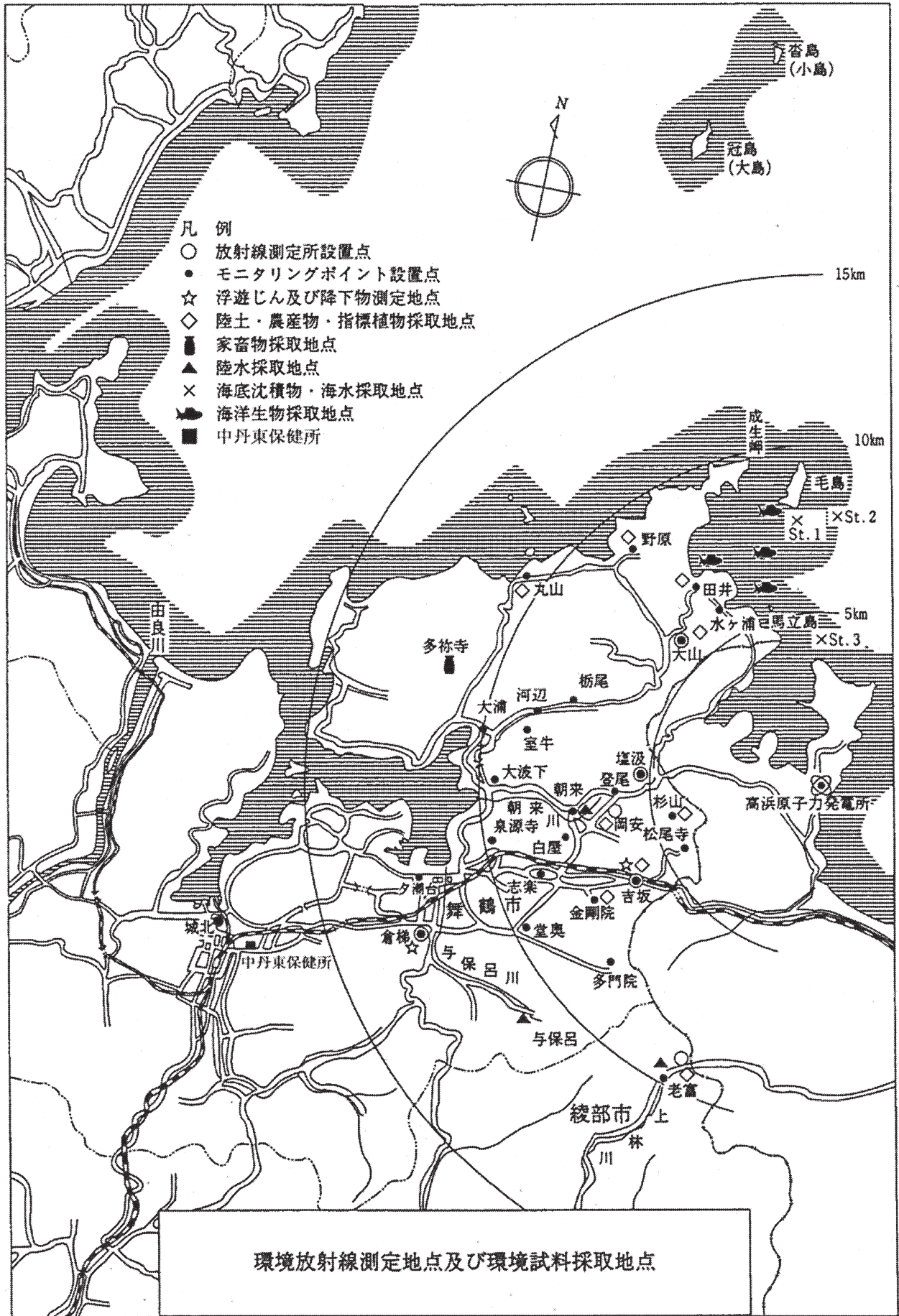
2 調査実施内容

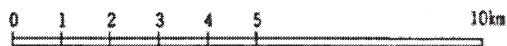
区分	測定項目	調査地点		調査時期	
空間放射線モニタリング	空間放射線空気吸収線量率及び気象観測	放射線測定所	1 大山測定所	連続測定	
	空間ガンマ線スペクトル		2 吉坂測定所		連続測定
			3 倉梯測定所		
	空間放射線空気吸収線量率及び空間ガンマ線スペクトル、風向、風速		4 塩汲測定所	9月20日	
			5 岡安測定所		
	6 老富測定所		9月20日		
	空間放射線空気吸収線量率	環境放射能測定車による定点測定	1 河辺原地区	9月20日	
			2 三浜地区	9月19日	
			3 多門院地区	9月20日	
	空間放射線空気吸収線量率	環境放射線調査車による走行サーベイ	1 東舞鶴地域ルート1	9月18日	
			2 東舞鶴地域ルート2	9月7日	
			3 綾部老富地区ルート3	9月6日	
空間放射線モニタリング	空間放射線積算線量ポイント	モニタリングポイント	1 大山(測定所)	6月5日 ～9月5日 (暴露期間)	
			2 松尾寺		
			3 吉坂(測定所)		
			4 田井(小学校跡地)		
			5 河辺(グラウンド)		
			6 朝来(小学校)		
			7 金剛院		
			8 丸山(小学校跡地)		
			9 大浦(小学校)		
			10 老富(集会所)		
			11 倉梯(測定所)		
			12 夕潮台(公園)		
			13 城北(中学校)		
			14 水ヶ浦(駐車場)		
			15 野原(若宮神社)		
			16 塩汲(測定所)		
			17 栃尾(記念碑)		
			18 室牛(公民館)		
			19 杉山(集会所)		
			20 登尾(バス停)		
			21 白屋(公民館)		
			22 志楽(幼稚園)		
			23 泉源寺(智性院)		
			24 大波下(東舞鶴病院)		
			25 堂奥(公民館)		
			26 多門院(バス停)		

(注) 空間放射線吸収線量率については、対照地点として保健環境研究所においても測定を行った。

区分	調査対象		測定項目	調査地点	調査時期	採取量	
陸上モニタリング	浮遊じん		ガンマ線放出核種	吉坂測定所 老富測定所	連続採取	1か月分	
			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	連続測定	—	
			ラドン子孫核種	倉梯測定所	連続測定	—	
	空気中湿分		トリチウム	大山測定所	9月20日 ～27日	8日分	
	ガス状ヨウ素	活性炭ろ紙	ガンマ線放出核種	吉坂測定所	9月21日	50m ³	
	降下物	雨水・ちり	ガンマ線放出核種	吉坂測定所	連続採取	1か月分	
	陸土未耕地			ガンマ線放出核種	大山	7月26日	表層0～5cm
					吉坂	7月26日	
					杉山	7月26日	
					岡安	7月26日	
丸山					7月26日		
金剛院					7月26日		
きゅうり	全体		大山	8月21日	10kg		
			杉山	8月1日			
松葉葉			大山	9月27日	2kg		
			吉坂	9月27日			
			岡安	9月27日			
			老富	9月25日			
海洋モニタリング	うまづらはぎ	全身		田井沖	7月27日	2kg	
	海底沈積物	表層土	ガンマ線放出核種	St.1	8月3日	2kg	
				St.2			
				St.3			
	海水	表層水	トリチウム	St.1	8月3日	45L	
				St.2			
ガンマ線放出核種			St.3				
			St.3				

(注) 浮遊じんのラドン子孫核種及び降下物のガンマ線放出核種については、対照地点として保健環境研究所においても測定を行った。





3 測定方法等

(1) 空間放射線空気吸収線量率の測定

ア 放射線測定所

(ア) 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

(イ) 測定高 : 測定局舎屋上1m

(ウ) 校正線源 : NaI(Tl)シンチレーション測定装置 : Ra-226、Co-60、Cs-137
電離箱 : Ra-226

イ 環境放射能測定車

(ア) 測定器 : 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

(イ) 測定高 : 地上2.9m(固定時)

(ウ) 校正線源 : Ra-226

ウ 環境放射線調査車

(ア) 測定器 : 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

(イ) 測定高 : 地上2.4m(固定時)

(ウ) 校正線源 : Ra-226

(エ) その他 : 走行サーベイ及び定点サーベイ

(2) 空間放射線積算線量の測定(モニタリングポイント)

ア 測定器 : 熱蛍光線量計(TLD)

イ TLD素子 : CaSO₄・Tm

ウ 測定高 : 地上1.5m

エ 曝露期間 : 3か月

オ 設置方法 : 木製箱に収納

(3) 空間ガンマ線スペクトル測定

ア 放射線測定所

測定器 : 屋外固定式NaI(Tl)シンチレーション測定装置用空間ガンマ線スペクトル収録装置

イ 環境放射能測定車

(ア) 測定器 : 可搬式Ge半導体検出器・多重波高分析装置あるいは携帯型Ge半導体検出器・多重波高分析装置

(イ) 測定高 : 地上1.0m

(4) 浮遊じん中の全アルファ放射能及び全ベータ放射能の測定

ア 測定器 : ZnS(Ag)+プラスチックシンチレーション検出器・ろ紙ステップ送り自動集じん装置

イ 試料採取高 : 地上約2.0m

ウ 吸引空気量 : 250 L_N/分

エ 校正線源 : U₃O₈

(5) 空気中の放射性ヨウ素の測定

ア 測定器 : NaI(Tl)シンチレーション検出器

イ 試料採取高 : 地上約2.0m

ウ 吸引空気量 : 50 L_N/分

エ 校正線源 : ヨウ素-131模擬線源

(6) 空気中ラドン子孫核種濃度の測定

ア 測定器 : 半導体検出器・ろ紙ステップ送り自動集じん装置

イ 試料採取高 : 地上1.2m

ウ 吸収空気量 : 80 L_N/分

エ 校正線源 : Am-241

(7) 環境試料の測定

ア 陸上環境試料中の放射能測定

(ア) 浮遊じん

a 試料採取 : 浮遊じん1か月分をろ紙ステップ送り自動集じん装置により採取

b ガンマ線放出核種分析

(a) 試料の処理 : 1か月連続集じんしたろ紙を電気炉で灰化(450℃)し、一定規格のプラスチック容器に固定

(b) 測定器 : Ge半導体検出器・多重波高分析装置

(イ) 空気中湿分

a 試料採取 : 空気中湿分を吸収剤に捕集し、7日~15日採取後蒸留して100mLに調整

- b トリチウム分析
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
- (ウ) ガス状ヨウ素
 - a 試料採取 : ヨウ素モニターに活性炭フィルターを装着し、ヨウ素を捕集
 - b ガンマ線放出核種分析
測定器 : Ge半導体検出器・多重波高分析装置
- (エ) 降下物 (雨水・ちり)
 - a 試料採取 : 降下物 1 か月分を大型水盤により採取
 - b ガンマ線放出核種分析
 - (a) 試料の処理 : 降下物 1 か月分を蒸発濃縮し、一定規格のプラスチック容器に固定
 - (b) 測定器 : Ge半導体検出器・多重波高分析装置
- (オ) 河川水、上水道源水
 - a 試料の採取 : 試料42 Lをポリエチレンびんに採水
 - b ガンマ線放出核種分析
 - (a) 試料の処理 : 40 Lを蒸発濃縮し、一定規格のプラスチック容器に固定
 - (b) 測定器 : Ge半導体検出器・多重波高分析装置
 - c トリチウム分析
 - (a) 試料の処理 : 蒸留して100mLに調整
 - (b) 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
 - d ストロンチウム-90分析 (放射化学分析)
 - (a) 試料の処理 : 蒸発濃縮試料を塩酸に溶かし、イオン交換法でストロンチウム-90を分離し、ステンレス製試料皿 (直径2.5cm) に固定
 - (b) 比較試料 : Sr-90+Y-90
 - (c) 測定器 : 低バックグラウンド放射能自動測定装置
- (カ) 陸土
 - a 試料採取 : 採土器により未耕土0~5cmの深さを 1 地点当たり 3 か所採取
 - b ガンマ線放出核種分析
 - (a) 試料の処理 : 乾燥細土を一定規格のプラスチック容器に固定
 - (b) 測定器 : Ge半導体検出器・多重波高分析装置

c プルトニウム分析

(a) 試料の処理 : 乾燥細土から硝酸で抽出し、イオン交換法で分離を行い、精製したプルトニウムをステンレス板上に電着固定

(b) 測定器 : アルファ線スペクトロメータ

(キ) 農畜産物・植物

a 試料

種類	部位	採取量
米 ⁽¹⁾	玄米	2kg
大根	葉・根	14kg
ほうれん草	葉	4kg
高菜	葉	4kg
みかん	果実	10kg
生椎茸	全体	3kg
小豆	全体	2kg
馬鈴薯	可食部	4kg

種類	部位	採取量
梅	可食部	5kg
きゅうり	全体	10kg
牛乳	原乳	10L
松葉	葉	2kg
よもぎ ⁽²⁾	葉	3kg

(1) 大山では5kg、杉山では3kg採取

(2) 大山、吉坂では5kg採取

b ガンマ線放出核種分析

(a) 試料の処理 : 灰分試料を一定規格のプラスチック容器に固定
(牛乳及び米は未処理で、マリネリ容器に固定)

(b) 測定器 : Ge半導体検出器・多重波高分析装置

c ストロンチウム-90分析 (放射化学分析)

灰試料を用い、河川水の測定方法に同じ

d プルトニウム分析

硫酸及び過酸化水素水を加えて加熱分解後、陸土の測定方法に同じ

イ 海洋環境試料中の放射能測定

(ア) 海洋生物・指標海洋生物・海底沈積物

a 試料

	種類	採取量
海洋生物	めばる ⁽¹⁾ ・さざえ	2kg
	なまこ ⁽²⁾	3kg
	わかめ	4kg
	あじ	2kg
	あおりいか	3kg
	うまづらはぎ	2kg
	するめいか	3kg
	かたくちいわし	2kg

種類	採取量
指標海洋生物 ⁽²⁾ (ほんだわら)	3kg
海底沈積物 ⁽³⁾	2kg

(1) 毛島沖は4kg採取

(2) 毛島沖は6kg採取

(3) 8月は4kg採取

- b ガンマ線放出核種分析、ストロンチウム-90分析、プルトニウム分析
陸上環境試料の測定方法に同じ

(イ) 海 水

- a 試料採取 : 表層の海水45 Lをポリエチレンびんに採水

- b ガンマ線放出核種分析

- (a) 試料の処理 : りんモリブデン酸塩-水酸化物-硫化物沈殿法で得た沈殿を
均一に混合し、一定規格のプラスチック容器に固定

- (b) 測定器 : Ge半導体検出器・多重波高分析装置

- c トリチウム分析

河川水、上水道源水の測定方法に同じ

(8) 気象観測

ア 風向・風速

- (ア) 放射線測定所 : プロペラ式微風向風速計

- (イ) 環境放射能測定車 : 超音波式微風向風速計

イ 気 温

白金抵抗体温度計

ウ 湿 度

静電容量式湿度計

エ 日 射 量

熱電堆式全天日射計

オ 放射収支量

熱電堆式示差放射収支計

カ 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

キ 雨雪量・感雨

- (ア) 雨雪量 : ヒータ付転倒ます型雨量計

- (イ) 感 雨 : 電極面短絡電流方式感雨計

ク 積 雪 深

レーザ反射方式積雪深計

資 料

1 調査の目的

環境放射線モニタリング指針（原子力安全委員会）によると、モニタリングの基本目標は、原子力施設の周辺住民等の健康と安全を守ることにあるが、具体的には次の4項目とされている。

- ① 周辺住民等の線量を推定、評価すること。
- ② 環境における放射性物質の蓄積状況を把握すること。
- ③ 原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出による周辺環境への影響の評価に資すること。
- ④ 異常事態発生の際の通報があった場合に、平常時のモニタリングを強化するとともに、緊急時モニタリングの準備を開始できるように整えること。

京都府では、上記の目標を達成するために下記のような測定を実施している。

(1) 空間放射線モニタリング

① 空間放射線量率

ガンマ線を対象として放射線量率を測定するもので、原子力施設に起因する外部被ばく線量の推定、評価に資する。

(ア) 放射線測定所での連続測定（6ヶ所）

野外に設置した測定所で24時間連続監視を行っており、短期間での放射線量率の変動を把握することができる。同時に気象要素も測定しており、モニタリング結果を解釈する上での参考としている。測定データはテレメータシステムにより中央監視局に自動伝送され、集中監視を行っている。

(イ) 環境放射能測定車での定点測定（3地点）及び環境放射線調査車での走行サーベイ（3ルート）

放射線測定所の設置されていない地域における放射線量を把握するため、定期的に測定を実施している。環境放射能測定車では、空間線量率測定装置の他、核種分析装置、気象観測装置を搭載しており総合的な測定ができるようになっている。環境放射線調査車では、空間線量率を走行しながら測定できる。

② 積算線量（26ヶ所）

原子力発電所から5～10km以内の集落を対象に、一定期間の放射線量を測定するもので、長期的な変動監視に適している。京都府では3か月毎（92日）に測定している。

③ 浮遊じんの放射能の全アルファ・ベータ放射能連続測定

大気中の浮遊じんに付着している、アルファ線やベータ線を放出する放射性核種の放射能を測定している。

④ 空気中のラドン子孫核種濃度

浮遊じんが付着している天然放射性核種のうち、ほとんどを占めるラドン-222、ラドン-220（トロンとも呼ばれる。）の崩壊によって生成する固体状の放射性核種（これらをラドン子孫核種という）濃度を測定している。

(2) 環境試料の放射能測定

放射性核種を含む環境試料の吸入、経口摂取等により、人が被ばくする状況を把握するため、環境試料を採取し、その放射能を測定する。また、人の被ばくに関係が無くても、放射性核種の分布、蓄積状況等の把握に役立つ試料についても測定を行っている。

分析には以下のようなものがある。

・ガンマ線放出核種

ガンマ線を放出する核種のうち、ベリリウム (Be) -7、カリウム (K) -40等の天然放射性核種のほか、下表の人工放射性核種について測定している。ゲルマニウム半導体検出器を備えた測定装置を用いて、これらの濃度を一括して測定することができる。

分析対象核種	半減期	分析対象核種	半減期
コバルト (Co) -60	5.3年	ルテニウム (Ru) -103	39.3日
セシウム (Cs) -137	30年	ルテニウム (Ru) -106	372日
マンガン (Mn) -54	312日	セリウム (Ce) -141	32.5日
ジルコニウム (Zr) -95	64日	セリウム (Ce) -144	285日
ニオブ (Nb) -95	35日		

- ・トリチウム (H-3) ベータ線を放出する、原子炉内で生成する水素の同位元素の一つ。自然界でも宇宙線によって生成される。半減期12.3年。
- ・ストロンチウム (Sr) -90 ベータ線を放出する、原子炉内で生成する人工放射性核種。半減期28.8年。
- ・プルトニウム (Pu) -239、-240 アルファ線を放出する人工放射性核種。半減期はPu-239で2.4万年、Pu-240で6570年。
- ・よう素 (I) -131 ガンマ線及びベータ線を放出する揮発性の人工放射性核種。半減期8日。

環境試料として、以下のようなものを採取している。

- ① 浮遊じん、空気中湿分・・・浮遊じんは、大気中に放出された放射性物質の拡散状況を最も早く知ることのできる環境試料であり、また、空気吸入による内部被ばく線量を把握することができる。