

令和5年度

伊方原子力発電所
周辺環境放射線等調査計画

(案)

愛 媛 県

目 次

はじめに.....	1
I 環境放射線等調査計画.....	1
1 調査の目的及び範囲.....	1
2 調査機関.....	1
3 調査対象期間.....	1
4 調査計画.....	2
5 調査地点.....	17
6 測定方法及び測定器.....	27
7 調査結果の評価方法.....	30
8 その他.....	33
II 放射性物質の放出管理状況に基づく線量評価計画.....	34
1 評価の目的.....	34
2 評価機関.....	34
3 測定及び評価の方法.....	34
参考資料.....	36
1 環境に存在する放射性物質.....	36
2 環境放射線.....	40
3 環境放射線の測定.....	42
4 用語の解説.....	45
5 連続測定結果の公開表示.....	48
参考表 1 愛媛県自然放射線調査結果（関係市町の γ 線線量率を抜粋）.....	50
参考表 2 積算線量調査結果.....	51
参考表 3 東京電力福島第一原発事故以前の全国の調査結果.....	52

はじめに

本調査計画は、「伊方原子力発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書」（以下「安全協定」という。）第8条に基づき実施する令和5年度の環境放射線等調査計画について、定めるものである。

~~また、原子力規制委員会において、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえ、平成30年4月4日に「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）」（以下「指針補足参考資料（平常時）」という。）が策定され、平常時モニタリングの目的、実施体制及び実施内容等、地方公共団体が最低限実施すべきことが示されたことから、それに必要な実態調査計画を定めるものとする。~~

I 環境放射線等調査計画

1 調査の目的及び範囲

伊方発電所周辺の環境保全を図るとともに、公衆の安全と健康を守るため、原子力規制委員会において策定された「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）」（以下「指針補足参考資料（平常時）」という。）指針補足参考資料（平常時）に基づき、

- ① 周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価（伊方発電所から5 km 圏内）
- ② 環境における放射性物質の蓄積状況の把握（同発電所から5 km 圏内）
- 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の早期検出及び周辺環境への影響評価（同発電所から5 km 圏内）
- ④ 緊急事態が発生した場合への平常時からの備え（同発電所からおおむね30km 圏内）

を目的とする。

なお、伊方発電所では、放射性希ガスからの γ 線による実効線量が最大となる地点及び気体廃棄物中に含まれる放射性ヨウ素による実効線量が最大となる地点が、同発電所から約500mと評価（伊方発電所原子炉設置変更許可申請時）されていること、従来調査では同発電所から5 km 圏内を対象に被ばく線量の推定及び評価や放射性物質の蓄積状況の把握を行ってきたことから、伊方地域における目的①及び②の調査は、同発電所から5 km 圏内を対象として実施することが適当であると判断した。^(注)

2 調査機関

愛媛県及び四国電力(株)

3 調査対象期間

令和5年4月～令和6年3月

(注) 指針補足参考資料（平常時）においては、放射性希ガスからの γ 線による実効線量が最大となる地点及び気体廃棄物中に含まれる放射性ヨウ素による実効線量が最大となる地点が、施設から10km 圏内であることを踏まえ、目的①及び②の実施範囲を発電用原子炉施設から10km 圏内としている。

4 調査計画

愛媛県実施分は、表1-1、1-2のとおり、四国電力(株)実施分は、表2-1、2-2のとおりである。

令和4年度調査計画からの主な変更は、以下のとおり。

- 通信機能付き電子線量計による空間放射線量率測定の調査目的を、「参考」から、「④ 緊急事態が発生した場合への平常時からの備え」に変更した。
- 環境試料（愛媛県実施分）のうち、野菜（葉菜）について生産者の都合により、伊方町（亀浦）から、伊方町（伊方越）に変更した。
- 空間放射線（四国電力(株)実施分）のうち、積算線量測定地点について四国電力(株)八幡浜営業所移転に伴い、四電モニタリングポイント No. 25（昭和通）を四電モニタリングポイント No. 26（江戸岡）に変更した。
- 大気浮遊じん中の β 放射能（連続測定）の評価方法について、 $5\text{Bq}/\text{m}^3$ と比較することとしていたが、データが蓄積したことから、 $5\text{Bq}/\text{m}^3$ から、過去5年間の測定値の最大値の平均値に変更した。

表 1-1 環境放射線等調査計画（愛媛県実施分：空間放射線、気象要素）

調査項目	※1 調査目的	調査地点※2	調査頻度		測定器	指針補足参考資料 (平常時)	
			頻度	実施月		頻度	測定方法
空間放射線	①③ ④	伊方町(8)	連続		モニタリングステーション 及び モニタリングポスト ・ NaI (Tl) シンチレーション検出器 ・ 加圧型電離箱 ・ 多重波高分析器	連続	NaI (Tl) シンチレーション 検出器 電離箱 シリコン半導体検出器 CsI (Tl) シンチレーション 検出器 多重波高分析器
	④	伊方町(1) 八幡浜市(2) 大洲市(3) 西予市(3) 伊予市(1) 内子町(1) 宇和島市(1)			モニタリングポスト ・ NaI (Tl) シンチレーション検出器 ・ 加圧型電離箱 ・ 多重波高分析器		
	④ 参考	伊方町(7) 八幡浜市(11) 大洲市(21) 西予市(15) 伊予市(1) 宇和島市(3)			通信機能付き電子線量計 ・ シリコン半導体検出器		
	参考	松山市(1) 新居浜市(1) 今治市(1) 八幡浜市(1) 宇和島市(1)			環境放射能水準調査用 モニタリングポスト ・ NaI (Tl) シンチレーション検出器		
	④	伊方町(7) 八幡浜市(2)			4		
	④	伊方町(5) 八幡浜市(1)	4	5, 8, 11, 2	モニタリングカー (定点測定) ・ NaI (Tl) シンチレーション検出器 ・ ゲルマニウム半導体検出器		
	④	伊方町(4) 八幡浜市(2) 大洲市(2) 西予市(1) 宇和島市(1)	2	4~9, 10~3	可搬型モニタリングポスト ・ NaI (Tl) シンチレーション検出器		
	④	伊方町~八幡浜市(1) 八幡浜市~西予市(1) 大洲市~西予市 ~宇和島市(1) 八幡浜市~大洲市 ~伊予市(1) 八幡浜市~大洲市 ~内子町(1)	4	6, 9, 12, 3	モニタリングカー (走行測定) ・ NaI (Tl) シンチレーション検出器		

※1 調査目的の番号は、「1 調査の目的及び範囲」の番号に準ずる。

※2 調査地点の詳細は、別表 1-1、1-2、1-3 のとおり。

表1-1 (続き) 環境放射線等調査計画 (愛媛県実施分: 空間放射線、気象要素)

調査項目	※1 調査目的	調査地点※2	調査頻度		測定器	指針補足参考資料 (平常時)	
			頻度	実施月		頻度	測定方法
空間放射線	積算線量	① 伊方町(15)	4	四半期毎	蛍光ガラス線量計	—	蛍光ガラス線量計 熱ルミネセンス線量計
		参考 八幡浜市(1)					
気象要素	降水量, 気温, 大気安定度 等	参考 伊方町(1)	連続		モニタリングステーション ・雨量計 ・温度計 ・放射収支計 等	連続	風向 風速 日射量 放射収支量 気温 降水量 積雪深 感雨 感雷
	風向, 風速	参考 伊方町(2) 八幡浜市(2) 大洲市(3) 西予市(3) 伊予市(1) 内子町(1) 宇和島市(1)	連続		モニタリングステーション 及び モニタリングポスト ・風向風速計		
	感雨	参考 伊方町(9) 八幡浜市(2) 大洲市(3) 西予市(3) 伊予市(1) 内子町(1) 宇和島市(1)	連続		モニタリングステーション 及び モニタリングポスト ・感雨雪計		

※1 調査目的の番号は、「1 調査の目的及び範囲」の番号に準ずる。

※2 調査地点の詳細は、別表1-1のとおり。

表1-2 環境放射線等調査計画（愛媛県実施分：大気試料、環境試料）

調査項目	※1 調査目的	※2 調査地点	調査頻度		調査件数						指針補足参考資料（平常時）			
			頻度	※2 試料採取月	γ線放出核種	トリチウム	ストロンチウム-90	ヨウ素-131	α線放出核種	β放射能 ※3	頻度	測定対象	備考	
大気試料	大気浮遊じん	③	連続							○	連続	発電用原子炉施設起因の人工放射性核種		
		①	伊方町(4)	12	毎月	48			※5 36			月1回程度	γ線放出核種	
	4			4, 7, 10, 1					16		必要に応じて			
	必要に応じて※4		○				○			必要に応じて				
大気（放射性ヨウ素）	伊方町(3)	12	毎月				※5 36			必要に応じて	放射性ヨウ素			
		必要に応じて※4					○							
環境試料	土壌	狭域	②④	伊方町(5)	1	7	5		5			年1回程度	γ線放出核種	
		広域	④	伊方町(4) 八幡浜市(5) 大洲市(8) 西予市(7) 宇和島市(2) 伊予市(1) 内子町(1)	5年に1回 ※6		28		28		28	5年1回程度	γ線放出核種, Sr-90, Pu-238, Pu-239+240	
	陸水	狭域	①④	伊方町(3)	1	7	3	3	3	3		年1回又は四半期1回程度	γ線放出核種, Sr-90	
		広域	④	伊方町(2) 八幡浜市(11) 大洲市(9) 西予市(14) 宇和島市(1) 伊予市(1)	5年に1回 ※6		38	38	38	38		5年1回程度	γ線放出核種, H-3, Sr-90	
	農畜産食品	みかん	④	伊方町(6) 八幡浜市(3) 宇和島市(1)	1	11, 12	10			3				
		野菜(葉菜)	①	伊方町(3)	2	12, 1	6			6		年1回又は四半期1回程度	γ線放出核種, Sr-90	
			④	大洲市(1)	1	12	1			1				
		生しいたけ	④	大洲市(1)	1	12	1							
		精米	④	西予市(1)	1	10	1							
		製茶	④	西予市(1)	1	5	1							
		牛乳(原乳)	④	西予市(1)	1	6	1			1				
	淡水生物(魚類)	④	大洲市(1)	1	11	1								
	植物(杉葉)	④	伊方町(2)	4	5, 8, 11, 2	8			4		年1~4回	—	[指標生物] 松葉, ヨモギ等	
	降下物・降水	④	伊方町(1)	12	毎月	12	12					—	—	放射性物質の放出状況確認に有効
				2	5, 11			2						
				1	2					1				
	海洋試料	海水	④	伊方町(1)	2	4, 10	2	2	2	2		5年1回程度	H-3	発電用原子炉施設の前面海域
		海底土	②	伊方町(2)	1	4	2		2	2		年1回程度	γ線放出核種	
		魚類	①	伊方町(1)	2	4, 7	2					年1回又は四半期1回程度	γ線放出核種, Sr-90	
1					4			1	1					
④			大洲市(1)	1	1	1								
無脊椎動物		①	伊方町(1)	4	4, 7, 10, 2	4					年1回又は四半期1回程度	γ線放出核種, Sr-90		
				1	7			1	1					
海藻類		①④	伊方町(1)	4	4, 7, 10, 2	6					年1回又は四半期1回程度	γ線放出核種, Sr-90	[指標生物] ホンダワラ, カジメ等	
	2			4, 7			2							
	1			4				1	1					

- ※1 調査目的の番号は、「1 調査の目的及び範囲」の番号に準ずる。
- ※2 調査地点（詳細は別表2-1、2-2、2-3）、試料採取月については、天候や生育状況等により変更することがある。
- ※3 β 放射能を測定しているダストモニタでは、(1) β 線と γ 線の計数率の総和、(2) 自然放射性核種であるラドン・トロン壊変生成物の α 線の計数率、(3) バックグラウンドの γ 線の計数率の3種類を計測している。本測定値は、(1) から、(2) の結果より求めたラドン・トロン壊変生成物の β 線の計数率(2)' 及び(3) を差し引いた(1) - (2)' - (3) により求めた計数率から、リアルタイムに算出した β 放射能濃度を示す。
- ※4 伊方発電所からの予期しない放射性物質又は放射線の放出があった場合（具体的には、空間放射線量率又は大気中の放射性物質の濃度の連続測定結果が上昇し、施設寄与があったと判断した場合（施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。））に試料を回収し、測定を行う。
- ※5 塵状と気体状の合計値を用いて評価を行う。
- ※6 5年間で全地点の調査を行う。（その後も継続して同調査を実施する。）

表 2-1 環境放射線等調査計画（四国電力㈱実施分：空間放射線）

調査項目	※1 調査目的	調査地点※2	調査頻度		測定器	指針補足参考資料（平常時）	
			頻度	実施月		頻度	測定方法
空間放射線	線量率	①③ ④ 伊方町(5)	連続		モニタリングステーション及び モニタリングポスト ・NaI(Tl)シンチレーション検出器	連続	NaI(Tl)シンチレーション検出器 電離箱 シリコン半導体検出器 CsI(Tl)シンチレーション検出器
		④ 伊方町(5) 八幡浜市(3) 大洲市(1) 西予市(1)			モニタリングポスト ・NaI(Tl)シンチレーション検出器		
	参考	伊方町(6)	連続	モニタリングポスト ・NaI(Tl)シンチレーション検出器			
	参考	伊方町(4)	4	四半期毎	NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ		
積算線量	参考	伊方町(23) 八幡浜市(2)	4	四半期毎	蛍光ガラス線量計	—	蛍光ガラス線量計 熱ルミネセンス線量計

※1 調査目的の番号は、「1 調査の目的及び範囲」の番号に準ずる。

※2 調査地点の詳細は、別表3のとおり。

表 2-2 環境放射線等調査計画（四国電力㈱実施分：大気試料、環境試料、排水）

調査項目	※1 調査目的	調査地点※2	調査頻度		調査件数						指針補足参考資料（平常時）		
			頻度	※2 試料採取月	γ線放出核種	トリチウム	ストロンチウム-90	ヨウ素-131	α線放出核種	β放射能	頻度	測定対象	備考
大気試料	大気浮遊じん	① 伊方町(1)	12	毎月	12			※4 12			月1回程度	γ線放出核種	
			必要に応じて※3		○			○			必要に応じて	γ線放出核種	
	大気(放射性ヨウ素)	① 伊方町(1)	12	毎月				※4 12			必要に応じて	放射性ヨウ素	
			必要に応じて※3					○					
環境試料	陸上試料	② 伊方町(3)	2	4, 10	6						月1回程度	γ線放出核種	
		④ 伊方町(2)	2	10, 1	4			4					
	④ 伊方町(1)	4	4, 7, 10, 1	4			4			年1~4回	—	[指標生物] 松葉, ヨモギ等	
	海洋試料	④ 伊方町(2)	4	5, 8, 11, 2	8	8					5年1回程度	H-3	発電用原子炉施設の 前面海域
		② 伊方町(3)	2	5, 11	6						年1回程度	γ線放出核種	
	試料	① 伊方町(1)	4	4, 7, 10, 1	4			4			年1回又は 四半期1回程度	γ線放出核種, Sr-90	
		①④ 伊方町(2)	4	4, 7, 10, 1	10			10					[指標生物] ホンダワラ, カジメ等
	排水	③ 伊方町(2)	連続		2						連続	γ線放出核種	全計数率を測定

※1 調査目的の番号は、「1 調査の目的及び範囲」の番号に準ずる。

※2 調査地点（詳細は別表4）、試料採取月については、天候や生育状況等により変更することがある。

※3 伊方発電所からの予期しない放射性物質又は放射線の放出があった場合（具体的には、空間放射線量率又は大気中の放射性物質の濃度の連続測定結果が上昇し、施設寄与があったと判断した場合（施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。）に試料を回収し、測定を行う。

※4 塵状と気体状の合計値を用いて評価を行う。

別表 1 - 1 放射線測定地点（愛媛県実施分）

測定器別	測定器
①	モニタリングステーション、モニタリングポスト
②	NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ
③	モニタリングカー（定点測定）
④	可搬型モニタリングポスト
⑤	蛍光ガラス線量計
⑥	モニタリングカー（走行測定）

地点番号	測定場所		測定地点名	測定器種別						伊方発電所からの※1		
	市町	地名		①	②	③	④	⑤	⑥	方位	距離(km)	
Ik-01-1	伊方町	伊方越	茅トンネル北口付近 (県モニタリングポスト伊方越)	○							東北東	2.8
Ik-02		亀浦	亀浦集会所					○			東北東	2.2
Ik-03-1		亀浦	亀浦配水池下		○						東北東	2.5
Ik-05		亀浦	柿ヶ谷					○			東	0.6
Ik-06		湊浦	伊方中学校		○	○	○				東	4.4
Ik-08		湊浦	伊方明治百年記念公園						○		東	4.4
Ik-09-1		湊浦	伊方町役場 (県モニタリングポスト湊浦)	○							東	4.2
Ik-11		発電所周辺	四電モニタリングポストNo.3下						○		南東	0.7
Ik-12		発電所周辺	四電周辺モニタリングポスト九町越北						○		南西	1.0
Ik-14		川永田	川永田コミュニティーセンター						○		東南東	3.0
Ik-15		発電所周辺	九町越(Ik-15)		○	○			○		南	0.7
Ik-17		川永田	川永田老人憩いの家 (県モニタリングポスト川永田)	○							東南東	2.7
Ik-19		九町	九町越公園 (県モニタリングステーション)	○	○	○	○	○			南	1.1
Ik-20		九町	九町越(Ik-20)						○		南南西	1.1
Ik-21		川永田	伊方町民グラウンド		○	○	○	○			南東	1.9
Ik-22		九町	奥集会所						○		南南東	1.5
Ik-23		二見	鳥津集会所		○						南西	2.8
Ik-24		九町	町見公民館 (県モニタリングポスト九町)	○							南	1.6
Ik-26		九町	九町小学校		○	○		○			南	1.8
Ik-27		二見	二見くるりん風の丘パーク					○			南西	2.6
Ik-28		足成	足成集会所						○		西南西	4.3
Ik-29		二見	大成消防詰所横 (県モニタリングポスト大成)	○							西南西	3.7
Ik-30		豊之浦	豊之浦配水池						○		南南東	2.2
Ik-32		豊之浦	豊之浦小学校跡 (県モニタリングポスト豊之浦)	○							南南東	2.5
Ik-33		二見	町見中学校跡						○		南南西	2.7
Ik-35		二見	亀ヶ池温泉 (県モニタリングポスト加周)	○							南西	3.9
Ik-49		正野	八幡浜警察署串警察官連絡所跡 (県モニタリングポスト三崎)	○							西南西	28.2
Ya-04		八幡浜市	保内町宮内	両家・枇杷谷自治公民館					○		東	8.2
Ya-07			保内町宮内	原子力センター		○	○	○	○		東	8.5
Ya-09			北浜	県八幡浜支局		○					東南東	11.0
Ya-14	若山		八幡浜市民スポーツパーク (県モニタリングポスト双岩)	○						東南東	15.0	
Ya-16	真網代		八幡浜市立真穴小学校 (県モニタリングポスト真穴)	○						南東	12.4	
0o-03	大洲市		長浜	肱川あらし展望公園 (県モニタリングポスト長浜)	○						北東	21.3
0o-07		柴	大洲市養護老人ホームさくら苑 (県モニタリングポスト柴)	○						東北東	21.9	
0o-12		上須戒	上須戒公民館					○		東北東	18.6	
0o-17		平野町野田	八幡浜・大洲地区総合運動公園 (県モニタリングポスト平野)	○						東	19.5	
0o-21		肱川町山鳥坂	大洲市肱川支所					○		東	35.0	

※1 伊方発電所各号機の間地点からの方向及び距離を示す。

別表1-1 (続き) 放射線測定地点 (愛媛県実施分)

地点番号	測定場所		測定地点名	測定器種別						伊方発電所からの※1	
	市町	地名		①	②	③	④	⑤	⑥	方位	距離(km)
Se-02		宇和町河内	多田公民館				○			東南東	19.6
Se-09	西予市	三瓶町有太刀	福島展望公園あらパーク (県モニタリングポスト三瓶)	○						南南東	17.1
Se-11		野村町野村	野村シルク博物館 (県モニタリングポスト野村)	○						東南東	33.0
Se-16		明浜町高山	あけはまシーサイド・サンパーク (県モニタリングポスト明浜)	○						南南東	23.4
Iy-02		伊予市	双海町串	伊予市下灘ふれあいグラウンド (県モニタリングポスト下灘)	○						北東
Uc-02	内子町	平岡	内子町役場 (県モニタリングポスト内子)	○						東	32.7
Uw-01	宇和島市	三間町宮野下	宇和島市三間支所				○			南東	35.6
Uw-02		吉田町沖村	東蓮寺ダム桜公園 (県モニタリングポスト吉田)	○						南東	29.9
	伊方町 八幡浜市	国道 197 号	八幡浜市保内町宮内 ～ 伊方町三崎 (34.5 km)						○		
	八幡浜市 西予市	国道 378 号 国道 197 号 県道 25 号 県道 26 号	八幡浜市保内町喜木津 ～ 西予市三瓶町長早 (26.9 km)						○		
	大洲市 西予市 宇和島市	国道 378 号 県道 24 号 国道 56 号 国道 320 号	大洲市長浜 ～ 宇和島市天神町 (57.2 km)						○		
	八幡浜市 大洲市 伊予市	国道 378 号	八幡浜市保内町喜木津 ～ 伊予市双海町下灘 (30.7 km)						○		
	八幡浜市 大洲市 内子町	国道 197 号 国道 56 号	八幡浜市江戸岡 ～ 内子町城廻 (28.9 km)						○		
計 (地点数)				20	9	6	10	16	5		

※1 伊方発電所各号機の間地点からの方向及び距離を示す。

別表1-2 放射線測定地点（愛媛県実施分）

~~（参考局）~~ 通信機能付き電子線量計（58局）

測定場所		測定地点名			伊方発電所からの※1	
市町	地名				方位	距離(km)
伊方町	大江部	瀬戸グループリビングほのぼの苑			西南西	9.7
	田部	田部集会所			西南西	14.1
	川之浜	川之浜公園			西南西	10.9
	二名津	二名津小学校跡			西南西	18.5
	与修	みさき風の丘パーク			西南西	24.7
	名取	名取小学校跡			南西	19.2
八幡浜市	井野浦	井野浦集会所			南西	22.6
	磯崎	磯津保育所跡			東北東	11.5
	筵田	筵田集会所			東	14.2
	日土	日土保育所			東	11.8
	宮内	宮内小学校			東	8.1
	高野地	長谷小学校跡			東	13.1
	川之内	川之内小学校跡			東	16.0
	郷	千丈小学校			東南東	13.5
	国木	牛名集会所付			東南東	14.6
	川名津	川上小学校			南東	11.9
大洲市	大谷	谷島産浄業振興水場			南東	15.0
	大今坊	島産振興センター			南南東	11.3
	田処	田処ふれあい広場			北東	25.6
	戒川	戒川ふれあい広場			東北東	28.5
	下須戒	郷3号公園			東北東	23.9
	柳沢	柳沢ふれあい広場			東北東	20.9
	櫛生	櫛生ふれあい広場			東北東	28.6
	八多喜	大洲東中学校			北東	15.7
	八豊茂	大洲ふれあい広場			東北東	23.5
	喜多山	旧新谷公民館喜多山分館用地			東北東	16.9
	五郎	五郎大谷公園			東北東	30.0
	上須戒	上須戒ふれあい広場			東北東	24.9
	新谷	農村環境改善センター			東	18.7
	東大洲	大洲市総合福祉センター			東	27.4
	宇津	宇津橋付			東	23.1
	大竹	父集会所			東	28.7
	平野	平野公民館			東	24.8
	北只	国立大洲青少年交流の家			東	16.6
	森山	県道44号線（残地部）			東	21.0
	野田	明日香集会所			東	30.5
野佐	南久米ふれあい広場			東	18.0	
蔵川	蔵川ふれあい広場			東	22.0	
西予市	白髭	白髭集会所			東	28.6
	河内	多田公民館（S e - 0 2）			東南東	25.5
	富野川	天満神社			東南東	19.6
	鳥鹿	野筋公民館			東南東	30.1
	永長	西予市市民病院			東南東	27.6
	長谷	長谷地区農業集落排水処理施設			南東	20.8
	西山	石城公民館			東南東	27.7
	新城	田之筋小学校			南東	19.3
	朝立	西予市役所三瓶支所			東南東	23.9
	周木	周木小学校跡			南東	16.0
	明間	明間公民館			南南東	14.8
	皆田	下宇和公民館			東南東	30.1
	下泊	下泊小学校跡			南東	26.6
	俵津	俵津公民館			南南東	18.8
伊予市	宮野浦	明浜西中学校跡			南東	24.7
	富貴	市道富貴支線（残地部）			南南東	22.2
	白浦	白浦コミュニティセンター			北東	27.7
宇和島市	白浦	船間集会所			南東	28.6
	奥嘉島	嘉島小学校			南南東	28.8
	嘉島	嘉島小学校			南	30.1

※1 伊方発電所各号機の間地点からの方向及び距離を示す。

別表 1 - 3 放射線測定地点（愛媛県実施分）

（参考局）環境放射能水準調査用モニタリングポスト（5局）

測定場所		測定地点名	伊方発電所からの※1	
市町	地名		方位	距離(km)
松山市	久米窪田町	産業技術研究所 （水準モニタリングポスト松山）	北東	58.6
新居浜市	大生院	総合科学博物館 （水準モニタリングポスト新居浜）	東北東	98.4
今治市	桜井	今治東中等教育学校 （水準モニタリングポスト今治）	北東	89.7
八幡浜市	愛宕山	八幡浜市立愛宕中学校 （水準モニタリングポスト八幡浜）	東南東	11.5
宇和島市	丸穂町	宇和島市立天神公民館 （水準モニタリングポスト宇和島）	南東	38.7

※1 伊方発電所各号機の間地点からの方向及び距離を示す。

別表2-1 環境試料等採取地点（愛媛県実施分）

採取地点		大気試料		環境試料															
市町	地点名	大気浮遊じん	大気(放射性ヨウ素)	陸上試料										海洋試料					
				土壌(狭域)	陸水(狭域)	みかん	野菜(葉菜)	生しいたけ	精米	製茶	牛乳(原乳)	淡水生物(魚類)	植物(杉葉)	降水	海水	海底土	魚類	無脊椎動物	海藻類
伊方町	九 町 越 公 園	○	○												○				
	九 町 越 公 園 周 辺			○															
	九 町 越			○									○						
	九 町			○	○		○												
	四電周辺モニタリングポスト 九 町 越 北 (県モニタリングポイント Ik-12)			○															
	九 町 ア ラ カ ヤ					○													
	亀 浦					○	⊖												
	川 永 田				○	○													
	二 見 磯 口					○													
	九 町 浦 安					○													
	大 浜					○							○						
	湊 浦	○	○	○	○		○												
	二 見 加 周	○	○																
	伊 方 越	○						○											
	平 濬 透 過 堤 北 東														○	○			
平 濬 沖 入 江															○				
九 町 越 沖																○	○	○	
八幡浜市	真 網 代					○													
	向 灘					○													
	保 内 町 喜 木					○													
大洲市	五 郎						○												
	肱 川 町							○											
	肱 川											○							
西予市	長 浜 沖								○									○	○
	宇 和 町 郷 内									○									
	宇 和 町 和										○								
宇和島市	宇 和 町 小 野 田										○								
	吉 田 町 立 間					○													
	吉 田 町 玉 津 沖																	○	
計 (地点数)		4	3	5	3	10	4	1	1	1	1	1	2	1	1	2	3	2	1

別表 2-2 環境試料等採取地点（愛媛県実施分：土壌（広域））

地点番号	市 町	旧市町村	地 点 名	最寄りの測定局
01	伊方町	瀬 戸	堀 切 大 橋 下	四電モニタリングポスト三机
02			む か い パ ー ク	四電モニタリングポスト大久
03		三 崎	県 立 三 崎 高 校 前	四電モニタリングポスト三崎
04			野 坂 神 社	県モニタリングポスト三崎
05	八幡浜市	保 内	喜 木 津 小 学 校 跡	四電モニタリングポスト喜木津
06			宮 内 小 学 校	県電子線量計宮内
07		八 幡 浜	日 土 保 育 所	県電子線量計日土
08			八 幡 浜 市 民 ス ポ ー ツ パ ー ク	県モニタリングポスト双岩
09			大 島 産 業 振 興 セ ン タ ー	県電子線量計大島
10	大洲市	長 浜	櫛 生 ふ れ あ い 広 場	県電子線量計櫛生
11			肱 川 あ ら し 展 望 公 園	県モニタリングポスト長浜
12		大 洲	上 須 戒 ふ れ あ い 広 場	県電子線量計上須戒
13			大 洲 東 中 学 校	県電子線量計八多喜
14			柳 沢 ふ れ あ い 広 場	県電子線量計柳沢
15			富 士 山 公 園	四電モニタリングポスト大洲
16			南 久 米 ふ れ あ い 広 場	県電子線量計野佐来
17			蔵 川 ふ れ あ い 広 場	県電子線量計蔵川
18	西予市	三 瓶	西 予 市 役 所 三 瓶 支 所	県電子線量計朝立
19			下 泊 小 学 校 跡	県電子線量計下泊
20		宇 和	多 田 公 民 館	県電子線量計河内
21			宇 和 運 動 公 園	四電モニタリングポスト宇和
22			明 間 公 民 館	県電子線量計明間
23		明 浜	あけはまシーサイド・サンパーク	県モニタリングポスト明浜
24		野 村	溪 筋 公 民 館	県電子線量計鳥鹿野
25		宇和島市	吉 田	東 蓮 寺 ダ ム 桜 公 園
26	宇 和 島		嘉 島 小 学 校	県電子線量計嘉島
27	伊予市	双 海	下 灘 ふ れ あ い グ ラ ウ ン ド	県モニタリングポスト下灘
28	内子町	五 十 崎	平 岡 児 童 公 園	県モニタリングポスト内子

別表 2 - 3 環境試料等採取地点（愛媛県実施分：陸水（広域））

地点番号	市 町	旧市町村	地 点 名	水 源	
01	伊方町	瀬 戸	三 机 浄 水 場	三机水源（表流水）	
02			塩 成 浄 水 場	塩成水源（表流水）	
03	八幡浜市	保 内	第 3 水 源 地	喜木川（地下水・浅井戸）	
04			磯 崎 浄 水 場	河原川（表流水）	
05			峰 水 源 地	丸田川（表流水）	
06			鼓 尾 浄 水 場	田ノ奥川（表流水）	
07			尾 之 花 浄 水 場	喜木川（地下水・浅井戸）	
08			八 幡 浜	八 幡 浜 浄 水 場	野村ダム（布喜川調整池） （南予水道企業団）
09				川 之 内 浄 水 場	千丈川（表流水）
10		松 柏 水 源 地		千丈川（地下水・浅井戸）	
11		神 山 水 源 地		五反田川（地下水・浅井戸）	
12		谷 浄 水 場		谷（伏流水）	
13		中 当 浄 水 場		中当水源（表流水）	
14		大洲市	長 浜	柴 5 号 水 源 井	柴1～5号水源井 （地下水・浅井戸、深井戸）
15				豊 茂 浄 水 場	松井川（表流水）
16	大 洲		五 郎 水 源 地	肱川流域（地下水・浅井戸）	
17			本 村 水 源 地	肱川流域（地下水・浅井戸）	
18			森 山 水 源 地	肱川流域（地下水・浅井戸）	
19			蔵 川 浄 水 場	大暮川（表流水）	
20			上 須 戒 浄 水 場	打越川（表流水）	
21			保 子 野 浄 水 場	比須谷川支流（表流水）	
22			田 処 浄 水 場	東川（表流水）	
23			三 瓶	三 瓶 浄 水 場	野村ダム（南予水道企業団）
24	津 布 理 第 1 水 源	津布理第1～4水源 （地下水・深井戸、浅井戸）			
25	和 泉 浄 水 場	和泉水源（表流水）			
26	西予市	宇 和	上 松 葉 浄 水 場	上松葉第1～3（地下水・深井戸）、 永長第1, 2（地下水・深井戸）、 れんげ水源（地下水・深井戸）	
27			多 田 浄 水 場	多田第3（地下水・深井戸）、 多田第4水源（湧水）	
28			河 内 浄 水 場	河内水源（表流水）	
29			明 石 浄 水 場	明石第1、 明石第2-1, 2-2水源（浅井戸）	
30			田 之 筋 浄 水 場	田野中水源（表流水）、 伊崎水源（深井戸）	
31			西 山 田 浄 水 場	西山田水源（表流水）	
32			下 川 浄 水 場	下川水源（表流水）	
33		野 村	野 村 ダ ム 取 水 塔	野村ダム（南予水道企業団）	
34			鳥 鹿 野 浄 水 場	鳥鹿野水源（表流水）	
35			中 筋 （ 頭 王 ） 浄 水 場	中筋（頭王）水源（表流水）	
36	白 髭 浄 水 場		白髭水源（表流水）		
37	宇和島市	吉 田	法 花 津 浄 水 場	法花津水源（地下水）	
38	伊予市	双 海	奥 西 浄 水 場	豊田川（表流水）	

別表3 放射線測定地点（四国電力株実施分）

測定器別	測定器
①	モニタリングステーション、モニタリングポスト
②	NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ
③	蛍光ガラス線量計

地点番号	測定場所		測定地点名	測定器種別			伊方発電所からの*1	
	市町	地名		①	②	③	方位	距離(km)
—	伊方町	九町九町越	四電モニタリングステーション	○			南	1.1
—		発電所周辺	四電モニタリングポスト No. 1	○	○		南西	1.0
—		発電所周辺	四電モニタリングポスト No. 2	○	○		南	0.7
—		発電所周辺	四電モニタリングポスト No. 3	○	○		南東	0.7
—		発電所周辺	四電モニタリングポスト No. 4	○	○		東	0.7
—		中之浜	四電周辺モニタリングポスト中之浜	○			東南東	5.6
—		三机	四電周辺モニタリングポスト三机	○			南西	7.1
—		塩成	四電周辺モニタリングポスト塩成	○			南西	6.8
—		大久	四電周辺モニタリングポスト大久	○			南西	13.2
—		三崎	四電周辺モニタリングポスト三崎	○			南西	20.4
1		発電所周辺	四電モニタリングポイント No. 1			○	南西	0.8
2		発電所周辺	四電モニタリングポイント No. 2			○	南西	1.0
3		発電所周辺	四電モニタリングポイント No. 3			○	南南西	0.7
4		発電所周辺	四電モニタリングポイント No. 4			○	南	0.7
5		発電所周辺	四電モニタリングポイント No. 5			○	南南東	0.7
6		発電所周辺	四電モニタリングポイント No. 6			○	南東	0.7
7		発電所周辺	四電モニタリングポイント No. 7			○	東	0.6
8		九町九町越	四電モニタリングポイント No. 8			○	南	1.1
9		三机佐市	四電モニタリングポイント No. 9			○	南西	5.1
10		足成	四電モニタリングポイント No. 10			○	西南西	4.4
11		二見古屋敷	四電モニタリングポイント No. 11			○	南西	3.5
12		二見鳥津	四電モニタリングポイント No. 12			○	西南西	2.7
13		二見本浦	四電モニタリングポイント No. 13			○	南南西	2.6
14		九町西	四電モニタリングポイント No. 14			○	南南西	1.8
15	九町畑	四電モニタリングポイント No. 15			○	南	1.6	
16	豊之浦	四電モニタリングポイント No. 16			○	南南東	2.4	
17	亀浦	四電モニタリングポイント No. 17			○	東北東	2.1	
18	伊方越	四電モニタリングポイント No. 18			○	東北東	3.4	
19	川永田	四電モニタリングポイント No. 19			○	東南東	2.9	
20	湊浦	四電モニタリングポイント No. 20			○	東	4.0	
22	大久	四電モニタリングポイント No. 22			○	南西	14.2	
23	九町九町越	四電モニタリングポイント No. 23			○	南南西	1.1	
24	仁田之浜	四電モニタリングポイント No. 24			○	東	4.5	
—	八幡浜市	喜木津	四電周辺モニタリングポスト喜木津	○			東北東	8.2
—		宮内	四電周辺モニタリングポスト宮内	○			東	8.5
—		北浜	四電周辺モニタリングポスト北浜	○			東南東	11.0
21		古町	四電モニタリングポイント No. 21			○	東南東	11.9
25		昭和通	四電モニタリングポイント No. 25			○	東南東	11.1
26	江戸岡	四電モニタリングポイント No. 26			○	東南東	12.2	
—	大洲市	大洲	四電周辺モニタリングポスト大洲	○			東	21.9
—	西予市	宇和	四電周辺モニタリングポスト宇和	○			南東	23.6
計（地点数）				15	4	25		

(参考局)

—	伊方町	湊浦	四電周辺モニタリングポスト湊浦	○			東	4.6
—		鳥津	四電周辺モニタリングポスト鳥津	○			南西	2.8
—		亀浦	四電周辺モニタリングポスト亀浦	○			東北東	2.5
—		九町越	四電周辺モニタリングポスト九町越	○			南西	1.0
—		九町	四電周辺モニタリングポスト九町	○			南南西	1.7
—		二見	四電周辺モニタリングポスト二見	○			南南西	2.8

※1 伊方発電所各号機の間地点からの方向及び距離を示す。

別表4 環境試料等採取地点（四国電力株実施分）

採取地点		大気試料		環境試料						排水	
市町	地点名	大気浮遊じん	大気（放射性ヨウ素）	陸上試料			海洋試料				
				土壌	農産食品（みかん）	植物（杉葉）	海水	海底土	海産生物		
									無脊椎動物	海藻類	
伊方町	九 町 越	○	○	○	○	○					
	九 町			○	○						
	西 柿 ケ 谷			○							
	平 瀨 沖 入 江						○	○	○	○	
	平 瀨 透 過 堤 北 東						○	○			
	平 瀨 透 過 堤 東 方 沖							○			
	西 柿 ケ 谷 沖									○	
	1 ・ 2 号 機 放 水 口										○
3 号 機 放 水 ピ ッ ト										○	
計（地点数）		1	1	3	2	1	2	3	1	2	2

5 調査地点

図1～10のとおり。

項目	愛媛県	四国電力(株)
モニタリングステーション及びモニタリングポスト	■	●
モニタリングポイント（積算線量）、定期測定地点（線量率）	□	○

(参考) 図中の番号は、地点番号を示す。

線量率と積算線量で地点が若干異なる場合には、線量率の測定地点を示した。

- 敷地境界線
- - - - - 周辺監視区域境界線

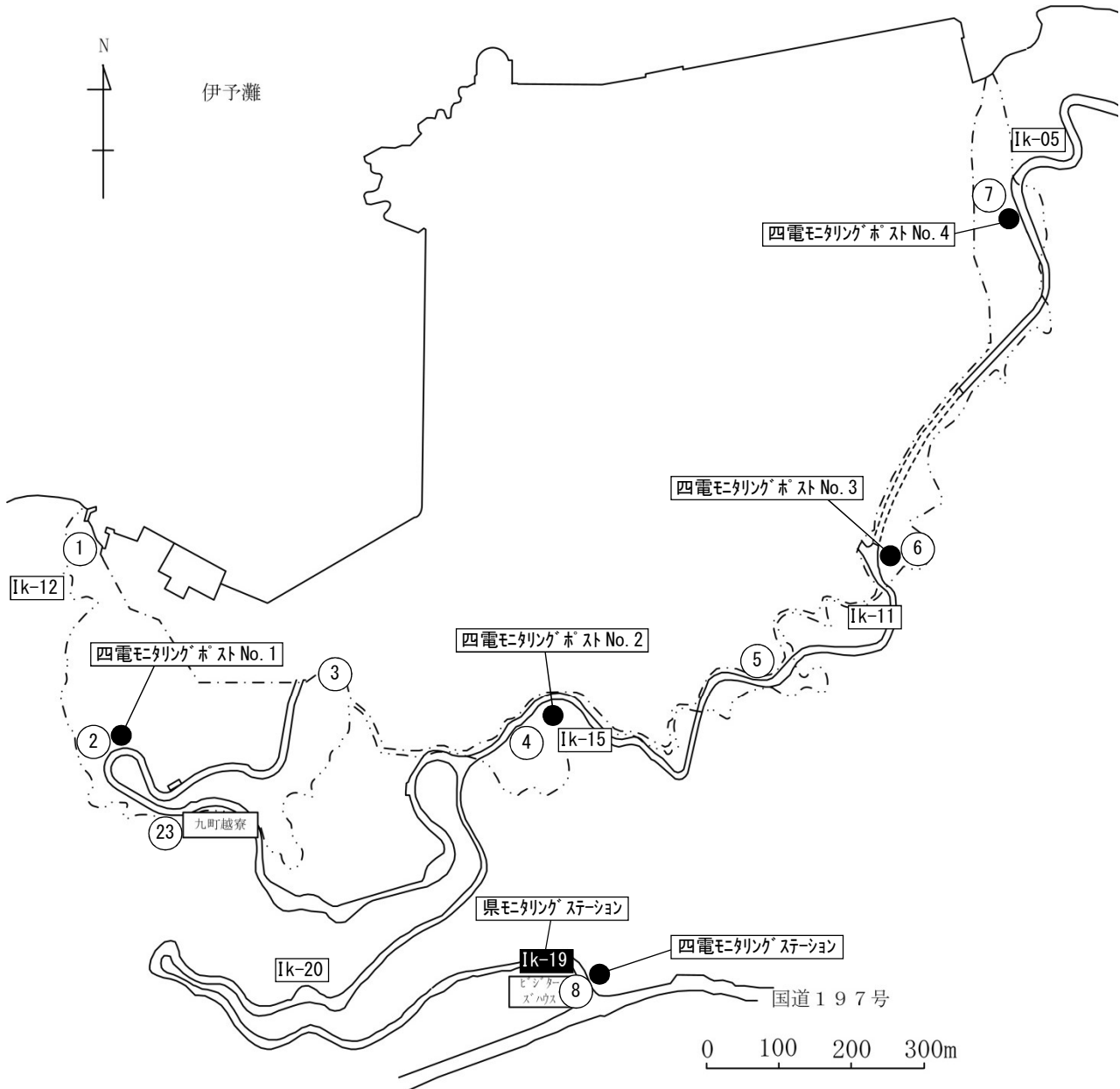


図1 空間放射線 調査地点図（発電所周辺）

項目	愛媛県	四国電力(株)
大気試料、環境試料、排水	□	○

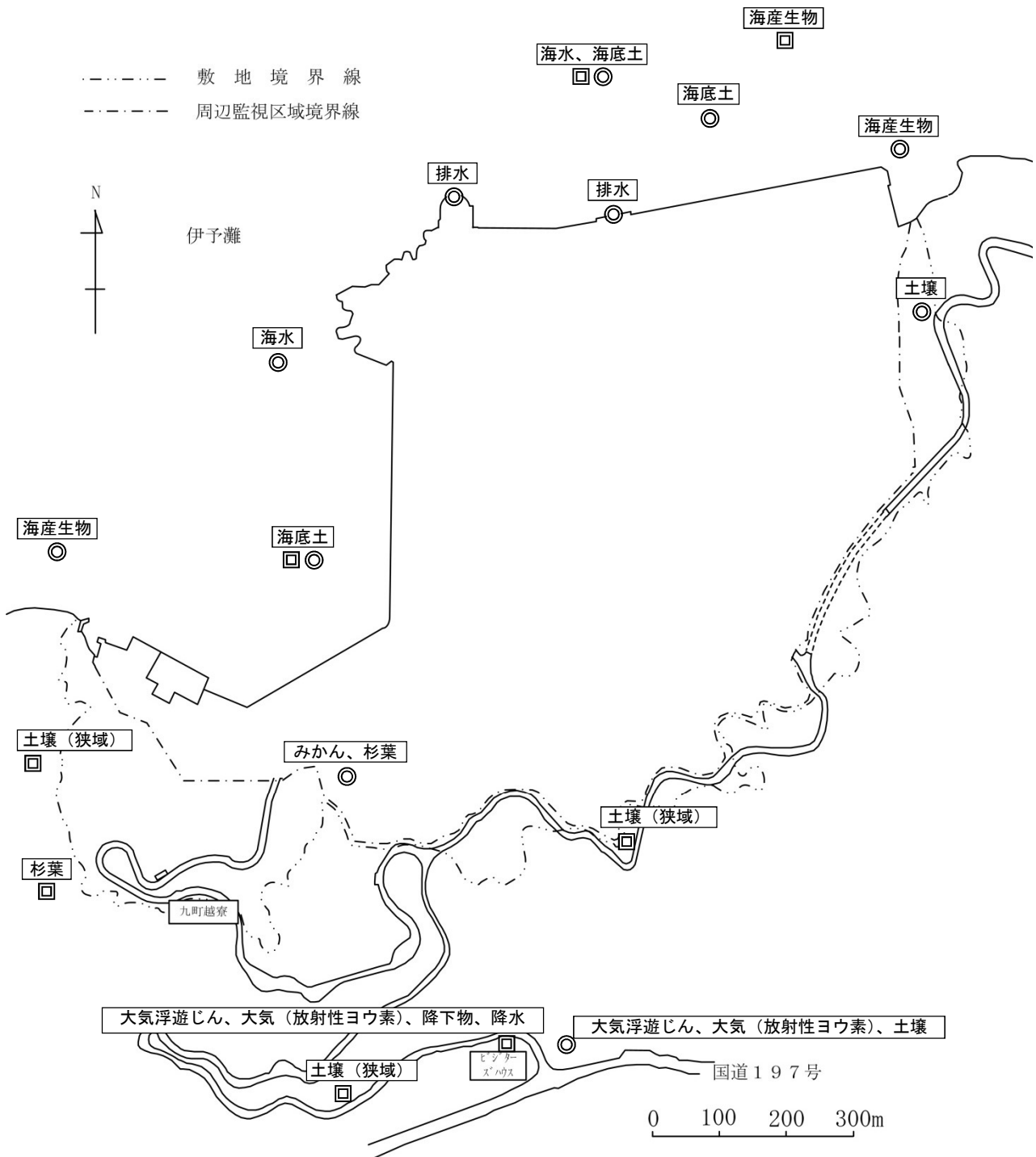


図2 大気試料、環境試料、排水 調査地点図 (発電所周辺)

項目	愛媛県	四国電力株
モニタリングステーション及びモニタリングポスト	■	●
モニタリングポイント（積算線量）、定期測定地点（線量率）	□	○

(参考) 図中の番号は、地点番号を示す。

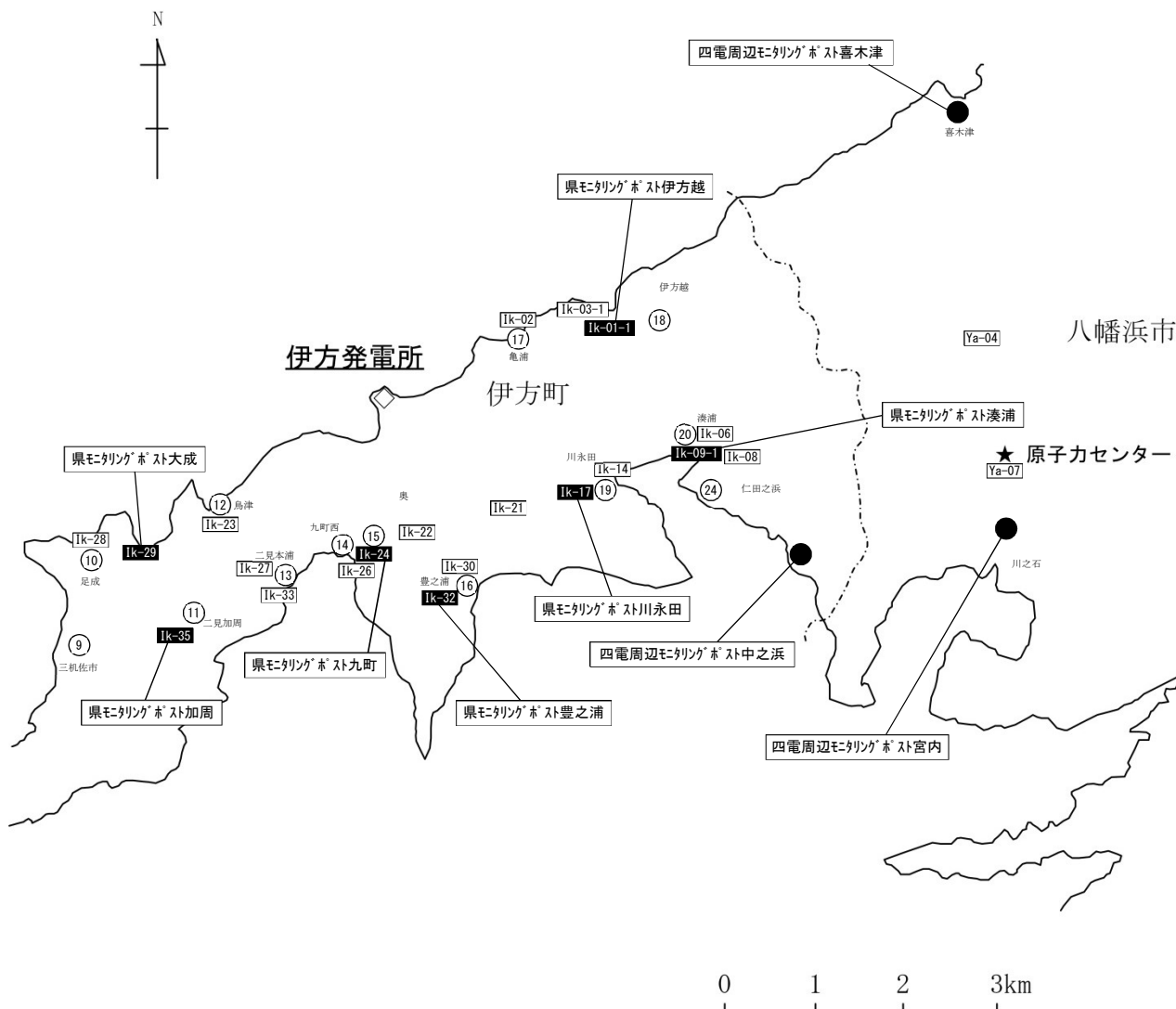


図3 空間放射線 調査地点図（伊方町周辺）

項目	愛媛県	四国電力株
大気試料、環境試料	□	◎

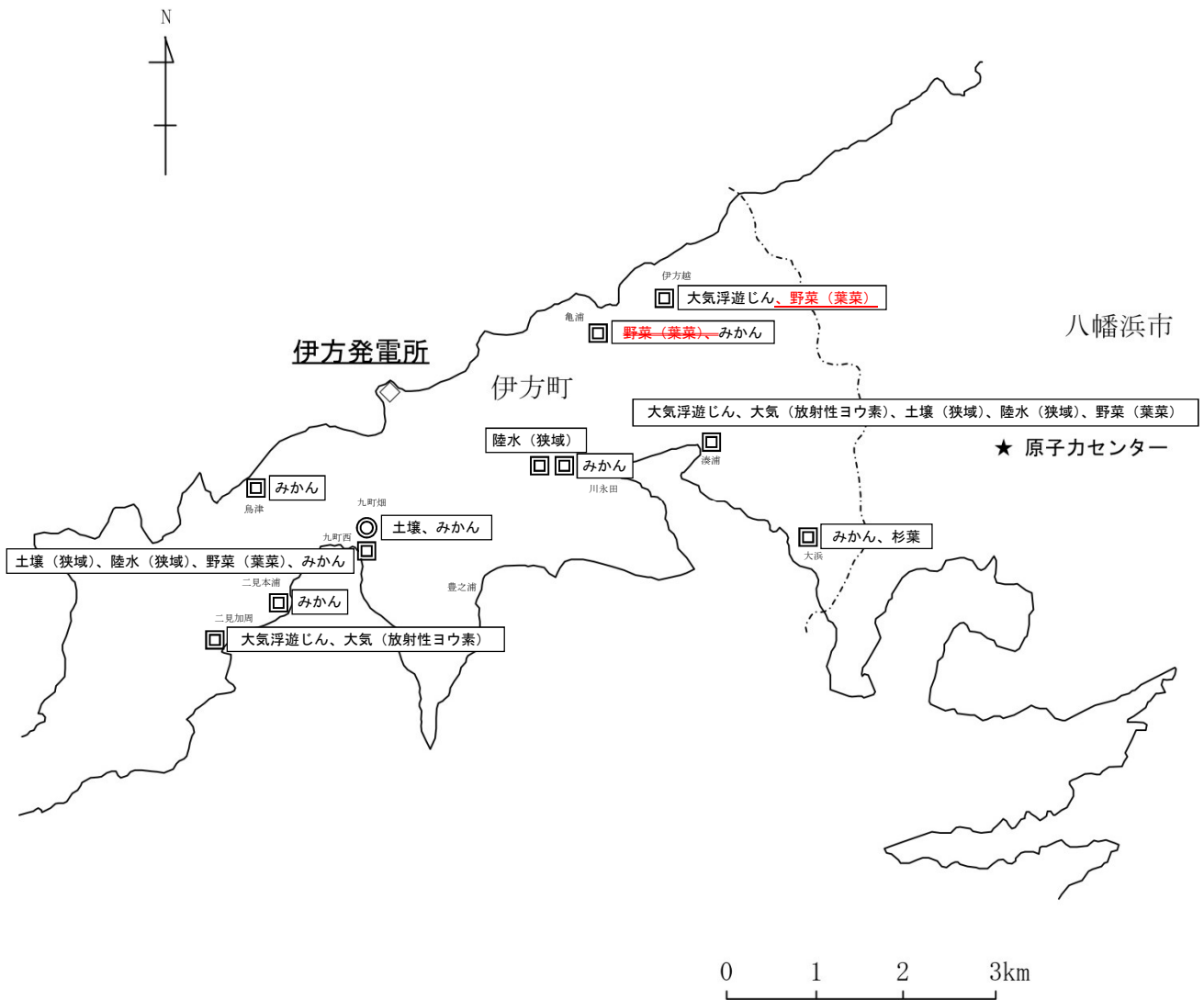


図4 大気試料、環境試料 調査地点図 (伊方町周辺)

項目	愛媛県	四国電力株
モニタリングステーション及びモニタリングポスト	■	●
モニタリングポイント（積算線量）、定期測定地点（線量率）	□	○

(参考) 図中の番号は、地点番号を示す。

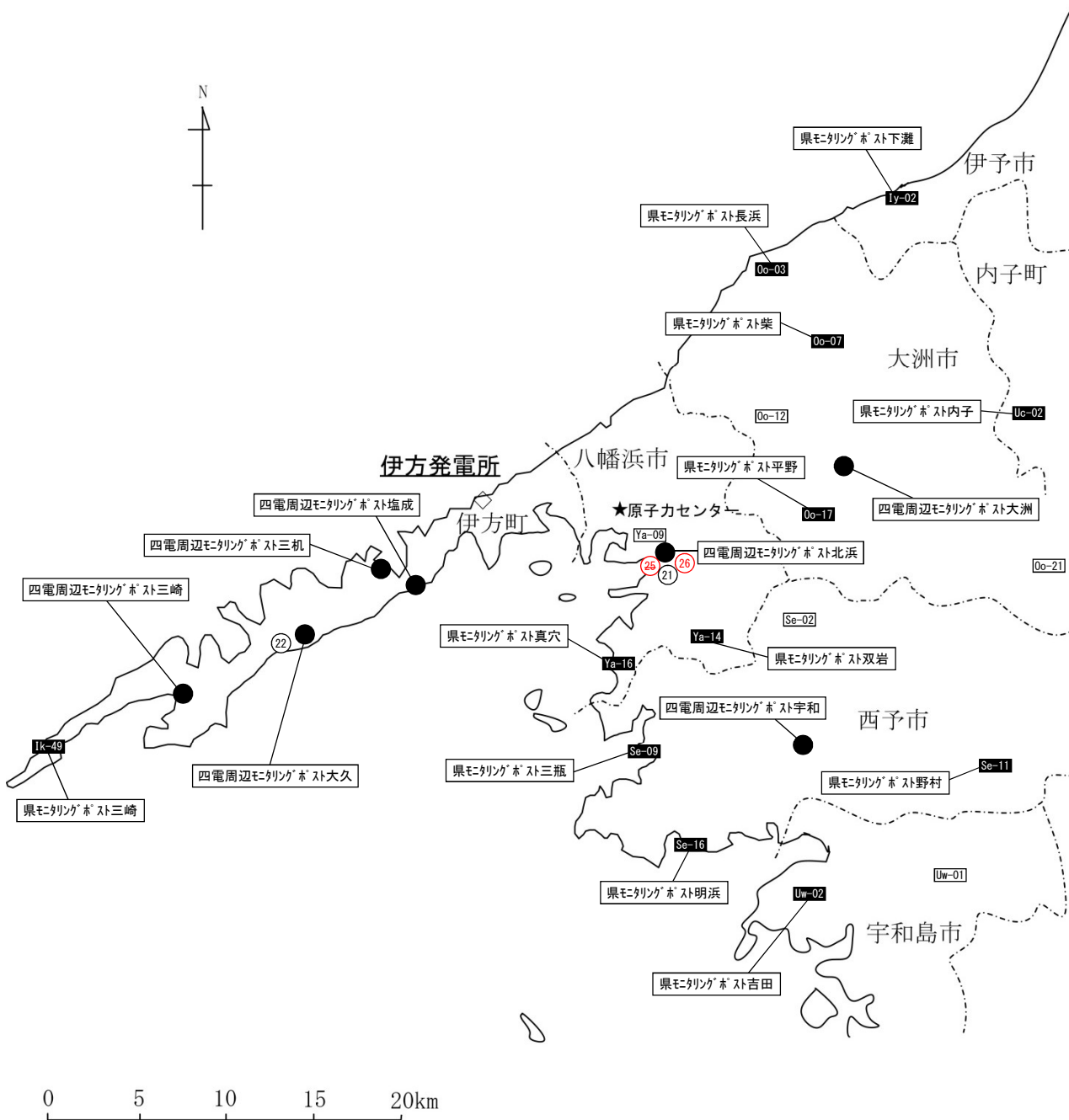


図5 空間放射線 調査地点図（広域）

項 目	愛媛県
環境試料	□

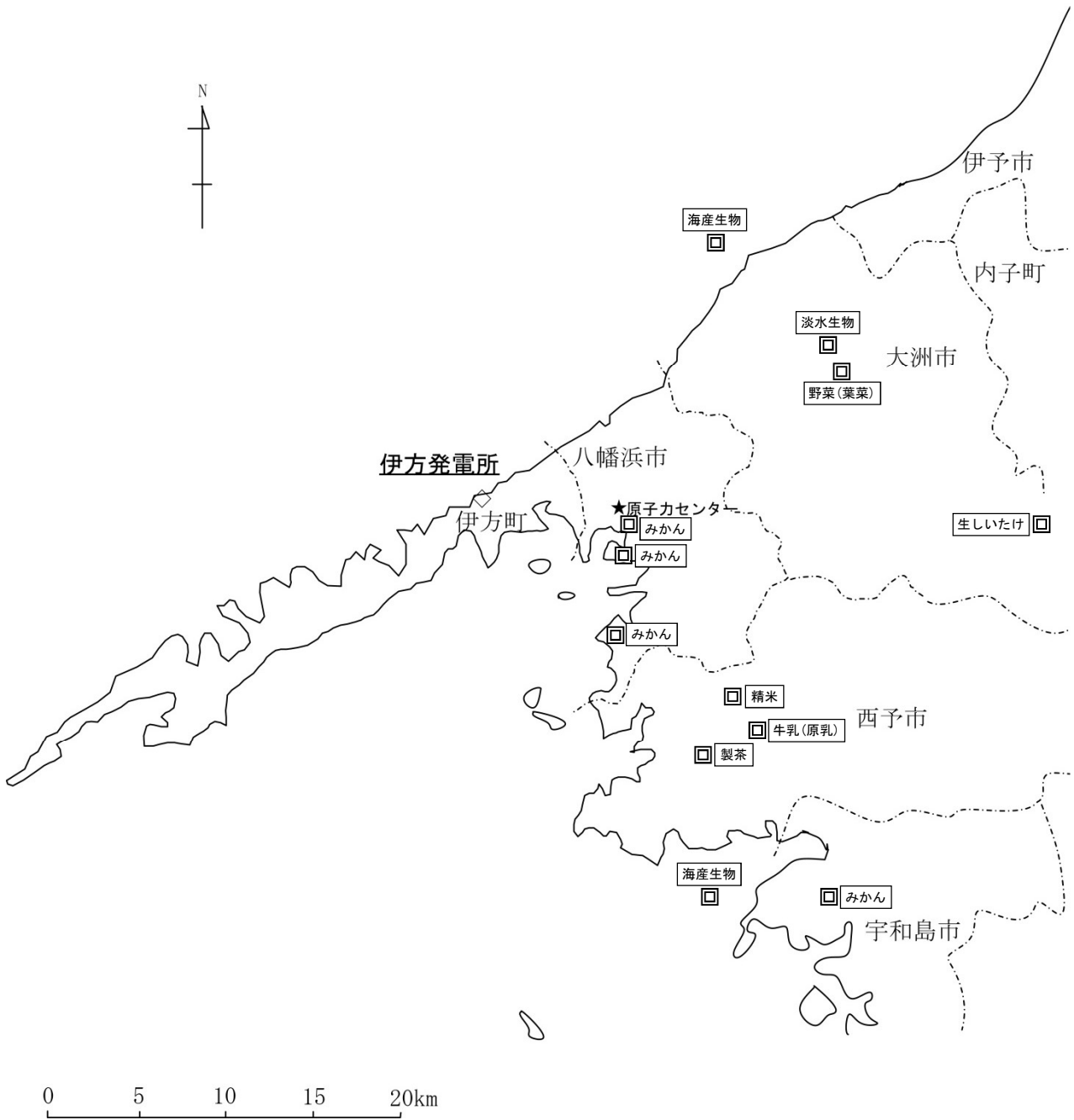


図6 環境試料 調査地点図 (広域)

項 目	愛媛県
土壌 (広域)	◆



図7 土壌 (広域) 調査地点図

項 目	愛媛県
陸水（広域）	●

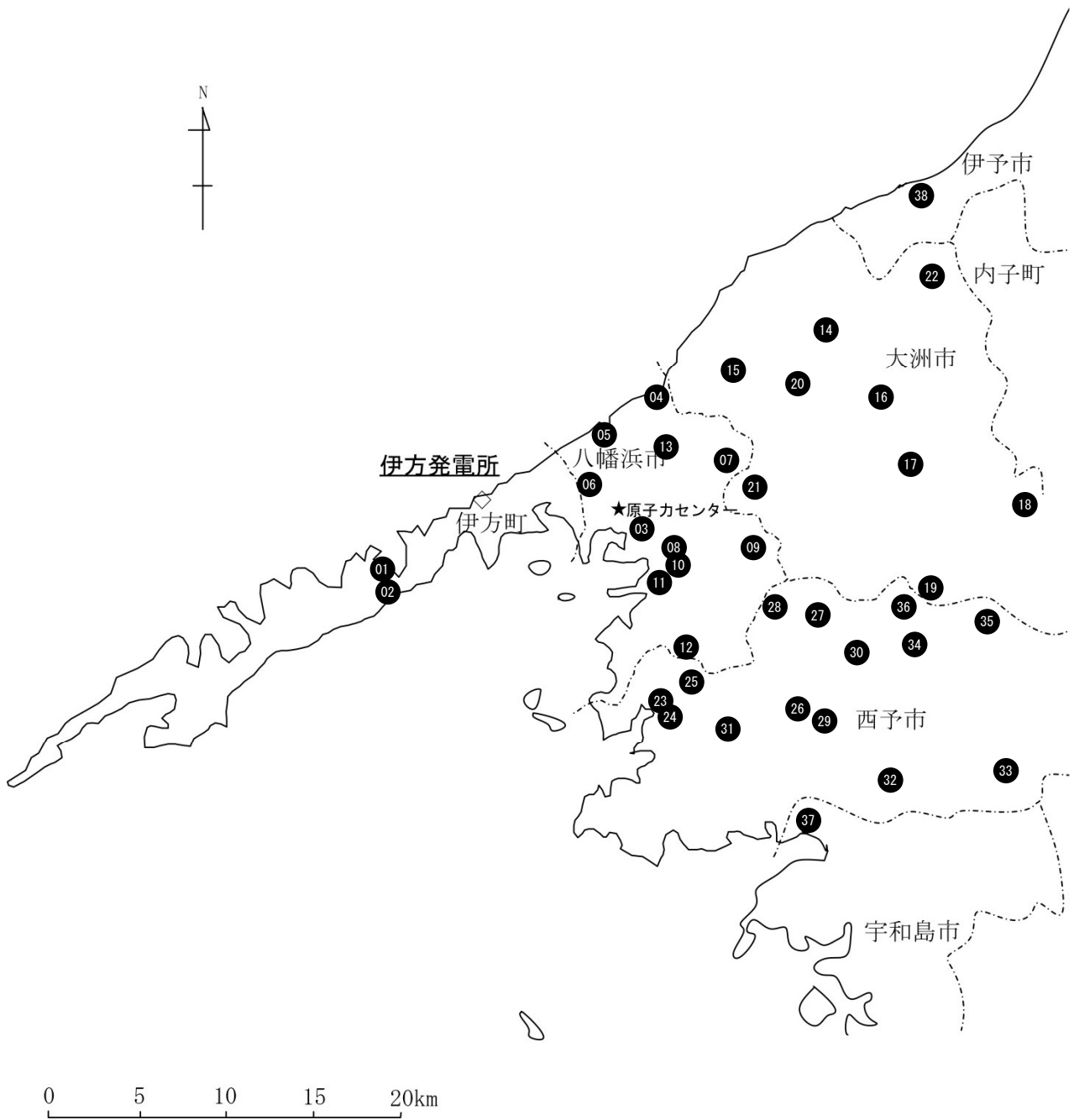


図 8 陸水（広域） 調査地点図

走行ルート	測定場所	測定地点（測定範囲）
①	国道 197 号	八幡浜市保内町宮内～伊方町三崎（34.5km）
②	国道 378 号、国道 197 号、 県道 25 号、県道 26 号	八幡浜市保内町喜木津～西予市三瓶町長早 （26.9km）
③	国道 378 号、県道 24 号、 国道 56 号、国道 320 号	大洲市長浜～宇和島市天神町（57.2km）
④	国道 378 号	八幡浜市保内町喜木津～伊予市双海町下灘 （30.7km）
⑤	国道 197 号、国道 56 号	八幡浜市江戸岡～内子町城廻（28.9km）

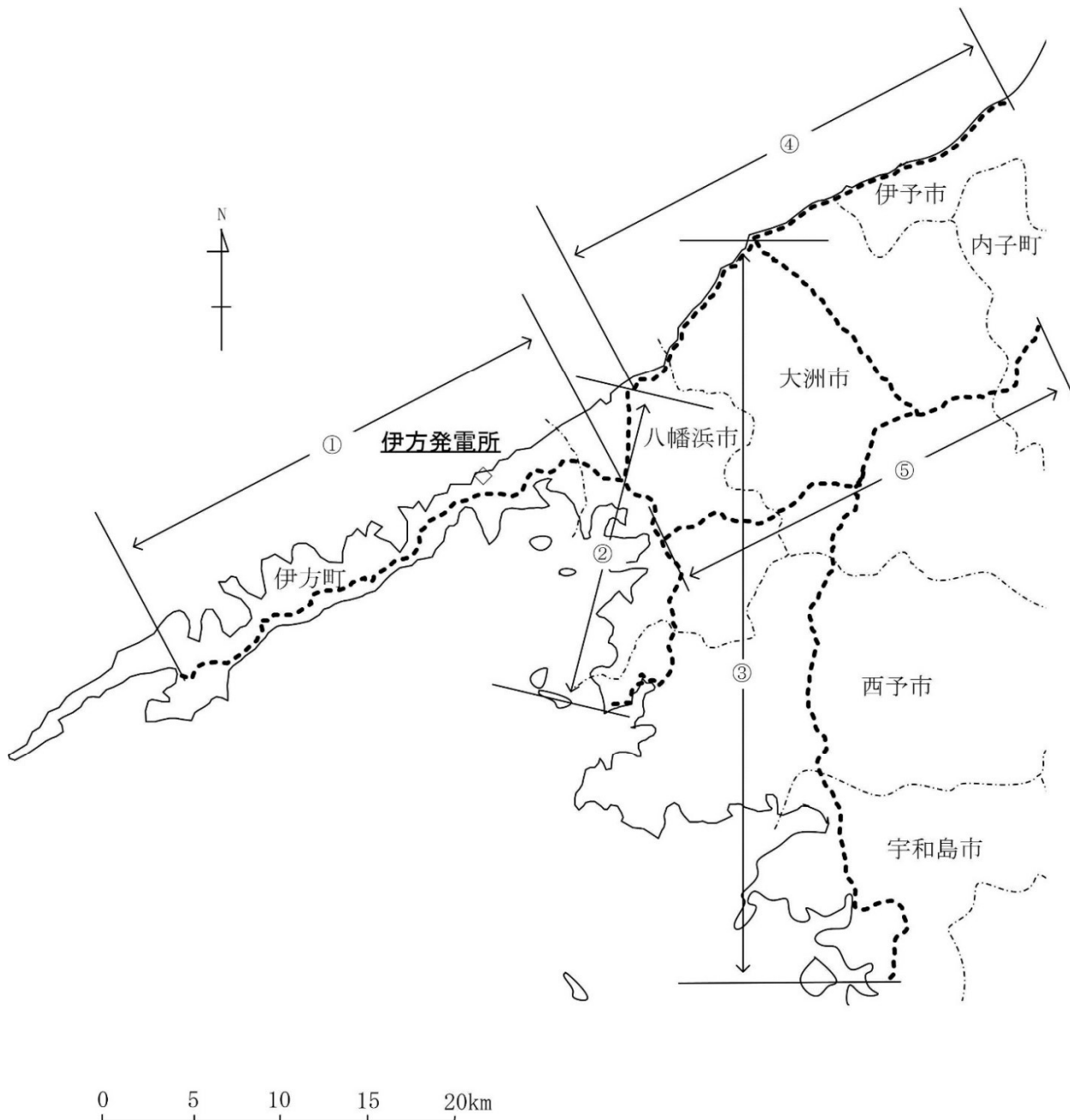


図 9 空間放射線 調査ルート図（走行測定）

項目	愛媛県
通信機能付き電子線量計	▲

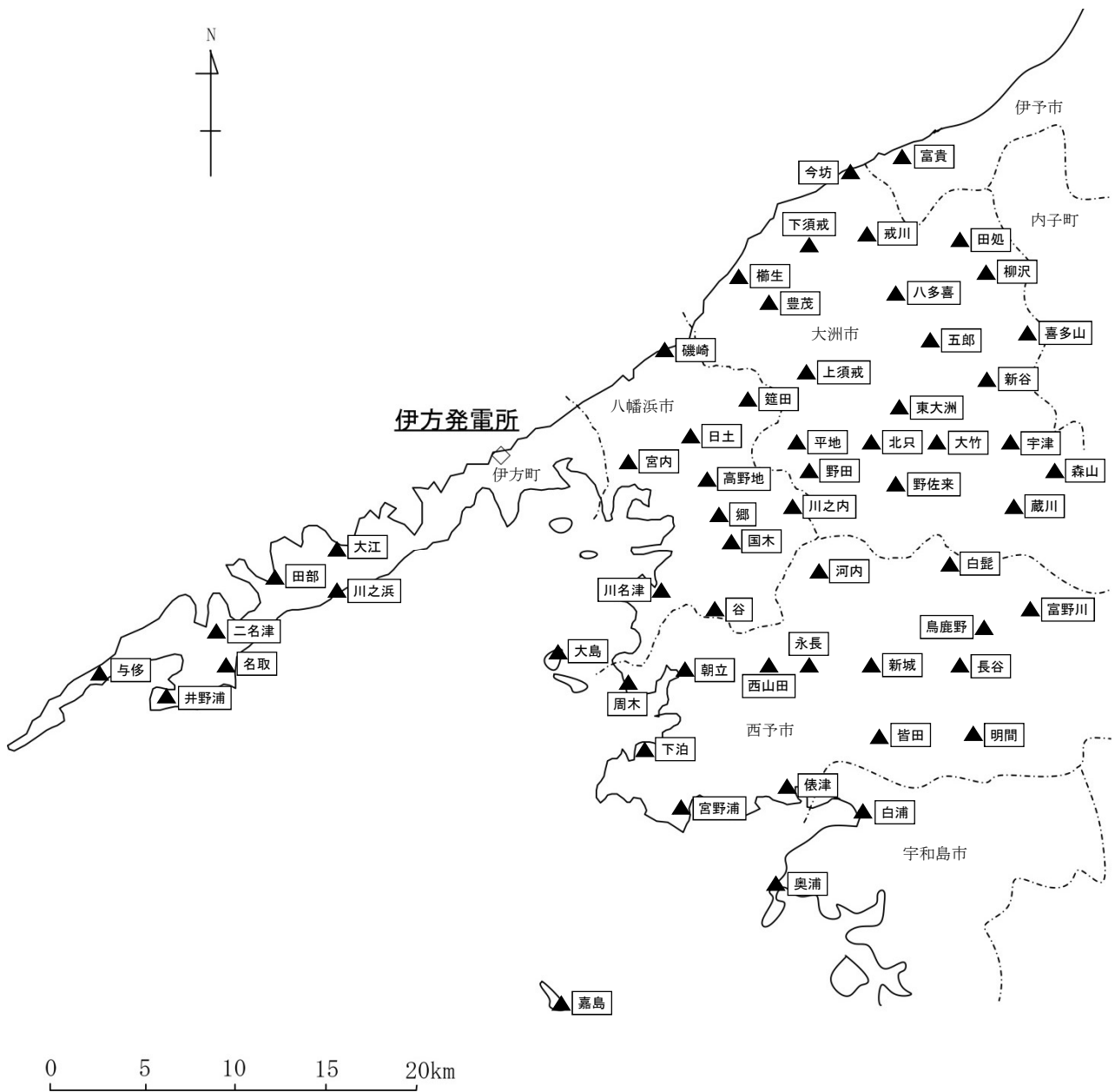


図 10 通信機能付き電子線量計 調査地点図

6 測定方法及び測定器

(愛媛県実施分)

調査項目		測定方法	測定器
空間放射線	モニタリングステーション	連続測定 放射能測定法シリーズ「連続モニタによる環境γ線測定法」(平成29年12月改訂)に準ずる。	3"φ×3" NaI(Tl)シンチレーション検出器 (温度補償・エネルギー補償回路付) 日立製作所 ADP-1132UR1 日立製作所 ADP-1132R1 加圧型電離箱 日立製作所 RIC-348(アルゴン+窒素 14L・4気圧) 多重波高分析器 日立製作所 ASM-R455-0191
	モニタリングポスト		(ADP-1132UR1 設置場所) モニタリングステーション、 モニタリングポスト(湊浦、伊方越、川永田、九町、大成、豊之浦、加周) (ADP-1132R1 設置場所) モニタリングポスト(三崎、双岩、真穴、長浜、柴、平野、三瓶、野村、明浜、下灘、内子、吉田)
	シンチレーションスペクトロメータ	定期測定 放射能測定法シリーズ「空間γ線スペクトル測定法」(平成29年2月)に準ずる。	球形3"φNaI(Tl)シンチレーション検出器 応用光研工業 12E6Q/MSP-20 スペクトロスコープシステム及び多重波高分析器 キャンベラ IN2K InSpector2000
	シンチレーションサーバイメータ	定期測定 (文部科学省方式等)	1"φ×1" NaI(Tl)シンチレーション検出器 (エネルギー補償回路付) 日立製作所 TCS-1172
	モニタリングカー(定点測定)	定期測定 放射能測定法シリーズ「空間γ線スペクトル測定法」(平成29年2月)、「連続モニタによる環境γ線測定法」(平成29年12月改訂)及び「ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定法」(平成29年3月改訂)に準ずる。	3"φ×3" NaI(Tl)シンチレーション検出器 (温度補償・エネルギー補償回路付) 富士電機 NDS3ABB2-AYYYY-S シリコン半導体検出器 富士電機 NSD43202-05YYY-S 高純度ゲルマニウム半導体検出器・多重波高分析器 オルテック Trans-SPEC-DX-100T
	モニタリングカー(走行測定)	定期測定 放射能測定法シリーズ「連続モニタによる環境γ線測定法」(平成29年12月改訂)に準ずる。	3"φ×3" NaI(Tl)シンチレーション検出器 (温度補償・エネルギー補償回路付) 富士電機 NDS3ABB2-AYYYY-S シリコン半導体検出器 富士電機 NSD43202-05YYY-S
	可搬型モニタリングポスト	連続測定 放射能測定法シリーズ「連続モニタによる環境γ線測定法」(平成29年12月改訂)に準ずる。	2"φ×2" NaI(Tl)シンチレーション検出器 (エネルギー補償回路付) 日立製作所 ND-MAR-561B シリコン半導体検出器 日立製作所 SBD-702C

調査項目		測定方法	測定器
空間放射線	環境放射能 水準調査用 モニタリング ポスト	連続測定 放射能測定法シリーズ 「連続モニタによる環 境γ線測定法」(平成 29年12月改訂)に準ず る。	2"φ×2" NaI(Tl)シンチレーション検出器 (温度補償・エネルギー補償回路付) 東芝電力放射線テクノサービス SD22-T 多重波高分析器 東芝電力放射線テクノサービス D6100UM-T
	通信機能付き 電子線量計	連続測定 放射能測定法シリーズ 「連続モニタによる環 境γ線測定法」(平成 29年12月改訂)に準ず る。	シリコン半導体式電子線量計 日立製作所 PDM-501R1
	積算線量	3か月間積算 放射能測定法シリーズ 「蛍光ガラス線量計を 用いた環境γ線量測定 法」(平成14年7月)に 準ずる。	蛍光ガラス線量計 (線量計) AGC テクノグラス SC-1 (リーダー) AGC テクノグラス FGD-252S
大気試料	ダストモニタ	連続測定 (長尺ろ紙捕集法)	シリコン半導体検出器 キャンベラ CAM 450AM
大気試料・環境試料	核種分析	放射能測定法シリーズ 「ゲルマニウム半導体 検出器による γ線 線スペクトロメトリ 」(令和2年9月改 訂) <u>及び</u> 「放射性ヨウ 素分析法」(平成8年3 月改訂) <u>及び</u> 「 <u>大気中放 射性物質測定法</u> 」(令和 4年6月)に準ずる。	高純度ゲルマニウム半導体検出器 キャンベラ GC4018 オルテック GEM40-70-XLB-C オルテック GEM40-76-LB-C-S 多重波高分析器 セイコー E G & G MCA7
		放射能測定法シリーズ 「放射性ストロンチウ ム分析法」(平成15年 7月改訂)に準ずる。	低バックグラウンド放射能自動測定装置 日立製作所 LBC-4502
		放射能測定法シリーズ 「トリチウム分析法」 (平成14年7月改訂) に準ずる。	低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ 日立製作所 LSC-LB7
		放射能測定法シリーズ 「プルトニウム分析 法」(平成2年11月改 訂)に準ずる。	シリコン半導体検出器 オルテック ENS-U600 多重波高分析器 オルテック ALPHA-DUO 誘導結合プラズマ質量分析装置 パーキンエルマー NexION 1000

(四国電力株実施分)

調査項目		測定方法	測定器
空間放射線	モニタリングステーション	連続測定	2"φ×2" NaI(Tl)シンチレーション検出器 (温度補償・エネルギー補償回路付) 富士電機 NDS3AAA2 富士電機 NDS7KAA1
	モニタリングポスト	放射能測定法シリーズ「連続モニタによる環境γ線測定法」(平成29年12月改訂)に準ずる。	(富士電機 NDS3AAA2 設置場所) モニタリングステーション、 モニタリングポスト (No. 1、No. 2、No. 3、No. 4) (富士電機 NDS7KAA1 設置場所) 周辺モニタリングポスト (中之浜、三机、塩成、大久、三崎、喜木津、宮内、北浜、大洲、宇和)
	シンチレーションスペクトロメータ	定期測定 放射能測定法シリーズ「空間γ線スペクトル測定法」(平成2年2月)に準ずる。	球形3"φNaI(Tl)シンチレーション検出器 応用光研工業 12E6Q/MSP-20 スペクトロスコープシステム及び多重波高分析器 キャンベラ IN2K InSpector2000
	積算線量	3か月間積算 放射能測定法シリーズ「蛍光ガラス線量計を用いた環境γ線量測定法」(平成14年7月)に準ずる。	蛍光ガラス線量計 (線量計) AGC テクノグラス SC-1 (リーダー) AGC テクノグラス FGD-252
大気試料・環境試料	核種分析	放射能測定法シリーズ「ゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトロメトリー」(令和2年9月) <u>及び</u> 「放射性ヨウ素分析法」(平成8年3月改訂) <u>及び</u> 「 <u>大気中放射性物質測定法</u> 」(令和4年6月)に準ずる。	高純度ゲルマニウム半導体検出器 オルテック GEM35P4-70 多重波高分析器 セイコー E G & G GammaStation/MCA-7
排水	1・2号機 放水口水モニタ	連続測定	2"φ×2" NaI(Tl)シンチレーション検出器 富士電機 NDP22BG1-4YYYY-S
	3号機 放水ピット水モニタ	全計数率	

7 調査結果の評価方法

環境放射線等調査結果は、四半期ごとに取りまとめ、指針補足参考資料（平常時）に準じ、評価を行うこととする。

また、年間の調査結果を取りまとめ、詳細な解析を含め評価を行うこととする。

(1) 空間放射線の評価

ア 線量率（連続測定）

伊方発電所から 5 km 圏内に設置しているモニタリングステーション及びモニタリングポストは、「周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価」を行うため、原則、地点ごとに降雨時及び降雨時以外に分け、過去 2 年間の測定値（1 時間平均値）から求めた「平均値 + (3 × 標準偏差)」と比較する。また、「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の早期検出及び周辺環境への影響評価」を行うため、原則、過去 5 年間の測定値（10 分間平均値）の最大値の平均値と比較する。

伊方発電所から ~~おおむね概ね~~ 5 ～ 30 km 圏内に設置しているモニタリングポスト 及び通信機能付き電子線量計 は、「緊急事態が発生した場合への平常時からの備え」を確立するため、バックグラウンドレベルの把握を行う。

四国電力(株)が設置している周辺モニタリングポストが県設置のモニタリングポストと近接している測定局（湊浦、鳥津、亀浦、九町越、九町、二見）については、県設置モニタリングポストで評価することとし、四国電力(株)の周辺モニタリングポストは参考局として取り扱うこととしているが、参考のため、測定結果を取りまとめ報告する。

なお、環境放射能水準調査用モニタリングポストについては、国が他国の核実験等に備え、全国の放射能水準を把握するために設置しているものであり、参考局として取り扱うこととしているが、伊方地域の測定結果との比較のため、測定結果を取りまとめ報告する。

~~また、通信機能付き電子線量計については、緊急時モニタリングにおいて避難等防護措置の判断に用いる測定局の拡充を目的として設置しているものであり、参考局として取り扱うこととしているが、バックグラウンドレベルの把握・周知等のため、測定結果を取りまとめ報告する。~~

イ 積算線量

積算線量の評価については、地点ごとに過去 10 年間の測定値の最小値、最大値及び「平均値 + (3 × 標準偏差)」と比較して行う。

(2) 大気試料、環境試料、排水中放射能の評価

ア 大気浮遊じん中の β 放射能（連続測定）

伊方発電所から5 km圏内に設置しているダストモニタにおける大気中の放射性物質の濃度の連続測定は、「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の早期検出及び周辺環境への影響評価」を行うため、原則、過去5年間の発電用原子炉施設起因の人工放射性物質としての測定値（1時間平均値）の最大値の平均値^(注1、2) 5 Bq/m^3 と比較する。

(注1) 令和5年度については、令和3年度の1年間の測定値の最大値を用いる。

(注2) 自然放射性核種の影響を除いている。

~~※ 指針補足参考資料（平常時）においては、発電用原子炉施設起因の人工放射性物質の検知に対する確認開始設定値を「 5 Bq/m^3 を最大として、個別装置の変動や過去の最大値を考慮して設定する」とこととされているが、本調査は令和3年度から開始したものであり、データが蓄積するまでの間は、 5 Bq/m^3 と比較評価を行うこととしている。~~

イ 核種分析

大気試料、環境試料中の核種分析結果の評価については、原則として、人工放射性核種のコバルト-60、セシウム-134、セシウム-137、ヨウ素-131、トリチウム、ストロンチウム-90、プルトニウム-238 及びプルトニウム-239+240 について、大気試料、環境試料の種類及び市町ごとに過去（測定開始以降）の最小値及び最大値と比較して行う。

ウ 全計数率

排水の全計数率測定結果の評価については、「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の早期検出及び周辺環境への影響評価」を行うため、過去5年間の測定値の最大値の平均値と比較する。

エ 変動状況の評価

年間の調査結果については、上記の評価のほかに、大気圏内核爆発実験等の影響を把握するため、放射性降下物の変動状況の評価するとともに、環境試料中における放射性物質の長期的な蓄積状況を把握するため、土壌（狭域）、海底土中のセシウム-137の変動状況について評価する。

(3) 調査結果に基づく実効線量評価

実効線量の推定は、過去の推定値や法令に定める実効線量限度等を参考に、原則として年間で評価する。

①施設寄与弁別前（自然由来を含む）の実効線量評価

ア 外部被ばくによる実効線量

積算線量から年間線量を求め、1 Gy は 0.8Sv として換算し、外部被ばくによる実効線量とする。

なお、算出に当たっては、これまでの評価との比較のため、伊方発電所運転開始前から測定を実施している地点（Ik-05、Ik-08、Ik-11、Ik-12、Ik-15、Ik-19、Ik-20、Ik-22、Ik-30）の積算線量値を用いる。

イ 内部被ばくによる預託実効線量

内部被ばくによる預託実効線量の推定に用いる大気試料、環境試料の種類及び核種は、原則として、表3に掲げるもののうち、伊方発電所から5km圏内における測定結果から大気試料、環境試料の種類ごとに年間の最大値を求め、これを当該試料の核種濃度とする。

この結果を用い、試料の種類ごとに表4に掲げる摂取量を1年間食べ続けること又は1年間吸入し続けることとして預託実効線量を算出し、これらを合計した値を内部被ばくによる預託実効線量とする。

なお、預託実効線量の算出に必要なその他の定数は、指針補足参考資料（平常時）等に表示された値を用いる。

表3 施設寄与弁別前の預託実効線量の推定に用いる大気試料、環境試料の種類及び核種

大気試料、環境試料の種類	試料名	対象核種
大気浮遊じん、 大気（放射性ヨウ素）	—	Co-60 Cs-134 Cs-137 I-131
陸水(狭域)	飲料水	
野菜(葉菜)	ホウレン草、高菜、大根葉等	
魚類	メバル、カサゴ、カワハギ、サメ、ベラ等	
無脊椎動物	アワビ、サザエ、ウニ、ナマコ等	
海藻類	ヒジキ、テングサ、クロメ等	

表4 食品等の摂取モデル（成人1人1日当たりの摂取量）

区分	呼吸率	飲料水	葉菜	魚類	無脊椎動物	海藻類
摂取量	$2.22 \times 10^7 \text{cm}^3$	2.65 L	100 g	200 g	20 g	40 g

（注1）外部被ばくによる実効線量の換算係数並びに呼吸率、葉菜、魚類、無脊椎動物及び海藻類の摂取量は、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」（旧原子力安全委員会、平成13年3月改訂）（以下「評価指針」という。）による。

（注2）飲料水の摂取量は、「国際放射線防護委員会(ICRP)勧告 Pub.23」による。

②施設寄与[※]の実効線量評価

実効線量の推定は、降雨、降雪等の自然現象による放射線の影響、過去の原子力施設の事故等による影響、伊方発電所以外に起因する人工的な放射線源による影響、計測器の異常による影響等を除いた、施設寄与による放射性物質及び放射線を対象に評価する。

※ 施設寄与があった可能性を否定できないと判断した場合を含む。

ア 外部被ばくによる実効線量

伊方発電所から5km圏内の愛媛県が設置しているモニタリングステーション及びモニタリングポストと四国電力(株)が設置しているモニタリングステーション及びモニタリングポストNo. 1~4の空間放射線量率(1時間平均値)を用い、地点ごとに平常の変動幅の上限を超過した値と平均の空間放射線量率との差分を積算し、最大値を外部被ばくによる実効線量とする。

なお、平常の変動幅の上限は過去2年間の測定値の「平均値+(3×標準偏差)」を基本とし、1Gyは0.8Svとして換算する。

イ 内部被ばくによる預託実効線量

施設寄与の弁別及び施設寄与時の内部被ばくによる預託実効線量の推定に用いる大気試料、環境試料の種類及び核種は、原則として、表5に掲げるものとし、伊方発電所から5km圏内における測定結果について、指針補足参考資料(平常時)に準じ、平常の変動幅の上限を超過した試料の種類ごとに預託実効線量を算出(放射性ヨウ素については、必要に応じて甲状腺の預託等価線量も算出)し、線量評価を行う。

なお、平常の変動幅の上限は、平成20年度以降の測定値の最大値とする。ただし、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響を受けている測定値は除くものとする。

表5 施設寄与の弁別及び施設寄与時の預託実効線量の推定に用いる大気試料、環境試料の種類及び核種

大気試料、環境試料の種類	試料名	対象核種
大気浮遊じん、 大気(放射性ヨウ素)	—	Co-60、Cs-134、Cs-137、I-131
陸水(狭域)	飲料水	Co-60、Cs-134、Cs-137、 I-131、Sr-90
野菜(葉菜)	ホウレン草、高菜、大根葉等	
魚類	メバル、カサゴ、カワハギ、サメ、ベラ等	
無脊椎動物	アワビ、サザエ、ウニ、ナマコ、ムラサキイガイ等	
海藻類	ヒジキ、テングサ、クロメ、ホンダワラ等	
植物(杉葉)	—	Co-60、Cs-134、Cs-137、I-131

(注1) 指標生物(植物(杉葉)、ムラサキイガイ、ホンダワラ)は施設寄与の弁別には用いるが、預託実効線量の算出は行わない。

(注2) 本表に記載のない人工のγ線放出核種を検出した場合は、検出した核種についても対象核種とする。

8 その他

環境放射線等調査計画の内容は、原子力規制委員会による指針補足参考資料(平常時)の改訂等や今後のモニタリング技術の進展等を踏まえ、必要に応じ見直しを行うものとする。

Ⅱ 放射性物質の放出管理状況に基づく線量評価計画

1 評価の目的

伊方発電所から放出される放射性物質に起因する周辺公衆の線量について評価し、安全協定に定める努力目標値（7 $\mu\text{Sv}/\text{年}$ ）の遵守確認を目的とする。

2 評価機関

愛媛県及び四国電力(株)

3 測定及び評価の方法

四国電力(株)は、「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」（旧原子力安全委員会、平成13年3月改訂）及び「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（旧原子力安全委員会、平成13年3月改訂）に準じて放射性物質の放出状況及び気象状況を測定している。

この測定結果に基づき、愛媛県及び四国電力(株)は、評価指針に準じて、原則として年度ごとに施設周辺の公衆の実効線量を評価し、安全協定第1条に定める努力目標値（7 $\mu\text{Sv}/\text{年}$ ）と比較する。

(参 考)

測定値の表示方法について

測定項目		単 位	測定値の表示			
空間放射線	線量率 ^(注1)	連続	nGy(グレイ)/h			
		定期				
	積算線量 ^(注1)	μGy/3か月 μGy/年	<ul style="list-style-type: none"> ・四半期報は、小数第1位四捨五入 ・年報は、四半期の測定値の合計 			
大気試料、環境試料、排水の放射能	β放射能 (連続測定)	大気浮遊じん	Bq(ベクレル)/m ³	原則として小数第2位四捨五入		
		大気浮遊じん、 大気(放射性ヨウ素)	mBq/m ³			
	γ線放出核種	陸水	mBq/L(リットル)	放射能濃度をN、計数誤差をΔNとしたとき、測定値N±ΔNにおいて <ul style="list-style-type: none"> ・N、ΔNともに原則として有効数字2桁^(注2)(3桁目四捨五入) ・N<3ΔNのとき「検出されず」 		
		土壌	Bq/kg乾土			
		農産食品	Bq/kg生			
		農産食品(製茶)	Bq/kg乾			
		畜産食品(牛乳)	Bq/L			
		淡水生物	Bq/kg生			
		植物	Bq/kg生			
		降下物	Bq/m ² ・月			
		海水	mBq/L			
		海底土	Bq/kg乾土			
		海産生物	Bq/kg生			
		その他核種分析	トリチウム		陸水、降水、海水	Bq/L
					大気浮遊じん	Bq/m ³
Sr-90、α線放出核種	陸水、海水		mBq/L			
	土壌、海底土		Bq/kg乾土			
	降下物		Bq/m ² ・月			
	農産食品、海産生物	Bq/kg生				
	排水	cps(カウント/秒)	原則として小数第2位四捨五入			

(注1) 線量率及び積算線量は、空気吸収線量(率)として表示している。

(注2) ΔNの最上位桁が、Nの3桁目以降となる場合は、Nを3桁とする。

参考資料

- 1 環境に存在する放射性物質
- 2 環境放射線
- 3 環境放射線の測定
- 4 用語の解説
- 5 連続測定結果の公開表示

参考表1 愛媛県自然放射線調査結果

参考表2 積算線量調査結果

参考表3 東京電力福島第一原発事故以前の全国の調査結果

1 環境に存在する放射性物質

環境に存在する放射性物質は、大別すると

- 自然に太古から存在するものと宇宙線により生成されるもの(自然放射性核種という。)
- 大気圏内での核爆発実験等により生成されるもの、主として核分裂生成物(人工放射性核種という。)

に分けられる。

(1) 自然放射性核種

自然放射性核種は、自然に太古から存在し、放射性壊変系列を持つものと、持たないものがあり、その他宇宙線により生成される核種を含め、大別すると、次の3つに分けられる。

ア 放射性壊変系列を持つもの

これは、地球誕生時から主に地殻中に存在し、長半減期のウラン-238、トリウム-232、ウラン-235を親核種とし、系列に従って次々と壊変するもので、それぞれウラン系列、トリウム系列、アクチニウム系列と呼ばれている。

これらの壊変は、主に地殻中で行われているが、その系列の途中で放射性希ガスのラドンが生成し、一部が大気中に出ていくため、大気中にはラドン及びその壊変生成物が存在する。

イ 放射性壊変系列を持たないもの

これは、地球誕生時から主に地殻中に存在する長半減期の核種で、ウラン等にように放射性壊変系列を持たないものである。代表的な核種としては、カリウム-40、ルビジウム-87等がある。

表1 放射性壊変系列を持たない主な自然放射性核種

核種		同位体存在度(%)	半減期
カリウム-40	K-40	0.0117	12.48 億年(1.248×10^9 年)
ルビジウム-87	Rb-87	27.83	497 億年(4.97×10^{10} 年)

(アイソトープ手帳(12版)より抜粋)

ウ 宇宙線によって生成されるもの

これは、地球上に降り注ぐ宇宙線が大気と作用して生成されるもので、代表的なものには、水素-3（トリチウム）、ベリリウム-7、炭素-14 等がある。

表2 宇宙線によって生成される主な放射性核種

核種		半減期	生成方式
トリチウム	H-3	12.32年	大気中の窒素、酸素と宇宙線の作用
ベリリウム-7	Be-7	53.22日	〃
炭素-14	C-14	5,700年	大気中の窒素と宇宙線の作用
ナトリウム-22	Na-22	2.602年	大気中のアルゴンと宇宙線の作用
リン-32	P-32	14.27日	〃

(半減期はアイソトープ手帳(12版)より抜粋)

(2) 人工放射性核種

環境に存在する人工放射性物質としては、大気圏内の核爆発実験により生成される核分裂生成物があり、

- 核爆発地点の風下の広範囲の地点に、爆発後約1日以内で降下
- 気流に乗って遠方まで運ばれ、地表に降下
- 爆発によって成層圏に達した後、ゆっくり対流圏に移行し地表に降下

のこれら各過程を経て、広く環境中に分散し時間とともに減衰する。核爆発実験直後は、ヨウ素-131、バリウム-140等の半減期の短い核種による放射能の割合が多く、核爆発実験から数年を経過するとストロンチウム-90、セシウム-137など半減期の長いものが主体となる。

また、核爆発実験の材料中の金属が爆発の際の中性子等の作用で放射性になるものがあり、これを誘導放射性核種という。代表的なものとしてマンガン-54、コバルト-60等がある。

そのほか、プルトニウム-239、プルトニウム-240、ウラン-235等の核爆弾の材料そのものも放出されている。

これら以外に、原子力施設の事故により人工放射性核種が放出される場合があり、上記の核分裂生成物等のほか、原子炉内の中性子により安定同位体が放射性核種となるセシウム-134等がある。

表3 核爆発実験等により生成される主な人工放射性核種

区分	核種		半減期	影響
短 寿 命 核 種	モリブデン-99	Mo-99	65.98 時間	核爆発実験直後の雨水中に強い放射能が含まれることがあるが、短期間のうちに消滅する。
	ヨウ素-131	I-131	8.03 日	
	テルル-132	Te-132	3.20 日	
	ヨウ素-132	I-132	2.30 時間	
	バリウム-140	Ba-140	12.75 日	
	ランタン-140	La-140	40.29 時間	
中 寿 命 核 種	マンガン-54	Mn-54	312.20 日	核爆発実験後かなりの期間(~6年)環境中に存在する。
	コバルト-58	Co-58	70.86 日	
	コバルト-60	Co-60	5.27 年	
	ジルコニウム-95	Zr-95	64.03 日	
	ニオブ-95	Nb-95	34.99 日	
	ルテニウム-103	Ru-103	39.25 日	
	ルテニウム-106	Ru-106	371.8 日	
	セシウム-134	Cs-134	2.07 年	
	セリウム-141	Ce-141	32.51 日	
セリウム-144	Ce-144	284.91 日		
長 寿 命 核 種	ストロンチウム-90	Sr-90	28.79 年	環境中に長期間存在する。
	セシウム-137	Cs-137	30.08 年	
	プルトニウム-239	Pu-239	24,110 年	
	トリチウム	H-3	12.32 年	

(半減期はアイソトープ手帳(12版)より抜粋)

表4 環境中の主な自然放射性核種

環境試料	核種		放射能	単位
大気 (日本・屋内)	ラドン-222 ラドン-220	Rn-222 Rn-220	16 0.2~3.2	Bq/m ³
大気 (世界平均・屋内)	ラドン-222	Rn-222	39	Bq/m ³
雨水	ラドン-220 トリチウム ベリリウム-7	Rn-220 H-3 Be-7	40~400 6~10 0.4~0.8	Bq/L
河川水	ウラン-238 ラドン-222	U-238 Rn-222	~0.4 ~10	mBq/L
土壌 (日本)	ウラン-238 ラジウム-226 トリウム-232 カリウム-40	U-238 Ra-226 Th-232 K-40	2~59 6~98 2~88 15~990	Bq/kg
土壌 (世界平均)	ウラン-238 ラジウム-226 トリウム-232 カリウム-40	U-238 Ra-226 Th-232 K-40	33 32 45 420	Bq/kg
海水	ウラン-238 トリウム-232 カリウム-40 トリチウム	U-238 Th-232 K-40 H-3	40~100 7 10,000 1,000	mBq/L
人体	カリウム-40 炭素-14	K-40 C-14	63 41	Bq/kg

(「原子力工業(1982年5月)」、「放射性物質(1976年)(日本化学会編)」及び「UNSCEAR2006報告書」より代表的な値を抜粋)

※ トリチウムは、宇宙線により自然に生成される放射性核種であるが、核実験等により生成されるものも存在している。

2 環境放射線

環境放射線は、通常、宇宙線と地殻や大気に含まれる自然放射性核種からの放射線であり、その他核爆発実験に基づく核種等からの γ 線もわずかに含まれる。

我々は、これらの環境放射線を受けて生活しており、世界平均で1人当たり約2.4mSv/年の自然放射線を受けている。その内訳は、宇宙線として飛来してくるものから0.39mSv/年、土壌から放出されるものから0.48mSv/年、日常摂取する食物を通じ体内で照射されるものから0.29mSv/年、空気中のラドン等の吸入によるものから1.26mSv/年となっている。

放射線被ばくの早見図

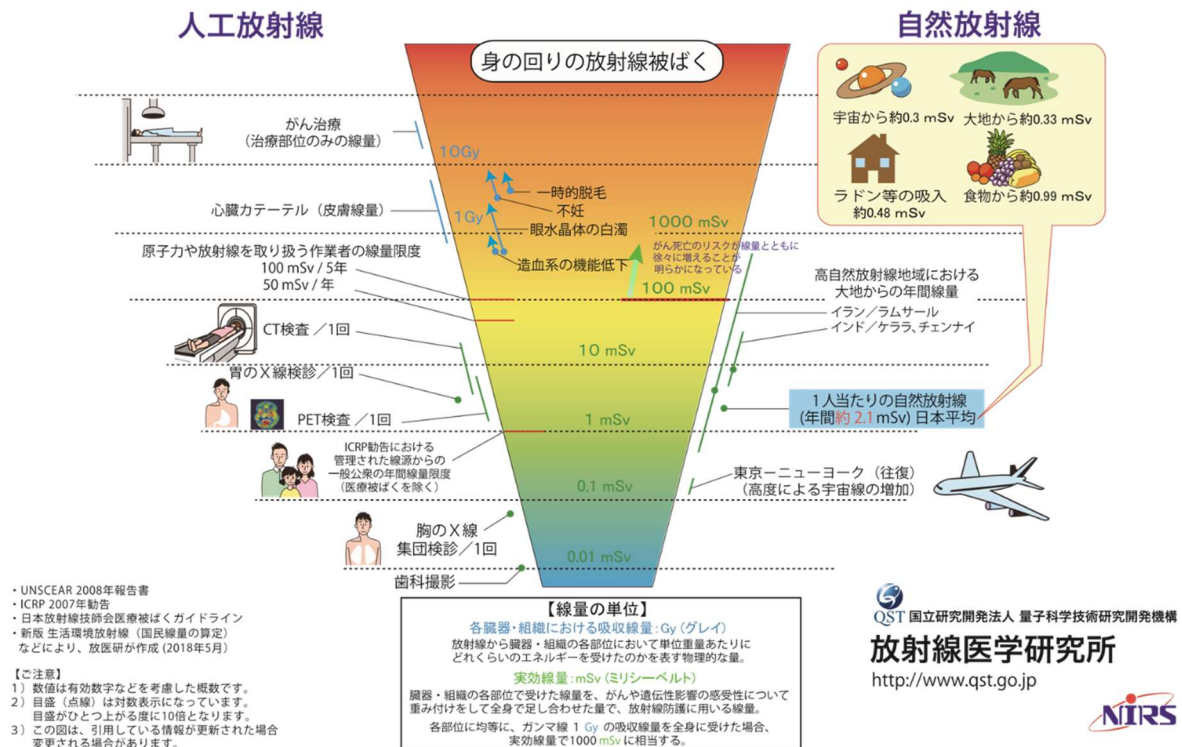


図1 身の回りの放射線被ばく (放射線医学総合研究所 HP より引用)

(1) 宇宙線

宇宙線は、緯度、高度（気圧）、太陽の活動状況により強度に差があるが、我が国の海面高度では、約0.28mSv/年である。

(2) 地殻等に含まれる自然放射性核種からの放射線

地殻からの放射線は、大部分が地表面の土壌中に含まれる自然放射性核種からの γ 線によるものである。

この γ 線は、ウラン系列の鉛-214、ビスマス-214 やトリウム系列の鉛-212、タリウム-208、アクチニウム-228 やカリウム-40 等によるもので、これらの地表面における濃度に差があることなどから、場所により放射線の量が異なる。

(3) 人工放射性核種（核爆発実験等生成物）

地表面には、核爆発実験等による生成物であるセシウム-137 等が蓄積しており、これらから放射線が放出されている。核爆発実験直後には放射線レベルの上昇を観測する場合があるが、通常は、自然放射性核種からの放射線に比べわずかである。

(4) 降雨による環境放射線の変動

環境放射線は、気象条件等により変動するものであり、一般的には降雨時に放射線レベルが上昇する。これは、大気中のラドンの壊変生成物である鉛-214 やビスマス-214 を含むちり等が、降雨により地上に落ちてくることによるもので、天候の回復、降下した放射能の減衰等により通常の数値に戻る。降雨時の放射線レベルの上昇による増加線量は、 $10\mu\text{Gy}/\text{年}$ 程度である。

3 環境放射線の測定

環境放射線等調査において、環境放射線測定の目的は、以下のとおりとする。

- ① 周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価
原子力施設の周辺住民等の健康と安全を守るため、平常時から、環境における原子力施設起因の放射性物質又は放射線による周辺住民等の被ばく線量を推定し、評価する。
- ② 環境における放射性物質の蓄積状況の把握
原子力施設からの影響の評価に資するため、平常時から、原子力施設の運転により原子力施設から放出された放射性物質の環境における蓄積状況を把握する。
- 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の早期検出及び周辺環境への影響評価
原子力施設から敷地外への予期しない放射性物質又は放射線の放出を検出することにより、原子力施設の異常の早期発見に資する。
また、原子力施設から予期しない放射性物質又は放射線の放出があった場合に、その影響を的確かつ迅速に評価するため、平常時モニタリングの結果を把握しておく。
- ④ 緊急事態が発生した場合への平常時からの備え
緊急事態が発生した場合に、緊急事態におけるモニタリングへの移行に迅速に対応できるよう、平常時から緊急事態を見据えた環境放射線モニタリングの実施体制を備えておく。

本県では、これらの目的の達成のため、モニタリングステーション・モニタリングポストにおける連続測定、研究的な意味も含めた多様な測定器による定期測定を実施している。

特に、原子力施設周辺への影響を早期に把握するためには、自然放射線の変動範囲に含まれるわずかな施設寄与も知る必要があり、その目的に応じた測定器、測定法を選んで測定を行っている。

この環境放射線測定に当たっては、

- 自然変動のわずかな量から緊急事態までの広い範囲の測定が可能なこと
- 放射線の種類や、その変動等の原因を把握することが可能で、かつ、自然変動、原子力施設の影響の分離評価が可能なこと
- 測定器は、できる限り小型、軽量で数多く取りそろえられ、取扱いが容易で目的に応じて即応できるものであること

を配慮しているが、これらすべてを単一の測定器、単一の測定法で満足することは困難であるので、いくつかの測定器、測定法を組み合わせ採用し、お互いの比較検討により、その目的を達成している。

本県が、現在採用している環境放射線の測定器、測定法は、次のような主たる目的を分担している。

(1) 連続測定

ア モニタリングステーション・モニタリングポスト

モニタリングステーション及びモニタリングポストは、線量率や気象要素等の連続測定器を備えた野外測定設備である。モニタリングステーション及び一部のモニタリングポストは、そのほかに大気浮遊じん、大気（放射性ヨウ素）を連続測定、連続採取するダストモニタ及びヨウ素サンブラも備えている。

線量率測定器としては、NaI(Tl)シンチレーション検出器、加圧型電離箱、多重波高分析器を用いている。

NaI(Tl)シンチレーション検出器は、宇宙線の検出割合が少なく、空間 γ 線を高感度で検出できるので、わずかの空間 γ 線の時間変化をとらえることができる。測定された時間変化の原因について解析を行っており、大気中のラドンの壊変生成物等が降雨により地上に落ちてくる影響として、最大数十 nGy/時（1時間平均値）程度の増加が観測されたこともあり、年間では10 μ Gy程度の寄与を把握しているが、これまで原子力施設からの寄与は、見出されていない。

加圧型電離箱は、自然放射線レベルの10,000倍にも及ぶ線量まで測定することができる。また、測定値には宇宙線の線量が含まれている。

多重波高分析器は、空間 γ 線のエネルギースペクトルを測定するものであり、得られたスペクトルを解析することにより、空間 γ 線量、宇宙線線量等について多くの情報が得られる。

イ ~~蛍光ガラス線量計モニタリングポイント~~

~~モニタリングポイントは、積算線量計を備えた野外測定設備である。~~

蛍光ガラス線量計は、~~を用いて~~一定期間の放射線量を測定するもので、この値から、外部被ばくによる実効線量の推定評価を行うことができる。また、小型であり、耐候性にも優れているので、広域での測定に適している。

ウ 通信機能付き電子線量計

通信機能付き電子線量計は、シリコン半導体検出器を用いて線量率を連続測定する野外測定設備である。

シリコン半導体検出器は、高線量率域の測定が可能であり、緊急時の防護措置の活用に適している。

(2) 定期測定

ア NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ

NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータは、空間 γ 線のエネルギースペクトルを測定するものであり、小型軽量で移動測定に適したものをを用いている。得られたエネルギースペクトルは、解析することにより、空間 γ 線量、宇宙線線量等について多くの情報が得られるので、空間放射線等の変動原因の推定など、他の測定器のバックアップとして活用している。

イ 可搬型モニタリングポスト

低線量率域から高線量率域まで測定可能な NaI(Tl)シンチレーション検出器等を備えた可搬型の設備で、バッテリーで稼動可能であり、携帯回線又は衛星回線によりサーバへ測定データをリアルタイムで伝送することができる。緊急時には、任意の地点に増設モニタリングポストとして設置することができる。

ウ NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ

NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータは、環境放射線レベルを測定するもので、小型軽量で取扱いが容易である。

エ モニタリングカー

モニタリングカーは、NaI(Tl)シンチレーション検出器及びシリコン半導体検出器を屋根上に装備するとともに、データ処理装置、データ伝送装置、GPS機能等を備えているので、得られたデータを地図上へ表示することが可能であり、また、データをサーバへ伝送することができる。

この他に、 γ 線のエネルギー分解能が特に優れている可搬型のゲルマニウム半導体検出器を搭載し、地表など環境に存在する γ 線放出核種の種類や分布状況を測定評価することもできる。

また、必要があれば、任意の地点で、空間 γ 線量の連続測定や大気中ヨウ素濃度の現地測定にも活用することができる。

4 用語の解説

(1) 放射線

放射線は、それが入射した物質中で電離作用を起こすものであり、放射性物質から放出される高速粒子線である α 線、 β 線、電磁波である γ 線のほか、X線、粒子線、電子線、中性子線などがある。

(2) 放射能

原子核が α 線、 β 線又は γ 線等の放射線を放出する性質をいう。

(3) 放射能の強さ (Bq : ベクレル)

放射能の強弱は、単位時間に放射性壊変(崩壊ともいう)する原子核(原子核の放射性崩壊に伴って放射線が放出される。)の数で表される。1 Bq は、毎秒1個の原子核が放射性壊変することをいう。

(4) 放射性壊変

α 線(ヘリウム原子核)、 β 線(電子)、 γ 線(電波や光と同様の電磁波)などの放射線を出して原子核が他の原子核に変わることをいう。

(5) 半減期

放射性核種は、壊変によりその原子の数が時間の経過とともに減少していく。原子の数が $1/2$ に減少する(したがって、放射能の強さも $1/2$ に減少する。)までの時間を半減期といい、放射性核種ごとにそれぞれ固有の半減期を持っている。たとえば、ヨウ素-131及びキセノン-133の半減期は、それぞれ約8日及び約5日であり、また、セシウム-137の半減期は、約30年である。

半減期の1倍、2倍、3倍、……10倍の時間が経過すると原子の数(あるいは放射能の強さ)は、それぞれ最初の値の $1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/8$ 、…… $1/1024$ に減少する。

(6) 吸収線量 (Gy : グレイ)

吸収線量は、物質が放射線を吸収するエネルギーの量を表し、物質1 kg当たり1ジュールのエネルギーが吸収された場合の線量を1 Gy という。

(7) 被ばく線量 (Sv : シーベルト)

放射線の種類やエネルギーが異なると、吸収線量が同じであっても放射線の人体に対する生物学的影響は異なる。そこで、放射線の種類やエネルギーに関係なく同じ生物効果を表す単位としてシーベルトが用いられる。

ただし、全身への影響を総合評価するための実効線量と、個別の組織への影響を評価するための等価線量は、同じ「Sv : シーベルト」という単位が用いられるものの、数値に大きな違いを生じる場合があるため、留意する必要がある。

○実効線量

放射線による人体への影響は組織ごとに異なることを考慮し、全身が均等に被ばくした場合と同じ尺度で被ばくの影響を表す量を実効線量という。

実効線量は、各組織が受ける線量（等価線量）にその組織の相対的な感受性を表す係数（組織加重係数）を乗じ、全組織の値を合計することで求められる。

組織加重係数は、皮膚で 0.01、食道や甲状腺で 0.04、胃や肺で 0.12 などとなっており、全組織の数値を合計すると 1 となる。

○等価線量

人の組織に対する放射線の影響は吸収線量が同じでも放射線の種類やエネルギーによって異なるため、組織が受けた吸収線量を人への影響の観点から補正したものを等価線量という。

等価線量はその組織が受けた吸収線量に放射線の種類ごとに定められた係数（放射線加重係数）を乗じることで求められる。

放射線加重係数は、β線やγ線、X線等では 1、α線では 20 であり、中性子線では 2.5 から 20 までの値をとる。

例えば、ヨウ素-131 によって甲状腺のみが吸収線量 100μGy の被ばくをした場合の等価線量は、

$$\begin{aligned} & \text{吸収線量 } 100\mu\text{Gy} \times (\beta \text{線}) \text{放射線加重係数 } 1 \\ & = 100\mu\text{Sv} \end{aligned}$$

となる。

この場合の実効線量は、

$$\begin{aligned} & \text{甲状腺等価線量 } 100\mu\text{Sv} \times (\text{甲状腺}) \text{組織加重係数 } 0.04 \\ & = 4\mu\text{Sv} \end{aligned}$$

となり、等価線量と実効線量は約 25 倍異なることになる。

なお、全身に吸収線量 100μGy の被ばくをした場合の等価線量は 100μSv となる。

注：放射線加重係数及び組織加重係数の値は出典により異なることがある。

(8) 預託実効線量 (Sv：シーベルト)

体内に取り込まれた放射性核種からの被ばく（内部被ばく）は、体内に摂取後の時間積分となるため、将来にわたる被ばくを、現時点で被ばくしたと見なした場合の実効線量を預託実効線量という。

(9) 計数率

放射線を計数装置（測定器に入射した放射線の数を知る装置）で測定したときの単位時間当たりの数（カウント数）をいう。

1 秒間当たりの計数率の単位は「cps」（counts per second：カウント/秒）。

なお、全計数率とは、自然放射線など種々の放射線を区別せず、全ての放射線を対象とした計数率。

(10) 単位の接頭語

T	テラ	10^{12} (兆)	TBq (テラベクレル) = 10^{12} Bq
G	ギガ	10^9 (十億)	GBq (ギガベクレル) = 10^9 Bq
M	メガ	10^6 (百万)	MeV (メガエレクトロンボルト) = 10^6 eV
k	キロ	10^3 (千)	keV (キロエレクトロンボルト) = 10^3 eV
m	ミリ	10^{-3} (千分の1)	mSv (ミリシーベルト) = 10^{-3} Sv
μ	マイクロ	10^{-6} (百万分の1)	μ Gy (マイクログレイ) = 10^{-6} Gy
n	ナノ	10^{-9} (十億分の1)	nGy (ナノグレイ) = 10^{-9} Gy

(11) γ 線放出核種

γ 線を放出する放射性核種。

ただし、本調査では (p. 5 の表 1 - 2 など) 高純度ゲルマニウム半導体検出器により分析する核種 (Be-7, Mn-54, Fe-59, Co-58, Co-60, Zn-65, Zr-95, Nb-95, Ru-103, Ru-106, Sb-125, I-131, Cs-134, Cs-137, Ce-141, Ce-144, K-40) を指す。

(12) α 線放出核種

α 線を放出する放射性核種。

ただし、本調査では (p. 5 の表 1 - 2 など) 「Pu-238」 「Pu-239+Pu-240」を指す。

5 連続測定結果の公開表示

愛媛県環境放射線監視テレメータシステムによって常時収集しているモニタリングポスト等における空間放射線量率、伊方発電所における排気筒モニタ、放水口水モニタ等の連続測定結果については、愛媛県原子力情報ホームページにおいて、リアルタイムで公開するとともに、伊方原子力広報センターの大型ディスプレイにより公開表示している。

このほか、愛媛県原子力情報ホームページで公開している環境放射線データや伊方発電所からの異常通報連絡等について、より手軽に情報を入手できるようにするため、スマートフォン用アプリを提供している。

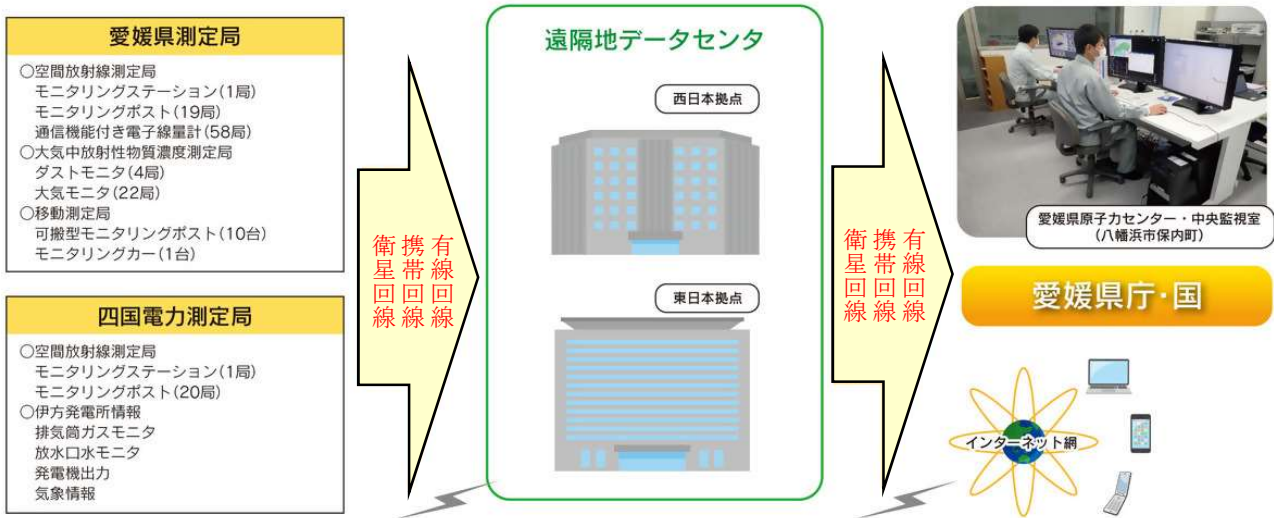


図2 放射線監視テレメータシステム

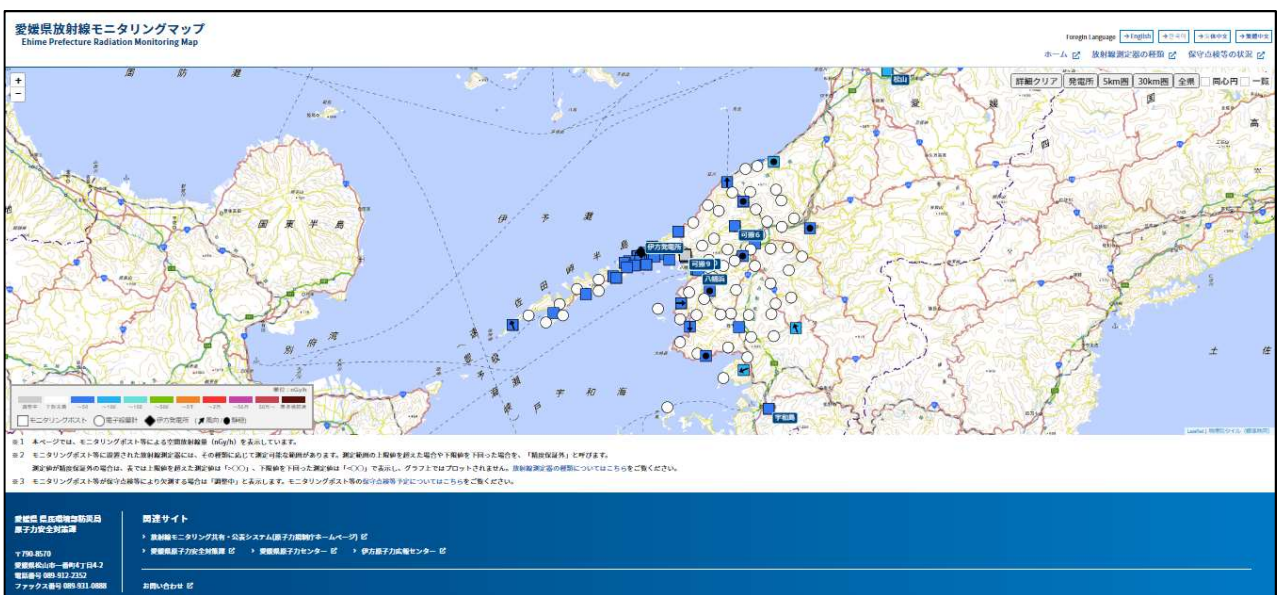


図3 愛媛県原子力情報ホームページ

<愛媛県原子力情報アプリの概要>

(1) アプリの機能について

- 愛媛県原子力情報ホームページで公開している環境放射線データや周辺6県が測定している環境放射線データをリアルタイムに表示
- スマートフォンのGPS機能より利用者の現在位置をマップ上に示し、最寄りのモニタリングポストの明確化(当該モニタリングポストについては伊方発電所からの距離・方位を記載)
- 原子力関係の県からのお知らせや伊方発電所からの異常通報連絡の状況等の表示
- 原子力や放射線について学習できるコンテンツやクイズを掲載

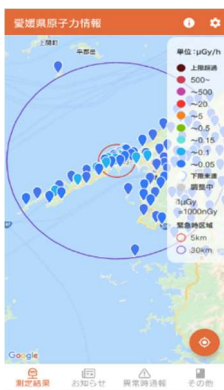
(2) 取得方法

スマートフォン用アプリ配信サイト (App Store 及び Google Play) を通じて取得 (無料頒布)

※ 配信サイトにおいて「愛媛県 原子力」で検索

【画面イメージ】

①マップ上での表示



②測定結果の詳細画面



③愛媛県からのお知らせ



④伊方原発の異常通報連絡



⑤学習・クイズ機能



【参考】

アプリについては、下記QRコードからダウンロード可能



(iPhone、Android 共通)

参考表1 愛媛県自然放射線調査結果(関係市町の γ 線線量率を抜粋)

昭和60年度に原子力センターの前身である公害技術センターが、拡充地域を含め愛媛県自然放射線調査を実施しており、その調査結果を示す。地域の地質に起因する線量率の違いが認められている。

調査期間：昭和60年5月～10月

調査方法：3" ϕ 球形NaIシンチレーション検出器（ピールオフ法）

市町名	旧市町村名	測定地点数	最低	最高	平均
			$\mu\text{Gy/h}$	$\mu\text{Gy/h}$	$\mu\text{Gy/h}$
伊方町	伊方町	2	0.022	0.027	0.024
	瀬戸町	1	0.060	0.060	0.060
	三崎町	2	0.024	0.031	0.028
	全体	5	0.022	0.060	0.033
八幡浜市	八幡浜市	4	0.025	0.071	0.048
	保内町	2	0.023	0.060	0.042
	全体	6	0.023	0.071	0.046
伊予市	伊予市	3	0.062	0.088	0.074
	中山町	2	0.016	0.022	0.019
	双海町	2	0.031	0.059	0.045
	全体	7	0.016	0.088	0.050
大洲市	大洲市	7	0.022	0.069	0.044
	長浜町	3	0.029	0.044	0.037
	肱川町	2	0.042	0.052	0.047
	河辺村	1	0.047	0.047	0.047
	全体	13	0.022	0.069	0.043
内子町	内子町	4	0.021	0.067	0.051
	五十崎町	1	0.061	0.061	0.061
	小田町	2	0.069	0.082	0.076
	全体	7	0.021	0.082	0.060
西予市	明浜町	1	0.057	0.057	0.057
	宇和町	4	0.048	0.059	0.053
	野村町	4	0.037	0.069	0.050
	城川町	3	0.055	0.094	0.079
	三瓶町	2	0.054	0.059	0.056
	全体	14	0.037	0.094	0.059
宇和島市	宇和島市	5	0.064	0.088	0.070
	吉田町	3	0.059	0.067	0.064
	三間町	2	0.047	0.068	0.057
	津島町	3	0.062	0.082	0.074
	全体	13	0.047	0.088	0.068
松山市	松山市	17	0.071	0.104	0.086
	北条市	4	0.066	0.092	0.075
	中島町	3	0.082	0.097	0.090
	全体	24	0.066	0.104	0.085

※ 宇宙線線量率は含まない。

※ 元の調査結果報告書から、 $1\mu\text{R}=0.0087\mu\text{Gy}$ として換算したもの。

参考表2 積算線量調査結果

過去に実施していた積算線量調査地点(主に伊方発電所から~~おおむね概ね~~5～30km圏内)における年間積算線量の調査結果を示す。地域の地質に起因する放射線量の違いが認められている。

調査期間：平成25年度～平成30年度

調査方法：放射能測定法シリーズ「蛍光ガラス線量計を用いた環境γ線量測定法」(平成14年7月改訂)に準ずる。

(単位：μGy/年)

測定場所		測定地点名	年度					
市町	地名		25	26	27	28	29	30
伊方町	伊方越	伊方越老人憩いの家	369	363	364	365	373	371
	三机	瀬戸総合体育館	350	344	343	353	356	355
	小島	小島集会所	413	406	401	403	408	407
	大久	大久保育所	[459]	(466)	[468]	487	488	487
	三崎	三崎総合体育館	(504)	(513)	[510]	352	353	352
八幡浜市	保内町喜木津	喜木津小学校跡	444	433	439	437	433	430
	日土町川辻	日土保育所	526	520	522	524	528	526
	川之内	川之内地区公民館	651	652	645	637	652	643
	北浜	県八幡浜支局	498	523	527	526	523	522
	川上町川名津	川上地区公民館	366	368	359	366	366	361
大洲市	長浜	長浜中学校	418	413	416	413	415	415
	柳沢	柳沢公民館	(461)	(457)	[463]	471	471	467
	長浜町櫛生	櫛生福祉センター	486	487	490	489	480	482
	春賀	三善小学校	442	436	440	442	445	446
	上須戒	上須戒公民館	470	458	460	460	459	460
	大洲	大洲高校	520	536	539	539	544	536
	肱川町山鳥坂	大洲市肱川支所	474	468	464	467	468	456
西予市	宇和町河内	多田公民館	(404)	(400)	[400]	408	413	414
	宇和町岩木	岩木集会所	600	590	587	598	602	601
	三瓶町朝立	朝立公園	410	413	414	417	416	413
	野村町野村	西予市野村支所	624	628	631	627	630	624
	宇和町卯之町	宇和文化会館	624	632	628	632	638	632
	三瓶町下泊	下泊集会所	526	520	518	520	521	515
	明浜町高山	西予市明浜支所	499	498	489	496	499	493
伊予市	双海町上灘	伊予市双海地域事務所	692	695	686	690	689	685
内子町	内子	内の子広場	590	589	590	590	589	583
宇和島市	三間町宮野下	宇和島市三間支所	603	600	596	600	602	576
	吉田町東小路	吉田伊達広場	(714)	(711)	[711]	[679]	716	704

(参考)

松山市	三番町	衛生環境研究所 (<u>移転前</u>)	797	811	817	824	811	812
-----	-----	---------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

※ []は、年度の途中に積算線量計の移設や周辺工事等により環境が変化しているため参考値。

※ ()は、環境変化前の測定値。

※ 松山市は、地質が花崗岩質のため、積算線量が大きな値となっている。

参考表3 東京電力福島第一原発事故以前の全国の調査結果

環境放射線データベース（日本分析センター）から抽出した平成25年度からの拡充調査種に係る東京電力福島第一原発事故以前（～平成22年度）の全国の調査結果を示す。調査が実施されているいずれの試料種についても、多数の試料からセシウム-137が 10^{-3} ～ 10^1 Bq/kg生のオーダーで検出されており、過去の大気圏内核実験等の影響によるものと推定される。

試料種	核種	件数	放射能濃度					
			N. D	N. D 外	最小	N. D外最小	最大	単位
みかん (可食部)	Cs-137	734	396	338	N. D	0.0065	0.48	Bq/kg 生
	Cs-134	135	112	23	N. D	0.0067	0.19	
みかん (表皮)	Cs-137	497	295	202	N. D	0.014	0.78	Bq/kg 生
	Cs-134	18	1	17	N. D	0.025	0.32	
白菜	Cs-137	552	431	121	N. D	0.010	1.3	Bq/kg 生
	Cs-134	326	326	0	N. D	—	—	
しいたけ	Cs-137	27	0	27	1.1		12	Bq/kg 生
	Cs-134	4	0	4	0.021		0.056	
茶 (乾燥)	Cs-137	426	142	284	N. D	0.12	84	Bq/kg 乾
	Cs-134	7	3	4	N. D	0.17	0.32	
茶 (生)	Cs-137	691	295	396	N. D	0.012	29	Bq/kg 生
	Cs-134	338	332	6	N. D	0.074	15	
精米	Cs-137	2,224	1,752	472	N. D	0.0090	1.9	Bq/kg 生
	Cs-134	809	808	1	N. D	0.037		
玄米	Cs-137	640	317	323	N. D	0.014	2.6	Bq/kg 生
	Cs-134	212	212	0	N. D	—		
牛乳	Cs-137	8,353	5,583	2,770	N. D	0.0060	6.9	Bq/L (Bq/kg 生)
	Cs-134	3,235	3,144	91	N. D	0.013	1.4	
魚類 (主に可食部)	Cs-137	6,885	1,404	5,481	N. D	0.010	7.2	Bq/kg 生
	Cs-134	2,478	2,442	36	N. D	0.032	1.2	
たこ	Cs-137	315	190	125	N. D	0.020	0.22	Bq/kg 生
	Cs-134	256	256	0	N. D	—		

※ N. D : 定量下限値未満

※ 環境放射線データベース (<https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>) より、原子力発電所等周辺環境放射線モニタリング調査及び環境放射能水準調査を参照。(平成25年1月30日参照)

※ 水準調査については、都道府県測定分を参照。

※ 供試量・測定条件等が異なるため、同じ試料種であっても分析ごとに定量下限値は異なる。

※ 分析機関・試料種・年度等によって調査核種が異なるため、Cs-137 と Cs-134 の件数は一致しない。