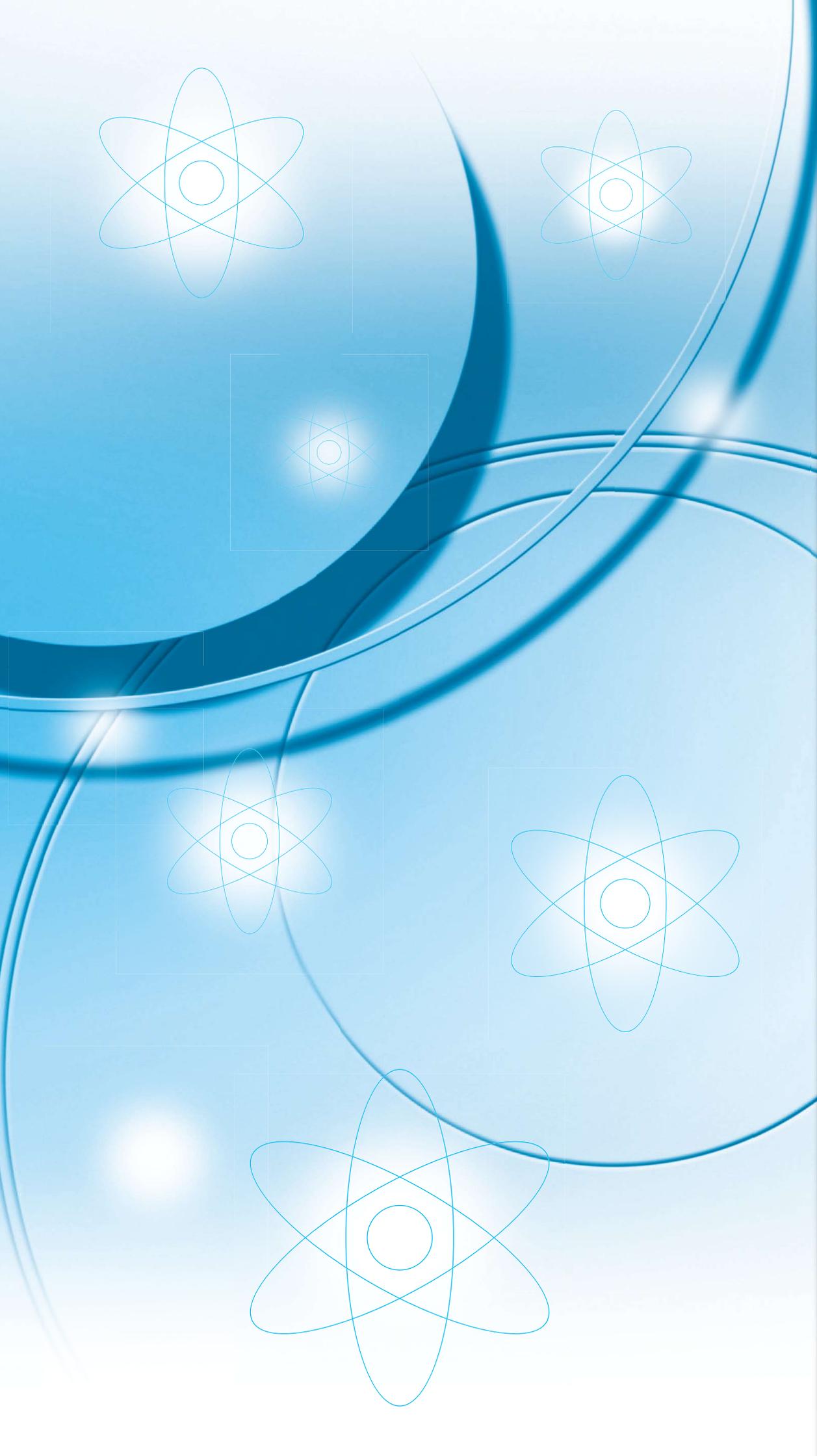


第5章

環境安全確保対策





1. 放射能監視

(1) 環境放射線モニタリングの概要

原子力発電所から環境へ放出される放射性物質については、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(原子炉等規制法)」や原子力安全委員会の指針に基づき、放射性物質の放出による周辺住民等の被ばくが極めて低くなるよう放出量および放出濃度が厳しく規制され、発電所設置に係わる国の安全審査や運転に係わる保安規定の認可などにより計画段階から確認されている。また、実際の放出においては、放出の都度、保安規定に定める基準値を下回ることが確認されるとともに、国際放射線防護委員会(ICRP)の勧告「被ばく量は合理的に達成できる限り低く(ALARA)」に基づき放出の低減が図られている。

さらに、原子力発電所等から放出される放射性物質による周辺環境への影響を測定・調査する「環境放射線モニタリング」により直接確認されている。この環境放射線モニタリングは地方公共団体と施設設置者が実施している。

環境放射線モニタリングの最も基本的な目的は、周辺住民等の健康と安全を守るため、原子力発電所等に起因して受ける線量が1年間の線量限度を十分に下回っていることを確認し、その結果を住民等に提供することであり、具体的には、①周辺住民等の線量の推定と評価、②環境における放射性物質の蓄積状況の把握、③原子力発電所等からの予期しない放射性物質または放射線の放出の早期検出および周辺環境への影響の評価、④異常事態や緊急事態が発生した場合に、平常時モニタリングの強化や緊急時モ

ニタリングの体制を整えること——に要約される。

環境へ放出された放射性物質は、右図に示す経路で人体に影響を及ぼす。環境放射線モニタリングでは、被ばく評価上重要な経路を中心に、気象条件、地形、居住区域などを考慮し、調査地点、調査対象、着目核種、測定頻度、測定方法などを決定し、総合的かつ合理的なモニタリング計画による調査を行い、原子力発電所の周辺住民等の健康と安全の確保に万全を期している。

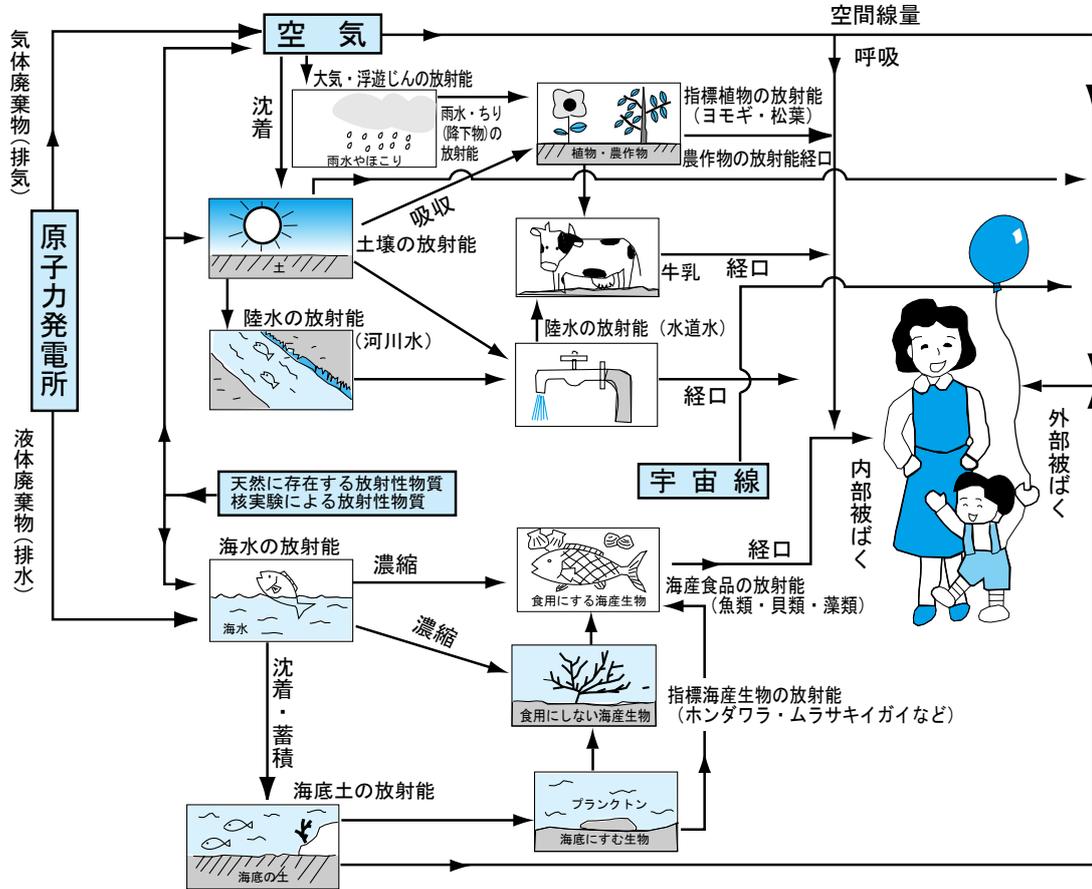
①気体廃棄物の環境放射線モニタリング

発電所から放出される放射性気体廃棄物の大部分は放射性の希ガス(キセノン、クリプトン)やトリチウムであるが、放射性ヨウ素や粒子状の放射性物質がわずかに含まれる場合がある。モニタリングでは、外部被ばく評価のため空間線量を測定するほか、大気や大気中のチリや水分、農産物、植物、水道水、牛乳、雨水、土壌などの放射能濃度を測定し、内部被ばくの評価や土壌への沈着状況の把握を行っている。

②液体廃棄物の環境放射線モニタリング

発電所から放出される放射性液体廃棄物は、主としてトリチウムであり、放射性のコバルト、マンガンなどがわずかに含まれる場合がある。モニタリングでは、内部被ばく評価のため海産食品の放射能濃度を測定するほか、海水や海底土、海藻類などの放射能濃度を測定し、分布状況や変動傾向の把握を行っている。

■原子力発電所から放出される放射性廃棄物の被ばく経路



(2) 福井県環境放射能測定技術会議

福井県では、県および原子力施設設置者などが原子力発電所周辺で実施する環境放射線モニタリングに関する技術的検討、環境放射能の状況確認を行うため、「福井県環境放射能測定技術会議」を昭和44年2月に設置した。

この会議は、県原子力安全対策課、県原子力環境監視センター、県水産試験場、日本原子力発電(株)、関西電力(株)、(独)日本原子力研究開発機

構の専門技術者で構成され、各機関が実施する環境放射能調査計画の作成および調査結果について技術的な検討・評価を行い、報告書として「年度計画書」、「四半期報」および「年報」を作成している。

調査計画や調査結果の報告書は、四半期ごとに開催される「福井県原子力環境安全管理協議会」で確認された後、広く県民に公表されている。



(3)各機関のモニタリング体制

①福井県

福井県の環境放射線モニタリングは、原子力発電所周辺に設置した観測局により空間線量率、空気中の放射能濃度や気象状況の常時監視を担当する「福井県原子力環境監視センター」と、環境試料中の放射能分析測定や積算線量の測定を担当する「福井県原子力環境監視センター・福井分析管理室」が実施している。

■福井県原子力環境監視センター

〒914-0024 敦賀市吉河37-1 TEL 0770-25-6110



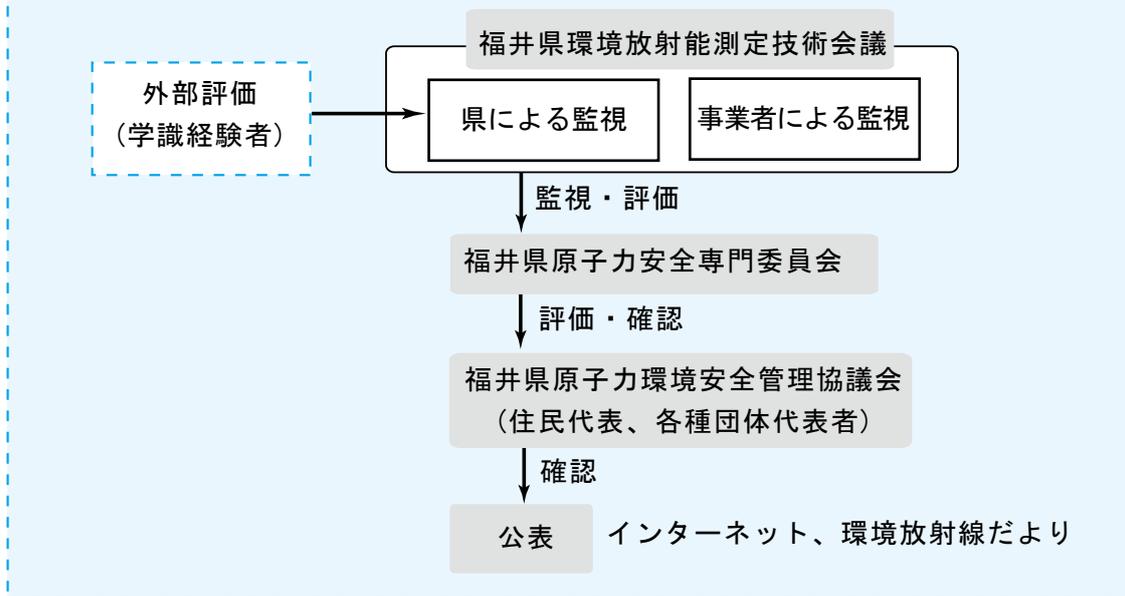
■福井分析管理室

〒910-0825 福井市原目町39-4 TEL 0776-54-5870



福井県の環境放射線モニタリングは、県内最初の原子力発電所である敦賀発電所1号機が運転を開始する以前の昭和39年、衛生研究所（現：衛生環境研究センター）において放射線量や農作物、海産生物等の放射能濃度の測定を開始したことに始まる。その後、衛生研究所に放射能課の設置、空間放射線等を連続的に監視する「環境放射線監視テレメータシステム」の設置など、監視体制ならびに設備の充実・強化に努め、昭和56年の敦賀発電所1号機一般排水路放射能漏えい事故を発見するなど、全国に誇れ

■福井県の環境放射線監視体制



る環境放射線モニタリングを実施してきた。

平成7年に県内15基目となる高速増殖原型炉もんじゅが試験運転を開始するに当たり、独立の研究・監視機関である「原子力環境監視センター」を発足させ、全国で初めて原子力発電所の運転状況や施設設置者が測定している環境放射線などの情報を収集・表示する「原子力環境情報ネットワークシステム」の設置や、緊急時対応機能の整備など環境放射線モニタリングの一層の強化、機能の充実を図った。

その後も、JCOウラン加工施設の臨界事故を踏まえた各種の緊急時対応設備の整備、放射線連続観測局の増設や連続監視データのインターネットへのリアルタイム配信など、監視・広報機能の強化を図り、平成19年度には「環境放射線監視テレメータシステム」と「原子力環境情報ネットワークシステム」の統合を図るとともに、地上回線と衛星回線の完全二重化による災害時に信頼度の高いシステムとした。

[環境放射線監視テレメータシステム]

県の18カ所の観測局(放射線量率、浮遊じん中の放射能濃度、気象を測定)で測定した情報を高速回線と衛星回線で原子力環境監視センターにある中央監視局に収集し、監視・チェックするシステム。県の測定情報とともに、発電所の運転情報(電気出力)、排気筒モニタ、放水口モニタや施設設置者の観測局の測定情報もリアルタイムで収集し、関係市町庁舎等12カ所に設置した副監視局、インターネット※1や携帯サイト※2でリアルタイムで公開している。

インターネットでは、測定データをグラフや地図でわかりやすく表示しており、測定計画書

や測定結果報告書等も知ることができる。

[緊急時対応設備の例]

- ・高機能モニタリング車(キュリー号:移動測定室)
- ・小型モニタリング車(キュリー号J r.)
- ・可搬型モニタリングポスト
- ・可搬型ダスト・ヨウ素サンプラー
- ・モニタリング活動支援用ナビゲーションシステム
- ・緊急時放射能・統合システム



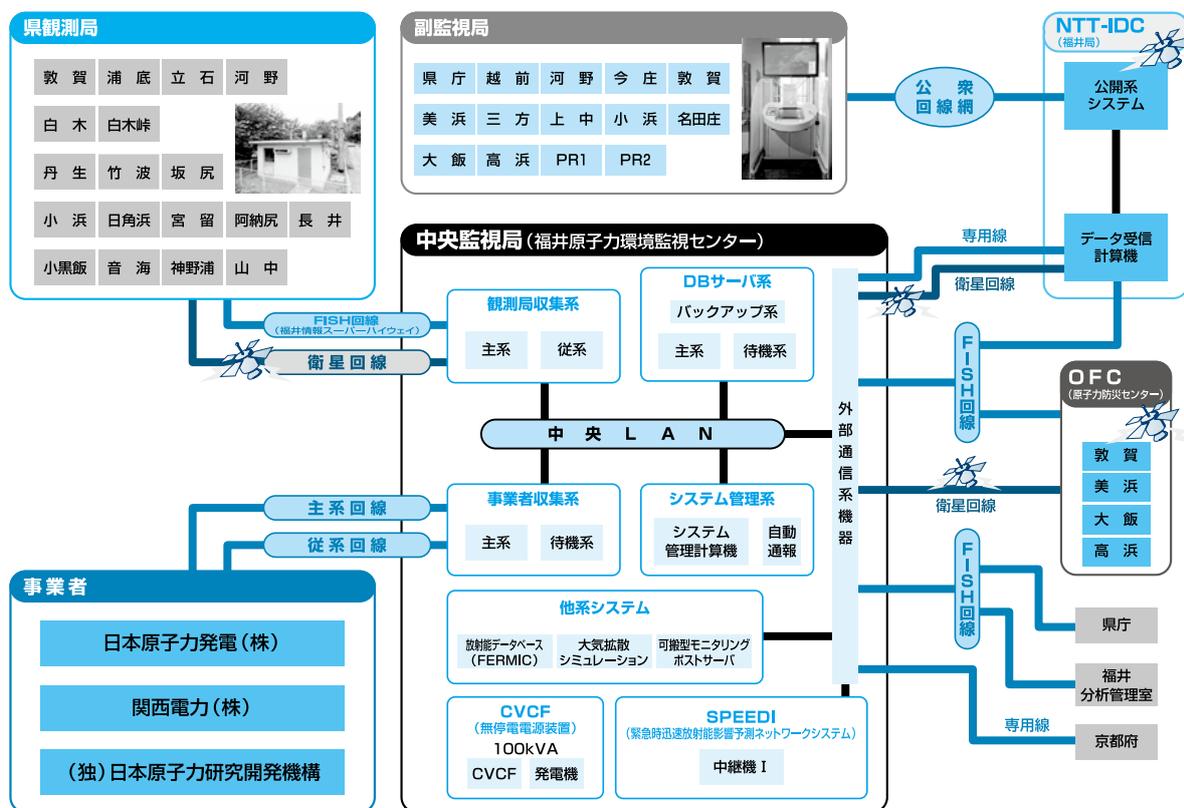
▲小型モニタリング車「キュリー号J r.」

※1 福島県原子力環境監視センター <http://www.houshasen.tsuruga.fukui.jp/>

※2 携帯サイト <http://www.houshasen.tsuruga.fukui.jp/i/>



■環境放射線監視テレメータシステムネットワーク基本構成図



■観測局の所在地と測定項目

局名	所在地	測定項目																
		線量率(低)	計数率(1)	計数率(2)	計数率(3)	計数率(4)	通過率	線量率(高)	風向	風速	温度	降雨	感雨	積雪深	ダスト α	ダスト β	ダスト α/β	ダスト α 流量
敦賀	敦賀合同庁舎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
浦底	原電明神寮下県道脇	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
立石	八坂神社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
河野	南越前町河野総合事務所	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
白木	松原小白木分校跡	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
白木峠	旧道・市町境	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
丹生	丹生バス停	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
竹波	竹波集落センター	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
坂尻	坂尻トンネル東側出口南	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
小浜	小浜市役所	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
日角浜	大島小学校	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
宮留	宮留バス停	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
阿納尻	内外海小学校	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
長井	地区ゲートボール場横	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
小黒飯	小黒飯集落北県道脇	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音海	音海小中学校プール横	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
神野浦	氣比神社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
山中	内浦小中学校	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

②施設設置者

施設設置者(日本原子力発電㈱、関西電力㈱、(独)日本原子力研究開発機構)は、原子炉施設保安規定において周辺監視区域における放射能(線)測定が義務付けられているほか、「福井県環境放射能測定技術会議」の調査計画に基づき、原子力発電所周辺の環境放射能測定を実施している。この中で、空間線量率の常時監視は、合計62カ所の観測局で行っている。

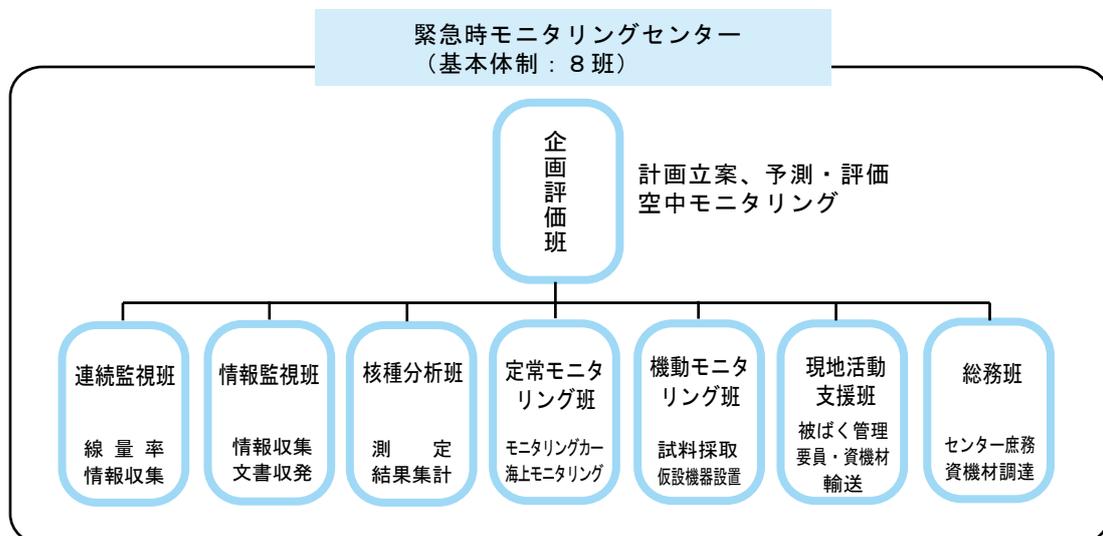
■施設設置者の空間線量率連続観測局

測定市町	測定地点
越前町	越前厨
南越前町	甲楽城、今庄
敦賀市	ふげん(2)、立石(2)、猪ヶ池、浦底(2)、色ヶ浜、沓、赤崎、五幡、阿曾、杉津、もんじゅ(5)、松ヶ崎
美浜町	美浜発電所(3)、丹生(2)、竹波、菅浜、佐田、新庄、郷市、早瀬、日向
若狭町	三方、上中
小浜市	堅海、西津、小浜、加斗
おおい町	名田庄、大飯発電所(4)、宮留、日角浜、本郷、川上、鹿野
高浜町	高浜発電所(3)、音海、小黒飯、神野浦、日引、青郷、高浜、和田
舞鶴市	田井、夕潮台

(4)緊急時(原子力防災時)のモニタリング体制

福井県では、原子力防災活動が必要となった場合には、県、関係市町、県内施設設置者が一体となって「緊急時モニタリングセンター」を原子力防災センター内に設置し、発電所からの事故・放出情報や固定観測局の情報を基本に、住人の被ばく線量を予測・評価し、住民の防護措置を適確かつ迅速な策定を行う。また、モニタリング車や可搬型モニタリングポストなどの移動測定設備の活用による測定、海上モニタリング、空中モニタリング、さらに、空気、飲料水、食物中の放射性物質濃度の測定などを行う。

■緊急時モニタリング体制





■環境放射能調査の方法と調査結果の概要

福井県環境放射能測定技術会議「原子力発電所周辺の環境放射能調査報告 平成19年度年報」より

(1) 環境モニタリングの目的と調査概要

原子力発電所周辺で行う環境放射線・環境放射能モニタリングの基本目標は、地域住民の健康と環境の安全を守ることにある。具体的には「環境放射線モニタリングに関する指針(平成元年3月(平成13年3月一部改訂)、原子力安全委員会)」に示されているように、

- (a) 周辺公衆等の線量の推定、評価
- (b) 環境における放射性物質の放射能水準の変動傾向、蓄積状況の把握
- (c) 施設からの予期しない放射性物質の放出による環境への影響の判断に資すること
- (d) 平常時のモニタリングの強化と緊急時モニタリングの準備

を具体的目標に掲げて、調査を行っている。

各種試料等の測定の間々の目的は下記の通りである。

①空間線量：

線量率

連続測定による環境放射線の短期的変動の把握および体外からの放射線による外部被ばくの線量の推定

積算線量

体外からの放射線による外部被ばく積算線量の推定(3カ月ごと)

モニタリングカー

緊急時モニタリングルートの線量率確認

- ②大気中水分、大気・浮遊じん：空気の吸入による内部被ばくの把握
- ③陸水、農産物、海産食品：飲食物の摂取による内部被ばくの把握
- ④指標植物、指標海産生物：放射能水準の把握および農産物、海産食品の調査の補完
- ⑤陸土、海底土：環境における放射性物質の蓄積状況の把握
- ⑥海水：放射能水準の把握(および海産食品への濃縮を通じての潜在的な内部被ばくの推定)
- ⑦降下物：放射性物質の降下量の把握、検出された核種の起源の推定

このうち①の空間線量については、平常の変動幅との比較等から必要に応じて更に詳細な調査を行って発電所寄与の有無を判断することとしている。また内部被ばくに係わる③の飲食物等については、地区別年間平均核種濃度を算出し、それをもとにまず核実験等の寄与分も含めた線量を推定して放射線安全を確認し、次いで起源の判断を加え県内の原子力発電所寄与分を推定している。④の指標生物は内部被ばくに関する線量推定の際の補完的試料として評価しているほか、上記(c)の目的にも役立てている。

各地区ごとでは、大別して以下のような調査を行った。

- (イ) テレメータシステム等による線量調査
- (ロ) ゲルマニウム(Ge)半導体検出器による核種分析調査
- (ハ) 陸水等のトリチウム調査
- (ニ) 放射化学分析によるストロンチウム-90、プルトニウム-239^{*1}等の調査

*1 アルファ線スペクトロメトリーによるプルトニウム分析では、プルトニウム-239およびプルトニウム-240のアルファ線を分離できないため、正確にはプルトニウム-239(+240)と表記すべきであるが、本報告書では簡略にプルトニウム-239と表示する。



■調査計画の総数

平成20年度の調査計画は次表の通りである。

区分	定期調査													分布調査	合計
	福井県							日本原電	日本原子力研究開発機構		関西電力				
担当機関															
調査項目	敦賀	白木	美浜	大飯	高浜	福井(対照)	小計	敦賀	敦賀	白木	美浜	大飯	高浜		
線量率 (テレメータシステム)	(4)	(2)	(3)	(5)	(4)		(18)	(10)	(6)	(5)	(11)	(11)	(10)		(71)
積算線量 (TLD)	(11) 44	(4) 16	(6) 24	(11) 44	(10) 40	(10) 40	(52) 208	(14) 56	(1) 4	(10) 40	(16) 64	(15) 60	(15) 60		(123) 492
浮遊じん (テレメータシステム)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)		(11)								(11)
大気・浮遊じん	①12	①12	①12	①12	①12		⑤60								60
浮遊じん						①12	①12	③36		①12	①12	①12	②24		108
大気中水分	①12	①12	①12	①12	①12	①12	⑥72	②24	②24	①12	①12	①12	①12		168
陸															
飲料水	①4	①4	①4	①4	①4	①4	⑥24	①4		①4	①2	①2	②4		40
河川水											①2				2
陸土	①2	①2	①2	①2	①2	②3	⑦13	①2	①4	①2	①2	①2	①2		27
農産物	①1	①1	①1	①1	①1	①1	⑥6								6
指標植物	①7	①7	①7	①7	①7	①7	⑥42								42
松葉						①1	①1	①2	①2	①2	①2	①2	①2		13
降下物	①12	①12	①12	①12	①12	①12	⑥72	①12		①12	①12	①12	①12		132
海水	③6	②4	④8	②4	③6	①2	⑬30	②6	①4	②6	②8	①4	③24		82
海底土	⑦14	④6	⑦8	③3	⑦9		⑳40	③10	②8	②8	④16	②8	③12	(30)40	142
海産食品・指標海産生物															
魚類	8	4	4	4	4	1	25	1	1	2	4	2	2		37
貝類	3	3	3	3	3	1	16	1		1	2	1	1		22
藻類	3	3	3	3	3	2	17	1		1	2	1	1		23
ホンダワラ	③12	①4	②8	①4	②8	①4	⑩40	⑤16	①4	①4	②8	①4	③12		88
放射能調査計	96	74	84	71	83	62	470	115	47	66	84	62	108	40	992

注：（ ）内および○内は調査地点数を示す。（ ）および○の外の数字は年間の試料数である。＿の数字は一部の地点で実施する深度別調査の試料数を含む。
テレメータシステムによる線量率、浮遊じんは年間連続測定である。

- ・大気中水分から発電所の通常の放射性廃棄物管理に伴うトリチウムが検出されたが、環境安全上問題となるレベルと比べはるかに低い濃度であった。
- ・トリチウムや核実験の寄与と考えられるセシウム-137などが検出されていること等により、各種試料中の年間平均濃度をもとに内部被ばくに関する預託実効線量の計算を行った。評価の結果、発電所の運転に起因する内部被ばくは無視できる程度であった。

②変動傾向および蓄積状況などの参考となる調査

- ・この目的で調査している試料(陸土、指標植物、降水物、海水、海底土、指標海産生物)については、原子力発電所に起因する核種は、全く検出されなかった。これらの試料の核実験に由来する核種の濃度は従来と同程度かそれ以下であった。
- ・雨水、海水から発電所の放射性廃棄物管理に伴うトリチウムが検出されたが、環境安全上問題となるレベルと比べはるかに低い濃度であった。

■調査結果に基づく外部被ばく線量評価

(ミリシーベルト/年)

	放射線監視テレメータシステムによる調査結果	積算線量の調査結果 ※1	(参考)放出量から計算した外部被ばく
敦賀発電所「ふげん」	検出限界値未満	検出限界値未満	0.001以下
「もんじゅ」	〃	〃	0.001以下
美浜発電所	〃	〃	0.001以下
大飯発電所	〃	〃	0.001以下
高浜発電所	〃	〃	0.001以下
参考:核実験影響等	〃	〃	調査対象外

※1:検出限界は、ほぼ0.05ミリシーベルト/年。

■調査結果に基づく内部被ばく線量評価

(ミリシーベルト)

	内部被ばくの預託実効線量※1			
	呼吸※2	飲料水	葉菜	海産物
敦賀発電所「ふげん」	0.001以下	検出限界値未満	検出限界値未満	検出限界値未満
「もんじゅ」	0.001以下	〃	〃	〃
美浜発電所	0.001以下	〃	〃	〃
大飯発電所	0.001以下	〃	〃	〃
高浜発電所	0.001以下	〃	〃	〃
参考:核実験影響等	0.001以下	0.001以下※2	0.001以下※3	0.001以下※3

※1:1年間の摂取に基づく、摂取後50年間にわたって個人が受ける積算の線量。

計算の基礎として指標植物(ヨモギ)および指標海産生物(ホンダワラ等)を含む。

※2:各発電所近傍で観測した大気中水分等のトリチウムによるもの。

※3:核実験の影響のセシウム-137、ストロンチウム-90、プルトニウムによるもの。



したがって、今年度の県内各原子力発電所の運転による影響は、全く無視し得るとみなすことができる。

2) 周辺公衆の線量評価

調査結果の概要で既に明らかなように、特に線量を評価する必要はないが、公衆の線量限度等の規定が年間で定められているのでそれと対比できるように、また、核実験の影響として検出されているセシウム-137等の濃度に目安をつけるために、外部被ばくと内部被ばくに区分して線量の評価を行った。

評価の結果、今年度の県内の発電所の運転による発電所周辺公衆の線量については、外部被ばくと内部被ばくを合計しても、いずれの地区とも年線量限度はもとより発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値をはるかに下回っていた。

2. 防災対策

(1) 概要

原子力施設は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(原子炉等規制法)」等に基づき、事故の発生防止、拡大防止および災害の防止などの十分な安全対策が講じられ、周辺住民の健康と安全の確保に努めている。

一方、万一原子力施設に異常事態が生じ、放射性物質または放射線の異常な放出あるいはそのおそれがある場合、「災害対策基本法」およびJCOウラン加工施設の臨界事故(平成11年9月)を契機に制定された「原子力災害対策特別措置法」(以下「原災法」)に基づき、原子力事業者は、国や地方公共団体等の関係者に迅速に通報するとともに、国、地方公共団体および原子力事業者は、それぞれの防災業務計画または地域防災計画に従い、放出の影響をできる限り低減するため、災害応急対策、災害復旧対策等を講じなければならない。また平常時より、災害予防対策として、防災設備や資機材の整備、防災訓練の実施、原子力防災に関する知識の普及等に努めなければならないとされている。

(2) 原子力防災対策の経緯

原子力防災対策については、昭和37年に「放射性物質の大量の放出」を伴う原子力施設の事故が「災害対策基本法施行令」で災害と定義付けられて以降、災害対策基本法に基づき、国、地方公共団体等において防災計画を定める等の措置が講じられることとされていたが、昭和54年3月に世界で初めて住民の避難措置が実施された米国スリーマイル島原子力発電所の事故が

発生したため、内閣総理大臣が原子力発電所等に係る防災体制の再検討・見直しを指示した。

国の中央防災会議は同年7月、「原子力発電所等に係る防災対策上当面とるべき措置について」を決定し、原子力防災対策の充実を図った。一方、原子力安全委員会は、同年4月に設置した「原子力発電所等周辺防災対策専門部会」で原子力防災に特有な専門的事項の検討を開始し、昭和55年6月に報告書「原子力発電所等周辺の防災対策について」（いわゆる「防災指針」）を取りまとめた。

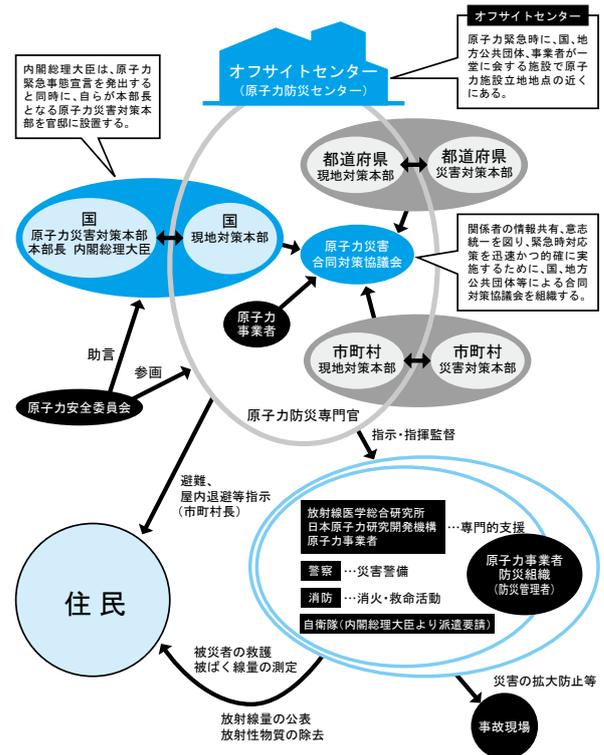
また、平成7年7月に阪神・淡路大震災の教訓を踏まえて全面的に改訂された中央防災会議の「防災基本計画」に、平成9年「原子力災害対策編」が追加され、原子力災害対策の具体的な対応や措置、関係機関の責務と連携など、一層の明確化が図られた。

しかし、地方公共団体としては、原子力防災の実効性の向上には原子力災害に対応する「特別措置法」が必要であるとし、福井県を中心に長年検討し、その結果を科学技術庁（現：文部科学省）に提言（平成9年11月）している。科学技術庁の原子力防災検討会は、この提言や動力炉・核燃料開発事業団（現：独日本原子力研究開発機構）東海再処理施設の火災・爆発事故（平成9年3月発生）の教訓等を踏まえ、平成10年3月に「わが国の原子力防災の充実強化について」を報告した。この報告を受けた原子力安全委員会原子力防災専門部会では検討を行い、平成11年9月に「原子力防災対策の実効性向上を目指して」を取りまとめ、原子力防災対策のさらなる充実・強化を目指すこととした。

この原子力安全委員会の取りまとめの直後に、

JCOウラン加工施設の臨界事故が発生し、防災体制の不備が指摘されたため、原子力安全委員会の先の取りまとめを基に、平成11年12月、国、地方公共団体や原子力事業者等による原子力災害対策の抜本的強化や国の責任を明確にした「原子力災害対策特別措置法」が制定された。また、中央防災会議において「防災基本計画・原子力災害対策編」の修正が行われるとともに、原子力安全委員会は「防災指針」を改訂して名称を「原子力施設等の防災対策について」に変更した。

■原子力防災・緊急時

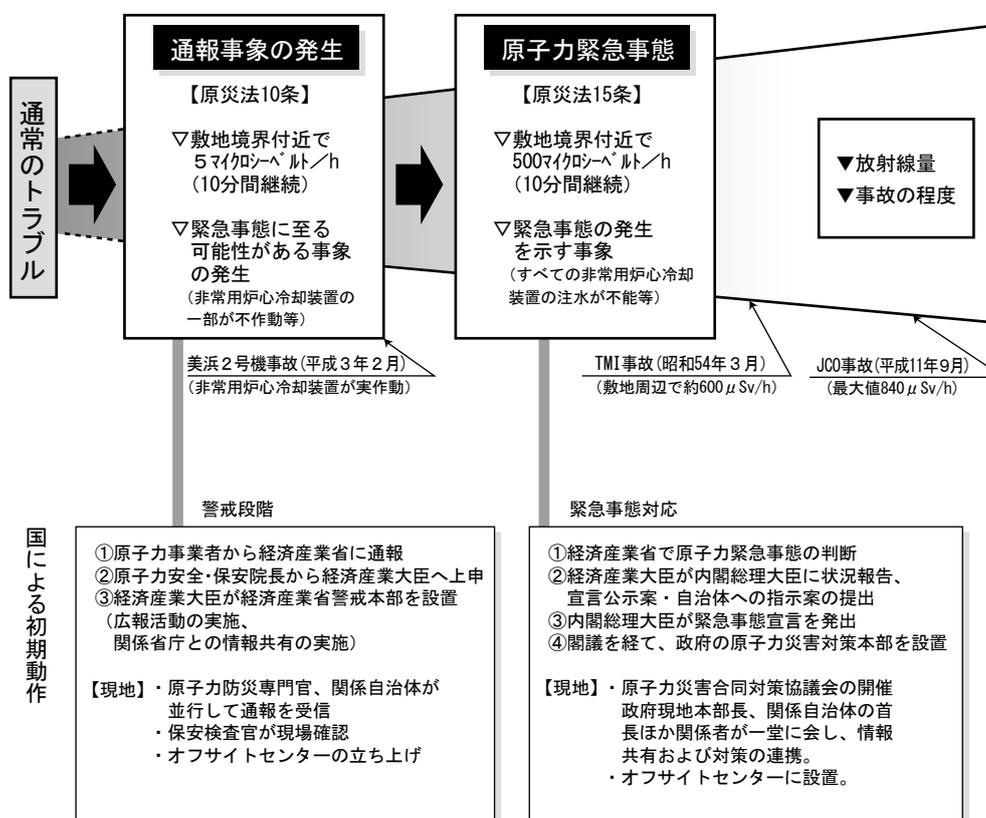


出典：資源エネルギー庁「原子力2008」



■原子力災害対策の概要

		警戒段階	緊急事態対応
東京	政府	一関係省庁との情報共有	○原子力災害対策本部 本部長：内閣総理大臣 副本部長：経済産業大臣 開催場所：官邸 事務局長：原子力安全・保安院長 事務局：経済産業省緊急時対応センター <small>経済産業省の対策本部も政府の本部と一体化</small>
	経済産業省	○経済産業省原子力災害警戒本部 本部長：経済産業大臣 副本部長：副大臣、大臣政務官等 事務局：経済産業省緊急時対応センター	
現地	政府	一現地における情報共有	○原子力災害現地対策本部 本部長：経済産業副大臣 副本部長：原子力安全・保安院審議官 場所：オフサイトセンター <small>経済産業省の現地本部も政府の本部と一体化</small>
	経済産業省	○経済産業省原子力災害現地警戒本部 本部長：原子力防災専門官→副大臣(原則) 場所：オフサイトセンター	



出典：資源エネルギー庁「原子力関係資料」

(3) 原子力災害対策特別措置法(原災法)

原災法は、①迅速な初期動作の確保、②国と地方公共団体との連携の確保、③国の緊急時対応体制の強化、④原子力事業者の責任の明確化を基本的な枠組みとし、災害対策基本法および原子炉等規制法を補完する特別法として制定された。

〈原災法の基本的枠組み〉

①迅速な初期動作の確保

- ・原子力事業者に対し、特定事象が生じた場合の迅速な通報の義務付け
- ・通報を受けた主務大臣の原子力事業者等に対する指示、専門家の派遣等初期動作の開始



- ・定められた異常事態に至った場合、主務大臣は直ちに内閣総理大臣に報告、内閣総理大臣は「原子力緊急事態宣言」を発出するとともに、内閣総理大臣を長とする「原子力災害対策本部」を設置

②国と地方公共団体との連携の確保

- ・平常時より原子力事業所所在地域に国の原子力防災専門官を常駐し、原子力事業者への指導や地方公共団体と連携した活動等の実施
- ・前述の通報があった場合、要請に応じて専門的な知識を有する国の職員の地方公共団体への派遣
- ・「原子力緊急事態」が発生した場合、国と地方自治体の現地対策本部の情報共有、相互協力のため「緊急事態応急対策拠点施設(オフサイトセンター)」に「原子力災害合同対策協議会」を組織
- ・国、地方公共団体、原子力事業者等による実践的な防災訓練の実施

③国の緊急時対応体制の強化

- ・原子力災害対策本部長に対し、関係行政機関、地方公共団体、原子力事業者等への必要な指示や、自衛隊派遣の要請などの権限を付与
- ・原子力災害対策本部長から、現地における主要な権限を委任される原子力災害現地対策本部長による、関係機関の調整や指示など緊急事態応急対策の実施
- ・原子力安全委員会の緊急時応急対策に関する技術的助言等の法的位置付けとともに、同委員会に緊急事態応急対策調査委員を設置

④原子力事業者の責務の明確化

- ・「原子力事業者防災業務計画」の作成を義務付け
- ・原子力災害の発生や拡大等の防止に必要な業

務実施のため、「原子力防災組織」の設置を義務付け

- ・原子力事業所ごとに原子力防災管理者等の選任を義務付け
- ・通報を確実に実施するための放射線測定設備の設置やその数値の記録・公表を義務付け

(4) 福井県地域防災計画原子力防災編

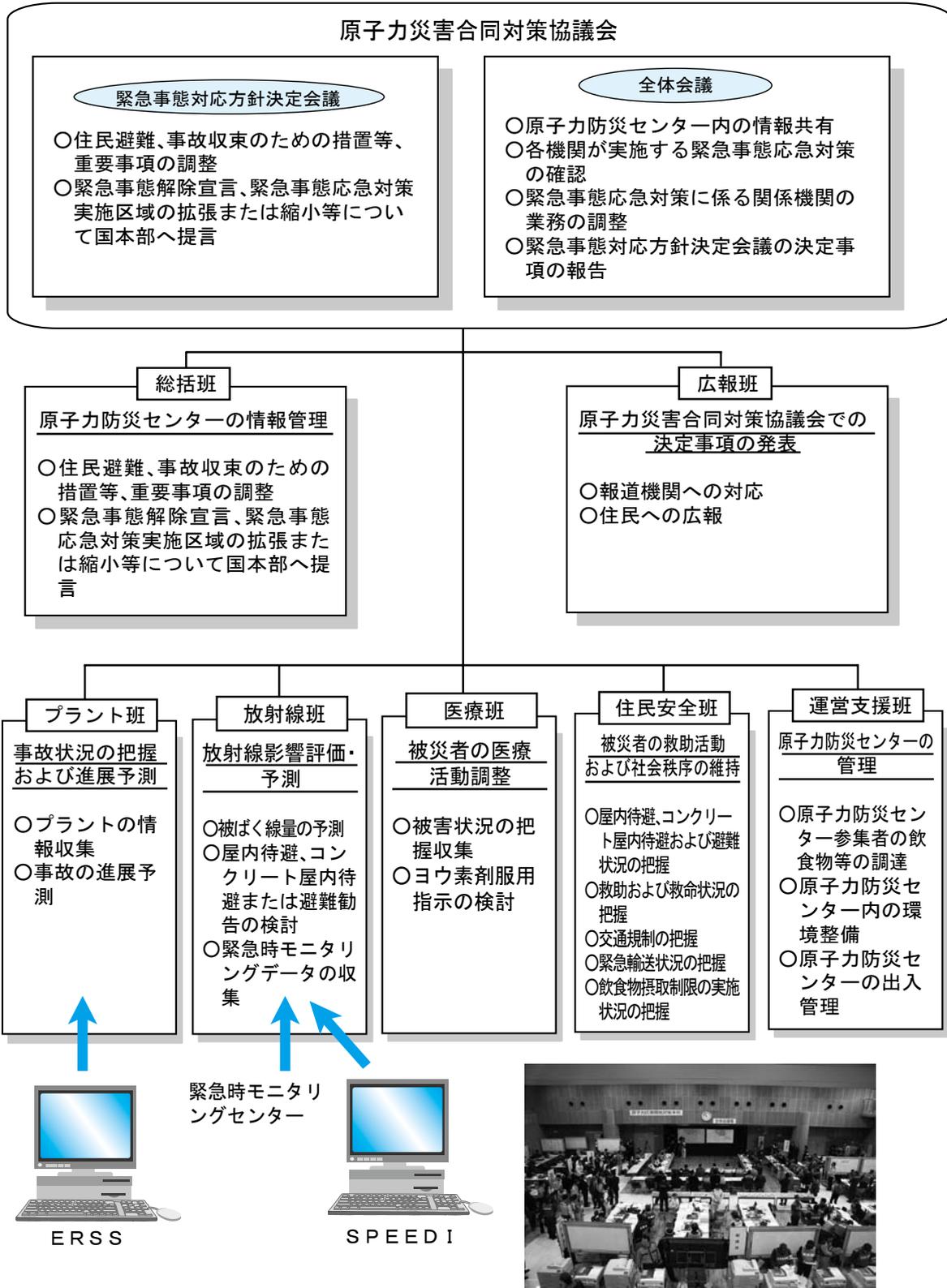
福井県では、日本原子力発電(株)敦賀発電所1号機の営業運転に先立ち、昭和44年11月に初めて地域防災計画に原子力防災計画を盛り込んだ。

その後、昭和54年3月の米国スリーマイル島原子力発電所の事故を踏まえて国の中央防災会議が決定した「原子力発電所等に係る防災対策上当面とるべき措置について」に基づいて全面的な見直しを行い、昭和56年7月に県地域防災計画の原子力防災編として独立させた。さらに平成7年12月の高速増殖原型炉もんじゅナトリウム漏えい事故、平成9年6月に国の防災基本計画に追加された原子力防災編、科学技術庁(現：文部科学省)の原子力防災検討会の検討結果等を踏まえ、平成11年2月に地域防災計画の原子力防災編を全面的に修正した。

その後、平成11年12月に原災法が制定され、「防災基本計画・原子力災害対策編」および「防災指針」が改訂されたことを受け、県は災害予防対策、災害応急対策、災害復旧対策など原子力防災対策の充実・強化を図るため、平成13年6月に地域防災計画原子力防災編を再度全面修正した。その後、平成19年7月に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、平成20年9月、原子力事業者による自衛消防体制や通報設備の整備等の条項を追加した。



■原子力災害合同対策協議会組織図



▲高浜原子力防災センターでの訓練（平成20年10月）

(5) 原子力防災訓練

原災法では、国および地方自治体、原子力事業者等が共同で行う総合的な防災訓練について、主務大臣が定める計画に基づいて行うとしており、従来の道府県が主体となって行う防災訓練とは別に、国が主体となって実施する訓練について明記された。

県では原災法公布後の平成12年3月、「オフサイトセンター」における「原子力災害合同対策協議会」の開催など、全国初の国との総合防災訓練を敦賀市で実施した。この訓練では地域住民の参加を得て、本県で初めての住民避難訓練が行われた。

原子力防災訓練では、避難・退避訓練や緊急被ばく医療措置訓練、緊急時通信連絡訓練、緊急時モニタリング訓練、災害対策本部等運営訓練、原子力防災センター運営訓練、自衛隊災害派遣運用訓練のほか、より実践的な訓練の取り組みとして初動対応(参集)訓練、図上訓練(ブラインド訓練)、またテレビ会議や携帯通信機器を活用した画像伝送システムの導入、さらには県境を越えた広域避難訓練等も実施されている。

また、平成19年7月に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ、地元の消防署と原子力事業者の自衛消防隊が連携した初期消火訓練も行われている。

(6) 原子力防災センター (オフサイトセンター)

原子力施設で緊急事態が発生した場合に、国の「原子力災害現地対策本部」や地方自治体の「災害対策本部」などが一堂に会する「原子力災害合同対策協議会」を組織し、原子力防災対策

活動を調整し、円滑に実施するための拠点となる施設である。

緊急事態の際に迅速に活動を開始できるよう、平常時から原子力防災専門官による機材等の点検、防災資料の管理等を行うとともに、防災訓練等での活用も図られている。

県内には、敦賀市、美浜町、おおい町、高浜町の立地4市町に設置されている。

(7) 原子力緊急時支援・研修センター

原子力施設緊急事態発生時の活動拠点となるオフサイトセンターに対する支援活動を行うため、茨城県ひたちなか市と福井県敦賀市に(独)日本原子力研究開発機構の「原子力緊急時支援・研修センター」が設置されている。

緊急時は、事故情報の収集整理や情報解析、現地への専門家の派遣、特殊な資機材の提供等を行う。平常時には、防災関係機関を対象にした原子力防災に関する研修や原子力施設における事故・トラブル情報等のデータベース整備を行っている。



▲原子力緊急時支援・研修センター福井支所



(8) 緊急時迅速放射能影響予測

ネットワークシステム(SPEED I)

緊急時迅速放射能影響予測(SPEED I:スピーディ)ネットワークシステムは、原子力発電所等の原子力施設において大気中への放射性物質の放出が予想される事故が万が一発生した場合に、施設周辺地域への影響を迅速に予測計算し、防護対策の策定・実施に役立つ情報をいち早く提供するシステムである。

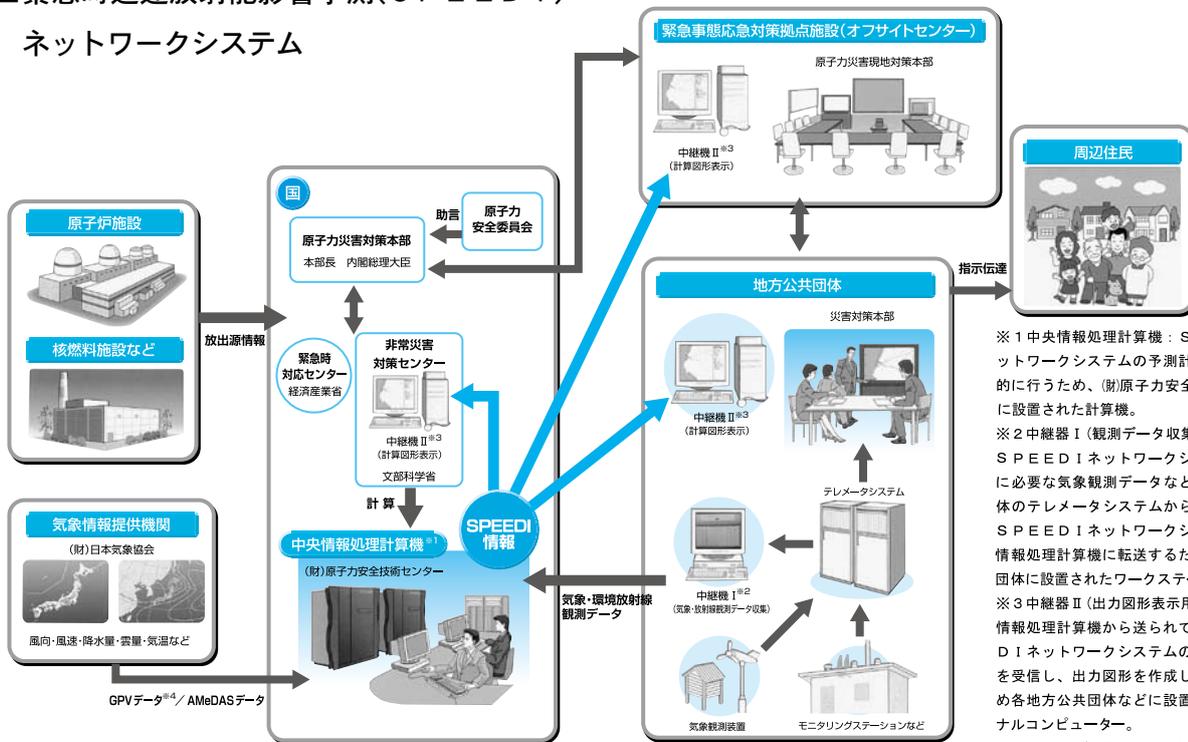
SPEED Iは、日本原子力研究所(現:独日本原子力研究開発機構)を中心に開発され、現在、各地方公共団体を通信ネットワークで結んだ実用システムが構築されている。

(9) 緊急時対策支援システム(ERSS)

緊急時対策支援システム(ERSS:Emergency Response Support System)は、万一、原子力発電所で事故が発生し、放射性物質が大量に放出されたり、または、そのおそれがあるような事態が発生した場合において、原子力発電所から送られてくる事故情報に基づき、コンピューターにより事故の状態を監視・判断するとともに、事故の進展を解析・予測し、国等の緊急時応急対策を支援するシステムである。

ERSSの表示装置は、経済産業省内のオペレーションセンター(緊急時対応センター)や原子力発電所を対象とした緊急事態応急対策拠点施設(オフサイトセンター)に設置され、事故の状況把握や進展予測に活用される。

■ 緊急時迅速放射能影響予測(SPEED I) ネットワークシステム



※1 中央情報処理計算機: SPEED I ネットワークシステムの予測計算処理を集中的に行うため、(財)原子力安全技術センターに設置された計算機。

※2 中継機I (観測データ収集用端末): SPEED I ネットワークシステムの計算に必要な気象観測データなどを地方公共団体のテレメータシステムから常時収集し、SPEED I ネットワークシステムの中央情報処理計算機に転送するため各地方公共団体に設置されたワークステーション。

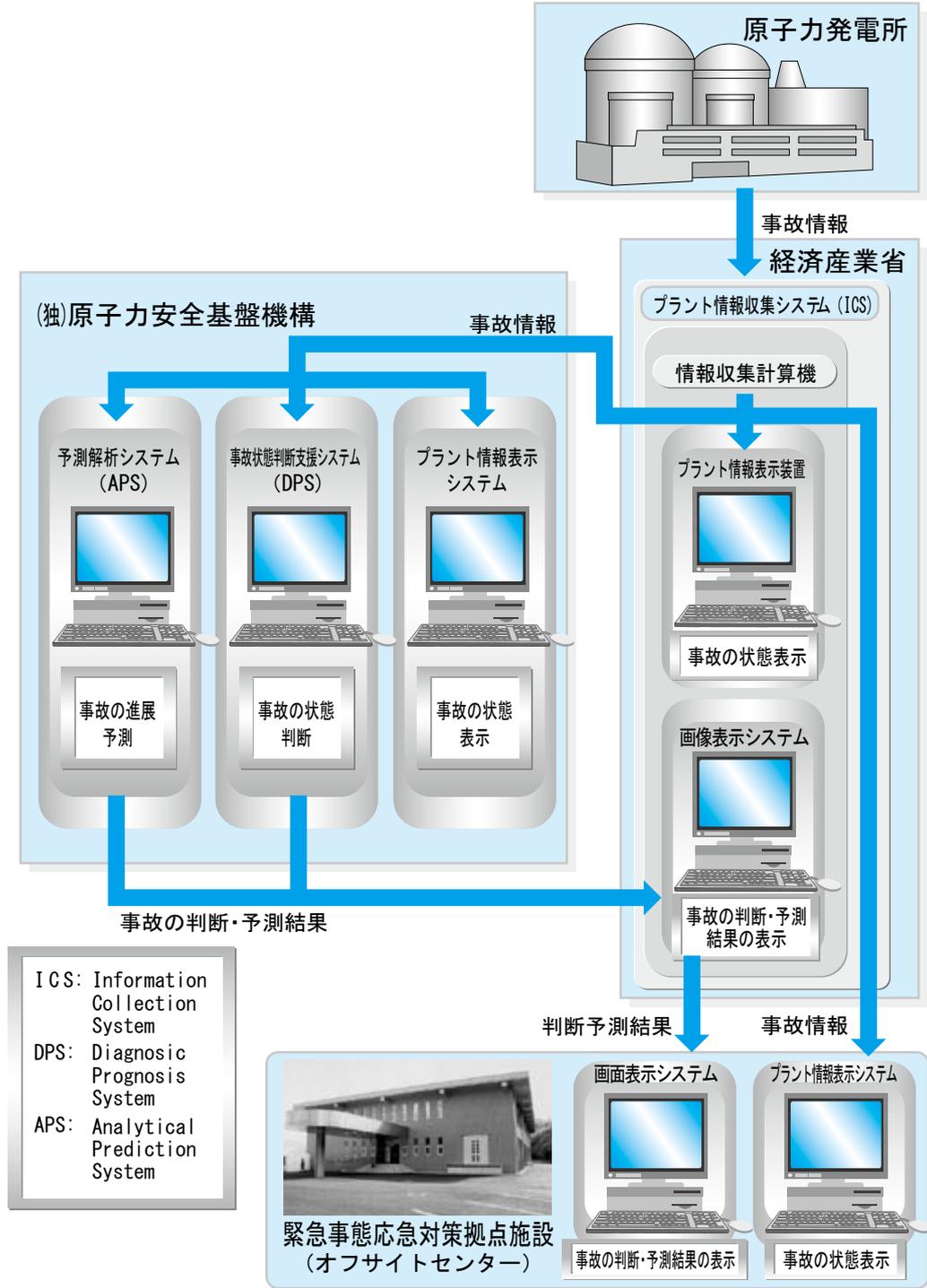
※3 中継機II (出力図形表示用端末): 中央情報処理計算機から送られてくるSPEED I ネットワークシステムの予測計算結果を受信し、出力図形を作成して表示するため各地方公共団体などに設置されたパーソナルコンピューター。

※4 GPVデータ: Grid Point Valueの略称で、気象庁から発表される84時間分の風向・風速などの気象予報値。SPEED Iでは、気象予測に使用される。

出典: 文部科学省「SPEED I」(パンフレット)

■ 緊急時対策支援システム

E R S S の構成図





■福井県における原子力防災訓練の内容

	訓練対象施設	訓練内容	参加機関	参加人数
昭和54年度	各発電所	緊急時通信連絡訓練	19機関	約100名
昭和57年度	関西電力㈱美浜発電所	①緊急時通信連絡訓練②緊急時モニタリング訓練(モニタリング車1台による模擬訓練)③災害対策本部設置運営訓練	29機関	約200名
平成元年度	日本原子力発電㈱敦賀発電所	①緊急時通信連絡訓練②緊急時モニタリング訓練(固定点モニタリング監視・モニタリング車6台による測定・現地サンプリング・モニタリング結果報告)③災害対策本部設置運営訓練(本部会議4回開催)④災害対策現地本部設置運営訓練(本部会議3回開催)⑤緊急時医療本部設置運営訓練	33機関	約400名
平成3年度	各発電所	①緊急時モニタリング(モニタリング車走行、定点サーベイ・通信・記録・予測被ばく線量評価)②緊急時資機材準備点検	8機関	約85名
平成4年度	動力炉・核燃料開発事業団もんじゅ	①緊急時通信連絡訓練②緊急時モニタリング(モニタリング車走行、定点サーベイ・モニタリング車による大気中のヨウ素濃度測定・TLD配備および回収模擬・海上サーベイ・通信連絡)③緊急時資機材準備点検	17機関	約245名
平成5年度	関西電力㈱美浜発電所	①緊急時通信連絡訓練②緊急時モニタリング(モニタリング車走行、空間放射線量率測定・モニタリング車による大気中のヨウ素濃度測定、気象観測・仮設モニタリングポスト設置、測定・陸上サンプリング、放射性ヨウ素測定・通信連絡・海上モニタリング)③緊急時資機材準備点検	17機関	約245名
平成6年度	関西電力㈱高浜発電所	①緊急時通信連絡訓練②緊急時モニタリング(緊急時モニタリングセンター設置運営訓練・各モニタリング班等との通信連絡訓練)③緊急時資機材準備点検	14機関	約130名
平成7年度	関西電力㈱大飯発電所	①緊急時通信連絡訓練②緊急時モニタリング(緊急時モニタリングセンター設置運営訓練・モニタリング車走行、大気中のヨウ素濃度、空間放射線量率測定・海上モニタリング)③災害対策本部設置準備(放射能対策本部運営)④資機材搬送・点検(現地本部、医療本部へ搬送・点検)⑤住民への広報	27機関	約400名
平成9年度	日本原子力発電㈱敦賀発電所	①緊急時通信連絡②緊急時モニタリング(緊急時モニタリングセンター設置運営訓練・モニタリング車走行、大気中のヨウ素濃度、空間放射線量率測定・海上モニタリング・仮設モニタリングポスト設置・測定)③災害対策本部設置運営(本部会議開催・市町等とTV会議)④現地本部設置運営(現地本部会議・資機材点検)⑤緊急時医療⑥広報、放送要請	42機関	約550名
平成10年度	関西電力㈱美浜発電所	①緊急時通信連絡(ヘリ画像伝送訓練)②緊急時モニタリング(緊急時モニタリングセンター設置運営訓練、応援協定による石川県モニタリング車参加・海上モニタリング)③防災資機材点検訓練④緊急時医療措置訓練(放医研参加・スクリーニング・救急搬送・除染検査)	21機関	約230名
平成11年度	日本原子力発電㈱敦賀発電所	①緊急時通信連絡②災害対策本部等設置運営訓練③緊急事態応急対策拠点施設(オフサイトセンター)運営訓練④自衛隊災害派遣運用訓練⑤緊急時モニタリング訓練⑥緊急時医療措置訓練⑦住民避難・退避訓練⑧避難所等運営訓練⑨広報訓練⑩交通対策等措置訓練	57機関	約1,900名
平成12年度	関西電力㈱高浜発電所	①緊急時通信連絡訓練②災害対策本部等運営訓練③緊急事態応急対策拠点施設(オフサイトセンター)設置運営訓練④自衛隊災害派遣運用訓練⑤緊急時モニタリング訓練⑥緊急時医療措置訓練⑦住民避難・退避訓練⑧避難所等運営訓練⑨広報訓練⑩交通対策等措置訓練	76機関	約2,900名

※平成8年度は高速増殖原型炉もんじゅナトリウム漏えい事故等の対応により防災訓練を実施していない。



実施年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
実施日	平成14年3月30日	平成14年11月7日	平成15年11月15日	平成17年3月21日
主催	福井県、美浜町、敦賀市	経済産業省、福井県、大飯町、小浜市、高浜町	福井県、敦賀市、美浜町、河野村	福井県、高浜町、大飯町
訓練対象施設	関西電力(株)美浜発電所	関西電力(株)大飯発電所	日本原子力発電(株)敦賀発電所	関西電力(株)高浜発電所
主な訓練会場	福井県庁、美浜原子力防災センター、県立病院、はあとぴあ、関西電力(株)美浜発電所	福井県庁(県総合防災センター)、大飯原子力防災センター、県立病院(緊急時医療対策施設)、佐分利小学校、ふるさと交流館、関西電力(株)大飯発電所、原子力安全・保安院	福井県庁(県総合防災センター)、敦賀原子力防災センター、美浜原子力防災センター、敦賀市役所、中郷体育館、日本原子力発電(株)敦賀発電所	福井県庁(県総合防災センター)、高浜原子力防災センター、高浜町中央体育館、内浦小中学校、日引小学校、舞鶴工業高等専門学校、関西電力(株)高浜発電所
訓練想定	関西電力(株)美浜発電所3号機において、冷却機能の喪失から炉心損傷に至り、排気筒から放射性物質が放出され、周辺環境に影響を及ぼすおそれが生じた。	関西電力(株)大飯発電所3号機において、外部電源の喪失から炉心損傷に至り、排気筒から放射性物質が放出され、周辺環境に影響を及ぼすおそれが生じた。	日本原子力発電(株)敦賀発電所1号機において、トラブルから炉心損傷に至り、排気筒から放射性物質が放出され、周辺環境に影響を及ぼすおそれが生じた。	関西電力(株)高浜発電所1号機において、トラブルから炉心損傷に至り、排気筒から放射性物質が放出され、周辺環境に影響を及ぼすおそれが生じた。
訓練内容	①緊急時通信連絡訓練 ②災害対策本部等運営訓練 ③原子力防災センター運営訓練 ④自衛隊災害派遣運用訓練 ⑤緊急時モニタリング訓練 ⑥緊急被ばく医療措置訓練 ⑦住民避難・退避訓練 ⑧避難所等運営訓練 ⑨広報訓練 ⑩交通対策等措置訓練	①緊急時通信連絡訓練 ②災害対策本部等運営訓練 ③原子力防災センター運営訓練 ④自衛隊災害派遣運用訓練 ⑤緊急時モニタリング訓練 ⑥緊急被ばく医療措置訓練 ⑦住民避難・退避訓練 ⑧避難所等運営訓練 ⑨広報訓練 ⑩交通対策等措置訓練	①緊急時通信連絡訓練 ②災害対策本部等運営訓練 ③原子力防災センター運営訓練 ④自衛隊災害派遣運用訓練 ⑤緊急時モニタリング訓練 ⑥緊急被ばく医療措置訓練 ⑦住民避難・退避訓練 ⑧避難所等運営訓練 ⑨広報訓練 ⑩交通対策等措置訓練	①緊急時通信連絡訓練 ②災害対策本部等運営訓練 ③原子力防災センター運営訓練 ④自衛隊災害派遣運用訓練 ⑤緊急時モニタリング訓練 ⑥緊急被ばく医療措置訓練 ⑦住民避難・退避訓練 ⑧避難所等運営訓練 ⑨広報訓練 ⑩交通対策等措置訓練
参加機関	85機関	117機関	96機関	120機関
参加人数	約2,150名	約3,750名	約1,600名	約1,800名
備考		国の総合防災訓練として実施		

(注) 市町村合併により大飯町はおおい町、河野村は南越前町になっている。



実施年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度
実施日	平成17年11月27日	平成18年11月19日	平成19年11月18日	平成20年10月25日
主催	内閣官房、福井県美浜町、敦賀市	福井県、おおい町、小浜市、高浜町	福井県、敦賀市、南越前町、美浜町	福井県、高浜町、おおい町
訓練対象施設	関西電力(株)美浜発電所	関西電力(株)大飯発電所	日本原子力発電(株)敦賀発電所	関西電力(株)高浜発電所
主な訓練会場	福井県庁(県総合防災センター)、美浜原子力防災センター、敦賀原子力防災センター、美浜町役場、はあとびあ、関西電力(株)美浜発電所	福井県庁(県総合防災センター)、大飯原子力防災センター、県立病院(緊急時医療対策施設)、おおい町総合町民センター、久須夜交流センター、関西電力(株)大飯発電所	福井県庁(県総合防災センター)、敦賀原子力防災センター、美浜原子力防災センター、県立病院(緊急時医療対策施設)、プラザ萬象、河野小学校、日本原子力発電(株)敦賀発電所	福井県庁(県総合防災センター)、高浜原子力防災センター、大飯原子力防災センター、県立病院(緊急時医療対策施設)、高浜町中央体育館、内浦小中学校、関西電力(株)高浜発電所
訓練想定	関西電力(株)美浜発電所が、テログループによる攻撃を受け、原子炉が自動停止。外部電源等の故障が重なり、放射性物質が放出され、周辺環境に影響を及ぼすおそれが生じた。	関西電力(株)大飯発電所1号機において、トラブルから炉心損傷に至り、排気筒から放射性物質が放出され、周辺環境に影響を及ぼすおそれが生じた。	日本原子力発電(株)敦賀発電所2号機において、蒸気発生器に水を供給する主給水ポンプのトラブルから炉心損傷に至り、排気筒から放射性物質が放出され、周辺環境に影響を及ぼすおそれが生じた。	関西電力(株)高浜発電所3号機において、蒸気発生器に水を供給する主給水ポンプのトラブルから炉心損傷に至り、排気筒から放射性物質が放出され、周辺環境に影響を及ぼすおそれが生じた。
訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ①緊急対処事態現地対策本部設置運営訓練 ②緊急対処事態対策本部等設置運営訓練 ③住民等避難訓練 ④避難住民等救援訓練 ⑤災害対処訓練 ⑥緊急時情報伝達訓練 	<ul style="list-style-type: none"> ①緊急時通信連絡訓練 ②災害対策本部等運営訓練 ③原子力防災センター運営訓練 ④自衛隊災害派遣運用訓練 ⑤緊急時モニタリング訓練 ⑥緊急被ばく医療措置訓練 ⑦住民避難・退避訓練 ⑧避難所等運営訓練 ⑨広報訓練 ⑩交通対策等措置訓練 	<ul style="list-style-type: none"> ①緊急時通信連絡訓練 ②災害対策本部等運営訓練 ③原子力防災センター運営訓練 ④自衛隊災害派遣運用訓練 ⑤緊急時モニタリング訓練 ⑥緊急被ばく医療措置訓練 ⑦住民避難・退避訓練 ⑧避難所等運営訓練 ⑨広報訓練 ⑩交通対策等措置訓練 ⑪原子力事業者初期消火訓練 ⑫県広域消防相互応援協定に基づく応援隊出場訓練 	<ul style="list-style-type: none"> ①緊急時通信連絡訓練 ②災害対策本部等運営訓練 ③原子力防災センター運営訓練 ④自衛隊災害派遣運用訓練 ⑤緊急時モニタリング訓練 ⑥緊急被ばく医療措置訓練 ⑦住民避難・退避訓練 ⑧避難所等運営訓練 ⑨広報訓練 ⑩交通対策等措置訓練 ⑪原子力事業者自衛消防隊等消火訓練 ⑫避難地域に対する関係機関の対応訓練 ⑬県広域消防相互応援協定に基づく応援隊出場訓練
参加機関	140機関	95機関	110機関	120機関
参加人数	約1,300名	約1,600名	約1,500名	約2,000名
備考	国の国民保護実働訓練として実施			

3. 国民保護

(1) 国民保護法

平成15年6月に「武力攻撃事態等における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律(武力攻撃事態対処法)」が成立し、その基本的枠組みの下で整備された個別法制である「武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律(国民保護法)」が平成16年6月に公布、同年9月に施行された。

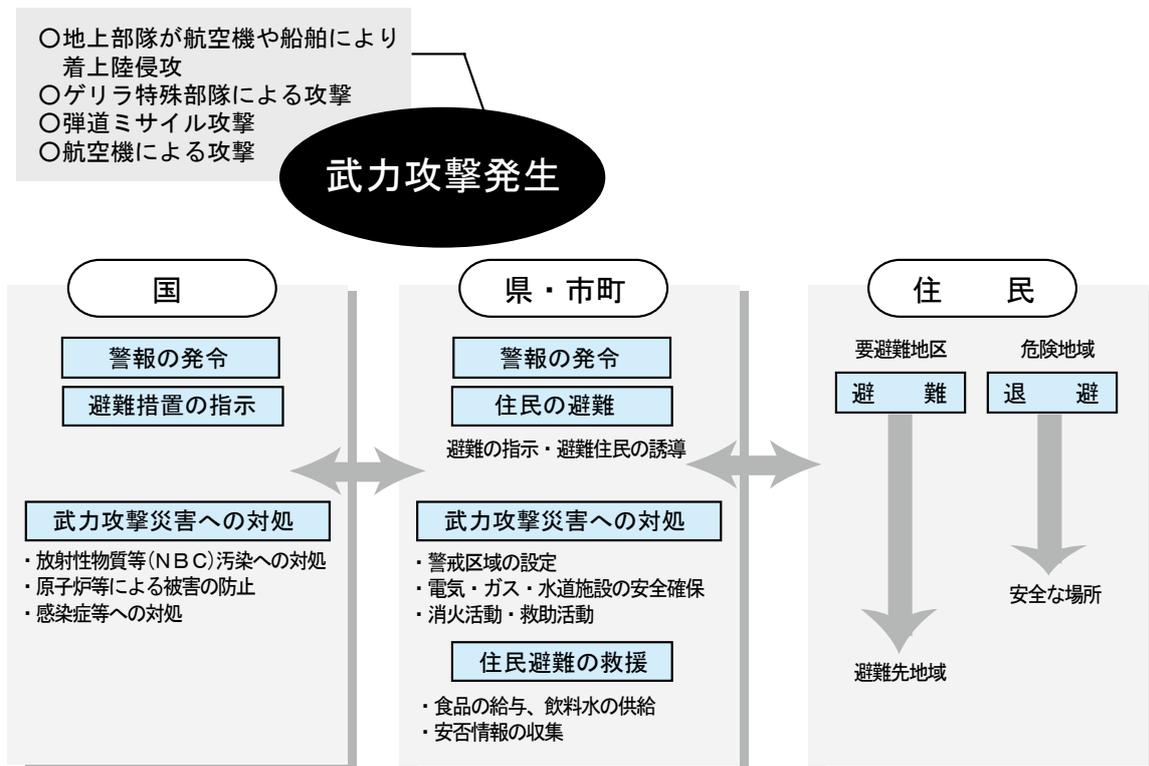
国民保護法では、武力攻撃事態等において武力攻撃に伴う被害を最小にすることができるよう、国や地方公共団体等の責務や役割分担、住民の避難に関する措置、避難住民等の救援に関する措置、および武力攻撃災害への対処に関する

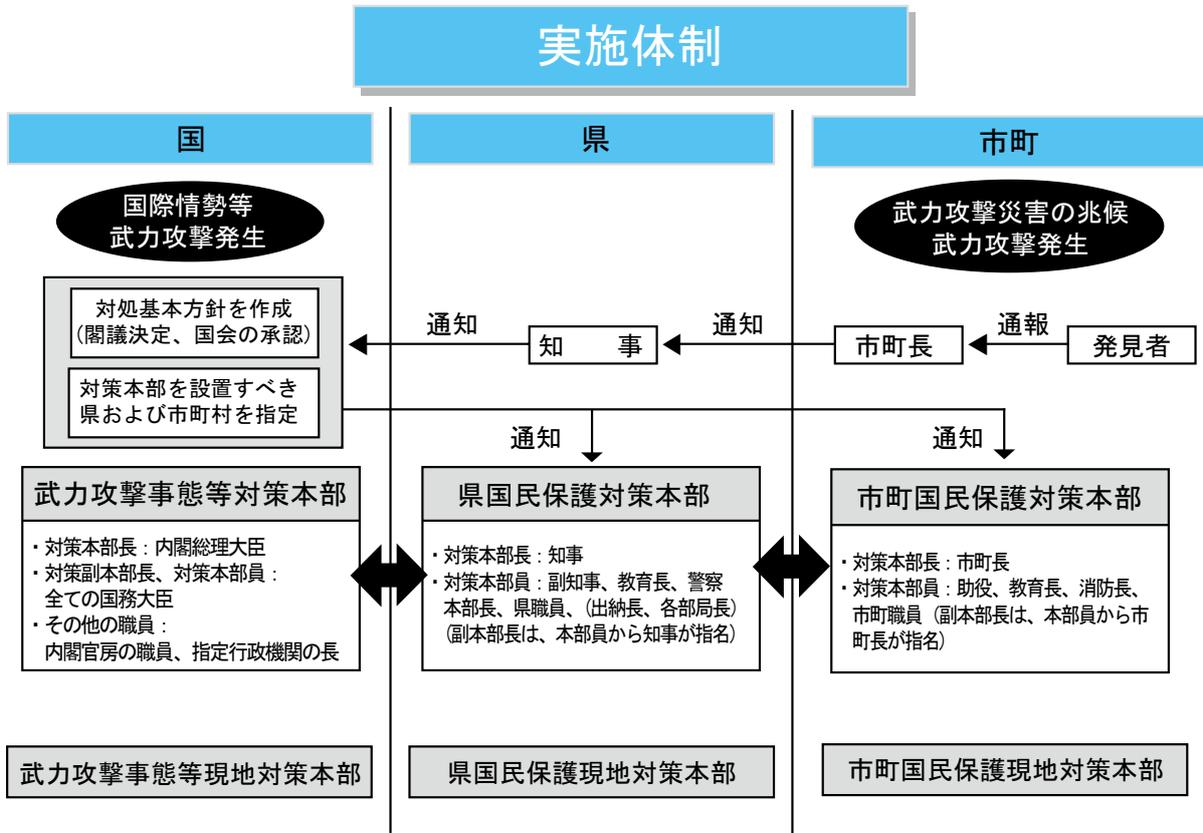
措置等に関して、具体的な内容が規定されている。

(2) 福井県国民保護計画

福井県は、原子力発電所が集中して立地していることや日本海に面していることなどから、住民の避難や救援、武力攻撃災害への対処に関する措置等を内容とする「福井県国民保護計画」を早期に策定するための準備を進め、平成16年12月に県版の「福井県国民保護計画」を取りまとめた。その後、国が作成した基本指針との調整や国との協議を進め、平成17年7月に国の閣議決定を受けたことにより、全国で最初の正式な国民保護計画となった。

国民保護のイメージ





(3) 国民保護訓練

平成17年11月に美浜町で、全国初の国民保護法に基づく実動訓練を実施した。この訓練は、関西電力(株)美浜発電所がテログループによる攻撃を受けて原子炉が自動停止し、その後、外部電源等の故障が重なり、放射性物質が放出されるおそれが生じたとのシナリオで、国民保護計画に基づき、警戒区域の設定、敦賀発電所の停止要請、住民避難などの訓練が実施された。

また、福井県では平成18年度以降も年1回、国民保護図上訓練を行っている。



▲爆破テロを想定して行われた図上訓練(平成21年2月)

4. 温排水調査と有効利用

(1) 温排水の概要

原子炉の熱で作られた高温の蒸気は、タービンを回し終えた後、復水器に入る。復水器では、多くの細管の中を流れる冷却用の海水により、間接的に冷却され水に戻る。

蒸気の冷却に用いられた海水は放水口から海に戻されるが、蒸気の熱を吸収するため、取水温度より約7～8℃高くなっている。この排水を「温排水」と呼んでいる。

県内の原子力発電所から放出される温排水の量は右下表のとおりである。

(2) 温排水の拡散

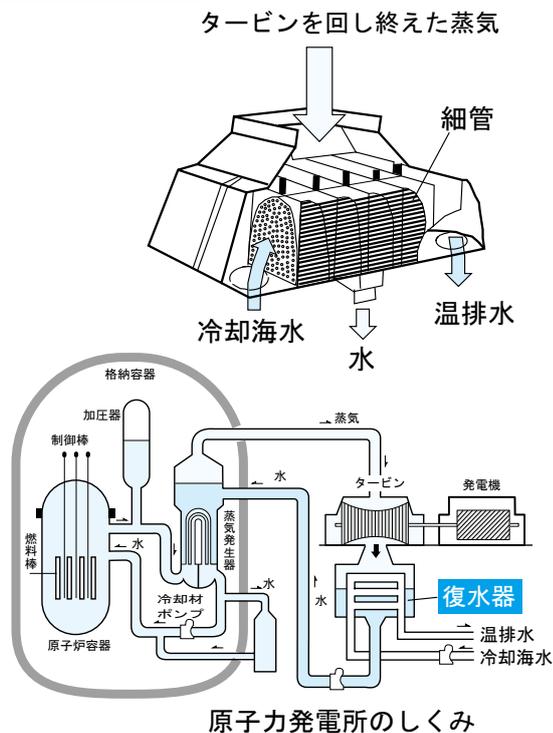
温排水は、放水口から離れるにつれて大量の自然海水と混合希釈され、海面から大気への放熱により、熱を失い自然海水の温度に戻る。

温排水の広がり方や広がる範囲は、放水口付近の地形、水量、温度、放流方式のほか、気象条件(気温、風向、風速)や潮流による影響を受け常に変化する。

この温排水の拡散状況については、県水産試験場が各発電所の状況を調査し、さらに各発電所においても温排水の調査(水質、底質、底生生物など)を行っている。それらの結果は「福井県原子力環境安全管理協議会」で報告されている。

これまでの結果から、ほとんどは温排水の拡散モデルによる数値計算や水理模型実験による拡散状況予測結果の範囲内にあることが確認されている。

復水器のしくみ



■発電所から放出される温排水の量

発電所名	出力 (万kW)	循環水のみ の温排水量 (m ³ /秒)
敦賀発電所 1号機	35.7	19
2号機	116.0	81
3号機	153.8	107
4号機	153.8	107
もんじゅ	28.0	15
美浜発電所 1号機	34.0	21
2号機	50.0	36
3号機	82.6	51
大飯発電所 1号機	117.5	72
2号機	117.5	72
3号機	118.0	81
4号機	118.0	81
高浜発電所 1号機	82.6	51
2号機	82.6	51
3号機	87.0	64
4号機	87.0	64

(注)敦賀発電所3・4号機は着工準備中



■取水・放水方法

復水器冷却用の海水の取水方法および温排水の放水方法については、発電所立地地点の地形、海象などの諸条件に応じて決定されているが、可能な限り取放水による影響を軽減する方法が考えられている。その例としては、次のような方法がある。

①深層取水

一般的に表層より水温が低い下層から取水し、相対的に温排水の温度を下げる。敦賀発電所1・2号機で採用している。

②深層放流

下層から放流し、下層水との混合効果を高め、温排水が海面に浮上するまでの間に十分な水温の低減を図る。大飯・高浜発電所の中放流もこの一種である。

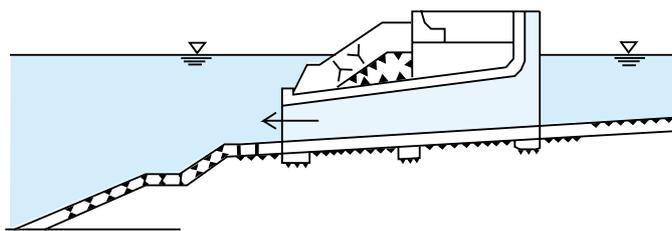
③せきによる放流

放水路出口、あるいはその前面に段落ち、もぐり越流せき、テトラポッド積み透過せきなどを設け、放出による流れの速さを低減、均等化し、併せて熱の移流逸散効果を高める。せき前面の水深が深ければ、下層水との混合冷却が期待できる。

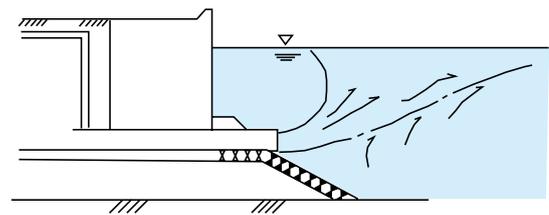
■県内原子力発電所の取放水方法

発電所名	取水方式	放水方式
敦賀1号機	カーテンウォール方式による深層取水	表層放流
敦賀2号機	カーテンウォール方式による深層取水	越流堰もぐり堰方式、水中放流
敦賀3・4号機	深層取水	水中放流
もんじゅ	表層取水	テトラポッド囲い方式、表層放流
美浜1・2・3号機	表層取水	テトラポッド囲い方式、表層放流
大飯1・2・3・4号機	表層取水	有孔テトラ囲い方式、水中放流
高浜1・2号機	表層取水	有孔斜堤方式、水中放流
高浜3・4号機	表層取水	パイプ方式、水中放流

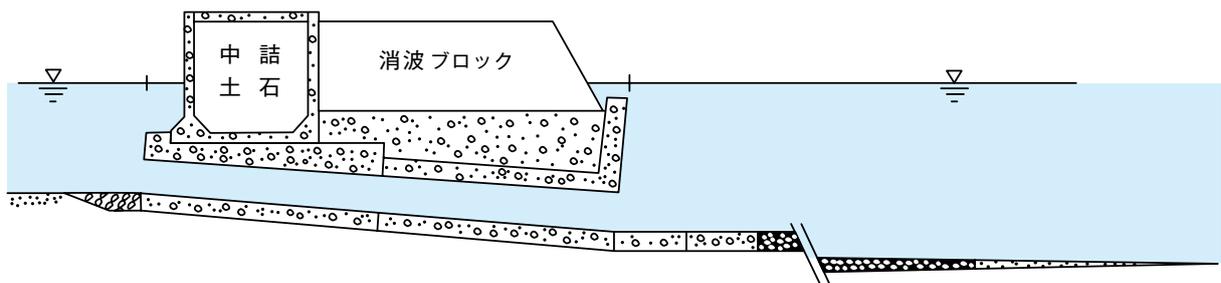
(注)敦賀発電所3・4号機は着工準備中



高浜発電所1・2号機の放水口形状図（有孔斜堤方式）



高浜発電所3・4号機の放水口形状図（パイプ方式）



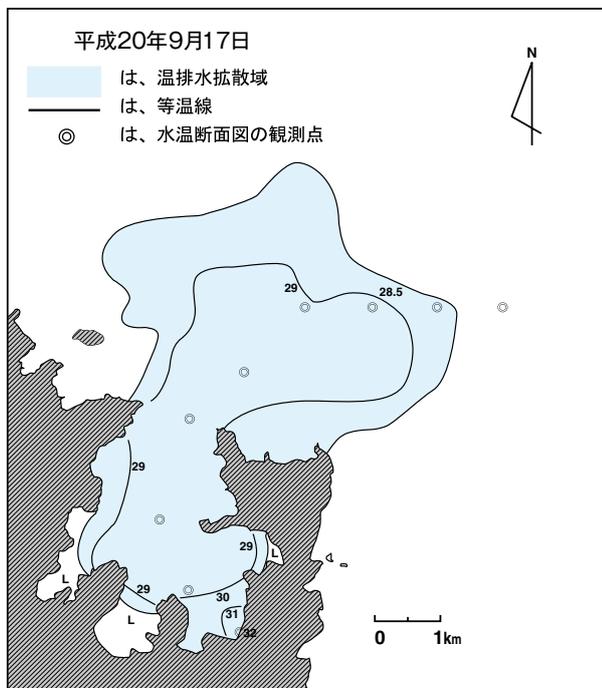
大飯発電所の放水口形状図（有孔テトラ囲い方式）

(3) 影響調査

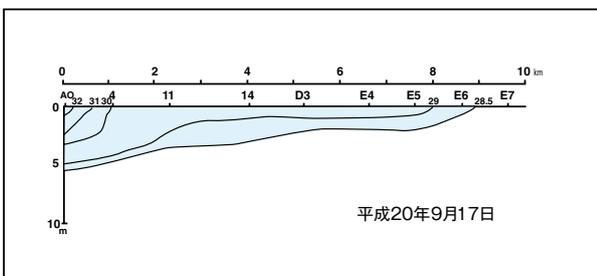
温排水により周辺海域の水温や潮流が変化し、海の生態系に影響を与える可能性については、海水の温度や流れが自然の状態でも日照、降雨、風、河川水の流入などにより常に変化しており、そこにすむ魚や海藻などの生態もさまざまであることから評価が難しい。

このような課題について、国では環境省や農林水産省、経済産業省などで調査研究が進められているが、県内では、県水産試験場や事業者が発電所周辺の漁船漁業や養殖業、水産生物に及ぼす影響などについて各種の調査研究を実施している。

この調査によると、現在のところ漁業生産に対し、特に影響は認められていない。



内浦海域における水温水平分布(表層)



内浦海域における水温断面図

■温排水拡散調査の例

観測日における気象および発電所運転状況

発電所	高浜発電所	
観測日	平成20年9月17日	
天候	薄曇り	
風向・風速 (m/s)	南南東～北北西 (0.7～1.5)	
時刻	10:30	15:30
電気出力 (万kW)	① 85.6 ② 86.1 ③ 89.9 ④ —	① 85.6 ② 86.0 ③ 89.9 ④ —
排水量 (m³/s)	① 54.7 ② 53.3 ③ 61.7 ④ —	① 54.7 ② 53.3 ③ 61.7 ④ —
復水器入口水温 (°C) ※	① 26.6 ② 26.9 ③ 26.7 ④ —	① 26.9 ② 27.2 ③ 26.9 ④ —
復水器出口水温 (°C) ※	① 34.3 ② 34.6 (33.8) ③ 33.9 (33.7) ④ — (—)	① 34.5 ② 34.7 (33.9) ③ 34.2 (34.0) ④ — (—)

各発電所の①、②、③、④はそれぞれ1号機、2号機、3号機、4号機、—は、定期検査中、()は、放水口の水温、①②、③④は共通
※復水器出入口海水温度は、プラント性能管理の目安に使用されているパラメータであり、プラントの安全性に影響を及ぼすものではない。



(4) 有効利用

魚介類のような変温動物は、最適水温で飼育することにより、餌をよく食べ早く成長することがわかっている。このため発電所の温排水を利用した魚介類の増養殖について、各地でその技術開発が行われており、わが国沿岸漁業の振興につながるものと期待されている。

① 福井県水産試験場

敦賀市浦底にある県水産試験場は昭和51年度から60年度にかけて、日本原子力発電(株)敦賀発電所1号機の温排水を利用して魚介類の養殖試験を実施してきた。海上の網いけすによるハマチ、トラフグ、マダイ、マアジや陸上水槽によるヒラメ、アジの飼育試験結果から、温排水利用による効果として成長の促進が確認されている。

一方、夏季の水温上昇や冬季の発電停止に伴う水温の急激な低下等について対応策を確立するほか、水温変動によって起こる魚病の発生防止について技術開発の必要性が示唆されている。

② 関西電力(株)高浜発電所温排水利用施設

関西電力(株)では、高浜発電所からの温排水を利用し、昭和52年から水槽でクルマエビ、アワビ、マダイ、ヒラメの増養殖試験を行ってきたが、現在はアワビ、サザエの増養殖試験を行っている。

また、昭和54年からは、温排水を利用したヒートポンプ方式による暖(冷)房温室で洋ランを中心に栽培試験を実施している。

(5) 漁連協定

原子力発電所建設に対し、海洋汚染と漁業衰退を憂慮していた福井、石川、京都、但馬(兵庫県)、鳥取、島根の6府県漁業協同組合連合会は、高浜発電所が営業運転を開始する際、同発電所の安全性の確認に関する確約書を関西電力(株)との間で取り交わし、その確約書に従い福井県漁業協同組合連合会と京都府漁業協同組合連合会は、「建設計画に対する事前協議」、「緊急時における措置および通報連絡」、「温排水、環境放射能調査検討」、「損害の補償」などを骨子とした「高浜原子力発電所に関する協定書」を昭和50年9月9日に締結した。

美浜発電所および大飯発電所についてもこの協定が準用されてきた。敦賀発電所については、2号機増設計画に伴い福井県漁業協同組合連合会と日本原子力発電(株)との間で、昭和53年12月、漁連協定に準じた覚書を締結した。

その後、福井県漁業協同組合連合会は、平成3年2月に発生した関西電力(株)美浜発電所2号機蒸気発生器伝熱管破断事故を契機に、関西電力(株)と日本原子力発電(株)との間で、美浜・高浜・大飯・敦賀発電所について「異常時における連絡」の項目などを追加し、平成6年6月、協定を改定した。

また、「ふげん」と「もんじゅ」についても福井県漁業協同組合連合会と動力炉・核燃料開発事業団(現：(独)日本原子力研究開発機構)との間で平成7年1月、漁連協定を締結している。

なお、これらの協定について、平成18年2月に美浜発電所3号機2次系配管破損事故を踏まえ、改定を行った。



5. 環境保全対策

(1) 概要

発電所設置に伴う一般環境の保全対策もまた重要である。国は昭和48年以降、電源開発調整審議会の前に、通商産業省(現：経済産業省)において環境保全対策に関する審査を行うなど環境審査体制を強化してきた。

施設設置者は、国の環境審査の方針を受け、計画段階で国の環境保全に関する調査・検討資料を提出し、審査を受け所要の対策、事後管理計画の調整を行っている。

一方、県は、県としての環境保全目標を達成するため、従来、施設設置者に調査資料の提出を求め国と同時に環境審査を行ってきた。

平成9年6月には「環境影響評価法」が成立(電気事業法も一部改正)し、平成11年6月に施行された。以後、新たに計画されるすべての原子力発電所の新設および増設について、県は施設設置者から提出される環境影響評価方法書および環境影響評価準備書の審査を行い、国に対し環境の保全の見地から意見を述べることとなった。

審査の結果は発電所立地段階において、国に対して、知事意見を述べる際に、県が判断する材料の一つとしても位置付けている。

また、本県の場合、立地地点が若狭湾国定公園内にあるので、自然公園法に基づく許可申請に先立ち、その全体計画が自然環境に及ぼす影響について厳正な審査を実施している。

なお、公有水面埋立法や国土利用計画法、道路法などにおいても、それぞれの許認可に先立ち、環境審査を行っている。

(2) 環境審査

国および県において実施する環境審査は、施設設置者から提出された「環境影響評価方法書」と「環境影響評価準備書」をもとに行われる。

方法書は、施設設置者が準備書を作成する前に、事業予定区域の環境に関する情報を収集して、準備書に反映させる手続きで、▼事業の概要▼自然・社会環境の概況▼環境影響評価の項目や調査、予測および評価の手法—などが記載される。提出後、公告・縦覧を経て知事の意見を勘案して国の審査が行われる。

方法書の審査が終わると、環境影響評価を実施(調査等)し、準備書を作成する。準備書では、▼環境保全のために講じようとする対策の技術上の妥当性の検討▼環境影響の予測結果および環境影響の評価▼その他環境保全のために講じようとする措置の評価▼総合評価などが記されている。

このうち、環境影響の評価は、調査および予測の結果を踏まえ、対象事業の実施により環境に及ぶ恐れのある影響が、事業者により実行可能な範囲内で回避され、または低減されているか否かについて行う。この場合において、環境保全の観点からの基準または目標が示されている場合には、これらとの整合性が図られているか否かについても検討する。

発電所立地に伴う社会環境への影響についても、必要に応じ検討を加える。

国においては、県の意見も踏まえて準備書の審査を行い、施設設置者に必要に応じ勧告を行う。施設設置者はその内容を踏まえて、「環境影響評価書」を作成し、国の最終的な審査を受ける。



(3) 自然公園に関する審査

県は、原子力発電所が若狭湾国定公園に立地しているため、特に自然環境保全の観点からも環境影響評価の審査を行っている。この審査も評価書をもとに、発電所立地に伴う自然環境への影響予測と保全対策の妥当性について審査する。

審査に当たっては、動物、植物、自然保護などの専門家で構成する県自然環境保全審議会の意見を聴きながら実施している。

■環境審査の手続き

