

原子力 だより みやぎ

【特集】
女川原子力発電所周辺の安全対策

女川原子力発電所周辺の環境放射能調査結果
女川原子力発電所周辺の温排水調査結果
原子力科学者列伝

第1回 原子力科学者列伝

～単位のルーツをたずねて『ベクレル』～

ウランから放射線を発見、科学者一族のサラブレッド

祖父の代から科学者一族

1852年12月15日にパリで生まれたアンリ・ベクレル。父も祖父もフランスの名門工科大学で教授を務めたほどの科学者で、アンリも同様に科学の道へ進みました。祖父から代々研究してきたのは「蛍光物質^(※1)」や「燐光物質^(※2)」。強い光を放出する物質や、またその光の性質、化学作用などを調べていました。その研究では、アンリは多くの科学者たちから一目置かれていたそうです。

(※1) 光を当てると、その光と違う光を出す物質
(※2) 光を取り除いても後々まで光を発する物質

X線の発見に刺激されて

1896年、ドイツの科学者レントゲンにより「X線」が発見され世界中の注目を集めました。“生きている人間の骨まで写し出せる謎の光線”と話題になり、これを機に「X線」に似た新しい光線の発見を発表する科学者が相次ぎましたが、勘違いや間違いばかり。その頃、アンリは「蛍光や燐光を出す物質はX線も出すのではないか」と考え、父や祖父から伝わる研究実績をもとに実験を進めていました。

曇り空から生まれた発見

アンリの父は長年「ウラン塩^(※3)」を研究し、その燐光が強いことをつきとめていました。父の研究のためウランの結晶塩を作っ

た経験があったアンリは、これを使って実験を始めたのです。写真乾板を黒い厚紙で包み、その上にウラン塩を貼り付け、数時間ほど日光が当たる場所へ設置。乾板を現像すると結晶部分を写し出すように感光していました。

この実験により「ウラン塩はX線に似た光線を出している」ことが判明。さらに詳しい実験を続けますが、曇り空が続き、やむなく写真乾板とウラン塩を机の引出しにしました。4日目、試しに現像してみると、日光を当てていないのにウラン塩が写し出されていたのです。これがウラン塩そのものから出る謎の光線「放射線^(※4)」の発見でした。

(※3) 硫酸カリウムウラン。ウラン化合物。

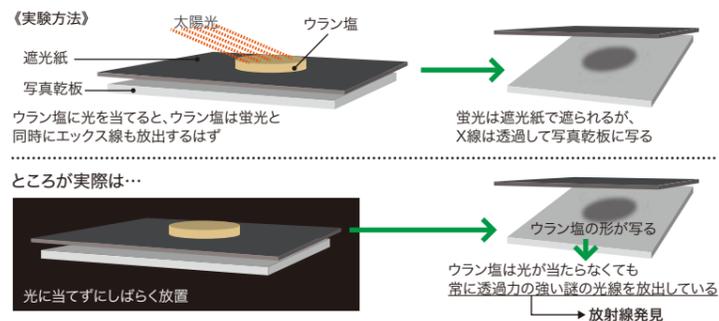
(※4) 発見当時は「ベクレル線」と呼ばれた。

アントワヌ・アンリ・ベクレル (1852～1908/フランス)

フランスの科学者。祖父や父、さらにアンリの息子まで4代にわたる科学者一族であり、フランスの科学界に大きく貢献した。1896年に放射線を発見し論文を発表。この論文をもとにさらなる研究を進めたキュリー夫妻が、ポロニウムとラジウムを発見した。この発見の基となったという功績で、1903年、キュリー夫妻と同時にノーベル物理学賞を受賞。1975年の単位見直しの際に生まれた放射能を表す単位「ベクレル(Bq)」は彼の名にちなんでつけられている。

〈ベクレルの行った実験の概要〉

仮説：光を当てると蛍光を発する物質は、蛍光と同時にX線も放出する



誤った仮説に基づいた実験に偶然が重なって世紀の発見がなされた

ベクレル (Bq) / 放射能を表す単位で、1ベクレルとは「1秒間に1個の原子が壊れ、放射線を放出すること」を表します。

〈参考文献〉山崎岐男(2012)『シーベルトとベクレル 人と業績』出版サポート大樹舎/板倉聖宣編(1983)『原子・分子の発見発見物語～デモクリトスから素粒子まで～』国土社

原子力だよりみやぎ

宮城県環境生活部原子力安全対策課
仙台市青葉区本町三丁目8番1号
http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/gentai/

原子力だよりみやぎへのご意見ご感想がありましたら、こちらまでお寄せください。

TEL.022-211-2607 FAX.022-211-2695
E-mail:gentai@pref.miyagi.lg.jp

この広報誌は89,000部作成し1部あたりの単価は約15円となっています。



女川原子力発電所周辺の安全対策

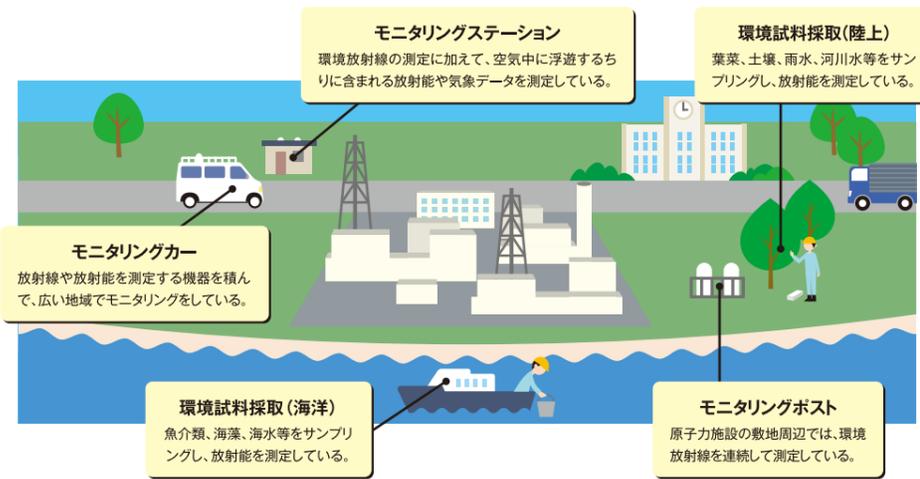
～第1回／県の原子力安全対策・防災対策の概要～

平成23年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故をふまえ、県では原子力に関するさまざまな対策を進めています。女川原子力発電所周辺の安全対策・防災対策の状況はどのように変化したのでしょうか。特集では、県、関係市町における平常時の監視、緊急時の対策に関する現在の状況や情報をシリーズでお届けします。第1回は「県の原子力安全対策・防災対策の概要」です。

環境放射能調査

女川原子力発電所周辺の地域住民の健康を守り、生活環境の保全を図るため、昭和53年度に県と女川町・牡鹿町(現石巻市)はそれぞれ、東北電力との間で安全協定を締結しました。また、安全協定に基づき定められた「女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画」により、右の3項目を目的として環境放射能調査を実施しています。

放射線は天然(自然)のものや人工のものがあり、通常、私たちが暮らす環境中に存在しています。平成23年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故では多量の放射性物質が環境中に放出され、宮城県内においても空間放射線量が上昇しましたが、その後、低下の傾向が示されています。



モニタリングステーション

環境放射線監視体制

県では、昭和56年4月に女川町内に「原子力センター」を設置し、女川原子力発電所周辺の環境放射線及び環境放射能の測定・監視を行ってきました。東日本大震災により原子力センター及び一部のモニタリングステーション*が被災したため、現在、原子力センターは「環境放射線監視センター」として仙台市宮城野区に再建され、平成27年4月より監視業務を行っています。また、被災したモニタリングステーションにつきましても、平成30年度中に再建することとしています。

※【モニタリングステーション】現在、宮城県のモニタリングステーションは13カ所あり、さらに年度内に、東日本大震災で被災した4ヶ所を再建する予定です。



立入調査の様子

安全協定の運用

安全協定に基づき、女川原子力発電所の運転状況の把握、核燃料の輸送に係る安全確保の対策に関する確認等を行っています。また、非常事態の発生時や放射性物質の漏えいがあったときなどは、直ちに県及び女川町、石巻市に通報連絡が入ることとなっています。なお、女川原子力発電所から30km圏内に位置する登米市、東松島市、涌谷町、美里町及び南三陸町は、東北電力との間で別途、安全協定を締結しており、女川町、石巻市と同様に通報連絡が入ることとなっています。さらに、発電所の保守運営に関しても報告を求めており、必要に応じて立入調査や発電所の設備・訓練などに係る確認等を実施しています。

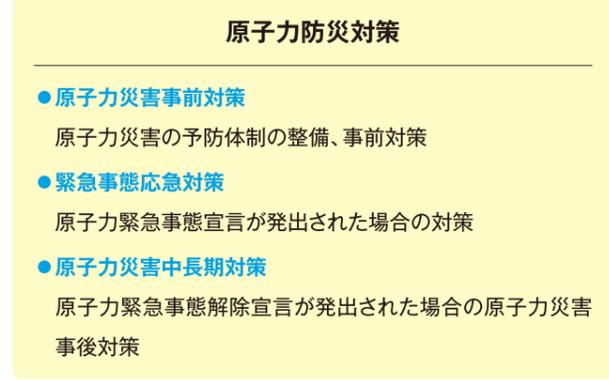
原子力防災対策

原子力防災対策の概要

原子力発電所周辺地域の防災対策については、災害対策基本法及び原子力災害対策特別措置法に基づき策定された「宮城県地域防災計画(原子力災害対策編)」により、各種対策を定め、万一の災害時における住民の安全確保に備えることとしています。

県及び関係市町*は、原子力災害が発生し、又は発生する恐れがある場合には、それぞれの地域防災計画に基づき、原子力災害の防止、被害の軽減、災害発生後における緊急事態応急対策の迅速な実施のため、必要な配備体制を取ることであります。

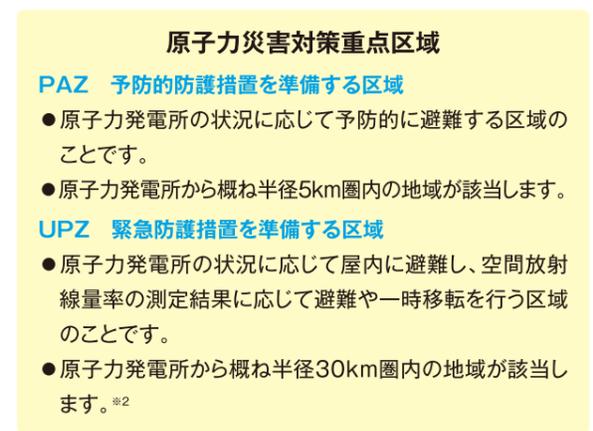
※女川町、石巻市、登米市、東松島市、涌谷町、美里町及び南三陸町



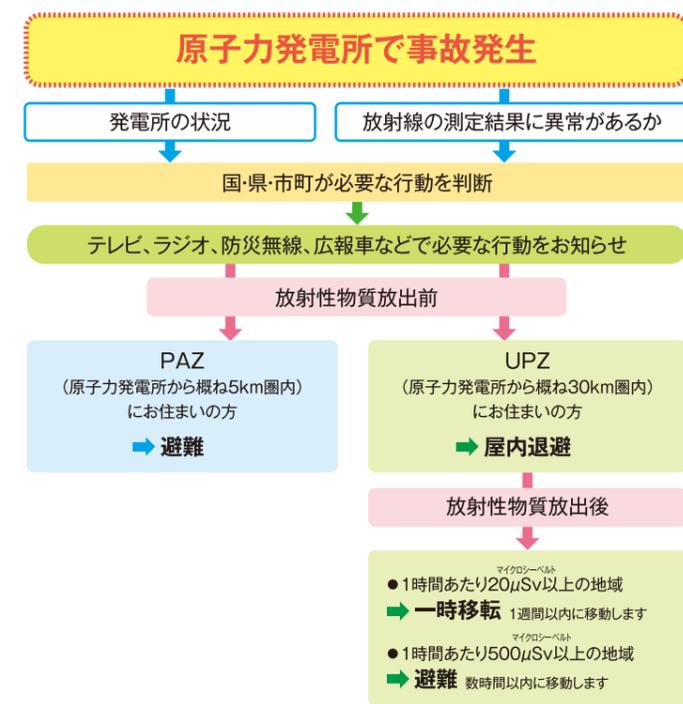
事故発生時の対応

原子力発電所で事故が発生した場合、国、県及び関係市町が、避難や屋内退避が必要か判断し、お知らせします。事故が発生したからといって、必ずしも放射性物質が放出されるわけではなく、避難や屋内退避が必要ない場合もありますので、行政機関からの正しい情報や指示にしたがって行動することが大切です。

原子力発電所からの距離に応じて、以下のとおり原子力災害対策重点区域を定め、避難等の防護措置が決められています。



※2 離島部やPAZ内を通過しなければ避難ができない牡鹿半島南部については、その地理的状況を考慮し、PAZに準じた避難等の防護措置を準備する区域として定めています。



オフサイトセンターの再建

オフサイトセンターは、原子力災害が発生した際、国、自治体及び原子力事業者等が参集し、応急対策等を講じるための拠点となる施設です。本県のオフサイトセンターは、平成14年4月に宮城県原子力防災対策センターとして女川町女川浜に設置しましたが、東日本大震災により被災し、使用不能となりました。現在は仙台市宮城野区において暫定的な運用をしているため、女川町内の県立支援学校女川高等学園第2グラウンドに隣接した場所に「(仮称)女川オフサイトセンター」を再建することとしており、平成30年7月に着工しました。

INTERVIEW 宮城県環境生活部原子力安全対策課長 阿部 孝雄

県では、昭和59年の女川原子力発電所1号機の営業運転の開始前から、発電所周辺地域の環境放射線の測定や原子力防災体制の整備を行ってまいりました。

現在、東北電力女川原子力発電所は全号機の原子炉が運転を停止しており、東北電力は平成25年12月26日に、新規基準に基づく2号機の安全対策関係の施設変更について、安全協定の規定による事前協議を県、女川町及び石巻市に対して申し入れています。県、女川町及び石巻市としては、事前協議への回答にあたり、参考となる意見を専門家から聴取するため「女川原子力発電所2号機の安全性に関する検討会」を設置し、各分野の専門的見地から、施設変更の妥当性について確認を行っています。また、女川原子力発電所周辺地域の原子力防災対策として、原子力防災訓練の実施や防災活動に必要な資機材の配備、また、オフサイトセンターの再建に取り組んでいます。県としても、今後も地域の皆さまの安全を確保してまいります。



女川原子力発電所周辺の 環境放射能調査結果

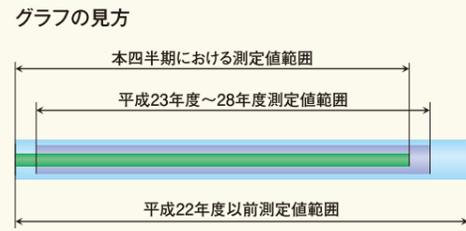
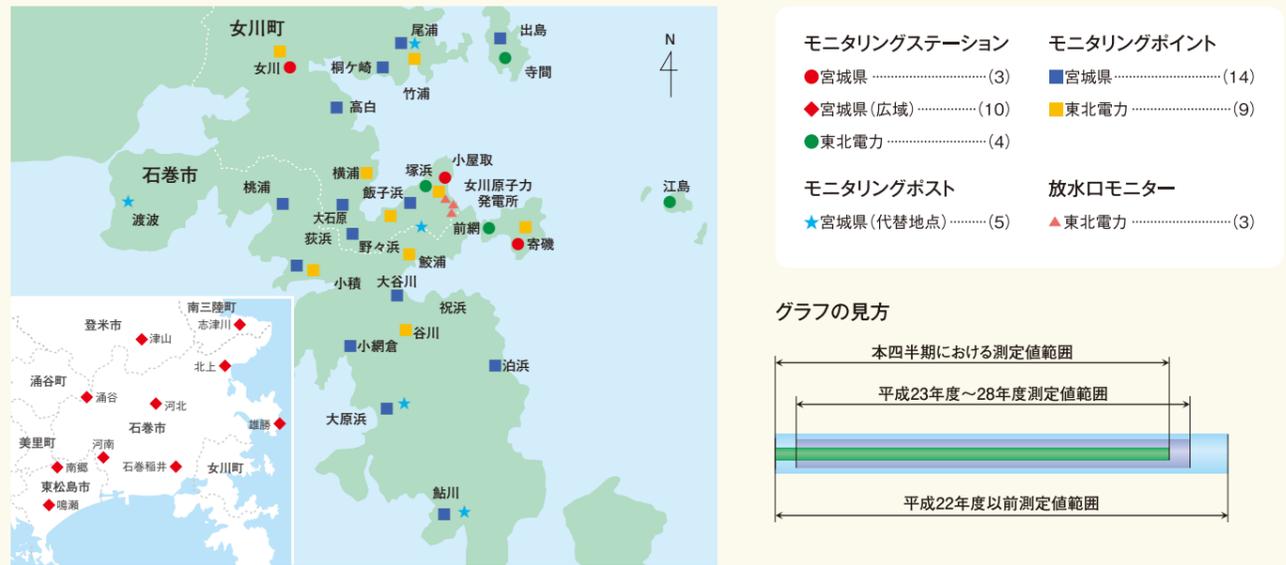
平成30年1月～
平成30年3月

平成30年1月から3月までの環境放射能調査結果を評価したところ、女川原子力発電所に起因する環境への影響は認められませんでした。

1 放射線の強さ(空間ガンマ線線量率)

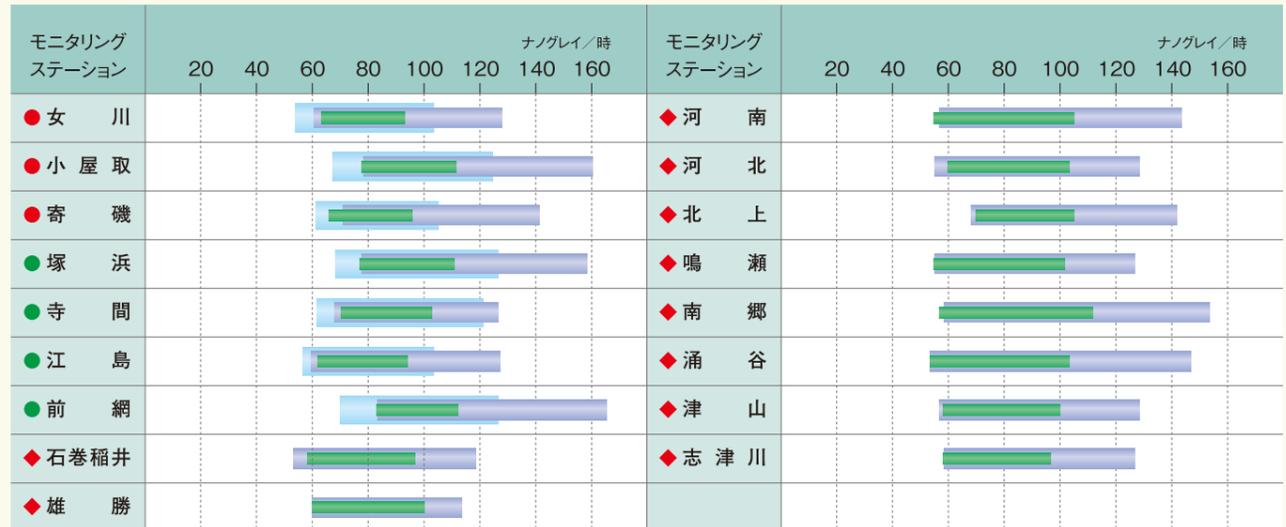
今期の調査結果は、下図のように東京電力(株)福島第一原子力発電所事故前における測定値の範囲内であり、女川原子力発電所による環境への影響は認められませんでした。

モニタリングステーション、モニタリングポスト、モニタリングポイント及び放水口モニター設置地点



【◆宮城県(広域)】の10局は、女川原子力発電所から10～30kmの範囲で県が平成25年度から測定を開始したモニタリングステーションです。モニタリングステーションには、放射線を測定する精密機器や、気象を観測する風向風速計などの測定器を設置しています。

平成30年1月～3月の測定結果



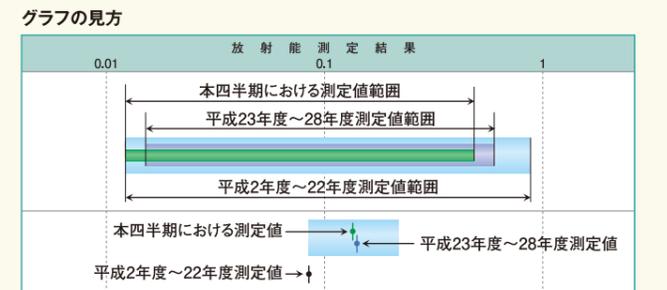
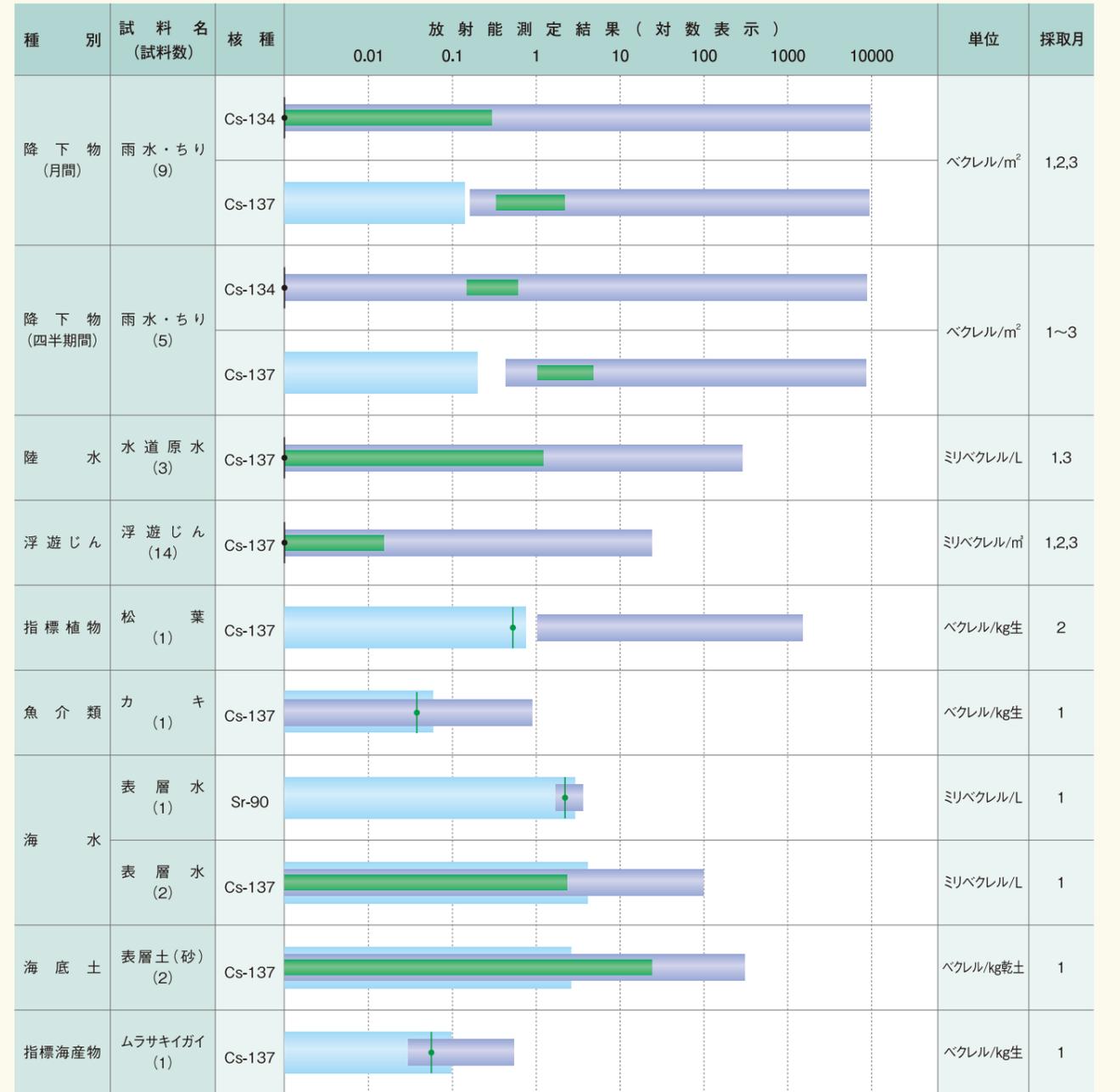
用語説明 【ナノグレイ(nGy)】放射線に関する単位で、「物質や組織が放射線のエネルギーをどのくらい吸収したかを表す吸収線量の単位」をグレイ(Gy)といいます。ナノグレイ(nGy)は、その10億分の1を表します。

【ベクレル(Bq)】放射能を表す単位で、1ベクレルとは「1秒間に1個の原子が壊れ、放射線を放出すること」を表します。

2 環境試料中の放射能濃度

今期の環境試料中の放射能濃度の調査結果は、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故前の測定値の範囲を超過する試料がありました。事故前の測定値の範囲内まで低減している試料もあり、放射能濃度は減少傾向が見られています。なお、その超過した原因は女川原子力発電所の運転状況等から福島第一原子力発電所事故によるものと考えられます。

平成30年1月～3月の測定結果



平成30年1月～3月の調査で放射性核種が検出されなかった試料とその放射性核種名

試料名	※放射性核種
水道原水(飲料水)、表層水(海水)	H-3
カキ	Sr-90
表層水(海水)	I-131

※放射性核種/H-3…トリチウム Sr-90…ストロンチウム90 I-131…ヨウ素131 Cs-137…セシウム137

測定値が複数の場合は測定値範囲で表し、1つだけの場合はその測定値を表します。

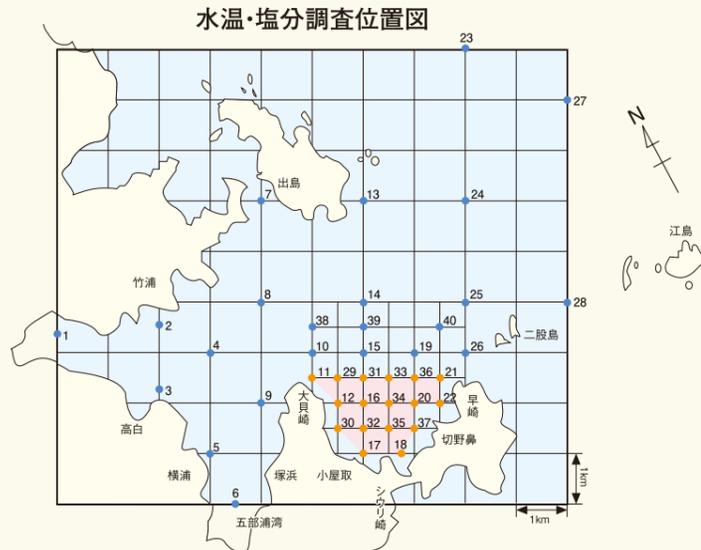
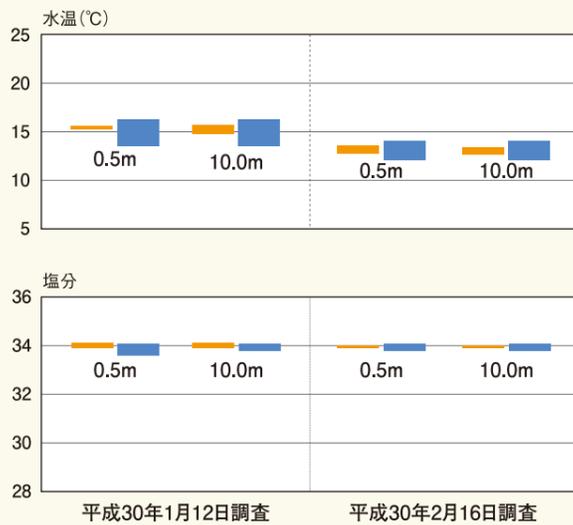
女川原子力発電所周辺の 温排水調査結果

平成30年1月～
平成30年3月

今期の調査の結果、女川原子力発電所周辺において温排水によると考えられる異常な値は、観測されませんでした。

1 水温・塩分調査

今期の調査結果から、温排水によると考えられる異常な値は、観測されませんでした。



■ 前面海域 ■ 周辺海域

注1 前面海域とは大貝崎と早崎を結ぶ線の内側(調査点11,12,16,17,18,20,21,22,29-37)をいいます。また、周辺海域とはその他の調査点をいいます。

注2 グラフ中の0.5m、10.0mは、調査水深を表しています。

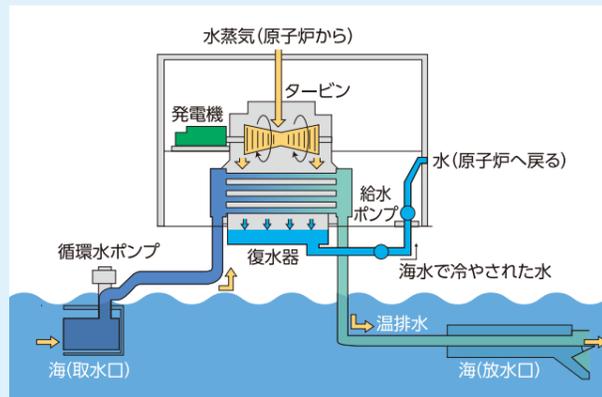
用語説明

温排水

原子力発電所や火力発電所が稼働中の場合、蒸気力でタービンを回して電気を作っています。タービンを回した後の蒸気は、海水で冷やされて水に戻ります。この蒸気を冷やした後の海水は、取水した時の温度より少し上昇して海に戻ります。これを「温排水」と呼んでいます。また、温排水が持つ熱エネルギーを有効利用するため、さまざまな研究に取り組んでいる発電所もあります。

温排水の活用事例【関西電力(株)高浜発電所】

- 温排水を利用した温室による洋ラン栽培。
- 温排水利用による魚介類(アワビ、サザエ、マダイ)の増養殖。



2 水温連続モニタリングによる水温調査

今期の調査結果から、温排水によると考えられる異常な値は、観測されませんでした。

(イ) 水温測定範囲

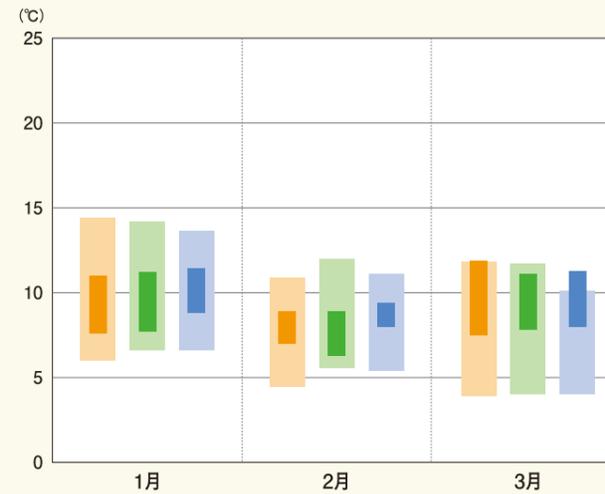
グラフの見方

水温連続モニタリングにより海水温を測定しています。



- A: 女川湾沿岸(St.1～5,11)
- B: 前面海域(St.6,8,9,12,14)
- C: 湾中央(St.7)

平成30年1月～3月



水温調査(モニタリング)位置図



(ロ) 測定点間の水温較差

平成30年1月～3月

