

原子力 だより みやぎ

【特集】
女川原子力発電所周辺の監視・防災体制の状況
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2回 原子力科学者列伝

～単位のルーツをたずねて『シーベルト』～

私財を投じて研究を進めた放射線防護※の先駆者

(※)人間とその環境を、放射線被ばくや放射性物質による汚染から防護し、放射線障害の発生を防止すること。

裕福な家庭と学問への興味

1896年5月6日、スウェーデンの首都・ストックホルムで生まれたロルフ・マクシミリアン・シーベルト。父親はドイツ出身の実業家で、幼い頃のシーベルトは経済的に何不自由なく育てられました。1913年、17歳の時に父親が亡くなると、莫大な遺産を相続しますが、経営よりも学問の道に進み、化学、医学、電気工学など、様々な分野の知識を習得。のちに、放射線測定装置などの様々な器具の発明につながりました。

医療分野での放射線の活用

放射線治療に関する研究は、20世紀初頭より世界中で進んでおり、スウェーデンでは、ストックホルムに専門の研究所が設立されました。

放射線物理学研究視察のためアメリカへ留学していたシーベルトは、1923年に帰国した後、この研究所に私財を投じて新たな実験室を開発するとともに、自らは無給で研究に参加。また、匿名で研究室に巨額の寄付を行いました。研究所では、がんの放射線治療や医療従事者の放射線防護に関する研究を行い、医療分野での放射線の活用に貢献しました。

放射線による被ばくを研究

医療現場における放射線治療が広がるにつれて、治療に従事する者の放射線防護への関心が世界的に高まりました。この分野で最先端の研究を行っていたシーベルトは、放射線防護に関する国際会議で指導的な役割を果たし、国際放射線防護委員会(ICRP)の設立に関与しました。後に、自らも委員長を務め、一般人の放射線防護や医療行為で生じる放射線による人間の被ばくに関する研究の推進に尽力しました。

第二次世界大戦後の1950年代から60年代にかけて、アメリカとソ連が実施した大気圏内核実験により、世界的に放射性物質が拡散されました。シーベルトは、自作の移動観測車でスウェーデン全土の自然放射線量を測定するとともに、核実験による環境への放射性物質の降下を監視する体制を構築しました。



ロルフ・マクシミリアン・シーベルト
Rolf Maximilian Sievert
(1896～1966/スウェーデン)

放射線が人体に与える影響について研究した、スウェーデンの物理学者。放射線治療における放射線の強さや照射時間、医療従事者の放射線防護など、大きな功績を残している。晩年は、原子力事故や放射性降下物(フォールアウト)防護の対策に貢献。単位「シーベルト(Sv)」は、彼の名にちなんでつけられた。

一年間に自然放射線から 受ける線量(世界平均)



私たちは
毎日の暮らしの中で
いろいろな放射線
を受けている



宇宙から 0.39



大地から 0.48



食物から 0.29



空気中のラドン*から 1.26

(単位:ミリシーベルト/年) *空気中に存在する天然の放射性物質

出展:一般財団法人日本原子力文化財団ホームページ(一部抜粋・改変)

シーベルト(Sv) / 放射線が人体に与える影響を表す単位。日本人は、年間2.1ミリシーベルト程度の放射線を、環境中の天然放射性核種から受けています。

〈参考文献〉山崎岐男(2012)「シーベルトとベクレル 人と業績」出版サポート大樹社 Hans Weinberger (1994)「放射線防護の父 シーベルトの生涯」(株)考古堂書店

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。



環境に優しいベジタブルインキを
再生紙を使用しています

特集 女川原子力発電所周辺の監視・防災体制の状況

～第2回／環境放射線・放射能の測定～

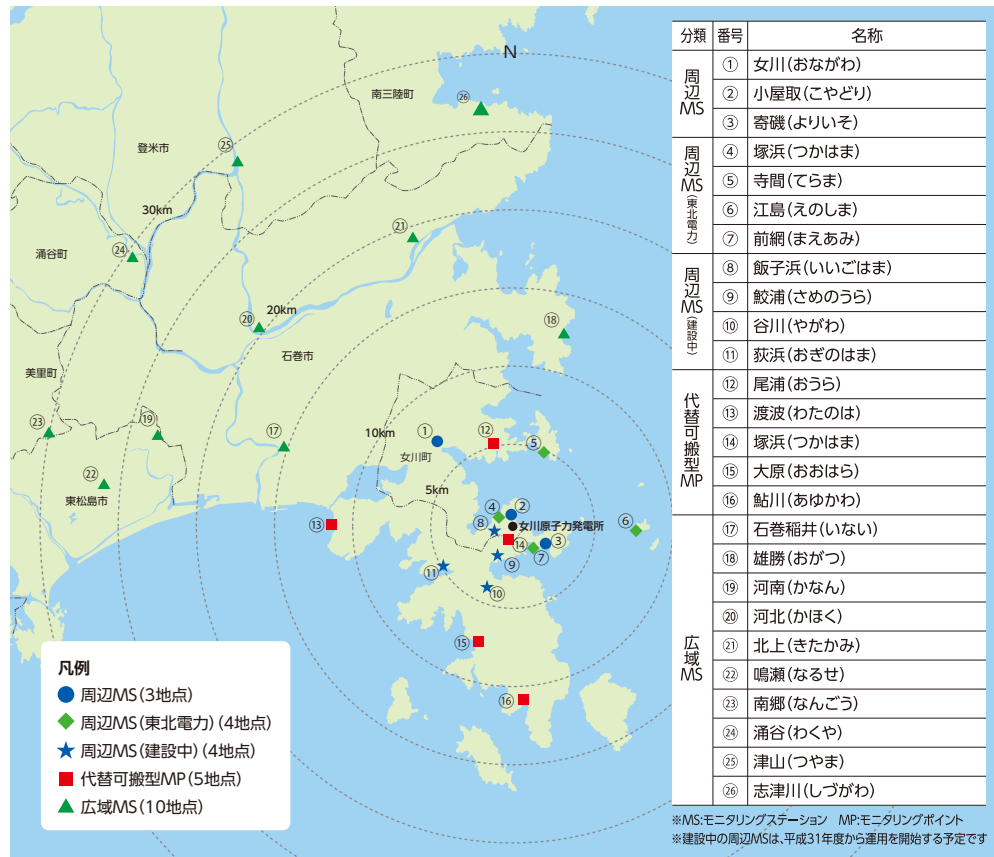
宮城県では、東北電力株式会社女川原子力発電所周辺の地域住民の健康を守り生活環境の保全を図るため、発電所運転開始前の昭和56年度から周辺の環境放射線・放射能の測定を実施し、その結果を公表しています。今回の特集では、環境中の放射線・放射能について、“何を・どのように測定し・どう結果を公表しているか”をご紹介します。

環境放射線の測定

女川原子力発電所の周辺に、モニタリングステーション等の測定局を設置し、環境中の放射線(ガンマ線)を24時間連続で監視しています。また、測定した結果は、ホームページで公開しています。異常データが観測された場合は、職員の携帯電話等に自動で通報され、詳細な情報を確認しています。

これまで、女川原子力発電所の稼働による環境への放射線の影響は確認されていません。東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故後は、事故前と比べて高い線量を観測していましたが、事故から7年半が経過した現在では、事故前と同程度の線量に落ち着いています。

モニタリングステーション等の設置場所



① モニタリングステーション
放射線等の測定機器、データを収集・処理・保存・送信する装置が設置されています。



② 電離箱検出器(左)・NaI(Tl)検出器(右)
空間の放射線(ガンマ線)を検出する装置です。



③ 風向風速計
風向と風速を測定する装置です。



④ 感雨計(右)・雨量計(左)
降雨の有無と、雨量を測定する装置です。

環境放射能の測定

原子力発電所から放出される放射性物質の環境への影響評価や、環境における蓄積状況を把握するため、定期的に県内の水や土、農産物、魚介類などに含まれる放射性物質の種類と濃度を測定しています。

これまでの調査結果から、女川原子力発電所の稼働による影響は確認されていません。福島第一原子力発電所事故以前の調査では、過去に実施された核実験やチェルノブイリ原子力発電所事故の影響とされる人工の放射性物質が検出されています。福島第一原子力発電所事故後の調査では、事故により放出されたCs(セシウム)-137等の値が上昇しました。事故から7年半が経過した現在では、Cs-137の値は徐々に低減し、事故前の測定値の範囲内に落ち着いている試料もあります。

調査対象の環境試料一覧

調査対象	試料名	
陸上試料	農産物	精米 大根
	陸水	水道原水(飲料水)
	陸土	未耕地
	浮遊じん	浮遊じん
	降下物	雨水、ちり
	指標植物	ヨモギ 松葉

調査対象	試料名	
海洋試料	魚介類	アイナメ カキ アワビ ウニ ホヤ
	海藻	ワカメ
	海水	表層水
	海底土	表層土
	指標海産物	アラメ ムラサキガイ

環境放射線監視センターについて

環境放射線・環境放射能の測定は、環境放射線監視センターで実施しています。また、環境放射線監視センターでは、測定技術の向上のため、各種調査研究も実施しています。



宮城県環境放射線監視センター
〒983-0836 仙台市宮城野区幸町四丁目7-1-2
TEL:022-792-6311(代表)
FAX:022-792-6316
ホームページアドレス:http://miyagi-ermc.jp
E-mail:kankyoho@pref.miyagi.lg.jp

環境放射線監視センターに設置している主な測定機器



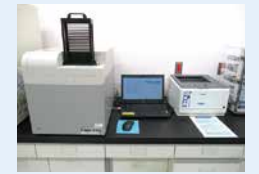
① ゲルマニウム半導体検出器
各種環境試料から放出されるガンマ線を検出し、試料に含まれるCs-137等の放射性核種の種類と量を測定します。



② トリウム分析装置
水道水や海水に含まれるトリウムの濃度を測定します。



③ Sr-90分析装置
カキやワカメなどの環境試料に含まれるSr(ストロンチウム)-90の量を計測します。



④ 積算線量計測装置
発電所周辺17か所に設置した蛍光ガラス線量計で測定した積算線量を計測します。

「環境放射線」測定から測定結果の公表まで

① モニタリングステーション



局舎屋上等の屋外には、放射線等を測定する機器が設置されています。局舎内部には、測定機器およびデータを収集・処理・保存・送信する装置が設置されています。

② 環境放射線監視システム



モニタリングステーション等から常時送られてくるデータは、環境放射線監視センターに設置しているコンピューターに集められ、記憶装置に保存されます。

③ インターネット公開



環境放射線監視センターのホームページ <http://miyagi-ermc.jp/> 女川原子力発電所周辺のモニタリング情報(速報値)をリアルタイムで確認することができます。

④ データ解析



測定データについて、異常がないか担当者が確認しています。担当者が不在時に異常なデータが検出された場合、システムから自動で担当者に連絡が入り、速やかに状況確認を行える態勢になっています。

⑤ 評価・確認



「女川原子力発電所環境調査測定技術会」で測定結果を技術的な見地から評価します。さらに「女川原子力発電所環境保全監視協議会」で評価の結果について確認します。

「環境放射能」測定から測定結果の公表まで

① 採取



正しい測定値が得られるよう、決まった方法で試料を採取します。

② 前処理



正確に測定するために、採取した試料から余計なものを取り除いたり必要な部分を取り出すとともに、その量を測っておきます。

③ 乾燥・灰化



試料によっては乾燥させたり、灰にして容積を減らし、検出感度を高めます。

④ 測定・解析



前処理や乾燥・灰化を済ませた試料は、ゲルマニウム半導体検出器などを用いて、放射性物質の種類と量を測定・解析します。測定器は外部の放射線の影響を受けにくい構造になっています。

⑥ 広報誌で公表



評価・確認を受けた測定結果は、「原子力だよりみやぎ」で3か月ごとに公表しています。

女川原子力発電所周辺の 環境放射能調査結果

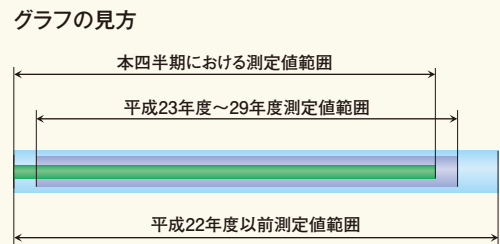
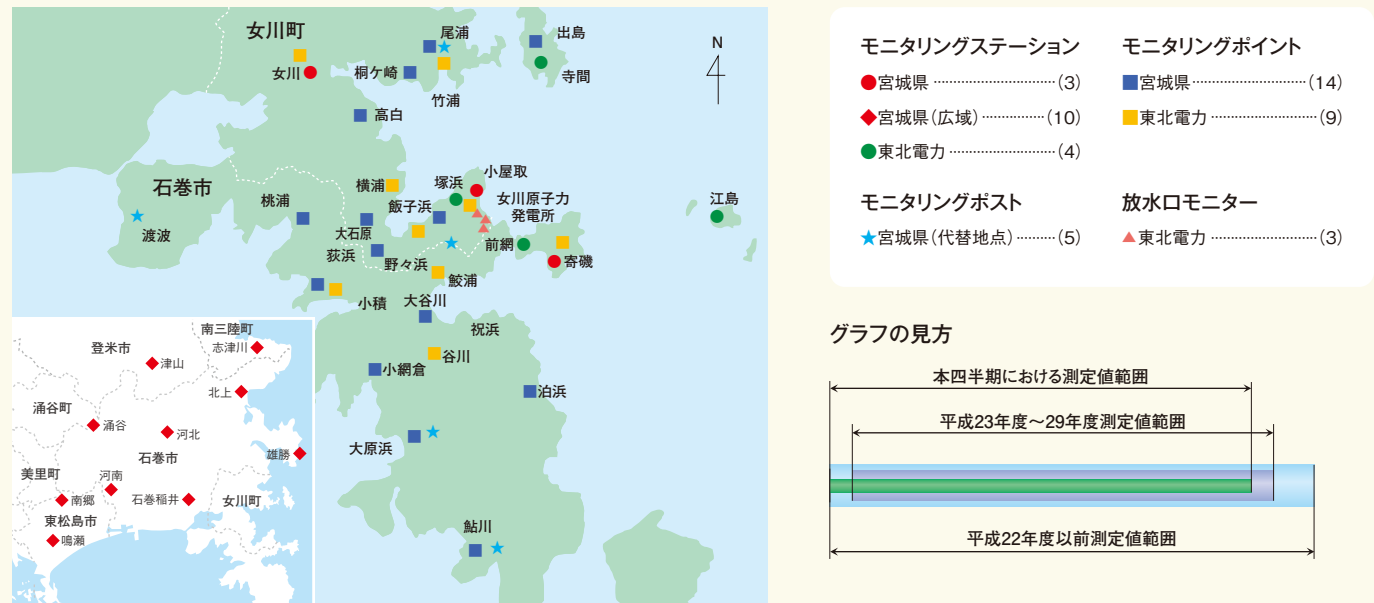
平成30年4月～
平成30年6月

平成30年4月から6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)

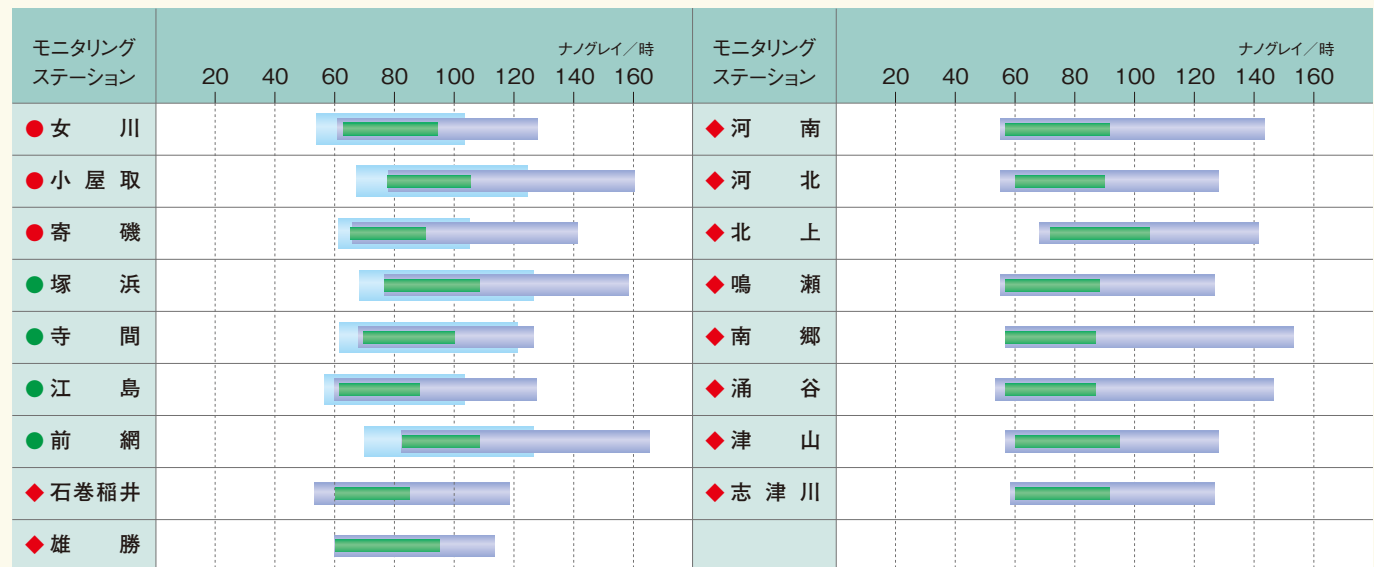
今期の調査結果は、下図のように東京電力(株)福島第一原子力発電所事故前における測定値の範囲内であり、女川原子力発電所による環境への影響は認められませんでした。

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4月～6月の測定結果



用語説明

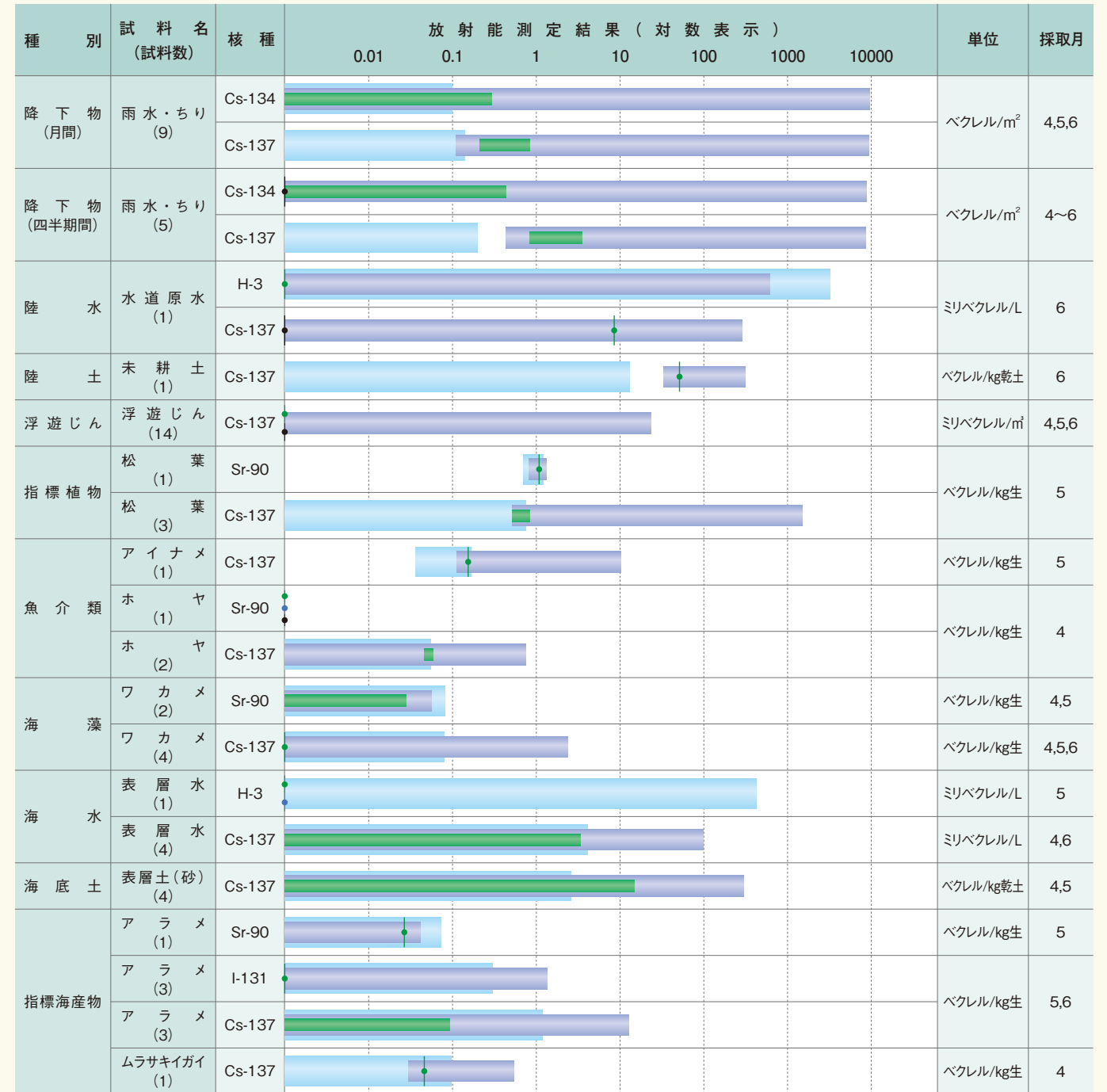
【ナノグレイ(nGy)】放射線に関する単位で、「物質や組織が放射線のエネルギーをどのくらい吸収したかを表す吸収線量の単位」をグレイ(Gy)といいます。ナノグレイ(nGy)は、その10億分の1を表します。

【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。

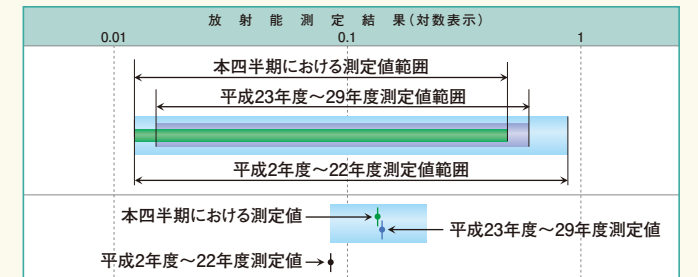
2 環境試料中の放射能濃度

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4月～6月の測定結果



グラフの見方



平成30年4月～6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
ホヤ	Sr-90
表層水(海水)、アラメ	I-131
浮遊じん、ワカメ	Cs-137

※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。

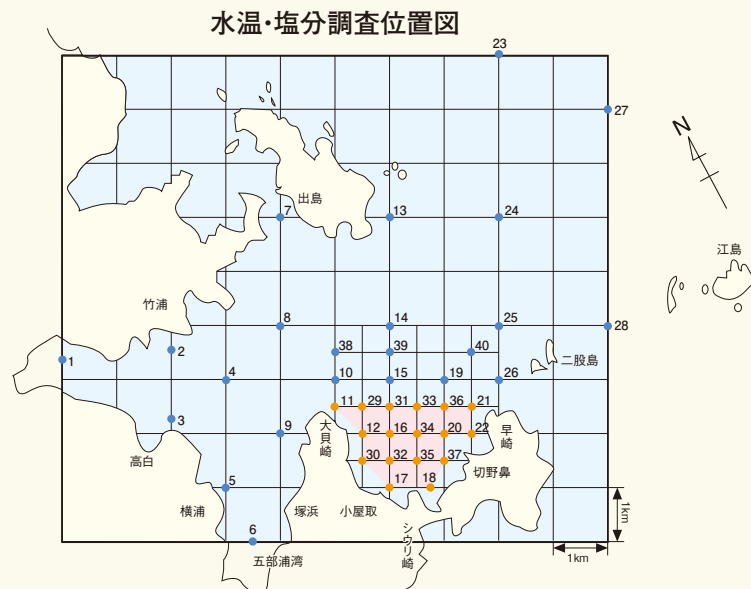
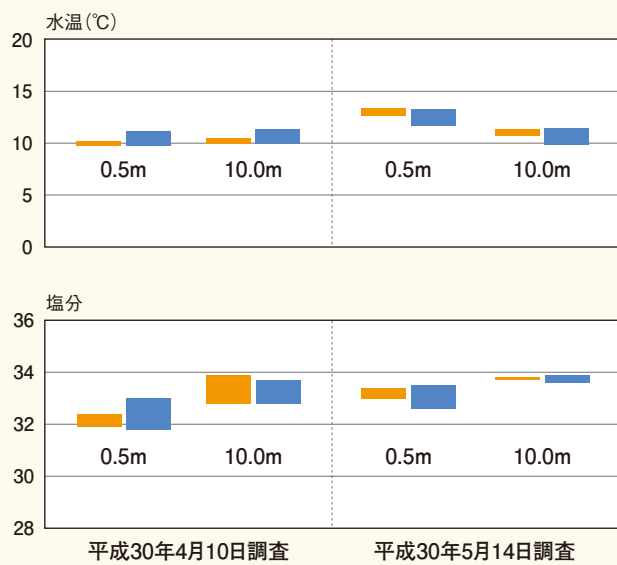
女川原子力発電所周辺の 温排水調査結果

平成30年4月～
平成30年6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

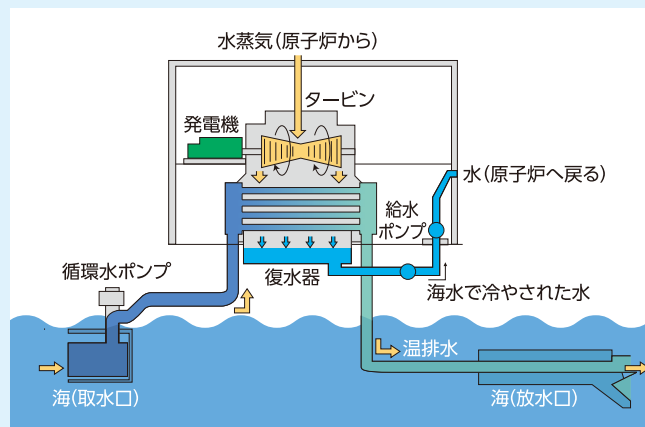
原子力発電所や火力発電所が稼働中の場合、蒸気の手でタービンを回して電気を作っています。

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。



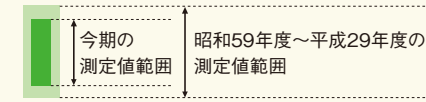
2 水温連続モニタリングによる水温調査

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

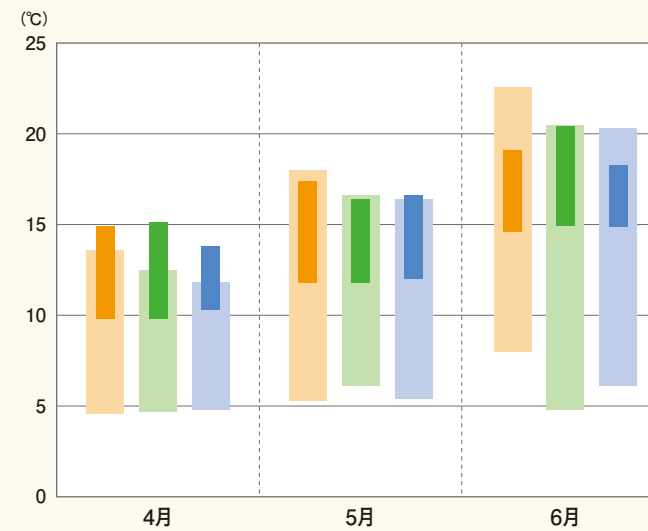
グラフの見方

水温連続モニタリングにより海水温を測定しています。

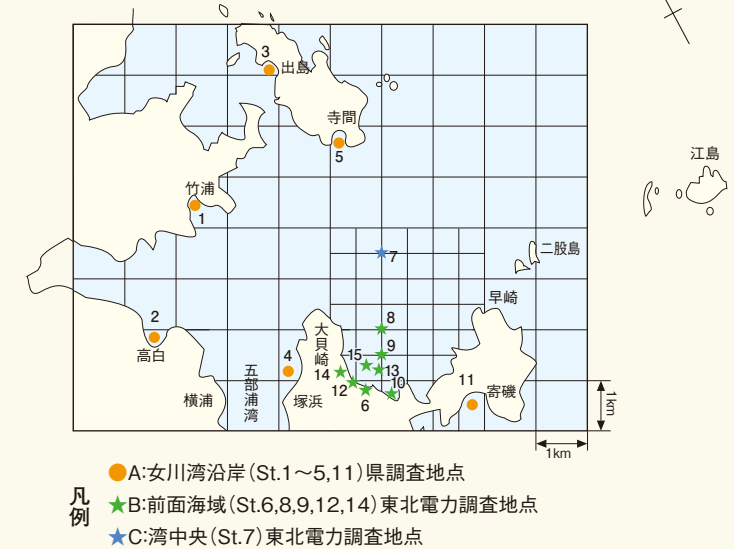


- A: 女川湾沿岸 (St.1～5,11)
- B: 前面海域 (St.6,8,9,12,14)
- C: 湾中央 (St.7)

平成30年4月～6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4月～6月

- St.9(排水浮上点近傍)とSt.6(1号機取水口)との水温較差
- St.9(排水浮上点近傍)とSt.12(2号機取水口)との水温較差
- St.9(排水浮上点近傍)とSt.14(3号機取水口)との水温較差
- St.9(排水浮上点近傍)とSt.7(湾中央部)との水温較差
- St.9(排水浮上点近傍)とSt.8(発電所前面)との水温較差

