

第3回
原子力科学者列伝

～単位のルーツをたずねて『グレイ』～

放射線生物学の開拓者、がん放射線治療の父

奨学金でケンブリッジ大学へ

ルイス・ハロルド・グレイは1905年11月ロンドン生まれ。彼の父は日雇い労働者で貧しい環境に育ちました。幼い頃から数学の才能があったグレイは、奨学金を受けながら学業に励み、名門ケンブリッジ大学に進学。1929年には大学の物理学研究所の研究者として就職し、宇宙からの放射線が物質に及ぼす影響について研究しました。

病院でがん治療の研究を開始

1933年、グレイは「世の中には原子核物理よりも急務なものがあるのでは」と感じ、当時は珍しい医学物理士として病院に転職。がん治療に用いるX線とガンマ線による人体への被ばく線量の測定を行いました。物理学から生物物理学へと移行した理由の一つに、叔母と恩師夫人をがんで亡くした体験があったからと推測されています。

日本でも講演した放射線治療

現在も行われる「がんの放射線治療」は、正確な量を照射することが重要です。グレイは、がんの病巣に照射する放射線の量を導き出す計算式を明らかにし、物体に照射した放射線の量を求める方法を開発しました。これは、1912年にイギリスの物理学者であるヘンリー・ブラッグが示した概念を実証したもので、今は「ブラッグ・グレイの空洞理論」として知られています。グレイはその後放射線医学・生物学の発展に力を尽くし、その功績は単位の名前として後世に残されました。亡くなる前年の1964年3月、来日し東京大学などで講演を行っています。



ルイス・ハロルド・グレイ
Louis Harold Gray
(1905～1965/イギリス)

【グレイ(Gy)】放射線の照射により物質が吸収するエネルギーの量を示す単位。1kgあたり1ジュールのエネルギー吸収があるときの線量を1グレイと表します。

《参考文献》ホームページ首相官邸 放射線防護に用いる量と単位「グレイとシーベルト」
書籍「放射線生物学のバイオニア」グレイの生涯(山崎岐男著、考古堂)

お知らせコーナー

「平成30年度 放射線・放射能に関するセミナー」の受講者を募集します

放射線・放射能の基礎知識や、放射線が私たちの体におよぼす影響、また不必要な被ばくを避けるための防護方法などについて、医療被ばくの専門家が分かりやすく解説し、放射線に対する皆様の疑問にお答えします。

- テーマ……放射線・放射能を正しく知ろう！～基礎知識と被ばく防護について～
- 講師……東北大学 教授 千田 浩一 氏
- 測定実演…目で見える放射線・放射能(専用の機器を用いて自然界に存在する放射線をご覧いただけます。)
- 開場:13:00/セミナー:13:30～15:15/測定実演:15:15～15:30(各会場共通)

開催日	会場
平成31年1月29日(火)	宮城県石巻合同庁舎 2階201・202会議室
平成31年2月 5日(火)	宮城県大崎合同庁舎 1階大会議室

※入場無料ですが、事前申込が必要です。電話・ファクシミリ・Eメールでお申し込み願います。(氏名・年代・性別・住所(市町村まで)・電話番号を下記へ)

問合せ先 宮城県環境生活部原子力安全対策課
TEL:022-211-2340 FAX:022-211-2695 電子メール: gentaij@pref.miyagi.lg.jp

詳細は県・市町村窓口のリーフレットか県ホームページ(URL:http://www.r-info-miyagi.jp/r-info/event/)でご確認ください。

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
https://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と再生紙を使用しています

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

冬号

VOL.143
WINTER
2019



宮城県

撮影地:南三陸町

特集 女川原子力発電所周辺の監視・防災体制の状況

～ 第3回／女川原子力発電所周辺の防災対策 ～

県では、女川原子力発電所において事故が発生し、大量の放射性物質が放出されるおそれがある場合、あるいは放出された場合に備え、「宮城県地域防災計画(原子力災害対策編)」を策定しています。今回の特集では、この計画に基づいた『原子力防災対策』についてご紹介します。

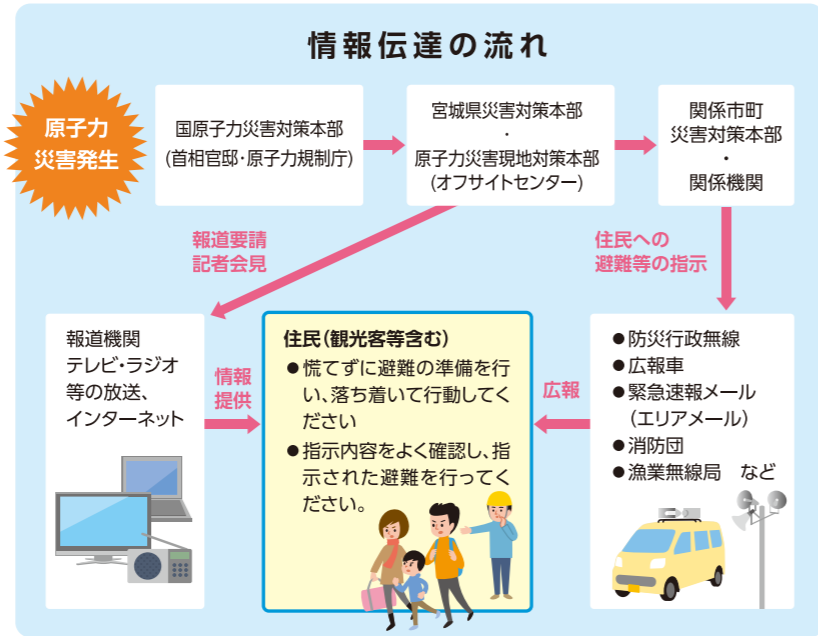
緊急時連絡体制の整備

原子力災害が発生した場合、国や関係市町と連携し、テレビ・ラジオ・防災行政無線・広報車・緊急速報メール(エリアメール)などのあらゆる情報伝達手段を活用して、住民の皆様に必要な行動をお知らせします。また、国・県・関係市町の間で確実な連絡ができるよう、専用回線及び衛星回線によるテレビ会議や電話等の通信システムを整備しています。



衛星携帯電話

テレビ会議



緊急時モニタリング体制・原子力防災活動資機材・設備の整備

平常時から環境放射線の測定・公開を行っていますが、原子力災害時には、さらに測定を強化する緊急時モニタリングにより、一時移転・避難などの防護措置や飲食物の摂取制限などの判断を行います。

また、女川原子力発電所周辺の市町には、放射線等を測定するための測定機器、放射性物質が体内に取り込まれるのを防ぐために必要な原子力防災活動資機材(防護服等)を事前に配備しています。



【防護服】皮膚への放射性物質の付着を防ぎます。



簡易電子線量計設置地点



【簡易電子線量計】一時移転や避難などの判断に用いられる空間放射線率を測定します。



【個人線量計】防災業務従事者等の個人の積算被ばく線量を測定します。

PAZ(原子力発電所から概ね5km圏内)にお住まいの方

放射性物質放出前に避難します。

UPZ*(原子力発電所から概ね半径5～30km圏内)にお住まいの方

放射性物質放出後、モニタリング結果に基づき防護措置の判断が行われます。

1時間あたり20 μ Sv以上の地域 …… 一時移転(1週間以内に移動します)

1時間あたり500 μ Sv以上の地域 …… 避難(数時間以内に移動します)

*牡鹿半島の離島部やPAZ内を通過しなければ避難ができない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(通称:準PAZ)に定めています。

安定ヨウ素剤の配布・備蓄

原子力災害が発生した場合に放出される放射性物質のうち、放射性ヨウ素は、呼吸や飲食によって体内に取り込まれると甲状腺に集積し、甲状腺がんなどを発生させる可能性があることで知られています。放射性ヨウ素を取り込む前24時間以内または直後に「安定ヨウ素剤」を服用することで、甲状腺に放射性ヨウ素が取り込まれにくくなり、甲状腺の内部被ばくを予防・低減することができます。

「安定ヨウ素剤」は、国・県・関係市町が行う指示により服用します。指示があった時に速やかに服用できるよう、女川町及び石巻市のPAZ及び準PAZにお住まいの方には事前配布を行っています。今年度の事前配布から、3歳未満の方を対象としたゼリー状の「安定ヨウ素剤」の配布を開始しました。また、緊急時に、事前に配布を受けていない方やUPZにお住まいの方に対し、避難や一時移転にあわせて迅速に配布できるよう、分散備蓄を行っています。



丸剤(3歳以上13歳未満は1丸、13歳以上は2丸服用)



ゼリー剤(生後1か月までは16.3mg、1か月以上3歳未満は32.5mg服用)



防災業務関係者の人材育成

原子力災害時には、地震や火災などの一般災害と異なり、人間の五感では察知しきれない「放射線による被害」を防ぐ対策を進めなくてはなりません。そのため、専門的な知識を持つ防災業務関係者の人材育成が必要です。県では、防災業務関係者に国が定めた原子力災害対策指針の防護措置の考え方について理解を促すとともに、原子力災害時の対応力の向上を目的として、原子力防災基礎研修、原子力災害対策要員研修、輸送関係者研修を実施しています。

今年度の開催実績・予定

◎原子力防災基礎研修(10月・11月実施)、原子力災害対策要員研修(11月実施)

県や市町、消防職員等を対象に、放射線の基礎知識や関係法令の講義、防護服等の着用実習を行いました。

◎輸送関係者研修(2月実施予定)

バス事業者や船舶事業者を対象に、放射線の基礎知識を学ぶための講義や防護服等の着用実習を行います。

原子力防災訓練の実施

地方公共団体は、災害対策基本法等に基づき、定期的に原子力防災訓練を実施することとなっています。宮城県においても、年1回、女川原子力発電所周辺の自治体との共催により訓練を実施しています。

毎年、事故の想定を変えることで様々な内容の訓練を行っており、県・関係市町職員による通信連絡訓練や災害対策本部運営訓練等を通して、防災業務関係者の原子力防災技術の向上に努めるほか、広報訓練等を通じた、地域住民の方々の原子力防災意識の向上を目的として実施しています。

今年度は平成31年1月24日(木)実施予定です。積極的なご参加をお願いします。詳細については、訓練のリーフレットや県政だより等でお知らせします。



自衛隊による車両除染

地域防災計画や避難計画は、原子力防災訓練等でその実効性の確認や検証を行い、必要に応じて修正を加え、実効性を高める必要があります。県では今後も、国・関係市町と一体となって、原子力防災対策の具体化・充実化に向け取り組んでまいります。

女川原子力発電所周辺の 環境放射能調査結果

平成30年7月～
平成30年9月

平成30年7月から9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、下図のように女川局及び江島局で東京電力(株)福島第一原子力発電所事故前における測定値の範囲を超過しましたが、その原因は天然放射性核種を多く含んだ大陸からの気団が流れ込み、雨とともに天然放射性核種が地上に降下したことによるものと考えられます。

このことや女川原子力発電所の運転状況等から、同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。

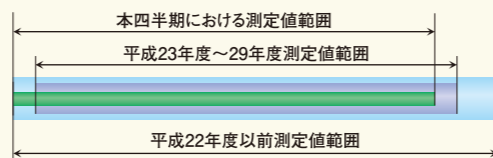
モニタリングステーション、モニタリングポスト、モニタリングポイント及び放水口モニター設置地点



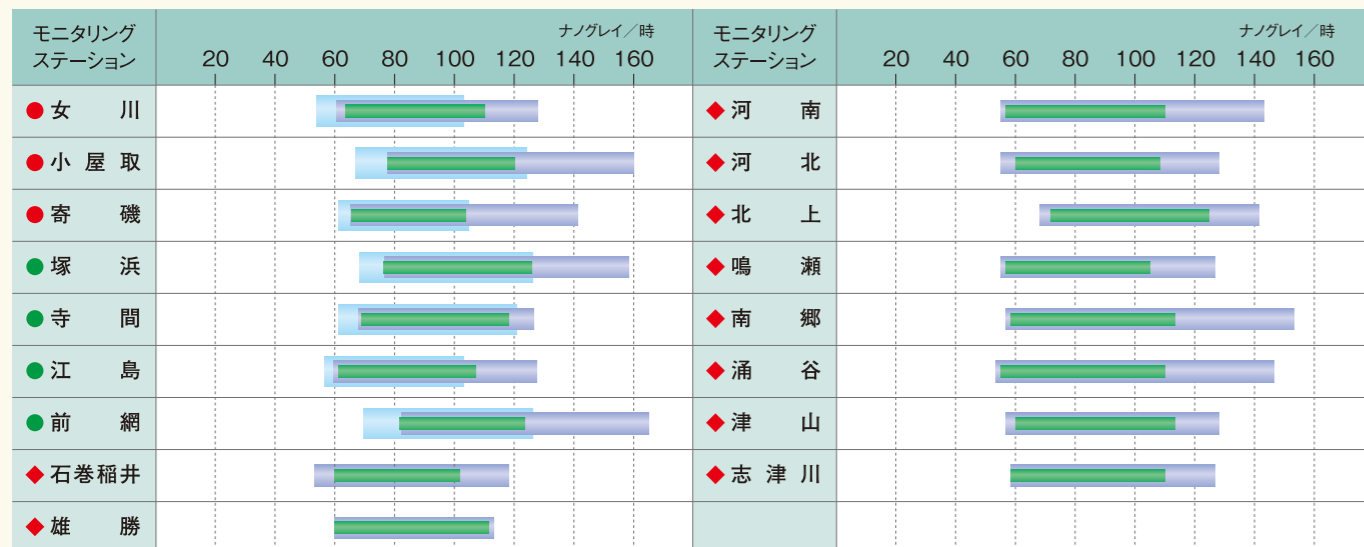
- モニタリングステーション
 - 宮城県 (3)
 - ◆宮城県(広域) (10)
 - 東北電力 (4)
- モニタリングポイント
 - 宮城県 (14)
 - 東北電力 (9)
- モニタリングポスト
 - ★宮城県(代替地点) (5)
- 放水口モニター
 - ▲東北電力 (3)

「◆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。

グラフの見方



平成30年7月～9月の測定結果



用語説明

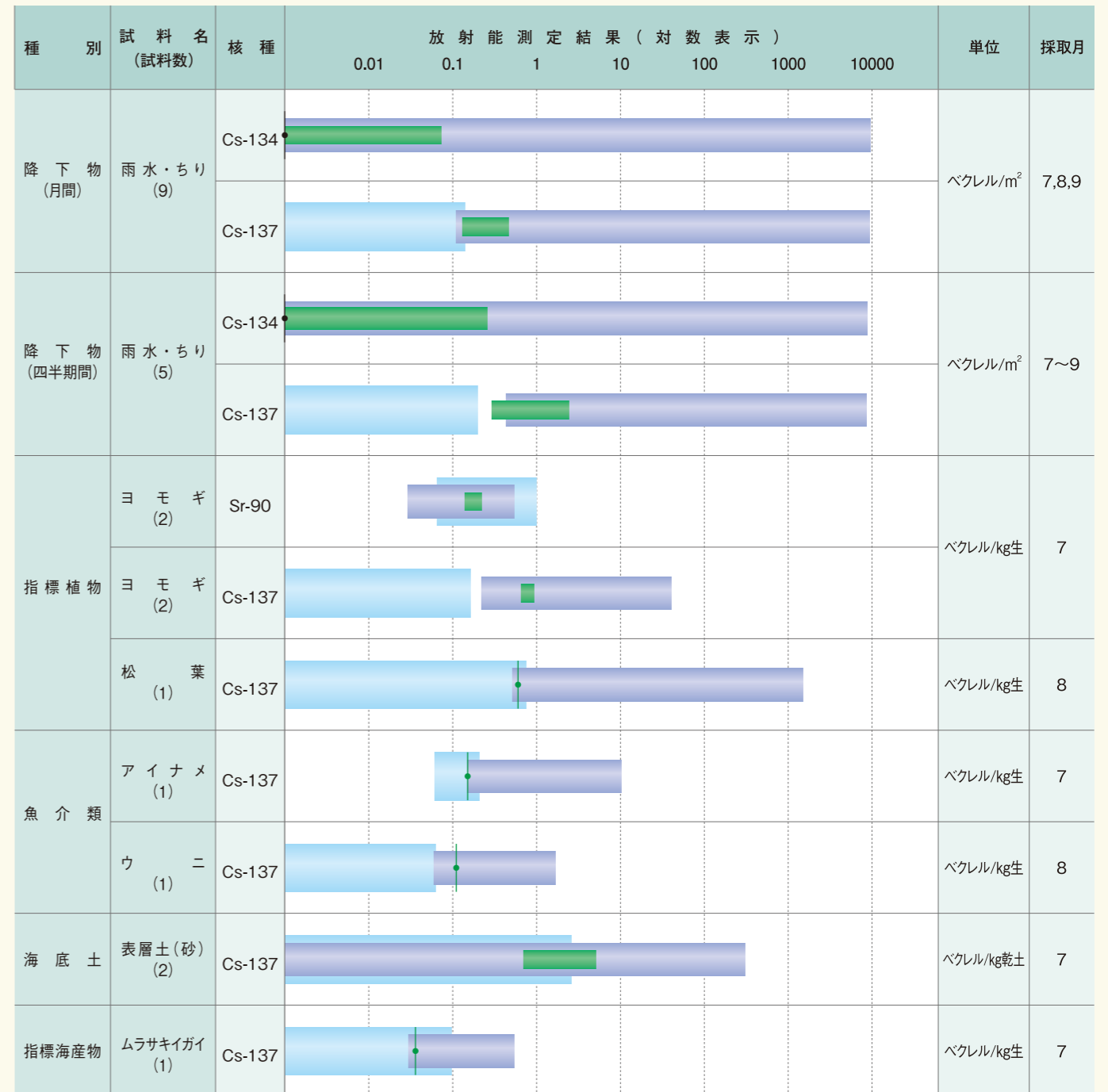
【ナノグレイ(nGy)】放射線に関する単位で、「物質や組織が放射線のエネルギーをどのくらい吸収したかを表す吸収線量の単位」をグレイ(Gy)といいます。ナノグレイ(nGy)は、その10億分の1を表します。

【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。

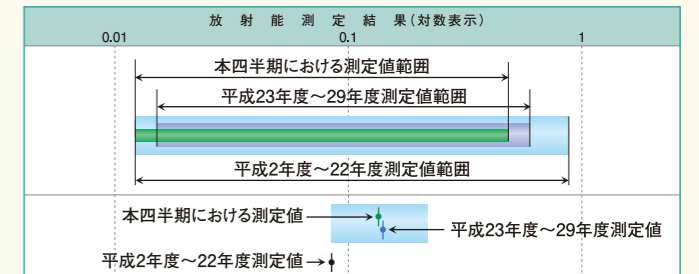
2 環境試料中の放射能濃度

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7月～9月の測定結果



グラフの見方



平成30年7月～9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
アйнаメ、ホヤ、ムラサキガイ	Sr-90
水道原水(飲料水)、浮遊じん、ホヤ、海水(表層水)	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。

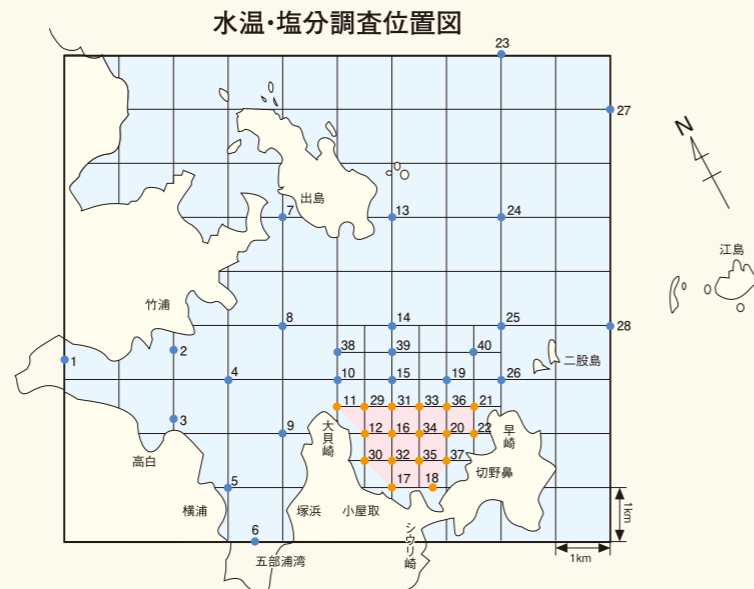
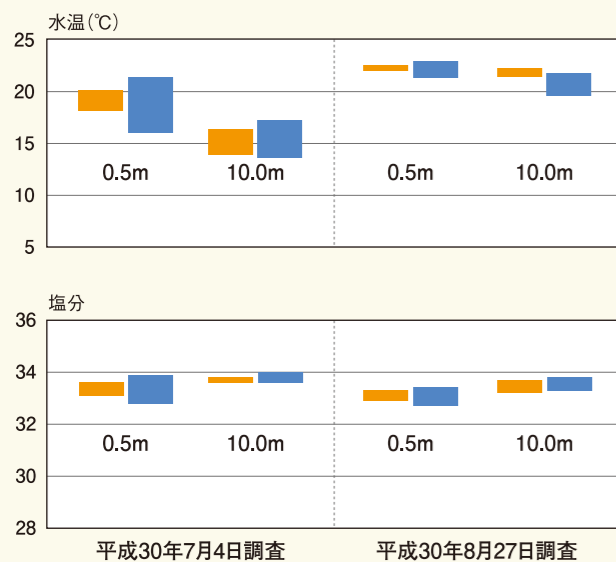
女川原子力発電所周辺の 温排水調査結果

平成30年7月～
平成30年9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

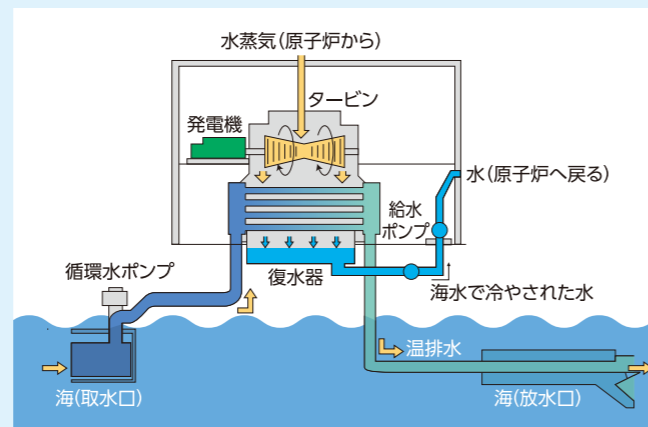
原子力発電所や火力発電所が稼働中の場合、蒸気の手でタービンを回して電気を作っています。

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

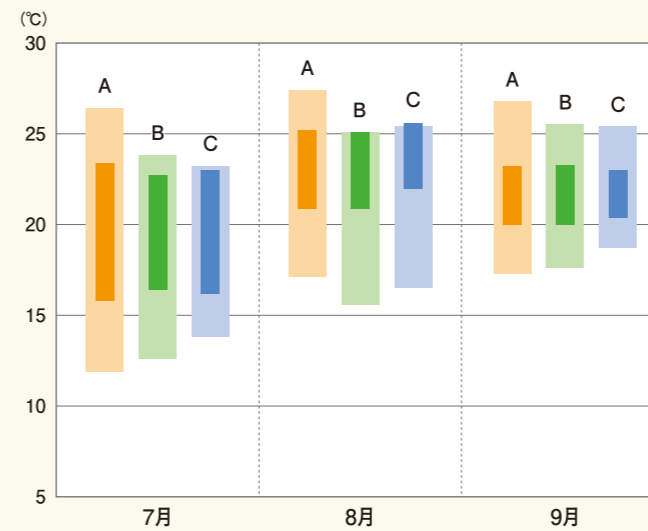
グラフの見方

水温連続モニタリングにより海水温を測定しています。

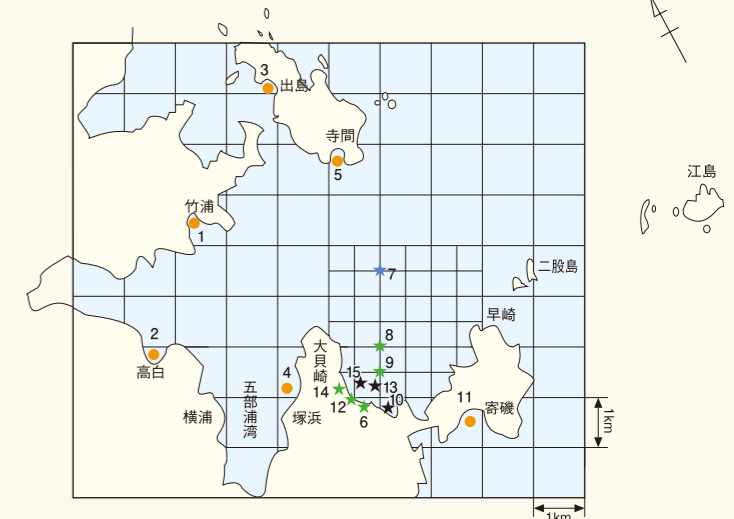


- A:女川湾沿岸(St.1～5,11) 県調査地点
- B:前面海域(St.6,8,9,12,14) 東北電力調査地点
- C:湾中央(St.7) 東北電力調査地点
- ★ 陸域放流前(St.10,13,15) 東北電力調査地点

平成30年7月～9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7月～9月

