

第8回
原子力科学者列伝
～ エンリコ・フェルミ ～

イタリアが生んだ「中性子の魔術師」

エンリコ・フェルミは、イタリアのローマで3人兄弟の末っ子として、1901年に生まれました。父はイタリア鉄道局の従業員、母は教師をしており、抜群な記憶力のおかげで全ての科目で好成績でした。彼は17歳のときに奨学金を得て、ピサ大学、ピサ高等師範学校に通いました。そこでもフェルミは優秀さを発揮して、教授からアインシュタインの相対性理論について、教えてもらいたいと頼まれたこともあったそうです。

1932年にイギリスの物理学者ジェームズ・チャドウィックが中性子を発見しました。フェルミと彼のチームは、この中性子を原子に照射して別の原子に変える実験を次々に成功させました。さらに、フェルミは中性子をほかの原子と衝突させることで、速度が遅くなり、核反応が起こりやすくなる中性子となつて発見しました。

1938年、これらの実績により、ノーベル物理学賞を受賞することになりました。当時のイタリアは、ナチスドイツと同盟を結んだことから、ユダヤ人に対する圧迫が強まっていた。妻がユダヤ人であったフェルミは授賞式の行われたスウェーデンからイタリアに帰らず、アメリカに亡命しました。

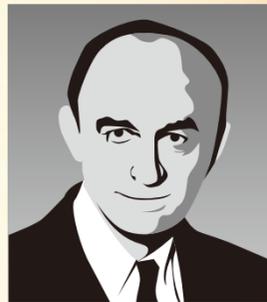
アメリカへの亡命直後にフェルミはドイツの化学者オットー・ハーンが中性子を照射したウラン(U)が複数の原子に分裂する現象、いわゆる核分裂を発見したとの報に接しました。

核分裂の際に膨大なエネルギーと共に、中性子が新たに放出されることに気づいたフェルミは、ウラン(U)の核分裂によって生

じた中性子が別のウラン(U)に衝突し新たな核分裂を生み出す連鎖反応を起こせることに気づきました。

1942年、フェルミは核分裂による連鎖反応を実証するために世界初の原子炉「シカゴ・パイル1号」を建設します。この原子炉は中性子の速度を遅くする効果がある黒鉛のブロックで燃料のウラン(U)を取り囲んだもので、同年12月この原子炉による実験でフェルミは核分裂による連鎖反応の制御に初めて成功しました。

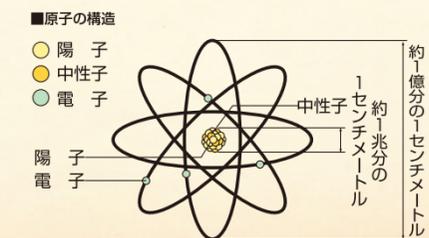
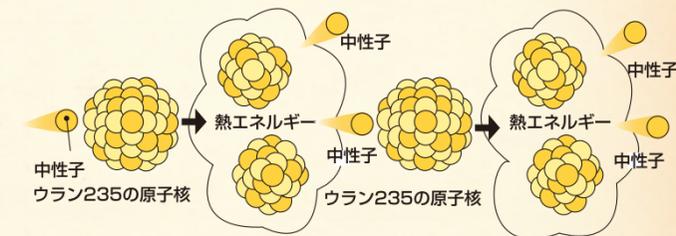
1953年、フェルミはアメリカの物理学者における最高の名誉であるアメリカ物理学会会長に選出されましたが、その翌年に癌により亡くなりました。死の翌年にはフェルミの功績にちなんで原子番号100番の元素がフェルミウム(Fermium)と命名されました。



エンリコ・フェルミ
Enrico Fermi
(1901年9月29日 - 1954年11月28日)

フェルミは1933年にイギリスの学術雑誌にβ(ベータ)崩壊の理論をまとめた論文を投稿しました。しかし「現実からかけ離れていて、読者は興味を示さない」として掲載を拒否されました。この掲載拒否について死ぬまで怒っていたそうです。この論文は現在ではフェルミの最も重要な理論的論文と認められています。

■核分裂による連鎖反応のしくみ



〈参考文献〉大月書店「エンリコ・フェルミ 原子のエネルギーを解き放つ」 講談社「物理学天才列伝 下—プランク、ボーアからキュリー、ホーキングまで」

原子力
だより
みやぎ

【特集】
「みやぎ原子力情報ステーション」の開設について
女川原子力発電所周辺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

夏号

VOL.149
SUMMER
2020

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86,000部作成し1部あたりの単価は約11円となっています。



宮城県

撮影地：美里町

原子力安全対策等に関するポータルサイト 「みやぎ原子力情報ステーション」の開設について

令和2年4月、県の原子力安全対策等に関するポータルサイトをリニューアルしました。新しいサイトでは、従来の測定・検査結果のほかに、宮城県の原子力発電所に関する安全対策や防災対策、放射線・放射能の基礎知識等のページを追加し、イラストやアニメーションを使いながら、宮城県の原子力行政や放射線・放射能に関する情報について、分かりやすくお伝えしています。

「みやぎ原子力情報ステーション」の特徴

1. いままでの「読む」サイトから「見る」サイトへ
2. 多言語に対応したコンテンツを増やした「いつでも、どこでも、だれでも」見られるサイト
3. 検索のしやすさ、ガイド機能を充実させた「使いやすい」サイト

1 | 「見る」サイト 《基礎知識の例》

「放射線と放射能」の10の基礎知識について、イラストと動画で分かりやすく解説します。



2 | 多言語対応 《空間放射線量率測定結果の例》



3 | 「使いやすい」サイト 《トップ画面の例》

検索機能

トップ画面にすべてのページの入口を配置しました。より少ない手順で目的ページへたどりつくことができます。



ガイド機能

サイトマップをすべてのページの下段に配置して情報を探しやすいようにしました。



トップ画面の紹介

原子力安全対策

女川原子力発電所の安全確保対策、環境放射線・放射能監視測定結果等の県の取組が確認できます。

原子力防災対策

地域防災計画、原子力災害時の避難計画、女川地域の緊急時対応、原子力防災訓練等の県の取組が確認できます。

新着情報

お知らせ、測定結果等の新着情報を確認できます。

空間放射線量率の測定結果

10分ごとの空間放射線量率測定結果を、市町村別に、確認できます。

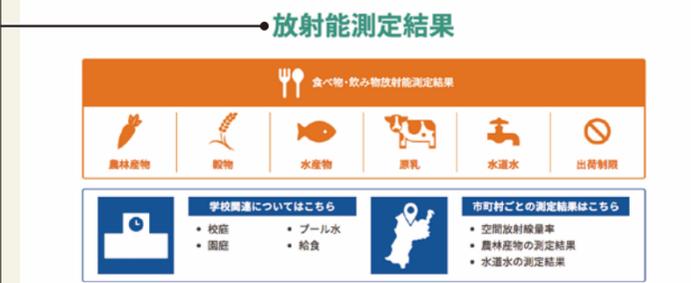
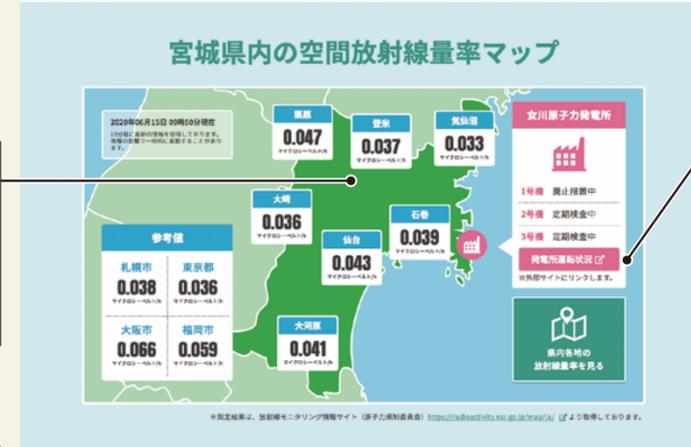
食べ物・飲み物放射能測定結果

農林産物、穀物、水産物、牛乳、水道水等の放射能測定結果を、市町村別に確認できます。出荷制限状況もここで確認できます。

「みやぎ原子力情報ステーション」にアクセスする方法

「みやぎ 原子力」で検索 検索

QRコードを利用できる端末の場合は、右のQRコードよりアクセスできます



原子力広報

セミナー、イベント、各種パンフレット、冊子等、県の原子力広報事業について確認できます。

原子力に関する10の知識

原子力に関する10の知識についてイラストやアニメーションにより親しみやすく解説しています。

スライドコーナー

このサイトの「顔」として、県の原子力安全対策・防災対策に関する取組を写真と説明付きのスライドで紹介しています。

発電所運転状況

東北電力のホームページへリンクしており、女川原子力発電所の運転状況等をリアルタイムで確認できます。

女川原子力発電所周辺の 環境放射能調査結果

令和2年1月～
令和2年3月

今回の調査結果について

県では、3カ月毎に「原子力だよりみやぎ」等で環境放射能調査結果を公表しておりますが、この調査結果につきましては、学識経験者等で構成する「女川原子力発電所環境調査測定技術会」（技術会）にて評価を行い、「女川原子力発電所環境保全監視協議会」（協議会）にて確認を受けてから、公表しております。

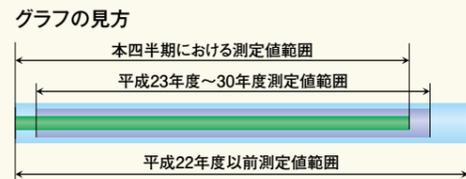
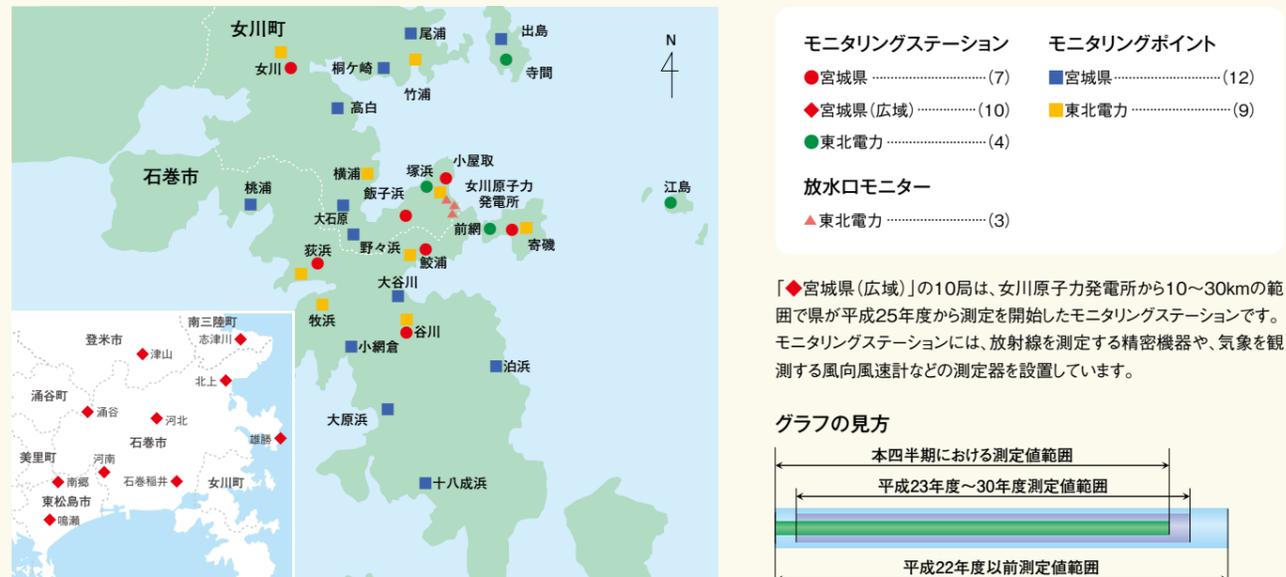
今般、新型コロナウイルス感染症拡大の影響に鑑み、技術会及び協議会の開催を延期したことから、今回の調査結果につきましては暫定値となりますが、今後の技術会及び協議会にて、評価・確認を受けることとしております。

今後の評価・確認により、本暫定値に変更があった際には、改めて「原子力だよりみやぎ」にて、お知らせいたします。

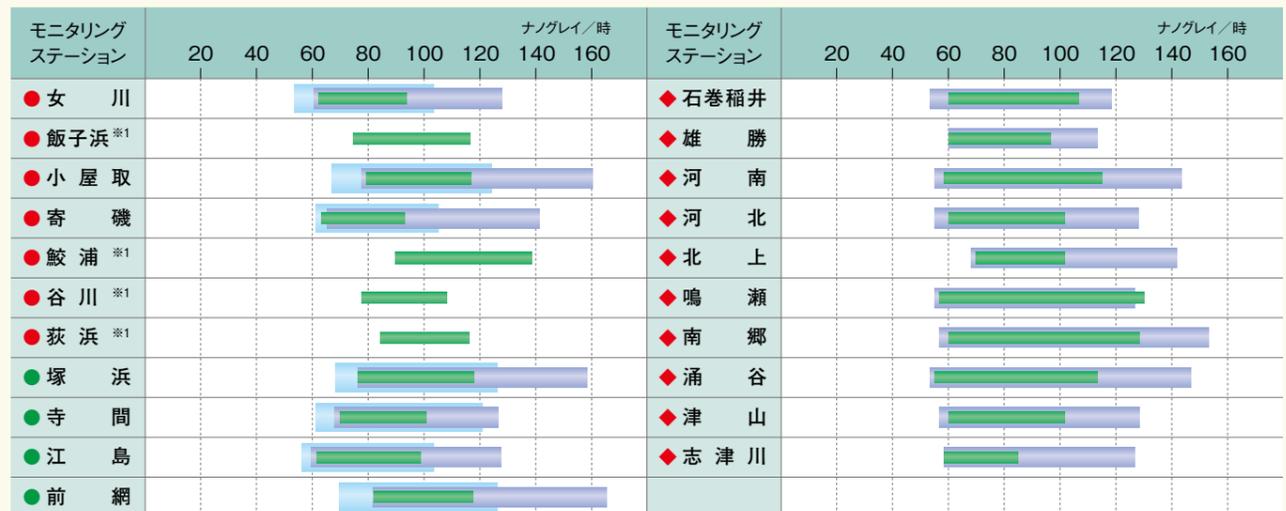
1 放射線の強さ（空間ガンマ線量率）

今期の調査結果は、下図のように東京電力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した。

モニタリングステーション、モニタリングポイント及び放水口モニター設置地点



令和2年1月～3月の測定結果

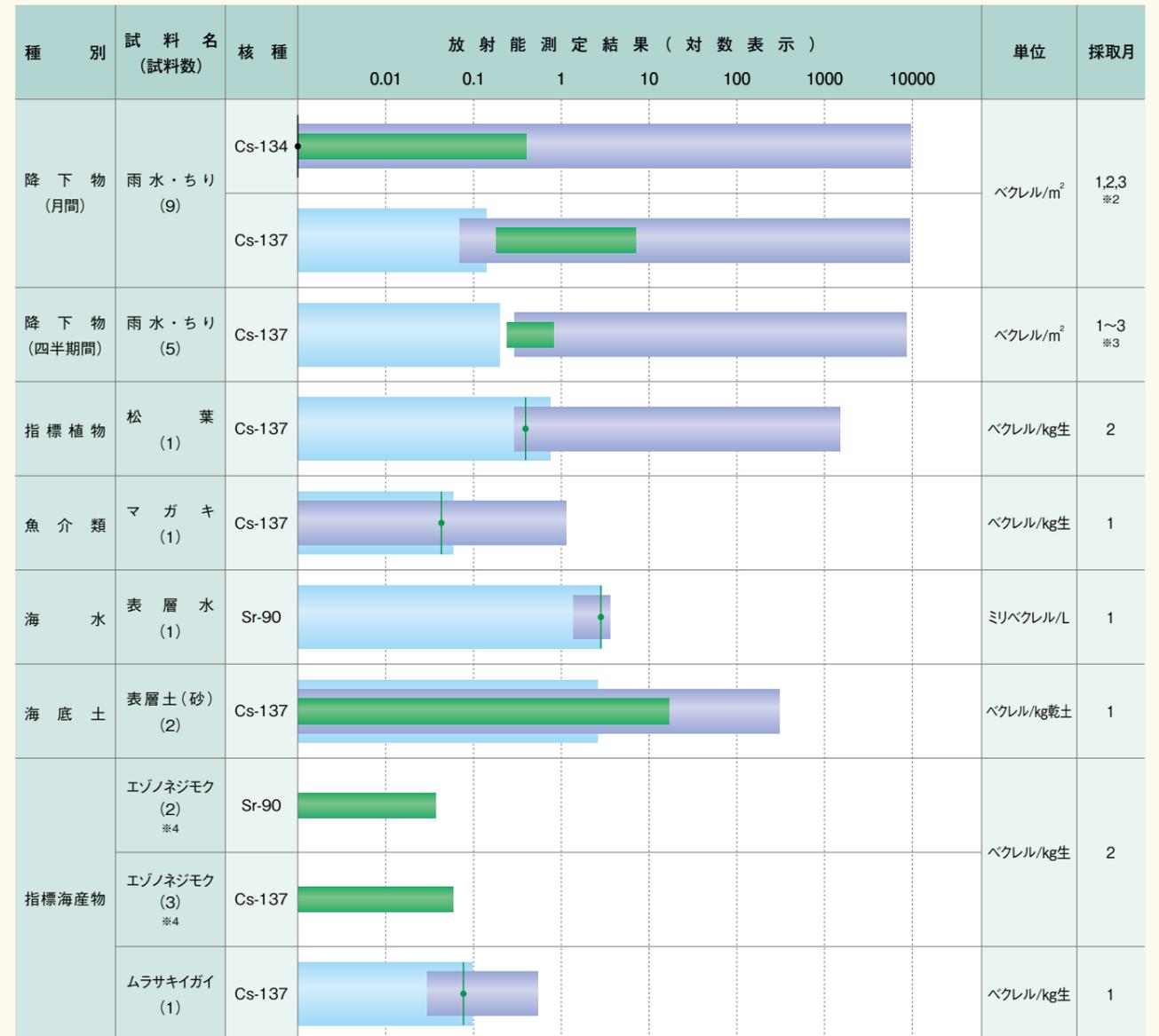


※1:令和元年度から運用を開始しており、過去の範囲はありません。

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が、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。

令和2年1月～3月の測定結果



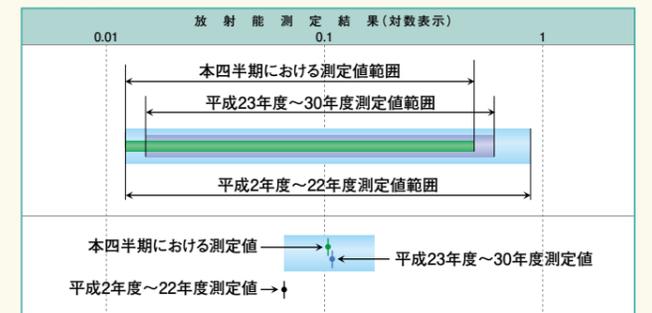
※2:1,2,3月の1ヶ月ごとに採取した結果 ※3:1月～3月の3ヶ月間継続して採取した結果 ※4:令和元年度から測定を開始しており、過去の範囲はありません。

令和2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、海水	H-3
マガキ	Sr-90
海水、エゾノネジモク	I-131
水道原水、浮遊じん、海水	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

グラフの見方



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

令和2年1月～
令和2年3月

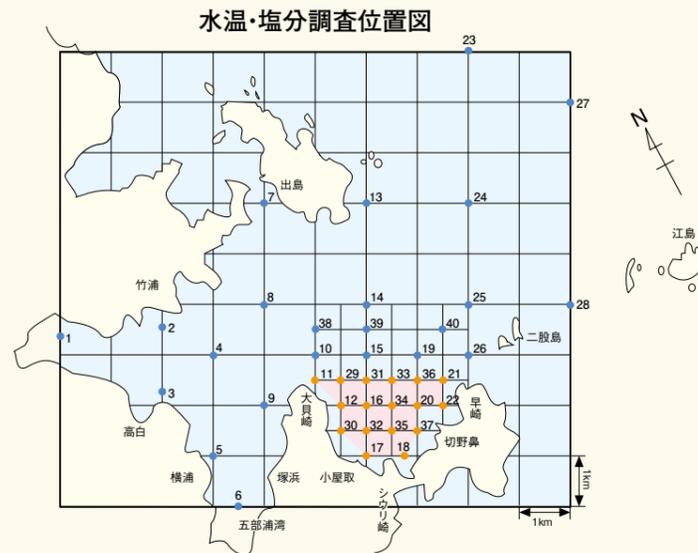
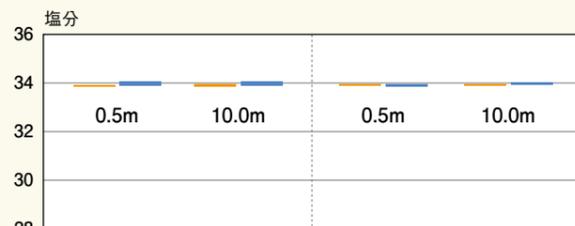
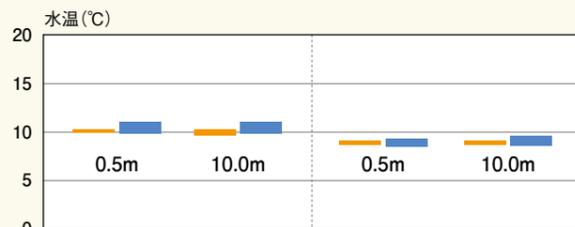
今回の調査結果について

県では、3カ月毎に「原子力だよりみやぎ」等で温排水調査結果を公表しておりますが、この調査結果につきましては、学識経験者等で構成する「女川原子力発電所環境調査測定技術会」（技術会）にて評価を行い、「女川原子力発電所環境保全監視協議会」（協議会）にて確認を受けてから、公表しております。

今般、新型コロナウイルス感染症拡大の影響に鑑み、技術会及び協議会の開催を延期したことから、今回の調査結果につきましては暫定値となりますが、今後の技術会及び協議会にて、評価・確認を受けることとしております。

今後の評価・確認により、本暫定値に変更があった際には、改めて「原子力だよりみやぎ」にて、お知らせいたします。

1 水温・塩分調査



令和2年1月22日調査 県
令和2年2月12日調査 電力

■ 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。

注2 0.5m、10.0mは、調査水深を表しています。

用語説明

温排水

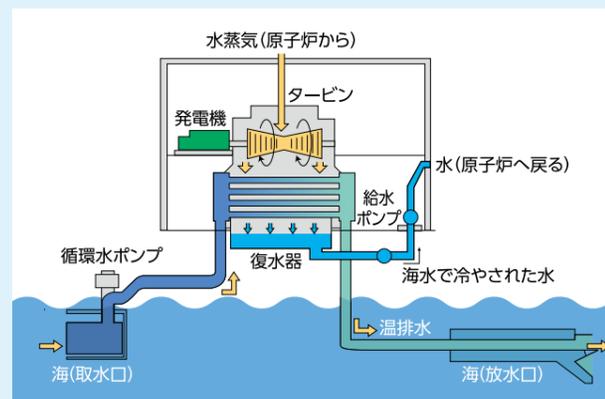
原子力発電所や火力発電所が稼働の場合、蒸気力でタービンを回して電気を作っています。

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

(イ) 水温測定範囲

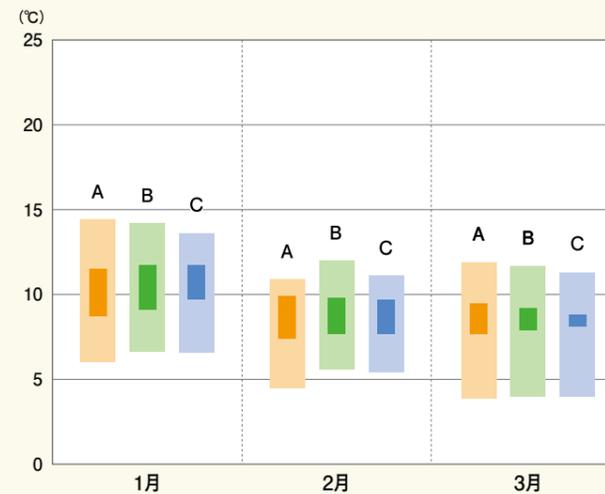
グラフの見方

水温連続モニタリングにより海水温を測定しています。

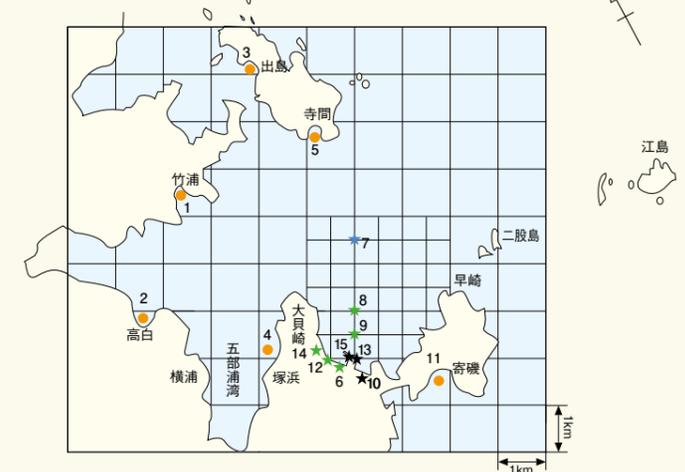


- A:女川湾沿岸 (St.1～5,11) 県調査地点
- B:前面海域 (St.6,8,9,12,14) 東北電力調査地点
- C:湾中央 (St.7) 東北電力調査地点
- ★ 陸域放流前 (St.10,13,15) 東北電力調査地点

令和2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

令和2年1月～3月

