

SDGs とは

持続可能な開発目標 (SDGs) とは、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された2016年から2030年までの国際目標です。持続可能な世界を実現するための17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の誰一人として取り残さない (leave no one behind) ことを誓っています。SDGsは発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサル (普遍的) なものであり、日本としても積極的に取り組んでいます。

その主旨に賛同し、公益財団法人海洋生物環境研究所 (以下、海生研) は次の取組や活動をもって、SDGsが掲げる17の目標のうち「目標14 (海洋資源)」に貢献しています。

目標14：海洋と海洋資源を持続可能な開発に向けて保全し、持続可能な形で利用する。



海生研の取組

沿岸海域利用の適正化・沿岸海域等の自然環境、水産資源、漁場環境の維持・保全

海生研は、科学的手法に基づき、沿岸海域等における環境、生物及び生態系に関する学術調査研究を行い、その成果を公表すること等により、エネルギー産業等における沿岸海域利用の適正化と、沿岸海域等の自然環境、水産資源及び漁場環境の維持・保全に寄与することを目的とした活動を積極的に実施しており、SDGsの持続可能な社会の実現を目指す考えに合致していると考えています。

特に、海洋環境放射能調査では、1983年より継続してモニタリングを進め、調査成果について漁業者を含む関係機関へ広報活動を行っている。このような長期にわたる活動は沿岸海域の持続可能な有効利用に資するものであり、SDGs目標14の達成に貢献すると考えています。

活動の概略

長期にわたる海洋環境放射能モニタリングの実施と関係者への密接な説明・広報活動

我が国の原子力発電所及びそれに関連する施設は全て海岸に隣接しており、同時にその海域では沿岸漁業も行われています。そのため、放射能に関わる海域環境と水産物の安全性を確認することが、近隣の住民 (更に、その海域で採れた水産物を消費する遠隔地の住人) にとって、原子力エネルギーと海洋環境の共存を通じた沿岸海域の持続的な発展に必要不可欠となります。

当研究所では、1983年より継続して、我が国全ての原子力施設の沖合海域において、海水・海底土・海産物の放射能モニタリングを系統的に実施しており、そのモニタリング結果は毎年、調査海域近隣の地方自治体や漁業協同組合等を訪問して丁寧に説明を行い、広く周知に努めています。

このような長期にわたるモニタリングと関係者への緊密な広報活動は、地域住民の安心安全の意識を醸成しており、ひいては沿岸海域の持続可能な有効利用を可能にしています。また、得られた調査成果は科学論文にまとめて国内外の専門家の審査を受け、科学的な整合性や結果の信頼性を担保するとともに、国際原子力機関 (IAEA) 等へのデータ提供等を通して、日本近海の基本的なデータとしてグローバルな海洋の持続的な保全に寄与しています。

活動の内容

海洋環境放射能調査は1983年（昭和58年）に、科学技術庁の委託事業として始まり、現在は原子力規制委員会の委託を受けて行なっています（別添資料1）。主な活動は以下のとおりです。

1) 原子力発電所周辺海域での調査（1983年～現在）

全国15海域で35年間に渡って、海水・海底土の採取・分析及び水産物の収集・分析を行なってきました（別添資料2）。結果概要は別添資料3, 4, 5のとおりです。

2) 核燃料サイクル施設中合海域での調査（1991年～現在）

海水・海底土の採取・分析及び水産物採取・分析を27年間に渡って行なってきました（別添資料2）。結果概要は別添資料3, 4のとおりです。

3) 東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所周辺海域での調査（2011年～現在）

東電福島第一原発事故直後より調査を開始し、沖合海域で年4回、海水・海底土採取分析を行なってきました。また、外洋海域で海水採取分析（年2回）及び近傍海域で海水採取分析（月1回）を行なってきました（別添資料6）。結果概要は別添資料7のとおりです。

4) 結果説明

事業の計画概要と結果を、関係する地方自治体、漁業協同組合等に年2回直接訪問し、調査報告書及びパンフレット「漁場を見守る」等を用いて説明しています（別添資料8）。

「調査報告書」 <http://www.kaiseiken.or.jp/publish/itaku/rep2018.pdf>

「漁場を見守る」 <http://www.kaiseiken.or.jp/publish/itaku/gyojo2018.pdf>

5) 学術論文等による情報発信

調査結果は学術論文や解説記事等を通して積極的に公表するとともに、学会や講演会でも多数発表しています（別添資料9）。なお、本事業で得られた成果（特に福島第一発電所事故の影響について）は、多くの論文に引用されています。

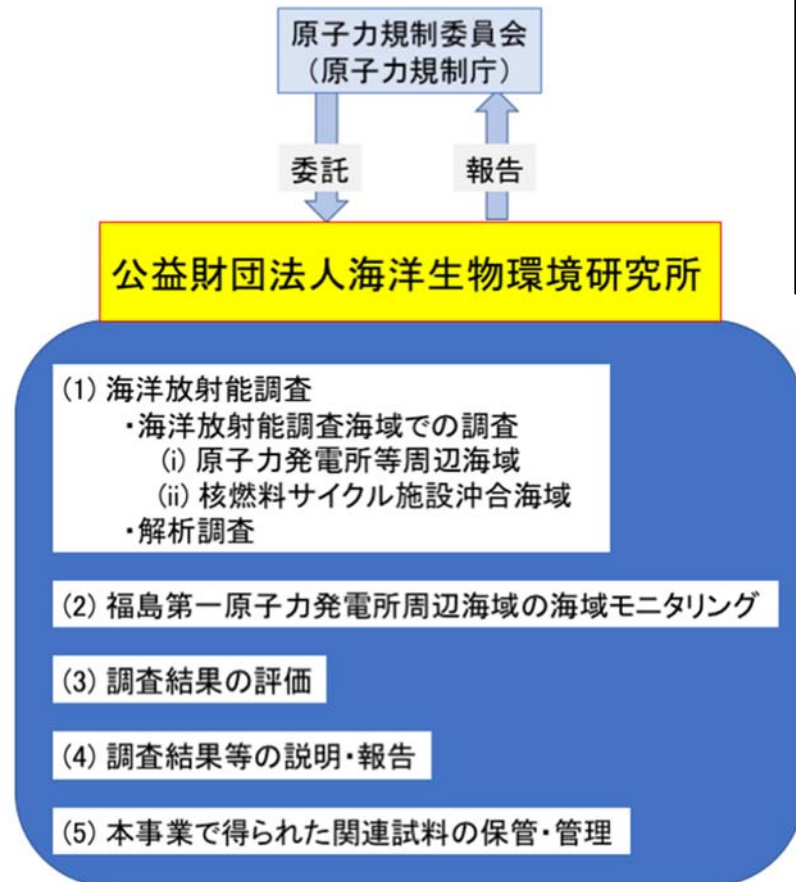
6) 国際原子力機関(IAEA)の環境放射能に関わるプロジェクトへの寄与

IAEAプロジェクトの一つであるMODARIA(Modeling and Data for Radiological Impact Assessment)に参画し、技術研究報告書の作成を分担しています。

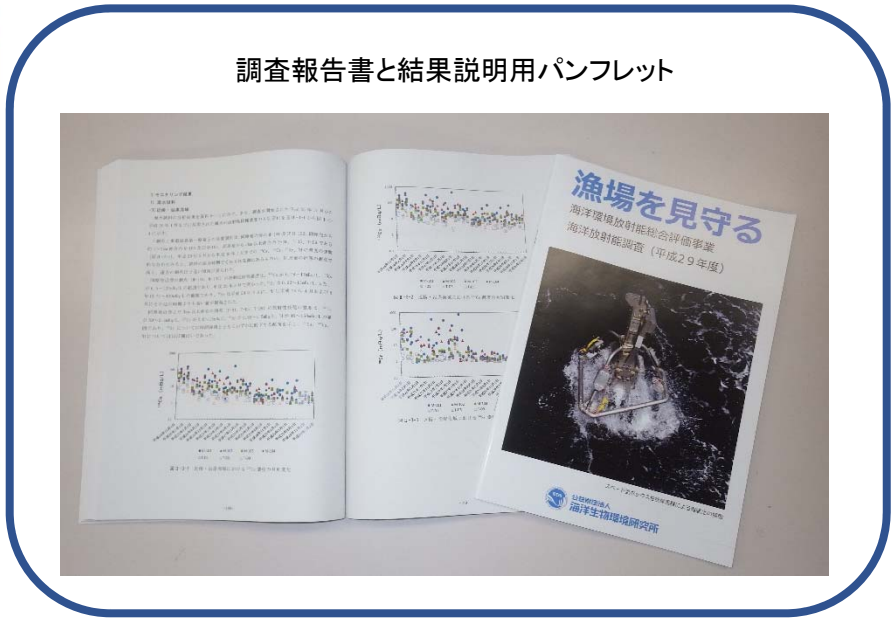
また、IAEAの主催する環境試料分析相互比較に関する国際プロジェクトに参加し、本事業の分析精度が充分信頼に足るものと認証されました。

さらに詳しい内容を知りたい方は、別添資料1～9（別添資料PDF）をご覧ください。

事業の概要



本事業は昭和58年度より開始した。当初は科学技術庁の委託事業であったが、平成13年より文部科学省、平成25年からは原子力規制委員会の委託事業となった。また、平成23年の福島第一原子力発電所の事故(以下、福島原発事故)を受け、事業内容に福島第一原子力発電所周辺海域の海域モニタリング(左図(2))が追加された。



原子力発電所周辺海域及び核燃料サイクル施設沖合海域での調査

○調査期間

昭和58年度～現在

○観測点

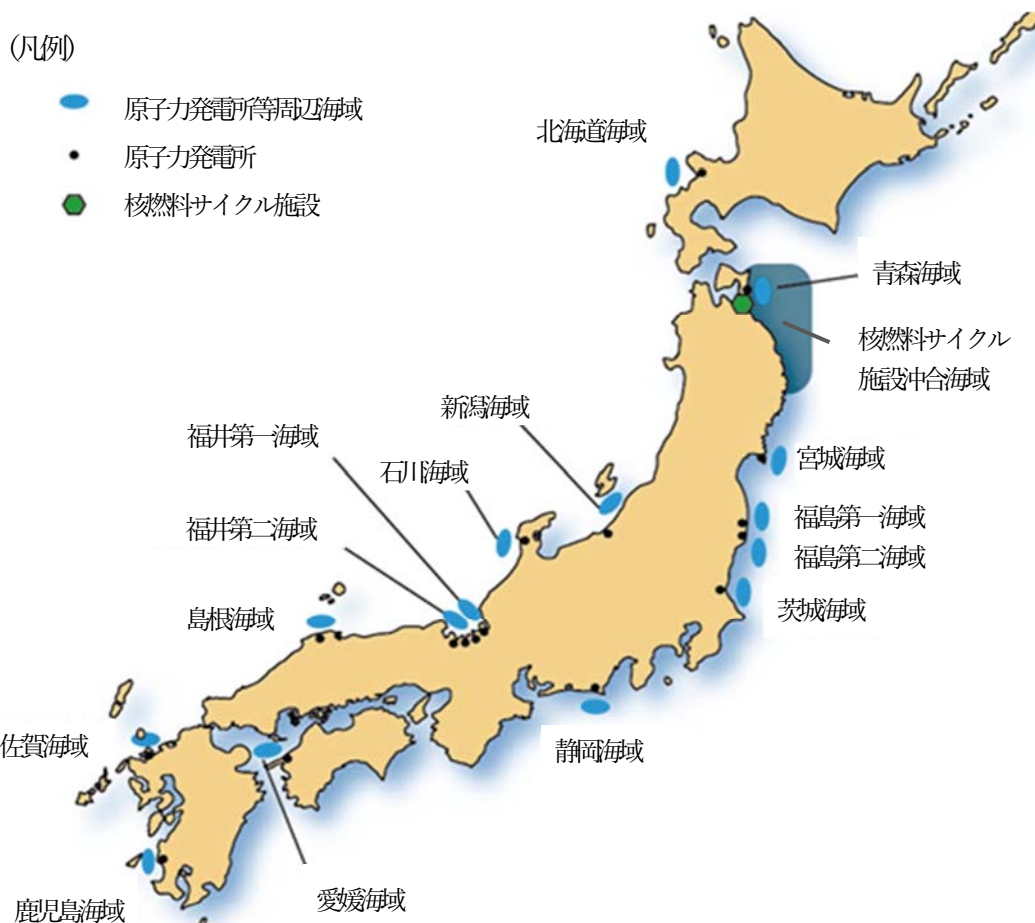
原子力発電所等周辺海域： 15 海域に各4測点、計 60 測点

核燃料サイクル施設沖合海域： 22 測点

○観測頻度：

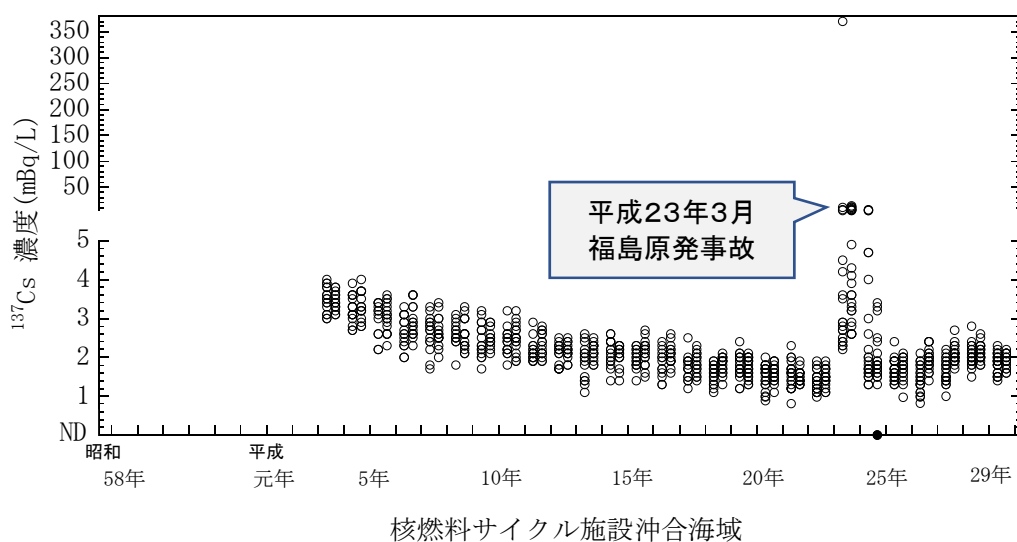
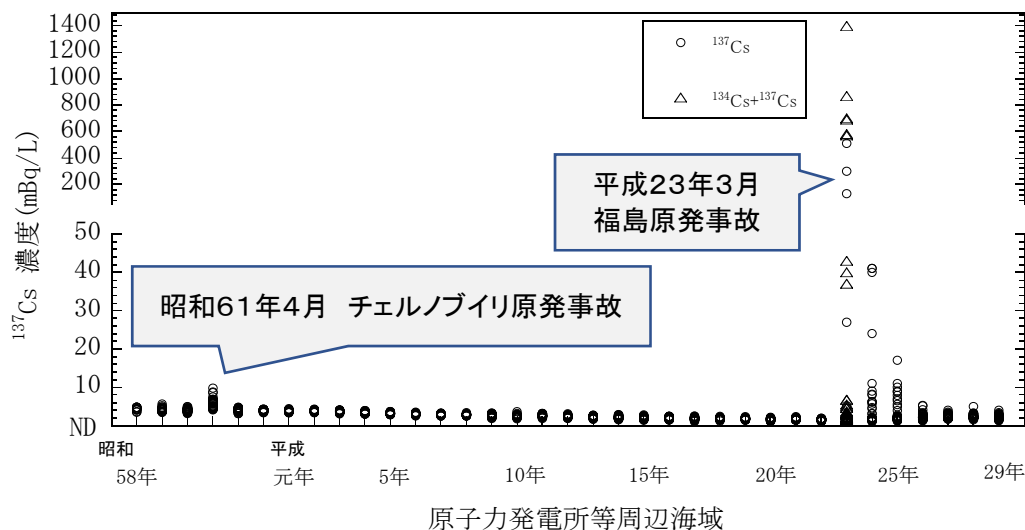
原子力発電所等周辺海域：海水・海底土（年1回）、海産物（年2回）

核燃料サイクル施設沖合海域：海水・海産物（年2回）、海底土（年1回）



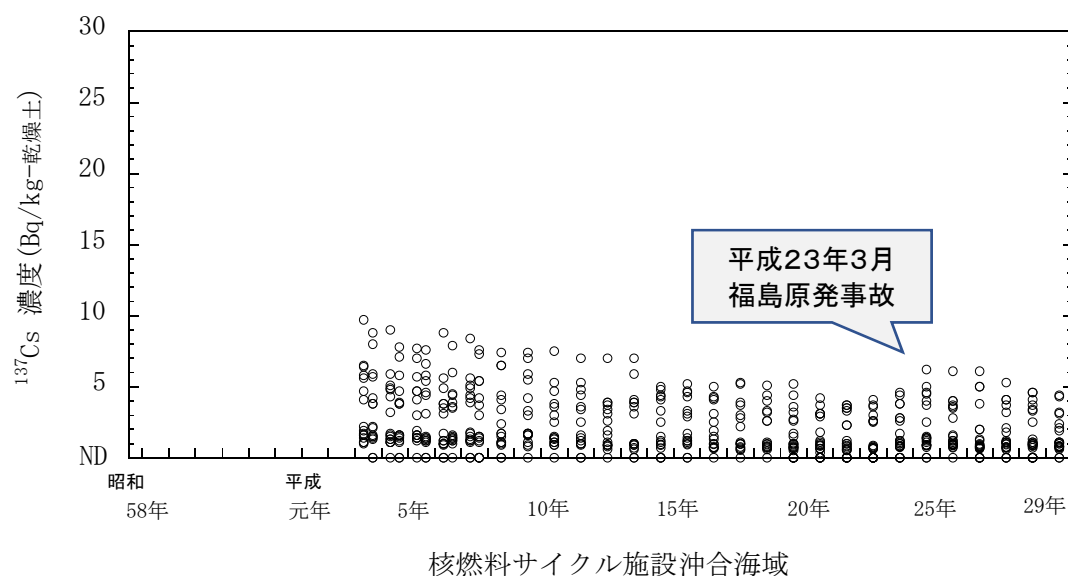
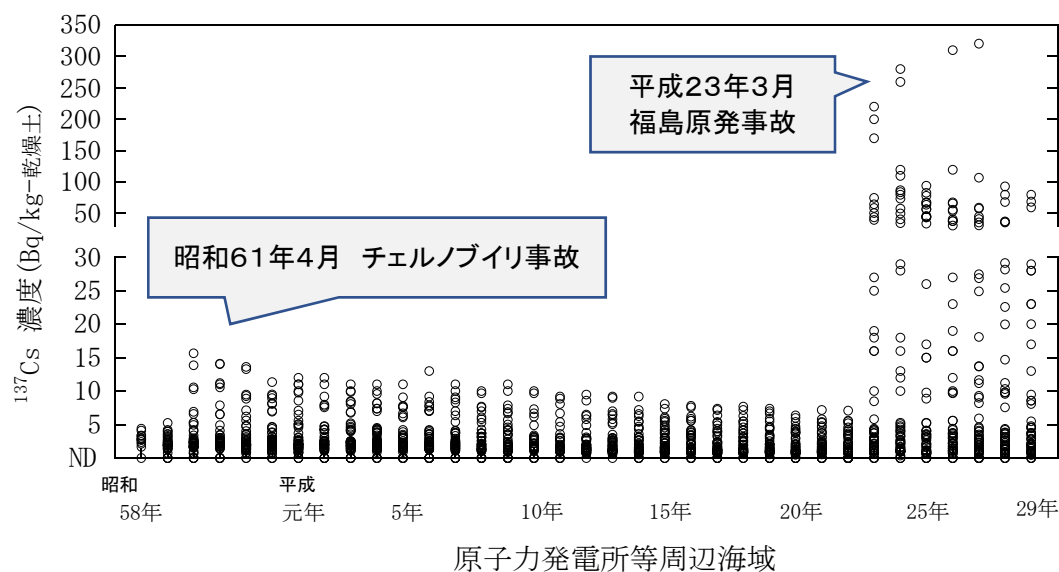
我が国沿岸域の表層海水中 ^{137}Cs 濃度の変遷

昭和20年から昭和38年まで続いた大気圏核実験により海洋環境は大量の放射性核種で汚染された。下図に示すように、海生研がモニタリングを始めた昭和58年においても未だその影響は残っていた。昭和61年、旧ソビエト連邦のチェルノブイリ原子力発電所において事故が発生し、日本近海にもその影響は現れた。しかし、翌年にはその影響は海水の拡散混合により消えた。以後、核実験由来の ^{137}Cs は、半減期約30年の放射壊変と海水の混合希釈により、時間とともに減少した。平成23年に起きた福島原発事故により、大量の放射性核種が主に東北沖の海域に放出されたが、現在はほとんどが事故前のレベルに戻っている（詳細は別添資料8）。長期にわたる地道なモニタリングによるデータ集積なしには、福島原発事故後の現状が事故以前のレベルにほぼ回復しているという判断は極めて難しかったであろう。



我が国沿岸域の海底土表層の ^{137}Cs 濃度の変遷

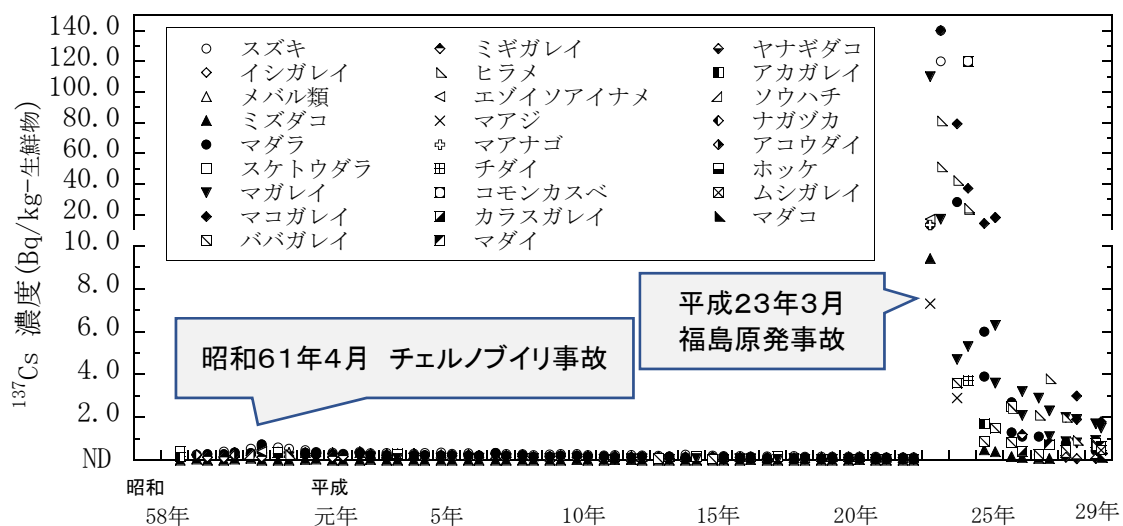
海水と同様に、海底土にも大気圏核実験由来の ^{137}Cs が存在するが、その濃度範囲は極めて大きい。これは ^{137}Cs の海底土への吸着は海底土の性状に依存するからである。すなわち、 ^{137}Cs は砂質の海底土に比べ粒子の小さい粘土質の海底土に吸着しやすい。海水に見られたチェルノブイリ原発事故の影響は海底土には見られない。核実験由来の ^{137}Cs は全体的な傾向としては、時間とともに減少している。平均的な濃度減少の仕方は海水のそれとほぼ同じ程度である。濃度減少は半減期による減衰、海水への溶解、海底土の移動などがその要因と考えられる。福島原発事故の影響は主に東北沿岸の海域に現れている。その変遷については、別添資料8を参照。



我が国沿岸域の水産物中 ^{137}Cs 濃度の変遷

各海域の主要水産物を対象魚種として、 ^{137}Cs を測定している。東電福島第一発電所事故以前には核実験由来の ^{137}Cs が水産物中にも存在し、時間の経過とともに減少している。下図に福島第一発電所の前面海域および福島第二発電所の前面海域で漁獲された水産物中の ^{137}Cs 濃度の変遷を示した。昭和61年に起きたチェルノブイリ原子力発電所事故の影響はわずかであるが、水産物にも影響を与えている。濃度のばらつきは魚種に依存している。

水産物の出荷規制値は 100 Bq/kg-生鮮物であり、福島原発事故後にいくつかの魚種でそれを超えたものも見られたが、現在は規制値を超えるものはなく、ほとんどが福島原発事故以前の値に戻っている。



福島第一原子力発電所事故後に追加した観測点

調査海域（沖合海域、外洋海域）

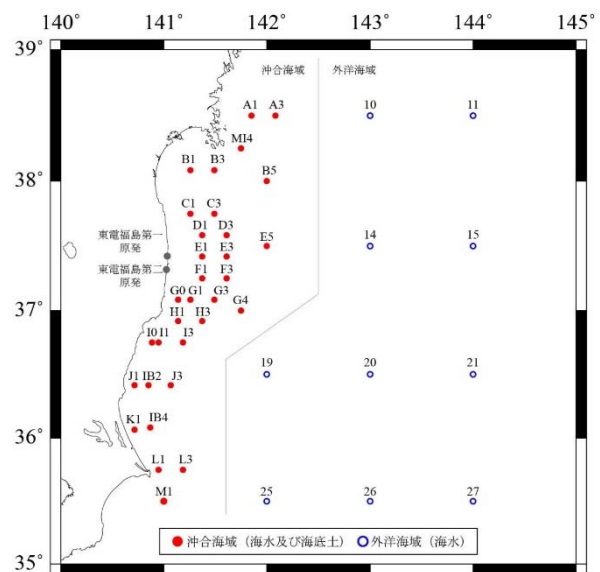
○調査期間

平成23年度～現在

○観測点および観測頻度

福島原発事故直後の観測点は現在よりも少なかったが、一年後にはほぼ現在の観測体制となった。右図に示すものは現在の観測体制である。

- 1) 沖合海域(図中赤丸):福島第一原子力発電所より30km圏外に32測点。海水・海底土採取(年4回)。
- 2) 外洋海域(図中黒丸):沖合海域の外側に10測点。海水のみ採取(年2回)。



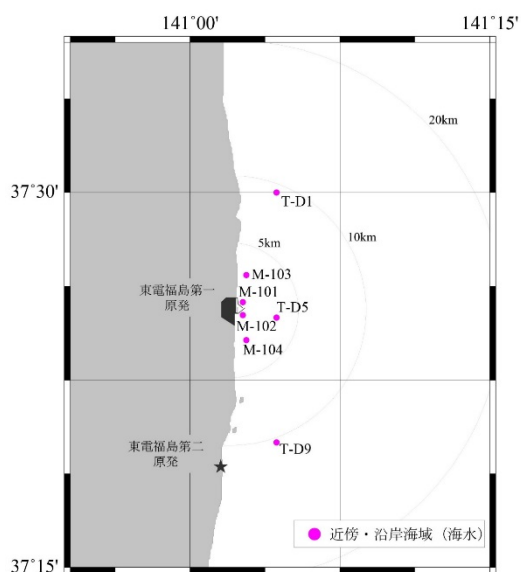
調査海域（近傍・沿岸海域）

○調査期間

平成25年度～現在

○観測点および観測頻度

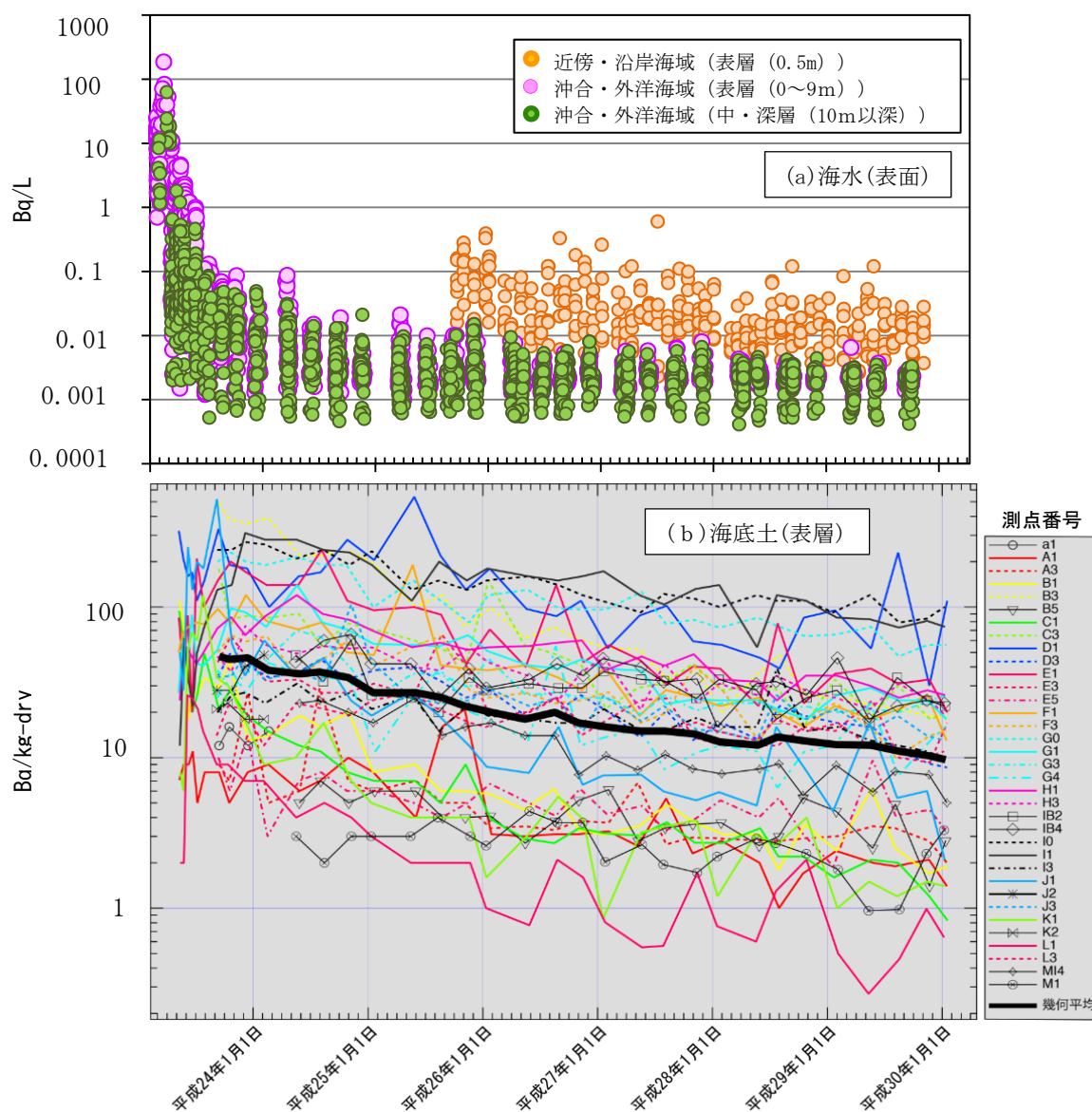
福島第一原子力発電所より約 10km 圏内に 7測点。海水のみを採取(月1回)。



東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所事故後の海水・海底土中の ^{137}Cs 濃度の推移

沖合海域(別添資料6)の表層海水中の ^{137}Cs 濃度は事故直後約200 Bq/Lまで上昇したが、半年後には海水混合により1000分の1まで減少した。その後、減少傾向は鈍化したものの現在はほとんどが事故前のレベル(別添資料3)に戻っている(下図(a))。平成25年より始めた近傍沿岸海域(別添資料6)も減少傾向にあるものの、濃度は沖合海域のそれよりも高い。しかし、海洋生態系及び我々の健康に害を及ぼすレベルをはるかに下回っている。

沖合海域における海底土表層の ^{137}Cs の濃度は海底土の性状(例えば、砂や泥の割合等)や事故直後の汚染水の移動経路を反映して、地理的に極めて大きな濃度変動を示している(下図(b))。海水ほどではないが、相対的に濃度は減少傾向にある。事故前のレベル(別添資料4)には多くの観測点で戻ってはいないが、海水と同様に、生態系や我々の健康を脅かすレベルではない。



計画・結果の説明

事業開始前の計画及び年度末の事業結果を説明するため、海生研職員が年2回、原発立地地域の地方自治体関係部局、原子力センター、漁業協同組合、海上保安部等(約100箇所)を訪問している。

インターネットや論文等の一方的な情報発信では得られない現場の声を聞くことができるばかりでなく、海生研の専門家による丁寧な説明と質疑応答により、現場の方々にもモニタリングの成果を深く理解いただいている。また、水産物の入手に協力いただいている漁業協同組合では、計画や結果の説明と同時に、モニタリング対象魚種の漁獲状況等の情報交換を密に行い、水産生物のモニタリングの継続性の維持に努めている。

1) 北海道、青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、静岡県、新潟県、石川県、福井県、島根県、愛媛県、佐賀県、鹿児島県における

- ・地方自治体関係部局、原子力センターおよび放射線監視センター
- ・海上保安部

2) 原子力発電所の近隣海域で操業され、水産物の入手に協力いただいている漁業団体

- ・漁業協同組合およびその漁業組合連合会

主な研究論文、解説等

査読付き (2007–2017)

- Kusakabe, M., et al. (2017) Decline in radiocesium in seafloor sediments off Fukushima and nearby prefectures. *Jour Oceanogr* 73:529.
- Ikenoue, T., et al. (2017) Temporal variation of cesium isotope concentrations and atom ratios in zooplankton in the Pacific off the east coast of Japan. *Sci Rep* 7, 39874.
- Takata, H., et al. (2016) The contribution of sources to the sustained elevated inventory of ^{137}Cs in offshore waters east of Japan after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station accident. *Environ Sci Technol* 50: 6957.
- Oikawa, S., et al. (2015) Plutonium isotopes and ^{241}Am in surface sediments off the coast of the Japanese islands before and soon after the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident. *Jour Radioanal Nucl Chem* 303, 1513.
- Takata, H., et al. (2015) Remobilization of radiocesium on riverine particles in seawater: The contribution of desorption to the export flux to the marine environment. *Mar Chem* 176: 51.
- Takata, H., et al. (2015) Radiocesiums (^{134}Cs , ^{137}Cs) in zooplankton in the waters of Miyagi, Fukushima and Ibaraki Prefectures. *Jour Radioanal Nucl Chem* 303: 1265.
- Oikawa, S., et al. (2015) Distributions of Pu isotopes in seawater and bottom sediments in the coast of the Japanese archipelago before and soon after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station accident. *Jour Environ Radioact* 142 :113.
- Kusakabe, M., et al. (2013) Spatiotemporal distributions of Fukushima-derived radionuclides in nearby marine surface sediments. *Biogeosciences* 10: 5019.
- Oikawa, S., et al. (2013) Distribution of the Fukushima-derived radionuclides in seawater in the Pacific off the coast of Miyagi, Fukushima, and Ibaraki Prefectures, Japan. *Biogeosciences* 10: 5031.
- Watabe, T., et al. (2013) Spatiotemporal distribution of ^{137}Cs in the sea surrounding Japanese Islands in the decades before the disaster at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in 2011. *Sci Total Environ* 463-464: 913.
- 及川真司、他 (2013) 日本周辺の海水、海底土、海産生物に含まれる ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度の長期的推移—チェルノブイリ事故前から福島第一原子力発電所事故後まで—*分析化学* 62: 455.
- Oikawa, S., et al. (2011) Plutonium isotopes concentration in seawater and bottom sediment off the Pacific coast of Aomori sea area during 1991–2005. *Jour Environ Radioact* 102: 302.
- 及川真司、他 (2009) 海産生物筋肉中 ^{137}Cs 放射能分析結果に対する試料前処理技術の影響および近年のバックグラウンド濃度. *保健物理* 44: 198.
- 磯山直彦、他 (2008) 誘導結合プラズマ質量分析法により定量したマコガレイ筋肉中のセシウム濃度と成長の関連性、*分析化学* 57: 763.

査読なし (2012–2017)

- 高田兵衛、他 (2017) 東電福島第一原発事故後の海洋環境における海水、海底土中放射性セシウムの減少傾向について海洋と生物, 230, 274.
- 高田兵衛 (2016) 放射性セシウムの河川を介した陸域からの海洋環境への影響について. *海洋と生物*, 224, 315–320
- 高田兵衛、他 (2016) 日本全国の海水・海底土中放射性 Cs の長期変遷. *海生研研報* 22: 17.
- 日下部正志 (2016) 海洋における放射性核種の分布と変遷. *海生研研報* 22: 3.
- 磯野良介、他 (2015) 福島第一原子力発電所事故後 3 年間における日本周辺の海水及び海底土中の ^{137}Cs 及び ^{90}Sr 濃度の推移. *海生研研報* 20: 57.
- 磯野良介、他 (2015) 福島第一原子力発電所事故後 4 年間における日本周辺の海水及び海底土中の ^{137}Cs 及び ^{90}Sr 濃度の推移. *海生研研報* 21: 23.
- 高田兵衛、他 (2015) 海洋環境における動物プランクトン中の東電福島第一原発由来放射性 Cs の動態. *海洋と生物* 37, 310.
- 及川真司、他 (2014) 福島県沖合を中心とした太平洋側海域での海水中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の濃度変遷. *ふんせき* 63 : 539.
- 日下部正志 (2014) 福島県および近隣県沖合海域の海水・海底土の放射能. *電気評論* 第 99 巻第 5 号 : 44.
- 日下部正志 (2014) 福島県および近隣県沖合海域における海水・海底土中の放射性核種濃度の時系列変化. *海洋と生物* 36 : 277.
- 及川真司、他 (2014) 日本周辺海域環境での ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度の長期的推移—昭和 58 年度～平成 24 年度までの調査結果—. *海生研研報* 19: 1.
- 高田兵衛、他 (2013) 福島県沖合を中心とした海洋放射能汚染の現状-福島第一原子力発電所事故後の経過-. *海洋と生物* 35: 269.
- 及川真司 (2012) 海洋生物と放射能—海洋環境試料の放射能分析—. *海洋と生物* 34: 206.
- 日下部正志 (2012) 海洋生物と放射能—海洋における人工放射性核種の動態—. *海洋と生物* 34: 217.
- 渡部輝久 (2012) 海洋生物と放射能—海洋放射能による生物への影響—. *海洋と生物* 34: 231.

上記のほか、報告書、パンフレット(添付1)は毎年前年度の成果を盛り込んで、改訂し公表している。また、様々な講演会(一般向け、専門家向け)や学会発表(国内外)等で成果の公表を積極的に行っている。