



環境省のモニタリング実施状況



1. 実施状況について

- 対象試料と採取頻度
- 海水及び水生生物の採取状況

2. 分析結果について

- 海水中のトリチウム分析結果（第4回調査）
- 海水中の主要7核種分析結果（第4回調査）
- 水生生物の分析結果
 - 魚類のトリチウム（第2回調査）
 - 海藻類のヨウ素129（第3回調査）
- まとめ

3. 業務実施状況の確認について

目次

1. 実施状況について

- 対象試料と採取頻度
- 海水及び水生生物の採取状況

2. 分析結果について

- 海水中のトリチウム分析結果（第4回調査）
- 海水中の主要7核種分析結果（第4回調査）
- 水生生物の分析結果
 - 魚類のトリチウム（第2回調査）
 - 海藻類のヨウ素129（第3回調査）
- まとめ

3. 業務実施状況の確認について

対象試料と採取頻度

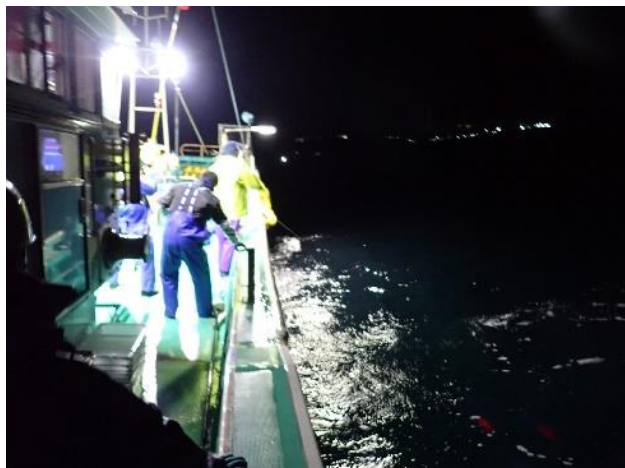
対象試料		測点名と測点数	対象核種	採取頻度	第1回調査	第2回調査	第3回調査	第4回調査
海水		E-S1, E-S2, E-S4～E-S9, E-S11～E-S32 30測点 (表層と底層の各測点2試料)	トリチウム	四半期に1回	6月21日～6月29日 に採取	8月23日～8月30日 に採取	10月28日～11月17日 に採取	1月17日～1月19日 に採取
		E-SK1～E-SK6 (海水浴場) 6測点	検出下限目標値 0.1 Bq/L	シーズン前に1回 シーズン中に1回	6月17日に採取 →	シーズン中 7月28日に採取		
		E-S1, E-S2, E-S4～E-S9, E-S11～E-S32 30測点 (表層と底層の各測点2試料)	トリチウム	年に1回		8月23日～8月30日 に採取		
		E-SK1～E-SK6 (海水浴場) 6測点	検出下限目標値 10 Bq/L	シーズン中に1回		シーズン中 7月28日に採取		
		E-S3, E-S10, E-S15 3測点 (表層と底層の各測点2試料)	主要7核種 (Cs-134, Cs-137, Ru-106, Sb-125, Co-60, Sr-90, I-129)	四半期に1回	6月21日～6月29日 に採取	8月23日～8月30日 に採取	10月28日～11月17日 に採取	1月17日～1月19日 に採取
		E-S3, E-S10, E-S15 3測点 (表層と底層の各測点2試料)	その他48核種 + 炭素14	年に1回			10月28日～11月17日 に採取	
水生生物	魚類	E-SF1, E-SF2, E-SF3 3測点	トリチウム、炭素14	四半期に1回	10月22日に採取	11月9日及び 12月16日に採取	1月13日に採取	2月10日に採取
	海藻類	E-SW1 請戸漁港 E-SW2 富岡漁港	ヨウ素129	四半期に1回	10月7日に採取	11月9日に採取	1月13日に採取	2月10日に採取

対象試料は**海水**と**水生生物**（魚類、海藻類）とする。
 トリチウム及び7核種(Cs-134, Cs-137, Ru-106, Sb-125, Co-60, Sr-90及びI-129)を対象とする海水は年4回採取、
 それ以外の核種を対象とする海水は年1回(第3回調査) 採取する。 水生生物は年4回採取し、魚類はトリチウム、炭素-14を対象とし、
 海藻類はI-129を対象とする。

海水及び水生生物の採取状況(前回会議以降実施分)

水生生物の採取状況

第4回調査 採取日：2月10日（金）



水生生物(魚類)の採取



水生生物(海藻類)の採取



E-SW1(請戸漁港)で採取したフダク



E-SW2(富岡漁港)で採取したアラメ



E-SF2で採取したアカエイ

※第4回調査では季節的な影響により魚類の採取量が少なかった。

- ①各測点2試料(従来は3試料)のみ採取できた。
- ②一部の試料は複数魚種による混合(従来は1試料1魚種)となる。

目次

1. 実施状況について

- 対象試料と採取頻度
- 海水及び水生生物の採取状況

2. 分析結果について

- 海水中のトリチウム分析結果（第4回調査）
- 海水中の主要7核種分析結果（第4回調査）
- 水生生物の分析結果
 - 魚類のトリチウム（第2回調査）
 - 海藻類のヨウ素129（第3回調査）
- まとめ

3. 業務実施状況の確認について

海水

○第4回調査 海水中のトリチウム、主要7核種分析結果

水生生物

【魚類】

○第2回調査 魚類中のトリチウム分析結果

【海藻類】

○第3回調査 海藻類中のヨウ素129分析結果

対象試料		測点名と測点数	対象核種	採取頻度	第1回調査	第2回調査	第3回調査	第4回調査
海水		E-S1, E-S2, E-S4～E-S9, E-S11～E-S32 30測点 (表層と底層の各測点2試料)	トリチウム	四半期に1回	報告済	報告済	報告済	報告対象 1月17日～1月19日 採取分
		E-SK1～E-SK6 (海水浴場) 6測点	検出下限目標値 0.1 Bq/L	シーズン前に1回 シーズン中に1回	報告済 → シーズン前	← シーズン中 報告済		
		E-S1, E-S2, E-S4～E-S9, E-S11～E-S32 30測点 (表層と底層の各測点2試料)	トリチウム	年に1回		報告済		
		E-SK1～E-SK6 (海水浴場) 6測点	検出下限目標値 10 Bq/L	シーズン中に1回		← シーズン中 報告済		
		E-S3, E-S10, E-S15 3測点 (表層と底層の各測点2試料)	主要7核種 (Cs-134, Cs-137 Ru-106, Sb-125, Co-60, Sr-90, I-129)	四半期に1回	報告済	報告済	報告済	報告対象 1月17日～1月19日 採取分
		E-S3, E-S10, E-S15 3測点 (表層と底層の各測点2試料)	その他48核種 + 炭素14	年に1回			報告済	
水生生物	魚類	E-SF1, E-SF2, E-SF3 3測点	トリチウム、炭素14	四半期に1回	トリチウムのみ 報告済	報告対象 トリチウムのみ 11月9日、12月16日 採取分	未報告	未報告
	海藻類	E-SW1 請戸漁港 E-SW2 富岡漁港	ヨウ素129	四半期に1回	報告済	報告済	報告対象 1月13日採取分	未報告

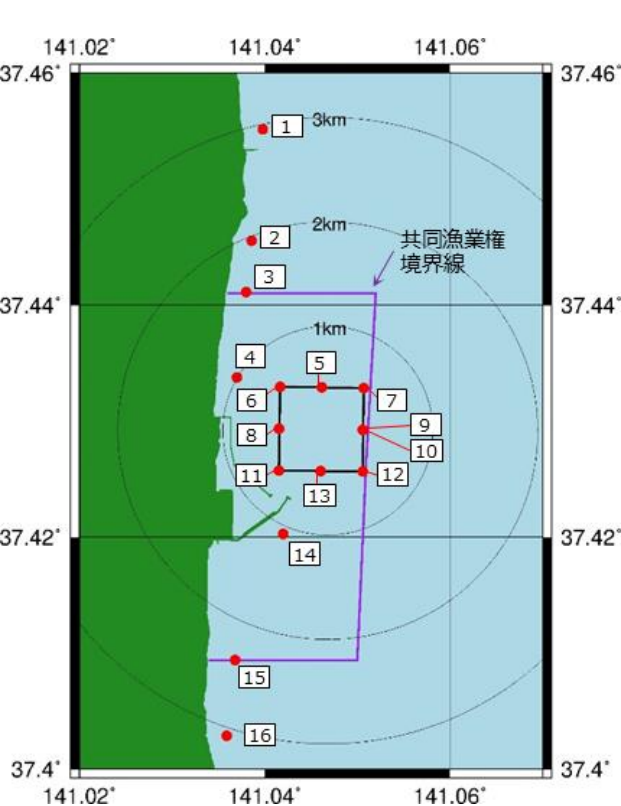
海水中のトリチウム分析結果(第4回調査)

【概要】

- ①第4回調査で採取した海水中の**トリチウム**(検出下限目標値 0.1 Bq/L)は、**0.04 Bq/L未満～0.14 Bq/L**の範囲であった(試料数n=60)。
また、第1回～第3回調査で採取した海水中のトリチウム濃度と大きな差は見られなかった。
- ②放水口から3km圏外の測点のトリチウム濃度が表層に比べて、底層の方がやや低い傾向が見られた。また、時期によって、トリチウム濃度の深度分布に異なる傾向が見受けられる。

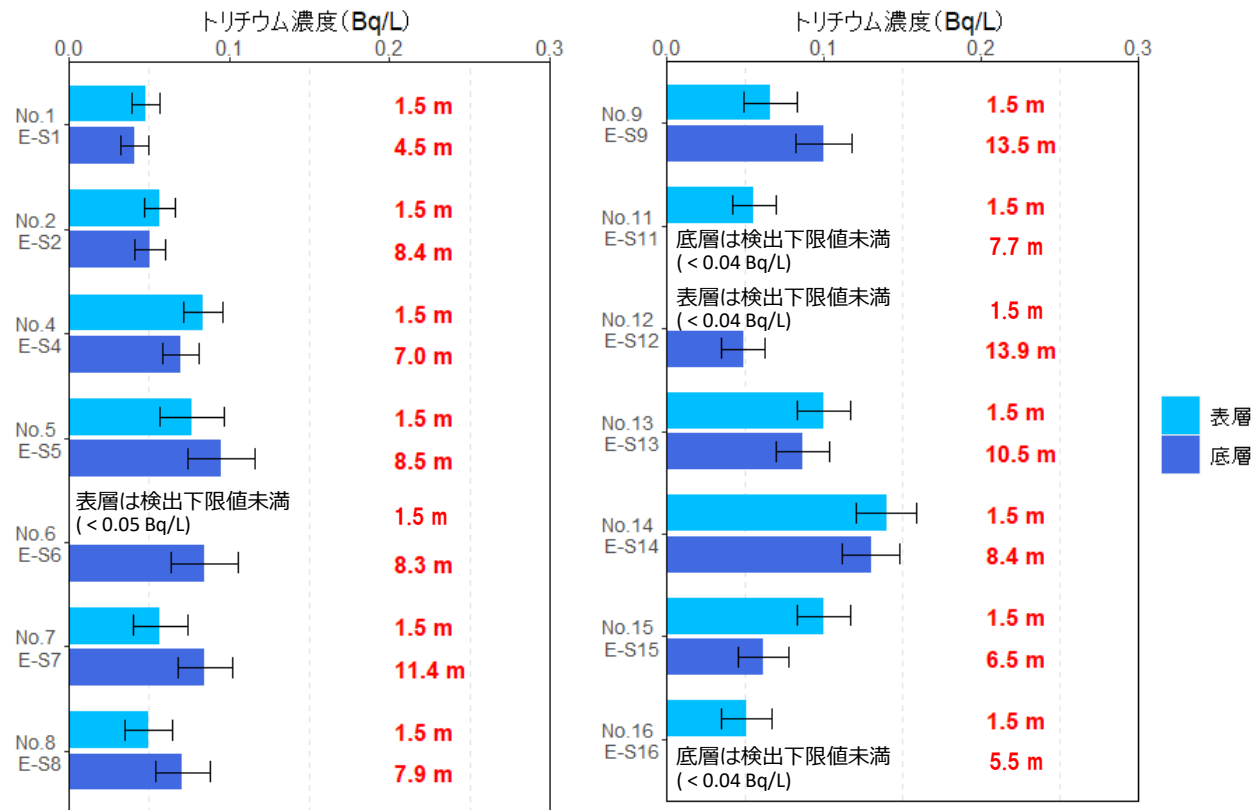
第4回調査で採取した海水中のトリチウム分析結果（放水口から3km圏内）

放水口から3km圏内の14測点における海水中のトリチウム(検出下限目標値 0.1 Bq/L)は、0.04 Bq/L未満～0.14 Bq/Lであった(試料数n=28)。



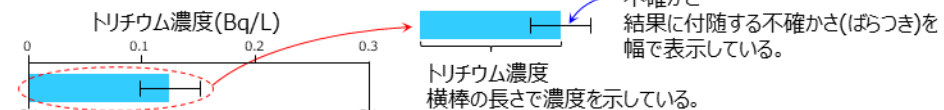
放水口から3km圏内の測点

- ※ 地図中の番号はE-Sを省略(例 E-S1→1)
- ※ 第6回会議において変更した測点の位置を反映(変更後の測点E-S9とE-S10は同一地点)



※ グラフ内の数字(赤色)は海水の採取深度(m)である。

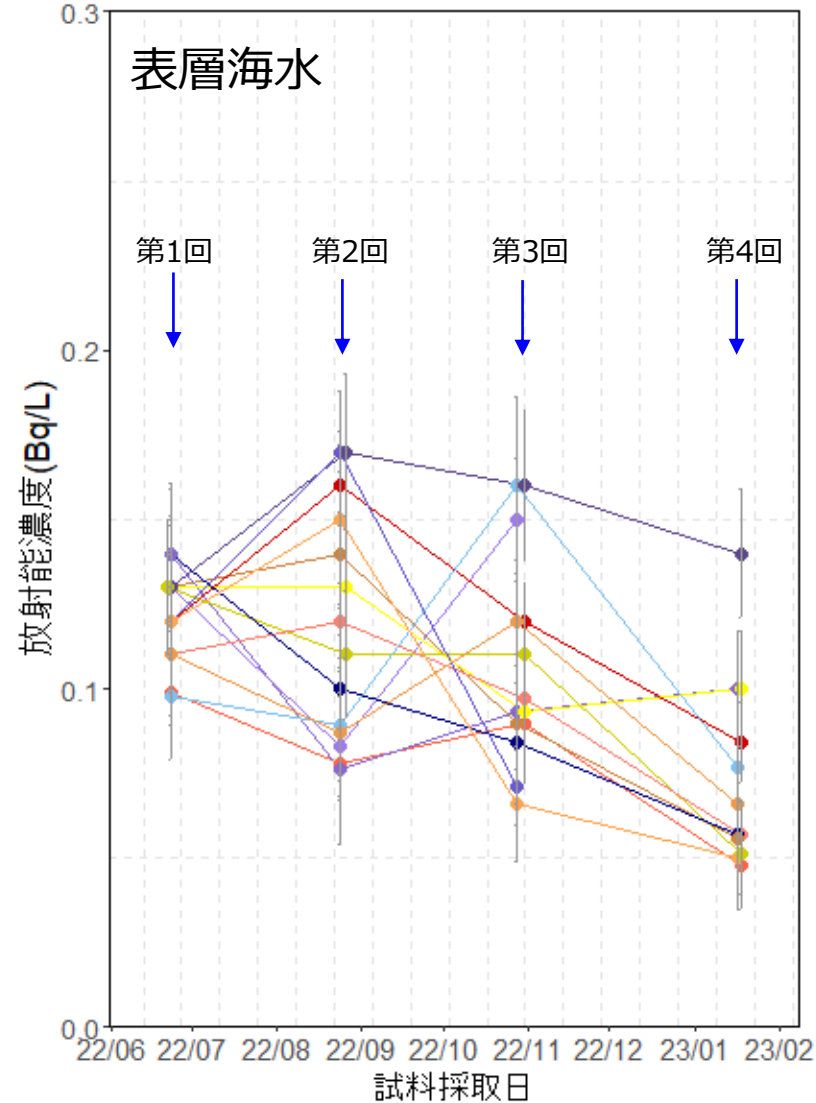
グラフの表示について



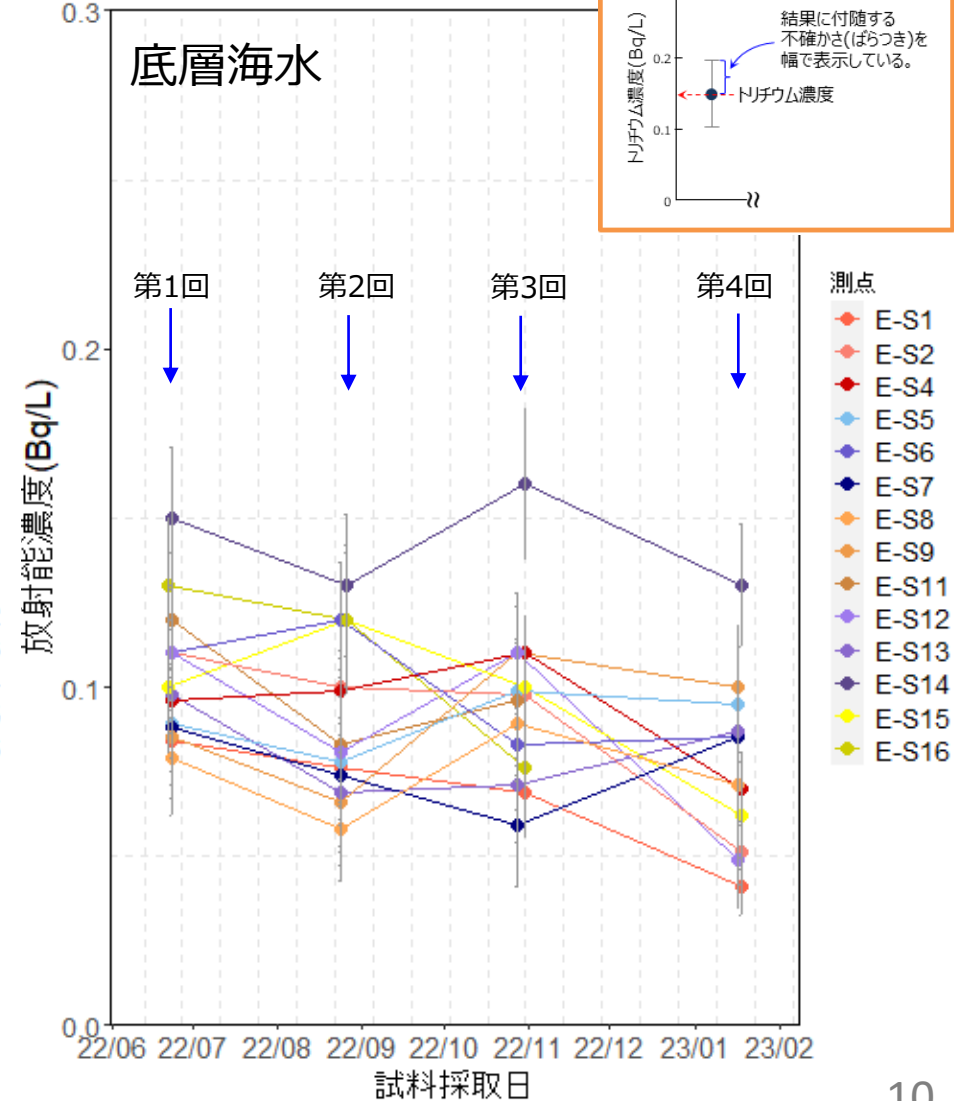
海水中のトリチウムトレンドグラフ（放水口から3km圏内）

放水口から3km圏内の14測点について、第1回～第4回調査の海水中のトリチウム濃度に、大きな差はみられず、0.1 Bq/L前後の値であった。

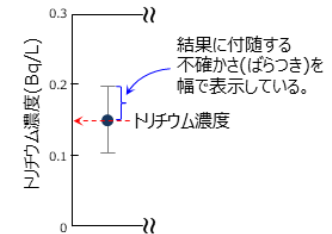
E-S1-16 表層トレンドグラフ



E-S1-16 底層トレンドグラフ

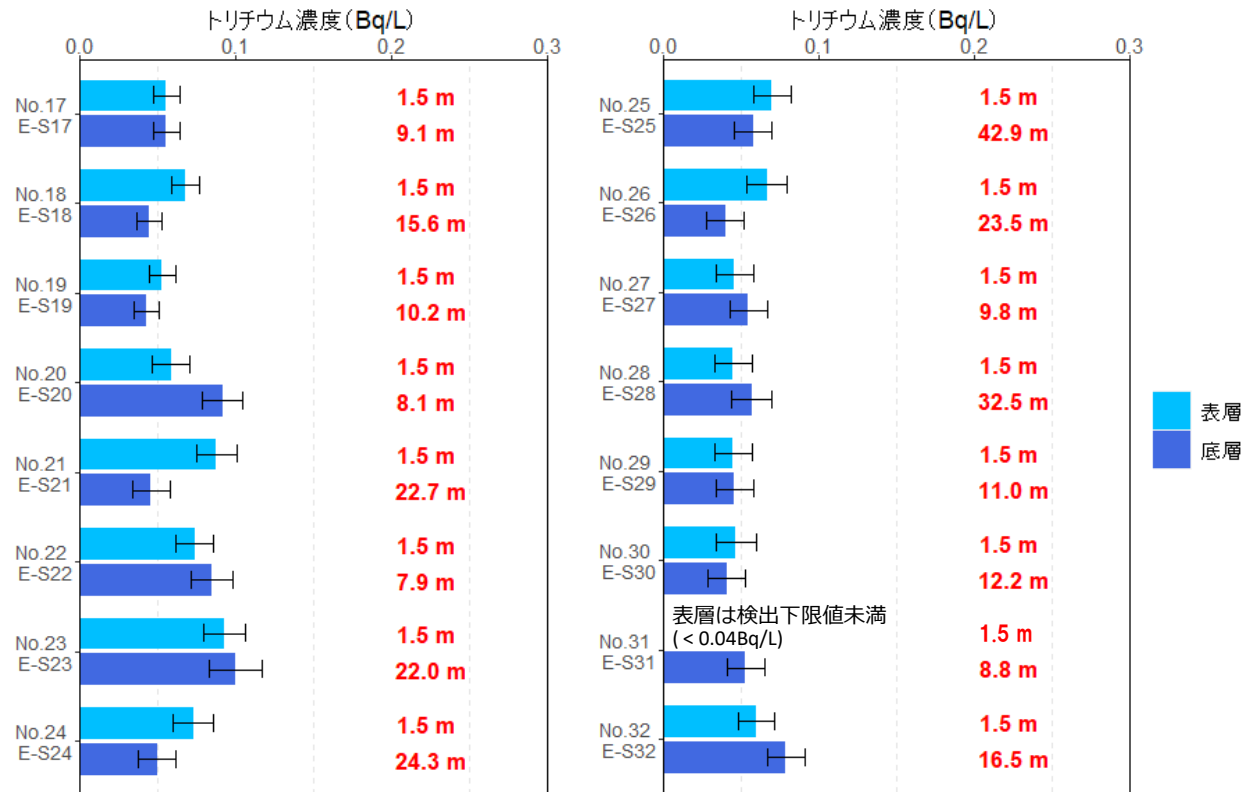
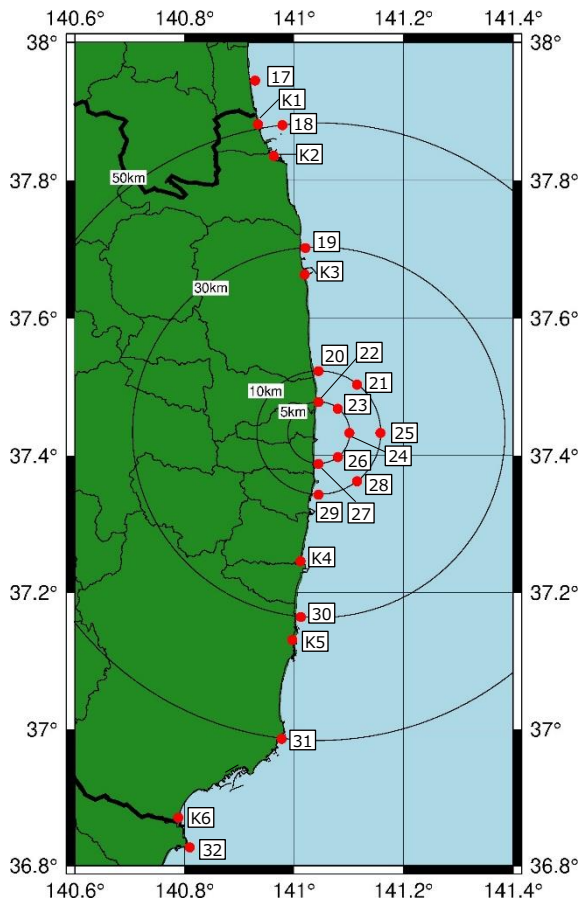


グラフの表示について



第4回調査で採取した海水中のトリチウム分析結果（放水口から3km圏外）

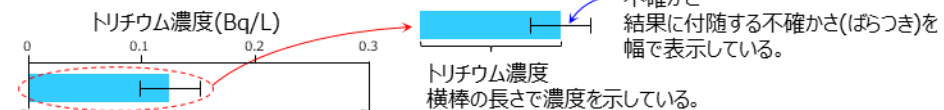
放水口から3km圏外の16測点における海水中のトリチウム(検出下限目標値 0.1 Bq/L)は、0.04 Bq/L未満～0.10 Bq/Lであった(試料数n=32)。



※ グラフ内の数字(赤色)は海水の採取深度(m)である。

放水口から3km圏外の測点
※ 地図中の番号は「E-S」を省略(例 E-S17→17)

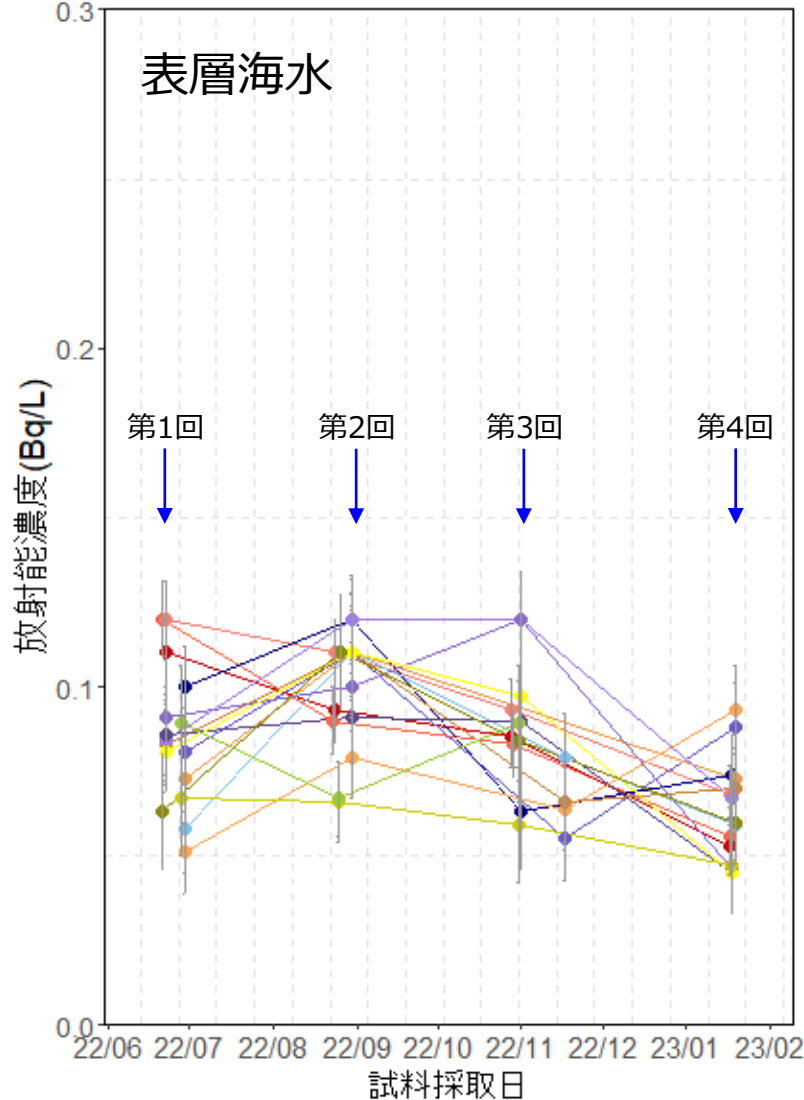
グラフの表示について



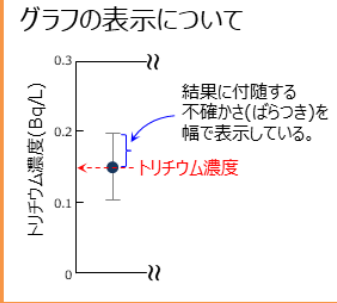
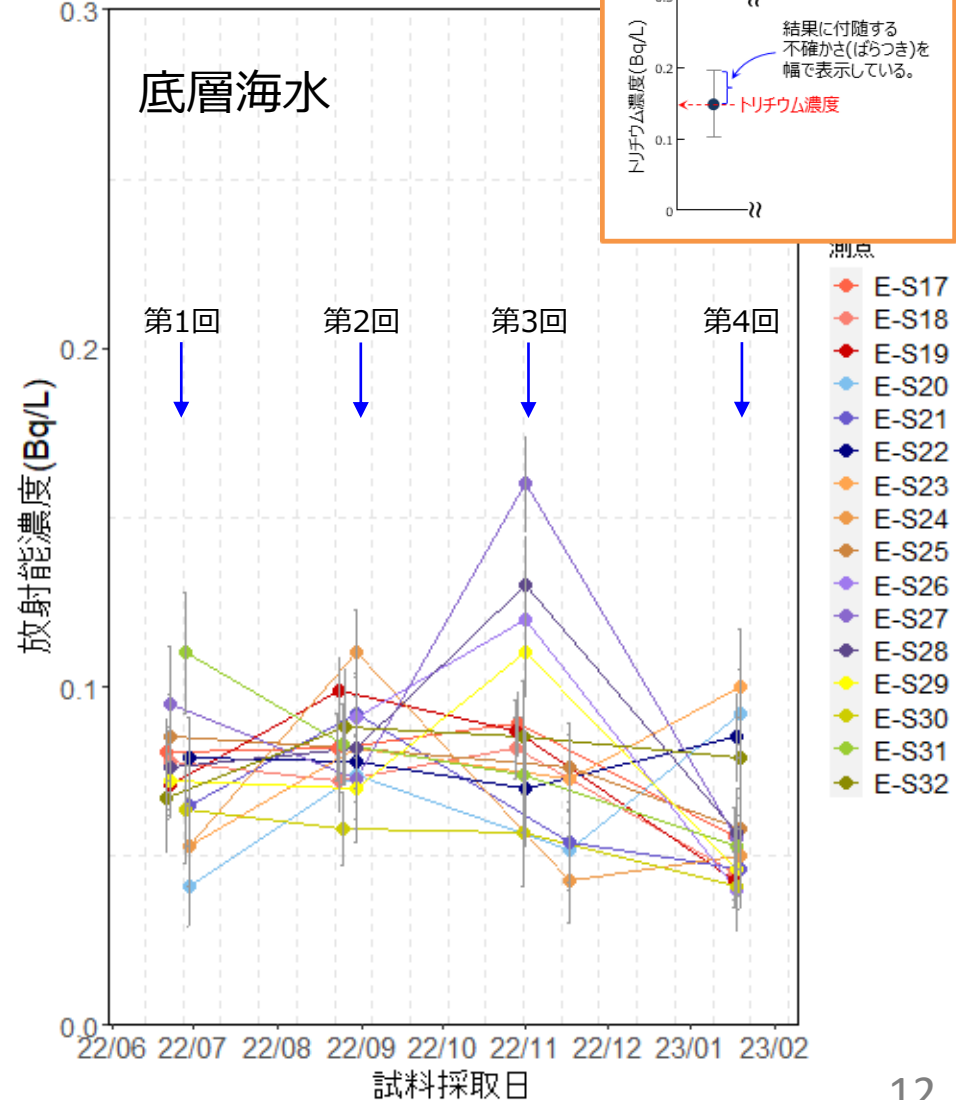
海水中のトリチウムトレンドグラフ（放水口から3km圏外）

放水口から3km圏外の16測点について、第1回～第4回調査の海水中のトリチウム濃度は、底層海水で多少濃度の変動が見られるものの、**0.1 Bq/L程度の値**であった。

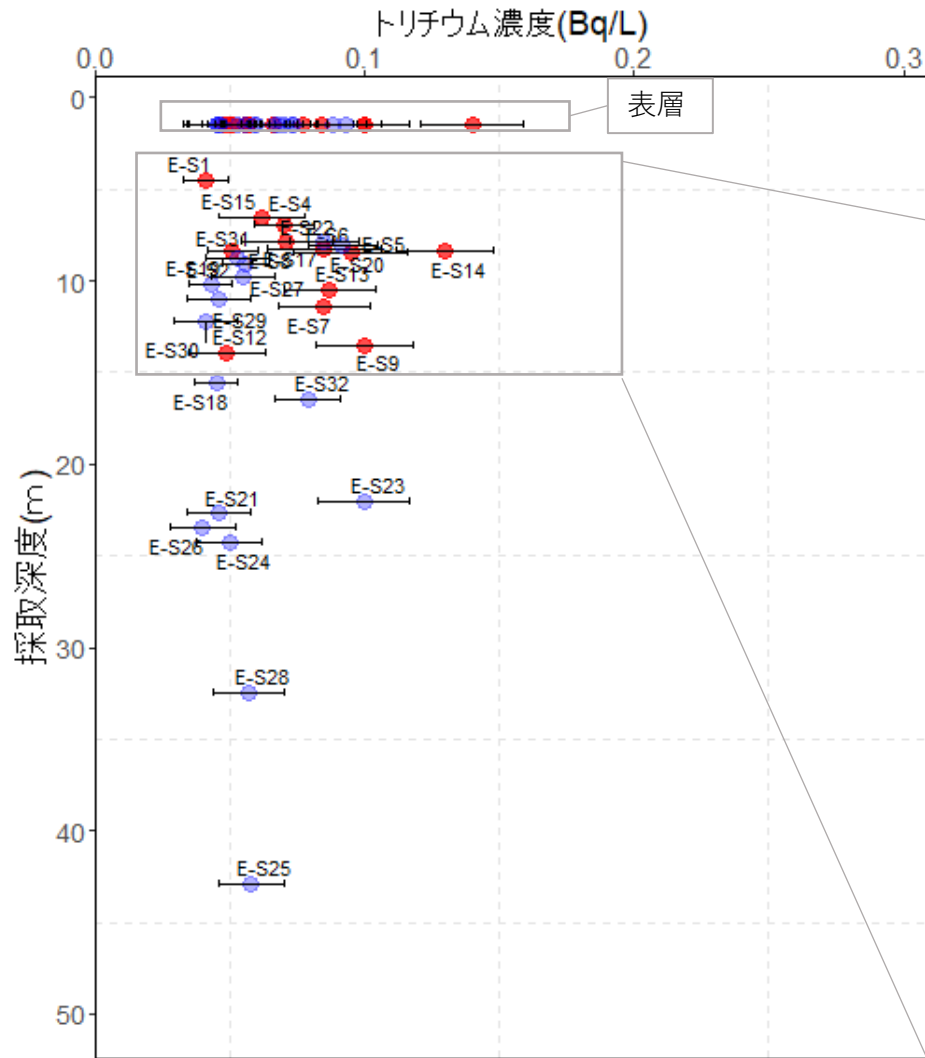
E-S17-32 表層トレンドグラフ



E-S17-32 底層トレンドグラフ



海水中のトリチウム深度分布（第4回調査）

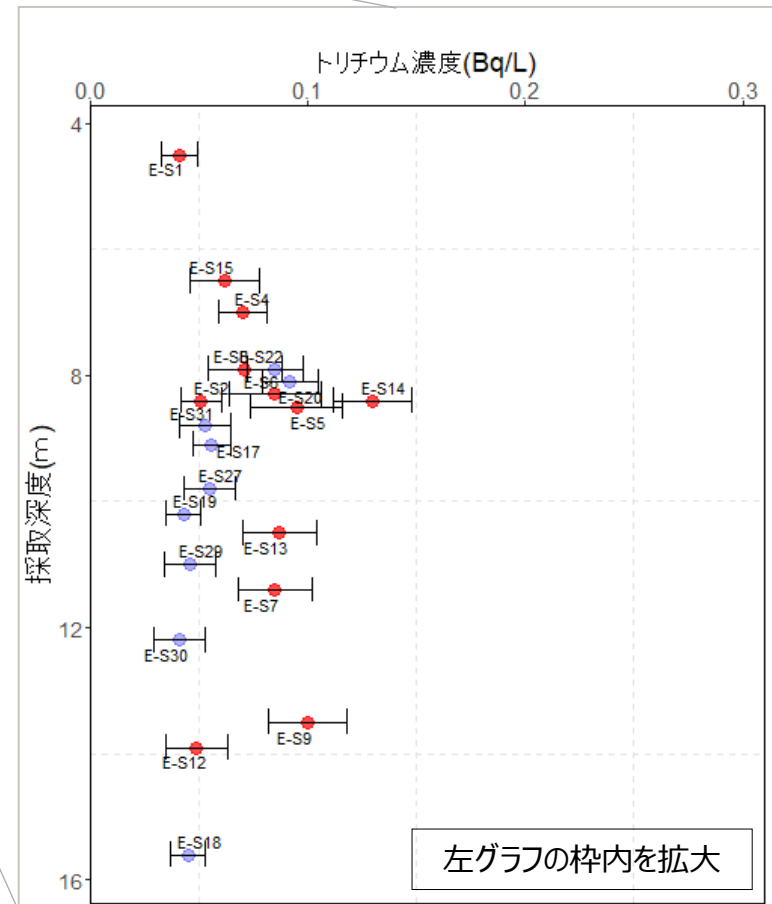
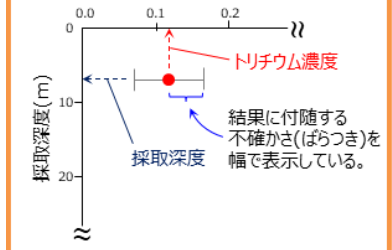


放水口から

● 3km圏内の測点

● 3km圏外の測点

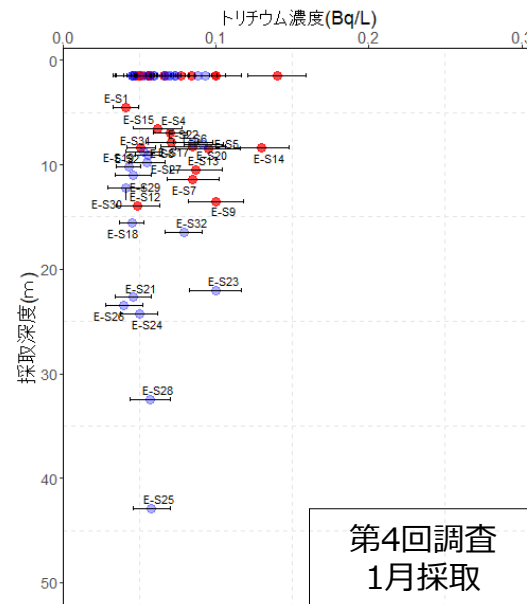
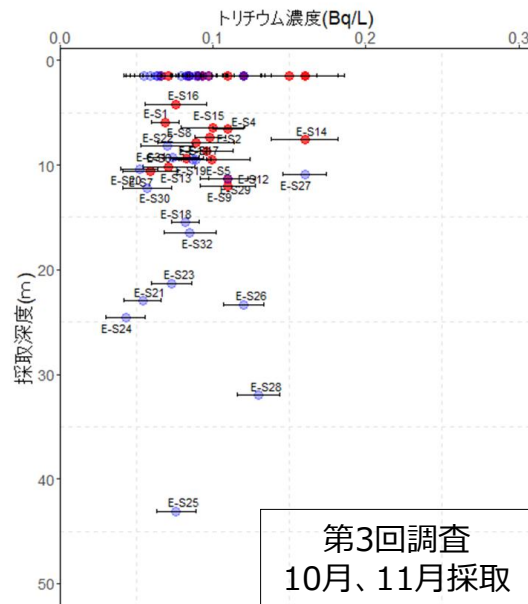
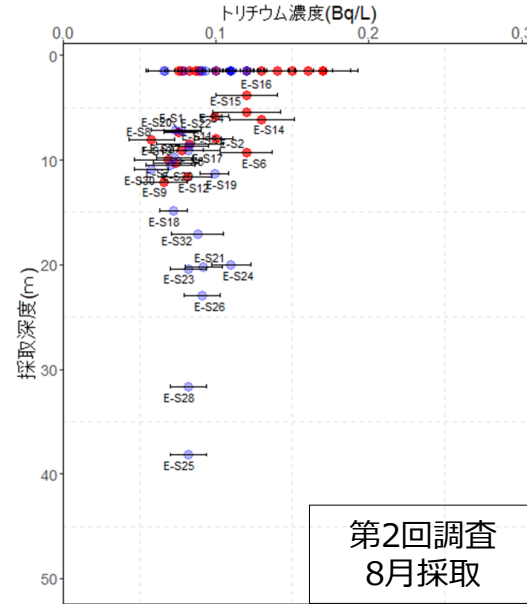
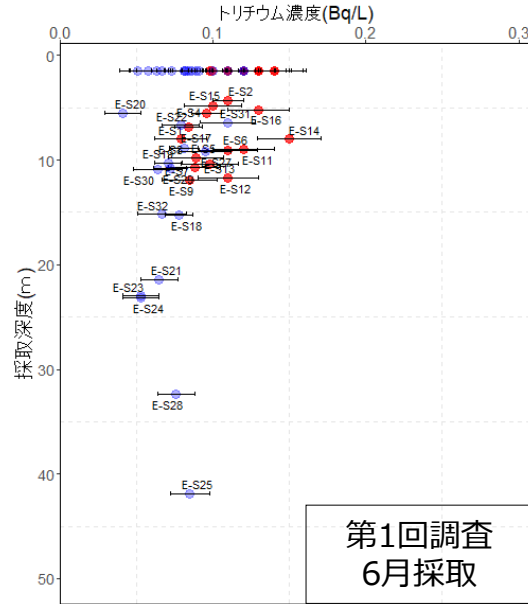
グラフの表示について



左グラフの枠内を拡大

トリチウム濃度は、0.04 Bq/L未滿から0.14 Bq/Lの範囲であり、放水口から3km圏外の測点のトリチウム濃度は、表層に比べて底層の方がやや低い傾向が見られる。

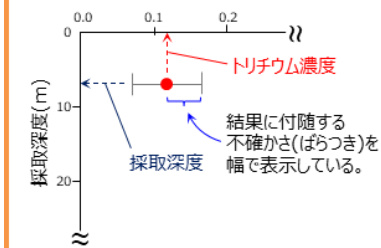
(参考)海水中のトリチウム深度分布 (第1回～第4回調査)



放水口から

- 3km圏内の測点
- 3km圏外の測点

グラフの表示について



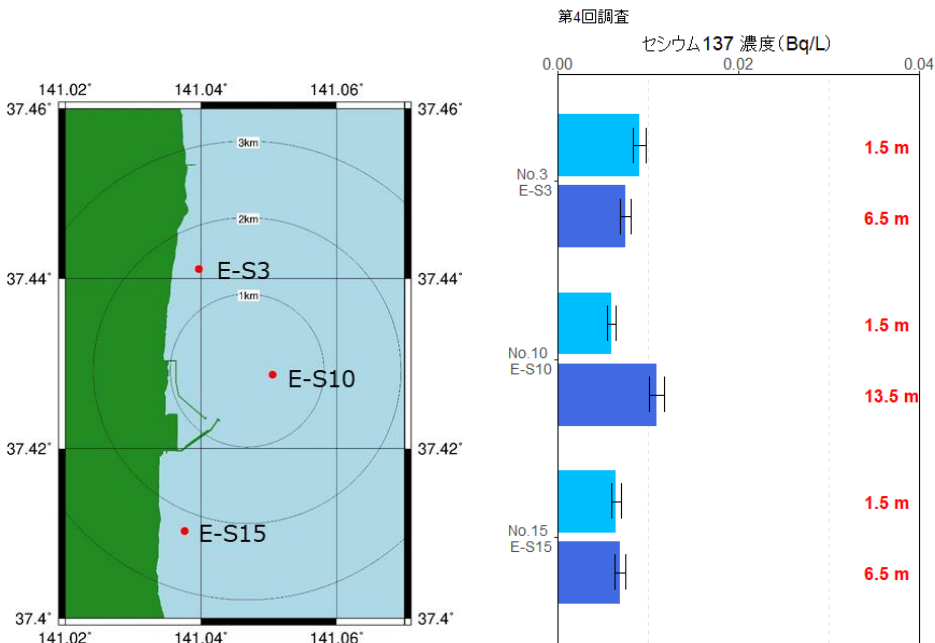
トリチウム濃度は、0.1 Bq/L前後の値であり、時期によって、トリチウム濃度の深度分布に異なる傾向が見受けられる。

【概要】

- ①第4回調査で採取した海水中のセシウム137 (検出下限目標値 0.001 Bq/L)は、
0.0060 Bq/L～0.011 Bq/Lの範囲であった(試料数n=6)。
- ②第4回調査で採取した海水中のストロンチウム90(検出下限目標値 0.001 Bq/L)は、
0.00067 Bq/L～0.00079 Bq/Lの範囲であった(試料数n=6)。
- ③第4回調査で採取した海水中のセシウム134、ルテニウム106、アンチモン125、コバルト60
及びヨウ素129は、すべて検出下限値未満であった(試料数n=6)。
(海水中の各核種の検出下限値や検出下限目標値は19ページの表を参照のこと。)

第4回調査で採取した海水中の主要7核種分析結果①

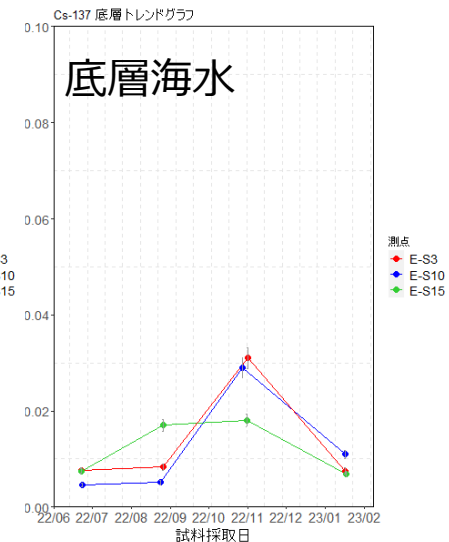
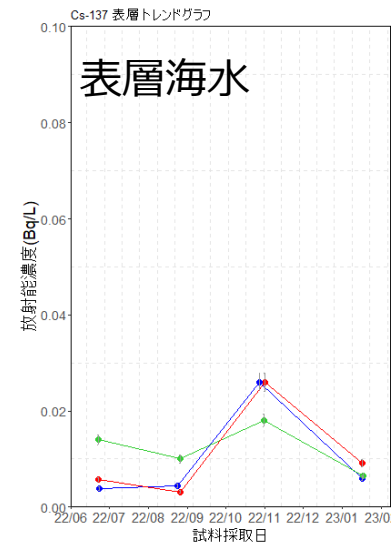
海水中のセシウム137(検出下限目標値 0.001 Bq/L)は、0.0060 Bq/L～0.011 Bq/Lであった(試料数n=6)。



測点E-S3、E-S10及びE-S15の位置

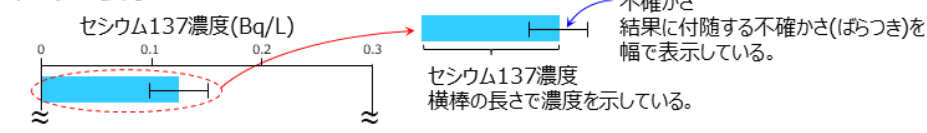
セシウム137分析結果
※ グラフ内の数字(赤色)は海水の採取深度(m)である。

測点名	第4回調査の分析結果 セシウム137濃度(Bq/L)	第1回～第3回の分析結果 セシウム137濃度(Bq/L)
E-S3	0.0075～0.0091	0.0031～0.031
E-S10	0.0060～0.011	0.0038～0.029
E-S15	0.0065～0.0069	0.0074～0.018



海水中のセシウム137トレンドグラフ
(左：表層海水、右：底層海水)

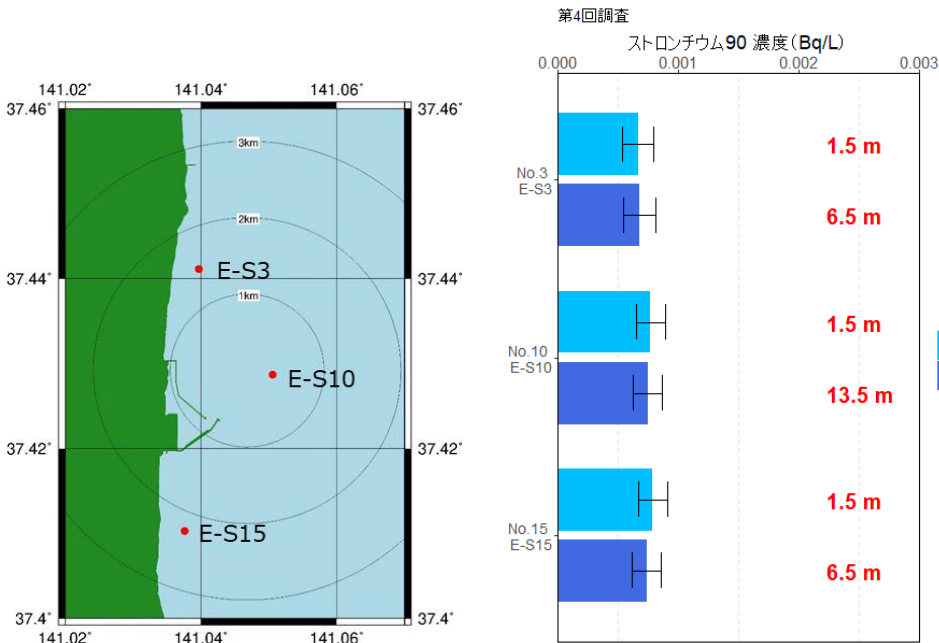
グラフの表示について



E-S3及びE-S15と比較して、E-S10はやや表層と底層でCs-137濃度に違いが見られた。
十分に低い検出下限目標値で分析・測定を実施していることから、Cs-137濃度に違いが見えている。

第4回調査で採取した海水中の主要7核種分析結果②

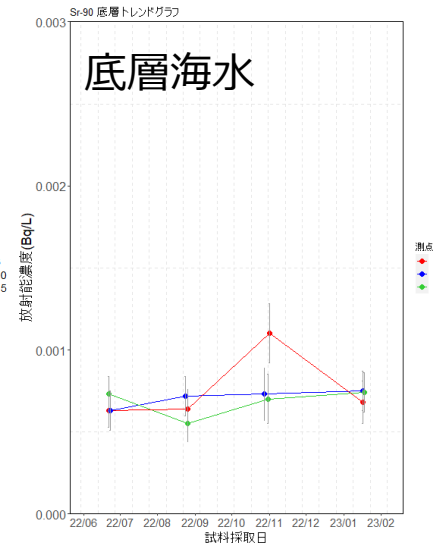
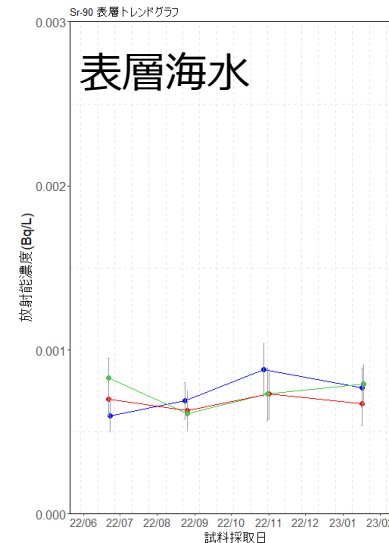
第4回調査で採取した海水中の**ストロンチウム90**(検出下限目標値 0.001 Bq/L)は、**0.00067 Bq/L～0.00079 Bq/L**であった(試料数n=6)。



測点E-S3、E-S10及びE-S15の位置

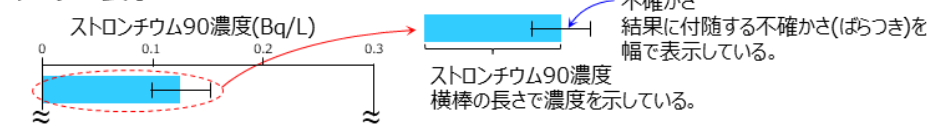
ストロンチウム90分析結果
※ グラフ内の**数字(赤色)**は海水の採取深度(m)である。

測点名	第4回調査の分析結果 ストロンチウム90濃度 (Bq/L)	第1回～第3回の分析結果 ストロンチウム90濃度 (Bq/L)
E-S3	0.00067～0.00068	0.00063～0.0011
E-S10	0.00075～0.00077	0.00060～0.00088
E-S15	0.00074～0.00079	0.00055～0.00083



海水中のストロンチウム90トレンドグラフ
(左：表層海水、右：底層海水)

グラフの表示について

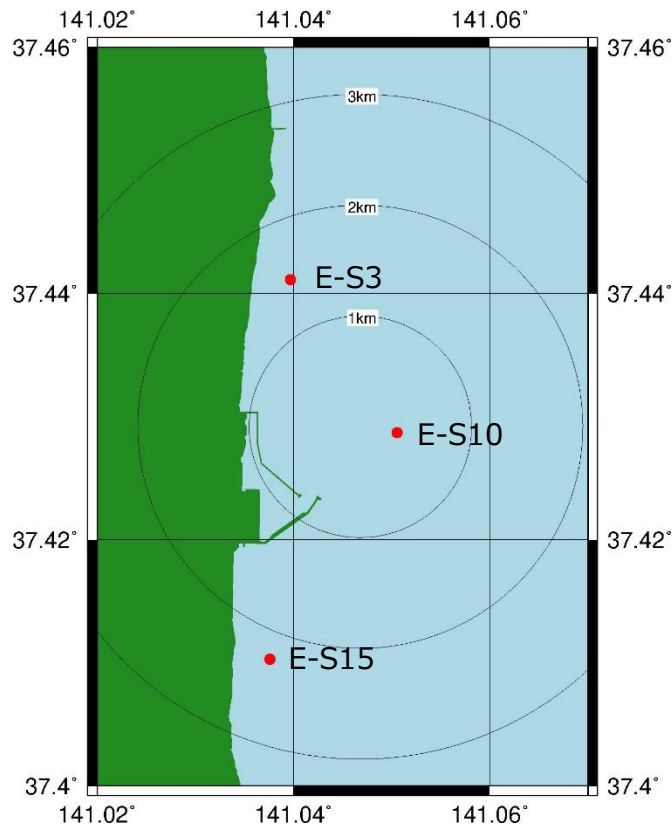


第4回調査で得られた海水のストロンチウム90は0.001 Bq/L程度であり、測点や採取層の違いによる差は見られなかった。本事業で得られた過去の分析結果と比較しても、各測点のストロンチウム90濃度は同様な傾向を示していると考えられる。

第4回調査で採取した海水中の主要7核種分析結果③

第4回調査で採取した海水中のセシウム134、ルテニウム106、アンチモン125、コバルト60及びヨウ素129はすべて検出下限値未満であった。

右下表に海水中の各核種の分析結果と検出下限目標値の一覧を示した。



測点E-S3、E-S10及びE-S15の位置

各核種の放射能濃度と検出下限目標値

核種		検出下限値				
		セシウム134	ルテニウム106	アンチモン125	コバルト60	ヨウ素129
検出下限目標値		0.001	1.2	0.5	0.3	0.01
E-S3	表層	< 0.001	< 0.6	< 0.2	< 0.07	< 0.003
	底層	< 0.001	< 0.7	< 0.2	< 0.08	< 0.003
E-S10	表層	< 0.0007	< 0.6	< 0.2	< 0.07	< 0.003
	底層	< 0.0007	< 0.7	< 0.2	< 0.08	< 0.003
E-S15	表層	< 0.0008	< 0.6	< 0.2	< 0.08	< 0.003
	底層	< 0.0008	< 0.6	< 0.2	< 0.09	< 0.003

【概要】

① 魚類のトリチウム

第2回調査で採取した魚類中の**組織自由水トリチウム**(検出下限目標値 0.1 Bq/L)は、**0.044 Bq/L～0.099 Bq/L (0.035 Bq/kg生～0.076 Bq/kg生)**の範囲であった(試料数n=9)。

第2回調査で採取した魚類中の**有機結合型トリチウム**(検出下限目標値 0.5 Bq/L)は、**0.3 Bq/L未満～0.4 Bq/L未満 (0.04 Bq/kg生未満～0.06 Bq/kg生未満)**の範囲であった(試料数n=9)。

② 海藻類のヨウ素129

第3回調査で採取した海藻類中の**ヨウ素129**(検出下限目標値 0.1 Bq/kg生)は、すべて**検出下限値未満**であった(試料数n=4)。

(海藻類中のヨウ素129の検出下限値や検出下限目標値は23ページの表を参照のこと。)

第2回調査で採取した魚類中のトリチウム分析結果

魚類のトリチウム分析は、組織自由水トリチウムと有機結合型トリチウムが対象である(試料数n=9)。

組織自由水トリチウム(検出下限目標値 0.1 Bq/L)は、0.044 Bq/L～0.099 Bq/L(0.035 Bq/kg生～0.076 Bq/kg生)であった。

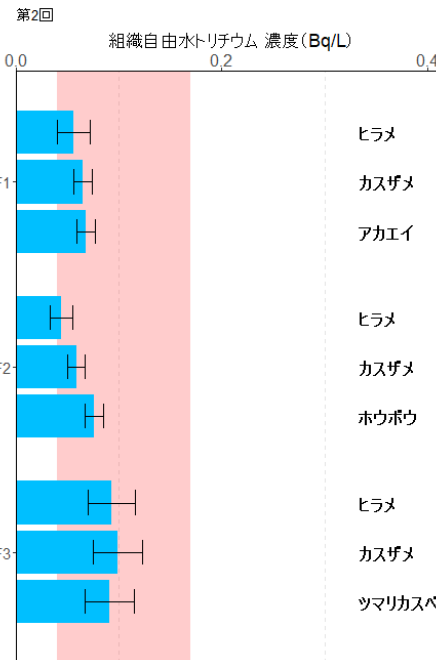
有機結合型トリチウム(検出下限目標値 0.5 Bq/L)は、0.3 Bq/L未満～0.4 Bq/L未満(0.04 Bq/kg生未満～0.06 Bq/kg生未満)であった。

有機結合型トリチウム濃度と検出下限目標値

測点	試料名	有機結合型トリチウム濃度		有機結合型トリチウム 検出下限目標値 (Bq/L)
		(Bq/L)	(Bq/kg生)	
E-SF1	ヒラメ	< 0.4	< 0.05	0.5
	カスザメ	< 0.3	< 0.05	
	アカエイ	< 0.3	< 0.04	
E-SF2	ヒラメ	< 0.4	< 0.05	
	カスザメ	< 0.3	< 0.05	
	ホウボウ	< 0.3	< 0.04	
E-SF3	ヒラメ	< 0.4	< 0.06	
	カスザメ	< 0.4	< 0.05	
	ツマリカスベ	< 0.4	< 0.05	

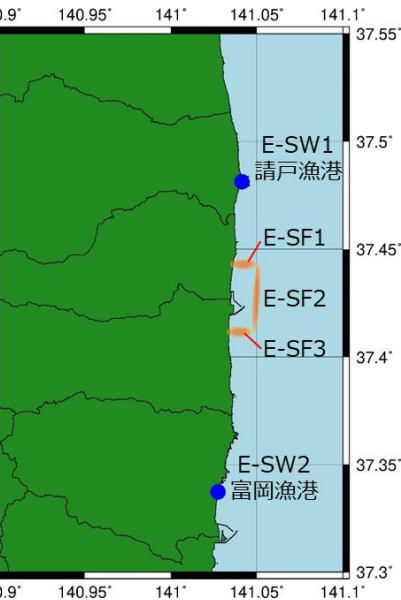
(参考)魚類中のトリチウム濃度の単位について

組織自由水トリチウム及び有機結合型トリチウムは、前処理・分析により、トリチウムを水の形で回収し乳化シンチレータと混合して、液体シンチレーションカウンタによりトリチウムを測定する(資料2-1 別紙1 15ページ～16ページ参照)。
測定で得られるトリチウムの濃度単位は「Bq/L」であり、「Bq/kg生」への換算には、凍結乾燥処理における1kg生あたりの水分量(L/kg生)及び乾物量(kg乾物/kg生)並びに乾物を燃焼した際に回収する(1kg乾物あたりの)燃焼生成水量(L/kg乾物)を用いる。
なお、「Bq/kg生」の単位は、魚類前処理により得られる可食部1kg(生)あたりのトリチウムの放射能(Bq)を示す。

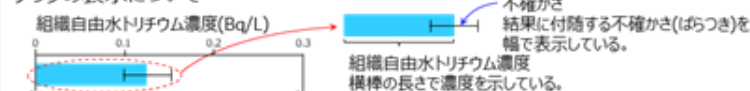


第1回から第4回調査の
海水中のトリチウム濃度範囲
0.04 Bq/L未満～0.17 Bq/L

水生生物の採取測点

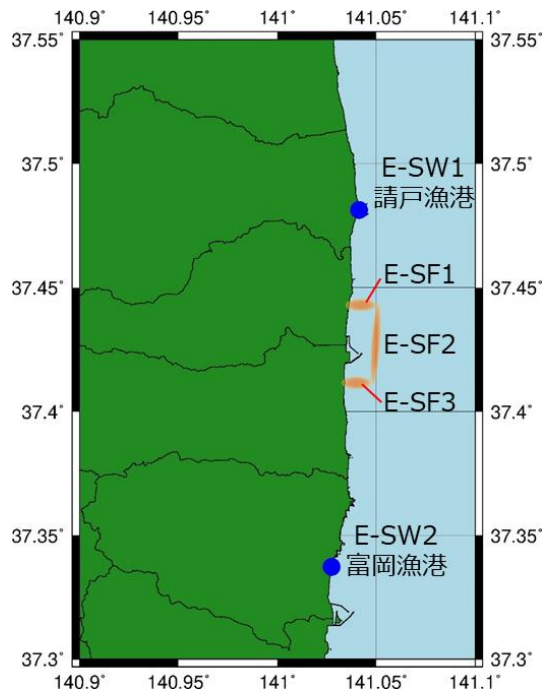


グラフの表示について



海藻類中のヨウ素129分析結果

第3回調査で採取した海藻類中のヨウ素129はすべて検出下限値未満であった(試料数n=4)。右下表に各試料のヨウ素129濃度と検出下限目標値の一覧を示した。



水生生物の採取測点

海藻類中のヨウ素129濃度と検出下限目標値

測点	試料名	ヨウ素129濃度 (Bq/kg生)	ヨウ素129検出下限目標値 (Bq/kg生)
E-SW1 (請戸漁港)	コンブ属	< 0.02	0.1
	アオサ属	< 0.02	
E-SW2 (富岡漁港)	アラメ	< 0.02	
	ハリガネ	< 0.04	

【海水の分析結果】（第4回調査）

①トリチウム

トリチウムは、0.04 Bq/L未満～0.14 Bq/Lの範囲であった(試料数n=60)。

②主要7核種

セシウム137及びストロンチウム90は以下の範囲であった(試料数n=6)。

セシウム137 0.0060 Bq/L ～0.011 Bq/L

ストロンチウム90 0.00067 Bq/L～0.00079 Bq/L

セシウム134、ルテニウム106、アンチモン125、コバルト60及びヨウ素129は、すべて検出下限値未満であった。

【水生生物の分析結果】

①魚類のトリチウム（第2回調査）

組織自由水トリチウムは、0.044 Bq/L～0.099 Bq/L (0.035 Bq/kg生～0.076 Bq/kg生)の範囲であった(試料数n=9)。

有機結合型トリチウムは、0.3 Bq/L未満～0.4 Bq/L未満(0.04 Bq/kg生未満～0.06 Bq/kg生未満)であった(試料数n=9)。

②海藻類のヨウ素129（第3回調査）

ヨウ素129はすべて検出下限値未満であった(試料数n=4)。

目次

1. 実施状況について

- 対象試料と採取頻度
- 海水及び水生生物の採取状況

2. 分析結果について

- 海水中のトリチウム分析結果（第4回調査）
- 海水中の主要7核種分析結果（第4回調査）
- 水生生物の分析結果
 - 魚類のトリチウム（第2回調査）
 - 海藻類のヨウ素129（第3回調査）
- まとめ

3. 業務実施状況の確認について

業務実施状況の確認について

令和4年度のモニタリング事業について、品質管理等を目的として以下の取組を行い、適切に実施されていることを確認した。

① 試料採取への立会い

(1) 専門家会議委員

専門家会議委員に試料採取の様子を直接御確認いただいた。

- ・ プレ調査 青野委員
- ・ 第1回海水調査 荒巻委員
- ・ 第3回水生生物調査 伴委員

(2) 地元自治体

地元自治体職員に試料採取の様子を直接御確認いただいた。

- ・ 第3回海水調査 大熊町
- ・ 第4回海水調査 富岡町、双葉町
- ・ 第4回水生生物調査 大熊町、浪江町

(3) 環境省

請負業者が適切に試料採取を行っていることを環境省において直接確認した（プレ調査を含め6回実施）。

業務実施状況の確認について

令和4年度のモニタリング事業について、品質管理等を目的として以下の取組を行い、適切に実施されていることを確認した。

② 分析状況や体制、施設の確認

請負業者が適切な分析体制等を整備していることを環境省において直接確認した。

対 象：公益財団法人日本分析センター、株式会社KANSOテクノス、
一般財団法人九州環境管理協会

実施時期：令和5年3月

確認事項：ISO17025の要求項目（要員の教育・訓練、結果の妥当性の確認、
不適合業務等）等



③ IAEA及び第三国分析機関との分析機関間比較の実施（第6回会議で報告済み）

- 令和4年11月に、IAEA海洋環境研究所並びにALMERA（放射能分析機関の国際ネットワーク）のメンバーであるフィンランド及び韓国の分析機関の専門家が来日し、試料採取及び前処理を確認した。
- 今後、各分析機関において個別に分析を実施し、その結果の比較評価が行われる。報告書は令和5年度に公表される予定。