

東日本大震災に対するJAMSTECの緊急的調査活動及び 海域における放射能濃度シミュレーションについて

(独)海洋研究開発機構 経営企画室
技術企画室 菊池聰



JAMSTEC

<http://www.jamstec.go.jp/>

はじめに

この度の東日本大震災の地震被害及び巨大津波により、犠牲になられた多くの方々へのご冥福を心よりお祈り申し上げます。また、被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。

当機構ではこの未曾有の事態に際し「[独立行政法人海洋研究開発機構の東日本大震災に対する対応について](#)」という内容で対応方針をWebにて公開してまいりました。



- 今回の史上最大規模の巨大地震の発生過程を明らかにするとともに、余震やそれに伴う津波等今後の地震活動の推移と地震・津波発生の詳細なメカニズムを解明するため、大学や関係機関等と協力し、東北地方太平洋沖地震に関する緊急調査の実施。
- 国が実施している福島第一原子力発電所周辺海域のモニタリング調査等に関しましても、海洋研究機関としての研究能力や船舶、研究設備等を活用した協力をを行い、必要な情報を提供してゆく。
- ひっ迫する電力供給状況に対する節電への協力のため、機構全体で省電力、省エネ化等の徹底。



今回のプレゼン関連事項時系列

- 3月11日 東北地方太平洋沖地震発生(14:46)
 3月12日 福島第一原子力発電所1号機水素爆発(15:36)
 3月14日 3号機爆発(11:01)
 3月15日 2号機、4号機爆発
- 3月22日 **海域モニタリング計画(文科省)**
 海水中の放射能濃度、海上の空間線量率、海上の塵中の放射能濃度
 同日 「白鳳丸」東京港出港
- 4月4日 北茨城市沖合で採取されたイカナゴから4080Bq/kgのヨウ素131を検出
 (飲食物摂取制限に関する指標なし)
 北茨城近海で採取されたイカナゴから526Bq/kgのセシウム137を検出
 (飲食物摂取制限に関する指標:500Bq/kg)
- 4月5日 海域におけるモニタリングの強化(文科省)
 採水ポイントの増(10→12箇所)、アルゴフロートの投入
- 4月25日 「環境モニタリング強化計画」を受けた海域モニタリングの強化(文科省)
 採水ポイントの増(12→16箇所)、採水層の増(2層→3層)
- 5月6日 **海域モニタリングの広域化(文科省)**
 福島第一原発沖30km程度の箇所16箇所→
 宮城、福島、茨城沖60km～120km程度の箇所9箇所の採水と大気線量計測
- 8月2日 **総合モニタリング計画(モニタリング調整会議)**
 海域については0～280km沖合い、調査地点の減、調査頻度を1回/月
 検出限界値の引き下げ等



1号機爆発



3号機爆発



東日本大震災に関してJAMSTECの実施した調査等

1. 東北地方太平洋沖地震に関する緊急調査の実施

- (1)「かきれい」による震源域海底地形調査(平成23年3/15~3/31) ☆
- (2)「かきれい」によるMCS調査及びOBS設置(4/28~5/21)
文科省科学研究費補助金(特別研究促進費)「2011年東北地方太平洋沖地震とその被害に関する調査研究」の一環
- (3)「よこすか」調査航海(ディープ・トゥ、CTD等) (6/3~6/11、6/12~6/23)
- (4)「よこすか」、「しんかい6500」による海底地形調査(7/11~7/26、7/30~8/14) ☆

2. 海域のモニタリング調査の実施

- (1)現場海域における海水等採取(沖合い約30km海域、広域、広域外洋)
- (2)放射能濃度拡散シミュレーション解析

3. 今後の方向

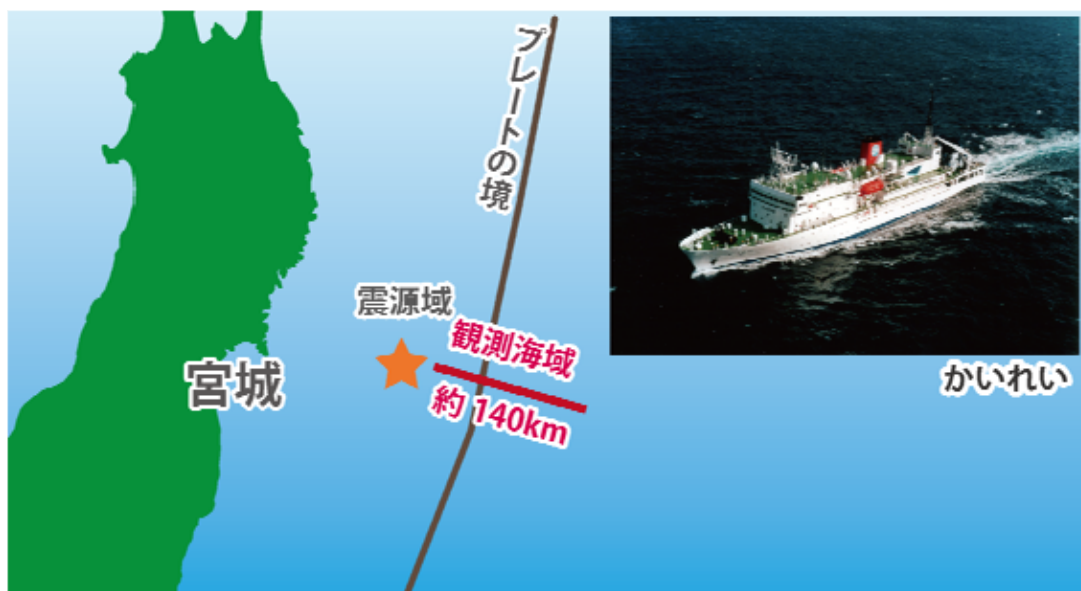


1. 東北地方太平洋沖地震に関する緊急調査の実施

○「かきれい」による海底地形調査

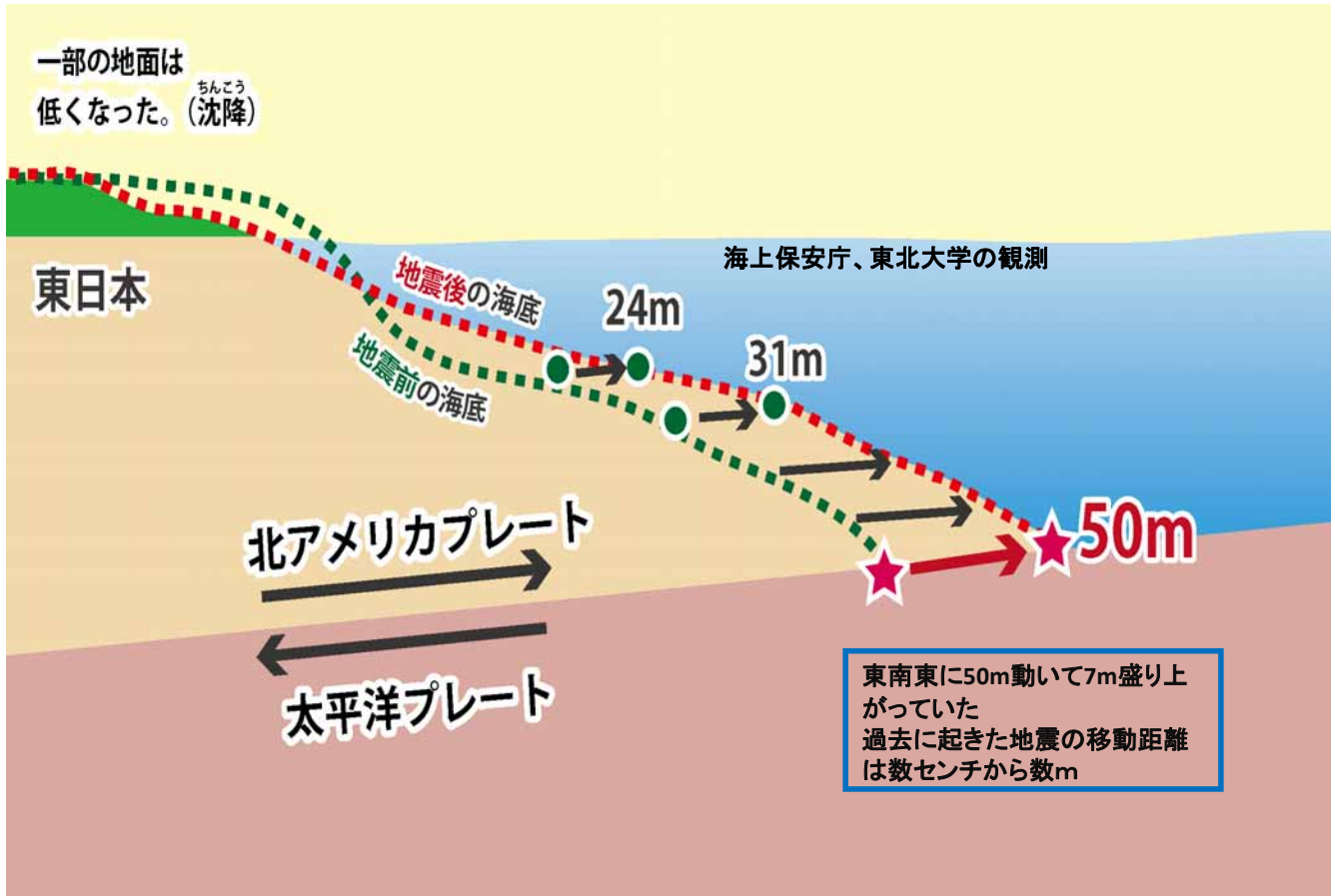
平成23年3月15日~31日

海底地形調査の結果、震源近傍から海溝にいたる領域が南東~東南東方向に50m移動し、上方に約7m移動した可能性があることが判明

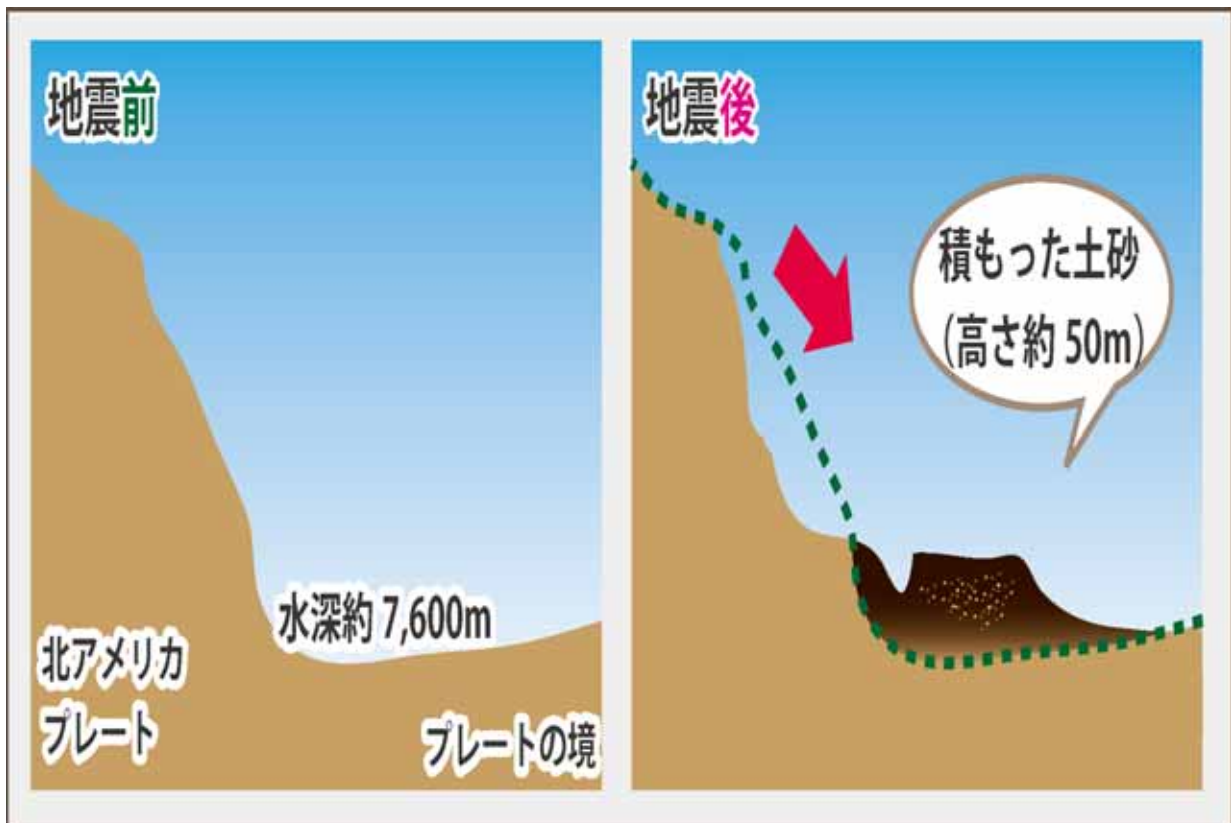




海底が移動



海底地滑り跡



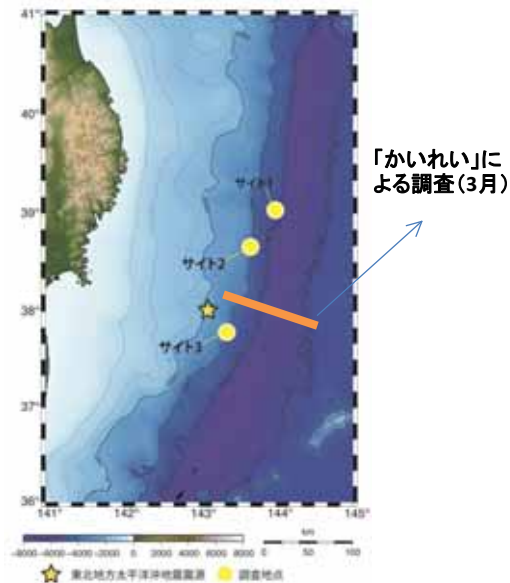
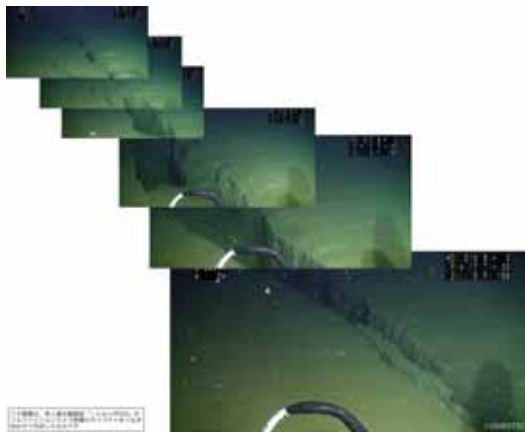


1. 東北地方太平洋沖地震に関する緊急調査の実施

○有人潜水調査船「しんかい6500」により、東北地方太平洋沖地震震源海域の日本海溝の陸側斜面を潜航調査

平成23年7月30日～8月14日

水深3200mから5350mにおいて海底の亀裂や段差、海底下からの湧水現象に伴うバクテリアマット、海底変色、ナギナタシロウリガイの生息、ウシナマコ類の高密度生息を確認



1. 東北地方太平洋沖地震に関する緊急調査の実施



海底に形成された白く変色したバクテリアマット。長さ2m程度。直上の海水からは硫化水素を観測(サイト1 水深5348m)



左のバクテリアマットの拡大。バクテリアが作り出したと思われるゼラチン状の物質がある。



1. 東北地方太平洋沖地震に関する緊急調査の実施



2. 海域のモニタリング調査の実施





(1)現場海域における海水等採取

3月下旬の現場海域



漁船



流木群



コンテナ



(1)現場海域における海水等採取(福島第一原発沖合約30km)

3月21日～5月9日 30km沖合16箇所

3月21日～27日：白鳳丸

3月26日～4月11日：みらい



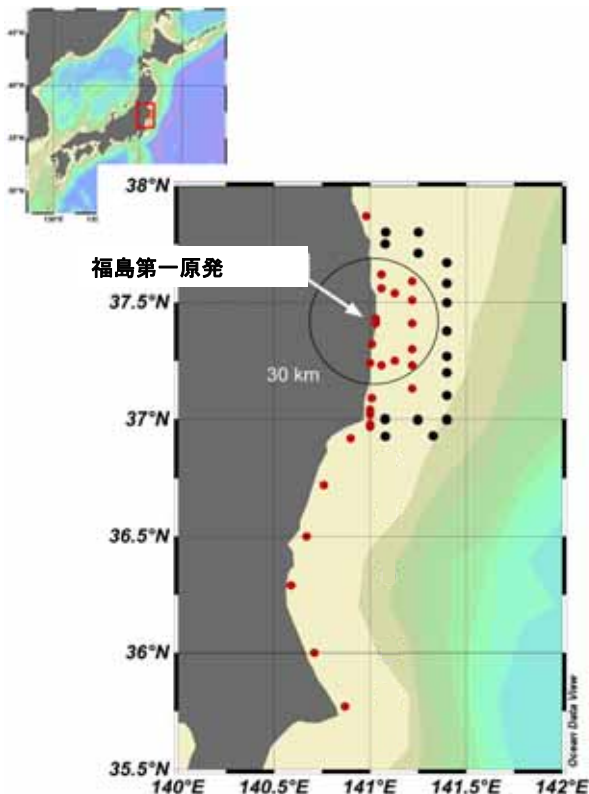
4月9日～4月23日：かいいい

4月23日～5月9日：よこすか





海域モニタリングの概要(福島第一原発沖合約30km)



JAMSTEC 採水(●) 3月22日～5月9日

- ・ 16 地点
- ・ 2日毎
- ・ I-131, Cs-134, Cs-137 表面水、底層水、中層水 (0.5～20L, 検出限界値=10 Bq/L)
- ・ 大気線量の測定
- ・ 大気浮遊粉じんの捕集
- ・ 水温、塩分、流向流速の測定,

ARGO

フロートの投入

東電(●) 3月21日～

- ・ 27 地点
- ・ 毎日
- ・ I-131, Cs-134, Cs-137 表面水 (検出限界値=10 Bq/L)



モニタリング調査の現場



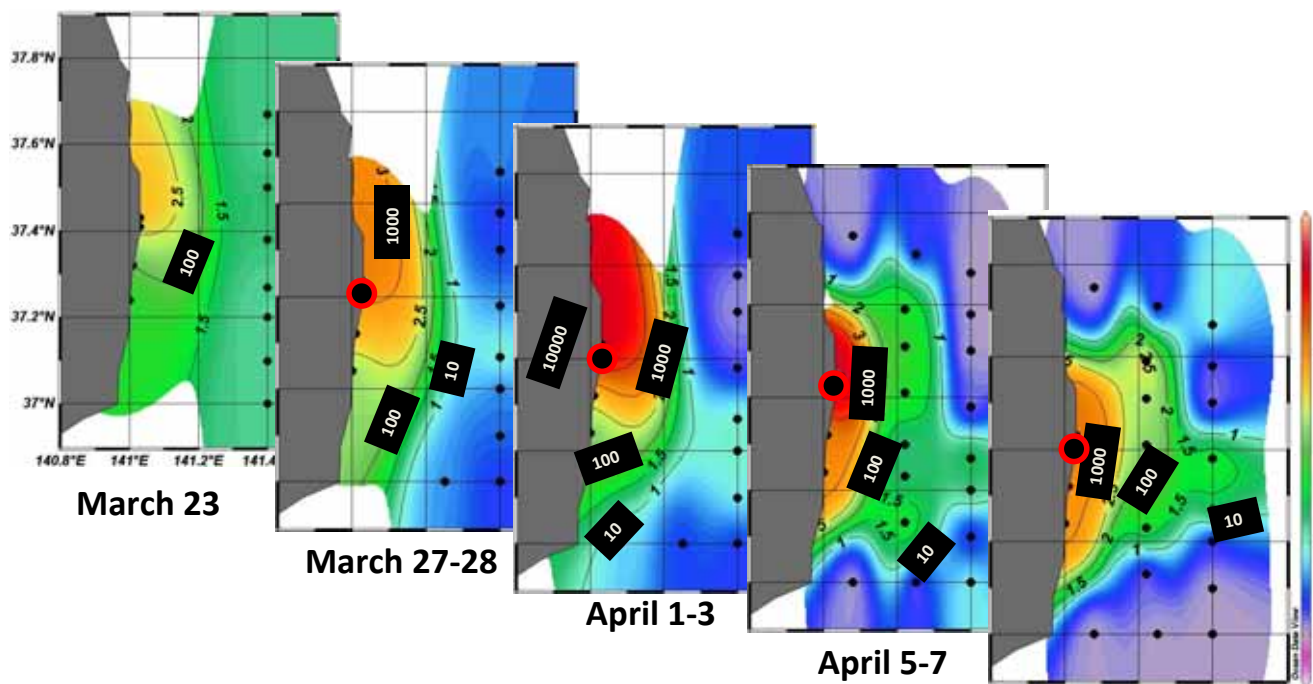
JAMSTEC「海域モニタリング対応グループ」提供、「みらい」船上にて



モニタリング調査の現場



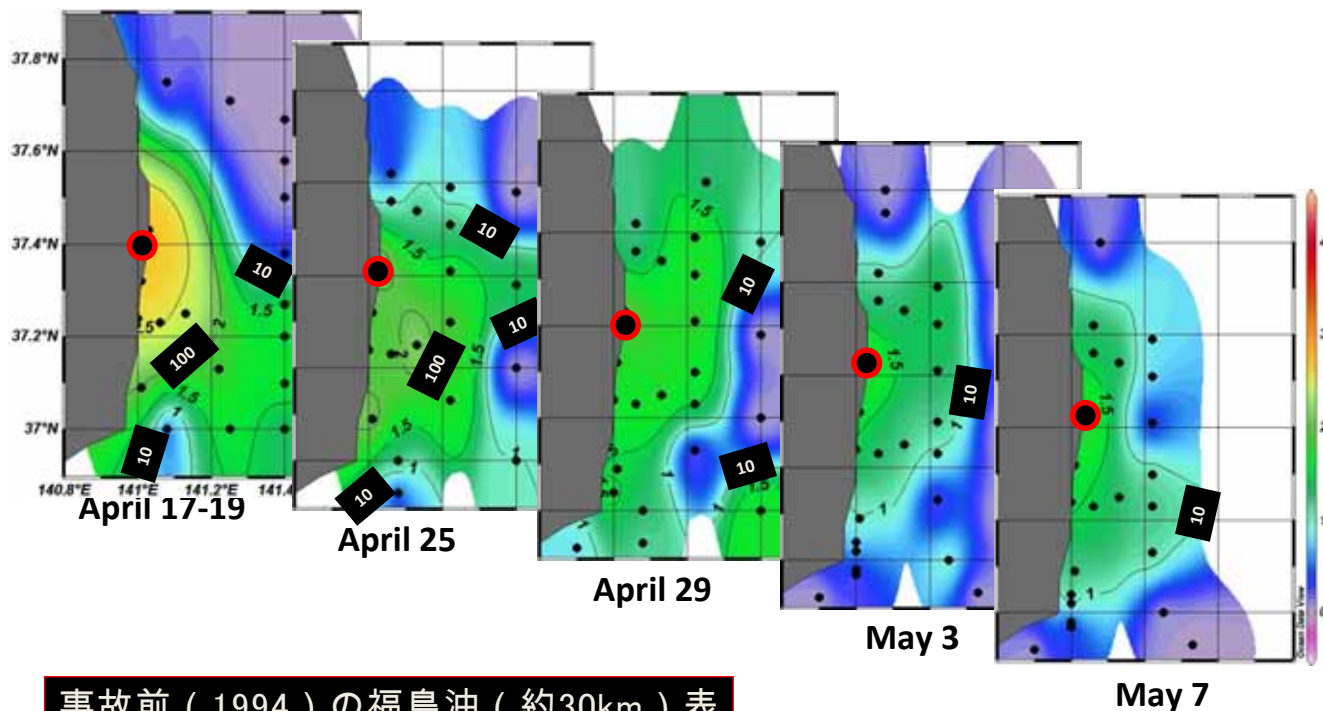
表面海水中のCs-137濃度 (Bq/L) 3/23~4/13



事故前 (1994) の福島沖 (約30km) 表面海水のCs-137濃度は、約0.003 Bq/L
 Kasamatsu and Inamori (1998)



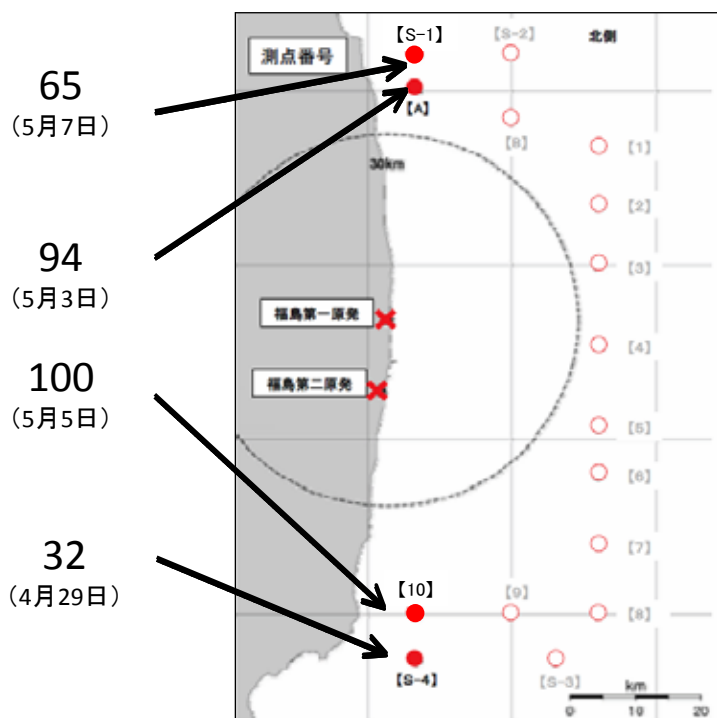
表面海水中のCs-137濃度 (Bq/L) 4/17~5/7



事故前 (1994) の福島沖 (約30km) 表面海水のCs-137濃度は、約0.003 Bq/L
Kasamatsu and Inamori (1998)



海底表面泥中のCs-137濃度 (Bq/kg)



表層採泥器
(アシュラ: 採泥管の内径 74mm、長さ60cm)

事故前 (2009) の福島沖 (20-30km) 表面泥中のCs-137濃度は、約 1 Bq/kg



(1) 現場海域における試料採取(広域化)

「海域モニタリングの広域化」に対応し採水業務を実施した船舶

5月7日～7月17日 沖合9箇所地点



5月7日～5月15日:なつしま



5月18日～5月29日:よこすか



6月1日～6月10日:なつしま



7月10日～7月17日:かいいい

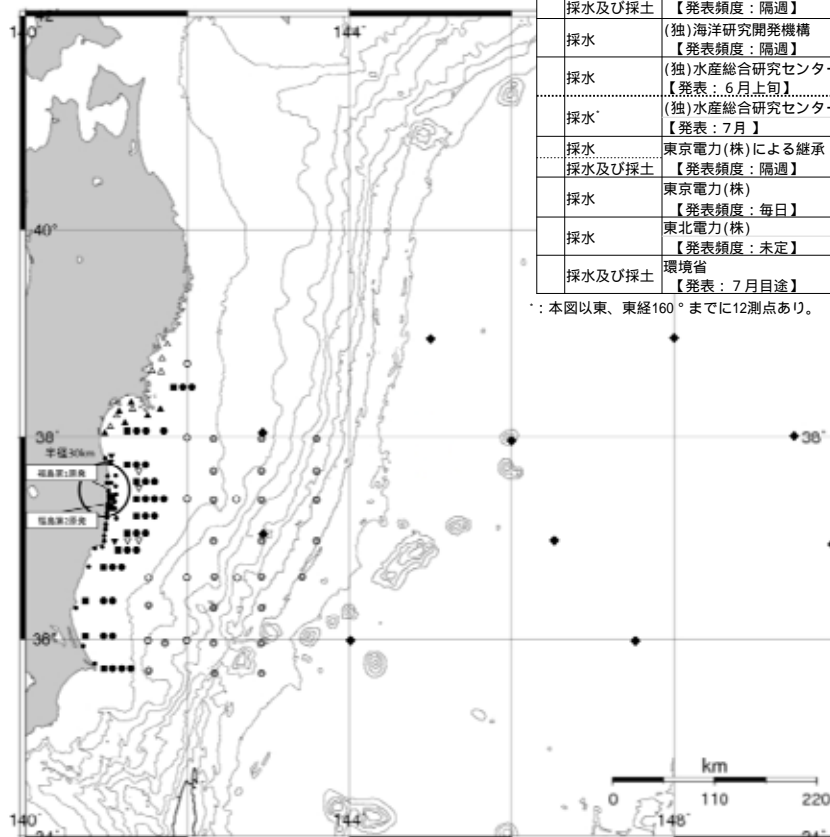


6月26日～7月6日:よこすか



6月12日～6月24日:みらい

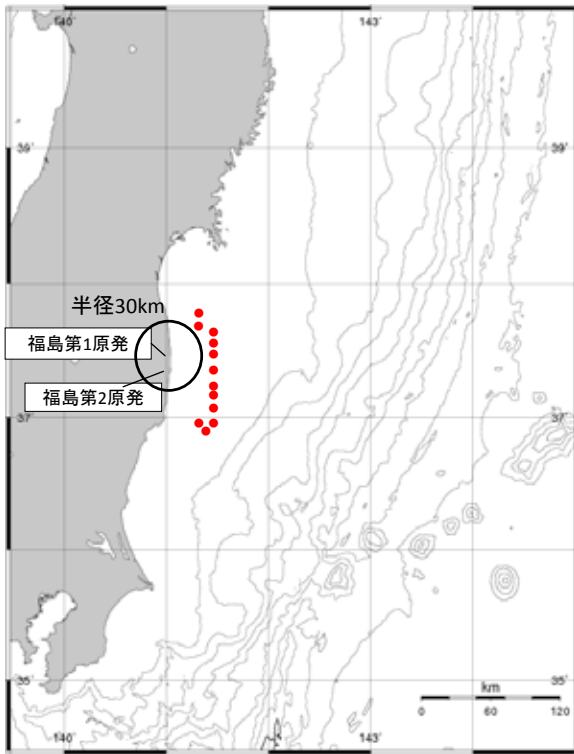
5月～7月までのモニタリングの広域化像(文科省策定)



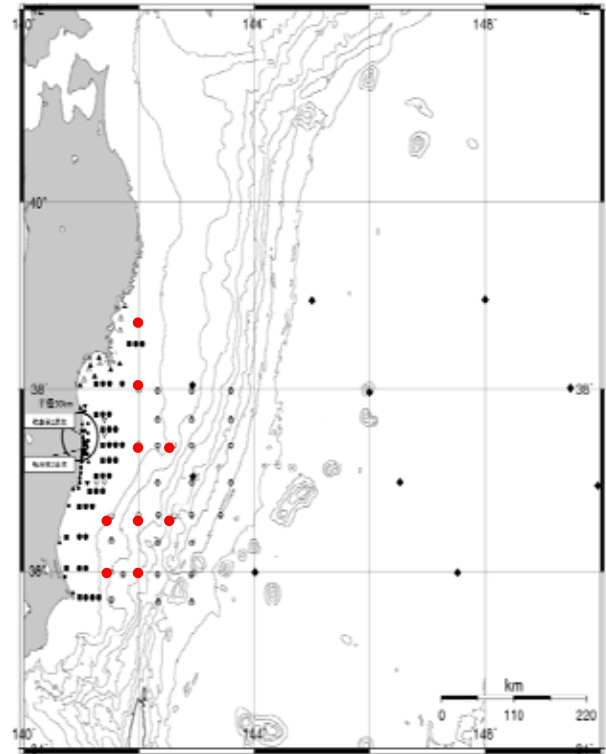
採水	(財)海洋生物環境研究所
採水及び採土	【発表頻度: 隔週】
採水	(独)海洋研究開発機構
	【発表頻度: 隔週】
採水	(独)水産総合研究センター(1)
	【発表: 6月上旬】
採水	(独)水産総合研究センター(2)
	【発表: 7月】
採水	東京電力(株)による継承
採水及び採土	【発表頻度: 隔週】
採水	東京電力(株)
	【発表頻度: 毎日】
採水	東北電力(株)
	【発表頻度: 未定】
採水及び採土	環境省
	【発表: 7月目途】



(1)現場における試料採取(広域化)



16箇所3層 2日毎



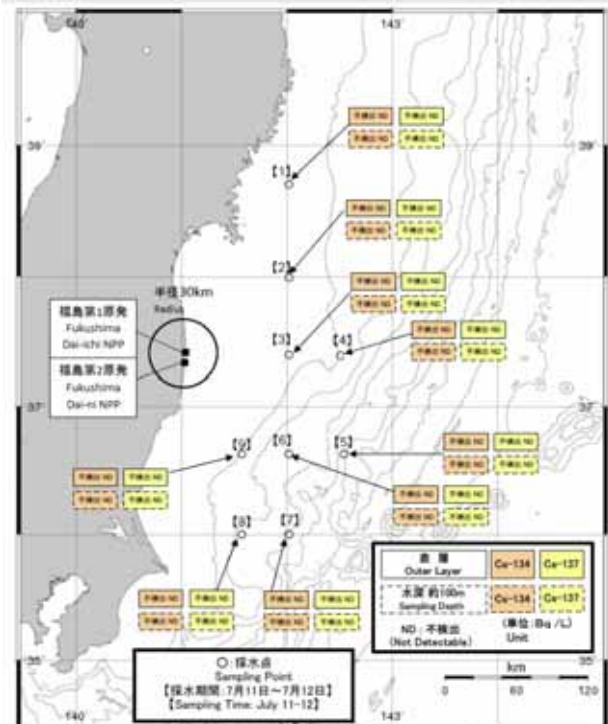
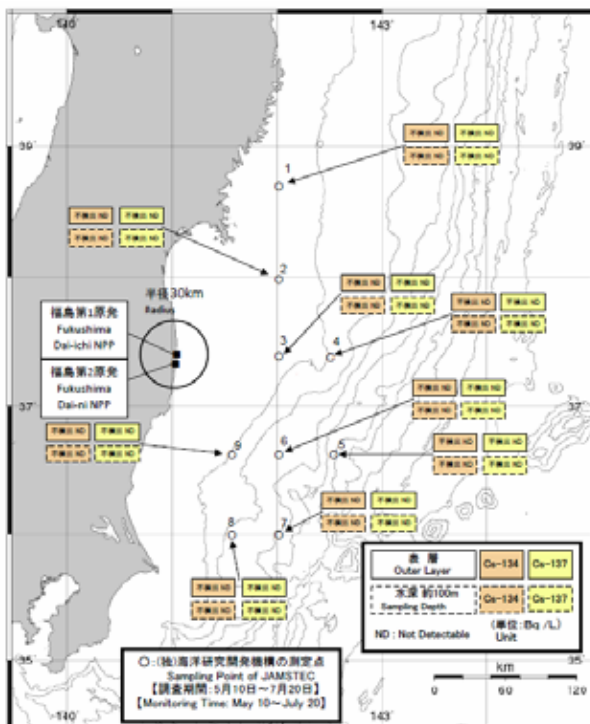
9箇所2層 2回/月程度



(1)現場における試料採取(広域化)

5/10~5/12採取試料

7/11~7/12採取試料

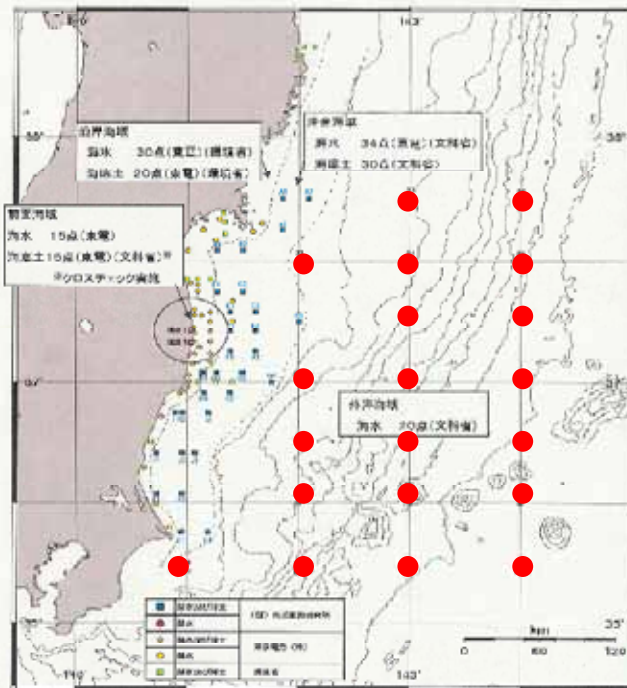


→全測点において不検出(ND)



(1) 現場海域における試料採取(広域外洋)

広域調査測点図(20110725修正)



平成23年8月以降の計画

● JAMSTEC採水ポイント

○「かいよう」8/22~9/2

○「かいいい」11月下旬~12月初旬

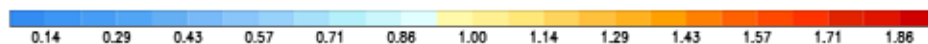
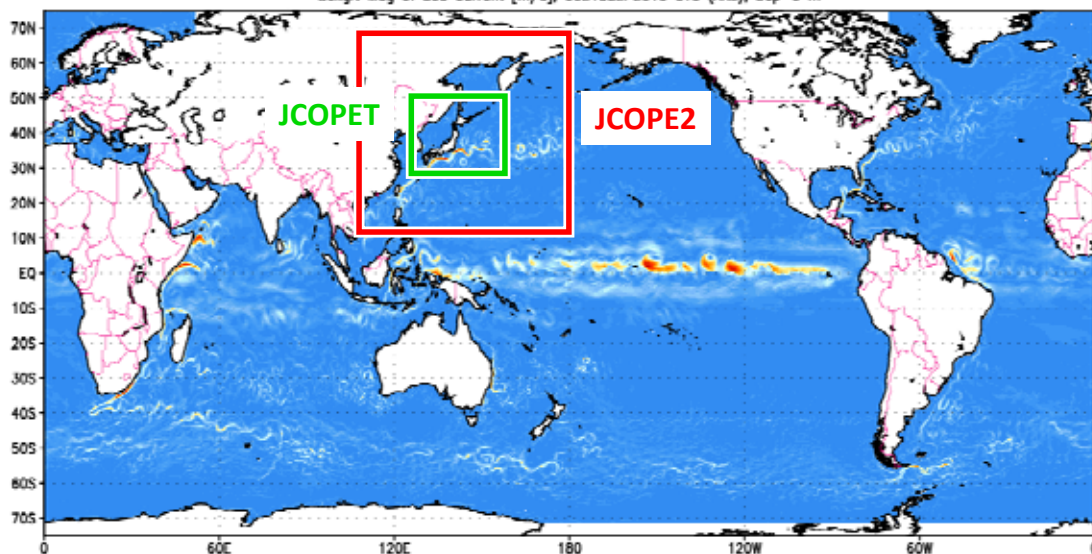


(2) 放射能濃度拡散シミュレーション解析

Japan Coastal Ocean Prediction Experiment (JCOPE)

日本沿海海況予測システム

Bckgr: Mag of Sea Current [m/s]; 00Z15SEP2010 UTC (ANL); Dep=0 m

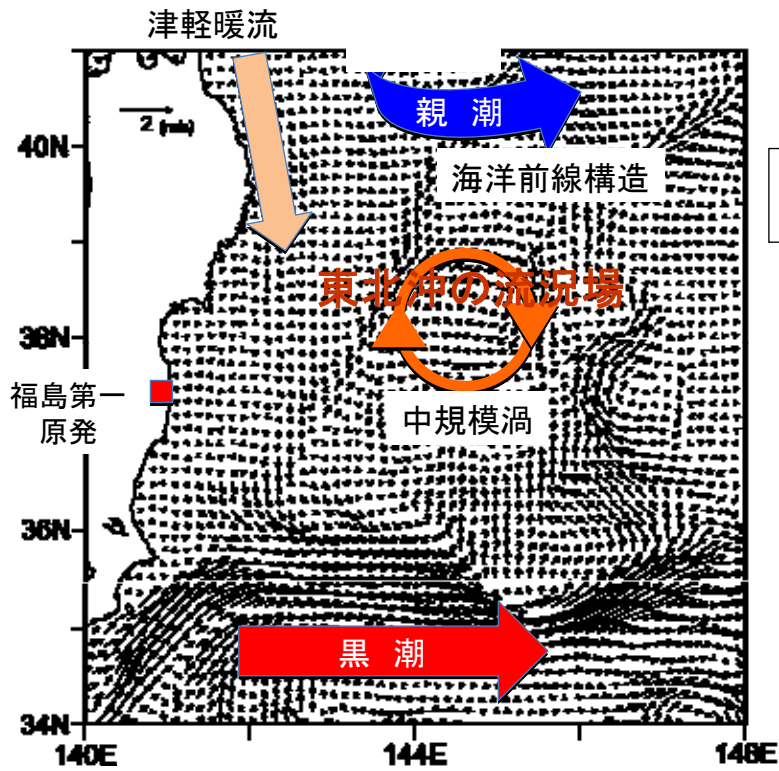


Based on Princeton Ocean Model (POM)

Global (excluding polar ocean): 1/10 degree grid, non-tidal
 North Western Pacific: 1/12 degree grid, non-tidal (JCOPE2)
 Japan Coastal Ocean: 1/36 degree grid, tide resolving (JCOPE1)



東北沖の流況場

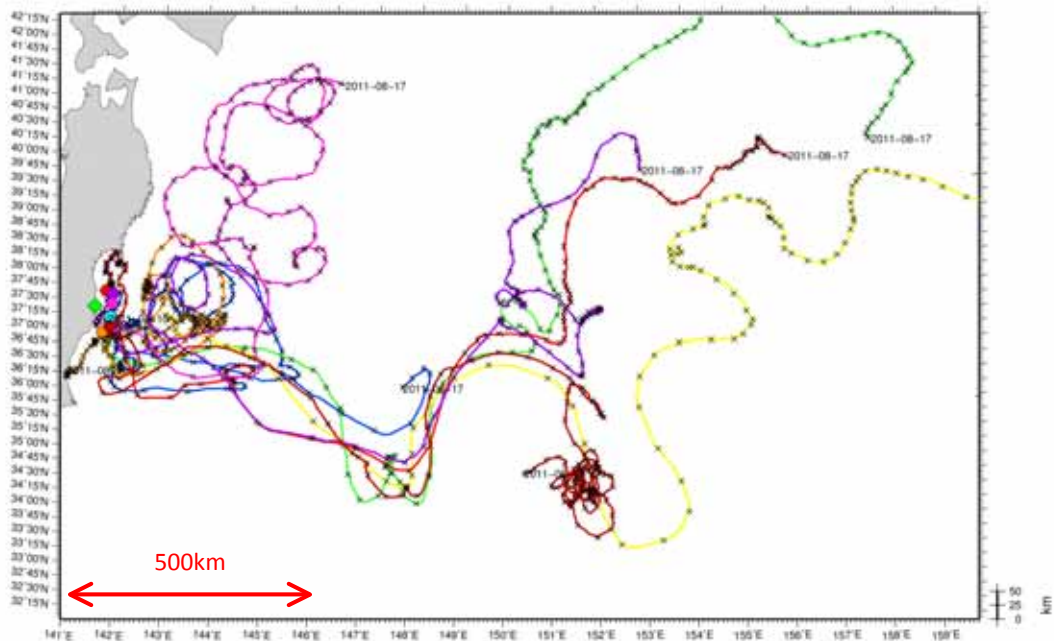


黒潮と親潮に挟まれた混合水域



海に放出された放射性物質はどのように拡散するのか

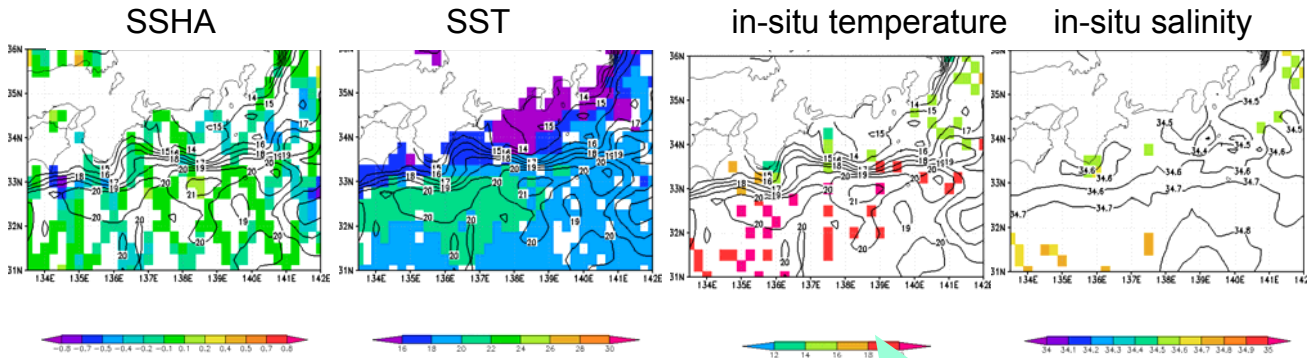
i 福島沖に投入したARGOフロートの移動(4/10~8/17)



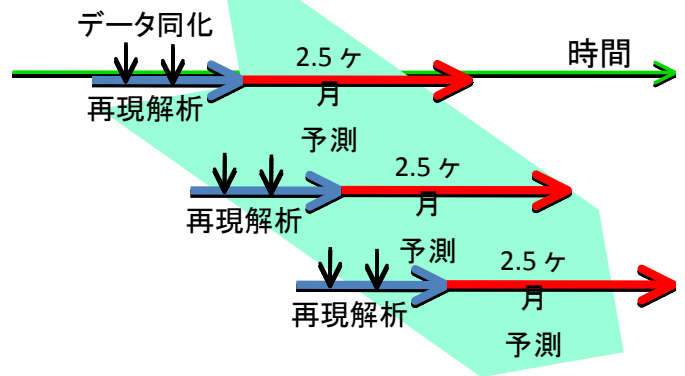


高精度なシミュレーション解析

JCOPE2 : 観測データを同化<可能な限り現実的な海況場を作成>



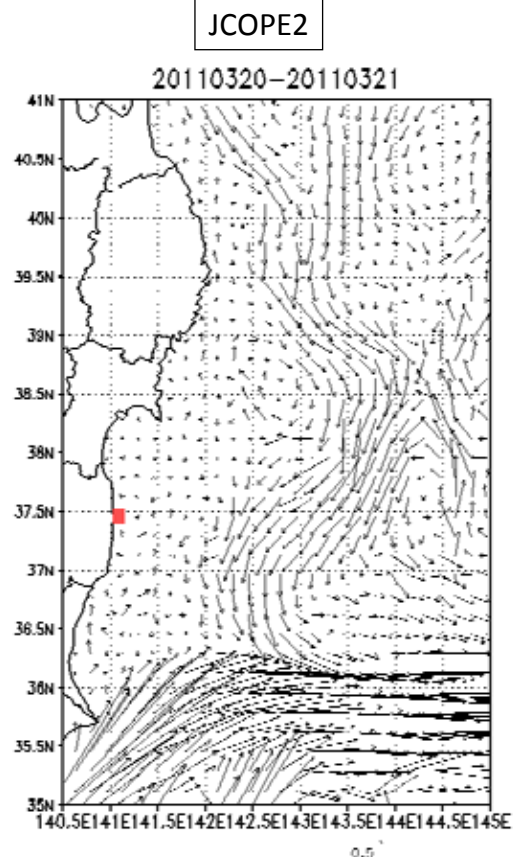
- ✓ 毎週1回 2ヶ月半の予測
- ✓ 予測結果はウェブで公開



福島原発からの放射能汚染水の拡散シミュレーション

- 粒子追跡法を使用して、放射能汚染水の分布や拡散過程を計算
- JCOPE は、粒子追跡計算を行う時に必要な流れの場を提供する
- 各モデル格子点内の粒子の個数から、放射性物質の分布に変換する

3月21日から5月30日までの
流れの場と粒子の動き





放出のシナリオ

放射能汚染水が「いつ」「どれだけ」海洋に放出されたかの情報が不足しているため、JCOPEでのシミュレーションには大胆な仮定が必要

- 福島第一原発近傍の観測値をもとに、放射能汚染水の排出シナリオを作成
- 原発に最も近い格子点内に10,000個の粒子を毎日配置し、各粒子にシナリオに対応する値を与える
- 放射性核種の半減期(HL)も考慮する
 (ヨウ素131: HL = 8 days,
 セシウム134: HL = 2 years,
 セシウム137: HL = 30 years)



海域における放射能濃度のシミュレーション - 文部科学省

http://www.mext.go.jp/a_menu/saigai/johou/syousai/1304938.ht

文部科学省

お知らせ 政策について 白書・統計・出版物 申請・手続き 文部科学省について 教育 科学技術・学術 スポーツ 文化

トップ > その他 > 東日本大震災関連情報 > 海域における放射能濃度のシミュレーション

● 海域における放射能濃度のシミュレーション

- 海域における放射能濃度のシミュレーション(第五報)(平成23年5月24日) (PDF:528KB)
- 海域における放射能濃度のシミュレーション(第四報)(平成23年5月9日) (PDF:578KB)
- 海域における放射能濃度のシミュレーション(第三報)(平成23年4月29日) (PDF:674KB)
- 海域における放射能濃度のシミュレーション(第二報)(平成23年4月16日)
- 海域における放射能濃度のシミュレーション(平成23年4月12日) (PDF:7...

お問い合わせ先

原子力災害対策支援本部

堀田(ほりた)、新田(にった)、奥(おく)
電話番号:03-5253-4111(内線4604, 4605)

プレス発表資料

海域における放射能濃度のシミュレーションについて (第五報)

平成 23 年 5 月 24 日
文 部 科 学 省

1. 概要

文部科学省は、平成 23 年 3 月 23 日より福島第一原子力発電所沖合の海域におけるモニタリングを実施している。今般、数値海況予測システム JCOPE2 (注) による福島第一原子力発電所沖合における放射能濃度分布のシミュレーションを行った。

本シミュレーションは、5 月 19 日時点の JCOPE2 における流速場をもとに、文部科学省及び東京電力(株)が発表した 5 月 20 日までの海水表面の放射能濃度の実測値を反映して、5 月 22 日に海洋研究開発機構のスーパーコンピュータシステムで計算したものである。

(注) JCOPE2: 日本近海の水温や塩分変動とともに、海空に大きく影響する風速や潮位などの海況系について、地行のような流況変動や中規模渦の移動等を予測するモデル。独立行政法人海洋研究開発機構が開発した。(再掲メッシュは 8 km × 8 km)

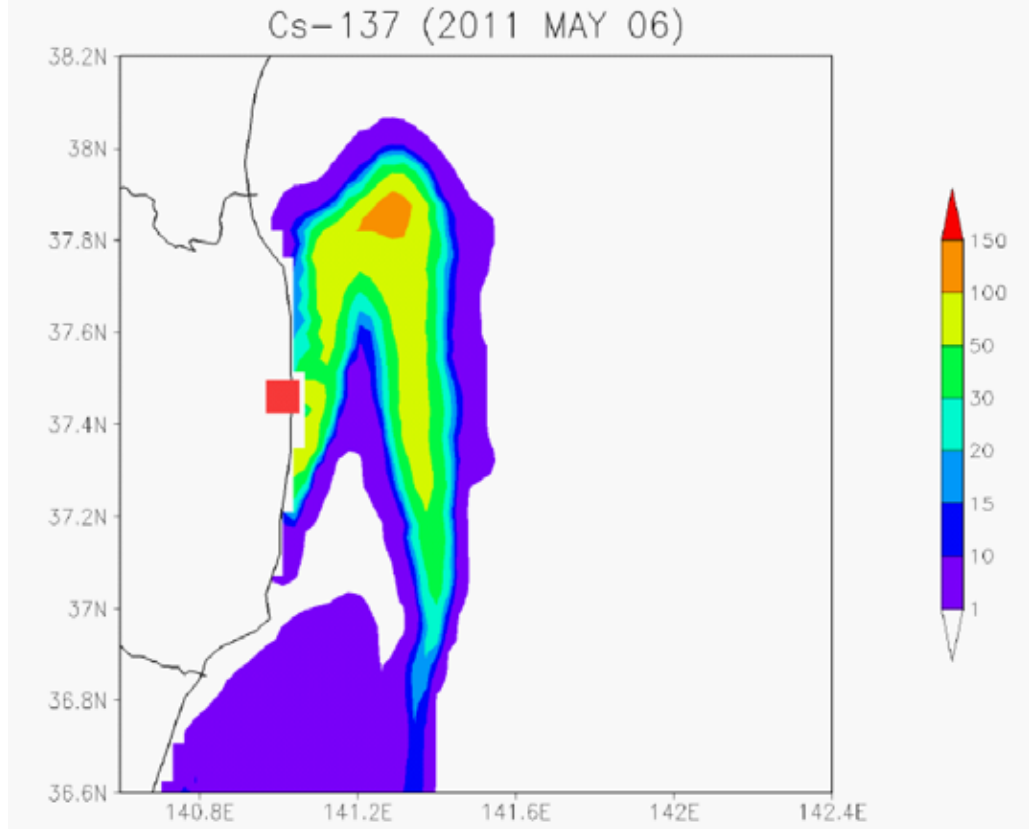
2. 方法

本シミュレーションでは、発電所から排出された放射性物質の量に関する情報が不十分のため、以下のシナリオ及び仮定を置いて海面のみの拡散を計算した。

- 東京電力(株)が公表している 5 月 20 日までの海岸の海水放射能濃度をもとに保守的な想定シナリオを作成。(図 1)
- 上記の海水放射能濃度が、8 km 四方に、海岸の 1/100 の濃度で海面のみに拡散するものと保守的に仮定。
- 放射性物質の濃度は、原子力施設の排水濃度濃度の何倍であるかを指数表示する。
- 発電所から大気中に放出された放射性物質の海面への降下は考慮しない。
- 海中の下層への拡散は考慮しない。
- 福島第一原子力発電所の放水口付近の水について、5 月 20 日時点と同じ放射能濃度の水が 5 月 22 日まで存在していると仮定。
- 半減期(セシウム 134 は約 2 年、セシウム 137 は約 30 年)は考慮する。



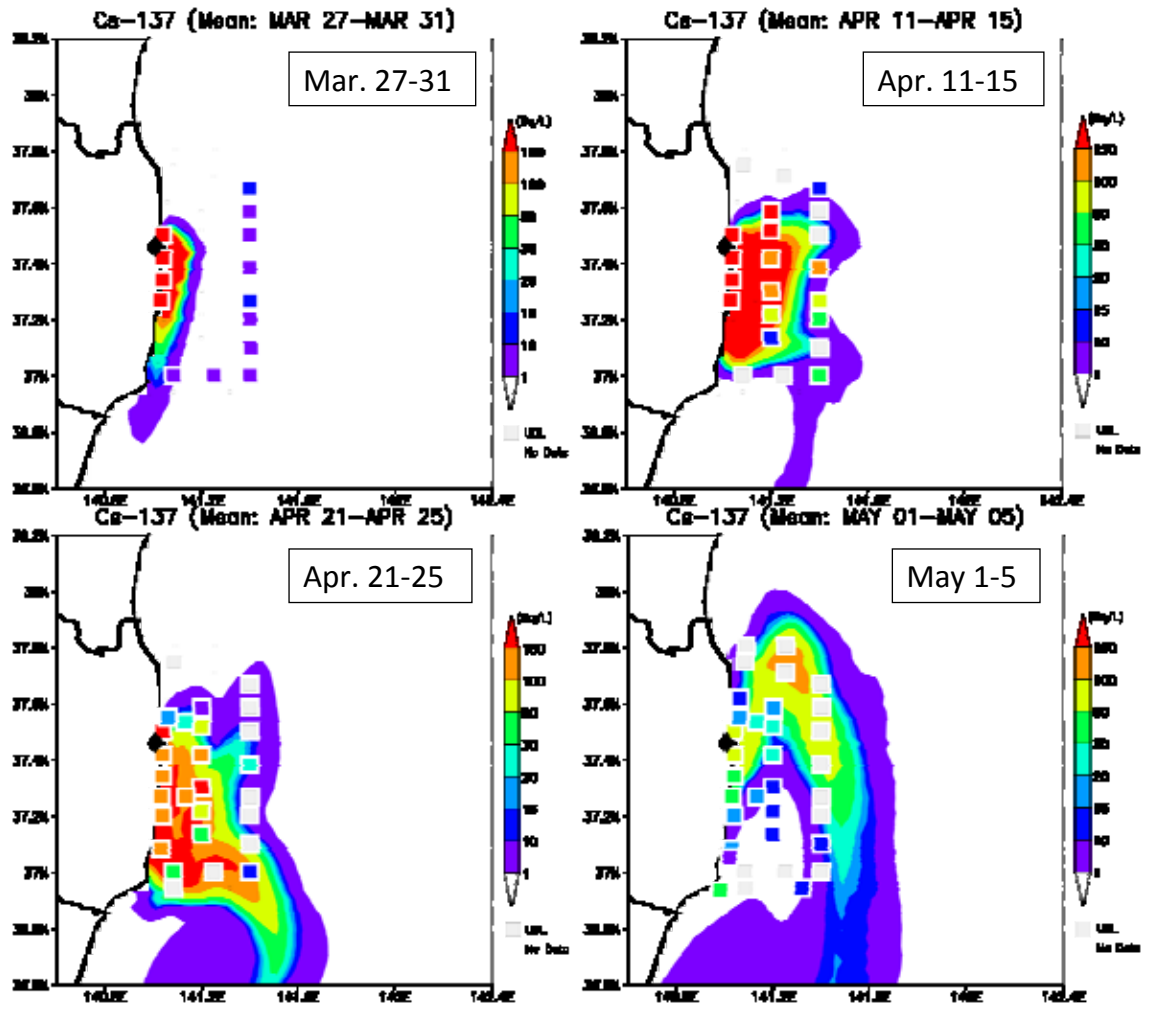
JCOPETを用いたCs-137の拡散シミュレーション



観測との比較

カラーの分布はモデルの結果

四角のマークは観測値

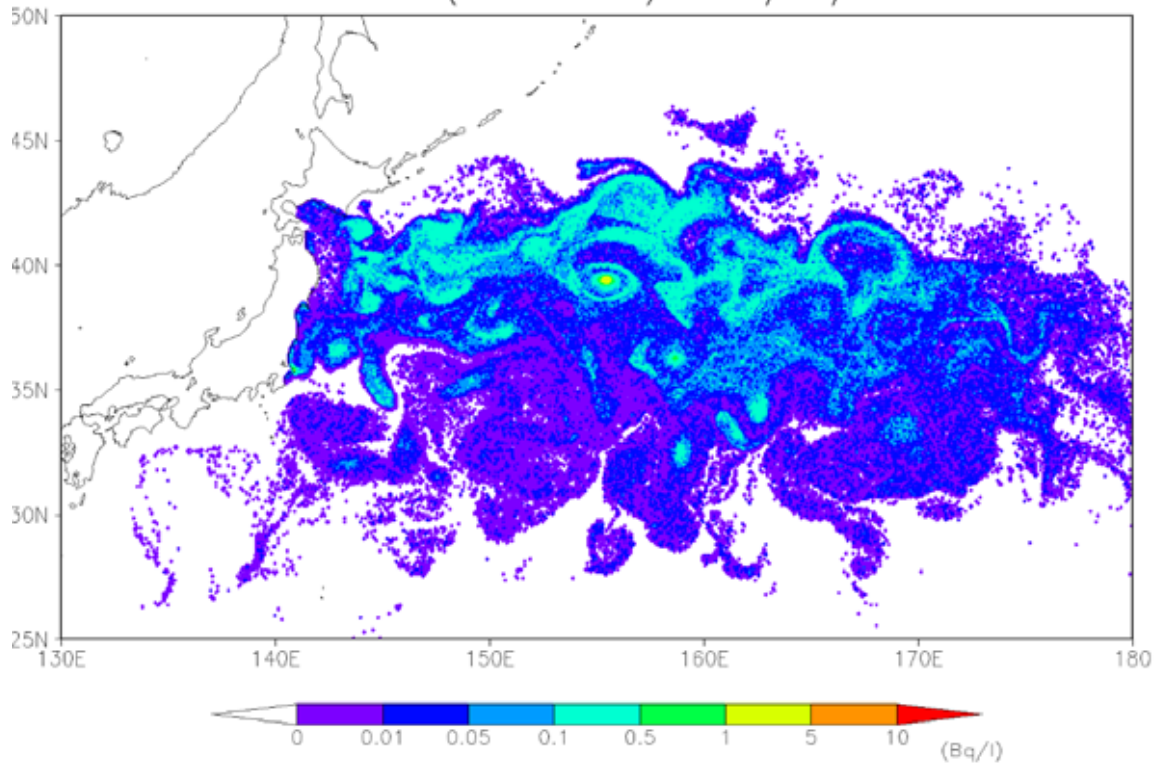




JCOPE2を用いた広範囲シミュレーション

< 8月10日までデータ同化、その後 予測 >

JCOPE2 (Cesium137) 2011/09/30

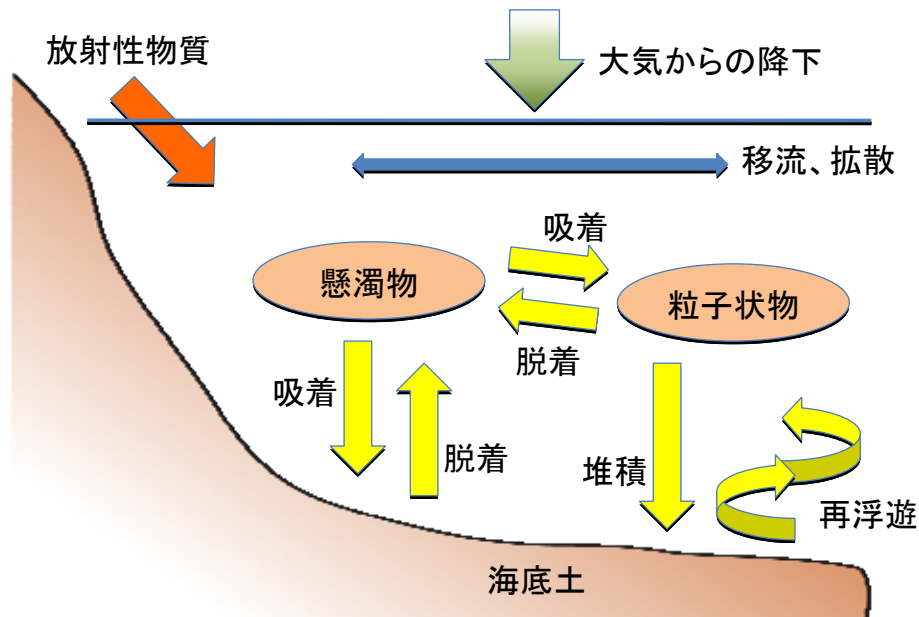


シミュレーション結果から指摘されること

- 福島沖合では、沿岸域の流れの変動、局所的な風の変動によって、放射性物質は岸沿いに広がり、また沖に向かって徐々に拡散して行く。
- 沿岸域から沖合に出ると、混合水域の複雑な流れに乗って流される。
- 南へと流れた放射性物質は、黒潮に取り込まれて急速に東へと広がる。
- 黒潮を横切って、さらに南へと広がるものは少ない。
- 4~5ヶ月で日付変更線付近まで達するが、かなり希釈される。



粒子吸着と海底堆積など



海に流入した放射性物質は、海水中に漂っている微小な懸濁物や沈降する粒子状物に吸着し、海底土へ溜まっていく。再浮遊や脱着により、海底土から再び海中へと出て行くものもある。



長期監視の必要性



3. 今後の方向

1. 「次の」巨大地震に備えて

○今回のデータの詳細な把握、知見の収集

施策に繋がる研究

○巨大津波をいち早く観測し、住民の避難、大型基盤施設・交通網等に事前対応を促す全体システムの構築

DONET、津波観測ブイの整備

2. 放射性物質の拡散について

○海洋環境への影響評価のための継続的な観測

広域における観測、全球的影響評価

○数値モデルの機能向上

モデル比較、モデル利用と施策



沖合い30kmから望む福島第一原子力発電所

ご静聴ありがとうございました

資料提供：RIGC,DrC,MARITEC
広報課、報道室
海域モニタリング対応グループ