

公開ワークショップ「福島第一原子力発電所事故による環境放出と拡散プロセスの再構築」

開催日時:平成24年3月6日(火)10時~18時

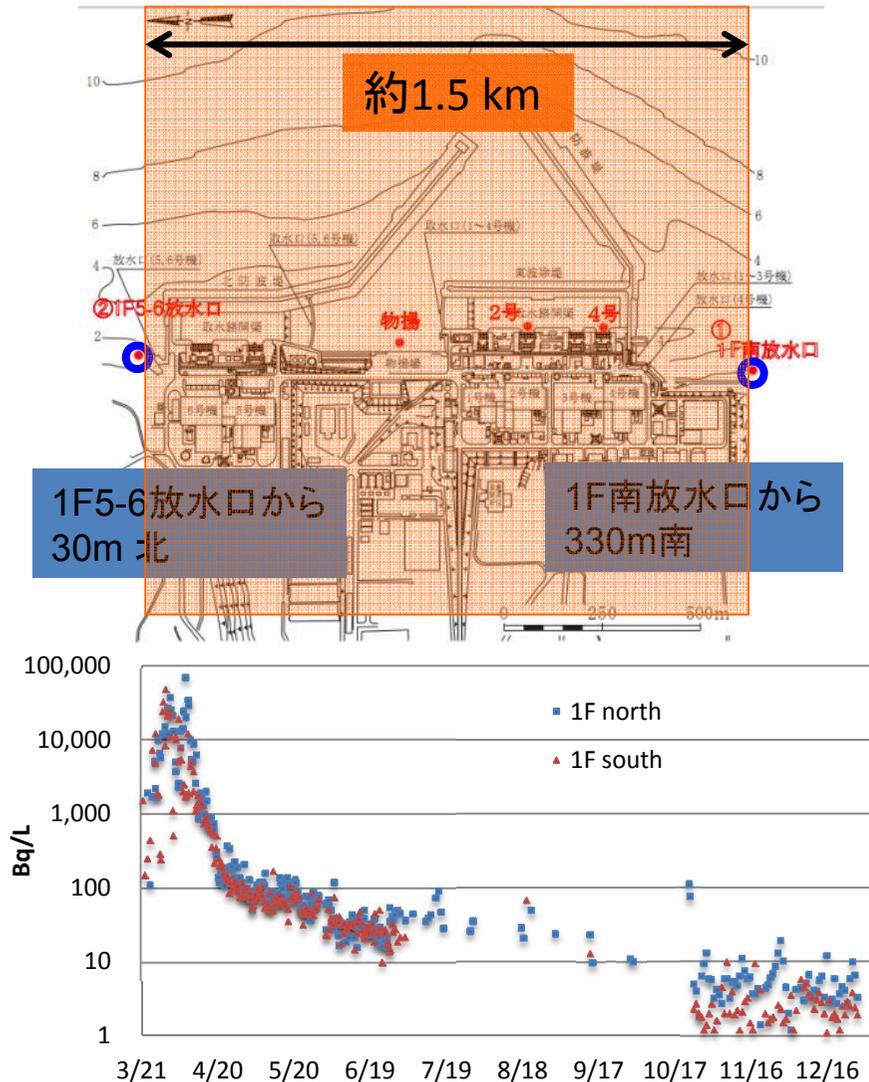
会場:富士ソフト アキバプラザ

海洋放出量推定と 海洋拡散プロセスの解析

日本原子力研究開発機構

小林卓也 川村英之 古野朗子

計算に用いた暫定的な推定放出率



(1) 東京電力の海水核種分析結果の2点(○)を日平均、これらの核種濃度を持つ海水が1.5km四方(深さ1m)の領域(■)に存在すると仮定、1日毎の濃度時系列を暫定的に推定

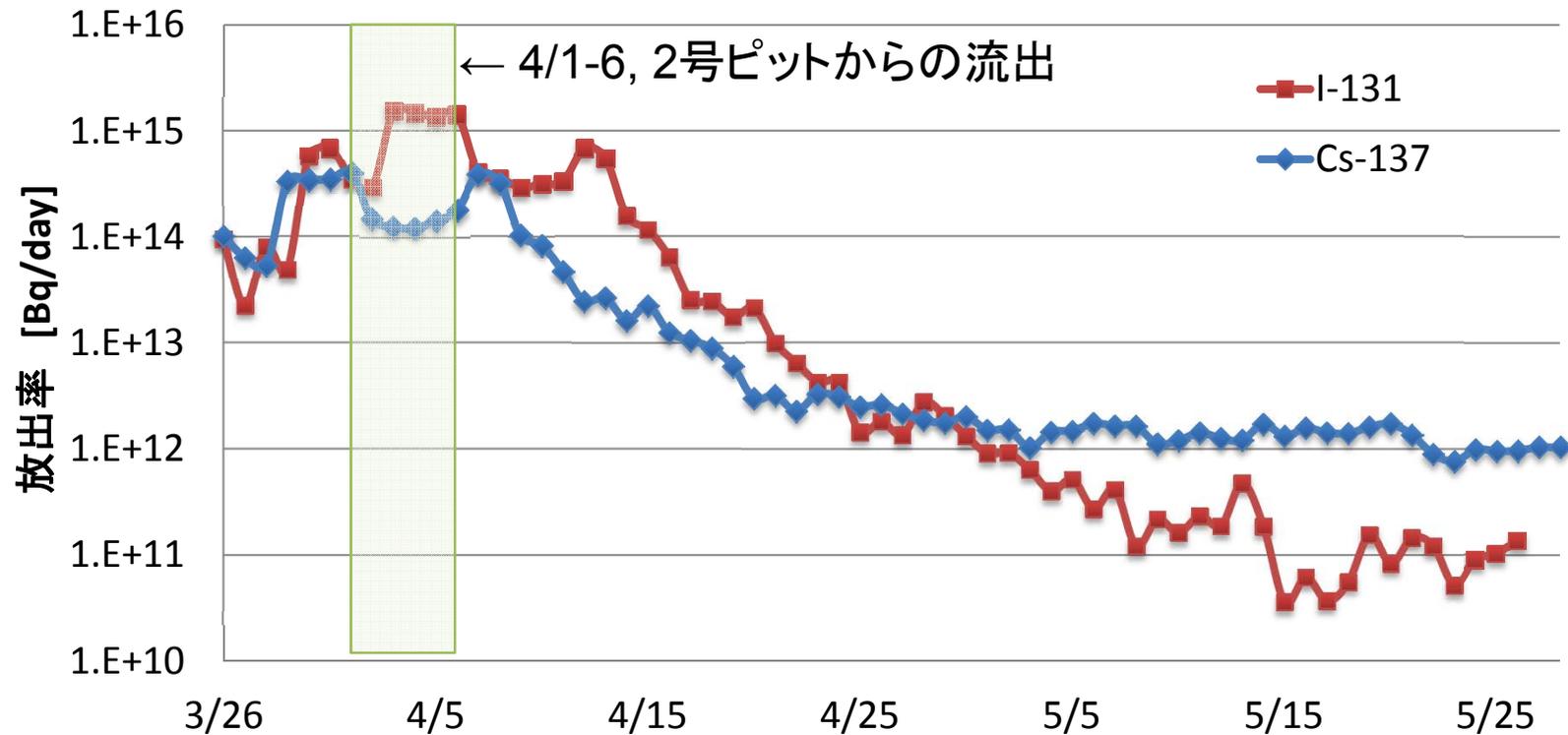
(2) 東京電力が公表した一定期間の総放出量を基に、上記で推定した濃度時系列の同期間の積算値が公表された値になるような定数を算出、推定した濃度の時系列に定数を乗じ、暫定的な放出率の時系列を推定

特徴:

数値シミュレーションを用いない
最も単純な推定手法

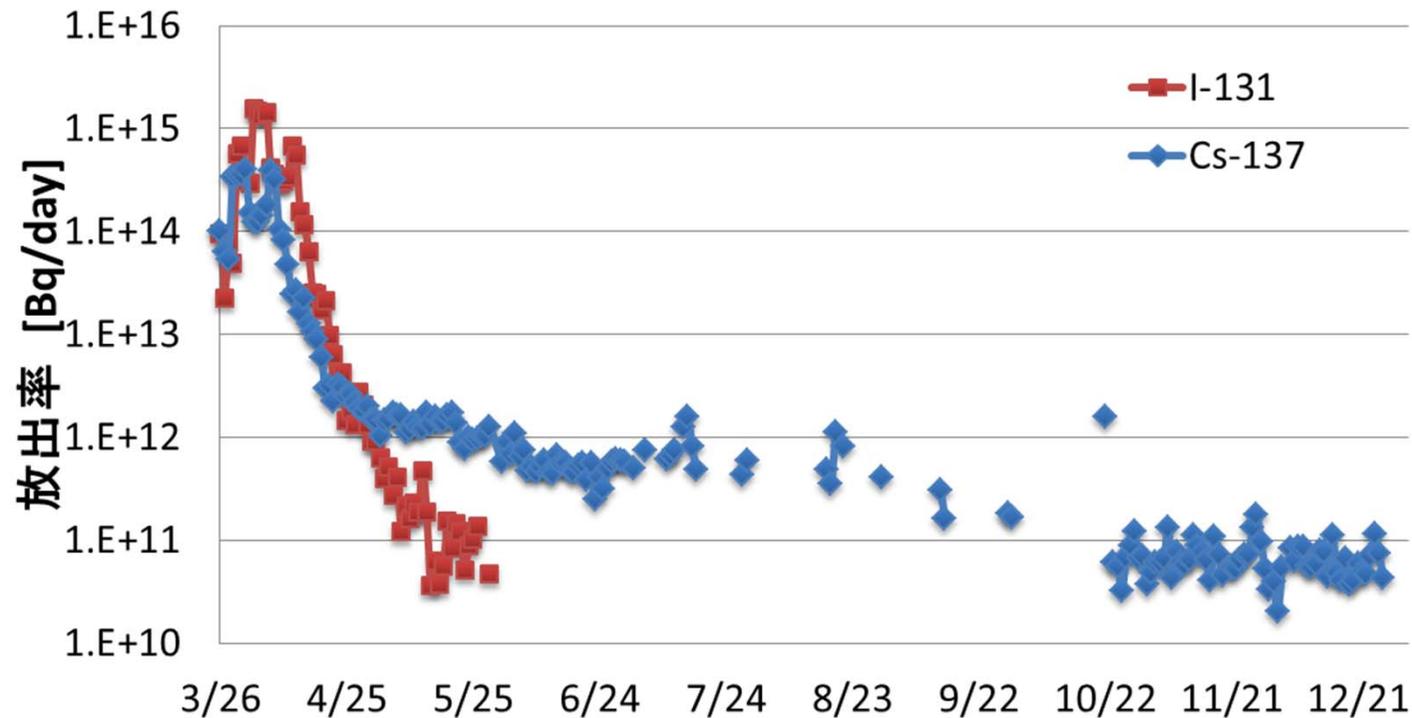
← 1F南北 海水モニタリング値

推定放出率の再構築



1. 放射能比 ($^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$) が異なる3月25日以前のモニタリング値を棄却 (Tsumune et al., 2011)
2. 推定期間を12/27まで延長

推定放出率の再構築

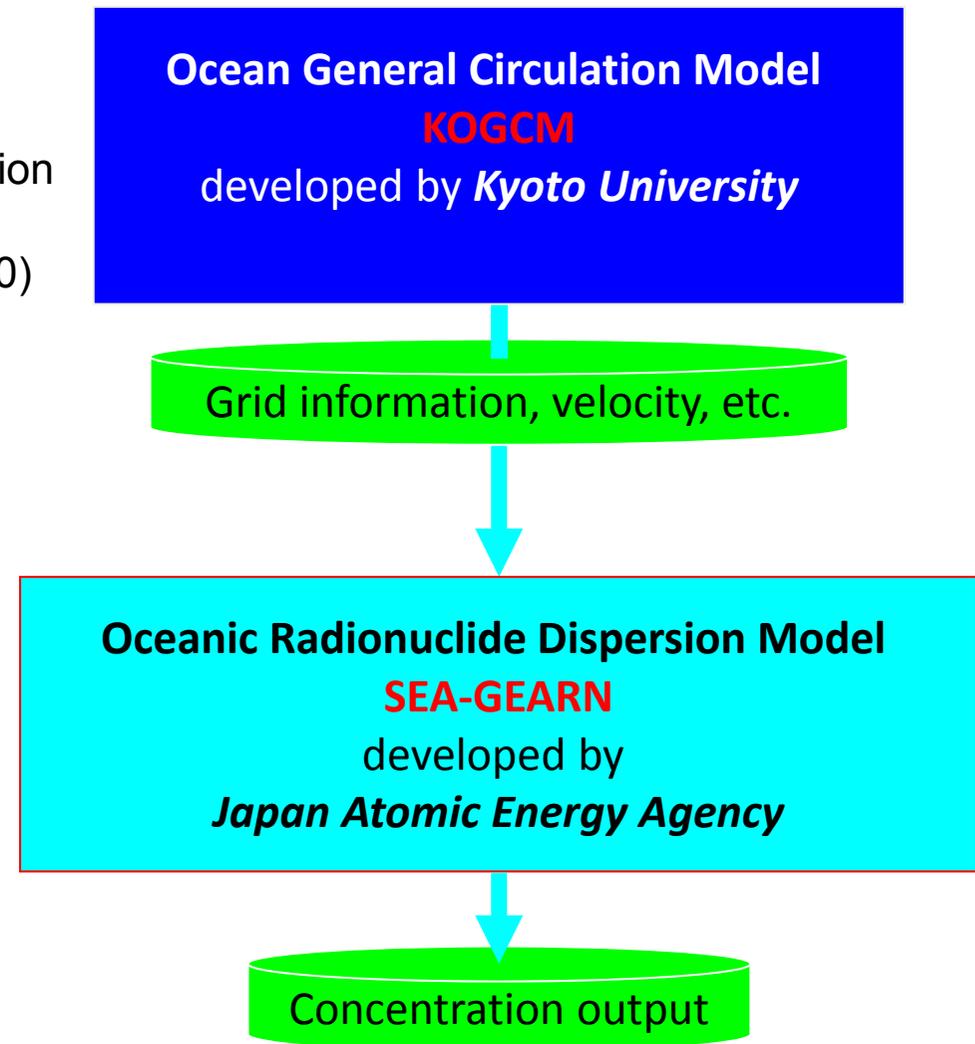


総放出量

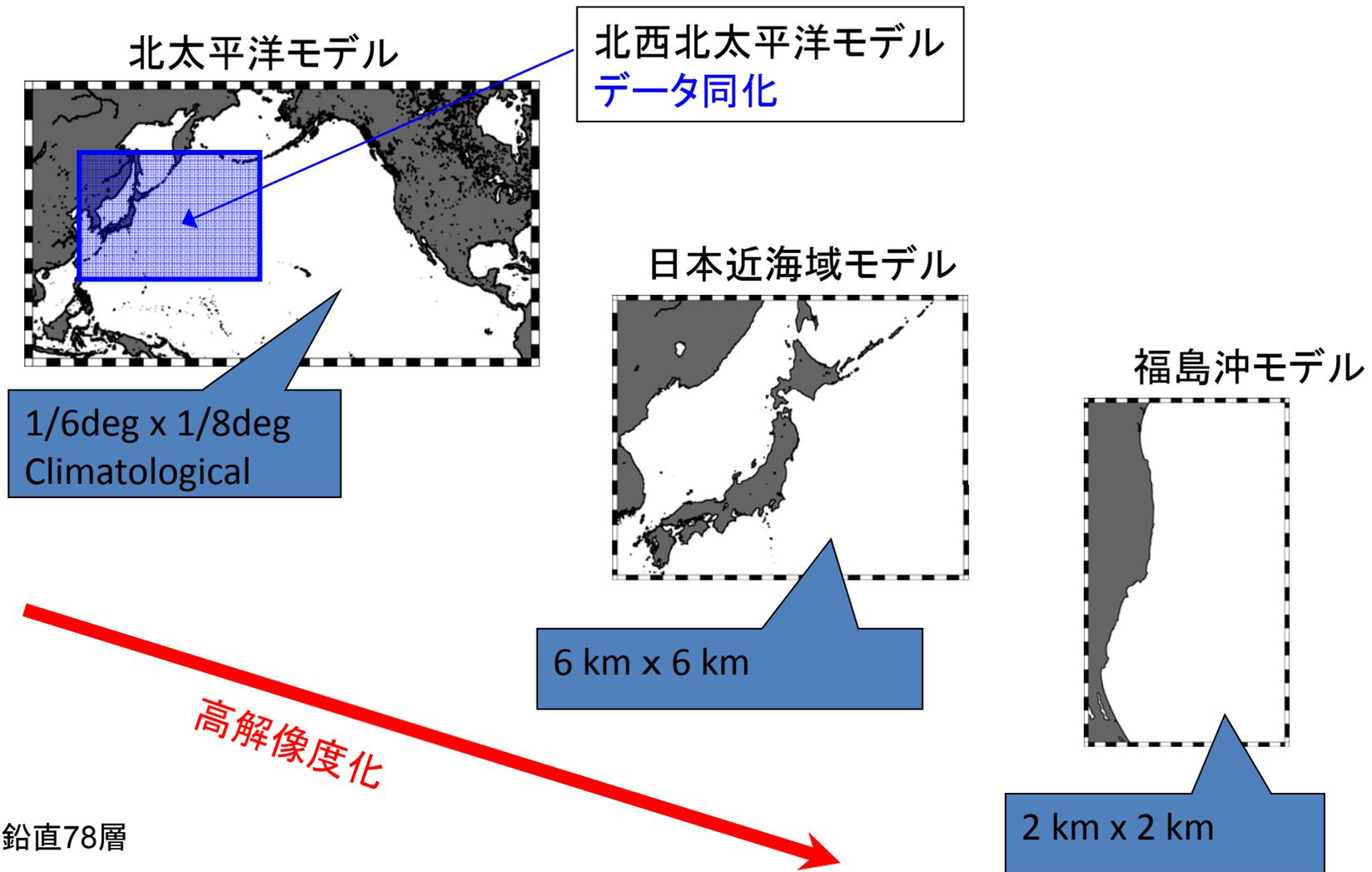
Cs-137 : 3.6 PBq, I-131 : 10.6 PBq

海洋拡散計算

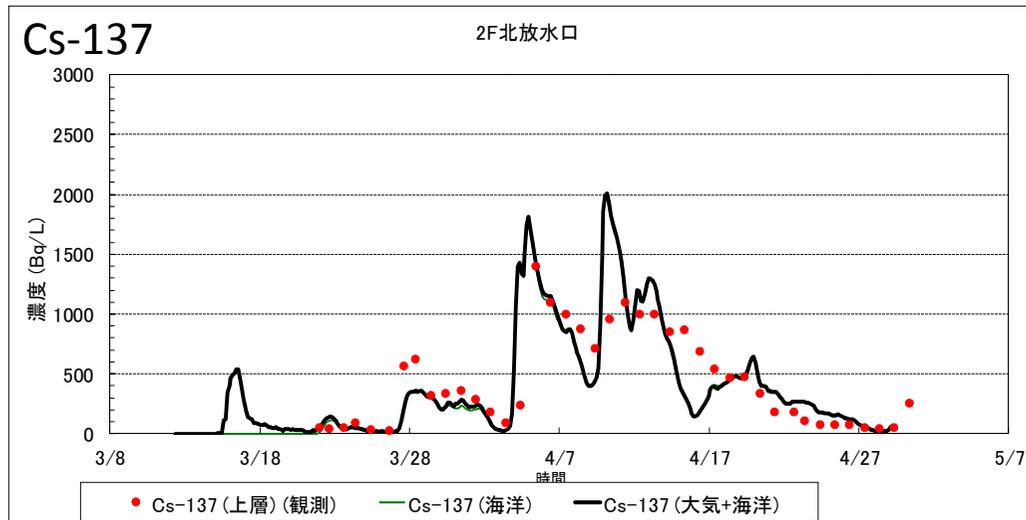
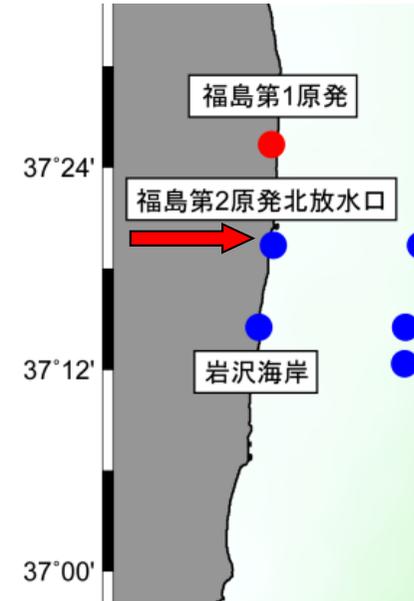
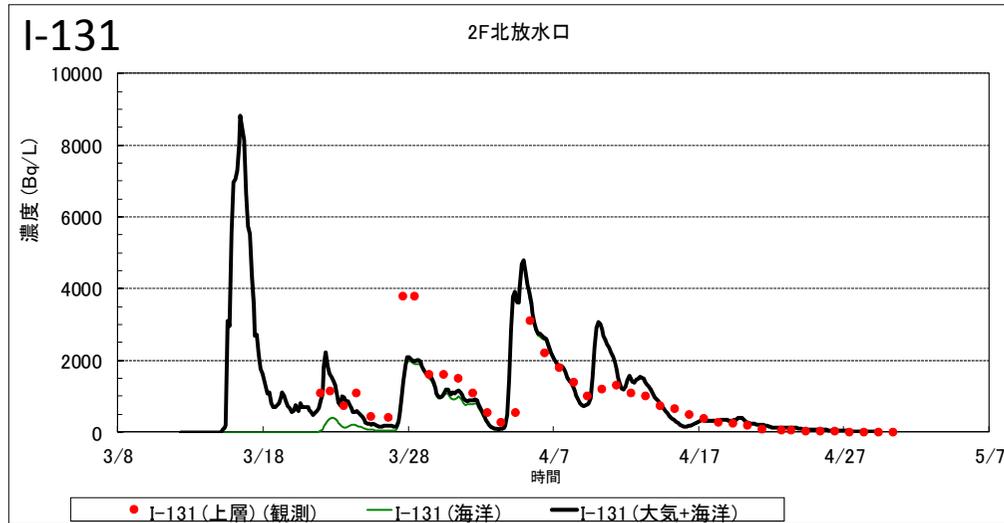
- ◆ σ -z hybrid vertical coordinate
 - ◆ Mixed layer scheme based on turbulence closure (Noh, 2005)
 - ◆ Isopycnal diffusion and eddy parameterization (Gent and McWilliams, 1990; Griffies, 1998)
 - ◆ 3rd-Order advection scheme (Hasumi, 2000)
 - ◆ data assimilation using 4D-VAR (adjoint method)
 - ◆ High resolution calculation by nesting
-
- ◆ 3-D, particle random walk model
 - ◆ Three phases interaction processes of the radionuclide migration
 - ◆ Nuclides : I-131, Cs-137
 - ◆ Release condition :
ocean release + atmospheric deposition



モデル領域



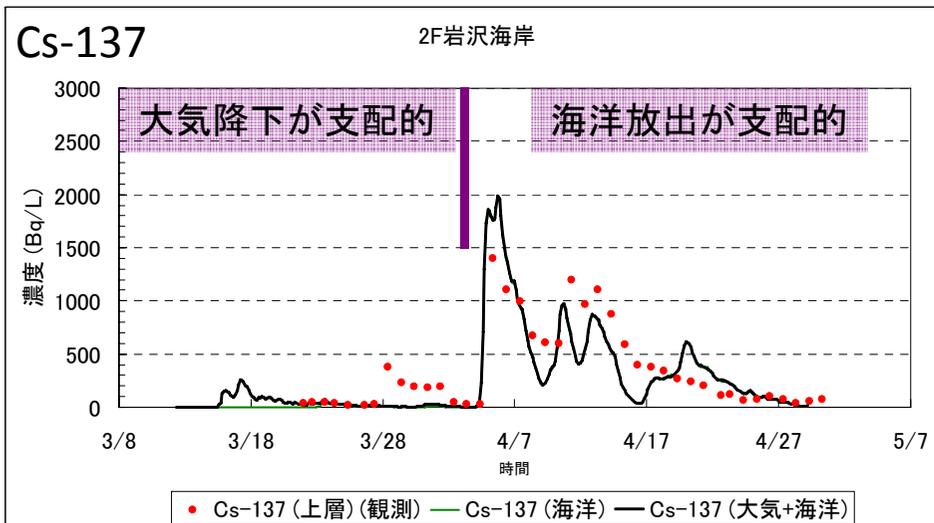
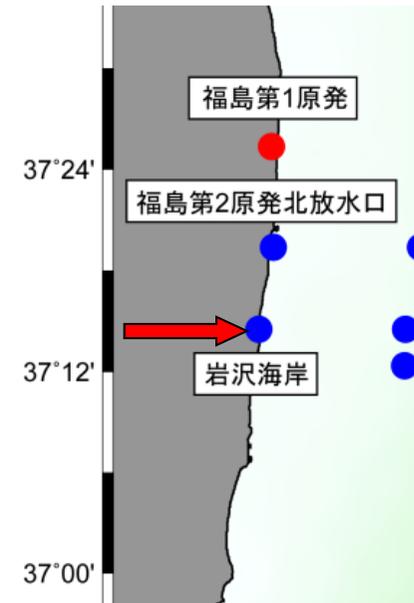
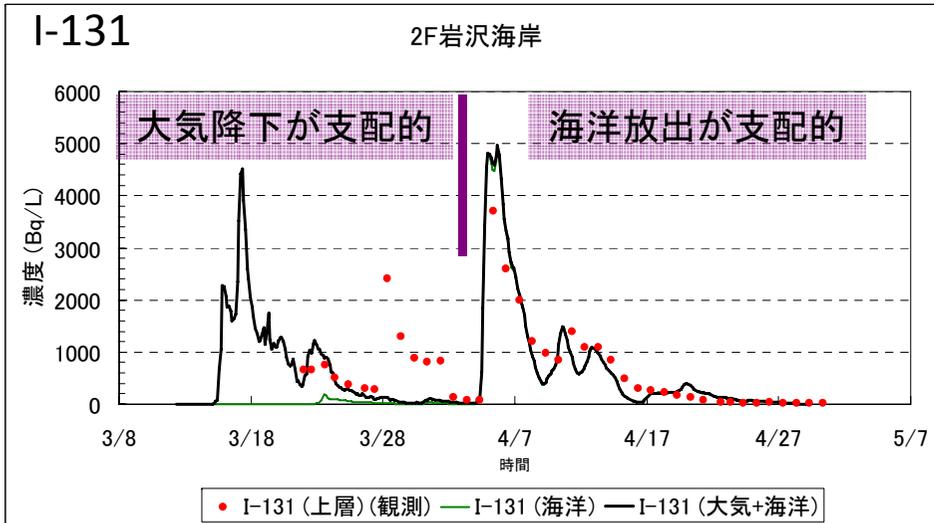
福島沖モデル モニタリング値との比較 2F北放水口



- ・ 3月16日頃に福島第二原発周辺海域で放射性核種濃度が上昇していたことが示唆される（大気沈着の影響）
- ・ 4月上旬までは大気からの降下量が支配的、それ以降は海洋への直接放出の影響が大きい
- ・ 3/28は過小評価（南下流の再現性に問題あり）

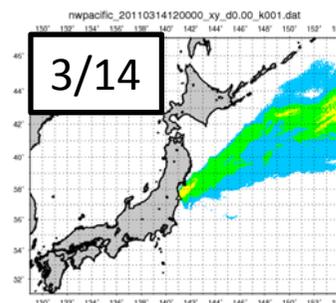
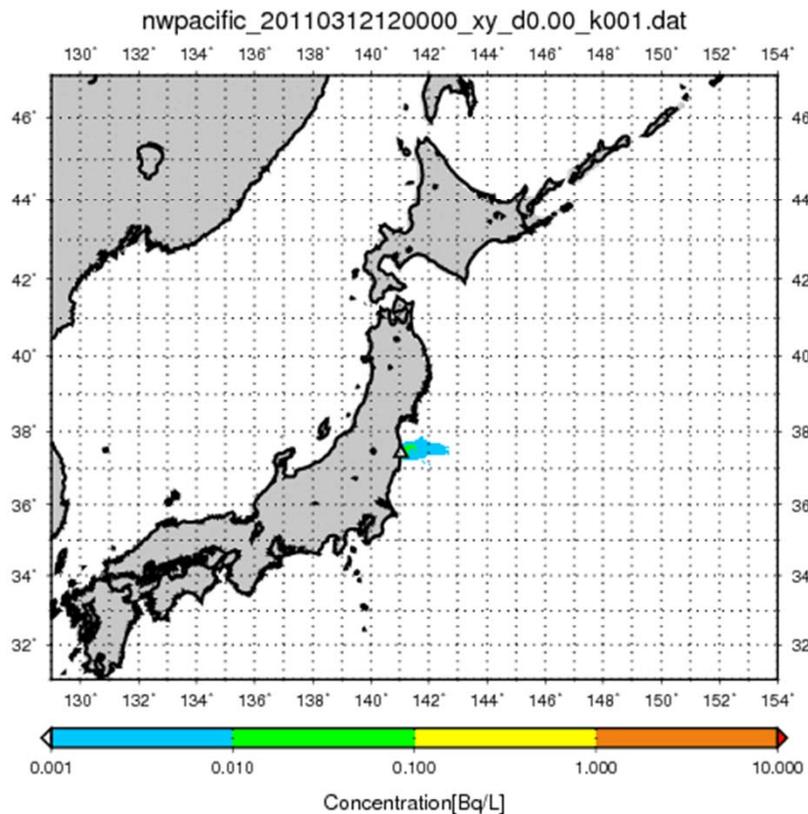
注) 縦軸の数値はグラフごとに異なる

福島沖モデル モニタリング値との比較 岩沢海岸

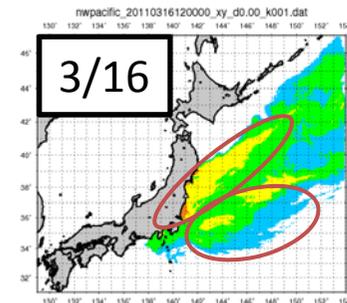


- ・ 3月18日頃に福島第二原発周辺海域で放射性核種濃度が上昇していたことが示唆される (大気沈着の影響)
- ・ 4月上旬までは大気からの降水量が支配的、それ以降は海洋への直接放出の影響が大きい
- ・ 3/28-4/1は過小評価 (南下流の再現性に問題あり)

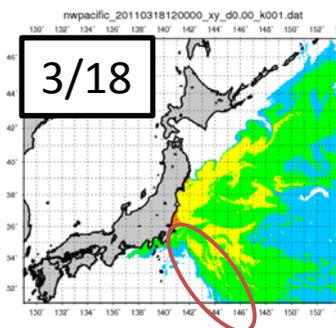
日本近海モデル 表層濃度分布(Cs-137)



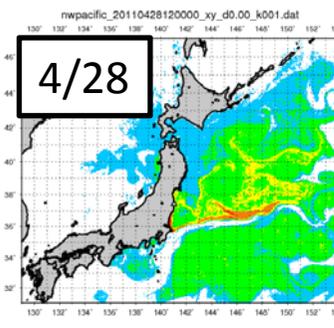
3月12-16日
降雨による沈着



3月16日
降雨による沈着



3月18日
降雨による沈着



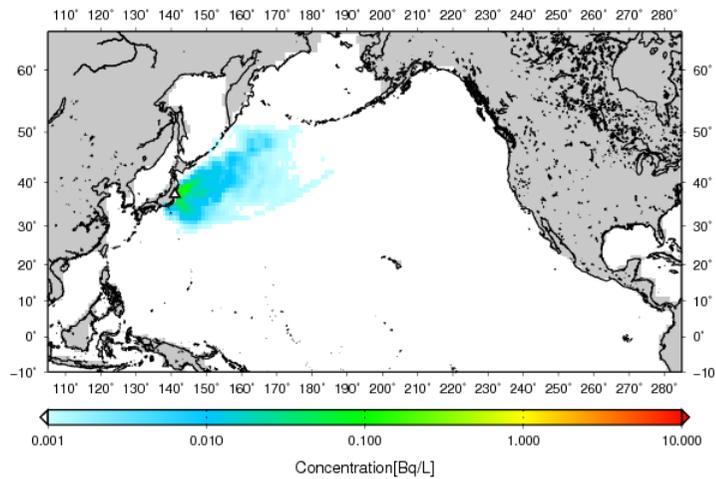
黒潮続流による
東方への輸送

太平洋モデルを用いた拡散解析

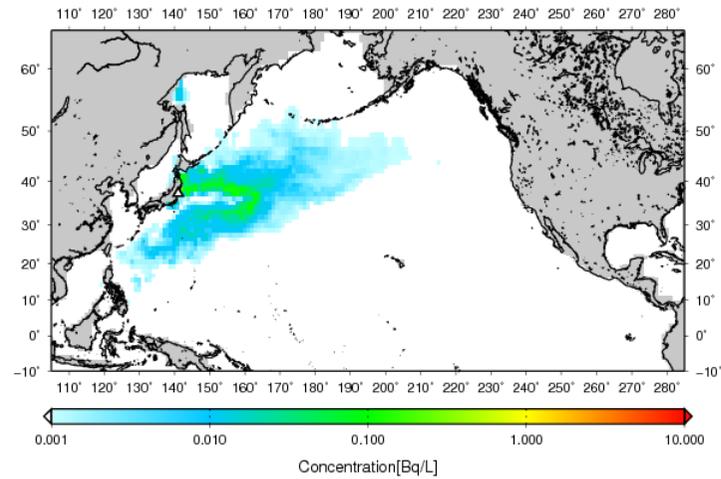
- 海流場: 全球大気-海洋結合四次元同化システム (JAMSTEC/DrC)
 - 大気モデル: AFES (AGCM for Earth Simulator)
 - 空間解像度: T42(約2.8度)、鉛直24層
 - 海洋モデル: GFDL MOM3ベース OIFES (Coupled Ocean-Sea-Ice Model for Earth Simulator)
 - 空間解像度: 水平1度×1度、鉛直45層
 - 計算手順: 2011年7-9月の同化ウィンドウで再解析→予測
計算3年間
- 大気拡散計算
 - WSPEEDI 北太平洋領域 水平100km×100km, 鉛直20層

太平洋モデルを用いた拡散解析

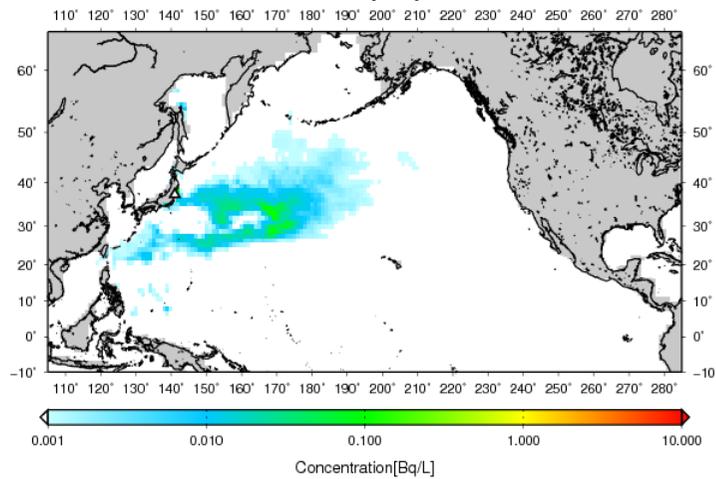
2011/3/22



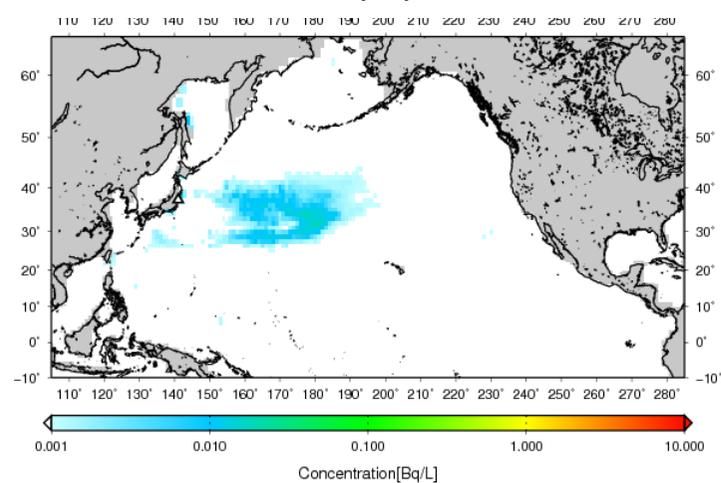
2011/9/18



2012/3/6



2012/9/12



放出量と沈着量のまとめ

	PBq	I-131	Cs-137	Cs-134	3核種合計
放出量推定	海洋への直接放出量	10.6	3.6	3.5	17.7
	大気への放出量	123.8	8.8	8.8	141.4
大気モデルの沈着量 (-5/30), 北太平洋海域	陸	43.1	3.8 (43%)	3.8	
	海	60.6	5.0 (57%)	5.0	
海洋への総供給量		71.2	8.6	8.5	88.3

参考 Kawamura et al. (2011)

		I-131	Cs-137	Cs-134	2核種合計
放出量推定	海洋への直接放出量	11	4(3.6)	-	15
	大気への放出量	153.0	13	-	166
大気モデルの沈着量 (-4/30), 日本近海域	陸	67	6 (55%)	-	
	海	57	5 (45%)	-	
海洋への総供給量		68.0	8.6	-	76.6

まとめ

- 海洋への放出量再構築
 - Cs-137 : 3.6 PBq, I-131 : 10.6 PBq
- 海洋拡散解析
 - 福島沖モデル: 離岸位置等沿岸近傍の再現性向上が課題
 - 日本近海域モデル: 観測値の再現性は良好
- 今後の課題
 - 沿岸域の堆積物シミュレーション
 - 河川供給のシミュレーション