

**日本海洋学会 “震災対応
ワーキンググループ” の取り組み**

+

**放射性核種の海洋分散に関する
モデル比較の取り組み**

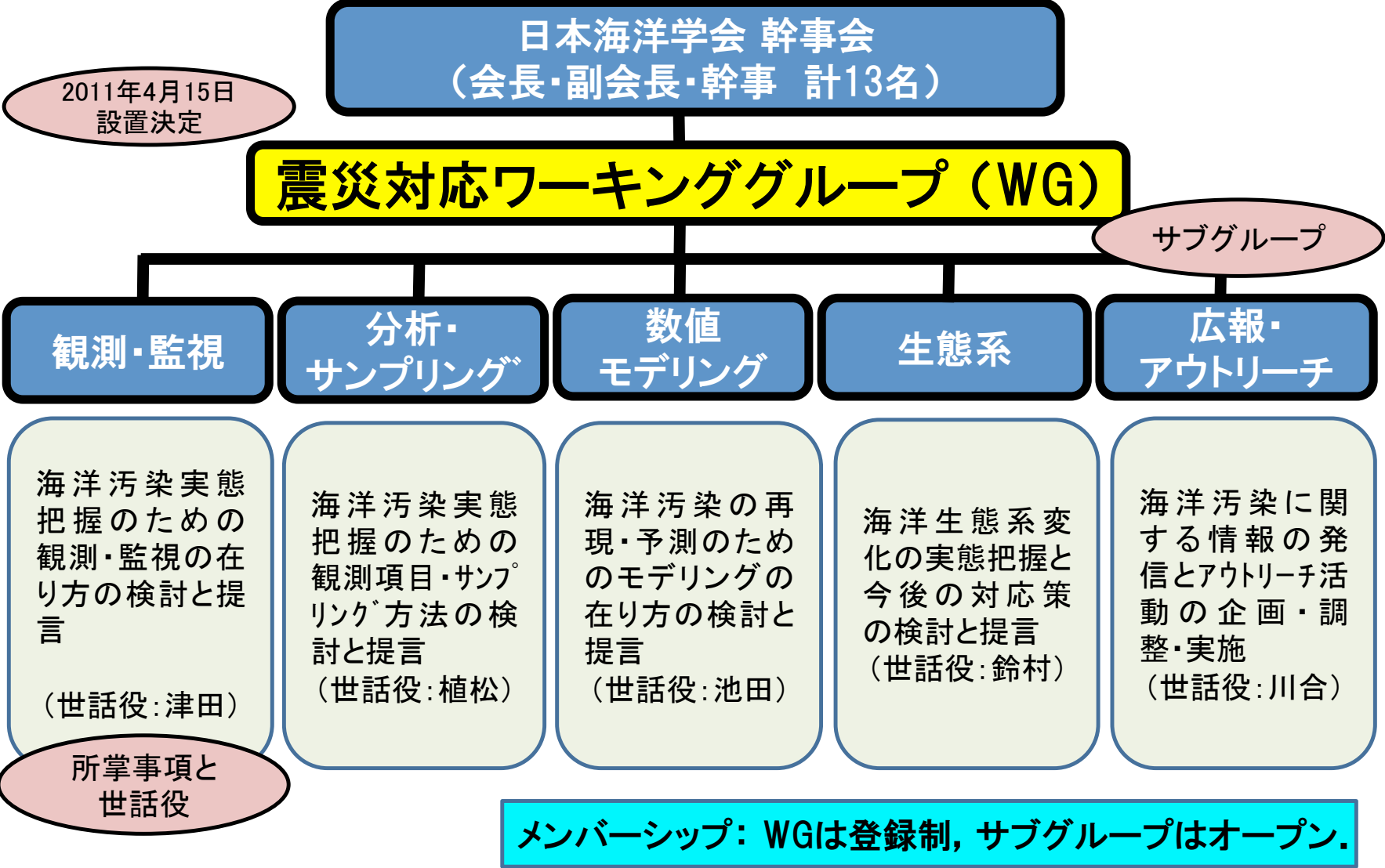
升本 順夫

(東京大学 ; JAMSTEC)

+

Contributors to the model intercomparison

日本海洋学会「震災対応ワーキンググループ」組織図



メンバーシップ: WGは登録制, サブグループはオープン.

2011年4月14日、学会員有志の働きかけによる「震災に伴う海洋汚染に関する相談会」が発足のきっかけ翌4月15日の海洋学会幹事会にてワーキンググループの設置を決定

日本海洋学会「震災対応ワーキンググループ」機能図

他学問分野と協同
大気科学, 陸水学,
土壌学, 放射線医学,
核物理学, 原子力工
学, …

他機関との協同
JAMSTEC, 気象庁／気
象研究所, 海上保安庁,
水産庁, 水産試験所, 大
学, 東京電力…

責務

- ・ 我が国の沿岸環境をモニター
- ・ 外洋の汚染状況を調査し、周辺国への責任を果たす
- ・ 海洋環境に関する情報開示
- ・ 政策決定者への提言
- ・ 国際海洋科学グループと連携

情報交換・連携・協力

- ・ 外洋・沿岸・港湾の観測体制
- ・ 定線とArgo投入の時期選定
- ・ 海水・堆積物・生態系の調査
- ・ 企画立案と調整

- ・ 採取方法選定
- ・ 分析体制構築

具体的
所掌事項

- ・ 沿岸モデルと黒潮親潮混合域モデルの結合
- ・ カギとなるプロセスの掌握
- ・ シミュレーション結果の解説

- ・ 食物連鎖を通じた濃縮過程
- ・ 生態系への影響評価
- ・ 津波流出物などの影響調査

- ・ 新情報の検証
- ・ 既存情報集約
- ・ 市民への説明
- ・ WEB作成
- ・ 講演会の企画と開催

観測・監視

分析・
サンプリング

数値
モデリング

生態系

広報・
アウトリーチ

震災対応ワーキンググループ

震災対応ワーキンググループの活動概要

「東日本大震災にかかわる日本海洋学会の諸活動に関する報告書」（2013年8月）より

(1) 行政への提言

- (a) 福島原子力発電所の事故に起因する海洋汚染モニタリングと観測に関する提言（2011年5月16日付け）
＜モニタリング対象海域を拡大すべき＞
- (b) 福島第一原子力発電所事故に関する海洋汚染調査について（2011年7月25日付け）
＜緊急時対応の簡易測定から高精度分析へ移行すべき＞
- (c) 東日本大震災による海洋生態系影響の実態把握と今後の対応策の検討（2011年9月8日付け）
＜津波などによる海洋生態系の損傷の実態調査と回復に寄与する施策の検討をすべき＞

(2) ウェブによる情報発信

「東日本大震災関連特設サイト」（<http://kaiyo-gakkai.jp/jos/geje2011>）

- ・ 研究航海情報
- ・ 放射性物質分析マニュアル
- ・ 放射性物質拡散シミュレーションに関する解説
- ・ Q&A「種々の疑問に関する専門家の意見」
- ・ 仏IRSN報告書の報告書日本語訳版と補足説明
- ・ 関連出版物の紹介
- ・ シンポジウムや集会の案内、報告 など

(3) 学会員による観測調査研究

研究者独自の発想に基づく観測・監視によるサンプルの取得および分析の調整や奨励

震災対応ワーキンググループの活動概要 (続き)

「東日本大震災にかかわる日本海洋学会の諸活動に関する報告書」 (2013年8月) より

(4) 広報・アウトリーチ活動

- ・ 「東日本大震災関連特設サイト」 (<http://kaiyo-gakkai.jp/jos/geje2011>)
- ・ 学会でのシンポジウムやナイトセッション、市民講演会などの開催
- ・ 一般向けシンポジウムの開催 (サイエンスアゴラ、サイエンスカフェなども含む)

(5) NHKとの共同活動 (「NHKスペシャル」の制作)

原発 20 km 圏内の海洋放射能汚染調査 (海水、海堆積物、プランクトン・魚などの包括的調査)
(2012年1月15日放映)

- ・ 2013年3月でWGとしての活動は休止
- ・ しかし学会としての震災関連活動は、震災関連対応幹事の下で継続

その一つとして、海洋分散モデルの比較も続けられている

1. 東北沖海域の領域分散モデルの結果比較

- 日本海洋学会 震災対応ワーキンググループ 数値モデリンググループの活動の一環として開始。現在は、日本学術会議のワーキンググループの下で進められている。また、新学術領域研究「福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態に関する学際的研究（代表：恩田裕一 筑波大教授）の中でも一部行われている。
- 複数のモデル結果に見られる類似点や違いを明らかにし、それらの原因を理解する。また、放射性物質の分散に寄与する重要な海洋過程を同定する。

2. 北太平洋域の分散モデルの結果比較

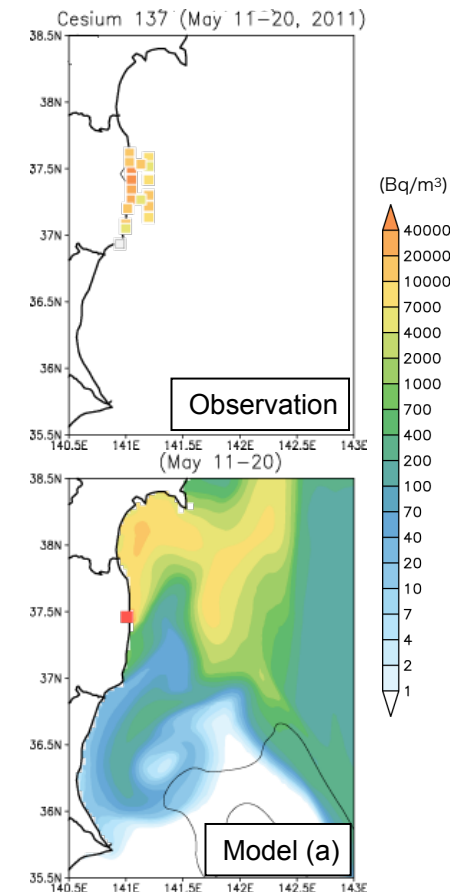
- 海盆規模あるいは全球規模の海洋分散シミュレーションは極わずかしかが行われていない。

何故 分散モデルが必要か？ 何故 その比較が必要か？

- 時空間解像度の粗い観測データの補間／外挿を可能にする
- 放射性物質の海洋分散の予測に利用できる
- モデルの結果から海洋分散に関する重要な変動過程を示せる

しかし その一方で、

- **数値モデルは仮想世界であり、得られる結果には相応の不確実性を伴う**



Regional Model Intercomparison

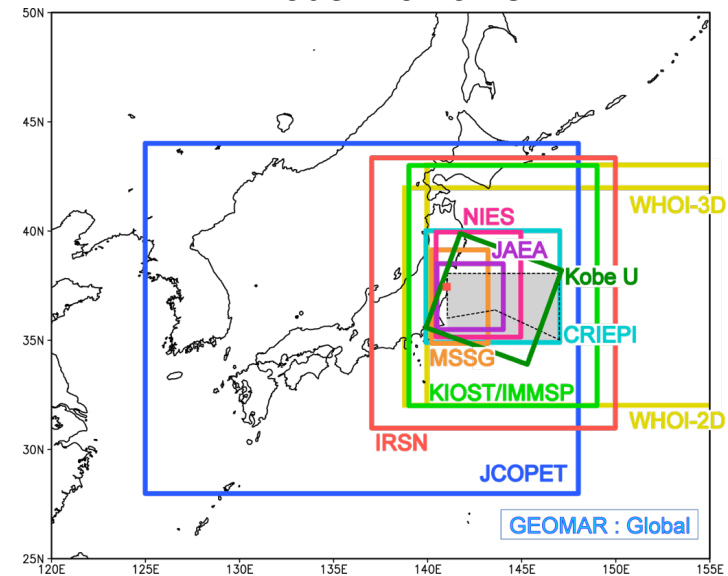
11 models are participating in the intercomparison (6 from Japan, 5 from abroad)

Model	Resolution (degrees)	Dispersion model type	Atmospheric Fallout	Direct discharge
CRIEPI	1/120 x 1/120	Euler	CRIEPI	CRIEPI type (3.5PBq)
GEOMAR	1/8 x 1/10	Euler	N/A	Instant release (2.3PBq)
IRSN	1/48 x 1/60	Euler	IRSN pX	IRSN (26.9PBq)
JAEA	1/54 x 1/72	Lagrangian	JAEA	JAEA type (3.5PBq)
JCOPET	1/36 x 1/36	Euler	JAMSTEC	CRIEPI type (6.0PBq)
KIOST	1/60 x 1/60	Euler	N/A	JAEA type (3.8PBq)
Kobe U	1 km x 1 km	Euler	N/A	CRIEPI type (6.9PBq)
MSSG	1/55.6 x 1/55.6	Lagrangian	N/A	CRIEPI type (5.7PBq)
NIES	1/20 x 1/20	Euler	NIES	CRIEPI type (3.6PBq)
WHOI-2D	1/10 x 1/10	Lagrangian	Stohl et al. (2012)	JAEA type (16.2PBq)
WHOI-3D	1/10 x 1/10	Lagrangian	N/A	JAEA type (16.2PBq)

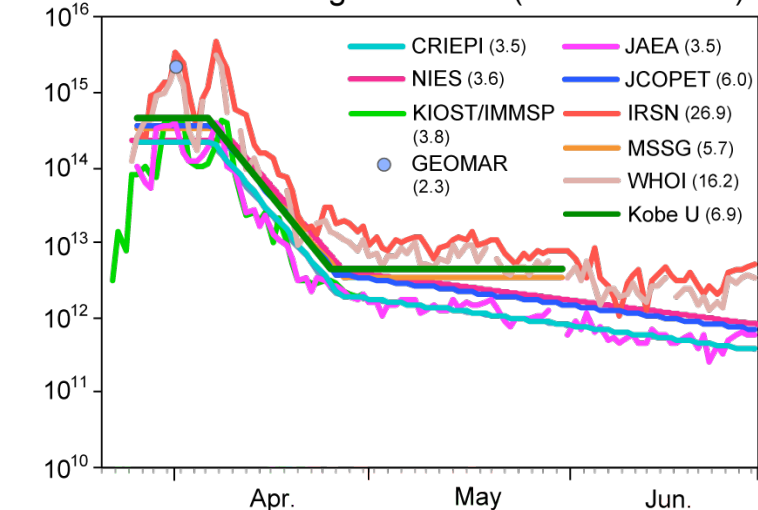
Note:

Domain, resolution, discharge scenario, and atmospheric depositions are all different among the models.

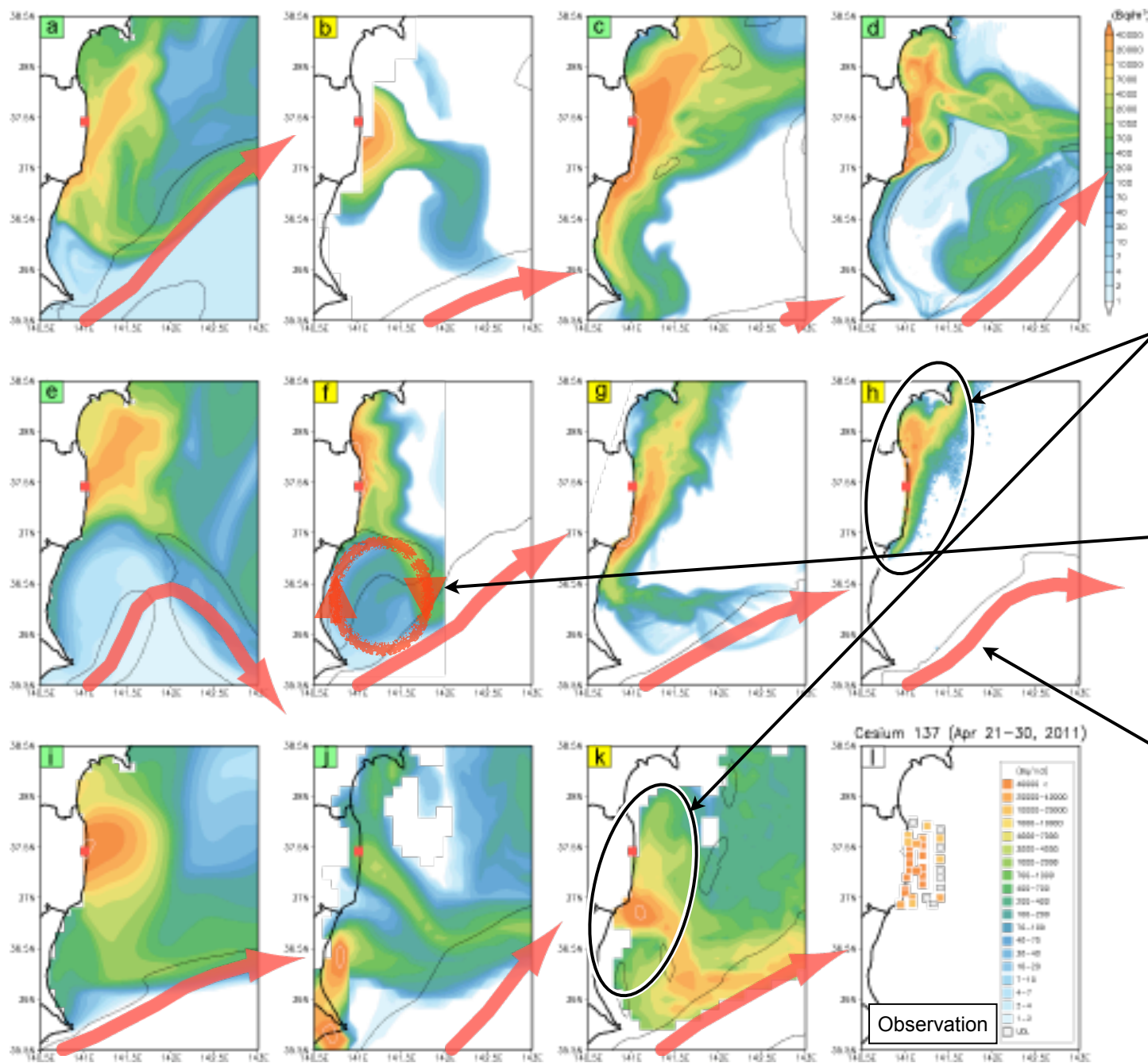
Model Domains



Direct Discharge Scenario (Mar.21-Jun.30)



Surface distribution of ^{137}Cs (Apr.21-30)



- Currents along the coast determine the direction of initial dispersion

- Anticyclonic meso-scale eddy off Ibaraki prevents radionuclides to spread southward

- Location of the Kuroshio axis differs significantly among the models

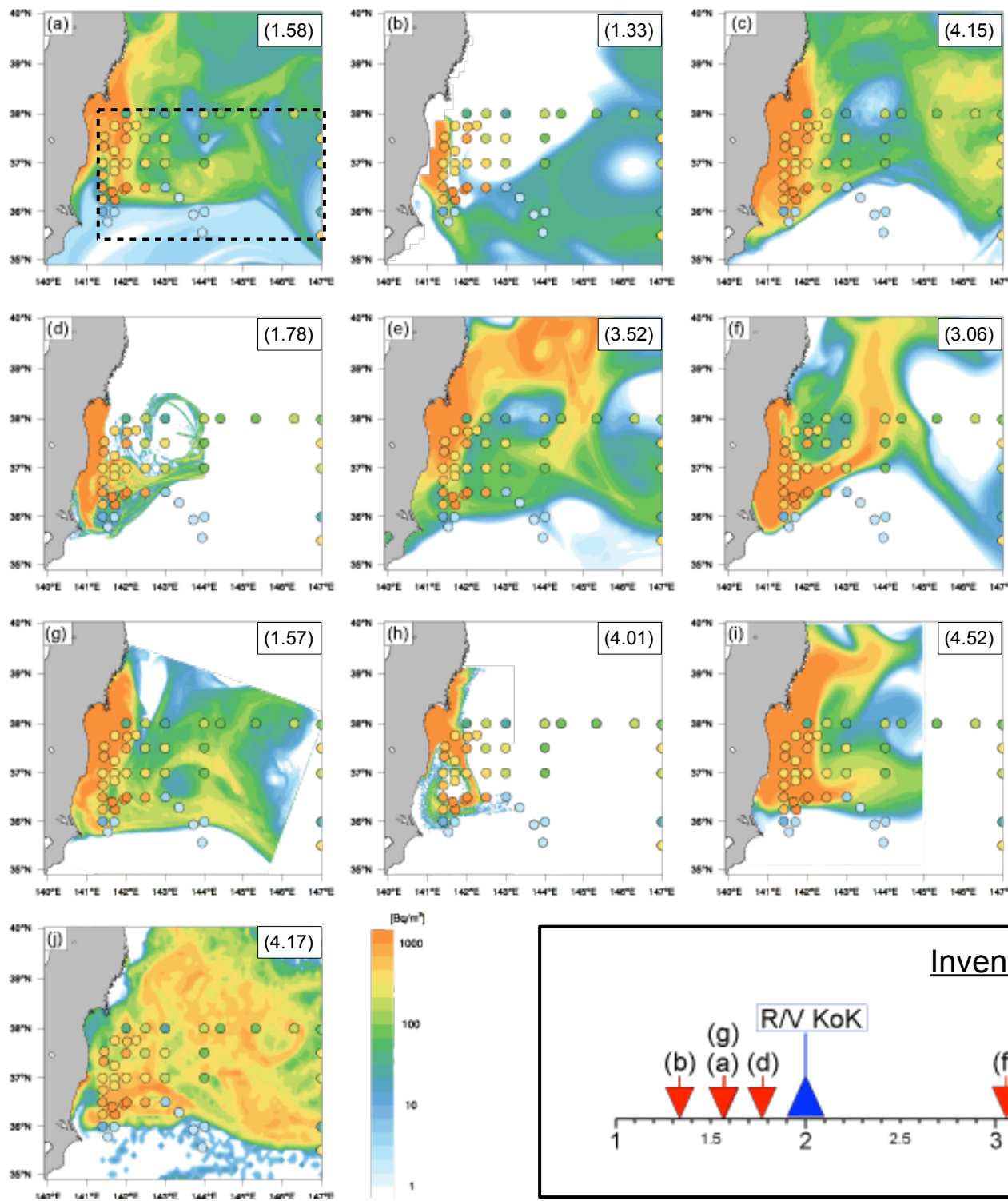
^{137}Cs activity (Surface) in June, 2011

Observed reference:

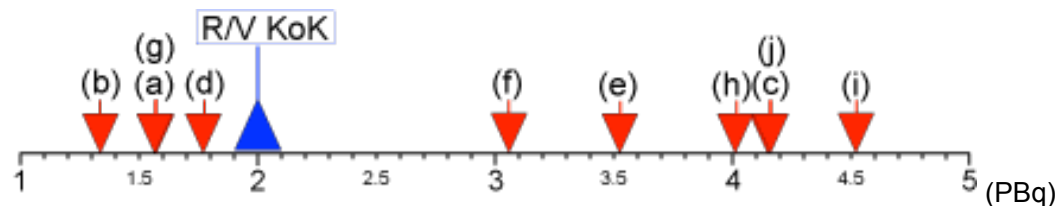
R/V Ka'imikai-o-Kanaloa
(Buesseler et al., 2012)

Inventory : 1.9 ~ 2.1 PBq

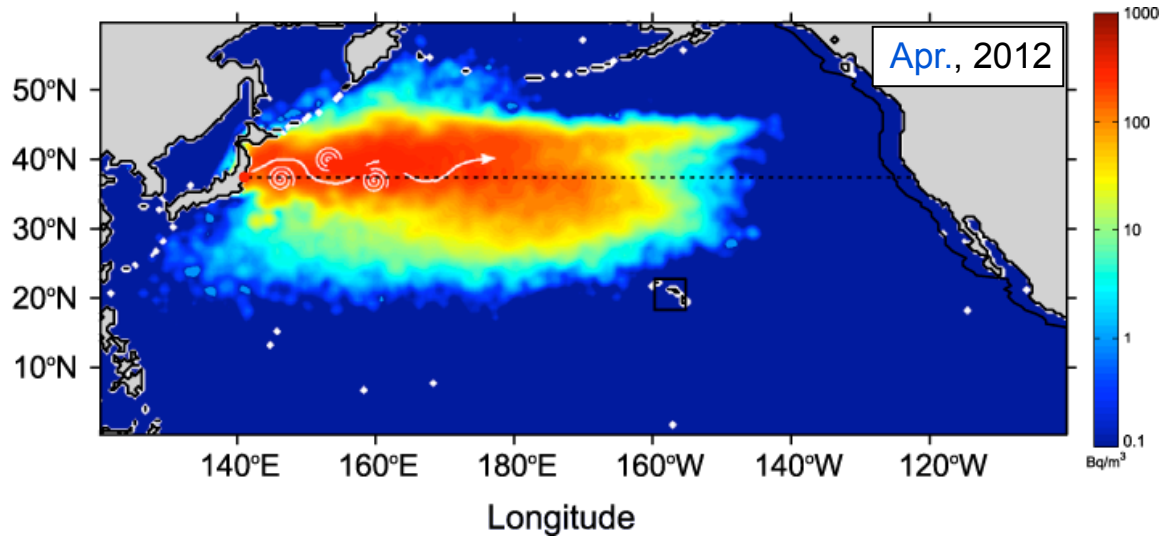
Inset value for each panel
shows the Inventory in
each model



Inventory Summary

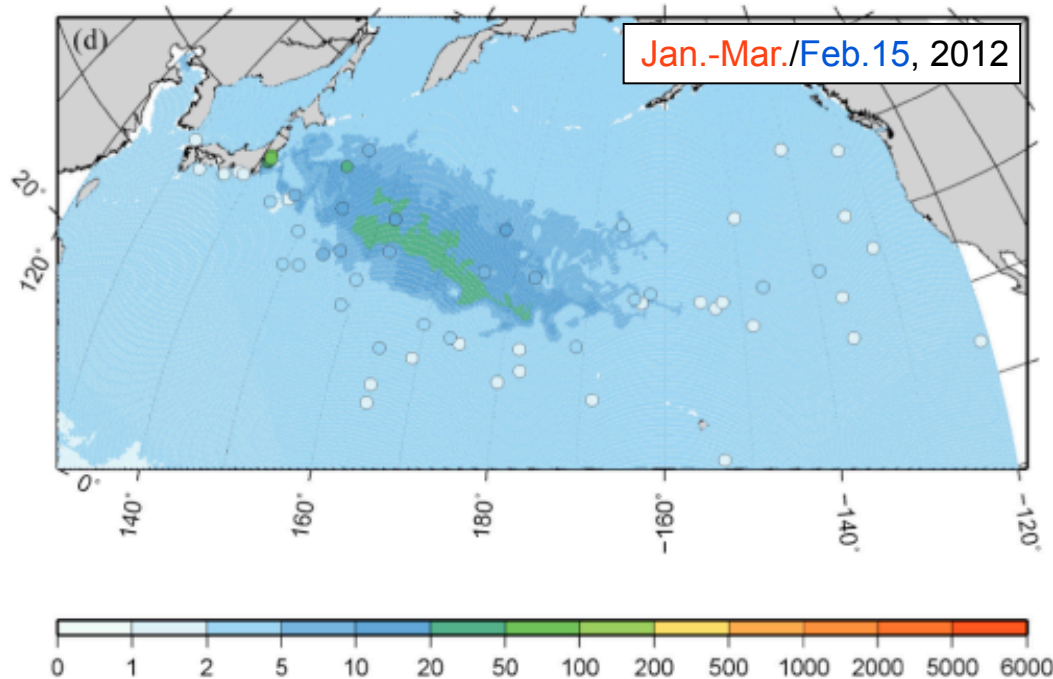


Two model results for basin-scale ^{137}Cs distributions (Bq/m^3)



- Rossi et al. adopted the direct discharge of **22 PBq**, with no atmospheric deposition

Simulation : Rossi et al., (2013)



- Tsumune et al. employed **3.6 PBq** of the direct discharge, together with **3.0 PBq** of the atmospheric deposition

Observations : Aoyama et al. (2013)

Simulation : Tsumune et al., (2013)

まとめ

学会WGの取り組み

- 日本海洋学会は、震災対応ワーキンググループを設置し、複数の提言を出すとともに、関連する活動の調整やアウトリーチ活動を行った。
- 学会外に対してどの程度の影響を及ぼしたかは不明であるが、緊急時に研究者がどのように対応すべきかの1つのやり方を示した。

分散モデル比較の取り組み

- 個々のモデルはある程度妥当な結果を得ているものの、モデル間の違いも大きい。この違いの原因には、モデルの設定や境界条件の違い、現象の再現性の違いなどが考えられる。
- モデル結果を示す場合には、不確実さも合わせて提供する必要がある。
(研究者間だけでなく、政策決定者や一般への説明の際にも重要)