



サイエンスアゴラ2011企画 シンポジウム
「東日本大震災後の海洋汚染の広がりとその影響」

**海洋放射能汚染の広がりを測る：
わかること・わからないこと**

植松光夫

東京大学大気海洋研究所

日本科学未来館 7階 みらいCANホール



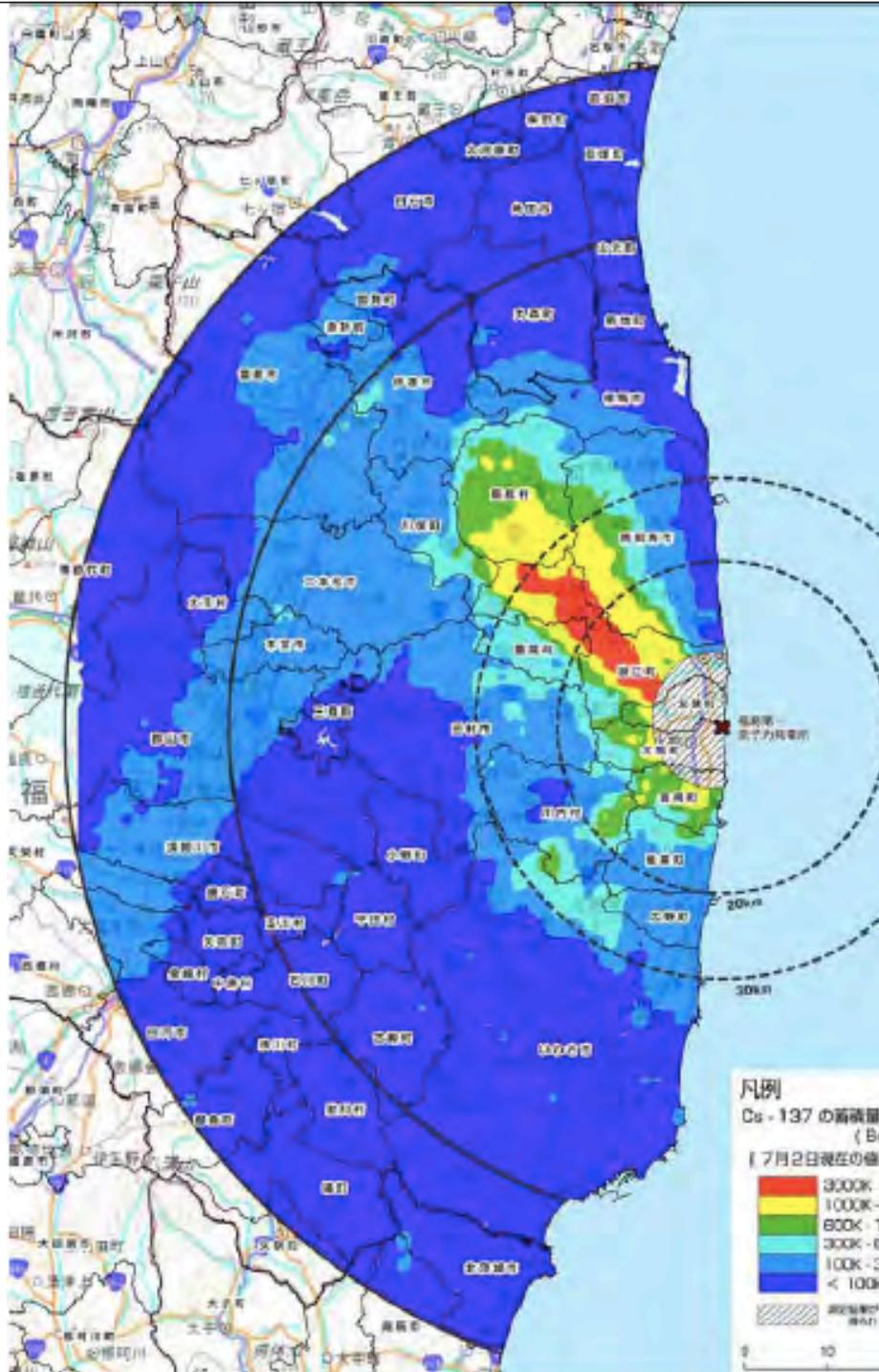
2011年11月19日

謝辞：

- | | |
|---------------|-----------------|
| 青山道夫 | ・ 気象研究所 |
| 津旨大輔 | ・ 電力中央研究所 |
| 石丸 隆 | ・ 東京海洋大学 |
| 神田穰太 | ・ 東京海洋大学 |
| 竹村俊彦 | ・ 九州大学 |
| 山形俊男 | ・ 東京大学 |
| 蒲生俊敬 | ・ 東京大学 |
| 岡英太郎 | ・ 東京大学 |
| 成田 祥 | ・ 東京大学 |
| 浜島靖典 | ・ 金沢大学 |
| 末木啓介 | ・ 筑波大学 |
| 広瀬勝己 | ・ 上智大学 |
| 升本順夫 | ・ 海洋研究開発機構 |
| Ken Buesseler | ・ 米国ウッズホール海洋研究所 |

観測；計測；モデル；議論

航空機観測による Cs-137の沈着量分布

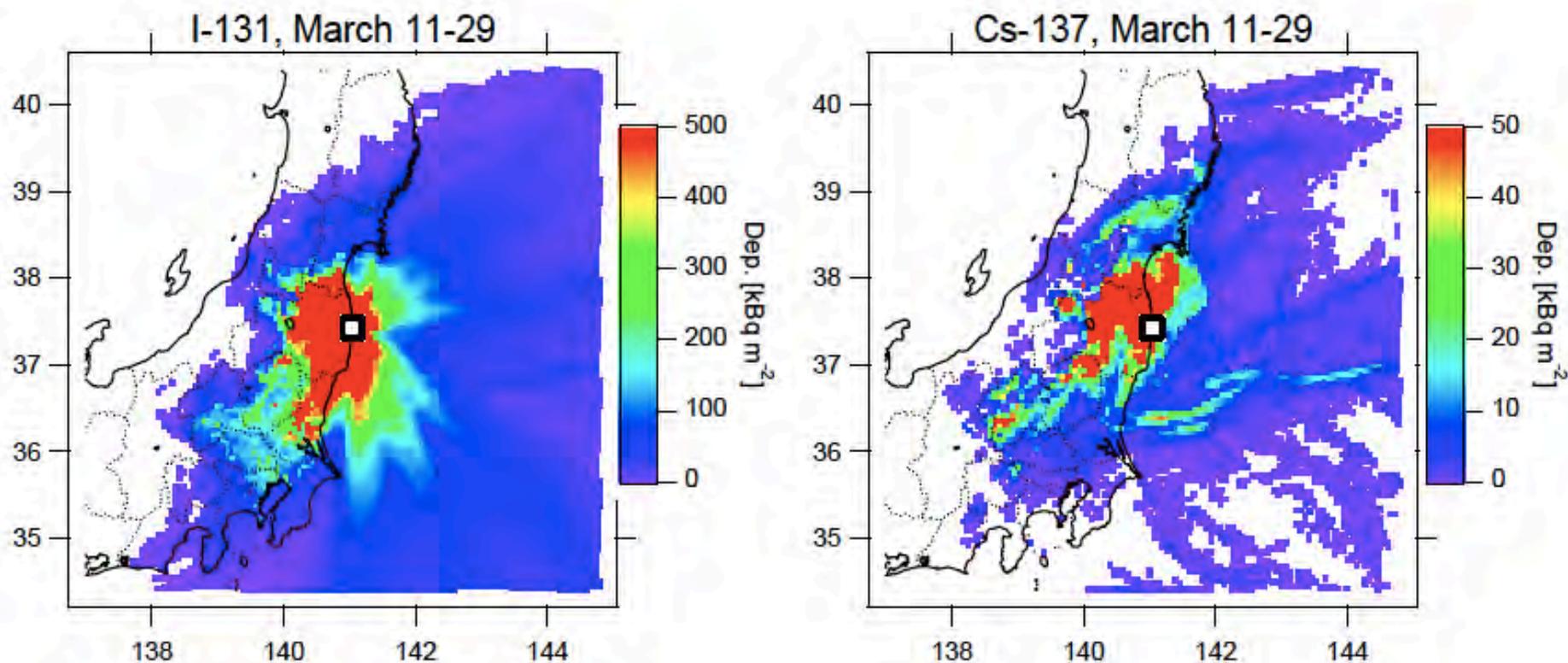


海のどこにどれだけ
落ちたかわからない。

国立環境研究所のモデルによる

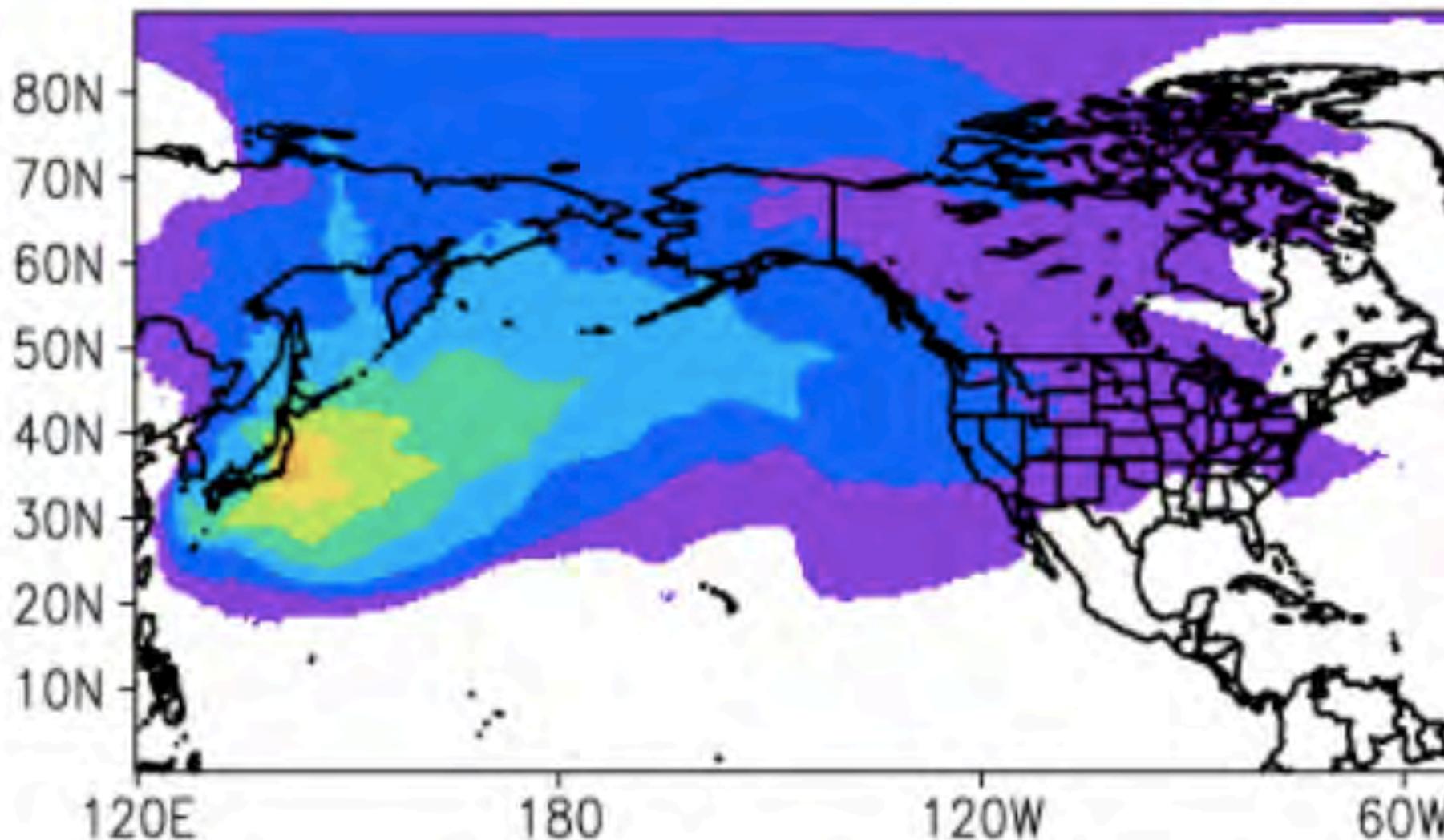
I-131 と Cs-137の沈着量分布図

2011年3月11-29日



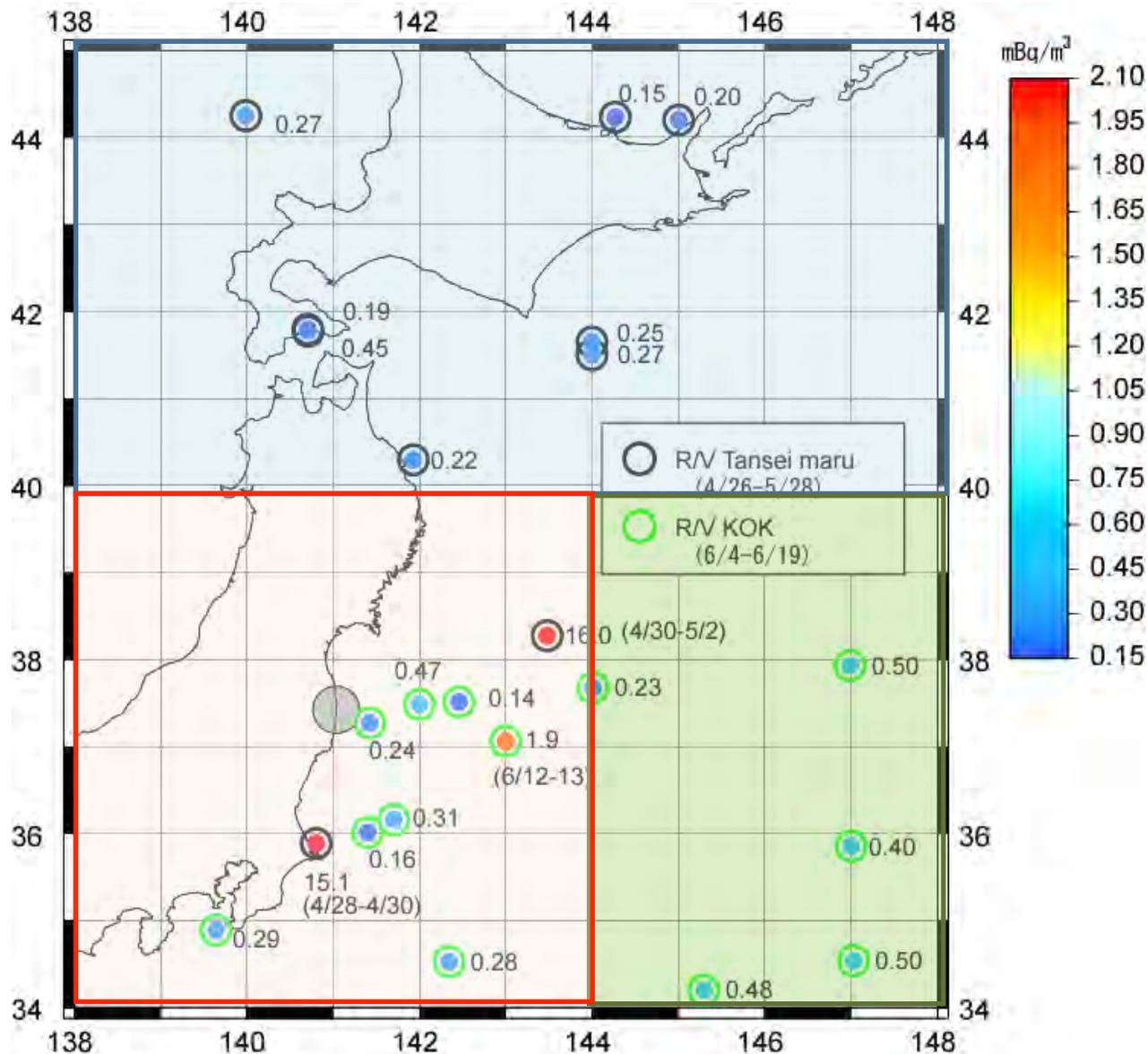
Morino et al., GRL, 2011

地球規模での福島から3月14日から4月25日まで 放出された粒子の沈着量の分布

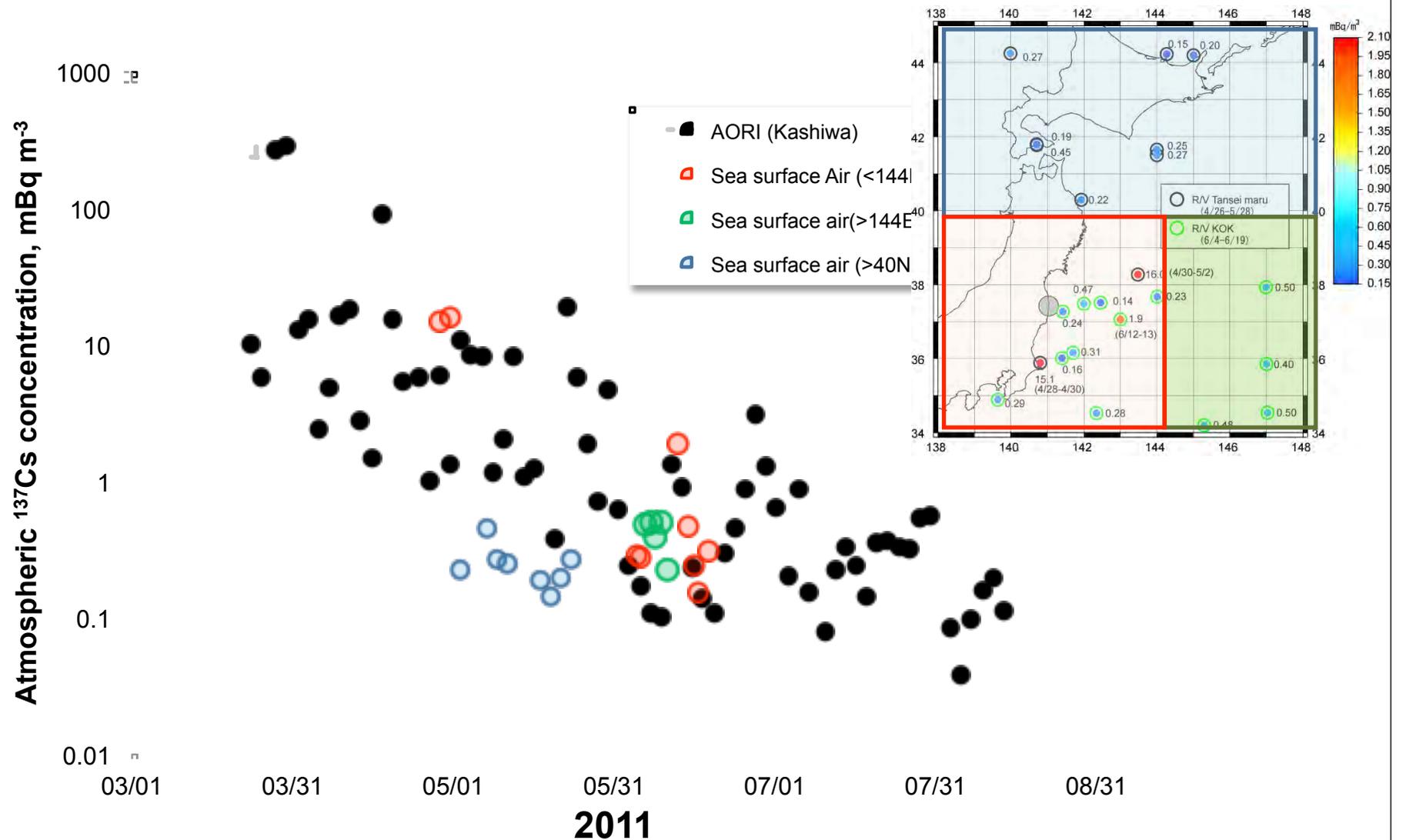


Takemura et al., SOLA, 2011

船上で測定した海洋大気中のCs-137濃度の分布 (4航海：4月26日から6月19日)



東大柏キャンパスと洋上の大気中Cs-137濃度 (福島原発から南南西200km) の比較



1986年のチェルノブイリ 原発事故の放射性物質の 北太平洋への飛来

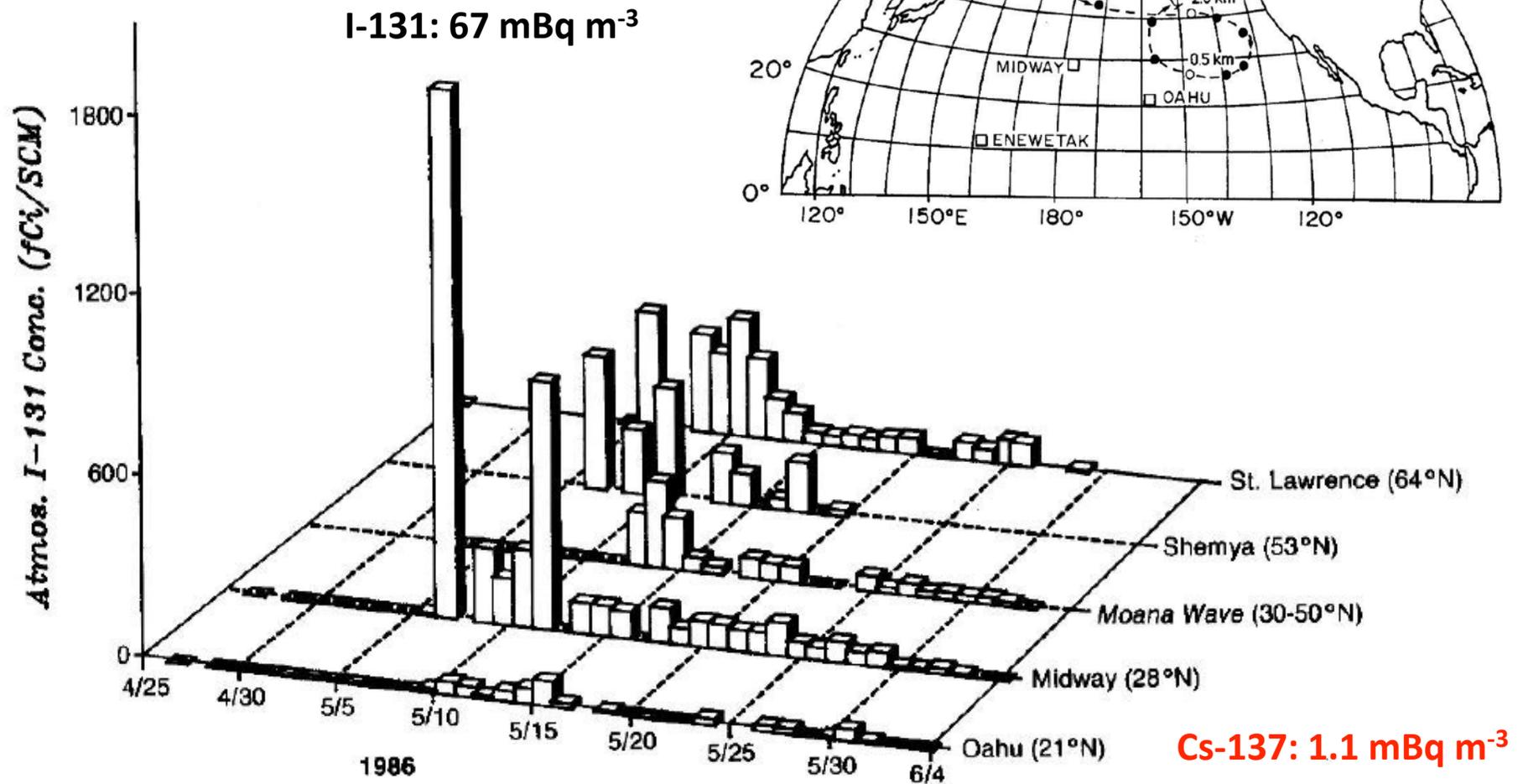
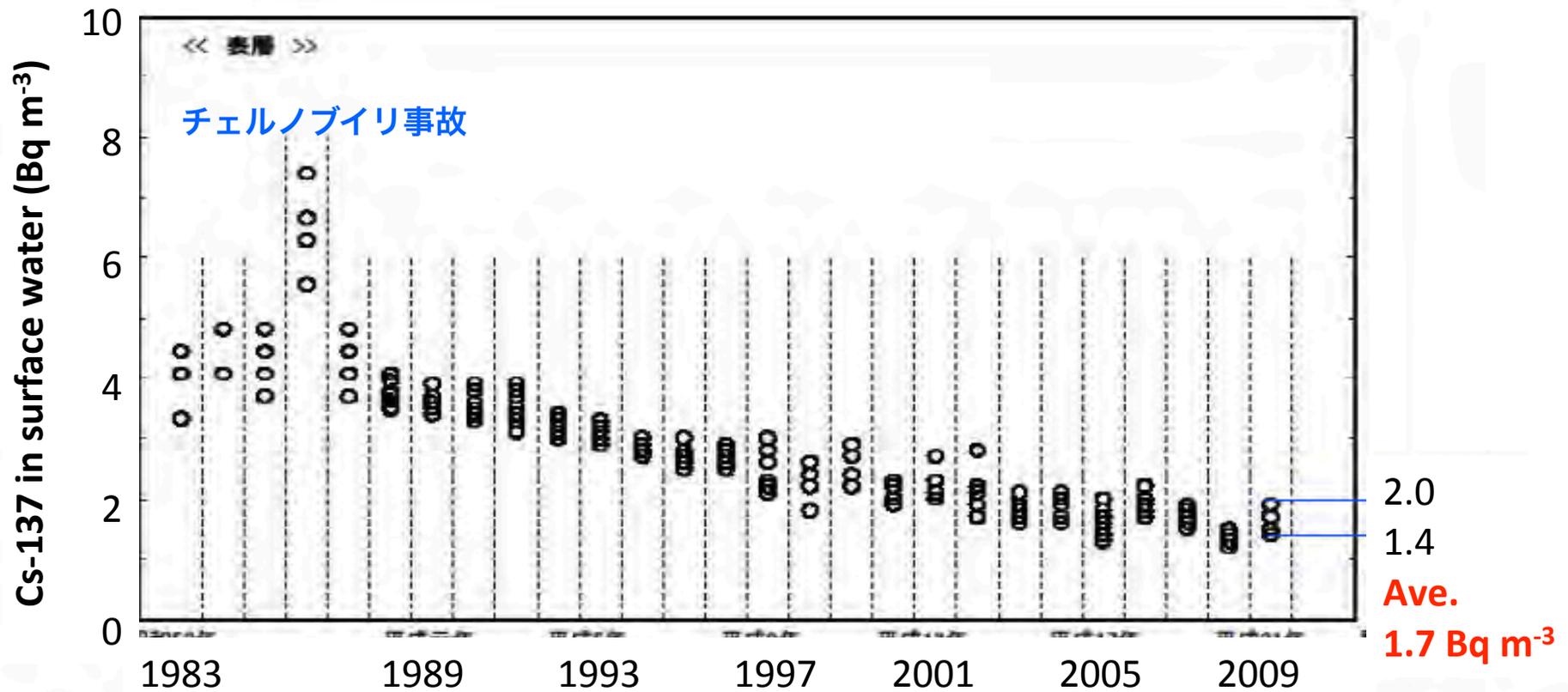
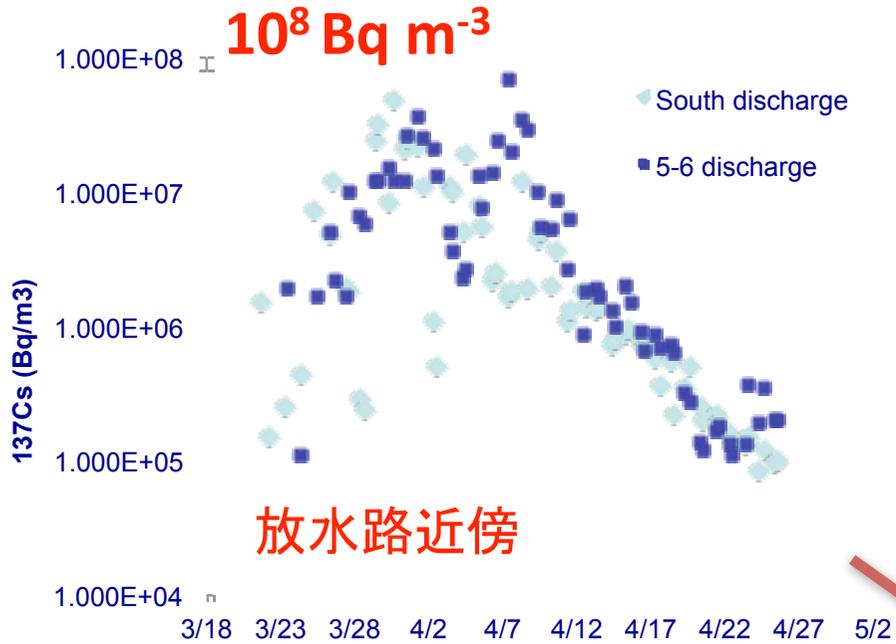


Fig. 2. Daily atmospheric concentrations of ¹³¹I (fCi/SCM: fCi per standard cubic meter) observed at the stations in the North Pacific during the period from April 25 to June 4. After Uematsu and Duce (1986).

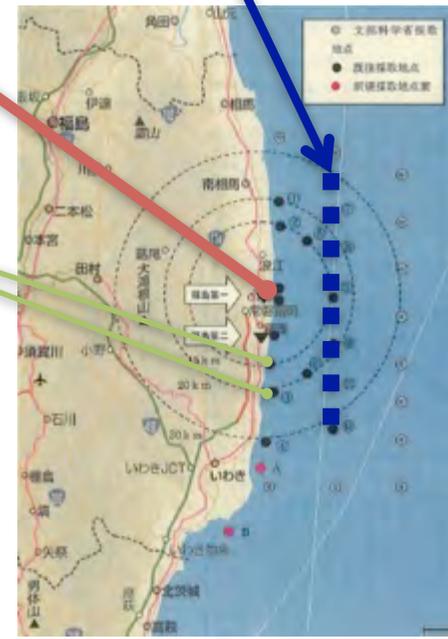
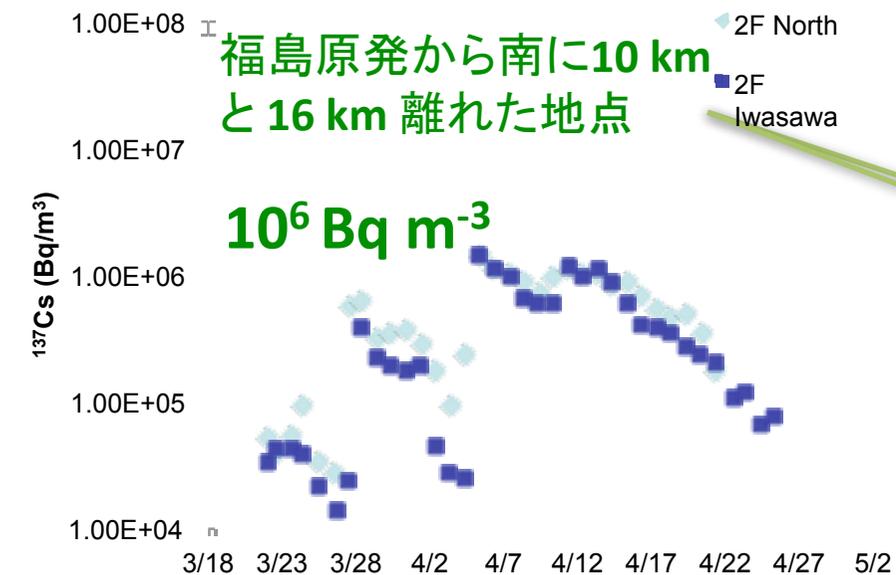
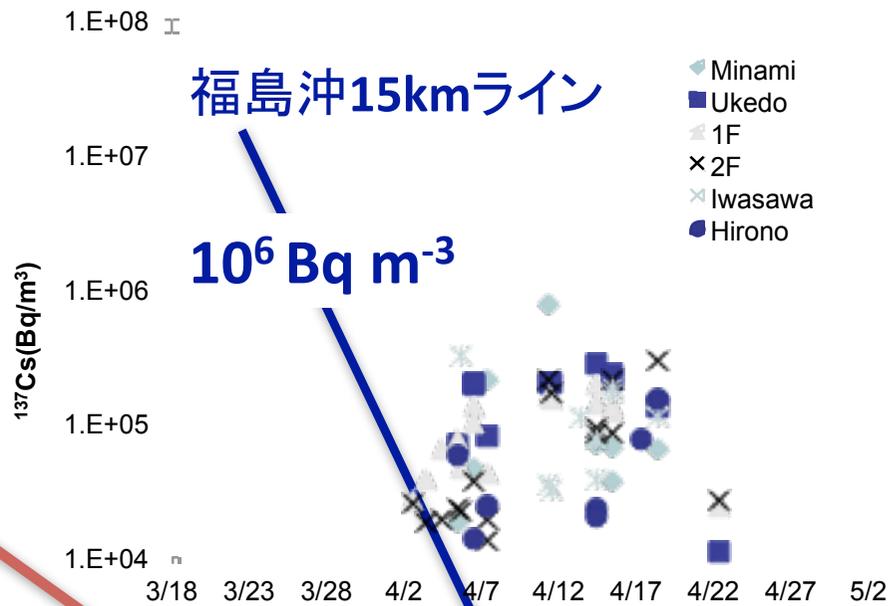
1983年からの福島沖で測定されていた 表面水中の Cs-137 濃度



福島沖の沿岸水中のCs-137 濃度



放水路近傍



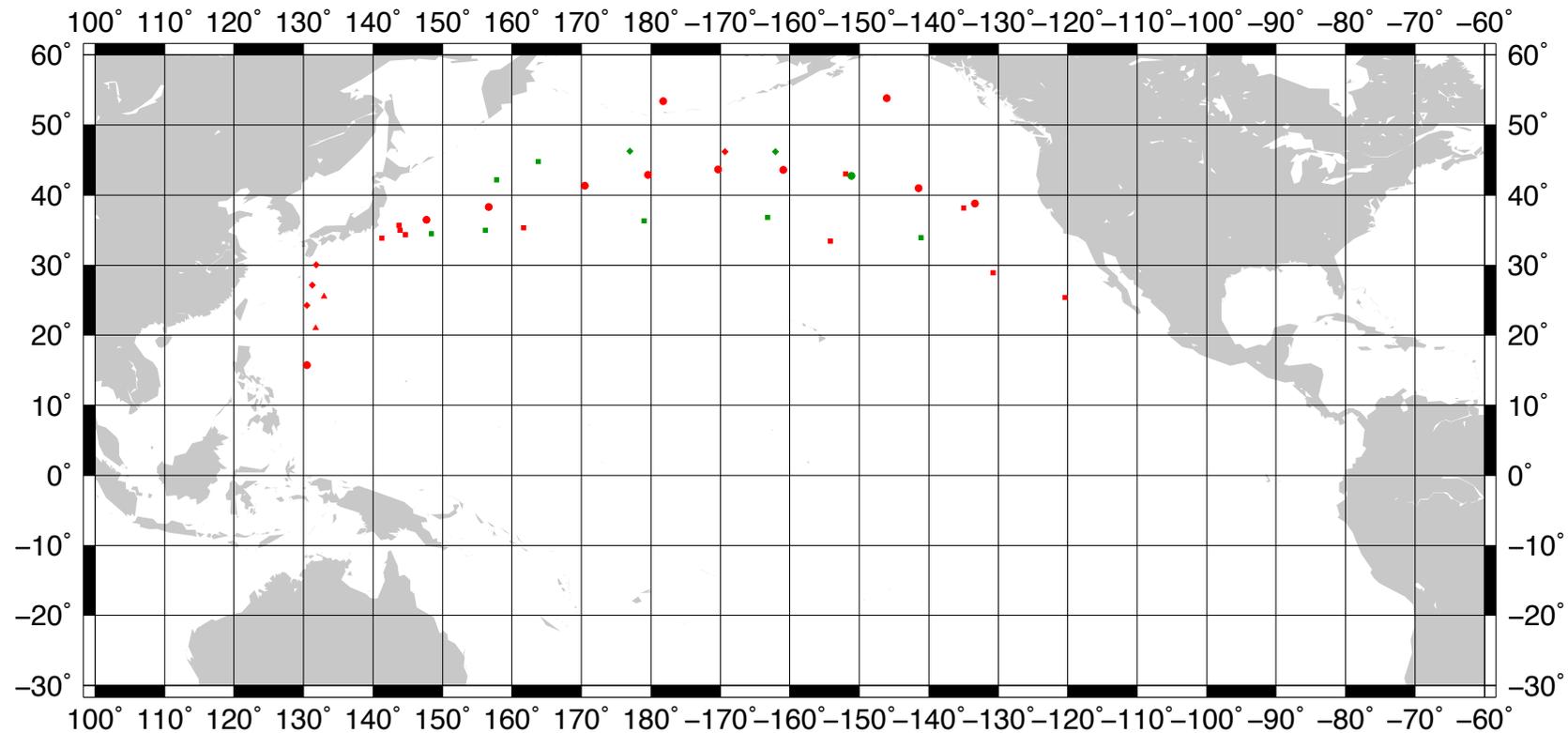
10^8 : 億
 10^6 : 百万

気象研究所が日本郵船の貨物船に依頼して 海水試料を採取していた。

Red: to be measured soon

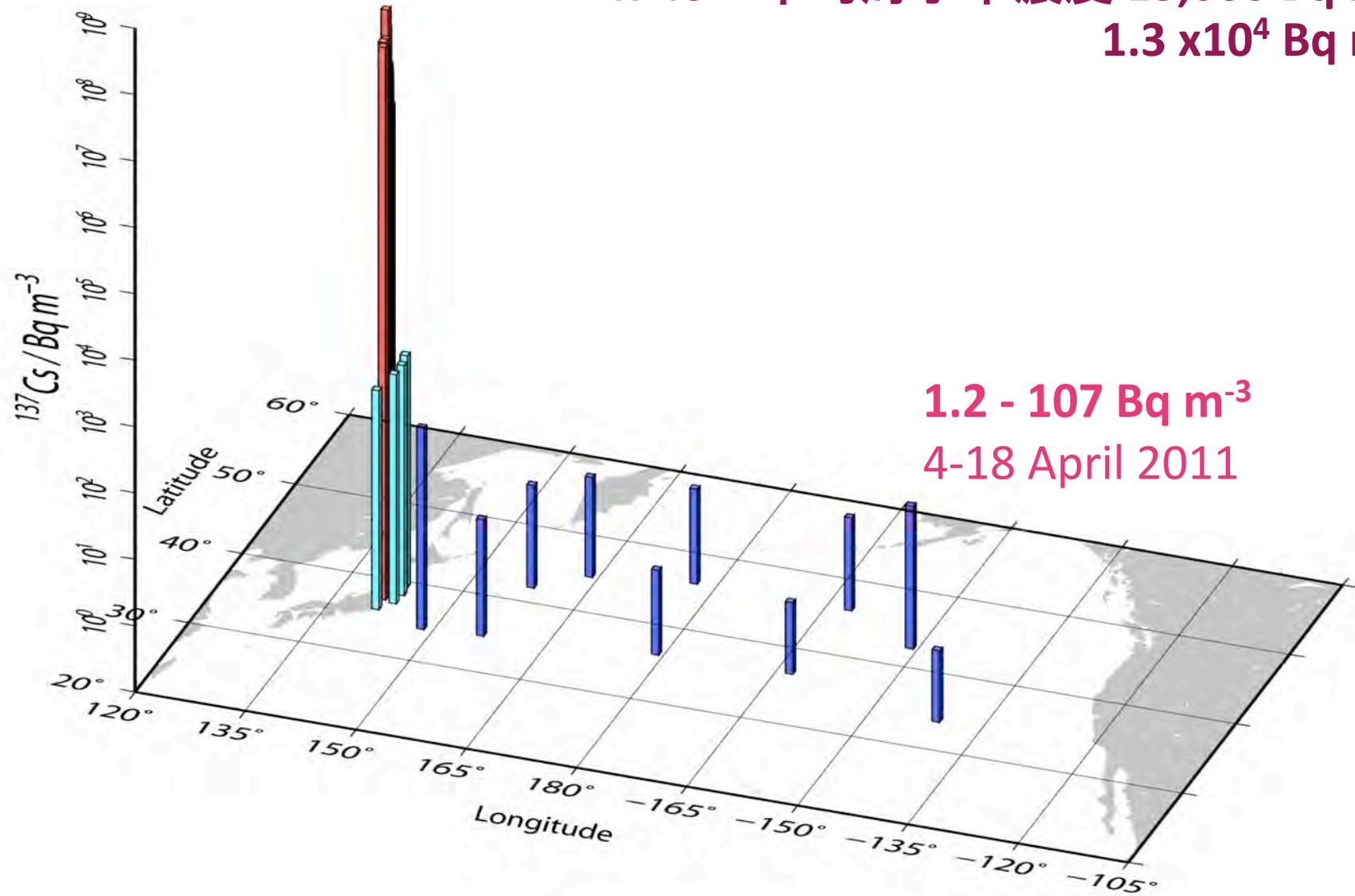
Green: measured sample

- 04.01-04.15,2011
- ◆ 04.16-04.30,2011
- 05.01-05.15,2011
- ▲ 05.16-05.31,2011
- ▼ 06.01-06.15,2011



北太平洋の表面水中のCs-137濃度

K-40 : 平均海水中濃度 $13,000 \text{ Bq m}^{-3}$
 $1.3 \times 10^4 \text{ Bq m}^{-3}$





天然のK-40の存在比は0.0117%である。日本人の成人で体重1kg当り約67 Bq存在する。
体重60kgの人の持つ放射能は約4,000 Bqである。

たばこ（国産）
0.03～0.15 Bq/本

食べ物から

C-14, Pb-210, Po-210,
U-238, U-234, Th-232,
Th-230, Ra-226 . . .

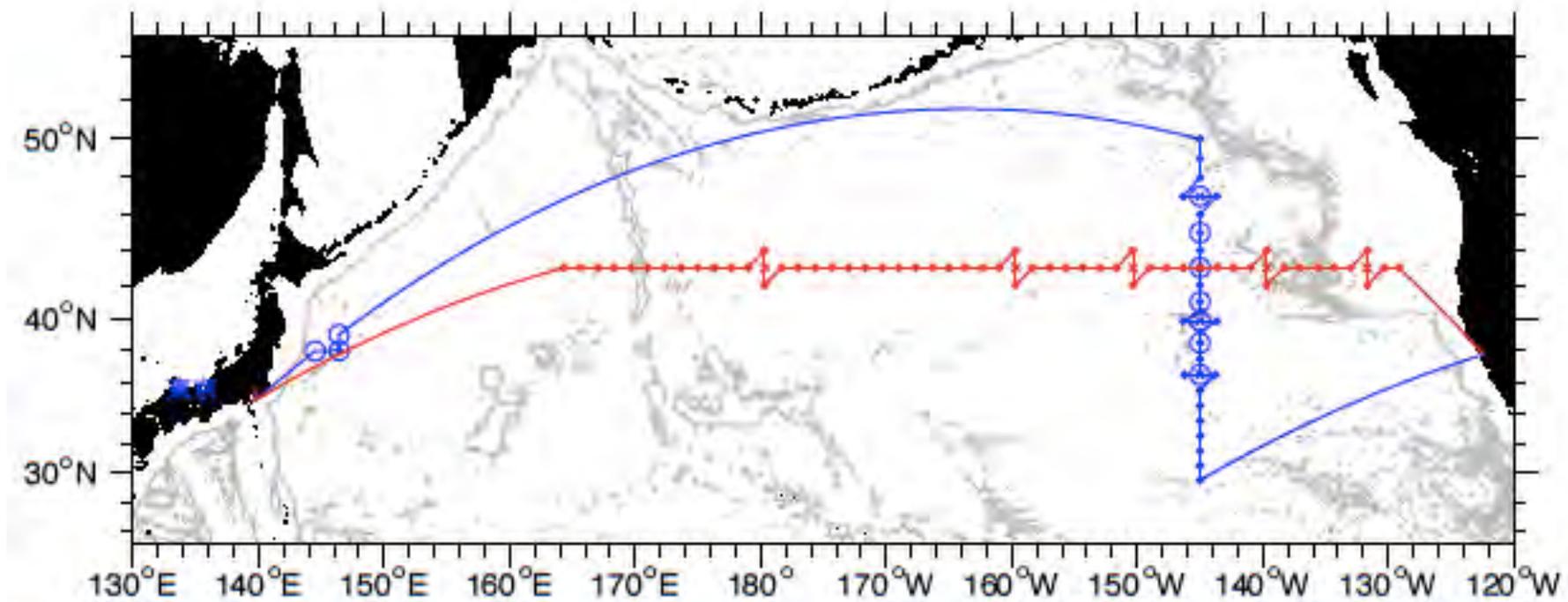


日本酒
0.4～3.7 Bq/リッター
400～3700 Bq m⁻³

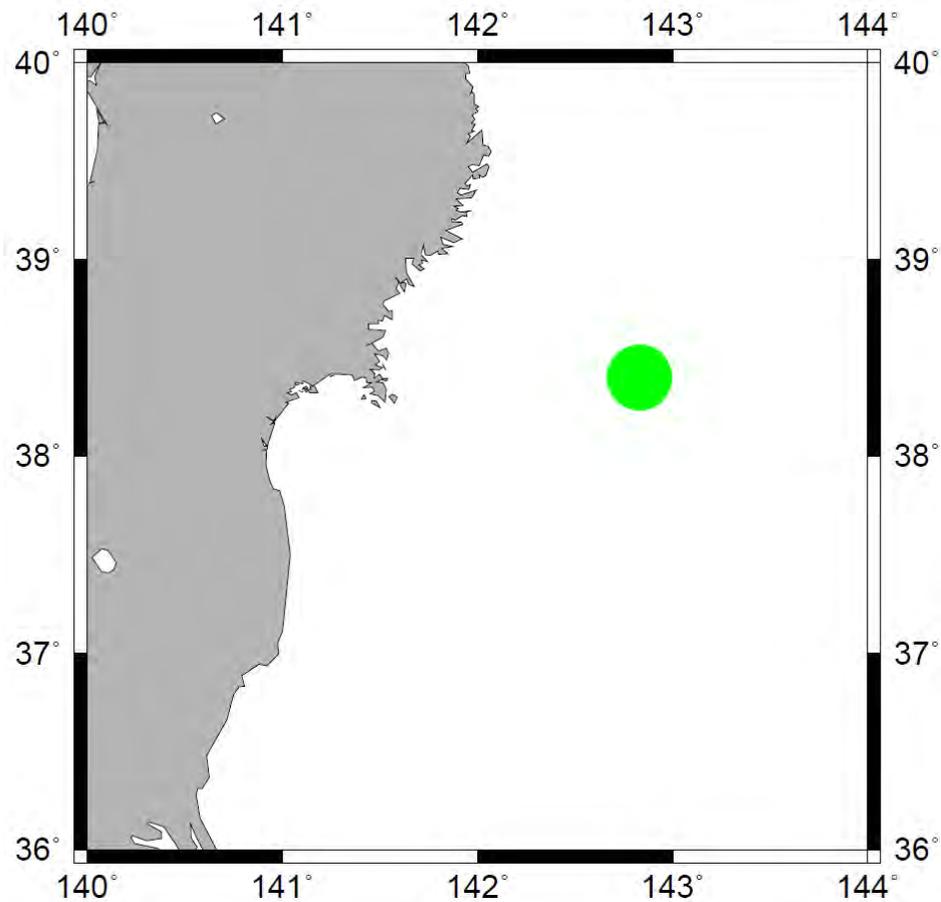
白鳳丸KH-11-8次航海

震災対応航海

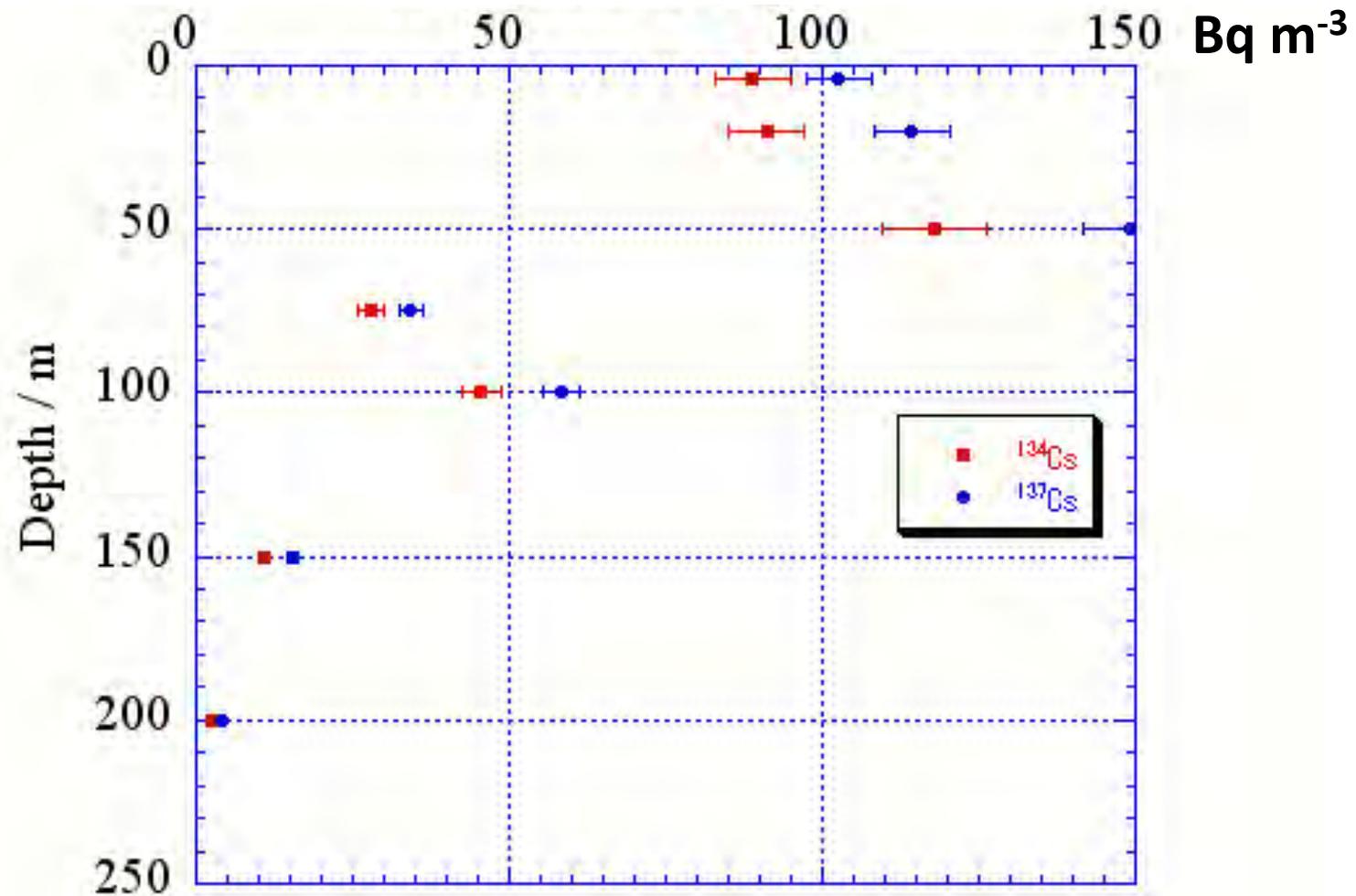
8/12-10/4/2011



学術研究船「淡青丸」 災害対応航海 による2011年8月29日の採水点

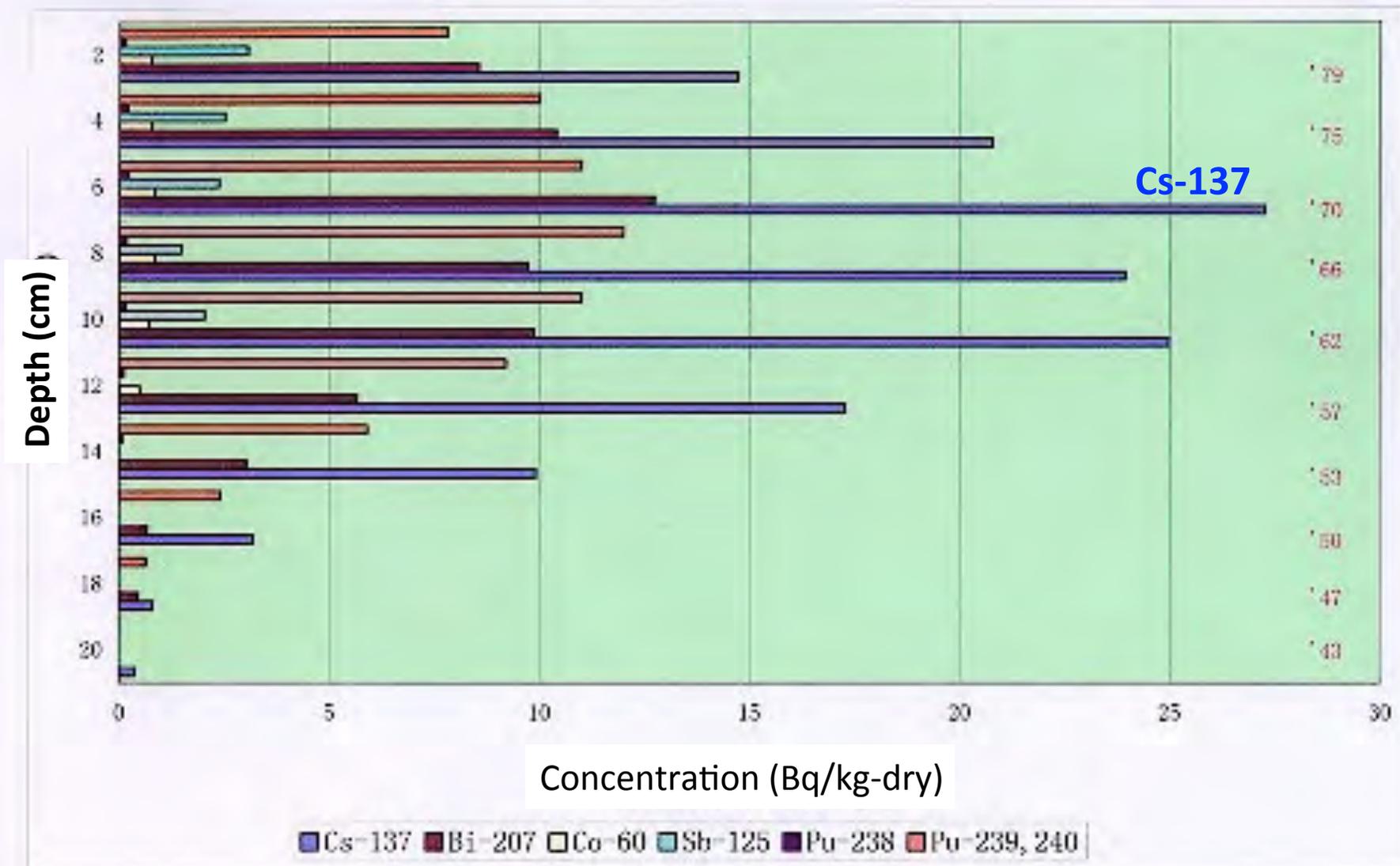


2011年8月29日の三陸沖採水点での Cs-134/137の鉛直分布

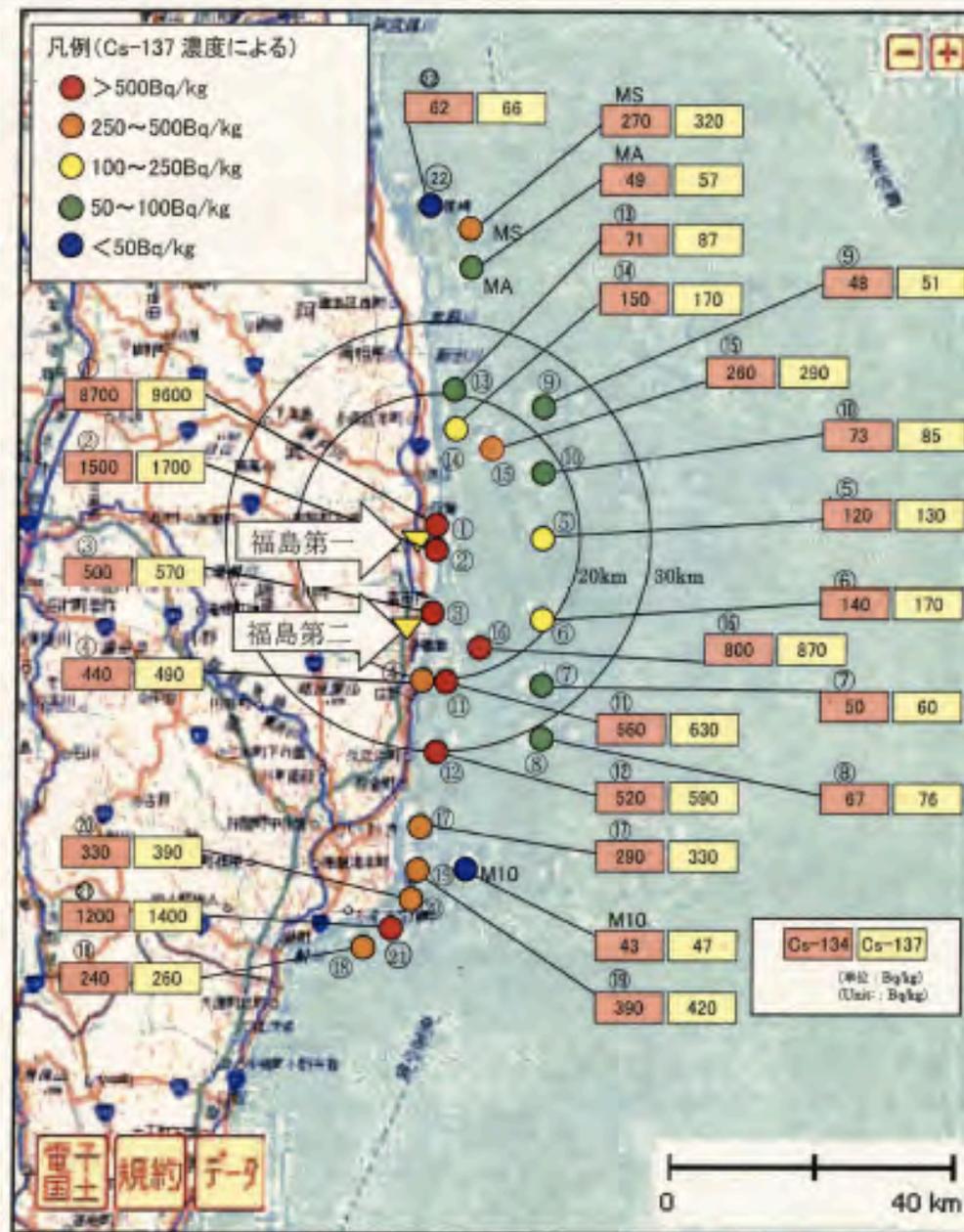


K-40 : 平均海水中濃度 13,000 Bq m⁻³
1.3 x10⁴ Bq m⁻³

1984年に測定された相模湾の海底堆積物中の人工放射性核種の鉛直分布 (水深 1500 m)

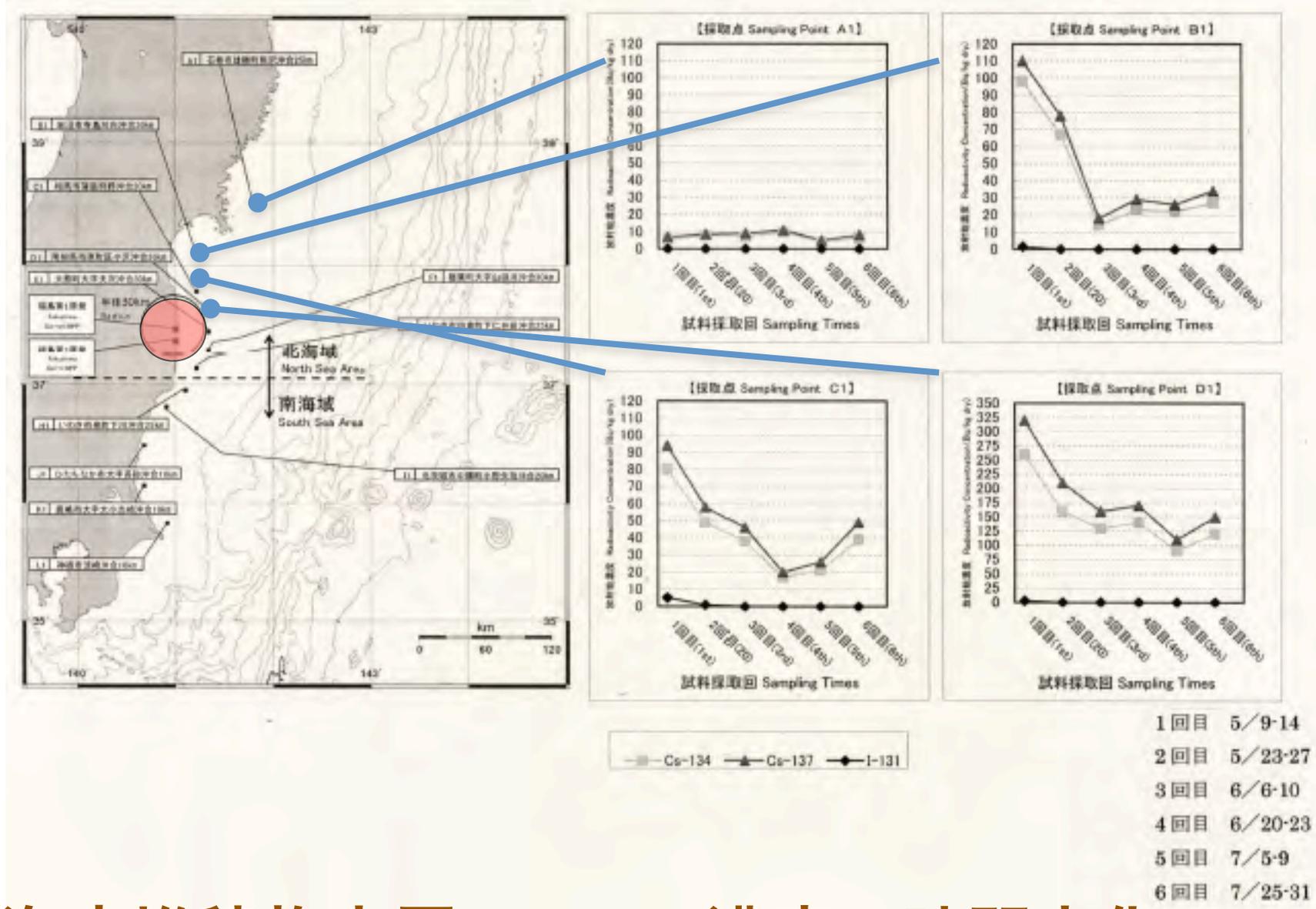


<http://nrifs.fra.affrc.go.jp/news/news26/2614.html>

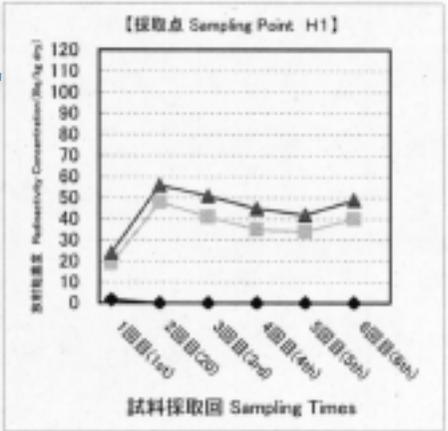
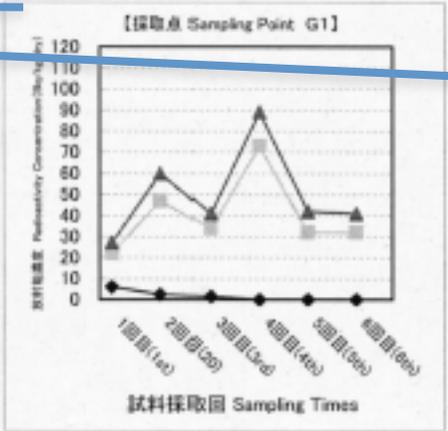
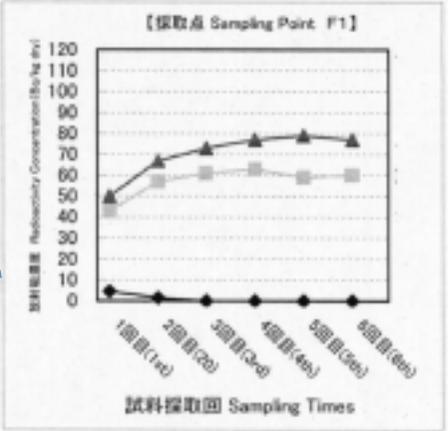
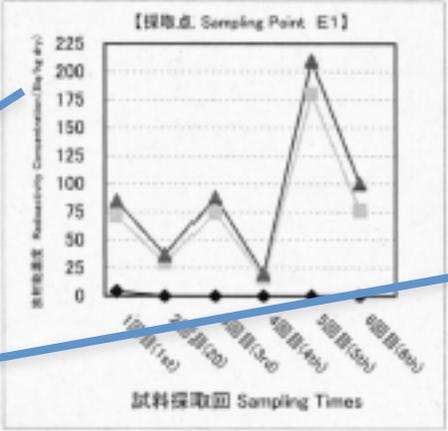
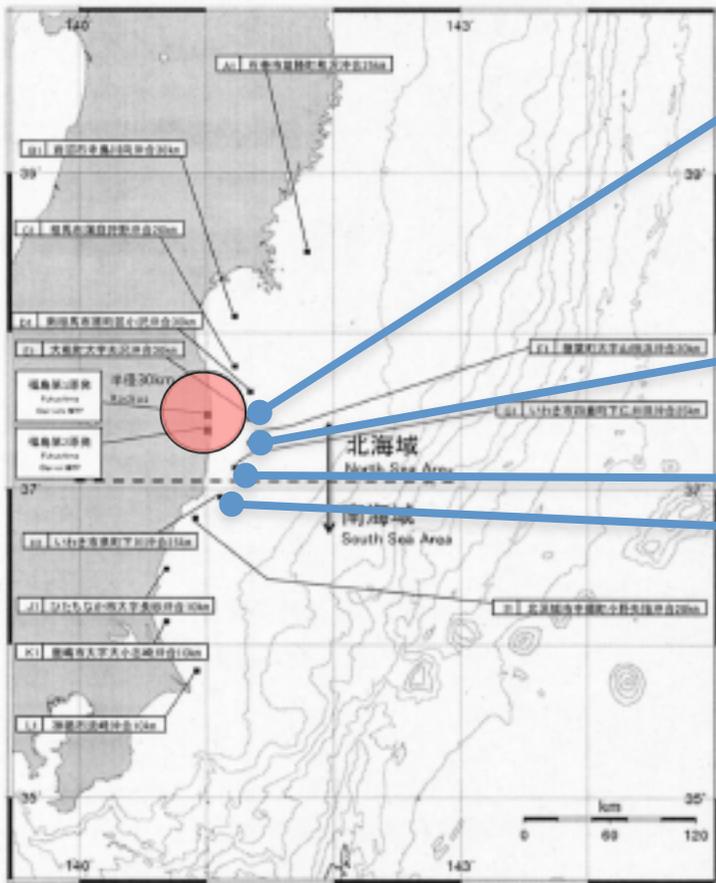


福島沖 海底土調査結果 (平成 23 年 7 月 14 日~8 月 10 日採取)

Readings of Sea Area Monitoring at offshore of Fukushima Prefecture ·marine soil·
(July 14 - August 10, 2011)



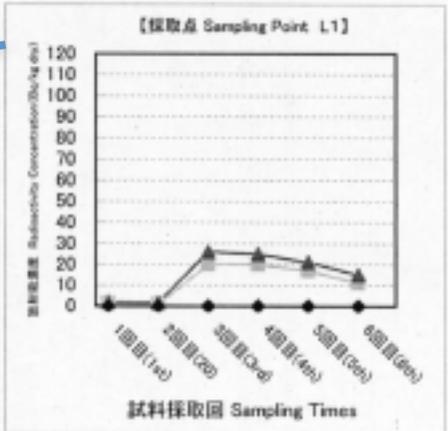
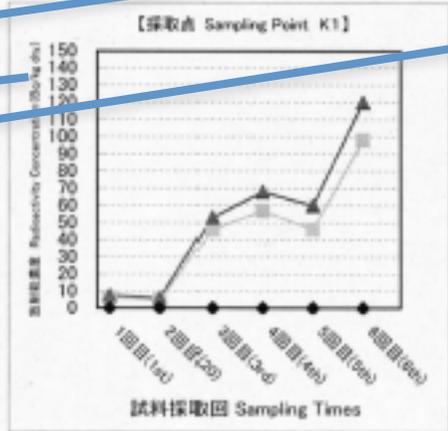
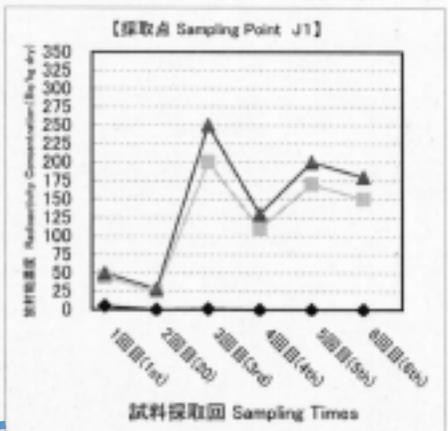
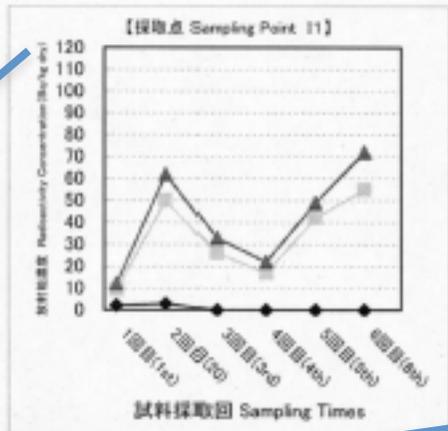
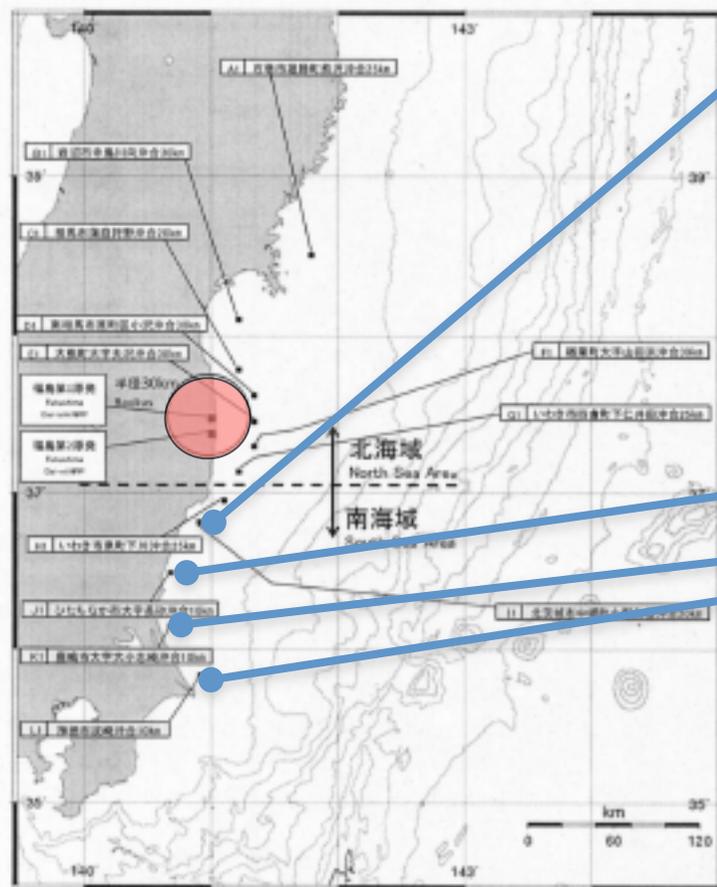
海底堆積物表層のCs-137濃度の時間変化



—■— Cs-134 —▲— Cs-137 —◆— I-131

- 1回目 5/9-14
- 2回目 5/23-27
- 3回目 6/6-10
- 4回目 6/20-23
- 5回目 7/5-9
- 6回目 7/25-31

海底堆積物表層のCs-137濃度の時間変化

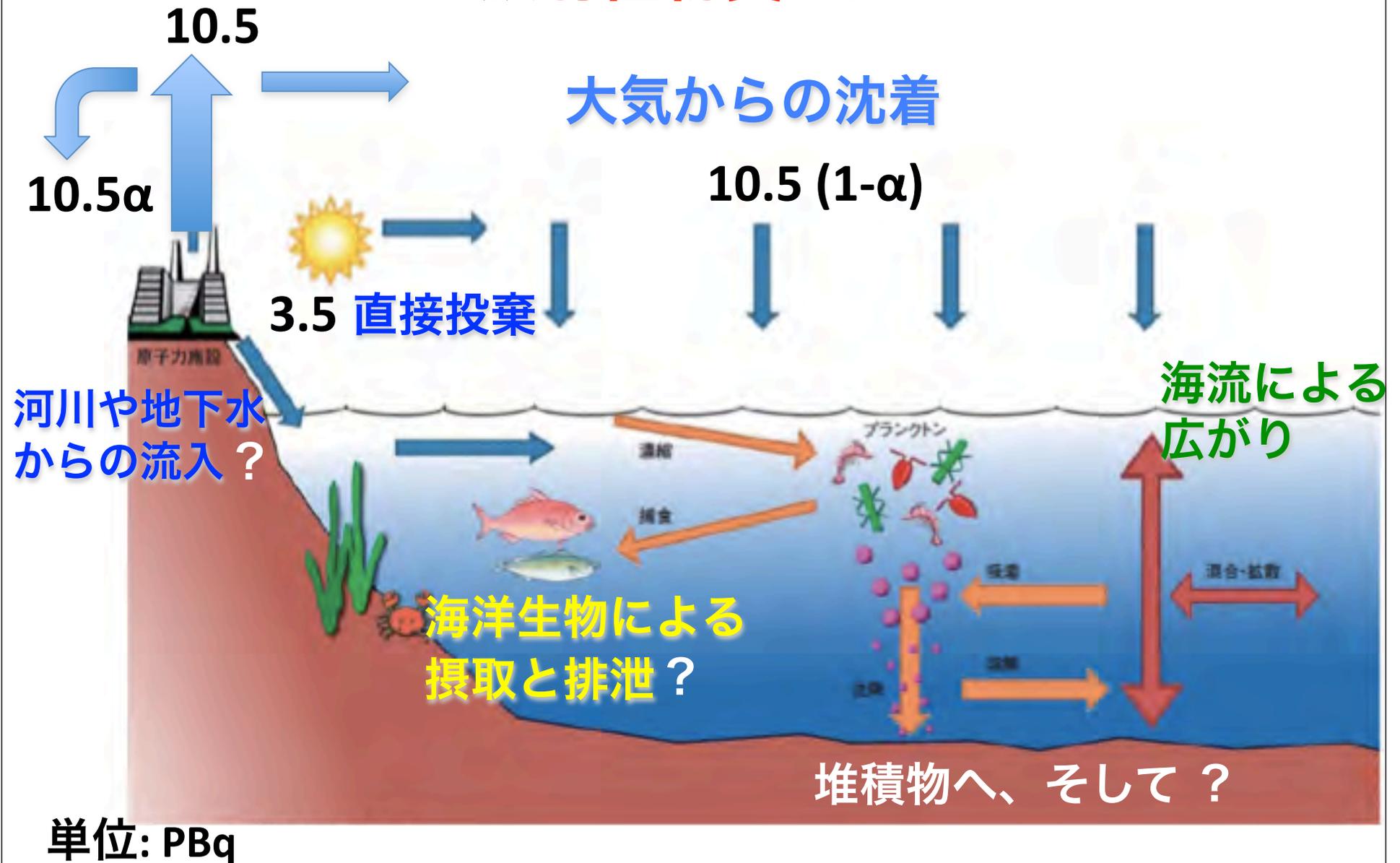


—■— Cs-134 —▲— Cs-137 —●— I-131

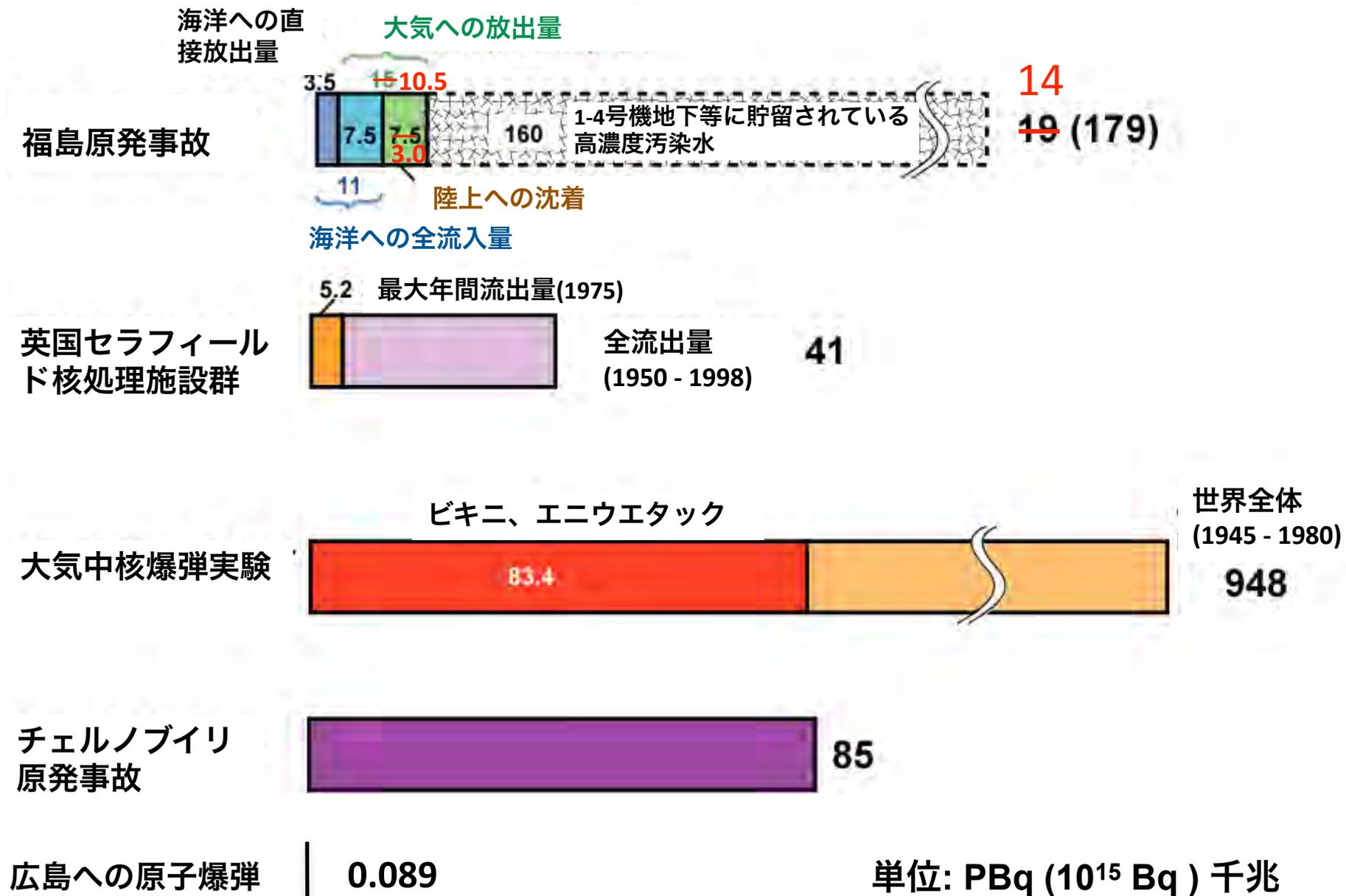
- 1回目 5/9-14
- 2回目 5/23-27
- 3回目 6/6-10
- 4回目 6/20-23
- 5回目 7/5-9
- 6回目 7/25-31

海底堆積物表層のCs-137濃度の時間変化

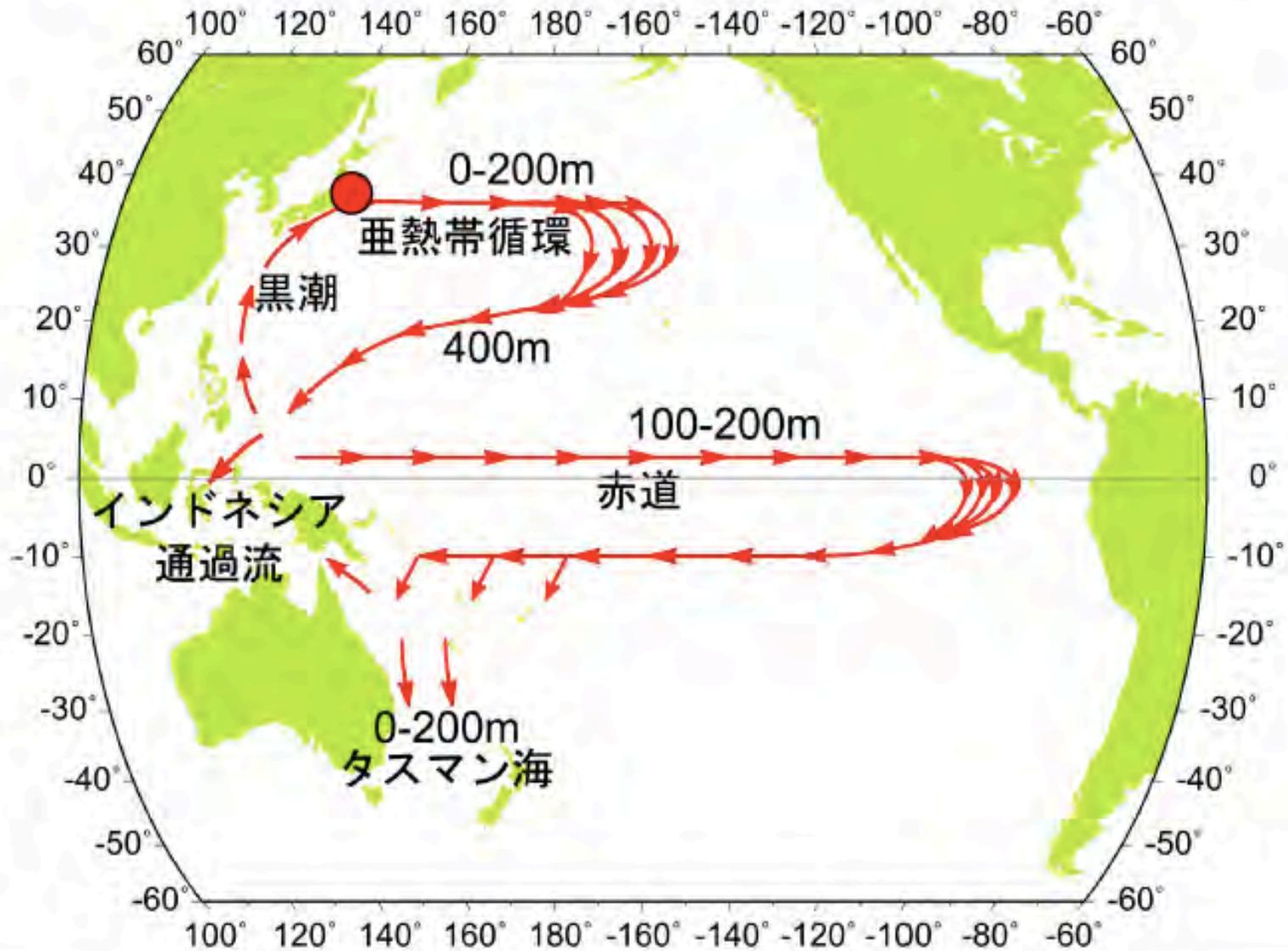
福島原発事故によって海洋へ放出された放射性物質の量



地球環境へ放出されたCs-137量



投棄されたCs-137は太平洋をどう広がるか？



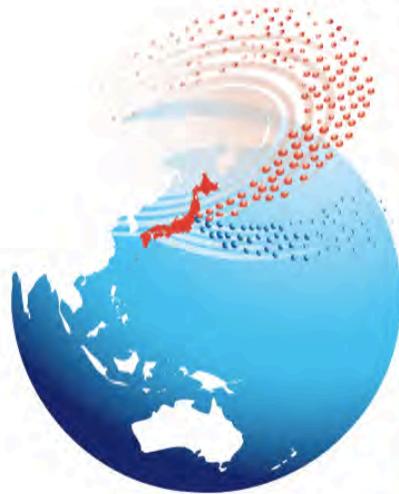
福島原発事故により放出された放射性核種の実環境動態の学際的研究 領域代表者：恩田裕一（筑波大学） 申請中

福島第一原子力発電所事故により放出された放射性核種の実環境中の移行・拡散過程の総合的研究

大気 【研究項目 A01】

放射性物質の大気循環への影響

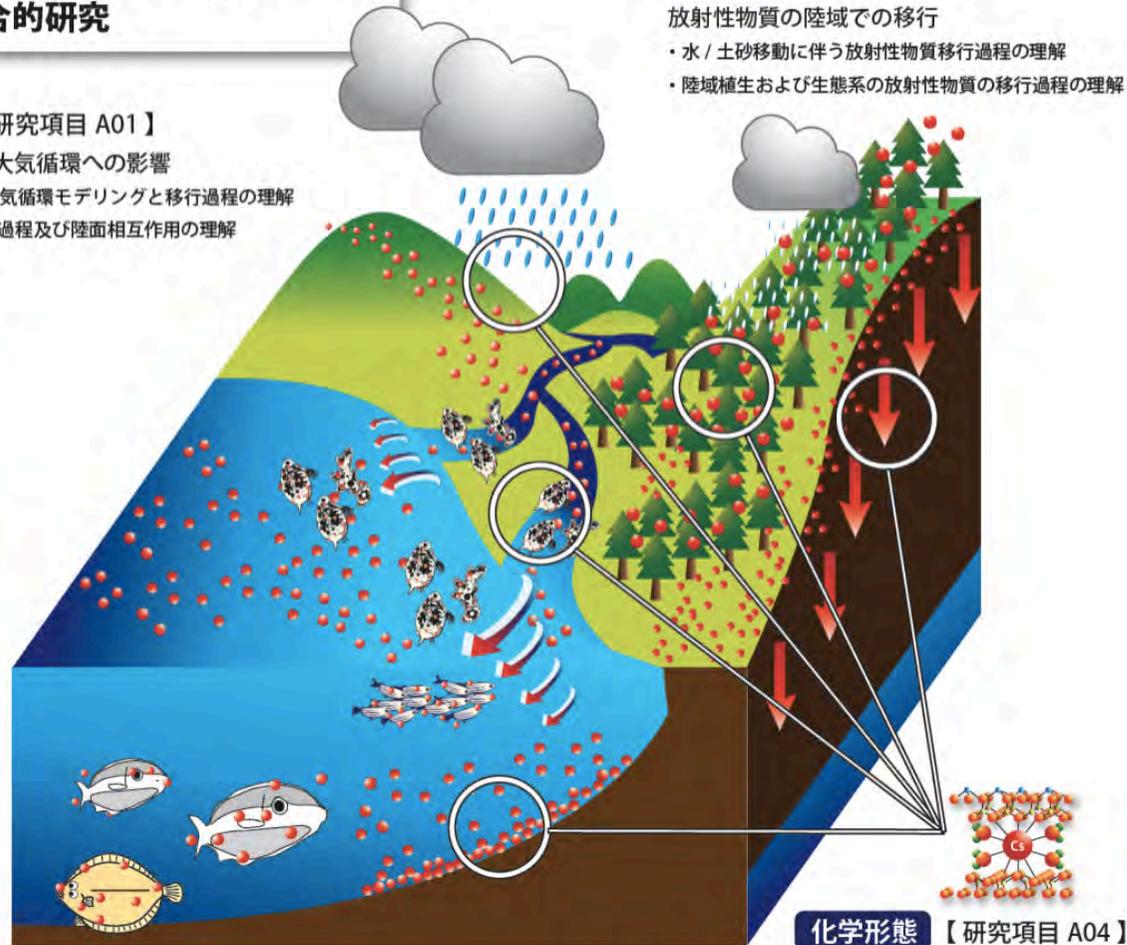
- ・放射性降下物大気循環モデリングと移行過程の理解
- ・大気沈着 / 拡散過程及び陸面相互作用の理解



海洋 【研究項目 A02】

放射性物質の海洋への影響

- ・海洋及び海洋底における放射性物質の分布状況と要因把握、その物理過程の綿密な調査及びモデル化
- ・海洋生態系における放射性物質の移行 / 濃縮状況の把握



陸域 【研究項目 A03】

放射性物質の陸域での移行

- ・水 / 土砂移動に伴う放射性物質移行過程の理解
- ・陸域植生および生態系の放射性物質の移行過程の理解

化学形態 【研究項目 A04】

移行に伴う放射性物質の存在形態および測定技術の開発

- ・拡散された放射性物質の解明と化学形態
- ・先端技術による様々な化学形態における放射性物質測定技術の開発



Don't give up, Japan
Don't give up, Tohoku

A nation's rallying call

大気中濃度

ラドン-222：平均大気中濃度	13	Bq/m ³
最大濃度	310	Bq/m ³
ヨウ素-131：測点9 (3/28)	23.5	Bq/m ³
セシウム-137：東大柏(3/31)	283	Bq/m ³

海水中濃度

カリウム-40：平均海水中濃度	13	Bq/kg
ヨウ素-131：測点3 (3/23)	77	Bq/L
測点4 (4/11)	88.5	Bq/L
低濃度汚染水投棄	6300	Bq/L