

① 課題番号：4ZD-1201

沿岸生態系における放射性物質の拡散過程の解明

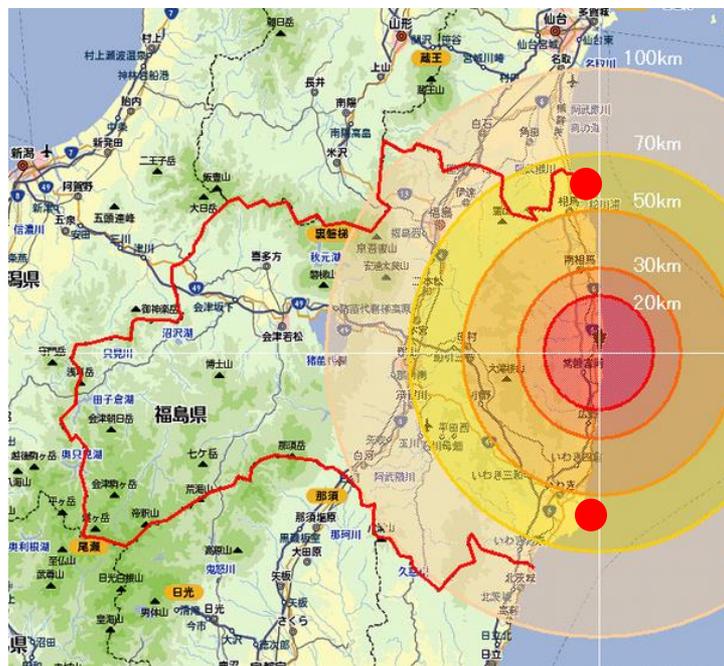
研究代表者：荒川 久幸
所属：国立大学法人 東京海洋大学
研究実施期間：平成24-26年度
累積予算額：144,523千円（間接経費含む）

②研究体制：

- サブテーマ(1) 東京海洋大学：荒川久幸、東海正、宮本佳則、
秋山清二、内田圭一
- サブテーマ(2) 東北大学：吾妻行雄、片山知史、青木優和
- サブテーマ(3) 福島県水産試験場：水野拓治、和田敏裕、
榎本昌宏、岩崎高資、守岡良晃、成田薫

③研究開発目的

- 2011年3月11日、東日本大震災発生。
- 福島第一原子力発電所⇒多量の放射性物質を放出。



海域への放射性物質の総量は
 ^{137}Cs ; $3.6 \times 10^{15}\text{Bq}$ 。 (東電)

その後：近隣海域で採集された各種の魚類から、基準値を超える放射性物質が検出

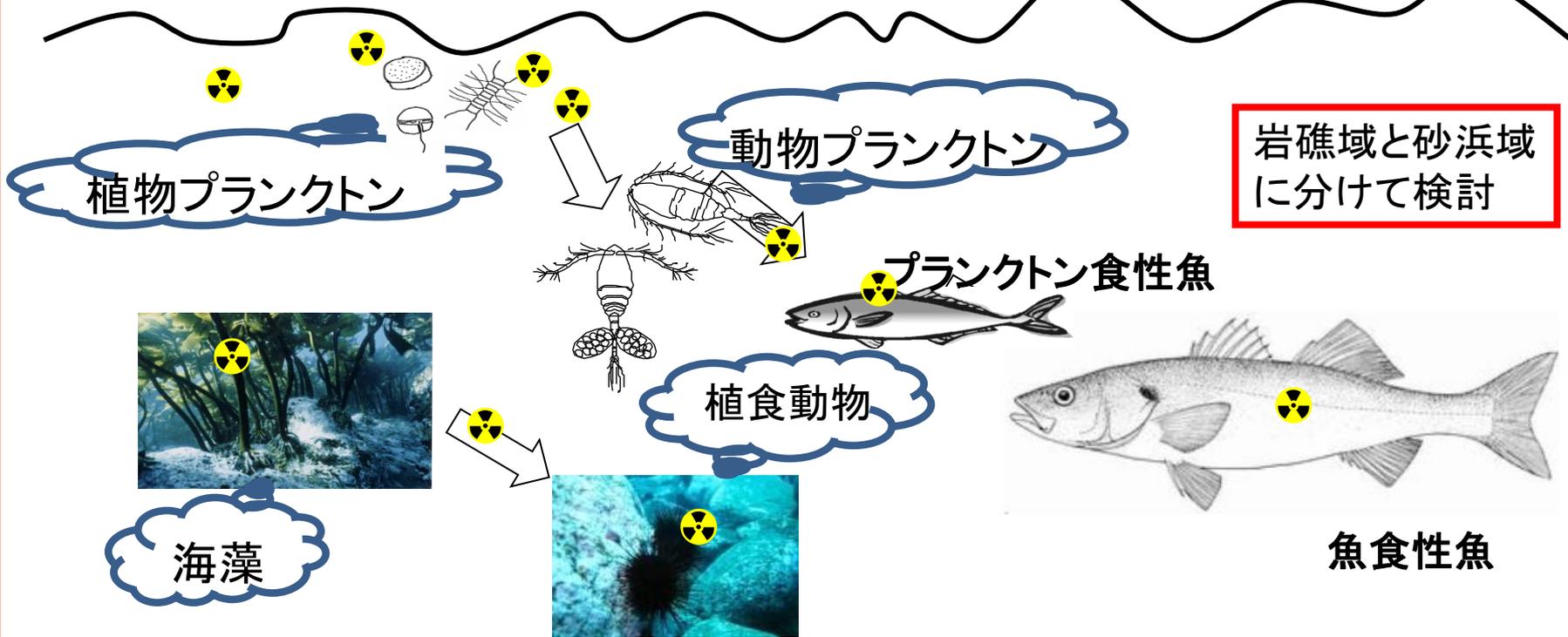
⇒漁業の自粛
⇒試験操業開始



研究目的

沿岸極浅海域(多種多様な生物が存在)で、どのように生物体内や生態系内に広がっていくのか? 今後どうなるか?

1.&2. 放射性物質は食物や生理でどのように拡散するか?



3. 移動による拡散

テレメトリーによる ⇒ 回遊や行動範囲の把握

対象生物: 岩礁域 シロメバル, 砂浜域 コモンカスベ

④本研究で得られた主な成果

サブテーマ(1)いわき沿岸生態系における拡散

サブテーマ(2)相馬沿岸生態系における拡散

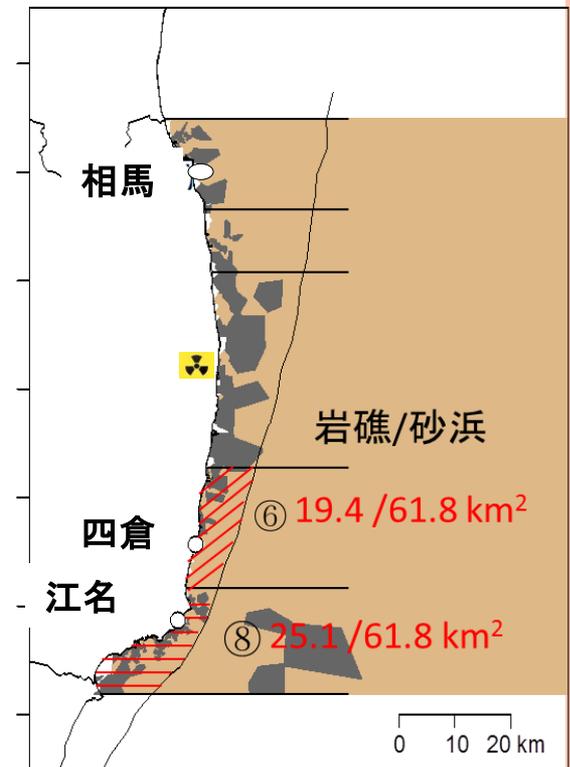
○放射性物質濃度とその変化

海底粒子、藻類、無脊椎動物、魚類

○各種生物の生態学的半減期および 生物学的半減期

○食物の起源：

炭素窒素安定同位体比



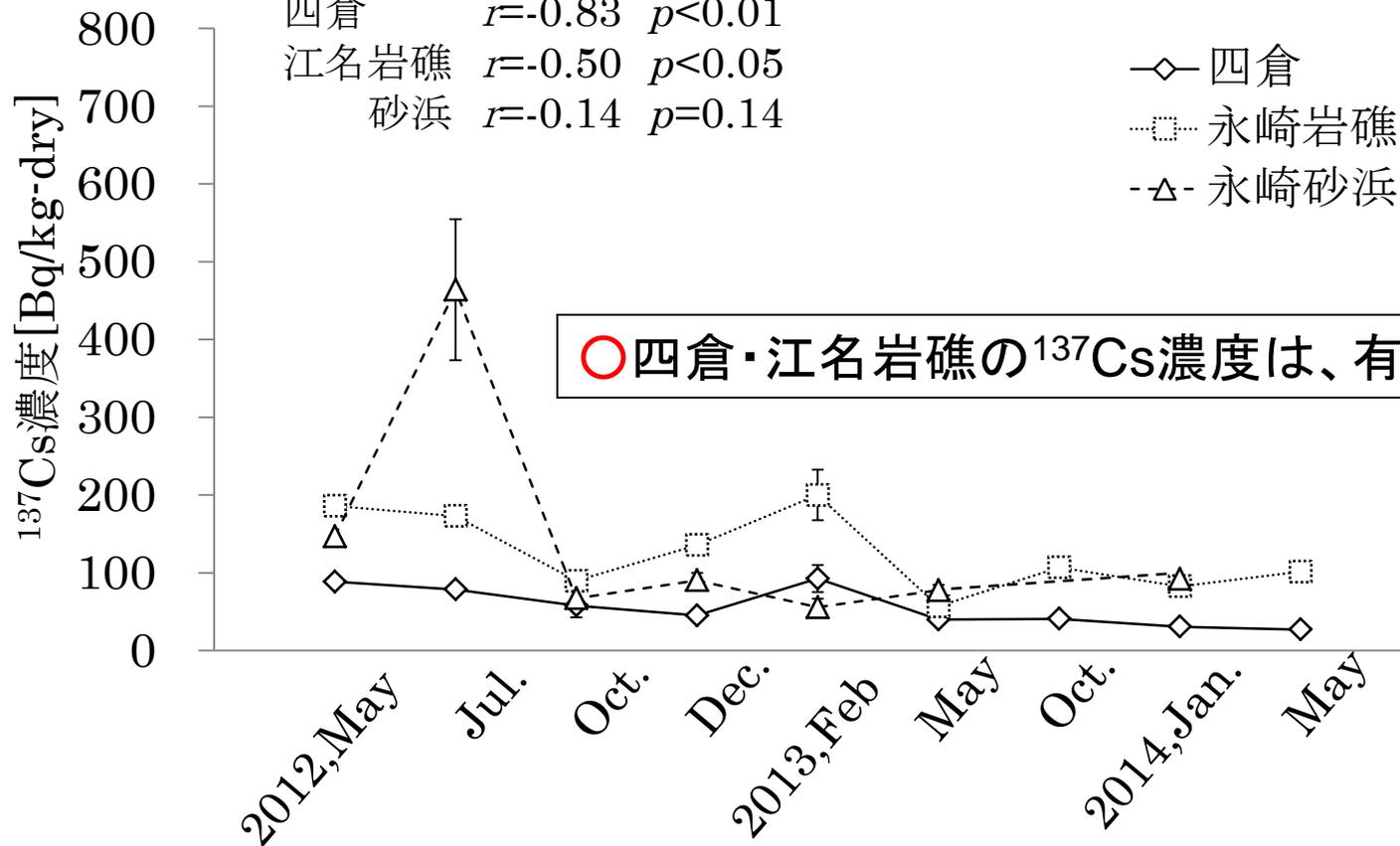
海底粒子 ^{137}Cs 濃度経時変化

Spearman's rank correlation

四倉 $r=-0.83$ $p<0.01$

江名岩礁 $r=-0.50$ $p<0.05$

砂浜 $r=-0.14$ $p=0.14$

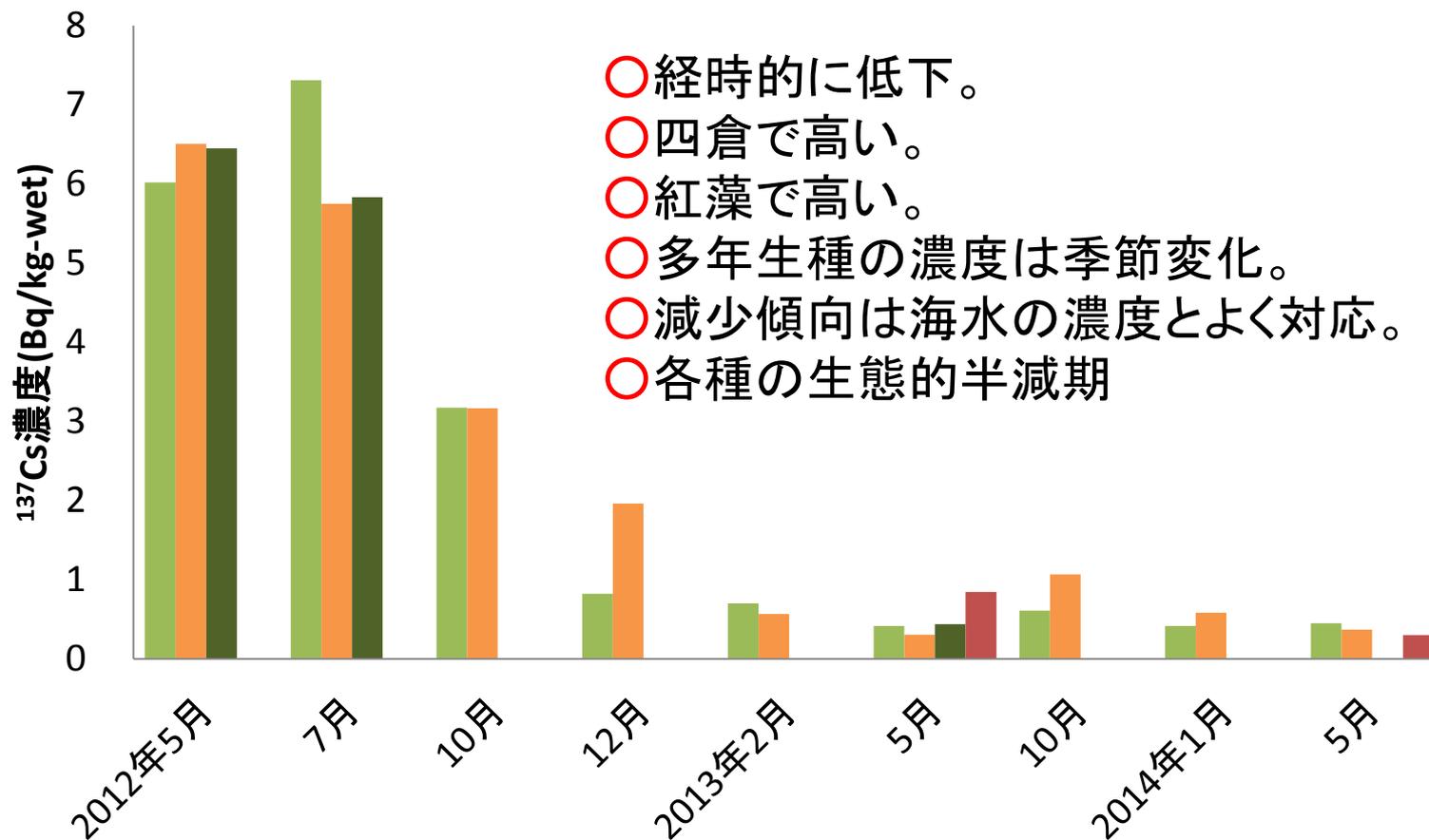


- 粒径250-500 μm の粒子の ^{137}Cs 濃度が他の粒径クラスより、有意に高い。
- 有機物結合態の ^{137}Cs は粒子中の約10%。

海藻・海草

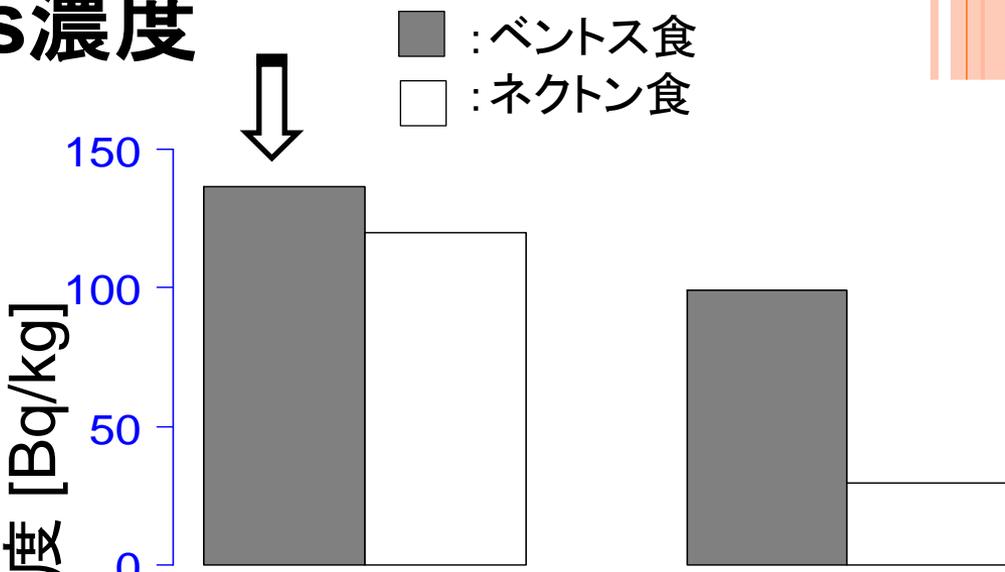
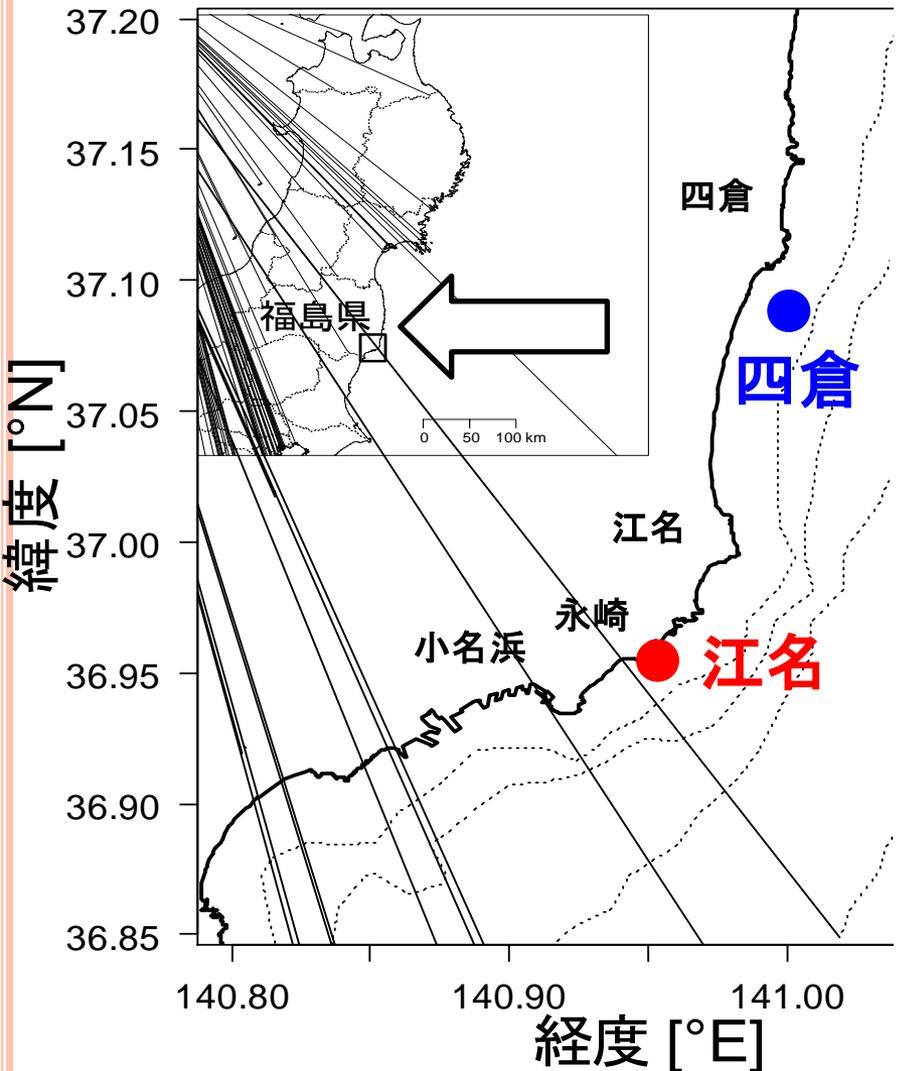
^{137}Cs 濃度 四倉

■ スガモ ■ アラメ ■ ワカメ ■ アカモク

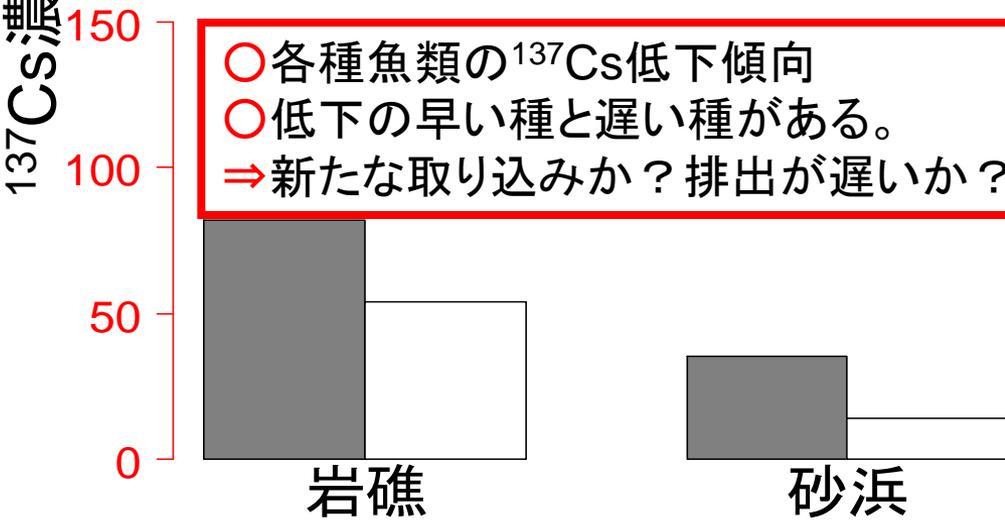


魚類

ハビタットと食性によるCs濃度

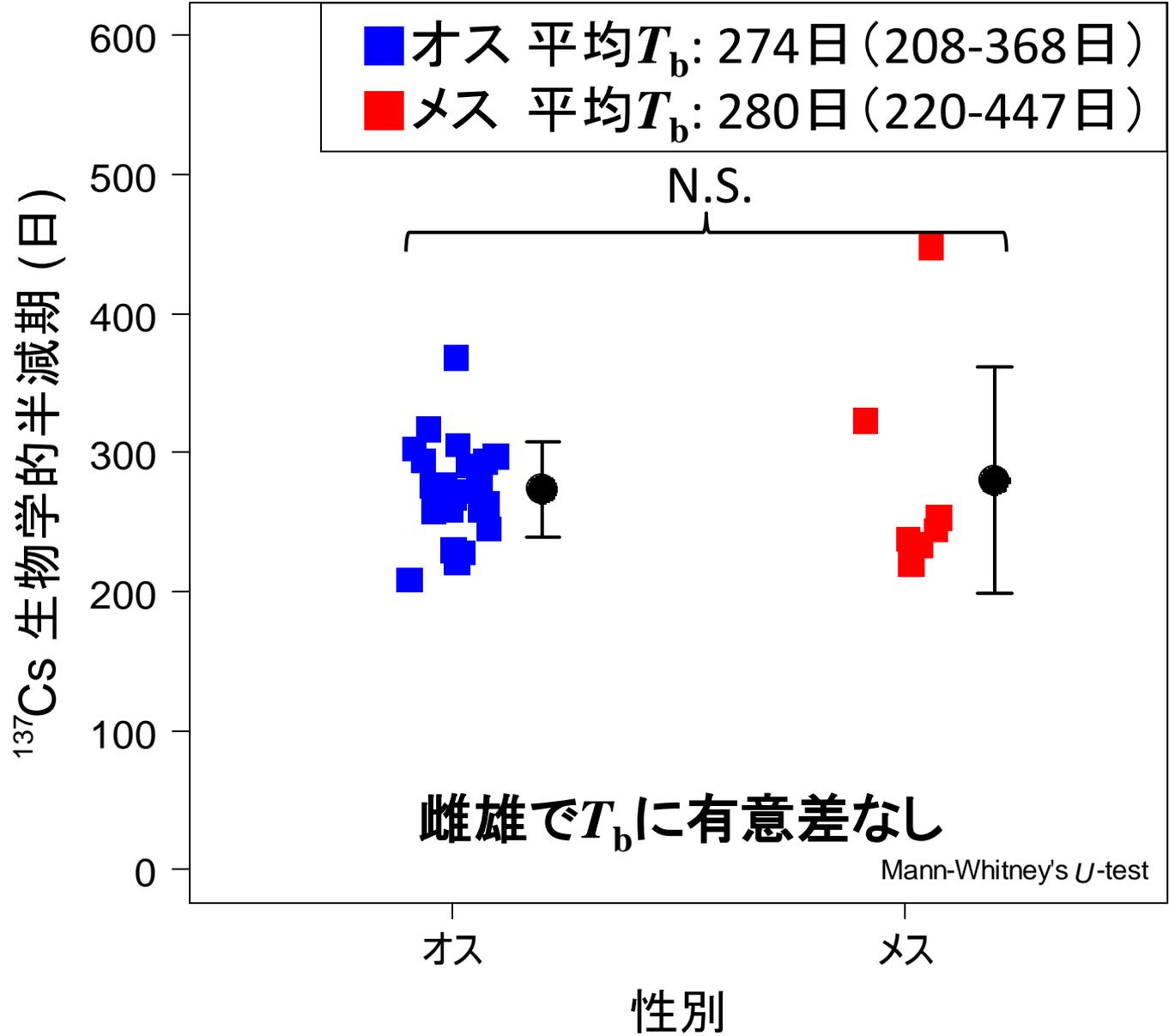


○ 各種魚類の¹³⁷Cs低下傾向
 ○ 低下の早い種と遅い種がある。
 ⇒ 新たな取り込みか？ 排出が遅いか？



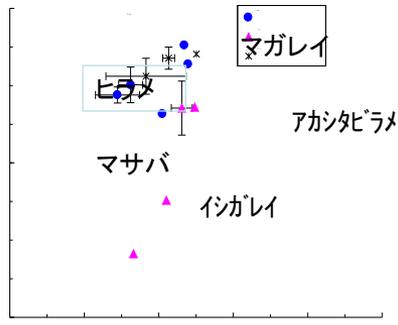
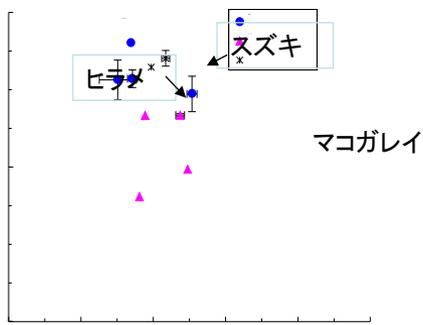
原発に近い岩礁域のベントス食魚種でCs濃度が高い

生物学的半減期 T_b と性別（シロメバル）

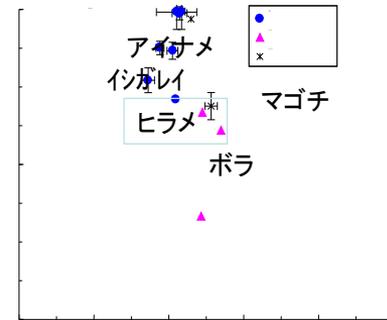
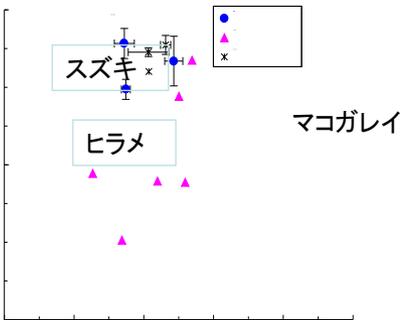


T_b : 275 (±47) 日

食物起源（炭素窒素安定同位体比分析）



○魚類および底生生物の炭素安定同位体比は、ほぼ-17～-14‰の範囲にあり、底生微細藻類起源の食物連鎖系上にある。



2013年の刺網漁獲物(魚類、ベントス)CNマップ



サブテーマ(3) 生物の移動による拡散

放射性Csの魚類の移動による拡散についてバイオテレメトリー手法で検討する。

設置型による調査



シロメバル

アイナメ

追跡型による調査対象と機材



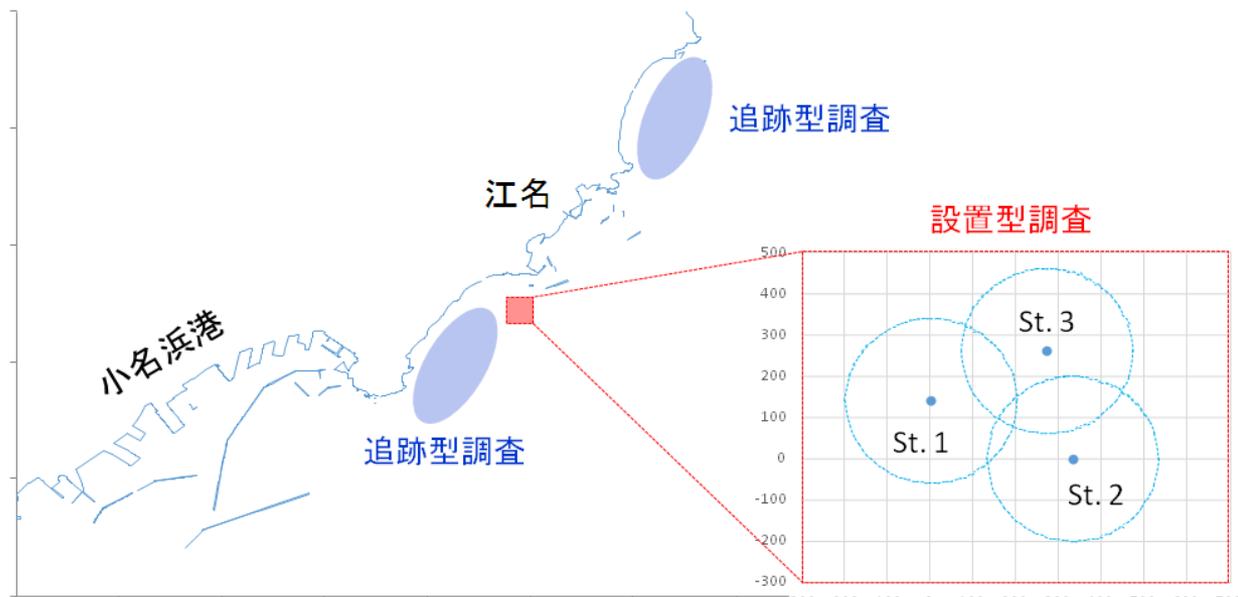
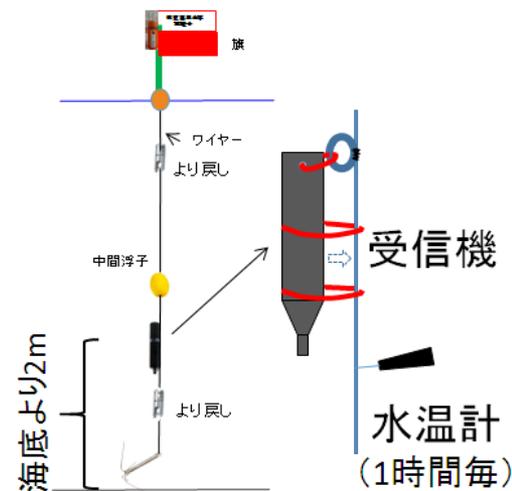
コモンカスベ



受信機

受波部

発信機を装着した
コモンカスベ



調査海域図

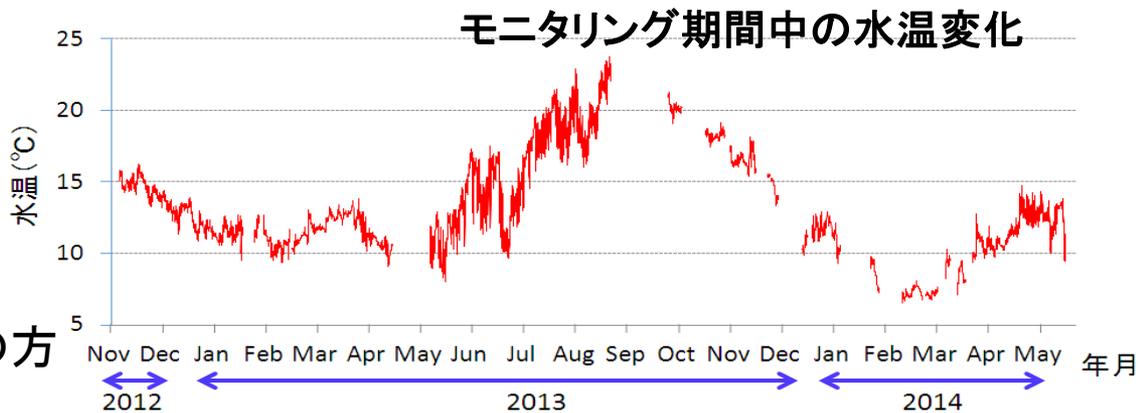


シロメバル・アイナメの移動

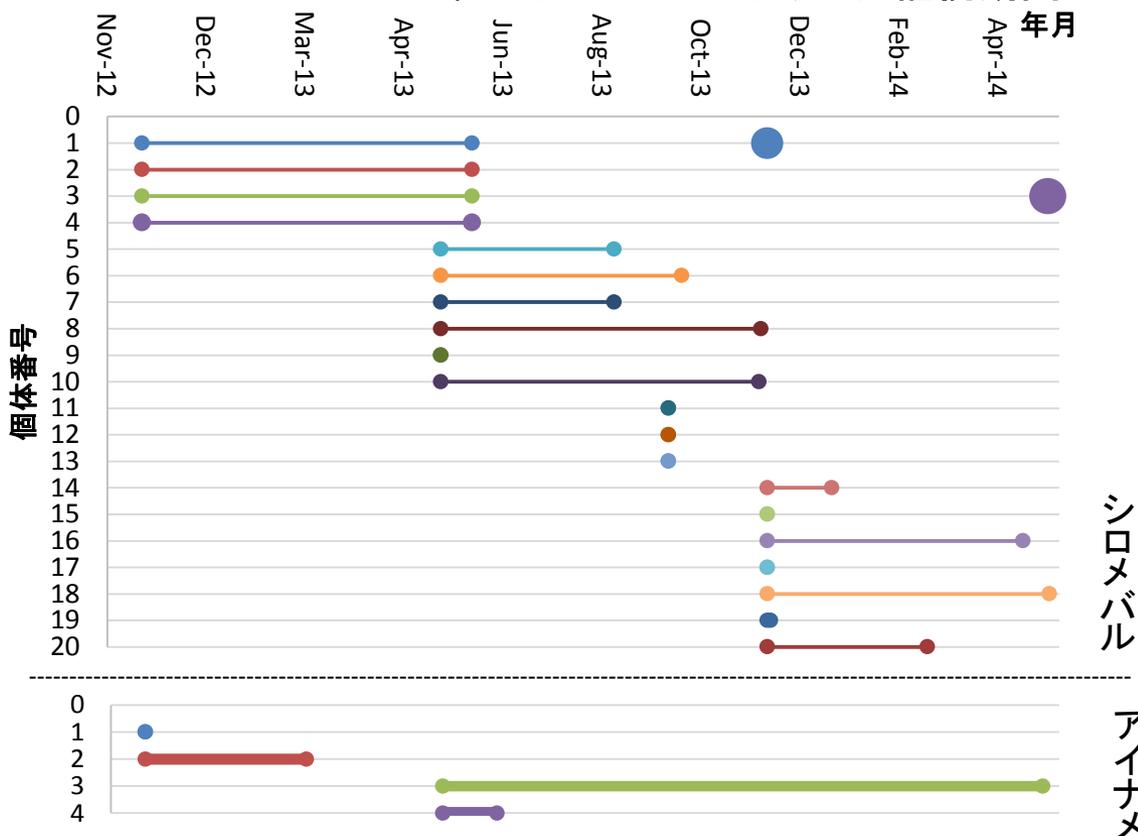
行動圏はシロメバルよりもアイナメの方が広いことが示唆された。

シロメバル: 半径200m程度(受信圏内)

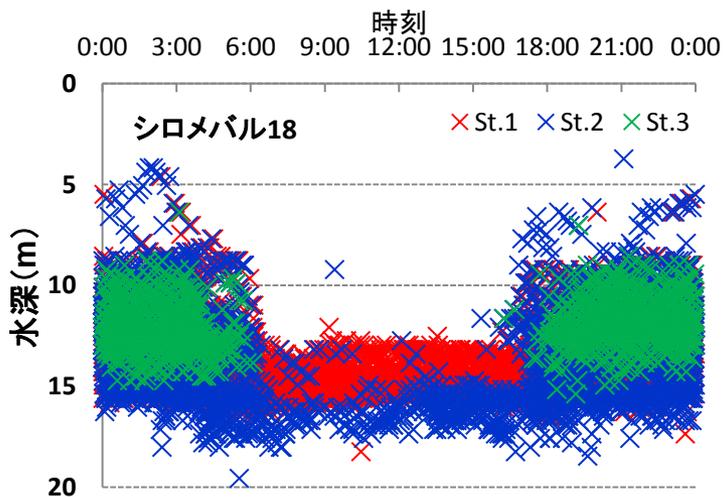
アイナメ: 受信圏外



シロメバル, アイナメのモニタリング継続期間



シロメバルの日周変化の一例

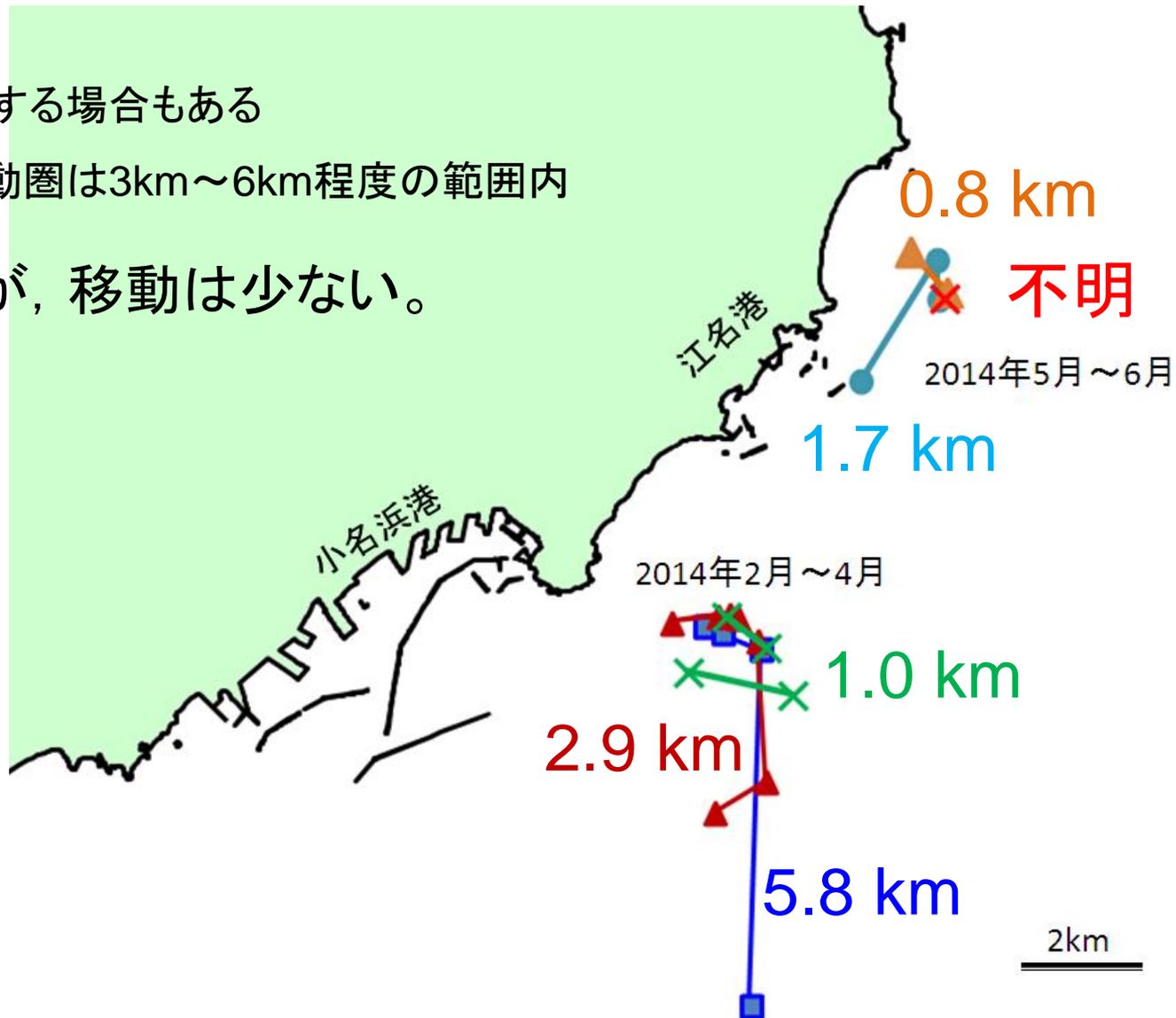


コモンカスベの移動

1日に1km程度移動する場合もある

半月～1ヶ月間の行動圏は3km～6km程度の範囲内

行動圏は広いが、移動は少ない。

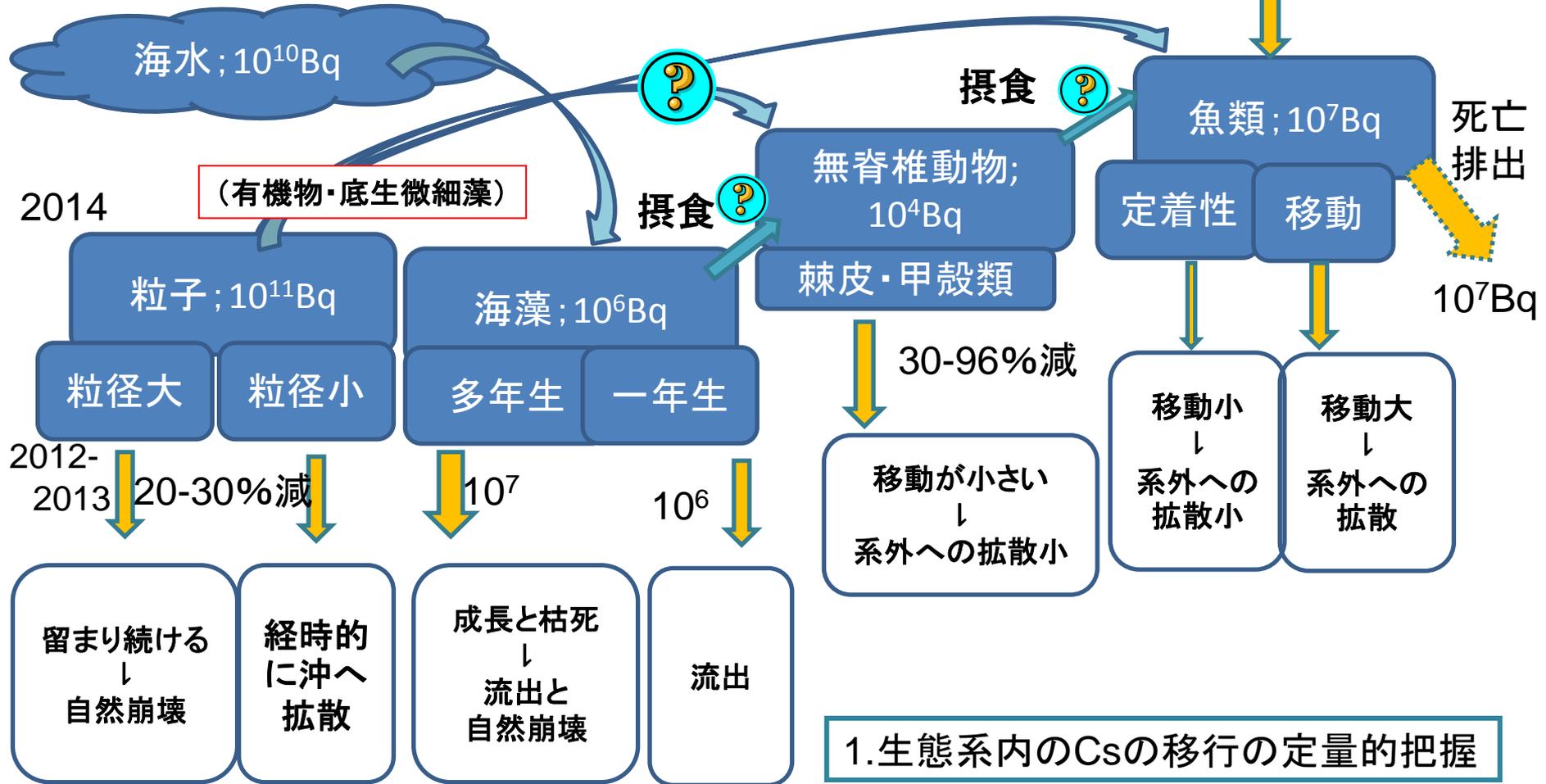


沿岸生態系における放射性Csの拡散

四倉 水深20m以浅

19.4 / 61.8 km²

沿岸の各種生物群の¹³⁷Csの総量と拡散を推定した。



1.生態系内のCsの移行の定量的把握

2.生態系外へのCsの移行の定量的把握

④本研究で得られた主な成果

サブテーマ (1), (2)

- 放射性物質濃度とその変化

魚類：底生、砂浜生息種で高い。濃度の低下が明瞭でない種。

コモンカスベ属、シロメバル、アイナメ、スズキ

⇒長い生物学的半減期

無脊椎動物：頭足類：検出されない。棘皮動物：高い。

藻類：経時的に濃度低下。多年生種の流出が大きい。

海底粒子：大粒径の粒子で高濃度。

- 各種生物の生態学的半減期および生物学的半減期

- 炭素窒素安定同位体比：微細藻類を起源とする食物網。

Cs濃度と食物との関連性は見られない。

サブテーマ (3)

- シロメバル：周年移動しない。コモンカスベ：移動は少ない。

- 事故初期の流出で汚染。海底粒子と一部の魚類の低下が遅い。

