

# 海洋環境への放射性物質の拡散状況 —水と泥にどう拡がったか—

中央水産研究所 海洋・生態系研究センター  
小埜恒夫



東日本大震災に誘発された東電福島第一原子力発電所事故によって、大量の放射性物質が海へ直接、あるいは大気経由で放出された。水産総合研究センターは事故直後の2011年4月から、漁業調査船により福島周辺海域から日本周辺海域全体、さらには西部北太平洋全域までの広い範囲において、海産生物の生息環境について放射能モニタリング調査を継続して実施し、事故により発生した放射性物質の海洋環境（海水、海底土）への拡散状況を監視し続けている。

事故直後の放射性セシウム濃度は、原発から16km離れた沿岸で1000Bq/l程度まで上昇した（Tsumune et al. [2012]）<sup>※1</sup>。その後周囲の海水との混合によって放射性セシウム濃度は時間と共に急激に減少していき、2011年7月における水研センターのモニタリング結果では、宮城県（仙台湾以内）から福島県にかけての大陸棚域における海水中の放射性セシウム濃度は3Bq/l～10mBq/l（mBqはBqの1/1000）の範囲にまで減少した。福島周辺の海水中の放射性セシウム濃度はその後も減少し続けており（図1）、最新の2012年10月におけるモニタリングでは福島県の南部沿岸で20mBq/l～100mBq/lの濃度範囲となっている。

福島沿岸以外の日本周辺海域では、放射性セシウム濃度は更に減少している。特に日本海と東シナ海は事故当初から顕著な放射能汚染が存在していなかったが、2012年夏のモニタリングにより海水中の放射性セシウム濃度が最大でも2.4mBq/lと、事故以前の放射性セシウムの濃度レベルと完全に一致していることが確認出来た。太平洋岸でも、東北・北海道近海域における表層海水中の放射性セシウム濃度は、2012年に入ってから最大でも20mBq/l程度、黒潮以南の海域ではそれ以下の水準にまで落ちており、事故前の水準に完全に復帰しているとはいえないものの、海水から海産生物への放射能移行の危険性は殆ど考えなくても良いレベルにまで低下してきたと言える。

より広域で見た場合、事故起源の放射性セシウムは海洋中でどの程度の範囲にまで広がっているのだろうか？このことを確認するために、水研センターでは複数の外洋水産資源の調査航海において海水の採取を実施し、最東端で東経175度付近までの放射能モニタリングを実施してきた。これは日本の研究機関の中でも最も遠方までカバーした、調査船による海洋放射能モニタリングである。

この結果、事故由来の放射性セシウムは北太平洋の海洋

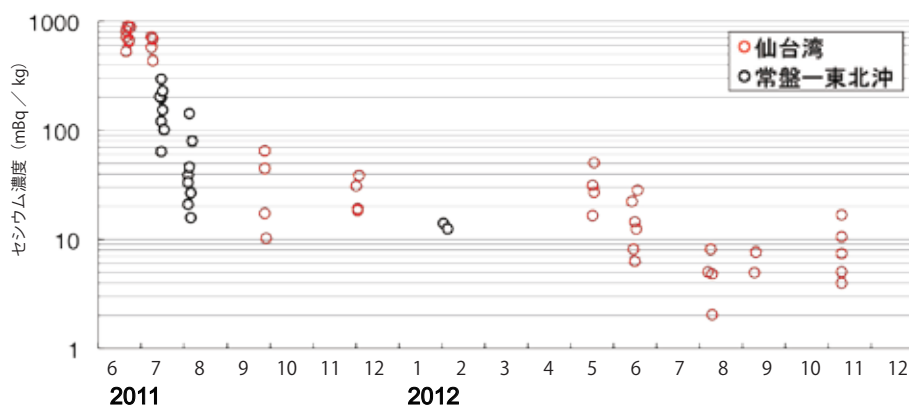


図1 福島～仙台湾海域における海水中放射性セシウム濃度の時間的推移（セシウム137のみ表示）

仙台湾は鉛直3層（表層、中層、底層）の、常盤一東北沖は鉛直2層（表層、50m）の平均値（2013年度日本海洋学会春季大会発表予定）

表層を黒潮続流に沿って東進し、2011年7月頃には濃度100mBq/l程度の水塊として東経155度を通過、11月頃には東経175度を通過していることが判った。更に2012年7月の東経175度以西の海域は、事故の影響がほとんどない日本以西からの水塊が黒潮などに乗って流れ込んできたことによって放射性セシウム濃度が低下し、海洋表層でも20mBq/l以下の濃度にまで落ちてきていることも判明している(図2)。

海水はこのように、日本近海の濃度が順調に低下してきているが、海底に降り積もった放射性セシウムはそれほど大きく動くことができないため、現在でも比較的高濃度の放射性セシウムが滞留している可能性が有る。この現状を探るため、水研センターでは2012年の2月と7月の2回、茨城県から福島県にかけての大陸棚周辺の下底土に含まれる放射性セシウム濃度を、緯度・経度5分間隔(距離で約7~9km間隔に相当)の格子状に測定し、海底土汚染状況マップを作成した(図3)。この結果、福島第一

原発より南側の、水深50mから100m程度の水深帯に帯状に高濃度の放射性セシウムが堆積していること、しかし水深50m程度より浅い海域では、むしろ放射性セシウム濃度は低下していることが判った。また原発より北側の海域のほとんどでは放射性セシウムの濃度が相対的に低いこと、茨城県海域の大陸棚縁から陸棚斜面にかけても放射性セシウム濃度が低いことなどが判明している。

「低い」とはいつでも海底に堆積している放射性セシウム濃度は、直上の水に比べればまだまだ高い値である。水研センターでは、この海底土から海水や底魚に移行してくる放射性セシウムがどの程度であるのか、また海底土の放射性セシウム濃度が今後どのように変わっていくのかについて、さらに研究を進めていきたい。

引用文献

- 1)Tsumune, D., T. Tsubono, M. Aoyama, and K. Hirose,(2012) J. Environ. Rad., doi:10.1016/j.jenvrad.2011.10.007
- 2)Kaeriyama, H., D. Ambe, Y. Shimizu, K. Fujimoto, T. Ono, S. Yonezaki, Y. Kato, H. Matsunaga, H. Minami, S. Nakatsuka, and T. Watanabe, (2013) BiogeoSci. Dis., 10, 1-21, doi:10.5194/10.5194/bgd-10-1993-2013

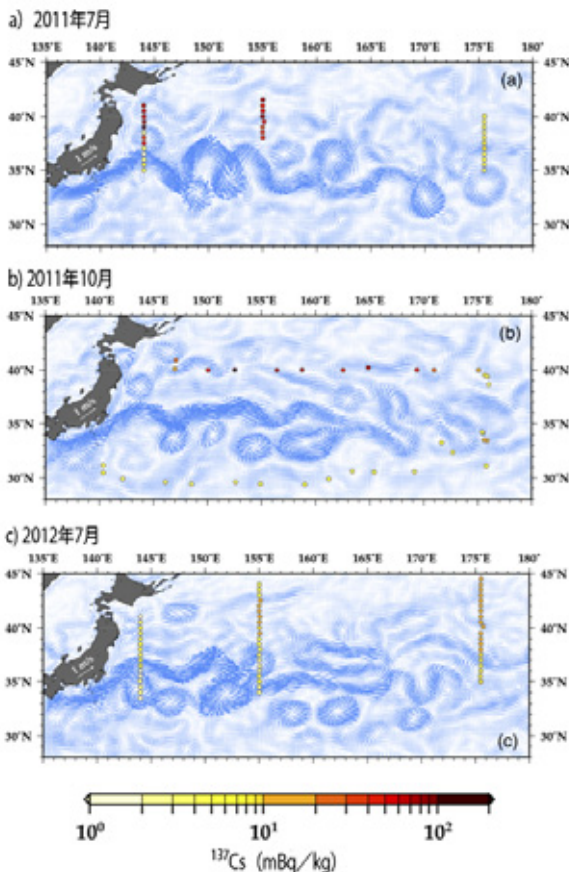


図2 a)2011年7月、b)2011年10月、c)2012年7月における、西部北太平洋表層の放射性セシウム濃度モニタリング結果。

Kaeriyama et al. [2013] \*<sup>2</sup>より抜粋

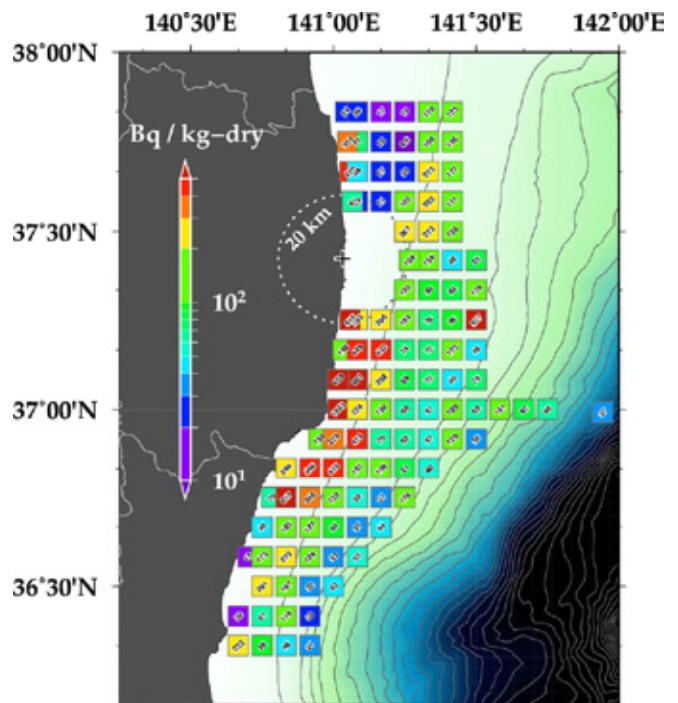


図3 2012年7月における、茨城沖~福島沖の海底土表層の放射性セシウム濃度分布