

番号	線量 002
大項目	大気圏内核実験
中項目	環境分布
小項目	海洋
タイトル	海洋における人工放射性核種の鉛直分布-青森県沖海域調査の成果概要 Vertical distributions of the artificial nuclides in the waters off Aomori
キーワード	垂直方向、経年変化、セシウム、テクネチウム
概要	
<p>海水中の人工放射性核種の濃度は通常極めて低いため、特別な装置（現場型超大容量海水濾過濃縮装置）を開発して、青森沖海域で4年間にわたって調査を行った。放射性セシウム(Cs)、テクネチウム(Tc)、プルトニウム(Pu) 同位体の分布を溶存、大粒子態 (>70 μm)、小粒子態 (1-70 μm)、プランクトン等の形態別に分けて明らかにし、拡散のメカニズムを考察した(日下部、2008)。Puのデータは別項「海洋におけるPuの鉛直分布」に示す。</p>	
詳細	
<p>Aonoら(2008)は現場型超大容量海水濾過濃縮装置を開発し、海水中の核種の濃度を、溶存態、大粒子態と小粒子態に分けて測定することを可能にした。本装置は海水中で、4時間で4~11トンの海水を濾過すると同時に、目的核種を吸着剤に濃縮するものである。</p> <p>Nakanishiら(2010)は上記装置を使用して、青森県沖の¹³⁷Csの鉛直分布とその経年変化を明らかにした(図1)。粒状Csは全体の2%以下であり、大部分は溶存しており、基本的には、フォールアウト由来のCsを反映して表層で高く、下層で低い濃度分布を示す。しかし、表層の濃度は時空間的な変動を示した。異なる濃度を持ついくつかの水塊の混合の結果と思われる。</p> <p>⁹⁹Tcの海水中の分布が初めて明らかになった(Nakanishiら、2011)(図2)。⁹⁹TcはCs同様極めて海水に溶けやすく、粒状物としてはTcは検出できなかった。鉛直分布はCsと同様なパターンを示したが、その⁹⁹Tc/¹³⁷Cs比は深層に向かって減少している。Csが拡散移動のみならず他のメカニズムで下に運ばれているか、Tcがより海水中より除かれやすいか、またはその両方が可能性として挙げられる。</p> <p>Kaeriyamaら(2008)は動物プランクトン中の¹³⁷Cs濃度をプランクトンの種毎に分けて分析し、種間で非常に大きな変動があることを示した。また、¹³⁷Csの動物プランクトンへの濃縮係数は5-10と大きくはないが、その上下移動につれて、一部のCsも下方に運ばれていることが考えられる。</p>	

図1. 青森県沖海域における溶存¹³⁷Csの分布とその経年変化 (Nakanishi et al., Jour.Radioanal.Nucl.Chem.283 (2010)より)

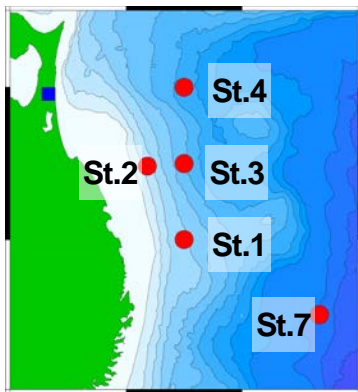
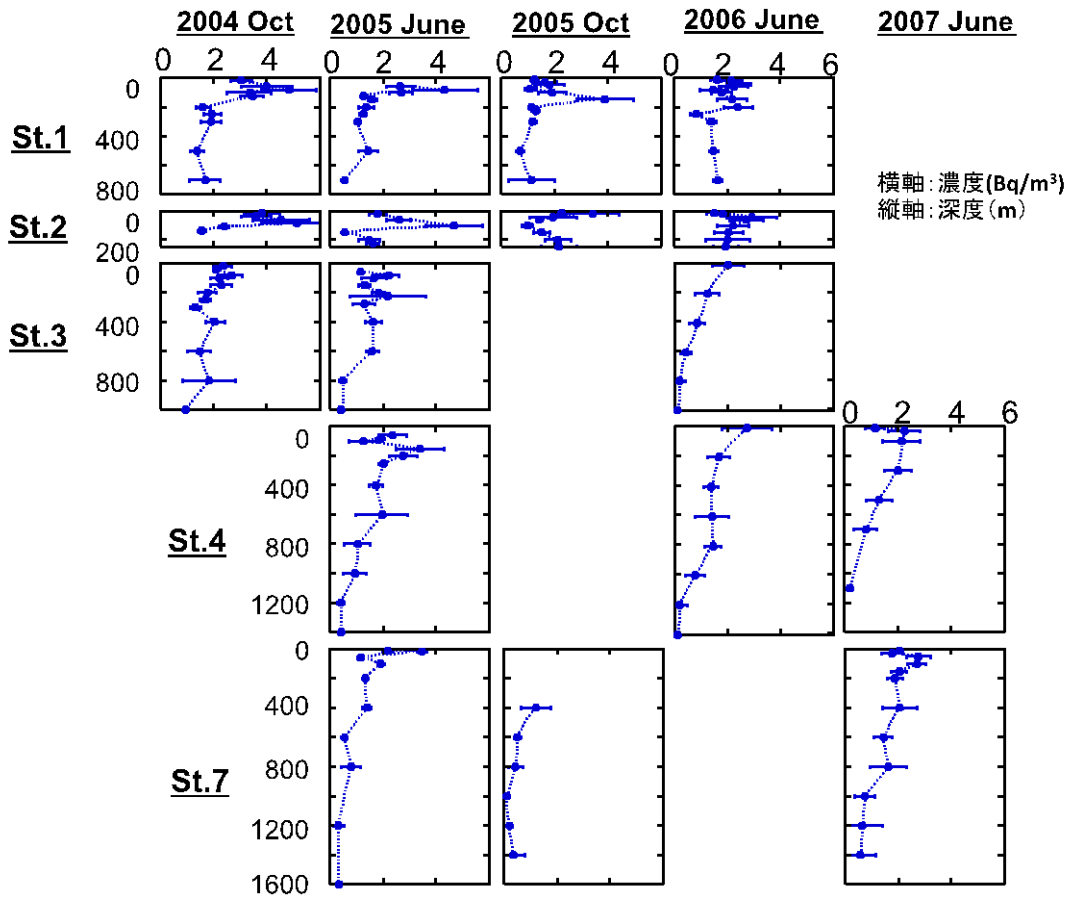


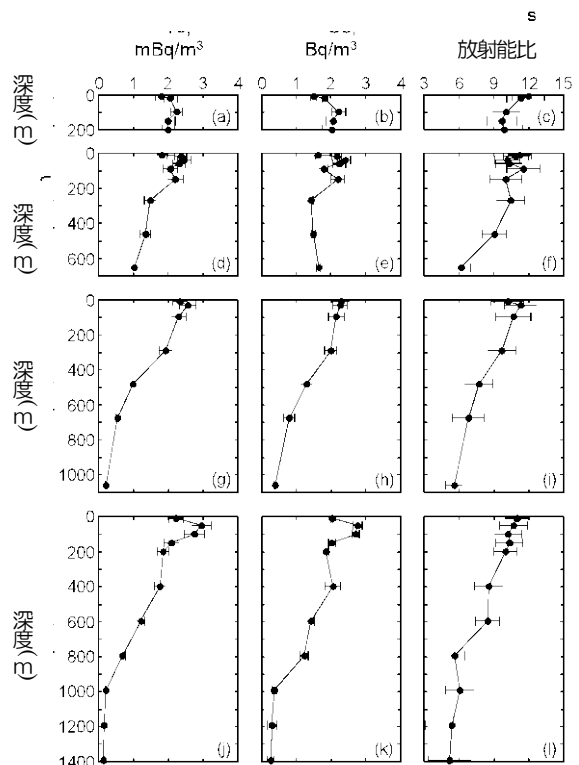
図2. 青森県海域における溶存¹³⁷Csと⁹⁹Tcの鉛直分布 (Nakanishi et al., Jour.Environ.Radioanal.102 (2011)より)

試料採取：2006年6月

St.2：(a) - (c), St.1：(d) - (f)

試料採取：2007年6月

St.4：(g) - (i), St.7：(j) - (l)



文献

1. T. Aono, et al., Large volume in situ filtration and concentration system for measurements of low-level radioactivity in seawater, Jour. Adv. Mar. Sci. and Tech. Soc., 14, 39-50, 2008
2. T. Nakanishi et al., Temporal and spatial variations of ^{137}Cs in the waters off a nuclear fuel reprocessing facility in Rokkasho, Aomori, Japan. Jour. Radioanal. Nucl. Chem. 283 (3), 831-838, 2010
3. H. Kaeriyama, et al., ^{137}Cs concentration in zooplankton and its relation to taxonomic composition in the western North Pacific Ocean, Jour. Environ. Radioact, 99, 1838-1845, 2008
4. T. Nakanishi, J. Zheng, T. Aono, M. Yamada, M. Kusakabe: Vertical distributions of ^{99}Tc and the $^{99}\text{Tc}/^{137}\text{Cs}$ activity ratio in the coastal water off Aomori, Japan. Jour. Environ. Radioact, 102 (8) 774-779 (2011)
5. 日下部正志 et al., 海の放射性核種：溶存、粒子、プランクトン。—青森県沖海域調査研究—放射線科学 vol.51 No.6, 45-51, 2008

上記論文以外にも、以下の雑誌の特集号に放医研における海洋環境放射能研究の成果がまとめられている。

放射線科学 vol.51 (6), 2008、放射線科学 vol.52 (3), 2009