

福島周辺の沿岸域における放射性核種の再分布動態と生物利用性

○乙坂重嘉（東京大学大気海洋研究所），青野辰雄・福田美保（量子科学技術研究開発機構），
神林翔太（海洋生物環境研究所），鶴田忠彦・御園生敏治・鈴木崇史（日本原子力研究開発機構）

1. はじめに

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故によるセシウム-137 (^{137}Cs : 半減期 30.1年)の海底への蓄積量は、海洋に運ばれた ^{137}Cs の総量の1~2%程度(0.1~0.2PBq)に過ぎないものの、特に沿岸域では長期にわたってとどまることが明らかにされています。しかしながら、放射性セシウムの海底付近での中・長期的な移行過程や、それに伴う海底付近の生態系への影響については、不確かな点が残されています。本講演では、新青丸・白鳳丸・淡青丸によって2011年より継続している福島周辺海域での調査結果のうち、特に福島沿岸の海底での ^{137}Cs の分布と挙動について概観するとともに、事故から9年半が経過した現在、特に注目すべきプロセスについて、最新の結果を報告します。

2. 方法

海底堆積物からの放射性セシウムの脱離の効果を評価するため、東北海洋生態系調査研究船「新青丸」KS-15-20、KS-16-19、KS-17-11 およびKS-18-20 航海において、福島第一原子力発電所から概ね100 km 圏内における、海底堆積物、海底直上水（海底から高さ30 cm程度までの海水）、及び堆積物間隙水中の ^{137}Cs 濃度を測定しました。 ^{137}Cs 濃度に加えて、粒径や空隙率といった海底堆積物の物理的な特性、沿岸海水の滞留時間に基づく交換速度、室内実験による海底堆積物からの ^{137}Cs の脱離速度等を考慮して、海底堆積物から海底直上海水への ^{137}Cs のフラックスを推定しました。

3. 結果および考察

福島沿岸における表層堆積物中の ^{137}Cs 濃度は、全体として時間とともに減少傾向を示しました。その減少速度は必ずしも一定ではなく、2011年から2015年までは1年あたり約27%程度の割合で減少した一方で、2016年以降の減少速度は年間12%程度にまで低下しました。この結果は、表層堆積物中の ^{137}Cs 濃度ばかりでなく、その制御因子も時間と共に変化していることを示しています。

間隙水中の ^{137}Cs 濃度は、海底直上中の濃度に比べて10から40倍高く、堆積物中の ^{137}Cs 濃度が高い観測点で、高い間隙水中の ^{137}Cs 濃度が観測されました。この結果から、海底堆積物に吸着した放射性セシウムが、間隙水との間で交換しながらわずかずつ底層付近に拡散する可能性があることがわかりました。得られた観測データを海底付近での ^{137}Cs の収支モデルに適用し、海底からの ^{137}Cs の脱離・拡散は、表層堆積物中の ^{137}Cs 濃度を1年間に約6%減少させたと推定されました。同海域での堆積物中の ^{137}Cs 濃度減少の半分は、この海底からの脱離・拡散の効果によるものと考えられます。

4. 結論

本研究により、沿岸海底付近での放射性セシウム動態の全体像が浮き彫りとなりました。間隙水中に溶存する放射性セシウムは、堆積物に強く吸着するものに比べて生物に取り込まれやすいことが知られています。本研究の結果は、海底付近の生態系への継続的な放射性セシウムの新たな経路に焦点をあてるものであり、海底付近での生態系モデルの精緻化にも役立つことが期待されます。