

福島第一原子力発電所起源放射性セシウムの 2012 年 1-2 月における 北西部太平洋での鉛直分布

○熊本 雄一郎¹・村田 昌彦¹・河野 健¹・青山 道夫²

(¹独)海洋研究開発機構 地球環境変動領域、²気象庁気象研究所)

2011 年 3 月 11 日に発生した巨大地震とそれに引き続く大津波は、福島第一原子力発電所 (FNPP1) の核燃料露出と炉心損傷を引き起こした。その結果、多くの放射性物質が原子力発電所より漏えいし環境中に放出された。陸域環境における放射性物質の動態把握が喫緊の課題であることは論を待たないが、海域環境へ移行した放射性物質を把握することは、FNPP1 事故で放出された放射性物質の総量を推定するためにも必要不可欠である。しかしながら、陸域に比べてその観測データは圧倒的に少なく、汚染水の直接流入及び大気エアロゾルの沈着によって海洋に移行したその総量はまだよくわかっていない。我々は、事故から約 11 か月後の 2012 年 1 月～2 月に、FNPP1 から数百 km 離れた北西部太平洋において、海水中の溶存放射性セシウム (Cs-134, Cs-137) の鉛直分布を測定したので報告する。海水試料は、「みらい」研究航海 MR11-08 において、表面バケツ採水及び CTD 採水によって各 20 リットルを採取した。採取した海水は、船上でろ過、濃硝酸を添加して、陸上の実験室に持ち帰った。陸上の実験室では海水中の溶存放射性セシウムをリンモリブデン酸アンモニウム共沈法によって濃縮し、低バックグラウンドゲルマニウム半導体検出器 (金沢大学低レベル放射実験施設) を用いてその濃度を測定した。観測点は、北海道沖の亜寒帯親潮海域から、北緯 34 度/東経 149 度の亜熱帯黒潮続流南側までを縦断するかたちで設けられた。FNPP1 由来の放射性セシウムは観測海域の全域で観測されたが、表面の冬季混合層 (水深 100～150m) では、その濃度は親潮 (とその続流) と黒潮続流に挟まれた混合海域で最も高かった。これは、北緯 37 度 42 分/東経 141 度 03 分に位置する FNPP1 から海洋に直接放出された放射性物質を大量に含む汚染水が、海流によって混合海域を東側に拡がっていることを示唆しており、多くのモデルシミュレーションの結果と一致する。一方、亜寒帯及び亜熱帯では、その濃度は混合海域のそれに比べて 20% 以下であった。もしそれら亜寒帯及び亜熱帯で検出された放射性セシウムが、大気エアロゾルの沈着だけに由来するものであると仮定すると、混合海域における汚染水の直接流入の寄与度は 80% 以上と計算される。混合層以深では放射性セシウム濃度は急速に低下し、亜寒帯及び混合海域では水深約 300m 以深では FNPP1 由来の放射性セシウムは検出されなかった。一方で、黒潮続流すぐ南側の亜熱帯の観測点では、冬季混合層直下の水深 200～300m において放射性セシウムの極大 (表面混合層中濃度の数倍) が観測された。これは、混合海域の高濃度の放射性セシウムを含む海水が、等密度面混合によって黒潮続流を超えて亜熱帯に拡がっていることを示している。また、同点では亜寒帯および混合海域より深い水深 400m 及び 600m でも、FNPP1 由来の放射性セシウムが有意に検出された。これらが鉛直一元的に 400～600m 層にもたらされたと考えることは困難であり、上記極大と同様に等密度面に沿って高緯度、すなわち亜寒帯及び混合海域から運ばれたものである可能性が高い。本研究によって、FNPP1 由来の放射性セシウムは事故から 1 年近く経過して次第に海洋内部へ拡がっていることが明らかになった。