

福島における放射性物質分布調査

(6) 福島第一原子力発電所から海洋へのセシウム放出源の解析

Investigation on distribution of radioactive substances in Fukushima

(6) Analysis of the source of cesium release from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant to the ocean

*恩田 裕一¹, 佐藤 ひかる¹, 津旨 大輔¹, 木幡 勝彦², 岡村 知巳²

¹筑波大学 放射線・アイソトープ地球システム研究センター, ²東京電力ホールディングス

福島第一原子力発電所の事故後の廃炉と環境修復において、放射性核種の放出を最小限に抑えることが重要である。海側の不透過性壁が設置されているにもかかわらず、 ^{137}Cs が季節変動を伴って海に漏れ続けているが、その原因や要因はよくわかっていない。本研究では、 ^{137}Cs が陸から海へ移動する主要ルートである K 排水路を調査した。トリチウム (^3H) を利用した流域水文学トレーサー法を用いて、排水路の基底流と表面流、建屋流出を区別し、実効雨量法で排水路の ^{137}Cs 濃度を特定した。結果として、 ^{137}Cs の主要な供給源は原子炉建屋であり、温度の影響や降雨による流出が季節変動を引き起こしていることが示唆された。

キーワード： セシウム, 福島第一原子力発電所, トリチウム

1. 緒言

福島第一原子力発電所の放射性水の流出を抑制するため、2015 年 10 月に海側不透過壁が建設された。この壁は、1-4 号機の陸海境界で約 30m の深さまで設置され、汚染水の海への流出を激減させた。その後濃度は低下したものの、わずかな ^{137}Cs が港内に流出しており、季節変化や降雨との関連が見られている。K 排水路は特に ^{137}Cs 濃度が高く、海水への流入経路となっている可能性があったため、2016～2021 年の流量、トリチウム、セシウムデータを用いて ^{137}Cs の海への輸送メカニズムの解明を試みた。

2. 研究方法

福島第一原子力発電所の K 排水路における ^{137}Cs 濃度の評価方法は以下の通りである。まず、K 排水路流出水中のトリチウム(^3H)をトレーサーとして使用し、降雨時の ^3H 濃度減少を利用して表面流出と基底流を区別する。そして、エンドメンバー混合分析(EMMA)法で流出成分の割合を推定した。その上で、実効雨量法(Rw)を用いて、降雨により生成される表面流出と基底流の流入成分を推定した。

3. 結論

K 排水路の ^{137}Cs 濃度は、温度と降雨が ^{137}Cs 濃度の季節変動に大きく影響し、夏に濃度が上昇し、冬に減少した。Rw 分析により、K 排水路の流出は、地下水流、表面流出に加え、やや遅れたピークを持つ建屋排水の 3 つに区分され、良好なハイドログラフの再現ができた。基底流中の ^{137}Cs 濃度は、気温との関係で再現できた。降雨中に ^{137}Cs が増加した状況を、表面流出水および建屋排水に ^{137}Cs 濃度を与えて推定すると、流出濃度を極めてよく再現できた。計算の結果、年間 ^{137}Cs フラックスのうち、建屋流出が最も多く、次いで表面流出、基底流出であることがわかった。

*Yuichi Onda¹, Hikaru Sato¹, Daisuke Tsumune¹, Katsuhiko Kohata², Tomomi Okamura², Taichi Kawano¹, Hiroaki Kato¹ and Junko Takahashi¹

¹University of Tsukuba, ² Tokyo Electric Power Company Holdings