

学位論文要旨

Studies on Migration Pathway from the Japan Sea to the Sea of Okhotsk of Radioactive Cesium Derived from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant

(福島第一原子力発電所に由来する放射性セシウムの日本海からオホーツク海への移行経路に関する研究)

D146450 難波江 靖

1. 本研究の目的

2011年に発生した東京電力福島第一原子力発電所(FDNPP)の事故では、環境中に大量の放射性物質が放出された。この放射性物質は環境中を移行しながら生物にも取り込まれ、外部被ばく、内部被ばくの原因となる。この移行経路を明らかにすることは、放射線災害復興を推進するフェニックスリーダー育成プログラムにとって重要であり、放射化学が貢献できるところである。

北海道石狩湾の海底土からは原子力発電所の事故に特有の ^{134}Cs が検出された¹⁾。東北地方や太平洋における放射性物質の拡散状況や移行経路については測定結果や研究などが多数報告されている。しかし、私の知る限りでは、日本海やオホーツク海における放射性物質の移行経路について研究したものはない。なお、北海道の農場の調査より大気経由とは考えにくい²⁾。そこで本研究はFDNPPに由来する放射性物質の福島から石狩湾までの移行経路及び石狩湾からその先の移行経路を明らかにすることを目的とする。

2. 実験³⁻⁵⁾

放射性セシウムの移行経路を明らかにするため、図1の海域で合計43点の海底土を採取した。海底土は乾燥後Ge半導体検出器で放射能を測定した。測定時間は8万秒から60万秒で、試料は100又は2000 cm^3 を測定した。



図1 海底土採取海域と採取時期

放射性セシウムは海中を移動しても海底土の種類により吸着されない可能性があるため、海底土の粒度分析を行った。ふるいを使用し、Coarse sand、Medium sand、Fine sand、Clay-Siltに分類しその割合を求めた。

放射性セシウムが海流により移行し拡散していることを確認するため、移流拡散方程式を使用して海底土における ^{134}Cs の濃度についてシミュレーションを行った。

3. 結果と考察³⁻⁵⁾

直江津沖以外の海底土では、 ^{134}Cs が検出された海底土と検出されなかった海底土があった。 ^{134}Cs が検出された海底土を分級した結果を図2に示す。 ^{134}Cs が検出された土ではClay-Silt、Fine sandの割合が高いことが分かる。それに比べて ^{134}Cs が検出されなかった海底土ではClay-Silt、Fine sandが低いことが分かった。一方、直江津

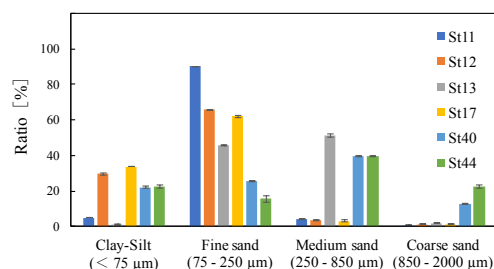


図2 ^{134}Cs が検出された海底土の粒度分布

沖の海底土からは ^{134}Cs が検出されなかった。直江津の海底土を分級したが、Clay-Silt の割合が高い地点でも ^{134}Cs が検出されなかった。

図3に距離が近い酒田沖と加茂沖の Clay-Silt の割合と ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の濃度をプロットした。 ^{137}Cs の濃度が ^{134}Cs の濃度より高いのは、グローバルフォールアウトのためである。最も粒径が細かい Clay-Silt と放射性セシウム濃度の濃度に相関関係が見られた。これは一般にセシウムが Clay-Silt に吸着されやすい性質と一致し、海底土の Clay-Silt が放射性セシウムを多く吸着していることを示唆している。

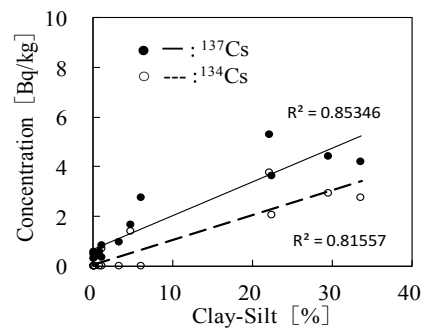


図3 酒田・加茂沖の海底土における Clay-Silt比とCs濃度との関係

採取海域で一番 ^{134}Cs 濃度が高い地点の値と移行距離との関係を図4に示した。移行距離が増加すると ^{134}Cs の濃度は減少しており、移流・拡散に類似した現象が見られた。しかし、直江津沖の海底土からは ^{134}Cs が検出されなかったこと、そして直江津沖には東方向へ流れる対馬暖流が存在していることから、放射性セシウムの日本海への流出源は直江津より東の地域であると限定された。海底土の ^{134}Cs の濃度についてシミュレーションを行ったところ、図4に示すように測定値とシミュレーション値とは同様の減少傾向が見られた。これはシミュレーションに使用した海流が

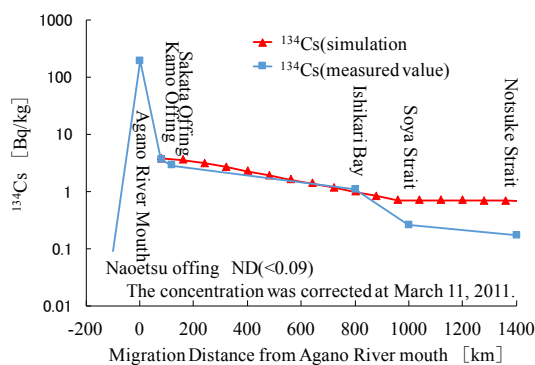


図4 ^{134}Cs のシミュレーション濃度と移行距離との関係

^{134}Cs を含む水塊を移行し拡散したことを示唆している。なお、宗谷海峡以降でシミュレーションに比べて実測値が低いのは、対馬暖流が分流しその一部が宗谷暖流になること、オホーツク海表層低塩分水などが流れ込むためと考えられる。

4. 結論

福島第一原子力発電所の事故により環境中に拡散した放射性セシウムの一部は、直江津より東の地域から日本海へ流出し、海流によって野付水道へ運ばれたと考えられる。

文献

- 1) 放射能調査報告書 平成 24 年調査結果, 海上保安庁, pp.1-17(2014).
- 2) 本道での農地(第六回)、水田土壌(第二回)の放射性物質モニタリング調査結果, 北海道農政部, <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/gjf/dojomonitoring230913.pdf>(Accessed May 7, 2017).
- 3) Nabae, Y., Miyashita, S., Nakashima, S.: Observation of radiocesium in seabed soil at the Notsuke Strait of the southern Sea of Okhotsk derived from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, Radiation Safety Management, **15**, 9 - 15 (2016).
- 4) Nabae, Y., Miyashita, S., Nakashima, S.: Observation of radioactive cesium in seabed soil at the Soya Strait derived from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, Radiation Safety Management, **16**, 8-12 (2016).
- 5) Nabae, Y., Tsujimoto, M., Miyashita, S., Nakashima, S.: Distribution of radioactive cesium from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in seabed soil from the Niigata Prefecture and Yamagata Prefecture offings, in preparation.