

福島第一原子力発電所事故一ヶ月後における
セシウム-134, -137 の西部北太平洋における拡散状況について

2011 年 11 月

海洋研究開発機構は、放射線医学総合研究所、気象研究所、金沢大学と協力して、2011 年 3 月 11 日に発生した福島第一原子力発電所（FNPP）事故一ヶ月後における人工放射性核種セシウム-134, -137 の西部北太平洋における拡散状況について調査した。調査は海洋地球観測船「みらい」の MR11-03 航海（2011 年 4 月 14 日横浜港発-5 月 5 日横浜港着）を利用して行われた。航跡に沿って約 1 度毎に表層海水ポンプにより表層海水を採取した。観測定点 K2（北緯 47 度／東経 160 度）と S1（北緯 30 度／東経 145 度）では表層、亜表層の動物プランクトンを、多段式大型プランクトンネット（IONESS）で、懸濁粒子を現場ろ過器（LVP）で捕集した。得られた試料中のセシウム-134, -137 放射能測定は、放射線医学総合研究所（海水試料）、気象研究所（動物プランクトン）、金沢大学（懸濁粒子）で行われた。さらに観測された西部北太平洋のセシウム分布を説明するために、FNPP から流出した汚染水の拡散状況については日本海予測可能性実験モデル 2（JCOPE2）により、また FNPP から大気中へ放出された放射能が大気塵によって拡散する状況は非静力学領域大気数値モデルにより、数値シミュレーションを実施した。

海水中のセシウム-137 濃度は三陸沖で最も高く $0.1\text{--}0.3\text{ Bq kg}^{-1}$ であった（図 1）。また北緯 40 以北のセシウム-137 濃度平均値（ 0.028 Bq kg^{-1} ）は北緯 35 度以南のもの（ 0.013 Bq kg^{-1} ）よりも高かった。今回観測されたセシウム-137 濃度平均値は 0.048 Bq kg^{-1} であった。この値は国が定める飲料水の暫定基準値（ 200 Bq kg^{-1} ）よりはるかに低い濃度ではあるものの、3 月 11 日以前の日本周辺表層海水のセシウム-137 濃度（約 0.001 Bq kg^{-1} ）の約 50 倍に相当するものであった。またほぼ全ての地点で 3 月 11 日以前には検出されなかったセシウム-134 が検出され、セシウム-134 とセシウム-137 の比（134/137）はほぼ 1 であり、FNPP 排水口付近の（134/137）値と一致した。このことから FNPP 事故一ヶ月後には西部北太平洋の広い範囲に FNPP 由来の人工放射性核種が拡散していたことが明らかとなった。数値シミュレーションの結果、三陸沖の高い値は汚染水の拡散により説明可能であったが（図 2）、北緯 40 度以北のセシウム濃度は説明できなかった（図 2）。大気塵拡散のシミュレーションの結果、FNPP 放出の人工放射性核種が大気塵として K2 を含む北緯 40 度以北へも輸送されていることが明らかになった（図 3）。以上のことから FNPP 事故一ヶ月後の西部北太平洋における人工放射性核種の拡散は、汚染水とともに汚染塵によるものであると推定された。

一方、表層、亜表層の懸濁物、動物プランクトンのセシウム-137 濃度は、それぞれ乾燥重量で $5\text{--}40\text{ Bq kg}^{-1}$ 、 $10\text{--}60\text{ Bq kg}^{-1}$ であった（図 4）。全ての試料からセシウム-134 が検出され、（134/137）もほぼ 1 であった。これらのことから FNPP から約 1900km 離れた K2、950km 離れた S1 の懸濁物、動物プランクトンも FNPP 事故一ヶ月後には FNPP 由来の人工放射性核種の影響を受けていた事が明らかとなった。動物プランクトンの場合、湿重量に換算すると $2\text{--}4\text{ Bq kg}^{-1}$ であった。この値は 3 月 11 日以前に報告された動物プランクトンの値（ $0.01\text{--}0.08\text{ Bq kg}^{-1}$ ）より二桁高いものであった。ただし国の定める肉／魚の暫定基準値 500 Bq kg^{-1} に比べるとはるかに低いものであった。

* Honda, M. C., Aono, T., Aoyama, M., Hamajima, Y., Kawakami, H., Kitamura, M., Masumoto, Y., Miyazawa, Y., Takigawa, M., and Saino, T. Dispersion of artificial caesium-134 and -137 in the western North Pacific one month after the Fukushima accident. *Geochemical Journal* 46, e1-e9, 2012.

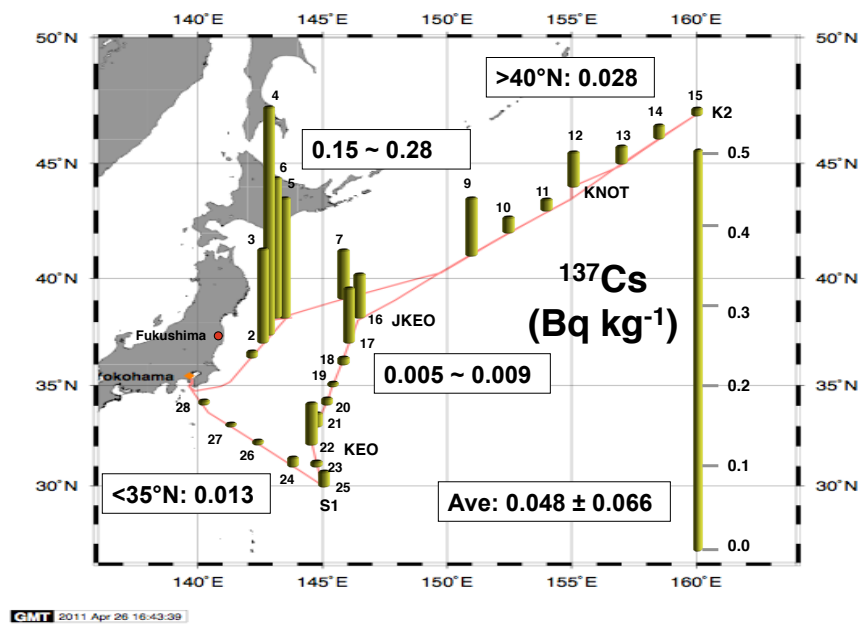


図1 西部北太平洋表層海水のセシウム-137 濃度の水平分布
(原図は Honda et al., GJ 2012)

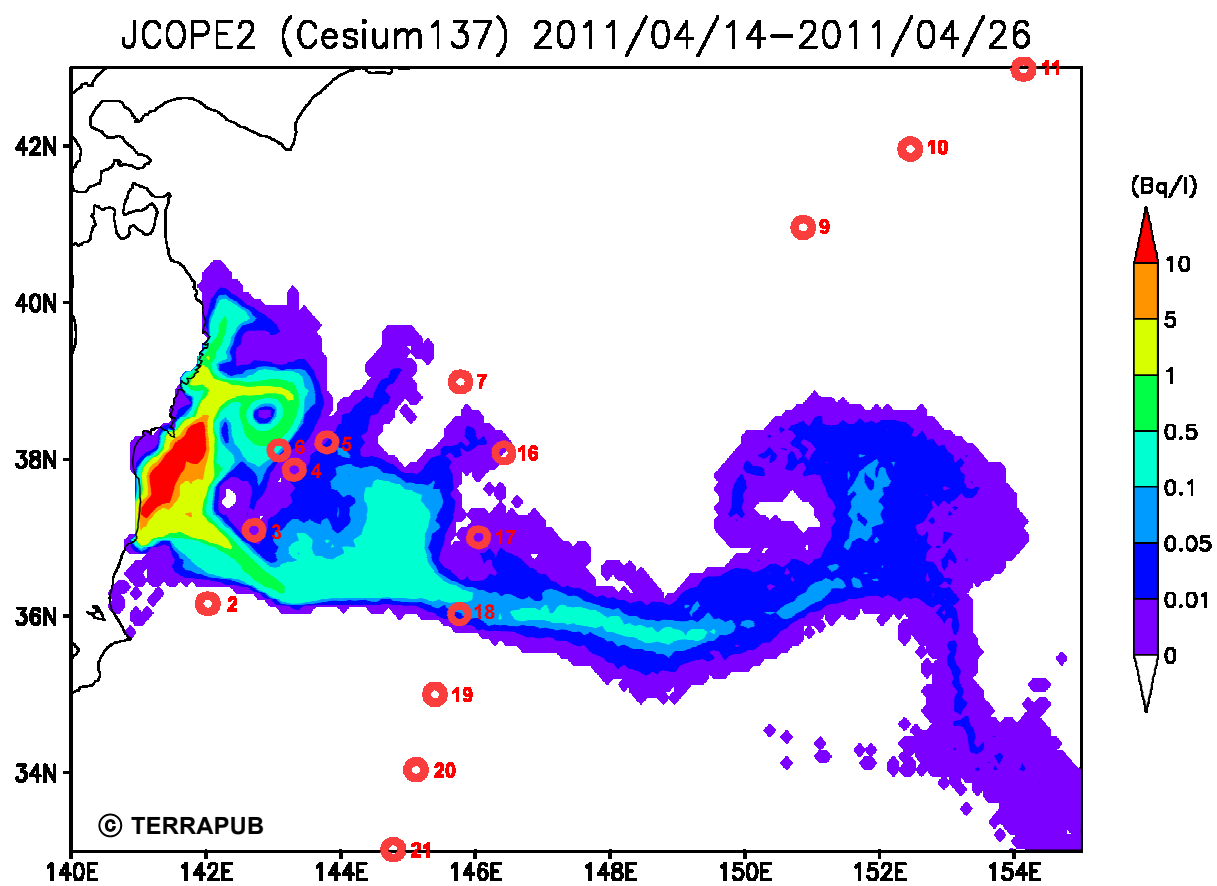


図2 汚染水によるセシウム-137 拡散状況シミュレーション結果（4月14日～4月26日の平均値）

(Honda et al., GJ 2012)

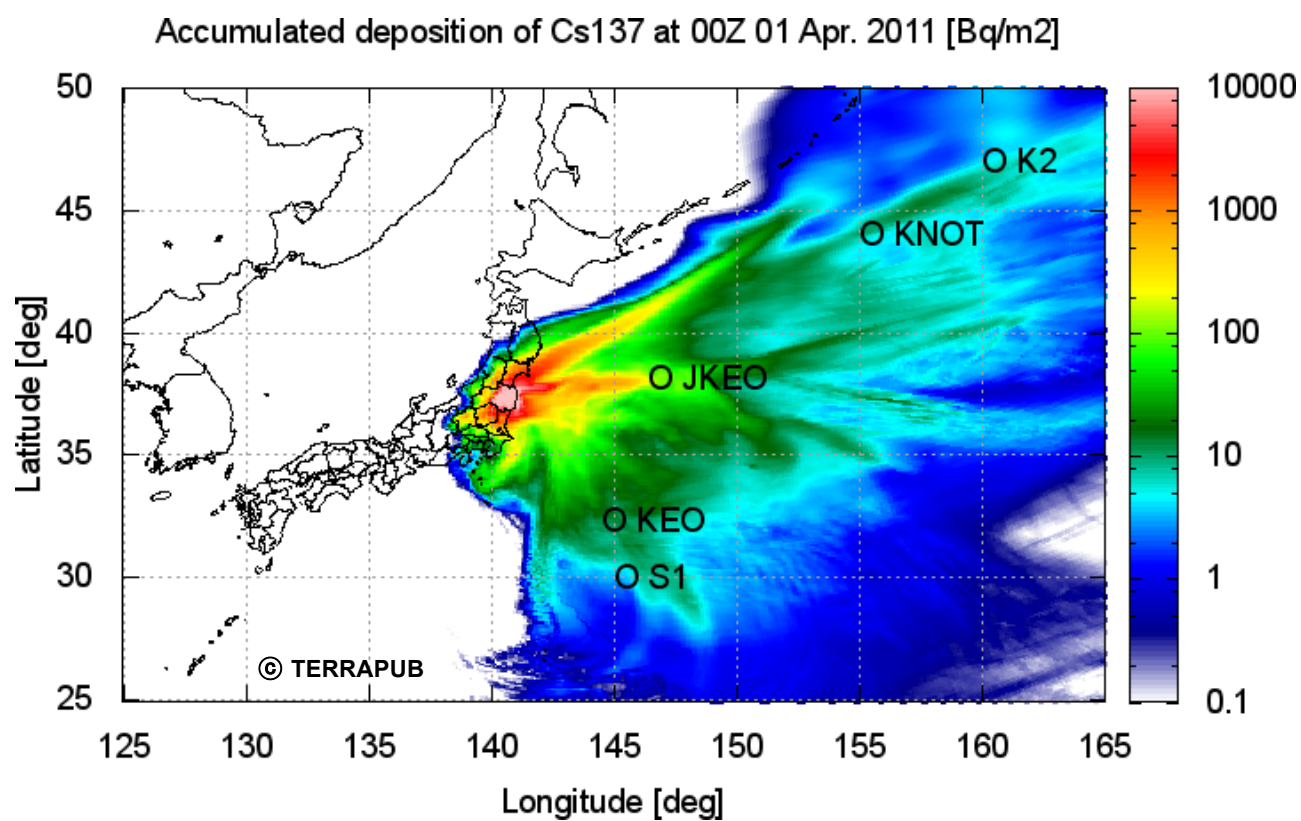


図3 大気塵によるセシウム-137 拡散状況シミュレーション結果 (3月11日から4月1日までの積算値)
(Honda et al., GJ 2012)

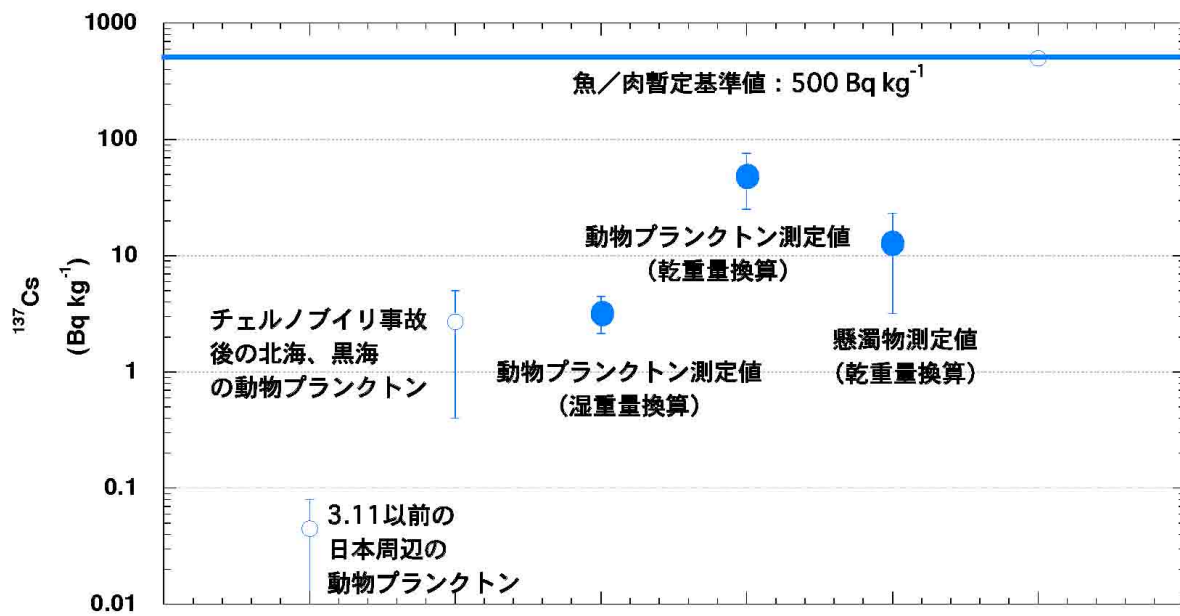


図4 K2, S1の動物プランクトン、懸濁物のセシウム-137濃度測定値
(データは Honda et al., GJ 2012)