

福島第一原発沖、広範囲の海水・動物プランクトン・小型魚類などから 原発由来の低濃度放射性物質を検出

1. 発表者：

西川 淳 東京大学大気海洋研究所 海洋生態系動態部門 助教
宮本洋臣 東京大学大気海洋研究所 国際連携研究センター 特任研究員

2. 発表概要：

東京大学大気海洋研究所の西川 淳助教および、宮本洋臣特任研究員は、ウッズホール海洋研究所などの研究グループと共同で、福島第一原子力発電所の事故3ヶ月後の2011年6月に福島第一原発沖30-600 kmの海域での総合調査を行い、当海域一帯の海水、動物プランクトン、オキアミ類、クラゲ類、小型魚類から原発由来の放射性核種 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ を検出しました。

結果は、4月2日付け「米国科学アカデミー紀要 (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America)」オンライン版に掲載されました。

3. 発表内容：

【背景】

2011年3月11日に起こった東日本大震災を契機として、福島第一原子力発電所（以下、原発）より北西太平洋に放射性物質の漏洩が生じました。原発から海への放射性セシウム

(^{137}Cs)の漏洩量は4月初旬に事故以前の5億倍レベルに達しました。この漏洩に対応して、大気、土壌、沿岸域での様々な調査がなされてきましたが、放射性物質がどのように太平洋に広範囲に拡散しているかについての研究はほとんどなされていませんでした。また、放射性物質の海洋食物連鎖を通じた移動・濃縮過程を評価するための情報も極めて限られていました。

東京大学大気海洋研究所の西川 淳助教および、宮本洋臣特任研究員は、ウッズホール海洋研究所、ニューヨーク州立大学などの国際研究グループと共同で、2011年6月にハワイ大学の調査船Ka'imikai-o-Kanaloaを用いて、原発沖30-600キロメートルにかけての広い海域で海水中の γ 線放出放射性核種の水平・鉛直分布を調べました。また、同時に動物プランクトン、オキアミ類、クラゲ類、小型魚類などについての分析も行いました。

【研究内容と成果】

本研究により、事故後3ヶ月の時点で原発由来の放射性セシウム(^{134}Cs と ^{137}Cs)が原発沖30-600キロメートルにかけての広範囲の海域に低濃度で広く拡散していることが初めてあきらかになりました。海水の放射性セシウムの最大濃度は ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ともに1立方メートルあたり約3900ベクレルで、最大濃度を示した地点は原発から最も近い地点ではなく、南東沖合の沿岸性渦（海流が渦巻き状になっている状態）が発達した地点（北緯36.5度、東経142度）でした（図1）。この結果は、漂流ブイなどによる海流観測とモデルによる放射性物質の拡散シミュレーションの結果とも一致しました。また、黒潮の内部および南側では放射性セシウム(^{134}Cs)は1立方メートルあたり3ベクレル以下で、黒潮がこれら放射性物質の分布の境界となっていました。

原発由来の放射性セシウムは動物プランクトン、オキアミ、クラゲ、中層性小型魚類などからも検出されました。動物プランクトンの最大濃度は ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ともに乾燥重量1キログラ

ムあたり約 50 ベクレルで、海水の最大地点とは異なり、黒潮内に見られました。また、原発由来の放射性銀 (^{110m}Ag) も動物プランクトン、オキアミ、クラゲなどから検出されましたが、魚類からは検出されませんでした。海水 1 リットルの濃度に対して動物プランクトンの乾重量 1 キログラムあたりでどれだけ放射性セシウムが濃縮されているかを示す濃縮係数は、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs とともに中央値で約 40 であり、IAEA で報告されている動物プランクトンの濃縮係数と類似していました。しかし、値には地点により大きなばらつきがあり、生物濃縮の度合いにかなり幅があることがあきらかになりました。

本研究により 15 万平方キロメートルの調査海域へ漏洩した放射性セシウム (^{137}Cs) の総量は約 2 ペタ・ベクレル (ペタは 10 の 15 乗) と推定されました。この見積もりは他の研究の結果と類似していました。

今回得られた放射性セシウムの濃度は事故以前の濃度の 10-1000 倍でしたが、この濃度は一般に海産動物や人間に健康被害があると考えられている量に比べて十分低いものであり、さらには海水中に自然に存在する放射性カリウム (^{40}K) の濃度よりも低いものでした。

本研究は、事故後比較的早期に原発由来の放射性物質の海水、低次食段階の海洋生物における広範囲の詳細な分布を国際共同研究によって明らかにした意義深い研究だと考えられます。信頼出来る測定方法を用いて極めて低い検出限界で分析することにより、原発 30 km 圏外に低濃度で拡散している放射性物質の検出に成功したことも、本研究の特徴といえます。

4. 発表雑誌：

雑誌名：「PNAS (米国科学アカデミー紀要)」4 月 2 日版

論文タイトル：“Fukushima-derived radionuclides in the ocean and biota off Japan.”

著者：Buesseler, K. O., S. R.

Jayne, N. S. Fisher, I. I.

Rypina, H. Baumann, Z.

Baumann, C. F. Breier, E.

M. Douglass, J. George, A.

M. Macdonald, H. Miyamoto,

J. Nishikawa, S. M. Pike,

and S. Yoshida,

DOI 番号：

doi/10.1073/pnas.1120794109

5. 注意事項：

特になし。

6. 問い合わせ先：

西川 淳 (大気海洋研究所助教)

jn@aori.u-tokyo.ac.jp

04-7136-6163

7. 添付資料：

右の図 1 は、以下からダウンロードできます。

<http://www.aori.u-tokyo.ac.jp/research/news/2012/20120404.html>

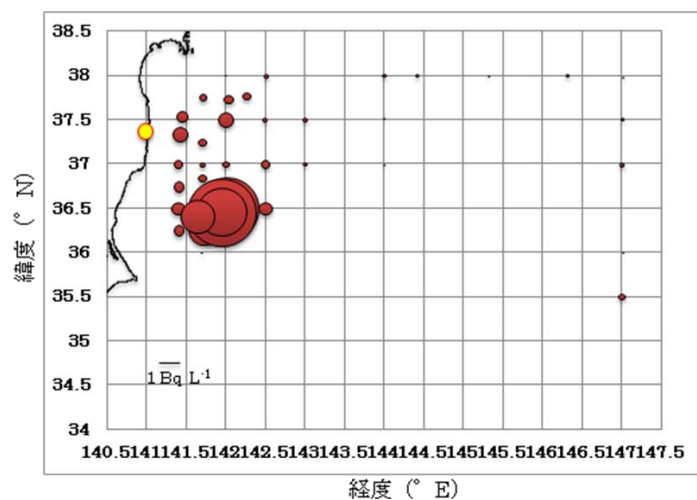


図 1. 2011 年 6 月における表面海水中のセシウム-137 濃度 ($\text{Bq L}^{-1} = 10^3 \text{Bq m}^{-3}$) の水平分布。赤丸の大きさは濃度の高低を示す (スケールは左下に表示)。図中の黄色丸は原発の位置を示す。