

平成 26 年度 東北海洋生態系調査研究船（学術研究船）「新青丸」共同利用研究申込書

平成 25 年 9 月 4 日

研究船共同利用運営委員会 委員長 殿

研究代表者（申込者）

所 属 機 関 東京大学大気海洋研究所
 職 名 助教
 氏 名 西川 淳




東北海洋生態系調査研究船（学術研究船）を利用した研究を下記のとおり申し込みます。

研究課題		福島第一原発由来の放射性核種の環境・生物における分布動態およびそれらの食物網を通した濃縮（震災関連研究航海）			
乗 船 研 究 担 者	氏 名	所 属 機 関 ・ 職 名	研究分担内容	旅費負担の可能 性(有・無)	乗 船 期 間 及 び 海 域
	西川 淳	東大大気海洋研・助教	生物試料の採集・分析	無	1. 必要観測日数 14 日間
	Daniel Madigan	Stony Brook 大・ポスドク研究員	生物試料の採集・分析	無	2. 観測希望時期 5-6 月および 10-12 月
	Mary Grossmann	沖縄科学技術大学学院大学・ポスドク研究員	生物試料の採集・分析	無	3. 観測海域 福島・常磐沖海域、黒潮続流域・黒潮フロント域、混合域
	青野 辰雄	放射線医学総合研究所・サプリーダー	海水試料の採集・分析	無	
	Ken Buesseler	ウッズホール海洋研・上席研究員	海水試料の採集・分析	無	
	Matt Charette	ウッズホール海洋研・上席研究員	海水試料の採集・分析	無	4. 震災関連研究航海 (該当する場合は丸)
	本多 牧生	海洋研究開発機構・チームリーダー	沈降粒子の採集・分析	無	
	川上 創	海洋研究開発機構・技術研究主任	懸濁粒子の採集・分析	無	
	未定	マリンワークジャパン・観測技術員	係留系作業	無	
乙坂 重嘉	日本原子力研究開発機構・研究副主幹	堆積物試料の採集・分析	無		

*受付年月日		*採否		*整理番号	9
--------	--	-----	--	-------	---

*印欄は記入しないでください。

研究目的

東電福島第一原子力発電所（以下、原発）から汚染水によって海洋中に放出された放射性核種の総量（セシウム換算）は、見積りに幅はあるが約 20 PBq にのぼるとされ、直近でも貯蔵タンクからの汚染水の流出が明らかになつたように、海洋への漏洩は現在も続いている。事故直後から様々な船舶により周辺海域での放射性核種の濃度について観測が続けられてきており、海水、堆積物、沈降粒子、漁獲対象魚類については時系列データが蓄積されつつある。我々は 2011 年 6 月の調査航海以降、2011 年 11 月、2012 年 5 月、2012 年 11 月、2013 年 5 月、2013 年 9 月（予定）とほぼ半年おきに調査航海を実施し、海水、生物、堆積物中の放射性核種の濃度を経時的に調査してきた。これらの研究から明らかになりつつあることは、(1) 事故後 2 年半が経過した現在、海水における放射性セシウム濃度は原発直近を除きかなり低レベルになりつつある一方で、(2) 堆積物（特に沿岸域）や福島沖の底生性魚類では依然として比較的高い濃度レベルを示しており、(3) 突然的に非常に高い濃度をもつ魚種も散見される。また、(4) 動物プランクトンも魚類ほどではないが比較的高い値を示す場合があり、濃度の変動幅も大きい、ということである。さらに(5) 沿岸付近海底で再懸濁した粒子が海中を水平方向に外洋へ移動している、ということが福島沖で実施されたセジメントトラップによる観測で明らかになった。特に、「環境水と魚類・動物プランクトンとの間の大きな濃度ギャップ」や「生物における濃度の大きな変動」については、今のところ生物半減期のみからでは説明にくい現象であり、これらを解明するためには放射性核種の「海洋食物連鎖を通した移動・濃縮過程」をより細かく正確に評価することが不可欠である。

本研究の目的は、原発から放出した放射性核種が周辺海域の海水および漂泳生態系にどのように拡散し、蓄積されているのかを、特に知見の限られているプランクトン・マイクロネクトンに焦点をあてて調べることである。特に、(1) 生物群集を可能な限り特定の分類群・食性群ごとに分けて測定することで生物濃縮のメカニズムを明らかにしようとする研究であることと、(2) ヨウ素等の知見が乏しい核種についても、海水、生物、堆積物、沈降粒子での動態を総合的かつ学的に明らかにすることが、特徴的でかつ重要であると考えられる。特に、今年度は懸濁粒子、沈降粒子、海底堆積物の採集・放射性核種の濃度測定を実施することで、放射性核種の生物から懸濁粒子、沈降粒子への移行過程、粒状放射性核種の海洋内輸送・堆積過程についても明らかにする。

研究内容

1. 観測の概要：

福島沖海域および周辺外洋域（北緯 35 度から 39 度、東経 140 度から 145 度で囲まれる海域内）で、複数の観測点をグリッド状に設置し、各測点で以下に示した採水、各種ネット採集等を実施する。測点の具体的な位置については、今まで行ってきた点および 2013 年 9 月に実施予定の第三開洋丸航海での調査点を元に 10 点程度設定し、黒潮の位置、空中の放射線量の状況をみて最終的に判断したい。放射性物質を測定するための動物プランクトン試料は、湿重量で 1 Kg 以上が必要であるため、各測点で充分な試料が得られるまでネット採集を複数回繰り返したい。

2. 観測項目

観測項目	使用する観測機器	採集方法など	所要時間
海水の放射性核種濃度、水温等鉛直分布	CTD-CMS	0-海底、各層採水、数キャスト	~3 時間
動物プランクトンの鉛直分布、放射性核種濃度	MOCNESS	0-1000m (水深に応じて)、4 キャスト	~3 時間
動物プランクトン・マイクロネクトンの生物量、安定同位体比、放射性核種濃度	ORI ネット, IKMT, 釣り, 餌トラップ	0-200m, 数キャスト	~4 時間
沈降粒子の主要化学成分、放射性核種濃度の時系列変動	セジメントトラップ	観測定点 F1 (北緯 36-29 度／東経 141-30 度) において回収・再設置	6 時間
懸濁粒子の放射性核種濃度	現場ろ過器	0-200m まで 8 台の現場ろ過器を吊り降ろす。	5 時間
海底堆積物中の放射線性核種濃度	マルチプルコアラー	水深 200m 以浅の沿岸を中心に数点、堆積物は、船上で 0.5 から 1 cm 厚に切断し、持ち帰る。	~3 時間

3. 観測日数算出根拠：

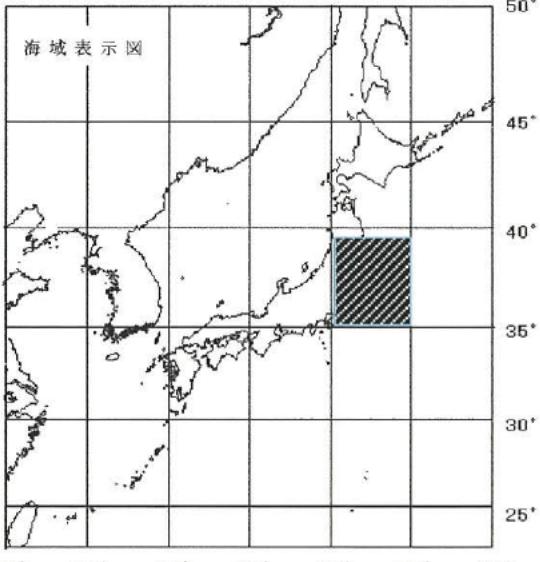
- 各測点での所要時間約 10 時間 × 10 測点 = 100 時間 (4.2 日)

- 測点間の航走時間 2.5 日 (KT-12-10 次航海に準拠)

合計 約 7 日 × 2 期間

研究計画

震災復興との関連	<p>今回の原発事故は、東日本大震災と直接関連する事象である。この事故によって放出された放射性核種は、周辺海域に深刻な汚染をもたらしている。「研究目的」の項で述べたとおり、海水中の放射性核種の濃度レベルは事故以前のレベル近くまで減少しているものの、事故後の風評被害により、福島県およびその周辺における水産業をはじめとした諸産業は極めて厳しい状況にある。事故による放射性核種の流出状況や移行状況を正しく理解し、その結果を科学的な根拠をもって評価することによって、関係者に対して適切な情報を提供することが可能となる。さらに、本申請の調査で得られる結果は、当該原発以外の原子力施設において放射性核種が海洋へ流出する等の事象が生じた際の海洋環境への影響を的確に予測する上でも、重要な情報となる。なお、本研究航海は、「科研費新学術領域「福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態に関する学際的研究」(ISET-R)」(http://isetr.suiri.tsukuba.ac.jp/)の一環である。</p>
観測希望時期等	<p>(観測希望時期、寄港地など、航海計画作成に関連する要望事項があれば、理由とともにこの枠内で書いてください。観測時に技術支援が必要がありましたらあわせてご記入下さい。)</p> <p>先行航海との時間的間隔から 5-6 月と 10-12 月の 2 回を希望します。CTD・採水のオペレーションに関して技術支援をお願い致します。</p>
研究業績	<p>(本研究計画に関連する業績について、別紙を使用せず枠内で書いてください。研究代表者名に二重アンダーライン、研究分担者名にアンダーラインを引いてください。また、学術研究船白鳳丸または淡青丸によって得られたものは、末尾に(H)または(T)のようにして示してください。)</p> <p>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, S. Yoshida: Fukushima-derived radionuclides in the ocean and biota off Japan. PNAS 109 (16), 5984-5988, doi: 10.1073/pnas.1120794109 (2012).</p> <p>Buesseler, K. O. Fishing for answers off Fukushima. Science 338 (480), doi: 10.1126/science.1228250 (2012).</p> <p>Madigan, D. J., Z. Baumann, N. S. Fisher: Pacific bluefin tuna transport Fukushima-derived radionuclides from Japan to California. PNAS 109 (24), 9483-9486, doi:10.1073/pnas.1204859109 (2012).</p> <p>Otosaka, S., T. Kobayashi. Sedimentation and remobilization of radiocesium in the coastal area of Ibaraki, 70 km south of the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant. Environmental Monitoring and Assessment, 185, 5419-5433 (2013).</p> <p>Honda, M. C., T. Aono, M. Aoyama, M., Y. Hamajima, H. Kawakami, M. Kitamura, Y. Masumoto, Y. Miyazawa, M. Takigawa, T. Saino: Dispersion of artificial caesium-134 and -137 in the western North Pacific one month after the Fukushima accident. Geochemical Journal 46, e1-e9 (2012).</p> <p>Honda, M. C., H. Kawakami, S. Watanabe and T. Saino: Concentration and vertical flux of Fukushima-derived radio cesium in sinking particles from two sites in the Northwestern Pacific Ocean. Biogeosciences 10, 3525-3534 (2012).</p> <p>Suzuki, T., S. Otosaka, J. Kuwabara, H Kawamura, T. Kobayashi: Iodine-129 concentration in seawater near Fukushima before and after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. Biogeosciences 10, 3839-3747 (2013). (H, T)</p> <p>Zheng, J., T. Aono, S. Uchida, J. Zhang, M. Honda: Distribution of Pu isotopes in marine sediments in the Pacific 30 km off Fukushima after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident. Geochemical Journal 46, 361-369(2012).(H)</p> <p>Aono, T., Y. Ito, T. Saotome, T. Mizuno, T. Igarashi, J. Kanda, T. Ishimaru: Observation of radionuclides in marine biota off the coast of Fukushima prefecture after TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, Proceedings of the International Symposium on Environmental Monitoring and Dose Estimation of Residents After Accident of TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Stations, p.62-65 (2012).</p>
	<p>乙坂重嘉: 海底堆積物中の放射性セシウム濃度の推移. ISOTOPE NEWS 710, 12-15 (2013).(T)</p> <p>乙坂重嘉, 小林卓也: 海洋への放射性物質の流出と汚染の実態. 水環境学会誌 36, 95-98 (2013). (T)</p>

使 用 観 測	申込者が持込む観測機器（名称・数量・重量）	観測海域（枠で囲んでハッシュをつけてください。） (この地図からはみ出す場合は、適宜別の地図と入れ替えてもかまいません。)
	<p>搭載を希望する可搬型機器（添付「要目表」参照） (大型の可搬型機器（「要目表」2(6), 3(2)）の搬入搬出には、多額の経費を必要とするため、採択後の航海計画作成にあたりご相談させていただく場合があります。)</p> <p>係留系ロープウインチ</p>	
設 備 ・ 機 器	<p>搭載を希望する共同利用観測機器（添付「共同利用観測機器一覧」参照）</p> <p>NORPAC ネット ORI ネット IKMT ネット MOCNESS 小型メモリ式 TD フローメーター 超低温フリーザー¹ CTD キャローセル 採水器（12L） マルチプルコアラー</p>	<p>研究代表者の連絡先 氏名 西川 淳</p> 