

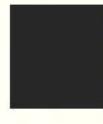
平成26年度 東北海洋生態系調査研究船（学術研究船）「新青丸」 共同利用研究申込書

平成25年 9月 6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 準教授
 氏 名 岡 英太郎

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	高密度係留観測に基づく海洋深層の中規模現象の解明				
乗船研究者	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
乗 船 研 究 分 担 者	岡 英太郎	東大大気海洋研・准教授	観測統括	無	1. 必要観測日数 10日間
	羽角 博康	東大大気海洋研・教授	観測計画立案 案・統括	無	2. 観測希望時期
	藤尾 伸三	東大大気海洋研・准教授	係留・CTD 観測	無	5月
	柳本 大吾	東大大気海洋研・助教	係留・CTD 観測	無	3. 観測海域
	長澤 真樹	東大大気海洋研・技術職員	係留・CTD 観測	無	本州南東海域
	桂 将太	東大大気海洋研・大学院学生（博士課程2年）	係留・CTD 観測	無	4. 震災関連研究航海 (該当する場合は丸)
	宮本 雅俊	東大大気海洋研・大学院学生（修士課程2年）	係留・CTD 観測	無	
	須賀 利雄	東北大院理・教授	係留・CTD 観測	無	
	伊藤 大樹	東北大院理・大学院学生（修士課程2年）	係留・CTD 観測	無	
	川上 雄真	東北大院理・大学院学生（修士課程2年）	係留・CTD 観測	無	
	入学予定	東北大院理・大学院学生（修士課程1年）	係留・CTD 観測	無	

* 受付年月日		*採否		* 整理番号	33
---------	--	-----	--	--------	----

*印欄は記入しないでください。

(研究の背景・研究目的・内容・重要性などを、わかりやすくこの枠内で書いてください。)

研究目的的内容

海洋の深層循環は大量の熱や溶存物質を輸送し、気候の長期変動・長期変化をコントロールしている。研究代表者の所属する東京大学大气海洋研究所・海洋物理学部門では過去 15 年間、白鳳丸を主に用いた大規模な係留・CTD 観測を太平洋の重要海域において実施し、複雑な海底地形に支配された太平洋深層循環の平均的流路と流量を解明してきた (Kawabe and Fujio, 2010; 図 1)。

一方、これらの観測で設置された個々の流速計は、数十日スケールの顕著な短周期変動を捉えている (Yanagimoto et al., 2010 など)。これは、海洋表層と同様に、深層においても 100km・数十日程度のスケールの中規模現象が卓越していることを示唆しているが、海洋深層、それも深層西岸境界流から離れた内部領域において時空間スケールの小さい変動を対象とした観測は過去 30 年間、ほとんど行われていない。1970 年代後半から 80 年代初めにかけて今脇らが本州南東の B 点において実施した係留観測では、擾乱が西方伝搬する様子が捉えられている (Imawaki, 1985 など) が、係留系の少なさ、観測期間の短さのため、また当時は係留観測データと比較可能な海洋大循環モデルや衛星観測データなどが存在しなかったため、捉えられた変動の全貌やその発生・伝搬メカニズム等は未解明のままである。

海洋表層では中規模現象が海洋大循環や物質循環に本質的な役割を果たすことが、過去 20 年間の衛星観測や高解像度モーリングなどにより示されてきた。今回、中規模現象が深層循環に果たす役割を解明する第一歩として、本研究では、従来の観測よりもはるかに高密度の係留系アレイを 1 年間にわたり日本近海で展開し、取得データを高解像度海洋大循環モデルの出力データなどとともに解析することにより、海洋深層の中規模スケール変動の実態把握とメカニズム解明を目指す。本研究の成果は深層における熱・物質輸送、水塊変質過程、乱流混合などと密接に関連し、深層循環の理解を飛躍的に進展させる可能性を有する。

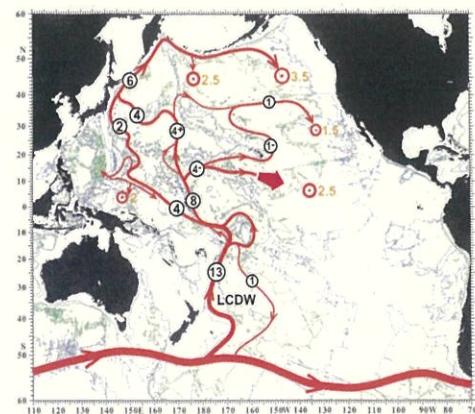


図 1 3500m より深い深層下部における深層流の流路と流量 (Kawabe and Fujio, 2010)

研究計画

(上記の目的を達成するためにどのような観測を実施するのか、観測点、観測測線、観測日数の算出根拠などがわかるように書いてください。他の計画との関連、他の研究機関との具体的連携など、審査の参考となるものがあればこの枠内で書いて下さい。)

海洋深層における中規模現象の構造と変動を観測するため、過去に今脇らが係留観測を行った B 点 (30N, 146E。水深 6175m。図 2) 付近に 10 系程度の係留系を設置する。B 点の近傍は海底地形が比較的のなだらかであり、35N 付近を流れる黒潮続流からも 5 度程度南に位置していることから、海山などの存在によって生じる局地的な流れや黒潮続流に伴う深い流れを捉えにくく予想される。数少ない過去の観測である今脇らの結果と比較可能なことも研究を進める上で有利であると期待される。

過去の観測結果から深層の流れは比較的順圧的であると予想されるため、各係留系には海底付近と水深 4000m の 2 深度のみに流速計を配置する (図 3)。係留系 10 系の水平配置については現在、高解像度海洋大循環モデル出力データの解析や過去の観測結果を元に検討中であるが、系の間隔は従来の観測よりもはるかに短い、10~20 マイル程度とする予定である。設置した係留系は 1 年間の観測を行ったのち、2015 年度の新青丸航海にて回収予定である。

今回申請する航海では係留系 10 系の設置を行うほか、係留系アレイ近傍の水塊構造把握のために、29~31N, 145~147E の範囲内、緯度経度 30 分間隔の 25 点 (図 2) で海底までの CTD 観測を実施する。係留系の設置は 1 日 2 系の割合で昼間を行う。1 キャスト 5 時間を要する CTD 観測は、係留系設置を行う 5 日間の夜間に 1 日 2 点ずつを行い、加えてそれ以外の 5 日間に 1 日 3 点ずつを行う (いずれも測点間の移動時間を含む)。

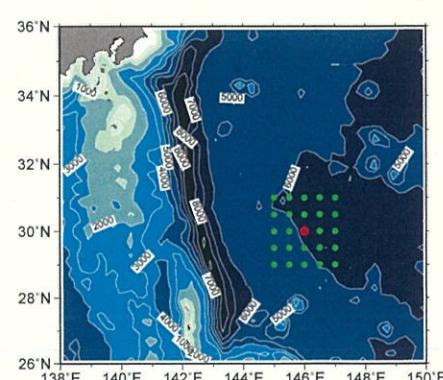


図 2 B 点 (赤丸) と CTD 観測点 (緑丸) の位置

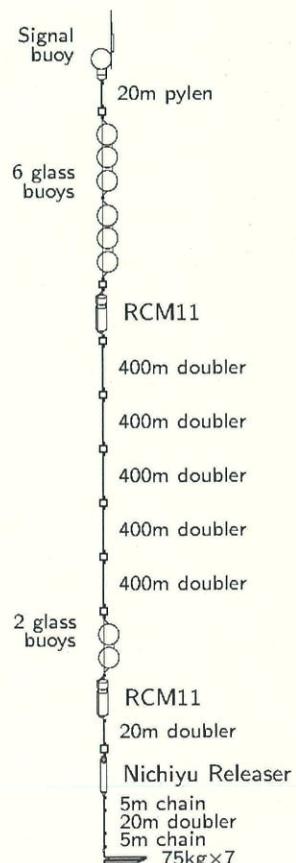
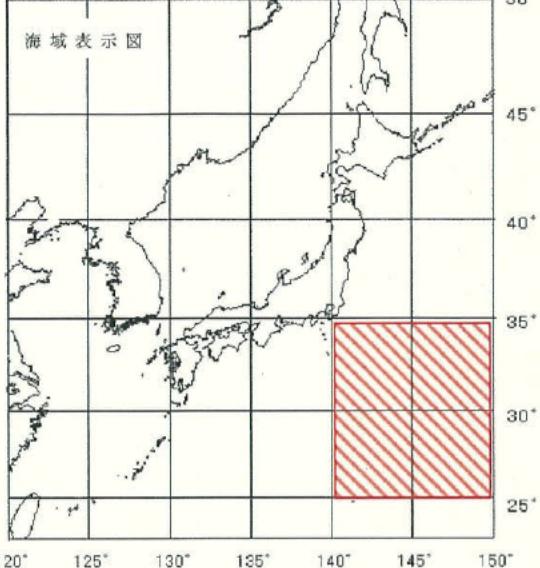
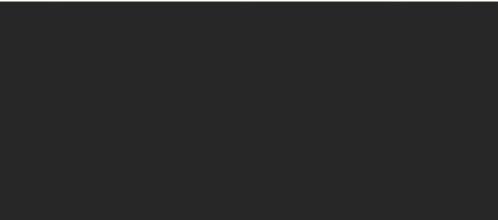


図 3 係留系の模式図

震災復興との関連	<p>(この研究は震災復興とどのように関連するのか、または将来関連する可能性があるか等について具体的に記載して下さい。)</p> <p>特に関連しない。</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。観測時に技術支援の必要がありましたらあわせてご記入下さい。)</p> <p>2014年度の早い時期に係留系を設置したいため、天候の比較的安定した5月の航海を希望する。6、7月は本申請航海で係留観測の中心となる乗船研究分担者の藤尾と柳本が別の研究船に乗ることが決まっているため、本申請航海は実施できない。5月の実施が認められない場合、第2希望として8月を挙げさせて頂く。その場合、準備の都合上、柳本が今回研究代表者となって申請する新青丸の別航海よりも早い時期の実施を希望する。</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> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Oka E.</u>, 2009: Seasonal and interannual variation of North Pacific Subtropical Mode Water in 2003-2006. <i>J. Oceanogr.</i>, 65, 151-164. • <u>Oka E.</u>, K. Toyama, and <u>T. Suga</u>, 2009: Subduction of North Pacific central mode water associated with subsurface mesoscale eddy. <i>Geophys. Res. Lett.</i>, 36, L08607, doi:10.1029/2009GL037540. (H) • <u>Oka E.</u>, S. Kouketsu, K. Toyama, K. Uehara, T. Kobayashi, S. Hosoda, and <u>T. Suga</u>, 2011: Formation and subduction of Central Mode Water based on profiling float data, 2003–08. <i>J. Phys. Oceanogr.</i>, 41, 113-129. • <u>Oka E.</u>, <u>T. Suga</u>, C. Sukigara, K. Toyama, K. Shimada, and J. Yoshida, 2011: “Eddy resolving” observation of the North Pacific Subtropical Mode Water. <i>J. Phys. Oceanogr.</i>, 41, 666-681. (H) • <u>Oka E.</u>, and B. Qiu, 2012: Progress of North Pacific mode water research in the past decade. <i>J. Oceanogr.</i>, 68, 5-20. • <u>Oka E.</u>, B. Qiu, S. Kouketsu, K. Uehara, and <u>T. Suga</u>, 2012: Decadal seesaw of the Central and Subtropical Mode Water formation associated with the Kuroshio Extension variability. <i>J. Oceanogr.</i>, 68, 355-360. • <u>Yanagimoto, D.</u> and M. Kawabe, 2007: Deep-circulation flow at mid-latitude in the western North Pacific. <i>Deep-Sea Res. I</i>, 54, 2067-2081. (H) • Kawabe, M., <u>S. Fujio</u>, <u>D. Yanagimoto</u>, K. Tanaka, 2009: Water masses and currents of deep circulation southwest of the Shatsky Rise in the western North Pacific. <i>Deep Sea Res. I</i>, 56, 1675-1687. (H) • Kawabe, M., and <u>S. Fujio</u>, 2010: Pacific ocean circulation based on observation. <i>J. Oceanogr.</i>, 66, 389-403. (H) • <u>Yanagimoto, D.</u>, M. Kawabe, and <u>S. Fujio</u>, 2010: Direct velocity measurements of deep circulation southwest of the Shatsky Rise in the western North Pacific. <i>Deep-Sea Res. I</i>, 57, 328-337. (H) • Sukigara, C., <u>T. Suga</u>, T. Saino, K. Toyama, <u>D. Yanagimoto</u>, K. Hanawa, and N. Shikama, 2011: Biogeochemical evidence of large diapycnal diffusivity associated with the subtropical mode water of the North Pacific. <i>J. Oceanogr.</i>, 67, 77-85. (T) • Kawabe, M., and <u>S. Fujio</u>, 2012: Effect of bottom slope in northeastern North Pacific on deep-water upwelling and overturning circulation. <i>J. Oceanogr.</i>, 68, 267-284. • Ando, K., M. Kawabe, <u>D. Yanagimoto</u>, and <u>S. Fujio</u>, 2013: Pathway and variability of deep circulation around 40N in the northwest Pacific Ocean. <i>J. Oceanogr.</i>, 69, 159-174. (H) • <u>Hasumi, H.</u>, H. Tatebe, T. Kawasaki, M. Kurogi, and T. T. Sakamoto, 2010: Progress of North Pacific modeling over the past decade. <i>Deep-Sea Res. II</i>, 57, 1188-1200. • Kurogi, M., <u>H. Hasumi</u>, and Y. Tanaka, 2013: Effects of stretching on maintaining the Kuroshio meander. <i>J. Geophys. Res.</i>, 118, 1182-1194.

<p>申込者が持込む観測機器（名称・数量・重量）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・係留流速計（Aanderaa RCM11 ほか）・20台・30kg ・音響切離装置水中局（日油）・10台・30kg ・音響切離装置船上局（海洋電子）・2台・10kg ・電波発信機（43.528MHz）・10台・5kg ・ガラス玉（Benthos 17inch）・90個・20kg ・おもり（中古レール）・70本・75kg ・係留ロープ（400m）・50本・30kg ・XCTD ランチャ・1式・20kg ・塩検ビン（30本入り）・10箱・20kg 	<p>観測海域（枠で囲んでハッチをつけてください。） （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かまいません。）</p> 
<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> <ul style="list-style-type: none"> ・係留系ロープワインチ ・ロープ巻き取りワインチ 	
<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> <ul style="list-style-type: none"> ・酸素ビン（WOCE タイプ） 200本 ・溶存酸素自動滴定装置 ・ポータブル塩分計 ・ピンガー 	<p>研究代表者の連絡先 氏名 岡 英太郎 </p>