

KH-16-6 次航海のポイント

- 2016年11月11日から11月28日の18日間、北西太平洋（黒潮流域、九州－パラオ海嶺および伊豆小笠原海域）（**図1**）において学術研究船「白鳳丸」（**図2、注1**）によるKH-16-6次航海を実施します。白鳳丸は11月8日（火）に高知港（潮江第1埠頭6号）に入港し、研究者の交代と観測準備作業を行い、11月11日（金）10時に出港する予定です。
- 同航海では、深海底から海洋コア（**注2**）を採取し、約2万年前の最終氷期以降の気候が大きく変化した時代に、黒潮流路がどのように変化してきたのか、また、黒潮大蛇行（**図3、注3**）がどの時代に卓越していたのかなどを復元し、日本（東アジア）の気候変動との関連を解明するための国際共同研究を行います。
- 乗船者：主席研究員（航海全体のリーダー）を池原実（高知大学教授）が務め、高知大学、東京大学、九州大学、北海道大学、富山大学、産業技術総合研究所、国立科学博物館、国立極地研究所の研究者、大学院生、観測技術員など（計26名）が乗船します。
- 観測内容：ピストンコアラによる海洋コアの採取、多層式開閉ネットでのプランクトン採集、反射法地震探査による海底地質構造探査などを実施します。
- 採取した海洋コアは、航海後に高知大学海洋コア総合研究センター（文部科学省認定の地球掘削科学共同利用・共同研究拠点）（**注4**）に搬入し、X線CTスキャナやマルチセンサーコアロガーなどによる基礎的な非破壊計測を行うとともに、様々な研究者による古環境変動研究を本格的に開始します。
- 航海の研究課題：北部九州-パラオ海嶺の海底下地質構造解析(IODPプロポーザル事前調査) および黒潮大蛇行変遷史の復元と黒曜石考古学との関連探究

研究の背景

黒潮は北太平洋亜熱帯循環の西端を構成する暖流で、世界最大の熱源である西太平洋暖水塊（熱帯太平洋）から東アジアへ膨大な熱と水蒸気を運んでいる。黒潮は周期的に大蛇行と非大蛇行（直進）を繰り返すユニークな海流であり（**図3**）、その流路変化と気候変動が関連していると言われている（Kawabe, 2003ほか）。また、氷床の発達によって海水準が100m以上低下していた最終氷期には、黒潮が東シナ海に流入せず琉球列島東方を北上し、日本列島のはるか南方を東進していたとする仮説（Ujiie and Ujiie, 1999など）も提案されている。最終氷期以降の黒潮大蛇行の変遷史についてはこれまでも研究例がある（Sawada and Handa, 1998）が、九州・四国沖から房総半島沖までの広範な海域における最終氷期以降の黒潮流路の変遷史を復元した研究はほとんど無く、黒潮流路の変化や海水温変動と日本の気候変動との関係を詳細に解明することが期待されている。

一方、深層水循環（熱塩循環）は、膨大な熱と二酸化炭素などの物質の輸送を担い、地球規模の気候変動に重要な役割を果たしている。現在深層水が形成される主な海域は北部北大西洋と南極海であり、塩分成層が発達する北太平洋では深層水は形成されていない。つまり、北太平洋は

深層水循環の終着点とも言える。ただし、地質学的時間スケールにおいては、北太平洋は常に熱塩循環の終着点であったわけではない。例えば、最終退氷期（17,500-15,000 年前）には、北太平洋が一時的に深層水の形成場となっていた（Okazaki et al., 2010）。また数値モデル実験は、パナマ地峡が開通していた中新世（約 2300 万年前から約 533 万年前）には、北太平洋が主要な深層水形成場であったことを示唆している（Motoi et al., 2005）。したがって、新生代の気候進化を理解するためには、北太平洋海洋循環の役割の解明が鍵を握る。

北太平洋の海洋循環を捉えるためには、特に西岸境界流（黒潮）および深層西岸境界流の主要流路である北西太平洋が重要である。しかし、北西太平洋の大半は水深が 4,000m を越える深海平原で、古海洋変動の復元に重要である炭酸塩を含む連続堆積物が採取できる海域はごく限られている。そこで、研究チームは水深が比較的浅い九州ーパラオ海嶺と西七島海嶺に着目し、複数地点から海洋コアを新たに採取し、最終氷期以降の黒潮と深層水循環の変動を復元し、東アジアの気候変動との関係を解明するための調査航海を計画した。

観測内容

【前半】

- ・ NSS（自航式深海底サンプル採取システム）（**図4**）を用いて、海底直上から深海カメラで海底を目視観察し、深海曳航式サブトムプロファイラーによる高解像度地層探査を行う。また、ピストンコアラーによる海洋コアの採取を行う。
- ・ マルチプルコアラー、木下式グラブなどの採泥器を用いて、深海底の表層堆積物コアを採取する。
- ・ マルチナロービーム音響測深器による海底地形調査を行う。
- ・ 多層式開閉ネット（VMPS）による動植物プランクトンの採集を行う。

【後半】

- ・ マルチチャンネル反射法地震探査システム（**図5**）を用いて、九州ーパラオ海嶺において海底下地質構造探査を行う。
- ・ ピストンコアラー、マルチプルコアラー、木下式グラブなどの採泥器を用いて、深海底の海洋コアを採取する。
- ・ マルチナロービーム音響測深器による海底地形調査を行う。

今後の展望

採取した海洋コアは、航海後に高知大学海洋コア総合研究センターに搬入し、X線CTスキャナやマルチセンサーコアロガーなどによる基礎的な非破壊計測を行うとともに、様々な研究者による古環境変動研究を本格的に開始します。古海洋プロキシ（**注5**）を用いて海洋コアの分析を進め、次の（1）～（3）の研究を展開するとともに、反射法地震探査結果などを基に国際深海科学掘削計画（IODP）のプロポーザルをまとめて、九州ーパラオ海嶺における将来の掘削研

究を目指す。

- (1) 最終氷期以降の黒潮大蛇行変遷史の復元と日本の気候変動との関連の解明
- (2) 最終間氷期最盛期の黒潮変動の復元と将来の温暖化による黒潮の変化の推定
- (3) 北太平洋での深層水循環変動の解明

【用語解説】

注1 学術研究船白鳳丸

海洋研究開発機構が保有・運航し、文部科学省の共同利用・研究拠点である大気海洋研究拠点（東京大学大気海洋研究所）が全国の研究者の共同利用・共同研究に提供する研究船です。1989年に建造されて以来、2016年3月までに125航海、5000名以上の研究者による乗船研究が行われ、数々の優れた研究成果が得られてきています。

注2 海洋コア

海底にパイプを突き刺して採集した柱状の地質試料のこと。海洋コアは、さまざまな組成と起源の粒子（砂や泥サイズ）から構成されており、過去から現在までの地球および海洋の変化の痕跡が記録されています。堆積学、微古生物学、地球化学、鉱物学などの手法を用いて環境変動の様子を復元することができるため、海洋コアは地球の歴史を紐解く貴重な研究材料となります。

注3 黒潮大蛇行

黒潮は周期的に大蛇行と非大蛇行（直進）を繰り返すユニークな海流です。典型的な黒潮大蛇行が最後に発生したのは2005年です。黒潮大蛇行が発生すると、日本列島南方の水温・塩分分布が大きく変わるために漁業や水産業に大きな影響をもたらされます。また、黒潮の流軸（強流帯）が移動するために船舶の運航にも影響が出てきます。さらに、黒潮大蛇行/非大蛇行の周期的な変動は、東アジアの気候変動とも密接に関連していると言われています。

注4 高知大学海洋コア総合研究センター

海洋コアの総合的な解析を通して、地球環境変動要因の解明や海洋底資源の基礎研究を行うことを目的として2000年に設立されました。2003年に高知大学物部キャンパスに大型コア保管庫を併設した研究施設が建設され、卓越した研究環境を生かした全国共同利用型研究センターとして教育・研究活動を行っています。また、本センターの施設・設備は、海洋研究開発機構との共同運用体制を取っているユニークな研究施設です。2009年から、文部科学省の「地球掘削科学共同利用・共同研究拠点」と認定され、我が国主導の地球掘削科学や関連分野の拠点化と研究推進を担っています。URL: <http://www.kochi-u.ac.jp/marine-core/index.html>

注5 古海洋プロキシ

過去の海洋の環境を復元するためには、海洋コアの中に保存されている粒子（砂や泥）から間接的な方法で環境情報を取り出す必要がある。その際に利用するのが、古環境代理指標とも呼ばれる古海洋プロキシである。例えば、粒子の大きさや化学組成、安定同位体比、プランクトンなどの微化石の種類、有機物の濃度や組成比などが利用される。

【添付資料】

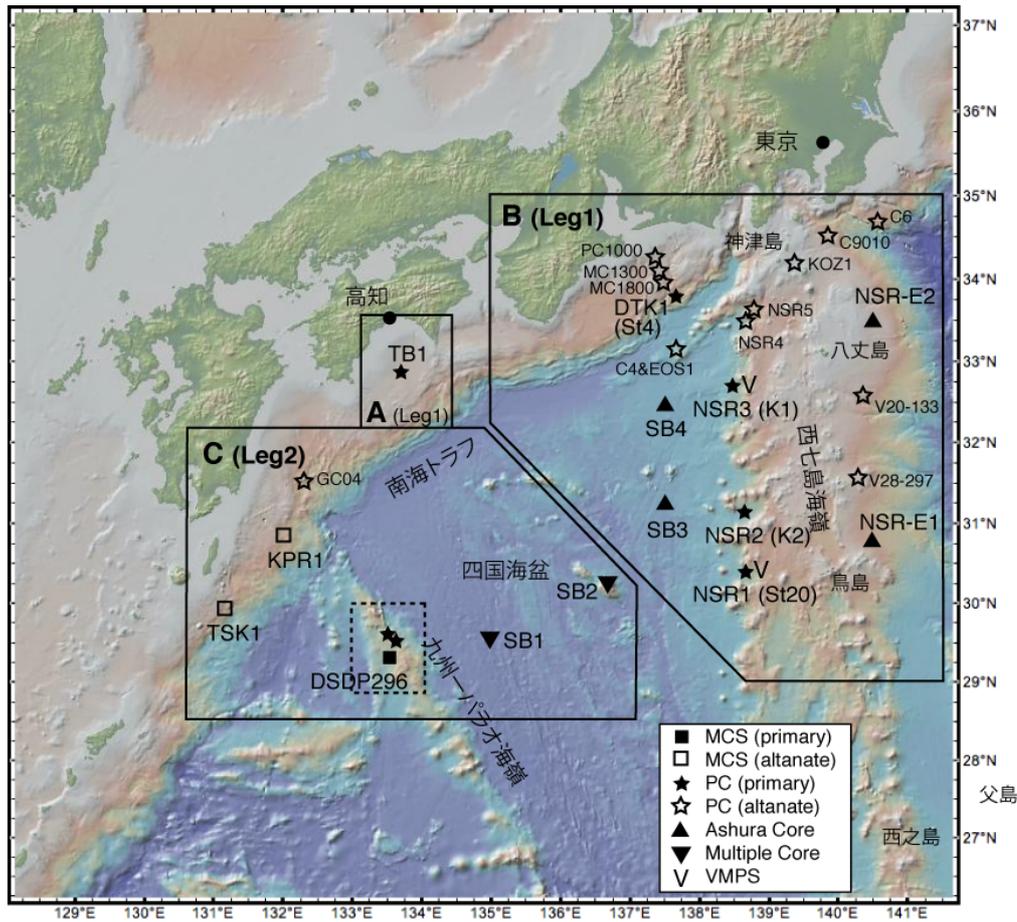


図1 白鳳丸 KH-16-6 次航海の観測予定海域



図2 学術研究船白鳳丸 (国際総トン数 3,991 トン、全長 100m)
(写真：東京大学大気海洋研究所HPより)

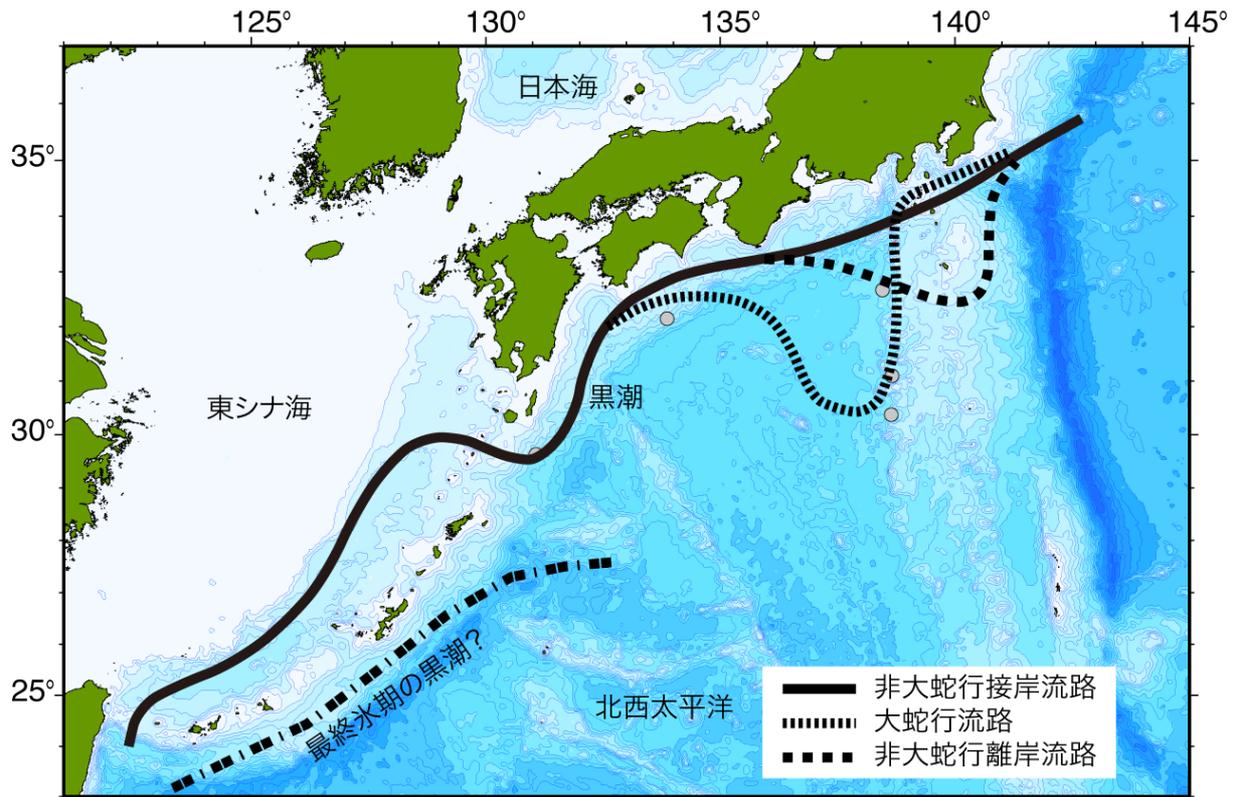


図3 黒潮の代表的な流路

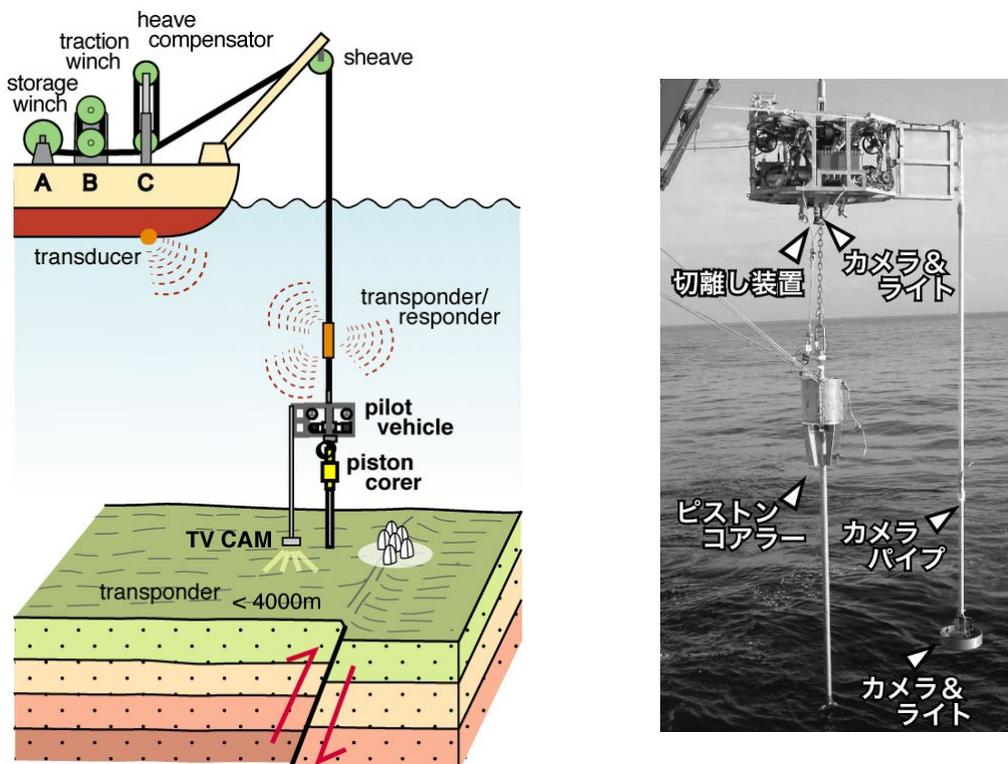


図4 NSS (自航式深海底サンプル採取システム) の概念図 (提供: 東京大学 芦准教授)

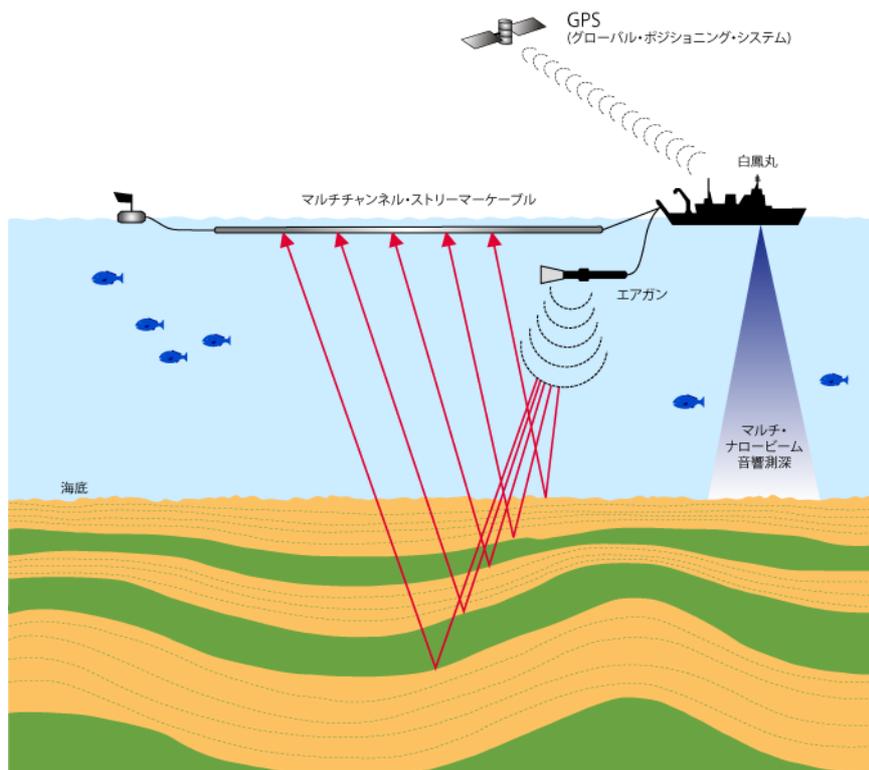


図5 反射法地震探査（音波探査）の概念図
48ch ストリーマケーブルの長さは約 1,400m