

JAMSTEC
PRESS

北極海の渦が育む海洋生態系

～ 海水減少に伴いプランクトンの生息環境が向上 ～

JAMSTEC 地球環境観測研究開発センターの渡邊英嗣研究員、小野寺丈尚太郎主任研究員らは、冬季には生物活動が困難だとされてきた北極海の水深の深い海域に、地球温暖化に伴う北極海の海水減少の影響で強化した海洋渦が栄養豊富な大陸棚由来の海水を多く運び込み、プランクトンの生息環境を向上させていたことを突き止めました。この成果は、ネイチャー・コミュニケーションズ誌に2014年5月27日付(日本時間)で掲載されました。

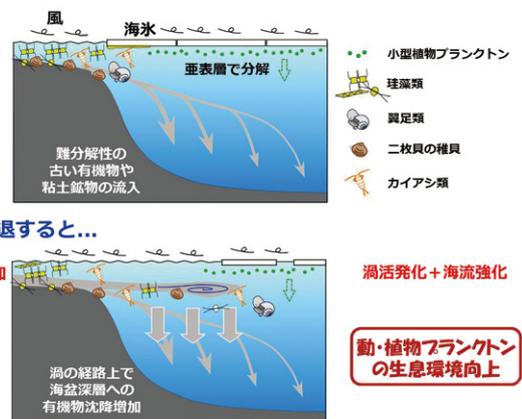
近年、北極海では急激に海水減少が進んでおり、海洋生態系を支えるプランクトンへの影響が懸念されています。しかし、従来の観測では時期や場所が限定され、また将来予測を行うような気候モデルでは北極海の流れや生態系の再現に課題が残されていたため、海水減少が生態系に与える影響について詳細は不明でした。

今回、研究チームは、2010年10月から北極海の太平洋側(NAP地点)にセディメントトラップ係留系を設置、沈降粒子を捕集して観測を行いました。その結果、10月以降の初冬に、新鮮な二枚貝の稚貝を多く含む有機物粒子が大量に捕らえられました。これをふまえ、海水海洋物理モデルに北極海生態系モデルを結合させた「北極海物理生態系結合モデル」を新たに開発し、スーパーコンピュータ「地球シミュレータ」で数値実験を行いました。結果、海水の流れを抑えるふたの働きをしていた海水が減少することで表層の循環が活発化し、それに伴って、栄養豊富な大陸棚由来の海水を水深の深い北極海盆へ輸送する直径数十kmの巨大渦が、プランクトンの生息環境を向上させていたことがわかりました。渦内部では生物活動が継続されていて、渦が通過する時期・場所では生物由来

粒子の沈降量がピークに達していました。

本成果は、将来的には北極海盆域が水産資源を生み出す可能性を示しています。さらに、有機物粒子の沈降は地球温暖化の一因とされる大気中の二酸化炭素を海洋深層へ隔離する「生物ポンプ」としての働きもあることから、地球温暖化研究において今後の北極海の役割が見直される可能性も考えられます。

(地球環境観測研究開発センター)



海水減少に対する海洋生態系の応答を示した模式図

JAMSTEC
PRESS

エルニーニョ／ラニーニャと世界の主要穀物の生産変動との関係性を解明

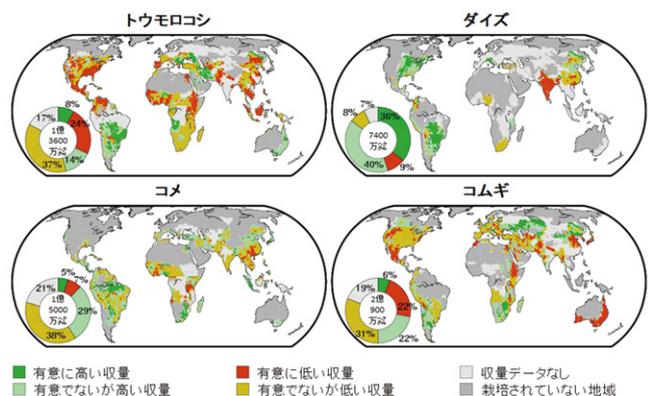
作物の生産量予測には、これまで、気温や土壌水分量など気象条件の季節予測に基づく豊凶予測が研究されてきました。しかし、その信頼性は、中・高緯度地域、あるいは気温より土壌水分量の影響を受けやすい地域の作物(米国のトウモロコシなど)では、十分ではありませんでした。そこで、JAMSTEC アプリケーションラボの佐久間弘文主任研究員と独立行政法人農業環境技術研究所を中心とする研究チームは、豪・英・米の研究者と協力して、中・高緯度における気温や土壌水分量より予測精度が高いエルニーニョ／ラニーニャと世界の主要穀物の生産変動との関連を明らかにしました。

エルニーニョ／ラニーニャの予測精度は高いことから、今回得られた収量影響マップとエルニーニョ／ラニーニャ予測とを組み合わせることで、原理的には、季節予測からの豊凶予測が難しい地域と作物でも、より信頼性の高い豊凶予測が可能になると見込まれます。また、気温と土壌水分量の季節予測を用いて信頼性の高い豊凶予測が可能な地域でもエルニーニョ／ラニーニャの発生はさらに早い時点での予測が可能であるため、これらの予測に基づく豊凶予測技術の開発によって、穀物生産の変動に対する対策の選択肢が広がります。

このような予測技術は、例えば、食料を輸入している国、とりわけ発展途上国では、予測情報に基づいて国内の備蓄量を積み増す、あるいは食糧の緊急援助の申請時期を早めるなどの対応を促し、飢餓人口や低栄養人口を減らすことに貢献できると期待されます。

この研究成果は、エルニーニョ／ラニーニャと世界の穀物生産との関係性を初めて解明するもので、2014年5月15日付でネイチャー・コミュニケーションズ誌のオンライン版に掲載されました。

(アプリケーションラボ)



通常年と比較した場合のエルニーニョ年の平均の穀物収量の変動

濃い緑色：エルニーニョ年(7年分)と通常年(8年分)の収量データを比較した時に、エルニーニョ年の収量が統計的に有意に高かった地域。
赤色：同じ比較でエルニーニョ年の収量が有意に低かった地域。
薄い緑色(オレンジ色)：通常年よりエルニーニョ年の収量が高い(低い)傾向があるが、有意な差ではない地域。
円グラフ：2000年の世界の収穫面積(円グラフ中央に記載)に占める各地域の割合。

海中の大河を追って

～ 地中海流出水の歴史と気候変動とのかかわりを究明 ～

2011年11月から2012年1月にかけて、統合国際深海掘削計画 (IODP) 第339次掘削航海 (日本を含む14ヶ国35名が乗船) が、米国科学掘削船ジョイデスレブリューション号によりカディス湾およびイベリア大陸縁辺部で実施されました。地中海の水がジブラルタル海峡から北大西洋に流れ出る「地中海流出水」の強い流れによりできた「コンターライト」と呼ばれる特徴的な堆積物から、北大西洋の海底の流れと気候変動とのかかわりが明らかになりました。この成果は2014年6月13日付 (日本時間) で米科学雑誌 Science へ掲載されました。

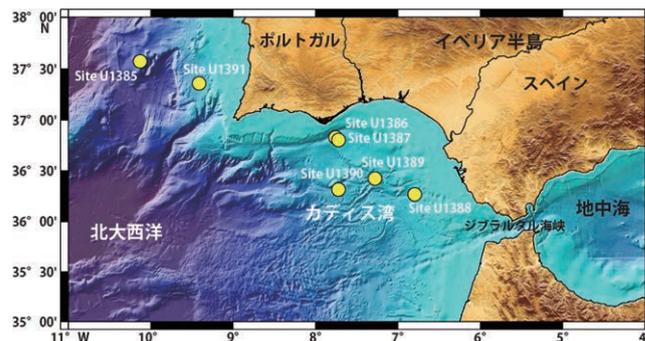
ジブラルタル海峡は地中海と大西洋をつなぐ重要なゲートウェイで、約530万年前に開いたと推定されています。ここでは絶えず大西洋と地中海の海水の交換が行われています。地中海の高塩分で重い海水が大西洋に出ると滝のように海底斜面を流れ下り、カディス湾の海底に泥や砂の山を作ります。また、カディス湾やイベリア半島の沖では500-1000m付近の等深線 (コンター) に沿って海中に巨大な「大河」が流れています。この流れがつくるコンターライトは、過去約500万年前の海洋循環や気候変動に関する情報を記録していると考えられてきました。

本航海で回収したコアのコンターライトを解析したところ、過去の地中海流出水の強弱の変動と過去の環境変動との間に関連があることがわかりました。特に、後期鮮新世 (320～300万年前) の温暖期、前期更新世 (240～200万年前) および後期更新世 (90～70

万年前) の気候システムの変換期と同時期に、地中海流出水が強くなっていた証拠が見つかりました。これは、地中海流出水が発達・成長することで北大西洋の中層に比較的塩分の高い水が供給され、地球規模の気候システムの中で重要な役割を持つ大西洋の熱塩循環に影響を及ぼしたためと考えられます。

今後はさらに研究を進め、この相互作用が生じるプロセス等を明らかにしていきます。

(生物地球化学研究分野)



本航海における掘削地点周辺の地図と掘削点 (黄色丸)

■ イベントのお知らせ

詳細はホームページ <http://www.jamstec.go.jp> をご覧ください

● 横浜研究所 地球情報館 第3土曜日開館 (入場無料、予約不要)

日 時: 2014年8月16日 (土) 10:00～17:00

○公開セミナー (13:30～15:00)

タイトル: 「サンゴ礁と粘液の話」

講演者: 中嶋亮太 (海洋生物多様性研究分野)

○「子ども向けおはなし会」、「地球シミュレータ」見学ツアー、
「実験教室」、図書館の開館など。

● 国際海洋環境情報センター (GODAC) で夏休みイベントを開催

○「ゴードックラボ」

やんばるの海の学び方、楽しみ方を紹介します。

日 時: 7月22日 (火)～8月31日 (日)

○「うみの工作教室」

身近な海でみつけた素材で工作します。

日 時: 8月1日 (金)～31日 (日)

○「第26回海洋教室」

カニの巣穴の観察、型どりをを行います。

日 時: 8月17日 (日)

※要予約 (予約受付: 8月1日～13日)

● 第9回海と地球の研究所セミナー 開催報告

2014年5月31日 (土) に、札幌市青少年科学館にて第9回海と地球の研究所セミナーを開催しました。札幌市青少年科学館との共催で「遠くて身近な北極を探る!—地球温暖化がもたらす北の海の急激な変化—」をテーマに、いま北極でなにが起きているのか、日本の気候にどのような影響を及ぼすのか等について紹介しました。また、翌日には子供向けに「キッズ・サイエンス・パーク」を開催し、プラネタリウム上映や、おはなし会、実験教室などでにぎわいました。

● 「よこすか」船舶一般公開 (函館) 開催報告

2014年6月7日 (土) に深海潜水船支援母船「よこすか」および深海巡航探査機「うらしま」の一般公開を函館市で実施し、647名の方々にご来場いただきました。当日は、小雨交じりの肌寒い天候ではありましたが、ご家族連れの方をはじめ、多くの方々が熱心に見学されていました。

● 海底資源研究プロジェクト 平成25年度成果報告会 「海底資源研究の新たな展開」開催報告

海底資源研究開発センターは、2014年6月30日 (月) に一橋講堂にて、その前身である海底資源研究プロジェクトの平成25年度の成果報告会を開催しました。研究開発における成果を紹介するとともに、総合討論において前年度のアンケートに基づいた取り組み状況などを報告しました。今回は、大学・研究機関や資源開発に関連する企業・コンサルタント等を中心として、200名の方にご参加いただきました。

■ 受賞報告

賞	受賞者	業績
平成25年度岩の力学連合会賞「論文賞」	林 為人 (高知コア研究所 グループリーダー)	論文「Stress State in the Largest Displacement Area of The 2011 Tohoku-Oki Earthquake」が評価された
TMS joint Foraminifera and Nannofossil Spring Meeting 2014 Presentation Awards	豊福 高志 (海洋生物多様性分野 主任研究員)	講演「Micro environmental variation by Foraminiferal calcification process」が評価された
第19回計算工学講演会 グラフィックスアワード特別賞	西浦 泰介 (数理科学・先端技術研究分野 技術研究員) 阪口 秀 (数理科学・先端技術研究分野 分野長)	論文に含まれるコンピュータグラフィックスのコンテンツ「離散要素法モデルを応用したバラスト軌道の衝撃応答解析」が評価された
一般社団法人日本計算工学会 平成25年度日本計算工学会賞「論文賞」	西川 憲明 (地球情報基盤センター 特任技術研究員)	論文「選択的補間多項式による埋め込み境界法」が評価された

■ 編集後記

「海の日」は、1996年から施行されました。当初は7月20日でしたが、2003年から7月の第3月曜日となりました。そのころから、「海の日」は一般に定着し、海の日にちなんだイベントが多数開催されるようになりました。2014年「山の日」が制定され、2016年から施行されます。どちらも、「海(山)の恩恵に感謝する」ということを趣旨としております。我々も、「海から学び、地球・生命を理解する」ことを実践していきたいと思っております。(S.H.)