

JAMSTEC
PRESS

カリフォルニア・ニーニョ / ニーニャ現象

～ カリフォルニア沖で海水温の異変現象を世界で初めて発見 ～

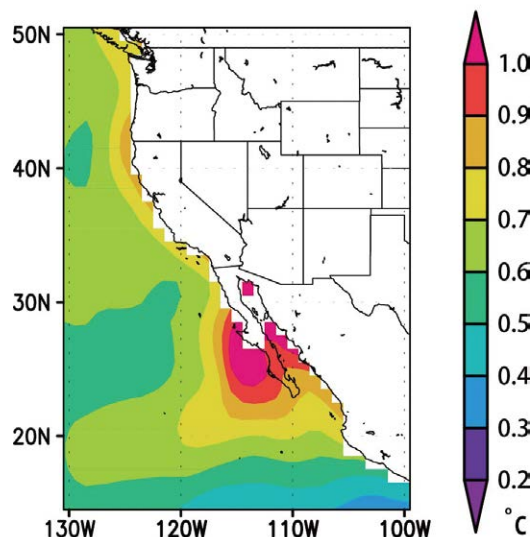
JAMSTEC アプリケーションラボの表 潮霞ポスドクトラル研究員と山形俊男席研究員は、海面の水温が高くなるエルニーニョ現象等に似た小規模な現象を、米西海岸のカリフォルニアからバハ・カリフォルニア半島の沿岸で発見しました。本成果は Nature 社の Scientific Reports に 2014 年 4 月 25 日付 (日本時間) で掲載されました。

ふだんカリフォルニア沿岸域では、海上風と地球の自転の効果により、表層の海水が沖合へ吹き流されています。その分を補うように下層から冷たい海水が湧き上がっており、この海域の表層水温は低く保たれています。

しかし今回、アメリカ海洋大気庁により作成された 1982 年 1 月から 2011 年 12 月までの再解析データを解析した結果、米西海岸のカリフォルニアからバハ・カリフォルニア半島沿岸は海面水温の年々変動がはげしい海域で、地域的な現象が存在することが明らかになりました。7～9月に沿岸に沿って吹く海上風が弱くなり、下層の冷たい海水の湧昇が弱くなって表層の水温が上がる現象を「カリフォルニア・ニーニョ」、逆に海上風が強くなり、下層の冷たい海水の湧昇が強くなり表層水温が下がる現象を「カリフォルニア・ニーニャ」と名付けました。

カリフォルニア・ニーニョ / ニーニャが発生すれば漁業や農業に影響をおよぼすと考えられます。今後は海洋モデル、気象モデルを用いた影響評価や大気と海洋のモデルを結合した気候変動予測モデルを用いて、現象の発生予測を行う必要があります。

(アプリケーションラボ)



月平均の海面水温の標準偏差 (1982.1 - 2011.12)。黒い枠に囲まれた海域の領域平均した海面水温を、カリフォルニア・ニーニョ / ニーニャ指標と定義しました。

JAMSTEC
PRESS

生命の進化を支える「窒素固定」はいつ始まったのか？

～ 35 億年前の深海熱水環境に窒素固定微生物が存在していた可能性を発見 ～

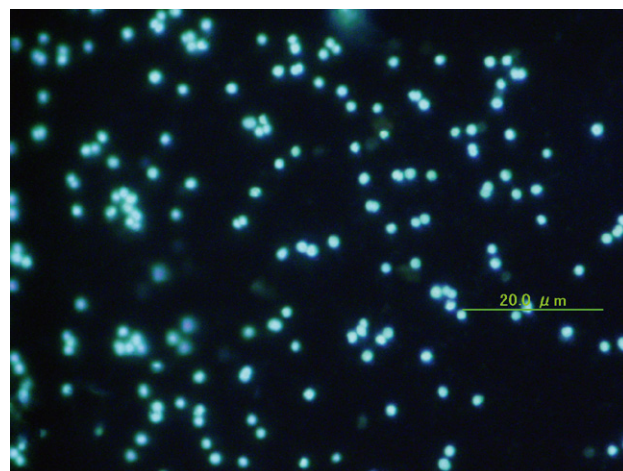
JAMSTEC 海洋地球生命史研究分野の西澤学研究員と東京農工大学ならびに東京工業大学の研究チームは、地球初期環境下におけるメタン生成古細菌 (以下、「メタン菌」) の窒素固定代謝について、その発現条件などの決定に成功しました。また、35 億年前の深海熱水環境には窒素固定を行う超好熱性のメタン菌に支えられた微生物生態系がすでに存在した可能性が高いことを明らかにしました。本成果は、国際地球化学会誌 *Geochimica Cosmochimica Acta* のオンライン版に 2014 年 5 月 16 日付 (日本時間) で掲載されました。

窒素は、タンパク質や DNA の材料になる重要な元素ですが、多くの生物は窒素分子から直接タンパク質や DNA の合成ができず、窒素分子をアンモニアに変換する「窒素固定」反応により、窒素化合物を生成しています。窒素固定代謝は、地球初期の光合成生態系の拡大と密接に関わっていますが、最初に窒素固定を行ったと考えられているメタン菌が、地球初期の深海熱水環境下で窒素固定を行っていたのか、また、35 億年前の最古のメタン菌が窒素固定を行っていたのかは分かっていませんでした。

研究チームは、地球初期の深海熱水環境の特徴を残す中央インド洋海嶺きれいの熱水フィールドより採取した窒素固定能をもつ超好熱性のメタン菌 (*Methanocaldococcus* sp. *kairei* 1-85N) と好熱性のメタン菌 (*Methanothermococcus* sp. *kairei* 5-55N) の 2 株を使った培養実験を行いました。その結果、2 株とも窒素固定速度が窒素固定能をもつ海洋光合成細菌のシアノバクテリアに比べて約 10 倍も高く、超好熱性メタン菌においては、地球初期環境の海水でも活発に窒素固定できることが分かりました。また、35 億年前の深海熱水性の石英脈に保存された窒素分子とメタン菌由来の有機物の窒素同位体組成の関係を調べたところ、35 億年前にはすでに窒素固定が起きていた可能性が示唆されました。

今後は、生命が海洋に満ち溢れていた経緯や環境要因の特定について、さらに迫っていく予定です。

(海洋地球生命史研究分野)



本研究に用いた超好熱性メタン菌 *Methanocaldococcus* sp. *kairei* 1-85N。試薬により細胞内の DNA を染色した蛍光像。

熱帯域におけるマッデン・ジュリアン振動の1ヶ月予測が実現可能であることを実証

～ スーパーコンピュータ「京」× 次世代型超精密気象モデル ～

JAMSTEC 大気海洋相互作用研究分野の宮川知己ポストドクトラル研究員は、東京大学および理化学研究所と共同で、熱帯域における主要な大気変動であり全球に影響を及ぼすマッデン・ジュリアン振動 (MJO) について、約1ヶ月先まで有効な予測が可能であることを実証しました。この研究は、スーパーコンピュータ「京」を利用し、地球全体で雲の生成・消滅を詳細に計算できる全球雲システム解像モデル「NICAM」による数値実験を実施した結果です。本成果はネイチャー・コミュニケーションズ誌に2014年5月6日付で掲載されました。

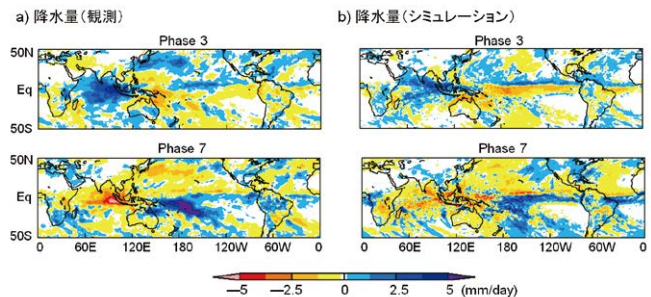
研究チームは2007年に「地球シミュレータ」を用いたMJOの再現に成功していますが、本成果は「京」を用いて多数の緻密な予測実験を実施することにより、「NICAM」を用いたMJO予測が極めて高い精度で実現可能であることを示したものです。

MJOは熱帯地方の日々の天気大きく影響を与えるほか、エルニーニョの発生・終息や、熱帯低気圧発生にも関係があると考えられています。本成果により「NICAM」の優れたMJO予測精度が初めて実証されたことから、地球規模の大気変動の様子を早期に把握できるようになり、日本付近の季節予報や台風発生予測の精度向上にも貢献することが見込まれます。また、未だ解明されていないMJOのメカニズムについても、観測では捉えきれない部分を本シミュレーションデータが補完することにより、その本格解明

に向けて大きく寄与することが期待されます。

本研究のシミュレーションは、文部科学省によるHPCI戦略プログラムの一環として実施されたものです。

(大気海洋相互作用研究分野)



MJOの位置 (phase) 別の降水偏差における、観測とシミュレーション結果の比較。

豪州・ニュージーランドIODPコンソーシアム (ANZIC) 代表機関のオーストラリア国立大学と「ちきゅう」プログラム参加に関する覚書を締結

2014年4月1日、JAMSTECは、国際深海科学掘削計画 (IODP: International Ocean Discovery Program) における地球深部探査船「ちきゅう」を用いた掘削プログラム (「ちきゅう」プログラム) への参加について、豪州・ニュージーランド IODP コンソーシアム (ANZIC: Australia New Zealand IODP Consortium) の代表機関であるオーストラリア国立大学と覚書を締結しました。

この覚書には、2014年から2024年までの今後10年間にわたり地球深部探査船「ちきゅう」が行うIODP研究航海において、豪州およびニュージーランドの研究者の乗船が可能になることなど、日本と豪州およびニュージーランドの協力関係促進に関する事項が盛り込まれています。この協力体制の下、今後10年間、「ちきゅう」は引き続きIODPの科学的課題の解明に取り組んでいきます。

(地球深部探査センター)

地震・津波観測監視システム 海陽町まぜのおか陸上局開所式

2012年度より文部科学省の補助事業として徳島、高知両県東方沖から和歌山県潮岬沖にかけて「地震・津波観測監視システム (DONET2)」の整備を進めています。

今般、徳島県海陽町まぜのおか陸上局と海底ケーブルが接続したことを受けて、5月28日に海陽町と徳島県立南部防災館のご協力をいただき、開所式及び見学会を開催しました。地元関係者の皆様を中心に多くの方に

ご出席いただき、DONET2の概要と社会的効果について理解を深めていただきました。

(地震津波海域観測研究開発センター)



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7月19日 (土) 10:00 ~ 17:00

○公開セミナー (13:30 ~ 15:00)

タイトル: 「カイメン四方山話—生態と進化のふしぎ—」

講演者: 椿 玲未 (海洋生命理工学研究開発センター)

○「子ども向けお話し会」や「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。

● むつ研究所施設一般公開

むつ研究所の紹介、実験教室、オオグソクムシの展示、タッチングプール、ダイオウイカの大きさ体験、水中TVカメラロボットの操縦などを実施します。

日 時: 7月20日 (日) 10:00 ~ 16:00 (15:30 受付終了)

会 場: JAMSTEC むつ研究所 (青森県むつ市)

● 船舶一般公開

「海フェスタ京都」の関連イベントとして、深海調査研究船「かいれい」の一般公開を行います。

日 時: 7月20日 (日) 10:00 ~ 16:30 (16:00 受付終了)

会 場: 舞鶴西港 (京都府舞鶴市)

● 「ニコニコ超会議3」で有人潜水調査船「しんかい6500」の実機を展示

2014年4月26日 (土) から27日 (日) に、幕張メッセ国際展示場ホールで行われた「ニコニコ超会議3」において、有人潜水調査船「しんかい6500」の実機展示やトークイベントなどを行いました。2013年6月に「しんかい6500」による潜航調査を、インターネット中継したのがきっかけとなり、配信番組を地上に再現するコンセプトで行われた今回のイベントへの参加となりました。目玉企画として、「しんかい6500」の実機を展示したこともあり、JAMSTECの展示ブースでは、政府要人や著名人の見学などたくさんの方に楽しんでいただけたこと。



● 横須賀本部施設一般公開 開催報告

2014年5月10日 (土) に横須賀本部施設一般公開を実施しました。有人潜水調査船「しんかい6500」の実機展示をはじめ、支援母船「よこすか」、東北海洋生態系調査船「新青丸」の船内公開、探査機の展示や研究開発の最新情報をパネル等で紹介したほか、ラボツアーや公開セミナーなども行いました。天候にも恵まれ、6,047名という多くのみなさまにご来場いただきましたことにお礼申し上げます。

編集後記

本6月号に掲載の通り、去る4月26日から27日までの2日間に幕張メッセにて開催されました「ニコニコ超会議3」においては当機構は保有の有人潜水調査船「しんかい6500」の実機展示やトークイベントを行いました。その様子について、多くの方々によるインターネットを通じたアクセスや会場での見学をいただきましたことをこの場を借りまして御礼申し上げます。改めて、「見て知る」、「触れて理解する」ことの重要性を関係者一同再認識した次第です。(K.O.)