

JAMSTEC
PRESS新しい代謝機構の発見：
深海の微生物「アーキア」は膜脂質をリサイクルする

JAMSTEC海洋・極限環境生物圏領域の高野 淑識 研究員・大河内 直彦プログラムディレクターらは、プレーメン大学と共同で、深海底に生息している大部分の「アーキア(古細菌)」が、細胞膜の成分を祖先や仲間の遺骸からリサイクル(再利用)している代謝機構を発見しました。この成果は、2010年12月号のNature Geoscience誌に掲載されました。

アーキアは地球上に莫大に存在する微生物です。近年、特に海洋深層や海底堆積物中に多く存在していることがわかってきましたが、実験室での培養が難しく、これまで海底下のアーキアの生態はほとんど不明でした。そこで研究グループは、地上の実験室ではなく、海底で直接アーキアを培養する手法を開発しました。まず、無人探査機「ハイパードルフィン」で海底(相模湾、水深1453m)に長さ30cmほどのアクリル製の培養器を突き刺し、現場培養環境を作りました。次に、 ^{13}C (炭素安定同位体)でマークを付けたブドウ糖を入れ、培養器内のアーキアに栄養源として使わせました。そして0日後、9日後、405日後に回収し、培養器内の堆積物からアーキアの細胞膜の成分(エステル脂質)を取りだして分析しました。エステル脂質はアーキア特有の細胞膜成分で、グリセロールとイソプレノイドという2つの部分からできています。その分析の結果、グリセロール部分には大量の ^{13}C がありましたが、イソプレノイド部分にはほとんどありませんで

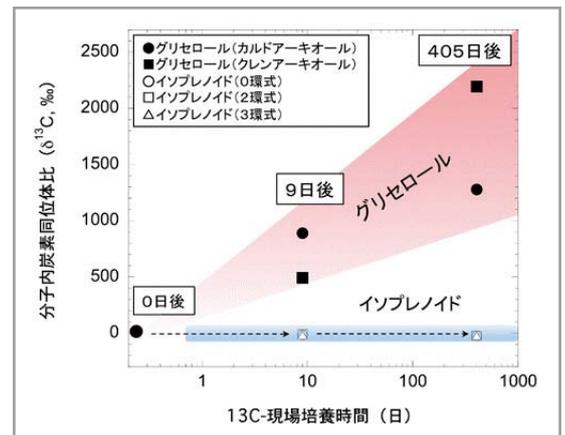


相模湾海底(水深1453m)で現場培養実験をセットアップの様子。撮影=野牧 秀隆(海洋・極限環境生物圏領域)、なつしま/ハイパードルフィン運航チーム。

した。これは ^{13}C でマークを付けたブドウ糖が、アーキア体内でグリセロール部分の材料として使われた一方で、イソプレノイド部分には使われなかったことを示しています。つまり、イソプレノイド部分は自ら作り出したものではなく、かつて自分たちの祖先が合成し、死後に堆積物中に残ったイソプレノイドの断片を取り込んで再利用していると考えられます。

アーキア細胞の複製には、維持生存の1万倍以上のエネルギーが必要になると推定されています。このため、アーキアの祖先や仲間が遺した「使用済み」の膜成分をリサイクルすることで、必要エネルギー量を最小にセーブすることができます。本研究により、エネルギー源の少ない深海底で効率的なエネルギー利用を行うアーキアの生態が明らかになりました

(海洋・極限環境生物圏領域)



グリセロールは、時間の経過に伴って ^{13}C の濃度が上昇している。しかしイソプレノイドはほとんど ^{13}C 濃度があがらず、栄養源のブドウ糖が含まれていないことがわかる。(Nature geoscienceの図を一部改変)。

JAMSTEC
PRESS

2010年「みらい」北極航海 (MR10-05)を実施

海洋地球研究船「みらい」は、9月2日から10月16日の45日間の北極観測航海を実施しました。近年海氷減少が進む北極海の中でも、特に海氷の後退が著しいアラスカ沖の太平洋側北極海をターゲットに、海洋・気象観測、係留系の設置、表層ブイ投入などを行いました。今回の航海では、航海前半の天気が悪く、氷縁より南に融け残った氷の帯も多かったため、航路選定や観測計画の更新に頭を悩ませました。日々刻々と変化する海氷状況の中で、完成した絵を想像しながらパズルのピースをはめていくように観測計画を立て直し実施していくことは、氷を割ってどんどん海氷域を進むことができる砕氷船での北極観測には無い苦勞です。しかし乗船者、陸上から支援してくれた人々、全員の方で素晴らしい観測航海を実現することができたと思います。

現在は、これらのデータを研究成果として発表していくため

に、解析を進めています。海氷減少に象徴されるように変化のスピードが速い北極海で、「みらい」は日本の北極海の環境変動に関する観測を主導してきました。今後も「みらい」による継続的な北極海航海の実施が国内外から望まれています。

(地球環境変動領域)



2010年9月23日に、海洋地球研究船「みらい」は、日本船では最北記録となる北緯79度11分に到達した。

JAMSTEC
PRESS

「地球シミュレータ」がHPCチャレンジアワード Global-FFTで第1位を受賞

JAMSTECの地球シミュレータが米国ニューオリンズで開催された国際会議SC10内のHPCチャレンジアワード表彰式において、高速フーリエ変換の総合性能 (Global-FFT) で世界最高速の11.88TFLOPSを達成し、第1位を受賞しました。高速フーリエ変換は、科学技術計算の重要な計算手法であり、気象予測や気候変動予測などの流れを解析する分野で重要な役割を担っています。

HPCチャレンジアワードの表彰は毎年行われており、昨年は地球シミュレータの全性能のうち3/4を使用して性能評価をするにとどまり第3位でした。今年は全性能を使用して評価しなおした結果、理論ピーク性能では地球シミュレータの17.8倍を誇る米国オークリッジ国立研究所「Jaguar」の実効値10.70TFLOPSを押さえて1位となりました。また、多重負荷時のメモリアクセス速度 (EP-STREAM-Triad) では去年と同じく第3位の表彰を受けました。

地球シミュレータは実問題での高い計算性能により、地球

温暖化をはじめとする気候変動予測、海洋物理、地震・地殻変動予測といった海洋学を含む地球科学全般にわたって様々な研究に用いられています。さらに、我

が国の科学技術水準の向上と産業応用において先進的な成果が期待されるナノテクノロジー、バイオテクノロジー、ものづくりなどの多様な分野におけるシミュレーションの利活用を推進しており、産業界からも、研究・開発、設計・製造へ地球シミュレータを活用が期待されています。

(地球シミュレータセンター)



受賞後:SC10のJAMSTEC展示ブースにて

■ JAMSTECチャンネルを開設しました

インターネットの動画配信サイトYOU TUBEにJAMSTECの専門チャンネルを開設しました。最新の「ちきゅう」の活動や深海生物の様子など、JAMSTECの研究活動や深海の不思議を動画で楽しむことができます。動画は少しずつ増やしていく予定です。
<http://www.youtube.com/user/jamstecchannel> からアクセスできます。

■ 2011年JAMSTEC オリジナルカレンダー発売中

JAMSTECの研究活動や深海生物の写真で構成したJAMSTECオリジナルカレンダーを販売しています。送料込みで1部450円。購入のお申し込みはインターネット<http://www.jamstec.go.jp/j/pr/publication/calendar/> もしくは、ファクシミリにて、注文者氏名・送付先住所・電話番号・FAX番号・注文部数をご送付ください (FAX: 045-778-5498)。

なお、横須賀本部、横浜研究所、国際海洋環境情報センターでもお買い求めいただけます。

■ 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 毎月第3土曜日開館

横浜研究所 地球情報館では毎月第3土曜日に特別企画を実施しています。ぜひご来館ください。(入場無料、予約不要)

■ 編集後記

今年1年を振り返ると、科学技術について、その成果が例年になく注目を集めた年であったと感じています。小惑星探査機「はやぶさ」の帰還や鈴木教授、根岸教授のノーベル化学賞の受賞など。JAMSTECの成果については、次号の10大トピックスを楽しみにしていただくとして、研究や観測、技術開発の成功の裏には「諦めないという精神」や「継続的な努力」が重要であることが示された年と言えるのではないのでしょうか。本紙で取り上げた地球シミュレータの記事も、昨年は導入直後で性能を充分引き出すことができずHPCチャレンジのG-FFTで3位にとどまりましたが、研究利用という1年間の運用を通して、地道に積み上げた努力が実り世界1位を奪回しました。このG-FFT世界1位のシステムから、地球の未来につながる新しい研究成果を、本紙で紹介できることを楽しみにしています。(K.M.)

日時: 2011年1月15日 (土) 10:00~17:00

・公開セミナー (13:30~15:00)

・子ども向けおはなし会 (11:30~12:00)

・そのほか実験教室や「地球シミュレータ」見学ツアーなど。

● 地球シミュレータ産業利用シンポジウム 開催報告

10月8日 (金)に、学術総合センター (東京・千代田区)にて「地球シミュレータ産業利用シンポジウム 2010」を開催し、150名を超える方にご参加いただきました。自動車、モーター、創薬、CO₂地下貯留、地震時の地盤挙動に関する発表があり、地球シミュレータが産業界にも貢献している点を理解していただきました。

■ 受賞報告

賞	受賞者	業績
第7回地球化学研究協会「奨励賞」	高野 淑識 (海洋・極限環境生物圏領域 海洋環境・生物圏変遷過程研究プログラム 生物地球化学研究チーム 研究員)	研究「生体有機物のステレオアイソマーとキラリティーに関する物質進化および生物地球化学的研究」が評価。
第38回地球化学研究協会学術賞「三宅賞」	才野 敏郎 (地球環境変動領域 物質循環研究プログラム プログラムディレクター)	研究「窒素同位体およびリモートセンシングを用いた海洋物質循環の先駆的研究」が評価。