

研究紹介

新たな海洋鉱物資源調査システムの海中試験に成功～汎用ROVを利用して高効率な海洋鉱物資源サンプリング調査が可能に～

次世代海洋資源調査技術研究開発プロジェクトチームROVシステム開発ユニットの村島崇ユニットリーダーらの研究グループは、海洋鉱物資源のサンプリング調査をより効率的に行うための「高効率海中作業システム」の海中試験に成功しました。

本取り組みは、内閣府が進める戦略的イノベーション創造プログラムの課題の一つである「次世代海洋資源調査技術（海のジバング計画）」においてROVを用いた民間企業の海洋鉱物資源調査への参入を促進することを目的として進めているものであり、日油技研工業株式会社、日産自動車株式会社及びトピー工業株式会社と共同で開発を進めています。

開発中の高効率海中作業システムは、目標地点における硬質岩石のコアを採取できるコアリングシステム、採取地点の地形に応じたきめ細かな位置・姿勢制御が可能なクローラーシステム、暗い海底面でも周囲の状況をオペレーターが視認可能とする全周囲画像表示システムから構成され、海底において大容量の電力ならびに油圧の供給能力と機動性を兼ね備える汎用ROVに装着して利用することができます。今回の高効率海中作業システムにおいては、全周囲画像表示システムとして、開発が進められているアラウンドビューモニター技術を世界で初めてROVに導入し、さらに、クローラーシステムとして、新たにフリッパー型全方向移動クローラーの開発に取組みました。このシステムは、ROVの姿勢を変えることなく前後左右に移動が可能な上に、姿勢角度も自由に変更できる機能を有する世界で初めての移動機構になります。汎用ROVと合わせて、海底においてセンチメートル単位で精密に位置や姿勢を調節しながらのコア採取を可能にし、効率の良い海洋鉱物資源の調査を実現できる、機動性とオペレーター支援機能を備えた資源調査システムは世界に類をみないものです。

この度、高効率海中作業システムについて海中での総合作動試験を実施し、汎用ROVと合わせた海中試験で初めて、海底で周囲の状況を確認しながら、精密に位置や姿勢を調節して、海底に設置された模擬岩からコアの採取に成功し、技術の実用化の目処が立ちました。今後は実海域での実証試験も含めた海中総合作動試験を実施し、高効率海中作業システムの性能向上を図ることで、実際にコバルトリッチクラスト等の海洋鉱物資源調査での活躍につながっていくことが期待されます。

(次世代海洋資源調査技術研究開発プロジェクトチーム)



汎用ROVを利用した「高効率海中作業システム」概要

海底ごみの映像や画像を集めた「深海デブリデータベース」を公開～深海に沈むごみの情報を公開し、海洋環境に関する課題解決に貢献～

国際海洋環境情報センター（GODAC）は、JAMSTECの潜水調査船や無人探査機等による潜航調査で撮影された映像や画像に映っている海底ごみの情報を抽出し、「深海デブリデータベース」として公開を開始しました。

現在、GODACから配信している深海映像・画像のデータベースである「深海映像・画像アーカイブス」で一括りに取扱ってきた“海底ごみ”が映っている深海映像・画像から、深海に沈むごみの種類を細かく分類するとともに、インターネットを通じて広く情報発信するためのデータ公開サイトを構築し、今般、公開に至りました。「深海デブリデータベース」では、映像や画像から同定した海底ごみの種類による分類、海底ごみが撮影された潜航調査場所、深海に沈んだごみの映像や画像を見ることができます。深海生物と同様、深海に沈んだごみの様子は日常生活で見ることがないため、海底におけるごみの様子や地質・地形、生態系との関係の理解や、環境問題として教育現場等様々な分野での活用、さらには国際的にも対応が進められている海洋ごみ問題への対処に寄与することが期待されます。

(国際海洋環境情報センター)



深海デブリデータベース
<http://www.godac.jamstec.go.jp/catalog/dsdebris/j/>

シロウリガイの卵表面に共生細菌を見た！ ～世界初、謎の深海二枚貝シロウリガイの実験室内人工放卵誘導に成功～

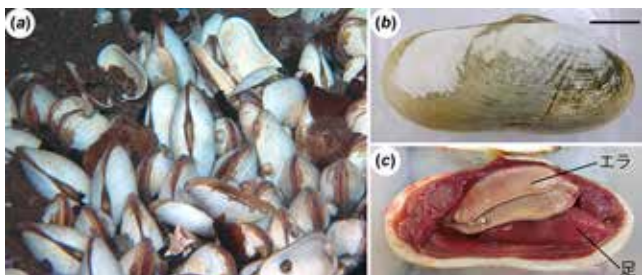
海洋生物多様性研究分野の生田哲朗技術研究員らの研究グループは、オトヒメハマグリ科シマイシロウリガイの実験室内での人工放卵誘導に世界で初めて成功し、成体ではエラの細胞内に共生している細菌（共生細菌）が、卵の段階では細胞の外側に局在していることを明らかにしました。

シロウリガイ類は、世界各地の深海底の熱水噴出孔周辺や湧水域に分布する生きた化石とされる二枚貝で、一般に殻長10cmを超える貝であり、食物は一切摂りません。この貝は、海底の堆積物中に足を伸ばして硫化水素を吸い上げ、その硫化水素をエネルギー源として摂取する細菌（共生細菌）をエラの細胞の中に多数住まわせており、1個あたり0.001ミリ程のその細菌からのみ栄養を得る不思議な生態を持ちます。これまでシロウリガイ類は、卵を介して共生細菌を次の世代に受け継いでいると考えられてきましたが、卵の採取の難しさから、産み出された卵に本当に共生細菌がいるのか直接の証拠が得られたことが無く、長い間謎のままでした。

研究グループは、JAMSTECの無人探査機「ハイパードルフィン」を用いて相模湾初島沖及び中部沖縄トラフの水深約1,000mの深海に生息しているシマイシロウリガイを生きたまま採取し、セロトニンという薬剤をシマイシロウリガイの足に注射することによって、世界で初めて実験室内で人工的に放卵させることに成功しました。

さらに、採取したシマイシロウリガイの卵を分析した結果、卵1つあたり400個ほどの共生細菌が、卵の植物極側の長楕円形の範囲に、しかも卵細胞膜の外側に貼り付くように存在していることが明らかになりました。宿主の細胞の中で共生する宿主の存在に必須の共生細菌が、次世代に受け継がれる際の卵では細胞の外側、しかも卵のごく一部に偏って存在するような現象はこれまで報告例がなく、全く新しい共生細菌伝達スタイルと捉えられています。

本成果は、深海のみならず、全ての宿主生物と共生細菌間の相互作用とその進化の理解に大きく貢献するものです。（海洋生物多様性研究分野）



シマイシロウリガイ
エラの細胞内に化学合成細菌との共生関係を築いている

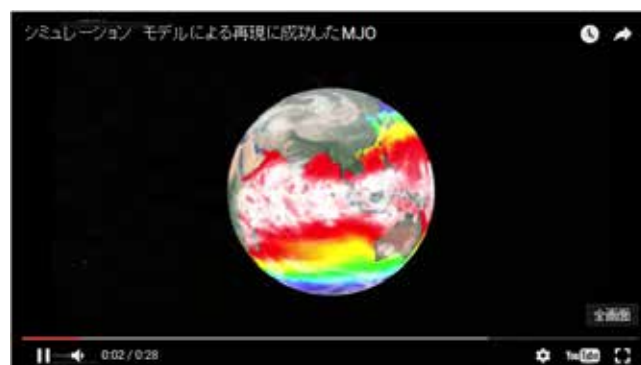
大気と海洋の相互同時計算による気象・気候予測精度の向上へ—高解像度大気・海洋結合モデルを用いてマッデン・ジュリアン振動を再現—

地球情報基盤センター先端情報研究開発部の佐々木巨研研究技術専任スタッフらは、高解像度で全球大気と海洋の相互作用を取入れた結合モデルを用いてJAMSTECのスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」上でシミュレーションを実施し、大気と海洋の相互作用を考慮することによってマッデン・ジュリアン振動（MJO）に伴う降水や風などを精度よく再現できることを実証しました。

本研究に用いた高解像度全球大気・海洋結合モデルは、雲の生成・消滅を従来の近似計算ではなく直接計算できる大気モデルと、気候変動に影響を及ぼすとされている海水温度や海流の変化などを計算できる海洋モデルとを高解像度でかつ同時に実行することが可能です。全地球の大気と海洋を水平方向に10kmという高解像度で分割して表現し、かつ、大気と海洋の相互作用を取入れながら雲の生成・消滅を再現して、気象現象や気候変動を予測シミュレーションした例は他になく、世界初の試みです。

MJOは、最近の天気予報の解説などでも登場する熱帯域に特徴的な現象であり、世界各地の天気や気候、さらには社会・経済活動へも影響を及ぼすエルニーニョや台風の引き金となることが指摘されているため、その適切な予測が求められています。今回の成果は、大気と海洋の相互作用を考慮した大気海洋結合モデルにより予測の精度向上が可能であることを示したものであり、海洋状態の影響が顕れる1週間よりも長い期間を対象とした気象と海象の予測や、月間の平均気温や降水量などの変化傾向予測の精度を高めた新たな季節予測を実現するための礎となります。

（地球情報基盤センター）



シミュレーション モデルによる再現に成功したMJO