



独立行政法人

海洋研究開発機構

INNOVATION News

Vol.5 2007.9

【目次】

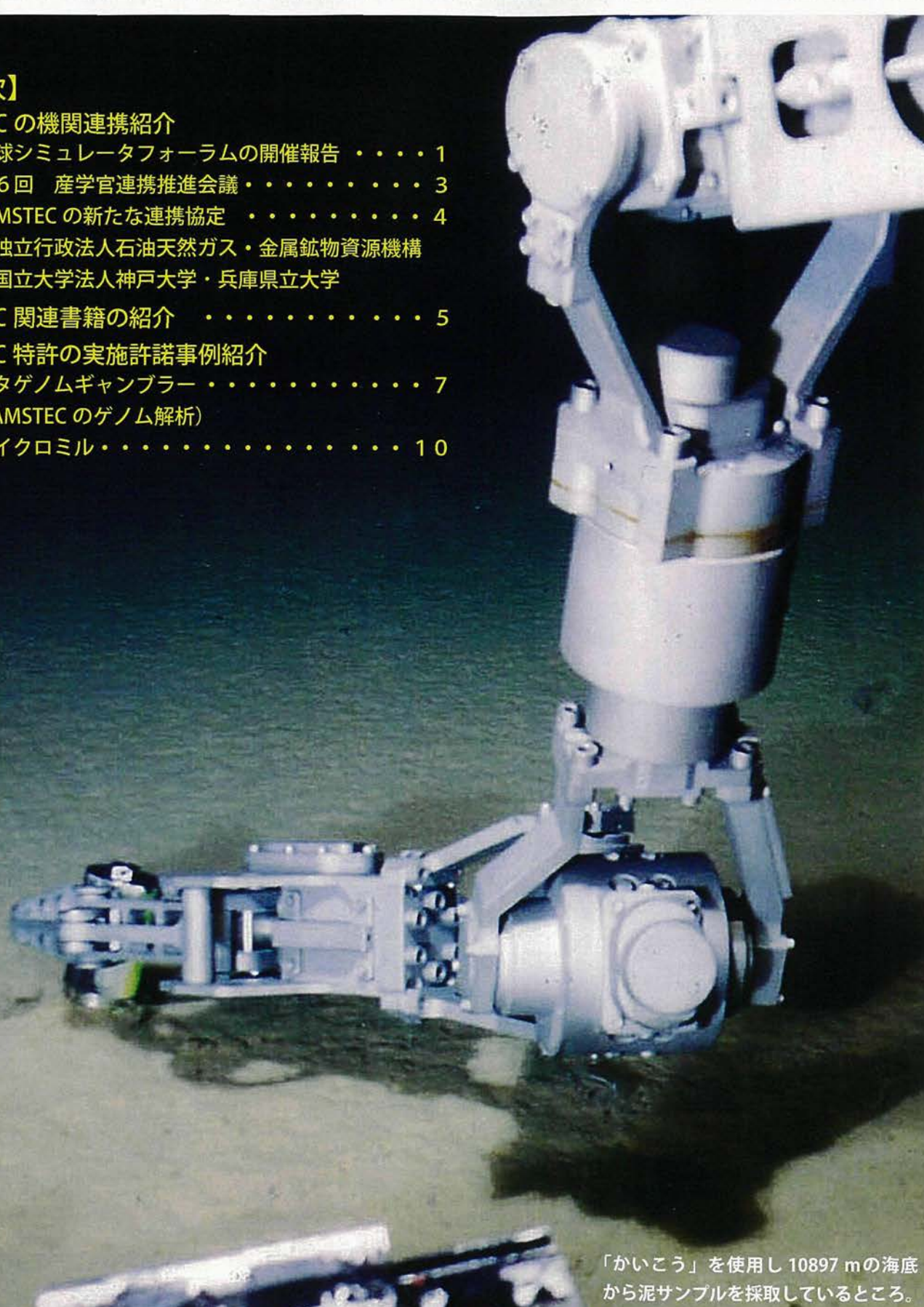
JAMSTEC の機関連携紹介

- ・地球シミュレータフォーラムの開催報告 1
- ・第6回 産学官連携推進会議 3
- ・JAMSTEC の新たな連携協定 4
独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構
国立大学法人神戸大学・兵庫県立大学

JAMSTEC 関連書籍の紹介 5

JAMSTEC 特許の実施許諾事例紹介

- ・メタゲノムガンブラー 7
(JAMSTEC のゲノム解析)
- ・マイクロミル 10



「かいこう」を使用し 10897 mの海底から泥サンプルを採取しているところ。

会津大学との機関連携に基づく 地球シミュレータフォーラム開催報告

海洋研究開発機構は平成18年度に会津大学と締結した連携協定に基づき、海洋機構、会津大学合同で「地球シミュレータフォーラム」を開催いたしました。

【フォーラムの概要】

(1)「気候変動予測研究とその社会的応用について」

JAMSTEC地球環境フロンティア研究センター グループリーダー 佐久間 弘文
エルニーニョやIODのしくみと気候との関連、地球シミュレータを用いた長期気候予測の現状を紹介し、産業や防災への情報提供の可能性について。

(2)「数値海流予測システム(海の天気予報)の利用可能性について」

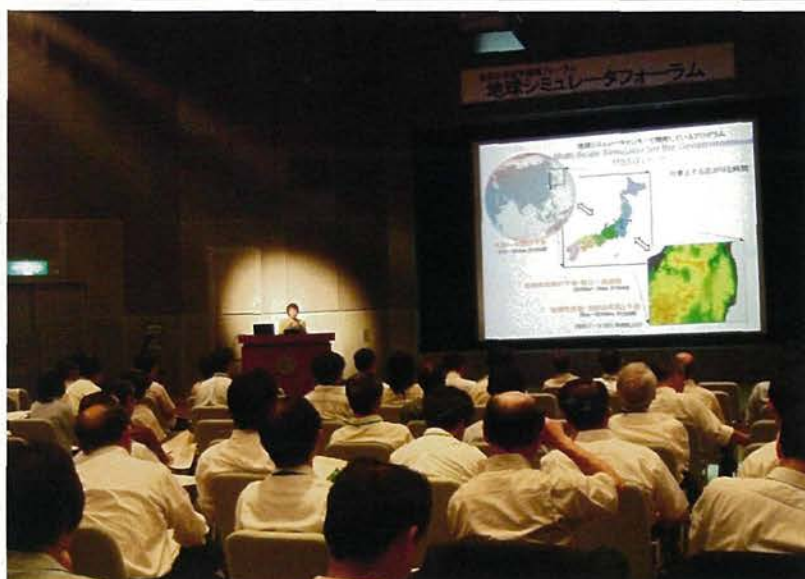
JAMSTEC地球環境フロンティア研究センター 主任研究員 宮澤 泰正
スーパーコンピュータを用いることにより可能になった世界最先端の海流変動予測情報の提供について紹介し、実産業での利用事例と今後の展開について。

(3)「会津地域を対象とした気象シミュレーションの可能性について」

JAMSTEC地球シミュレータセンター グループリーダー 高橋 桂子
地球シミュレータを使ったシミュレーションにより、何がどこまでできるのか、またどのようなことに役立つのか、身近な例として気象現象を取り上げて紹介。

(4)「会津の気候と農業の特徴 ～気候資源の活用と課題～」

農業総合センター会津地域研究所長 荒川 市郎 氏
会津の風土を生かしたものづくりに関して、今後の展望が紹介されました。



フォーラムの様相

地球シミュレータの持つ能力をいかに地域社会において活用していただけるか、というテーマについて地元関係者とその可能性を模索いたしました。



会津行 快速電車

地球シミュレータフォーラムでは、冒頭に地球シミュレータ(以下「ES」)の性能とESのある横浜研究所が紹介されました。ESが地球の気候変動予測についてどのような役割を果たしているのか、エルニーニョやダイポールモード現象の解明等、地球規模のダイナミックな気候変動の解析についてどのような形で関わっているかが紹介されました。

ESの性能を生かして、太平洋の海流予測が可能となり、特に日本周辺の黒潮の流れの観測を行い、それに基づく海流予測について報告が行われました。今後、本システムが太平洋の海流のみならず、より広い範囲での海流予測が可能となることが説明されました。そして、実際にESを用いて会津地方で起こる気象現象についての解析を行い、地形や風向きの再現により、会津地域独特の気象現象をコンピュータ上で再現することに成功しました。この技術を用いて今後の農業や林業等、地元の産業に貢献していく可能性が示されました。

また、今回のフォーラムは、農業総合センター会津地域研究所の荒川所長からの講演もあり、農業総合センターの活動について説明が行われ、今後、機構や会津大学、農業総合センターとの連携を深めていく上でも、農業関係者に対して気温や天候の記録を取り続ける事が奨励されました。

地元の農業関係者からの質問も多く、関心の高さが伺われました。農家が作柄を決めると、その作物を10年単位で作り続けるといった事情も有り、長いスパンでの気象の変動を予測することが農業を行っていく上でも重要であることが認識されました。またESの機能は、気候変動予測だけに捉われず、その多岐にわたる活用実績について説明され、多くの方に理解を得ることが出来ました。

セミナーの後、会場を移して地元の農業関係者との意見交換を行い、その場で会津大学の角山学長から「ESや会津大学の持っている計算資源を有効に活用するには、データの収集が重要なファクターとなります。これらの情報を集めることは地元の農業関係者の皆さんや地元の子供たちの協力が重要です。」と説明がなされて、佐久間GLから「基礎データが無ければどんな計算資源を持っていても正確な未来予測は不可能です。大学や研究機関はその土地と深く関わっています。」と説明がなされて、広く理解していただくことが出来ました。

相互理解が深まった上で、今後の海洋機構、会津大学そして地元産業界との連携関係を推進することになりました。

会津大学との包括連携協定

海洋研究開発機構は、平成18年7月27日に会津大学と「地球シミュレータによる地域社会への活用可能性に関する包括的連携」協定を締結しております。この協定では、コンピュータ理工学の分野において地域の中核的拠点とし、地域経済活動に関するネットワークを有する会津大学と地球シミュレータ

による解析、運用に知見を有する海洋機構が連携し、シミュレーションによる研究成果を地域社会へ活用することを目的としています。

この協定に基づき、今回のフォーラムが開催されました。

第6回 産学官連携推進会議

平成19年6月16日(土)から17日(日)の2日間、京都の国立京都会館において、第6回産学官連携推進会議が開催されました。

当機構からは、メインロビーにおいて深海生物追跡調査ロボット「PICASSO」の実機の展示、イベントホールにおいて地球シミュレータの産業利用のご案内と地球深部探査船「ちきゅう」の掘削システムの紹介を行いました。開催期間中は高市大臣初め多くの方に機構の技術をご紹介する機会を得ました。また今年度から始まった若手研究者の科学技術説明会では、出口グループリーダーと、坂口技術研究主任がそれぞれ「ナノ構造化セルロースを用いた有用微生物の探索」と「コンクリートの応力履歴測定方法」の演題で発表を行い、多くの参加者から反響をいただきました。今回ご紹介した2つの技術は今後の産業界において大いに役立つ可能性を有しており、応用技術の開発が待たれる技術です。今回の連携推進会議は昨年度よりも多くの来場を得て盛会のうちに終了いたしました。



若手研究者の科学説明会の模様(坂口主任)

深海生物追跡調査ロボット「PICASSO」の実機の展示



JAMSTECの新たな連携協定

海洋研究開発機構は、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（平成19年7月）、国立大学法人神戸大学・兵庫県立大学（平成19年8月）と包括協定を締結しました。

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 との包括協定

石油天然ガス・金属鉱物資源機構と平成19年7月23日に「海洋資源分野における包括的連携（基本協定）」を締結しました。両機構は、本年4月に制定された海洋基本法の基本理念に基づき、海洋資源の開発及び利用の推進、海洋調査・海洋科学技術に関する研究開発の推進、海洋産業の振興推進を行い、我が国の国際競争力の強化を目指します。

今後は両機構が連携・協力し、保有する研究能力・船舶・探査機類・人材を活用し、海洋石油・天然ガス及び深海底鉱物資源の開発が促進されるものと期待されます。



よこすか船上の調印式の模様

（左：JAMSTEC加藤理事長 右：JOGMEC掛札理事長）

国立大学法人神戸大学・兵庫県立大学 との包括協定

国立大学法人神戸大学及び兵庫県立大学との間で平成19年8月6日に「次世代スーパーコンピュータの活用に向けた教育研究に関する包括協定」を締結しました。本協定は、神戸に立地が決定されている次世代スーパーコンピュータを活用するための人材育成を図ることを目的とし、地球シミュレータの運用実績を持つ当機構が、地元の両大学と連携の下に、教育・研究を強化していくこととしております。

地球シミュレータは当初の主要目的であった地球環境変動予測のみならず、最近では、産業の振興につながる研究にも貢献し、幅広い分野でこれまでにない高度かつ高精度のシミュレーションを可能としました。それに伴い、世界最高水準のスーパーコンピュータを用いたシミュレーション研究手法とそれを活用する人材育成の実績を有しています。この実績を生かし今後の産業界を担う人材育成について両大学との協力体制の確立を図ります。

「インナースペース地球の中を覗き見る」 「未来を予測する技術」

関連書籍紹介①

本書は、日本初の深海潜水調査船「しんかい2000」の開発から日本初の科学掘削船「ちきゅう」の開発まで、著者が参画してきた多くの技術開発を通して得られた知識・経験を基に、東京大学大学院で講義した内容をまとめたものです。

- ◆第1話◆ 地球の丸さを実感する。
- ◆第2話◆ 深海は賑やかな世界
- ◆第3話◆ 海中ロボット
- ◆第4話◆ 水中音響学
- ◆第5話◆ 海洋掘削



著者：高川 真一

Profile

社団法人日本深海技術協会専務理事
 東京大学工学部船舶工学科卒業、工学博士 海洋科学技術センター入所後、
 「しんかい2000」/「なつしま」、「かいよう」、「しんかい6500」/「よこすか」、「か
 いこう」、「ちきゅう」の開発建造に参画。
 1999年より東京大学客員教授、海中探査技術を講義。

- ◆著書◆
 「海中技術一般(改訂版)」:部分執筆, 1999, 日本造船学会海中システム部
 会編 成山堂書店
 「海洋音響の基礎と応用」:部分執筆, 2004, 海洋音響学会編, 成山堂書店



出版社：東海大学出版会 2,800円+税

いつの時代も求められる未来予測。気象予測、地震予測、経済予測など様々なニーズがあるが、コンピュータ・シミュレーションは、現代もっとも科学的信頼性に基づいて行われる未来予測の手法である。「地球シミュレータ」を通し、シミュレーションの「今」と「展望」を解説し、新しい文化の胎動を俯瞰する。



著者：佐藤 哲也

Profile

1965年京都大学大学院工学研究科電子工学専攻修了。工学博士。専門分野はプラズマ物理学、シミュレーション・サイエンス。京都大学理学部助手、東京大学理学部助教授、広島大学教授。核融合科学研究所教授、理論・シミュレーションセンター長、2002年4月、海洋研究開発機構地球シミュレータセンター長就任。核融合科学研究所名誉教授・総合研究大学院大学名誉教授。仁科記念賞(1986)、COMPUTERWORLD HONORS 21st CENTURY ACHIEVEMENT AWARDS(2003)、東京クリエーション大賞技術賞(2004)、John Dawson Prize(2005)などを受賞。日本学術会議連携会員。

- ◆著書◆
 「自己組織化するプラズマ」, 物理学最前線 31, 共立出版, 1993 2月.



出版社：ソフトバンク
 クリエイティブ
 700円+税

「温暖化の世界地図」

「深海生物ファイル」 あなたの知らない暗黒世界の住人たち」

関連書籍紹介②

温暖化によって、世界中各地で異常気象や現象が起きていること、その原因、メカニズム、温暖化が起きている証拠、私たちの生活も脅かされていること、温室効果ガス排出削減のために世界中の人々がどのような行動をとってきているか、を世界地図の上で一見してわかるように解説。温暖化について、まずは何か知りたい際に最適な書。



出版社: 丸善 2,600円+税

訳: 近藤 洋輝

Profile

東京大学理学部物理学科、同理学系大学院地球物理学修士課程修了。72年、気象庁入庁。02年8月、(財)地球科学技術総合推進機構 地球温暖化研究開発センター長。同年12月(独)JAMSTEC地球環境フロンティア研究センター 特任上席研究員。
04年5月 平成16年度 日本気象協会 岡田賞受賞。

地球表面の71%を占める海。その海の95%は水深200メートルよりも深い部分、つまり深海である。そこは分厚い水に覆われ、波の上からは見通すことのできない未知の空間であり、そして地球に残された最大の生物圏でもある。この暗黒の世界にすむさまざまな深海生物たちをJAMARC、新江ノ島水族館、そしてJAMSTECの協力による貴重な映像とイラストによって紹介する一冊。標本写真のみならず、「しんかい6500」などによって撮影された深海底の映像は、暗黒世界の素顔を知る格好の書。

著作: 北村 雄一 (イラストレーター/フリージャーナリスト)

Profile

1969年生まれ、日本大学農獣医学部(現 生物資源科学部)卒業。古生物、系統学、深海生物を中心に、イラストの作成と記事を執筆。著書に「恐竜と遊ぼう」誠文堂新光社、「深海生物の謎」ソフトバンク クリエイティブなどがあり、国立科学博物館の展示イラストの一部も手がける。

<http://www5b.biglobe.ne.jp/~hilihili/>

協力機関: 独立行政法人海洋研究開発機構



出版社: ネコ・パブリッシング 1,619円+税

JAMSTEC

特許実施承諾

事例紹介

メタゲノムギャンブラー (JAMSTECのゲノム解析)

JAMSTECが誇る

ゲノム解析プログラム Genome Gamblerシリーズ

開発の経緯とゲノム解析研究

独立行政法人海洋研究開発機構が販売委託をし、インシリコバイオロジー株式会社 (<http://www.insilicobiology.co.jp/index.html>)から販売しているゲノム解析プログラム、Meta GenomeGambler^{LITE}、Meta GenomeGambler^{PRO}の開発経緯とそれを用いたゲノム解析の現状、今後のメタゲノム解析についてご紹介いたします。

1. Genome Gamblerシリーズとは

GenomeGamblerTM

GenomeGamblerTMは、1997年に工業用微生物としては世界初となる酵素生産菌、好アルカリ性*Bacillus halodurans*のゲノム解析を行うために開発された統合型ゲノム解析システムです。1997年当時は、まだ一部の大規模ゲノム解析センターや国際共同プロジェクトによりゲノム解析が行われていた時代で、一研究機関の研究室で全ゲノム解析を行うことは現実的ではありませんでした。特に、現在のゲノム解析では日常的に用いられているホールゲノムショットガン法によるゲノム解析は、当時はまだ始まったばかりだったので、ホールゲノムショットガン法による大規模塩基配列決定プロジェクトを支援する新しいゲノム解析システムの開発が不可欠でした。

そこで、海洋研究開発機構(当時は海洋科学技術センター)では、大規模ゲノム配列決定が少人数でも出来るソフトウェアの開発を目指し、奈良先端科学技術大学院大学の小笠原教授、九州大学の久原教授のご協力のもと、三井情報開発(株)と統合型ゲノム解析システム GenomeGamblerTMの開発を行いました。実際本システムを用いることで、当機構のゲノム解析研究グループでは、わずか9人で1年半という短期間に*Bacillus halodurans*のゲノム解析を終了し、国内初例のホールゲノムショットガン法によるゲノム解析となりました。

その後、本システムは、数多くの国内外の会社、大学、研究所などに三井情報開発(株)から販売され、ゲノム配列決定プロジェクトの推進に大きく貢献しました。さらに当機構では、GenomeGamblerTMを用いて深海環境から分離した高度耐塩性・好アルカリ性細菌や好熱性細菌などのゲノム解析を行い、極限環境に対する生物の適応メカニズムについての研究も進めています。

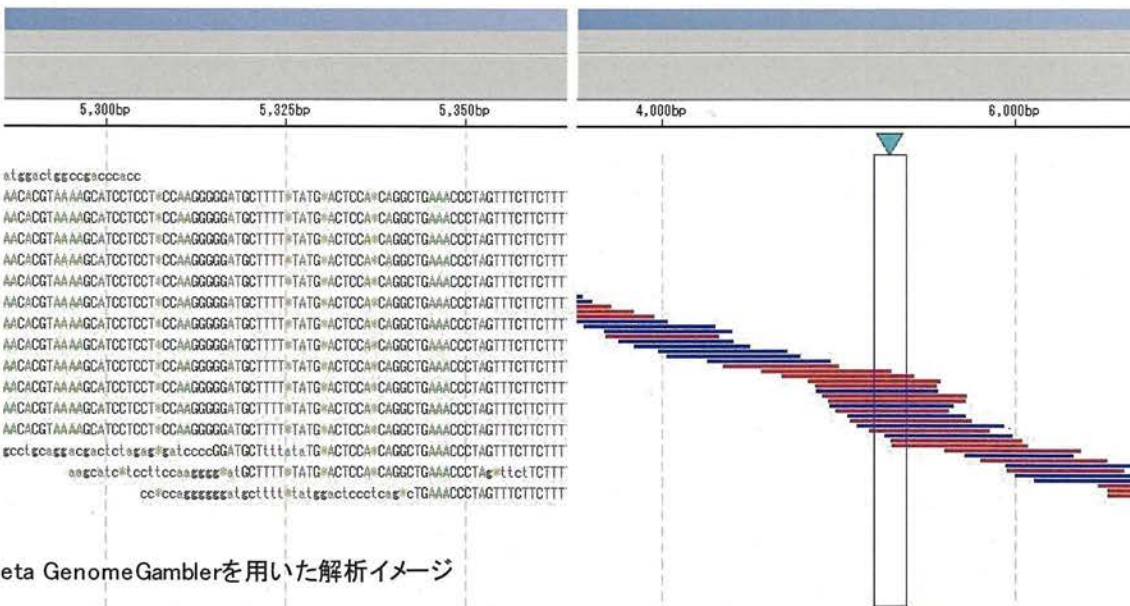
Meta GenomeGambler^{LITE}

これまで地球上の様々な環境中からたくさんの微生物が分離されていますが、その数は全体の1%にも満たないと考えられています。これは、現在の我々の技術では複合微生物生態系におけるすべての微生物連鎖や共生関係などを把握することが困難なため、微生物をうまく培養できないことが大きな原因の一つです。そこで当機構では、実際の環境中には何種類ぐらいの微生物がどのぐらいの数かいて、どのような生命活動をしているのかを微生物の培養を介さず直接環境中から抽出した全DNA（メタゲノム）の遺伝子情報から理解することを目標に、メタゲノム解析研究を開始しました。しかし、メタゲノムは様々な微生物由来のDNAの混合物であるため、これまでの微生物ゲノム解析とは異なる戦略が必要となります。

そこで当機構では、メタゲノム解析支援のためのゲノム解析システムとして、Meta GenomeGambler^{LITE}をインシリコバイオロジー株式会社と開発し、同社から販売しています。さらに、より複雑なメタゲノム解析にも対応出来るような多機能を搭載したMeta GenomeGambler^{PRO}の開発も行いました。Meta GenomeGamblerの最も大きな特徴の一つは、従来型のGenomeGamblerTMで行っていたサーバーとの通信を要さないスタンドアロン型のプログラムとなっているため、ノートパソコンでも気軽に遺伝子解析が出来る点にあります。

GenomeGambler^{PORTABLE}

Meta GenomeGamblerの手軽さと基本的なゲノム解析ツールを持つGenomeGamblerTMの良さをあわせ持ち、ビギナーからゲノム解析研究者まで幅広く使える基本プログラムとしてGenomeGambler^{PORTABLE}の開発にも着手し、年内発売予定を目指して準備中です。



Meta GenomeGamblerを用いた解析イメージ

1. 海洋研究開発機構におけるゲノム解析

海洋研究開発機構では、これまで深海環境を中心に我々の生活環境からかけ離れた極限環境でも生育することが出来る微生物を分離・培養し、環境適応機構の解明を目指して3種の極限環境微生物のゲノム解析を推進してきました。



一方、当機構は、統合海洋掘削計画(IODP)を推進するための主力船として世界初のライザー式科学掘削船”ちきゅう”を建造し、4年3ヶ月の工事を経て2005年7月に竣工しました。これをうけて今後マントルや巨大地震発生地域への大深度掘削が可能となると同時に、地球最大の生命圏と考えられている地下生命圏へのアプローチが可能となりました。そこで当機構では、昨年夏に”ちきゅう”によって下北半島沖から掘削された地下深部360mまでのコアサンプルを用いて、地殻内に棲息すると思われる微生物生態系を探るため、メタゲノム解析に着手しました。

現在は、その最初のステップとして地殻内コアサンプルから抽出されたDNAから作製したメタゲノムライブラリーを解析中です。どのような微生物が棲息し、どのような生命活動が行われているのか？ どのぐらい地下深くまで微生物が存在するのか？ などが、今後の解析によって明らかになるも期待されています。また、地殻内のみならず深海底の微生物生態系にも着目し、昨年12月に世界で最も深いマリアナ海溝チャレンジャー海淵、10131mの深海底から採取した泥サンプルなどのメタゲノム解析を通して、海洋に関する基盤的研究開発、海洋に関する学術研究の発展に貢献していきたいと考えています。



平成17年7月に竣工した科学掘削船”ちきゅう”

JAMSTEC

特許実施承諾

事例紹介

マイクロミル システム

マイクロミル: 特開2006-334703

マイクロミルの制御法: 特開20006-334704

出願先: 国立大学法人島根大学

海洋研究開発機構と島根大学は本年6月、共同で開発した固体試料の所定の微小領域部分を高い精度で正確に切削できる高精度マイクロミルシステムについて、合資会社いずもWeb(島根県松江市)との間で特許とノウハウに関する実施許諾契約を締結しました。今秋にも「ジオミル326」という名称で発売される予定です。今回は、本装置の生みの親である地球内部変動研究センターの坂井三郎研究員に開発の経緯や装置の特徴などについてインタビューを行いました。



(知財担当) マイクロミル装置の開発の経緯を教えてください。

(坂井) 私は、サンゴ礁堆積物に関する研究を進めてきました。琉球列島に広がる美しいサンゴ礁が、いつ頃から作られはじめて、どのようにして現在の状態に至ったのか。その疑問を解くために、琉球列島に分布する第四紀のサンゴ礁堆積物を対象として、様々な研究を試みてきました。その研究の中の一つに、固く固まった石灰石の微小領域分析があります。石灰岩中の過去の海洋環境情報が詰まった微小領域を分析する為には、どうしても微細部分を削れる切削機が必要で、島根大学と共同研究を行っていた頃、マイクロメートルスケールで削れる切削機があれば、研究が格段に進展するのではと思い開発を始めました。

(知財担当) 必要は発明の母という事ですね。それでどの様な装置を作ったのですか。

(坂井) 固体試料の所定の微小領域部分を、高い精度で正確に切削できるマイクロミルおよびそのシステムの制御方法を提供する装置です。CCDカメラ、ライト、歯科用のドリルセット、可動式台座、パソコンと制御装置からなっています。実際の切削は、切削する範囲

をパソコン画面上で設定します。あとは開始を押すだけで、水平・垂直方向に高い精度で、正確に自動で切削する事ができます。

(知財担当) 今まで研究者の職人技で切削して試料を得ていたものが、この装置を使う事で簡単にできる訳ですね。同業の研究者から引き合いが多いのではないですか。

(坂井) はい(笑)。国内外の研究者から市販して欲しいという要望が来ています。現在、今秋発売に向け最終的な調整作業を行っているところです。すばらしい装置ができていますので、期待してください。



(販売先) 合資先会社いずもWeb <http://g326.com/>
〒690-0874

島根県松江市中原町167-1
第2サカタビル3F TEL:0852-31-4723



独立行政法人 海洋研究開発機構

独立行政法人海洋研究開発機構 URL : <http://www.jamstec.go.jp>

編集: 木川 栄一 編集責任者: 齊田 静香

取材・執筆経営企画室 評価交流課

発行責任者: 齊田 静香・山科 則之

レイアウト : 野田 真紀 印刷 : 海洋地球情報部

特許関係 chizai@jamstec.go.jp 本誌関係 renkei@jamstec.go.jp