

2017年を迎えて - 新たな発展への道 -

新年明けましておめでとうございます。

昨年は、多事多忙な年であったと思います。3月の海底広域研究船「かいめい」の引き渡しの後、5月18日には、東京港において、眞子内親王殿下のご臨席を仰ぎ、竣工披露記念式典が行われました。式典の前に、眞子内親王殿下におかれては、新しい船内もご視察頂きました。「かいめい」は、地震波探査と海底サンプリングの両方に優れた能力を保持している世界最新鋭の海洋研究船であり、2016年度における慣熟訓練を経て、本年から本格運用を開始する予定です。

また昨年、地球深部探査船「ちきゅう」は、室戸沖南海トラフにおいて、生命が生息可能な範囲とされる温度130℃程度までの地層における地下生命圏の限界を探ることを目的とし、室戸沖限界生命圏掘削調査(IODP370次航海、通称T-Limit)に挑みました。60日間の掘削航海では、サンプルをヘリコプターを用いて高知コア研究所まで40回も運ぶという、掘削科学史上初ともいえる陸上分析と一体化したオペレーションが行われました。科学番組での紹介など、メディアの注目も非常に高く、これからの研究成果が待たれるところです。

そのほか「ちきゅう」は、2回の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)沖縄トラフ熱水性堆積物掘削を実施しました。孔内計測とコアサンプルの分析、そして掘削地点周辺の詳細なデータと合わせ、熱水鉱床の成因、鉱床の分布そして「黒鉱養殖」への技術的検討など、著しい発展がありました。

SIPにおいては、南鳥島周辺海域において、大発見が相次ぎました。拓洋第5海山の山体全体に、コバルトリッチクラストが被覆していること、また、周辺深海底は、マンガンノジュールの一大集積地であることが分かりました。本海域がコバルト、マンガ、レアアースなどの宝庫であることが立証されました。同時に、南鳥島と周辺海域は、日本列島とはまったく異なり、極めて安定な太平洋プレート上にあるわが国唯一の国土であり、それを取り巻く排他的経済水域であるということも注目されます。



さらに、研究では、西之島より大陸地殻の起源を類推したこと、D-アミノ酸を食べる微生物の発見、北極におけるブラックカーボンの測定など、世界を驚かせる成果が上がっています。

各地での船舶の一般公開、施設のオープンハウス、出前授業など、職員が一丸となって、海洋地球生命に関する科学技術の普及・広報に努力し、多くの方にお越しいただいたことを大変嬉しく思います。着実にその成果

は上がっていると感じております。

さて、2016年は東日本大震災から5年経ちましたが、熊本地震、東北直撃の台風発生、さらには11月22日に福島県沖で発生した地震など、災害が社会にもたらす影響が再びクローズアップされました。私たちは、自らの研究成果の社会実装、そして経済発展への寄与など、いわゆるイノベーションへの貢献を着実に実践してゆく必要があります。我々の目指すイノベーションは、短期的な実利を求めるものではなく、社会と人間のあり方そのものを変えるものでなければなりません。社会や人間のあり方については、社会内部の構造改革や人間と人間との関係だけでなく、社会と自然、人間と自然の関係について、新たな道筋を探り、そして新天地を切り拓いて行くことが肝心です。近年、喧伝されているイノベーションには、この点が抜け落ちているのではないかと思うことがあります。2017年、私たちは、自らの手で、新しい研究の地平を拓き、イノベーションへの道筋を作るための大事な年にしたいと思います。そのためには、常に柔軟で、かつ、広い視野をもち、海、地球、生命、人間、社会の繋がりを思索してゆくことが大切です。ぜひ、皆様とともに歩んで行きましょう。

2017年1月1日
理事長 平 朝彦

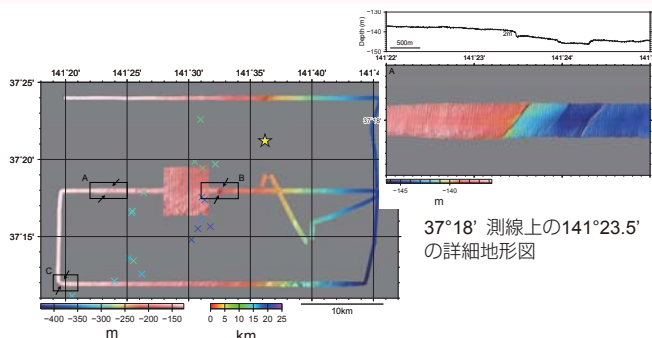
2016年11月22日に福島県沖で発生した地震の震源域緊急調査を実施

2016年11月22日に福島県沖で発生した津波を伴う地震について、11月22日～23日に、地震の震源域を含めた常磐沖で緊急調査を実施しました。

東北海洋生態系調査研究船「新青丸」及び深海潜水調査船支援母船「よこすか」で、マルチビーム音響測深機による精密海底地形調査を行ったところ、水深が約120～450mにかけての緩やかな陸棚斜面に、北東-南西走向の直線的な地形段差がいくつか見られました。なかでも、37°18'測線上の141°23.5'の地形だけが、他の段差と比べてシャープな形状をしていました。この段差地形は、傾斜が約15°落差が約2 mの南東落ちで、東側に北西落ちの段差を伴い、幅約1 kmの凹んだ地形を形成していました。

今後、未調査域の海底地形調査や海底下構造探査などの実施により、今回確認された段差地形と11月22日に発生した地震の震源断層の関係をより明確にできるものと考えられます。

※今回の緊急調査では、「新青丸」KS16-19(乙坂重嘉主席研究者:日本原子力研究開発機構)、「よこすか」YK16-16(藤木徹一首席研究者:JAMSTEC、藤浩明准教授:京都大学)の航海の一部変更にご協力いただきました。



精密海底地形調査データに基づいた海底地形図
黄色の星印は気象庁による震源位置。×印は防災科学技術研究所による11月22日の余震分布を示す(深度により色分け:中央のスケールバー(km)参照)。黒線で囲まれた範囲は段差が見られる場所で、矢印は段差の走向を示す。

2016年 JAMSTEC 10大トピックス

●海底広域研究船「かいめい」の引渡しから調査研究航海の開始に向けて

海底広域研究船「かいめい」は、2016年3月にJAMSTECへ引渡されました。同年5月18日には、東京港において、眞子内親王殿下のご臨席を賜り、竣工披露記念式典を執り行いました。眞子内親王殿下におかれましては、船内をご視察いただいた折に、新たに航海を始める「かいめい」の安全運航に向けて、号鐘を鳴らしていただきました。

2016年度中は、操船及び調査観測機器操作の慣熟訓練、機器の確認試験、研究室の機能確認などを行っています。乗組員、研究者、技術者が一丸となって、「かいめい」の性能を最大限に引き出せるよう現在も奮闘しているところです。我が国における海洋研究開発の新しい時代を切り拓くフラッグシップを目指して、2017年度より調査研究航海を開始し、資源調査や地震研究などに貢献する予定です。

(総務部／海洋工学センター)



海底広域研究船「かいめい」

●海底鉱物資源の発見から成因解明へ

日本の南東約1,800km沖にある拓洋第5海山の水深5,500mを越える南斜面に、コバルトリッチクラストの広がり世界で初めて確認し、露頭からの研究用試料採取に成功しました。また、南鳥島周辺の排他的経済水域南部から東部にかけての水深5,500～5,800mに、日本の排他的経済水域内ではこれまでにない広大なマンガンノジュール密集域を発見しました。

JAMSTECは、総合科学技術・イノベーション会議が自ら司令塔機能を発揮して創設した、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の一環として、次世代海洋資源調査技術(海のシリング計画)の管理法人を務めています。今後、研究調査航海などを通して、海底熱水鉱床をはじめ、コバルトリッチクラストやレアアース泥などの分布や成因を明らかにし、海底鉱物資源の利活用への貢献を目指します。

(海底資源研究開発センター)



南鳥島周辺の水深5,500～5,800mで広大なマンガンノジュール密集域を発見した

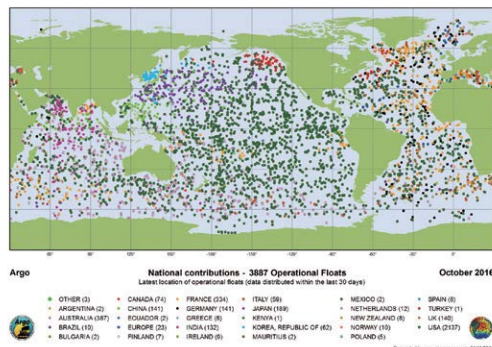
●Argo(アルゴ)フロートで明らかになった海洋の変化

JAMSTECをはじめ30か国以上の研究機関の海洋観測研究者から構成されている国際アルゴ運営チームのメンバーらは、「国際アルゴ計画」が推進する全球Argo観測網に基づく15年間の研究成果や今後の展望をまとめ、英国科学誌Nature climate changeに発表しました。

JAMSTECは、アルゴ計画発足時から国内の連携機関と共にArgoフロートによる海洋環境研究を続けており、Argo観測網によって得られた膨大なデータは世界中で活用され、気候変動や海洋環境変動の新たな知見を多数もたらしています。

このことは、IPCC第5次評価報告書(2014年)で高く評価されたほか、2016年5月15日～17日に開催されたG7茨城・つくば科学技術大臣会合におけるつくばコミュニケにて全球海洋環境観測の重要性が確認されるなど、今後大きな期待が寄せられています。

(地球環境観測研究開発センター)



2016年10月末時点でのArgoフロート観測網

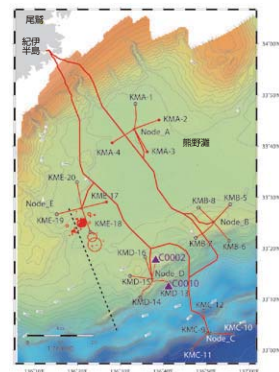
●中規模プレート境界地震の発生過程を捉えた

2016年4月1日に三重県南東沖で発生した地震について、発生プロセスの解析を行った結果、南海トラフの東南海地震想定震源域としては72年ぶりに発生したマグニチュード6以上のプレート境界地震であることを明らかにしました。これは、地震発生域近傍に展開された地震・津波観測監視システム(DONET)の海底観測網と、長期孔内観測を統合した高精度観測網によって、南海トラフの海底下プレート境界での地震発生・海底地殻変動と津波発生との複雑な過程を捉えたことによる成果です。

2016年6月には、紀伊半島沖の海底下に2基目の高精度観測網を完成させ、陸上でのリアルタイム観測を開始しています。今後、観測点をさらに増やし、東南海

海地震をはじめとする南海トラフの地震発生メカニズムや予測研究の高度化に貢献していきたいと考えています。

(地震津波海域観測研究開発センター)



1944年昭和東南海地震震源域におけるDONETの観測点配置

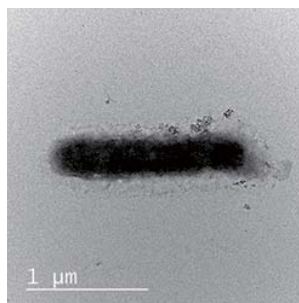
●室戸沖限界生命圏掘削調査(T-limit)を実施

海底深部における生命生息環境の限界及びそれを規定する環境要因を解明するため、高知県室戸岬から南東約120 kmに位置する南海トラフのプレート沈み込み帯先端部(水深4775.5 m)において、地球深部探査船「ちきゅう」により、海底189 mから1180 mの区間でコア試料を採取しました。

本掘削調査では、船上研究チーム(「ちきゅう」)と陸上研究チーム(高知コアセンター)を編成し、船上で迅速に処理されたコア試料をヘリコプターで高知コアセンターに搬送して、微生物細胞の検出と定量、現場温度・圧力における培養、DNA分析などを行いました。

これまで、海底約550 m(地層温度約65℃)までの地層から微生物細胞が検出されており、より深い地層中でも、微生物活動の影響が示唆される現象が見つかっています。今後、さらなる研究成果が期待されます。

(地球深部探査センター／高知コア研究所)



海底300m(地層温度約42℃)の堆積物コア試料から検出された微生物細胞の透過型電子顕微鏡写真。

2016 年 JAMSTEC 10 大トピックス

●海洋調査船「なつしま」、「かいよう」の退役

JAMSTECが最初と2番目に運航を開始した海洋調査船「なつしま」と「かいよう」が昨年度末をもって、退役しました。

「なつしま」は、1981年に「しんかい2000」の支援母船として建造され、まさに深海研究のパイオニアとして未踏のフロンティアを開拓、「しんかい2000」の退役後もROV「ハイパードルフィン」の母船として活躍しました。たくさんの研究者や技術者に親しまれ、多くの人材の育成に貢献しました。

「かいよう」は1985年に建造され、深海飽和潜水実験「ニューシートピア計画」における海中作業実験船として精度の高い水中作業を支えてきました。その後は海洋調査船として、科学調査や技術試験、深海での作業などに大活躍しました。

JAMSTECはこの経験と伝統を受け継ぎ、次世代の深海探査システムなど我が国の海洋研究開発の発展へとつなげていきます。

(海洋工学センター)



JAMSTEC横須賀本部に着岸する「かいよう」

●イノベーション創出への取り組み

科学技術イノベーション政策を具現化するための試みとして、研究開発の内部公募「JAMSTEC イノベーションアワード」を実施しました。飛躍的な知と技術の創造により将来のイノベーション創出を目指す「イノベーション萌芽研究プログラム(採択6件)」、社会・民間企業のニーズとJAMSTECのシーズ(研究開発成果)を組み合わせ、社会実装や実用化を目指す「イノベーション促進プログラム(採択5件)」、それぞれのプログラムがスタートし、初年度よりユニークな成果が出はじめています。

また、オープンイノベーションを促進するために、「しんかい 6500」などの調査船がこれまでに深海で採取したバイオリソース(深海泥)を企業に試験提供する試みもスタートさせました。こちらですでに数社によって研究開発が進んでいます。

(イノベーション・事業推進部)



極低温保管されてきた深海バイオリソースの試験提供を開始

●新しい仮説で大陸の起源に迫る

地球は海洋と大陸を持ち、海洋の地殻は6~8kmの薄い玄武岩質で、大陸の地殻は30~50kmの厚い安山岩質で形成されています。また、海底火山からは玄武岩質マグマが、大陸からは安山岩質マグマが噴出していると考えられていて、海に覆われた太古の地球にどのように大陸が誕生したのか謎でした。

研究チームは、火山島や海底火山が連なる代表的な海洋島弧である伊豆小笠原弧と、アリューシャン弧の地殻構造やそれぞれの火山から噴出した溶岩を調べました。すると、地殻の薄い海底火山では安山岩質のマグマを噴出し、地殻の厚い火山島では玄武岩質のマグマを噴出していることが分りました。このことから、大陸は海から誕生したという新説を提唱しました。

今後、安山岩を噴出する西之島研究からも大陸の起源についての謎を解き明かしていきます。

(海洋掘削科学研究開発センター)



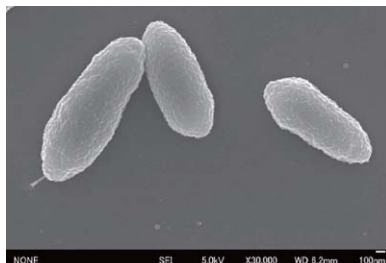
新しい仮説を生み出すきっかけとなった西之島の噴火
噴出した溶岩は安山岩質マグマだった。

●D-アミノ酸を好んで利用する深海微生物

タンパク質を構成するアミノ酸は、鏡に映るように向かい合った左右対称の立体構造を持つL-アミノ酸とD-アミノ酸の2つに区別されます。これまで生物はL-アミノ酸のみを選択的に利用と考えられてきたのですが、近年の分析技術の進歩によって、ヒトをはじめとするさまざまな生物がD-アミノ酸を利用していることが明らかになってきました。

研究グループは、2001~2008年に相模湾の水深800~1500mで採取した深海の堆積物から、D-アミノ酸を利用して増殖する微生物を計28株分離することに成功しました。なかでもNautella属AO4V株は、L-アミノ酸よりもD-アミノ酸を好んで増殖するという、極めて興味深い性質を持っていました。浅海由来の近縁株にはそのような性質が見られなかったことから、餌の乏しい深海環境に適応する過程で、他の生物があまり利用しないD-アミノ酸を効率よく利用する能力を獲得したものと考えられます。

(海洋生理理工学研究開発センター)



D-アミノ酸を好んで利用する微生物
(Nautella属AO4V株)

●国際協力を推進

JAMSTECは、今年も国際協力を進めました。1月にブラジルサンパウロ大学と海洋生物多様性研究分野を中心とした海洋地球科学技術分野における協力の覚書を締結しました。5月にはノルウェー海洋科学研究所と炭酸塩化学分野や生物地球化学・海洋物理学と気候変動分野における協力に係る覚書を締結しました。11月には、インド地球科学省との間で海洋地球科学技術分野における協力に関する覚書を締結しています。さらには、英国国立海洋学研究所及びサウザンブトン大学、ドイツポツダム地球科学研究センター、米国スクリプス海洋研究所、韓国地質資源研究院、インドネシア技術評価応用庁とも覚書を更新しています。

これからもJAMSTECは国際協力を推進し、地球規模の課題解決に対し貢献していきます。

(イノベーション事業推進部)



インド地球科学省との覚書交換式
左から、チノイ駐日インド大使、モディ首相、平理事長、安倍首相

北極域から海洋環境の変化をさぐる

海洋地球研究船「みらい」が北極域調査へ

北極海及び周辺海域での温暖化や海氷減少に伴う大気・海洋・生態系の変化の実態を把握するため、2016年8月22日～10月5日にかけて、海洋地球研究船「みらい」による調査が行われました。

なぜ北極域を調べるのか？

北極域では、地球温暖化の影響で氷が溶けるとその下にあった地面や海水面が光を吸収して温度が上昇し、またさらに氷が溶けるという現象が繰り返されています。そのため北極域は気温の上昇率が大きく、地球温暖化の影響が最も顕著に表れる場所のひとつです。

急変する北極域の気候変動の解明と環境変化・社会への影響を明らかにし、内外のステークホルダーが北極に関する諸課題について適切な判断を可能とする精度の高い将来予測や環境影響評価などを行うことを目的として、北極域研究推進プロジェクト(ArCS: Arctic Challenge for Sustainability)が2015年9月から始まりました。JAMSTECは



「みらい」が北緯65度を通過中、満点の星空の中にオーロラが現れた。(写真提供: 北海道教育大学 尾関俊浩)



採取した海底の泥の中には、二枚貝やゴカイの仲間がみられた。この生物達は、環境の変化に伴い、北方へ移動していると考えられている。

(写真提供: 北極環境変動総合研究センター 西野茂人)

ArCSの副代表機関であり、国立極地研究所(代表機関)・北海道大学(副代表機関)とともにArCSプロジェクト実施の中心的役割を担っています。

北極域が語る環境変化

今回の調査では、風速や大気圧、気温、湿度、降水、二酸化炭素濃度などの大気観測、海の流れや水温、塩分、海水の化学成分などの海洋調査、プランクトンや海鳥などの生物調査、海底堆積物中の環境や底生生物の調査などを行いました。

これまでの観測から、海氷減少が低気圧活動の活発化につながることや、海洋の淡水化及び酸性化が進んでいることが明らかになりました。ある海域では、淡水化に伴う栄養塩の減少で大型の植物プランクトンが小型の種類に変化していることが分かりました。また、ある海域では南方の動物プランクトンの侵入が確認されました。このようなプランクトンの変化は食物網を通じて海鳥やクジラなどの海生哺乳類の分布、そして人間社会にも影響を及ぼしかねません。

調査の継続が大事

今年は、北極海の家氷面積が1979年から始まった衛星観測史上で2番目に少ない年でした。

「しかし実際調査にでてみると、調査海域には海氷が残っており、観測は例年になく厳しいものでした」と北極環境変動総合研究センターの西野茂人主任技術研究員は話します。調査計画を変更せざるを得ない日も多かったといいます。

北極域の環境変化についてはさまざまな要因が複雑に絡み合い、将来予測は非常に困難です。西野主任技術研究員は「どのように海洋環境や生態系が変化していくのか、今後も調査を続けていくことが大事」と話します。また、「これからも『みらい』などによる観測の成果を気候変動研究に役立てていきたい」と語ります。

自律型無人潜水試作機が北極海の海水下撮影に成功

2016年8月～10月の海洋地球研究船「みらい」による北極海の研究航海において、小型の自律型無人潜水機(以下、AUV)の試作機RAIV(Retrieveable Arctic Icy edge observation Vehicle)を用いた試験観測を実施しました。

我が国では、北極海観測に用いるAUVの開発や運用経験が極めて乏しいため、簡易な技術開発と初歩的な運用経験の蓄積が必要でした。そのため、2015年度より北極海観測のためのAUV開発を行っています。

今回の試験観測では、水温、塩分及びその深度計測、海水下(裏)の映像取得、オプションセンサによる溶存酸素計測や照度計測に成功しまし

た。また、安定した航走が確認されました。

引き続き本格的な海水下観測に向けたAUVの開発を行っていきます。

(北極環境変動総合研究センター)

北極海域で試験観測を行った「RAIV」
全長約 1.9m、重量 27kg 程度と
コンパクトな形状で、わずか二人で
投入と揚収ができる。



現場だより

海洋地球大変動を探るー南太平洋縦横断観測ーを開始

海洋地球研究船「みらい」は、「海洋大循環による熱・物質輸送の変化」、「海洋酸性化進行の検出と生物応答ならびに海洋生物の多様性と生息環境変化の関係」、「マントルー海嶺ー沈み込み系の相互作用」

を解明するため、2016年12月27日にスバ(フィジー共和国)を出港しました。



編集後記

いったい今が何年なのか、年々分からなくなっています。時間の流れが速すぎるからでしょうか…さて去年の目標を振り返ると「新しいことに挑戦する」というのがありました。なんてすばらしい目標でしょうか。本年も「なつしま」はチャレンジングなニュースレターでありたいと思います。(T.K.)