

③ 海洋生態系の保全に関する研究開発

- 沖縄科学技術大学院大学（OIST）は、サンゴ礁生態系の中心のサンゴと、サンゴ礁の破壊を引き起こしつつあるオニヒトデのゲノム解読を行うとともに、ゲノム解読技術の開発を進めました。（内閣府）
- 海洋生物資源を持続的に利用するとともに、産業創出につなげていくことを目的に、平成 23 年（2011 年）度から 10 年間の予定で、海洋生物資源の新たな生産手法の開発や海洋生態系の構造・機能の解明に関する研究開発を行っています。また、平成 30 年（2018 年）度から開始した「海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋情報把握技術開発」事業の一課題として、生物多様性に関わる情報を効率的かつ高精度に取得するために海洋生物遺伝子情報を自動で取得する基盤技術の研究開発を進めています。（文部科学省）
- 水産研究・教育機構及び都道府県水産試験研究機関等の連携した調査船運航により、我が国周辺水域や外洋域で水産資源の資源変動や分布回遊に影響を与える海洋環境等の調査を実施しました。また、資源評価の高度化を図るため、これまで資源評価に考慮されてこなかった資源変動に影響を与える餌料環境等の海洋環境に関する各種情報や、環境 DNA 解析といった新たな技術の有効性を検証するとともに、ICT を活用して漁業者から操業・漁場環境情報をリアルタイムに収集し、資源評価に活用するネットワーク体制の構築に向けた実証を実施しました。（農林水産省）
- 水産研究・教育機構では、海洋生物資源の持続的な利用の観点から、調査船による定線観測調査や衛星画像、無人の観測機器などを駆使して海洋環境調査を精力的に実施し、海洋環境の変動が水産資源に与える影響の把握研究を行いました。また、海洋生態系の構造と機能及びその変動の様子を総合的に理解するため、被食-捕食などの種間関係の調査など研究を推進しました。さらに、サンゴ礁等亜熱帯生態系から北海道沖の亜寒帯生態系まで日本周辺の様々な海洋生態系について海洋生物の生物学的特性や多様性に関する情報収集を進めました。（農林水産省）



海洋環境調査の様子（左：プランクトンネット回収、右：ROV 投入準備）
提供：国立研究開発法人 水産研究・教育機構

- 亜寒帯循環域の A ライン、亜熱帯循環域の O ライン調査など日本周辺で長年実施している海洋調査を継続し、水産資源生物を含む海洋生態系変動に、気候変動や海

洋環境変動がもたらす影響の解析を実施しています。また、食性調査などを実施し、様々な生態系構造解析研究を実施しています。（農林水産省）

○モニタリングサイト 1000 では、沿岸域、サンゴ礁及び小島しょに設置された調査地点にて、シギ・チドリ類、底生生物、海藻、造礁サンゴ、海鳥などの指標生物、周辺植生及び物理環境などのモニタリング調査を実施しました。（環境省）

○国際サンゴ礁イニシアティブ（ICRI）及びその下に設立されている地球規模サンゴ礁モニタリングネットワーク（GCRMN）に対して積極的な貢献を行っており、東アジア地域における解析作業を牽引しています。（環境省）

○東日本大震災の地震・津波により、沿岸域の漁場を含め海洋生態系が劇的に変化したことを踏まえ、大学等による復興支援のためのネットワークとして東北マリンサイエンス拠点の形成を目指した「東北マリンサイエンス拠点形成事業」を実施しています。この事業では、被災地の持続的な漁業や海域利用の復興に科学的知見の提供により貢献するため、三陸沿岸から沖合にかけての生物や環境の現状や変動に関わるデータの集積・解析を行い、生態系モデルの構築に取り組んでいます。（文部科学省）

○「東日本大震災からの復興の基本方針」を基に環境省が策定した「三陸復興国立公園の創設を核としたグリーン復興のビジョン」の具体的取組の一つとして、地震・津波による自然環境への影響の調査や、変化し続ける自然環境のモニタリングを実施しており、東北地方太平洋沿岸地域における平成 27 年（2015 年）度以降の自然環境の変化状況を把握し、「しおかぜ自然環境ログ⁴⁹」を通じて公表しています。（環境省）



自然環境モニタリング調査の様子

④ 海洋由来の自然災害に関する研究開発

○OJAMSTEC では、DONET データを用いた津波即時予測システムの開発のために、南海トラフ域の起こりうる津波シナリオを増やして理論津波波形を計算し、あらゆるケースでの津波即時予測の精度を検証するとともに、地域レベルの津波浸水予測と社会実装のために、DONET を用いた即時津波予測システムの機能強化の検討及び即時津波予測システムの水平展開に取り組んでいます。（文部科学省）

○OS-net や南海トラフ地震対策のための DONET を着実に運用するとともに、観測データの利活用推進のほか、関係研究機関等と連携し、地震及び津波災害における被害低減に資する解析研究を行いました。（文部科学省）

○海上由来の自然災害である高波・高潮・津波等の解析手法の改善に取り組むとともに、数値予測モデルの高度化に取り組みました。（国土交通省）

○地震・津波に関する取組については、「第3部5（1）ウ」（p.86）に記載しています。

⁴⁹ 「しおかぜ自然環境ログ（環境省）」 <http://www.shiokaze.biodic.go.jp/>

イ 基礎研究及び中長期的観点に立った研究開発の推進

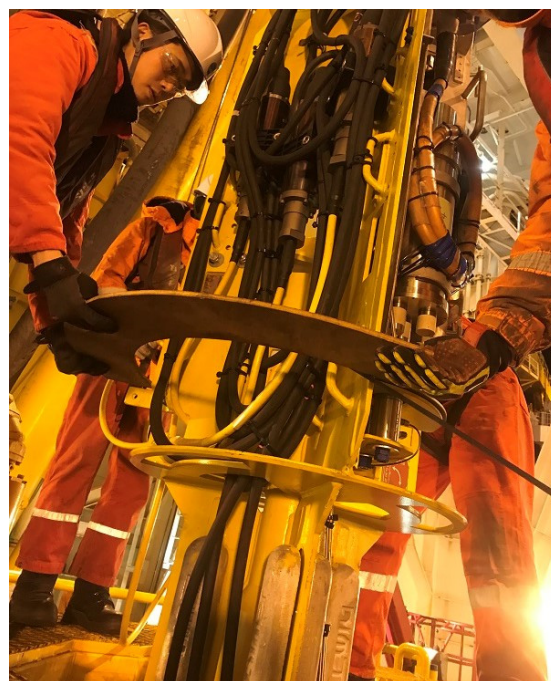
① 基礎研究の推進

○JAMSTEC では、以下の取組を実施しました。（文部科学省）

- ・海洋科学技術を推進する上で重要となる海洋調査技術、掘削科学技術及びシミュレーション技術等の先端的基盤技術を開発しています。さらに、それらの先進的技術を最大限活用し、未踏のフロンティアに挑戦するとともに、掘削科学や情報科学などの新分野における研究開発を推進しています。

- ・取得した各種データやサンプル等に関する情報等を国内外で実施されている研究等の利用に供するため、データ・サンプル取扱基本方針等に基づき体系的な収集、整理、分析、加工、保管及び公開を継続するとともに、共同利用研究航海で得られた観測データの公開を開始しました。さらに、データへのアクセス向上、利用促進を目指し、デジタルデータ識別子（DOI）の付与対象を拡大して11月より各航海にDOIを付与することを開始し、過去の航海にも遡ってDOIの付与を行いました。

- ・巨大地震発生メカニズムの解明を図るため、地球深部探査船「ちきゅう」を用いて南海トラフでの掘削航海に主導的に取り組んでいます。さらに、将来的なマントル掘削の検討に向け、オマーン陸上に露出する地殻-マントル境界を掘削して得られた試料の分析とデータ解析を進めています。また、海底深くに設置した三点の長期孔内観測装置により、「ゆっくり滑り」等のリアルタイム観測を実施するとともに、大水深・大深度掘削を可能とする基盤技術として、掘削システム、ライザーパイプ、コアリングシステム及び掘削泥水の検討・評価等を行っています。



南海トラフの海底下に設置した
「長期孔内観測システム」の降下準備
提供：JAMSTEC / IODP

- ・先進技術による掘削効率向上や科学成果創出を図り、過去の科学掘削で取得したデータを活用し、そして、人工知能技術（AI）を適用することで、船上の掘削機器

の作動データのみからリアルタイムでのトラブル検知・予知、掘削地層識別及びコア回収率予測などを行うAI掘削に関する研究開発を進めています。

- ・国際深海科学掘削計画（IODP）を推進するために、ライザー掘削方式による大深度掘削が可能な地球深部探査船「ちきゅう」の提供のほか、採取した地質試料の保管・分析を行う国際拠点としての高知コアセンターの運用、研究航海へ乗船しデータや試料の分析を行う日本人研究者の推薦・派遣、掘削提案書の科学審査等を行う各種国際委員会への人材の派遣など、ハード面、ソフト面で多くの貢献をしています。また、掘削で得られたデータの数値解析やマントルダイナミクスモデリング等

の手法を用いて、海洋・地球・生命に関連させた全地球モデルの構築とその理解を推進しています。

② 海洋科学技術に関する人材育成

○専門性と俯瞰力を持った海洋科学技術に携わる人材の質と層を向上させるため、JAMSTEC は、JAMSTEC Young Research Fellow 制度（国際ポスドクトラル研究員制度から名称変更）により、テーマ・分野を特定せずに公募し、外国籍研究者を積極的に採用しています。ポスドクトラル研究員制度については国際的な共同研究拠点にふさわしい人材を広く海外より集めることを念頭に、海外からの研究員を受け入れています。（文部科学省）

○JAMSTEC は、8 月 19 日～27 日 の YK19-10 調査潜航で大学 1～3 年生、高専 4～5 年生を対象として最先端の海洋研究現場に通じた若手人材育成プロジェクト「深海研究のガチンコファイトを体験せよ！」を開催し、NHK 番組「プロフェッショナル仕事の流儀『潜水調査船・しんかい 6500』」（11 月 19 日放映）で紹介されました。（文部科学省）

○海洋科学技術に関する先進的な人材育成に関して、以下の取組を行っています。（文部科学省）

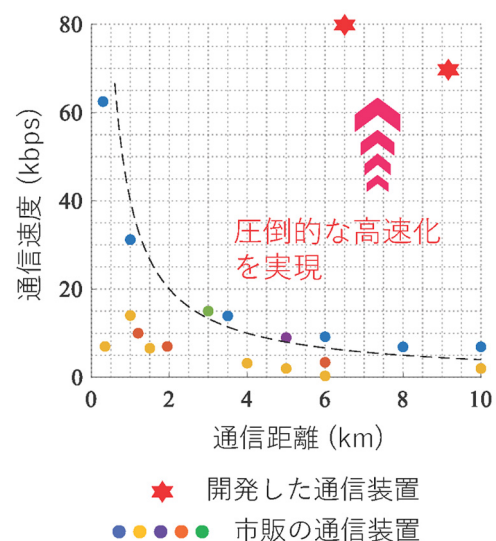
- ・東京大学では大学院生向けの部局横断型教育プログラムとして、「海洋学際教育プログラム」を行いました。
- ・東京海洋大学では、海洋に関するビッグデータを解析し、AI 技術を用いた海洋産業の発展を担う人材を育成する「海洋産業 AI プロフェッショナル育成卓越大学院プログラム」に着手しました。
- ・東京海洋大学では、同窓会組織などと連携するなど、海洋・海事・水産分野の企業、研究機関等へのインターンシップを実施しており、国内外で海洋科学技術に関する就業体験などを行いました。

ウ 海洋科学技術の共通基盤の充実及び強化

① 世界をリードする基盤的技術の開発

○JAMSTEC は以下の取組を実施しました。（文部科学省）

- ・これまでの音響通信に関する基礎研究の成果を土台に、有人潜水調査船「しんかい 6500」用の高速通信装置を開発し、水深 6,500m から 80kbps という速度での通信に成功しました。また、同型の装置をフリースールカメラシステムに搭載し、水深 9,230m から 70kbps という速度での通信に成功しました。いずれも、こうした距離の通信速度としては、既存の通信装置の 10 倍以上



水中音響通信の高速化に関する研究開発
提供：JAMSTEC

の性能を達成しました。

- ・新たな海中レーザー測距システムの性能評価を実海域で実施し、所望の測距精度（測距誤差：ミリオーダー | 最小誤差：1mm）を実現しました。
- ・産学連携機能と広報機能を統合して海洋科学技術戦略部に改組し、国内外の各セクターとの連携協力の推進、知的財産の管理、成果の社会展開等の取組を一体として推進しています。

② プラットフォームの整備・運用

- OJAMSTEC は、「かいめい」、「よこすか」、「かきれい」、「みらい」、「白鳳丸」、「新青丸」及び「ちきゅう」といった船舶、有人潜水調査船「しんかい 6500」、無人探査機「うらしま」、「じんべい」、「ハイパードルフィン」、「かいこう」のほか、スーパーコンピュータ「地球シミュレータ」等の整備・運用をしています。研究船利用公募については、東京大学大気海洋研究所が実施する学術船共同利用公募と一元化したことにより、公募プロセスの効率化に努めました。（文部科学省）
- 「地球シミュレータ」等を効率的に運用し、システム運用環境の改善を進めることで利便性を向上させ、円滑な利用環境を整備するとともに、利用者に対しては利用情報及び技術情報を適宜提供しています。また、民間企業、大学及び公的機関等の利用に供し、これらの利用者との共同研究を推進しています。（文部科学省）
- 海上技術安全研究所は、試験水槽を運用し海上輸送の安全の確保、海洋環境の保全等のための研究に取り組みました。（国土交通省）
- 大容量の海洋データの送信に資する、安全な衛星通信ネットワークの構築を可能とする衛星通信技術の確立に向けた研究開発を推進しており、装置の設計及び試作等を実施しました。（総務省）

③ 海洋ビッグデータの整備・活用

- 地球科学分野での世界トップレベルの計算インフラである「地球シミュレータ」を最大限に活用し、これまで培ってきた知見を領域横断的に捉え、海洋地球科学における先端的な融合情報科学を推進しています。（文部科学省）
- 地球環境ビッグデータ（観測情報・予測情報等）を蓄積・統合解析し、気候変動等の地球規模課題の解決に資する情報基盤として開発された DIAS を活用しました。（文部科学省）