調査、北海道南西沖の沿岸部から日本海盆の海域における MCS 探査及び OBS による地震探査等の観測・調査を行いました。（文科省）

○南海トラフ広域地震防災研究プロジェクトでは、南西諸島海域中部における地下構造及び地震活動の把握のため、海底地震計及び臨時陸上観測点による地震観測を実施しました。また、東海、関西、四国及び九州の４か所で地域研究会を開催し、国や府県、市町、ライフライン事業者及び地域の大学等から防災・減災対策の課題を抽出しました。（文科省）

○JAMSTEC では、地震発生帯の構造・履歴・活動（構造研究、巨大地震の履歴の海底調査）を明らかにするために、南海トラフセグメント境界と日本海北海道南西沖地震域、日本海溝福島沖海域等における地殻構造調査、自然地震・火山・地殻変動等の観測及び地震・津波履歴調査を実施しています。（文科省）

○測量船により日本海溝付近及び南海トラフ付近において汎地球測位航法衛星システム（GNSS）と海中での音響測距技術を組み合わせた海底地殻変動観測を実施しました。（国交省）

○津波防災情報図の作成・提供については、「**第2部1（1）カ**」に記載しています。

○南方諸島及び南西諸島の火山を中心に火山噴火予知に資する基礎情報[27]を収集・整備するため、航空機を使用して定期的に調査・観測を実施しました。南方諸島に位置する西之島は平成30年７月に再び噴火したことから、重点的に火山活動状況の監視・観測を実施しました。（国交省）

○船舶、沿岸の安全確保のための気象・水象観測及び地震・津波観測については、「**第2部4（1）**」に記載しています。

（２）海洋科学技術に関する研究開発の推進等

ア　国として取り組むべき重要課題に対する研究開発の推進

①　気候変動の予測及び適応に関する研究開発

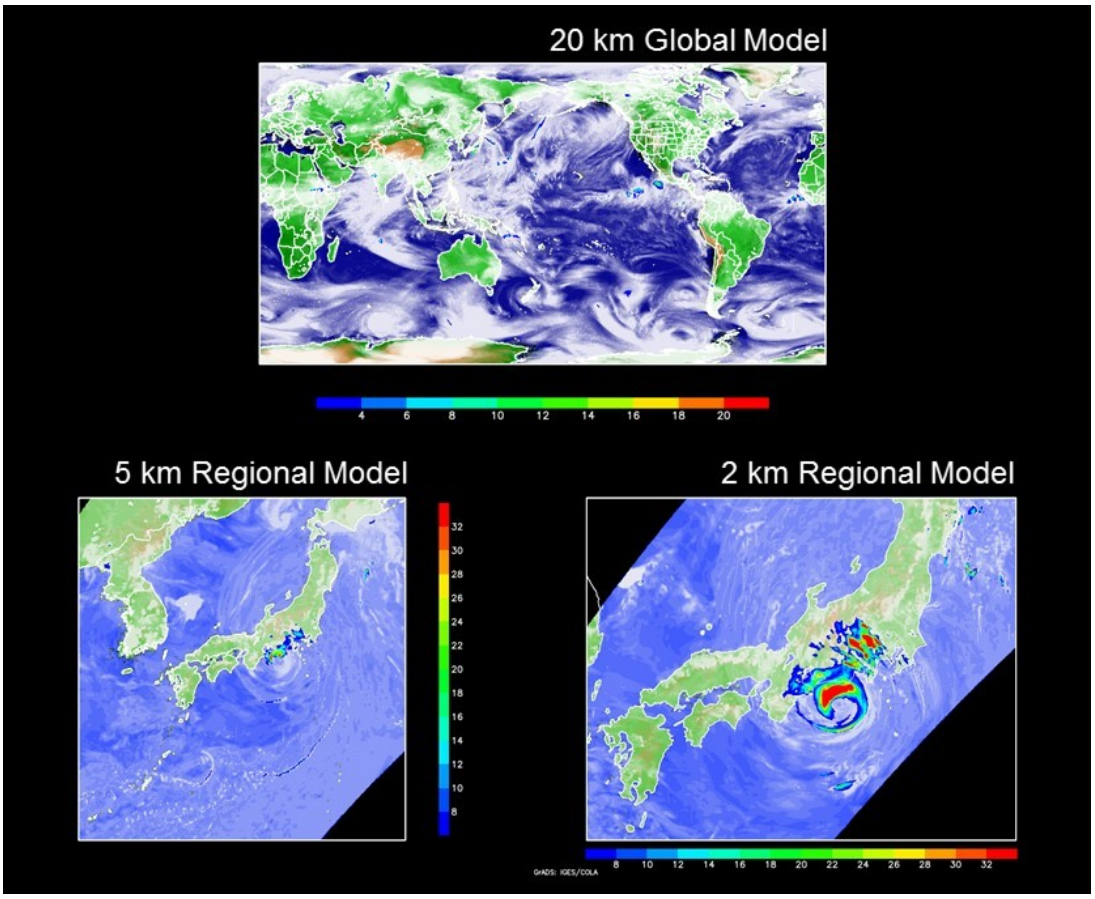
○平成 30 年度から新たに開始した「海洋資源利用促進技術開発プログラム海洋情報把握技術開発」事業の一課題として、海洋酸性化・地球温暖化の解明に必要な海洋炭酸系の循環を自動かつ高精度に把握するための基盤技術の研究開発を開始するとともに、地球温暖化の進行に大きな影響を与える海洋の炭素循環や熱輸送過程の変動を把握するため、北西太平洋域において海洋観測を実施しています。（文科省）

○地球温暖化の進行に大きな影響を与える海洋の炭素循環や熱輸送過程の変動を把握するため、海洋気象観測船やアルゴフロートにより、北西太平洋域における長期的・継続的な海洋観測を実施しました。また、大気中の温室効果ガス濃度の変動を監視するために、南鳥島等において、温室効果ガス等の観測を継続して実施しました。これらの観測データ等を用いて、日本近海や西太平洋熱帯域における海洋の二酸化炭素吸収や、それ

[27] 「海域火山データベース」 https://www1.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiikiDB/list-2.htm

に伴う海洋酸性化の解析を実施し、地球温暖化のメカニズムの解明に貢献しました。（国交省）

○地球シミュレータ等の世界最高水準のスーパーコンピュータを活用し、気候モデル等の開発を通じて気候変動の予測技術等を高度化することによって、気候変動によって生じた多様なリスクの管理に必要となる基盤的情報を創出しました。また、地方公共団体等における適応策立案・推進を支援するため、防災等の実際のニーズを踏まえた、適応策立案・推進に汎用的に活用可能な近未来の超高解像度気候変動予測情報等を開発し、環境省等の関係省庁と連携して取り組む「地域適応コンソーシアム」を通じて、研究開発成果を地方公共団体等に提供しました。（文科省）



超高解像度気候変動予測情報の例（209X 年の温暖化した世界における日本周辺の降水量分布予測）
提供：一般財団法人　気象業務支援センター

○アメダス等で観測された気象データにより、気温や降水量、猛暑日・大雨日数などの長期変化に関する情報を作成するとともに、各都道府県を対象とする予測情報を公表しました。また、予測情報の高精度化のため気候モデルの高度化に取り組みました。（国交省）

○気候変動の影響及び適応に関する情報の収集・整理・分析や研究を推進し、その成果を広く提供することで、国や地域における適応の取組の支援等を行う拠点となる気候変動適応センターを平成 30 年 12 月に国立環境研究所に設立しました。（環境省）

○地域の実情に基づいた気候変動影響の評価及び適応計画策定を支援するため、地域適応計画策定マニュアルを平成 30 年 11 月に公表しました。（環境省）

○北極域研究推進プロジェクト（ArCS）において、気候変動、物質循環、生物多様性、人間と社会等の 8 つのテーマについて国際共同研究を実施しました。（文科省）

○南極地域観測第Ⅸ期 6 か年計画に基づき南極地域観測事業を実施し、大気、海洋、陸域等の各分野における観測・研究を実施しました。また、各分野の基礎的観測データを継続的に取得し、取得したデータを国内外の研究機関等へ提供しました。さらに、80 万年を超える世界最古のアイスコア掘削を目指した新たな掘削点選定のための国際共同観測や、大型大気レーダー（PANSY）を軸とした大気の精密観測を行い、全球の大気変動に関する総合的な観測を実施しました。（文科省）

② 海洋エネルギー・鉱物資源の開発に関する研究開発

○SIP 第 1 期「次世代海洋資源調査技術」において、統合海洋資源調査システムの実証として未調査海域において、民間主体で海底鉱物資源ポテンシャル調査を実施し、海洋資源の成因に関する科学的研究に基づく調査海域絞り込み手法の開発を行いました。また、海洋資源調査技術の開発として、AUV の民間移転に向けた信頼性向上を進めました。生態系の実態調査と長期監視技術の開発として、技術普及活動と国際標準化機構(ISO)会議での規格案の本登録を推進します。（内閣府、総務省、文科省、経産省、国交省、環境省）

○SIP 第 1 期「次世代海洋資源調査技術」にて統合海洋資源調査システムという海底熱水鉱床を効率的に調査する手法を確立し、未調査海域にて民間企業を中心とした調査航海を実施して、その実用性の評価を行いました。（内閣府、文科省、国交省）

○SIP 第 1 期「次世代海洋資源調査技術」での水深 2,000m 以浅の海底熱水鉱床を主な対象とした成果を活用し、SIP 第 2 期「革新的深海資源調査技術」では 2,000m 以深での深海資源調査技術として、AUV 複数機運用技術の更なる効率化（SIP 第 1 期の 2 倍以上）と、探査システムの大深度化（6,000m 級）の開発を行っています。（内閣府、文科省、経産省、国交省）

○JAMSTEC では、8K ビデオなどの高解像度カメラシステムでの生物調査及び長期海底観測システムから得られたデータを用いた解析を進めています。（文科省）

○SIP 第 1 期「次世代海洋資源調査技術」において、長期環境モニタリング用に開発した「江戸っ子 1 号」を始めとする海底観測プラットフォームの開発を行いました。また、多様な生物群集に対応した調査手法と迅速な解析技術による効率化、汚染モニタリングの技術開発とデータ取得を進めました。（内閣府、文科省）

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）において、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 年度から新たに開始した「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に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開始しました。（文科省）

○東北マリンサイエンス拠点形成事業において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。（文科省）

○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において、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フィージビリティスタディを実施しました。（農水省）

○水産研究・教育機構において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。（農水省）

○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に置いて長年実施している海洋調査を継続し、気候変動、海洋環境変動がもたらす水産資源生物を含む海洋生態系変動への影響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。（農水省）

○サンゴ礁に対する取組として、モニタリングサイト 1000[28]において、沿岸域、サンゴ礁及び小島嶼に設置された調査地点において、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。また、国際的には、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）

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査風景
提供：生物多様性センター

○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取組を実施しています。（文科省）

---

[28] **「モニタリングサイト 1000」** http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html

○「東日本大震災からの復興の基本方針（平成 23 年 7 月 29 日付け東日本大震災復興対策本部決定）」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、平成 30 年度は、東北地方太平洋沿岸地域における平成 27 年度以降の自然環境の変化状況[29]を把握し、とりまとめて発表しました。（環境省）

④　海洋由来の自然災害に関する研究開発

○JAMSTEC 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。（文科省）

○地震・津波に関する取組については、「**第2部1（1）カ**」に記載しています。

○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。（国交省）

○文科省の有する観測データは、JR 東海・西日本へ試験配信され、JR 東日本において活用されるとともに、千葉県でも津波の安全対策として観測データの活用が開始されました。（文科省）

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、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、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。また、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、加工及び保管を行い、円滑に情報等を公開しています。また、デジタルデータ識別子（DOI）を付与することを開始しました。さらに、研究者や社会等のニーズに応じた目的別のデータ公開システムを構築し、運用するとともに、国内外の関係機関との連携を強化しています。（文科省）

○国際深海科学掘削計画（IODP）において、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

---

[29] **「しおかぜ自然環境ログ」** http://www.shiokaze.biodic.go.jp/

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・生命を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。（文科省）

○JAMSTEC では、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おり、海底下地下生命圏の探査と機能への解明が前進しました。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、南海トラフ巨大地震の発生予測の高精度化等のため、海底下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。（文科省）

②　海洋科学技術に関する人材育成

○JAMSTEC は、国際ポストドクトラル研究員制度により、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。ポスト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。（文科省）

○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。また、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。（文科省）

○平成 30 年 2 月に、海洋分野も含め、教育的効果の高いインターンシップの普及・拡大のための「大学等におけるインターンシップの届出制度」を創設しました。（参考：東京海洋大学から、「海洋生物資源実務実習」「海洋環境実務実習」「海外派遣キャリア演習 1・2」の申請がありました）。（文科省）

ウ　海洋科学技術の共通基盤の充実及び強化

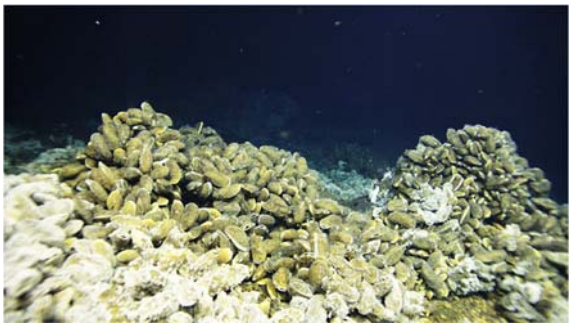
①　世界をリードする基盤的技術の開発

○JAMSTEC は以下の取組を実施しました。（文科省）

・連続リアルタイム海底地殻変動観測技術の開発のため、海底水圧計現場校正技術の開発を進めています。平成 30 年度は、平成 29 年度末に設置、DONET へ接続した孔内観測装置観測データのウェブ公開[30]を開始しました。

・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」の画像伝送装置の新型機を製作し、旧型と比較して 4 倍以上高性能な通信装置の開発に成功しました。また、無人探査機や海中ステーションに搭載することを想定したレーザ通信技術開発を行っており、実際に無人探査機等に搭載し、観測データの回収や水中機器のソフトウェアアップデート等に活用可能であることを明らかにしました。さらに、

[30] 「J-SEIS 地震研究情報データ提供システム」 https://join-web.jamstec.go.jp/join-portal/



熱水噴出域付近を撮影した映像
（二枚貝の群生とバクテリアマット）
提供：JAMSTEC/NHK

海中の光伝搬特性をベースに深海用ウルトラスーパーハイビジョンカメラ（USHV）システム及び新しい照明手法を開発し、熱水噴出域の超高画質の風景映像を得ることに成功し、成果を研究者だけでなく広く国民に配信しました。

・理事長を本部長とする「海洋科学技術イノベーション推進本部」を設置することによって、海洋科学技術に関するイノベーション創出を推進し、研究開発成果の最大化を図っています。また、海洋科学技術に関して、大学、企業及び公的研究機関だけでなく、地方公共団体（横浜市、函館市等）とも包括連携協定を締結しました。

②　プラットフォームの整備・運用

○JAMSTEC は「かいめい」、「よこすか」、「かいれい」、「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結果、より効率的な運航計画の策定が可能にとなりました。（文科省）

○「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。さらに、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。（文科省）

○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。（国交省）

○将来の国産資源として期待される海洋資源の調査を効率化するため、通信衛星を活用して洋上のブロードバンド環境(10Mbps 級)を構築するための次世代通信衛星技術の研究開発を実施しました。（総務省）

③　海洋ビックデータの整備・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。（文科省）

○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システムとして開発された DIAS を活用し、企業も含めた国内外の多くのユーザーに長期的・安定的に利用されるための運営体制を整備するとともに、気象・気候、防災等の社会課題解決に資する共通基盤技術の開発を推進しました。（文科省）