

5 海洋調査及び海洋科学技術に関する研究開発の推進等

(1) 海洋調査の推進

○令和4年度の海洋調査実施件数は534件です。(内閣府、外務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省、防衛省)

ア 海洋調査の戦略的取組

○海上保安庁は、測量船に搭載されたマルチビーム測深機による海底地形調査や音波探査装置による地殻構造調査等を実施するとともに、航空機に搭載した航空レーザー測深機等により、領海や排他的経済水域（EEZ）の外縁の根拠となる低潮線等の調査を実施しました。(国土交通省)

○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。(国土交通省)

○海面水温・海上風速・海水密接度・海色を水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)や気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C)を用いて観測し、海上保安庁へデータ提供しました。また、国内の海洋関連機関に対し、「しずく」による海面水温・海上風速、「しきさい」による海面水温・海色、衛星全球降水マップ(GSMaP)による降水量、静止気象衛星「ひまわり」による海面水温・海色のデータを提供しました。(文部科学省)

○海洋情報クリアリングハウス、JODC(日本海洋データセンター)オンラインデータ提供システム(J-DOSS)³⁰、海洋生物地理情報システム(OBIS)³¹、全球地球観測システム(GEOSS)ポータル³²、DIAS(データ統合・解析システム)データ俯瞰・検索システム³³等のデータサイトにデータ提供又はシステム連携を行い、定期的にデータを更新しています。(文部科学省)

○自動海洋観測ブイのアルゴフロート等の統合的な海洋の観測網については、「第3部4(2)」に記載しています。

○令和3年度から新たに開始した「海洋生物ビッグデータ活用技術高度化」事業の一環として、機械の目とも呼ばれるインテリジェントセンサEVSを用いた海洋粒子動態観測手法及びフロートへの実装に向けた開発に取り組みました。(文部科学省)

○無人探査機「かいこう」のランチャーレス運用の実用化に向けて整備を実施する

³⁰ 「JODC オンラインデータ提供システム(J-DOSS)」

https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html

³¹ 「海洋生物地理情報システム(OBIS)」<https://obis.org/>

³² 「GEOSS ポータル」<https://www.geoportal.org/>

³³ 「DIAS データ俯瞰・検索システム」<http://search.diasjp.net/>

とともに、「新青丸」による試験潜航を実施し、運用に問題がないことを確認しました。また、並行して開発していた4Kカメラについても同試験潜航時に搭載し、問題がないことを確認しました。さらに、「じんべい」については、機能向上のためのソフトウェア改修を完了し、検証の上、研究航海に供用しました。（文部科学省）



無人探査機「かいこう」
（提供：JAMSTEC）

○JAMSTECにより取得した各種データ

やサンプル等に関する情報等については「第3部4（2）」に記載しています。

○JAMSTECによる観測機器の開発については「第3部4（1）」に、「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」事業については、「第3部2（2）ア②」に、「アルゴ計画」を含めた国際枠組の下で実施される観測データ等の共有については、「第3部3（1）イ」に記載しています。

○IOOC西太平洋小委員会（WESTPAC）の下の北東アジア地域全球海洋観測システム（NEAR-GOOS）に参画し、海洋観測データ及び海洋解析の交換・共有に取り組みました。（国土交通省）

○海上保安庁では、日本海洋データセンター（JODC）を運営し、国内各海洋調査機関によって得られた海洋データを一元的に収集・管理するとともに、J-DOSSを運用し、オンラインによるデータ提供を行っています。また、収集したデータは世界データセンターに送付され、世界中に共有されています。（国土交通省）

イ 気候変動・海洋環境の把握のための調査等

○気候変動、海洋酸性化を監視していくため、IOCCPとGO-SHIPに参画し、北西太平洋において海洋気象観測船による高精度かつ高密度な観測を実施しました。（国土交通省）

○アルゴ計画に参画し、日本近海において海水温、塩分の観測を実施しました。（文部科学省、国土交通省）

○全球の温室効果ガス濃度の把握と今後の気候変動予測については「第3部4（1）」に記載しています。（環境省）

○日本周辺の海洋環境の経年的変化を捉え、総合的な評価を行うため、水質、底質等の海洋環境モニタリング調査を実施しました。また、化学物質の存在状況の把握のため、主に内湾の水質、底質等に含まれる残留性有機汚染物質（POPs）等の化学物質の調査を実施しました。（環境省）

○我が国の原子力施設沖合に位置する主要漁場の放射能水準を把握するため、海産生物、海底土及び海水の放射能調査を実施しました。（環境省）

○東京電力福島第一原子力発電所の近傍、沿岸、沖合、外洋及び東京湾における海

水・海底土の放射性物質のモニタリングを実施しています。（環境省）

○福島県等の沿岸海域における海水、海底土等に含まれる放射性物質モニタリングを実施し、結果を随時、環境省のウェブサイト³⁴において公表しました。（環境省）

○東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海における栄養塩類等の水質調査等を実施し、その調査結果について、環境省のウェブサイトで公表しました。（環境省）

○東京湾、伊勢湾、瀬戸内海、有明海・八代海の閉鎖性海域において、海洋短波レーダによる海面の流況観測結果を活用し、漂流ごみ等の挙動解析や集積位置の予測を行いました。（国土交通省）



海水採取の様子（提供：環境省）

ウ 自然災害による被害軽減のための調査等

○防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクトでは、スロー地震活動や非プレート境界の地震活動の時空間把握に向けて、南海トラフプレート境界浅部における機動的地震観測を実施しました。また、日向灘から東海沖に隣接する地域において、南海トラフ巨大地震の痕跡情報再評価を実施し、南海トラフ巨大地震の地震像の解明に取り組みました。さらに、JAMSTECの新しい地下構造研究成果を取り入れることで南海トラフの三次元地下構造モデルを改良しました。（文部科学省）

○JAMSTECでは、地震発生帯の地下構造、現在の地震活動、さらには巨大地震の発生履歴を明らかにするために、南海トラフと北海道沖地震域、東北沖太平洋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。（文部科学省）

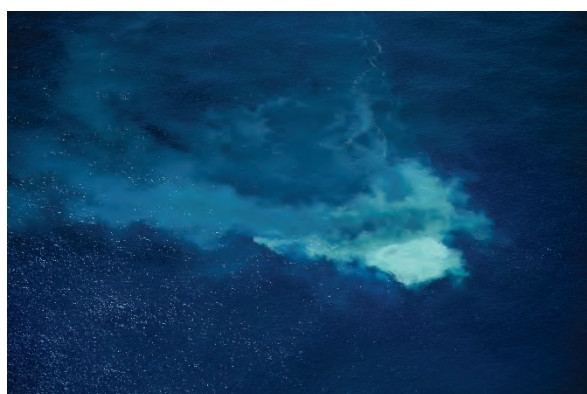
○海上保安庁は、測量船により日本海溝及び南海トラフの陸側海域において全球測位衛星システム（GNSS）と海中での音響測距技術を組み合わせた海底地殻変動観測を実施しました。（国土交通省）

○津波発生時の船舶の避難計画策定を支援するため、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震等による津波の被害が予想される地域について、港湾等における津波の挙動を予測した津波防災情報図を作成し、提供しました。（国土交通省）

○海上保安庁は、南方諸島及び南西諸島の火山において、航空機を使用して定期的に調査・観測を実施するとともに、測量船による海底地形調査を実施しました。令和3年の噴火から活発な活動が続く福徳岡ノ場や約36年ぶりに変色水が確認さ

³⁴ 「水環境総合情報サイト(環境省)」<https://water-pub.env.go.jp/water-pub/mizu-site/>

れた海徳海山、再噴火が確認された西之島等において重点的に火山活動状況の監視・観測を実施しました。(国土交通省)



(左) 福徳岡ノ場変色水の様子(令和4年4月18日撮影)

(右) 西之島噴火の様子(令和5年1月25日撮影)

(提供:海上保安庁)

(2) 海洋科学技術に関する研究開発の推進等

○令和4年度の海洋科学技術に係る査読付き論文数はJAMSTECで556件、気象庁(主著のみ)で17件です。(文部科学省、国土交通省)

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

○「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。特に定点K2・KEOや沿岸域において、生態系への影響評価等のために、pH・pCO₂などの化学環境や沈降粒子などのモニタリングを継続して実施しました。また陸域からも輸送されるブラックカーボンや窒素・鉄などの栄養塩に着目した調査や、衛星データに基づく沿岸赤潮識別アルゴリズムの開発等を行いました。(文部科学省)

○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。(国土交通省)

○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、それに伴う海洋酸性化の解析を実施しました。(国土交通省)

○「地球シミュレータ」等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な基盤的情報を創出するとともに「気候予測データセット2022」として公表しました。(文部科学省)

○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・公表しました。(国土交通省)

- 気候変動適応センターにおいて、気候変動の影響及び適応に関する情報を広く提供しました。（環境省）
- 世界で開発されている海洋生物地球化学モデルを用いた過去再現実験結果及び観測に基づく海面二酸化炭素フラックスデータセットを収集して、太平洋における人為起源二酸化炭素吸収量の時間・空間変化の評価を進めています。（国土交通省）
- 南極地域観測第Ⅹ期6か年計画を開始し、南極氷床融解メカニズムと物質循環変動の調査など、南極における調査・観測等を実施しました。令和4年度も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、大型大気レーダ（PANSY）を軸とした、全球の大気変動に関する総合的な精密観測や、AUV（自律型水中ロボット）を活用した海水下の海底地形観測及び海氷下面観測、氷河の融解・流出メカニズムを解明するための氷河底面等の観測を実施しました。（文部科学省）
- 地球規模課題の対処に向け、北極域研究加速プロジェクト（ArCSⅡ）を推進し、北極域の課題解決や、研究基盤の活用に向けた取組を実施しました。観測船では「みらい」航海を実施したほか、国際連携拠点では1,563人日の利用がありました。（文部科学省）

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2期「革新的深海資源調査技術」に関して、以下の取組を行いました。（内閣府）
 - ・レアアース泥の分布域での深海曳航体を用いた高解像度音響探査データの取得、地層コアサンプル追加取得によるレアアース濃集層の分析・評価を行い、概略資源量評価の高精度化及び完成した三次元マッピングの精緻化を実施
 - ・SIP第1期「次世代海洋資源調査技術」にて開発した画像解析手法と海洋環境影響評価の国際標準化機構（ISO）認証取得のためのプロセスを引き継ぎ、令和3年8月に3件、令和4年4月に1件が承認され、提案してきたすべてが発行
 - ・無人探査機「江戸っ子1号」より小型軽量化した海洋観測機器による長期環境ベースライン調査のデータを分析、デモ調査を実施
 - ・令和元年度に続き、民間機関から深海環境を利用した研究提案を受け、生分解プラスチックの材料やセメント等のサンプルを深海環境に長期間暴露する試験を実施し、深海から回収したサンプル等の評価・分析を実施
 - ・民間企業を中心として環境影響評価及びAUV隊列制御試験の検証を、民間調査船により3航海実施
 - ・実海域では、10航海、延べ151日間の調査航海を実施
- 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」では水深2,000m以深での深海資源調査技術・生産技術の開発を推進しました。（内閣府）
- 生産技術の実証については新たに完成した解泥機等と揚泥管機器を組み合わせた生産システムの1,000m海域での海域循環・作動試験を実施しました。また、水深約3,000m海域での解泥・採泥・揚泥試験に成功、シミュレーションにより水

深6,000mからの揚泥性能を確認しました。(内閣府)

○深海資源調査技術については、AUV複数機運用技術の更なる効率化として異機種AUV4機による隊列制御試験に成功、加えてシミュレーションでAUV10機隊列制御技術検証を実施しました。探査システムの大深度化として、6,000m級AUVの開発が完了、深海ターミナルは岸壁・水槽試験等によりシステムの健全性を確認しました。(内閣府)

○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。(文部科学省)

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)

○海洋生物の複雑で多様な海洋生態系を理解し、保全・利用へ展開していくことなどを目的に、令和3年度より10年間の予定で、ビッグデータから新たな知見を見出していく研究開発を行っています。(文部科学省)

○都道府県水産試験研究機関等と連携し、資源評価の高度化を図るため、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するとともに、漁業協同組合から水揚げ情報を電子的に収集するためのシステム構築に向けた実証を行いました。(農林水産省)

○国立研究開発法人 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引き続き進めました。(農林水産省)

○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お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。（環境省）



モニタリングサイト 1000
沿岸部 シギ・チドリ類の調査の様子

○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）

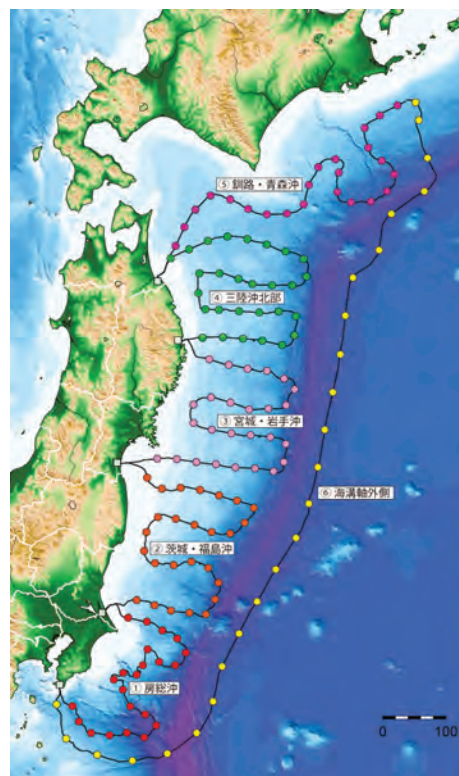
○東北マリンサイエンス拠点形成事業では、東日本大震災の地震・津波により激変した沿岸域の漁場等の海洋生態系を調査して得られた科学的知見を地域で共有することなどを通じて、令和2年度の事業完了後も、大学と地元との連携により水産業の復興に貢献していくこととしています。（文部科学省）

○「東日本大震災からの復興の基本方針（平成23年7月29日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、令和4年度は、復興・創生期間後5年間（令和3年度～令和7年度）に向けた自然環境調査の実施方針に基づきアマモ場（4地点）の生態系監視調査を実施しました。（環境省）

④ 海洋由来の自然災害に関する研究開発

○JAMSTECでは、地震・津波観測監視システム（DONET）データを用いた即時津波予測システムの開発のために、南海トラフ域で起こり得る津波シナリオの検討とそれによって励起される津波を評価し、当該システムによる津波予測の精度検証を行いました。さらに、HFレーダを活用した津波予測の可能性について検討を行っています。これらの地域レベルでの社会実装のために、当該システムの機能強化と水平展開に取り組んでいます。（文部科学省）

○日本海溝海底地震津波観測網（S-net）や南海トラフ地震対策のための地震・津波観測監視システム（DONET）を着実に運用するとともに、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）



日本海溝海底地震津波観測網（S-net）
（提供：国立研究開発法人
防災科学技術研究所）

○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）

イ 基礎研究及び中長期的な視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。（文部科学省）

○JAMSTECでは、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、保管及び公開を行うとともに、共同利用研究航海で得られた観測データの公開を行っています。また、データへのアクセス向上や利用促進を目指して、機構の各航海及びデータベース等にデジタルデータ識別子（DOI）の付与にも取り組んでいます。（文部科学省）

○大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立極地研究所では、北極域データアーカイブシステム（ADS）を整備・運用し、北極域の観測データ等を収集・整理し公開しています。ADSでは、平成27年度～令和元年度に実施された北極域研究推進プロジェクト（ArCS）、また、令和2年度に開始された北極域研究加速プロジェクト（ArCSⅡ）にて取得された観測されたデータをそれぞれのプロジェクトで制定されたデータマネージメントプランに基づき収集、整理、公開を行っています。また国立極地研究所刊行のデータジャーナルPolar Data Journalと連携しつつ、データの品質確認が完了したものや論文のエビデンスとして用いられたデータについてのDOIの付与を進めており、これらのプロジェクトで得られた研究成果やデータへのアクセスの利便性向上を図っています。（文部科学省）

○地球深部探査船「ちきゅう」を含めたIODP研究航海で採取された地質試料の保管・分析を行う国際拠点としての高知コアセンターの運用、研究航海に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。（文部科学省）



地球深部探査船「ちきゅう」
（提供：JAMSTEC）

○JAMSTECの取組は以下の通りです。(文部科学省)

- 巨大地震発生メカニズムや海底下生命圏の解明を始めとする海底下フロンティアの直接的な理解を追求するため、地球深部探査船「ちきゅう」を用いて南海トラフ等での科学掘削調査に主導的に取り組んでいます。熊野灘沖の海底下深くに設置した三点及び南海トラフ西側への展開を目指して整備を進める長期孔内観測装置により、スロースリップ現象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、小径ライザーパイプ及びコアリングシステム等の検討・評価等を進めています。



長期孔内観測システムの
センサー部分
(提供：JAMSTEC)

- 先進技術による掘削効率向上や科学成果創出を目指し、過去の科学掘削で取得したデータを活用し、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おり、人工知能の中核である機械学習アルゴリズムの開発、及び実証試験に向けたシステム開発を進めています。また、大深度掘削を実現する新たな大深度ドリルパイプシステムの基本強度評価を実施し、大深度掘削編成の検討を行いました。

② 海洋科学技術に関する人材の育成

○JAMSTECは、JAMSTEC Young Research Fellow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。(文部科学省)

○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」の実施。
- 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」を実施。
- 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の実施。

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の取組は以下の通りです。(文部科学省)

- 深海域におけるプラットフォーム間の通信測位について、令和3年度までの試験データを基に、音響通信と測位の統合化処理をより効率的に行う手法の検討とともに、SIP第2期の通信測位装置に適用し、駿河湾において、4機のAUVを制御する実証試験に成功。（令和4年9月1日～14日）
また、可視光域における電磁波に対する海底反射について、伝搬時間及び反射率を計測する実験機を試作し、機能・性能の確認とともに、海中プラットフォームへの適用手法の検証。（文部科学省）
- 産学連携機能と広報機能を統合した海洋科学技術戦略部を有し、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。（文部科学省）

② プラットフォームの整備・運用

○JAMSTECは、「かいめい」、「よこすか」、「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。（文部科学省）



海底広域研究船「かいめい」
（提供：JAMSTEC）

- 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）
- 新型コロナウイルス感染症への対策として、昨年度に引き続き乗船・訪船基準等を策定し、研究航海を実施しました。（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）
- 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います。（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（観測データ・予測データ等）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）