

平成30事業年度の業務運営に関する計画

平成30年3月

国立研究開発法人海洋研究開発機構

目 次

序文	1
I 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置	1
1 国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進	1
(1) 海底資源研究開発	1
① 海底熱水鉱床の成因解明とそれに基づく調査手法の構築	1
② コバルトリッチクラスト・レアアース泥の成因解明とそれに基づく高品位な鉱床発見に貢献する手法の構築	2
③ 海底炭化水素資源の成因解明と持続的な炭素・エネルギー循環に関する研究	2
④ 環境影響評価手法の構築	3
(2) 海洋・地球環境変動研究開発	4
① 地球環境変動の理解と予測のための観測研究	4
② 地球表層における物質循環研究	5
③ 観測研究に基づく地球環境変動予測の高度化と応用	6
(3) 海域地震発生帯研究開発	6
① プレート境界域の地震発生帯実態解明研究	7
② 地震・津波の総合災害ポテンシャル評価研究	7
③ 地震・津波による生態系被害と復興に関する研究	8
(4) 海洋生命理工学研究開発	8
① 海洋生態系機能の解析研究	9
② 極限環境生命圏機能の探査、機能解明及びその利活用	9
(5) 先端の基盤技術の開発及びその活用	10
① 先端的掘削技術を活用した総合海洋掘削科学の推進	10
(イ) 掘削試料・掘削孔を利用した地殻活動及び物質循環の動態解明	10
(ロ) 海洋・大陸のプレート及びマグマの生成並びにそれらの変遷過程の解明	11
(ハ) 海底下の生命活動と水・炭素・エネルギー循環との関連性の解明	11
(ニ) 堆積物記録による地球史に残る劇的な事象の解明	12
(ホ) 掘削科学による新たな地球内部の動態解明	12
② 先端的融合情報科学の研究開発	12
(イ) 先進的プロセスモデルの研究開発	12
(ロ) 先端情報創出のための大規模シミュレーション技術の開発	13
(ハ) データ・情報の統融合研究開発と社会への発信	13
③ 海洋フロンティアを切り拓く研究基盤の構築	14
(イ) 先進的な海洋基盤技術の研究開発	14
(ロ) 高精度・高機能観測システムの開発	15

(ハ) オペレーション技術の高度化・効率化	15
2 研究開発基盤の運用・供用	16
(1) 船舶・深海調査システム等	16
(2) 「地球シミュレータ」	16
(3) その他の施設設備の運用	16
3 海洋科学技術関連情報の提供・利用促進	16
(1) データ及びサンプルの提供・利用促進	16
(2) 普及広報活動	17
(3) 成果の情報発信	17
4 世界の頭脳循環の拠点としての国際連携と人材育成の推進	18
(1) 国際連携、プロジェクトの推進	18
(2) 人材育成と資質の向上	18
5 産学連携によるイノベーションの創出と成果の社会還元への推進	19
(1) 共同研究及び機関連携による研究協力	19
(2) 研究開発成果の権利化及び適切な管理	19
(3) 研究開発成果の実用化及び事業化	19
(4) 外部資金による研究の推進	19
II 業務の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置	20
1 柔軟かつ効率的な組織の運営	20
(1) 内部統制及びガバナンスの強化	20
(2) 合理的・効率的な資源配分	20
(3) 評価の実施	20
(4) 情報セキュリティ対策の推進	20
(5) 情報公開及び個人情報保護	21
(6) 業務の安全の確保	21
2 業務の合理化・効率化	21
(1) 業務の合理化・効率化	21
(2) 給与水準の適正化	21
(3) 事務事業の見直し等	21
(4) 契約の適正化	22
III 予算（人件費の見積もり等を含む。）、収支計画及び資金計画	23
1 予算	23
2 収支計画	24
3 資金計画	25
IV 短期借入金の限度額	25
V 重要な財産の処分または担保の計画	25
VI 剰余金の使途	25
VII その他主務省令で定める業務運営に関する事項	26
1 施設・設備等に関する計画	26
2 人事に関する計画	26

序文

独立行政法人通則法（平成 11 年法律第 103 号）第 31 条を準用する第 35 条の 8 の規定に基づき、平成 30 年度の業務運営に関する計画（国立研究開発法人海洋研究開発機構平成 30 年度計画）を定める。

I 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置

1 国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進

海洋科学技術に関する基盤的研究開発を推進するため、以下の事項を重点研究開発と位置づけ、国家的・社会的ニーズを踏まえた出口志向の課題を機動的かつ重点的に実施する。

(1) 海底資源研究開発

我が国の領海及び排他的経済水域内に存在が確認されている海底資源を利活用することは、我が国の成長、ひいては人類の持続可能な発展のために重要である。機構は海洋基本計画や海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（平成 25 年 12 月 24 日総合資源エネルギー調査会答申）等に掲げる海底資源の成因解明と時空分布の把握・予測に資するため、海底資源形成の過程に関わる多様な元素、同位体及び化学種を定量的に把握する。また、海底資源を地球における物質循環の一部として捉え、固体地球の最外部である岩石圏、地球の約 7 割を覆う水圏、大気圏、更には生物圏を含む地球表層での各圏にまたがる物質循環を網羅的に解析した上で、その歴史を把握し、海底資源との関わりについて総合的に理解を深める。そのため、従来着目されてこなかった海底資源生成時の海洋環境を把握し、海底資源の形成メカニズムを明らかにする。併せて、機構の持つ多様な手法を利用した総合科学的アプローチにより、資源成因論を基盤とした効率的調査システムを構築し、海底資源の利活用に貢献する。更に、環境の現状や生物群集の変動等を把握することにより、海底資源開発に必要な環境影響評価手法の構築に貢献する。

①海底熱水鉱床の成因解明とそれに基づく調査手法の構築

海底熱水活動の循環システムや規模等を把握することにより、海底熱水鉱床の成因、形成プロセス及び特性の体系的な理解を進める。また、研究船や自律型無人探査機（AUV）・遠隔操作無人探査機（ROV）等を駆使し、各種調査技術を融合させた系統的な海底熱水調査手法の構築を進める。更に、人工熱水噴出孔の幅広い活用による応用研究を推進する。加えて、巨大熱水鉱床形成モデルの構築を行う。

平成 30 年度は、これまでに得られた地質データ、物理データ、化学データ、生物学的データを総まとめし、熱水鉱床の統合モデルの提案を行う。

具体的には、地球深部探査船「ちきゅう」等を用いた深部掘削調査の結果と AUV 等による時空間変動調査の結果を統合し、巨大熱水鉱床を胚胎する海底熱水活動の統合モデルを構築するとともに、探査手法を確立、時空間変動研究からの発展を模索する。

また、人工熱水噴出孔での発電システムを運用し、電気合成生態系の調査研究をとりまとめる。

成因モデルについては、これまでに得られたデータを総合し、さらに地質学的データなどを総合

することで信頼度の高い熱水鉱床成因モデルを提案して、海底熱水鉱床の生成モデルの検証を終える。

更に、深海熱水域の海底及び海底下環境に広がる未到の微生物生態系の探査を行い、その分布や拡がり、構造多様性や機能、地球規模でのエネルギー・物質循環に及ぼす影響や役割について、多様な地理・地質学的背景を有する全球的な熱水環境の具体例と各極限環境生命圏の具体例についての取り纏めを行う。

加えて、機構が保有する探査システムと協働する現場実験や現場観測、あるいは現場環境保持サンプリングシステムを開発し、これまで検出できなかった極限環境生命圏の存在やその機能の可視化や定量化を確立する。

②コバルトリッチクラスト・レアアース泥の成因解明とそれに基づく高品位な鉱床発見に貢献する手法の構築

地球化学的・地質学的及び生物化学的な手法を総合的に利用し、海水の元素組成の変化や酸化還元状態の変化等、過去の海洋環境の変遷を詳細に解析し、コバルトリッチクラスト及びレアアース泥の成因を把握する。そのため、これらの鉱物資源が形成された年代を測定する方法により、海洋環境を変化させる火成活動、大陸風化等の要因を把握し、コバルトリッチクラスト及びレアアース泥形成の総合的理解を進める。これらの関係を把握し、更に原子・分子レベルでの鉱物の形成メカニズムを把握することによって、有用元素のみならず、それらと相互作用する元素の地球化学的挙動に関する理解を進める。以上によって把握したこれらの鉱物資源の成因を基に、新たな高品位鉱床の発見に貢献する手法を提案するとともに、コバルトリッチクラスト及びレアアース泥成因モデルを実証する。

平成 30 年度は、これまでに得られたデータ、及び、地質学的データなどを統合して、コバルトリッチクラスト及びレアアース泥の成因モデルの検証を終える。

具体的には、モデル検証のために新たな海域で行った調査で得られたデータの解析と試料の分析をさらに効率的に進め、二次モデルとの整合性を確認する。コバルトリッチクラスト及びレアアース泥の元素濃集過程とその成因モデルの提案を行う。

また、南鳥島で得られるデータを、年代測定データ (0s 同位体分析等) 及び太平洋とインド洋の広域における堆積物成因研究の結果と統合し、元素濃集要因を特定する。異なる年代や海洋学的条件下における複数のレアアース泥試料を用いて微小領域観察・元素同位体分析を実施する。0s 同位体比層序によってコア試料の年代を完全に把握し、他のデータと合わせ、南鳥島周辺のレアアース泥の成因モデルを確立する。

更に、レアアースを含む金属元素の添加によって発現誘導されるゲノム断片の頻度や遺伝子構造に関する生物学的情報と、金属元素の種類や濃度、地質学的・海洋学的環境因子等との相関解析を実施する。

加えて、成因モデルに基づき、他の海域における鉱床ポテンシャルの評価を行う。

③海底炭化水素資源の成因解明と持続的な炭素・エネルギー循環に関する研究

我が国における持続的な炭素・エネルギー循環システムの構築に貢献するため、海底炭化水素資

源の成因や実態を科学的に理解し、その利活用手法を提案する。海底深部における炭素・水・エネルギー循環システムの実態と動的メカニズムを解明するため、海底炭化水素環境の特徴を総合的に理解するための調査を行う。また、海底炭化水素資源の形成過程に影響を及ぼす微生物代謝活動の理解を進めるとともに、メタン生成の温度・圧力条件の特定等を行う。

平成 30 年度は、これまでに得られた地質学的・地球化学的・生物学的なデータをまとめ、生命活動が関与する非在来型炭化水素資源の成因や炭素循環に関する統合モデルを提案する。また、最適化された電気化学的 CO₂ 転換バイオリクターの経済効率等を試算し、産業社会への実装モデルを提示する。

具体的には、炭化水素の形成年代と地質学的データ等の統合を行い、炭化水素資源の生成モデルの検証を完了する。

補酵素 F430 による海洋及び海底堆積物中のメタン生成能について総合的な評価を行う。また、海底堆積物に生息する微生物の有機物分解やメタン生成フラックスに関するデータをまとめ、微生物生態系における代謝ネットワークに関する数理解析等を行う。

更に、DeepUV セルソーターにより分取された海底下微生物細胞の元素組成や微生物学的特徴に関する分析を行う。

加えて、地下圏微生物を使用した電気化学的 CO₂ 転換リアクターの改良版の運転を行い、そのメタン生成効率等から経済効率を試算する。

④環境影響評価手法の構築

生物群集の変動を遺伝子レベルから個体群レベルまで調べ、高解像度の調査と長期の環境モニタリングから得られる大規模データとの統合解析により、生態系の変動における復元力の限界点を求め、環境影響評価の手法の構築を目指す。このため、先進的な調査と高精度なデータ解析による評価手法を提示し、環境への影響を低減できる海底資源開発の実現に貢献する。

平成 30 年度は、これまでに収集したデータセットを解析し、海域における生態系の変動特性を明らかにし知識体系にまとめ、調査観測から解析にいたる技術を民間に移転して標準的な手法として活用されることを目指す。

具体的には、調査航海及び現場実験等により収集したデータセットの解析により、海域の生態系が示す変動の特性とメカニズムを明らかにする。

海域調査から収集したデータセットは、生態系変動と環境影響評価のベースラインとして利用できるように公表する。

また、海洋生態系の変動を微生物から大型生物を指標として遺伝子レベルから群集レベルにわたり調べる調査研究手法をマニュアル化する。

先進的な調査観測と研究手法にもとづく環境影響評価マニュアルを民間との協力により作成し、標準手法として世界で利用できるように公開する。

更に、海洋生態系の変動予測と環境影響評価に関する国際シンポジウムを開催して成果を公表し、開発した手法を国際標準として提案を行う。

(2) 海洋・地球環境変動研究開発

海洋基本計画や「我が国における地球観測の実施方針」において示された我が国が取り組むべき研究開発課題の解決に資するため、これまで機構が培ってきた技術を活用し、国際的な観測研究計画や共同研究の枠組みにおいて世界をリードしながら研究開発を推進する。これにより、気象・気候の変動や地球温暖化等の地球環境変動に決定的な影響を与える海洋－大気間、海洋－陸域間、熱帯域－極域間のエネルギー・物質の交換について、観測に基づきそのプロセスや実態の統合的な理解を進めるとともに、地球環境変動を精密に予測することに資する技術を開発する。また、地球温暖化や進行中の海洋酸性化と生態系への影響、熱・物質分布の変化等の地球環境の変わりゆく実態を正確に把握して具体的な事例を科学的に実証するとともに、気候変化・変動への適応策・緩和策の策定に資する新たな科学的知見を提示する。特に、北極海域は海洋酸性化の進行が顕著であり、生態系への影響が懸念されているほか、海水の減少は地球規模の気候変動に大きな影響を与えるばかりでなく、我が国の気候への影響も懸念されていることから、機構は当該海域の調査研究を進める。更に、得られた観測データや予測データの公開を行い、防災・減災にも資する情報を社会へ発信する。

①地球環境変動の理解と予測のための観測研究

地球環境変動を統合的に理解し、それを精密に予測する技術を開発するためには、研究船を始め、漂流ブイ、係留ブイ等、機構が有する高度な観測技術や4次元データ同化技術等の先駆的な技術を最大限に活用し、太平洋、インド洋及び南大洋において海洋観測を実施し、熱帯域から亜熱帯域の大気と海洋の相互作用、海洋の循環や海洋の環境変動及び海盆スケールでの熱や物質分布とそれらの中長期変動についての理解を進める。また、急速に進行する北極域の海水減少やそれによる環境の変化を把握し、我が国を含む中緯度域の気候に与える影響を評価する。更に、地球温暖化や海洋酸性化が植物プランクトン等の低次生物に与える影響を理解するため、過去の海洋環境変化を再現するとともに、酸性化等の環境変化に対する海洋生態系の応答についての理解を進める。加えて、中緯度域の気候に影響を与える熱帯域気候システムを理解するため、太平洋・インド洋熱帯域及び海大陸において大気－海洋－陸域観測を実施し、モンスーンやマッデン・ジュリアン振動 (MJO)、インド洋ダイポールモード現象等、当該地域特有の短期気候変動現象が沿岸域や中緯度域に及ぼす影響やそれらと集中豪雨等の極端な気象現象との関連を把握する。

これらの地球規模での観測と併せて、地球規模の気候変動の影響を受ける海域の1つである津軽海峡を対象海域とし、漁業活動や防災対策として有益な情報を発信する。

平成30年度は、船舶・ブイ等による海洋観測として、熱帯域における気候変動現象の理解、海盆規模の熱・物質輸送とその変動の把握、微生物量・各種微生物活性調査のために海洋地球研究船「みらい」等により観測を実施するとともに、インド洋東部赤道域の係留系を継続する。また、BGCフロートを含むArgoフロートを投入し、太平洋アルゴ領域センター (PARC) を通して国際観測網維持に貢献し、全球海洋環境変動解析を実施する。更に、観測空白域である南太平洋を中心に、CO2センサ搭載の漂流型ブイを展開するとともに、観測システムの高度化やデータの品質管理を実施する。これら観測等から得られたデータによって海洋環境変化、微生物分布を解析する。

先駆的な技術開発として、気候変動研究のための長期データ統合実験を実施しデータを公開する。

また、平成 29 年度に実施した栄養塩国際比較実験の結果を取りまとめる。更に、BGC フロートの開発並びに運用試験を行うとともに、Wave Glider による表層海洋・海上気象の長期観測を開始する。

北極域における観測研究では、急速に進行する北極域の海水減少やそれによる環境の変化を把握し、我が国を含む中緯度域の気候に与える影響を評価するため、砕氷船による北極海観測を実施し、北極温暖化の実態解明とその影響を調査する。また、氷海下観測用の AUV 実用化に向けた AUV のシステム設計に着手するとともに、小型化学・生物センサのプロトタイプ製作を実施する。

海洋生態系応答に関する観測研究では、酸性化等の環境変化に対するプランクトンの応答を明らかにするため、観測や培養・飼育実験を実施するとともに、動的環境適応の過程を考慮した 3 次元数値実験を行う。また、国際生態系モデル比較実験結果を解析する。更に、炭酸系を組み込んだ北極海海洋生態系モデルによる陸棚海洋循環場の解析、理想的な気候条件下での将来予測を行う。

海大陸における観測研究では、熱帯域に特有な MJ0 などの短期気候変動現象や、主に沿岸部に見られる集中豪雨などの極端現象の実像を明らかにするため拠点を維持し国際キャンペーン YMC を継続するとともに、データ公開を開始する。

更に、津軽海峡を通過する物質量を把握するとともに津軽海峡に接する海浜域の状況とそこで起きている変化を観測し変動を捉え、水産業、防災に生かす体制を作るため、HF レーダーの観測とデータ公開を継続するとともに、漁業活動・防災への利用方法を示す。なお、配信する HF レーダーデータには、温度分布を付加するとともに、データの周期性から数時間の予測の可能性について検討を行う。

②地球表層における物質循環研究

正確な地球環境変動予測に向けたモデルの高精度化のため、衛星観測と現場観測により、地球表層における物質及びエネルギーの循環並びに陸域生態系の構造及び機能の変動を分析し、それらと海洋、大気や人間圏との関係性を評価する。また、大気組成の時空間変動を計測し、モデルシミュレーションと連携してそれらの過程や収支に関する理解を向上させ、大気組成の変動を通じた人間圏と気候・生態系との結びつきを検証する。

平成 30 年度は、衛星観測と現場観測について、水・エネルギー・炭素循環と陸上生態系の実態と変動を把握するため、地上ステーションにおける観測及び衛星データ解析を実施するとともに、黒潮続流域定点 (KE0) における沈降粒子／大気組成／海洋物理／海上気象／衛星観測と数値モデルの結果からそれらの長期変動を解析する。また、植物プランクトンの種別の窒素・炭素同位体比を決める要因を明らかにし、クロロフィル窒素同位体比を用いた海洋生態系モデルの精緻化を行う。更に、CO₂、N₂ の赤外波長域の新規レーザー技術を地球環境解析や古環境復元への方法論として確立するため、その問題点を検証する。加えて、次世代衛星データ (GOSAT-2) 高度利用に関する検討を進めるとともに、亜北極域におけるブラックカーボン (BC) 観測等を実施し、濃度変動要因の解析を行う。

高精度モデル開発については、森林物理量のグローバル推定のため、森林放射伝達モデル FLiES をグローバル衛星データへ適用する。また、統合的観測データからホットスポットを検出するための手法を開発するとともに、モデルの感度実験を進め、輸送イベントの解析や化学天気予報による短期健康影響評価、観測データの長期変動傾向を用いたモデル診断を行う。更に、気候影響に由来する放出量変

動推定を行い、それをを用いたメタン濃度変動の解析を行う。加えて、大気陸面結合データ同化システムによる再解析を行う。

大気組成の変動については、BCなどの大気組成の経年変動を評価するため、船舶観測やアジア広域観測を実施するとともに、生物起源粒子の先端的な計測から得られた情報をとりまとめる。また、人間活動の影響に着目してエアロゾル等の変動と気候・生態系との関係を解析する。

③観測研究に基づく地球環境変動予測の高度化と応用

短期・局所的に起こる極端現象について、社会に適切なタイミングで情報を届ける実用的な予測を行うことを目指し、シームレスな環境予測システムの構築に向け、全球雲解像モデル（NICAM）を高度化して数値計算を行い、洋上観測データ等を活用した検証を通じて、予測の信頼性を向上させる。また、地球温暖化に代表される長期的な地球環境の変化予測に係る不確実性低減と信頼性の向上のため、これまでに機構が構築してきた地球システムモデル（ESM）を高度化し、現在及び将来の地球環境変動実験等を中心に実施し、古気候の再現実験等を中心にシミュレーション研究を行うことで、100年以上の長い時間スケールにおいて人間活動が地球環境の変化に与える影響を評価する。更に、極端な気象現象や異常気象等を生み出す要因となる季節内振動から10年スケールの現象までの気候変動予測情報や海洋環境変動予測情報を段階的に創出・応用し、海洋・地球情報を学際的に展開する。

平成30年度は、シームレス環境予測システムの構築について、熱帯の日内から季節内の変動現象の理解を深化し、モデルの予測精度を把握するため、YMC観測を対象とする予測実験と解析を実施する。

ESMの高度化については、人間活動による気候変化を地質学的時間スケールにおいて相対化するため、氷期-間氷期など地球史の過去の時代の気候・氷床シミュレーションを実施する。また、長期的な地球環境の変化予測の不確実性低減と信頼性向上のため、気候変動における対流圏・成層圏結合の影響評価実験など基礎研究を実施する。更に、成層圏エアロゾル注入実験等のジオエンジニアリングの効果を検証するための実験を実施する。加えて、既存の将来予測実験結果を用いたダウンスケーリング実験を行い、結果を解析するとともに、将来予測精度を向上し遠隔影響を理解するため、気候モデル及び気候-氷床結合モデルの開発を行うとともに、これらモデルの再現性を検証する。

予測情報の創出・応用については、伝染病への応用に向けた南アフリカ域等の領域気候の予測可能性の理解を深めるため、ダウンスケーリングモデル結果を解析する。また、季節内変動から季節変動予測及び十年規模気候変動の予測可能性を評価するためにモデル実験を実施する。更に、海洋や大気の擾乱活動の長期変動の予測可能性の理解を深めるため、観測データ及びモデル結果を解析するとともに、実用的な海洋環境変動予測情報を創出するための海洋水塊過程応用モデル実験を実施する。加えて、機械学習を活用したAIベースの解析及び予測を実施する

(3) 海域地震発生帯研究開発

再来が危惧されている南海トラフ巨大地震の震源域を始めとする日本列島・西太平洋海域を中心

に、地震・火山活動の原因についての科学的知見を蓄積するとともに、精緻な調査観測研究、先進的なシミュレーション研究、モニタリング研究及び解析研究等を統合した海域地震発生帯研究開発を推進する。

これにより、海溝周辺における地震性滑りの時空間分布等の新たなデータに基づき、従来の地震・津波発生モデルを再考し、海溝型巨大地震や津波発生メカニズムの理解を進める。また、主に海域地殻活動や海底変動に起因する災害ポテンシャルの評価とそれに基づく地域への影響評価を行う。更に、地震・津波が生態系へ及ぼす影響とその回復過程についても評価する。

①プレート境界域の地震発生帯実態解明研究

地震発生帯の地震・津波像の解明に資するため、地殻構造、地殻活動及び地震発生履歴等について精緻な調査観測研究を実施する。また、地震・津波観測監視システム (DONET) 等の海域地震・津波観測システムから得られるデータや関係する研究機関とのデータ相互交換の枠組みを活用し、地震発生、地震動及び津波の予測精度の向上に資する解析研究を行う。更に、地震発生帯における諸現象のシミュレーション研究等を実施し、海洋科学掘削で得られた研究成果との統合を図ることにより、巨大地震発生帯の実態解明に資する新たな科学的知見を蓄積する。

平成 30 年度は、海底地震・津波・地殻変動リアルタイム観測に向けたシステム構築のために、海底における地震津波計測の高精度化に必要な次世代海底設置システム試験・評価を行うとともに、水圧計データを用いた地殻変動観測を実現するための校正技術の検証を行う。

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、地震・津波履歴調査を行う。

DONET データを用いた活用手法の検討 (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。

すべりの多様性と相互作用に関するシミュレーションと室内実験による地震発生物理モデルの高度化のために、プレート境界のすべりの多様性と相互作用理解の鍵となる巨視的摩擦パラメータの推定手法を確立するとともに、すべりの多様性と相互作用についての知見をまとめる。

②地震・津波の総合災害ポテンシャル評価研究

東日本大震災の教訓を踏まえ、現実的な地震・津波像に基づく地震・津波シミュレーション研究を行い、南海トラフ、南西諸島域及び日本海溝等の日本列島周辺海域における地震・津波被害像の評価を進めるとともに、防災・減災対策へ実装するため、地震・津波による被害の軽減に向けた情報基盤プラットフォームを構築する。これらを活用し、海域地殻変動や海底変動に起因する災害ポテンシャルの評価とそれに基づく地域への影響評価を行う。

平成 30 年度は、地震発生サイクルシミュレーションを用いた地震発生・津波シナリオの蓄積のために、南海トラフ、日本・千島海溝域の巨大地震発生サイクル計算にもとづく多様なシナリオを取りまとめる。

多数シナリオを用いたプレート境界の固着すべりの推移予測 (逐次データ同化による高精度化)

のために、プレート境界の固着すべりについて推移予測を実施し、精度向上を検証する。

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を検討するとともに、即時津波予測システムの水平展開を検討する。

海域断層データベース構築のために、南海トラフ海域の地震探査データ等を収集し、これらのデータを利用して同海域（一部）の地質構造・断層分布を把握する。

③地震・津波による生態系被害と復興に関する研究

本事業は文部科学省の補助金制度「東北マリンサイエンス拠点形成事業」（平成 23～32 年度）のもと、東北地方太平洋沖地震が東北沿岸域の海洋生態系に与えた影響と回復過程などについての科学的知見を蓄積し、漁業等の復興対策に貢献することを目的としている。当機構では、主に沖合底層域での瓦礫マッピング、生物資源の動態、化学物質の蓄積、海底地形、海洋環境モニタリングなどの情報を取りまとめ、地元自治体等への情報提供を行う。更に、「東北マリンサイエンス拠点形成事業」で得られるデータ・情報の利活用と持続的な漁業復興に貢献するために、データベースの構築運用及び生態系モデルによる環境や生物分布変動などを解析する。

本事業は、平成 28 年度から事業期間の後半に入っている。事業期間後半においては（1）漁場環境モニタリング、（2）海洋生態系モデル構築、（3）三陸沿岸域の漁業復興支援、（4）データベースの充実と展開が主要な取り組みとなる。

平成 30 年度は、（1）として、三陸漁場の基本的環境把握と生態系モデル構築のため、女川湾などから沖合にかけての地形、海洋環境、生物分布、生物栄養段階のデータを取得するとともに、沖合水産生物の汚染を評価するために、栄養段階高次生物を中心に PCB 蓄積状況を分析する。（2）として、効率的、持続的漁業展開に貢献する生態系モデルを構築するために、水塊構造などの環境因子を加味した生物分布、海洋環境に関する初期的なモデルを構築する。（3）として、種苗生産時の減耗対策ために、複数のシロサケふ化場における病原性微生物の感染プロセスを比較するとともにミズカビ病に有効な成分の詳細な分析を行う。（4）として、東北マリンサイエンス拠点形成事業で得られたデータの集積・公開を進めるとともに、持続的データ提供のための環境構築やデータ移行の検討・準備を行う。また、本事業では、得られた成果の共有やニーズ収集が重要になるため、被災自治体、水産研究機関、漁業者などへの情報提供を積極的に行うとともに学会等で成果を公表する。

(4) 海洋生命理工学研究開発

我が国の周辺海域は生物多様性のホットスポットであるが、特に深海の環境及び深海生物に関する情報が不足している等、現代においても未踏のフロンティアである。また、生態系の保全という観点から、生物多様性に関する条約（CBD）及び生物多様性と生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム（IPBES）に対し、機構がこれまでに蓄積してきた観測データの提供を通じた貢献が期待されている。そのため、機構は、極限環境生命圏において海洋生物の探索を行い、生命の進化及び共生メカニズムについて新たな科学的知見を提示する。また、極限環境生命圏には、高圧・低温に適応した生物が存在し、それらが持つ有用な機能や遺伝子を利活用できる可能性が秘

められていることから、探査によって得られた試料を利用して理工学的なアプローチを実施し、深海・海洋生物由来の有用な機能に関する応用研究を行い、極限環境下での海洋生物特有の機能等を最大限に活用したイノベーションを創出する。

①海洋生態系機能の解析研究

海洋生物多様性を生み出すメカニズムや、深海を含む海洋における特殊な環境への生物の適応過程を明らかにするため、海洋生物が独自に発達させた生態系やその進化過程、多様な構造・機能に関する研究を実施し、生物の進化について新たな科学的知見を提示する。

平成 30 年度は、真核生物の新規系統群の探索を目的として、新規真核生物の系統的位置、細胞構造及び代謝系情報を基に、真核生物特有の進化（オルガネラ進化を含む）に関する新しい知見を得る。

深海生態系の基礎構造を解析することを目的に、深海生態系におけるトップダウンコントロールの有無とその影響を明らかにするため、シミュレーションを実施する。また、アンモニア酸化アーキアなど代謝経路未知の微生物の研究を進め、更に異なる海域における有機物生産／消費速度と化学環境、微生物相の比較から海底での有機物循環を規定する要因を解明する。

海洋生物が独自に発達させた生態系やその進化過程、多様な構造・機能の解析への寄与を目的に、冥王代－太古代の地球大気及び海洋の二酸化炭素濃度・全球炭素フラックスの進化過程を再構成する。金属硫化鉱物の触媒活性と電気化学による化学進化が生命誕生に果たした役割について、新たな非生物学的代謝系進化仮説の構築と提案を行う。更に、冥王代－太古代の地球大気及び海洋の窒素循環や窒素固定代謝進化について、新たな共進化シナリオを構築する。

②極限環境生命圏機能の探査、機能解明及びその利活用

機構が保有する探査システム等を活用し、極限環境生命圏の探査を行い、微生物生態系の構造や環境－微生物－生物間における共生システムの相互作用及び生命の進化プロセスに関して科学的知見を蓄積する。これにより得られた試料や知見を用いて、極限環境下での物理・化学プロセスの理解を進めるとともに、特有の機能に関する応用研究を展開し、更なる生命機能の利用可能性を示す。また、深海・海洋生物が生産する有用な酵素、生理活性物質等の機能及び生産技術に関する研究を実施する。

平成 30 年度は、極限環境生命圏の探査を行い、微生物生態系の構造や環境－微生物－生物間における共生システムの相互作用及び生命の進化プロセスに関して科学的知見を蓄積することを目的として、西太平洋における海溝・前弧域における「動的極限環境における活動的深海微生物生態系や化学合成生物群集」の探査とその構造や物理・化学プロセスの理解を進めるために、これまで研究がほとんど進んでいなかった海溝・前弧域の水塊－海底－海底下環境に広がる未到の微生物生態系の探査を行い、エネルギー・物質循環システムを明らかにすると共に、その分布や拡がり、構造多様性や機能、地球規模でのエネルギー・物質循環に及ぼす影響や役割について解析する。

また、沖縄、インド洋、カリブ海等熱水域における化学合成(微)生物生態系の探査とその構造や物理・化学プロセスの理解を進めるために、深海熱水域の海底及び海底下環境に広がる未到の微生物生態系の探査を行い、その分布や拡がり、構造多様性や機能、地球規模でのエネルギー・物質循

環に及ぼす影響や役割について、多様な地理・地質学的背景を有する全球的な熱水環境の具体例と各極限環境生命圏の具体例について取り纏める。

更に、深海生物を用いた環境－微生物－生物間における共生システムの研究に寄与することを目的に、共生者の取り込みや伝達、維持、進化解析に基づき、細胞内共生によってどのような過程を経てオルガネラ共生が成立したかを提唱する。微生物間相互作用や微生物－動物の相互作用の進化プロセスや共生システムから抽出される相互作用から宿主動物の免疫や健康状態を制御する化学因子とその働きを理解する。

極限環境下での物理・化学プロセスの理解を進めるとともに、特有の機能に関する応用研究を展開し、更なる生命機能の利用可能性を示すために、陸上とは全く異なる海洋・深海において、生物が発達させた代謝経路や生存戦略・技術体系の特徴を解明し、合成生物学やバイオミメティクス分野などでのイノベーション創出の元となる「知的基盤」を確立する。加えて、熱水噴出孔環境に代表される深海極限環境の特異な物理・化学的性質を積極的に利用したソフトマテリアルの合成プロセスを確立するとともに、深海生物機能の開拓に向けたソフトマテリアル利用の有用性を実証する。深海・海洋生物が生産する有用な酵素、生理活性物質等の機能及び生産技術開発への寄与を目的として、海洋（微）生物研究から得た知見・技術に基づく医用・アグリバイオ分野での応用や未利用バイオマスの活用等に向けた新技術コンセプトを確立する。

(5) 先端的基盤技術の開発及びその活用

第4期科学技術基本計画では、「我が国が世界トップクラスの人材を国内外から惹き付け、世界の活力と一体となった研究開発を推進するためには、優れた研究施設や設備、研究開発環境の整備を進める必要がある。」と示されている。機構は、「ちきゅう」、「地球シミュレータ」、有人潜水調査船「しんかい6500」等の我が国最先端の研究開発基盤を整備するとともに、我が国の海洋科学技術を推進する上で極めて重要である先端的基盤技術を開発する。また、それらを最大限活用して未踏のフロンティアに挑戦し、新分野を切り開く研究開発課題に積極的かつ組織横断的に取り組む。

①先端的掘削技術を活用した総合海洋掘削科学の推進

海洋掘削の技術開発は、海底下という未踏のフロンティアへのアプローチを可能にし、その結果、多数の研究課題が生まれている。それらを解決するため、国際深海科学掘削計画（IODP）を推進し、「ちきゅう」等による海洋掘削を行うとともに、地球を構成する物質の直接採取、分析及び現場観測を実施し、数値解析手法やモデリング手法等を用いることで、海洋・地球・生命を関連させた全地球内部ダイナミクスモデルの構築とその理解の推進を図り、多様な探査と地球深部への掘削により掘削科学の新たな可能性を切り拓く。更に、海洋掘削に関する総合的な知見に基づき、今後需要が増すと見込まれる超深度掘削技術の発展に寄与する。

(イ) 掘削試料・掘削孔を利用した地殻活動及び物質循環の動態解明

スケールの異なる各種試料やデータを高精度・高分解能で分析できる手法を構築するとともに、掘削科学の推進に不可欠な掘削技術・計測技術、大深度掘削を可能とする基盤技術を開発する。

また、海底観測や広域地球物理探査等によって得られるデータに、掘削孔内において取得される多様なデータや現場実験結果を加えることにより、海底下の構造や性質を立体的に把握し、それらの変動に関する理解を進める。更に、得られたデータ等を用いた数値シミュレーションを実施し、地殻変動や物質循環等の変動プロセスに関する理解を進める。

平成30年度は、地震断層・環境変動・地球内部物質循環等の解析手法について、軽・重金属元素の高精度同位体分析と他の同位体・微量金属元素濃度分析等との統合を行う。また、地球表層・内部の物質循環・素過程の解析手法を、微小領域の高精度マルチ同位体分析・イメージング技術、揮発性元素の微小領域分析技術等を用いて構築する。

ドリルパイプを用いた転送データと船上掘削データを融合したインテリジェント掘削システムを検討する。また、CFRP（炭素繊維強化プラスチック）ライザーの実短管プロトタイプ（主管）の性能試験を実施する。更に、高機能コアリングシステムの全体構成を取りまとめるとともに、候補泥水の機能試験を行う。

南海トラフ地震発生帯のデータ統合・応力モデルの構築を完了させる。また、掘削工学実験による掘削データ統合分析研究を進展させ、深部岩石の力学状態を推定する手法を開発する。

(ロ) 海洋・大陸のプレート及びマグマの生成並びにそれらの変遷過程の解明

活動的なプレート境界である日本列島周辺海域等においてプレートが生成されてから地球内部に向けて沈み込むまでの構造及びプレート自体の変遷や挙動、沈み込み帯を中心としたプレートと断層の運動に伴い発生する諸現象及びプレート・地球内部のマグマ生成、マントル対流とプレートとの関連等の解明に貢献する研究開発をIODP等とも連携しつつ推進する。

平成30年度は、プレートの進化過程解明に向けて様々な場での構造不均質性を整理し、大陸・海洋プレートの電磁気学的構造の総括を行う。また、海洋プレート・アセノスフェアの温度、水、メルト分布を推定する。更に、沈み込み帯の温度・水・メルト分布を推定し、プレート物質構造と流体分布・循環の統合モデルを構築する。

新規掘削航海の乗船研究・新規データ取得、既往掘削プロジェクトの事後研究の展開、地球物理データや陸域データとの統合により、海溝域及び浅部～深部断層帯の挙動に関する研究総括を行う。

「ちきゅう」を用いた大深度掘削に向けた大陸成因研究の深化を行うため、ワークショップを開催する。また、ユーラシア大陸東縁における沈み込み帯の温度・流れ場と流体循環の統合解析と総括を行う。

(ハ) 海底下の生命活動と水・炭素・エネルギー循環との関連性の解明

生命の誕生と初期進化や現世における生物学的な元素循環において、重要と考えられる海底下の生命活動と水・炭素・エネルギー循環の関わりについて、生命活動と同位体分別効果との関わりを詳細に理解するため、海底掘削試料等を用いて、海底下の環境因子と生命活動との関係、海底下微生物の生理・生態や遺伝子機能の進化に関する分析研究を実施する。

平成30年度は、海底下生命圏の限界域における微生物生態系の特徴とエネルギー・物質循環システムに関わる環境因子との相関を明らかにするため、データの統合及び数理解析等を実施する。

全球的な海底下生命圏の空間分布と環境因子との関わりを明らかにするため、地球科学と生命科学のメタデータを活用した多成分ネットワークの構築や数理解析によるマッピング等を行う。また、特定系統の微生物の遺伝学的進化プロセスを明らかにするため、オミックス手法による比較ゲノム解析を行う。更に、海底下の微小空間に生息する微生物の実態を明らかにするため、イメージング質量分析等を用いて、堆積物コア試料や岩石コア試料に含まれる有機物の高解像度 2次元マッピングを行う。

(ニ) 堆積物記録による地球史に残る劇的な事象の解明

IODP や国際陸上科学掘削計画 (ICDP) 等で得られた試料の分析、観測及び数値シミュレーションを組み合わせることにより、数百万年から数億年程度前からの古環境を高時空間分解能で復元し、地球内部活動が表層環境へもたらす影響を評価する。

平成 30 年度は、ロードハウライズ掘削プロジェクトの実現に向け、地球物理・地質・古環境に関する先行研究を完了させる。また、磁場逆転メカニズムのモデル化完了と磁場と回転の両方を同時に取り入れた実験による検証を行う。更に、太平洋ーインド洋における広域的堆積環境変動の推定要因に基づき、過去約 1 億年間の地球表層ー内部の物質循環の変遷と機構に関わるモデルを提示する。

(ホ) 掘削科学による新たな地球内部の動態解明

海底掘削試料等の精密化学分析により提唱され始めた新たな地球内部の構造の存在について、その構造の把握に向けた研究開発を実施する。更に、マントル運動及びプレート運動等に与える影響を分析し、観測及び数値シミュレーションを組み合わせることにより評価する。

平成 30 年度は、地球内部構造の把握のため、超深度掘削候補地決定のための国際ワークショップの実施と掘削提案書の作成を行う。

また、マントル運動等の観測等から、実際の大陸移動を再現するためのマントル対流パターンとトモグラフィー結果を比較検討する。更に、微量元素・同位体比に基づく全球的な火山岩データベースの完成と全球的なマントルの組成、温度、水、対流構造の統合モデルを提案する。

②先端的融合情報科学の研究開発

シミュレーション科学技術は、理論、実験と並んで我が国の国際競争力をより強化し、国民生活の安全・安心を確保するために必要不可欠な科学技術基盤である。また、第 4 期科学技術基本計画では、シミュレーション科学技術、数理科学やシステム科学技術等、複数の領域に横断的に活用することが可能な複合領域の科学技術に関する研究開発が重要課題として設定されている。そのため、我が国のフラッグシップ機を補完し、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とらえ、海洋地球科学における先端的な融合情報科学を推進する。

(イ) 先進的プロセスモデルの研究開発

様々なスケールの諸現象を高精度に予測するため、数理科学を基盤とした領域横断的アプロー

チにより個別問題を統合問題としてとらえ、基盤となる手法を開発し、先端的な数理・物理モデルやシミュレーション手法を開発する。それらを用いて数値実験を行い、諸プロセスの再現性を実証的に評価してモデルの信頼性を向上させる。

平成 30 年度は、プロセスモデルの基盤開発として、雲、降水、放射、化学物質、植生、乱流等の先進的なプロセスモデルの予測精度を評価するとともに、複数の進行性振動対流の同期現象パラメーターの決定を行う。また、基盤モデルの開発として、構築した結合モデルの予測精度と統計的特性を評価するとともに、大規模プラズマ流体シミュレーションによる磁気リコネクション等複雑現象の再現と要因解明を行う。更に、横断的な基盤手法について、開発した汎用性の高い記述方法の評価を行う。

(ロ) 先端情報創出のための大規模シミュレーション技術の開発

海洋地球科学についての統合知識情報を創出し、社会に利活用可能な情報とするために必要となる観測データ等を整備し、これらを活用した大規模数値シミュレーション技術及び統合データ処理・解析技術を開発する。

平成 30 年度は、大規模シミュレーションのための技術開発として、対流スキーム、雲物理等のパラメタリゼーションや要素モデルの実装を行うとともに、新しい要素モデルやパラメタリゼーションを導入した統合モデルの運用を継続する。また、CMIP6*プロトコルに基づいた温暖化予測実験を継続する。統合データ処理・解析のための技術開発として、マルチモデルによる予測・検証システムと簡易観測システムとの同期予測システムの原型を構築するとともに、高度化された高解像度モデルによる極端現象等の予測システム評価・検証を行う。データ整備とデータに基づいた要素モデルの改良については、アラスカにおける土壌温度観測に基づいた ESM 改良を目指し、統合モデルへの成果反映を行う。

(ハ) データ・情報の統融合研究開発と社会への発信

科学的に有益な統合情報に加え、社会に利活用可能な付加価値情報を創出するため、データ同化手法及び可視化手法を始めとする実利用プロダクトに必要な技術の研究開発を行う。また、観測、シミュレーション及び予測等の統融合データと付加価値情報を、広く、わかりやすく、効果的に社会に還元する具体的な方法について基本検討を行った上で、地球環境情報基盤を構築し、発信する。

平成 30 年度は、実用化プロダクトに向けた技術開発として、予測システムを構築し、付加情報をつけた発信を行う。また、大気海洋結合予測システム・海洋データ同化システムによる季節から数年スケールの予測情報と付加価値情報を発信する。統融合データと付加価値情報については、沿岸域の総合的管理へ向けた海洋変動予測情報活用を海洋政策論へ展開する。

地球環境情報基盤の構築と発信については、シミュレーション及びデータ同化技術情報を提供する地球環境情報基盤を完成させる。また、地球環境分野における最適な計算機・データ配信システムのプロトタイプ作成、プログラミング環境・計算法及び可視化技術の実用化を行う。

* Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (第 6 期結合モデル相互比較計画) : 気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 6 次評価報告書に向けて策定された気候モデルによる気候変化将来予測実験計画

③海洋フロンティアを切り拓く研究基盤の構築

海洋基本計画に掲げられた科学的知見を創出するため、機構は国家の存立基盤に関わる技術や、広大な海洋の総合的な理解に必要な技術を開発する。また、人類未踏の領域を拓く萌芽的な研究基盤システムやそれに資する基礎的技術の研究開発を行う。

(イ) 先進的な海洋基盤技術の研究開発

高精度で効率的な観測・探査システムの構築を推進するため、音響通信・複合通信システム、計測・センシング、測位、検知・探知、モニタリング、試料回収、分析等に係る先進的要素技術、探査・観測システム等の長期運用に必要となるエネルギーシステム、深海底での調査や観測のためのセンサや観測プラットフォーム設置に係る技術等について、先進的な研究開発を行う。

平成 30 年度は、先進的要素技術の研究開発及び長期運用に必要となるエネルギーシステムの研究開発について、音波・電磁波を用いた次世代技術の研究開発として、海中レーザー機能試作評価、広帯域トランスデューサの設計手法の確立及び空間多重音響通信について機能モデルによる実海域試験を行う。また、先進的現場計測技術の研究開発として、生物の光スペクトル計測器の試作、生物活性計測の校正手法の評価及び化学・生物センサの微小流体技術のベースを構築する。更に、高度情報技術の研究開発として、SLAM（自己位置推定と環境地図の同時作成）の試作機を製作し、評価を行う。加えて、海洋・深海エネルギー技術の研究開発として、熱水温度差発電の調査試験とフイジビリティースタディのまとめ及び新電源技術テーマ選定のための評価を行う。深海域におけるトップ・プレデターの機能に関する研究として、深海生態系において、トップダウンコントロールの有無とその影響を明らかにするための調査手法を確立する。

センサ及びプラットフォーム設置に係る技術等の研究開発については、次世代プラットフォームの要素技術の研究開発として、高精細深海映像技術の実用化に必要な知見のまとめと確認実験及び海中ステーション技術の追加実験とまとめを行う。また、海洋システム信頼性高度化技術の開発として、信頼性の基準の実験的施行を部内で行う。更に、深海底での調査や観測のためのセンサに係る技術等の研究開発として、小型ランダーで得られた微小環境計測データの解析を行い低コストでオペレーションしやすいシステムを実証するとともに、小型不攪乱採泥コアサンプラーを試作する。

地震津波観測監視システムの開発については、総合ネットワークの開発として、地震計同時設置システムの海域試験並びに移動式水圧校正装置により一部の DONET 水圧計についてドリフト除去を行う。また、深部掘削孔内計測技術開発（孔内センサの開発）として、DONET と孔内センサとの比較評価とりまとめ、DONET と孔内センサの比較評価（C0006）、高温高圧センサ試験と結果のとりまとめ及び制御震源（エアガン発振）を用いた地震波速度異方性・速度時間変化の観測計画の検討を行う。海底観測技術の開発として、統合型海底地殻変動センサの陸上評価結果のとりまとめを行う。深部掘削孔内計測技術開発の孔内テレメトリの開発として、試作機の組立・試験、孔内センサと試作機との接続試験及び試作機の機械評価試験を行う。孔内設置技術の開発として、想定するライザー孔内構成に対する孔内センサの設置方法のとりまとめ及びセンサ固定機構の特性を評価する。地震津波観測監視システムの開発として、DONET 観測点を整備し、試験結果のとりまとめを行う。

(ロ) 高精度・高機能観測システムの開発

未知の領域を効率的・効果的に探査、利活用するための海中・海底探査システム及びそれらに関連するサブシステム並びに長期にわたり広範囲な3次元空間を高精度で観測するための観測システム開発を行う。また、プロファイリングフロート等の新たな観測インフラ、センサ及び測定機器等についても開発を進める。開発が完了したものについては、実用化を加速させるために逐次運用段階へ移行する。

平成30年度は、海中・海底探査システム及びそれらに関連するサブシステム開発について、AUVの要素技術の高度化として、計測装置のまとめ、海中燃料電池のためのストレージャの研究開発、次世代深海探査システムの開発及び実海域でのAUV複数機運用を行う。また、ROVの要素技術の高度化として、大容量高速光通信システムの改良、次世代深海探査システムの開発、次世代画像・情報処理システムの改良及び高効率海中作業システムの運用を行う。更に、次世代プラットフォーム技術開発として、スマートセンサの試験及びグライダーの運用に向けた改良を行う。

長期にわたり広範囲な3次元空間を高精度で観測するための観測システム開発については、長期定域観測システムの実用化として、基本動作確認のためのセンサ非搭載型長期フロートプロトタイプ製作及び簡易フロートの量産モデル試作機を製作する。また、環境影響評価技術として、ランダーシステムの運用及び民間移転を行う。

(ハ) オペレーション技術の高度化・効率化

観測や探査・調査等をより効率的・効果的に推進するため、AUV及びROVの機能や複数機同時運用等の運用技術の高度化、これらを用いた海底ケーブルネットワークの効率的な構築や運用保守技術の開発、水中グライダーや新型プロファイリングフロート等を加えた統合的な調査・観測システムを効率的に運用するための基本技術を構築する。

平成30年度は、AUV及びROVの機能や複数機同時運用等の運用技術の高度化について、AUVの運用技術開発として、「ゆめいるか」の運用化及び「おとひめ」の機能向上、運用訓練並びにAUVの複数機運用を行う。また、ROVの運用技術開発として、高機能ROVの新たな運用技術開発、次世代深海探査システムの研究開発を行う。

統合的な調査・観測システムを効率的に運用するための基本技術の構築について、ブイ運用技術の高度化として、西太平洋トライトンブイ網の継続努力、フィリピン沖ブイの維持、インド洋RAMAブイ網の維持を行いつつ運用効率化の推進、水温についてのトレーサビリティ体系の完備・専用オペレータによる運用の開始、海面フラックス計測グライダー等のデータ品質管理システムの構築及び実運用化に向けた試験を行う。

粒子シミュレーションコードの整備と応用においては、大規模粒子法コードのアプリケーションについて計算精度と実現象の再現性評価を行う。津波水槽実験による津波シミュレーションの妥当性検証と沿岸地域の津波リスク評価を行うための津波遡上計算を行う。また、鉄道バラスト軌道の解析として、バラストの破壊のモデル化について検討を行う。

機構が保有する船舶の効率的な運航のための研究航海データベース構築について、統計解析に基づく、新しい運行計画立案の方法について提言を行う。

2 研究開発基盤の運用・供用

機構が保有する施設・設備を整備し、自ら有効に活用するとともに、科学技術に関する研究開発又は学術研究を行う者等の利用に供する。

(1) 船舶・深海調査システム等

機構が保有する「ちきゅう」を除く研究船、深海調査システム等を自ら使用するとともに、海洋科学技術をはじめとする科学技術の推進のため外部機関等の利用に供する。学術研究船「白鳳丸」と東北海洋生態系調査研究船「新青丸」については、研究船共同利用運営委員会事務局である東京大学大気海洋研究所との緊密な連携・協力により、学術研究の特性に配慮した運航計画に基づいて運航を行い、大学及び大学共同利用機関における海洋に関する学術研究に関し協力をを行う。AUVについては、研究航海に投入しつつ海域試験を実施し、安定した運用を目指す。「しんかい6500」については、ワンマンパイロット運用を開始する。加えて、西太平洋トライトンブイ網の継続努力、インド洋 RAMA ブイ網を維持しつつ運用効率化を推進する。

「ちきゅう」については、IODP の枠組みの下、「ちきゅう」IODP 運用委員会（CIB）による検討及び助言を受けて、機構が策定した科学掘削計画に基づき運用する。また「ちきゅう」の運用に資する技術をより一層蓄積させることを目的に、科学掘削の推進に支障のない範囲で、外部資金による運用も実施するなど、ファシリティーを最大限に有効活用する。

(2) 「地球シミュレータ」

「地球シミュレータ」の安定した運用を行ない、最大限の計算資源を供用する。また、利用情報・技術情報の機構内外への提供と利用者サポート、計算資源とストレージの効率的な利用を進め、利便性を向上させ、利用促進と成果創出加速をはかるとともに、機構や国等の推進するプロジェクト、民間企業、大学及び公的機関等に計算資源を提供する。

(3) その他の施設設備の運用

高圧実験水槽等の施設・設備について、自らの研究開発に効率的に使用するとともに、研究開発等を行う者の利用に供する。

3 海洋科学技術関連情報の提供・利用促進

(1) データ及びサンプルの提供・利用促進

機構が取得する調査・観測データや、海洋生物・掘削コア試料・岩石等の各種サンプルについては、それらの各種データや所在情報（メタデータ等）を体系的に収集・整理するとともに、品質管理、分析、加工、長期的で安全な保管を行う。また、これらの各種データ・サンプルを研究者等に対して適切かつ円滑な公開・提供を実施する。

これらのデータ・サンプル情報等を効率的に提供するため、海洋生物情報や地震研究情報等のデ

ータ公開システムの整備・機能強化を進めるとともに、安定かつ安全な運用管理により円滑な公開、流通を実施する。更に研究者のみならず、教育・社会経済分野等のニーズやデータ利用動向の情報を収集・分析し、それらに対応した情報処理・提供機能の整備を行う。

また、オープンサイエンスへの対応を検討する。

併せて、国内外の関係機関との連携を強化し、機構が公開・提供する情報の円滑な流通を実施する。特に、ユネスコ政府間海洋学委員会国際海洋データ・情報交換（IOC/IODE）の枠組みの下で運営されている全球規模の海洋生物情報データベースシステム（OBIS）の連携データユニット（ADU）として、国内における関連データの受入・調整、保管、提供及び OBIS とのデータ連携等の調整を行う。

上記の他、国民の海洋に関する理解増進等に資するため、海洋科学技術の動向等に関する情報を収集・整理・保管し、提供する。また、学術機関リポジトリ等により研究者及び一般利用者へ情報の発信と提供を行う。

(2) 普及広報活動

海洋科学技術の発展と社会貢献における機構の役割について、国民に広く周知することを目的とした普及広報活動を展開するため、以下の事項を実施する。

- a. 機構の研究開発事業への理解増進及び海洋科学リテラシーの向上に貢献するため、各拠点の施設・設備の一般公開（各年1回）、見学者の常時受入れ、保有する研究船の一般公開、広報誌（年6回）等の発行及び出前授業・講師派遣等を行う。研究船の一般公開での見学者数を除き、機構全体で1年あたり35,000人程度の見学者の受入れを維持する。
- b. 国民との直接かつ双方向のコミュニケーション活動を行うため、横須賀本部海洋科学技術館、横浜研究所地球情報館、国際海洋環境情報センターの展示施設等を活用するとともに、各地域で開催される展示会・イベント等への協力を行う。また、地域に密着した普及広報活動にも取り組む。
- c. 効果的及び効率的な情報発信を目指し、マスメディアに対して分かりやすい報道発表や番組取材等への柔軟な対応、取り上げられやすいように工夫した研究開発成果の情報発信を行う。
- d. インターネットの速報性・拡散性を重視し、ホームページによる情報発信を強化する。また、SNS、インターネット放送等のツールを活用し、幅広く情報を発信する。
- e. 最新の研究開発成果を取り入れた展示・イベント等の企画、役職員の科学技術コミュニケーション力の強化並びに全国の科学館、博物館及び水族館等との連携により、効果的及び効率的な普及広報活動を行う。

(3) 成果の情報発信

機構が実施する研究開発分野の発展及び科学技術を用いた社会課題の解決に寄与するため、機構で得られた研究開発成果について、学术界も含め広く社会に情報発信し、普及を図る。そのため、研究開発の成果を論文や報告等としてまとめ、国内外の学術雑誌に発表する。なお、論文については発表数の目標値を定め情報発信に努めるとともに、研究開発の水準を一定以上に保つため、査読論文の割合7割以上を目標とし、関連分野における投稿論文の平均被引用率の増加を目

指す。また、学会での口頭発表や国内外のシンポジウム等で発表することを通じて、積極的に研究開発成果の普及を図る。また、当機構独自の査読付き論文誌「JAMSTEC Report of Research and Development」を年2回発刊し、インターネットで公開する。

4 世界の頭脳循環の拠点としての国際連携と人材育成の推進

(1) 国際連携、プロジェクトの推進

我が国の海洋科学技術の中核機関として国際協力を推進し、政府間の枠組みや国際プロジェクト等を通じて機構及び我が国の国際的プレゼンスの向上を図るとともに、地球規模課題の解決に貢献するため、以下の事項を実施する。

- a. 政府間海洋学委員会（IOC）に関する我が国の取組に貢献するとともに、国連機関や国際科学会議（ICSU）が主導する国際的なプログラム、全球地球観測システム（GEOSS）等の国際的取組、海洋法に関する国際連合条約（UNCLOS）、気候変動に関する国際連合枠組条約（UNFCCC）、生物の多様性に関する条約（CBD）等に適切に対応する。また、海外の主要な海洋研究機関等と研究開発協力及び良好な交流を引き続き推進する。更に、今後、より一層世界に開かれた研究機関となるため、機構の国際化を促進する取組を進める。
- b. IODP における主要な実施機関として、「ちきゅう」を運用し、乗船研究者に対する船上での科学的・技術的な支援を行う。また高知コアセンターでは「ちきゅう」及び IODP の他船により取得された試料（西太平洋域からインド洋域で採取されたものを対象とする）の円滑な保管・管理、そして科学提案に基づいて試料の提供を実施する。また我が国における IODP の総合的な推進機関として、日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）事務局を担う。IODP に関わる国内研究者の国際プロジェクトへの支援・協力等、有機的な連携を推進し、掘削科学に関わる研究者コミュニティを国際的なプロジェクトへ牽引する役割を担うとともに、「ちきゅう」の国際的な知名度向上や参加国増加に努める。
- c. 世界気候研究計画（WCRP）と連携して、気候、物質循環及び生物多様性の変化・変動について人間活動の影響も含めて包括的に理解するため、分野・領域を超えた視点から研究や国際協働を行い、情報発信を通して地球規模課題の解決に貢献する。具体的には、先端海洋科学技術の視点から地球環境問題等に貢献するために、広範な関係者と議論する大気海洋環境に関する研究会などを開催し、相互啓発を図るとともに、ICSU と連携してアジア縁辺海や西太平洋の持続可能性に向けた国際共同研究立案に貢献する。

(2) 人材育成と資質の向上

海洋立国の実現を支える人材を育成するため、研究者等の養成及び資質の向上に関する取組を実施するとともに、国内外から研究者等を受け入れる。また、海洋科学技術分野を担う女性研究者の育成を意識した取組を推進する。これらの取組により、我が国の海洋科学技術水準の向上や発展に貢献するため、以下の事項を実施する。

- a. 将来の海洋科学技術を担う人材を育成するための教育研修プログラムを実施する。その際、国

等が推進する人材育成事業等も活用し、効率的かつ効果的に実施する。

- b. 大学等の関係機関との間で締結している包括連携協定等も活用し、若手研究者や大学院生を国内外から受け入れるとともに、機構の研究開発活動への参加を通じて海洋科学技術に係わる人材を育成する。

5 産学連携によるイノベーションの創出と成果の社会還元への推進

(1) 共同研究及び機関連携による研究協力

国内外の大学、企業、研究機関等と共同研究及び機関連携等の適切な協力関係を構築する。

(2) 研究開発成果の権利化及び適切な管理

研究開発から獲得される新しい知識を社会に還元することを目的に、特許等を知的財産権として保護し、質の向上に努めつつ、既存特許の維持又は放棄についても検討し、適切に管理する。

(3) 研究開発成果の実用化及び事業化

国内外の大学、企業、研究機関等との交流を通じた研究成果の社会還元等を促進し、成果の技術移転及び応用展開を効果的に進める。特許やノウハウ、技術力、人材等の知的資産を活用し、産業の育成につなげるため、以下の事項を実施する。

- a. 機構が保有する知的資産の産業界等での積極的な活用が図られるよう、ポータルサイトを整備するとともに、自ら実用化・事業化に向けた企業等へのコーディネート活動や企業向けの説明会を開催する。
- b. 技術指導や技術交流を実施し、ライセンス契約等による産業界への技術移転を推進する。
- c. 研究成果を社会へ還元するための手段として、ベンチャー創出を支援するための取組を推進する。
- d. 特許、データ・サンプル及び技術指導等の知的資産の活用に関する契約を平成 30 年度中に延べ 20 件以上締結する。

(4) 外部資金による研究の推進

国や独立行政法人及び民間企業等が実施する各種公募型研究等に応募し、委託費、補助金及び助成金等の外部資金の獲得に取り組む。具体的には、公募情報、応募状況及び獲得状況に関する情報等の機構内への周知、個人申請による外部資金について制度内容の周知と獲得に向けた申請支援の推進等、外部資金の獲得に取り組むやすい環境の整備を行い、全体として平成 29 年度を上回る獲得を目指す。また、政府が主導する競争的資金等の大型の外部資金の獲得に向け関連部署間の連携を強化する。これらに加え、外部資金の適正な執行を確保するよう関連部署との情報共有の強化や外部資金システムの運用等の適切な方策を講じる。

更に、国等が主体的に推進するプロジェクトである、地震・津波に関する防災・減災に資する研究開発、気候変動予測や影響評価及び適応策に資する研究開発、東日本大震災からの

復興に関する研究開発及び北極域環境に関する研究開発等を実施するとともに、機構が有する基盤を最大限に活用し、新たな大型プロジェクトの獲得を目指す。

II 業務の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置

1 柔軟かつ効率的な組織の運営

(1) 内部統制及びガバナンスの強化

理事長のリーダーシップの下、研究開発能力及び経営管理能力の強化に取り組み、事業の成果の最大化を図る。その際、責任と裁量権を明確にしつつ、柔軟かつ機動的に業務を執行するとともに、効率的な業務運営を行う。

中期目標の達成を阻害するリスクを把握し、組織として取り組むべき重要なリスクの把握と対応を行う。法令遵守等、内部統制の実効性を高めるため、日頃より職員の意識醸成を行う等の取組を継続する。また、内部監査によるモニタリング等を充実させる。

(2) 合理的・効率的な資源配分

事業の開始に際しては、事業の目的、意義、研究開発の内容、リスクの低減策、コストの最適化及びスケジュール等について、総合的に勘案し、適切な資源配分を行う。

事業の開始後も、定期的に進捗状況を確認することにより、コストを適切に管理し、計画の見直しや中止を含めた適切な評価を行うとともに、その進捗状況や成果等を国民に分かりやすい形で示す。その際、想定以上の進捗等のあった研究開発については重点的に資源を配分する等、国家的・社会的ニーズを踏まえた研究開発を推進する。

(3) 評価の実施

柔軟かつ競争的で開かれた研究開発環境の実現及び経営資源の重点的・効率的配分に資するため、機構の研究開発課題及び運営全般について定期的に評価を実施する。研究開発に係る評価については、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成 28 年 12 月 21 日内閣総理大臣決定）を踏まえ、研究の直接の結果とともに、研究開発成果の社会的貢献等についても留意する。評価結果は公表するとともに、研究開発組織や施設・設備の改廃を含めた予算や人材の資源配分に反映させること等により、研究開発活動等の活性化及び効率化に活用する。

(4) 情報セキュリティ対策の推進

政府の情報セキュリティ対策における方針を踏まえ、情報セキュリティ委員会を中心に、情報セキュリティポリシーに則り、情報システムを運用する。また、情報セキュリティ対策のためのシステム強化及び役職員に対する啓発活動を行う。

(5) 情報公開及び個人情報保護

独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律（平成 13 年法律第 140 号）に則り、情報提供を行う。また、独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律（平成 15 年法律第 59 号）に則り、個人情報を適切に取り扱う。また、「行政手続における特定の個人を識別するための番号の利用等に関する法律（平成 25 年法律第 27 号）」に則り、特定個人情報を適切に取り扱う。

(6) 業務の安全の確保

より効果的な安全管理業務が行えるように安全管理体制や安全管理に関する取組みに関して継続的な改善を行う。また、安全講習会、教育訓練を開催し、役職員に対して事故・トラブルの防止及び安全の確保についての啓発を行うとともに、メールニュース、ウェブなどを活用し、安全に関する情報の周知を図る。

各種事故・トラブルを想定した訓練を実施し、その結果を踏まえ、事故・トラブル緊急対処要領等の内容を見直す。

2 業務の合理化・効率化

(1) 業務の合理化・効率化

研究開発能力を損なわないよう配慮した上で、管理部門のスリム化をはじめとした経費削減や事務の効率化及び合理化を行うことで、機構の業務を効率的に実施する。

業務運営全般に係る経費の見直しに努め、一般管理費（人件費を含み、公租公課を除く。）及びその他の事業費について、中期目標期間中の削減目標達成に向けた取り組みを実施する。削減目標は下記の通りとしている。

- ・ 一般管理費（人件費を含み、公租公課を除く。）については、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより義務的に行う必要があるものに係る経費を除き、中期目標期間中に初年度比 10%以上の削減が達成されるよう効率化を図る。
- ・ その他の事業費については、中期目標期間中の初年度に比べ 5%以上の効率化を図る。

(2) 給与水準の適正化

給与水準については、国家公務員の給与水準を十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について検証した上で、業務の特殊性を踏まえた適正な水準を確保するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。総人件費については、政府の方針を踏まえ、厳しく見直しをするものとする。

(3) 事務事業の見直し等

事務事業の見直し等については、既往の閣議決定等に示された政府方針に基づく見直し事項について、着実に実施すべく必要な措置を講ずる。

(4) 契約の適正化

- a. 契約については、真にやむを得ないものを除き、原則として一般競争入札等の競争性のある契約方式によることとする。随意契約による場合は、第三者の適切なチェックを受ける体制を以て公正性、透明性を確保し、その結果を公表する。加えて、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定）に基づく取組を着実に実施することとする。また、他の機関との情報交換や連携によって購入実績や調達方法を確認し、合理的な調達手法の導入や入札参加者の拡大に向けた方策を実施する。
- b. 一者応札・応募となった契約については、実質的な競争性が確保されるよう、公告方法、入札参加条件及び発注規模の見直し等を行い、その状況について公表する。
- c. 内部監査及び第三者により、適切なチェックを受けることで、改善を図るものとする。

Ⅲ 予算（人件費の見積もり等を含む。）、収支計画及び資金計画

自己収入の確保、予算の効率的な執行に努め、適切な財務内容の実現を図る。

また、毎年度の運営費交付金額の算定については、運営費交付金債務残高の発生状況にも留意した上で、厳格に行う。

1 予算

平成30年度 予算

(単位：百万円)

区分	研究開発	運用・展開	法人共通	合計
収入				
運営費交付金	11,249	23,149	863	35,261
施設費補助金	0	3,263	0	3,263
補助金収入	1,557	0	0	1,557
事業等収入	324	298	742	1,364
受託収入	2,332	2,478	0	4,810
計	15,462	29,188	1,605	46,255
支出				
一般管理費	124	224	902	1,250
（公租公課を除いた一般管理費）	0	0	860	860
うち、人件費（管理系）	0	0	448	448
物件費	0	0	412	412
公租公課	124	224	42	390
事業経費	15,385	29,490	0	44,875
うち、人件費（事業系）	1,032	1,604	0	2,636
物件費	14,354	27,885	0	42,239
施設費	0	3,263	0	3,263
補助金事業	1,557	0	0	1,557
受託経費	2,129	2,641	0	4,770
計	19,195	35,617	902	55,715

[注1]各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

[注2]「支出」には前年度繰越金相当分の支出額を含む。

2 収支計画

平成 30 年度収支計画

(単位：百万円)

区別	金額
費用の部	
経常費用	42,866
業務経費	30,187
一般管理費	860
受託費	4,769
補助金事業費	1,178
減価償却費	5,872
財務費用	53
臨時損失	0
収益の部	
運営費交付金収益	29,619
受託収入	4,810
補助金収益	1,178
その他の収入	1,364
資産見返負債戻入	4,931
臨時利益	0
純損失	△ 1,017
前中長期目標期間繰越積立金取崩額	1,017
目的積立金取崩額	0
総利益	0

[注]各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

3 資金計画

平成30年度資金計画

(単位：百万円)

区別	金額
資金支出	
業務活動による支出	42,319
投資活動による支出	9,284
財務活動による支出	2,018
翌年度への繰越金	0
資金収入	
業務活動による収入	
運営費交付金による収入	35,261
補助金収入	1,557
受託収入	4,810
その他の収入	2,283
投資活動による収入	
施設整備費による収入	3,263
財務活動による収入	0
前年度よりの繰越金	6,448

[注]各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

IV 短期借入金の限度額

短期借入金の限度額は122億円とする。短期借入金が想定される事態としては、運営費交付金の受入の遅延、受託業務に係る経費の暫時立替え等がある。

V 重要な財産の処分または担保の計画

なし

VI 剰余金の使途

決算において剰余金が生じたときは、重点研究開発その他の研究開発、設備の整備、広報・情報提供の充実の使途に充てる。

VII その他主務省令で定める業務運営に関する事項

1 施設・設備等に関する計画

なし

2 人事に関する計画

- (1) 業務運営を効率的、効果的に実施するため、優秀な人材の確保、適切な職員の配置、職員の資質の向上を行う。
- (2) 職員のモチベーションを高めるため、人事評価制度等を活用し、適切な評価と、結果の処遇への反映を行う。
- (3) 職員の資質向上を目的とし、職員に要求される能力や専門性の習得及び職員個々の意識改革を進めるため、人材育成の研修・計画・支援・管理を体系的かつ戦略的に定め、計画的に実施する。また、研究者等を国内外の研究機関、大学等に一定期間派遣し、在外研究等を行わせる。
- (4) 男女共同参画を推進し、仕事と家庭の両立に向けた育児・介護支援を行う。また、多様化した働き方に対応するための職場環境の整備を行う。