

国立研究開発法人海洋研究開発機構
の中長期目標を達成するための計画
(中長期計画)

認 可：平成31年3月29日

国立研究開発法人海洋研究開発機構

序文	3
前文	3
I 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置	4
1. 海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進	4
(1) 地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発	5
① 観測による海洋環境変動の把握と観測技術開発	5
② 北極域における環境変動の把握と海氷下観測技術開発	6
③ 地球表層と人間活動との相互作用の把握	6
④ 地球環境の変動予測	7
⑤ 地球環境変動と人間活動が生物多様性に与える影響評価	8
(2) 海洋資源の持続的有効利用に資する研究開発	9
① 海洋生物と生物機能の有効利用	9
② 海底資源の有効利用	10
(3) 海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発	10
① 海域観測による地震発生帯の実態把握	11
② 地震・津波の発生過程の理解とその予測	12
③ 火山及び地球変動要因としての地球内部活動の状況把握と変動予測 ..	12
(4) 数理科学的手法による海洋地球情報の高度化及び最適化に係る研究開発	13
① 数値解析及びその検証手法群の研究開発	14
② 数値解析結果を活用した高度かつ最適な情報創生に係る研究開発	14
③ 情報創生のための最適な実行基盤の整備・運用	15
(5) 挑戦的・独創的な研究開発と先端的基盤技術の開発	15
① 挑戦的・独創的な研究開発の推進	15
(イ) 柔軟かつ自由な発想に基づく基礎及び挑戦的・独創的な研究	16
(ロ) 未来の海洋科学技術を築く挑戦的・独創的な技術開発研究	16
② 海洋調査プラットフォームに係る先端的基盤技術開発と運用	17
(イ) 海洋調査プラットフォーム関連技術開発	17
(ロ) 大水深・大深度掘削技術開発	18
(ハ) 海洋調査プラットフォームの整備・運用及び技術的向上	18
2. 海洋科学技術における中核的機関の形成	19
(1) 関係機関との連携強化による研究開発成果の社会還元等の推進等	19
① 国内の産学官との連携・協働及び研究開発成果の活用促進	19
② 国際協力の推進	20
③ 外部資金による研究開発の推進	20
④ 若手人材の育成	20

⑤ 広報・アウトリーチ活動の促進	21
(2) 大型研究開発基盤の供用及びデータ等提供の促進	21
① 海洋調査プラットフォーム、計算機システム等の研究開発基盤の供用	21
② 学術研究に関する船舶の運航等の協力	22
③ データ及びサンプルの提供・利用促進	22
II 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 .	22
1. 適正かつ効率的なマネジメント体制の確立	22
(1) マネジメント及び内部統制	22
(2) 評価	23
2. 業務の合理化・効率化	23
(1) 合理的かつ効率的な業務運営の推進	23
(2) 給与水準の適正化	23
(3) 契約の適正化	24
III 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置	24
1. 予算、収支計画、資金計画	24
(1) 予算（中長期計画の予算）	24
(2) 収支計画	27
(3) 資金計画	28
2. 短期借入金の限度額	29
3. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財 産の処分に関する計画	29
4. 前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとする ときは、その計画	29
5. 剰余金の使途	29
6. 中長期目標期間を超える債務負担	29
7. 積立金の使途	29
IV その他業務運営に関する重要事項	30
1. 国民からの信頼の確保・向上	30
2. 人事に関する事項	30
3. 施設及び設備に関する事項	30

序文

独立行政法人通則法（平成 11 年法律第 103 号）第 35 条の 5 第 1 項の規定に基づき、国立研究開発法人海洋研究開発機構（以下「機構」という。）が中長期目標を達成するための計画（以下「中長期計画」という。）を定める。

前文

機構は、平和と福祉の理念に基づき、海洋に関する基盤的研究開発、海洋に関する学術研究に関する協力等の業務を総合的に行うことにより、海洋科学技術の水準の向上を図るとともに、学術研究の発展に資することを目的とする法人である。

第 5 期科学技術基本計画（平成 28 年 1 月 22 日閣議決定）において、海洋科学技術は、大きな価値を生み出す国家戦略上重要な科学技術として位置付けられている。また、第 3 期海洋基本計画（平成 30 年 5 月 15 日閣議決定）においては、「科学的知見の充実」が引き続き主要な施策と位置付けられるとともに、新たに、「海洋状況把握 (MDA)」体制の確立等の総合的な海洋の安全・安心の確保への一層の取組や北極政策の推進に係る項目が追加されたところである。さらに、人工知能やビッグデータ解析技術等を活用して新たな価値を創造し、経済発展や社会的課題の解決に繋げていく等、海洋分野においても Society5.0 の実現に向けた研究開発が求められてきている。

国際的な状況としては、「持続可能な開発目標 (SDGs)」(平成 27 年 9 月、国連持続可能な開発サミット) や G7 伊勢志摩サミット首脳宣言 (平成 28 年 5 月)、G7 科学技術大臣会合つくばコミュニケ (平成 28 年 5 月)、更には持続可能な開発のための国連海洋科学の 10 年 (2021-2030) (平成 29 年 12 月、第 72 回国連総会決議) において、海洋・海洋資源の管理・保全・持続可能な利用が盛り込まれており、海洋の重要性は我が国のみならず国際的な共通認識となっている。また、国際社会における北極域の重要性に鑑み、2016 年より北極科学大臣会合が開催されており、2020 年の第 3 回会合は日本開催が予定されている。

機構は、上記のような国内外の状況の変化やそれに伴う課題を踏まえ、海洋を軸とした地球環境全体、すなわち生命活動をも含めた地球を構成する複雑かつ多様なシステムを「海洋・地球・生命」として一体的に捉え、それらシステムの行く末に大きな影響を及ぼす人間活動との相互影響を含めた統合的な理解を推進し、科学的知見を有用な情報として発信していくことにより、人類社会が地球の未来を創造していくことに貢献する。そのため、海洋から地球全体に関わる多様かつ先進的な研究開発とそれを強力に支える研究船や探査機等の海洋調査プラットフォーム、計算機システム等の研究基盤の運用を一体的に推進し、膨大な観測・予測データの集約・解析能力を向上させ、高水準の成果の創出とその普及・展開を促進することにより、我が国の海洋科学技術の中核的機関としての役割を担う。

機構がこのような役割を果たしてイノベーション創出や、我が国の安全・安心、科学的知見の充実による海洋立国の実現に貢献し、国民からの期待に応えていく

ため、これまでの取組を一層発展させ、以下に示すような研究開発課題に取り組む。

- ・地球環境変化の実態把握と人間活動の影響の評価、将来予測、海洋が生み出す生物・鉱物等の有用資源の有効かつ持続的な利用、海域地震・火山活動やそれらに起因する津波といったハザードによる災害対策への貢献等、科学的知見の充実と課題の解決に向けた研究開発の推進
- ・多様な調査・観測等により取得したデータの統合及び解析機能の強化による、有用な情報の創生と発信
- ・次世代海洋科学技術を支える知の創出に向けた挑戦的・独創的な研究開発の推進
- ・氷海域、深海底及び海底下深部等の多様な海洋環境に対応できる探査・調査能力の獲得に向けた海洋調査・観測技術の高度化等、先端的な基盤技術開発の推進

これらの課題を解決していくに当たっては、国立研究開発法人としての成果の最大化を強く意識して、国内外の関係研究機関、産業界、府省庁を始めとする様々なセクターとの連携・協働体制を確立し、国際的なプロジェクトをリードする研究開発を推進する。また、理事長のリーダーシップの下、内部統制、ガバナンスの強化を図るとともに、多様な人材の育成と確保に取り組む。

I 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1. 海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進

機構は、前文に記載した4つの課題、すなわち「地球環境の保全と持続的な利用、海域由来の災害対策等に係る科学的知見の充実」、「大規模データの統合及び解析機能の強化と社会への情報発信」、「挑戦的・独創的な研究開発の推進による次世代科学技術を支える知の創出」、「多様な海洋環境へのアクセスを可能とする探査・調査システムの整備及び高度化」に対応するため、本中長期目標期間において、以下に記載する研究開発を推進するとともに、研究開発の推進に必要な海洋調査プラットフォーム、計算機システム等の大型の研究開発基盤の整備・運用を進める。また、実施に当たっては、常に政策的・社会的なニーズを捉えて不断の見直しと重点化を図るとともに、産学官の多様なセクターと連携・協働しながら機動的かつ横断的に取り組むことにより、海洋科学技術に係る我が国の中核的機関として、更には世界をリードする海洋研究開発機関の一つとして、最大限の能力発揮を目指す。さらに、総合的な研究機関であることの強みを活かし、大規模な研究開発はもとより、将来も見据えた挑戦的・独創的な研究開発の充実にも取り組むとともに、研究開発を支える各種システムの自動化、省力化、小型化や、分析、解析、予測手法等の国際標準化を志向する。

これらの研究開発により創出された成果のアウトリーチ活動を通じて、若者を中心としたあらゆる世代の国民の「知の先端を切り開く科学・技術への興味と関心」を喚起するとともに、高等学校、高等専門学校、大学等の教育機関や海洋、インフラ、情報産業等に関わる民間企業等との連携を通じて、我が国の科学技術を支える人材育成にも貢献する。

(1) 地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発

本課題では、国際的な研究枠組みや協力体制を活用し、地球環境の保全に資する観測及び予測に係る研究開発を推進する。そのため、我が国周辺海域に加えて、北極域、北西部太平洋、熱帯太平洋、インド洋等において、機構がこれまで実績を積み重ねてきた地域を重点化し、海洋酸性化、貧酸素化、昇温、生物多様性の喪失、汚染物質による影響等、海洋表層から深層までの広範囲にわたって、世界的な課題とされる環境変化の実態を科学的に解明するとともに、それらの変化に関する数年から百年程度の中長期的な将来予測に取り組む。また、前述の重点地域は、季節レベルでの我が国の気候の決定に影響を及ぼす地域であることから、発生する諸現象のプロセスの理解を進めるとともに、観測機器や手法の自動化、観測機器の小型化等を推進し、観測自体を無人省力化していくことで、経済的かつ効率的な観測網への転換を促進する。

本課題によって得られた科学的なデータや知見については、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）・パリ協定、ユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）報告書、北極評議会（AC）のワーキンググループ等に係る各種活動等を通して積極的に発信し、SDGs の特に目標 13（気候変動に具体的な対策を）や目標 14（海の豊かさを守ろう）等の国際的な政策課題の達成に貢献するとともに、我が国の海洋基本計画等に示された政策課題の達成にも貢献する。

① 観測による海洋環境変動の把握と観測技術開発

本課題では、主に物理的、化学的な海洋環境の変動・変化を精密に把握し、観測、理論、予測の科学的なサイクルの加速に資する。特に北西部・熱帯太平洋における熱収支や淡水収支、物質収支の推定、それらと大気海洋相互作用との整合性の理解の深化、更には全球規模の物理的、化学的な海洋環境変化の把握に関する観測研究を行う。

具体的には 2021 年度までに、

- ・国際的な枠組みの下で実施されている観測システムの維持運用、大型係留ブイの運用を省力化するための表層グライダーや無人自律航行艇の実用化、自動観測の拡充のための漂流型観測フロート等を用いた新たな観測技術の開発
- ・海洋・大気における諸現象の素過程の理解を目的とした、熱帯域等の大気海洋相互作用が活発な海域における、上記の新たな技術を活用した試験的な観測等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・既存技術と新技術を統合した観測システムを活用し、北西部太平洋における海盆レベルでの海洋大気間の熱収支や淡水収支、物質収支の実態を調査することによる、亜寒帯海洋構造の成因、維持機構の理論の再構築
- ・我が国の季節レベルの気候に大きな影響をもたらすエルニーニョ、インド洋ダイポールモード等の諸現象の発生プロセスと熱帯太平洋域の海洋循環、水塊の挙動、輸送過程等との関連性の把握

等に取り組む。加えて、自らが新たな観測システムの有効性を検証し、次世代の全球海洋観測システムの方向性を世界に提言するとともに、島嶼国の協力を取り付け、熱帯域における海洋と大気の変動を定常的に把握するための観測データ流通網確立を目指す。

② 北極域における環境変動の把握と海氷下観測技術開発

地球温暖化の影響が最も顕著に現れている北極域において、海洋・海氷環境の現状把握のためのデータの取得を促進し、海洋と海氷との相互作用等の気候・環境システムの理解を進めることにより、北極域の環境変動に係る将来予測の不確実性を低減するための研究開発を行う。

具体的には 2021 年度までに、

- ・船舶、係留系、漂流ブイ等による観測データや衛星観測データを用いた、北極海における基礎生産等の環境要素に関する時空間的な変動の解析と可視化、それらのデータの公開
- ・北極海広域観測計画への参画、高精度なデータの取得とそれらのデータの公開
- ・既存データと新たに取得したデータの比較解析や、気候モデル等の開発や活用による、海洋・海氷環境の変動と気候変動との関連性に関する知見の創出
- ・北極海観測の拡充に向けた、小型の海氷下観測ドローンに係る要素技術開発、ドローン試作機の製作及び実海域試験による運用評価の実施等の推進

等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・北極評議会のワーキンググループ等が作成し公表する環境アセスメント報告書への得られたデータや知見の提供
- ・中緯度域や熱帯域と同等のデータの充実を目的とした北極海広域観測の継続的な実施及びそれらのデータの公開
- ・観測データと数値実験結果の統合による、北極域の海洋・海氷に係る物理的的理解に基づいた将来予測の不確実性低減に資する知見の提供
- ・海氷下観測ドローン等を活用した新たな北極海観測システムの運用

等に取り組む。

③ 地球表層と人間活動との相互作用の把握

経済活動が活発な沿岸域や、地球温暖化の影響が顕著に表われている北極域等、

我が国を含む全球の気候や環境に影響を与える地域を重点化し、地球表層を総合的に扱うために、海洋、大気、それらと不可分な陸域における、水循環や物質循環、生態系変動等を観測と予測の両アプローチから捉え、それら地球表層の変動等と人間圏における諸活動の相互作用を理解するための研究開発を行う。

具体的には 2021 年度までに、

- ・生物地球化学観測フロート、自律型的水中グライダー、航空機等を用いた新たな観測システムの提案と、船舶や係留系ブイ等による大気・海洋観測の拡充
- ・海洋酸性化、昇温、貧酸素化等に係る海洋環境実測値の空白域減少とデータの充実を通じた、炭素や微量物質の循環、海洋生態系、陸上植生変動等の実態把握
- ・前述の各現象におけるプロセスごとの水収支や物質収支、エネルギー収支等の理解度を高めるための、大気・海洋等観測データ、衛星観測データ、予測モデルによる数値実験結果等の総合的な解析
- ・ブラックカーボンの沈着や海洋酸性化等の環境汚染が進行している北極域と、その原因物質の主要な発生源であるアジア太平洋域における、環境汚染と人間活動との相互作用に関する評価
- ・機構がこれまで知見を蓄積してきた沿岸域である津軽海峡周辺域を試験海域とした、海況変動の把握・予測と、(4)とも連携した情報発信

等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・各種観測データ、数値実験結果等を統合し、多様な環境ストレスに対する海洋生態系や物質循環の応答の定量的な理解を進めることによる、環境汚染やそれによる海洋生態系機能の変化等の環境変化と人間活動とを包括的に結びつける知見の創出
- ・海洋－大気－陸域における物質循環や生態系変動、物理化学現象について整合性のある理解、その理解に基づく地球表層と人間活動との相互作用、それらと気候変動との関係の明確化

等に取り組む。

④ 地球環境の変動予測

これまで地球環境変動モデルは、地球システムを構成する様々なサブシステムごとの時空間スケールに焦点を当て、比較的独立に複数が開発されてきた。本中長期目標期間においては、これらの地球環境変動モデルと観測研究との連携を強化することで個々の再現性や予測精度を向上させるとともに、各モデルが得意とする時空間スケールにおける再現性の高さ等の長所を活用してモデル間の連携を促進する。これにより、各々のモデルが扱う時空間スケールの重複領域や気圏、水圏、生物圏等、各圏の相互作用によって発生する極端現象や環境変動のメカニズムについて新たな知見を得る。また、これらの活動を通し、我が国の地球環境変動予測研究に係る中核として複数機関の連携体制を牽引することを目指す。

具体的には 2021 年度までに、

- ・ マッデン・ジュリアン振動 (MJO) 等の数週間から季節程度の時間規模における変動現象が、より短い時間規模で変動する台風等に及ぼす影響の理解を進めるための数値計算精度の向上
- ・ これまで開発してきた個々の地球環境変動モデルの更なる高精度化、更にこれらのモデルを連携させた数週間から 10 年程度の環境変動を取り扱うことを可能とする数値計算システムの開発と、温室効果ガス濃度変動、海洋酸性化や貧酸素化、雲の変動等の諸現象への適用
- ・ 海洋、大気等の素過程の理解に基づいたモデリング手法の高度化、当該手法の活用による個別要素間での物質循環や物理的・化学的現象の相互作用を扱うための新たな手法の開発

等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・ 台風等に伴う極端現象の発生確率予測手法の開発、数週間から季節程度の時間規模における大規模な変動現象と台風等との相互作用メカニズムの理解及びこれら諸現象の予測に関する知見の創出
- ・ より高精度化した数値計算システムによる環境変動に係る予測結果と観測データとの比較検証、気候変動対策への知見提供を視野に入れた人間活動との相互作用も含めた環境変動の要因分析
- ・ 温暖化抑制策や適応策の立案等に資する知見の提供

等に取り組む。

⑤ 地球環境変動と人間活動が生物多様性に与える影響評価

地球環境変動の重要な指標の一つとされる海洋生物多様性の変動を把握するとともに、人間活動が生態系へ与える影響の評価に資する知見を得る。特に、海洋環境変動から受ける影響に関して得られている情報が少ない深海生態系について、その充実のために環境 DNA 分析や現場観測等の調査を実施するとともに、環境データとの統合的な分析・解析を行う。さらに、深海生態系や多様性に対する人間活動による影響の実態把握とその評価に資する知見を得るため、海洋プラスチックを対象とした新たな計測技術の開発やデータの拡充とともに、環境影響評価手法の最適化に取り組む。

具体的には 2021 年度までに、

- ・ 環境 DNA 分析や現場観測等による深海域の生物分布と多様性の現状把握
- ・ 海洋プラスチックに係る分布調査、海洋プラスチックの種類や形状、個数を効率的に把握するための新たな計測技術の開発
- ・ 環境影響評価手法の最適化及びそのためのツール開発
- ・ 国際的な枠組みに位置付けられるデータベースへのデータ提供や科学的知見の提供による社会的課題解決に向けた国際連携の強化

等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・生物分布データや環境データ等を統合した深海域の生物多様性に関する知見の創出
- ・海洋プラスチックの分布量推定及び動態把握
- ・人間活動による擾乱が深海生態系へ与える影響に関わる知見の創出
- ・国内外の関係機関や枠組みに対する、環境変動が生物多様性に与える影響評価に資する知見の提供

等に取り組む。

(2) 海洋資源の持続的有効利用に資する研究開発

我が国は四方を海に囲まれ、管轄水域の面積が国土の約12倍に及ぶ海洋国家である。この広大な海域における環境は、北は亜寒帯から南は亜熱帯まで、更には浅海から深海まで多様性に富んでおり、我が国は様々な形でその恩恵を享受してきた。しかし、生物、非生物を問わず、我々が利用できている海洋の有用な資源と機能は未だにごく一部に過ぎない。第3期海洋基本計画でも「海洋の産業利用の促進」において、「海洋鉱物資源関係の研究開発を着実に推進」すること、「深海・深海底等の極限環境下における未知の有用な機能、遺伝資源等について研究開発を推進」することが示されている。

更なる海洋資源の有効利用のためには、1) 生物プロセスにおける物質・エネルギー循環や深海生物の生存戦略とその機能を理解することにより、海洋生態系の有する未知の機能を解明することと、2) 熱水活動、沈降、堆積、化学反応等の非生物プロセスが関わっていると思われる有用な鉱物資源の成因を解明することが必須である。

そこで、本課題では生物、非生物の両面から海洋における物質循環と有用資源の成因の理解を進め、得られた科学的知見、データ、技術及びサンプルを関連産業に展開することで、我が国の海洋の産業利用の促進に貢献する。なお、本課題で得られる知見と(1)で得られる知見を両輪として研究開発に取り組むことで、海洋の持続的な利用に資する。

① 海洋生物と生物機能の有効利用

海洋中の物質循環を精緻に理解するために、海洋生物試料や地質試料等、各種試料を用いた化学的・分子生物学的解析を行い、循環を支配する環境的、生理学的、進化的背景を明らかにするとともに、海洋生物資源の在り様を定量的に把握する。また、深海の極限環境に適応する過程で生物が獲得した独自の機能の解明を進める。さらに、関連産業界、大学、公的研究機関等との連携・協働を進めて、これらの研究開発で得られた科学的知見、データ、技術及びサンプルを社会に還元する。

具体的には2021年度までに、

- ・生態系の構造やその物質循環の把握を目的とした、海洋生物等の天然試料中に含まれる各種有機化合物に関する定量法及び同位体の高精度な分析法の開

発

- ・極限環境を再現しつつ微生物の分離培養及び代謝機能の分析を行うための技術開発
- ・上記技術を未知の代謝機能を持つ新たな微生物に応用することによる知見の創出

等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・海洋生態系と物質循環との関係性の詳細な把握による、海洋生物資源の有効利用に必要な知見の創出
- ・(4) で取り組む数理科学等と連携した深海生物のゲノム情報等の解析による、深海生物に特有の代謝機能やナノ構造機能等、未知の有用機能に関する知見の創出

等に取り組むとともに、産業利用の促進のため、得られた科学的知見、データ、技術及びサンプルを積極的に関連業界へ提供する。

② 海底資源の有効利用

海底資源の形成過程を明らかにするために、これまでフィールド調査、試料採取及び分析、データ解析、数値モデル開発について個別に取り組んできた。その結果、非常に幅広い時空間スケールでの元素濃集等の化学過程と、分散相から凝縮相への相変化における分別等の物理過程が複雑に影響することが理解されてきた。そこで、これらの調査手法についてシームレス化し化学・物理過程の相関を見いだすとともに、得られた科学的知見に基づく海底資源生成モデルを構築し、有望な海域を理論的に予測するための研究開発を実施する。また、得られた知見と技術を関連業界に広く展開することで、海洋産業の発展に貢献する。

具体的には 2021 年度までに、

- ・調査及び分析の効率化、精緻化、低コスト化を図るための探査技術開発
- ・海底資源形成を促すプロセスと環境を特定することを目的とした、幅広い時空間スケールにおける物性・化学組成、生物種、同位体及び年代の測定並びに地球内部-海洋間の相互作用と物質循環の体系化

等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・得られた各種データを解析した海底資源及びその周辺環境についての空間的広がりや時間変化の四次元マッピングや、様々な時空間スケールでの海洋環境変遷と鉱物資源の形成過程の詳細の解明

等に取り組むとともに、(4) とも連携した数理科学的な知見を盛り込んだモデルの構築による資源の生成及び分布予測と、それから得られた科学的知見、データ、技術等を産業界へ提供する。

(3) 海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発

近年、我が国では、兵庫県南部地震(1995 年)、東北地方太平洋沖地震(2011 年)、

熊本地震(2016年)、北海道胆振東部地震(2018年)のような地震や、それに伴い発生する津波による災害が多発している。また、鬼界カルデラを始めとする海域火山による突発的な災害も危惧されており、大規模な火山噴火による津波の発生も重大なリスクである。

そこで、大学や防災科学研究所等の関係機関と連携して、地震の再来が危惧されている南海トラフの想定震源域や日本周辺海域・西太平洋域において、研究船や各種観測機器等を用いて海域地震や火山に関わる調査・観測を実施し、地震・火山活動の現状把握と実態解明を行う。さらに、これら観測によって得られるデータを解析する手法を高度化し、大規模かつ高精度な数値シミュレーションにより地震・火山活動の推移予測を行う。

本課題では、これらの取組によって得られた科学的知見を国等に提供することで災害の軽減に資するとともに、SDGs 目標 11 (住み続けられるまちづくりを) も念頭に、我が国と同様に地震・津波・火山活動による災害が多発する各国への調査観測の展開や研究成果の応用を試みる。

① 海域観測による地震発生帯の実態把握

海底下で発生する地震は、陸域と比較して未だ実態の把握が大幅に遅れている。そこで、地震活動の現状把握と実態解明のために、広域かつ精緻な観測データをリアルタイムで取得する海底地殻変動・地震活動観測技術システムを開発し、展開する。特に、巨大地震・津波の発生源として緊急性や重要性が高い海域を中心に三次元地殻構造や地殻活動、断層物性、地震活動履歴等に係る調査を実施する。また、これら観測システム及び調査によって得られた各種データセットは、地震調査研究推進本部等、我が国の関係機関で地震発生帯の現状評価等に活用されるように広く情報提供する。さらに、これら日本周辺での知見に加えて、アジア太平洋地域の地震・津波の実態解明と防災研究推進のための広域的な共同研究体制を構築する。

具体的には 2021 年度までに、

- ・海底地殻変動観測の高度化を目的とした、地震・津波観測監視システム (DONET) 設置海域における海域実証試験
- ・光ファイバーセンシング等の新たな海底地殻変動・地震活動観測技術や、より広域な観測を効率的に行うための無人自動観測技術の開発
- ・南海トラフ等の重要海域における複雑な断層形状や断層付近の各種物性を三次元的に捉えるための構造探査及び海底地震観測
- ・海底堆積物の採取及び解析による地震発生履歴の調査

等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・連続リアルタイム海底地殻変動観測システムの DONET 設置海域等への広域展開
- ・南海トラフ等における詳細な構造探査及び海底地震観測や、これまでデータ

が不足していた千島海溝・日本海溝等における広域構造及び地殻活動の調査・海底堆積物に基づく地震履歴調査手法の確立と重要海域への適用等に取り組む。また、以上の調査・観測から得られたデータを詳細に解析し、地震発生帯の実態把握に係る知見として、国、地方公共団体、関係機関へ提供する。

② 地震・津波の発生過程の理解とその予測

地震発生帯の現状把握・長期評価へ貢献するために、地震発生帯の調査観測から得られた最新の観測データに基づき、地震発生メカニズムの理解やプレート固着の現状把握と推移予測に資する知見を蓄積する。そのためには、まず、①で取得した各種データと既存データ等を統合してこれまでに機構で開発された地震発生帯モデルを高精度化し、それらモデルを用いた地震発生帯変動の計算結果と観測データの解析による現状把握及び推移予測の手法を確立する。同時に、これまでに構築してきた即時津波被害予測システムの高度化を進める。得られた知見は、国等の地震・津波被害想定や現状評価のための情報として提供するとともに、(4)とも連携して社会へ情報発信する。

具体的には 2021 年度までに、

- ・新たな観測システム、調査・観測、実験によって得られたデータを用いた三次元地震発生帯地下構造モデルの構築
- ・地震発生帯における地殻活動の変動状況の把握と予測のためのデータ同化手法の高精度化
- ・海底地すべり等、地震以外の津波発生源を考慮した、即時津波被害予測システムの高度化

等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・三次元地震発生帯地下構造モデルの高度化と、同モデルを用いた地震の発生、地震波の伝播、津波の発生等の各過程に関するシミュレーションや、地殻活動のデータ解析の実施
- ・掘削による実断層サンプルを用いた力学実験結果に基づく、断層運動の力学過程のモデル化
- ・データ同化手法を用いたプレート固着状態の推移予測の試行
- ・防災科学技術研究所等の関係機関との協力により高度化した即時津波被害予測システムの社会実装

等に取り組む。また、これらに取り組むことにより、地震・津波の発生過程の理解とその予測を進め、得られた知見及びデータを国、関係機関等へ提供する。

③ 火山及び地球変動要因としての地球内部活動の状況把握と変動予測

海底火山の噴火は、突発的かつ大規模な災害をもたらし、また地球環境への影響が非常に大きい。これら火山災害の発生予測や地球環境への影響評価を行うためには、その原因となる熱、マグマ、流体の発生と輸送現象、噴火履歴や噴火推移、

更にそれらの準備過程に当たる地球内部活動を理解することが重要である。そこで、本課題では、国際深海科学掘削計画 (IODP) の下で地球深部探査船「ちきゅう」等を用いた海洋掘削を推進し、海底火山活動の観測、調査、地質試料の採取分析によって活動履歴、過去の噴火様式等の現状を把握する。また、得られたデータや知見を用いて地球内部構造や物質の収支等を推定し、火山活動を支配する地球内部流体やエネルギーの循環機構、マグマ供給の仕組み等を、単体の火山からグローバルな規模まで解明する。

具体的には 2021 年度までに、

- ・無人自動観測システムと海底観測機器を組み合わせた海域火山観測システムの開発
- ・我が国最大規模のカルデラ等を対象とした構造探査、火山体の海底調査、岩石試料の採取
- ・火山活動の現状把握とマグマや流体の生成から噴火に至る過程及び様式の理解に基づいて得られる海底火山活動の予測に資するデータ及び知見の国及び大学等研究機関への提供

等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・伊豆・小笠原弧等の海底火山における海域火山観測システムを用いた火山活動の現状把握
- ・継続的な各種調査・観測の実施、試料の採取及び分析により蓄積された知見を活用した、国内外の火山の中長期活動や噴火過程の比較検証
- ・「ちきゅう」等を用いた火山体深部や海洋地殻の実態と形成過程の解明を目指した海洋掘削を可能とするためのデータ及び研究成果の創出

等に取り組む。

(4) 数理科学的手法による海洋地球情報の高度化及び最適化に係る研究開発

本課題では、非常に複雑なふるまいを示す地球システムの変動と人間活動との相互関連性の理解を推進する目的で、(1) (2) (3) の研究開発過程で逐次得られる全てのデータを連携する手法と、連携された膨大なデータの高効率かつ最適な処理を可能にする数理的解析手法を開発し、相互関連性を見いだすための研究開発を行う。これらの実行によって、地球システムに内在する未知なる因果関係（環境変動を介在した地殻活動と生態系変動の関係等）を抽出するとともに、得られた解析結果を活用し、これまでにない視点から様々な利用者のニーズに即して最適化された情報の創生を目指す。

そのため、1) 多様な数値解析とその検証に係る手法群の研究開発、2) それらの数値解析結果を活用した情報創生のための研究開発、3) 数値解析や情報創生を効率的に実行する機能を備えた実行基盤の整備・運用に取り組む。

また、前述の利用者のニーズに最適化した情報を広く発信することによって、政策的課題の解決や持続的な社会経済システムの発展に貢献する。さらに、本取組の

国内外の関係機関への拡張を試みることで、より高度で有用な情報を創生するためのフレームワークの構築を目指す。

① 数値解析及びその検証手法群の研究開発

地球システムを構成する多種多様な現象に対し、時空間スケールが全く異なるデータを連携させるために、それらの規格を統一するためのデータ変換ツールを開発する。また、規格の統一により連携が可能となったデータに対して数理的処理を施すために、時間発展計算、データ同化等に加えて、人工知能に代表される先端的な機能を含む各種の数値解析手法群を集約した大規模数値解析基盤システム「数値解析リポジトリ」を開発する。さらに、リポジトリ開発の一環として、数値解析の品質を保証するための検証技術の開発も行う。

具体的には 2021 年度までに、

- ・「数値解析リポジトリ」のグランドデザイン、複数の数値解析手法群の開発、統一規格への変換ツール開発と、機構のデータ群を用いた有用性の検証
 - ・数値解析結果に対する、品質と信頼性を担保するための検証手法の開発
- 等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、
- ・機構のデータ連携、数値解析手法及びその検証技術の更なる高度化と拡充
 - ・「数値解析リポジトリ」の高度化及び拡充のための内外の利用者との連携並びに国内外関係機関との協働

等に取り組む。

② 数値解析結果を活用した高度かつ最適な情報創生に係る研究開発

「数値解析リポジトリ」等により出力されたデータを効率的に蓄積・管理するとともに、先端的なデータ解析・分析機能を備えた大規模データシステム「四次元仮想地球」を開発する。また、本システムを用いて、複雑に絡み合う地球システムの相互関連性を発見・解明するとともに、解明した相互関連性を基に利用者ニーズに即して最適化した情報を創生し、より価値のある情報として社会に提供する。本システムについては、「産学官」の利用者と協働の下で開発を推進し、利用者自身が情報を創生することも考慮したインターフェースを実装するとともに、社会的活用を視野に入れ、四次元情報可視化コンテンツの開発を行う。

「四次元仮想地球」は、「数値解析リポジトリ」との連動を前提とした具体的な情報の創生を念頭におきながら開発や整備を進める。

具体的には 2021 年度までに、

- ・南海トラフ地震への備えに貢献することを目的とした、(3) の三次元地震発生帯地下構造モデルも活用した数値解析による、ライフライン、交通網ネットワーク、産業集積地等に関する地震動の影響に係る情報の創生
- ・地域ごとの気候・気象条件と特定生物種の発生増減による伝染病リスクとの相関関係や、黒潮大蛇行や海水温変動と海洋生物資源分布の変化との関係等

の情報の創生
等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・高度かつ最適な情報の創生と社会発信を持続的なものとするため利用者との協働による創生可能な情報の拡充
- ・情報の更なる高度化・最適化を目的とした、国内外の関係機関とのデータ連携等の促進

等に取り組む。

③ 情報創生のための最適な実行基盤の整備・運用

本課題を効率的に実現するため、「数値解析リポジトリ」及び「四次元仮想地球」の実行基盤として、膨大なデータの取扱いに適した機能を有する高速な計算機システム、データサーバ、そしてそれらを接続する高速ネットワークを整備する。実行基盤の整備及び運用は、国内外機関との相互共有も考慮し、セキュリティを確保した上で互換性を重視して進め、他機関との連携を容易にすることでより多くの利用者の獲得を促す。これにより、「数値解析リポジトリ」及び「四次元仮想地球」の高度化、拡充等の推進に資する。そのため、2021 年度までに最適なハードウェアの検討、整備等に取り組む、2025 年度までに、実行基盤の安定的な運用体制の確立、利便性の向上を図るとともに、国内外機関とのデータ連携の促進等に取り組む。

(5) 挑戦的・独創的な研究開発と先端的基盤技術の開発

海洋表層から深海底にいたる膨大な海洋空間及びその地下空間は、その多くが未だ人類にとっての研究開発の空白領域であり、更にその極限ともいべき深海や、氷に閉ざされた極域、その下に広がる海底下等の環境は、まさに地球に残された最後のフロンティアである。これらフロンティアへの挑戦や新たな分野を切り拓くための科学的・技術的な知的基盤を構築し、機構内外での利用を推進することにより、人類の知的資産の創造や新たなイノベーションの創出に貢献するため、挑戦的・独創的な研究開発と先端的基盤技術の開発に取り組む。

① 挑戦的・独創的な研究開発の推進

本課題では、海洋空間という、遠隔観測可能な宇宙をも凌駕する不可視領域を有する極限的な環境、あるいは地球最後のフロンティアに対し、以下に示すような挑戦的・独創的な研究開発に取り組むことにより、将来の「海洋国家日本」を支える飛躍知及びイノベーション創出に向けた科学的・技術的な知的基盤の構築を実現する。また、挑戦的・独創的な取組や、そこから得られる成果によって、あらゆる世代の国民の科学・技術への興味と関心を喚起し、ひいては我が国の科学技術政策の推進に大きく貢献する。さらに、本課題は 10～20 年後の飛躍知やイノベーションの創出につながるような将来への投資という側面だけでなく、その特性を生か

して、(1)(2)(3)の各研究開発の基礎を支え、それら異なる分野の連携を促進し、課題解決を加速するといった側面からも取り組み、研究開発成果の最大化や科学的価値向上にも貢献する。

(イ) 柔軟かつ自由な発想に基づく基礎及び挑戦的・独創的な研究

本課題では、将来的な学術のパラダイムシフトを導くような飛躍的成果や体系理解の創出を最大の目的として、不確実性の高い挑戦的・独創的な研究に取り組む。特に、既に世界を先導する萌芽性や傑出した独創性が認められる「生命の誕生」や「生命と環境の共進化」に及ぼした海洋の役割の理解(重点テーマ①)、暗黒の極限環境生態系における、未知の微生物の探索やその生理機能の解明(重点テーマ②)等の研究を重点的に推進することにより、本中長期目標期間内に関連研究分野の主流となるべく成果を創出し、我が国が世界をリードする学術領域を構築する。

具体的には2021年度までに、

- ・最新の知見を統合した「深海熱水での生命誕生シナリオ」の提示(①)
- ・「真核生物の起源となったアーキア(古細菌)」や「光合成あるいは化学合成に寄らない、電気をエネルギーとして利用する電気化学合成微生物」の代謝機能の解明(②)

等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ2025年度までに、

- ・「深海熱水での生命誕生シナリオ」完全版の提示とその定着(①)
- ・地球を含めた太陽系における海洋の起源や普遍性に迫る新たな海洋像の描出(①)
- ・「極限環境に優占しつつも、形態や機能が一切不明のままであるバクテリア」や「最も原始的な真核生物と考えられる原生生物」の代謝・生理機能の解明(②)
- ・探索した未知の微生物が有する機能を付加した人工的な生命機能の作成や、電気化学合成の仕組みを応用した物質生産システムに係る基盤的知見の創出(②)

等に取り組む。これらにより、世界の当該分野における圧倒的な先進性を誇る科学成果や新しい学術領域を築き、挑戦的・独創的な研究開発の基盤を構築する。

(ロ) 未来の海洋科学技術を築く挑戦的・独創的な技術開発研究

本課題では、海洋科学技術を革新するような成果の創出を最大の目的として、不確実性は高いものの、既存技術の発展的延長に因らない挑戦的・独創的な技術開発研究に取り組む。特に、従来調査・観測においてはほとんど活用されていなかったが、既に萌芽性が認められているレーザー加工や電気化学的な処理を活用した計測、極微小領域や超高精度での分析といった新しい技術を組み合わせた独自技術開発(重点テーマ③)に重点的に取り組み、本中長期目標期間内に独創的な技術基盤を創出し、将来の海洋研究開発を支える新技術を構築する。

具体的には 2021 年度までに、

- ・高温高压な条件下において地震断層運動を再現する実験技術、レーザー加工や電気化学的な処理による熱水利用に係る新技術の確立 (©)

等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、

- ・震源域地震断層や沈み込むスラブ内における物理・化学反応プロセスの解析に係る実験技術、水中レーザーを用いた、生物を識別する技術や高精度に標準試料を加工する技術の確立 (©)

等に取り組む。これらにより、未来の海洋科学研究を切り拓く全く新しい技術開発の到達点を示す。

② 海洋調査プラットフォームに係る先端的基盤技術開発と運用

機構の研究開発成果の最大化や「SIP 革新的深海資源調査技術」等の国等が推進する事業に資するため、海洋調査プラットフォームに係る技術開発、改良（機能向上及び性能向上）、保守・整備、運用を実施し、調査・観測能力の維持・向上を図る。特に、7,000m 以深の海域や複雑な地形の海域さらに地震や火山活動が活発な海域や及び熱水噴出域等は上述の研究課題の重要な研究対象域であり、このような海域での調査・観測の安全性や精度の向上、効率化が重要である。そのため、海洋調査プラットフォームの自動化、省力化、小型化といった海洋ロボティクスの発展を図り、多様な観測活動に対応可能な次世代型無人探査機システム等の開発・実装を進める。また、巨大地震発生メカニズムの解明や海底下地下生命圏の探査や機能の解明、将来的なマントル掘削等の実施に向け、大水深・大深度掘削に係る技術開発とその実証を、(3) 等の他の研究開発課題とも連携して段階的に進める。さらに海洋調査プラットフォーム技術開発に係る国内外の様々な関係機関との連携・協働や、上述の技術開発や ICT 等の先進的な技術の導入と既存の手法・技術との融合を図ることにより、スマートな海洋調査・観測や運用を進める。

これらの取組を通し海洋状況把握 (MDA) を始めとする海洋に関わる安全・安心の確保等、我が国の海洋政策の達成に貢献する。

(イ) 海洋調査プラットフォーム関連技術開発

海洋由来の社会的な課題に対し、科学的な知見やデータを基にした対応をしていくためには、検証可能かつ高精度な観測・調査能力を確保し、海域の状況を適切に把握、モニタリングすることが必須である。そのため「今後の深海探査システムの在り方について」(科学技術・学術審議会海洋開発分科会次世代深海探査システム委員会 (平成 28 年 8 月)) による提言等に基づき、広域かつ大水深域への対応が可能な、自律型を含む無人探査機システムを実装する。実装に当たっては国内外の動向を確認しつつ、他の機関とも協働することで、汎用性の高いシステムを実現する。また、有人探査機については、当該システムによる成果を踏まえつつ、次世代の有人探査機開発に向け継続的に検討する。

具体的には 2021 年度までに、

- ・水深 7,000m を超える領域の調査が可能な無人探査機 (ROV) 技術の確立
- ・より大水深での調査を可能とする自律型無人探査機 (AUV) の技術開発等に取り組む。さらに、これらの進捗状況を踏まえ 2025 年度までに、
- ・広域かつ網羅的な調査に対応可能な AUV 技術の確立
- ・調査・観測の完全無人化に向けた技術的検討やそれら技術の試行等に取り組む。また、本中長期目標期間を通じて、広く基盤的・汎用的な観測システムやセンサ等の改良・開発を実施するとともに、各システムの特性も踏まえて、通信、測位、撮像等の各種機能や装置について、高精度化、効率化のための自動化、省力化、小型化等に係る技術開発を促進し、我が国の中核的な海洋先端技術開発拠点となる。

(ロ) 大水深・大深度掘削技術開発

巨大地震発生メカニズムの解明、海底地下生命圏の探査や機能の解明、将来的なマントル掘削等の実施に向け、大水深・大深度での掘削技術やその関連技術、孔内現位置観測に係る技術の確立が重要である。そのため、それらの科学的ニーズを把握するとともに、必要な技術開発項目を抽出の上、実行可能な開発計画を策定し、段階的に実施する。

具体的には 2021 年度までに、複数種の機器類について試作機製作を実施するとともに、それらの性能検証とコアリングシステムの構築に向けた浅海域での実証試験等に取り組む。さらに、当該進捗状況を踏まえて 2025 年度までに、新たに開発した機器類による大水深・大深度での硬質岩掘削に向けた候補海域における試掘等の着実な進捗を図る。また、本中長期目標期間を通じて、その他掘削に係る基盤的な技術開発に取り組む。

(ハ) 海洋調査プラットフォームの整備・運用及び技術的向上

機構の保有する海洋調査プラットフォームについて、各研究開発や社会からの要請に応じて安全性、法令遵守を担保しつつ安定的に運用するために、各プラットフォームの経過年数や耐用年数等も考慮しつつ、継続的な機能向上に取り組む。そのため、既存の手法・技術と (イ) 及び (ロ) により開発された技術や先進的な技術の融合を図ることにより、スマートな海洋調査・観測や運用を進める。また、運用状況の適切なモニタリングを通じた効率的な維持管理手法を構築する。これらの取組によって効率的な運用を実現しつつ、各研究開発課題と連携し、それぞれの計画達成に必要な最適な研究船の稼働日数確保に努める。さらに、「ちきゅう」については、IODP の国際枠組みの下、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、研究開発成果の円滑な創出に資するため、海洋調査プラットフォームの利用者に対する科学的・技術的な支援を提供するとともに、継続的にそれらの熟成や

向上を図り、取得されるデータ等の品質管理の提供の迅速化を図る。

具体的には、研究船上における研究設備の維持、管理を進めるとともに、研究航海計画の策定、研究船上での計測、試料採取及び分析等の支援を行い、高品質の科学データ取得と成果の創出に貢献する。得られた多量のデータや試料に関しては、機構内の関係部署と連携し、適切に保管・管理し、運用していく。また、海洋調査プラットフォームの利用者の育成や拡大を目指して、関係機関とも連携して国内外に広く活動や成果を発信する。

2. 海洋科学技術における中核的機関の形成

機構は、前項で述べた基盤的研究開発を推進し、我が国の海洋科学技術の中核的機関として、社会的・政策的課題や地球規模の諸課題の解決に向け、関係機関に対して積極的に科学的知見を提供していくことで、我が国の研究開発力の強化を目指す。加えて、上記知見の提供や国際プロジェクトや海外機関との共同研究等において主導的役割を果たすことで、我が国のみならず国際的な海洋科学技術の中核的機関としてのプレゼンスの向上を目指す。そのため、国内外の大学や公的研究機関、関係府省庁、民間企業、地方公共団体等との戦略的な連携や協働関係を構築するとともに、機構における研究開発成果や知的財産を戦略的に活用していくことで、成果の社会還元を着実に推進する。あわせて、国民の海洋科学技術に関する理解増進や異業種との人材交流の推進、将来の海洋科学技術の更なる発展を担う若手人材の育成にも貢献し、知・資金・人材の循環を活性化させることにより、社会とともに新しい価値を創造していく。

さらに、研究開発成果の最大化を目的として、海洋科学技術に関わる総合的な研究機関である強みを生かし、社会的・政策的なニーズを捉えて、機構が保有する多様な海洋調査プラットフォームや計算機システム等の大型の研究開発基盤の供用を促進するとともに、取得したデータ及びサンプルの利用拡大に取り組む。

(1) 関係機関との連携強化による研究開発成果の社会還元の推進等

① 国内の産学官との連携・協働及び研究開発成果の活用促進

科学的成果の創出を目指す過程で得た機構の知見を用いて、Society5.0を始めとする社会的・政策的な課題の解決と産業の活性化を推進する。推進に当たっては、学術論文や特許等知的財産を適切に把握し管理する。また、ノウハウ、アイデア等の管理及び利活用や志向性の強い萌芽的研究開発の所内育成等を行うことにより活用対象となり得る知的財産の拡大と充実を図る。さらに、国、地方公共団体、大学、研究機関、民間企業等との連携関係を通じ、共同プロジェクトの実施や研究者・技術者の人材交流、情報交換、交流会（機構自らが実施するものを含む）への参加等に積極的に取り組むことにより、活用対象となり得る知的財産の発展・強化や訴求効果の向上を目指す。

これら諸活動は、特許等のライセンス、ベンチャー起業、各種コンテンツ化によ

る提供等個々の活用対象の特性を踏まえ、時宜を得た方法で成果として結実させ、我が国の関連分野の研究開発力の強化へと繋げる。また、各方法によって獲得した各種リソースを用いて次なる研究開発に繋げるといふ、継続的な科学的成果の創出サイクルを好循環させることを目指す。

さらに、地方公共団体が主体となり推進する各地域における海洋産業振興施策、人材育成施策等との連携・協働を一層深化させ、民間企業等との連携施策の結実を目指した活動を着実に推進する。

② 国際協力の推進

機構は、我が国のみならず、国際的な海洋科学技術の中核的機関として、機構及び我が国の国際的プレゼンスの向上を図りつつ、地球規模の諸課題の解決に貢献するため、海洋に関する国際協力を推進する。そのため、関係する国連機関、国際プロジェクト、SDGsや持続可能な開発のための国連海洋科学の10年(2021~2030)等の各種国際枠組み等において、積極的に関与するとともに、必要な局面においては主導的役割を果たす。また、海外の海洋研究機関等との共同研究や協定等による効果的な連携体制の構築により、海洋科学技術分野の発展及び我が国の研究開発力の強化に繋げる。

IODP等の国際科学掘削計画に関しては、現行の枠組みにおける「ちきゅう」の運用を継続するとともに、高知大学と連携・協力し、掘削コア試料の保管・管理、提供等を実施する。さらに、我が国のIODP・国際陸上科学掘削計画(ICDP)等への参加を促進するため、日本地球掘削科学コンソーシアム(J-DESC)を通じて国内の研究者に対してIODP・ICDPへの参画に向けた支援等を行い、研究者コミュニティを牽引する役割を果たす。加えて、「ちきゅう」を用いた科学掘削プロジェクトの進展を図るため、「ちきゅう」の国際的な認知度の向上、成果の普及及びプロジェクトへの参加国の増加に努める。また、参画関係機関と連携して2023年10月以降のIODPの後継枠組みに関する議論を進める。

③ 外部資金による研究開発の推進

機構の研究開発を一層加速させ、成果の更なる発展等に繋げていくため、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積極的に応募し、委託費、補助金及び助成金等の外部資金による研究開発を推進する。特に、国の政策課題等に係る施策への参画を通して我が国の海洋科学技術分野の発展に貢献するとともに、民間資金の積極的な導入に努める。

④ 若手人材の育成

海洋科学技術分野における若手人材の育成及び人材の裾野の拡大に向け、機構として一貫した戦略の下で、若手人材の育成は機構職員一人ひとりが果たすべき重要な役割との認識を持ち、大学等他機関との連携体制を構築して効率的・効果的

な取組を推進する。具体的には以下の施策を実施するとともに、各施策の有効性について留意しながら、より効果的な人材育成施策を展開するための改善や拡充に取り組む。

- ・連携大学院や民間企業等と連携体制を構築し、国等が推進する人材育成事業等も活用して、若手研究者・技術者や大学院生等を国内外から受け入れ、機構の優れた研究開発環境を提供するとともに、それらの人材が研究開発に専念するための各種支援を行う。
- ・ウェブサイト等の活用により、機構の人材育成に係る取組を積極的に発信するとともに、海洋科学技術分野において活躍する研究者・技術者のキャリアパスを想起できるような情報発信を実施する。また、スーパーサイエンスハイスクール等の高等学校教育とも連携し、海洋科学技術に触れる機会を積極的に提供することで、将来的な人材確保のための裾野拡大に取り組む。

⑤ 広報・アウトリーチ活動の促進

機構の研究開発や海洋科学技術による社会的・政策的課題、地球規模の諸課題の解決への対応を始めとする機構の取組について国民に広く認知・理解されるよう、普及広報対象者の特徴を踏まえた戦略的な広報活動を行う。

- ・保有する広報ツール（ウェブサイト等）、拠点施設、設備及び船舶等を活用し、機構の研究開発について国民がわかりやすく理解できるよう工夫した取組を行う。
- ・機構だけでは広報活動が難しい層へも広く周知するために、各種メディア、企業、科学館、博物館、水族館等、分野を問わない様々な外部機関と連携し、双方が相乗効果を期待できる形での取組を行う。
- ・時宜に応じたプレス発表を実施するとともに、記者説明会等を通し、マスメディア等へ理解増進を深める取組を行う。

(2) 大型研究開発基盤の供用及びデータ等提供の促進

① 海洋調査プラットフォーム、計算機システム等の研究開発基盤の供用

機構は、海洋調査プラットフォーム、計算機システム、その他の施設及び設備を、機構の研究開発の推進や各研究開発基盤の特性に配慮しつつ、SIP等の政策的な課題の推進に供する。また、革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)等の我が国の科学技術を支える共用基盤の一環として積極的に貢献する。さらに、海洋科学技術の向上を目的として、公的資金、民間資金の別を問わず外部資金の積極的な確保も含め、産学官の多様な機関への利用にも供する。そのため、これらの研究開発基盤の安定的な運用と利便性の向上に取り組む。また、供用に当たっては、国際的なネットワークの醸成やリーダーシップの発揮等にも留意し、国際的な海洋調査・観測拠点としてのプレゼンスの向上に資する。

② 学術研究に関する船舶の運航等の協力

機構は、我が国の海洋科学技術の水準向上及び学術研究の発展に貢献するため、共同利用・共同研究拠点である東京大学大気海洋研究所と協働し、年間 400 日程度のシフトタイムを確保した上で学術研究の特性に考慮した船舶運航計画を策定し、これに基づき学術研究船等の効率的な運航・運用を行う。

③ データ及びサンプルの提供・利用促進

機構は、国内外で実施されている研究、MDA を始めとした我が国の施策及び国際的な枠組み・プロジェクトの推進や、世界の海洋科学技術の発展に貢献するため、その保有する研究開発基盤等によって取得した各種データやサンプルに関する情報等を効果的に提供する。提供に当たっては、データ・サンプルの取扱に関する基本方針等に基づき体系的な収集、整理、分析、加工及び保管を実施するとともに、それら関係技術の高度化を図る。また、データ及びサンプルの提供の在り方については、利用者ニーズや各データ及びサンプルの性質、提供に当たってのセキュリティ対策を総合的に勘案して最適化を図るための検討を随時実施し、関係する方針や制度等を改訂・整備する。

II 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

1. 適正かつ効率的なマネジメント体制の確立

(1) マネジメント及び内部統制

機構は、前期中期目標期間の状況及び社会情勢等を踏まえた上で、理事長のリーダーシップの下、マネジメント及び内部統制のより一層の強化に取り組む。

マネジメントの強化については、海洋科学技術の中核的機関として更なる研究開発のパフォーマンスの向上を図るために、国の政策や国内外の様々な動向を踏まえつつ機構の方針を示し、それを浸透させるため職員との意思疎通を一層促進する。また、機構内での分野間や部門間の連携を高めるため柔軟かつ機動的な組織運営を行う。研究開発に関する業務運営については、海洋研究開発機構アドバイザー・ボード（JAB；JAMSTEC Advisory Board）を本中長期目標期間に開催し、機構の取組について説明・議論を行い、国際的な視点から助言及び提言を受ける。さらに、業務運営全般について外部有識者との定期的な意見交換を実施し、政策及びマネジメントの視点から助言を受ける。

内部統制の強化については、更なる業務運営の効率化を図りつつ、組織及び業務における、意思決定プロセス及び責任と裁量権の明確化、コンプライアンスの徹底等を図る。その際、中長期目標の達成を阻害するリスクを把握し、その影響度等を勘案しつつ適切に対応を行う他、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、内部統制システムが適正に運用されているか、内部監査等により点検を行い、必要に応じ見直すとともに組織運営に反映する。研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止に

については、研究活動行動規準等に従い、体制、責任者の明確化、教育の実施等、不正行為及び研究費の不正使用防止のために効果的な取組を推進する。

業務の実施に際しては、下記の自己評価や、主務大臣評価の結果を業務運営にフィードバックすることでPDCAサイクルを循環させ、業務運営の改善に反映させるよう努めるとともに、上記の取組等を総合的に勘案し、合理的・効率的な資源配分を行う。

これらの取組を推進することにより、中長期目標達成のための適切なマネジメントを実現する。

(2) 評価

中長期目標等に即して、「法人としての研究開発成果の最大化」、「法人としての適正、効果的かつ効率的な業務運営の確保」の面から、自ら評価を実施する。その際、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）、独立行政法人通則法等の政府方針等を踏まえ、適切な時期に評価を実施し、結果を公表する。

自己評価に当たっては参考となる指標や外部評価等を取り入れ、客観的で信頼性の高いものとするよう留意する。

また、本中長期目標期間半ばに中間評価を行い、その結果を業務運営に反映させる。

2. 業務の合理化・効率化

(1) 合理的かつ効率的な業務運営の推進

研究開発力及び安全を損なわないよう配慮した上で、意思決定の迅速化、業務の電子化、人材の適正配置等を通じた業務の合理化・効率化に機構を挙げて取り組むことで、機構の業務を効率的に実施する。

運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの及び拡充されるもの並びに法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、平成30年度を基準として、一般管理費（人件費及び公租公課を除く。）については毎年度平均で前年度比3%以上、その他の事業費（人件費及び公租公課を除く。）については毎年度平均で前年度比1%以上の効率化を図る。新規に追加されるもの及び拡充されるものは翌年度から効率化を図るものとする。

これらを通じ、政策や社会的ニーズに応じた新たな事業の創出や成果の社会還元を効果的かつ合理的に推進する。

なお、人件費の適正化については、次号において取り組むものとする。

(2) 給与水準の適正化

給与水準については、政府の方針を踏まえ、役職員給与の在り方について検証した上で、国家公務員の給与水準や業務の特殊性を踏まえ、組織全体として適正な水

準を維持することとし、その範囲内で国内外の優れた研究者等を確保するために弾力的な給与を設定する。

また、検証結果や取り組み状況を公表するとともに、国民に対して理解が得られるよう説明に努める。

(3) 契約の適正化

研究開発成果の最大化を念頭に、「独立行政法人における調達等の合理化の取り組みの推進について」（平成27年5月25日総務大臣決定）に基づき、研究開発業務の特性を踏まえ、調達に関するガバナンスを徹底し、PDCAサイクルにより、公正性・透明性を確保しつつ、自律的かつ継続的に、調達等の合理化の取組を行う。

また、内部監査及び契約監視委員会により、契約業務の点検を受けることで、公正性及び透明性を確保する。

Ⅲ 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置

独立行政法人会計基準の改訂等を踏まえ、運営費交付金の会計処理として、引き続き、収益化単位の業務ごとに予算と実績を管理する。

運営費交付金の債務残高についても勘案しつつ予算を計画的に執行するものとする。必要性がなくなったと認められる保有資産については適切に処分するとともに、重要な財産を譲渡する場合は計画的に進めるものとする。

1. 予算、収支計画、資金計画

(1) 予算（中長期計画の予算）

平成31年度～平成37年度（2019年度～2025年度）予算

（単位：百万円）

区分	研究開発	中核的機関 形成	法人共通	合計
収入				
運営費交付金	124,568	87,643	5,814	218,026
施設費補助金	0	0	0	0
補助金収入	3,805	0	0	3,805
事業等収入	5,677	3,994	271	9,942
受託収入	12,129	0	0	12,129
計	146,179	91,638	6,085	243,901
支出				
一般管理費	0	0	6,085	6,085
（公租公課を除いた一般管理費）	0	0	5,641	5,641
うち、人件費（管理系）	0	0	3,124	3,124

物件費	0	0	2,517	2,517
公租公課	0	0	444	444
業務経費	130,245	91,638	0	221,883
(公租公課を除いた業務経費)	128,876	90,675	0	219,551
うち、人件費(事業系)	9,852	6,931	0	16,783
物件費	119,025	83,743	0	202,768
公租公課	1,369	963	0	2,332
施設費	0	0	0	0
補助金事業	3,805	0	0	3,805
受託経費	12,129	0	0	12,129
計	146,179	91,638	6,085	243,901

[注1] 各積算欄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] 上記予算額は運営費交付金の算定ルールに基づき、一定の仮定の下に試算されたもの。各事業年度の予算については、事業の進展により必要経費が大幅に変わること等を勘案し、各事業年度の予算編成過程において、再計算の上決定される。公租公課については、所要見込額を試算しているが、具体的な額は各事業年度の予算編成過程において再計算の上決定される。

[注3] 収入中の施設費補助金及び支出中の施設費については、現時点で勘案していないが、具体的な額については、各事業年度の予算編成過程において、各事業年度における施設・設備の改修・更新等に必要経費が再計算され決定される。

【運営費交付金の算定ルール】

毎事業年度に交付する運営費交付金(A)については、以下の数式により決定する。

$$A(y) = \{ (C(y) - P_c(y) - T_c(y)) \times \alpha_1 (\text{係数}) + P_c(y) + T_c(y) \} + \{ (R(y) - P_r(y) - T_r(y)) \times \alpha_2 (\text{係数}) + P_r(y) + T_r(y) \} + \varepsilon(y) + F(y) - B(y) \times \lambda (\text{係数})$$

$$C(y) = P_c(y) + E_c(y) + T_c(y)$$

$$R(y) = P_r(y) + E_r(y) + T_r(y)$$

$$B(y) = B(y-1) \times \delta (\text{係数})$$

$$P(y) = P_c(y) + P_r(y) = \{ P_c(y-1) + P_r(y-1) \} \times \sigma (\text{係数})$$

$$E_c(y) = E_c(y-1) \times \beta (\text{係数})$$

$$E_r(y) = E_r(y-1) \times \beta (\text{係数}) \times \gamma (\text{係数})$$

各経費及び各係数値については、以下の通り。

- B (y) : 当該事業年度における自己収入の見積り。B (y-1) は直前の事業年度における B (y) 。
- C (y) : 当該事業年度における一般管理費(新規追加・拡充分、特殊要因経費を含まない)。
- E c (y) : 当該事業年度における一般管理費中の物件費。E c (y-1) は直前の事業年度における E c (y) であり、直前の事業年度における新規追加・拡充分 F (y-1) を含む。
- E r (y) : 当該事業年度における事業費中の物件費。E r (y-1) は直前の事業年度における E r (y) であり、直前の事業年度における新規追加・拡充分 F (y-1) を含む。
- P (y) : 当該事業年度における人件費(特殊要因経費を含まない)。
- P c (y) : 当該事業年度における一般管理費中の人件費。P c (y-1) は直前の事業年度における P c (y) 。
- P r (y) : 当該事業年度における事業費中の人件費。P r (y-1) は直前の事業年度における P r (y) 。
- R (y) : 当該事業年度における事業費(新規追加・拡充分、特殊要因経費を含まない)。
- T c (y) : 当該事業年度における一般管理費の公租公課。
- T r (y) : 当該事業年度における事業費中の公租公課。
- F (y) : 当該事業年度における新規追加・拡充分。新規に追加・拡充される経費であり、各事業年度の予算編成過程において、当該経費を具体的に決定。F (y-1) は直前の事業年度における F (y) として、一般管理費又は事業費の物件費 (E c (y-1) 又は E r (y-1)) に含める形で算出される。
- ε (y) : 当該事業年度における特殊要因経費。当該事業年度において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及び重点施策の実施、事故の発生、退職者の人数の増減等の事由により時限的に発生する経費であって、運営費交付金算定ルールに影響を与えうる規模の経費。各事業年度の予算編成過程において、当該経費を具体的に決定。
- $\alpha 1$: 一般管理費効率化係数。中長期目標に記載されている削減目標を踏まえ、各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。
- $\alpha 2$: 事業費効率化係数。中長期目標に記載されている削減目標を踏まえ、各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。
- β : 消費者物価指数。各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。

- γ : 業務政策係数。各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。
- δ : 自己収入政策係数。過去の実績を勘案し、各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。
- λ : 収入調整係数。過去の実績における自己収入に対する収益の割合を勘案し、各事業年度の予算編成過程において、当該事業年度における具体的な係数値を決定。
- σ : 人件費調整係数。各事業年度の予算編成過程において、給与昇給率等を勘案し、当該事業年度における具体的な係数値を決定。

【中長期計画予算の見積りに際し使用した具体的係数及びその設定根拠等】

上記算定ルール等に基づき、以下の仮定の下に試算している。

- ・運営費交付金の見積りについては、 ε （特殊要因経費）及びF（新規追加・拡充分）は勘案せず、平成30年度を基準に $\alpha 1$ （一般管理費効率化係数）は毎年度平均で前年度比3%の縮減、 $\alpha 2$ （事業費効率化係数）は毎年度平均で前年度比1%の縮減として試算（ただし、平成31年度については、決定額を計上）。
- ・ λ （収入調整係数）は一律1として試算。
- ・ β （消費者物価指数）は変動がないもの（ $\pm 0\%$ ）として試算。
- ・ γ （業務政策係数）は一律1として試算。
- ・人件費の見積りについては、 σ （人件費調整係数）は変動がないもの（ $\pm 0\%$ ）として試算。
- ・自己収入の見積りについては、過去の実績を勘案し、一律据え置き（ $\pm 0\%$ ）として試算。
- ・受託収入の見積りについては、過去の実績を勘案し、一律据え置き（ $\pm 0\%$ ）として試算。

(2) 収支計画

平成31年度～37年度（2019年度～2025年度）収支計画

（単位：百万円）

区別	研究開発	中核的機 関形成	法人共通	合計
費用の部				
經常費用	161,086	95,589	6,018	262,692
業務経費	115,500	84,576	0	200,075
一般管理費	0	0	5,932	5,932

受託費	12,129	0	0	12,129
補助金事業費	3,805	0	0	3,805
減価償却費	29,652	11,013	86	40,752
財務費用	288	128	0	415
臨時損失	688	484	183	1,355
収益の部				
運営費交付金収益	113,662	80,742	5,143	199,547
受託収入	12,129	0	0	12,129
補助金収益	3,805	0	0	3,805
その他の収入	7,551	5,313	789	13,653
資産見返負債戻入	23,637	9,111	58	32,806
臨時利益	688	484	183	1,355
純損失	△589	△551	△29	△1,169
前中長期目標期間繰越積立金取崩額	589	551	29	1,169
目的積立金取崩額	0	0	0	0
総利益	0	0	0	0

[注] 各積算欄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31年度～平成37年度（2019年度～2025年度）資金計画

（単位：百万円）

区別	研究開発	中核的機 関形成	法人共通	合計
資金支出				
業務活動による支出	129,129	82,348	5,645	217,122
投資活動による支出	10,058	6,305	419	16,782
財務活動による支出	6,992	2,984	21	9,997
次期中長期目標期間への繰越金	0	0	0	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	124,568	87,643	5,814	218,026
補助金収入	3,805	0	0	3,805
受託収入	12,129	0	0	12,129
その他の収入	5,677	3,994	271	9,942
投資活動による収入	0	0	0	0
施設整備費による収入	0	0	0	0
財務活動による収入	0	0	0	0
前期中期目標期間よりの繰越金	0	0	0	0

[注] 各積算欄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。

2. 短期借入金の限度額

短期借入金の限度額は113億円とする。

短期借入が想定される理由としては、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等の場合である。

3. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画

機構の成立時において海洋科学技術センターから承継した政府出資金見合いの借上社宅敷金のうち、前期中期目標期間において返戻された現金について国庫納付する。

その他の保有資産の必要性についても適宜検証を行い、必要性がないと認められる資産については、独立行政法人通則法の手続きに従って適切に処分する。

4. 前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画

前号に規定する財産以外の重要な財産の譲渡、又は担保に供する計画はない。

5. 剰余金の使途

機構の決算において剰余金が発生した場合の使途は、重点研究開発業務や中核的機関としての活動に必要とされる業務への充当、研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費、職員教育の充実、業務のシステム化、広報の充実に充てる。

6. 中長期目標期間を超える債務負担

中長期目標期間を超える債務負担については、研究基盤の整備等が本中長期目標期間を越える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。

7. 積立金の使途

前期中期目標期間の最終年度において、独立行政法人通則法第44条の処理を行ってなお積立金があるときは、その額に相当する金額のうち主務大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。

- ① 中長期計画の剰余金の使途に規定されている、重点研究開発業務や中核的機関としての活動に必要とされる業務に係る経費、研究環境の整備に係る経費、知的財産管理・技術移転に係る経費、職員教育に係る経費、業務のシステム化に係る経費、広報に係る経費

② 自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額等に係る会計処理

IV その他業務運営に関する重要事項

1. 国民からの信頼の確保・向上

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 145 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。

日々新たな手口でのサイバー攻撃が明らかになってきているところ、「政府機関等の情報セキュリティ対策のための統一基準群」を踏まえ、最新の技術動向を踏まえながら情報システム基盤・環境の整備を継続的に推進するとともに、情報倫理の教育や遵守に取り組むことで情報セキュリティ対策を推進する。

業務の遂行に当たっては、安全に関する規程等を適切に整備し、事故トラブル情報や安全確保に必要な技術情報・ノウハウを共有し、安全確保に十分留意する。

2. 人事に関する事項

海洋科学技術により、社会的・政策的課題に対応するため、人材の質と層の向上に寄与する取組や、国内外からの優秀な人材の確保を推進する。また、職員のモチベーション向上や、多様化した働き方に対応するための環境整備に努める。

具体的には以下の取組を実施する。

- ・ 高い専門性、俯瞰力、リーダーシップを持った優秀かつ多様な人材の確保及び育成について、計画的に行う。
- ・ 大学、公的研究機関等との連携体制に基づき、クロスアポイントメント制度等の活用を図ることで、優秀な国内外の人材を確保するための取組を推進する。
- ・ 事業状況に応じた人員配置、職員のモチベーションを高めるよう適切な評価・処遇や、職員の能力や意欲に応じた研修等を組織的に支援することによる個々のキャリア開発、男女共同参画やワークライフバランスを推進し、職員が働きやすく能力を発揮しやすい職場環境を整え、職員一人ひとりの多様で柔軟かつ生産性の高い働き方を推進する。

3. 施設及び設備に関する事項

施設及び設備について、適切な維持・運用と有効活用を進め、常に良好な研究環境を整備、維持していくことが必要である。

そのため、既存の研究施設及び本中長期目標期間に整備される施設及び設備の有効活用を進めるとともに、老朽化対策を含め、施設及び設備の改修、更新及び整備を適切に実施する。