国立研究開発法人海洋研究開発機構の
令和５年度における業務の実績に関する評価

令和６年

文　部　科　学　大　臣

国立研究開発法人海洋研究開発機構　年度評価　目次

２－１－１	評価の概要	・・・ｐ１
２－１－２	総合評定	・・・ｐ２
２－１－３	項目別評定総括表	・・・ｐ６
２－１－４－１	項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項）	・・・ｐ８
	項目別評価調書 No. Ⅰ―１　海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進	・・・ｐ８
	項目別評価調書 No. Ⅰ―２　海洋科学技術における中核的機関の形成	・・・ｐ118
２－１－４－２	項目別評定調書（業務運営の効率化に関する事項、財務内容の改善に関する事項及びその他業務運営に関する重要事項）	・・・ｐ164
	項目別評価調書 No. Ⅱ　業務運営の改善及び効率化に関する事項	・・・ｐ164
	項目別評価調書 No. Ⅲ　財務内容の改善に関する事項	・・・ｐ182
	項目別評価調書 No. Ⅳ　その他業務運営に関する重要事項	・・・ｐ190
別添	中長期目標・中長期計画・年度計画	・・・ｐ196

２－１－１　国立研究開発法人海洋研究開発機構　年度評価　評価の概要

１．評価対象に関する事項		
法人名	国立研究開発法人海洋研究開発機構	
評価対象事業年度	年度評価	令和５年度
	中長期目標期間	令和元年度～令和７年度（第４期）

２．評価の実施者に関する事項				
主務大臣	文部科学大臣			
法人所管部局	研究開発局	担当課、責任者	海洋地球課、山之内裕哉	
評価点検部局	科学技術・学術政策局	担当課、責任者	科学技術・学術戦略官（制度改革・調査担当）付、髙橋憲一郎	

３．評価の実施に関する事項
令和６年度の業務実績の評価に当たっては、文部科学省国立研究開発法人審議会海洋研究開発機構部会（以下「部会」という。）を３回実施し、以下の手続等を実施した。 ・令和６年６月 27 日 部会（第 32 回）を開催し、今年度の部会における業務実績評価等の進め方について審議するとともに、国立研究開発法人海洋研究開発機構（以下「機構」という。）による自己評価結果（全体概要、海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進等）について、理事長及び担当理事からヒアリングを実施し、委員からの意見を聴取した。 ・令和６年７月５日 部会（第 33 回）を開催し、機構の自己評価結果（海洋科学技術における中核的機関の形成、経営管理に係る事項等）について、担当理事からヒアリングを実施し、委員からの意見を聴取した。 ・令和６年７月 24 日 部会（第 34 回）を開催し、主務大臣の評価書（案）に対し、委員から科学的知見に基づく助言を受けた。 ・令和６年７月 30 日 文部科学省国立研究開発法人審議会総会（第 30 回）において、委員から、主務大臣による評価を実施するに当たっての科学的知見等に基づく助言を受けた。

４．その他評価に関する重要事項
特になし。

２－１－２　国立研究開発法人海洋研究開発機構　年度評価　総合評定

１．全体の評定								
評定 （S、A、B、C，D）	A	令和元年度	令和２年度	令和３年度	令和４年度	令和５年度	令和６年度	令和７年度
		A	B	A	A	A		
評定に至った理由	法人全体に対する評価に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。							

２．法人全体に対する評価

以下に示すとおり、顕著な成果の創出が認められ、さらに将来的な成果の創出も期待できる業務運営がなされている。

＜研究開発成果の最大化及びその他業務の質の向上に関する事項＞

○いずれの分野においても、Nature、Science、PNAS など総合科学のトップ・ジャーナルを含む高インパクトファクタージャーナルへの掲載数が増えていることから、分野を超えて国際的な評価が高まっているとともに、継続的に高度な研究成果を創出されており、顕著な成果と認められる。(p.13～、69～参照)

○これに加えて、理事長のリーダーシップのもとで事務機能の強化・効率化やプロジェクトマネジメント体制の導入など、組織運用の適切化が顕著に図られており、研究部門と事務部門の連携により当初年度計画を上回る優れた成果が創出されている。(p.165～参照)

○長期ビジョンとして「海洋・地球・生命・人類の統合的理解の推進」「社会との協創による地球の未来の創造」を挙げ、基礎・基盤的研究から、機構の持つインフラの強みを活かした海洋観測技術開発、産業連携や学校教育への普及を含むアウトリーチ活動まで、幅広く、当初の目標を上回る高いレベルで、学術と社会の発展に貢献している。(p.121～、153～参照)

○令和６年能登半島地震に対する突発対応において、「白鳳丸」を柔軟かつ機動的に最大活用し、地震観測・地形調査等のために緊急調査航海を３回にわたって実施したことは、機構の船舶運用管理機能の高さが反映されたものと考えられ、当初計画には無い顕著な成果である。(p.44～、122～、153～参照)

○深層アルゴフロートと船舶観測を組み合わせた観測により、観測が困難な南極底層水の変動を高精度・高詳細に解析し、南大洋における深層水の長期的変化をとらえた研究は、他の研究機関には容易に追随できないという点からも、機構の観測インフラの強みを活かした重要な成果であると言える。年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。(p.12～、17～参照)

○アミノ酸の窒素同位体比を応用した新たな指標の提案及び海洋生態系同位体比モデルを用いた同位体比マップの作成することにより、今後の海洋生物資源の適切な管理につながる重要な成果をあげたことは高く評価できる。(p.12～、36～参照)

○ゆっくり滑りの発生を捉えるため、世界に先駆けて「孔内光ファイバー歪計」を備えた長期孔内観測システムを設置し、DONET2 に接続してリアルタイムデータの安定的取得に成功したことは、世界に類を見ないほどの広域かつ精緻な海底地殻変動観測システムを確立するという視点で大変重要な成果であり、年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。(p.12～、43～参照)

○南極海の海氷変動と予測可能性の研究については、米国 NOAA との連携により６～10 年後の変動予測を向上した。気候変動の影響がこののち海氷や生物圏に顕著に現れてくる南極海の将来予測の向上に貢献したという点において、年度計画の想定を大きく超えていることから重要かつ顕著な成果と認められる。(p.64～参照)

○挑戦的・独創的な研究開発の推進においては、国際的にも評価の高い「新発見」と言える顕著な研究成果を継続的に創出している。令和５年度においては、深海熱水での生命誕生シナリオに関する研究、地球外海洋の存在及びそこでの生命存在の可能性に関する研究、光合成代謝の起源や進化過程に関する重要な発見などの成果が Nature 等のハイインパクトの学術雑誌に公開されたという点で特に顕著な成果を創出した。これらは年度計画の想定を極めて大きく超える顕著な成果と認められる。また、アウトカムに定める「人類の知的資産の創造やイノベーション創出」への貢献も今後大いに期待される。(p.13～、69～参照)

○浅海域・水平方向のマルチパス環境において、音響通信技術の先行事例の 10 倍以上となる通信速度を達成したことは特筆すべき成果といえる。(p.101～参照)

○海洋 STEAM に関する教材を学習指導要領に沿って体系的に企画制作し、教材ライブラリーにおいて公開し、学校教員による海洋に関する教育活動を進めている点は新規的かつ重要な成果であり、年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。海洋科学技術の中核機関だからこそできる取組であり、次世代育成のための初等中等教育へのアプローチを拡充したことは、長期視点で海洋関係の研究者や技術者などの人材育成に貢献するものとして高く評価する。(p.121～、124～参照)

○産業連携アドバイザー及び事業化プロモーターによる機構内の事業化シーズの収集分析及び産業連携の実践に着手したことは、今後の機構の産業連携サイクルの構築に向けた重要な一歩であり、高く評価できる。(p.121～参照)

○米国大気海洋庁と海洋のデジタルツインでの協力や、北極域研究船プロジェクトの紹介など、国際連携強化のための積極的な活動を実施している。また、国内の産学官連携に関しても、展示会での研究成果のアピールや産業連携サイクルの体制構築など、今後につながる活動を積極的に実施しており、東北大学との WPI-AIMEC 設置も高く評価できる。(p.124～参照)

○海洋観測プラットフォームを運用し、国内の重要な研究プロジェクト（ArCSII, SIP 等）に適正に供用したことは、各研究プロジェクトから創出される科学的成果を通して、日本の海洋科学研究の推進・発展に欠かすことのできない貢献であり重要な成果であることから、年度計画の想定を大きく超えており、顕著な成果といえる。(p.123～、153～参照)

○各機関が電気代高騰による施設運用への影響に苦慮する中、動的省電力機能を活用して電力コストを抑制しつつ、ほぼ昨年並みの安定運用を達成したことは特筆すべき顕著な業績である。(p.65～、154～参照)

＜業務運営の効率化に関する事項、財務内容の改善に関する事故及びその他業務運営に関する重要事項＞

○理事長のリーダーシップのもとでマニフェストを策定し、全役職員に周知するとともに、事務機能の強化・効率化やプロジェクトマネジメント体制の導入など、組織運用の適切化が顕著に図られており、研究部門と事務部門の連携により当初年度計画を上回る優れた成果が創出されている。(p.165～参照)

○加えて、理事長の運営方針の具体化や遂行を支える体制として、理事長達により各種タスクフォースを設置し部署横断的な活動の促進や、政策提案などを行うシンクタンク機能を目指して令和４年度に設置した未来戦略課が「AUV 戦略」の策定等に貢献したことなど、研究と技術開発だけでなく、海をテーマに組織や職員の活動を広げようとしている取組は高く評価できる。(p.165～参照)

○事務部門の業務効率化を研究成果最大化の手段の一つとして位置付け、トップダウンの取組として、ICT による業務改革、DX 推進、事務業務のガイドライン化等を進めた。これらの取り組みにより、業務が効率化され、研究部門と事務管理部門の連携により迅速な意思決定と合理的な運営が進んだという点から適正な取組であったと言える。これらは短期間で研究成果の向上に目に見えて現れるものではないが、機構の研究活動と成果創出を長期的に発展させる上で必要不可欠な取組であると評価できる。(p.165～、175～参照)

○「ちきゅう」掘削などの大型事業に対し、過去の事象を参照に「プロジェクトマネジメント規程」を策定し、事前の審査、責任の所在、問題への対処方針・計画変更の透明性向上などシステマティックに統制を図ることで事業推進の効率化や適切性を高めていることは高く評価できる。(p.166～参照)

○ダイバーシティに関して、外国人、女性比率の向上に鋭意努力し、その効果も出ていることは高く評価できる。また、ライフイベントにより一時的に研究開発の場から遠ざかった人材を対象とした JAMSTEC リスタート支援公募を開始したことは高く評価でき、機構にとって優れた人材確保、研究者を志す若手等への潜在的な波及効果などにおいて極めて注目すべき制度であり、さらに今後の発展を期待する。(p.191～参照)

３．項目別評価の主な課題、改善事項等
○理事長のリーダーシップのもと大胆な改革を進めている。経営陣や現場と意見交換の場をもうけ、日ごろから意思疎通を十分にはかっていくことがより一層求められる。理事長の考えを、随時、効果的に伝えることを期待する。 ○数理科学的手法における、最新 AI 技術の導入など、技術の方向性に関する検討が引継ぎ求められる。 ○機構では様々な観測機器、観測手法が開発されている。知財の取得に加えて、社会実装の一環として国際標準化にも着実に取り組むことを期待。 ○SIP、経済安全保障重要技術育成プログラム、JOGMEC 等からの受託研究等の外部資金プロジェクトによる研究開発が中心であり、その成果が見えにくいため評価が難しい。これらは産業利用の促進に直結する重要な成果なので、本評価におけるアピールの仕方を検討いただきたい。 ○STEAM 教育への参画はアウトリーチ活動として大変重要な取組であり、今後の展開を期待したい。その実践対象は機構と関係のある自治体等にとどまっているように思われ、全国レベルでの活用に向けて国、学会等の他機関との連携を図る必要がある。そのためにも、学校など教育現場の意見を聴きながら、より良い方法や教材作りへとフィードバックしていくことが求められる。 ○業務の効率化と新たに導入された業務とのバランスをとりつつ、職員に過度な負担を生じないように取り組むことが重要である。 ○国の研究機関は多数の機微な情報を保有している。外部からのサイバー攻撃で常に狙われるリスクがあることを念頭に置き、セキュリティ対策を徹底してほしい。安全保障の面からも海洋に対する関心が高まっているので、一層注意していただきたい。 ○保有する様々な施設や装置で、老朽化が進んでいる。長期計画を立てて、対策に取り組んでいただきたい。

４．その他事項	
研究開発に関する審議会の主な意見	○産学連携サイクルの体制構築において、新たに産業連携アドバイザー１名、招聘事務職員（事業化プロモーター）２名が着任され、まずは技術シーズの見える化に着手されることは素晴らしい前進と評価できる。一方で、産学連携をさらに細分化すると、大企業との共同研究・開発を促進する場合、ライセンスアウトを促進する場合、あるいはスタートアップを創出する場合によって参画すべきアドバイザーや事業化プロモーターに求められるバックグラウンドは異なってくるため、見える化が完了する前段階においても JAMSTEC が得意とする産学連携の在り方の方向性をまずは見極めて、それに適した産業連携を推進する人員を今後さらに強化をされると良い。 ○政府等の関連委員会への参加などにより政策策定に資する研究成果の発信・提言は進められていることは評価できるものの、今後はさらに機構自体が先導する政策等の実現を目指した取組について、関連機関・府省と連携して検討していただきたい。 ○民間企業との共同研究の加速やそのためのプラットフォームの構築など、研究成果の社会実装に向けた取組が進められている点は評価される。さらに機構の有する技術や知見について、機械的な算定に囚われず適切な価値判断に基づいた契約（金額）を目指すための制度や企業連携に関する在り方の醸成をはかるよう検討いただきたい。 ○プロジェクトマネジメント規定の制定により大型プロジェクトの推進に大きな改善が見られたことから、将来的にはプロジェクトの大小にかかわらず、その規模に応じたマネジメント手法へのフィードバックについても検討いただきたい。 ○マニフェストの策定は高く評価できるが、４つの機能として提示された「研究」、「運用」、「技術」、「事務」のうち、「運用」がマニフェストの中でどのように位置づけられているのかは明確ではない。

監事の主な意見	○理事長のマニフェストにより機構全体としての方向性が明確になるとともに、理事長の明示した方向性の下に具体的な組織づくりがされており、職員等にもマニフェストが周知されてきていることから、組織全体として一体感が出てきていることは非常に高く評価できる。 ○理事長のマニフェストに基づき、STEAM 教育やメディアとの意見交換会、特別展「海」などが実現し、社会とのインターフェースに関する具体的な成果が着実にでてきている。 ○理事長自らが先頭に立って、クラウドサービスのアプリケーションを活用することで機構内のコミュニケーションの活性化が行われていることや、各種クラウドサービスの利用推進・AI の活用などの ICT の活用に着手しており、いまだ業務量は多いものの、確実に機構全体の業務効率化が進んでいる。引き続きの改善に取り組むことで、組織の風土や職場環境の向上につながっていき、ひいては内部統制の向上につながっていくものと期待できる。 ○機構は、様々な海洋資源やノウハウ・データなど他に類をみない非常に貴重な資産を保有していることから、この潜在的な可能性を秘めた資産を有効に活用できるよう、引き続き知財を含めた産学連携に関する取り組みを推進していただきたい。 ○以前、発覚したアクシデント等に関しては、継続的にモニタリングが行われていることや研修・反復学習が随時行われていることから評価できる。 ○建屋に限らず、研究船や海域観測、深海探査に関する機器において経年劣化や老朽化が進んでいる。これらは機構の研究開発の根幹をなすプラットフォームであることから、予算部門の関係方面への継続的な働きかけなどを続けているとともに、一般の方々も含めて機構の取組みについての理解を広めていくことが重要である。

※評定区分は以下のとおりとする。(「文部科学省所管の独立行政法人の評価に関する基準（平成 27 年 6 月 30 日文部科学大臣決定、平成 29 年 4 月 1 日一部改定、以降「旧評価基準」とする)」p28)

S：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。

A：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。

B：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされている。

C：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けてより一層の工夫、改善等が期待される。

D：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けて抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等を求める。

２－１－３　国立研究開発法人海洋研究開発機構　年度評価　項目別評定総括表

中長期目標	年度評価							項目別調書No.	備考
	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度		
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事項									
1．海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進	A 重	A 重	A 重	A 重	A 重			Ⅰ－1	
（1）地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発	(A 重)	(A 重)	(A 重)	(A 重)	(A 重)				
（2）海洋資源の持続的有効利用に資する研究開発	(A 重)	(A 重)	(A 重)	(S 重)	(A 重)				
（3）海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発	(A 重)	(A 重)	(A 重)	(A 重)	(A 重)				
（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	(B 重)	(A 重)	(A 重)	(A 重)	(A 重)				
（5）①挑戦的・独創的な研究開発の推進	(S 重)	(S 重)	(A 重)	(S 重)	(S 重)				
（5）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	(B 重)	(A 重)	(A 重)	(B 重)	(A 重)				

中長期目標	年度評価							項目別調書No.	備考
	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度		
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事項									
2．海洋科学技術における中核的機関の形成	A	A	A	A	A			Ⅰ－2	
（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	(A)	(B)	(B)	(B)	(A)				
（2）大型研究開発基盤の供用及びデータ提供等の促進	(B)	(A)	(A)	(A)	(A)				
Ⅱ．業務運営の改善及び効率化に関する事項	B 重	B 重	B 重	B 重	B 重			Ⅱ	
1．適正かつ効率的なマネジメント体制の確立	(B 重)	(C 重)	(B 重)	(B 重)	(A 重)				
2．業務の合理化・効率化	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)				
Ⅲ．財務内容の改善に関する事項	B	B	B	B	B			Ⅲ	
Ⅳ．その他業務運営に関する重要事項	B	C	B	B	B			Ⅳ	

※１　重要度を「高」と設定している項目については、各評語の横に「○」を付す。

※２　難易度を「高」と設定している項目については、各評語に下線を引く。

※３　重点化の対象とした項目については、各標語の横に「重」を付す。

※４　「項目別調書 No.」欄には、本評価書の項目別調書 No. を記載。

※５　評定区分は以下のとおりとする。

【研究開発に係る事務及び事業（Ⅰ）】（IB評価基準 p24～25）

Ｓ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。

Ａ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。

Ｂ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされている。

Ｃ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けてより一層の工夫、改善等が期待される。

Ｄ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けて抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等が求められる。

【研究開発に係る事務及び事業以外（Ⅱ以降）】（IB評価基準 p25）

Ｓ：国立研究開発法人の活動により、中長期計画における所期の目標を量的及び質的に上回る顕著な成果が得られていると認められる（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の 120%以上で、かつ質的に顕著な成果が得られていると認められる場合）。

Ａ：国立研究開発法人の活動により、中長期計画における所期の目標を上回る成果が得られていると認められる（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の 120%以上とする。）。

Ｂ：中長期計画における所期の目標を達成していると認められる（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の 100%以上 120%未満）。

Ｃ：中長期計画における所期の目標を下回っており、改善を要する（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の 80%以上 100%未満）。

Ｄ：中長期計画における所期の目標を下回っており、業務の廃止を含めた抜本的な改善を求める（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の 80%未満、又は主務大臣が業務運営の改善その他の必要な措置を講ずることを命ずる必要があると認めた場合）。

なお、「財務内容の改善に関する事項」及び「その他業務運営に関する重要事項」のうち、内部統制に関する評価等、定性的な指標に基づき評価せざるを得ない場合や、一定の条件を満たすことを目標としている場合など、業務実績を定量的に測定し難い場合には、以下の要領で上記の評定に当てはめることも可能とする。

Ｓ：－

Ａ：難易度を高く設定した目標について、目標の水準を満たしている。

Ｂ：目標の水準を満たしている（「Ａ」に該当する事項を除く。）。

Ｃ：目標の水準を満たしていない（「Ｄ」に該当する事項を除く。）。

Ｄ：目標の水準を満たしておらず、主務大臣が業務運営の改善その他の必要な措置を講ずることを命ずる必要があると認めた場合を含む、抜本的な業務の見直しが必要。

１．当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅰ―1	海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進		
関連する政策・施策	政策目標９　未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標９－５　国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第 17 条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	予算事業 ID 001729、001730、001731、001922

２．主要な経年データ

①主な参考指標情報

	基準値等	令和元年度	令和２年度	令和３年度	令和４年度	令和５年度	令和６年度	令和７年度
（１）地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発								
論文数	－	192 本	253 本	242 本	223 本	216 本		
論文被引用数	－	10,048 回の内数	11,481 回の内数	14,235 回の内数	13,319 回の内数	13,268 回の内数		
共同研究件数	－	34 件	32 件	42 件	48 件	48 件		
（２）海洋資源の持								

②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）

	令和元年度	令和２年度	令和３年度	令和４年度	令和５年度	令和６年度	令和７年度
予算額（千円）	38,273,106	34,517,068	47,501,285	50,890,426	59,178,264		
決算額（千円）	32,635,501	30,694,496	38,736,975	33,391,865	36,317,076		
経常費用（千円）	33,312,685	32,005,920	29,861,106	29,550,664	30,859,075		
経常利益（千円）	▲575,951	▲870,527	▲443,428	▲320,432	512,658		
行政コスト（千円）	43,048,711	37,157,763	32,492,244	31,413,410	32,728,600		

	続的有効利用に資する研究開発																	
	論文数	－	82 本	97 本	87 本	91 本	90 本			従事人員数	734	673	666	734	730		
	論文被引用数	－	10,048 回の内数	11,481 回の内数	14,235 回の内数	13,319 回の内数	13,268 回の内数										
	共同研究件数	－	13 件	22 件	26 件	27 件	30 件										
	特許出願件数	－	４件	１件	３件	７件	３件										
	（３）海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発																	
	論文数	－	86 本	105 本	103 本	94 本	100 本											
	論文被引用数	－	10,048 回の内数	11,481 回の内数	14,235 回の内数	13,319 回の内数	13,268 回の内数											
	共同研究件数	－	28 件	34 件	35 件	36 件	32 件											
	（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																		
	論文数	－	86 本	87 本	103 本	80 本	104 本												
	論文被引用数	－	10,048 回の内数	11,481 回の内数	14,235 回の内数	13,319 回の内数	13,268 回の内数												
	情報基盤利用課題数	－	62 件	64 件	59 件	72 件	71 件												
	登録成果数	－	569 件	304 件	306 件	296 件	592 件												
	共同研究件数	－	27 件	26 件	24 件	29 件	24 件												
	（５）①挑戦的・独創的な研究開発の推進																		
	論文数	－	111 本	127 本	119 本	124 本	139 本												
	論文被引用数	－	10,048 回の内数	11,481 回の内数	14,235 回の内数	13,319 回の内数	13,268 回の内数												
	共同研究件数	－	21 件	29 件	28 件	21 件	16 件												

	特許出願件数	－	11 件	13 件	13 件	4 件	9 件												
	（５）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																		
	論文数	－	35 本	29 件	21 件	13 件	15 件												
	論文被引用数	－	10,048 回の内数	11,481 回の内数	14,235 回の内数	13,319 回の内数	13,268 回の内数												
	共同研究件数	－	16 件	13 件	14 件	11 件	16 件												
	特許出願件数	－	12 件	26 件	18 件	22 件	19 件												
	船舶運航日数(所内利用及び公募課題)	－	1,216 日（共同利用航海を含む船舶総航海日数)	1,004 日（共同利用航海を含む船舶総航海日数)	1,190 日（共同利用航海を含む船舶総航海日数)	1,091 日（共同利用航海を含む船舶総航海日数)	1,130 日（共同利用航海を含む船舶総航海日数)												

３．中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価			
中長期目標、中長期計画、年度計画			
主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
	主な業務実績等	自己評価	
		評定：A 「海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進」の項目に関しては、年度計画等に照らして、総じて当初の期待を上回る成果を創出したため、自己評価を「A」とする。特に顕著なものとして以下の研究開発成果が挙げられる。 地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発においては、南極周辺は世界の底層水の供給源であってその変化は世界中に波及するが、観測の困難さからその変化をとらえることは難しいところ、深層アルゴフロートと船舶観測を組み合わせることにより、南大洋（ウィルクスランド沖の南極底層水）の緻密な深層長期変化をとらえることに成功した。 海洋資源の持続的有効利用に資する研究開発においては、生体の同位体比分析によって海洋生物の分布や採餌履歴を時系列的に明らかにするための基礎資料として、海洋生物の回遊ルート推定を目指し、垂直変動や季節サイクル等を含めて詳細なシミュレーションを行い、北太平洋域西部の窒素同位体地図を作成した。 海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発においては、孔内光ファイバー歪計を備えた長期孔内観測システムを南海地震震源域で初となる紀伊水道沖に設置し、海洋科学掘削で世界初の海底孔内光ファイ	評定　A ＜評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ・深層アルゴフロートと船舶観測を組み合わせた南太洋深層の高精度な長期変化をとらえることに成功し、地球規模の環境変動に対する新たな知見を得たことは特筆すべき成果であると認められる。 ・アミノ酸の窒素同位体比を応用した新たな指標の提案及び海洋生態系同位体比モデルを用いた同位体比マップの作成することにより、今後の海洋生物資源の適切な管理につながる成果をあげたことは高く評価できる。 ・孔内光ファイバー歪計を備えた長期孔内観測システムを南海地震震源域で初となる紀

			バーセンシングを開始した。また、オントンジャワ海台の火山岩の化学分析に基づき超巨大海台仮説を支持する証拠を提示するとともに、火山岩の精緻な年代測定に基づき海洋生物絶滅に係る従来の仮説の再考が必要であることを示した。 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については、地球規模の海洋・気象現象の直感的理解を劇的に支援する技術として、機構が所有する６種類のペタバイト級の海洋・気象データ（気候変動予測のための大気海洋結合モデルによるデータセット等）を統合し、地球の表面を三次元的かつ時系列的に可視化する汎用技術を開発した。 挑戦的・独創的な研究開発の推進においては、土星の衛星エンケラドスの海に生命必須元素であるリンが高濃度で濃集していることを日欧米が連携し発見した。日本はエンケラドス内部の再現実験を行い、リン酸濃集要因がアルカリ性かつ高炭酸濃度の海水と岩石との化学反応にあると特定した。リンが濃集した水環境が地球外に実在することを初めて示した成果であり、国内外で大きな注目を集めた。 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については、受託研究「Time Reversal による長距離 MIMO 高速音響通信の研究」の成果として、浅海域かつ音の反射及び屈折が多数受波される環境において先行の研究事例の 10 倍以上となる 600kbps･km 以上の通信速度を達成した。また、北極域研究船「みらいⅡ」の建造及び運用に向けた取組を着実に進めた。	伊水道沖に設置し、海洋科学掘削で世界初の海底孔内光ファイバーセンシングを実現したことは顕著な成果と認められる。 ・機構が所有する６種類のペタバイト級の海洋・気象データを統合し、地球の表面を３次元的かつ時系列的に可視化する汎用技術は、データの有効活用と同時に地球規模の海洋・気象現象の理解に役立つ顕著な成果と認められる。 ・深海熱水での生命誕生シナリオ完全版の提示にむけた２つの特に顕著な成果が得られたこと、光合成の起源と進化過程解明に資する特筆すべき成果が Nature に掲載されたことなど、Nature をはじめとする Science、PNAS など総合科学のトップ・ジャーナルを含む高インパクトファクタージャーナルへの掲載数が顕著に増えていることから、国際的な評価が高まっているといえる。 ・土星の衛星エンケラドスの海に生命必須元素であるリンが高濃度で濃集していることを日欧米が連携し発見したことは、顕著な成果と認められる。 ・生み出した成果は、国際会議や政府の検討会議で発表するなど、政策立案や政策課題への対応に貢献している。 ・海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進については、それぞれの分野で重要な成果を創出し、全体として年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認

				められる。 ・研究船などの大型の研究ファシリティ・インフラの維持が難しくなる中で、AUV、ROV などの高度化とネットワーク運用による新しい形での海洋調査プラットフォームの在り方を継続的に検討しており、無人化や海中通信など観測の高精度化と効率化を両立する技術開発が進められている。 ・中長期計画に沿って、北極域研究船「みらいⅡ」の建造を着実に進め、国際研究プラットフォームとしての運用を目指し、新たに第１回北極域研究船国際ワークショップを企画・開催したこと、さらに砕氷船オペレーションに関するセッションを設けることで、運航者の国際的なネットワークの構築に道筋をつけたことは顕著な成果といえる。国際ワークショップにおいては、サイエンス視点だけではなく運航に関わるセッションを設け国際連携の基盤を作ったことも評価できる。 ＜今後の課題＞ ・数々の成果を出しているが、その研究活動や意義が一般の人に伝わっているとまでは言い難い。意義や内容を一般の人にもわかるように説明し、JAMSTEC の存在をアピールしていただきたい。 ＜その他事項＞

				・Science と Nature への掲載など、JAMSTEC の研究成果はインパクト度が高いことを示している。これらの論文の筆頭著者が JAMSTEC の研究者であれば、対外的な JAMSTEC の評価に繋がることは明確であるが、JAMSTEC 以外の筆頭著者などの場合は、JAMSTEC の貢献度を示す情報があると良い。 ・SIP、経済安全保障重要技術育成プログラム、JOGMEC 等からの受託研究は外部資金プロジェクトによる研究開発が中心であり、その成果が見えにくい。これらは産業利用の促進に直結する重要な成果なので、本評価におけるアピールの仕方を工夫することが望ましい。 ・近年、AI for Science なる、データ駆動とモデル駆動の融合アプローチによるサイエンス研究が加速し、従来の数値解法よりも高精度・高効率な物理シミュレーション技術も提案されていることから、JAMSTEC においても、これら最新の AI 技術をフォローしつつ、さらなる先導的技術開発に期待したい。 ・本課題の実施を通して様々な観測機器、観測手法が開発されている。知財の取得に加えて、社会実装の一環として国際標準化にも着実に取り組むことを期待したい。 ・「みらい」航海への若手研究者観測研究募集のような取組は、研究推進の視点だけでなく、人材獲得が益々困難になる昨今におい

				て、世界の若手研究者の高い関心を機構に集めるという意味で重要性を増している。国際的なプレゼンスの向上にも繋がるため、今後も継続して取り組むことが望ましい。 ・ロシアによるウクライナ侵攻の影響で、ロシアとの国際共同研究に基づく観測データを収集する道がほぼ閉ざされている昨今において、我が国が北極船を国際研究プラットフォームとして運用する取組は、気候変動の影響がこれから顕著に現れてくる北極域の観測を長期的に担うという視点でも貴重である。国際的に重要なワークショップや国際会議を今後も誘致し、機構の貢献に見合う高い国際プレゼンスを確立することが望ましい。 ・数理科学的手法による海洋地球情報の研究開発については、個別の研究としてはそれぞれ新規の科学的成果を創出しているが、「四次元仮想地球」としての全体像はまだ十分に見えているとは言い難い。時間を要する取組であることは理解するので、本中長期計画での到達目標を明確にした上で、次期中長期計画において強化する方向を明らかにしていくことが望ましい。

	（1）地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発 【評価軸】 ○海洋基本計画等に位置付けられた政策上の課題へ対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、国際水準に照らしても科学的意義の大きい成果が得られているか。 ○得られた成果を国際社会、国等へ提供し、政策立案等へ貢献しているか。 ○研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。		補助評定：A 本項目に係る年度計画に照らし、計画どおり、あるいは想定をこえる成果が創出されたことに加え、フローチャートにおけるアウトカムに相当する成果を出すことできた点などを総合的に勘案した結果、自己評価を「A」とする。具体的な根拠については以下のとおり。 【評価軸：海洋基本計画等に位置付けられた政策上の課題へ対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、国際水準に照らしても科学的意義の大きい成果が得られているか。】 ＜フローチャートにおけるアウトカム「地球環境の保全、気候変動への対応」に該当＞ 令和４年度に引き続き、全ての課題において、観測、開発に関して無事故、法令違反なく実施できており、併せてデータの提供も進んでいる。令和４年度に判明し、経過を見ていた係留系の流出についても、原因究明と対策が取られ、今後の観測活動に支障がないと判断される。これらの活動を通じ、以下のような特筆すべき研究開発成果が創出されており、想定を超える成果が得られている。 高精度観測による深層の昇温・高塩化傾向の確認やフロート観測による南大洋の深層水の長期変化の同定など、海洋観測による深層の海洋環境変化の把握や西部北太平洋亜寒帯域における黄砂沈着フラックスと季節性の解明、深海での堆積や中深層での沈降過程などを含む海中マイクロプラスチックの動態解明など、現象のメカニズム解明を含む科学的知見の獲得・提供は	補助評定：A ＜補助評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ・深層アルゴフロートと船舶観測を組み合わせた観測により、観測が困難な南極底層水の変動を高精度・高詳細に解析し、南大洋における深層水の長期的変化をとらえた研究は、他の研究機関には容易に追随できないという点からも、JAMSTEC の観測インフラの強みを活かした重要な成果である。これは、年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。 ・マイクロ X 線 CT 法（MXCT）を用いた海洋微小プランクトンの殻密度の精密計測手法の開発や、K-scale 気象シミュレーションの実現に向けたアルゴリズム開発など、機器や手法の開発においても想定を超える成果を得られたことは高く評価できる。 ・地球温暖化、海洋酸性化に並ぶ地球規模での海洋の環境問題となったマイクロプラスチックの沈降プロセスを生物ポンプ機能を観測結果によって示すなど、継続的な観測・分

			特筆すべき想定を超える成果である。 また、マイクロX線CT法（MXCT）を用いた海洋微小プランクトンの殻密度の精密計測手法の開発、K-scale気象シミュレーションの実現に向けたアルゴリズム開発・海氷ー海洋間の物理過程などを反映させたモデル構築など、機器や手法の開発という面でも、想定を超える成果を得られた。 以上より、課題全体として当初予定と比較して想定を超える成果があったと判断する。 【評価軸：得られた成果を国際社会、国等へ提供し、政策立案等へ貢献しているか。】 ＜フローチャートにおけるアウトカム「地球環境の保全、気候変動への対応」に該当＞ ＜フローチャートにおけるアウトカム「国際社会、国等における政策等への貢献」＞ G7科学技術大臣会合において、全球観測の重要性及びG7海洋の未来イニシアチブ（G7FOSI）を通じたOneArgoや北極域海洋観測などの重要性についてインプットを行い、G7のコミュニケに反映されたことは非常に重要なアウトカムの一つであり、これに本質的な貢献を果たした。 このほか、国際連携に基づく北極海同時広域観測プロジェクトSynoptic Arctic Survey（SAS）における成果として太平洋側北極海での低酸素化・酸性化が進んだ海水の広がりを捉えるなどの科学的成果の創出に加え、これら取組をさらに加速すべく、北極域研究船の活用に向けた国際ワークショップの開催や海洋地球研究船「みらい」北極航海への国内外若手研究者の乗船・観	析手法の開発を進め、大深度海域における鉛直分布についての新知見を得ている。マイクロプラスチック汚染の実態や海洋炭素循環との関係について、今後さらなる進捗が期待される。 ・高度な分析手法により、外洋域の生物生産を支える鉄の起源となる大陸起源の黄砂の寄与を定量的に評価する手法の開発に成功したことで、地球温暖化と海洋炭素循環・海洋生態系の関係について長期的な評価に資する知見を得た。 ・JAMSTECが主導して提案し、決定されたASSW2027の函館開催は、我が国の北極研究にとって重要なマイルストーンと評価できる。 ・国際連携のもとで実施した「みらい」の航海において、北極海における低酸素化と酸性化のこれまでに無い広がりを捉えることに成功した。地球環境変動の影響を特に受けやすい北極海で見られた現象がより広い範囲へと拡大しつつあることを実証するインパクトの高い研究成果である。あわせて「みらいⅡ」による今後の北極研究における国際連携の構築に資する成果としても評価できる。 ・JAMSTECにおける温室効果ガス(GHG)やSLCFに関する高いレベルの研究成果が国際的に認知され、IPCC 第7次評価報告書サイクルにおける方法論報告書のスコーピング会合

			測機会の提供、これら活動のアウトカムとして2025年からのSAS事務局の選定、2027年開催予定の北極科学サミット週間（ASSW）2027の函館誘致の成功なども、想定を超える成果と判断する。 加えて、国連気候変動枠組条約第28回締約国会議（UNFCCC/COP28）において環境省、国立環境研究所及び文部科学省と共催でセミナーを開催し科学的成果に基づく発信を行ったほか、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第７次評価報告書（AR7）における短寿命気候強制因子（SLCF）排出量計算に関する方法論報告書のスコーピング会議への選出・参加、2023年の全球二酸化炭素収支報告（GCB2023）に地球システムモデル（ESM）を用いた実験データが初めて引用されるなど、重要なアウトカムの創出に至った。 【評価軸：研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。】 海洋観測に当たっては内部セミナーや航海シンポジウムを通じて、観測項目を最適化し、必要な課題を選択しつつ実施した。これにより、シップタイムの効果的な活用を実現した。 また、マネジメントの一環として、部署間の密な連携を推進しており、例えば北極域におけるマイクロプラスチックや放散虫群衆組成にかかる成果、海洋フロントを横切る方向に成長する対象不安定性の詳細プロセスに関する論文などは、課題を超えた連携の成果である。 さらに、他の課題との連携も継続しており、令和４年度の成果として課題（３）海域で発生する地震及び火山	に選出・参加したことは、フローチャートにおける国際社会への貢献、国等の政策決定者が活用する重要な国際報告書への貢献につながる成果であると認められる。 ＜今後の課題＞ ・部署間の密な連携に基づく成果の創出は、今後も積極的に進めることを期待する。ただし、現在の枠組は縦割り的であり、課題間連携による成果の評価の仕方を検討すべき。 ・北極海の氷が解けることで国際政治・経済にどのような影響を及ぼすかは、世界の重要関心事項になっている。観測で得られた貴重な情報や意義を、学術界だけでなく、政府や国民にも伝えるなど、もっとアピールに努めていただきたい。 ＜その他事項＞ ・本課題の実施を通して様々な観測機器や観測手法が開発されている。知財の取得に加えて、社会実装の一種として国際標準化にも着実に取り組むことが期待される。 ・「みらい」航海への若手研究者観測研究募集のような取組は、研究推進の視点だけでなく、人材獲得が益々困難になる昨今において世界の若手研究者の高い関心を機構に集めるという意味で重要性を増している。国際的なプレゼンスの向上にもつながるため、今後も継続して取り組まれることが望

			活動に関する研究開発のむつ研究所が運用するHFレーダーを活用した沿岸の津波予測については、精度向上などを目的に連携を継続している。 加えて、成果最大化のために令和５年度は特に社会や市民への直接的貢献を意識した成果創出に注力した。具体的には以下のとおり。 ＜フローチャートにおけるアウトプット「国内外の各種活動を通じた科学的知見の発信、エビデンスの提供」に該当＞ 国立科学博物館の特別展「海―生命のみなもと―」（29万人以上が来場）への監修者としての参画、一般の関心が高い海洋プラスチック研究などを主としたアウトリーチ対応、むつ研究所における地元高校と連携した観測機器開発機会の提供など、積極的な社会貢献を実施した。 ラマン分光分析を用いた海中粒子の現場観測技術を環境影響評価ツールとして応用する機器開発は、研究成果として重要であるとともに、今後のCCS事業での漏洩モニタリングなどへの活用も期待できる成果であり、社会的な意義もある成果である。 むつ研究所において津軽海峡東部海洋レーダーデータサイト「MORSETS」による津軽海峡の流況短期予測情報の公開を継続（令和５年12月よりレーダーシステム更新のためデータ配信を一時的に停止）するとともに、新たに観測を開始した普及型の海洋レーダーについては運用試験を実施し、実運用に向けた準備を継続している。 沖合海底自然環境保全地域の調査を通じ、生物多様	ましい。 ・ロシアによるウクライナ侵攻の影響で、ロシアとの国際共同研究の道がほぼ閉ざされている昨今において、我が国が北極船を国際研究プラットフォームとして運用する取組は、気候変動の影響がこれから顕著に現れてくる北極域の観測を長期的に担うという視点でも貴重である。国際的に重要なワークショップや国際会議を今後も誘致し、機構の貢献に見合う高い国際プレゼンスを確立することが望ましい。

			性における重要海域選定などに本質的な貢献を実施している。	
	①観測による海洋環境変動の把握と観測技術開発	サイエンスプランに沿ったArgoフロート（10基）、BGC Argoフロート（２基）、DeepArgoフロート（１基）の投入を実施した。投入したArgoフロートの数が年度当初予定の15基から10基に減少したのは、業者の瑕疵による納品遅延と、気象庁船舶の航海変更により効果的な投入が難しいと判断したため、令和５年度前半の「みらい」航海での投入に延期したことによるものである。あわせて、科学的成果を公表した（Kawai et al., Wang et al., 2023など）。 北太平洋南北断面航海を無事完遂した。その速報として北太平洋底層の昇温傾向の継続を確認している。塩分標準海水にある変動を見直すことでより確からしい高精度測定値補正を実施し、力学的考察とより整合的な変化を確認するなど、測定技術が科学的成果に結びついている。 観測データ、２次データの更新は予定通り実施した（PARC関連サイト、NOAA/PMELサイト、トライトンWeb、MILA、MOAA_GPV、AQCデータセット、ESTOC）。また、より利用しやすい２次データの作成などに向けた取組（Argo格子データ）などを実施している。さらに、国際比較（von Schuckmann et al., 2023）などの成果にもつながっている。加えて、標準物質の品質保持、頒布の促進に向け体制構築を具体的に検討している。 南大洋における変動（Kobayashi et al., 2023）などについて成果を挙げている。また、数値モデルによる溶存酸素収支に関する研究の取りまとめ（Shigemitsu et al., 2024）なども進めている。 従来法との比較により、新規の手法が従来法と異なる状態推定に至ることを確認した。また、シグネチャにおける群平均の定義など理論基盤研究やエルニーニョ予測への応用（Derot et al., 2024）などの進展もあった。	フロートや船舶による観測について、準備から実際の観測に至るまで、事故なく完遂することができた。BGC フロート１基についてはセンサーの不具合もあり投入が令和６年度に延期となったが、そのほかのフロートについては予定通り投入完了しデータの取得が開始されている。 特筆すべき研究成果としては、高精度観測等による海洋の深層の変化について成果が出ており、2023年度のGO-SHIP観測において速報として深層の昇温が継続していることを確認したこと、標準海水の時間ドリフトの再評価により底層水の高塩化トレンドを検出したこと、大深度フロートを用いて南大洋の深層長期変化を捉えたことなどは想定を超える成果と判断した。 また、シグネチャ（既存データからある特徴量に変換する数学的手法）の活用を進めているが、今回大気科学分野へ初めて実用的に導入し論文として成果を公表したことも重要な成果である。 国際社会、国等の政策への貢献においては、熱帯太平洋海洋観測システムプロジェクト（TPOS）など国際協力を含む外地における観測体制の見直しを行ったこと、G7FSOIにおける議論をリードし、多様な漂流フロートを用いた統合的な観測網であるOneArgoをインプットしたことなどが重要なアウトカムとなった。	

		研究のベースとなるフィリピン海ブイの維持を継続した。また、データは品質管理を行ったうえでウェブサイトから公開した。 TPOS や OASIS などの国際的枠組みの観測システムへの対応として、フィリピン海ブイの回収・再設置を「みらい」航海にて実施した。また、高度化に係る対応として、ドップラーレーダーデータの誤差推定（偏波レーダー固有のパラメータに内在する機材依存のバイアス除去）法を開発し、論文として発表した（Katsumata et al., 2023)。さらに、次世代システムに向けた活動の一環としてウェーブグライダーや漂流ブイを用いた海面フラックス計測の高度化のため海域試験を行い、基礎データを得た。 船舶、係留系、陸上（島嶼）で取得されたデータを計画通り品質管理を行った上でそれぞれのウェブサイトで公開した。また、フィリピン海ブイデータの GTS 配信も実現している。さらに、レーダー処理については開発したその手法を論文として公表し、ライダーについては処理手順の文書化に着手した。 既存データを用いて解析研究を進め、計画通り、湧昇に係る特徴や暖水プール北端の海面水温の日変化と季節内振動の関係などを明らかにし、論文として公表した（Seiki et al., 2023)。また、漂流ブイなど新技術開発の海域実験を通して評価を行い、その結果を TPOS 等の会合で紹介するとともに、今後の在り方の議論をリードした。 係留系や過去の集中観測の船舶データなどの解析を進め、インド洋の海洋波動や沿岸湧昇、太平洋の季節内振動などの特徴に関する成果をはじめとして、論文として公表した（Seiki et al., 2023 など)。特に、フィリピン海ブイデータを活用して日本に影響を与える季節内振動の特徴抽出は部門におけるグループ間連携が効果的に進んだことによる成果である。 計画通りに準備を進行した。なお、本成果のいくつかは本項目の予備解析も兼ねて得られたものである。 複数の観測サイトでその在り方を見直した。パラオにおいては、大型		

		観測器や集中観測の拠点として使用していたアイメリークサイト（杉ノ原観測サイト）を閉所し、ライダー観測のみを現地気象台での運用に切り替える手続きに着手した。また、フィリピンにおいては台風被害で観測を中止していた現地気象台の観測再開を踏まえ一部（ギワン、トロサ）観測の撤収を決め、現地協力機関との間で手続きに入った。一方で、例えば特殊ゾンデ観測など自動測定器以外の長期的な観測実施に不可欠な現地の協力（代行）を得るための検討を現地機関との間で着手した。 自動可降水量解析システムの開発に着手し、プロトタイプを作成した。また、関連事項として外部資金（創発的研究支援事業など）による研究に大きな進展があり、シグネチャを大気科学分野へ初めて実用的に導入し、成果を論文として発表する（Fujita et al., 2024）とともにプレス発表を行った。 引き続き、内部ではセミナー形式を、外部とは日本地球惑星科学連合（JpGU）のセッションなどを利用して議論を進めるとともに、観測手法にターゲットを絞った部門内会合を開始した。また、各種手法のレビューに参加するなど（Cronin et al, 2023、Lueck et al., 2024）幅は広がっている。さらに、データ同化システムを用いた溶存酸素データのインパクト実験なども開始し議論の基盤は揃いつつあり、今後も議論・検討を進める。 所内セミナーを活性化し、有色溶存有機物（CDOM）、塩分観測、深海センサー、乱流混合観測、データ同化手法など次世代観測に関する重点項目を明確にした。		
	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	国際連携のもとで「みらい」北極航海を無事に実施した。特に今回は、令和４年度に実施した若手研究者観測研究提案公募の採択研究者（日本・米国・英国・デンマーク・ポルトガル）を受け入れて、共同・連携する形で観測研究を行った。 北極海同時広域観測プロジェクト Synoptic Arctic Survey（SAS）に	「みらい」北極観測を事故なく完遂するとともに、アラスカでの陸上観測では森林火災起源の高濃度ブラックカーボン（BC）を観測するなど、時宜を得た観測が行えていることを高く評価する。 特筆すべき成果としては、太平洋側北極海で低酸素	

		ついて、2025年から機構がその事務局を担うことが決定した。 国際連携の下「みらい」も参加したSASによる観測の結果、太平洋側北極海で低酸素化・酸性化が進んだ海水の広がりを初めて捉え、また海氷現象に伴う海の流れの変化により、沿岸域から公海域に運ばれやすくなっていることを、観測と数値モデルから明らかにした（Nishino et al., 2023)。 全球での温室効果ガスの収支評価を目的とする国際的地域炭素収支評価プロジェクト（RECCAP2）の下、北極海域での大気—海洋間CO_2交換量の様々な観測やモデルによるデータセットを比較・検討し、その時空間変動や不確定性を明らかにした（Yasunaka et al., 2023)。 アラスカ南西部に氷床が残っていた第四紀のベーリング海への砕屑物流入（Onodera et al., 2023）や、海洋フロントを横切る方向に成長する対称不安定性（Symmetric instability）の詳細プロセスに関する論文を公表した（Kimura et al., 2023)。また、海氷設置型漂流ブイで取得した情報をデータ論文として公表した（Rabault et al., 2023)。さらに、太平洋起源水の下流域におけるマイクロプラスチックの分布や、ノルウェーのフィヨルドにおける放散虫の群集組成に関する成果(ともにIkenoue et al., 2023)の公表に貢献した。 一方で、太平洋起源水による貯熱量変動やアイスアルジー基礎生産量の研究については論文投稿までに至らず、令和６年度の公表を目指している。 ArCSⅡにて得られた観測データと全球大気化学輸送モデル MIROC-ACTM に新たに組み込んだ同位体モデルを用いてメタン収支の 30 年以上の長期解析を行い、年々変動には湿地帯が、長期トレンドには埋め立てや水田などでの微生物活動の影響が大きいことを示した(Chandraet al., 2024)。 これまで知られていなかったアラスカ氷河末端域での微生物起源と思われるメタン放出を初めて確認した(Konya et al., 2024)。 アラスカ観測拠点での大気・雪氷・陸域に関する観測を継続してお	化・酸性化が進んだ海水の広がりを初めて捉えるなど、2020年～2022年で実施されたSASの観測結果を基にした初めての成果として論文公表を行った点が挙げられる。SASについては、次期の共同観測（2027年以降を予定）に向けて2025年より機構が事務局を担うことが決定しており、今後北極観測をリードする立場となったことも想定を超える成果である。 国際協力、国等への政策の貢献については、様々な国際の場への参加だけではなく、日本からの積極的なインプットを踏まえてG7科学技術大臣会合で北極海観測がNew emerging issueとして取り上げられたことは、想定を超える成果と判断する。 あわせて、北極域研究船の国際研究プラットフォームとしての運用に向けた取組として、第１回北極船国際ワークショップを開催し、北極域研究船の活用に向けて様々な分野から参加し意見交換を実施したこと、若手人材育成への貢献として、観測研究提案公募に採択された、日本以外の４か国の研究者を含む若手研究者を乗船に受け入れ、共同・連携して観測を実施したことも高く評価できる。	

		り、８月に拠点近傍で発生した森林火災起源の高濃度 BC を観測した。また、観測データと数値モデルによる起源解析、衛星観測による林野火災プロダクトを組み合わせた解析を行い、森林火災及び人為起源排出の寄与などを評価した。これらは令和６年度以降の成果公表が期待できる。さらに、得られた観測データ及び知見についてはデータ論文として公表するとともに、共著論文としても北方常緑針葉樹林における陸域生態系モデルのベンチマークデータセット構築、宇宙航空研究開発機構（JAXA）の GCOM-C/SGLI の葉面積指数(LAI)、光合成有効放射吸収率（FAPAR）推定など広く利用されている。 温暖化した環境下での北極海内部構造の変化を調べる実験や、解像度等モデル設定の違いが大気-海氷-海洋相互作用の再現性に与える影響を調べる実験をデザインし、各種モデルを用いて実施した。また、モデル実験やその結果の解析から、極域の海盆間物質輸送時間スケールの推定等を行い、論文発表した（Kusahara et al., 2023)。さらに、海氷縁の長期的変化傾向の記述と関連物理プロセスの抽出、海氷の予測・再現性向上に寄与する新たな同化手法の開発等の研究成果を投稿した。 結合モデル MIROC の次期バージョンに向けた開発や大規模アンサンブルデータセットの作成を組織内外の研究者と協力して行い、後者の成果は論文として公表した。 「みらい」北極航海での海氷化観測用小型ドローン（COMAI）の実海域試験において、ナビゲーションシステムの極域性能を確認するとともに、性能向上対策に必要なデータを取得できた。一方、音響測位に関して北極海上でのカバー範囲が非常に狭いことを確認し、今後対策が必要なことが判明した。 電磁波を用いた海氷下測位システムについて、海氷域での鉛直通達距離が 20m 以上あることが実験で確認できた。また、海水の電磁パラメータ計測に世界で初めて成功した。今後追試験で確認をしたあとに論文として公表予定である。		

		本研究開発に関し、主著・共著合わせて８本の査読付き論文が受理された。また日本海水学会「親潮」賞を受賞した。 当初計画通り、北極評議会の作業部会の一つ北極圏監視評価プログラム（AMAP）の活動に引き続き関わるとともに、持続的な北極観測ネットワーク（SAON）への支援を行った。また中央北極海無規制公海漁業防止協定に関するワーキンググループ（WGICA）の議論に引き続き参加し、新たな報告書作成を進めた。 ５月に開催されたG7科学技術大臣会合で北極海観測がNew emerging issueとして取り上げられたことを踏まえ、作業部会の専門家グループでリード役を担い、議論のリード及び報告の取りまとめを行った。 北極域研究船の国際研究プラットフォームとしての運用に向けた取組として、第１回北極船国際ワークショップを開催し、２日間で12カ国（アメリカ、イギリス、インド、カナダ、韓国、中国、デンマーク、ドイツ、ノルウェー、フランス、ポルトガル、日本）から合計118名が参加（うち海外の機関からは42名）し、北極域研究船の活用に向けて、サイエンスの分野だけではなく、政策、先住民族、船舶運用やテクノロジーの分野の関係者も一堂に会して多様な意見交換を行った。 これに先立って、Pacific Arctic Group（PAG）Fall meetingを11月15-16日に開催し、11カ国（インド、英国、カナダ、韓国、中国、デンマーク、ドイツ、ノルウェー、米国、ポルトガル、日本）から合計59名（うち７名はオンライン）の参加があった。令和５年に実施された観測の速報や得られた成果発表、共同・連携研究に関する情報共有や議論を行い、国際共同・連携に向けた活動を進めた。 また、若手人材育成への貢献として、2023年「みらい」北極航海への国内外の若手研究者観測研究提案公募の採択研究者として日本以外からは４カ国（米国・英国・デンマーク・ポルトガル）の若手研究者が乗船し、日本人研究者と共同・連携して観測を実施した。 北極研究を進めている世界各国の研究者等が集い、北極に関するあらゆる分野間の調整・協力や科学的成果について集中的に議論を行う		

		北極科学サミットウィークである ASSW 2027 を函館で開催することを提案し、決定された。 以上より、全体として令和４年度に引き続き、日本そして機構の北極研究の国際的なプレゼンスの向上に貢献できたと考えられる。 令和４年度に引き続き、11 月～３月において北海道ウトロ漁港において X バンドレーダー及びマイクロ波放射計を用いた海氷・波浪の実データ取得のための観測を実施した。あわせて、北極域研究船での実用化を目指し、アルゴリズムの開発に必要な過去の同観測及び「みらい」での観測データの処理・解析を実施した。		
	③地球表層と人間活動との相互作用の把握	MR23-05Leg2 夏季航海を実施し、大気から海底堆積物までの物質動態調査、同 Leg1 も含め、Station K2、KEO への係留系設置、亜寒帯海域への BGC フロート展開を行った。令和４年度に漂流した K2 自動昇降式観測ブイは９月に通信途絶したが、原因究明・改善策検討を行った。 米国海洋大気庁（NOAA）側の KEO ブイ定点航海は、機材輸入の関係で令和６年度に延期した。５月には課題（３）海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発において実施する USV による西之島周辺海底地形調査時に、併せて同海域のクロロフィル濃度、後方散乱強度などの水平分布を観測した。 FRRF 搭載型昇降フロート実海域試験を実施した。また、MXCT 用に炭酸塩標準物質を開発・公表（Kimoto et al., 2023）し、海洋酸性化の生物影響評価の世界標準化に期待できる成果が得られた。 植物プランクトンの動的環境適応を海洋モデルに実装した全球渦許容解像度 COCO-FlexPFT 開発、混合層内植物プランクトンの Chl/C 比再現性向上を行った。また、全球基礎生産量に対する海域・季節・深度の寄与の見積もりを改善した。 亜熱帯海域夏季「みらい」航海を実施し、降水による大気から海洋への窒素栄養塩供給と基礎生産の関係評価を取りまとめた。 電子顕微鏡-カソードルミネッセンス分析（SEM-CL）を海水中の石英	西部北太平洋亜寒帯域において海洋への黄砂沈着フラックスとその季節性を解明したことは、新たな分析手法の開発と適用、それによる生態系への影響の定量化、両者の点で想定を大きく超える成果と判断する。あわせて、人為的なエアロゾル量の変化を推定できるシステムを構築し、ロックダウンによる人為起源エアロゾル減少が機構に与える影響を全球規模で解明し高インパクト誌に掲載されるなど、重要な成果が出ている。 沿岸観測においても、長期のモニタリング研究に基づき太平洋十年規模振動のような時間・空間規模の大きな自然変動が津軽海峡の生態系に与える影響を評価するなど、継続的な観測の重要性も含め、成果が出始めている。 国際協力、国等の政策への貢献については、UNFCCC/COP28 共催セミナーでの発信、新たに IPCCAR7・SLCF 方法論報告書のスコーピング会議への選出・参加、など国際的な役割を想定以上に発揮しており、重要なアウトカムの創出に貢献している点は、想定を大きく超える成果と判断する。	

		粒子に応用し、西部北太平洋亜寒帯域への黄砂の沈着フラックスと季節性を復元し、黄砂による可溶鉄の供給量は全体の約 25%を占めることを解明した（Nagashima et al., 2023)。これにより、大気～海洋間の物質輸送の過小推定改善が期待できる。 計画通り、三種の GHGs の全球地域別フラックスの最新逆計算見積もりを GST やグローバルカーボンバジェット 2023 へ提供し、SLCF として対流圏オゾンに関する船上観測データを取得解析し、国際的統合を主導した。 「10 New Insights in Climate Science 2023/2024」を代表執筆した。また、衛星データ同化システムを構築し、新型コロナ・ロックダウン影響下での全球的なエアロゾル量の低下は、CO_2低下分がもたらした降温分の５倍もの昇温をもたらしたことを解明し（Sekiya et al., 2023)、高インパクト誌に掲載された。さらに、成果を統合し、UNFCCC/COP28 共催セミナーで国際社会へ発信した。加えて、IPCCAR7・SLCF 方法論報告書のスコーピング会議にも選出・参加し、国際的な役割を想定以上に発揮した。以上により計画を大幅に超えた成果が得られた。 GCOM-C 衛星データに独自アルゴリズムを適用した「Asian Ocean Coastal Data Portal」を開発し、ウェブ上での実稼働試験を行っており、公開間近である。また、北海道十勝沖での赤潮を平時の状態から識別する際に鍵となる光学特性を見出し、アルゴリズムを強化した（Siswanto et al., 2024)。さらに、ハイパースペクトル計測に基づくプラスチックと水のスペクトル分離（Zhu et al., 2023)、SLCF のうち NO2 について、従来の地上 MAX-DOAS 検証観測を発展させた面分布計測へ拡張し、メタン高精度計測を達成した。本成果は新船等での実利用への展開が期待できる。 新設の普及型レーダー運用試験と視線流算出に係る技術開発を実施した。既存局のデータ取得率次第では令和６年度中に合成計算が可能になる見込み。		

		日周期潮汐由来の沿岸伝播性擾乱が夏季から秋季に下北半島北岸に生じる時計回り渦に与える影響について、沿岸域の水平・鉛直物質循環への影響を含め令和６年度の投稿を目途に解析中である。 海洋再解析値を用い、津軽暖流流量の十年規模変動と沿岸潮位との関係や、北太平洋の風の場が与える遅延影響について解析・改訂中である。 急速な酸性化の一因とされる津軽暖流の流量に影響を及ぼし得る日本沿岸水位の経年変動は、北太平洋亜熱帯域の風の場の経年変動と良く対応することを明らかにした。また、流量増加とともに栄養塩増加を検出し、周辺海域の大型珪藻細胞数増加やホタテの身入り向上と整合的であることを確かめた。(Nagano et al., 2023、Sugie et al., 2024) 沿岸親潮の酸性化については、３観測点における約 10 年間のデータで検討中である。また、約６年間の陸奥湾での計測で、西湾は津軽海峡と同等の酸性化速度である一方、東湾はやや遅い傾向であった。この結果、プロセス解明のために今後も継続監視が必要であると見込んでいる。		
④地球環境の変動予測	全球大気化学輸送モデルを用いたエアロゾル予測結果を観測データと比較し、物質循環プロセスの高度化に解析を行った。その知見を基にモデル高度化に必要な研究を提案した（Ito et al., 2023)。 複数の地球システムモデルの過去再現実験データを解析し、非 CO_2因子の陸域炭素シンクへの影響が大きくモデル間差も大きいことを指摘した。また、1940-1960 年における大気 CO_2濃度上昇停滞を全モデルが再現できていないという系統的問題を確認し、問題への対処方法を提示した。 アラスカ内陸森林域の光ファイバー温度分布観測システムのデータを公開し、論文として発表した（Saito et al., 2023)。JpGU にて地下氷の気候学的役割と 10 万年規模の変動について招待講演を行った。南半球陸域（特に南極半島東側）の凍土状況について現地調査を行った。	南極棚氷の中でも活発な底面融解があるトッテン棚氷に関して、海底地形調査、海洋観測、高解像度海洋モデルによる統合的研究により沖合からの暖水流路を特定するとともに、棚氷海氷海洋モデリング（領域モデリング）により海洋-棚氷相互作用の一連のプロセスを再現し、他機関と協働で高インパクト誌に掲載されたことは想定を超える成果と判断する。 あわせて、K-scale（１～数 km 格子)気候シミュレーション実現に向けた成果においても、HPC Asia 2024 best paper award の受賞や AGU Editor's Highlight（全論文の２%以下）に選出されるなど、外部においても高く評価されており、これらも想定を超える成果で	

		降水予報システムの並列化率向上、GPU 対応への準備として NVIDIA 及び AMD のコンパイラ対応、化学モデル T85L40 の高速化、ESM へのマージ、機械学習を用いた海面水位の影響評価などを行った。大気組成データ同化研究開発チームにシステムの開発者として参加し、機構の研究開発功績賞を受賞した。 全球海洋渦解像モデルによる力学的ダウンスケーリング結果の解析から、インド洋の大規模気候モードとインド西岸極端潮位の発生頻度変化とを結びつける海洋沿岸波動プロセスを明らかにし、成果をまとめて国際誌へ投稿した。また、機械学習による海水位の統計的ダウンスケーリング手法のプロトタイプ版を構築した。 K-scale（１～数 km 格子）気候シミュレーション実現に向け、全球雲解像モデル NICAM による大容量シミュレーションデータの高速処理アルゴリズムを開発した（Kodama et al., 2024、HPC Asia 2024 best paper award 受賞)。 K-scale 気候シミュレーションの実現に向け、プロセス理解に根差した物理過程設定の改良を行い、気候場と台風や季節内振動等の気象擾乱の再現性の両立を達成し、同設定を適用した全球 3.5km 格子実験において良好な結果が得られることを示した（Takasuka et al., 2024)。当該成果は AGU Editor's Highlight （全論文の２％以下）に選出された。 地球システムモデル高精度化へ向け、NICAM に陸域生態系モデルを導入した。 労働生産性、農業生産、冷暖房需要の変化を考慮した ESM－社会経済結合モデルを用いたシナリオ実験を行い、フィードバック解析を行った。また、2020-21 年に出版したレビュー論文２本が、PEPS 誌の最多ダウンロード賞を受賞した。さらに、IPCC シナリオ WS に参加し、国内イベントで紹介した。 アラビア海上のモンスーン形成に対する海洋中規模現象による水平移流過程の重要性を、渦非解像及び渦許容海洋モデルの結合された２	ある。 国際協力、国等の政策への貢献については、全球二酸化炭素収支報告である Golbal Carbon Budget (GCB) 2023 において、ESM を用いた気候・炭素循環変動の長期再構築実験データが初引用されるとともに、予測データが活用される分野を新たに開拓することができるなど、重要なアウトカムの創出に至った。	

		種の気候モデルを用いた実験の比較により明らかにした（Yamagami et al., 2023)。また、東南極・トッテン棚氷周辺での観測・モデリング融合研究を実施し、海底地形トラフの存在により惹起された棚氷下への暖水輸送がトッテン棚氷融解を促進することや融解量の十年規模変動を制御することを明らかにした（Hirano et al., 2023、Kusahara et al., 2024)。さらに、複数の受動的トレーサーを導入した全球海洋モデル実験から、各海盆の海水が入れ替わるのに必要な時間スケールを推定した（Kusahara et al., 2023)。加えて、ESMにおける海洋物理・炭素循環相互作用過程の精緻化や気候モデルと ESM の統一化作業等にも取り組み、次期温暖化予測の国際プロジェクト CMIP7 に貢献できるよう、全球炭素循環も含めた次期気候変動予測システムの地盤固めを行った。その他にも、地球の自転軸の傾きと公転軌道の離心率の変動幅の違いが氷期・間氷期サイクルの周期性を時代によって大きく変える理由であることを気候モデルを使ったシミュレーションにより明らかにした（Watanabe et al., 2023)。 全球二酸化炭素収支報告の最新版 GCB2023 に ESM を用いた気候・炭素循環変動の長期再構築実験データが初引用された。引用されたESMは機構のものを含めて僅か四つであり、この分野における機構の存在感を発揮するとともに、ESMによる予測データが活用される分野を新たに開拓することが出来た。また、近年の連続ラニーニャ現象の要因分析、北太平洋子午面循環の予測研究、海洋表層微細構造が海洋 CO_2吸収へ与える影響の定量的評価など、多くの国内外共同研究成果が得られた。 台風等の極端現象の予測に関する基盤開発として、全球雲解像・海洋結合モデル（NICOCO）を用いた大気 14km 格子海洋 0.25 度の季節スケールの 10 メンバーアンサンブル数値実験を 10 年分完了し、台風の発生数や分布の再現性が海洋結合により向上する可能性を確認した（Masunaga et al., 2023)。 ハワイ大学国際太平洋研究センター（IPRC）との共同研究により、豪雨の要因となる「大気の川」のエルニーニョ/南方振動（ENSO）位相依		

		存性を示し、Non post El Nino 年には短周期の変動や台風が重要な役割を果たすことを明らかにした（Guo et al., 2023）。 チベット高原や東アジア域の極端降水に関する国際モデル比較プロジェクトへの貢献、日本域の高解像度気候データセットを用いた極端降水の予測など、極端降水の発生や予測に関する共著論文８編を出版した（Visioni et al., 2023 など）。		
	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	相模湾、駿河湾の海洋深層水施設で観測を継続し、環境 DNA を用いた深海生態系の多様性と変動を解析し比較できるようにした。「みらい」や深海潜水調査船支援母船「よこすか」、有人潜水調査船「しんかい 6500」等による観測を、駿河湾や沖合海底自然環境保全地域（深海底海洋保護区）の西七島海嶺で継続した。新たに九州・パラオ海嶺-四国海盆海域、日本海溝最南部（沖合海底自然環境保全地域）、房総半島沖伊豆三重会合点などへ観測を拡げた。 新たな観測海域も含め、沖合海底自然環境保全地域の現状や保全、新たな保全対象海域の選定に資する知見を得た。甲殻類、ウミエラ類、扁形動物、紐形動物などの新種記載や新産地を見出した（Hookabe et al., 2023a, Jimi et al., 2023 など計 12 報）。 環境 DNA 抽出のための濾過作業をより効率化する新装置を開発（Yoshida et al. 2024）するとともに、真核微生物を対象に多様性情報に加え存在量も推定可能な環境 DNA 解析方法を確立した（Yabuki et al., 2024）。 さらに、異動物門間の新たな共生関係（Hookabe et al., 2023b）、シンカイヒバリガイにおける共生細菌の維持機構（Tame,,,, Yoshida, 2023, Science Advances）、真核細胞の成立に関わる祖先的な DNA 複製酵素と起源（Harada, Yabuki et al., 2024, MBE）について新知見をハイインパクトジャーナルでも公表し、多様な海洋生物の機能や役割、多様性創出に関する理解を進めた。 マイクロプラスチック（MPs）など海中粒子を判別できる現場型ラマ	特筆すべき成果としては、海中のマイクロプラスチックの動態に関する研究で大きな進捗があった。一つは異なる水深帯の深海堆積物内のマイクロプラスチックの存在量を計測し分布実態を明らかにするとともに、輸送経路を推定したこと、もう一つは北太平洋ごみパッチにおける中深層における水柱のマイクロプラスチックの調査により、生物ポンプの過程が深層輸送に寄与していることなど沈降量と汚染、炭素循環のメカニズム解明・予測モデルの検証にあたり極めて重要なファクターを発見したことなどは、想定を超える成果と判断する。 また、これら結果を研究コミュニティだけでなく、政策決定者（環境省）や一般市民向けのアウトリーチとして積極的な科学情報の展開を行っており、特にアウトリーチ活動が盛んな本課題において、重要なアウトカムの一つとなっている。 あわせて、もともとマイクロプラスチックなどの海中粒子の現場観測技術として開発したラマン分光分析を用いた機器を応用し、海中の二酸化炭素の挙動を捉えることに成功し、今後の環境影響評価ツールとしての可能性を示したことも、重要な成果である。 国際協力、国等の政策への貢献については、約 29 万	

		ン分光分析装置の小型化、計測自動化を行った（Takahashi et al., 2023a）。 ハイパースペクトルカメラを用いた自動検出装置を開発し、海水中の MPs の材質、形状、個数を効率的、連続的に分析できた。また、顕微鏡下で撮影した映像から画像解析により MPs の形状、個数を自動認識・同定する簡易な手法を開発した。 プラスチックのホットスポットと予測される四国沖・黒潮再循環域において、「よこすか」、「しんかい 6500」によるプラスチックの分布調査を実施し、マクロごみが他海域よりも高い数千個/km2 のオーダーで確認された。 超深海（水深 9200m）の甲殻類からプラスチック由来の残留性有機汚染物質（POPs）を検出するとともに汚染物質の供給経路を推定した（Nakajima et al. 2023a）。また、POPs は深海性二枚貝の雌の卵巣中に多く蓄積することや（Ikuta et al., 2024）、移動性が高い生物ほど MPs を体内に取り込みやすいことを示した（Bos, Zhao et al., 2023）。 相模湾から深海平原にわたる MPs の輸送プロセスモデルを提唱した（Tsuchiya et al. 2024）。また、水柱の MPs の密度、沈降速度、生物膜付着から、生物ポンプが海洋中の MPs の分布に影響を及ぼすことや、プラスチック由来の炭素が微粒子状有機炭素の同位体測定にバイアスをもたらす可能性を示した（Zhao et al., 2023, PNAS NEXUS）。さらに、ボーフォート海南部は、チュクチ海と同程度の MPs が存在し、一部の MPs は北極圏の産業活動や漁業にも由来することを示唆した（Ikenoue et al., 2023）。 ハイインパクトなジャーナル（PNAS NEXUS）への掲載のほか、深海で分解する新たな生分解プラスチック（Omura,,,, Nakajima, Tsuchiya, Kawagucci et al., 2023, Nature Communications）、農業由来の MPs・ナノプラスチックの発生源、調査手法、土壌特や植物へ与える影響（Singh et al. 2023）、発泡スチロール由来の MPs 粒子を効率よく分割する手法（Nakajima et al., 2023b）、光分解によってプラスチッ	人が来場した国立科学博物館の特別展「海―生命のみなもと―」への監修者としての参画、沖合海底自然環境保全地域（深海底海洋保護区）の多様性の把握と環境省への情報提供など、多くのアウトカムの創出につながった。	

		クから数百種類の化学物質が生成されること（Stubbins,, Zhao et al., 2023）、有孔虫を指標とした MPs の生態影響（Bouchet,,,,,Tsuchiya et al., 2023)、ビーチクリーンなどの市民科学のデータの活用方法（Matsuba,,,,Tsuchiya et al., 2023）などの成果を論文として公表した。 乱流計測を中心とする物理パラメータ観測、生元素分子を中心とする地球化学分析、映像に基づく生物分布解析を組み合わせた環境影響評価手法を構築した。また、CCS 事業での漏洩モニタリングに対するナチュラルアナログである液体 CO_2噴出域において、現場ラマン分光分析装置を開発した（Takahashi et al. 2023)。さらに、水中粒子挙動に特化した映像撮影と解析手法開発した（Takatsuka et al. under review)。海底開発事業で想定される海中騒音に対してベースラインとなるサウンドスケープを通年で観測した（Lin, Kawagucci, 2023)。 東青ヶ島熱水域での「みらい」航海で、科学掘削の事前ベースライン調査として環境影響評価総合パッケージを用いた観測を実施し、将来の観測計画立案のための手法を試験した。 上述のサウンドスケープは、経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）推進につながる重要な成果である。また、環境影響評価総合パッケージの要素技術である微量同位体分析手法を用いて、リュウグウ粒子分析（Broadley et al., 2023)、東北地方太平洋沖地震の震源域掘削試料の地球化学分析（Kawagucci et al., 2023a）から新知見を得た。さらに、多面的な利用が期待される深海現場冷凍装置を開発した（Kawagucci et al., 2023b)。以上のように、当初計画に加えて、分野横断的な論文成果も創出することができた。 特許出願中の現場大量ろ過ポンプなどを用いて、「よこすか」、「しんかい 6500」により伊豆・小笠原海溝沖合海底自然環境保全地域を調査し、未記載種、希少種を含む数多くの試料やデータを取得しつつ、沖合海底自然環境保全地域の指定条件に関する情報を環境省に提供した。 国際海洋環境情報センター（GODAC）と共に海洋生物多様性データを		

		集積し、国際的なデータベース OBIS（Ocean Biodiversity Information System）に新たに 1,425,551 件（累計 3,778,148 件）のデータを提供した。また、海洋生態系の保護と回復を目的の一つとして OBIS が提案した「OBIS2030」の計画策定に関わり、「国連海洋科学の 10 年」のプロジェクトに認可された。さらに、これまでに実施した観測で把握した深海生物の分布出現情報 77 件を新たに海洋生物の多様性と分布情報のデータベース（BISMaL）/OBIS に登録した。		
	（２）海洋資源の持続的有効利用に資する研究開発 【評価軸】 ○海洋基本計画等に位置付けられた政策上の課題へ対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、科学的意義の大きい成果が得られているか。 ○得られた成果を産業界等へ提供し、産業利用の促進が図られているか。 ○研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。		補助評定：A 本項目に係る年度計画に照らし、予定どおり、あるいは予定以上の成果が創出されたことに加え、フローチャートにおけるアウトカムの一部に到達したことなどを総合的に勘案した結果、自己評価を「A」とする。評価軸毎の具体的な根拠については以下のとおり。 【評価軸：海洋基本計画等に位置付けられた政策上の課題へ対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、科学的意義の大きい成果が得られているか。】 ＜フローチャートにおける取組「研究開発成果の展開に向けた産学官との連携・協働」＞ 同位体比を用いた魚類の回遊経路推定手法の解析精度を上げるため、数理科学等と連携し、海洋生態系同位体モデルを用いて改良した北太平洋西部の同位体地図を作成したことは、生産性の高い漁業海域の水産資源管理に役立つものと期待される。この成果は、年度計画を上回るものと評価できる。	補助評定：A ＜補助評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ・海洋生物の回遊ルート推定を目指し、垂直変動や季節サイクル等を含めて詳細なシミュレーションを行い、北太平洋域西部の窒素同位体地図を作成した成果は、我が国に回遊してくる水産資源の変化の把握や将来の管理にも役立つ基礎情報となり得るという視点で重要な成果であり、年度計画の想定を大きく超えている。 ・生分解性プラスチックの深海での分解可能性に関する研究は、プラスチック汚染への

			小惑星リュウグウ帰還試料を対象に行った解析の成果は、地球が誕生する以前の太陽系において物質はどのように存在していたのか、また、地球や海、生命を構成する物質の起源や進化を探求する上で重要な知見となる。また、本成果の鍵の一つは、極微量スケール、分子レベル、元素レベルで高精度に評価するという先鋭的な分析技術である。このような技術基盤は、学術的研究への波及効果に限らず、例えば、性状未知サンプルの品質検定等の社会的な要請、革新的な研究開発を生み出す知識基盤の醸成に貢献すると考えられる。年度計画を上回るものと評価できる。 ＜フローチャートにおけるアウトプット「海洋生態系の物質・エネルギー循環機能の把握」＞ アミノ酸の窒素同位体比分析を応用して iTP（integrated Trophic Position）という新たな指標を提唱したことは、食物連鎖とバイオマスの関係性を紐解き、食糧生産、水産資源、エネルギーなどにかかわる諸問題へ重要な示唆を与えると考えられ、年度計画を上回るものと評価できる。 【評価軸：得られた成果を産業界等へ提供し、産業利用の促進が図られているか。】 ＜フローチャートにおける取組「海洋資源の利用促進に向けた産業界への知見、データ、技術、サンプルの提供」＞ ポリ乳酸を除くさまざまな生分解性プラスチックが深海底で微生物により分解されること、生分解性プラスチックを分解する新たな分解微生物を深海から多数	対応が国際的に急務である。その中で、生分解性プラスチックが生物により深海底で分解されることを明らかにするなどの着実な成果がでてきている。また、海洋生分解性プラスチックの蓄積・分解プロセスを科学的に明らかにするとともに、新たな素材の開発と商用利用に向けて大手企業と共同研究を開始するなどの利用拡大が進められている点も重要な成果と認められる。 ・アミノ酸の窒素同位体比を応用した新たな指標の提案及び海洋生態系同位体比モデルを用いた同位体比マップの作成することにより、海洋食物網解析や物質循環研究および水産資源生物の広域行動解析など幅広いニーズへの展開を図ったことは、今後の海洋生物資源の適切な管理につながる重要な成果である。 ・極微量スケール、分子レベル、元素レベルで高精度に評価するという先鋭的な分析技術の創出は学術的な価値のみならず、未知サンプルの品質検定にも有用かつ、革新的な研究開発を生み出す可能性を与えるという点で顕著な成果である。 ・深海バイオリソース提供事業を加速するために２法人との連携協定を締結したことは、今後の海洋生物資源の産業利用促進を最終的に達成するための重要な取組である。

			発見し、それらが世界中のさまざまな海底堆積物に存在することも明らかにした。これらは、将来の海洋プラスチック汚染の抑制に貢献するとともに、速やかに分解する海洋分解開始機能を有する高性能な海洋生分解性プラスチックの開発にも資する成果であり、年度計画を上回るものと評価できる。 深海バイオリソース提供事業について、産業展示会の機会を利用したアウトリーチに加え、深海バイオリソース提供事業とニーズの接点を拡大するため、一般財団法人マリンオープンイノベーション機構と独立行政法人製品評価技術基盤機構のそれぞれと利用促進に向けた連携に関する覚書・協定を締結した。 このような活動もあり、提供した述べ機関数は令和４年度を上回るとともに、深海微生物由来の酵素を用いた医薬品原料開発を目的とした民間企業との共同研究を開始するなど利用促進が進められており、年度計画を上回るものと評価できる。 異なる海域でのコバルトリッチクラストの形成比較に関する成果は、経済的なポテンシャルが期待されるコバルトリッチクラストの成因プロセスの解明に資する重要な知見であり、今後の探査を踏まえた有用な情報となる。年度計画を充分に達成していると評価できる。 海洋電磁探査技術について民間企業への技術移転を進め、費用対効果を考慮したガス鉱床探査のデータ取得･処理･解析から評価に至る基本的な基盤技術を確立させたことは、海洋産業の発展に貢献するものであり、年度計画を充分に達成していると評価できる。	＜今後の課題＞ ・自己評定根拠に挙げられた「同位体比を用いた魚類の回遊経路推定手法の解析精度を上げるため、北太平洋西部の同位体地図を作成したことは、生産性の高い漁業海域の水産資源管理などに役立つものと期待される。」について、そこに記されているような優れたアウトカムの実現に向けた方向性を具体的に進めてほしい。 ・海洋資源や海底資源に関する国民の関心は高いことからも、今後も継続して成果を出すとともに、それをわかりやすく伝えていくことも努めてほしい。 ＜その他事項＞ ・SIP、経済安全保障重要技術育成プログラム、JOGMEC からの受託研究等による外部資金によるプロジェクトによる研究開発が中心であることから、その成果が見えにくい。産業利用の促進に直結する重要な成果なので、本評価における対外的なアピールの仕方を検討いただきたい。 ・深海バイオリソース提供事業については、民間企業を対象としてオープンイノベーションを加速する優れた事業であるため、提供したという実績だけでなく、実際にどのような成果に結びついたかについても報告できるようになることが望ましい。

			【評価軸：研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。】 年度計画を部署毎、さらには研究者等個人毎の目標・計画まで落とし込むことで、適切に年度計画が実行されるようにマネジメントしている。そのうえで、次期中長期計画への発展可能性等も見据え、研究者等個人の自由な発想に基づく新規研究の実施も適宜進めることとしている。 令和４年度に引き続き、研究生を受入れ学位研究の指導等を行うことで、将来の研究者の育成に貢献した。また、高等学校におけるオンライン学習プログラムへの講演・協力を通じて学びの場での研究開発活動への興味・関心を高める取組を積極的に推進する等、研究に対する理解増進や幅広い人材育成に資する活動を実施した。	
	①海洋生物と生物機能の有効利用	各種微量物質の高度な分析を実施するため、天然物質中に含まれる各種核酸塩基（プリン及びピリミジン）の定量法及び単離・精製法、16種類のアミノ酸の炭素・窒素同位体比の精密分析法、天然中の微量硫黄の同位体比測定の鍵となる新しい前処理手法、ヘムの鉄同位体比の測定法の技術を確立した。 これらの技術を用いて、年度計画における各項目に定める研究開発を行い、海洋生物資源の在り様の把握に向けた知見を獲得した。 一例としてアミノ酸の窒素同位体比分析を応用した、食物網の構造解析に有用なiTPという新たな指標を提唱した。iTPは、食物連鎖を通じて生物の量（バイオマス）がどのように変化するかを反映するものであり、例えば、天敵のいない外来種が生態系のエネルギー転送や安定性にどのように影響するかを推定するのに役立つと考えられる。また、ひいては食糧生産、水産資源、エネルギーなどにかかわる諸問題へ重要な	各種微量物質の高度分析手法に関する改良は、機構独自の技術のさらなる発展に向けた取組であり、リュウグウ試料を対象とした解析をはじめとする各研究開発において成果創出の基盤となったものである。年度計画を上回る成果と評価できる。 食物網の構造解析に有用な指標 iTP の提唱や、回遊経路推定手法の解析精度向上を目的とした新たな北太平洋域西部の同位体地図の作成は、海洋生物資源の持続的利用に不可欠な知見の獲得となる成果であり、年度計画を上回るものと評価できる。 深海バイオリソース提供事業について、産業展示会の機会を利用したアウトリーチに加え、深海バイオリソース提供事業とニーズの接点を拡大するため、一般	

		示唆を与えるものと期待される。 沿岸海洋域（大阪湾）における過去 2000 年にわたる人為起源物質（多環芳香族炭化水素と亜鉛）の歴史的変遷を復元した。その結果、第二次世界大戦中に生じた海洋汚染が、過去最大の汚染イベントであることが明らかになった。 また、本中長期計画において開発した眼球の同位体比を用いた回遊経路推定手法の解析精度を上げるため、海洋生態系同位体モデルを用いて改良した北太平洋域西部の同位体地図を作成した。本成果は、垂直変動や季節サイクル等を含めて「地球シミュレータ」によって詳細に求められたものであり、生体の同位体比分析によって海洋生物の分布や採餌履歴を時系列的に明らかにする基礎資料となる。また、北太平洋西部は、生物学的に最も多様で生産性の高い漁業海域の一つであり、水産資源管理における重要な基礎情報を得る手法として活用されることも今後期待される。 令和６年度以降は、令和５年度に確立した飼育方法を用いて、魚の成長と同位体比の関係式を明らかにすることを目指す。 生分解性プラスチック（生分解性ポリエステル及び多糖類エステル誘導体）が深海で実際に分解するか検討したところ、ポリ乳酸を除く他の生分解性ポリエステルと多糖類エステル誘導体はいずれの深海底でも分解されることが分かった。深海と岸壁における生分解速度（μg/cm2/day）を比較すると、岸壁の分解速度に対して、水深 1,000 m の深海では５分の１から 10 分の１、水深 5,000m の深海では約 20 分の 1 であった。 また、サンプル表面に付着した微生物の菌叢解析及びメタゲノム解析をした結果、付着した微生物は世界中の海底堆積物に存在していることが分かった。今回、分解が実証された生分解性プラスチックは日本近海のみならず、世界中の海域で生分解されると考えられる。 さらに、新しい生分解性素材の商用利用に向けて大手民間企業との共同研究を開始した。	財団法人マリンオープンイノベーション機構と独立行政法人製品評価技術基盤機構のそれぞれと、利用促進に向けた連携に関する覚書・協定を締結した。 このような活動もあり、提供した述べ機関数は令和４年度を上回るとともに、深海微生物由来の酵素を用いた医薬品原料開発を目的とした民間企業との共同研究を開始するなど利用促進が進められており、年度計画を上回るものと評価できる。 高温酸性泉中に存在する高度好熱性の微生物集団から、全く新奇な系統に属す RNA ウイルスゲノムを発見したことは、RNA ワクチンをはじめとした RNA の利活用へ向け新たな知見をもたらすとも考えられ、年度計画に基づく着実な成果と評価できる。 深海研究で培われた高圧技術を活用した、圧力をスイッチとして分解可能なバロプラスチックの分子構造を解明したことは、特異な物性を利用したソフトナノマテリアル生成技術の開発に資するものとして、年度計画に基づく着実な成果と評価できる。	

		小惑星リュウグウ表面サンプルの可溶性成分を抽出し、無機・有機分子レベルの精密な化学分析を行った結果、最も溶解しやすい成分を反映する熱水抽出物にはナトリウムイオン（Na+）が非常に多く含まれていることを明らかにした。ナトリウムイオンは、表面電荷を安定化させる電解質として働き、一部は、揮発性の低分子有機物などとイオン結合を介したナトリウム塩を形成していると考えられる。 また、イオンクロマトグラフィーと超高分解能質量分析法によって、多種多様な有機硫黄分子群を新たに同定した。小惑星リュウグウに存在する水に溶存して化学状態が変化することで、多種多様な有機硫黄分子群が溶存態として化学進化を遂げたと考えられる。 本成果は、地球が誕生する以前の太陽系において物質はどのように存在していたのか、また、地球や海、生命を構成する物質の起源や進化を探求する上で重要な知見となる。 深海バイオリソース提供事業において、大学・民間企業合わせて延べ10 機関へ深海堆積物・深海微生物株を提供するとともに、提供サンプルコレクションの整備及び深海環境ゲノムデータベースの構築を進めた。また、深海バイオリソース提供事業とニーズの接点を拡大するため、一般財団法人マリンオープンイノベーション機構と独立行政法人製品評価技術基盤機構のそれぞれと、利用促進に向けた連携に関する覚書・協定を締結した。 さらに、深海微生物由来の酵素を用いた医薬品原料開発を目的とした民間企業との共同研究を開始した。 この他、北極海の海洋ゲノム解析に参画し、北極海における窒素固定ポテンシャルの解明に貢献した。 独自開発した RNA ウイルスゲノムの網羅的検出手法（FLDS 法）を用い、高温酸性泉中に存在する高度好熱性の微生物集団から、全く新奇な系統に属す RNA ウイルスゲノムを発見した。発見された RNA ウイルスの自己複製酵素の遺伝子配列は、既知の二つの RNA ウイルス界の中間的な性質を示しており、この系統が第３の RNA ウイルス界に該当する		

		可能性を示した。 深海インスパイヤード化学のコンセプトを論文発表した(Deguchi et al., 2023, Langmuir)。公開後に月刊アクセスランキングで１位となるなど大きな注目を集めた。 JST CREST 課題として進めている圧力をトリガーとしたオンデマンド高分子分解に関する研究で、加圧によって無秩序化するというバロプラスチックの特異な挙動（通常の物質は加圧によって秩序化）の分子機構を解明した。 信州大学との共同提案が 2023 年度平成記念研究助成に採択され、熱水噴出孔を模擬した高温・高圧装置を用いたプラスチック循環システムに関する研究を新たに開始した。高温・高圧技術の社会実装に向けた大手民間企業との共同研究３件（継続：２件、新規：１件)、技術指導１件を実施した。		
	②海底資源の有効利用	日本近海（磐城海山）と遠洋域（北西太平洋）それぞれで採取されたコバルトリッチクラストを分析・比較したところ、両方の 2700 万年前の層において化学組成の大きな変化を見出した。これは太平洋深層水の化学組成の変化を反映していると考えられる。 また、2700 万年前から現代までの化学組成は似ており、北西太平洋一帯のコバルトリッチクラストは、海域によらず平頂部クラストの化学組成が類似している可能性を示した。さらに、遠洋域のコバルトリッチクラストは2700 万年以前のリン酸塩化が顕著であることも明らかとなった。 これらの成果はレアメタル濃集機構の一つと考えられ、北西太平洋域におけるコバルトリッチクラスト分布に関する情報や、リン鉱石の価格が高騰する中で一部がリン資源としての価値があると示したことなどは採鉱・探査に有用な情報であり、JOGMEC（独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構）へ知見を提供するとともに情報交換を行い、将来の資源調査計画の策定に必要な検討・整理を協働で推進した。	異なる海域でのコバルトリッチクラストの形成比較に関する成果は、経済的なポテンシャルが期待されるコバルトリッチクラストの成因プロセスの解明に資する重要な知見であり、今後の探査を踏まえた有用な情報となる。年度計画を充分に達成していると評価できる。 東青ヶ島海丘カルデラにおける調査航海の実施は、金属の濃集機構の把握や大規模海底熱水鉱床の形成メカニズム解明に向けて不可欠な情報取得にかかるものであり、年度計画を充分に達成していると評価できる。 海洋電磁探査技術について民間企業への技術移転を進め、費用対効果を考慮したガス鉱床探査のデータ取得･処理･解析から評価に至る基本的な基盤技術を確立させたことは、海洋産業の発展に貢献するものであり、年度計画を充分に達成していると評価できる。	

		海底熱水鉱床における金属の濃集機構の多角的な解明に向け、東青ヶ島海丘カルデラにおいて海底広域研究船「かいめい」による調査航海を実施し、AUV を用いた電磁探査、ROV を用いた電気・自然電位探査によるデータ取得と速報的な解析結果を得た。これらの物理探査データに加え、海底観察や既存情報を統合し、令和６年度に実施予定である掘削地点の選定を行った。 海洋電磁探査技術について民間企業への技術移転するため、共同研究による試験航海を実施し、コスト削減を目指した新しい探査手法の実証に成功した。これにより費用対効果を考慮したガス鉱床探査のデータ取得･処理･解析から評価に至る基本的な基盤技術は確立したと言え、今後は民間企業主体の総合的な検証フェーズとなる。また、既存データを利用した海洋電磁探査手法を熱水鉱床に適用した論文が誌上掲載となった。 また、海底熱水鉱床における資源形成の場の理解に必要な物理物性計測及びその解釈について、特に比抵抗に関する物理モデルの提案を行い、論文が受理された。 SIP「海洋安全保障プラットフォームの構築」の課題「テーマ１　レアアース生産技術の開発」において、南鳥島周辺海域での調査航海に参加し、ジャイアントピストンコアラーを用いたレアアース泥を含むコア試料の採取、船上音響観測装置を用いた稠密音響探査及びマルチセンサーコアロガー等による物性データ等の取得を継続的に実施すると共に、導入された 6,000m 級 AUV を用いた音響データによる詳細堆積物構造の取得にも成功した。また、本課題の目標であるレアアース資源量評価の高精度化及び資源量三次元マッピングの精緻化に向け、採取試料の化学組成分析、精密な微地形・底質調査のための「しんかい 6500」を用いた新しい計測手法の取組を行った。また、レアアース泥の分離・精製・製錬技術の開発、及びレアアースを濃集しているアパタイトの効率的な濃集実験を進め、レアアースの抽出条件を検討し、元素ごとの分離技術開発に着手した。	戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「海洋安全保障プラットフォームの構築」に対する技術提供は、テーマ１課題の目標達成に大きく貢献するものである。提供した各種データは今後のレアアース資源量評価に不可欠なものとなることが期待される。 また、令和５年度は新たに、K Program「先端センシング技術を用いた海面から海底に至る海洋の鉛直断面の常時継続的な観測・調査・モニタリングシステムの開発」がスタートした。本プロジェクトは、効率的な海底資源探査の手法として機構がこれまでに開発してきた探査技術や解析技術の知見のみならず、音響探査・海底ケーブル式観測・ビッグデータ解析技術等、機構内外との横断的な連携による総合システムの構築を目指すものであり、これをスタートさせたことは、円滑な事業推進に貢献することにとどまらない、年度計画を上回る成果であると評価できる。	

		また、JST が研究推進法人を務める K Program「先端センシング技術を用いた海面から海底に至る海洋の鉛直断面の常時継続的な観測・調査・モニタリングシステムの開発」に採択されたことから、新たな研究開発グループを組織し、令和６年２月より事業を開始した。		
	（３）海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発 【評価軸】 ○海洋基本計画等に位置付けられた政策上の課題へ対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、科学的意義の大きい成果が得られているか。 ○得られた成果を国や関係機関に提供し、地震発生帯の長期評価等へ貢献しているか。 ○研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。		補助評定：A 本項目に係る年度計画に照らし、予定どおり、あるいは予定以上の成果が創出されたことに加え、フローチャートにおけるアウトカムの一部に到達したことなどを総合的に勘案した結果、自己評価を「A」とする。評価軸ごとの具体的な根拠については以下のとおり。 【評価軸：海洋基本計画等に位置付けられた政策上の課題へ対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、国際水準に照らしても科学的意義の大きい成果が得られているか。】 ＜フローチャートにおけるアウトプット「地震発生メカニズムの理解に資するデータと知見の蓄積」に該当＞ 東南海地震震源域に加え、南海地震震源域での地殻活動のリアルタイム把握のために、紀伊水道沖に長期孔内観測システムを設置した。本システムの実海域への設置成功は、既存の孔内観測点と比べ大幅に長期的及び安定的な観測実施が期待できる新世代の海底孔内観測技術を実証したもので、世界を先導する取組である。これにより、本システムは、今後、日本周辺のみならず環太平洋域への設置のモデルとなることが期待さ	補助評定：A ＜補助評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ・ゆっくり滑りの発生を捉えるため、世界に先駆けて「孔内光ファイバー歪計」を備えた長期孔内観測システムを設置し、DONET2 に接続してリアルタイムデータの安定的取得に成功したことは、世界に類を見ないほどの広域かつ精緻な海底地殻変動観測システムを確立するという視点で大変重要な成果であり、年度計画の想定を大きく超えていることから、特に重要な成果と認められる。 ・オントンジャワ海台の火山岩の化学分析に基づき超巨大海台仮説を支持する証拠を提示し、火山岩の精緻な年代測定に基づき海洋生物絶滅に係る従来の仮説の再考が必要

			れる。 南海トラフにおいてプレート固着・すべりの空間不均質性と比較議論できる解像度で地下構造の不均質性を把握することを目指した稠密二次元反射法構造探査観測を進めた。また、千島海溝・日本海溝域では、プレート沈み込みの大局的な概要を把握するための調査研究を進めた。これらのデータを活用し、断層形状、有効摩擦係数、物性分布等の構造不均質性とプレート固着・すべり分布等の関係を定量的に評価し、海山や海嶺等、沈み込むプレートの不均質性が沈み込み後のプレート境界断層の固着・すべりの不均質性に深く関与していることを明らかにした。 令和６年能登半島地震への緊急対応として、大学等の海域地震観測関係者からなる緊急海底地震観測チームを編成し、学術研究船「白鳳丸」による緊急観測を行った。 ＜フローチャートにおけるアウトプット「プレート固着の現状把握と推移予測に資するデータと知見の蓄積」に該当＞ 地質試料の力学実験から、プレート境界の固着・すべりの現状把握と推移予測に必要となる、中速域の摩擦特性や空間分布について新たな知見が得られた。 現状把握と推移予測解析のベースとなる地下構造モデルの構築として、構造探査による詳細構造に基づいた分岐断層を導入してグリーン関数を計算するとともに、粘弾性構造の影響を考慮した南海トラフ地震と内陸地震やスラブ内地震の相互作用の理解を進めた。また、大地震前の切迫度指標となる b 値の時空間変化の	であることを示したことは、顕著な成果と言える。 ・令和６年能登半島地震及び鳥島近海地震津波対応で機構が有するファシリティを柔軟かつ機動的に活用し、防災に関わる貴重な情報を得たことは特筆すべき成果であり、計画の想定を大幅に超えた顕著な成果と認められる。 ・データサイエンスを活用した新たなデータ解析法を多数創出していることは高く評価できる。 ＜今後の課題＞ ・能登半島地震に対して迅速な緊急調査を実施できたことは高く評価できる。このような海域地震での緊急調査は社会的にも機構が強く期待されるところであり、今回の調査における研究活動への影響や見えてきた課題を関係府省等に共有・還元し、今後さらに適切な対応の実現を目指す検討が望まれる。 ・紀伊水道においては長期孔内観測システムだけでなく他の地殻変動観測機器の水平展開も計画している。地殻活動のモニタリングを正確に実施する観点において非常に重要であるため、是非、予算面でのコンセンサスを得て実現していただきたい。なお、長期孔内観測システムと海底面に水平展開された機器との併合処理解析については、特に

			評価を南海トラフに導入するとともに、推移予測に用いる地震発生サイクルモデルの妥当性の検証等を進めた。 津波予測では、AI 技術を活用した即時予測手法の開発によりデータ同化よりも早いタイミングで精度向上が可能であることを実証した。 ＜フローチャートにおけるアウトプット「火山活動の予測研究に資するデータと知見の蓄積」に該当＞ 鳥島近海地震津波対応では、機動的対応を海域地震火山部門内横断のプロジェクトとして実施した。海域観測網で観測された水中音波データや津波データから、異常なイベントの発生源が孀婦海山であることを見つけ、孀婦海山をターゲットとした地球物理観測を行ったところ、海底地形観測データから海底カルデラ火山活動を発見した。 環太平洋地域での研究成果として、オントンジャワ海台研究から顕著な成果を創出し、Science 誌などでの研究発表に繋がった。とりわけ海洋生物の大量絶滅が起こった海洋無酸素事変とオントンジャワ海台の形成時期が異なっていたことの発見は、これまで主張されてきた仮説を覆すものであり、国際的に高く評価された。 DAS（分布型音響センシング）プロジェクトでは、鬼界海底カルデラ火山での長期実海域試験に成功し、気象庁の観測ネットワークでは震源の同定ができなかった数多くの地震の検知が可能となったことは、DAS によるリアルタイム火山観測の実現に向けた大きな成果である。東京都の伊豆諸島海底ケーブルを利用して、伊豆	海底面付近の不均質性の考慮も含め、重要な課題である。その点では、紀伊半島南東沖で令和２年 12 月から発生した顕著な浅部スロー地震活動エピソードは貴重な観測事例であり、是非、優れた結論が得られることを期待したい。 ・「孔内光ファイバー歪計」や「海底孔内光ファイバーセンシング」は世界初のものであり、その性能や観測成果が今後注目される。しっかり運用していただきたい。 ＜その他事項＞ －

			大島と三宅島において DAS による地震活動の試験観測に成功した。これは、海域火山監視の社会実装を見据えた重要なステップである。 【評価軸：得られた成果を国や関係機関に提供し、地震発生帯の長期評価等へ貢献しているか。】 ＜フローチャートにおけるアウトカム「地震発生帯の現状把握・長期評価、および火山活動評価への貢献」に該当＞ 令和５年度に紀伊水道沖に設置した海底孔内観測点で得られる観測結果は、令和６年３月より既設３点の孔内観測と併せて気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会及び地震調査研究推進本部地震調査委員会に報告し、南海トラフのプレート境界活動の評価での活用が開始された。室戸沖海底ケーブルで連続的に実施している DAS 観測では、令和６年能登半島地震後に誘発したと考えられる低周波微動活動を観測しており、気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会及び地震調査研究推進本部地震調査委員会に報告し、南海トラフの地殻活動評価に活用された。 南海トラフの地下構造研究の成果は、文部科学省からの受託研究「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」（令和２年度から５年間）等を通して地震調査研究推進本部に提供している。 令和６年能登半島地震が発生した際には、既存の地下構造研究成果や緊急航海概要等を緊急に招集された臨時会も含め地震調査研究推進本部地震調査委員会に情報提供を行うとともに、研究集会等を通して地元自治体関係者と情報共有を図った。	

			令和５年度から始まった「富岳」成果創出加速プログラムの協力機関として、国と企業による長周期地震動評価の「富岳」での計算実施に貢献した。 鳥島近海地震津波に関する緊急対応の成果として、鳥島近海の孀婦海山における火山活動の発見を気象庁火山噴火予知連絡会へ報告するとともに、鳥島近海地震津波の発生と同時期に確認された漂流軽石の供給源の推定結果等、火山防災減災に関わる報告を行った。 【評価軸：研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。】 紀伊水道沖への長期孔内観測システムを用いた南海トラフゆっくり滑り観測監視計画の推進にあたっては、機構内にプロジェクト参画者から構成される部門横断の連絡体制を構築し、定期的に情報共有、課題検討を行った。また、孔内観測システム開発・製作については、機構内有識者からなるシステム製作推進委員会を設置し、システム設計、試験要領、試験結果、設置環境適合性評価等を検討した。これにより、プロジェクト参画者外の視点からも計画の進捗管理、システムの安定性評価を進めることができた。 鳥島近海地震津波、令和６年能登半島地震等、突発的な事象に迅速に対応できるよう、事前にセンター・グループごとにアクション項目を整理しており、その情報を海域地震火山部門内で共有を図っていた。そのため、令和５年度に発生した鳥島近海地震津波、令和６年能登半島地震に関しても迅速かつ適切な対応を取ることができた。 地震調査研究推進本部、気象庁、海上保安庁とは、専	

			門委員の派遣や機関間の連携協定、共同研究等の契約を通じて、定期的に成果を報告しており、双方の取組、研究成果の社会実装・アウトカム創成の検討を進めた。また、令和６年度に発足する火山調査研究推進本部の準備員として専門家を派遣し、立ち上げに大きく貢献した。 中長期計画の達成を目指して研究を加速するため、国内外の大学・研究機関、防災担当機関等との連携に向けた協議や共同研究を開始・継続するとともに、外部資金プロジェクトの活用を進めた結果、中長期計画のプロジェクトは順調に成果の創出・発信ができている。 個々の研究者及びそれぞれの研究グループによる自由な発想に基づく研究や機構内外との共同研究も積極的に進め、想定以上の成果の創出につながっている。 国内外の大学や研究機関との共同研究を通して、取得したデータを多様な研究テーマで活用することを促進するとともに、若手研究者育成の観点からも、国内外の大学院生等に機構のデータや解析結果を提供し、解析・解釈等の研究指導を行うことなどにより、研究コミュニティへの貢献とともに機構の研究成果最大化に向けた取組を進めている。	
	①海域観測による地震発生帯の実態把握	紀伊水道沖において海底光ファイバー歪計での多成分歪計測を継続するとともに、熊野灘では海底孔内傾斜計に加え、海底水圧計を設置し、長期観測を開始した。これらの海底地殻変動観測装置群に加え、熊野灘３点の孔内観測により、南海トラフ広域のリアルタイム地殻変動把握を進めた。 DONET（地震・津波観測監視システム）水圧計の現場較正を２か所（2C-10、2G-26）で実施し、過年度を含め計６か所で較正を実施した。2C-10	令和５年度に紀伊水道沖の海底に設置した孔内観測システムは、既存のシステムと比べ大幅に長期的及び安定的な観測実施が期待できる新世代の海底孔内観測技術を実証したもので、今後の四国沖・日向灘海底への設置へ向けての大きなステップである。また、この長期孔内観測システムの開発は世界を先導する取組であり、日本周辺のみならず環太平洋域への設置のモデル	

		では繰り返し較正を行うことで長期間の海底水準変動を高精度に評価するとともに、2G-26 で較正実施により海底水準変動把握を行うことができる海域を拡げた。 広域で高感度にゆっくり滑りの発生をとらえるために必要な、DONET に接続する長期孔内観測システムの開発を行い、令和５年 11 月に地球深部探査船「ちきゅう」CK23-03 航海を実施し、紀伊水道沖の海底下約 500m の孔内に設置した。本システムでは、世界初の孔内光ファイバー歪計の海底孔内への設置がなされるとともに、海洋科学掘削で世界初の海底孔内における光ファイバーセンシングを実施した。また、令和６年１月には DONET２へ接続し、孔内光ファイバー歪計及び間隙水圧による良好な観測データが得られることを確認した後、令和６年３月より、孔内観測データを気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会及び地震調査研究推進本部地震調査委員会へ報告を開始した。これにより、これまで進めてきた東南海地震震源域沖合だけでなく、南海地震震源域においても、浅部ゆっくり滑りの信頼性の高いリアルタイム評価が可能となった。本システムは、孔内間隙水圧２点、孔内光ファイバー歪計２系統、孔内光ファイバーセンシングの組合せにより、広帯域・高感度・高ダイナミックレンジかつ冗長性の高い孔内観測を実現するとともに、長期的な損傷が起こりうる孔内の機械的・電気的要素を廃し、海底部分の観測要素は海底で交換が可能な構造とした。本システムの実海域への設置成功は、既存の孔内観測点と比べ大幅に長期的及び安定的な観測実施が期待できる新世代の海底孔内観測技術を立証した成果である。 光ファイバーセンシングの高度化に関する研究開発を観測技術の進化とデータの解析・活用の両面で進めた。具体的には、高安定レーザーを利用することによって DAS の観測限界を大幅に高め、室戸沖沖合約 120km までの DAS 観測を常時・連続的に実施し、準リアルタイムのデータ評価を行った。これにより、令和６年１月１日に能登半島沖で発生した地震の後に室戸沖で発生した低周波微動を検知し、能登半島沖での	となることが期待される。これまで南海トラフでは東南海地震震源域周辺のみ浅部ゆっくり滑り活動がリアルタイムで把握されていたが、紀伊水道沖への長期孔内観測システムの設置で、南海地震震源域周辺での活動がリアルタイムで把握できるようになった。 令和５年度紀伊水道沖に設置した海底孔内観測点で得られる観測結果は、令和６年３月より既設３点の孔内観測と併せて気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会及び地震調査研究推進本部地震調査委員会に報告し、南海トラフのプレート境界活動の評価への活用が開始されている。また、室戸沖海底ケーブルで連続的に実施している DAS 観測では令和６年能登半島地震後に誘発したと考えられる低周波微動活動を観測しており、気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会及び地震調査研究推進本部地震調査委員会に報告し、南海トラフの地殻活動評価に活用された。 紀伊水道沖への長期孔内観測システムの設置に当たっては、プロジェクトの部門横断ワーキンググループで設置予定点の安全性評価対応等を実施したほか、長期孔内観測システムについて部門横断の製作委員会で機器の設置環境適合性評価等の取組を行った。また、長期孔内観測システムの設置に当たり、広報課と連携しマスコミ・SNS 等への積極的なアウトリーチを図った。 （調査観測） 中長期目標・中長期計画で海域地震研究の目標・取組として掲げられている「プレート固着の現状把握と推移予測に資するデータと知見を蓄積する」に貢献するために、南海トラフ域と千島海溝・日本海溝域における	

		地震に誘発された低周波微動活動として、気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会及び地震調査研究推進本部地震調査委員会に報告を行い、南海トラフの地殻活動評価のために活用された。また、室戸沖で令和４年１月～２月に DAS により観測した低周波微動の震源が、沈み込んだ海山の直上から updip 側にかけて分布する解析結果が論文誌で出版された（Baba et al., 2023, GRL）。さらに、民間企業との共同研究として、津軽海峡域の海底ケーブルを用いた DAS 観測により、海峡域の海底下で発生する浅い地震を評価した結果が論文誌で出版された(Baba et al., 2024, EPS)ほか、DAS データによるリアルタイム・自動の震源決定を試行した。 無人機ウェーブグライダーを用いて、GNSS-音響測距結合方式の海底地殻変動観測を、千島・日本海溝沿いの既設観測点で実施した。得られたデータを解析して海底地殻変動観測点の位置変化を求め、令和４年度までに得られた海底地殻変動観測点の位置変化データを加えて推定を行い、各観測点での変位速度を求めた。令和５年度の観測データを加えたことで各観測点における変位速度の推定精度は向上した。また、洋上におけるウェーブグライダーの姿勢のモニタリングや海流の運航への影響の評価を定量的に実施し、日本測地学会第 140 回講演会において発表した。令和６年度以降も観測を継続し、変位速度の時間変化を検出するためのデータの取得にあたるとともに、運航上の知見について整理し、成果公表を進める。 東南海地震の震源域付近において、プレート境界断層の三次元的な形状把握などを目指した稠密反射法探査を実施するとともに、深部の物性情報把握に有効な OBS（海底地震計）を用いた屈折法構造探査を実施した。漁業との競合や荒天等の影響はあったが、概ね計画した面積をカバーできる探査データの取得ができており、令和６年度には東南海地震の震源域全体をカバーできるデータ取得が終了する見込みである。令和５年度に取得した反射法探査データは、令和６年度中にプレート境界断層形状などのイメージング結果を得るべく解析に着手した。	地下構造調査観測研究を進めている。特に南海トラフにおいては、プレート固着・すべりの空間不均質性と比較議論できる解像度で地下構造の不均質性を把握することを目指した稠密二次元反射法構造探査観測を順調に進めており、過去 20 年にわたり蓄積してきた既存データも併せて活用することで南海トラフ全域の詳細な構造把握に必要なデータを本中長期計画期間中に取得できる見込みである。データ解析も計画通りに進んでおり、既に従来のモデルよりも数倍詳細な 10～20km スケールの断層不均質性が南海トラフの中西部で明らかになりつつある。また、千島海溝・日本海溝域でもプレート沈み込みの大局的な概要を把握するための調査研究を計画に沿って進めている。そして、これらのデータを活用し、断層形状、有効摩擦係数、物性（地震波速度）分布などの構造不均質性とプレート固着・すべり分布等の関係性を紀伊水道、日向灘、千島海溝域で詳しく議論し、海山や海嶺など沈み込むプレートの不均質性が沈み込み後のプレート境界断層の固着・すべりの不均質性に深く関与していることを明らかにした。さらに、既存の構造探査データを用いて、日本海溝域やヒクランギ海溝域においても沈み込む海洋プレートの表層形状や表層物性の不均質性が沈み込み後のプレート固着・すべり分布の不均質性と高い相関を持つことを明らかにした。 当該成果は、文部科学省受託研究「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」（令和２年度から５年間）等を通して地震調査研究推進本部に提供しているほか、能登半島での地震（令和５年５月、令和６年１月）が発生した際には、既存の地下構造研究成果を	

		屈折法探査データについては、OBS からデータを吸い出し、発振時刻で切り出すなどの解析準備を進めており、令和６年度に走時解析、令和７年度には波形インバージョン解析の結果を公表する計画である。 令和４年度までに解析した南海トラフ域構造探査データに基づく研究成果発表を進めた。まず、南海トラフ西部（足摺岬沖から日向灘）では、令和３年度までに取得した反射断面や詳細な地震波速度構造モデルに基づき、浅部スロー地震活動は九州パラオ海嶺が沈み込む場所で活発なことや、その付近のプレート境界断層の地震波速度は低く、流体の存在を示唆していることなどを指摘する論文を発表した（Arai et al., 2023, Nature Comm.）。 令和４年度にプレート境界断層形状について誌上発表（Nakamura et al., 2022, GRL）した反射法データをさらに深く解析することで、潮岬から四国沖の海域で以下の二つの研究成果を論文として発表した。 付加体の形状から Critical Taper Theory によって推定したプレート境界断層の有効摩擦係数分布やプレート境界断層形状の粗さを定量的にマッピングした結果を浅部スロー地震分布と比較し、浅部スロー地震活動が活発な海山列の沈み込みの後方（トラフ側）では断層形状が複雑で有効摩擦係数も低くなっていることを示した（Flores et al., GRL, in press）。 反射法探査データに自動速度読み取り手法を適用して高解像度速度構造を推定した上で、BSR 相（Bottom Simulating Reflector）から熱流量分布を割り出し、活動的な断層分布を特定した。また、その結果から熊野深成岩の影響など地下構造不均質を議論した（Takenouchi et al., 2023, EPS）。 令和４年度に引き続き南海トラフ熊野灘の既存 OBS 構造探査データを用いて、アンビエントノイズを用いた手法と探査データに基づく PS 変換波解析により、実データに基づく S 波速度構造モデルの構築を進めた。これらの知見は、課題「地震・津波の発生過程の理解とその予測」に提供し、受託研究「防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジ	もとに地震調査研究推進本部地震調査委員会に情報提供を行った。 また、機構で開発した地下構造解析技術等の知見を共同研究を通して民間のインフラ企業に提供することで、インフラ企業が必要とするハザード評価技術の開発・高度化に貢献した。 中長期計画に基づき、部門、センター、グループ、個人の研究計画を立てることで、各自が中長期計画における位置づけを意識しながら自分の役割を果たせるように研究開発をマネジメントしている。南海トラフ域や日本海溝域で実施している大規模地震探査観測研究については、調査観測の準備や実施もさることながら、得られたデータの解析、そして解析結果を研究成果としてまとめるにも膨大な時間を要する。そこで、データ取得から最終的な成果発表まで、長期的な視点で戦略的に役割分担をしているほか、単純な解析作業は可能な限り役務として外部業者にアウトソースすることで、各研究者の労力をできるだけ成果のアウトプットに投資できるようにマネジメントしている。また、国内外の大学や研究機関との共同研究を通して、取得したデータを多様な研究テーマで活用することを促進するとともに、若手研究者育成の観点からも国内外の大学院生等に機構のデータや解析結果を提供し、解析・解釈等の研究指導を行うことなどにより、研究成果最大化に向けた取組を進めている。	

		ェクト」などで活用されている。 南海トラフで発生する浅部スロー地震のクラスター状分布について、応力分布、地質、地震学的構造などからその要因等について考察する総説論文を発表した（Takemura et al., 2023, EPS)。 日本海溝北部域において、プレート沈み込みの様相や上盤プレートの詳細構造の把握を目指した反射法地震探査を実施した。取得したデータは重合前時間マイグレーションに加え、重合後時間マイグレーション処理の適用も見据えた解析を進めており、令和６年度中に重合前の時間断面及び深度断面を得られる見込みである。 令和４年度までに解析を終えた千島海溝域における反射法地震探査断面からプレート境界断層形状を読み取り、その粗さを Universal Flexure Model との差によって定量的に評価したところ、プレート境界断層形状の粗さと浅部スロー地震（tremor）活動頻度に明瞭な相関があることを報告した（Yamaguchi et al., 2024, GRL)。南海トラフ域などと同じように沈み込む海洋プレート表層の構造の複雑さが浅部スロー地震活動と高い相関を示すことを千島海溝域でも確認した成果である。 東日本大震災の震源域の海溝域とその海側で取得した既存構造探査データを再活用し、以下の３本の論文を発表した。 過去 10 年以上にわたって沈み込む前の太平洋プレート上で実施した屈折法と反射法構造探査のデータをコンパイルし、東日本大震災など大地震が発生する日本海溝北部に沈み込む海洋プレートの地殻は厚く浮力が大きく、大地震が発生しない日本海溝南部に沈み込む海洋地殻は薄く重いことを明らかにした。沈み込むプレートの性質の違いが沈み込み帯地震活動や構造発達の不均質性に関係している可能性がある（Fujie et al., 2023, PEPS)。 日本海溝の海溝軸に直交する 120 本の反射法構造探査測線（日本海溝域のほぼ全域を数 km 間隔でカバーする）で得られたデータを用いて、沈み込む前の海洋プレートの堆積層厚や海溝軸充填堆積物、プレート		

		折れ曲がり断層の比高や傾斜方向などの詳細をマッピングした。その結果、東日本大震災震源域に沈み込む海洋プレート表層の堆積物や形状は周辺とは様々な性質が異なっていることを明らかにした（Nakamura et al., 2023, PEPS)。 同じ日本海溝の海溝軸に直交する数 km 間隔の反射法データを活用し、沈み込む海洋プレート上の地塁地溝構造を堆積物が十分に埋めているか否かによって、沈み込み帯の最浅部の堆積層やデコルマの発達様式が異なっていること、また巨大地震発生帯とよい相関があることを示した（Schottenfels et al., 2024, Seismica） 千島海溝アウターライズ地震断層の実態把握を目指して令和４年度に実施した OBS と S-net（日本海溝海底地震津波観測網）を用いた自然地震観測データの解析を進め、地形データや反射法データの解析結果と合わせて、千島海溝域アウターライズ地震断層のマッピングに資する情報を整理した。この情報をもとに、令和６年度には津波ハザード計算を進める計画である。 平成 29 年度に国際共同観測研究（日本、ニュージーランド、米国、英国）で実施したニュージーランド・ヒクランギ沈み込み帯における三次元地震探査や二次元地震探査データを活用し、以下のような成果を発表した。いずれも沈み込むプレートの海山などの複雑さや流体分布が沈み込み帯における固着・すべりとよい相関を示すものである。 三次元探査結果に基づき、海山が沈み込む場所では海山の背後に、レンズ状の低地震波速度帯が発達していることが明らかになった。低速度帯はスロー地震活動が活発な場所に相当し、流体の存在を示唆する（Bangs et al., 2023, Nat. Geo)。また、同じ三次元探査による地震波速度構造モデルから、スロースリップが発生する場所には沈み込むプレートにより大量の流体が持ち込まれている可能性が高いことを示した（Gase et al., 2023, Sci. Adv.)。 海溝に沈み込む直前のヒクランギ海台上で海溝に平行な測線で実施した二次元構造探査データによって、固着の弱い（スロースリップが繰		

		り返し発生する）北部と固着が強い（大地震が繰り返し発生する）南部では、沈み込むプレートの地殻の厚さが著しく異なることを明らかにした。沈み込む海洋プレートの構造の違いがプレート固着・すべりの不均質と関連していることを示唆している（Bassett et al. 2023, GRL)。また、沈み込む前のヒクランギ海台から沈み込み帯までの広域で取得した二次元構造探査データをコンパイルし、ニュージーランド北島の下に沈み込むプレート上に多数存在する海山の形成史やその分布が沈み込み帯におけるプレート固着・すべりに与える影響を議論した（Gase et al., Geosphere, in press)。 地下構造モデリングは本質的に非線形性が強く、ローカルミニマムに陥る可能性などその解の信頼性や誤差を適切に評価し示すことは長年の課題である。そこで、物理情報に基づく深層学習（Physics-informed neural network, PINN)を活用することで、解の不確かさを定量的に評価する屈折法探査データに適用可能な手法を開発した（Agata et al., 2023, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing)。 プレート境界断層形状の粗さとプレート固着・すべりの関係が注目されて久しいが、実観測では空間的に不規則でまばらなプレート境界反射等に基づいてプレート境界断層形状を評価せざるを得ないという問題がある。そこで、不等間隔にサンプリングされたデータに基づき断層形状の統計的性質（ハースト指数）を評価する手法を開発し、実データに適用した（Takahashi et al., 2023, GJI)。 機構船舶を用いて、GNSS-音響測距結合方式の海底地殻変動観測を、千島・日本海溝沿いの既設観測点で実施した。得られたデータを解析して海底地殻変動観測点の位置変化を求め、令和４年度までに得られた海底地殻変動観測点の位置変化データを加えて推定を行い、各観測点での変位速度を求めた。令和５年度の観測データを加えたことで各観測点における変位速度の推定精度は向上した。令和６年度以降も観測を継続し、変位速度の時間変化を検出するためのデータの取得にあた		

		る。 熊野灘３か所の孔内観測点によって浅部ゆっくり滑りの発生観測を継続的に行い、気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会及び地震調査研究推進本部地震調査委員会に報告を行っている(最近の発生は令和５年３月)。また、令和５年 11 月に紀伊水道沖に新設した海底孔内観測点はDONET２に令和６年１月に接続し、リアルタイム観測を開始しているが、令和６年３月より、海底孔内観測点を紀伊水道沖に新設したことにより、南海トラフ浅部でのゆっくり滑り発生評価が東南海地震震源域周辺だけでなく、南海地震震源域周辺でもリアルタイムに行えるようになった。 室戸沖沖合では、海底ケーブルでのDAS観測を常時・連続的に実施しており、令和６年１月１日に能登半島沖で発生した地震後に室戸沖で発生した低周波微動を検知し、DONET２での観測結果と合わせ能登半島沖地震に誘発された低周波微動活動として気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会及び地震調査研究推進本部地震調査委員会に報告を行い、南海トラフの地殻活動評価のために活用された。 南海トラフにおける地下構造探査によって捉えられたプレート境界断層や分岐断層などの詳細モデルは、課題「地震・津波の発生過程の理解とその予測」の取組にかかせない基盤情報として活用されたほか、社会インフラの安全性評価に貢献するため民間インフラ企業にも提供した。 令和５年 10 月９日に鳥島近海で発生したM5クラスの地震は、その規模から推定されるよりもはるかに大きな津波を引き起こすなど通常の地震とは異なる様相を示していた。そこで、海底地形変動や地震活動の詳細把握を目指した緊急調査観測を実施し、速報をプレスリリースするなど積極的に情報公開を行ったほか、地震調査研究推進本部地震調査委員会に報告した。 令和６年能登半島地震の発生を受け、即座に国内の八つの大学や研究機関と協力して緊急調査航海を令和６年１月に実施した。最初の調		

		査航海は地震発生から 15 日後に 34 台の OBS と２台の OBEM（海底電位磁力計）を設置するとともに海底地形調査などを実施した。続いて約１か月後の２月には OBS 回収や OBS 再設置・追加設置のための航海を実施したほか、３月には東京大学大気海洋研究所の共同利用航海の枠組みで地下構造調査などを実施した。いずれの研究航海についても適宜プレスリリースを通して速報的に実施内容や得られた成果等について情報公開を行った。また、調査概要は令和６年２月の地震調査研究推進本部地震調査委員会において報告した。今後も随時成果を公表していくとともに、地震調査研究推進本部地震調査委員会にも報告する計画である。 北米太平洋岸、カスカディア沈み込み帯において、歪み蓄積過程の解明を目指した国際共同研究をカナダ、ドイツと実施した。また、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、太平洋・アジア諸国と共同で地球物理観測網を運用し、国際的な地震・津波監視に必要なデータを提供するとともに、さくらサイエンスプログラムなどを通じた人材交流に取り組んだ。		
	②地震・津波の発生過程の理解とその予測	南海トラフモデル ver1 に陸域まで含めた既存かつ最新の構造情報を取り入れ、三次元 P 波構造構築を進めた。経験式に基づき三次元 P 波構造のマルチパラメータ（S 波、密度）化を進めつつ、観測データに基づく S 波構造の推定、三次元 S 波構造モデルとの比較も並行して実施し、進捗を学会発表（仲西・他，2023，SSJ）と報告書にてまとめた。 プレート境界以外の断層におけるすべりが地表にもたらす変形を定量的に評価できるようにするために、全国一次地下構造モデルにできうる限り忠実に従った有限要素法モデルの中に分岐断層面を設定し、変位応答グリーン関数の計算を実施した。令和４年度に構築した四国沖の分岐断層面を東方へ延長し、熊野灘周辺に分岐断層面を設定し、グリーン関数を計算した（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の役務として実施）。	地質試料の力学実験から、プレート境界の固着・すべりの現状把握と推移予測に必要となる、中速域の摩擦特性や空間分布について新たな知見が得られた。現状把握と推移予測解析のベースとなる地下構造モデルの構築として、構造探査による詳細構造にもとづいた分岐断層を導入してグリーン関数を計算するとともに、粘弾性構造の影響を考慮した南海トラフ地震と内陸地震やスラブ内地震の相互作用の理解を進めた。また、大地震前の切迫度指標となる b 値の時空間変化の評価を南海トラフに導入するとともに、推移予測に用いる地震発生サイクルモデルの妥当性の検証等を進めた。さらに、津波予測では、AI 技術を活用した即時予測手法	

		日本海溝域について、令和４年度までに構築を進めた三次元プレート形状モデルをさらに更新するため、これまでデータが不足していた日本海溝北部域で新たなデータを取得し、深度イメージ解析を実施した。 多様な用途へ活用可能な地下構造モデルの構築に向けて、四次元仮想地球プロジェクトを活用した取組を実施すべく付加価値情報創生部門との部門間連携により、三次元マルチスケール構造情報共通基盤のプロトタイプのコアの部分（ポータルサイト的なもののトップページ）を試作した。また、構造情報に関連するデータを含む情報にアクセス可能となるためのメタデータの整理について検討した。以上の進捗状況を国（地震調査研究推進本部強震動評価部会及び地下構造モデル検討分科会）で情報共有し、一部は成果として報告した。 南海トラフを含む領域で地下の粘弾性を取り入れた有限要素モデルを構築し、昭和 19 年、昭和 21 年の両地震（昭和東南海地震、昭和南海地震）による内陸断層への応力載荷の計算を実施した。結果を国内外の学会で発表し、論文が受理された（Hashima et al., EPS, in press)。また、同様のモデルを用いて、粘性緩和の効果を取り入れた想定南海トラフ地震による地殻変動についての解析を行うとともに、沈み込むスラブ下の低粘性層の検出可能性について検討した（Murakami et al., EPS, in press)。 潮汐を除去した DONET 海底水圧計のリアルタイム処理を開始し、津波及び海底地殻変動をモニタリングする体制を確立した。海洋モデリング（JCOPE）に基づく海洋擾乱の定量評価を新規孔内観測点にも適用した。 Ewave FEM（有限要素法）を用いた相模トラフ巨大地震による長周期地震動計算を「富岳」で行い、非構造格子のメッシュサイズに注目した計算結果の精度評価を行った。地形及び現実的な地盤構造を組み合わせた様々な地下構造のもとで、Ewave FEM と広く実務に使われている有限差分法で長周期地震動計算を実施し、両手法の検証を行った。南海トラ	の開発によりデータ同化よりも早いタイミングで精度向上が可能であることを実証した。 地震発生帯の長期評価を含む多様な用途へ活用可能な地下構造モデルの構築に向けた短期及び長期の目標設定・プロジェクト化提案を踏まえて、構造情報共通基盤のプロトタイプ構築に着手し、地震調査研究推進本部強震動評価部会及び地下構造モデル検討分科会で情報共有した。 南海トラフで発生したゆっくり滑りの変化やそれに伴う超低周波地震や低周波微動の活動を、気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会と地震調査研究推進本部地震調査委員会に毎月報告するとともに、紀伊水道沖に新設した海底孔内観測点のリアルタイム観測データを、気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会・地震調査研究推進本部地震調査委員会資料に取り込めるようにして、令和６年３月からの報告開始に貢献した。 津波予測では、リアルタイム津波浸水情報を利用した消防活動に関する図上訓練を香川県坂出市で行い、初動における救援対応地域の意思決定に浸水予測情報は極めて有用であることや津波到達予測時刻以降は浸水域内での活動撤退の意思決定に活用可能であることを示した。 令和５年度から始まった「富岳」成果創出加速プロジェクトの協力機関として、国と企業による長周期地震動評価の「富岳」での計算実施に貢献した。 中長期計画に基づくセンター・グループ・個人の計画を立て、それらを確実に実現すべく、センター付やグループごとに定期的に、個人の研究開発の進捗を確認し	

		ラフ沿いの巨大地震を対象として、多様な破壊シナリオを考慮した震源モデルを 3D 不均質構造に与えた多数の長周期地震動計算を「富岳」で実現するとともに、各シナリオの違いが長周期地震動に与える影響を分析した。 南海トラフ・プレート境界を模擬した地質試料の力学実験から、火山ガラス・スメクタイトの中速域摩擦特性が南海トラフ浅部スロー地震の発生に関与している可能性を示すとともに（Okuda et al., 2023, JGR）、紀伊半島沖の南海プレート境界断層のすべり特性を支配する摩擦の速度依存パラメータの空間分布モデルを提唱した（Okuda et al., 2023, EPSL）。 中部電力公募研究で、静岡県立大学との共同研究により DONET 及び孔内に設置されている広帯域地震計で観測された地震カタログを用いて Mc 及び b 値を推定する手法を開発するとともに、スロースリップイベントの発生に伴う b 値の変化を見出し、学会発表した（楠城・他, 2023, SSJ）。 全国一次地下構造モデルに基づいて構築された有限要素法モデルを用いて計算されたグリーン関数を使い、南海トラフ沿いプレート境界でのすべり遅れ分布の推定を行った。現実的な 3D 構造モデルに基づくグリーン関数と海陸のデータの重みを自動的に最適化する手法を用いた結果、内陸のブロック運動を考慮せずとも、ある程度妥当なすべり欠損分布を推定することができた。結果について国内及び国際学会において報告（Plata-Martínez et al., 2023, EGU）し、論文を投稿した（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）。 宝永地震（1707 年）の津波痕跡高について再調査を実施し、当該地震による津波痕跡値の再整理を実施した。また、明応東海地震（1498 年）の波源断層モデルについて、津波痕跡高分布と津波堆積物情報を活用して検討を行った（楠本ほか, 2023, SSJ）。 日々得られる地殻変動観測データと 3D モデルの地震発生サイクルシミュレーションの地殻変動データを比較・評価する推移予測システム	ながら進めている。また、本課題ではこれらの研究開発を実施するに当たり、文部科学省委託事業「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」（令和２年度から６年間）、文部科学省補助事業「富岳」成果創出加速プログラム地震課題（令和５年度から３年間）、科研費基盤 A「震災軽減のためのヘテロなデータ・コンピューティングと断層モデルの開発」（令和５年度から３年間）等の外部資金を活用して実施している。さらに、防災科学技術研究所との包括連携協定の下で、国だけでなく地域・企業等の防災に貢献することを目的としたタスクフォースを令和２年度に立ち上げ、共同研究を進めている。	

		のプロトタイプを構築し、予測の試行を継続するとともに、セキュリティインシデントを踏まえた機構内のサーバー運用ポリシーの変更への対応を進めた。また、DONET の圧力計で得られる海底水圧の日平均値を随時算出するルーチンを導入し、推移予測システムに組み込むための準備を進めた。 推移予測に用いる地震発生サイクルモデルの妥当性評価として、M9 前後の固着・すべり状態が小繰り返し地震から推定されるものと調和的であることを示した（Nakata et al., 2023, PEPS)。 瀬戸内海などの内海に限定して、即時津波予測システムにおいて、海域における漂流物集積リスクを可視化できるように、システムインターフェースの改良を行った。この改良により、海路からの応急活動に資する情報を提供可能となった。AI 技術を活用した津波予測の可能性について、S-net を利用して検討を行った。AI 技術を活用した予測手法の性能評価と課題について検討した（Wang et al., 2023, EPS)。 津波干渉法を利用した津波予測の可能性について、DONET、オフライン水圧観測及び検潮記録を組み合わせて検討を行った。2022 年トンガ噴火津波のデータを用いて予測性能を確認した結果、振幅は過小評価になるものの、津波到達から終息までの全過程の包絡形状は概ね再現できることが分かった（徳田ほか, 2023, 土木学会論文集)。 リアルタイム津波浸水情報を利用した消防活動に関する図上訓練を香川県坂出市で行った。即時津波予測システムから得られる情報を踏まえて消防活動を検討し、初動における救援対応地域の意思決定に浸水予測情報は極めて有用であることや津波到達予測時刻以降は浸水域内での活動撤退の意思決定に活用可能であることが分かった。 能登半島沖地震の後に南海トラフ沿いにおいて津波や海底地殻変動が起きていないことを即時に確認できた。また、紀伊水道沖に新設した海底孔内観測点のリアルタイム観測データを、気象庁南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会・地震調査研究推進本部地震調査委員会資料に取り込めるようにして、令和６年３月からの報告開始に貢献した。		

	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	西之島・三宅島を主対象とし、「かいめい」航海による火山活動調査を実施した。西之島では令和２年の爆発的な噴火以降一転して比較的穏やかに噴煙を放出する断続的噴火の推移を確認した。ドローンを用いた接近調査により活動状況を観測するとともに、火山形成史解明のため周辺海域の調査を実施し、令和２年噴火に見られた玄武岩質のマグマが古い（数万年程度）時期にも噴出している証拠となる溶岩露頭を初めて発見した。また、三宅島近海では良好な火山灰堆積層を取得し、分析を開始した。さらに、この航海のために準備していた観測体制を活用し、鳥島周辺海域緊急調査を実施した。鳥島近海で発生した謎の津波や水中音響信号は、活火山である孀婦岩の西側海域で発生したとの解析結果に基づき、作業予定を変更した「かいめい」航海によって孀婦岩周辺海域の海底地形調査を実施して孀婦海山にカルデラ地形を確認した。この「かいめい」航海では同時に海底地震計を設置し、１ヶ月後の傭船航海によって一部の海底地震計を回収した。約１ヶ月間の地震記録を解析したところ、約 450 個の地震が検出された。地震の震源は孀婦海山から北北西に直線的に約 50km の範囲にわたって分布していることが明らかになった。 トンガ王国で実施した DAS 観測によって、フンガトンガ火山直下を含むトンガ海域火山周辺の地震活動を検知し、DAS 観測によるトンガ海域火山活動モニターが可能である事を示した（Nakano et al., 2024, EPS)。鬼界カルデラで DAS 観測を実施し、カルデラ内の地震を検知し、カルデラドーム下で地震活動が継続している事を明らかにした。東京都光海底ケーブルを用いた DAS 観測を実施し、三宅島の火山活動監視に活用できることを示した。 包括的核実験禁止条約機構が運用するハイドロフォンアレイの記録を連続的に受信・解析し、伊豆・小笠原諸島における海域火山の活動をモニターしている。Ahyi 海山と海徳海山で発生した信号には、令和３年に福徳岡ノ場噴火で発生した水中音響信号のスペクトルと同様、	年度計画は順調に達成し、特に、鳥島近海地震津波対応では、機動的対応を海域地震火山部門内横断のプロジェクトとして実施し、孀婦海山における海底カルデラ火山活動を発見した。データ駆動科学の手法を活用した研究が大きく展開し、固体地球科学分野を中心に、数多くの研究論文を発表した。DAS プロジェクトでは、鬼界海底カルデラ火山での長期実海域試験に成功し、東京都の伊豆諸島ケーブルを利用した試験観測にも成功した。環太平洋地域での研究成果として、オントンジャワ海台研究から大きな成果が出て、Science 誌などでの研究発表に繋がった。 鳥島近海の孀婦海山における火山活動の発見を気象庁火山噴火予知連絡会に報告し、鳥島近海地震津波の発生と同時期に確認された漂流軽石の供給源の推定結果など、火山防災減災に関わる報告を行った。 年度当初に作成した年間の研究計画書に基づいた綿密な研究管理を行い、センター、グループ、個人のそれぞれの単位において研究開発成果の最大化を図っている。また、鳥島近海地震津波の機動的対応など、状況に応じた柔軟な計画変更も行い、中長期計画を達成するために、残りの期間の研究計画を念頭に単年度の研究計画のマネジメントを進めている。また、自由な発想に基づく、研究者個人及び機構内外との共同研究も積極的に進め、想定以上の成果の創出につながっている。 具体的には以下のとおり。 鳥島近海地震津波に関しては、予定されていた研究航海のスケジュールを柔軟に変更し、調査を成功させるにとどまらず、海底カルデラ火山の活動の発見とい	

		高周波成分が強く含まれていることから、これらの信号は爆発的現象に起因すると解釈した（田中ほか, 2023, JpGU)。また、令和５年10月８日に観測された信号をMERMAIDやDONETの記録も用いて、震源を推定したところ、孀婦海山近傍に求められた。 バリウム同位体の分析技術を開発し、堆積物のバリウム同位体比がグローバルな古環境変動の鋭敏な指標として有用であることを示した（Miyazaki et al., 2023, Geochemical Journal）(Geochemical Journal賞受賞)。 令和３年に実施したエアガン-OBS屈折法探査で得られたP波初動走時データにトモグラフィー解析を適用し、カルデラ直下深さ３～10kmに最大20%にも及ぶ速度低下領域があることを見出した。この低速度域の成因について考察した結果、温度増加だけでは説明できず、メルトまたは流体の存在が必要であることが分かった。 平成11年に実施された伊豆大島における陸域の構造探査実験で得られたP波初動走時データを用いて伊豆大島直下浅部三次元P波速度構造を推定した。カルデラ縁部と島の北西部から中央部直下にかけて高速度域を検出した（渡辺ほか, 2023, 地震研彙報)。 海域巨大カルデラ火山噴出物の化学組成データの収集を進め、鬼界カルデラデータベースに続いて姶良カルデラデータベースを新たに構築した。 福徳岡ノ場や西之島の調査航海などで得られた火山岩試料の観察・化学分析などにより、火山体内部の化学組成の時空間不均質やナノ粒子の存在を明らかにすることで、マグマ溜まりの構造や噴火メカニズムを明らかにした（Yoshida et al., 2023 Isl. Arc; Yoshida et al.2023 Sci Rep; Carlut et al., 2024, Isl. Arc)。 地中海のサントリーニ火山におけるIODP（国際深海科学掘削計画）掘削航海に基づき、約50万年前に起きた未知の巨大噴火の痕跡を発見した（Kutterolf et al., 2024, Communications Earth & Environment)。	う科学的成果を上げ、令和６年度以降の成果発表への道筋ができた。 海上保安庁や防災科学技術研究所との共同研究を推進し、その成果を気象庁火山噴火予知連絡会等へ報告することにより、知見の提供を積極的に進め、国の政策の検討に貢献した。 国内外との共同研究の推進により、Science誌をはじめとした国際誌において数多くの研究論文を発表した。	

		地球物理学観測で得られる地震波速度と電気伝導度から、地球内部の岩相・流体量・形状等を確率的に推定する新しいデータ科学手法を開発した(Kuwatani et al., 2023, JGR)。 GPU の活用により大量の粒子をウェブ地図上で表示する新しいアルゴリズムを開発することで、軽石漂流シミュレーションの結果を誰でも簡単に可視化できるシステムを構築した(桑谷ほか, 2023, 情報地質)。 地球ニュートリノによる地球深部観測のため、化学組成データ解析の新規手法開発を行った(Enomoto et al., 2024, AGU monograph)。 オマーン掘削コアデータの空間不均質性解析を通じて、クラックが地震波速度に与える影響を再評価することで、従来の地震波速度異常の解釈が微視的なクラックの影響を過大評価している可能性を指摘した(Akamatsu et al., 2024, GRL)。 火山岩組成を基に、確率的に起源テクトニクスを判別できる新しい汎用的な機械学習モデルを開発した (Ueki et al., 2024, G3)。 地球内部で重要な役割を果たす水平対流について、水槽実験やシミュレーションを用いることで,「成層水平対流」という新しいスキームを提示するとともに構造の支配メカニズムなどを明らかにした(Terada et al., 2023, J. Visualization; Noto et al., 2023, J. Fluid Mech.)。 姶良カルデラで起きた約３万年前の巨大噴火について、火山岩の全岩分析と局所分析に基づき、玄武岩質マグマから派生した安山岩質マグマの注入が大量の流紋岩質マグマの噴出に寄与したことを明らかにした (Nishihara et al., 2024, Frontiers in Earth Science)。 北太平洋域に焦点を当てた全地球規模の地震波走時トモグラフィーを実施し、環太平洋北部に沈み込むプレートと解釈できる明瞭な地震波速度高速度域を検出し、沈み込むプレートがマントル遷移層に滞留している姿やオホーツク海直下でプレートが下部マントルに穿通している様子を明らかにした (Fu, Wang, Obayashi, 2023, JGR)。		

		海洋プレート内で沈み込みが開始する条件を新たな数値シミュレーション手法により調べた結果、スラブ脱水とマントルの変成作用による局所的な粘性低下が沈み込みを促進させ、早い段階で「持続的な」沈み込みが完成されたことを明らかにした(Izumi et al., 2023, Tectonophysics)。 地球マントルの最終状態の温度場と表面速度のみにより過去の対流を復元する新たなデータ同化手法を開発した(Nakao et al., 2024, GJI)。 オントンジャワ海台から採取された火山岩の化学分析に基づき、他の二つの海台（マニヒキ海台及びヒクランギ海台）と同時に形成した超巨大海台（オントンジャワ・ヌイ）仮説を支持する証拠を提示した（Tejada et al., 2023, Scientific Reports)。また、オントンジャワ海台の火山岩の精密な年代測定に基づき、従来言われていたよりも活動年代が若く、巨大海台の火山活動が海洋生物絶滅の引き金になっていたとする仮説の再考が必要なことを示した（Davidson et al., 2023, Science)。 共同研究を実施している防災科学技術研究所と合同で、日本地球惑星科学連合大会において海域火山に関するセッションを立ち上げ、両機関を含めた火山研究コミュニティからの海域火山関連研究成果の発表を促進した。 神戸大学との共同研究の最終年度において、海底カルデラ火山研究に関する国際シンポジウムを開催し、成果を発信した。 軽石漂流シミュレーションによる事前のハザード予測研究を原子力規制庁に報告した。 令和５年 11 月に実施した研究航海において西之島の調査を行い、西之島火山の活動状況を、気象庁火山噴火予知連絡会へ報告した。 令和５年 10 月に発生した鳥島近海地震に際して、海上保安庁による航空機観測で浮遊軽石が確認されたことを踏まえて、これまで実施した漂流シミュレーションデータに基づき、漂流軽石の本州沿岸への接		

		近・漂着の可能性が低いことを、気象庁火山噴火予知連絡会へ報告した。 令和５年 11 月に行った鳥島近海緊急調査航海において、孀婦海山の中央部に海底カルデラ火山の存在を発見し、気象庁火山噴火予知連絡会へ報告した。 令和６年１月に東京都の光海底ケーブルを利用した試験的な DAS 観測を実施した。ケーブルの健全性や DAS システムによる伊豆諸島火山監視の可能性について、東京都へ報告した。		
	（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 【評価軸】 ○海洋基本計画等に位置付けられた政策上の課題へ対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、科学的意義の大きい成果が得られているか。 ○中長期目標・中長期計画等に基づき、情報基盤の整備・運用が効率的になされ、国内外の関係機関との連携が進展しているか。 ○得られた成果を社会へ発信し、課題解決へ向けた取組への貢献等が図られている		補助評定：A 本項目に係る年度計画に照らし、予定どおり、あるいは予定以上の成果が創出されたことに加え、フローチャートにおけるアウトカムの一部に到達したことなどを総合的に勘案した結果、自己評価を「A」とする。 【評価軸：海洋基本計画等に位置付けられた政策上の課題へ対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、国際水準に照らしても科学的意義の大きい成果が得られているか。】 ＜フローチャートにおけるアウトカム「政策的課題や社会的課題の解決への貢献」＞ 地殻構造の形成と地震発生の大規模シミュレーションの開発、生成された雲画像と衛星データの融合学習による熱帯低気圧発生の検出精度など、科学的意義の大きい成果をあげた。 【評価軸：中長期目標・中長期計画等に基づき、情報基	補助評定：A ＜補助評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ・地殻構造の形成と地震発生の大規模シミュレーションの開発、地球規模の海洋・気象現象の直感的理解を劇的に支援する３次元可視化技術、生成された雲画像と衛星データの融合学習による熱帯低気圧発生の検出精度向上など、科学的意義の大きい顕著な成果を上げている。 ・南極海の海氷変動と予測可能性の研究については、米国 NOAA との連携により６～10 年

	か。 ○研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。		盤の整備・運用が効率的になされ、国内外の関係機関との連携が進展しているか。】 ＜フローチャートにおけるアウトカム「政策的課題や社会的課題の解決への貢献」＞ 南極海氷シミュレーションは米国NOAAとの連携によるものであり、この連携が成果に結びついた。 南極海の海氷密度の変動に関して、米国NOAAとの連携により先端シミュレーション技術を開発し、南極の海氷変動について6～10年後の状況の予測が可能となるなど、当初予定を上回る成果が得られた。これらは、南極海の海氷や周辺域の気候、海水準などの将来予測に役立つことが期待される。 【評価軸：得られた成果を社会へ発信し、課題解決に向けた取り組みへの貢献等が図られているか。】 ＜フローチャートにおけるアウトカム「付加価値情報の国際社会・国・地方自治体・産業界等への提供」＞ 海洋地球シミュレーションデータ3D可視化は、環境に応じて切り出して可視化可能とするなど社会発信に向けた取組として大きな成果である。 プレスリリースやコラムによる成果発信のほか、海洋熱波・黒潮大蛇行・ダイポールモード現象等社会的に関心の高い分野に関する知見をウェブサイト等（X、Youtube含む）による情報発信を行った。 【評価軸：研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。】 付加価値情報創生システムのターゲットとして極端現象と海洋生物多様性を設定し、そのコンポーネント	後の変動予測を向上した。気候変動の影響がこののち海氷や生物圏に顕著に現れてくる南極海の将来予測の向上に貢献したと言う意味で重要な成果であり、年度計画の想定を大きく超えていることか貢献ら顕著な成果と認められる。 ・デジタルツインの国際的な会合に積極的に参加し、日本が海洋デジタルツイン研究を主導すべくプレゼンスを高めたことは高く評価できる。 ・極端気象予測及び気象情報抽出に関する取組は、機構の強みである観測技術にAI技術及びシミュレーション技術を融合させた先導的且つ顕著な成果であるといえる。 ・数値解析リポジトリを構成するアプリケーションの整備が着実に進んでいる。 ・各機関が電気代高騰による施設運用への影響に苦慮する中で、動的省電力機能を活用して電力コストを抑制しつつ、ほぼ昨年並みの安定運用を達成したことは特筆すべき顕著な業績である。 ＜今後の課題＞ ・四次元仮想地球についてはデータカタログの充実が着実に進められているようであるが、全体像を客観的に可視化していく必要がある。本中長期計画での到達目標を明確にした上で、次期中長期計画において強化する方向を明らかにしていくことが望まし

			の充実を進めた。 デジタルツインの国際的な会合に積極的に参加し、講演やサイドイベントを行うなど、次期中長期計画を見据えて日本が海洋デジタルツイン研究を主導すべくプレゼンスを高めた。	い。 ・中間評価を踏まえて中長期計画に「人工知能やビッグデータ解析技術等の新興技術を把握し、適宜、活用するなど」が追記されたことを踏まえて、それに関する取組積極的に示していく必要がある。
	①数値解析及びその検証手法群の研究開発	地質学的及び地震学的スケールのプロセスを統一的に再現する新しいアナログモデルとして、数値岩箱シミュレーションを開発した。この新しい HPC アプリケーションにより、三次元空間にて地質学の空間スケール大変形を、地震学の時間スケールで解像し、構造発達と、地震学的な前駆現象、発震機構、余効変動を、粒状体物理過程としてシームレスに再現することに成功した。100 万年スケールのプレート構造発達シミュレーションの日単位の破壊発生の再現が可能となったことで、粒状体岩石シミュレーションによる地震学と地質学スケールのメカニズムの理解の実現可能性を強く示唆した（Furuichi et al., 2023, 2024, Tectonophysics)。 気象シミュレーション-衛星観測データ間のスタイル変換学習による異種データ融合学習手法を開発した。熱帯低気圧の前兆雲画像の分類性能について、観測データのみのモデルとシミュレーションのみのモデル、組み合わせたものと追加学習したモデルを比較した。その結果、熱帯低気圧の前兆雲画像の分類性能が大幅に向上した。また、熱帯低気圧の検出や強度推定・予測用の AI 学習データも公開済みである（Matsuoka and Easterbrook, 2023, Environmental Data Science)。 画像特徴と気象学のドメイン知識の学習による IoT カメラ画像からの日射量推定手法を開発した（Sugiyama et al., 2023, SOLA)。	DEPTH による新しい計算地球科学として、地殻構造発達から地震発生の粒子法モデルを開発したことは特筆すべき成果である。また地滑り、ダスト形成、バイオ素材といったアプリケーションに加えて、接触モデル改良、半精度活用といった計算技術開発でも論文成果が順調に進捗している。さらに、DEPTH が SIP や民間企業の受託研究において活用され、商用化実績の積み上げもあった。 AI を用いた海洋ごみの時空間分布把握、極端気象予測及び気象情報抽出、海底地形図の超解像手法開発など、予測用の AI 学習データを公開するとともに、要素技術の開発と検証を完了し、新たな外部資金を獲得する等、当初計画以上に順調に進んでいる。 主著論文を中心とした学術成果と、今後地球シミュレータ（ES4）の成果のキーとなりえる AI 技術を用いた解析、AI の技術開発、及び機構外の展開が進んでおり、計画を想定以上に超えた成果が得られた。	・様々な研究に取り組んでいるが、統合的シミュレーションアプリ、南極海の海氷密度の状況予測など、実際に防災機関や研究者などに使ってもらうことで、その意義が高まり、数値モデルの確かさも証明することになると思われることから、利用を拡大し、より優れたモデルを作っていただきたい。また、気象学など様々な分野からの需要は大きいことが想定されるため、そうした機関と協力を重ね、より良いものを作っていただきたい。 ・地球シミュレーションデータの３Ｄ可視化や取り扱いの利便性を高めることで機構データの利用範囲拡大を推進する取組は高く評価され、具体的なアウトカム創成に繋がることを期待する。 ・プレート境界地震発生帯の統合的シミュレーションの新規アプリは、地質学と地震学を糾合する新たな試みであり、とても興味深い。地震の専門家に使ってもらい、精度を上げたり、使い勝手を良くしたりすることが求められる。
	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	開発済みのデータコンベア基盤とデータサイトで配信される 3D 動的グリッドデータに対し、3D 可視化を含むさまざまな処理を可能とする汎用的な Web 環境を開発した。複数の 3D 動的グリッドデータを配信・	台風、JPCZ（日本海寒帯気団収束帯）、成層圏の急激な温暖化、インドや南アフリカの猛暑、パキスタンの豪雨などの極端な現象への影響、南極の海氷の 10 年ごと	・機構の保有する膨大なデータをどのように

		展示環境に応じてクラウドに切り出して可視化した。 これまで南極海の海氷密度については、その物理プロセスや予測可能性が十分に理解されていなかったが、先端シミュレーション技術を開発し、南極の海氷変動について６～10 年後の状況の予測が可能となるなど、当初予定を上回る成果が得られた。これらの知見は、南極海の海氷や周辺域の気候、海水準などの将来予測に役立つことが期待される（Morioka et al., 2023, Cryosphere)。 また、海産生物資源分布については、時系列の水温画像データから定置網内の漁獲量推定または将来予測を行う定置網漁業量の推定技術開発を実施するなど、計画を超えた成果を創出した。 さらに、「地球環境データ統合・解析プラットフォーム事業」においては、取りまとめ機関としてデータ統合・解析システム（DIAS）上への多くのデータセットの公開を支援するなど、利活用に向けて着実に取組を進めた。	の予測可能性など、四次元仮想地球に関する理解が計画以上に進んでいる。 ES4 を用いた海洋、大気、大気海洋結合モデル及びデータ同化システムの開発が当初の計画以上に進捗している。また、成層圏循環全体を分解する大気アンサンブル再解析データの開発や、より高分解能の海洋大気結合モデルの開発を進めている。 季節予報と大気再解析プロダクトの作成と配布を継続しておこなっている。IOD とエルニーニョの予測に成功し、機構のコラムでタイムリーに発表された。CNN モデルに基づく拡張東アフリカ降雨予測を開発した。SINTEX-F2 予測のためのデータ公開システムの開発が当初の計画以上に進んだ。 開発済みのデータコンベア基盤とデータサイトで配信される 3D 動的グリッドデータに対し、3D 可視化を含むさまざまな処理を可能とする汎用的な Web 環境を開発した。複数の 3D 動的グリッドデータを配信・展示環境に応じてクラウドに切り出して可視化を可能とすることで、外部環境での利用範囲を広げ、社会に対しての付加価値情報を提供した。	活用していくかは重要課題である。数値解析によって付加価値を生み出すことへの期待は大きい。機構の「資産」を生かすために、できるだけ早い実用化を目指して取り組んでいただきたい。 ・NOAA と協力して、南極海の海氷密度などの６～10 年後の状況予測、機構の各部門が保有する海洋・気象に関するさまざまなデータをもとに３Ｄ可視化を可能にする研究、100 万年の地質学的時間スケールと短時間スケールの地震現象が混在するプレート境界地震発生帯の統合的シミュレーション新規アプリの開発など意欲的に研究を進めていることを高く評価できる一方、そのことに関する情報発信や、それぞれの分野の専門家、専門機関などとの連携がまだ十分とはいえない。国内外機関との連携や、成果の社会への発信などの課題解決に向けた取組については一層の強化を行っていく必要があり、今後の更なる発展と展開が強く必要とされる。
	③情報創生のための最適な実行基盤の整備・運用	実行基盤の運用においては、安定的運用にむけた運用業務により、「地球シミュレータ（ES4)」の極めて安定した運用を達成した。 年度当初から動的省電力機能を活用して、リクエストの多寡に応じた電力コストの抑制を試行し、電力コストを適切に抑制しつつ、ほぼ令和４年並の安定運用を達成した。VE/CPU だけでなく GPU も使用率が向上し、１月に 100%の使用率を達成した。 データ提供・連携ツール群（DaCS・TDS）について、GODAC 内部の利用（開発用を除く）も含めると DaCS20 件が稼働中である。令和５年度	安定的運用にむけた運用業務により、年度当初から動的省電力機能を活用して、リクエストの多寡に応じた電力コストの抑制を試行し、電力コストを適切に抑制しつつ、ほぼ令和４年並の安定運用を達成した。非常に高い可用率（安定運用率）を達成したほか、利便性向上に向けた多数の技術サポートを実施した。 データ提供・連携ツール群（DaCS・TDS）の所内稼働が 20 件に達し、計画を超えた成果が得られた。	＜その他事項＞ ・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に関し、AI 技術との連携や融合面でさらなる革新を期待したい。最新 AI 技術は偏微分方程式を背後に有する物理現象の解析に適したスキームであることからも、海洋という物理現象を

		は２回の DaCS メジャーバージョンアップを実施した。 ツールを活用して SIP などの外部プロジェクトに参画し、機構外研究者・関係者とのシステム開発を進めた。 実行基盤の整備においては、「四次元仮想地球」の実行基盤としてポスト DA の位置づけを検討し、データ解析・データ公開の共通的基盤の他、サーバ集約による予算効率化、セキュリティ面を強化した Earth Analyzer（EA)として研究者と一体となって調達手続きを完了した。	限られた人数の中で、ポスト DA の機能を見直し、データ解析・データ公開の共通的基盤の他、サーバ集約による予算効率化、セキュリティ面を強化した Earth Analyzer（略称:EA）の調達手続きを遂行した。	扱う JAMSTEC においても、これら最新の AI 技術は有望と思われる。これらの技術をフォローしつつ、さらなる先導的技術開発に期待したい。 ・プレート構造発達シミュレーションは、短時間スケールから長時間スケールまで総合的なプレート境界域における変形過程の解明に貢献するものと期待している。なお、海域の地下構造探査で明らかにされている３次元不均質構造や地震波動伝播についても、分かりやすい説明や将来の進展が望まれる。 ・四次元仮想地球に関しては外部からの利用を可能にするなど、有効活用への取組が検討されていることは評価できる。将来的には、外部の研究者等が保有するデータ等も、何らかの形で四次元仮想地球への実装を可能とし、四次元仮想地球自体がどんどん成長する中でさらに成果が創生されるよう、システムのオープン化を期待したい。また、中長期目標とそのマイルストーンについて、残る期間では量的な達成度に加えて質的にも更なる高度化に挑戦していただきたい。
	（５）挑戦的・独創的な研究開発と先端的基盤技術の開発 ①挑戦的・独創的な研究開発の推進		補助評定：S 将来的な学術のパラダイムシフトを導くような革新的成果や体系的理解の創出に向けた独創的・挑戦的研	補助評定：S ＜補助評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目

	【評価軸】 ○将来も見据えた挑戦的・独創的な研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、国際水準に照らしても科学的意義の大きい成果が得られているか。 ○研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。		究とそれを導く革新的な技術開発を目指して、中長期計画後半４年に達成すべき目標の設定と予期しない新機軸研究や技術開発への期待の下、令和５年度の研究開発を進めた。 いくつかの研究及び技術開発項目において、当初の計画を遥かに上回る進展と多くの特筆すべき成果の創出があり、さらに中長期計画の最終目標である新しい学術領域の創成や次世代スター研究者の育成に向けた大きな進展があったことから本課題の令和５年度の自己評価を「Ｓ」とする。評価軸ごとの具体的な根拠は以下のとおり。 【評価軸：将来も見据えた挑戦的・独創的な研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、国際水準に照らしても科学的意義の大きい成果が得られているか。】 ＜フローチャートにおける「将来の研究・技術シーズの創出」に該当＞ 「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」において、再現実験に基づく「原始深海熱水環境におけるアンモニアの選択的濃集メカニズムの実証」研究によって、「原始深海熱水での化学進化や代謝系の成立に必要なエネルギー源、炭素源、窒素源とその供給・進化プロセス」を特定し、本中長期計画に達成を目指した「深海熱水での生命誕生シナリオ」はほぼ完成したこと【特筆すべき成果①】、及び冥王代地球マントルの酸化還元状態や化学組成の推定・復元を通じて、「生命誕生の場＝海底熱水」説 vs「生命誕生の場＝陸上温泉」説論争における「生命誕生の場＝海底熱水」	的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められるため。 ・多数の研究を行い、論文も多数発表するなど、意欲的に取り組んでいる。トップクラスの科学誌 Nature に論文が掲載されるなど数々の成果を上げていることを高く評価する。 ・深海熱水での生命誕生シナリオに関する研究、地球外海洋の存在及びそこでの生命存在の可能性に関する研究、光合成代謝の起源や進化過程に関する重要な発見などの成果が Nature 等のハイインパクトの学術雑誌に公開されたという点で特に顕著な成果を創出した。これらは年度計画の想定をきわめて大きく超える顕著な成果と認められる。 ・「生命誕生の場＝海底熱水」説 vs「生命誕生の場＝陸上温泉」説論争における「生命誕生の場＝海底熱水」説の優位性を決定づけたことは特筆すべき成果と言える。 ・原始深海熱水環境における生命の誕生を紐解く顕著な研究成果を継続的に創出している。特にアンモニアの選択的濃集メカニズムの実証や、エンケンドラスの内部海にお

			説の優位性を決定づけたこと【特筆すべき成果②】、 「生命の起源や進化に与える地球外天体と海洋の物理・化学的影響」において、令和４年度から令和５年度にかけて、「はやぶさ 2」により地球に持ち帰られたリュウグウ試料について、高知コア研究所の統合極微量超高精度化学分析を適用した令和４年度の特筆すべき成果を含む多数の論文を発表しただけでなく、エンケラドスにおける地球外海洋の形成や存在あるいはそこでの生命存在可能性＝ハビタビリティの理解、を革新する「エンケラドスの内部海に高濃度のリン酸が溶存する可能性」を世界で初めて明らかにしたこと【特筆すべき成果③】、またその特筆すべき成果がこれまで機構が発表した論文の中で最も高い Altmetrics 値を記録し、国際的にも一般社会にも大きなインパクトがあった客観的指標を得たこと、さらにリュウグウやエンケラドスの特筆すべき成果が本中長期計画のうち当該課題における最終達成目標である「太陽系における普遍的海洋の描像」を大きく進展させ、超先鋭研究開発部門が「この分野における世界で最も先鋭的な科学理論や学術領域を切り開く研究組織であること」を強烈に印象付けたこと、 「人類起因型海洋危機の解決に向けた海洋利用プラットフォームの運用と海洋環境・生態系知見の活用」において、「海洋プラスチック蓄積と海洋生態系擾乱の問題の解決に向けた科学技術的対策の確立」を目指した取組の結果、「生分解性プラスチック分解に関わる海洋ダークマター微生物の未知機能の発見と汎世界的分布」というセレンディピティとも言える学術的発見【特筆すべき成果④】があり、令和４年度の部門の特筆すべ	ける高濃度リン酸の存在とメカニズムの検証については、それぞれ PNAS と Nature に掲載され、世界的にも大きなインパクトをもたらした。 ・光合成の起源と進化過程解明に資する特筆すべき成果が得られ、Nature に掲載された。 ・土星の衛星エンケラドスの海に生命必須元素であるリンが高濃度で濃集していることを日欧米が連携し発見した。本成果は、リンが濃集した水環境が地球外に実在することを初めて示した成果として国際的に高く評価されていることから、特に顕著な成果といえる。 ・リュグウ試料に関し、高知コア研究所の統合極微量超高精度化学分析を適用した特筆すべき成果を含む多数の論文を発表している。 ＜今後の課題＞ ・複数年度にわたって、S 評価という優れた成果を創出し続けることは大変素晴らしい。これらの研究成果を単発で終わらせることなく、これらをベースとして、さらに大きな外部資金研究プロジェクトの獲得や、機構として行うべき大規模研究、例えば次の中長期計画の柱となるような研究に発展させることも考えられるため、その方向性や戦略も示すと良い。 ・実績報告に情緒的表現が多いように感じる。

			き成果である「金属腐食微生物機能と電気合成生態系の発見のシンクロニシティ」に続き、挑戦的・独創的な研究開発の推進によって「超先鋭的学術成果と社会応用イノベーションが邂逅する」ことを証明したこと、 「ダークマター微生物の探索と機能の解明及びダークマター生命機能の付加した人工生命機能作成技術の確立」において、「死菌喰い微生物の培養・分離とその増殖生理の解明」【特筆すべき成果⑤】や「光化学反応中心＝光化学系Ⅱと集光装置＝クロモソームを持つ初めての光合成微生物の培養・分離とその光合成代謝の解明」【特筆すべき成果⑥】といった特筆すべき成果があったこと、また IODP コア試料の微生物学研究を通じて「世界最深部の化学合成微生物の培養・分離」や「生命圏の温度限界をさらに拡張するような好熱性海底下微生物機能の検出」【特筆すべき成果⑦】に加えて「地震生態系の実証」【特筆すべき成果⑧】といった世界に誇る「機構の地球生命（圏）の限界拡張研究」のブランディング価値をさらに向上させる成果創出があったこと、 「生命と環境の共進化を紐解く生物戦略と環境要因の相互作用の理解」においても、過去の海洋環境変動の指標化石として、あるいは現在・未来の海洋環境変動に対する指標生物として着目される有孔虫の「殻形成の分子機構」を明らかにし【特筆すべき成果⑨】、機構が構築してきたこの分野の最高到達点を更新したこと、また太平洋熱水域における化学合成生物の生物地理や南シナ海や北部インド洋における化学合成生物群集の接続性に関する体系的理解を導くとともに、機構の深海探査ツールを駆使した未踏深海極限環境や未知化学	学術的に高度な基礎研究においても、より簡明に研究成果や意義を伝えていただきたい。 ＜その他事項＞ －

			合成生態系の発見に至ったこと、さらには「海洋生物の探索と分類に関する学術の復興を啓蒙する提言論文」の発表等によって、国際的な海洋環境や生態系保護の政策や NGO 活動への機運造成あるいは縮退傾向にあった海洋生物分類学ルネッサンスに大きな貢献を果たしたこと、 　に示されるように、当初の計画を遙かに上回る目覚ましい進展と、機構レガシーとも言える研究領域の世界的ブランド力・価値をさらに大きく向上させるような特筆すべき成果、あるいはセレンディピティによる学術のパラダイムシフトをもたらすような特筆すべき成果、そして新しい学術領域の創出や縮退傾向にある学術領域のルネッサンスを導くような特筆すべき成果、が多数創出された。 ＜フローチャートにおける「我が国独自の独創的な技術基盤の創出」に該当＞ 　「次世代地球惑星科学・生命科学を担う極微小領域・高精度化学分析技術の開発」において、高知コア研究所で確立された統合極微量超高精度化学分析技術が地球惑星科学・生命科学の発展に必須となる極めて重要な基幹科学技術であることの証左となる多数の成果があっただけでなく、それらの分析技術の民間企業の研究開発への利用（受託分析サービス）や技術開発を応用した商品化と販売・宣伝支援によって「技術開発の学術と社会実装のダブルユース」の成功例を拡大させたこと、 　全く新しい海洋環境・生態系の観測技術の開発を目指す「スケーラブル海中多次元マッピングシステム開発」においても、設計・要素技術開発・システム統合・	

			実海域観測を経て中長期計画での目標達成を実現するような、海洋生物のデジタル認識・分類法確立と海洋プラスチック危機の現状把握や海洋資源開発に伴う生態系への影響評価への適用による多数の画期的な学術論文や方法論の有用性や普及を啓蒙する多くの提言総説論文の発表【特筆すべき成果⑩】があったこと、 「研究開発において達成された技術やアイディアの応用展開によって産学官との連携・共同研究の促進」といった観点でも、民間企業が代表機関となっている「海洋生物ビッグデータ活用技術高度化」での基盤成果の創出に大きく貢献し、高知コア研究所の統合極微量超高精度化学分析技術を利用した産学官からの社会・産業的応用展開を大きく進めたこと、 さらに中長期計画の重点課題としては当初想定していなかったものの既存技術の発展的延長に因らない挑戦的・独創的な技術開発の萌芽として、「深海冷凍装置＝Deep-sea Freezer」を開発し深海試料の現場冷凍保存に成功したこと、 に示されるように、当初の計画を遙かに上回る目覚ましい進展と我が国独自の独創的な技術基盤の創出を導くような成果があった（共同研究の推進については【評価軸：研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。】にも貢献）。 【評価軸：研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。】 ＜フローチャートにおける「将来の研究・技術シーズの創出」及び「我が国独自の独創的な技術基盤の創出」に該当＞	

			これらの研究・技術開発の進展や成果創出、あるいはその応用展開による産学官との連携・共同研究の促進だけでなく、海洋研究・技術開発の次世代人材及び強力なサポーターの育成のための海洋調査のオープンサイエンス化の取組や地域社会や高等教育進学以前の次世代人材に向けたアウトリーチ&エデュケーションを精力的に展開した。特に、内閣府の地方創生に関する有識者懇談会において、研究機関の地方移転の優良事例として高知コア研究所が取り上げられたことは、世界３大コア試料保管拠点としての国際先進性と地元の結びつきを重視した「世界最先端研究を展開しつつ、その成果をアウトリーチ・エデュケーションを通じて地域社会に還元するおらが研究所」戦略と取組が外部から高く評価されている証左となった。また部門研究者は、アウトリーチ・エデュケーション活動自体を学術成果＝論文発表・外部資金獲得に結びつけることによって、アウトリーチ・エデュケーションが研究開発の大きな柱となることを可視化している。これらの取組とその成果は、挑戦的・独創的な研究の特筆すべき成果創出を大きな社会的波及効果(研究成果のAltmetrics値の向上、機構の認知度やブランディング価値向上、外部資金や寄附金の獲得、結びつきのなかった学術分野や企業との共同研究、機構や海洋分野の次世代人材及び分野融合研究者の育成及びそのサポーターの拡大）に結びつける部門の特筆すべき活動と成果であると自己評価する。 超先鋭研究開発部門として、本中長期計画期間中の最高値となる 139 本の研究論文の発表、約３億３千万円を超える科研費直接経費や、その他受託研究、助成金	

			で約１億６千万円の獲得、産学官連携の共同研究 16 件（うち、民間との共同研究６件、国内や国外の大学や研究機関との共同研究を 10 件）の実施、共同研究費や、456 件の機構外アウトリーチ・エデュケーション事業、挑戦的・独創的な研究のオープンサイエンス化と人材育成に関わる実績や視覚化された波及効果、さらにそのアウトリーチによる一般の寄附も含めて、令和５年度に約 3,700 万円の獲得があった。これらの具体的な数値指標と進展と成果創出は、計画・実行・分析・対策といった研究開発成果を最大化するためのマネジメントが適切に図られた結果と言える。	
（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	最新版「深海熱水での生命誕生シナリオ」の提示に向けて、令和５年度は、令和４年度に提唱した「前生物的化学進化を促進したとする液体/超臨界 CO_2仮説」(Shibuya, T. and Takai, K., PEPS, 2022)を更に補強するような理論・観測・実験に基づく液体・超臨界 CO_2の化学・生物学的プロセスに及ぼす機能や影響の研究を進めた。まず液体・超臨界 CO_2が自然環境中でどのように分離・集積・機能するかについて、世界で唯一「純粋な液体・超臨界 CO_2を現場分析・試料採取できる」現場ラマン分光分析・試料採取装置を開発し、マリアナ島弧深海熱水域での現場測定に成功した（Takahashi et al., ACS Earth Space Chem, 2023)。また比較対象としての沖縄トラフ深海熱水域での現場測定も実施し、液体・超臨界 CO_2が様々な熱水・海水の物理・化学条件で極めて複雑な物理挙動や化学特性を示すことを初めて観測することに成功した。現世の地球における炭素循環や初期地球・海洋における物質循環や生命起源や初期進化に対して、液体・超臨界 CO_2が従来の想像を超える大きな影響を与える可能性が提示された。次に、液体・超臨界 CO_2や高濃度 CO_2が及ぼす深海熱水の物理や化学特性への影響について、部門が開発した高温・高圧熱水実験装置を用いた再現実験を通じた検証を進めた。	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的理解の創出を目指す独創的・挑戦的研究課題では、中長期計画における後半４年に達成すべき目標を設定しつつ予期しない新機軸研究の発露を期待し、その達成に向けた令和５年度の研究開発を進めた。 「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」に対しては、令和４年度までにも、最新版「深海熱水での生命誕生シナリオ」や「海洋での生命初期進化モデル」の完成にむけた大きな進展と成果、そして「リュウグウ」試料の化学分析を通じて「どのように太陽系が形成され、その中でどのように原始地球や海洋を含む生命の誕生や地球外生命を育む天体環境を出来上がったか」という一級の科学命題への最高到達解を導く成果があった。令和５年度は、「原始深海熱水の化学進化や代謝系の成立に必要なエネルギー源、炭素源、窒素源とその供給・進化プロセス」を再現実験に	

		これまでの進展（(マフィック岩(Ueda et al., PEPS, 2016; Minerals, 2021a; G3, 2021b)や玄武岩（Shibuya et al., Chem Geol, 2013）と熱水の相互作用の成果）に続き、令和５年度はフェルシック岩との鉱物・溶液反応特性を明らかにして（Saitoh et al., Minerals, 2023)、液体・超臨界 CO_2や高濃度 CO_2が海洋地殻熱水反応場での水素生成や炭酸塩鉱物形成（岩石 CCS の基本原理）に大きな影響を与えることを示した。 一方、これまでに積み重ねてきた「硫化金属触媒・電気化学メタボリズムファースト説」における成果、例えば深海熱水発電現象の成因（Nakamura, R. et al., ACIE, 2010; Yamamoto, M. et al., ACIE, 2013; Ang, R. et al., ACIE, 2015; Takahagi, W. et al., Chem. Lett., 2023）や前生物学的化学進化や代謝系成立への役割（Kitadai et al., Sci. Adv., 2019: Astrobiol., 2019; White et al., Astrobiol., 2020 ; Kitadai et al., Commun. Chem. 4, 37, 2021; Lee et al., Chem Comm, 2021; Zhang et al., Astrobiol, 2021; Sanden et al., Dalton Transact, 2021; Yamaguchi et al., JPC C, 2022）に加えて、令和５年度は深海熱水発電現象が引き起こす現場鉱物化学特性に対する実験を進め、マンガンやモリブデンといった生体必須元素の動態を明らかにする成果を２報論文発表した（Otsubo et al., Ceramics Int, 2024; Yamaguchi et al., ACS Appl Energy Material,, 2024)。また、深海熱水発電とそれに伴う前生物学的化学進化や代謝系成立過程において、それらに必須となる還元的窒素化合物（アンモニア）が選択的に鉱物に濃集されるメカニズムを理論計算と実験により証明し、論文発表した（Takahagi et al. PNAS, 2023)。令和４年度までに、初期海洋のアンモニアの起源や原始深海熱水への還元的窒素化合物供給量論について明らかにしていた（例えば Nishizawa et al., Mineral, 11, 321, 2021）が、それでも実験室レベルの化学進化・原始代謝系成立に必要な高濃度のアンモニア供給不足が弱点として残されていた。本成果をもって、「原始深海熱水の化学進化や代謝系の成立に	よって完全証明しうる「原始深海熱水環境におけるアンモニアの選択的濃集メカニズムの実証」という特筆すべき成果があった。この成果を受けて、本中長期計画に達成を目指した「深海熱水での生命誕生シナリオ」はほぼ完成し、さらに次の目標である究極版「深海熱水での生命誕生シナリオ」完成に残された課題は、「原始深海熱水の化学進化や代謝系の成立に必要なリン源とその供給プロセス」、「前生物学的ポリペプチドの生成と原始酵素機能」と「前生物学的両親媒性脂質の生成と原始膜機能」の解明のみとなったと言える。究極版「深海熱水での生命誕生シナリオ」完成とその啓蒙・拡散による定着は次期中長期計画において達成されることが期待できる。また令和５年度には、地球の太古の大気・海洋環境の推定・復元やその環境条件での生命の誕生や初期進化を理解する上で最も重要となる冥王代地球マントルの酸化還元状態や化学組成の理解を革新する特筆すべき成果があった。さらに令和５年度は、火星・エンケラドスにおける地球外海洋の形成や存在、あるいはそこでの生命存在可能性＝ハビタビリティの理解、を革新する画期的な成果があった。特に、理論計算と再現実験に対する部門研究者の貢献が大きい「エンケラドスの内部海に高濃度のリン酸が溶存する可能性を世界で初めて明らかにした論文」は、機構が発表した全ての論文の中で最も高い Altmetrics 値＝3,184 を記録し、国際的にも一般社会にも大きなインパクトを与えた特筆すべき成果であっただけでなく、上述の「原始深海熱水の化学進化や代謝系の成立に必要なリン源とその供給プロセス」と同様の現象が太陽系地球外海洋で起きている（起きた）可能性を示すものであった。これ	

		必要なエネルギー源、炭素源、窒素源とその供給・進化プロセス」を再現実験によってほぼ完全に証明するに至った。 さらに原始細胞の前駆として注目される油滴構造の内外元素輸送・分配の挙動を解析する方法論確立に成功し、論文発表を行った（Kobayashi et al., Small Method, 2023） これらは「生命誕生の場＝海底熱水」説を高度に補完しうるだけでなく、「液体/超臨界CO_2化学進化説」の提唱と「電気化学メタボリズム進化説」の融合によって最新版「深海熱水での生命誕生シナリオ」の完成へと導く特筆すべき成果である。 生命誕生時あるいは初期進化プロセスに大きな影響を及ぼす冥王代-太古代の大気-海洋環境の復元に向けて、令和５年度は、理論・モデルに基づいた考察と、高知コア研究所で確立された統合極微量超高精度化学分析技術を高温・高圧実験によって合成された試料に適用することによって、冥王代・太古代マントルの酸化還元状態や化学組成進化の再現に成功し、論文発表を行なった（Kuwahara et al., Nature Geosci, 2023; Kuwahara & Nakada, EPSL, 2023）。これらの成果は、冥王代のマントルが現世のマントルに比べ一桁以上多い３価鉄を生成するほど酸化的であることを意味し、冥王代初期地球大気は二酸化炭素や二酸化硫黄に富んだ化学進化や生命誕生には不利な表層環境が形成されていたことが示唆された。この成果は、謎の多い冥王代の表層環境の理解に向けた極めて重要な制約を与えただけでなく、「生命誕生の場＝海底熱水」説 vs「生命誕生の場＝陸上温泉」説論争における「生命誕生の場＝海底熱水」説の優位性を飛躍的に補強する特筆すべき成果と言える。 また、高知コア研究所の統合極微量超高精度化学分析によって実現された多くの分析データ（セリウム）の系統的解析から地球史にわたる地球表層環境の酸化還元状態の再現に成功し論文発表した（Li et al., GCA, 2023）。 一方、海洋の化学組成と生命の初期共進化プロセスを理解する目的	らの成果は、本中長期計画のこの課題における部門の最終達成目標である「太陽系における普遍的海洋の描像」に直結する象徴的な成果となった。特筆すべき成果の質と量を客観的に判断しても、達成すべき目標を大きく超える進展とめざましい成果創出を達成したと自己評価する。まさに超先鋭研究開発部門は、この分野において名実ともに、そして自他が認める、世界で最も先鋭的な科学理論や学術領域を切り開いた研究組織となったと自己評価する。 「人類起因型海洋危機の解決に向けた海洋利用プラットフォームの運用と海洋環境・生態系知見の活用」において令和５年度は、「海洋プラスチック蓄積と海洋生態系擾乱の問題の解決に向けた科学技術的対策の確立」に大きく寄与するとともに、現在の海洋生態系の知られざる構成種やその潜在的機能の理解をもたらす特筆すべき学術成果があった。当初このプロジェクトは、外部資金獲得の名目で、現在国内の産学分野で開発が進められている生分解性プラスチックが海洋・深海環境で実際に分解されることを検証するための最少努力・最大効率のサポートを行う計画であった。しかし令和５年度の成果は、社会的な課題解決を目指して開始した研究開発の成果が当初予想できなかったような新しい学術展開や革新的知見に結びついた結果である。このようなセレンディピティの前例として、令和４年度の部門の特筆すべき成果である「金属腐食微生物機能と電気合成生態系の発見のシンクロニシティ」があるが、まさに令和５年度にも「生分解性プラスチック分解に関わる海洋ダークマター微生物の未知機能の発見と汎世界的分布」というセレンディピティによる特筆	

		で、地質試料を用いたペルム紀大量絶滅前後のパンサラッサ海での窒素循環や量論の解読を進め、当時の海洋生態系変動を明らかにした（Saitoh et al., Paleooceanogrp Paleoclimatol, 2023)。 これらは生命誕生やその初期進化を育んだ冥王代・太古代の原始大気・海洋といった表層環境条件の理解とそのエネルギー論や必須元素フラックス動態からの制約によって「生命誕生の場＝海底熱水」説の優位性やその具体的プロセス解明を導く、また地球・海洋・生命の共進化過程の理解に革新をもたらす、特筆すべき成果である。 地球外海洋形成プロセスやその物理・化学性質の理解に向けて、令和４年度までに「はやぶさ２」サンプルリターンで回収されたリュウグウ試料について、連携研究機関と協力し、高知コア研究所が大きな貢献を果たした特筆すべき成果（Ito M. et al., Nature Astronomy, 2022; Tomioka N. et al., Nature Astronomy, 2023）を含む16報の論文を発表した。令和５年度も引き続き、高知コア研究所の統合極微量超高精度化学分析を適用したリュウグウ試料研究に関する論文発表を行ない（Yoda et al., Earth Plane Space, 2023; Tang et al., Planet Sci J, 2023; Nishimura et al., Earth Plane Space, 2023; Matsumoto et al., Nature Astronomy, 2024; 富岡, 日本結晶学会誌, 2023)、日本発の太陽系サンプルリターンプロジェクトから導かれる世界的な成果創出に大きく貢献した。また実験・モデル計算に基づくリュウグウや太陽系母天体における有機物生成・分解プロセスの解明を進め論文発表した（Li et al., Science Adv, 2023）だけでなく、リュウグウでの成果を踏まえた原始太陽系における有機物の由来・生成・進化に関する体系的理解に向けた論文発表を行なった（Furukawa et al., Sci Rep, 2023)。 さらに令和５年度は、地球外海洋形成を導く可能性のある太陽系初期母天体（隕石）における鉱物や水との相互作用や火星・エンケラドスにおける地球外海洋の存在様式や生命存在可能性＝ハビタビリティの理解に導く画期的な成果があった。まずエンケラドスやその内部海の	すべき成果があった。これは単なる偶然ではなく、挑戦的・独創的な研究開発の推進によって「超先鋭的学術成果と社会応用イノベーションが邂逅する」ことを示す必然かつ象徴的な成果と言える。研究・技術開発及び資金・人材交流のあらゆる面で当初の計画を上回る研究進展と特筆すべき成果の創出があったと自己評価する。 「海域地震及び火山活動に関する現場試料を用いた物性研究や高精度化学分析による発生メカニズムの理解及び活動状況の予測」は、中長期計画「海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発」において、構造探査に基づくマクロスケールのプレート摩擦特性の実験に基づく物質科学摩擦特性の両輪を成す重要な貢献と位置付けられている。令和５年度の「南海トラフの浅部スロー地震の発生形態や発生場を広く網羅した総説論文」は、スロー地震発生の要因が堆積物の種類や摩擦特性よりも水の分布の影響が強い可能性を示す「新しいスロー地震成因モデル」を提示するものであった。「海域地震発生メカニズムの理解」という点では、中長期計画「海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発」の特筆すべき成果で間違いないが、部門の目指す「新たな学術領域や体系知の創成」という点では、部門を代表する特筆すべき成果の一つとして捉えることができる。また元来、高知コア研究所の統合極微量超高精度化学分析を用いた研究開発の一つのゴールは、中長期計画「海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発」における「現場試料を用いた高精度化学分析による活動状況の予測への貢献」を目指した位置付けであった。しかし令和４年度や令和５年度の成果の多	

		形成に関わる氷晶集合始原天体形成過程における水やガスの量論や動態に関する理論推定に成功し論文発表を行った（Shibuya et al., GCA, 2024）。これまでエンケラドスの内部海のハビタビリティを考える上で、エネルギー源には富むもののその pH 条件やリンの供給不足は大きなネガティブ要因であることが指摘されてきた。令和５年度は、NASA の探査機カッシーニによって得られたエンケラドスの氷プルーム観測データの精査と高温・高圧熱水実験装置を用いた再現実験と分析やモデル計算を統合し、エンケラドスの内部海に高濃度のリン酸が溶存する可能性を世界で初めて明らかにするとともに、エンケラドス内部海のハビタビリティ理解を大きく拡張する論文発表を行った（Postberg et al., Nature, 2023）。本成果の高温・高圧熱水実験装置を用いた再現実験と分析やモデル計算の結果や解釈は部門研究者の貢献によるものであり、部門研究者による主著論文として位置付けることができる。一方、火星由来隕石の変質鉱物の統合極微量超高精度化学分析に基づいて、過去の火星（海洋）のハビタビリティを理解する上で重要な要素である火星海洋の硫酸の存在や動態に関する成果を論文発表した（Kajitani et al., EPSL, 2023）。その他、太陽系母天体や隕石の統合極微量超高精度化学分析やモデル計算による太陽系や地球外海洋形成の成因に関する新しい知見を論文発表した（Arakawa et al., Icarus, 2023;）。 これらの成果は直接的には、どのように太陽系が形成され、その中でどのように原始地球や海洋を含む生命の誕生や地球外生命を育む天体環境を出来上がったか、という一級の科学命題への最高到達解を導くような国際的にも注目されうる特筆すべき成果である。隕石や宇宙由来物質あるいは太陽系サンプルリターンによって回収された試料に対するこれら部門の研究成果は、地球以外の太陽系天体において「様々なエネルギー源や元素に富んだ多様な有機物を胚胎しうる生命の誕生と存続を可能とするような地球外海洋の形成と存在」を明らかにした。一方、部門の理論・観測・実験に基づく「冥王代-太古代の大気-海洋環境	くは、「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」や「海洋資源成因研究」、あるいは一級の地球惑星科学命題への学術的理解、の進展に大きく貢献するものであった。以上のように、独自・先導的な実験・分析技術の開発と独創的・挑戦的な着想に基づく研究展開により、当初の目標を遥かに超える研究進展と成果の創出があったと自己評価する。 「ダークマター微生物の探索と機能の解明及びダークマター生命機能を付加した人工生命機能作成技術の確立」について令和５年度は、「死菌喰い微生物の培養・分離とその増殖生理の解明」や「光化学反応中心＝光化学系Ⅱと集光装置＝クロモソームを持つ初めての光合成微生物の培養・分離とその光合成代謝の解明」といった特筆すべき成果があった。また IODP 第 343 次研究航海や第 386 次研究航海での日本海溝海底下微生物生態系の構造と機能の探査研究の成果は、世界最深領域の化学合成微生物の培養・分離と機能の特定だけでなく、災害である巨大地震が地球における普遍的な地質イベントとして海溝域における生命活動や物質循環に多大な影響を及ぼすことを、新しい方法論の適用と明確な科学証拠と新たなモデルの提示によって示した特筆すべき成果である。さらに熱水域堆積物環境の生命圏の限界探索によって、地球における生命の生存限界境界を決定づける新たな制約条件を拡張したことは、二つの中長期計画を跨いで継続してきた世界に誇る「機構の地球生命（圏）の限界拡張研究」のブランディング価値を飛躍的に向上させ国際的にも極めて高く評価されうる特筆すべき成果と言える。その他多数の成果創出があり、計画を上回る研究進展と特筆すべき成果の創	

		の復元」や「生命誕生シナリオ」の研究成果は、「地球生命は地球起源の有機物材料を利用して初期地球特有の深海熱水環境の中で誕生したこと」を高度に補強するものである。一見、この二つの方向性は相反するように感じられるかもしれないが、科学理論としては全く矛盾するものではない。本中長期計画の部門の成果は、「地球でも、地球以外でも、海洋が誕生し生命が育まれる可能性があること」を明らかにしている一方で、宇宙に多様かつ豊富に存在しうる有機物材料とは関わりなく「原始地球ではその大気・海洋環境条件の下で地産・地消の有機物が準備され生命は誕生したこと」、そして「その地球型原始海洋形成や生命誕生プロセスが宇宙や太陽系においても普遍的あること」、を強固に示すものと言える。これまでの成果に加えて令和５年度の成果も、この分野において超先鋭研究開発部門は、名実ともに、自他ともに認める、世界で最も先鋭的な科学理論や学術領域を切り開いた研究組織であることを明確に示すものと言える。 人類起因型海洋危機の解決に向けた海洋生態系機能活用のための海洋利用プラットフォーム（陸上・海洋）の運用と海洋環境・生態系データの収集及び得られた知見の社会実装体制の構築を開始に向けて、令和５年度は超先鋭技術開発において確立してきたスケーラブル海中多次元マッピングシステム（後述）を応用し、人類起因型海洋危機の環境データの取得やそれに対応する浮遊生物群集の変動に関する実海洋環境での観測を進め、動物プランクトンとマイクロプラスチック動態の関連性に関する知見（Alfonzo et al., Sci Total Environ, 2023)、画像に基づく海洋生態系変動予測研究の将来展開（Baco et al., PeerJ, 2023)、現場ラマン分光分析やホログラフィックカメライメージによるプランクトンとマイクロプラスチック識別の新技術の開発（Takahashi et al., 2023 IEEE Underwater Technol, 2023; Liu et al., 2023 IEEE Underwater Technol, 2023)、海洋マイクロプラスチック汚染の現状把握と将来研究展望の体系的総説（Mofokeng et al., ICES J Marine Sci, 2023)、市民科学が海洋ゴミ汚染解決に具体的に	出があったと自己評価する。 「生命と環境の共進化を紐解く生物戦略と環境要因の相互作用の理解」においては、まず「スケーリーフットの硫化鉄コート形成メカニズムの生化学的プロセスの特定と常温・常圧硫化鉄生成工程への応用」論文は、機構の研究者が主導する20年以上の研究に裏打ちされたスケーリーフット研究史の新たな局面を切り開く特筆すべき成果の一つとなった。また令和５年度は、地球規模の海洋環境変動の指標化石として、あるいは現在・未来の海洋環境変動と海洋生態系挙動の指標生物として、着目される有孔虫の「殻形成の分子機構の解明」論文を発表した。本成果は、機構が構築してきたこの分野の最高到達点として部門を代表する特筆すべき成果と言える。さらに令和５年度発表した太平洋熱水域における化学合成生物の生物地理に関する体系的論文や南シナ海や北部インド洋における化学合成生物群集の接続性に関する体系的論文は、部門の研究グループが国際的共同研究を主導し、現時点での最高到達解を導いた国際的にも高く評価される特筆すべき成果である。加えて、機構の深海探査ツールを駆使し、未踏深海極限環境や新しい海洋地殻低温熱水循環、及びそこでの化学合成生態系の発見に至ったことは、深海探査というアプローチが新たな学術領域や体系知の創出に必要不可欠な手段であり、かつ学術界のみならず一般社会への訴求力に富んだ科学手法であることを再認識させることになった。これらの成果は「深海生態系の多様性創出や環境との共進化プロセスの理解」の基盤をなす学術的価値もさることながら、将来的な海底資源開発が予想される西太平洋やインド洋の化学合成生態系の生	

		貢献する統計学的方法論の開発（Matsuba et al., Mar Poll Bull, 2023）、といった海洋プラスチック危機の現状と生態系の相互作用に関する画期的な成果を多数論文発表した。 またこれまで部門では、機構組織横断型の研究チームを主導し、研究外部資金プロジェクトと連動した人類起因型海洋危機の解決策として期待される現在の汎用プラスチックに代わる将来の代替材料である新規開発生分解性プラスチックの素材開発や深海分解現場実験に取り組んできた。その一つの到達点として令和５年度は、生分解性プラスチックが微生物によって海洋・深海環境で実際に分解されることを世界で初めて実証しただけでなく、その分解が特定の未培養微生物種の未知ポリエステル・アルコール分解酵素群の機能に依存することやそれらの微生物種が汎全海洋な分布を示すこと等、革新的な知見を明らかにした（Omura et al., Nature Comm, 2024）。 その他、海洋生態系構成生物に蓄積される人為起源有害物質汚染に関する新しい知見（Ikuta et al., Front Mar Sci, 2023; Ishitani et al., Environ Pollution, 2023）を論文発表した。 さらに、人類起因型海洋危機の解決に向けた海洋生態系機能活用のための海洋環境・生態系データの収集手法やベースライン情報の構築に向けて、本中長期計画前半では部門研究者が中心になって深海極限環境におけるサウンドスケープの描像と生命-環境相互作用への関わりについての研究を進めた。令和５年度は、機構において「SIP3 海洋安全保障プラットフォームの構築」が開始され、重点課題「海洋鉱物資源・広域海洋環境モニタリングシステム構築」の中にサウンドスケープを利用した環境モニタリング研究開発が位置付けられることになった。そのため研究開発の中心を SIP3 海洋安全保障プラットフォームプロジェクトチームに移行し発展させることなった。一方で、サウンドスケープを利用した環境モニタリングによる学術的成果は、機構内連携の賜物として「挑戦的・独創的な研究開発の推進」として評価することになった。令和５年度は「SIP2 革新的深海資源調査技術」で行った南	態系保全や環境影響評価に極めて重要な役割を果たす科学的証拠となることが期待できる。これらの特筆すべき成果に加え、部門研究者が「海洋生物の探索と分類に関する学術の復興を啓蒙する提言論文」の発表等によって、国際的な海洋環境や生態系保護の政策やNGO活動への機運造成に大きな貢献を果たしたことは、新たな学術領域の創成や縮退する学術領域のルネッサンスという部門の目指す大きなゴール達成に向けた特筆すべき成果の一つと言える。この項目においても、計画を遥かに上回る研究進展と特筆すべき成果の創出があったと自己評価する。 これらの研究進展や成果創出だけでなく、海洋研究技術開発の次世代人材及び強力なサポーターの育成とそのための海洋調査のオープンサイエンス化の取組や地域社会や高等教育進学以前の次世代人材に向けたアウトリーチ＆エデュケーション活動を精力的に実施した。特に、内閣府の地方創生に関する有識者懇談会において、研究機関の地方移転の優良事例として高知コア研究所が取り上げられたことは、世界３大コア試料保管拠点としての国際先進性と地元の結びつきを重視した「世界最先端研究を展開しつつ、その成果をアウトリーチ・エデュケーションを通じて地域社会に還元するおらが研究所」戦略と取組が外部から高く評価されている証左となった。またアウトリーチ・エデュケーション活動を「目にみえる成果＝論文発表や外部資金獲得」に結びつけることによって、アウトリーチ・エデュケーションは研究開発の副業ではなく本業であることを目に見える成果として示してきている。加えて、研究開発成果の持つ学術的な価値や社会的意義や波及効果、あ	

		鳥島沖海底での 365 日間の観測データを利用した生物行動パターンの推定に関する論文発表を行なった（Lin & Kawagucci, Limnol Oceanogr Lett, 2024）。水塊中の魚（波形からハダカイワシと推定）が太陽光の刺激で行う行動（おそらく鉛直日周運動）を捉えた成果であり、「深海生物の概日リズムを整えるトリガーは何か」という長年の謎に対し、新たな解答を投げかける画期的な成果であった。 これらの成果は、「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」において実施されている「スケーラブル海中多次元マッピングシステム開発」あるいは SIP や K Program、ムーンショットや NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）等の大型外部資金プロジェクトの展開と併せて、人類起因型海洋危機、特に令和５年度は海洋プラスチック蓄積や海洋資源開発に伴う海洋生態系擾乱の問題、の解決に向けた科学技術的対策の確立に大きく寄与するものであるとともに、海洋生態系への人為的影響の観点からの研究アプローチが現在の海洋生態系の構造や機能の新しい理解をもたらす特筆すべき学術成果に結びついた。このような社会的な課題解決を目指して開始した研究開発の成果が、蓋を開けてみれば当初予想できなかったような新しい学術展開や革新的知見に結びつくセレンディピティの例として、令和４年度の部門の特筆すべき成果である「金属腐食微生物機能と電気合成生態系の発見のシンクロニシティ」がある。しかし令和５年度も「生分解性プラスチック分解に関わる海洋ダークマター微生物の未知機能の発見と汎世界的分布」というセレンディピティによる特筆すべき成果が生まれた。まさに挑戦的・独創的な研究開発の推進によって「超先鋭的学術成果と社会応用イノベーションが邂逅する」ことを示す象徴的な成果と言える。 ダークマター微生物の探索と代謝機能の解明に向けて、令和５年度は、世界で初めて死んだ微生物だけを栄養源として生育する「死菌喰い微生物」の培養・分離とその増殖生理を明らかにした（Hirakata et al., ISME J, 2023）。これまでの微生物学の歴史において、「死んだ微生物だ	るいはそれを導くプロフェッショナルな研究者の生き様や研究活動について、超先鋭研究開発部門の研究者は、一般講演や教育機関での授業、新聞・ラジオ・テレビといったマスメディアの取材対応、あるいは YouTube 番組や Web メディアでのアウトリーチ&エデュケーションに精力的に取り組んでいる。これらの取組とその成果は、挑戦的・独創的な研究の特筆すべき成果創出を大きな社会的波及効果（研究成果の Altmetrics 値の向上、機構の認知度やブランディング価値向上、外部資金や寄附金の獲得、結びつきのなかった学術分野や企業との共同研究、機構や海洋分野の次世代人材及び分野融合研究者の育成及びそのサポーターの拡大）に結びつける部門の特筆すべき活動と成果であると自己評価する。 超先鋭研究開発部門として、本中長期計画中最大となる 139 本の研究論文の発表、約３億３千万円を超える科研費直接経費や、その他受託研究、助成金で約１億６千万円の獲得、受賞７件、プレスリリース 12 件、456 件の機構外アウトリーチ・エデュケーション事業、という具体的な数値データ と合わせて、本研究課題は極めて高い成果が得られたと評価する。	

		けを栄養として生育する絶対死菌栄養性微生物」の培養分離例はなく、微生物学の学術のパラダイムシフトをもたらす大きな成果であった。本成果は産業技術総合研究所の研究者が主体の研究であるものの部門研究者の貢献も大きく部門を代表する特筆すべき成果として取り上げる。 10 年以上の歳月をかけて、北カナダの湖からこれまで未培養であった酸素非発生型光合成細菌の培養・分離に成功し、その光合成システムが光化学反応中心＝光化学系Ⅱと集光装置＝クロモソームを用いた世界で初めての光合成微生物であることを発見した（Tsuji et al., Nature, 2024)。本菌の発見は、現在部門で研究が進行中の「光合成の起源と進化過程」解明に大きく結びつく成果であり、カナダの大学と北海道大学の研究者が主体の研究であるものの部門研究者の貢献も大きく部門を代表する特筆すべき成果として取り上げる。 本中長期計画において部門では深海探査やIODP掘削航海で得られた試料を用いて、高度な培養技術やマルチオミクス解析等の最新の微生物学的アプローチと地球化学的アプローチによって、深海極限生態系や海底下生命圏の限界条件・存在様式・機能の検証を行い、世界を先導する成果を上げてきた（Morono et al., Nature Comm., 2020; Susuki et al., Comm. Biol., 2020; Hoshino et al., PNAS, 2020; Menzies et al., GCA, 2022; Templeton et al., Biogeosci, 2021Beulig et al., Nature Comm, 2022; Köster et al., G3, 2021; Wakamatsu et al., Front Microbiol, 2022; Mori et al., M&E, 2021; Lizarralde, D. et al., Geology, 2023; Neumann, F. et al., Basin Res., 2023)。令和５年度もまた、これまで探索が及んでいなかったような海底下環境の微生物生態系の探査・研究を実施した。その一つとして、IODP 第343 次研究航海で得られた超深海堆積物環境試料、しかも東北沖地震直後の日本海溝プレート境界域試料、の海底下微生物生態系の存在様式を機能を明らかにした（Kawagucci et al., M&E, 2023)。地震という地質イベントが日本海溝堆積物の微生物学的メタン生成プロセスを大		

		きく変動させ、かなり短い時間スケールで定常状態に回復する現象を示した。同じく IODP 第 386 次研究航海で得られた「科学掘削史上最深到達」堆積物環境試料の海底下微生物生態系の群集構造や機能について、世界で初めてシングルセルゲノミクスによる解析を行い、海底下微生物生態系の鍵構成種である Atribacter のゲノム構造や機能を明らかにした（Jitsuno et al., mSphere, 2024)。さらに生命の生存限界境界や条件に向けて、IODP 第 385 次研究航海で得られたグアイマス海盆熱水域堆積物環境の掘削試料を用いて生命圏の限界探索を進め、その微生物群集の構造と機能を明らかにした（Mara et al., ISME J, 2023; Nature Commn 2023)。加えて種子島沖琉球海溝前弧域の泥火山群の流体湧出やそれに伴う微生物生態系の構造と機能の理解に向けた調査航海を実施し、流体化学フラックスや組成に関する論文発表を行った（Ijiri et al., Front Earth Sci, 2023)。その他、南太平洋環流域の海底下微生物として新たなカビのゲノム解析論文を発表した（Sobol et al., BMC Genomics, 2023）だけでなく、世界最深部のマリアナ海溝の堆積物中の真核微生物（カビ）の多様性に関する新知見を論文発表した（Varrella et al., J Fungi, 2024)。これらの観測や調査に基づく成果だけでなく、深海極限生態系や海底下生命圏の探索や機能解明に向けた新たな技術や方法論開発でも大きな成果があった。深海極限生態系や海底下生命圏の鍵微生物である好熱・好圧微生物の培養や機能解析に対する新しい培養装置の開発（Mori et al., M&E, 2023)、化学合成微生物の固体培地による培養法の開発（Muto et al., M&E, 2023)、海底下微生物生態系の機能を検証する安定同位体による解析技術の開発（Köster et al., Sci Rep, 2023)、新規顕微 FTIR 分光を応用した原核微生物のシングルセルレベル同定法の開発（Igisu et al., M&E, 2023)、機構に整備されたオービトラップ型 LC-MS を用いた未知微生物の代謝系の同定手法の開発(Fukuyama et al., ISME Comm, 2024)等、多数の成果創出があった。 ダークマター微生物の大きな割合を占める極限環境ウイルス圏に対		

		する微生物細胞から分離・生理解析やウイローム解析を進め、雲仙及び霧島の噴気地帯の高温酸性温泉中に存在する、生命の共通祖先に近い高度好熱性の微生物集団から、全く新奇な RNA ウイルスのゲノムを発見した（Urayama et al., Nature Microbiol, 2024)。筑波大学の研究者が主体の研究であるものの海洋機能利用部門や超先鋭研究開発部門の研究者の貢献も大きく、二つの部門を代表する特筆すべき成果として取り上げる。 深海熱水域に生息する微生物群集におけるダークマター微生物機能として従属栄養化学合成に着目し、多数の新規ダークマター微生物の培養・分離に成功した（Miyazaki et al., IJSEM, 2023; Miyazaki et al., Extremophiles, 2023; Miyazaki et al., Antonie van Leeuwenhoek, 2024)。その他、電気利用微生物や金属腐食微生物機能に関する論文発表を行った（Fujii et a.,, M&E, 2023; Ho et al., Chemical Eng J, 2023)。 中長期計画の後半では、部門の重点研究対象の一つである真核生物の誕生と初期進化に対する逆行進化アプローチとしての未知の原始的原生生物の分離やその生理・ゲノムによる機能解析を行ってきており、令和５年度は地球環境部門の矢吹を中心に、海洋環境からの原生生物の培養・分離に加えて環境 DNA による未知原生生物の探索を行うとともに、分離された原始的原生生物ディプロネマのリボゾーム RNA の遺伝子構造に対する解析を論文発表した（Yabuki et al., MicrobiologyOpen, 2024)。 これらの成果のうち、「死菌喰い微生物」の培養・分離とその増殖生理の解明は、微生物学史上初の「死んだ微生物だけを栄養として生育する絶対死菌栄養性微生物」の培養分離例であり、微生物学における学術のパラダイムシフトをもたらす大きな成果であった。光化学反応中心＝光化学系Ⅱと集光装置＝クロモソームを持つ初めての光合成微生物の培養・分離とその光合成代謝の解明は、現在部門で研究進行中の「光合成の起源と進化過程」解明に大きく結びつく特筆すべき成果である。		

		また令和５年度の新たな超深海堆積物環境や「科学掘削史上最深到達」堆積物環境の海底下微生物生態系の構造と機能の探査研究の成果は、災害である巨大地震が地球における普遍的な地質イベントとして海溝域における生命活動や物質循環に多大な影響を及ぼすことを、新しい方法論の適用と明確な科学証拠と新たなモデルの提示によって示した特筆すべき成果である。さらに熱水域堆積物環境の生命圏の限界探索によって、地球における生命の生存限界境界を決定づける新たな制約条件を拡張したことは、二つの中長期計画を跨いで継続してきた世界に誇る「機構の地球生命（圏）の限界拡張研究」のブランディング価値を飛躍的に向上させ国際的にも極めて高く評価されうる特筆すべき成果と言える。 　また「生命と環境の共進化を紐解く生物戦略と環境要因の相互作用の理解」に向けて、令和５年度は、「生命と環境の共進化」を紐解く生物戦略と環境要因の相互作用の理解の基盤となる、世界各地の深海熱水や湧水系における調査によって多数の未知深海生態系構成動物種の分類、記載、及び化学合成生物の共生システムや新規形態学的特徴や生理機能の特定を進め、多数の論文発表を行った（Mathou et al., Evol, 2023; Zootaxa, 2024; Chen et al., Zootaxa, 2023; Zool Sudies, 2023; Syst Biodiversity, 2024; Han et al., Zool J Linnean Soc, 2023; Watanabe et al., Biol Lett, 2023; Zhang et al., Front Mar Sci, 2024; Qi et al., Mol Phylo Evol, 2023; Breusing et al., mSystems, 2023; He et al., Genome Biol Evol, 2023; Yamashita et al., Acta Biometerialia, 2023; Uyeno et al., Zool J Linnean Soc, 2023; Kamei et al., Zool Sci, 2023; Verhaegen et al., Limnol Oceanogrh, 2023; Lindsay et al., Zootaxa, 2023; Bergman et al., Diversity, 2023; Rogers et al., Front Mar Sci, 2023; Sigward & Chen, Bioessay, 2023)。中でも、スケーリーフットの硫化鉄コートの形成メカニズムの生化学過程を特定し、常温常圧でのパイライト生成に成功した成果（Yamashita et al., Acta Biometerialia, 2023）は、		

		機構の研究者が主導する20年以上の研究に裏打ちされたスケーリーフット研究史の新たな局面を切り開く成果となった。さらに渡部やChen、Lindsayらの部門研究者は、世界的に科学技術の社会的利用価値や生産性の追求が求められる中で、縮退しつつある海洋生物の探索と分類に関する学術の復興を目指す国際的な取組を主導し、提言論文を発表することで（例えばRogers et al., Front Mar Sci, 2023; Sigward & Chen, Bioessay, 2023)、国際的な海洋環境や生態系保護の政策やNGO活動への機運造成（例えば国連のDigital DEPTHプロジェクトやOcean CensusやOcean Shotといった研究ネットワーク）に大きな貢献を果たした。この取組や成果は、単なる学術発展に寄与する研究開発だけでなく、新たな学術領域の創成や縮退する学術領域のルネッサンスという部門の目指す大きなゴール達成に向けた特筆すべき成果と言える。 長年地球規模の海洋環境変動と海洋生態系挙動の指標化石として利用されてきた（例えば令和５年度の超先鋭研究開発部門の成果＝Menon et al., Sci Rep,, 2023)、あるいは現在・未来の海洋環境変動と海洋生態系挙動の指標生物として着目される（例えば令和５年度の超先鋭研究開発部門の成果＝Charrieau et al., Paleontol Res, 2023や地球環境部門の成果＝Kimoto et al., Front Earth Sci, 2023）有孔虫の研究は、部門の研究によって「初期真核生物進化の鍵を握る原始的単細胞原生生物」や「生物学のパラダイムシフトをもたらす異常機能モデル生物」としての可能性が提示されてきた。令和５年度は、機構の研究者によって明らかにされた有孔虫の殻形成過程（Toyofuku et al., Nature Comm, 2017）においても未解決のまま残された殻形成分子機構について、大規模トランスクリプトーム化石を通じて世界で初めて有孔虫の殻形成に関わる遺伝子（タンパク質）を特定することに成功した（Ujiie et al., Sci Adv, 2023)。本成果は高知大学の研究者が筆頭の研究であるものの部門研究者の貢献度は極めて大きく部門を代表する特筆すべき成果として取り上げる。 深海生態系の多様性創出や環境との共進化プロセスの理解に向けた		

		生物地理や分散・遺伝的接続性の基盤研究を進め、これまでに得られたデータに基づいたインド洋熱水域における化学合成生物の生物地理に関する体系的論文(Zhou, Y. et al., Diversity Distribution, 2022)、北西太平洋熱水域における化学合成生物群集の接続性に関する体系的論文（Brunner, O. et al., Ecol. Evol., 2022）に続き、令和５年度は汎太平洋熱水域における化学合成生物群集の生物地理や接続性に関する体系的論文（Tunnicliffe et al., 2023）やこれまでの研究で大きな空白域となっていた南シナ海から北部インド洋にわたる化学合成生態系の生物地理や接続性に関する体系的論文（He et al., Ino Geosci, 2023）や発表しただけでなく、北西太平洋熱水・湧水のみに生息するコシオリエビの遺伝的接続性や分散プロセスを明らかにした（Xu et al., Mol Ecol, 2023)。 様々な深海探査ツールを駆使した調査航海を実施し、これまで存在すら知られていなかったような深海極限環境や海洋地殻低温熱水循環、及びそれに依存する化学合成生態系を発見した（Chen et al., Mar Ecol, 2023; Mar Biol Res, 2024; Sawada et al., Island Arc, 2023)。 「生命と環境の共進化」を紐解く生物戦略と環境要因の相互作用の理解の基盤となる、深海生態系におけるミッシングリンクである化学合成と光合成由来のエネルギー・栄養利用パターンの理解に向けて、長年の航海調査で得られた生物試料の栄養生態の解析を進めた。アミノ酸同位体比を利用した深海コペポーダの宿主選択制と栄養源の特定に成功した（Ishikawa et al., MEPS, 2024)。 海洋表層から海底に至る水塊生態系の機能や生物地球化学物質循環への寄与の理解に向けて、令和５年度は南東太平洋亜熱帯から南極域の水塊微生物生態系の窒素固定微生物群集の鉛直・水平分布(Shiozaki et al., JGR Biogeosci, 2023)、及びベーリング海の沈降有機物の量論・組成とメイオファウナ組成の関係性(Tachibana et al., Front Mar Sci, 2023)、を明らかにした。 これらの成果のうち、スケーリーフットの硫化鉄コート形成メカニ		

		ズムの生化学的プロセスの特定と常温・常圧硫化鉄生成工程への応用は、機構の研究者が主導する 20 年以上の研究に裏打ちされたスケーリーフット研究史の新たな局面を切り開く特筆すべき成果の一つと言える。また部門研究者が「海洋生物の探索と分類に関する学術の復興を啓蒙する提言論文」の発表等によって、国際的な海洋環境や生態系保護の政策や NGO 活動への機運造成に大きな貢献を果たしたことは、新たな学術領域の創成や縮退する学術領域のルネッサンスという部門の目指す大きなゴール達成に向けた特筆すべき成果と言える。一方、長年地球規模の海洋環境変動と海洋生態系挙動の指標化石として利用されてきた、あるいは現在・未来の海洋環境変動と海洋生態系挙動の指標生物として着目される有孔虫について、指標の鍵となる殻の形成過程の原理を解明したのは機構の研究グループの成果であった（Toyofuku et al., Nature Comm, 2017）が、殻形成分子機構については未解決のままであった。令和５年度、大規模トランスクリプトーム解析を通じて世界で初めて有孔虫の殻形成に関わる遺伝子（タンパク質）を特定することに成功した（Ujiie et al., Sci Adv, 2023)。本成果は高知大学の研究者が筆頭の研究であるものの部門研究者の重ねてきた経験・知見と新たな技術を基に達成されたものであり、機構が構築してきた学術分野の最高到達点として部門を代表する特筆すべき成果と言える。さらに太平洋熱水域における化学合成生物の生物地理に関する体系的論文や南シナ海や北部インド洋における化学合成生物群集の接続性に関する体系的論文は、部門の研究グループが国際的共同研究を主導し、現時点での最高到達解を導いた国際的にも高く評価される特筆すべき成果である。加えて、機構の深海探査ツールを駆使し、未踏深海極限環境や化学合成生態系の発見に至ったことは、深海探査というアプローチが新たな学術領域や体系知の創出に必要不可欠な手段であり、かつ学術界のみならず一般社会への訴求力に富んだ科学手法であることを再認識させることになった。これらの成果は「深海生態系の多様性創出や環境との共進化プロセスの理解」の基盤をなす学術的価値もさることながら、		

		将来的な海底資源開発が予想される西太平洋やインド洋の化学合成生態系の生態系保全や環境影響評価に極めて重要な役割を果たす科学的証拠となることが期待できる。 ダークマター生命機能の付加した人工生命機能作成技術の確立に向けて、令和５年度は「自ら成長し分裂する（自己増殖する人工細胞）の創成」のため、大腸菌由来のリン脂質合成系遺伝子セットをリン脂質膜小胞に内包し、リン脂質が膜内で安定して合成される人工細胞の構築を進めた。人工細胞内で合成されたタンパク質を膜内へ誘導する修飾技術の開発に成功した（Matsumoto et al., ACS Syn Biol, 2023)。 また人工細胞技術の応用や利活用（人工ワクチン製造やドラッグデリバリーシステムの開発）に向けて、脂質ナノ粒子膜上に任意のタンパク質を提示するシステム開発を進めた。人工 Nanobody（Nb）抗体が、標的分子特異的に結合することを示す進捗を得た。これらの成果により大型外部資金採択（AMED-SCARDA）を得た。 「ハイスループット単一細胞生理学技術によるシングルセルシンセティックエコロジー創出」に向けて、新たなマイクロ流体デバイスの設計・開発及びスクリーニング技術の開発を進めた。令和５年度はハイスループット分子スクリーニングシステムによってダークマター微生物由来の新規制限酵素を発見した（Zhang et al., mSystems, 2023)。 人工生命やハイスループット単一細胞・分子スクリーニングシステムに加えて、ダークマター微生物の有する生体分子を用いたロボティックスや分子プログラミングへの応用研究も進めた。記憶・学習機能を持った分子システムを創製する分子サイバネティクスの実現に向けて、１pM の入力に対して増幅が行えるカスケード増幅系を確立し、反応を光照射で開始する機能については 2019 年の論文公表時と比べて100倍の感度での動作を達成し、RNA を出力する機能も実現した(Komiya et al., New Generation Computing, 2024)。 掘削調査等で得られた地質試料・データの解析及び力学・流体移動特性を通じた地震発生帯の物性モデルの構築に向けて、令和５年度は、東		

		北沖地震の際に断層摩擦による海洋地殻の局所温度上昇が１年後にも残存していた現象は既に明らかにされているが（Fulton et al., Science, 2013)、実は温度上昇した地殻流体の湧出によって海水温度にも異常上昇が記録されていたことを明らかにした（Inazu et al., PEPS, 2023)。10 年以上の歳月を経て明らかになった地殻流体湧出現象や地震微生物生態系変動は、災害である巨大地震が地球における普遍的な地質イベントとして海溝域における生命活動や物質循環に多大な影響を及ぼすことを、新しい方法論の適用と明確な科学証拠と新たなモデルの提示によって示した特筆すべき成果である。 また中長期計画「海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発」の年度計画である「海域地震及び火山活動に関する現場試料を用いた物性実験や高精度化学分析による発生メカニズムの理解及び活動状況の予測への貢献」に向けて、令和５年度は以下のような具体的な成果創出で貢献した（海域地震・火山部門の成果として扱う)。 日向灘南海トラフの地下構造探査調査からスロー地震分布の不均質性が沈み込む海嶺がもたらす地下構造に依存することを明らかにした（Arai et al., Nature Comm,, 2023)。 上記の成果も含めて南海トラフの浅部スロー地震の発生形態や発生場を広く網羅した総説論文を発表した（Takemura et al., Earth Planet Space, 2023)。 南海トラフ地震発生帯断層のすべりに伴う年度鉱物変性の物理・化学制約因子を明らかにした（Masumoto et al., Tectonophys, 2023)。 実験スケールの物質科学的摩擦特性の分析から、断層すべり後の速やかな修復過程を明らかにした（Bedford et al., JGR Solid Earth, 2023)。 実験データを基にした沈み込み帯における地震断層のすべりに伴う摩擦特性や鉱物物性を明らかにし（Okuda et al., EPSL, 2023; JGR Solid Earth, 2023)、地震発生メカニズムに対する独創的モデル構築への着想を得た。		

		これらの成果は、中長期計画「海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発」において、構造探査に基づくマクロスケールのプレート摩擦特性の実験に基づく物質科学摩擦特性の両輪を成す重要な貢献と位置付けられている。とりわけ南海トラフの浅部スロー地震の発生形態や発生場を広く網羅した総説論文は、これまで部門の研究グループが明らかにしてきたスロー地震の震源近傍における高圧の間隙水帯の存在の直接確認（Hirose et al., JGR Solid Earth, 2021）や巨大地震の高速すべりとスロー地震の低速すべりがプレート境界の同じ断層で起こっていたことの発見（Kimura et al., G3, 2022）と合わせて、スロー地震発生の要因が堆積物の種類や摩擦特性よりも水の分布の影響が強い可能性を示す新しい「スロー地震成因モデル」を提示するものであった。「海域地震発生メカニズムの理解」という点では、中長期計画「海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発」の特筆すべき成果で間違いないが、部門の目指す「新たな学術領域や体系知の創成」という点では、部門を代表する特筆すべき成果の一つとして捉えることができる。 海底火山活動の予測に資する掘削及び海底調査等で採取された多様な火山岩試料の揮発性物質とその同位体比の分析データの統合と多元素濃度、多同位体比のデータセットの作成に向けて、令和５年度は以下のような成果を創出した。 九州南部の島弧火山岩の同位体分析を行い、後期中新世の当該地域の応力場の変化（圧縮から引張へ）に対応してマグマへの深部地殻の同化作用が急減したことを明らかにした（Ishida et al., Int Geol Rev, 2023）。 日本広域に分布する鉱脈型硫化物鉱床を新世代の高精度鉛同位体分析に基づき再精査し、鉛同位体比の組成範囲が従来考えられていたよりはるかに小さく、基本的には母体である火成岩体由来の流体組成で規定されていることを明らかにした（Ishida et al., Geochemistry, 2023）。		

		掘削及び海底調査等で採取された火山岩試料について揮発性物質とその同位体比の分析データに基づき、オントンジャワ海台を含む三つの巨大海台が一つの超巨大海台だったとされるオントンジャワ・ヌイの仮説を証明した（Tejada, Sci Rep, 2023）。 高知コア研究所で構築された統合極微量超高精度化学分析を駆使して、海底金属資源の成因に迫る成果に貢献した（Nozaki et al., Resource Geol, 2024; J Asian Earth Sci,, 2024）。 高知コア研究所で構築された統合極微量超高精度化学分析を駆使して、海洋性生物学的鉄酸化物構造にヨウ素が濃集するメカニズムの分子機構を明らかにした（Kikuchi et al, Chem Lett, 2024）。 元来高知コア研究所の統合極微量超高精度化学分析は、中長期計画「海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発」において、「現場試料を用いた高精度化学分析による活動状況の予測への貢献」を目指した位置付けであったが、本中長期計画においては徐々に、「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」や「海洋資源成因研究」への貢献が大きくなってきている。オントンジャワ海台の論文も「現場試料を用いた高精度化学分析による活動状況の予測への貢献」というよりも、巨大海大形成という一級の地球科学命題への学術的理解に貢献するものであり、より広い領域の機構研究開発への貢献が期待される。 次世代人材及び分野融合研究者の育成とそれに資する研究のオープンサイエンス化（国連海洋科学の 10 年における「開かれた海」や「魅惑的な海」テーマに関わる海洋研究の民主化）の促進に向けて、令和５年度は以下の取組を実施した。 海洋研究技術開発の次世代人材及び強力なサポーターを育成するために、２名の社会的 VIP から 1000 万円の使途特定寄附による「しんかい 6500」体験実践航海を準備したが、スケジュール調整が難航したため VIP 体験型実践航海（通称：マネーの虎航海）は断念し、急遽「しんかい 6500」体験若手人材育成航海（通称：第４回ガチンコファイト航		

		海）へ切り替えた。学部生１名＋大学院生２名＋深海探査未経験の若手研究者４名を選抜し、大学院生２名＋深海探査未経験若手研究者２名を「しんかい6500」潜航調査の経験に結びつけた。 新型コロナ感染症の影響が減少し、多くの地域社会や高等教育進学以前の次世代人材に向けたアウトリーチ&エデュケーション活動を精力的に実施した。特に、本中長期計画中に実施された高知県–高知大学–高知コア研究所による連携の実績等が評価され、内閣府の政府関係機関移転に関する有識者懇談会において、研究機関の地方移転の優良事例として紹介されるに至った。具体的には「高知工科大学・室戸ジオパークとの包括連携協定や高知大学・「高知みらい科学館」とのパートナーシップ協定に基づいて地域への情報発信や関連研究面で相互協力を実施していること」、「高知大学海洋コア国際研究所との協働により国際的な海洋科学掘削研究を推進し、海洋コア試料の世界３大保管拠点として学術的な利活用を図っていること」、「共同研究等により得られたデジタル拓本技術や 3D 化手法を用いて身近な地震・津波碑等をデジタル化する市民参加型イベントを実施したこと」が言及された。高知コア研究所は世界３大コア試料保管拠点としての国際先進性と地元の結びつきを重視した「世界最先端研究を展開しつつ、その成果をアウトリーチ・エデュケーションを通じて地域社会に還元するおらが研究所」戦略の下、そのための取組を精力的に行ってきた。またアウトリーチ・エデュケーション活動を「目にみえる成果＝論文発表や外部資金獲得」に結びつけることによって（谷川ら，防災教育研究，2023；2023 年度日本学術振興会「ひらめき☆ときめきサイエンス」や科研費基盤研究 C）、アウトリーチ・エデュケーションは研究開発の副業ではなく本業であること（超先鋭研究開発部門の三つの達成目標に一つでもある）を証明してきた経験と実績がある。また令和３年度に児童向け書籍を上梓した高知コア研究所の諸野は、令和４年度と５年度に全国の博物館や科学館、学校での講演を行い、一人で計 2,500 人以上の対象人数にアウトリーチ&エデュケーション活動を行った。高知コア研究所や諸野の特		

		筆すべきアウトリーチ&エデュケーション活動に留まらず、超先鋭研究開発部門の部門長や多くの構成員が講演や授業、新聞・ラジオ・テレビといったマスメディアの取材対応、あるいはYou Tube番組やWebメディアでのアウトリーチ&エデュケーションに貢献している。またその活動が機構の研究活動に対する認知や知名度向上や積極的なキャリア志望や支援とどのように結びついたかに関する意識調査や効果の見える化も継続している。 これらの取組とその成果は、挑戦的・独創的な研究の特筆すべき成果創出を大きな社会的波及効果（研究成果のAltmetrics値の向上、機構の認知度やブランディング価値向上、外部資金や寄附金の獲得、結びつきのなかった学術分野や企業との共同研究、機構や海洋分野の次世代人材及び分野融合研究者の育成及びそのサポーターの拡大）に結びつける部門の特筆すべき活動と成果である。		
	（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	電気化学的処理を活用した熱水利用新技術の開発に向けて、令和５年度は、熱水の電解による局所的なシリカあるいは金属のトラップ反応と溶解反応とを引き起こす新たなスケール防護技術コンセプトの実証実験を行うとともに、熱水と海水を混合する「ジオケミカルフローリアクター」の高温高圧運転を行った。シリカよりも硫化金属鉱物の方が主要な生成物であることが明らかになり、対象を硫化金属鉱物に焦点を当てた。「ジオケミカルフローリアクター」を利用した新たなスケール防護技術コンセプトは、「深海熱水を利用したバイナリー地熱発電と新たな水素・アンモニア生産技術の開発」に向けて民間企業や地熱発電技術コンサルティング企業との共同研究に発展させる計画が進行中である。 これまでに培った現場電気集積培養のためのガルバニック腐食を用いたカソード反応技術の特許化を進めた。これまでの開発で認識していた技術的弱点を克服する新たな方法を見出し、この有効性を実証する一連の室内実験データを取得した。これらのデータを追加的工夫と	海洋科学技術を革新するような成果の創出を目指す挑戦的・独創的な技術開発でも、中長期計画における後半４年に達成すべき目標を設定しつつ予期しない新機軸技術開発の発露を期待し、それに向けた令和５年度の技術開発を進めた。 「電気化学的処理を活用した熱水利用新技術やその他の挑戦的・独創的技術の開発」に対しては、新たなスケール防護技術コンセプトの実証実験や電気化学的処理を活用した熱水や鉱山廃液等の有害物質除去技術のための基盤技術を進め、明確な成果創出に結びついていないものの着実な進展があり、令和６年度以降の知財化や外部資金獲得が期待できる。当初の年度目標を達成する研究進展と成果の創出があったと自己評価する。 「ジオ電気バイオリアクターによる CO_2と電気を用	

		して特許に盛り込み技術価値を高めたうえで、出願最終確認段階に至った。（令和６年４月初頭に出願予定）。 これらの取組は、明確な成果創出に結びついていないものの着実な進展があり、令和６年度以降の知財化や外部資金獲得が期待できる。当初の目標を達成する研究進展と成果の創出があったと自己評価する。 ジオ電気バイオリアクターによる CO_2と電気を用いたメタン生成手法の技術の実用化に向けて、令和５年度は、改良型の現場リアクターシステムの構築を経て南関東ガス田におけるパイロットスケールの微生物電気メタン合成リアクターの試運転及び最適化を実施した。同時に、ラボ及び現場リアクター試験における微生物群メタオミックス解析を行った。本システムに関する特許出願は審査請求及び国際特許出願プロセスに至った。 これらの取組は、特許出願という成果創出に加えて、関東天然瓦斯開発株式会社や JAPEX、またもう１社の企業との共同研究に進展している。当初の目標を達成する研究進展と成果の創出があったと自己評価する。 次世代地球惑星科学・生命科学を担う極微小領域・超高精度化学分析技術の開発に向けて、令和５年度は、「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」における「地球外海洋形成プロセスやその物理・化学性質の理解」の項目で記述したように、長年高知コア研究所で確立された、あるいは現在進行形で精度や分解能、分析必要量の革新が進む、統合極微量超高精度化学分析技術は、リュウグウ試料やその他の隕石、あるいは地球の地質試料の分析に応用され、多くの特筆すべき成果の創出に結びついた。「地球外海洋形成プロセスやその物理・化学性質の理解」の他に、令和５年度は「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」における「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」や、海洋機能利用研究開発の「海洋資源成因研究」、あるいは一級の地球科学命題への学術的理解、に貢献する成果も多数創出された。	いたメタン生成手法の技術の実用化」においても、南関東ガス田おける改良型現場リアクターシステムの実働を開始し、本システムに関する特許出願は審査請求及び国際特許出願プロセスに至った。これらの取組は、特許出願という成果に加えて、関東天然瓦斯開発株式会社や JAPEX（石油資源開発株式会社）、またもう１社の企業との共同研究に進展している。当初の年度目標を達成する研究進展と成果の創出があったと自己評価する。 「次世代地球惑星科学・生命科学を担う極微小領域・高精度化学分析技術の開発」においては、長年高知コア研究所の物質科学研究で確立された、あるいは現在進行形で精度や分解能、分析必要量の革新が進んでいる、統合極微量超高精度化学分析技術がリュウグウ試料やその他の隕石、あるいは地球の地質試料の分析に応用され、多くの特筆すべき成果の創出に結びついた。「地球外海洋形成プロセスやその物理・化学性質の理解」の他に、令和５年度は「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」のうち「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」や、海洋機能利用研究開発の「海洋資源成因研究」、あるいは一級の地球科学命題への学術的理解、に貢献する成果も多数創出された。これらの成果は、統合極微量超高精度化学分析技術が地球惑星科学・生命科学の発展に必須となる極めて重要な基幹科学技術であることの証左であり、国家的あるいは国際的なプロジェクトに機構の研究者が主導・貢献した実績は、技術開発だけでなく技術・人材の維持や管理・普及がいかに大きな科学技術戦略、あるいは国家科学技術安全保障の基盤、であるかを	

		TIMS に比べ簡便でハイスループットな MC-ICP-MS 極微量超高精度 Sr 同位体比分析法の開発を進め、通常の TIMS 測定と同等の分析精度を達成する MC-ICP-MS を用いた Sr 同位体比分析法を確立した。同様の MC-ICP-MS 極微量超高精度 Ce 同位体比分析法を応用した多くの分析データ（セリウム）の系統的解析から地球史にわたる地球表層環境の酸化還元状態の再現に成功し論文発表した（Li et al., GCA, 2023）。 一方、５年かけて民間企業と共同技術開発を進めてきた「はやぶさ２」試料専用輸送容器の技術を応用した、NanoSIMS 用大気非暴露搬送装置の開発を行なった。本装置の基本システムの特許を取得した（特許第 7382028 号）。 これらの成果は、長年高知コア研究所で確立された、あるいは現在進行形で精度や分解能、分析必要量の革新が進んでいる、統合極微量超高精度化学分析技術が、多様な学術分野で世界最先端の成果創出に必須となる極めて重要な基幹科学技術であることの証左となった。また、そのような学術面での成果創出や貢献だけでなく、超先鋭研究開発部門の研究者自らが主導して実際の商品として開発・販売にまで至った成果は、技術開発の学術と社会実装のダブルユースの成功例として喧伝できる。当初の目標を遥かに超える研究進展と成果の創出があったと自己評価する。 スケーラブル海中多次元マッピングシステム開発に向けて、令和５年度は、紅海（KAUST（サウジアラビア・アブドラ王立科学技術大学）主導）、駿河湾（機構所内利用）、沖縄トラフ（機構所内利用）、南太平洋（SOI（シュミット海洋研究所）主導）、伊豆小笠原（SIP3）等の様々な調査船と深海探査ツールを用いた航海に参加し、「時と場所を選ばない融通性と拡張性」を売りにしたスケーラブル海中多次元マッピングシステム（4K 映像ステレオカメラ動画データ収集、海中マッピング用データ、シャドーグラフカメラ画像データ）の実用展開を行った。これらの実用データを利用した新規深海浮遊生物の発見とデジタル画像分類の成功やマイクロプラスチックを含む海洋浮遊粒子の同定といった	再認識させる結果となった。さらに、そのような学術面での成果創出や貢献だけでなく、超先鋭研究開発部門の研究者自らが主導して実際の商品として開発・販売・営業・宣伝まで担った成果は、技術開発の学術と社会実装のダブルユースの成功例として喧伝できる。当初の目標を遥かに超える研究進展と成果の創出があったと自己評価する。 全く新しい海洋環境・生態系の観測技術の開発を目指す「スケーラブル海中多次元マッピングシステム開発」においても、本中長期計画での設計・要素技術開発・システム統合・実海域観測を経て、AI による海洋生物の認識・分類法確立と海洋プラスチック危機の現状把握や海洋資源開発に伴う生態系への影響評価への適用によって多数の画期的な学術論文発表や方法論の有用性や普及を啓蒙する多くの提言総説論文発表に結びつき、本中長期計画での目標達成を実現した。令和６年度以降さらにシステム統合を進めることで、学術的成果だけでなく、海底金属資源開発に伴う環境影響評価への応用や海洋デジタルツイン研究開発への応用、それに伴う外部競争的資金の獲得が期待できる。当初の年度目標を遥かに上回る研究進展と成果の創出があったと自己評価する。 「研究開発において達成された技術やアイディアの応用展開によって産学官との連携・共同研究の促進」といった観点から令和５年度も、民間企業が代表機関となっている「海洋生物ビッグデータ活用技術高度化」での基盤成果の創出に大きく貢献し、また高知コア研究所の統合極微量超高精度化学分析技術を利用した産学官からの社会・産業的応用展開を大きく進めた。これら	

		多くの画期的な論文発表に結びつけた（Lindsay et al., Zootaxa, 2023; Bergman et al., Diversity, 2023; Sangekar et al., 2023 IEEE Underwater Tech (UT23), 2023; Takahashi et al., 2023 IEEE Underwater Tech (UT23), 2023; Liu et al., 2023 IEEE Underwater Tech (UT23), 2023; Verhaegen et al., Limnol Oceanogrp, 2023)。 現時点で実現したスケーラブル海中多次元マッピングシステムの構成要素である画像記録方法、画像記録プログラム、情報処理装置及び画像記録装置のパッケージについて特許出願中であり（米国特許16/954494, 2022; 日本国特許特願2017-24691, 2022)、技術開発を達成しただけでなく方法論の有用性や普及を啓蒙する多くの提言総説論文を発表した（Alfonzo et al., Sci Tootal Envion, 2023; Baco et al., Peer J, 2023; Mofokeng et al., ICES J Mar Sci, 2023)。その他多くの国内・海外での啓蒙・普及活動を実施した。 「時と場所を選ばない融通性と拡張性」を売りにしたスケーラブル海中多次元マッピングシステムの一つの構成要素である三次元精密海底地形データ構築手法の開発では、沖縄トラフ熱水域での SfM 処理用の 4K ステレオカメラによる高解像度映像データを取得し、SfM 技術の適用によって人工熱水噴出口を含む三次元地形モデルを作成した。SfM 処理した三次元地形モデルとマルチビーム音響測深機で取得した海底地形データとを比較し、水平及び鉛直成分の絶対位置精度を検証するとともにデータ処理手法やパラメータの再検討を行った。またこの技術をドローンにより取得した空撮画像を活用し、SfM による三次元地形モデルの高精度化とドローンによる遠隔設置型電場観測装置による観測を実施した。 これらの成果は、本中長期計画で開始したスケーラブル海中多次元マッピングシステム開発が、途中やや遅れは生じたものの設計・要素技術開発・システム統合・実海域観測を経て、海洋生物のデジタル認識・分類法確立と海洋プラスチック危機の現状把握や海洋資源開発に伴う生態系への影響評価への適用により成果創出に結びついた結果であ	の成果は、長年超先鋭研究開発部門の研究開発で確立された技術、あるいは現在進行形で革新が進んでいる技術が、多様な学術分野で世界最先端の独創的な成果創出だけでなく、民間企業主導の開発や社会実装に大きく貢献し得ることを示す象徴的な成果であり、当初の年度目標を上回る研究進展と成果の創出があったと自己評価する。 中長期計画の重点課題としては当初想定していなかったものの既存技術の発展的延長に因らない挑戦的・独創的な技術開発の萌芽として令和５年度は、「深海冷凍装置＝Deep-sea Freezer」を開発し深海試料の現場冷凍保存に成功した。本成果はまさに挑戦的・独創的な技術開発の象徴的成果であり、未来の海洋・深海化学・生命科学研究に必須な基盤技術になる可能性がある。今後の改良を加えて製品化されることが期待できる。当初の計画にはなかった研究進展と画期的な成果があったと自己評価する。 超先鋭研究開発部門として、特許出願（国内＋外国）９件、産学官連携の共同研究を 16 件（うち、民間との共同研究６件、国内や国外の大学や研究機関との共同研究を 10 件）実施し、共同研究費として 3.3 百万円を受け入れた。	

		る。令和５年度の計画を上回る進展と多数の画期的な論文発表や方法論の有用性や普及を啓蒙する多くの提言総説論文の発表は特筆すべき成果と言える。令和６年度以降、三次元精密海底地形データ構築手法の開発が成果に結びつくことで、本中長期計画のスケーラブル海中多次元マッピングシステム開発は完成ということになる。今後、さらにシステム統合を進めることで、学術的成果だけでなく、海底金属資源開発に伴う環境影響評価への応用や海洋デジタルツイン研究開発への応用、それに伴う外部競争的資金の獲得が期待できる。 研究開発において達成された技術やアイディアの応用展開による産学官との連携・共同研究の促進に向けて、令和５年度は、民間企業が代表機関となっている「海洋生物ビッグデータ活用技術高度化」という文部科学省海洋地球課内局事業の FS フェーズに参画し、海水の流動に起因する微粒子の流動と微生物の動きとを見分けられる適切な撮影技術の開発を行った。研究成果を論文として投稿した FS 研究として成果を出したことから、次のステップに向けた外部資金獲得に繋がった。 高知コア研究所で高精度化・高分解能化が進められている統合極微量超高精度化学分析技術を利用した産学官からの社会・産業的応用展開を進め、アカデミアとの共同研究や企業との受託分析・共同研究件数を新型コロナ感染症拡大以前の水準にまで復帰させ、受託分析費として約 1,220 万円を獲得、また NanoSIMS 用大気非暴露搬送装置の開発の特許も獲得した。 令和４年に販売開始した岩石試料研磨を効率的にできる研磨法（特許第 6754519 号， 特許 7023538 号）や研磨板の販売拡大のため、メディア取材を利用した販路拡大や国内最大規模の学術団体である自動車技術会誌に解説記事（清水，自動車技術，2023）を掲載した。これらの営業・宣伝努力によって、研磨板の販売枚数は累計 27 枚となった。 これらの成果は、長年超先鋭研究開発部門の研究開発で確立された技術、あるいは現在進行形で革新が進んでいる技術が、多様な学術分野で世界最先端の独創的な成果創出に結びついただけでなく、民間企業		

		主導の開発や社会実装に大きく貢献し得ることを示す象徴的な特筆すべき成果と言える。当初の目標を遥かに超える研究進展と成果の創出があったと自己評価する。 中長期計画の重点課題としては当初想定していなかったものの、既存技術の発展的延長に因らない挑戦的・独創的な技術開発の萌芽として、令和５年度は以下の研究開発に進展があった。 平成 29 年度の「機構イノベーションアウォード」に資金支援を受けて、基本概念やシステムの設計を行い試作機まで構築していた「深海冷凍装置＝Deep-sea Freezer」の実用機（耐圧水深＝2,000m）の制作と相模湾での実用テストを行ない、深海試料の現場冷凍保存に成功した（Kawagucci et al., Front Mar Sci, 2023）。 本成果はまさに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・独創的な技術開発の象徴的成果であり、機構の研究グループが開発し現在世界で使用されるようになった深海生物の現場化学固定技術の弱点を相補する、あるいは化学固定法を凌駕する高品質かつ汎用的現場固定技術として未来の海洋・深海化学・生命科学研究に必須な基盤技術になる可能性がある。今後の改良を加えて製品化されることが期待できる。当初の計画にはなかった研究進展とか画期的な成果があったと自己評価する。		
	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 【評価軸】 ○将来も見据えた挑戦的・独創的な研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、国際水		補助評定：A 本項目に係る年度計画に照らし、成果・取組等について総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出が認められることから、自己評価を「A」とする。評価軸ごとの具体的な根拠については以下のとおり。 【評価軸：将来も見据えた挑戦的・独創的な研究開発	補助評定：A ＜補助評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大

	準に照らしても科学的意義の大きい成果が得られているか。 ○海洋調査・観測技術の高度化や海洋調査・観測用のプラットフォームの効率的運用により、機構の研究開発成果の最大化が図られたか。 ○研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。		を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進し、国際水準に照らしても科学的意義の大きい成果が得られているか。】 ＜フローチャートにおける取組「海洋調査プラットフォーム関連技術の高度化」に該当＞ 音響通信技術について浅海域・水平方向のマルチパス環境において、先行事例の 10 倍以上となる通信速度を達成したことは、特筆すべき成果である。 ＜フローチャートにおけるアウトカム「研究開発成果の最大化による国の海洋政策等への貢献」に該当＞ 紫外線生物付着防止システムについて、長期評価試験を継続しながら民間企業３社からの製品購入があったことは、実用化の観点から特筆すべき成果である。 【評価軸：海洋調査・観測技術の高度化や海洋調査・観測用のプラットフォームの効率的運用により、機構の研究開発成果の最大化が図られたか。】 ＜フローチャートにおけるアウトカム「課題（１）～（３）の研究開発成果の最大化による国の海洋政策等への貢献」に該当＞ 南海トラフゆっくり滑り断層観測監視計画のもと、機構としては初めて「プロジェクト体制」を導入して「ちきゅう」航海を実施し、途中、機器（ウェルヘッド）の沈下が発生しながらも、適切な対応を行い、無事観測センサーの設置に成功したことに加え、今後の作業に向けた事前調査も実施できたことは顕著な成果である。 また、北極域研究船「みらいⅡ」の建造を着実に進め	化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ・研究船などの大型の研究ファシリティ・インフラの維持が難しくなる中で、AUV、ROV などの高度化とネットワーク運用による新しい形での海洋調査プラットフォームの在り方を継続的に検討しており、無人化や海中通信など観測の高精度化と効率化を両立する技術開発が進められている。 ・浅海域・水平方向のマルチパス環境において、音響通信技術の先行事例の 10 倍以上となる通信速度を達成したことは特筆すべき成果と言える。 ・紫外線生物付着防止装置を実用化した。水産業が長年抱えてきた問題の解決につながるものとして、実際に製品を販売するなど成果を上げた。 ・中長期計画に沿って、「うらしま 8000」の開発を着実に進め、令和６年度の海域試験の見通しを得た。 ・中長期計画に沿って、北極域研究船「みらいⅡ」の建造を着実に進め、国際研究プラットフォームとしての運用を目指し、新たに第１回北極域研究船国際ワークショップを企画・開催したこと、さらに砕氷船オペレーションに関するセッションを設けることで、運航者の国際的なネットワークの構築に道筋をつけたことは顕著な成果である。国際ワークショップにおいては、サイエンス視

			るとともに、国際研究プラットフォームとしての運用を目指し、新たに第１回北極域研究船国際ワークショップを企画・開催したこと、特にその中に砕氷船オペレーションに関するセッションを設けることで、運航者の国際的なネットワークの構築に道筋をつけたことは計画を上回る成果である。 【評価軸：研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。】 ＜フローチャートにおける取組「海洋調査プラットフォーム関連技術の高度化」に該当＞ 掘削技術開発については、ロードマップにのっとり、着実に進めている。 自律型無人探査機（AUV）の開発、新コンセプト無人探査機の要素技術、マイクロ流体システム、紫外線を用いた生物付着防止技術、音響通信技術などの研究開発において、着実に推進するとともに、一部には顕著な成果が見られることから、適切なマネジメントが図られている。	点だけではなく運航に関わるセッションを設け国際連携の基盤を作ったことも評価できる。 ・「ちきゅう」を用いた初めての所内利用航海「南海トラフゆっくり滑り断層観測監視計画」において、観測センサーの設置に成功させた。これは、社会的ニーズの高い南海トラフ断層観測計画に対する貢献という観点から重要な成果であり、年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。また、プロジェクトマネジメント規定を適用し、安全かつ効率的に作業を完遂したことは特筆すべき成果である。 ＜今後の課題＞ ・北極研究船の運用体制構築には、国際連携が欠かせない。国際ワークショップを開催し、その下地作りを行っているが、今後も機会をとらえて連携機運を高めていただきたい。 ・安全保障政策などの面からも海洋が重視されている。実際に研究や技術開発に携わっている立場から、世界の技術動向や情報を収集し、我が国においてこれから何が必要かなどについて政策提言もしていただきたい。 ＜その他事項＞ ・水中音響通信技術は機構の最も重要な技術
	（イ）海洋調査プラットフォーム関連技術開発	新コンセプト無人探査機の開発に向けて、以下取組を行った。 本コンセプトの実現可能性を評価するため、要素技術となる音響通信装置、セラミック耐圧容器を用いた大深度用電池、試料採取に必要となる３軸試作ロボットアーム及び画像処理装置をランダーに搭載し、水深 9,200m の海底において疑似試料の半自律採取デモを行った。本試験において、疑似試料の自動検出、三次元計測及び音響通信装置を用いた船上への状況の伝達、船上からの３軸試作ロボットアームへの動作指示、ロボットアームの目的試料への自動位置合わせという一連の試料採取行動を行うことができた。特に、ロボットアームの位置制御の精	AUV については、「うらしま」の 8,000m 級への改造をおおよそ予定通り、進めることができている。 新コンセプト無人探査機について、フルデプス対応のランダー（FFC11K）に、試作した３軸ロボットアームや深層学習を用いた画像識別装置を搭載し、水深 9,200m での実証試験に成功するなど、深海における半自律試料採取に向けて、要素技術の開発を着実に進めることができている。 マイクロ流体システム応用センサーについては、フ	

		度は、目標位置（角度）に対して５％の誤差が許容範囲であるところ、１％程度の誤差で制御できることを確認した。 試験用ビークルを用いて、水槽試験及び浅海域試験を実施し、自律航走に必要となる自己位置推定手法の検討に向けた基礎データを取得した。 映像 tagging 基本設計に関する技術開発について、小型ステレオカメラ及び機械学習を用いた画像処理技術による目的試料の検出・位置計測が可能な装置を試作し、上述の水深 9,200m における海域試験に使用し、目的試料の検出、追跡、計測を常時行うことができた。 7,000m 以深対応 AUV の建造に着手し、以下取組を行った。 建造着手に当たっては、所内ユーザーである研究者を交えた会合を定期的に開催し、スケジュールや各種試験結果の共有、ニーズの確認等を行った。 令和５年度半ばには、発注先企業のうち１社が事業存続困難な状況となり、建造スケジュールへの影響が危惧されたが、当該企業から必要な技術譲渡を受けた企業との調整を速やかに進めることによって、工程への影響を最小限に留めることができた。 令和４年度の詳細設計において選定した、測深機能付きインターフェロメトリーソナー、ドップラー式対地速度計、深度計、CTD センサー、浮力材、水中ケーブル及びコネクタ等を調達した。さらに、耐圧容器、電池槽及びフェアリングカバー等の製作物について、各部品の設計、製作及び組立を行った。このうち耐圧容器については、最大圧力 82MPa 耐圧試験を実施し、所望の耐圧性能を確認した。 大深度化に当たっては、耐圧容器の重量や浮力材の比重の増が懸念されるところ、設計にあたり、機構で所有する AUV の近年の運用実績を踏まえて機能を絞り込むとともに、全体系統の見直しによる制御用耐圧容器の個数削減や、電池槽と主配電盤の一体化などにより、構成の単純化及び部品点数の削減に取り組み、コンパクト化及び軽量化を実現した。	ランス国立海洋開発研究所（Ifremer）との国際共同研究プログラムにおいて、開発した海中運用型 eDNA サンプラーをニューカレドニア沖の係留系に搭載し、長期の実海域試験を行うなど、実用化に向けて、進捗が見られている。 紫外線生物付着防止システムについては、むつ研究所岸壁において長期評価試験を実施中であるところ、民間企業からの製品購入があったことは、実用化の観点から特筆すべき成果であった。また、北極域研究船のムーンプール内に本システムを導入に向けた検討を進めるなどの進捗も見られた。 音響通信技術について、受託研究「Time Reversal による長距離 MIMO 高速音響通信の研究」の成果として、浅海域かつ音の反射及び屈折が多数受波される環境において、先行の研究事例の 10 倍以上となる 600kbps･km 以上の通信速度を達成できたことは、特筆すべき成果であった。	開発分野の一つであり、今後も国立試験研究機関として国内の技術開発を先導する重要な役割を担っている。令和５年度に開発された長距離音響通信技術について社会実装を進めることを期待する。

		建造にあたり、再利用予定であるチタン製の既存構造フレームに対して非破壊検査を実施した結果、一部の溶接部に微小なクラック等が認められたが、速やかに補修対応を行い、同フレームの健全性を確認した。 将来的な AUV ソフトウェアのオープン化を見据え、ロボット用のオープンソフトウェアプラットフォームである ROS2（Robot Operating System 2）を採用し、センサーとの通信、船上装置との通信及び深度制御・方位制御等の基本的な機体制御に関するソフトウェアの製作を行った。それらに対して、シミュレータを用いた検証及び試験用ビークルを用いた浅海域における動作試験を実施した。 防衛装備庁から公開されたモジュール規格に基づき、機構の CTD センサーに対して回路的なインターフェース及び ROS2 対応のドライバを開発した。 AUV と海底局間での更なる高速データ通信を実現するため、送信機と受信機を分離する事で散乱光の影響を抑制し、また、伝搬減衰が少ない水色（495nm）の通信光を採用することで、エネルギー消費を抑えながらも遠距離で通信できる光無線通信装置を開発した。装置は半二重通信で通信相手を選択することが可能であり、複数の通信相手との同時通信を見据えた通信方式を採用している。 これまでに、32m の距離で 12 秒間、１Mbps の通信を確立していたところ、今回開発した装置においては、最大通信距離 50m、最大通信速度 10Mbps の通信性能を確認できた。 Ifremer と実施している共同研究において、令和４年度に製作した海中運用型 eDNA サンプラーをニューカレドニア沖設置の係留系に搭載し、令和６年５月までの長期実海域試験を開始した。また、これまでの 12 連サンプラーをコンパクト化した６連のサンプラーを新たに開発し、実海域試験を開始した。 多目的観測フロート（MOF）においては、現在国内において構築が進む LPWA（Low Power Wide Area）通信の予備実験実施に向けた改良を行		

		い、実海域試験において、200km 以上の距離でデータ受信に成功した。 Wave Glider については、４月と８月に実施された三陸沖における地殻変動観測を目的とした航海（KS-23-4、KS-23-14）及び７月に実施された西太平洋における海面フラックス観測を目的とした航海（MR-23-05）に機体を供した。 船上採水作業の自動化に向け、令和４年度に導入した基本動作検証用評価ロボットと採水手順に関するプログラムを用いて、船上における動作検証を実施したところ、手作業との差がない精度の動作を確認することができた。 紫外線生物付着防止システムについては、むつ研究所岸壁における長期評価試験を継続しているところ、民間企業３社から計７個の製品購入があった。また、現在建造を進めている北極域研究船のムーンプール内に本システム導入するための調整を実施した。さらに、船上採水器の採水用殺菌装置についても、船上試験を実施したところ、全炭酸試料の保存実験において、バクテリアなどによる有機物分解に起因して増加する炭酸成分（二酸化炭素溶存量）に時間的な変化が見られなかったことから、滅菌による保存効果が確認された。 国際熱帯ブイ網の水中センサー校正用として開発した検定水槽の応用として以下の取組を行い、気候変動分野の水温・塩分校正に大きく寄与した。 令和４年度に続き、機構が所有する公募航海に用いる高精度な米国製 CTD センサーについて、塩分の校正を試行した結果、外部企業に全ての校正作業を委託することなく、一定の条件下であれば機構内にて校正可能であることを確認した。海水温については、令和４年度に引き続き、３本のセンサー検定を行った。 国内他機関の高精度 CTD センサーの検定を 13 件実施した。 令和４年度に試行したアルゴフロートのセンサー検定について、機構内における検定運用が可能であることを確認し、その基準器となるアルゴフロートセンサーの校正を実施した。		

		氷点下1.5℃の水温までの校正・検定の需要がある、小型１次水槽について、トレーサブルの確立を目指し検討に着手した。氷点下1.5℃は、機構においてトレーサブルな校正ができる温度定点（水の三重点0.01℃及びガリウム点 29℃）の外側にあるため、現在の手法を氷点下1.5℃の部分まで延長した場合の不確かさについて検討を行った。その結果、１次検定水槽については、氷点下1.5℃においても、求められる不確かさが 10mK より十分に小さいことから、氷点下1.5℃の水温までの校正・検定が十分に可能であることが確認された。 ブイ網データのリアルタイム精度管理と回収データ精度管理を行い、データを公開した。また、令和７年度の PHSMO（Philippine Sea Mooring Observation）サイト（13°N, 137°E）のブイ置き換え、及び令和７年度に予定しているインド洋 RAMA ブイの置き換えに向けて、整備を行った。 フラックス計測グライダーについては、「みらい」による航海（MR23-05）において、PHSMO サイト周辺での、マルチプラットフォーム観測に供され、データを取得した。 海域地震火山部門が行う、Wave Glider を利用した GNSS/A の観測２航海のために、機体を整備した。 MOF については、「みらい」による航海（MR23-05）において、３本が使用され、マルチプラットフォーム観測の一部として、研究データを取得した。 令和４年度に ICEX2022（ICEX：Ice Exercise）の枠組みにおいて設置された JES10（小型 CTD センサー）６台搭載の海氷設置ブイが回収され、研究データが取得できていることを確認した。 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は、通信と測位の統合化によって、高速化・高精度化を可能とするシステムのアレイ配置、信号処理手法のシミュレーションによる検討を行うとともに、令和６年度以降に使用する実験装置の設計製作を行った。関連する成果として、受託研究「Time Reversal による長距離 MIMO 高速音響通信		

		の研究」で進めてきた、浅海域かつ音の反射及び屈折が多数受波される環境において、先行の研究事例の 10 倍以上となる 600kbps･km 以上の通信速度を達成した。 海中プラットフォームに適用する光電磁波システムに関する下記項目を実施した。 可視光レーザーを適用した海底可視化技術に取り組み、高精度化を目的として実証システムに内蔵される光検出器の性能を評価し、光検出器を含む内部光学系（光路・光軸）の最適化を施すことにより、送受光全体系の改善を図った。 非可視光である 355nm の UV レーザーを適用した海底可視化技術に取り組み、実証システムの試作を完了した。「かいこう Mk-Ⅳ」に当該実証システムを搭載し、水深約 900m の深海域における海底可視化に成功した。 可視光である 523nm の Green レーザーを適用した長距離レーザー測距技術に取り組み、実証システムの試作を完了した。小型船舶に当該実証システムを搭載し、浅海域において基本性能を評価した。深海域と比較して海中伝搬性が著しく劣化する浅海域にて、最大レンジ 27m と従来機の約２倍の計測レンジが確認された。あわせて、「かいこう Mk-Ⅳ」に当該実証システムを搭載し、連接試験を実施した。 海中懸濁物に対するレーザー反射光のドップラーシフト検出技術に取り組み、実証システムの試作を完了した。当該実証システムを適用した水槽試験において、模擬懸濁物である微小粒体を浮遊させて計測させた結果、当該懸濁物からのドップラーシフトの検出に成功し、当該実証システムの有効性が確認された。あわせて、「かいこう Mk-Ⅳ」に当該実証システムを搭載し、連接試験を実施した。		
	（ロ）大水深・大深度掘削技術開発	硬岩掘削システムの構成機器の改良として、タービンモーター減速機の構成部品の強度向上について検討し、改良部品の試作及び組立・作動確認を行った。さらに、引張強度を高めた小径インナーバーレル用カ	掘削技術開発については、ロードマップにのっとり、着実に進めている。 令和６年９月末で終了する現行の IODP の後継となる	

		ッティングシューの試作を行った。 大深度掘削において問題となるコアリング用ドリルパイプのつぶれ（Slip-Crush）を回避することを目的とする、高性能高強度ドリルパイプシステムの開発として、コアリング用ドリルパイプに作用する応力を低減する新規掘削ツール（Long Slip）の開発を進めた。 令和４年度に引き続き、異なるドリルパイプのサイズに対応したLong Slipのプロトタイプを試作し、破壊強度試験を実施した。その結果、アメリカ石油協会が定めた規格であるAPI（American Petroleum Institute）基準を満たすことが確認できた。これにより、「ちきゅう」で用いる全種類のドリルパイプに対応するLong Slipの基本設計が完了した。また、令和６年度に実施予定の「ちきゅう」による科学掘削での使用に向けて、一部の実機製作を開始した。 インフォマティクス掘削システム構築に向けて、機械学習を用いた操業異常検知、掘削地層特性及びコア回収率の機械学習予測モデルの構築を行った。 物理モデルや数理モデルを融合した新しい機械学習手法の開発を行い、操業異常の代表例である抑留（ドリルパイプが掘削孔の中で埋没したり、はまり込んだりして動かなく事象）に対する予測プログラムの実行確認を行い、高い識別性能を有することを確認した。 開発した予測モデルを組み入れたリアルタイム予測プログラムのプロトタイプを作成し、船上の掘削データ取得伝送装置と統合し、令和５年10月及び令和６年２月に「ちきゅう」船上にてリアルタイムで予測プログラムの逐次実行確認を行い、システムの健全性を確認した。 J-DESC IODP部会の活動の支援の一環として、令和５年８月にIODP掘削航海に関するショートセミナーを行った。当該セミナーは、深部物質の掘削・回収に成功した航海をテーマとし、動画をウェブ上に公開することで、一般に広く発信した。また、「ちきゅう」にて実施された南海トラフ地震発生帯掘削プロジェクトで得られた科学的成果と技術的進歩を取りまとめ、プロジェクト全体での成果と残された課題を明文	国際海洋科学掘削の枠組みについて、欧州科学掘削コンソーシアム（ECORD）との協議を継続し、新しい科学掘削提案の創出に向けて、12月に国際ワークショップの開催に向けた国内準備ワークショップを、３月には国際ワークショップを和歌山で行うことができた。	

		化することを目的として、令和５年 10 月２日から４日に「ちきゅう」による南海トラフ掘削の総括ワークショップ（IODP NanTroSEIZE Synthesis Workshop）をハイブリット形式で開催し、大水深・大深度掘削に係る諸問題に関する議論を行った。 国際海洋掘削科学計画（IODP[3]：International Ocean Drilling Program）にて実施する新たな掘削提案の創出に向けて、令和６年３月 18 日から 20 日に和歌山にて国際ワークショップをハイブリット形式で開催し、オンラインを含め、23 ヵ国から約 250 名の参加があり、多くの掘削提案のアイディアが提示された。また、関連イベントとして、令和３月 21 日から 22 日にフィールドワーク（地質学巡検）を開催した。		
	（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	国の新型コロナウイルス感染症対策方針変更を受けて、乗船・訪船者に関する対応基準等の更新を行うとともに、航海中の感染者（疑い含む）が発生した場合の初動対応手順を更新し、関係者に周知・運用した。 令和５年度においては、４月から５月の間に延べ 161 人に乗船前 PCR 検査を実施した。また、令和４年度に引き続き、医師による遠隔診察と船上検査に基づく遠隔診断により、船上における感染拡大防止に貢献した。 安全管理の意識向上を目的として、以下の取組を実施した。 10 月１日の部門長交代に伴い、「安全衛生・環境・品質に関する基本方針」の見直しを行った。併せて、その下の「安全衛生・品質・事故防止マニュアル」も適宜更新等を行い、運用している（令和６年３月末時点 21 件）。 HSQE（Health, Safety, Quality, Environment）に関する重要事項を周知する「HSQE ニュース」を毎月１回、また、広く関係者に注意喚起を行う「HSQE 注意情報」を令和６年１月末までに４回、さらに迅速な周知を念頭に「HSQE メールニュース」を不定期に発行し、所内イントラネットにも掲載した（令和６年３月末時点 26 回発行）。また、ローカ	令和５年 10 月１日の部門長交代に伴い、「安全衛生・環境・品質に関する基本方針」の見直しを行った。あわせて、その下の「安全衛生・品質・事故防止マニュアル」も適宜更新を行い、運用している。 各プラットフォームの継続的な機能向上に関して、特に船齢が 30 年を超える「よこすか」「白鳳丸」について、老朽化対策を目的として、現状の把握と整備計画の策定を行った。各船舶の船内ネットワークのセキュリティ向上については、統合型脅威管理システム（UTM）の導入を進めることで、対応することができた。また、新型コロナウイルス感染拡大の影響で、延期となっていた「ちきゅう」の重整備や掘削制御システム（DCIS）の換装工事も行うことができた。 研究航海管理システム（Marine Facilities Planning：MFP）については、これまで継続してシステムのカスタマイズや所内関係者向けトレーニングを実施するなどの調整を行ってきたが、令和５年度には実	

		ルウェブ上に上記ニュース、注意情報及び業務手順書等の情報を掲載し、継続的な情報発信も行った。 緊急時対応の訓練として、機構の事業継続計画（BCP：Business Continuity Plan）も踏まえ、地震を想定した訓練を実施し、船舶運航に係る緊急時対応について見直しを行った。 情報セキュリティに関する取組として、令和４年度に引き続き、PC 紛失時の対応をまとめた手順書や被害軽減を目的とした緊急連絡先カードの更新等に努めるとともに、ウェブブラウザ使用時に警告が発出した際の対応訓練を実施した。 「白鳳丸」SMS 内部監査規程・手順書に基づいて内部監査を実施した。 安全意識の向上を目的として、運航等各委託会社の安全担当部署と個別に安全連絡会を４回開催するとともに、運航等委託会社合同の意見交換会を２回開催するなど、安全に係る情報の共有を行った。 各船舶の法定検査や、日々発生する様々なトラブルへの対応のほか、以下の取組を実施した。 船齢が 30 年を超える「よこすか」「白鳳丸」について、老朽化対策を目的として、船体・設備等の状況把握を行うとともに、整備計画を策定した。また、居住性の向上を目的として、相部屋であった「よこすか」乗組員の居室及び「白鳳丸」主任研究者の居室を個室に改造した。 「ちきゅう」については大水深掘削を見据えた各種検討、音響測位装置の高圧水槽を用いた動作確認及びコア回収用ウインチシステムの改良整備を行った。また、新型コロナウイルス感染拡大の影響によって延期となっていたマッドポンプシステム改良等の掘削機器の重整備のほか、掘削制御システム（DCIS：Drilling Control Instrumentation System）の換装工事を行い、同システムにて制御される多種の掘削関連設備（マッドポンプ、HPS 等）の正常動作を確認した。 「かいめい」のアジマススラスタギア、「新青丸」の深海用音響測位装置における不具合等に適切に対応した。 「みらい」について、老朽化によるプロペラ軸受損傷復旧への対応の	施要領書及び運航予定一覧表（線表）の作成を MFP 上で行うことができるようになり、これら機能について、実運用を開始することができた。 「ちきゅう」を用いた初めての所内利用航海「南海トラフゆっくり滑り断層観測監視計画」において、観測センサーの設置に成功しただけでなく、事前調査も実施することができたこと、また、所内に新たに設置されたプロジェクト審査委員会にて扱われる初めてのプロジェクトとして、経営層と適切に情報を共有できたことは特筆すべき成果である。 各航海の課題提案から、実際の航海実施、航海後のフォローまで研究者のニーズに添えるよう、課題担当者による調査内容や必要機材の精査、各船担当者による各航海打合せ及び運航委託会社との調整を行った。加えて、航海後評価による今後の改善点の洗い出しと対応など、研究者との意思疎通を密にし、また同時に運航委託会社との情報共有などを適時適切に行い、船舶を円滑に運航することができた。 令和６年度実施予定の、IODP 第 405 次研究航海（JTRACK）については、水深 7,000m でのオペレーションであり、様々な制約がかかるところ、これまでの知見を活かし、既存機器の改造や新規機器の開発などを行い、研究者が求める航海を実現するための準備を進めることができた。 経産省が進める「砂層型メタンハイドレートの研究開発」及び「表層型メタンハイドレートの研究開発」の一環として「ちきゅう」を供用し、研究区画も提供の上、船上での試料採取・分析に関する支援を行った。また、砂層型プロジェクトに対してはドリリングエンジニア	

		みならず、ポリ塩化ビフェニル（PCB）含有塗料の除去手法や費用の検討、そして現在建造を進めている北極域研究船へのドップラーレーダー移設に係る検討等、令和７年度の退役に向けた準備を実施した。 各船舶の船内ネットワークへの不正アクセスやインターネットからの様々な脅威に対応するため、現状の問題点等の洗い出しを行うとともに、「白鳳丸」を除く５船舶に対して、ドック工事の期間等を利用して UTM の導入を順次進めるなど、船上ネットワーク、IT システムのセキュリティ対策を主とした改良を実施した。 令和５年６月 19 日の潜航で「しんかい 6500」は通算 1,700 回潜航を達成し、令和５年度の通算潜航回数は 1,756 回に達した。平成元年に完成した「しんかい 6500」は既に船齢 30 年を超えているが、機構において最も深くまで潜航することのできる調査船として、今後も深海調査研究の最前線で活躍すべく、高速音響通信装置（画像伝送装置）の画像更新レートの向上や、新たにペイロードポートとして電源・イーサネットコネクタを設けるなど、新たな調査観測機器への対応を行った。 一方、耐圧殻の寿命とされる等価潜航回数 1,000 回に到達する令和 22 年頃までの期間、更新期限を迎える機器や構成部品の交換、入手不可能となってしまった部品等の代替品への更新などを計画的に実施すべく、造船所やメーカー等と検討を進めた。 航海情報管理の一元化により、機構業務の DX 化を推進するため、世界の機関で導入されている MFP の導入を令和元年度から検討してきたところ、令和３年度から継続してシステムのカスタマイズや所内関係者向けトレーニングを実施するなどの調整を行った。その結果、令和６年度に実施する航海に関する実施要領書及び運航予定一覧表（線表）の作成を行う機能について、実運用を開始することができた。実際に、令和６年度の所内利用航海の実施要領書 17 件と運航予定一覧表（線表）を作成済みである。 本取組によって、各研究者からの課題提案書や各研究航海の実施要領書、そして各船の運航予定一覧表（線表）を一元管理することが可能	の派遣も行った。 「かいこう Mk-Ⅳ」のランチャーレス運用に関して、令和５年度の東北海洋生態系調査研究船「新青丸」航海において公募機器として供用を開始し、「かいめい」での試験潜航も実施し、運用に問題がないことを確認できた。 北極域研究船については、建造及び運用準備を着実に進めるとともに、船名の決定や国際研究プラットフォームの実現に向けた第１回国際ワークショップを開催するなど、多角的に遺漏なく業務を遂行したものと評価する。特に、第１回国際ワークショップで実施した運航面をテーマとしたセッションについて、その後の運航者間の連携の下地作りに大きく貢献したことは評価できる。	

		となるほか、現状は船舶位置情報の共有のみに留まるところ、燃費等も含めた様々な情報を IRSO（The International Research Ship Operators）や RVONZA（Research Vessels Of New Zealand and Australia）など、海外の船舶運航機関と共有することが可能となるなど、より一層効率的な船舶運航の実現が期待される。機構業務の DX 化の実装例として、引き続き、応用展開に向けて検討を進める。 新型コロナウイルス感染症の感染症法上の位置付けが５類に変更された令和５年５月８日をもって、乗船・訪船前の PCR 検査等の実施を廃止するとともに、船内における陽性者発生時の対応について定める乗船基準・訪船基準等の更新を行った。 南海トラフゆっくり滑り断層観測監視計画の下、「ちきゅう」を用いた南海 LTBMS 航海（CK23-03：令和５年 11 月６日から 28 日）を実施し、観測センサーの設置に成功した。当初予定した作業に加え、同様の LTBMS の設置が予定されている地点において、今後の掘削に備えた事前調査も併せて行った。 当該観測センサーについては、令和５年 12 月 28 日から令和６年１月 11 日の「新青丸」の航海（KS-23-J11）において、DONET２への接続を完了し、これによって南海地震震源想定域において初となる「ゆっくり滑り」のリアルタイム観測が開始された。 航海の実施に当たっては、文部科学省科学技術・学術審議会海洋開発分科会海洋科学掘削委員会による「今後の海洋科学掘削の在り方について（提言）」を踏まえて、新たに制定したプロジェクトマネジメント規程に基づき、理事長を委員長とするプロジェクト審査委員会により、スコープ、予算、スケジュール、意思決定プロセス、リスクへの対応計画等をまとめたプロジェクト計画書、外部有識者による掘削作業上の安全リスク等に係る評価結果等に基づき審査を受けた上で航海を実施した。また、プロジェクト計画書に定めたマイルストーンや意思決定プロセスに沿って、航海の進捗状況を経営層と適切に共有するとともに判断を求めるなど、必要な対応を行った。		

		航海中、現場の表層地層が想定以上に柔軟であったことによって機器（ウェルヘッド）の沈下が発生したが、ケーシング長を伸ばす等の対策を速やかに行い、結果として、予備日を５日残して、全作業を完遂することができた。また、計画提案当初想定の為替が１ドル 110 円から１ドル 150 円まで大幅に変動したが、既存資機材の活用や資機材の削減等によって、当初の予算よりも、約６%減として全作業を完遂することができた。 各課題の担当者が、研究者の希望する調査内容や海域、調査機材を把握し、各課題に対する船舶運航関連部署からの確認事項を一元的かつスムーズに伝達した。また、使用可能船舶や希望時期の対象海域における諸条件について、所内外への説明会を開催し、航海実施に向けて更なる問題点の洗い出しを行うなど、円滑な航海計画立案の支援を行った。 運航委託会社等と定期的に会合を開くなど意思疎通を図るとともに、船舶の運航計画一覧表（線表）の作成や変更及び増員に関する情報などを前広に展開し、船舶の安全かつ円滑な運航に努めた。 令和６年度実施の IODP 第 405 次研究航海（JTRACK）に向けて、以下の事項を実施した。 令和５年８月から９月にかけて、乗船研究者の募集を実施した。日本のみならず、アメリカ、ヨーロッパそれぞれの時間帯に合わせたオンラインセミナーを開催したところ、J-DESC から 25 名、USSSP(U.S. Science Support Program)から 15 名、ESSAC(ECORD Science Support & Advisory Committee）から 15 名、ANZIC（Australian & New Zealand IODP Consortium）から３名、総計 58 名の応募があった。 その後、IODP 科学掘削プロジェクトの実施を目的として、ちきゅう IODP 運用委員会（CIB）によって結成されるチームである Project Coordination Team（PCT）による選定を経て、令和６年１月に乗船研究者を決定した。 令和５年 10 月に、伊豆・小笠原の水深 7,000m 海域において、JTRACK にて使用予定のワイヤーラインや各種センサー、そして海中・海底の状		

		況確認を目的としてドリルパイプに沿わせながら降下させる Under Water TV (UWTV) 等の設置・動作確認試験を実施し、動作に問題ないことを確認した。また、掘削現場の孔内状況が事前の想定よりも悪化していた場合に、観測センサーを損傷させずに降下させるための手法として、チュービングと観測センサーを別々の降下で設置する方式を同試験において実施し、運用に問題がないことを確認した。 20 インチのコンダクターパイプを設置した後に、再度揚管することなく、下部の掘削を実施できる Drill Ahead Tool (DAT) を JTRACK にて使用できるよう、パイプの外径等の調整を行った。 コアリングの効率とコアの回収率の向上を目的として、海洋掘削において、一般的に使用される 10-5/8 インチのコアビットを用いた Rotary Core Barrel (RCB) に比べて、より掘削効率の高い 8.5 インチのコアビットを適用することが可能な Small Diameter Rotary Core Barrel (SD-RCB) を導入すべく、コア径の調整等を行った。 現場海域において懸念される黒潮による強潮流への対策として、ドリルパイプに対する潮流の影響を抑えるための、Diverter Guide Roller (DGR)、Rotating Guide Roller (RGR) などの機器、そして、ドリルパイプ周りに発生する渦を破壊するためのロープである VIV Suppression Rope の使用に向けて、必要な資機材の調達や機器のメンテナンスを行った。 令和６年９月に終了する IODP の後継となる国際枠組みについて、ECORD との協議を継続し、令和７年１月に IODP^3 を開始すべく、ECORD と機構による Memorandum of Cooperation (MOC) の草案を完成させた。また、日本と ECORD 以外で IODP^3 への参加を検討している国々との協議を行った。 令和５年６月に、現行 IODP の国際枠組みの下、第 10 回「ちきゅう」IODP 運用委員会 (CIB) を開催した。委員会では「ちきゅう」による科学掘削計画について委員の助言を受けるとともに、IODP^3 への移行について、２日間に渡って議論を行った。		

		令和４年度に開催された文部科学省科学技術学術審議会海洋開発分科会海洋科学掘削委員会における提言を踏まえ、令和４年度に機構内に「『ちきゅう』の今後の掘削の方向性に係る検討ワーキンググループ（WG)」が設置され、令和５年度には計３回の WG が開催された。本 WG では、令和５年度から令和 14 年度の 10 年間を対象とした「ちきゅう」の運用方針が策定され、本 WG の開催にあたって必要とされるデータ等の提供を行った。 令和５年５月から８月にかけて、経済産業省が進める「砂層型メタンハイドレートの研究開発」の一環で、日本メタンハイドレート調査株式会社（JMH）が行った実海域調査に「ちきゅう」を供用したほか、ドリリングエンジニアを２名派遣した。 令和５年８月から９月にかけて、経済産業省が進める「表層型メタンハイドレートの研究開発」の一環で、国立研究開発法人産業技術総合研究所（AIST）が行った実海域調査に「ちきゅう」を供用した。 上記２航海の実施時には、船上の研究区画ファシリティを提供し、コア試料分析、試料採取に係る支援を行った。 研究船５船で取得された観測データ及び試料については、研究者のメタデータ、データ、クルーズレポート提出の支援を行った。 国立科学博物館にて開催された特別展「海－生命のみなもと－」（令和５年７月 15 日から 10 月９日、全 83 日間）に「ハイパードルフィン」の展示協力を行った。 令和５年 10 月 14 日開催の横須賀本部の施設一般公開において「よこすか」「しんかい 6500」「かいこう Mk-Ⅳ」「じんべい」等を公開した。 以下のとおり、海洋プラットフォームの活用・成果について X を通じて、適宜発信を行った。 ・Fleet アカウント：85 ポスト、+954 フォロワー ・Chikyu アカウント：94 ポスト、＋2123 フォロワー これまで機構においては、研究航海支援の品質向上を目的として、乗船研究者への「航海評価アンケート」を実施し、航海全般、航海の安全		

		性、準備段階の支援、船上観測機器・研究設備、船上での研究支援、船上ネットワーク環境、船内生活などの項目について、改善要望等の意見を収集してきた。令和２年度から令和５年度の４年間の回答を合算の上、集計を行った結果、全体として、回収件数は 597 件で 31%の回収率であり、全般的に７割以上の満足度を頂いているものの、「７.船内ネットワーク環境」については他の項目と比較して低い現状が続いていることを受け、新たな高速通信サービスの導入も視野に入れつつ、検討に着手した。 内閣府が推進する SIP「海洋安全保障プラットフォームの構築」に以下の技術協力を行った。 現在導入が進められている 6,000m 級 AUV である NGR6000（New Generation REMUS 6000）の海域試験に「かいめい」を供し、SIP の技術開発に協力した。 令和７年度に南鳥島沖（水深 6,000m 海域）にて実施予定の「ちきゅう」を用いたレアアース泥の揚泥に向けて、気象・海象予測の Met Ocean データを踏まえた事前シミュレーションを行うとともに、追加で必要となる揚泥管等の製作に着手した。また、現有のハンドリング機器について、操作性の向上を目的として、操作パネル等の改造を行ったほか、本航に必要となる 6,000m 対応 ROV の新規搭載に向けて、所内外にて必要な調整を行った。さらに、世界的な物価高及び納期の遅延等が発生している状況を踏まえ、可能な限り、早めの物品調達や技術課題の抽出に努めた。 「かいこう Mk-Ⅳ」のランチャーレス運用の実用化について、以下の取組を実施した。 「新青丸」については、令和４年度の試験潜航を踏まえ、公募機器としての供用を開始し、令和５年度は同船による初の研究航海を実施した。 「かいめい」については、令和５年 12 月に試験潜航を実施し、本船による運用に問題がないことを確認した。		

		「KM-ROV」及び「ハイパードルフィン」については、ペイロードとして各種研究者の持ち込み機器を搭載し、調査潜航に対応した。 北極域研究船の国内外における認知度向上を図るため、船名の公募を実施し、「みらいⅡ」に決定し公表した。 令和８年度の就航に向けて、詳細設計を概ね完了させ、鋼材の加工・ブロック製作等を開始するなど、建造事業者及び建造監理・艤装員派遣事業者と連携し、建造を着実に実施した。 また、就航後の円滑な観測航海の開始に向けて、観測機器やその運用方法を確認する機会として、同艤装員派遣事業者の「白鳳丸」研修乗船を受け入れたほか、「みらい」、「かいめい」の運航機器及び観測装置等の見学受け入れを行った。 さらに、就航後の円滑な観測活動に資するため、新たに研究観測支援準備事業者を企画提案公募により選定し、仕様協議や各種検討を行った。 加えて、11 月に開催した第１回北極域研究船国際ワークショップにおいては、各国砕氷船の運航者、「みらいⅡ」運航予定者によるセッションを設け、氷海域における航行ノウハウなどに関する情報・意見交換を行い、北極域研究船の運航に係る継続的な連携のための下地作りを行った。 その他、LNG サプライヤーやヘリコプター運用事業者の選定も見据えた各種運用検討、国土交通省からマルシップ化に係る事前承諾を得る等、就航後の運用体制構築に資する取組を推進した。		

４．その他参考情報
予算額と決算額の差額の主因は、次年度への繰越等による減である。

１．当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅰ―２	海洋科学技術における中核的機関の形成		
関連する政策・施策	政策目標９　未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標９－５　国家戦略上重要な基幹技術の推進	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人海洋研究開発機構法第 17 条
当該項目の重要度、難易度		関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	予算事業 ID　001729

２．主要な経年データ

①主な参考指標情報

	基準値等	令和元年度	令和２年度	令和３年度	令和４年度	令和５年度	令和６年度	令和７年度
論文数	－	519 本	626 本	608 本	556 本	593 本		
特許出願件数	－	32 件	43 件	49 件	36 件	33 件		
知的財産の保有件数	－	260 件	225 件	175 件	186 件	201 件		
実施許諾件数	－	１件	４件	１件	３件	２件		
外部資金獲得額		70.1　億円	67.0 億円	69.8 億円	129.8億円	106.5億円		
外部資金獲得件数	－	526 件	507 件	530 件	547 件	575 件		

②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）

	令和元年度	令和２年度	令和３年度	令和４年度	令和５年度	令和６年度	令和７年度
予算額（千円）	6,997,485	7,988,865	8,956,804	9,407,274	11,181,765		
決算額（千円）	5,492,732	7,213,825	8,588,929	6,861,840	9,866,647		
経常費用（千円）	6,166,151	5,831,177	7,372,144	7,062,582	8,723,009		
経常利益（千円）	61,074	▲142,630	231,975	464,451	▲425,674		
行政コスト（千円）	9,933,242	7,670,737	9,208,326	9,090,814	10,440,106		
従事人員数	229	324	386	396	562		

	国際共同研究契約件数	－	43 件	37 件	34 件	27 件	27 件			
	JSPS 特別研究員等	－	15 人	５人	９人	17 人	26 人			
	Young Research Fellow	－	５人	６人	７人	３人	３人			
	研究生	－	152 人	106 人	77 人	110 人	139 人			
	インターンシップ生の受入人数	－	27 人	148 人	151 人	12 人	19 人			
	広報媒体における企画数	－	35 本	88 本	96 本	82 本	85 本			
	反響状況（アクセス数）	－	424,906 回	8,619,382 回	3,472,997 回	2,156,516 回	2,300,149 回			
	受託航海における船舶運航日数	－	286 日	252 日	380 日	301 日	283 日			
	地球シミュレータにおける公募課題数	－	26 件	28 件	22 件	23 件	26 件			

	学術研究に係る船舶運航日数	－	380 日	297 日	299 日	334 日	394 日												
	研究成果発表数	－	０件	０件	０件	１件	６件												
	航海・潜航データ・サンプル探索システム公開データ数	－	10,528 件	11,075 件	11,901 件	12,456 件	13,101 件												

３．中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価			
中長期目標、中長期計画、年度計画			
主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
	主な業務実績等	自己評価	
		評定：A 「海洋科学技術における中核的機関の形成」の項目に関しては、年度計画等に照らして、総じて当初の想定を上回る成果を創出したため、自己評価を「A」とする。特に顕著なものとして以下の成果が挙げられる。 関係機関との連携強化については、世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）において複数のホスト機関が共同して拠点を形成するアライアンス型提案（Multiple HOST WPI）として採択された。プログラムが創設されて以降、初めての事例であり、これは東北大学及び機構の目指す方向性や連携体制が評価された結果である。 国際協力の推進については、G7 科学技術大臣会合下の「海洋の未来イニシアチブ」（FSOI）ワーキンググループにおいて、複数の優先分野の会期間専門家グループによる議論を機構職員が主導するとともに、日本が共同議長を務めた東京会合ではアドバイザーや専門家グループ代表として機構研究者が出席し議論に積極的に参加する等の貢献を行い、会合を成功に導いた。 広報・アウトリーチ活動の促進については、海洋分野から STEAM 教育に貢献するため新たに立ち上げた海洋 STEAM 事業において、教員が活用できるよう学習指導要領に沿った教材コンテンツの充実を図る工夫を実践す	評定　A ＜評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ・マニフェストの大方針に「研究（サイエンス）、技術（テクノロジー）、事務（アドミニストレーション）の三者協働の強化」を掲げ、機構一体となって中長期目標の達成向けた取組が適切に進められている。 ・産業連携アドバイザー及び事業化プロモーターによる機構内の事業化シーズの収集分析及び産業連携の実践に着手したことは、今後の機構の産業連携サイクルの構築に向けた重要な一歩であり、高く評価できる。 ・我が国の総合的な海洋研究機関として、海洋分野から STEAM 教育体系へ貢献する取組を推進している。特に、海洋 STEAM 教材を学習指導要領に沿って体系的に企画制作して教材ライブラリーから公開し、学校教員によ

			るとともに、海との関係が深い自治体による「我が国の海洋研究を推進する市議会議員連盟」の枠組みを活用し、加盟する８自治体等を回って直接説明したことで、実際に教育現場で活用された。 また、東京上野の国立科学博物館他と共催した特別展「海―生命のみなもと―」では、研究開発部門の活動を取りまとめて制作した展示や共催機関と取り組んだ広報活動によって 29 万人を超える来場者があった。機構が実施した来場者アンケート調査において約 81%以上の方々から「今後 JAMSTEC の活動を応援したい」とのポジティブな回答が得られ、機構の取組について多くの方々に深く理解してもらう機会とすることができた。 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については、機構が所有するプラットフォームを適切に運用・供用し、例えば ArCSII や SIP など、国内の政策的課題へ貢献した。また、外部資金の積極的な確保や多面的な産学官への貢献を目的として、JMH、AIST からの受託事業を実施した。これらの受託事業では船舶を供用するだけではなく、ドリリングエンジニアの派遣も行った。 限られた人数の中で、電力コストを適切に抑制しつつ、ほぼ令和４年度並の安定運用を達成した。また、産業界も念頭に、HPC 利用を試みやすい「チャレンジ利用課題」の通年公募を行い、学術のみならず産業界の発展にも貢献した。さらに、これまで DIAS の解析環境を利用したことが無かった人を対象とした DIAS ハンズオン・ワークショップを実施するなど、利用者拡大に向けた取組を実施し、参加者から高い評価が得られた。	る活動を進めている点は新規的かつ重要な成果であり、年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。これは、海洋科学技術の中核機関だからこそできる取組であり、次世代育成のための初等中等教育へのアプローチを拡充したことは、長期視点で海洋関係の研究者や技術者などの人材育成に貢献するものとして高く評価する。 ・海洋 STEAM 事業を本格的に始動させ、機構内の各部門との連携によってコンテンツを作成し、地方公共団体と協働した教育現場への実装を開始したことは顕著な成果である。 ・オウンドメディアのサイト、SNS、YouTube など国民の目に留まりやすい仕組みを活用して機構の存在と役割を見える化し、効果を上げた。 ・マスメディアの理解増進を図るために、定例意見交換会を開始するなどの工夫を行った。 ・令和６年能登半島地震に対する突発対応において、「白鳳丸」を柔軟かつ機動的に最大活用し、地震観測・地形調査等のために緊急調査航海を３回にわたって実施したことは、機構の船舶運用管理機能の高さが反映されたものと考えられ、当初計画には無い顕著な成果である。 ・機構が所有する海洋観測プラットフォーム

			学術研究に関する船舶の運航等の協力については、東京大学大気海洋研究所が実施する共同利用公募で採択された課題を同研究所からの提案どおりに実施した。その上で、令和６年能登半島地震の発生（令和６年１月１日）を踏まえ、活発な地震活動が継続している震源域周辺海域において当初計画に無かった緊急調査を白鳳丸によって３回実現した。 データ及びサンプルの提供・利用促進については、管理情報データベースの運用により提供準備作業を効率化することで、令和４年度より４倍以上となる提供を実現するとともに、DaCS 利用により「航海・潜航データ・サンプル探査システム」を再公開し、運用経費を９割減とした。	を運用し、国内の重要な研究プロジェクト（ArCSII, SIP 等）に適正に供用したことは、各研究プロジェクトから創出される科学的成果を通して、日本の海洋科学研究の推進・発展に欠かすことのできない貢献をなしたという視点で重要な成果であり、年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。 ・機構が所有する海洋観測プラットフォームを活用し、経済産業省の掘削調査事業を受託して外部資金を獲得した。 ＜今後の課題＞ ・海洋 STEAM 事業の実践対象は機構と関係のある自治体等に留まっているように思われる。全国レベルでの活用に向け、国及び学会等の他機関との連携を図る必要がある。 ・経済産業省関連の掘削調査事業など、外部からの受託事業については、機構の研究の妨げにならないように配慮するなど、外部資金拡大について戦略を立てて取り組んでいただきたい。外部からの受託事業もこなすことで、世界にどのような需要があるか、そのうちのどれに対応できるか等を調べるきっかけにしていただきたい。 ＜その他事項＞ －

	（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 【評価軸】 ○海洋科学技術における中核的機関として、国内外の関係機関との連携強化等を進め、成果の社会還元の推進が図られたか。		補助評定：A 本項目に係る年度計画に照らして、総じて当初の想定を上回る成果を創出したため、自己評価を「A」とする。評価軸ごとの根拠は以下のとおり。 【評価軸:海洋科学技術における中核的機関として、国内外の関係機関との連携強化等を進め、成果の社会還元の推進が図られたか。】 地方公共団体、大学、研究機関、民間企業等との連携強化により、機構の持つポテンシャルを社会に展開するとともに、機構の研究活動の円滑な進展のため様々な活動に取り組んだ。世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）において複数のホスト機関が共同して拠点を形成するアライアンス型提案(Multiple HOST WPI)が採択されたことは、プログラムが創設されて以降、初めての事例であり、これは東北大学及び機構の目指す方向性や連携体制が評価された結果である。 主要な国際枠組みの活動への積極的な貢献を行っており、科学的知見の提供や議論の場のリード役を担う等の活発な活動を通じて、国際ルール形成や国際政策に対し日本の意向を反映するとともに、地球規模の政策課題の解決への貢献を行うことができた。G7 科学技術大臣会合下の「海洋の未来イニシアチブ」(FSOI) ワーキンググループでは、複数の優先分野の会期間専門家グループによる議論を機構職員が主導するとともに、日本が共同議長を務めた東京会合ではアドバイザーや専門家グループ代表として機構研究者が出席し議論に積極的に参加する等の貢献を行い、会合を成功に	補助評定：A ＜補助評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ・産業連携アドバイザー及び事業化プロモーターによる機構内の事業化シーズの収集分析及び産業連携の実践に着手したことは、今後の機構の産業連携サイクルの構築に向けた重要な一歩であり、高く評価できる。 ・産業連携サイクルの体制を構築し、事業化促進を積極的に実施している。また、世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）において複数のホスト機関が共同して拠点を形成するアライアンス型提案（Multiple HOST WPI）が採択されたことは特筆すべきことといえる。 ・海洋の未来イニシアチブのワーキンググループで議論をリードし、また、新たな連携のための海外機関との議論を行うなど、国際協力の推進に尽力している点も高く評価できる。 ・国の総合的な海洋研究機関として、第４期海洋基本計画の「海洋人材の育成・確保」に対

			導いた。 広報・アウトリーチ活動の推進については、新たに立ち上げた海洋 STEAM 事業において、教員が活用できるよう学習指導要領に沿った教材コンテンツの充実を図る工夫を実践するとともに、海との関係が深い自治体による「我が国の海洋研究を推進する市議会議員連盟」の枠組みを活用し加盟する８自治体等を回って直接説明したことで、実際に教育現場で活用された。これは新たな取組における計画以上の成果である。 また、東京上野の国立科学博物館他と共催した特別展「海―生命のみなもと―」では、研究開発部門の活動をとりまとめて制作した展示や共催機関と取り組んだ広報活動によって 29 万人を超える来場者があった。機構が実施した来場者アンケート調査において約 81%以上の方々から「今後 JAMSTEC の活動を応援したい」とのポジティブな回答が得られ、機構の取組について多くの方々に深く理解していただく機会とすることができた。 さらに、JAMSTEC についてメディアのより深い理解と多様な魅力の紹介を目的に、「メディア意見交換会」をリニューアルして実施した。 これらの取組を通じ、海洋科学技術における中核的機関として、国内外の関係機関との連携強化、成果の社会還元の推進が顕著に進展した。	応し、我が国唯一の総合的な海洋研究機関として海洋分野から STEAM 教育体系へ貢献する取組を推進している。特に、海洋 STEAM 教材を学習指導要領に沿って体系的に企画制作し、オンラインの教材ライブラリーから公開して、学校教員による活動を進めている点は新規的かつ重要な成果であり、年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。これは、海洋科学技術の中核機関だからこそできる取組であり、次世代育成のための初等中等教育へのアプローチを拡充したことは、長期視点で海洋関係の研究者や技術者などの人材育成に貢献するものとして高く評価する。 ・海洋 STEAM 事業を本格的に始動させ、機構内の各部門との連携によって教員が活用できるよう学習指導要領に沿った教材コンテンツを作成して、地方公共団体と協働した教育現場への実装を開始し、学校教員が「総合的な学習の時間」に活用するなど、実際に複数の教育現場で活用されたことは顕著な成果である。従来の機構からの発信（出前授業等）に加えて、教育現場における海洋への知識の底上げに貢献するものと期待される。機構の PR をするだけでなく、幅広い海の知識や実態を若い世代に伝える意義は大きく、高く評価できる。 ・対象に応じたアウトリーチ活動の工夫を進めており、国民の目に留まりやすい仕組み、
	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	学術論文や特許等知的財産を適切に把握し管理 研究成果としての論文数の把握のため、クラリベイト・アナリティクス社が提供するオンライン学術データベース「Web of Science」の登録データを基に例年の手法で解析を実施した。令和５年度の論文発表数	本項目について、中長期目標や年度計画に照らし、成果の活用や利用促進並びに関係機関等との取組等について、評価軸として設定している「海洋科学技術における中核的機関として、国内外の関係機関との連携強化	

		は 593 件（R6.6.3 時点）、過去５年の発表論文（2,992 件）が令和５年に引用された回数は　13,268 回であった。その他、同社の InCites Benchmarking and Analytics により論文公開数、被引用数、TOP10%・１%論文割合などの経時変化や他機関との比較を実施した。 Society5.0 をはじめとする社会的・政策的な課題の解決と産業の活性化の推進 国内外機関との連携を推進するため、共同研究の契約締結を実施し、国内機関との共同研究はほぼ令和４年度並みの合計 138 件、うち新規課題は 27 件実施し、令和５年度の契約相手方は 186 機関となった。外国機関との共同研究は 27 件であった。 上記の件数による実績に加えて、令和５年度は、海洋科学技術の中核機関としての機能を十全に発揮できるよう、共創による価値創造に向けた連携協力の在り方を模索し、次の実績が得られた。 包括協定を締結している東京農工大学とは、BX（ブルーカーボントランスフォーメーション）、GX（グリーンカーボントランスフォーメーション）といった社会経済的に要請の強いテーマに対する科学的貢献及び陸域・海域をつなぐシームレスな循環型・持続可能社会を創成する拠点形成に着手し、次世代人材の育成に資する異分野融合の新たな領域の創出に挑んでいる。 海洋に存在する生態系に焦点を当て、海洋生態系の維持に重要な連動性・安定性・適応性の理解を深化させることで人間社会に役立つ海洋生態系の変動予測の実現を目指すために、東北大学と一層の連携を深化し、これを世界トップレベルのアライアンス型の研究拠点とすべく、文部科学省「世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）」としての認定を受け、東北大学とのアンダーワンルーフでの組織運営・マネジメントシステムの構築を進めた（包括連携協定の再構築、WPI-AIMEC 設置に係る協定締結）。複数のホスト機関が共同して WPI 拠点を形成するアライアンス型提案（Multiple HOST WPI）の採択は、WPI プログラムが創設されて以降、初めての事例であり、これは東北大学及び機構の目指す	等を進め、成果の社会還元の推進」は進展しており、業務実績を鑑みても、着実に業務運営がなされたと評価できる。	分かりやすく伝える話題の創出、機構の取組の見える化において顕著な進捗が見られる。 ・東京上野の国立科学博物館他と共催した特別展の開催（29 万人を超える来場者）を含む、若者向けアウトリーチ活動、市民への広報活動、オウンドメディアの活用による情報発信など広報活動にも尽力している点（令和５年度は 2,000 件を超えるマスメディアでの露出）も高く評価できる。 ・さまざまな外部機関と連携したり、オウンドメディアのサイト、SNS、YouTube など国民の目に留まりやすい仕組みを活用したりして、機構の存在や役割をわかりやすく伝えた。 ・マスメディアの理解増進をはかるために、定例意見交換会を開始するなどの工夫を行った。 ＜今後の課題＞ ・海洋 STEAM 事業の実践対象は機構と関係のある一部の学校や自治体に留まっているように思われる。全国レベルでの活用に向けて国や学会等の他機関との連携を図る必要がある。海に関する豊富な資料、画像、データ、船舶などを保有する日本唯一の組織という特質を生かして、活動範囲や対象を広げていただきたい。 ・マスメディアとの定例意見交換会を始めた

		方向性や連携体制が評価された結果である。 機構が更なる発展を目指して注力している技術開発分野において、技術的ブレークスルーを成し遂げ、より高度な技術開発を達成するため、新たに東京大学大学院工学系研究科及び新領域創成科学研究科との３者間において包括連携協定を締結した。この３者間で連携推進に向けた取組の一環として合同セミナーの共催や研究員の受け入れ等を開始した。 現在建造中の北極域研究船の運用や我が国における極地研究の発展に資するため、国立極地研究所との包括連携協定を締結した。これにより国際研究プラットフォームとしての北極域研究船の貢献だけでなく、我が国における極域研究の発展そのものにも大きく寄与することが期待される。 社会連携・市民科学を推進する取組の一環として大変関心の高い「海洋プラスチック問題」に係る機構の貢献の一つとして、日本パラオ青少年セーリングクラブと協働する形で「日本-パラオ親善ヨットレース2024」の機会を利用したマイクロプラスチック採集活動を推進している。この活動により海洋プラスチックの分布の一端を示し市民への関心・意識の高まりの一翼を担っている。 人材交流、情報交換、交流会への参加・開催 機構の研究開発活動を産業界を中心とした一般国民に向けて報告するための成果報告会「JAMSTEC2023」を９月に開催した。研究開発業務を中心とした機構における成果や活動内容を幅広くアピールすることで、海洋科学技術に対する理解増進、機構との協働促進を図った。できるだけ多くの国民へ機構の活動を届けるため、リアル会場で実施した講演だけでなく、ポスターセッションもオンライン上に公開し、ハイブリッドイベントとして実施した。実会場では400名以上が参加し、動画配信プラットフォームを活用したストリーミング配信では３月末時点で3,700回を超える再生数があった。 異業種を含む企業群とのビジネスマッチングの機会創出のために		ことは、互いの理解増進を図るという点で高く評価できる。意見交換をするだけではなく、例えば、組織のトップである理事長の定例記者会見も行うことが、機構の存在感を一層アピールし、理解を深めることに繋がると考えられる。意見交換会だけでは、メディア側の顔触れも決まってしまい、いつの間にか交換会が立ち消えになってしまう懸念がある。理事長の定例記者会見を開催し、メディアと機構が緊張感を持って向き合うことが、より良い組織作りにつながるのではないか。 ・知的財産に関して、実施可能性のない特許を放棄するなど、費用対効果を意識した運営を行ったことは評価できる。だが、知財収入は昨年度より大きく減少し、ソフトウェアの利用も昨年度より大きく減ったほか、企業との共同研究も減少した。自己収入の確保は重要なことなので、原因を分析し、対策を取っていただきたい。 ＜その他事項＞ ・海洋 STEAM 教育をさらに推進すべく、教材内容の検討が今後一層重要である。

		Techno-Ocean 2023 や Offshore Tech Japan（海洋産業技術展）へ出展した。SIP 関連研究や北極域研究船関連、事業化シーズや JAMSTEC ベンチャーを紹介した。 機構が有するシーズを多角的に発信するために、機構の有する海洋バイオ分野の知財や技術シーズを異分野へ広く紹介する機会として、技術革新の創出、産業シーズの育成・社会実装等を目指しバイオベンチャーやアカデミア、大企業等と異業種連携で構成されるバイオベンチャーアライアンス（BVA）（事務局：木原記念横浜生命科学振興財団）に参画してきているが、令和５年度は新たに BVA メンバーの大学・研究機関の産学連携実務担当者が研究成果の社会実装機能の向上のために立ち上げた「産学連携ネットワーク会議」に参画した。これにより参画する大学の産学連携現場の制度や取組、課題を定期的に情報交換する機会が得られ、好例を得る機会となっている。また、筑波大学が運営する「産学連携プラットフォーム」を活用し、機構の知財シーズ集から発信を続けている。 賛助会は、機構の研究開発成果、技術開発に関する情報を提供しつつ、意見交換・交流等を行うことで民間企業等と連携強化を継続的に図っている。海洋関連企業のみならず異業種・異分野の企業への賛助会入会活動を推進し、令和５年度末実績として会員数 166 社、会費総額 75,285 千円となった。 知的財産の発展・強化 令和４年度より新たに産業連携の加速のための対策と業務推進機能の向上のための取組を開始している。具体的には社会課題解決に向けた産業連携活動のサイクルを動かして社会実装につなげ、継続的に価値を創造し続ける仕組み作りの方策に着手した。令和５年度は機構職員と共に産業連携サイクルの機能を担う外部専門人材として産業連携アドバイザー１名、招聘事務職員（新たな呼称「事業化プロモーター」）２名が着任し、機構職員との連携チームの体制を構築した。 このうち、アドバイザーについては技術をビジネス化し社会普及す		

		ることに特化した外部組織の専門人材に委嘱している。招聘事務職員には機構シーズの実用化・事業化の可能性を引き出すコーディネートミッションを担う人材を委嘱し、個別の案件への着手が始まっている。 機構の事業化シーズの見える化のために、シーズ情報の収集と分析を継続している。各研究部門の有するシーズを掘り起こすために、各部門の研究企画監と対外戦略課と協業で研究成果や知財から事業化につながる可能性のあるシーズ探索を開始した。これらの取組を通じて機構職員が社会実装に向けた事業計画策定やコーディネート活動のノウハウ習得につなげている。 機構における新たな事業モデル創出の試みである「JAMSTEC ベンチャー」制度における創業支援やサポート体制拡充のために、自治体や民間スタートアップ支援機関、金融機関がメンバーとなっている一般財団法人つくばアントレプレナーパートナーズ（TEP）のアドバイザリー・ボードへ参画しており、組織的な連携や協力を通じて JAMSTEC ベンチャー支援制度を取り巻くスタートアップ支援のエコシステムを構築することができた。 これまでベンチャーキャピタルとは直接の接点が少なかったなか、ディープテック分野のうち海洋、ブルーエコノミーに興味関心を持つ複数のベンチャーキャピタル、若手ベンチャーキャピタリストと対面での意見交換を行い、機構シーズ及び起業に関心がある研究者自ら事業化シーズについてプレゼンテーションを実施するとともに機構ベンチャー支援制度の紹介を実施した結果、ベンチャーキャピタルの関心技術分野等の情報収集につながり、以後の意見交換の機会ができ、事業化シーズの探索における分野の洗い出しや起業支援エコシステム体制の拡充に繋げた。 あわせて既存の JAMSTEC ベンチャーに対しては支援規程に基づく支援や資金調達・ステージアップに有用な情報を提供するとともに、新規ベンチャーについてはバイオ系から海洋ロボティクス系まで複数の相談案件に対応した。		

		訴求効果の向上 産業界と機構との連携方法や産業界が使用可能なコンテンツ等について情報を提供し、産業界との更なる連携を促すため、産業界が関心を持つであろう事柄についてまとめた産業連携ホームページを運用した。 産業連携の促進と機会創出を目指して、「産業連携窓口」を機構 HP 上に開設した。企業からの連携相談に対応する窓口として機能させ、企業が有する課題解決や新規の開発課題に対して研究開発を行う部門とのマッチングを行っている。令和３年に窓口問合せがあった企業と研究者をマッチングした結果、企業側が社内予算を確保し共同研究に進展させることができた。また、ベンチャーキャピタルからプレスリリースの成果に対して問合せを受け、成果の起業化検討支援につながっている。 機構研究者の業績データベースである JDB については、登録作業の効率化を目指し科研費からも参照される researchmap（JST 運用）を研究成果登録の窓口として利用するシステムへの更新を開始し、令和６年６月の稼働を目指して構築中である。 継続的な科学的成果の創出サイクル 研究開発成果として令和５年度末時点で保有する知的財産は、特許権 201 件（国内 114、外国 87）、意匠権２件（国内１、外国１）、商標権 21 件（国内 21）、プログラム著作権 16 件である（令和４年度実績：特許権 186 件、意匠権２件、商標権 21 件、プログラム著作権 16 件）。成果の権利化のため令和５年度は、実施可能性を厳しく検討するなどした結果、特許出願 33 件（国内 12、外国 21）となり、特許権取得は 39 件であった（令和４年度実績：特許出願 36 件、特許権取得 30 件）。また、実施見込みが低いと判断された特許権（権利満了を含む）24 件を放棄した。 成果の社会実装の結果としての令和５年度の知的財産収入実績は 22,954 千円であった。画像映像利用申請は令和４年度から増加し 303		

		件（令和４年度実績：269 件）であり、著作権収入も画像利用料の改定や大口案件により大きく増加し 8,435 千円となった（令和４年度実績：4,332 千円）。一方、プログラム著作権収入は大口案件が少なかったことから大きく減少し 13,120 千円（令和４年度 32,645 千円）であった。 特許管理の適正化を目指して管理方法の改善を継続し、特許の維持については年限を区切り、ライセンスの実績・具体的な引き合い等がない場合は放棄するなどの見直しを進めた。出願については、手順の簡素化により発明者の負担を軽減したほか、速やかに対応するなどの運用を行った。外国出願については発明者に概算費用を提示するなどして実用化の可能性を厳しく評価することとした。特許・プログラム・画像等及びその他の知的資産の活用に関する契約は計 48 件（特許実施許諾等の契約２件、プログラム使用許諾契約７件、サンプル提供に関する契約６件、商標や写真・動画などを活用した著作権利用許諾に関する契約２件、その他（NDA 等）31 件）を締結した。 時宜を得た成果の展開方法 機構の保有する希少な深海生物等の画像・映像の新たな販売経路を開拓するため、令和３年度よりストックフォトエージェンシーによる委託販売を行っており、現在２社と契約している。令和５年度は需要のありそうな画像を委託業者とともに検討して対象画像に追加するなどし、販売拡大を目指した。 機構が保有する知的財産を紹介するポータルサイトを運用し、シーズ紹介、特許実用化例、問合せ窓口等の外部周知を行った。また、技術シーズの公開を目的としたデータベースであるシーズ集カタログを運用している他、独立行政法人工業所有権情報・研修館の開放特許情報データベースに保有する特許情報を登録している。 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（地方自治体との連携事業） 海洋政策を掲げる地域における、海洋産業振興政策や環境政策、人材育成政策との協働により、機構の持つポテンシャルを社会に展開し、ま		

		た、機構の研究開発活動の円滑な進展のために、次の活動に取り組んだ。 函館市については、同市の推進する海洋都市宣言に基づく各種政策と機構との連携について継続的な検討と事業化について検証を重ねている。 横浜市については、同市が設置し、機構が参画する海洋都市横浜うみ協議会のもとで海洋産業の振興・活性化を図り、新たな海洋産業の創出につながることを目的とした「海と産業革新コンベンション」（略称：「うみコン 2024」）の企画・立案に協力した。全国各地から参加者があるなかで、機構の研究開発成果の発信及びシンポジウムでの講演等を行った。 横須賀市とは、海洋分野における人材育成、産業振興及び環境問題への対策について相互に連携し、地域の発展と海洋科学技術の水準の向上により一層資するための連携を行った。横須賀市が将来の海洋人材を育てることを目的として主催する「横須賀海洋クラブ」では、市内の小中高生に向けて機構の研究開発活動を紹介、海洋科学技術への興味喚起、理解増進を促した。また、海洋都市推進に向けて、横須賀市と市内のベンチャー企業との共創事業である「ヨコスカブルーテックコンソーシアム」へ継続して参画、活発な議論を行った。さらに、AI を用いた海ごみモニタリング事業を引き続き実施した。実証試験の場としてモニタリングカメラの設置について協力を得ており、本件で設置されたモニタリングカメラはデータの取得に留まらず、研究の社会実装に向けた検証においても活用することで合意している。横須賀市と共同で WG を設置して本研究の社会実装を見据えた議論を行っており、地元発の新たな海洋産業の創出検討に取り組んでいる。 静岡県とは連携協定の下で、５月に MaOI が主催した「ブルーエコノミー駿河湾国際ラウンドテーブル」へ参画し、機構が有する知見を紹介した。 静岡市については、引き続き静岡市海洋・地球総合ミュージアム（仮		

		称）の整備事業について、助言を行っている。 JAMSTEC ベンチャー及びベンチャー創業相談に対して機構の支援措置の内容紹介、外部スタートアップ支援の紹介や事業計画策定のアドバイス等を行った。起業を想定する技術シーズの検証を目的とした生物系特定産業技術研究支援センター「スタートアップ総合支援プログラム（SBIR 支援）」へ応募する案件に対して、起業支援部署として申請書作成の協力を行い採択につながった。採択後には、SBIR 事業事務局のスタートアップ支援機関や当該事業に係る経営者候補者に対して JAMSTEC ベンチャー支援制度の紹介を対外戦略課が担った。また、ベンチャーキャピタルに対して対外戦略課から当該技術シーズのプレゼンテーションを実施しベンチャーキャピタルとの接点を作り、着実に起業に向けた準備の伴走支援を実施した。		
	②国際協力の推進	令和５年度に行った国際協力の推進についての取組を以下に記載する。 １）国連を中心とした各種国際枠組み関係（政府間） 国連の枠組みにおいて、我が国及び機構のプレゼンス向上及び地球規模課題解決に貢献するための科学的知見の提供を行うことを目指し、以下の取組を行った。 ①ユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）IOC 協力推進委員会（オンライン）を開催し、各専門分野における専門家による意見及び情報交換を行い、第 32 回 IOC 総会に向けて我が国政府の対処方針策定に必要な知見を取りまとめた。また、第 32 回 IOC 総会に機構職員が日本政府代表団として出席し、総会における日本政府代表団の活動を支援した。さらに、令和５年４月から機構職員（研究者）１名が WESTPAC 議長（任期２年）を務めており、WESTPAC 諮問グループ会合等を通じて、西太平洋地域における海洋科学に関する協力等の WESTPAC 活動の推進を主導し、アジア・太平洋域における海洋科学技術の水準向上と我が国のプレゼンスに貢献している。同職員はこれまでの IOC/WESTPAC への貢献が認	主要な国際枠組みの活動への積極的な貢献を行っており、科学的知見の提供や議論の場のリード役を担う等の活発な活動を通じて、国際ルール形成や国際政策に対し日本の意向を反映するとともに、地球規模の政策課題の解決への貢献を行うことができた。また、二機関間での協力の深化やハイクラスの来訪者との対話などにより、機構の研究成果最大化や将来の研究協力の芽の創出につながる従来規模を超える取組を行うことができた。具体的には以下取組を行った。 国際枠組みに対する貢献として、IOC 協力推進委員会を主催し、国内の専門的な知見を集約し、IOC に対する我が国の政策決定に大きく貢献した。また、機構職員（研究職）がユネスコ政府間海洋学委員会西太平洋地域小委員会（WESTPAC）の単独での議長として再選されており、西太平洋地域における海洋科学協力等の推進を主導している。このことは、アジア・太平洋域におけ	

		められ、第16回海洋立国功労者表彰を受賞した。 加えて、機構のプレゼンス及び職員の能力の向上を図るため、令和５年６月から２年間の予定で機構職員（事務）１名をIOC事務局（フランス・パリ）のP-4ポストに出向させ、IOC事務局海洋政策・地域調整課（IOC/MPR）にて「国連持続可能な開発のための海洋科学の10年」の実施に関する業務に従事している。このことは、国連海洋科学の10年の推進にも大きく貢献している。 ②「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年(2021-2030)」 国連海洋科学の10年の Programの一つである「One Ocean Network for Deep Observation」プログラムにおいて、ニューカレドニア海洋公園海域での、深海生態系・環境の季節変化などを観測するため研究プロジェクトに主体的に参画し、５月には Ifremer の研究船による航海を実施した。これらの取組に関する国内外への情報発信を通じて、駐日フランス大使館との連携をより強固なものとした。 ③国連気候変動枠組条約（UNFCCC）2023年（令和５年）11月～12月にUAE（ドバイ）で開催された国連気候変動枠組条約第28回締約国会議（COP28）のジャパンパビリオンにおいて、「GOSATシリーズ衛星による温室効果ガスと大気汚染観測の持続可能な開発への貢献」と題したセミナーを環境省、国立環境研究所、文部科学省と共に主催するとともに、内閣府SIPプロジェクト「海洋安全保障プラットフォームの構築」で取り組む先進的な技術開発による環境モニタリングの紹介をオンラインで行った。 これら①～③の活動を通じ、我が国の海洋科学の中核的機関として、当該国際枠組みにおいて、我が国に求められる役割を十分に果たすとともに、我が国及び機構の取組を適切かつ効果的な機会において紹介し、国際的なプレゼンスの向上につなげた。 ２）国連以外の各種国際枠組み関係（政府間） 地球規模課題の解決に向けた国内外の政策・意思決定の場への科学的知見の提供、我が国及び機構のプレゼンス向上等のため、以下の取組	る海洋科学技術に関する我が国のプレゼンスを大きく向上させることに繋がっている。さらに、機構職員をIOC 事務局に派遣することで海洋科学の国際的な連携の推進に貢献するとともに、IOCにおける機構のプレゼンス向上に貢献している。 また、G7 FSOI ワーキンググループに関しても、ワークプランで定められた複数の優先分野の会期間専門家グループによる議論を機構職員（研究職）が主導し、今後の海洋科学における重要課題の方向性について我が国の意向を反映させつつ、科学技術の発展に向けた議論を取りまとめ、ワーキンググループに報告することができた。さらに、令和５年度は、日本が共同議長を務めたが、日本のナショナルフォーカルポイントを務める文部科学省研究開発局海洋地球課のアドバイザーとして機構職員（研究部門長）が、各国との調整及び議長国としてのワーキンググループの運営を強固に支えた。加えて、我が国が開催した同ワーキンググループ会合に、アドバイザーや専門家グループ代表として機構研究者が出席し、科学的知見に基づき、G7 FSOI ワーキンググループの活動や今後の方向性、優先分野に関する議論に積極的に参加したほか、事務局として参加した機構職員が会議資料や報告書の作成、各国との調整などを主導することで会議運営のサブ面を担い、会合を成功に導いた。 海外関係機関との協力に関して、Ifremer と協力して進めている、生物多様性に係るテーマを軸とした深海観測の日仏協力プロジェクトの実現・達成に向けた具体的な検討・協議を継続し、令和５年度はニューカレドニア近海での航海を実現した。また、本プロジェクトを	

		を行った。 ①全球地球観測システム（GEOSS）2023 年（令和５年）11 月の GEO Week 2023 では、機構の取組を GEO において紹介するため、日本のステートメントとして、機構によるアジア太平洋域での海洋生物観測データの提供に関する活動を提案して取り上げられるとともに、GEO Initiative の一つにもなっている DIAS や機構の海洋観測・データ同化・予測・情報創生等についての取組の紹介を行った。 ②G7　海洋の未来イニシアチブ　2023 年（令和５年）は、G7 科学技術大臣会合下の「海洋の未来イニシアチブ」（FSOI）ワーキンググループの共同議長を G7 現議長国である日本が務めた。FSOI　ワークプラン 2023 の優先分野のうち、我が国の海洋研究の重要分野である「北極海観測」、「One Argo」、「海洋のデジタルツイン」については、日本がリード（「北極海観測」、「One Argo」）、コリード（「海洋のデジタルツイン」）を務め、機構研究者が会期間専門家グループの議論をそれぞれ主導し、FSOI ワーキンググループ宛の報告書及び提言を取りまとめた。 日本のフォーカルポイントである文部科学省が 11 月に東京で開催したワーキンググループ会合に機構職員（研究部門長）がアドバイザーとして参加し、会合資料の作成、全トピックに関する代表団の対処方針及び発言要領、報告書の作成を含め、サブスタンスを一手に引き受け、ホスト国としての会合開催を強固に支えるとともに、各国との調整などを行った。また、「北極海観測」は、ワーキンググループ会合で専門家グループを代表して機構職員（研究職）が会合で発表を行った。「北極海観測」に関しては、北極海地域における国際協力の在り方に関する議論が引き続き行われており、当該研究者が議論を主導している。さらに、ワークプラン 2023 に定められた「海洋生物」分野の国際ワークショップ企画立案に係る議論に機構職員（研究職）が積極的に参加した。 これらの活動により、機構は 2023 年（令和５年）の FSOI ワーキンググループの多岐にわたる活動を科学的知見から支えており、FSOI ワークプラン 2024 においては優先事項として、上記の研究分野が記載され	駐日フランス大使館と連携し、様々な場で紹介する取組も行い、フランス大使館と強いネットワークを構築することにもつながった。 米国 NOAA とは NOAA 長官の機構への訪問の機会での機構の取組紹介や今後の協力に関する意見交換を行ったほか、覚書に基づく定期会合でこれまでの協力のレビューと今後の計画についてのディスカッションを行い、アクションアイテムをまとめるなど、実質的な協力を進めるための取組がなされており、機構の研究開発力強化及び成果の最大化へ貢献した。 令和５年度は、新型コロナウイルス感染症の収束により、既に定着してきたオンラインとのハイブリッド開催に加え、国際会議の対面での開催も多く実施された。また、海外からの来訪者も令和４年度から大幅に増えたが、こうした状況の中、限られたリソースを効果的に活用し対応することができた。 国際科学掘削計画推進に関して、新型コロナウイルス感染症の影響が収まり、米国・欧州の IODP 航海及びそれに関連する会議が従前のように行われるようになってきた中、J-DESC 事務局として、日本側の乗船者への支援、各種会議への委員の派遣など、国際連携・調整を行ってきた。また、2025 年（令和７年）から開始する予定の国際海洋科学掘削の新しい枠組みについても、主導的役割を担い、機構の国際プレゼンスに貢献している。	

		さらに活動を続けていくことへつながった。 G7 FSOI は、海洋観測や研究について先端的な取組を行う国々による枠組みであり、そこで議論される内容は G7 国間だけでなく、より広い範囲に影響をもたらす。G7 議長国として日本政府がホストととなり、最も大きな影響力を示せるタイミングで、文部科学省へのサポートを通じて、我が国の海洋科学の中核的機関として海洋科学の重要課題について議論を主導し、プレゼンス向上につなげるとともに、地球規模課題解決に向けた取組や海洋科学推進に貢献した。 ３）その他国際会議等 地球規模の政策課題解決へ貢献するとともに、国際プレゼンス向上を目指し、以下の取組を行った。 STS forum 2023 京都にて毎年開催され、マルチセクター連携を通じた科学技術全般に係る各種課題について意見交換を行う本国際会合のコンカレントセッション「Deep-sea Exploration and Exploitation」にて、大和理事長がスピーカーとして登壇するとともに、機構職員（研究職）がパネリストとして参加し、当該セッションに対する議論に貢献した。また、STS forum 2023 の附帯会合である気候変動と地域適用の問題に着目した Regional Action on Climate Change（RACC）に機構職員（研究職）１名がスピーカーとして参加し、関係する科学的根拠の提供を行うとともに、宣言（Statement）の作成・取りまとめに貢献した。さらに同機会を活かし、訪日した海外機関の長等と機構役員との打合せなどを行い、研究協力に向けたネットワーク形成につなげた。今回の参加により、令和６年度に、当該会議の機会を活用した、機構のプレゼンス向上や国際的な研究協力推進に向けた新しい取組が構想されており、新たな可能性につながる有意義な機会となった。 ４）二国間協力（政府間） 多様な研究分野における、関係国との新しい取組や今後の展望について情報交換を行い、海洋地球科学技術を通じた両国の関係構築・深化と機構の研究開発成果の最大化を目的として、以下の取組を行った。		

		①イギリスとの協力　令和５年 11 月７日に開催された第 12 回日英科学技術合同委員会において、文部科学省に対して、特に北極海科学とジオダイナミクス研究についての海洋・地球科学分野における両国間の研究協力に関する情報提供を行った。 ②欧州連合との協力　令和５年 12 月７日に開催された第７回日 EU 科学技術協力合同委員会に機構職員１名がオンラインで参加し、海洋地球科学分野、特に北極海洋科学及び海洋科学掘削に関する日 EU 間の協力を紹介した。 ③ノルウェーとの協力　令和５年２月７日に開催された第８回日ノルウェー科学技術協力合同委員会に機構職員２名が参加し、石油・ガス業界の手法を応用した海域地震・測地研究における日ノルウェー間の協力についての概要、北極海研究におけるノルウェーと日本の研究協力、及び機構において建造中の北極域研究船について紹介した。 これらの取組により、各国との関係構築・深化に貢献した。 ５）海外の海洋研究機関等との協定等による効果的な連携体制の構築（研究機関間、その他） 機構のプレゼンス向上及び科学的成果の最大化を目指し、各種マルチラテラルやバイラテラルの連携機会を有効に利用して、ネットワーク形成・連携強化、情報交換等などを行った。 ①米国海洋大気庁（NOAA）との協力　NOAA との覚書に基づく定期会合を開催し、協力活動の進捗の確認及び今後の協力についての意見交換やアクションアイテムの整理を行った。機構からは５月の NOAA 長官の横須賀本部来訪時に紹介した、海洋のデジタルツインについての取組などを新たな研究協力項目として提案し、今後のさらなる協力を模索することとなった。また、機構職員（研究職）２名が在外研究員等派遣制度を通じて NOAA に派遣され、共同での研究テーマを推進した。 ②フランス国立海洋開発研究所（Ifremer）との協力　Ifremer が主導する「One Ocean Network for Deep Observation」プロジェクトに関し、オンラインでの複数回の会議など、プロジェクトの実現・達成に		

		向けた具体的な検討・協議を行い、令和５年５月に調査航海を実施、その取組の双方の HP での紹介や仏大使館主催イベントでの紹介など、連携してアウトリーチ活動などを行った。また、次の航海に向けた計画の立案や Ifremer の研究船のシップタイム獲得に向けた協議を行い、次の航海を令和６年 10 月に実施することとなった。 ③機関間協力覚書（Memorandum of Cooperation: MOC）の締結　海外研究機関との協力のため MOC の締結を行った。令和５年度は、５件の MOC（インド地球科学省（MOES)、ベルゲン大学（UiB)、オランダ海洋研究所（NIOZ)、米国海洋大気庁（NOAA)、アラスカ大学）を締結・更新した。 ④海洋観測のためのパートナーシップ（POGO）　機構役員が POGO の加盟機関メンバーとして年次総会に参加し、POGO メンバー機関の様々な研究開発・機関運営・国際協力などに関する取組について情報収集及び意見交換を行うとともに、POGO の運営に関する審議・意思決定に参加し、その健全な組織運営に貢献した。 ⑤来訪等その他交流 令和５年度の海外機関等からの機構等への来訪実績は 16 件である。機構が国際的な展開・協力を必要とする全球海洋観測、北極域研究船プロジェクト、海洋のデジタルツイン、海洋科学掘削などの重要なプロジェクトについてのインプットや連携の強化を図るため、来訪者の受け入れを行った。これらの取組は、米国海洋大気庁との海洋のデジタルツインでの協力や、北極域研究船プロジェクトについての高い関心の喚起につながった。なお、令和５年度は COVID-19 による様々な規制が緩和され、令和４年に比して、多くの訪問者を迎えることができた。具体的には、令和５年５月に仏国高等教育・研究省シルヴィー・ルタイヨ大臣の横須賀本部来訪に際し、北極域研究船プロジェクト、IODP 及び一週間前に終わったばかりの、Ifremer と共同で進めるニューカレドニアでの海山生態系観測調査等の取組を紹介した。また、同月の米国大気海洋庁リチャード・スピンラッド長官の横須賀本部来訪に際しては、全球海洋観測、海洋のデジタルツイン、及び北		

		極域研究船プロジェクトなどを紹介した。さらに、令和５年 12 月にシビ・ジョージ駐日インド共和国特命全権大使が横須賀本部を来訪した際には、北極域研究船プロジェクトや国際海洋科学掘削などを紹介した。 ６）国際科学掘削計画推進 ①IODP Program Member Office として以下の取組を行い、我が国の国際的なプレゼンスの向上に寄与した。IODP の国際対応として、科学評価パネル、JRFB（JOIDES Resolution Facility Board）会議、ECORD Facility Board 会議、CIB（Chikyu IODP Board）会議、並びに IODP Forum と PMO（Program Member Offices） Meeting などの国際会議に委員とオブザーバを派遣し、国際連携・調整を行った。IODP 掘削船運用機関と連携し、IODP 航海の乗船研究者の国内募集、評価、推薦を滞りなく進めるとともに、日本側乗船者に対して必要な出張に係る支援を行った。これまで実施してきた IODP 航海乗船研究者の事後研究支援の仕組みについて、対象者をより若手に絞るとともに、対象となる活動を旅費支援を中心としたものに見直し、研究者への速やかな支援と、若手人材の育成に貢献できる仕組みを整えた。 ②「ちきゅう」にて実施された南海トラフ地震発生帯掘削プロジェクトで得られた科学的成果と技術的進歩を取りまとめ、プロジェクト全体での成果と残された課題を明文化することを目的として、10 月に「ちきゅう」による南海トラフ掘削の総括ワークショップをハイブリット形式で開催し、大水深・大深度掘削に係る諸問題に関する議論を行った。 ③現行 IODP の後継枠組みの構築に向けて、ECORD と日本の共同プログラムの構築に向けた定期的な会合や、日欧主導による国際科学ワークショップをオンラインにて開催した。令和６年３月に、IODP[3]にて実施する新たな掘削提案の創出に向けて、３月 18 日～20 日に和歌山にて国際ワークショップをハイブリット形式で開催した。また、関連イベントとして、３月 21 日～22 日にフィールドワーク（地質学巡検）を開催		

		した。国際ワークショップについては、オンラインを含め、23 ヵ国から約 250 名の参加があり、多くの掘削提案のアイディアが提示された。 ④国際陸上科学掘削計画（ICDP）については、ICDP 国内責任機関として、分担金の拠出、ICDP 執行委員会（Executive Committee）委員１名、ICDP 科学諮問部会（Science Advisory Group）委員１名の派遣を継続した。７月にポツダムで開催された ICDP 発足 25 周年ワークショップに約 10 名の研究者を派遣し、セッションの運営や研究発表などで日本のプレゼンスをアピールした。また ICDP 掘削提案の提出促進に向けた支援活動により、日本発の ICDP 掘削提案が２件提出された。 ⑤掘削コア試料の提供・保管・管理等　19 の国と地域より合計 175 件の掘削コア試料提供のリクエストを受理、提供した。高知大学と毎年３月に実施している J-DESC コアスクール（若手研究者・技術者育成）を、新型コロナウイルス感染拡大前の規模で再開し、基礎コース、同位体コースともに実施した。保管庫にあるコアの再活用を目指し、リポジトリーコア再解析プログラムを開始し、令和５年度は２件のサンプリングパーティーを実施した。JOIDES Resolution 乗船者を対象とした、J-DESC Pre-cruise Training を２回実施した。非破壊計測のためのコア試料貸借に関わる輸出入は、合計２件（Exp.386 試料の返却・中国、Leg194 試料の輸出・イギリス）である。		
	③外部資金による研究開発の推進	令和５年度の外部資金の獲得実績について、科研費をはじめとした競争的研究費及びその他受託研究費といった外部からの研究資金の獲得課題総件数は 575 件（令和４年度 547 件）と令和４年度を上回る実績であった。 獲得課題総件数が令和４年度比 28 件伸びた要因は、科研費の 11 件増加をはじめ、補助金、受託研究、民間等助成金の各分類で増加したことによる。 獲得総額は 106.5 億円（令和４年度 129.8 億円）と令和４年度を下回った。その要因は、SIP 交付金について、令和４年度は第２期「革新	令和５年度の外部からの研究資金の獲得課題総数は 575 件（令和４年度 547 件）と令和４年度比＋28 件となった。また、獲得総額は令和４年度比減少したものの SIP 交付金の減少が主因であり、全体としては着実な獲得実績となった。	

		的深海資源調査技術」分に加え第３期「海洋安全保障プラットフォームの構築」の前倒し分として補正予算等が含まれていたことによる。 国の政策課題等に係る施策への参画については、文部科学省、防衛装備庁からの直接の受託のほか、環境研究総合推進費を通じた環境省の受託や科学技術振興機構（JST）、NEDO 等からの受託を通して、我が国の海洋科学技術分野の発展に貢献した。		
	④若手人材の育成	国内の大学・大学院と連携大学院に係る協定のもと、博士課程学生等への指導を行った。特に、令和５年度は東京海洋大学の海洋産業 AI プロフェッショナル育成卓越大学院プログラムの一環である、海洋 AI コンソーシアムの枠組みの下でインターンシップ生を受け入れるなど、海洋×AI の人材育成に貢献したほか、「BX・GX 国際教育研究拠点構想」の下、東京農工大学とは両機関の研究についての理解と交流及び同校学生への海洋科学技術に対する興味喚起、理解増進を目指した合同セミナーを継続開催した。 このほか令和４年度に続き、静岡県が推進する人材育成事業である「深海研究 スーパーキッズ育成プロジェクト」に当機構研究者が深海に関する専門家として協力した。また、自治体からの要請に応じ、横浜市でサイエンスカフェを開催、各種人材育成事業を支援した。 令和５年度より、日本学術振興会が実施する「研究環境向上のための若手研究者雇用支援事業」に参画し、特別研究員の直接雇用を開始した。従来雇用関係のない、不安定な身分であった特別研究員について、機構が直接雇用することで、優秀な若手研究者が安心して研究に専念できる環境を確保した。 ４月には将来を担う科学者等の人材育成を促進するため、豊島岡女子学園と協力協定を締結し、スーパーサイエンスハイスクールならではの科学教育に継続的に協力する関係を構築した。また、横浜サイエンスフロンティア高等学校の依頼に基づき研究者を科学技術顧問として派遣し、横浜市教育委員会に対して教育内容及び教育方法、学校運営、	国内の大学・大学院等と連携大学院に係る協定をもとに、インターンシップ生の受け入れ、合同セミナーの継続開催など着実に連携を図ることができた。 また、自治体が推進する人材育成事業と積極的に連携・協力し、特に豊島岡女子学園と新たに協力協定を締結するなど積極的な活動を行い、機構ウェブサイトや SNS を通じた発信とも併せて、将来の海洋研究や海洋産業を担う人材の裾野拡大に貢献した。	

		青少年への理化教育の振興等について助言を行っている。 機構のウェブサイト及び SNS 等を活用し、海洋科学技術分野において活躍する研究者や技術者へのインタビュー記事等を作成し、分かりやすい形で情報発信を行った。		
	⑤広報・アウトリーチ活動の促進	国民に当機構の取組の重要性について、成果の発信を通じて広く認知、理解され、支持を大きく広げていくために、普及広報対象者の特徴を踏まえた戦略的な取組として、国民が情報を得る主な手段である SNS とオンラインメディアを活用した広報活動、機構だけではリーチが難しい層に向けては科学館等と連携した広報活動、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の３本を柱として広報活動を進めている。 また、令和５年度は、研究開発成果の発信に加えて、成果の活用や社会への還元に取り組むために、当初計画を超える新たな柱として、次世代を担う子供たちに対して、小・中学校の授業で活用できるように学習指導要領に沿った「海洋 STEAM 教材」の開発と普及に新たに取り組んだ。所有する豊富な調査・観測の映像・資料を利用し、教員が活用しやすいように工夫した結果、本教材は実際にモデル校等で活用され、当初想定以上の実績につながった。 令和５年度業務実績について、代表的取組の詳細を以下に記載する。 海洋人材の裾野拡大に資する若年層向けアウトリーチ事業 海洋 STEAM 事業 組織全体のマニフェストの下、令和５年度から新規事業として「海洋 STEAM 事業」に着手した。次世代を担う海洋人材の裾野を拡大するために、所有する豊富な調査・観測の映像・資料を利用して、小・中学校の授業で活用できる「海洋 STEAM 教材」を開発した。試行段階として、第１巻「海の生き物と環境の変化」をテーマとしたサンプル教材を制作した。 青森県八戸市教育委員会の全面的な協力を得て、授業における教材	令和５年度は、新たに立ち上げた海洋 STEAM 事業において、教員が活用可能にするため学習指導要領に沿った教材コンテンツの充実を図る工夫を実践し、また海との関係が深い自治体による「我が国の海洋研究を推進する市議会議員連盟」の枠組みを活用し加盟する８自治体等を回って直接説明したことで、実際に教育現場で活用されるという、当初計画を超えた新たな取組において実績を上げることができた。 東京上野の国立科学博物館他と共催した特別展「海―生命のみなもと―」では、研究開発部門の活動を取りまとめて制作した展示や共催機関と取り組んだ広報活動によって来場者数が 29 万人を超え大盛況であった。機構が実施した来場者アンケート調査において約 81％以上の方々から「今後 JAMSTEC の活動を応援したい」とのポジティブな回答が得られ、機構の取組について多くの方々に深く理解してもらう機会とすることができた。 横須賀本部施設一般公開については、コロナ禍後初となる４年ぶりの開催を実現し、会場に 2,593 名、オンラインで 1,388 名が参加し、安全かつ満足度の高いイベントとして実施することができた。所内各部署とのワーキンググループにおいて機構の取組を検討し、対象者に合わせた試みと工夫を行った結果、アンケート回答者全員から「とても面白かった」「面白かった」	

		の有効性を検証するため、研究協力校に指定された八戸市立吹上小学校と週に１回程度オンライン会議を重ね、教材の作成に取り組んだ。５月と６月には、吹上小学校の６年生を対象に、教員が「海洋 STEAM 教材」を使用した授業を行い、児童の反応や教材の使いやすさを確認したのち、６月末に、「海洋 STEAM 教材」の「１巻　海の生き物と環境の変化」を完成させた。 本教材は、一般社団法人「学びのイノベーション・プラットフォーム」のウェブサイトに掲載され、全国に向けて公開された。研究開発の現場で得られた画像や映像を公開するだけでなく、教材につながるコンテンツとして取りまとめ、機構のウェブサイトのみならず多くのアクセスが可能となるプラットフォームへ掲載して活用することで、広く普及することを目的とした取組にすることに成功した。作成した教材コンテンツを実際の授業で活用してもらうために、第１段階として、海との関わりの深い自治体に向けて当該活動を紹介し、各自治体の教育委員会の協力を得て、今後広く実装を可能とする仕組みの構築につなげることができた。前述した八戸市教育委員会からの協力に続いて、横須賀市との協力関係をふまえ、令和６年度以降に横須賀市の学校においても利用されるよう、その仕組みづくりについて横須賀市教育委員会と調整を行った。横須賀市が制作する関連副教材への協力も行った。10 月 7 日に実施した、「Techno-Ocean 2023」オープンセミナーでは、「新発見！海の STEAM 授業」と題して、制作した海洋 STEAM 教材を使いながら、神戸市教育委員会事務局の指導主事が小学校高学年の生徒 20 人を対象に授業を行った。海の不思議な生物について深海映像を見ながら理解を深めるとともに、実験を通じて深海の水圧について体感し、さらには神戸で造られた有人潜水調査船「しんかい 6500」の探査技術についても学んだ。 マリン・ディスカバリー・コース 将来を担う海洋人材の裾野拡大及び機構の研究開発の理解増進を目的として、全国の小・中・高など学校等の団体に向けた六つの実地レク	というポジティブな反応を得ることができた。 また、通年で実施しているオウンドメディア、SNS 等の活用においては、令和５年度も機構の研究活動・成果をはじめ、最先端の海洋科学技術について国民に分かりやすく伝え、当該研究を行う意義について理解や興味関心を高めることを目的に、講談社ブルーバックスウェブとの連動、プレスリリースや各種イベント、事業の実施等に沿ったタイムリーな情報発信を行っているほか、情報発信の際は一般の方々が親しみやすい形になるよう発信情報のビジュアルや表現における工夫を繰り返した結果、広報サイト「JAMSTEC BASE」の年間ページビューは令和４年度比で 2.5 倍になるなどインプレッション効果の拡大がめざましく、令和４年度に引き続き令和５年度においても継続的に想定以上の広がりにつながっている。 さらに、機構についてメディアのより深い理解と多様な魅力の紹介を目的に、「メディア意見交換会」をリニューアルして実施しており、そのウェブページの作成・公開も令和５年度中に行い、今後も定期的に開催していく。	

		チャー・プログラム（深海／海底資源／地球内部／地震／海洋環境／海洋プラスチック）を実施した。令和４年度までは、新型コロナウイルス感染拡大の影響のため、オンラインプログラムのみの実施であったが、令和５年度より横須賀本部の展示エリアにて実地プログラムも行い、実物のサンプルや観測機器の実機、模型の見学の他、体験型の実験も組み込み、オンラインでは行えないリアルな体験をすることで、参加者の興味関心を引き、より深い理解につなげた。 令和５年度はオンラインプログラムについては、小中高 37 校（その他９団体（個人参加型のプログラム含む））、延べ 1,917 人、横須賀本部実地プログラムについては、小中高 12 校（その他６団体（大学及び大学院含む））、513 人の参加があった。 プログラム実施後のアンケートの結果、アンケートに回答した生徒のうち、約６割が「参加以前は JAMSTEC の名前すら知らなかった」と回答したが、アンケートに回答した生徒のうち約８割が「プログラム実施後に海や地球の研究に興味強くなった」と回答した。「研究者からの話を聞き、研究者を目指そうと思った。」と言った生徒の意見が見られ、当該取組の影響の大きさが感じられた。 どこでも受講できるオンラインの利点を活かすことで、機構の広報活動が浸透しづらい遠隔地の子供たちにも、機構の実施する研究活動について効果的なアウトリーチを行うことができた。また、実地プログラムにおいては、キャリア教育の一環として参加を希望した学校団体においては、研究部門とも協力し、機構の研究者の仕事紹介や生徒から研究者へのインタビューの時間を設け、将来のキャリアについて考え始める年代に効果的にアプローチをすることができた。 さらに、JST によるさくらサイエンス・ハイスクール・プログラムの受け入れも本事業の中で行った。インド及び中国の高校生グループを対象に、世界的な課題となっている海洋プラスチック問題に係るプログラムを英語による説明で実施し、国内のみならず国外へも将来の海洋人材の育成の裾野拡大につながる取組を広げることができた。		

		オウンドメディア、SNS 等の活用 SNS、YouTube 等による広報発信活動 機構の活動や最新の研究開発成果に国民がアクセスしやすい入口ツールとして、SNS（X、Facebook、Instagram）や動画サイト（YouTube）を活用し、各メディアの特性に合わせた戦略的な発信を行った。 情報発信系ツールとしてはX、Facebook を活用し、コンテンツ展開型ツールとしてはYouTube、Instagram を活用した。一般の方々に機構の取組について日常的に興味喚起することを目的として、SNS での情報発信においては、危機管理の視点を含み炎上させないための内容の工夫を行ったほか、フォロワーからのアクセスが途切れないようにするための情報発信の頻度や内容における工夫を行ったことが功を奏し、全メディアでフォロワー数は増加を続けており（年間で６～９％）、機構の活動や成果を発信する主要なツールとして有効活用ができた。 また、視聴者が参加しやすく注目を集めやすい手段の一つである生配信も YouTube の機構アカウントから行った。超先鋭研究開発部門と共同で、ガラパゴス諸島沖を調査航海中の米国シュミット海洋研究所の調査船と横浜研究所の配信スタジオをつないだライブ配信を行い、普段見ることのできない調査航海や調査船内の様子、調査で採集されたばかりの生物サンプルを紹介することで、海洋における調査研究への理解増進につながる取組となった。さらに、事前にSNS 等を通じて募集をした質問についても配信中に回答し、視聴者の関心事項を深める工夫も行った。視聴者アンケートでは、「CG や映像でしか見たことの無かった生物の、実際に触っている様子や解剖している様子を見ることが出来て本当に感動した。最前線で研究する方だからこそ分かる知識を沢山共有して頂き嬉しかった。」といった感想が複数寄せられた。 広報サイト「JAMSTEC BASE の運用」 多くの国民が情報を得る主な手段であるウェブメディアを通じて、機構の主要研究やその意義について国民の理解や興味関心を高めることを目的に、広報サイト「JAMSTEC BASE」の内容の充実化を図った。火		

		山・深海生態系・北極・惑星科学・気候変動・原生生物・海洋プラスチック・海底下生命圏等、多様な研究を紹介するコンテンツを編集部で企画立案、研究開発部署を取材し、計 57 本のオンライン記事を掲載し、コンテンツを複数のウェブメディアに配信した。機構の旬の研究開発を分かりやすい記事構成で取り上げ、サイトのトップページに表示されるトピックをその時々に最適な内容に適宜入れ替えを行うなどの工夫を行った。また、広く情報を届けるための広報ツールとして最も主流なものと認識される SNS と常に連動し、工夫を凝らした積極的な情報発信を繰り返したことが功を奏し、当該サイトの年間ページビューは令和４年度比で約 1.7 倍となった。 いくつかの発信情報はマスメディアによる成果紹介の直接的な情報源になったほか、集中豪雨や黄砂に関する記事等についてはさらなるマスメディアからの追加取材依頼に繋がり、より深く機構の取組が認知される実績を上げた。 機構ウェブサイトの運用 機構の組織概要を分かりやすく紹介するためのページとして、「ひとめで分かる JAMSTEC」を新設した。 広報誌「Blue Earth」の発行 機構の研究活動・成果をはじめ、海洋科学・技術への関心を高めることを目的とし、特に官公庁や研究機関、教育現場での発信・理解促進のための利用を想定した情報誌として、分かりやすく興味をひく紙面となるように改善した。 令和５年度はボリューム増・付録つきの特別号を発行した。特集テーマとして、令和６年度に実施が予定されている国際深海科学掘削計画第 402 次研究航海（通称 JTRACK）を取り上げ、東北地方太平洋沖地震が発生した日本海溝における調査を行う意義を伝える構成とした。平成 24 年実施航海の調査域再訪に当たり、当時の調査やメカニズムへの理解に加え、第一線で活躍する研究者らの声を掲載、科学掘削研究の意義等を伝える内容とした。また、読者層の関心事項を調査し紙面に反映		

		させていくことを目的として、令和５年度より「Blue Earth」の発送の際には読者アンケート用紙の差し込み配布を行った。アンケート結果では、回答読者の半数近くが「全体をざっと読む」傾向があったため、特に情報が多岐にわたるページでは一覧性を重視、また視線誘導も意識し、より深い理解につなげるための紙面構成に変更するなど、効果的な内容への工夫につなげるフィードバックを行った。 拠点施設、設備・船舶等を活用したアウトリーチ事業 横須賀本部施設一般公開 令和５年 10 月 14 日に機構の研究開発への理解増進及び海洋科学リテラシーの向上へ貢献するため、通常は立ち入ることができない施設を公開することにより、来場者の興味関心を一層引き立て、機構事業への理解を深めてもらう機会とすることを目的として、４年ぶりに横須賀本部施設一般公開を会場及びオンライン企画によるハイブリッド形式で実施し、会場には 2,593 名が来場した。 それぞれの研究開発部門の活動について所内ワーキンググループ等を通じて取りまとめ、対象者に届ける内容にコーディネートする役割を果たした。「よこすか」（「しんかい 6500」搭載）の見学や無人探査機の搬出デモ、海洋プラスチック問題をテーマにした展示など各部署の企画展示はいずれも好評で、アンケートの結果、回答者全員から「とても面白かった」「面白かった」という回答が得られた。海洋の研究者、技術者という職業への憧れの醸成や、機構が取り組む研究開発への理解を深め、海洋立国を推進する我が国にとって機構の取組が重要であることを伝える機会となった。 また、横須賀本部施設一般公開では日本科学未来館の科学コミュニケーターと協働し、若年層以上を対象に海洋科学・研究に親しむ機会として、研究者やパイロット、職員らによるトーク番組『JAMSTEC BASE CAMP　一般公開 2023 スペシャルトーク』を配信し、延べ 1,388 名がオンラインを通じて参加した。実際に採取したサンプルを持参しての研究紹介、SNS で事前募集した視聴者からの質問へ回答、船上レポート、		

		観測データの使い方実演、研究航海のエピソード等、科学コミュニケーターを交え、リアルな研究の現場、多様な研究・海洋科学への関わり方を伝える機会となった。視聴者アンケートでは「科学に対する興味関心を掻き立てる内容だった」といったポジティブな感想を得た。 高知コア研究所（高知県南国市）、国際海洋環境情報センター（沖縄県名護市）の拠点においても施設一般公開を開催した。 高知コア研究所は令和５年 11 月３日（金・祝）に４年ぶりとなる一般公開を行い、来場者数は 1,270 名であった。高知大学物部キャンパス内高知コアセンターで、「みる、ふれる、わかる地球掘削科学の世界」をテーマに、コア保管庫の見学、研究者による体験型ブースの展示、高知大学と協力したイベントを実施し盛況であった。順路を一方通行として密の発生を避ける工夫を行い、安全な実施に務めた。また、一般公開当日に来られなかった方々に向け、高知みらい科学館サイエンススクエアにて、「高知コアセンターサイエンスフェスタ 2023」という後日展示を別途実施した。 国際海洋環境情報センター（GODAC）では、令和５年度 11 月 23 日（木・祝）に施設一般公開を３年ぶりに行い、来場者数は 403 名であった。GODAC の業務について理解を深めてもらえるよう GODAC の事業に関連した展示を行うほか、年齢層問わず興味を持ってもらえる内容の体験型コンテンツを中心に実施することで来場者に参加いただき楽しんでいただく工夫を行った。実験とお話で学ぼう「海とちきゅうのふしぎ」では GODAC の実施する教育プログラムの紹介を実施するほか、GODAC の仕事の疑似体験コーナー「データのバックアップ体験」のブース、GODAC とつながる・はじまる「コラボレーション相談窓口」の設置等を行い、盛況であった。事前予約、完全入替制を導入することで感染対策を行い安全な実施に務め、限られた時間内で周遊してもらえるよう、事前に SNS を活用して各出展コンテンツの詳しい内容を周知する工夫を行った。また、地域連携の一貫として、地元エリアの他機関である沖縄高専と連携し、２ブース企画・出展協力をいただき、いずれも好評であ		

		った。 機構単独ではリーチすることが難しい一般層に対して、機構の認知と研究開発活動への理解を得るため、令和５年度も効果的な広報が見込めた外部機関と連携した広報活動を行った。 科学館・博物館・水族館等との連携 特別展「海―生命のみなもと―」 国立科学博物館（東京上野）において共催者として、国立科学博物館、NHK、読売新聞社と共に、特別展「海―生命のみなもと―」の企画監修を実施した。会期は令和５年７月 15 日（土）～10 月９日（月・祝）の期間（83 日間）で、入場者数は約 29 万人であった。 今展の特別展「海―生命のみなもと―」では、平成 25 年、平成 29 年に開催した特別展「深海」よりさらに広く「海」全般について理解してもらうことをテーマと、海の誕生から海の中での生命の誕生、進化、地形的多様性に富んだ日本周辺の海や、そこで起きている現象と多様な生物の相互関係を紹介した。共催者として展示内容に主体的に関与することで、科学技術だけではなく、地球規模の社会的・政策的課題に対して機構が進めている取組について国民に広く伝えることができた。本展で機構の取組に対して国民の認知・理解にどのくらいの貢献があったのか、その一端を把握するため、展示会場でアンケート調査を実施した。入場者の満足度は「大変興味深く満足」が 75%と高く、機構について観覧前は「全く知らない」「名前だけ～」「少し～」が 69%だったが、観覧後「理解が深まった」「まあまあ理解できた」を含めると 100%となり、機構の取組への理解に貢献した傾向が得られた。また今後機構の活動を応援したいとの回答が 81%あるなど、社会的・政策的課題、地球規模の諸課題に対する機構の取組について伝えることができた結果となった。 本展に関するマスメディアへの掲載実績は、新聞約 100 件、テレビ・ラジオ約 20 件、雑誌約 40 件、ウェブサイト約 370 件であった。なお、本展は令和６年３月 16 日から６月９日までの期間において、名古屋市		

		科学館にて巡回展を実施している。 全国への科学館・博物館への展示協力 各地の科学館・博物館は海洋科学技術への興味関心の入口として重要であることから、国立科学博物館や日本科学未来館をはじめ各地の科学館等の常設展示や特別展示の展示協力等の連携を通じて機構の取組を広報した。 また、北極域研究船の船名募集に際し、各地の科学館や水族館へポスター掲出・チラシ配布の協力を得て周知を行い、これから活躍する船舶やプロジェクトへの期待を高めた。来場者の多くが持参するスマートフォンへの対応のほか、全国から来場のある学校団体の小中高生にはタブレットが学校から提供され普及していることを踏まえ、展示物にQRコードを印字し、そのQRコードからさらに機構の取組を詳しく紹介するウェブページへ案内することが可能となるように工夫を行った。 自治体等との連携 海洋研究開発の取組の紹介や、市民への海洋の理解増進を目的とした地方公共団体によるイベントへの協力を通じて機構の取組の紹介を行った。コロナ禍を経て各自治体における対面イベントも活発化しており、令和５年度は、機構と連携事業を推進している横浜市と函館市、機構賛助会員でもある静岡市による海洋イベントへの協力を通じて機構の活動を紹介した。 横浜市「うみ博2023」への協力（イベント来場者２万人） 海洋都市横浜うみ協議会主催「海洋都市横浜うみ博 2023」において、「多様な海の魅力を発信し、子供たちの学びや市民の皆様への普及啓発を目指す」との趣旨のもと、未就学児～小学生・その保護者を主対象に、体験やコミュニケーションに重きをおいて実施した。ステージプログラムでは、「相模湾から知ろう！海の地震研究～関東大震災からもうすぐ100年」を実施し、関東大震災から100年を迎えることに触れ、身近な相模湾から海の地震研究について紹介した。ブース展示「たんけん！広く深い海をときあかせ」では、来場者の体験や職員との対話を通		

		して理解が深まるよう、パネルめくりクイズや深海デジタル水族館の案内等を実施した。会場アンケートでは、「面白かった・興味深かった」ブース１位を獲得し、横浜市民を中心に多くの来場者から好評を得た。また、うみ博バーチャル会場でもウェブコンテンツや北極域研究船ページを案内。「うみについて学ぼう！」コンテンツで「おもしろかった」もの１位のアンケート評価を受け、海への関心へ寄与した。 その他イベント等 海域地震火山部門、付加価値情報価値情報創生部門では、一般国民にむけた科学技術振興機構（JST）主催のイベント「サイエンスアゴラ」（令和５年 11 月 18 日～19 日開催、来場者数 8,806 名）へ出展した。ブース「深海の岩石たち：海の底にはなにがある？」を設置し、ピクトライト等の岩石に実際に触れることができるエリアや親子両方が楽しめるような岩石の重さ比べのクイズなどを実施するといった工夫を凝らし、来場者の方々へ研究者による説明を行った。科学に興味のある子供から大人まで幅広い年代の方々がブースに訪れており、中高生や教員の方々も見られ、積極的に質問をする来場者も多く、大変盛況な場となった。 メディアとの連携 マスメディアとの連携は引き続き積極的に行い、NHK の科学番組「サイエンス ZERO」では乗船取材を含むゼロベースからの番組制作に協力している。そのほか NHK 科学番組では「コズミックフロント」でも地底をテーマとした回で番組企画全体の監修を行い、地下生命圏のパートでは撮影協力、映像提供までを行って番組制作に貢献した。マスメディアとの連携のうち、ニュースを取り扱う報道局との連携も密に行い、プレスリリースを起点とする取材の他、「かいめい」による鳥島の緊急調査、「白鳳丸」による能登半島地震緊急調査など視聴者の関心の高い話題について報道されるなど、報道・ニュースを通じても広く機構活動や成果を発信することができた。また、機構活動への関心は国境を超え、シンガポール Channel8 の報道番組、ドイツ ARD ラジオ番組、米国環境		

		専門メディア「Mongabay」の取材を受け、海外への発信にも貢献している。 令和５年度においても、マスメディア等へ理解増進を深めるため、機構の研究開発成果の公式発表として時宜に応じたプレス発表を実施するとともに、記者説明会等を研究開発部門との連携により行った。 年度当初に令和５年度が関東地震 100 年に当たることから令和４年度開催回からのシリーズとして準備していた南海トラフ地震に関する研究、特に技術の進歩に伴って観測され注目を集めているスロースリップ・ゆっくり地震の観測計画について説明した。 また、コロナ禍の終息に伴い、従来、年度に２回程度実施してきた科学メディアとの意見交換会がメディア・記者との直接の情報交換の場として有用であることから、機構に関するメディアのより深い理解と、多様な取組の紹介などを行うことで、より質の高い記事、そして露出機会を増やすことを目的に、「メディア意見交換会」としてリニューアルし、第１回を「北極域研究船」（１月開催）、第２回「WPI-AIMEC」（２月開催）をテーマとした意見交換会を実施したところである。この会合は、今後も２か月に１回の頻度で様々なテーマで定期的に実施していく予定であり、機構ホームページでも公表しているところである。 令和５年度は、機構主体のプレスリリース 46 件、他機関主体の共同プレスリリース 33 件を実施した。 メディアから日々寄せられる多数の問い合わせ、取材依頼等については、１件１件内容を吟味して丁寧に対応した結果、令和５年度のテレビ、ラジオ、新聞等マスメディアへの掲載は 2,001 件に上った。 特に、能登半島地震に伴う機構の緊急調査航海に関するプレスリリースに関してはメディア記者からの反響が大きく、令和５年度に我が国に起きた大きな災害に関する機構の取組について広報する機会につなげることが出来た。		

	（２）大型研究開発基盤の供用及びデータ提供等の促進 【評価軸】 ○研究開発基盤の供用やデータ・サンプルの利用拡大を図ることにより、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したか。		補助評定：A 本項目に係る年度計画に照らし、成果・取組等について総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出が認められることから、自己評価を「A」とする。 【評価軸：研究開発基盤の供用やデータ・サンプルの利用拡大を図ることにより、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したか。】 機構が所有するプラットフォームを適切に運用・供用し、例えばArCSIIやSIPなど、国内の政策的課題へ貢献した。また、外部資金の積極的な確保や多面的な産学官への貢献を目的として、JMH、AISTからの受託事業を実施した。これらの受託事業では船舶を供用するだけではなく、ドリリングエンジニアの派遣も行った。 限られた人数の中で、電力コストを適切に抑制しつつ、ほぼ令和４年度並みの安定運用を達成した。また、産業界も念頭に、HPC利用を試みやすい「チャレンジ利用課題」の通年公募を行い、学術のみならず産業界の発展に貢献した。さらに、これまでDIASの解析環境を利用したことが無かった人を対象としたDIASハンズオン・ワークショップを実施するなど、利用者拡大に向けた取組を実施し、参加者から高い評価が得られたことは計画以上の成果である。 東京大学大気海洋研究所が実施する共同利用公募で採択された課題を同研究所からの提案通りに実施した。その上で、令和６年能登半島地震の発生（令和６年１月１日）を踏まえ、活発な地震活動が継続している震源域周辺海域において当初計画に無かった緊急調査を	補助評定：A ＜補助評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ・機構船舶は例年同様多様な外部機関への供用が実施され、海洋底科学、海洋生命科学、大気・海洋科学、海洋工学などの幅広い分野の研究に貢献している。特に、国内の重要な研究プロジェクト（ArCSII, SIP等）に適正に供用したことは、各研究プロジェクトから創出される科学的成果を通して、日本の海洋科学研究の推進・発展に欠かすことのできない貢献をなしたという視点で重要な成果であり、年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。また、経済産業省関連の掘削調査事業の受託を行い、外部資金も得ている。 ・令和６年能登半島地震に対する突発対応において、「白鳳丸」を柔軟かつ機動的に最大活用し、地震観測・地形調査等のために緊急調査航海を３回にわたって実施したことは、機構の船舶運用管理機能の高さが反映されたものと考えられ、当初計画には無い

			白鳳丸によって３回実現したことは想定を上回る成果である。 管理情報データベースの運用により提供準備作業を効率化することで、令和４年度より４倍以上となる提供を実現したこと、DaCS 利用により「航海・潜航データ・サンプル探査システム」を再公開し、運用経費を９割減としたことなどは、想定を飛躍的に超える成果である。 研究成果物等全般を対象とした規程類およびデータポリシーの制改定を継続するとともに、新たな運用を促進するため伴走型支援を実施した。令和６年度の計画を先行し、関係書類等の修正やガイドライン等の作成により各部署で戦略的なデータ・サンプル運用を行えるよう整備している。これらは計画以上の成果である。	顕著な成果である。 ・地球シミュレータの利用においては、各機関が電気代高騰による施設運用への影響に苦慮する中で、動的省電力機能を活用して電力コストを抑制しつつ、昨年度よりも利用が微増したことは特筆すべき顕著な業績である。 ・計算機システムの資源配分を改訂するなど、供用のための仕組み作りに取り組んだ。また、データ提供に関する業務フローの見直しと管理情報データベースの運用によって、前年度の４倍以上となる約４万８千件のデータ提供を行うなど、機構の保有するデータの供用を大きく進めた。これは、データ・サンプル情報の体系的な管理・運用がなされていると評価できる。
	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	以下の実施内容について船舶を供用し、政策的な課題の推進に貢献した。 ArCSⅡに「みらい」を供用した。外国人研究者５名（米国籍１名、スウェーデン国籍１名、デンマーク国籍１名、フランス国籍１名、中国籍１名）及びアイスパイロット１名（カナダ国籍）を米国ダッチハーバーから乗船させるための各種調整を行うなど、より柔軟な航海計画の立案を行った。 熊野灘及び紀伊水道沖に構築された DONET について、観測障害の発生している観測装置の回収、回収後整備を実施した観測装置の再設置及び観測装置の埋戻しなどを実施した。また、観測障害の原因が特定できていない観測点については、障害箇所特定のための検査や周辺調査を実施した。 機構船舶の供用による外部資金の積極的な確保や多面的な産学官へ	令和４年度に続き、ArCSⅡや SIP など、国内の政策的課題の推進に資する海洋調査プラットフォームの供用を行った。また、外部資金の積極的な確保や多面的な産学官への貢献を目的として、JMH、AIST からの受託事業を実施した。これらの受託事業では、船舶を供用するだけではなく、ドリリングエンジニアの派遣も行い、知見の提供も行うことができた。SIP においては、6,000m 級 AUV である「NGR6000」の海域試験を「かいめい」で行うとともに、令和７年度に南鳥島沖で実施予定の「ちきゅう」を用いたレアアース泥の揚泥の準備を進めた。 令和６年９月末で終了する現行の IODP の後継となる国際海洋科学掘削の枠組みについて、ECORD との協議を継続し、令和７年１月に新しい計画を開始すべく、MOC	＜今後の課題＞ ・経済産業省関連の掘削調査事業を行い、外部資金を得た。外部資金獲得は重要課題であり、今後も進めていただきたいが、一方で研究のための船舶の運用が減少してしまわないかという懸念も伴う。組織としてリソース配分を明確にして取り組んでいただきたい。 ＜その他事項＞ －

		の貢献を目的として、国からの受託航海を実施し、以下の結果を得た。 令和５年５月から８月にかけて、経済産業省が進める「砂層型メタンハイドレートの研究開発」の一環で日本メタンハイドレート調査株式会社（JMH）が行った実海域調査にも「ちきゅう」を供用し、掘削調査を実施した。この調査実施にあたっては、機構からドリリングエンジニアの派遣を行った。 令和５年８月から９月にかけて、経済産業省が進める「表層型メタンハイドレートの研究開発」の一環で、９月に国立研究開発法人産業技術総合研究所（AIST）が行った実海域調査に「ちきゅう」を供用し、掘削調査を実施した。 内閣府が推進するSIP 「海洋安全保障プラットフォームの構築」に以下の技術協力を行った。 現在導入が進められている 6,000m 級 AUV である「NGR6000」の海域試験に「かいめい」を供し、SIP の技術開発に協力した。 令和７年度に南鳥島沖（水深 6,000m 海域）にて実施予定の「ちきゅう」を用いたレアアース泥の揚泥に向けて、気象・海象予測の Met Ocean データを踏まえた事前シミュレーションを行うとともに、追加で必要となる揚泥管等の製作に着手した。また、現有のハンドリング機器について、操作性の向上を目的として、操作パネル等の改造を行ったほか、本航に必要となる 6,000m 対応 ROV の新規搭載に向けて、所内外にて必要な調整を行った。さらに、世界的な物価高及び納期の遅延等が発生している状況を踏まえ、可能な限り、早めの物品調達や技術課題の抽出に努めた。 令和５年度は第４世代の「地球シミュレータ（ES4）」を通年で運用を行った。 文部科学省気候変動予測先端研究プログラム４件に対して ES4 のベクトルエンジン搭載部（ES4VE）約 1,067 万リソースセット時間積（年間提供可能資源量の約 25%）に加え、CPU 搭載部（ES4CPU）の計算資源約 203 万リソースセット時間積、GPU 搭載部（ES4GPU）の計算資源２万	の草案を完成させた。これに関連して、新しい科学掘削提案の創出に向けて、令和４年度に引き続き、12 月に国際ワークショップの開催に向けた国内準備ワークショップを、３月には和歌山で国際ワークショップを行うことができた。次期枠組みでは、日本は ECORD と共に、コアメンバーとして、新規プログラムを運営することになり、国際的にもより一層プレゼンスを発揮することが期待されている。 ES4 については、電力コストを適切に抑制しつつ、ほぼ令和４年度並みの安定運用を達成した。VE/CPU だけでなく GPU も使用率が向上し、１月に 100%の使用率となっている。また、ES4 の運用においては、計画保守・計画停止・動的省電力停止を除くノード停止時間が全体の 0.08%（可用率 99.92%）と年間を通じて安定した運用を実現しており、ES4 が極めて効率的に運用されたと評価できる。 利便性向上に向けた技術サポートを行い、SpecFEM3D globe v8.1.0 の最適化：ES4CPU(150CPU) の約 2.9 倍高速化を達成（150VE 利用）や気象モデル WRF のハイブリッド並列化による高速化や、気象モデル MPAS の整備の成果を出した。 ES4 導入にあたり計算資源配分の改訂を行い、所内課題、公募課題の当初配分で不足する計算資源は機構戦略枠から競争的に充当し、令和５年度利用機関総数：153 機関（令和４年度比+４）となった。 機構が有する観測データや地球シミュレータでの計算データなどを解析し、研究成果として公開していくための大型計算機システム「Earth Analyzer」を調達し、導入設置、システム設定等を行った。期待される導	

		リソースセット時間積もあわせて提供した。 HPCI 計算機資源の一環として利用促進を行いつつ資源提供を行い、計２課題に対して ES4VE 約 14 万リソースセット時間積、ES4CPU 約 18 万リソースセット時間積を提供した。 課題募集型の「地球シミュレータ」利用課題を行い、公募課題 26 件を採択し、ES4VE での割当計算資源量約 548 万リソースセット時間積、ES4CPU での割り当て計算資源量約 17 万リソースセット時間積、ES4GPU での割当計算資源量約 10 万リソースセット時間積を提供した。また令和３年度から新しく募集を開始したチャレンジ利用課題では５件採択し、ES4VE での割当計算資源量 17 万リソースセット時間積、ES4CPU での割り当て計算資源量約 76 万リソースセット時間積、ES4GPU での割当計算資源量約 1.6 万リソースセット時間積を提供した。 所内課題への参画機関を含め、ES 利用機関数は、令和元年度の 147 機関、令和２年度 148 機関、令和３年度は 148 機関、令和４年度の 149 機関に対して令和５年度は 153 機関であった。 所内課題、公募課題の課題選定については、課題選定の効率化を目的として令和３年度に統廃合を行った課題審査委員会で課題選定を行った。 ES4 の利用分野は、令和５年度公募課題で大気・海洋 11 件、固体・宇宙９件、環境１件 と全 26 課題中 21 課題（約 81%）が海洋地球科学関連となっており、この分野の研究基盤として ES4 は重要な役割を果たしている。 ES4 での成果専有型有償利用制度を実施した。その結果、有償利用件数 10 件、利用等収入約 768 万円を達成し、多様な機関への利用に供することができた。加えて ES トライアル利用（無償利用）４件もあった。 令和５年度は令和４年度から続いての電気代高騰が見込まれていたため、上半期は ES4VE ノードと ES4CPU ノードの一部を停止（縮退）して電気代抑制に努めた。また、プログラム実行（ジョブ投入）状況により動的にノードの起動、停止を行う動的省電力機能を併用することで	入効果としては、データ解析・データ公開の共通的基盤の他、サーバ集約による予算効率化、セキュリティ面の強化である。 以上のとおり、計画どおり研究開発基盤の産学官の多様な機関への供用に貢献しかつその安定的な運用と利便性の向上を達成した。	

		更なる電気代抑制にも努めた。予算追加処置も行いつつ、ES4 の利用状況も注視して、一部利用者にはヒアリングして対応するなど柔軟な対応を行った。電力の利用状況と予算消化状況をふまえ、令和５年９月からは ES4CPU ノードの縮退を一部緩和し、同年 10 月からは縮退を全面解除し、全ノード利用可能として研究促進も行った。 ES4 の運用においては、計画保守・計画停止・動的省電力停止を除くノード停止時間が全体の 0.08%（可用率 99.92%）と年間を通じて安定した運用を実現した。これは高度な安定稼働を実現するためにハードウェア及びソフトウェアの状況モニタリング、メーカーと連携した予防保守、及び計画的なソフトウェアの更新によるものと思われる。 ES4 を通年で運用した３年度目となる令和５年度は、公募課題・所内課題ともに大規模な計算資源を割り当てる課題では計画的な資源利用を促進するために資源割当を上期・下期の２期制で行った。小規模な計算資源を割り当てる課題については通年での割当とした。 利用サポートでは、講習会、ホームページでの情報発信のほか、計算技術と運用の両面で利用相談を推進した。相談件数は 232 件（令和４年 256 件、令和３年 466 件、令和２年度 198 件、令和元年度 195 件）であった。ES4 運用３年目となり、相談が減少したものと思われる。また利用相談窓口を継続して実施することで、ユーザからの相談・問い合わせへのレスポンスタイムを短縮し、ユーザの利便性向上に努めた。これらのサポートにより、ユーザの利便性向上が図れたと言える。 令和３年度から開始したチャレンジ利用課題では、萌芽的・挑戦的なテーマの課題や、大規模計算資源を要する課題、短期集中的な利用を要する課題など幅広く、機構の中長期計画に関係なく機構内外から応募を募った。令和５年度は計５課題を採択した。 ES4 の課題募集は、中長期計画の遂行を推進する所内課題はもとより、コミュニティに開かれた公募課題及びチャレンジ利用課題についても行った。それらの課題選定にあたっては、選定委員会により、研究計画と過去の利用実績などから厳正かつ公正に選定した。		

		令和５年度は、機構が有する観測データや ES4 での計算データなどを解析し、研究成果として公開していくための大型計算機システム「Earth Analyzer」を調達し、導入設置、システム設定等を行った。また同システムの令和６年度からの運用開始に備え、利用規程等の制度面も整備した。 さらに平成30年度から運用を開始した大容量テープライブラリは安定運用を継続しており、利用者負担によるテープ増設も継続実施することで、外部資金活用によるデータ保管設備増強を実現した。 DIAS 解析環境の利用経験がない人を対象として、DIAS に格納されたデータを DIAS 解析環境で直接解析・可視化処理する体験をしてもらう DIAS ハンズオン・ワークショップ（計３回）を DIAS として初めて開催した。講師からのデータ解説やデータハンドリングに関するチューターの丁寧なサポートが多くの参加者から好評を得た。講義では DIAS 上の Jupyter 環境による実習や、気候研究でよく用いられるデータフォーマット(netcdf)の解説､実習で用いる Python のライブラリー(numpy、pandas、xarray)、cdo(climate data operators) に関する教材を整備した。共同研究課題発掘にも繋がることが期待され、DIAS 利用拡大を進めるとともに、オープンプラットフォーム構築を促進した。また、DIAS において令和４年度より募集を開始した共同研究（無償）課題の募集を継続し、令和５年度は新規課題を２件採択（応募４件）した。さらに、第３期 DIAS 事業における研究開発課題（ダム管理アプリ）について、社会実装に向けて実証実験を行う有償共同研究を開始した。 IODP 国内総合推進機関として､国内外の関係機関との連携を強化し、現行 IODP を円滑かつ着実に遂行するとともに、後継プログラムへの移行において国際的に主導的役割を果たし、欧州との連携により 50 年以上にわたり続く国際プログラムの継承に道筋をつけた。 南海トラフ地震発生帯掘削プロジェクト（IODP 第 338 次、348 次、358 次、365 次、380 次研究航海）で得られた科学的成果と技術的進歩を取りまとめ、プロジェクト全体での成果と残された課題を明文化す		

		ることを目的として、10 月に IODP NanTroSEIZE Synthesis Workshop を３日間にわたってハイブリッドにて開催した。国内外 12 か国、計 80 名の研究者が参加し、日本の国際的なプレゼンスの向上に貢献した。		
	②学術研究に関する船舶の運航等の協力	従前より、船舶運航計画の作成段階から、近隣の海域や調査内容が類似する航海をまとめ、回航日数や観測機器の艤装日数を削減するなどの効率化に努めてきた。令和５年度は、「よこすか」は 44 日、「白鳳丸」は 187 日、「新青丸」は 163 日と計 394 日の運航日数となった。 新型コロナウイルス感染症の感染症法上の位置づけが５類に変更された令和５年５月８日をもって、乗船・訪船前の PCR 検査等の実施を廃止するとともに、船内における陽性者発生時の対応について定める乗船基準・訪船基準等の更新を行った。 船内において乗船者に新型コロナウイルス陽性者が発生した場合は、医師の助言を得ながら対処することを基本とし、抗原検査キットを用いたスクリーニングを行うとともに、当該者及び濃厚接触者の隔離等を行った。また、必要に応じて乗船者の勤務体制の見直しや研究スケジュールの調整を行い、乗船者の安全を確保しつつ、可能な範囲で観測を継続するよう調整した。 令和６年能登半島地震の発生（令和６年１月１日）を踏まえ、活発な地震活動が継続している震源域周辺海域における海底地形の調査等を行うことを目的とした緊急航海に「白鳳丸」を供用した（第１次航海：令和６年１月 16 日から 23 日、第２次航海：令和６年２月 19 日から３月１日、第３次航海：令和６年３月４日から３月 16 日）。	学術研究に関する船舶の運航に関しても、新型コロナウイルス感染症の位置付けの変化と共に、乗船・訪船基準の見直しを行い、乗船研究者及び船員が働きやすい環境の構築に努めることができた。また、船内において陽性者が発生した場合の対応方針も策定することによって、乗船者の安全を確保し、観測を継続できるようにしている。 令和６年能登半島地震の発生（令和６年１月１日）を踏まえ、活発な地震活動が継続している震源域周辺海域における海底地形の調査等を行うことを目的とした緊急航海に「白鳳丸」を供用した。	
	③データ及びサンプルの提供・利用促進	データ及びサンプルの提供・利用を促進するために、研究活動を通じて得られたデータやサンプル等の体系的な収集、整理、分析、加工、保管及び提供を定常的に実施した。機構船舶航海での公開数は 2,531 航海・8,024 潜航となり、着実に増加させた。機構の船舶・潜水船で取得されたデータ・サンプルの情報公開サイトとなる「航海・潜航データ・	データの処理対応は概ね計画通り作業を進めており、情報の公開についても定期的に実施し、データ・サンプルの利用申請に対してもオフライン対応も継続して実施、効率的な運用により研究調査事業への膨大なデータ提供対応にも協力した。データ管理公開基盤ツ	

		サンプル探索システム（DARWIN）」では公開可能な情報をリスト化した暫定的なサイトによる運用を継続しながら、データ・サンプルの利用申請・問合せにきめ細かな対応を継続させた。さらに、データ管理公開基盤ツール（DaCS）を用いたサイト構築を行い、航海情報・潜航情報の検索、航海・潜航で取得した観測データ及びサンプルリストをダウンロード可能なサイトとして令和６年３月18日に再開させた。これらの結果、令和５年度の利用申請件数は299件（令和４年度：369件）・対応したデータ・サンプルの件数は48,173件（令和４年度：10,913件）となり、令和４年度比利用申請件数0.8倍・対応件数4.4倍となった。提供した件数の内、45,208件は機構内研究者が参画する研究調査事業への協力に対するデータであり、提供に係る業務分担やフローの見直しに加え、これまでのデータ管理情報を容易に確認するためのデータベースを維持することで、作業の効率化を実現し、これにより機構内の研究調査事業への膨大なデータ提供要望にも協力を可能とした。また、運用中の「データカタログ」、「クルーズレポート・データブックカタログ」、「陸域観測カタログ」、「係留系観測カタログ」について情報の登録・更新を実施した。データの公開・提供を安定的・継続的に実施するとともに、効率的な運用によりプロジェクトへの膨大なデータ提供にも対応を可能とし、学術研究にも貢献した。 海上保安庁が構築・運用を行っている海洋情報の所在検索サイトとなる「海洋情報クリアリングハウス」への連携として、令和５年度は、航海概要報告（CSR）85件、海底設置型観測機器設置情報（MOR）５件を登録した（クリアリングハウス累計登録：1,109件）。また、我が国の総合的な海洋データバンクとなる日本海洋データセンター（JODC）に対して、機構船舶による航海で取得された水温・塩分等93件のデータを精度管理並びにフォーマットを統一した後に提出しており、これらのデータは「JODCオンラインデータ提供システム（J-DOSS）」に反映されるとともに、我が国の海洋状況把握（MDA）の能力強化に向けた取組の一環として海上保安庁が運営する海洋情報の集約・共有サイト「海洋	ール（DaCS）を用いた、航海及び潜航情報の公開サイトを構築、年度内に公開し、当初計画に加え、DIASへの連携や機関リポジトリやBISMaLへの情報提供の再開により機構内外システムとの連携を強化した。 「データDOI情報管理システム」の本格稼働を開始、加えて機構外システムとの連携及びセキュリティ強化するために機能強化を実施した。過去のクルーズレポートに対するDOI付与を完了するとともに、DOI付与を定型作業として運用を開始した。機構内でのサンプル管理時の利用促進に向けて、「サンプル管理データベース」の利用者からの意見を反映した機能強化を実施した。 研究成果物等全般を対象とした規程類及びデータポリシーの制改定を継続するとともに、新たな運用を促進するため伴走型支援を実施し、令和６年度計画を先行し、関係書類等の修正やガイドライン等を作成により各部署で戦略的なデータ、サンプル運用を行えるよう整備した。 以上のとおり、計画以上に、データやサンプルに関する情報等の効果的な提供を達成し、またデータ及びサンプルの提供の在り方の最適化に向けた取組を実施した。	

		状況表示システム」(海しる) にも反映されている。以上のような JODC への継続的なデータ提供を通じて、国際海洋データ・情報交換システム (IODE)活動へ貢献するとともに、機構が公開・運用するサイト環境の維持・管理を通じて、国際的な取組 (GCMD、GEOSS Portal、EarthChem 等) へメタデータを連携・提供することにより、西部北太平洋域の情報充実に貢献した。さらに、当初計画に加え、機関リポジトリ及びデータ統合・解析システム (DIAS) への連携再開、海洋の生物地理情報を扱うデータシステムとなる BISMaL への情報提供の再開により機構内外との連携を再開することで、学術研究の発展に貢献した。 機構コアサンプルの利用について、合計９件（１次利用０件、２次利用９件）のリクエストを受理し、試料採取・提供・撮影・貸借を実施した。 非破壊計測 (xCT, ITRAX など) 及び記載サポートについて、合計 29 件（うち、革新 SIP コア 11 件）実施した。 ５件の学術航海資材サポートを実施、８件のコア搬入（うち、２件：革新 SIP コア、１件：学術試料、１件：レジデュー試料）を行った。 データ利用の利便性を図るため導入したデジタルオブジェクト識別子 (Digital Object Identifier：DOI) への対応として、過去航海分のクルーズレポートへの DOI 付与を完了するとともに定型運用を開始し、累積の DOI 付与件数は 1,268 件となった。システムの高度化として、令和４年度構築した「データ DOI 情報管理システム」のセキュリティ強化・機構外システム連携自動化を実施するとともに、本格運用を開始した。また、機構外データセット検索サービスへの対策も施し、検索性の向上を実現した。さらに、シンポジウム等で当該状況を積極的に発表し、利用者拡大を図った。機構内のサンプル情報を管理する「サンプル管理データベース (JSDB)」については、機構内サンプル管理の利用拡大と利用者の要望を踏まえたデータ入力の利便性及び検索の視認性を向上させるための改修を実施するとともに、利用者の登録を促進するために登録支援を実施した。		

		学術雑誌の価格が高騰する状況下であっても、研究開発活動に必要な情報の提供環境を維持することに努めた。機構全体で利用可能な学術雑誌の年間購読と、個人に対して有料・論文単位で文献を提供するサービスを組み合わせることによって、より費用対効果の高い学術情報提供環境を構築した。これらの取組により、節約された予算の一部を昨今の機構の研究分野の広がりを視野に入れた図書の購入に充当する等、利用環境の充実につとめた。結果、機構図書館として、図書は冊子65,621タイトル、電子ブック47,741タイトル、雑誌は和雑誌85タイトル、外国雑誌557タイトルを購入、提供した。 機構未所蔵資料の入手依頼には、オープンアクセスの有無を含め、きめ細かく調査した上で、迅速さや電子資料の希望などを尊重しつつ、より安価な提供方法を調査した上で提供した。結果、他機関図書館等からの文献複写501件、図書現物の取り寄せ30件、電子ファイル445件を手配し、提供した。また、外部機関からの依頼に基づき、71件の文献複写依頼、26件の図書の貸借依頼に対応し、機構が所蔵する海洋及び地球科学を中心とした学術情報を外部に提供した。 学術機関リポジトリの運用を通じて、積極的に外部へ機構の研究開発成果を発信した。機構刊行物を含む3,743件について本文データとともに公開しており、その一部にはDOIが付与されている。 日本の海洋地球科学の歴史としての、機構の研究開発活動の経緯を伝える各種資料について、その散逸を防ぎ、機構の研究者や職員はもとより広く社会に永続的に提供するため、機構関連資料を網羅的に収集、整理し、調査研究等の利用に供した。 国民の海洋に関する理解増進に寄与するために一般利用者へ開放している横浜図書館（横浜研究所地球情報館２階）については、新型コロナウイルス感染防止対策及び入構管理強化のために実施していた外部利用者への利用制限を令和５年11月より完全撤廃し、広く一般に図書の貸出や複写提供、調査依頼等を実施した。また、横浜市金沢区との地域連携を実施、一般向けのライブラリーツアーや金沢図書館内に機構		

		研究分野や図書館を紹介する展示協力を実施した。また、機構関連図書をはじめとする海洋科学技術に関する情報を広く一般に提供する目的で図書館蔵書目録のインターネット公開を実施した。 研究成果物等の取扱いを中心とした規程類及びデータポリシーについては、国の示すガイドラインに照らし合わせ全般的に見直し、令和５年４月１日に施行及び運用を開始した。これにより、データ・サンプル運用が各部署を主体としたフェーズに移行したことに伴い、令和５年度はこれまで情報管理部署で蓄積してきた知識や経験を活用し、各部署からのサンプル寄贈や提供時にサポートを行う等の伴走型支援を実施した。さらに、各部署が主体となってサンプルが適切に扱えるように、機構内の複数部署と協働してサンプルの取扱いに関する書類及びマニュアルを整備した。特に、関係書類及びマニュアルの整備に当たっては、サンプルの多様な提供パターンを整理するとともに、「第６期科学技術・イノベーション基本計画」（令和３年３月 26 日閣議決定）、「公的資金による研究データの管理・利活用に関する基本的な考え方」（令和３年４月 27 日統合イノベーション戦略推進会議）、「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」（平成 26 年８月 26 日文部科学大臣決定）及び「研究活動の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対する研究インテグリティの確保に係る対応方針について」（令和３年４月 27 日統合イノベーション戦略推進会議決定）等の国の動向への対応についても考慮し、実運用を円滑に行える内容とした。当初計画に加えて、データやサンプルの取扱いに関する書類やガイドライン等の作成・公開にも先行着手することで、各部署で戦略的なデータ・サンプルの運用が行えるよう整備した。		

４．その他参考情報
予算額と決算額の差額の主因は、次年度への繰越等による減である。

１．当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅱ	業務運営の改善及び効率化に関する事項		
当該項目の重要度、難易度		関連する政策評価・行政事業レビュー	予算事業 ID 001729、001731、001922

２．主要な経年データ

評価対象となる指標	達成目標	基準値等（前中長期目標期間最終年度値等）	令和元年度	令和２年度	令和３年度	令和４年度	令和５年度	令和６年度	令和７年度	（参考情報）当該年度までの累積値等、必要な情報
一般管理費（百万円）										
削減率（%）	毎年度平均で前年度比３%以上	－	5.03%	3.68%	3.39%	3.40%	3.27%			
その他の事業費（百万円）										
削減率（%）	毎年度平均で前年度比１%以上	－	１%	１%	１%	１%	１%			

３．中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標、中長期計画、年度計画

主な評価指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価	
	主な業務実績等	自己評価	評定	評定：B
		評定：B 本項目について、中長期計画や事業計画に照らし、成果・取組等について総合的に勘案した結果、 着実な業務運営がなされていると考え、自己評価を「B」とする。 令和５年４月に理事長が策定したマニフェストでは、長期ビジョンのスローガンである「海洋・地球・生命・人類の統合的理解の推進と、社会との協創による地球の未来の創造」を実現する研究機関に向けたより具体的な方針が示された。また、理事長の運営方針の具体化や遂行を支える体制として、理事長達により各種タスクフォースを設置し部署横断的な活動を促進している。 令和４年度にシンクタンク機能等を有する部署として改組された未来戦略課において、深海探査システムや AUV に関する国内外の動向を収集し、内閣府や文部科学省が主導する議論の場で積極的に共有するなど政策立案に資する取組を行っている。 プロジェクトマネジメント規程に基づき、「ちきゅう」の科学掘削実施の当否を判断する初めてのプロジェクト審査委員会（委員長：理事長）を開催した。また、理事長が指定したプロジェクトについて、定期的に進捗状況の確認やプロジェクト遂行段階で発生した諸課題へ適切な対応をしていくための検討を行う「プロジ	＜評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、中長期計画における所期の目標を達成していると認められるため。 ・理事長のリーダーシップの下、業務運営の改善及び効率化に向けた様々な取組が開始され、一部は具体的な成果につながっている。特にマニュフェストを策定し、機構の方針及び求められるメカニズムが整理され、全役職員に周知されたことは特筆すべき成果である。 ・昨年度に理事長のリーダーシップによって設置した未来戦略課が政策提案などを行うシンクタンク機能を目指して活動している点は、機構の数々の「資産」を生かし、人材育成にもつながる将来に向けた事業として評価できる。また、実際に「AUV 戦略」の策定等に貢献したことは高く評価できる。 ・業務改革タスクフォースを設置し、事務業務のガイドラインを策定したことや、アンケート回答者のうち７割以上の職員が業務のスピードアップを実感したと回答したことは、業務効率化において重要な成果である。 ・理事長の運営方針（マニフェスト）の具体化

			ェクト連絡会」を設置し、適切な進捗管理に努めた。 経済安全保障に関する国の施策や新たなリスクに対応するため、研究インテグリティ・コンプライアンス室の新設（令和６年４月１日施行）に向けた整備を行うとともに、統合文書管理基盤（Box）の導入、決裁権限の見直し及び規程類の整備など一層の対策強化を推進した。 業務効率化推進委員会の体制を見直した業務改革タスクフォースの下で研究部門と事務管理部門が一体となって精力的に組織横断的な検討を進めている。DX リテラシー講座及びワークショップには、様々な職種・役職の職員が参加し、各人が継続的に課題意識を持ちつつ現業に取り組んでいるため、共通的な課題を解決するための具体的なアウトプットを得ることができている。 これらの取組を通じ、適切かつ効率的なマネジメント体制の確立、業務の合理化・効率化が期待通り進められた。	や遂行を支える体制として、理事長達により各種タスクフォースを設置し部署横断的な活動を促進しており、その一環として、業務改革タスクフォースの下で研究部門と事務管理部門が一体となって精力的に組織横断的な検討を進めている点は高く評価できる。 ・新規かつ多様な取組として DX を推進し、会議の大幅見直しなどの業務改革を進めたほか、研究部門と事務管理部門の連携による迅速な意思決定と業務運営の合理化・効率化を着実に進めており、適正であったと言える。 ・プロジェクトマネジメント規程を整備したことにより、大型プロジェクトのマネジメントの見える化が図られ、事前評価、責任の所在の明確化、計画変更の柔軟性など著しい改善が認められる。これにより、内部統制を強化し、業務運営の適正化を図ったという点で評価できる。また、「ちきゅう」による科学掘削に適用して円滑な実施及び成功に寄与したことは顕著な成果である。 ＜今後の課題＞ ・業務の効率化と新たに導入された業務とのバランスをとりつつ、職員に過度な負担を生じないように取り組むことが重要である。 ・経済安全保障の対策の強化は、一度対策を施

				したらそれで終わりではなく、現状をモニタリングしながら不断に見直していく必要がある。 ・未来戦略課をシンクタンクにしていくためには、文部科学省や内閣府の有識者会議への情報提供にとどまらず、科学研究から安全保障まで幅広い情報を集め、より幅広い組織のニーズをくみ取って成果を販売していくなど、攻めの方針で臨むことが求められる。 ・プロジェクトマネジメント規程は、今後も適時ブラッシュアップし、規定の適用範囲の拡充などの検討が望まれる。 ＜その他事項＞ －
	1．適正かつ効率的なマネジメント体制の確立 【評価の視点】 ○理事長のリーダーシップの下、組織のマネジメント機能の強化が図られているか。 ○内部統制システムが適切に機能し、業務運営の適正化が図られているか。		補助評定：A 本項目に係る年度計画に照らし、成果・取組等について総合的に勘案した結果、顕著な成果の創出が認められることから、自己評価を「A」とする。評価の視点ごとの根拠は以下のとおり。 【評価の視点：理事長のリーダーシップの下、組織のマネジメント機能の強化が図られているか。】 令和５年４月に理事長が策定したマニフェストでは、長期ビジョンのスローガンである「海洋・地球・生	補助評定：A ＜補助評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の活動により、中長期計画における所期の目標を上回る成果が得られていると認められるため。 ・理事長のリーダーシップのもとにマニュフェストが策定され、機構の大方針、組織の目指す方向性及び求められるメカニズムが整理されて全役職員に周知されたことは特筆

			命・人類の統合的理解の推進と、社会との協創による地球の未来の創造」を実現する研究機関に向けたより具体的な方針が示された。また、理事長の運営方針の具体化や遂行を支える体制として、理事長達により各種タスクフォースを設置し部署横断的な活動を促進している。 令和４年度にシンクタンク機能等を有する部署として改組された未来戦略課において、深海探査システムや AUV に関する国内外の動向を収集し、内閣府や文部科学省が主導する議論の場で積極的に共有するなど政策立案に資する取組を行っている。 プロジェクトマネジメント規程に基づき、「ちきゅう」の科学掘削実施の当否を判断する初めてのプロジェクト審査委員会（委員長：理事長）を開催した。また、理事長が指定したプロジェクトについて、定期的に進捗状況の確認やプロジェクト遂行段階で発生した諸課題へ適切な対応をしていくための検討を行う「プロジェクト連絡会」を設置し、適切な進捗管理に努めた。 以上のとおり、理事長のリーダーシップの下、組織のマネジメント機能が強化され、政策への提言、プロジェクトマネジメント等が推進された。 【評価の視点：内部統制システムが適切に機能し、 業務運営の適正化が図られているか。】 経済安全保障に関する国の施策や新たなリスクに対応するため、研究インテグリティ・コンプライアンス室の新設（令和６年４月１日）に向けた整備を行うとともに、統合文書管理基盤（Box）の導入、決裁権限の見直し及び規程類の整備など一層の対策強化を推進した。	すべき成果であり、高く評価できる。 ・理事長の運営方針の具体化や遂行を支える体制として、理事長達により各種タスクフォースを設置し部署横断的な活動を促進している。 ・研究インテグリティ・コンプライアンス室を新設し、統合文書管理基盤（Box）の導入、決裁権限の見直し及び規程類の整備など対策強化を推進している。 ・昨年度に理事長のリーダーシップによって設置した未来戦略課が政策提案などを行うシンクタンク機能を目指して活動している点は、機構の数々の「資産」を生かし、人材育成にもつながる将来に向けた事業として評価できる。また、実際に「AUV 戦略」の策定等に貢献したことは高く評価できる。 ・過年度の「ちきゅう」による掘削調査の途中断念を踏まえ、外部評価・助言委員会において原因等の詳細な分析を行い、新たにプロジェクトマネジメント規程を制定した。これにより事業計画の事前審査、責任の所在、問題が生じた際の対処方針や計画変更の透明性向上などの統制を図ることで、事業推進の効率化や適切性を高めていることは高く評価される。また、「ちきゅう」による科学掘削に適用して円滑な実施及び成功に寄与したことは顕著な成果である。また、プロジェクトマネージャの育成やプロジェクトの成功基準の明確化等を通して、機構にお

			また、適切な統制環境維持のため、内部監査、研修、各種委員会の開催と並行して、客観的で信頼性の高い自己評価の実施、主務大臣評価結果の業務運営への反映・取組を機構全体で進めている。	ける他のプロジェクト運営にも活用できるという点で、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。 ＜今後の課題＞
	（1）マネジメント及び内部統制	令和５年４月に理事長が策定したマニフェストでは、長期ビジョンでのスローガンである「海洋・地球・生命・人類の統合的理解の推進と、社会との協創による地球の未来の創造」を実現する研究機関にするためのより具体的な方針を示した。 理事長の運営方針の具体化・遂行を支える特別な体制として、理事長達にて各種タスクフォースを設置し（業務改革タスクフォース、STEAM事業推進タスクフォース、WPI-AIMEC タスクフォース）、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を強化している。 理事長のリーダーシップによるマネジメント及び内部統制を強化するため、委員会・会議体の見直しを行った。具体的には、理事懇談会の運営方法の簡素化、内部統制員会とリスクマネジメント委員会の統合、フラットな討議の場として運営懇談会の設置を実施した。その他の委員会・会議体についても運営方法の改善や統合を検討した。 経営に係る中長期的な基本方針及び戦略に関する議論をさらに進めるため、戦略会議を月２回開催に変更し、令和５年度は機構、ひいては国における深海探査システムの在り方や、AUV 戦略をはじめとする国の海洋関連政策等について議論を行った。 外部有識者から構成される経営諮問会議を令和６年２月に開催し、経営管理部門の取組や研究開発の展望と成果等について意見交換を行った。また、令和６年度中に開催予定の海洋研究開発機構アドバイザリー・ボード（JAB；JAMSTEC Advisory Board）に向け、令和５年度中に開催形式の決定や委員候補者の選定等について調整を進めた。さらに、シンクタンク機能を強化するべく令和４年度に設置した未来戦略課において、令和５年度は特に深海探査システムや AUV に関する国内外の	令和５年４月に理事長が策定したマニフェストでは、長期ビジョンでのスローガンである「海洋・地球・生命・人類の統合的理解の推進と、社会との協創による地球の未来の創造」を実現する研究機関にするためのより具体的な方針が示された。 理事長の運営方針の具体化・遂行を支える特別な体制として、理事長達にて各種タスクフォースを設置し（業務改革タスクフォース、STEAM 事業推進タスクフォース、WPI-AIMEC タスクフォース）、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を強化している。 マネジメントの強化については、シンクタンク機能を有する部署において、深海探査システムや AUV に関する国内外の動向を収集し、それらを内閣府や文部科学省が主導する議論の場で積極的に共有することで、政策立案に資する取組を行っている。 また、プロジェクトマネジメント規程に基づき、「ちきゅう」の科学掘削実施の当否を判断する初めてのプロジェクト審査委員会（委員長：理事長）を開催した。プロジェクトに対するマネジメントの強化により、事前にプロジェクトの成功基準や変更マネジメントの手順等が役員と共有され、結果的に航海中に発生した突発的事象について、プロジェクトマネージャによる迅速な報告及び透明性が確保された計画変更手続きを行	・政府等の関連委員会への参加などにより政策提言に資する研究成果の発信・報告は進められているものの、人員を拡大し、機構自体が先導する施策・政策の実現を目指した取組について、関連機関・府省と連携して検討していただきたい。 ・業務の効率化と新たに導入された業務とのバランスをとりつつ、職員に過度な負担を生じないように取り組むことが重要である。 ＜その他事項＞ －

		動向を収集し、それらを内閣府や文部科学省が主導する議論の場（「官民プラットフォーム」や「深海探査システム委員会」等）で積極的に共有することで、政策立案に資する取組を行った。 プロジェクトマネージャが実施すべき事項や理事長によるステージゲート審査の実施等を定めたプロジェクトマネジメント規程に基づき、「ちきゅう」の科学掘削実施の当否を判断する初めてのプロジェクト審査委員会（委員長：理事長）を開催した。同委員会では、スコープ、予算、スケジュール、意思決定プロセス、リスクへの対応計画等をまとめたプロジェクト計画書、外部有識者による掘削作業上の安全リスク等に係る評価結果等に基づき審査を実施し、「ちきゅう」を用いた南海 LTBMS 航海を実施することを決定した。プロジェクトに対するマネジメントの強化により、事前にプロジェクトの成功基準や変更マネジメントの手順等が役員と共有され、結果的に航海中に発生した突発的事象について、プロジェクトマネージャによる迅速な報告及び透明性が確保された計画変更手続きを行うことができた。 また、理事長が指定したプロジェクトについて、定期的な進捗状況の確認やプロジェクト遂行段階で発生した諸課題へ適切な対応を検討するための「プロジェクト連絡会」を設置し、適切な進捗管理に努めた。 さらに、機構におけるプロジェクトマネジメント文化の醸成を目指して、全職員を対象にプロジェクトマネジメントの概要や必要性等を説明する研修を実施した。 内部統制の整備 業務方法書に定められた内部統制の基本事項に関する諸規程の整備及び運用状況を各所管部署において点検し、規程類が問題なく運用されていることを確認した。情報セキュリティに関する規程については、「政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準（令和５年度版）」が令和５年７月に改定されたため、令和６年４月１日に改正施行する予定である（令和６年４月１日改正施行）。また、総務省からの指摘により、令和４年 12 月に制定した「国立研究開発法人海洋研究	うことができた。また、理事長が指定したプロジェクトについて、定期的に進捗状況の確認やプロジェクト遂行段階で発生した諸課題へ適切な対応をしていくための検討を行う「プロジェクト連絡会」を設置し、適切な進捗管理に努めた。 新たに導入した統合文書管理基盤を活用して経済安全保障に関する国の施策や新たなリスクに対応し、決裁権限の見直し・規程類の整備などを行うとともに、研究インテグリティ・コンプライアンス室の新設（令和６年４月設置）に向けた整備を行い、より一層の対策強化の推進を図っている。 適切な統制環境維持のため、内部監査、研修、各種委員会の開催と並行して、客観的で信頼性の高い自己評価の実施、主務大臣評価結果の業務運営への反映・取組を機構全体で進めている。 理事長の強いリーダーシップの下、マネジメント及び内部統制の強化、組織及び諸規程等体制の整備を実施し、安全保障輸出管理を含む経済安全保障対応・各種タスクフォースの設置等に取り組んでおり、従前の方法論に捕らわれない組織力の強化と内部統制の機能向上が現在進行形で進展している。業務運営の適正化と業務改革を着実に進めていると言える。	

		開発機構事業継続計画（BCP）」に基づき、令和５年 12 月に、関東を震源とする巨大地震を想定した非常時優先業務実施の前提となる安否確認システムを用いた役職員の安否確認を行い、続けて安否状況を踏まえた非常時優先業務の実施指示及び非常時参集要員への参集指示の訓練を実施した。 経営企画部及び海洋科学技術戦略部の業務を統括する業務執行役を設置し、部門長を置かない部署の決裁権限について業務執行役の決裁権限に属することと改めることにより、組織横断的かつ重点的事業の推進体制強化を図った。 規程・規則で規定される責任者・管理者の適正な業務認識による相互信頼の確保のため、令和６年度上半期の機構内公開を目指し、規程・規則で規定される責任者・管理者本人が責任を認識できる責任者・管理者等のリストを整備している。 職場環境・組織風土に係る問題改善の取組 機構全体の組織風土改革に向け、継続的にモニタリングを実施している改善課題（①所内情報の集約・共有、②キャリアパス・人材育成制度、人事評価等の整備、③ハラスメント対策の強化）について、令和５年度も引き続き進捗状況等のモニタリングを実施し、今後の改善計画に反映した（①所内情報の集約・共有はモニタリングを継続、②は優先対応リスク①と合わせてモニタリングを継続、③は令和５年度をもってモニタリング終了)。 リスクマネジメントへの取組 令和４年度に選定した優先対応リスク４件（①人事関連リスク、②情報セキュリティ関連リスク、③経済安全保障リスク、④プロジェクトマネジメント関連リスク）の対応状況について、体制・ルールが整備され、その下で運用が適切に行われていることを COBIT 成熟度評価を用いて評価し、リスク管理・内部統制委員会において確認した。今後も実施状況についてモニタリングしていく（②情報セキュリティ関連リスクは令和５年度をもってモニタリング終了)。		

		内部統制研修の実施 所属部署における実務の中核的な役割を担う４級職員（主任級）を対象に、実務プロセスに基づいた内部統制を考える研修を開催した（自部署の実際の業務プロセスにおけるリスクの抽出との業務プロセス統制の改善を考えるグループワークを実施）（令和６年２月実施、受講数 18 名）。 リスクマネジメント・コンプライアンス研修の実施 機構の理念に立ち返り、日々の実務を見つめなおすことにより、リスク対応力を向上させることを目的とした対面式の「リスクマネジメント・コンプライアンス研修」を全役職員を対象に実施した（リスクマネジメント研修と、職員相互にディスカッションを行うコンプライアンス研修の２部構成とし、トップダウン型で機構全体に届くよう、「経営層」⇒「部門長・部長級」⇒「推進担当者（課長級）」⇒「職員」へと段階的な研修を行った）（令和５年９月～12 月末実施、延べ受講数 1,060 名）。 経済安全保障対策 経済安全保障に関する国の施策や新たなリスクに対応するため、令和４年４月に時限的に設置した経済安全保障対策推進室を軸に、研究インテグリティの確保、安全保障輸出管理等の徹底に向け、重要技術（モノ）の管理、人的情報（ヒト）の管理、業務文書等（情報）の管理、社屋管理の強化に取り組んでおり、安全保障輸出管理上の規制貨物（先端技術）の全所的把握、みなし輸出及び研究インテグリティに関する全役職員を対象とした自己申告、研究記録を含む研究成果物の管理規程の整備等を具体化・実装した。また、令和６年４月には研究インテグリティ・コンプライアンス室を新たに設置する予定であり、より一層の対策強化の推進を図った（令和６年４月１日設置）。 情報セキュリティを確保した法人文書管理の運用をすべく令和５年 10 月に機構全体に導入した統合文書管理基盤は、経済安全保障の面からも、社会的要請への対応、研究セキュリティの強化、情報の共有と保		

		護の両立などを実現した。 経済安全保障推進法制定に至る背景、他法人の事案を踏まえての研究インテグリティ確保の必要性・重要性、内閣府作成のチェックリスト雛形の紹介など、研究インテグリティに特化した研修を実施した（令和５年 10 月）。 決裁権限規程を改正し、研究インテグリティ上の懸念が生じうる案件（海外外部資金への応募、海外機関との共同研究等）について、担当理事へ決裁権限を引き上げ、経済安全保障を担当する理事に合議するとともに担当部署による事前の確認（事前確認・事前審査）を必須とした。別途、経済安全保障・研究インテグリティの確保を目的とした各業務に対する事前確認の手続きについての説明会も開催した（令和５年 11 月）。 令和５年 12 月のコンプライアンス推進月間にあわせて、神奈川県警察本部より経済安全保障をテーマとした不正競争防止法の概要や営業秘密の管理についての講演会を開催した。 機構の更なる研究インテグリティの確保に資するため、研究インテグリティ確保に関する責任体制及び相談窓口等を明確化する研究インテグリティの確保に関する規程等を制定した（令和６年４月１日施行）。 研究不正及び研究費不正使用防止の取組 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係る e ラーニング教育について、Google フォームを活用した受講しやすい形式として実施した。また、新規採用者向けの春、秋の研修においてもオンライン形式の講義を実施した。 「研究費使用ハンドブック～研究開発の効率的な推進のために～」の日本語版及び英語版の見直しを行い、職員が研究費を使用する際の執行方法や手続き、留意すべきポイント等を確認し、職員の意識醸成を図った。 文部科学省策定の「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイ		

		ドライン（実施基準）」に基づき、令和４年度に策定した「コンプライアンス教育・啓発活動実施計画」に対する実施報告書を作成するとともに、「令和５年度コンプライアンス教育・啓発活動実施計画」を作成し、コンプライアンス教育の継続と受講の徹底、理解促進と知識定着を目指した取組を実施した。 内部監査の実施 機構の業務実態を正確に把握し、業務の適正かつ効率的な運営を確保するため、書面監査、聞き取り調査及び実地監査等により内部監査を実施した。 「競争的研究費等」については「研究機関における公的研究費の管理・監査ガイドライン（実施基準）」等に基づく不正防止の観点から監査を実施した。書面監査に加え、納品後物品の実地監査、取引先との帳簿突合を実施するなどし、不正の発生が懸念されるリスクに対して重点的にサンプルを抽出し、リスクアプローチ監査を実施した。 中長期計画や年度計画を基に、合理的な資源配分を行うための業務計画を策定し、これに基づき適切に資金配分を行い、業務を執行した。また、自己評価や主務大臣評価の結果については、機構内で広く周知し、フォローアップを行った。本中長期目標期間の新たな取組である、予算に関するPDCAの各取組及び主務大臣評価の結果を機構内での業務計画編成に反映させる枠組みを引き続き運用した。		
（２）評価	理事長の自己評価決定に関する意見聴取の場として、令和４年度の業務実績に係る自己評価会議を令和５年５月末に実施し、業務実績等報告書として主務大臣へ提出するとともに、公表した。また、令和４年度の業務実績の評価結果については、機構内において広く周知するとともに、フォローアップを実施した。 客観的な自己評価となるよう、モニタリング指標等で定量的数値を用いているほか、各部門において評価助言委員会を開催する等、これまでの成果・実績や今後の運営等に対して外部有識者の意見を積極的に	理事長の自己評価決定に関する意見聴取の場として、令和４年度の業務実績に係る自己評価会議を令和５年５月末に実施し、業務実績等報告書として主務大臣へ提出するとともに、公表した。また、令和４年度の業務実績の評価結果については、機構内において広く周知するとともに、フォローアップを実施した。 客観的な自己評価となるよう、各種指標等を活用するとともに、必要に応じ外部有識者からの評価を受け	

		聴取し、客観的かつ公正な評価の実施に努めた。また、論文数については、クラリベイト・アナリティクス社が提供するオンライン学術データベース「Web of Science」の登録データにより集計している。標準的な基準で抽出されたデータを用いて評価しており、他機関との比較等も可能になっている。	る機会を設けている。	
	2．業務の合理化・効率化 【評価の視点】 ○管理部門の組織の見直し、調達の合理化、業務の電子化等に取り組むことにより、業務運営の合理化・効率化が図られているか。		補助評定：B 本項目について、中長期計画や事業計画に照らし、成果・取組等について総合的に勘案した結果、 着実な業務運営がなされていると考え、自己評価を「B」とする。評価の視点ごとの根拠は以下のとおり。 【評価の視点：管理部門の組織の見直し、調達の合理化、業務の電子化等に取り組むことにより、業務運営の合理化・効率化が図られているか。】 業務効率化推進委員会の体制を見直した「業務改革タスクフォース」の下で研究部門と事務管理部門が一体となって精力的に組織横断的な検討が進められている。また、DX リテラシー講座及びワークショップには、様々な職種・役職の職員が参加し、各人が継続的に課題意識を持ちつつ現業に取り組んでいるため、共通的な課題を解決するための具体的なアウトプットを得ることができている。 国が進める K Program をはじめとする多くの新規事業に対し、既存の組織の見直しやタスクフォースの設置等により推進体制を整備した。 これらの取組を通じ、新規かつ多様な取組が加わる	補助評定：B ＜補助評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、中長期計画における所期の目標を達成していると認められるため。 ・理事長主導によるマニフェストの制定とその実現に向けた取組の強化、人材採用における多様性確保のための様々な制度の制定など、中長期的な成果が期待できる施策が実行されている。 ・ICT 活用や DX 推進により業務の効率化が進むとともに、研究部門と事務管理部門が連携して体制整備等の迅速な意思決定が行なわれ、合理的な業務運営がなされ、適正であったと言える。これらはすぐに成果はではないものの、機構の研究活動と成果創出を長期的に発展させる上で必要不可欠な取組であると評価できる。 ・業務改革タスクフォースを設置し、検討結果をもとに事務業務のガイドラインを策定したこと、アンケート回答者のうち７割以上の職員が業務のスピードアップを実感した

			中、業務の効率化が進むとともに、研究部門と事務管理部門が連携して体制整備等の迅速な意思決定を行い、合理的な業務運営がなされた。	と回答したことは重要な成果である。 ・随意契約の適正化に向け、経理部職員で構成する契約審査チームで審査を行うほか、一者応札・応募を低減するために電子入札システムの運用を開始し、遠隔地の事業者が入札に参加できる環境を構築した。
（１）合理的かつ効率的な業務運営の推進		事務系業務の機能強化、合理化・効率化への取組として理事長の強力なリーダーシップの下、業務効率化推進委員会を発展的に解消し、ICT活用及び DX 推進による業務効率化、DX 教育の推進、環境整備等 DX に係る業務を包括的に行うため、業務改革タスクフォースを設置した。事務業務全般の合理化・効率化及び業務時間削減のため、機構全体での統一化を推奨するツールや手順を示した「事務業務のガイドライン」を発出し、機構全体で既存ツールの最大活用を通じた業務効率化に取り組んでいる。当該ガイドラインは一度発出して終了ではなく、適時見直すこととしており、既に一度改訂を行っている。また、ガイドラインの実施状況を調査したアンケートを実施ししたところ、回答者のうち７割以上の職員が業務のスピードアップを実感したと回答している。令和６年度も引き続き、実施状況のフォローアップとガイドラインの適時見直しを図っていくことにしている。 さらに、会議・委員会の統廃合及び運営簡略化の取組を進め、機構全体にかかわる二つの会議について統合、一つの会議について事務局業務の大幅簡素化を行った。 加えて、DX リテラシーの底上げを行うため、DX リテラシー講座及び幅広い部署の職員からなる選抜チームで実施する２日間のワークショップを開催した。DX リテラシー講座には所内各部署から 70 名が参加し、ワークショップには事務系、研究系、技術系等、職種や役職を超えた 23 名が参加した。その結果として、五つの DX アイディア企画を立案し、理事長をはじめとする経営層及び業務改革タスクフォースに対して提案を行った。 一般管理費については、令和４年度の実績額 345,809,226 円 に対して令和５年度の実績額 336,323,890 円 となり、令和４年度比で 2.74%	機構全体での業務効率化を図るために、業務効率化推進委員会の体制を見直した業務改革タスクフォースの下で研究部門と事務管理部門が一体となって精力的に組織横断的な検討を進めている。 会議のオンライン化、Google workspace の活用徹底、会議招集の省略化を事務業務のガイドラインとして明文化し、統一的な基準の下で業務の合理化・効率化を着実に推進できている。 会議・委員会の統廃合及び運営簡略化の取組を全署的に呼びかけ、機構全体にかかわる二つの会議について統合、一つの会議について事務局業務の大幅簡素化を行ったことで、会議メンバー及び事務局の負担を軽減することに繋げている。 DX 推進による業務効率化、DX 教育の推進を目的に行った DX リテラシー講座及びワークショップには、様々な職種・役職の職員が参加し、各人が継続的に課題意識を持ちつつ現業に取り組んでいるため、共通的な課題を解決するための具体的なアウトプットを得ることができている。 国が進める K Program をはじめとする多くの新規事業に対し、既存の組織の見直しやタスクフォースの設置等により推進体制を整備した。 中長期目標や事業計画に照らし、成果・取組等について総合的に勘案した結果、新規かつ多様な取組が加わる中、業務が効率化され、体制整備等の迅速な意思決定	＜今後の課題＞ ・引き続き業務効率化などの改革を進め、経営陣のトップダウンに加え、現場の意見をフィードバックし、着実に進めることが求められる。 ・随意契約の適正化、一者応札・応募の低減が実際にどこまで進んだかを裏付けるデータの公表も求められる。 ・新たな試みが研究現場に過大な負担をかけたり、実態にそぐわないものになっていたりしないかなど、不断に見直してほしい。 ＜その他事項＞ －

		の削減、平成 30 年度から令和元年度にかけての削減率 5.03%・令和元年度から令和２年度にかけての削減率 2.33%・令和２年度から令和３年度にかけての削減率 2.81%・令和３年度から令和４年度にかけての削減率 3.44%と平均して 3.27%の削減を達成した。 その他の事業費についても、令和４年度に比べ１%以上の効率化を達成した。 国立研究開発法人として我が国及び世界の持続的な発展や様々な社会課題の解決に貢献する必要がある。そのため、研究成果の社会実装等を目指して機構内におけるシンクタンク機能を強化するべく改組した未来戦略課のイニシアチブの下で競争的資金の獲得を狙い、各施策のビジョンや要件等の情報収集を行っている。その上で、それぞれの公募に合わせて計画の洗練や体制の整備等の準備を進めている。これにより、令和５年度は、国の競争的研究費制度のうち K Program に応募し、「無人機技術を用いた効率的かつ機動的な自律型無人探査機（AUV）による海洋観測・調査システムの構築」及び「先端センシング技術を用いた海面から海底に至る海洋の鉛直断面の常時継続的な観測・調査・モニタリングシステムの開発」の二つの研究開発構想に対する提案を行い、それぞれ採択された。	が行われ合理的な業務運営がなされたと言える。	
	（２）給与水準の適正化	令和５年度人事院勧告及び「一般職の職員の給与に関する法律等の一部を改正する法律」を踏まえ、本給表の引き上げ及び期末手当の月数見直しを行った。 検証結果や取組状況について適切に公表する （令和６年６月末）。 ラスパイレス指数（括弧内は令和５年度実績） 事務・技術職員：108.6（令和４年度 109.0） 研究職員：94.4（令和４年度 95.2）	年度計画に記載のとおり順調に業務を遂行し、給与水準については令和５年人事院勧告及び法律を踏まえ、適正な給与水準の維持を図った。	
	（３）契約の適正化	「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）に基づき策定した令和５年度の調達等合	調達については、「独立行政法人における調達等合理化計画の取組の推進について」（平成 27 年５月 25 日	

		理化計画について、下記の取組を行った。 随意契約の適正化に関する取組として、概算見込額が随契限度額を超える案件について経理部職員で構成する契約審査チームで審査を行った。また、概算見込額が 3,000 万円を超える案件については、機構内の管理職職員で構成する契約審査委員会において、競争性のない随意契約によらざるを得ない調達であるかの審査を実施した。 一者応札・応募の低減に向けた取組として、電子入札システムの運用を開始し、遠隔地の事業者が入札に参加できる環境を構築した。これにより、入札会場の確保が不要となることで同時刻での複数案件の入札を行うことが可能となり、案件によって新規事業者の参入が確認されるようになった。また、入札時の入札参加者間における他の入札参加者の存在を秘匿することが可能となり、入札時点でも競争性を確保することが可能となった。 電子入札システムの運用開始により、事業者の事前登録作業が新たに発生し、また、参加者からシステム利用等に関する質問が多く寄せられたことから、これら対応業務は経年によって減少すると考えるものの本件に係る業務量は令和５年度において増加となった。 入札説明書の電子交付については、引き続き全ての入札案件について実施した。また、調達情報の発信については、調達情報メールマガジンの発行、令和６年度当初の調達予定情報の掲載等を継続して実施した。 仕様書の見直しについては、調達に必要な情報が過不足なく記載されているか、分かりやすい内容であるか等を中心に記載内容の確認を行ったほか、年末年始等多くの事業者にとって休日となる期間を入札公告期間から除外することで、公平性等の確保に努めた。 船舶等運航委託業務の改善については、契約相手方に対する四半期毎等の額の確定調査を継続して実施し、機構のガバナンスを確保するとともに経費の適切な執行を行った。 また、船舶等運航委託業務の調達における競争性の確保、調達プロセ	総務大臣決定）に基づき策定した調達等合理化計画を実施し、調達等に係る業務の合理化、効率化等の取組を着実に推進・実行した。また、調達に係る契約については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し、随意契約による場合は、公正性・透明性を高めるためその結果を随時公表した。	

		スにおける公正性及び透明性の確保並びに該当契約における機構のガバナンスの強化の観点から改善を図ることを目的に設置した船舶運航委託契約改善実行委員会を令和５年 12 月に開催し、平成 30 年３月の第１回委員会から行った審議・点検の結果をまとめた報告書を作成・公表した。当該報告書に基づき、次期中長期計画期間における船舶等の運航等に係る諸契約の調達手続きを行うこととした。 北極域研究船の建造の調達については、建造契約及び艤装員派遣業務の各契約相手方に対し監督等を行うことにより、適切に業務を履行した。 さらに、一者応札・応募の低減に向けた取組として、提出された辞退届の集計及び分析を行った。最も多い回答は「必要な人員体制を確保するのが困難」であり、次いで「法人に求められる要件や資格を満たさない」及び「仕様の内容が自社の事業分野と異なる業務」であった。人員体制の確保については業種を問わず回答があり、資格・要件の不足については ISO 認証取得の有無等が該当すると考えられるほか、類似業務の実績不足が要因であることも確認された。また、複数者への入札説明書の配布の結果一者応札となった案件においては、上記の各辞退理由に加え、「納入期限又は履行期限に間に合わない」、「過去の契約実績から見て事業として採算が取れない」等の理由も挙げられており、複合的な要因で辞退に至ったケースがあることが確認された。 深刻化する人手不足の増加が少なからず機構の調達においても影響していると考えられるものの、これらの辞退届の集計・分析を踏まえ、余裕を持った入札情報の公開、分かりやすい件名や仕様内容の記載等により次期契約全般における更なる改善に向けた取組を継続することとした。 調達合理化の取組として、競争の導入による公共サービスの改革に関する法律（平成 18 年法律第 51 号）に基づく民間競争入札（市場化テスト）において、全拠点で利用する機構内ネットワーク機器の賃借及び同ネットワークのセキュリティ監視支援業務を行う「機構内ネット		

		ワーク機器等の更新・保守及び運用支援並びにセキュリティ監視業務」を対象として、調達規模を見直し「機構内ネットワーク機器の賃借等」及び「セキュリティ監視支援業務」に分割し令和５年度に入札を行った。入札の結果、両案件とも複数者の入札となり、競争性のある調達プロセスを実現した。 共同調達の推進については、横須賀本部、横浜研究所及び東京事務所で使用する複写機用紙及びプリンタ用紙の調達において国立研究開発法人水産研究・教育機構と共同調達を継続して実施したほか、高知コア研究所においてもガソリン等の調達において国立大学法人高知大学との共同調達を継続した。また、機構、水産研究・教育機構及び独立行政法人国立特別支援教育総合研究所との間で共同調達の実施について検討を行い、３機関での共同調達に関する協定書を締結した。さらに、当該協定書に基づき、令和６年度における「複写機用紙及びプリンタ用紙」を対象に調達手続きを実施した。 加えて、調達合理化の取組として、ネット調達システムの運用による手続き短縮等を継続して実施した。 随意契約に関する内部統制の確立については、前述の契約審査チーム及び契約審査委員会による審査体制の維持に加え、随意契約限度額以上で随意契約を締結した全ての案件に対し、契約の事後に契約監視委員長の点検を実施した。 研究開発法人における特性を踏まえた調達に関するガバナンスの徹底については、令和４年度に制定した「調達におけるリスクマネジメント実施要領」に基づき、概算見込額 1,000 万円を超える物品の製造案件について、要求部署においてリスクチェックリストに基づくセルフチェック・リスクマネジメントを行うとともに、経理部においてリスクチェックの内容の確認・点検を実施した。また、同製造案件を対象に検査員による納品時検査への経理部立ち会いを行い、仕様書に基づく検査実施の確認を行うとともに、検査員及び監督員への聞き取りによる監督・検査業務の遂行状況について確認を行った。		

		不祥事の発生の未然防止のための取組については、監督業務マニュアル、検査業務マニュアル等に基づき各業務の実施状況に関する定常的な確認・点検を行うとともに、経理部内において監督終了報告書・検査調書と契約書、仕様書等との突合せを行ったほか、調達担当者の外部講座受講により契約実務に必要な知見の習得を行った。 また、研究不正の倫理教育を機構全体で継続して実施し、経理部内においても研究費不正利用の防止に係る理解及び意識の向上に努めた。 以上の調達等合理化計画の実施のほか、「公共調達の適正化について」（平成 18 年８月 25 日付財計第 2017 号）に基づき、競争入札及び随意契約に係る情報について、機構ウェブサイトにおいて随時公表を行った。 随契限度額を超える随契案件及び契約金額１億円を超える契約案件について事後点検として内部監査において全数監査を受けた。令和４年度の調達等合理化計画の自己評価を踏まえ、令和５年度の調達等合理化計画を作成し、監事及び外部有識者で構成される契約監視委員会で点検を受けた。また、同委員会により随契限度額を超える全ての案件について事後点検を受け、手続きの公正性及び透明性の確保に努めた。なお、指摘された事項については適宜対応し改善を図った。		

４．その他参考情報
特になし。

１．当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅲ	財務内容の改善に関する事項		
当該項目の重要度、難易度		関連する政策評価・行政事業レビュー	予算事業 ID 001729

２．主要な経年データ

評価対象となる指標	達成目標	基準値等（前中長期目標期間最終年度値等）	令和元年度	令和２年度	令和３年度	令和４年度	令和５年度	令和６年度	令和７年度	（参考情報）当該年度までの累積値等、必要な情報

3．中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標、中長期計画、年度計画

主な評価指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価	
	主な業務実績等	自己評価		
【評価の視点】 ○予算の効率的な執行による経費の削減や、自己収入、外部資金の確保、増加、活用等に努めることにより、財務内容の改善が図られているか。		評定：B 予算の適切かつ効率的な執行状況 『予算』 期中、定期的に執行状況を役員に報告するなどして、適切に管理・執行を行った。 『収支計画』 当期総利益は通常の業務運営により生じたものであり、法人の業務運営に問題等はない。 当期総利益を含む利益剰余金は独立行政法人会計基準に則って会計処理を行った結果生じたものである。なお、繰越欠損金は主に業務達成基準の原則化に伴って予算額以上に運営費交付金を収益化することができないために発生する損失から構成され、これは中長期目標期間終了年度に運営費交付金が収益化され、損益がバランスするものである。したがって、損益の発生要因も適切である。 運営費交付金債務と業務運営との関係について適切な分析が行われており、業務達成基準による運営費交付金の収益化が適切に行われている。 『資金計画』 滞留資金について適切に精査されている。なお、運営費交付金債務と欠損金等の相殺により発生した滞留資金はない。	評定	B ＜評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、中長期計画における所期の目標を達成していると認められるため。 ・金融資産の規模、保有・運用状況及び運用体制は適切である。 ・横須賀本部、横浜研究所、東京事務所で使用するコピー用紙の共同調達などを取り入れたほか、ネット調達システムによる合理化も進めた。 ・概算見込み額が 1,000 万円超の物品製造に関しては、要求部署や経理部でリスクチェックを行うなど、適切に執行している。 ＜今後の課題＞ － ＜その他事項＞ －

			貸し倒れの恐れのある債権はなく、「債権評価及び貸倒引当金計上に係る事務処理マニュアル」に基づき適切に債権の管理・回収を行っている。 金融資産の規模、保有・運用状況及び運用体制は適切である。	
	１．予算、収支計画、資金計画 （１）予算	【主な増減理由】 運営費交付金で行う事業の進捗等を踏まえて一部を繰り越したため、業務経費が減少した。また、令和５年度補正予算で措置された施設費で行う事業の大部分を事業期間の延長に伴い繰り越したことなどのため、施設費補助金と施設費が減少した。繰り越した事業は翌年度に実施する計画となっており、業務運営上大きな影響はない。 【評価指標に対する実績】 予算の適切かつ効率的な執行状況 『１．予算及び２．収支計画』 令和５年度における当期総利益は 265,087,286 円である。これは、独立行政法人会計基準に則って会計処理を行った結果、運営費交付金の収益化や貯蔵品などにおいて収益と費用の計上年度のずれが生じて一時的に利益が計上されたものであり、通常の業務運営により発生したものである。 利益剰余金は 1,108,037,542 円であり、これらは現金を伴うものではなく、独立行政法人会計基準に則って会計処理を行った結果、発生したものである。 運営費交付金の未執行率は 46.7% である。主な要因は、「ちきゅう」の科学掘削航海や中間検査・定期検査の実施に向けた資機材等の調達などの業務の一部を計画の進捗を踏まえて翌年度に実施することとしたもの、令和５年度補正予算において追加措置された戦略的イノベー		

		ション創造プログラムに係る予算について研究開発を着実に実施するため翌年度へ繰り越したもの及び事故・災害等の不測の事態に備えて運営費交付金の配分を留保したものなどである。 　繰り越した事業は翌年度以降に実施する計画となっており、業務運営上大きな影響はない。 『３．資金計画』 金融資産の保有状況については以下のとおり。 ①金融資産の名称と内容、規模 　現金及び預金 20,720,309,109 円（年度末時点） ②保有の必要性（事業目的を遂行する手段としての有用性・有効性） 　年度末時点で保有する現金及び預金は主に翌年度へ繰り越した運営費交付金及び未払金や預り金などの債務返済の原資である。期中も資金繰り計画に基づいて運営費交付金の交付を受けており、常に業務の進捗に応じた適切な規模の資金を保有している。 ③管理状況 　金庫で保管する必要最小限の現金を除き、全て銀行預金へ預け入れを行っている。 　貸し倒れの恐れのある債権はない。 　自己収入増加を推進する取組の状況と自己収入全体の獲得額 　事業等収入は前期 911 百万円に対して今期 971 百万円である。これまで行ってきた自己収入の増加に向けた各種取組について、引き続き実施していく。 　競争的資金等の外部資金の獲得額 　（Ⅰ-2.-(1)-③「外部資金による研究開発の推進」に記載）		
	（２）収支計画	【主な増減理由】 　運営費交付金や補助金で行う事業の一部を翌年度へ繰り越したことに伴って、業務経費、補助金事業費、運営費交付金収益及び補助金収益が減少した。		

		施設費において、費用に計上される金額が計画時の見込みを上回ったため、その見合いとして施設費収益が計上されたことに伴って、その他の収入が増加した。 収益と費用の計上年度のずれにより、総利益が発生した。		
	（3）資金計画	【主な増減理由】 運営費交付金で行う事業の一部を翌年度へ繰り越したことにより、業務活動による支出が減少した。 固定資産の取得が、計画時の見込みを下回ったため、投資活動による支出が減少した。 施設費事業の一部を翌年度へ繰り越したことにより、施設整備費による収入が減少した。		
	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。 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。	（なし）		
	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	「みらい」について、令和７年度をもって運航を停止する決定を行った。これを受けて今後、独立行政法人通則法等の手続きに従って適切に処分を行っていく予定である。	「みらい」については、今後独立行政法人通則法等の手続きに従って適切に処分を行っていく。	

	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。	（なし）		
	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。	（なし）		

	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。	（なし）		
	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	前中長期目標期間から繰り越した積立金は、主に前中長期目標期間中に自己収入により取得した固定資産の未償却残高や、貯蔵品の取得により一時的な利益が発生したものであるため、対応する固定資産の償却や貯蔵品の消費に合わせて取り崩しを行っている。	前中長期目標期間から繰り越した積立金は中長期計画に従い、適切に充当されている。	

	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末償却残高相当額等に係る会計処理			

４．その他参考情報
特になし。

１．当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅳ	その他業務運営に関する重要事項		
当該項目の重要度、難易度		関連する政策評価・行政事業レビュー	予算事業 ID 001729、001731、001922

２．主要な経年データ

評価対象となる指標	達成目標	基準値等（前中長期目標期間最終年度値等）	令和元年度	令和２年度	令和３年度	令和４年度	令和５年度	令和６年度	令和７年度	（参考情報）当該年度までの累積値等、必要な情報

注１）複数の項目をまとめて作成する場合には、適宜行を追加し、項目ごとに主要な経年データを記載

3．中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価				
中長期目標、中長期計画、年度計画				
主な評価指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価	
	主な業務実績等	自己評価		
		評定：B 本項目について、中長期計画や事業計画に照らし、成果・取組等について総合的に勘案した結果、着実な業務運営がなされていると考え、自己評価を「B」とする。評価視点ごとの根拠は各項目に記載のとおり。	評定	B
1．国民からの信頼の確保・向上 【評価の視点】 ○情報公開及び個人情報保護について適切に取り扱われたか。 ○情報セキュリティ対策を適切に講じているか。また、対策の実施状況を点検し、改善が図られているか。 ○労働安全衛生管理を徹底し、業務の安全確保が図られたか。	情報公開に関しては、令和５年度開示請求件数は１件であった。法人文書の開示請求に的確に対応するため、公文書等の管理に関する法律（平 21 年法律第 66 号）の定めに従って、法人文書ファイル管理簿の整備・公表を行ったほか、法人文書管理に関する自己点検及び監査を実施した。 個人情報保護に関しては、ヒューマンエラー起因によるメールの誤送信などによる個人情報漏洩事案が４件発生した。関係者に対して速やかに説明と謝罪をするとともに、誤送信したファイルの削除を確認し二次被害防止の措置をした。また、再発防止の一環として全職員にメールニュースを配信し、具体的な取組方法やセルフチェックを取り入れ、注意喚起を行うとともに、役職員の意識醸成を図った。 情報システム基盤・環境の整備の一環として、法人全体の文書管理のため高度なセキュリティ性能やガバナンス機能を備えるクラウドストレージ（Box）を導入することにより、データやファイル管理を一本化し、セキュリティを確保した統合文書管理基盤を構築した。 「政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準（令和３年度版）」を踏まえて整備した規程類をもとに、教育・訓練を含めた	「政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準」を踏まえた情報セキュリティ対策に継続して取り組み、計画どおり進捗したものと評価する。また、拠点間のセグメントの分離、監視など、さらなる情報セキュリティの向上に取り組んだ。これらは今後も継続して取り組んでいく必要があるものであり、情報セキュリティ・システム部を中心に、引き続き着実な取組を実施していく。 労働安全衛生法令の改正に伴う新たな化学物質規制に関しては、令和４年度に実施した機構における労働安全衛生関連の規範の整備に引き続き、実務担当者向けの説明会及び手引書の作成を行ったところであり、遅滞なく対応できたものと思料される。また、化学物質を取り扱う全ての部署において、何らかのリスクアセスメントの作業が実施されており、機構における化学物質リスクアセスメントの推進に一定の効果が認められているところである。	＜評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、中長期計画における所期の目標を達成していると認められるため。 ・研究者採用に占める外国人採用比率の増大（34.6％（昨年度より 5.0%増））、女性採用比率の増大（38.46％（昨年度より 19.9%増））は、機構のダイバーシティ向上につながる期待レベルの成果と認められ、今後も継続した取組を期待する。 ・ライフイベントにより研究から一時的に遠ざかった人材を対象とした JAMSTEC リスタート支援公募は、機構にとっての優れた人材確保、研究者を志す若手等への潜在的な波及効果などにおいて極めて注目すべき制度である。 ＜今後の課題＞ ・女性を含む多様な人材を職員として採用、管理者として登用する取組を引き続き進めていくなど、更に割合を増やす対策が求められる。 ＜その他事項＞

		情報セキュリティ対策を継続的に推進するとともに、統一基準（令和５年度版）を反映して「情報セキュリティ管理規程」及び「情報セキュリティ対策実施規則」を令和６年４月１日に改正施行するため、統一基準に合わせた用語の修正及び定義の追加、業務委託及びクラウドを用いた情報システムの対策等について検討した。 情報セキュリティ対策として具体的には、拠点間のセグメント分離と通信を監視するために必要な機器を導入し、監視の強化を行うなど継続的に情報セキュリティ対策を行った。また、情報セキュリティに関する自己点検や標的型メール攻撃訓練の実施、情報セキュリティ教育等を引き続き実施することにより、全役職員に対して、サイバー攻撃に対する対応能力の強化に取り組んだ。さらに、通信監視の強化として第二 GSOC のセンサーを導入し、令和６年３月から運用を開始した。 労働安全衛生法令の改正に伴う新たな化学物質規制と機構における対応について説明会を開催した。また、「事業所化学物質管理者の手引き」及び「部署化学物質管理者業務及び保護具着用管理責任者業務の手引き」を作成し、各拠点の事業所化学物質管理者、各部署の化学物質管理者及び保護具着用管理責任者へ配付した。 令和５年 10 月に放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則が改正・施行されたことに伴い、放射線測定に係る信頼性の確保等の改正内容を反映すべく放射線障害予防規程等の改正を行った。 安全確保に必要な情報やノウハウの共有については、従来の取組を継続し、安全衛生に関する教育訓練動画を作成し、動画共有プラットフォーム（YouTube）を利用して受講機会を提供することにより、教育訓練の利便性向上と効率化を図った。また、外部講師による職員向け安全セミナーを開催し、火災予防に関する大学や研究機関等の事例紹介を通じて注意喚起を行った。 令和４年度に引き続き、労働安全衛生関係法令の改正による新たな化学物質管理の対応の一環として、国立研究開発法人安全衛生交流会を幹事として開催したほか、国立大学系の情報交換会にも参加し、他の	安全衛生に関連する情報の共有については、令和４年度より引き続き実施している他の国立研究開発法人との安全衛生に関連する意見交換の場として「国立研究開発法人安全衛生交流会」を幹事として開催したほか、国立大学系の情報交換会にも参加したところであり、将来的に国立研究開発法人全体としての一定の労働安全衛生管理に係る標準を構築していくことを模索している。また、安全セミナーについても外部講師を招き、職員の安全に関する知識・技量や意識の向上に役立つセミナーを企画・実施しており、参加者からの評価も高かった。機構内に完結することなく、機構外の人脈を活用して、積極的な情報収集・意見交換に努めたことは評価できるものと思料する。さらに、発生した事故・トラブルの原因究明、対策、対処の検討を PDCA サイクルにより継続的に改善した。	・情報セキュリティ対策として、標的型メール攻撃訓練の実施、情報セキュリティ教育等を継続して実施しているほか、全役職員に対してサイバー攻撃に対する対応能力の強化に取り組んでおり、適切に対応できている。また、セキュリティを確保した統合文書管理基盤の構築を行うなど必要な機器・設備を導入して監視の強化を行ったことや情報セキュリティに関する自己点検を実施している。引き続き、体制の強化等の適切な対応が期待される。

		国立研究開発法人・大学と情報交換を行った。労働安全衛生の分野について他の法人と情報を共有し協力しつつ、国立研究開発法人全体としての一定の労働安全衛生管理に係る標準を構築していくことを模索している。 事故・トラブル情報及びヒヤリハットについては、従来の取組を継続し、各事象・事例を取りまとめ、原因分析、再発防止策、改善策等を関連委員会で報告・審議の上、職員に展開し、再発の防止、リスクの低減を図るための諸活動を行った。		
	２．人事に関する事項 【評価の視点】 ○優秀な人材の確保・育成、職員の資質・能力の向上、人員配置や評価・処遇の適正化等に取り組み、生産性の向上が図られているか。	優秀な人材の確保・育成について、引き続き JAMSTEC Young Research Fellow の募集を実施した。応募人数についてはほぼ令和４年度と同水準を維持できた。若手・中堅研究者を審査員とし、従来とは異なる視点から独創的な若手研究者を選考するとともに、若手・中堅研究者が優秀かつ多様な人材の選考に加わることで、自らの知見を広げる機会となるよう工夫した。令和５年度の JAMSTEC Young Research Fellow の公募では、円安の影響がある中 87 件（令和４年度は 94 件）の応募があり、選考を経て最終的に７名（うち外国人４名）の新たな JAMSTEC Young Research Fellow を内定した。結果として研究者採用に占める外国人の割合は 34.6%となり、令和４年度よりも 5.0%増えた。 多様な価値観による優れた研究成果と科学技術イノベーションの創出を目指し、令和５年度より、出産・育児などのライフイベントにより、一時的に研究開発の場から遠ざかった研究者・技術者等を対象とした JAMSTEC リスタート支援公募を開始した。本公募には 26 名の応募があり、選考を経て最終的に２名（研究職・准研究職各１名）を内定した。結果として研究者採用に占める女性の割合は 38.46%となり、令和４年度よりも 19.9%増えた。 クロスアポイントメント制度の弾力的運用に関して、優秀な人材が複数の組織において活躍できる環境整備をより後押しするため、新たに、研究者等への金銭的インセンティブを付与できる仕組みを検討し、	「JAMSTEC Young Research Fellow」制度では、円安の影響があるなか、令和４年度と同程度の応募者を確保することができたほか、出産・育児などのライフイベントを経た研究者・技術者を対象とした公募を開始、採用を行った。また、クロスアポイントメント制度については、新たに、クロスアポイントメントを促進する施策として手当の支給を念頭に置いた検討を進め、令和６年度期首からの導入に向けた制度設計に取り組んだ。 さらに、在宅勤務制度の見直し及びフレックスタイム制度の柔軟化等の制度改正による働き方改革により、様々なライフステージの職員に多様な職場環境を提供し、個々の職員の状況に応じて自ら柔軟な勤務が選択できるようになった。	

		令和６年度期首からの導入に向けた制度設計を行った。令和５年度のクロスアポイントメント実績は 10 件（令和４年度は７件）であった。 令和５年度より定年延長について国の動向を踏まえた制度を導入した。また今後の定年延長者の増加を踏まえて、主に 50 代を対象とするシニア研修の充実化を図り、キャリアの棚卸しや今後の仕事の方向性について再考できる機会を提供した。一方で定年延長者（役職定年者を含む）や再雇用者を今後多く抱えることになる所属長の役割を強化するため、シニア人材の活躍支援やシニア人材とのコミュニケーションの取り方に関する研修を新たに追加した。 職員の育成については、被評価者研修、階層別研修、スキル研修、初任者研修、ハラスメント防止研修、研究倫理教育、在外研究員等派遣制度、日本語教室（外国籍研究者対象）等による個々のキャリア開発を計画通り進めた。特に令和５年度は被評価者を対象に、被評価者研修（成長促進ワークショップ）を新たに導入し、評価を活用した自己成長に向けた取り組み方についてワークショップ形式で研修を開催し、参加者の成長に役立てることができた。 ワークライフバランスの推進及び職員が働きやすい職場環境の整備として、在宅勤務制度及びフレックスタイム制度の見直しを実施した。在宅勤務制度は主に職場での生産性の維持または向上を図りつつ、育児・介護を含む職員の多様な働き方を認める制度として、月 10 日かつ週２日を上限に制度化を行った。また、フレックスタイム制度はフレキシブルタイムを５時間から 12 時間へ拡大し、コアタイムを６時間から２時間へ短縮することで利便性を高めつつも、コアタイムを最低限設けることでコミュニケーションの機会を確保し、職員の多様な働き方を推進した。さらに、在宅勤務の状況と生産性について職員アンケートや文献調査を実施し、調査報告書の作成を進めた。（調査報告書は令和６年４月に完成。本調査報告をもとに、令和６年度に在宅勤務制度の見直しを実施する。）		

	３．施設及び設備に関する事項 ○中長期目標達成のため必要な施設・設備の整備・改修等は適切に行われたか。	船舶に関して、安全の確保を最優先に、中長期の整備計画を定め、保守整備等を実施した。また、機器・設備の維持や更新に当たっては、機能や効果、維持コスト等を勘案し、整理を行いつつ資産を適切に管理した。 令和４年度補正予算で措置された施設整備費補助金により、無停電電源装置、冷凍冷蔵設備、空調換気・照明設備、外壁等の改修工事を計画どおり実施した。一方で、深海総合研究棟改修工事については、社会情勢の急激な変化により建設業界において資材・専門技能者の確保難が生じたことにより工期が計画より延長し、補助事業期間内に事業を完了できない見込みとなったため、計画を変更し、当該工事分の補助事業を除外した。こうした事態を踏まえて所内調査を実施し、社会情勢の変化による工期延長に対応できなかった原因として、リスクに対する冗長性が確保されていない工事計画となっていたこと、工期が延長するリスクの認識が遅れたことを特定し、再発防止策として事前に工期に余裕を持たせることや継続的な調達環境等のモニタリング体制の構築などの措置を講じた。また、研究活動への影響を最小化するため、施設・設備計画推進委員会において深海総合研究棟のうち老朽化が著しい受変電設備を最優先に、令和７年度までに更新するといった計画の見直しを行うなどし、施設及び設備の維持・運用を推進した。	機構船舶全船について、法令上必要となる年次検査等を滞りなく実施することができた。 継続的な課題となっている施設・設備の老朽化対策の具体化として、各種実験施設・設備の更新や建屋のLED化等が進み、研究環境が向上した。深海総合研究棟の改修については、直接的な原因は社会情勢の急激な変化とはいえ、結果として計画を変更し、当該工事分の補助事業を除外することとなったが、老朽化が著しい受変電設備を最優先に、令和７年度までに更新するといった計画の見直しを推進した。	

４．その他参考情報
特になし。

項目別調書No.	中長期目標	中長期計画	年度計画
Ⅰ―1 海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進	機構は、第５期科学技術基本計画、第３期海洋基本計画等を踏まえ、これまでの取組を一層発展させて、以下に示すような課題に取り組む必要がある。 ・地球環境の維持・保全と持続可能な利用、海洋由来の自然災害への対応等の経済・社会的課題への対応 ・関係府省連携の下、MDA 体制の確立に資する海洋調査・観測体制を強化し、海洋の安全・安心に貢献 ・海洋分野における Society 5.0 の実現に向け、膨大な海洋情報の集約、解析及び予測に係る研究開発の推進 ・海洋科学技術分野における我が国の研究開発力の強化や、SDGs等の国際的な枠組みへの科学的知見の提供等による国際的なプレゼンスの向上 このため、本中長期目標期間中において、以下の（１）～（４）の研究開発課題に重点的に取り組む。また、研究者の自由な発想や独創的な視点を活かして、次世代海洋科学技術を支える新たな知の創出に資する挑戦的・独創的な研究開発を推進するとともに、これらの研究開発を支える基盤的技術の開発に取り組む。	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となる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、人工知能やビッグデータ解析技術等の新興技術を把握し、適宜、活用するなど、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	機構は、「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、令和５年度において、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となる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、人工知能やビッグデータ解析技術等の新興技術を把握し、適宜、活用するなど、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

		術を支える人材育成にも貢献する。	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 近年、地球温暖化等の地球環境変化が経済・社会に与える影響の顕在化、深刻化が危惧されており、第３期海洋基本計画やSDGs、パリ協定等においても、地球環境の保全や気候変動への対応は政策上の重要課題として位置付けられている。とりわけ、地球温暖化の影響が最も顕著に出現する北極域を対象とした調査・観測・研究の重要性は、世界的にもますます高まっている。また、人間活動の地球環境への影響は地球温暖化のみならず海洋酸性化や生態系変動等、様々な形で表面化してきており、地球環境変化と人間活動の相互作用に関する評価を踏まえて、地球環境変化を把握し、将来を予測することが求められている。特に、膨大な体積、面積、熱容量を有する海洋は、大きな時空間規模で進行する地球環境変化において重要な役割を果たしていると考えられている一方、その実態には未解明な部分が多く残されている。 このため、機構は、未だ解明されていない地球環境変化の実態把握を進めて、その変化の中長期的な将来予測を行うため、地球環境変動モデル等の高度化に取り組む。これを実現するために、観測網の無人化、省力化、高精度化等に向けた新たな観測技術の開発等を行うなど観測網の整備・高度化を図るとともに、多様な手法を組み合わせることにより、我が国沿岸域を含むアジア地域、北極域、北西部太平洋、熱帯太平洋、インド洋等の重点海域	（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	（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

	等の高精度な観測を実施する。また、これら観測により得られたデータの蓄積・分析やモデルの高度化を行うことで、昇温、海洋酸性化、貧酸素化、生態系変動等の海洋に表れる地球環境変化の実態把握やプロセスの理解を進める。その上で、こうした取組により得られた地球環境変化に関する新たな知見と人間活動との相互影響に関する評価を行い、人間活動の影響を含めた地球環境変化の中長期的な将来予測を導き出す。得られた成果については、国内外の各種活動を通じて発信することで、我が国及び国際社会等における政策の立案等に貢献する。	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	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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・サイエンスプランに沿った Argo フロート、BGC Argo フロート、DeepArgo フロートの展開及び投入支援を行う。フロートの展開にあたっては、新規センサー等の実用化に重みを置く。当該サイエンスプランでは、北西太平洋と南大洋を中心とした、表層から深層における海洋循環と水塊特性の形成・変質過程の定量的な把握、海洋内部の乱流動態の理解及び他観測と統合した炭素循環の定量的把握をメインとする。 ・海洋地球研究船「みらい」による令和元年度イン

		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。	ド洋・南大洋航海及び令和３年度北太平洋亜寒帯航海のデータを中心とした解析を継続するとともに、新規に北太平洋南北断面航海を実施する。既存の GO-SHIP 精度を持つ観測と、新規観測事項の検証を実施する。過去の同一観測線データとの比較解析を実施して海洋環境変動の動態を明らかにする。 ・基盤的な国際観測システムの活用及びそれへの貢献として、観測データの公開、２次データの作成、高精度化、公開及び標準物質の品質保持と頒布促進を行う。 ・海洋観測データを用いた解析を行うことで、海洋環境変動の把握及び全球、北部・熱帯太平洋における熱や淡水、物質収支の推定に関する知見を獲得し、論文・学会にて公表する。 ・数学的知見を活用したデータ統合研究としての次世代同化システム ESTOC2 の、より現実的な設定でのデータセット作成まで実施する。 ・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のため、国際的な枠組みで進めている太平洋熱帯観測システムの最適化を踏まえ、フィリピン海ブイによる長期観測を継続するとともに、そこから得られる情報を熱帯太平洋海洋観測システムプロジェクト（TPOS）や係留系による時系列観測網である OceanSITES といった観測コミュニティへフィードバックし、熱帯観測システムの高度化に関する議論を進める。アクセスの難しいインド洋のブイについては国内やインドネシア共和国の状況を踏まえて、今後の安定した

			運用を可能とする仕組みについて検討を進める。 ・TPOS や空と海の相互作用の観測戦略（OASIS）等の国際的な枠組みの下での観測システムの維持・高度化への対応として、「みらい」航海を実施し、フィリピン海ブイの入れ替えを行うと共にマルチプラットフォーム実験を継続する。また、ドップラーレーダー及びライダー観測を実施し、海面フラックスに関わる現場データ取得とその高度化への取組を進める。さらに、漂流ブイによる海面フラックス計測の現場試験を行うことで、海面フラックスの広域現場データ取得の拡大に向けた準備を進める。 ・観測データの品質管理を行い公開する。フィリピン海ブイデータについては、全球気象通信システム（GTS）配信の手続きを進める。ドップラーレーダーについては偏波パラメータに関わる品質管理手法の開発を進め、ライダーについては観測環境の変化を考慮した補正手法の開発を進める。 ・太平洋とインド洋の熱帯域を対象に、短期気候変動現象、大気海洋相互作用、湧昇を含む海洋循環と水塊変動等とそれらに係わる諸プロセスや影響に対する解析を行う。特に、暖水プール北端での大気と海洋変動に関する研究とオーストラリア西岸での海洋変動に関する研究を進め、得られた知見を論文として公表する。観測に関わる技術開発やシステム化についての知見についても文書化し、TPOS 等のコミュニティに提供する。 ・過去の集中観測データの解析研究や数値モデル実験等により、季節内振動や熱帯低気圧、大気の川、

			日変化等の種々の熱帯短周期変動・擾乱に係る大気海洋相互作用、熱帯－中緯度相互作用の役割及び日本を含む中緯度域への影響について定量的に理解する。 ・令和６年度に実施する夏季季節内振動を主ターゲットとする集中観測キャンペーンの予備解析、詳細計画作成、機材の調達、現地機関との交渉を行い、必要な準備を完了させる。 ・長期観測拠点での観測を継続し、データ取得を行うとともに、長期観測サイトをミッションオリエンテッドで見直し、目的に応じた体制を現地機関との間で共有する。 ・マルチスケールな水蒸気観測に向けたフィジビリティスタディを行う。具体的には、自動可降水量解析システムの開発に着手し、その用途・応用性を見積もる。それに基づき、基本設計を行う。 ・それぞれの観測技術を活かした次世代の観測網構築を具体化するため、関連センター横断のブレインストーミングを実施し、スキーム、ウェイト、不確定要素の洗い出しを行いつつ、研究課題を発展・リバイスする。特に自律型或いは漂流型のプラットフォームによる海面フラックス計測のポテンシャルを示し、観測システムへの組込みに関する議論を行う。
		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	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

		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。加えて、北極域研究船の就航後に国際研究プラットフォームとして運用するため、積極的に多国間・二国間の共同研究を推進する。併せて、若手人材の育成や観測データの共有を推進する。	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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・北極域研究加速プロジェクト(ArCSⅡ) を含む国内外の枠組みにおいて、「みらい」北極航海による太平洋側北極海の観測を実施する。また、新たに公募した国内外からの研究提案を取りまとめ、北極域研究船の運用も見据えながらその進め方を検証する。 ・太平洋起源水による貯熱量変動や大気-海氷-海洋相互作用過程等を解析するとともに、海洋生態系の変化を将来予測実験結果や人間活動の影響も含めて評価し、得られた知見を公表する。 ・「みらい」やアラスカ・シベリア等の観測拠点において短寿命気候汚染物質（SLCFs）の観測を実施・継続する。また、観測・数値モデル・衛星データ等を組み合わせた解析を進める。さらに、混合林及び同位体の新規モデルに関する成果を取りまとめる。 ・気候変動に伴う海氷・海洋上層の変化について、モデルによる再現性の向上に向けた開発や、開発したモデルを用いた実験を継続する。海氷・氷床の変動や、これと関係する北極域及び北極域外の変化・変調と、これらの不確実性に関する知見を得て、成果を発表する。 ・海氷下の観測を可能とするために、海氷下観測用小型ドローンの開発を進め、運用試験・観測試験

			を実施する。低周波電磁波を利用した海氷下新測位手法の実証機開発を行う。海氷厚の電磁テレメトリ計測装置の機能モデルによる実現性評価をフィールドで実施する。 ・令和４年度に立ち上げた APECS（Association of Polar Early Career Scientists／極域若手研究者協会）Asia Pacific 支援事務局(APECS-AP)や国際的な北極研究の枠組み等を元に、「みらい」北極航海における若手公募課題の実施等北極域研究船の就航後に国際研究プラットフォームとして運用するために、多国間及び二国間の共同研究を推進し、国際的な若手人材の育成や観測データの共有に貢献する。 ・北極域研究船での運用を念頭に、自船周囲の海氷や波浪の状況を把握するための観測手法の実用化を目的として、関係する大学・研究機関との共同研究を推進する。具体的には、海氷や波浪に対するマイクロ波の応答特性の違いを把握し、船上でそれらのリアルタイム識別が可能なレーダー装置及びマイクロ波放射計を主とするシステムの研究・開発を行う。また、これらの装置を用いた観測研究を行う。
		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	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

		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、自律型の水中グライダー、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した、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、多様な環境ストレッサー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	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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・海洋生態系観測モデル統合と酸性化の評価の取組として、昇温・酸性化等の時系列観測（K2）と合わせ、栄養塩供給が枯渇する夏季に「アジア起源物質と海洋生物地球化学への影響評価」を主題とする「みらい」西部北太平洋航海観測を実施する。春季に NOAA-KEO ブイ定点航海と無人表層観測船（USV）の試験、FRRF－pH/CO_2昇降フロート開発を行う。基礎生産とクロロフィル極大の形成メカニズムを説明可能なモデル開発に向け、令和４年度に開発したモデルの改良を行う。 ・海洋大気物質循環に関する取組として、大気と海洋の物質を介した相互作用で、気候へのフィードバック面で重要なプロセス等に着目し、現場観測の視点を加えた評価を実施する。具体的には、亜熱帯海域にて栄養塩がもっとも枯渇する夏季に「みらい」航海を実施し、大気を介した栄養塩供給と一次生産への影響評価に関する観測研究を行う。K2 及びその周辺海域に対象を広げ、大気から海洋表層への鉄供給量の定量を行う。 ・カーボンニュートラルへ向けた長寿命温室効果気体（GHGs）や短寿命気候強制因子（SLCF）の排出量推計高度化の取組として、パリ協定下の公式な国際的対策の仕組みである「第一回グローバル・ストックテイク(GST)」へ、GHGs 排出量の最新の評価結果を提供する。SLCF の観測と解析から、ア

		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。	ジアから洋上にかけての分布と成因の知見を得る。また、新世代の人工衛星による「複数」の SLCF 濃度観測を同時に数値モデルへ同化できる排出量評価システムを構築する。 ・沿岸海色情報化とハイパースペクトル計測の取組として、令和４年度に改良したアルゴリズムを実装する形で、赤潮等の「海色モニタリングシステム」試作版を検証して確立し、ウェブ上の実稼働試験を行う。ハイパースペクトル計測法の北極域研究船での実利用を念頭に、大気微量成分等の計測対象拡張に関する可能性評価を行う。 ・海況予測に資する津軽暖流の短周期変動の理解に向け、津軽海峡周辺を試験海域とし、沿岸観測網の維持やその拡充に向けた技術開発及び新たな HFR データ解析手法の検討を行う。また、様々な時間スケールの津軽暖流量変動の抽出を行い、特に、季節変動より短周期に着目した変動機構の解明に取り組む。さらに、当該水塊の急速な酸性化の影響に係る調査ともう一つの代表的な水塊である沿岸親潮の酸性化状況の理解に向け、ホタテ等の石灰化生物の観測・飼育実験、半閉鎖海域の海洋酸性化実態の把握及び広域沿岸域観測による沿岸親潮水の水質変化と酸性化状況の把握に取り組む。
		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、	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。

		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	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 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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・観測情報に拠った研究について、観測（衛星含む）研究との連携のもと研究開発を行う。大気化学や海洋物質循環モデルの開発を、観測と連携し評価・開発を進める。 ・素過程そのものの理解やそのモデリングに課題が残され、かつ他のサブシステムにも強い影響を及ぼすものに関するこれまでの研究成果を整理し、モデル化に着手する。 ・寒冷圏陸域について、観測データを収集・整理する。 ・次期地球システムモデル（ESM）開発や AI 等の先端研究手法のための基盤整備を他部署との連携のもと実施する。 ・令和４年度までに実施した力学的ダウンスケーリング実験の解析を継続し、異常潮位や熱波等海洋極端現象の発生頻度を現在気候と将来気候で比較

		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。	し、温暖化リスクを評価する。機械学習による統計的ダウンスケーリング手法の開発と試行実験を継続する。 ・気候変動予測モデルの性能を確立するための再現性検証を行うとともに、気候実験データを活用して雲に関する諸現象の気候変動に関する知見を獲得する。高解像度の気候実験の実施に向け、技術的課題の調査・整理を行う。また、高解像度地球システムシミュレーションの基盤開発として陸域生態系モデルの導入に着手する。 ・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実験の実施の取組として、緩和シナリオを評価する上で重要な知見を得るため、ESM 等を用いて実験を実施し、結果を解析する。また、必要なモデル拡張を継続する。 ・気候モデル及び ESM の構成要素である海洋大循環モデルの精緻化及び高分解能化に必要な技術開発を進めるとともに、気候モデルへの将来的な導入を視野に入れた、大陸氷床モデル及び氷床末端の棚氷モデルの開発にも取り組む。これら開発成果を気候モデルへ順次取り入れることにより、これまでの気候モデルでは考慮されてこなかった海洋過程や棚氷融解過程等が気候の形成及び変動に果たす役割を明らかにする。また、ESM における海洋物理・炭素循環相互作用過程の精緻化や気候モデルと ESM の統一化作業等にも取り組み、全球炭素循環も含めた次期気候変動予測システムの構築につなげる。同時に、令和４年度に機能拡張

			したアンサンブル手法に基づく高度な初期値化手法を用いた過去再現実験の結果を解析することで過去の気候・炭素循環変動を再現する際の問題点を把握し、システムの改良を試みる。 ・科学的根拠に基づく気候変動予測情報の創出のため、気候・炭素循環予測システムを用いた過去再現・事後予測実験及び要因分析実験を実施して出力を解析するとともに、完全モデル予測フレームワークや大気海洋結合系を単純化した数理モデル等プロセスの本質を抽出するのに適した研究手法を活用し、予測の成否や不確実性に繋がる気候及び炭素循環プロセスの解明に取り組む。 ・台風等の極端現象の発現特性及びその予測に関する知見を深めるため、数週間から季節程度の多年アンサンブル数値実験を令和４年度に継続して行う。数値実験・観測・客観解析データを用いて台風・豪雨等の極端現象等に係るスケール間相互作用を明らかにするとともに、予測において感度の高いプロセスを調査する。また、現象の予測に対するモデルの物理過程や解像度、地形の表現等の影響を評価する。
		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	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

		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。	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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・環境変動による深海生態系への影響評価をより正確に行うため、これまでのモニタリング対象海域の精査と海域の拡充を行い、より高解像に変動を把握する。 ・海洋プラスチックの現場測定に向けた技術開発、重点海域における観測の継続、海洋生物によるプラスチックの取り込み実験を行い、海洋プラスチックの分布量推定及び動態を把握する。 ・環境変動による生態系への影響を評価するため、これまでに確立した環境観測手法及び画像解析・観測手法による評価指標を組み合わせた環境影響評価総合パッケージを構築する。モデル海域として設定する東青ヶ島熱水域での観測計画を立案する。 ・海洋保護区等の管理のため、簡便な生態系モニタリングの技術及び手法の開発を行う。 ・国内外の研究ネットワークを通じ、関連データベースの利活用を拡充し、研究成果をより広く展開する。

	（２）海洋資源の持続的有効利用に資する研究開発 我が国の周辺海域には、多様な生物、鉱物、エネルギー資源等の海洋資源が存在すると考えられているが、それらの海洋資源については、未確認のまま残されているものも含め、ごく一部しか有効利用できていない。特に、深海・深海底等の科学的調査が進んでいない海域には、表層域とは異なる生態系等が構築され、数多くの未発見の生物が生息していると考えられている。この中には人類社会に有用な機能を持つものも存在し得るため、これら未知の機能の発見・解明が必要である。また、我が国の領海等に賦存する鉱物資源の有効利用のためには、有望資源の賦存する海域や賦存量を把握する必要があり、このためにはその形成メカニズムの解明が重要である。 このため、機構は、海洋の調査・観測で採取した海洋生物を含む各種試料を分析し、海洋生態系における炭素循環・窒素循環・エネルギー循環等を把握するとともに、ナノ科学や情報科学等との学際連携を進めて、海洋生態系が有する未知の機能を解明する。 また、海底鉱物資源の有望海域の推定のため、これまでの調査・観測等で得られた試料、データ等を詳細に解析し、海底資源生成モデルを体系化・普遍化することにより、有望資源の成因プロセスを解明する。 これらの研究開発を進めるに当たっては、必要に応じて（１）の研究開発課題の成果を取り入れるとともに、他の大学や公的研究機関、民間企業等との連携を強化することで、より効果的な成果の創出を目指す。また、得られた試料、データ、科学的知見等を積極的に産業界へ提供することで、海洋資源の産業利用の促進に貢献する。	（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。	（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。	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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・天然に分布する各種微量物質の高度な分析を用いた研究開発を進める。その基礎要素技術開発に関連して、アミノ酸・ペプチド・核酸・ヘム・多糖類等の定量及び炭素・窒素・硫黄同位体比微量測定システムの堅牢化、中赤外レーザー分光法による微少物質の炭素同位体比の微量迅速分析システムの堅牢化及び海洋試料中の有機金属分析法の確立と堅牢化について継続的に行う。これらの技術開発を基礎として、深海を含む海洋に生息する各種生物が担う機能と背景に関する新たな知見を得て、それらを元にした社会との連携強化を行う。 ・生命圏の中心代謝化合物であるアミノ酸・核酸塩基の精密分析を応用し、水界のエネルギー循環における各種生物の立ち位置、それが関わる炭素・窒素循環、人為起源の金属汚染等に関する情報を蓄積する。また、同位体比とシミュレーションの両者を用いて、海洋の資源である各種魚類の回遊

			ルートや生体履歴の特定技術の実用化と応用を更に深化させる。 ・水界中、地下における酸素伝達系及び炭化水素生成に関して未知の機能の実態解明を進める。特に前者はヘムを用いた酸素伝達系の解析を行い、後者は産学官の連携をとりつつ炭化水素の生成場・生成条件について明らかにする。また、海洋における多糖類の動態について、プラスチックの分解を念頭において産学官で連携した研究開発を行う。 ・太陽系に存在する元素の平均組成を有する炭素質小惑星リュウグウについて、地球や海洋が生成する前の有機・無機物質情報の詳細を解析する。新しい非破壊分析法・破壊分析法を応用し、海の起源、塩の起源及び有機分子の進化について、その物質科学的な諸性状を解明し、外部機関との横断的な研究の先鋭化を引き続き行う。 ・深海バイオリソース提供事業を通してオープンイノベーション体制による研究開発を推進するとともに、共同研究等の枠組みを活用した試験提供等にも取り組む。既に稼働した深海堆積物及び深海微生物菌株の整備・提供を進めるとともに、深海環境ゲノムデータベースの整備を進める。また、深海環境ゲノムデータベースに資する研究開発として、排他的経済水域（EEZ）を含む日本国内から深海バイオリソースを収集し、多元的解析によって生物機能ポテンシャル及び生物学的特性を明らかにするとともに、日本国外から得た試料との比較により、その地域的な特性を示す。

			・深海バイオテクノロジーに資する研究開発として、アイソトポマー解析等のフュージョンマスを用いた研究技術、微量核酸取扱技術、ウイルス核酸解析技術等のマルチオミクス関連技術の開発及び実証研究を実施する。また、これら解析技術の外部提供に向けた枠組みの検討等を進める。 ・深海極限環境や深海生物に固有の生存戦略に発想を得た深海インスパイヤード化学に関する研究開発として、圧力に応答してナノ構造が変化する高分子材料バロプラスチックに関する基盤的研究、高温・高圧下の水が示す特異な物性を利用したソフトナノマテリアル生成技術に関する基盤的研究及び民間企業と連携したオープンイノベーション体制による成果の社会実装並びに高分子ナノファイバーを基盤とした超高感度ナノバイオスクリーニング技術 SPOT の高度化・応用展開に向けた検討を引き続き進める。
		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。	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

		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と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。	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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・海洋鉱物資源の成因研究では個別モデルの確立フェーズへの移行として、令和４年度までに調査を実施した海域についての試料記載と分析及び調査技術の高度化を継続する。また、産業界へのサンプル・データ等の提供の試行に基づき、データ等の提供開始を図る。 ・各海底資源の個々の成因研究については、令和４年度までに実施された海域調査等に基づき、モデル海域の試料及びデータの解析、アナログ実験並びに精査レベルの海域調査を計画、開始する。 ・海底資源形成の場の理解に向け、物理探査技術を用いた海底下構造の解析・解釈や地形データの利活用の事例を増やし、アナログ実験や物性計測等の情報集約を推進することで、地下構造と賦存する海底資源との関係を明らかにする。特に海底資源センターが実施する調査航海においては、これら物理探査技術の知見を生かしてデータ取得を行う。また、関連する共同研究、受託研究等での成果も踏まえ、共同研究を実施する民間企業・研究機関からのさらなる要望を取り入れた、物理探査、音響探査技術及びデータベースを含むデータ解釈技術の向上を行うとともに、知見の提供や技術の利用促進も行う。 ・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「海洋安全保障プラットフォームの構築」等の大型外

			部資金課題や機構内の横断的研究に対して、データ処理・サンプル採取等に関する知見・技術提供を行い、円滑な事業推進に貢献する。
	（３）海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発 我が国の周辺海域においては、南海トラフ地震や海底カルデラ等、大規模災害をもたらす地震・火山活動が活発であり、防災・減災対策の更なる強化が求められている。そのための具体的な検討を進めるには、海底下で進行する地震・火山活動の実態把握及び海域で発生する地震の長期評価が欠かせないものの、現在は観測データも十分に揃っていない状況にあり、観測体制の構築と、データの取得・解析を通じたメカニズムの理解等の科学的知見の充実が課題となっている。 このため、機構は、地震発生メカニズムの理解、プレート固着の現状把握と推移予測及び海域火山活動の予測研究に資するデータと知見を蓄積し、地震調査研究推進本部、気象庁、防災科学技術研究所、大学等の関係機関に情報提供することで、地震活動に関する現状把握・長期評価及び海域火山活動評価に貢献する。 これを実現するために、防災科学技術研究所や大学等の関係機関と連携して、南海トラフ地震の想定震源域等を中心とした、広域かつ精緻なデータを連続的にリアルタイムで取得する海底地殻変動観測設備の整備・高度化を進めるとともに、高精度の海底地下構造調査、海底堆積物・海底下岩石試料の採取・分析を実施する。これにより得られたデータと既存のデータの統合・解析を行うことで、地震発生帯モデル及びプレート固着状態に関する推移予測手法の高度化を行う。また、海域火山に係る先進的な観測手段を確立し、海域火山周辺において火山活動の現状把握を行うとともに、地球内部構造や熱・物質循環機構等の解析を進める。	（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、大学や防災科学技術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 の目標 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。	（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（平成 7 年）、東北地方太平洋沖地震（平成 23 年）、熊本地震（平成 28 年）、北海道胆振東部地震（平成 30 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、大学や防災科学技術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 の目標 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	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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・連続リアルタイム海底地殻変動観測の確立に向けて、傾斜計、光ファイバーひずみ計の広域展開とデータ取得、多点での水圧計較正データの取得を行う。 ・DONET２に接続する孔内地殻変動観測システムの構築を行う。 ・新たな光ファイバーセンシング技術の評価検討を行う。 ・海底地殻変動データの無人自動データ取得システムによる広域データ取得・成果公表を進める。 ・東南海地震震源域の構造を三次元的に捉えるための観測を実施し、データ解析及び成果公表を行う。

		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。	・日本海溝北部域等重要海域での広域調査を実施するとともに、既存データも活用した解析研究及び成果公表を行う。 ・地震探査及び地震観測データ解析技術や観測技術の高度化を進め、新たな応用分野を検討する。 ・千島海溝・日本海溝等重要海域において、地殻変動観測を行う。 ・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を行う。その結果を知見として、国、自治体及び関係機関への情報提供を行うとともに、新たな提供先の検討を進める。 ・アジア太平洋地域での共同研究の実施と、新たな共同研究策定に向けた実施計画を作成する。
		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	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。

		・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	令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・南海トラフモデル ver1 に地域ごとの詳細構造を取り込んだ三次元地震発生帯地下構造モデル構築を進める。 ・既存データに基づき日本周辺海域・沿岸域の三次元プレート構造モデルと地震波速度構造モデルを構築する。 ・3D 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及び地殻変動データ解析の実施、DONET 周辺での海洋変動の影響評価を行う。 ・掘削による実断層サンプルを用いた力学実験を実施する。 ・3D モデルを用いたプレート固着の現状評価に関する成果公表を行う。 ・推移予測の拘束条件として津波資料等を用いた地震履歴解析を行う。 ・3D モデルを用いたプレート固着推移予測の評価・改良を行う。 ・複合被害要因等を考慮した即時津波被害予測システムの改良・社会実装を行う。 ・国等へのデータと成果の提供を進める。 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

		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、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。	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、地球深部探査船「ちきゅう」等を用いた海洋科学掘削を推進し、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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・伊豆・小笠原海域での観測計画を立案し、実施する。 ・光ファイバーセンシング等、新規技術活用の検討を進める。 ・大規模カルデラで取得した火山体構造探査・地震観測データ解析を進め、成果公表を行う。 ・海域火山での岩石採取を行い、その分析を進めるとともに、これまでの結果の成果公表を行う。 ・データサイエンスを活用した新たなデータ解析手法の開発・評価を行う。 ・単体の火山からよりグローバルな規模で火山活動の現状把握とマグマや流体生成から噴火に至る噴火過程・様式の理解に資する研究を進め、成果発表を行う。 ・グローバルスケールでの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の解明のため、環太平洋域でのデータ取得、データ解析・試料分

			析を進め、その成果公表を行う。 ・火山研究機関等と本取組に関する共同研究の成果発表をし、成果の活用を進める。 ・火山と地球内部研究から得られた知見や成果を、国、自治体、関係機関等に対して情報提供を行う。
	（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 人間の経済・社会活動が多岐にわたり、生態系と生物多様性の破壊、気候変動、海洋酸性化など、人間活動が地球システムの機能に大きな影響を及ぼすに至った今日において、将来にわたって豊かな社会を存続させるためには、相互に関連している地球環境、経済及び社会の諸課題に対して統合的に取り組み、解決していくことが必要となっている。従来、上述（１）から（３）のような個別の研究開発課題で得られる知見を基に対策が検討されてきた。しかし、これら種々の対策には、地球環境、経済及び社会に与える効果が、相乗便益（コベネフィット）をもたらすもののほか、一方を達成しようとすると他方を犠牲にしなければならないトレードオフの関係に立つものもあるため、その効果を科学的見地から検証し、有意な対策を選択していくことが必要とされている。 このため、機構は、複雑に絡み合う海洋・地球・生命間の相互関連性を発見・解明するために、高度な数値解析を効率的に行う情報基盤の整備・運用を図りつつ、機構内の様々な分野の研究者及び技術者や国内外の関連機関等と連携して、海洋・地球・生命に関する情報・データを収集・蓄積するとともに、高度化した数理科学的手法を用いてこれらのデータを整理、統合、解析する。また、高性能なユーザインターフェースを構築して、数理科学及	（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。	（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

	び情報科学の専門知識を有しない利用者のニーズにも即して最適化した情報を創生し、提供する。		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。	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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・グランドデザインに基づき、それぞれの研究開発項目の優先順位を意識しながら、「数値解析リポジトリ」を開発する。具体的には、地球流体シミュレータ、粒子法、粘弾塑脆性モデル、プラズマシミュレータ、同期現象モデル、地球科学情報処理手法群等多岐に渡る数値解析手法の開発及び整備を継続する。 ・「数値解析リポジトリ」の実施機器である地球シミュレータ（ES4）の、機構内外における利用促進を継続する。また、機構内において多くの学際研究の実現可能性の探索を継続する。
		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	② 数値解析結果を活用した高度かつ最適な情報創

		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	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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・グランドデザインに基づき、国内外の連携のもとで「四次元仮想地球」の開発を継続する。機構が保有する多様なデータの特定のユーザを選定し、ユーザにとって使い易いデータの統一的流通の形と、そのためのデータの収集・機能の方法を明示し、ユーザと協働しながら開発されたプログラムの利用を促進する。 ・付加価値情報創生に関わる先行課題の研究開発を継続するとともに、新規課題の研究開発を促進する。 ・「四次元仮想地球」の先行試験機におけるプログラ

		・「四次元仮想地球」と「データ統合・解析システム（DIAS）」との連携を促進し、気候情報科学と社会をつなぐ情報の創出等に取り組む。 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エアの検討、整備等に取り組み、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	ムの利用を進める。 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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・「数値解析リポジトリ」の実行基盤である地球シミュレータ（ES4）に対し、最適な高速計算機の利用に向け、効果的な運用を継続する。また、数値解析手法の改良・高度化の支援を継続・強化する。 ・実行基盤の整備においては、国内外機関とのデータ連携の動向に合わせて、相互共有のための適切なシステムの開発を継続する。 ・「数値解析リポジトリ」と「四次元仮想地球」に対する効率的な実行基盤の運用を継続するとともに、先行試験機による実証実験も併せて行う。 （５）挑戦的・独創的な研究開発と先端的基盤技術

	（５）挑戦的・独創的な研究開発と先端的基盤技術の開発 海洋は、氷海域、深海底、海底下深部等の到達困難な領域や多種多様な未知の生物種が存在するなど、今なお人類に残された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の開拓のためには、これを可能にする科学的・技術的な知的基盤を構築し、その利用を推進することが必要であり、これにより、人類の知的資産の創造や新たなイノベーション創出に貢献することが期待できる。 このため、機構は、世界をリードする新たな学術領域や技術領域の開拓に向けて、分野や組織の枠を越えた柔軟かつ機動的な研究体制を構築することなどにより、新規性・独創性を有する挑戦的な科学研究に取り組むとともに、研究者の自由な発想や新技術の組合せによるボトムアップ型の技術開発を推進する。これにより、将来を見据えた研究・技術シーズや我が国独自の独創的な技術基盤を創出する。 また、上述（１）から（３）の研究開発課題の成果最大化を図るとともに、MDA に資する海洋調査・観測体制の強化など、我が国の海洋政策等の推進に貢献するために、未踏のフロンティアへの挑戦に不可欠な海洋調査・観測用のプラットフォームを展開し、その運用技術及び技能の向上を図るとともに、海洋ロボティクス、深海探査技術、大水深・大深度掘削技術等の海洋調査・観測技術の高度化に取り組む。これにより、同プラットフォームの安全かつ効率的な運用を実現するとともに、氷海域及び深海底を含む多様な海洋・海底下環境に対応する高精度な探査・調査能力を獲得する。	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うべき深海や、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	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うべき深海や、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

		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ⓐ）、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ⓑ）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（ⓐ） ・「真核生物の起源となったアーキア（古細菌）」や「光合成ある	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ⓐ）、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ⓑ）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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。

		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（ⓑ） 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（ⓐ） ・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（ⓐ） ・「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（ⓑ） ・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（ⓑ） 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。	・液体/超臨界 CO_2 化学進化や深海熱水電気化学代謝、冥王代―太古代の大気―海洋環境における炭素・窒素循環の再現等諸素過程の実験と検証を行うとともに、「液体/超臨界 CO_2 化学進化説」と「電気化学メタボリズム進化説」の融合について検証実験と理論構築を行う。 ・地球外海洋形成プロセスやその物理・化学性質の理解に向けた、宇宙における岩石―水反応の理論計算や試料分析、再現実験を通じた検証を行う。 ・人類起因型海洋危機の解決に向けた海洋生態系機能活用のための海洋利用プラットフォーム（陸上・海洋）の運用と海洋環境・生態系データの収集及び得られた知見の社会実装体制の構築を開始する。 ・航海や陸上の調査に基づく、培養やメタゲノムやウイロームといったオミクス解析による暗黒の生態系探索、底生生物の幼生分散理解に向けた生物学的因子データの取得及び生物機能と物質循環の相互作用理解に向けた定量的化学・同位体・活性データの取得を進める。 ・探索した未知の微生物が有する機能のハイスループットスクリーニング及びオーダーメイド人工細胞を用いた機能の特定・実験室内再構成を進める。 ・地震発生帯の物性モデルの構築に向けて、掘削調査等で得られた地質試料・データの解析及び力学・流体移動特性に関する実験を行う。 ・これまでに掘削及び海底調査等で採取された火山岩試料について揮発性物質とその同位体比の分析データを統合し、多元素濃度、多同位体比のデー

			タセットを作成する。 これらの調査航海や実験に基づく研究のオープンサイエンス化を促進することにより、次世代人材及び分野融合研究者の育成に資する。
		（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、従来の調査・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ⓒ）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、 ・高温高圧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。	（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、従来の調査・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ⓒ）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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・熱水の電解による局所的なシリカ・金属等の鉱物のトラップ反応と溶解反応を引き起こす新たなスケール防護・回収技術コンセプトの実証実験を行う。 ・確立したジオ電気バイオリアクターによる CO_2 と電気を用いたメタン生成手法の実証実験を行うとともに、反応に関与する微生物の解析を行う。 ・海水や岩石といった液体・固体試料や生物試料に対する微小領域・高精度化学分析に関する技術開発及び「はやぶさ２」帰還試料（小惑星リュウグ

			ウサンプル）等の分析による技術の検証・応用を行う。 ・AIによる海洋生物の認識・分類法確立に向けた機械学習アルゴリズムアプリケーション及びデジタル証拠標本（virtual holotype）の開発と応用を進めるとともに、調査航海での機械学習用教師データ取得及びそのハードウェアの改良を行う。 これらの研究開発において達成された技術やアイディアの応用展開によって、産学官との連携・共同研究を促進する。
		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等未踏のフロンティアへの挑戦に向け、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	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等未踏のフロンティアへの挑戦に向け、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

		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、	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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・7,000m 以深での広域かつ網羅的な調査に対応可能な次世代型無人探査システムを開発・実装するため、一次ケーブルに頼らない新コンセプト無人探

		・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。	査機（ROV）に関するフィジビリティスタディを継続して実施する。また、研究者ニーズを取り込んだ自動観測システムをROVに搭載するため、AI技術を用いた tagging 手法について改善を進める。 ・7,000m以深対応自律型無人探査機（AUV）の建造に着手する。 ・海洋調査プラットフォーム技術開発の自動化・省力化・小型化の促進に必要な海中ロボティクスの標準規格化を実現するため、AUV で用いるソフトウェアのオープン化・モジュール化を進め、シミュレータを用いた検証を継続する。海洋ロボット搭載品のオープン化・モジュール化したソフトウェアに対応する規格については、国内関係各機関と調整を進める。 ・安全性の向上や研究者の要望の実現のため、各プラットフォームの機能向上を継続する。 ・マイクロ流体システム応用センサー及び汎用環境計測システムについては、試作機の基本動作・性能についての評価を継続する。 ・多目的観測フロート（MOF）や、小型CTDセンサーについては、令和４年度の実海域試験の結果を踏まえ、改良を行う。 ・Wave Glider については、運用投入を重ねながら機能向上を進める。船上採水作業自動化に向けた評価用ロボットの導入及び陸上における評価に継続して取り組む。 ・紫外線生物付着防止システムの実用試作機の評価を継続し、実用機の設計に反映するとともに、製品化に向けた調整を行う。

			・海水の電気伝導度等のトレーサブル確立に向けた基本技術の検討を継続する。 ・機構内外のユーザから依頼のある水中センサー検定について、開発した検定水槽の外部供用を行う。 ・アデノシン三リン酸（ATP）や DNA 等の生物化学基本要素について、マイクロ流体システムを用いた現場計測手法の標準化に向けた検討や改善を継続し、標準作業手順書（SOP）の詳細技術・仕様検討書に反映する。 ・国際熱帯ブイ網運用の一員として、インド洋 RAMA ブイ網運用の一端を担い、気候の変動性及び予測可能性研究計画（CLIVAR）及び世界海洋観測システム（GOOS）に貢献する。エルニーニョ現象の消長観測で重要な西太平洋の北緯 13 度、東経 137 度にあるブイの設置・回収航海を実施する。赤道域でのフラックス計測グライダーについて、運用に供する。また、ブイ網のリアルタイムデータ及び回収データの品質管理を行い、データを公開する。さらに、フラックス計測グライダー及び MOF の実海域運用に向けた整備・改良を継続する。加えて、熱帯域観測のみならず、地球環境部門や海域地震火山部門の依頼によるブイや MOF、多目的観測グライダー（MOG）及び Wave Glider の整備・運用を行い、取得データを提供する。 ・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は、通信と測位の統合化によって、高速化・高精度化を可能とするシステムのアレイ配置、信号処理手法のシミュレーションによる検討を行うとともに、令和６年度以降に使用する実験装置の

			設計製作を行う。 ・海中プラットフォームに適用する海中光電磁波システムに関する研究を実施する。可視光を含む光電磁波の海中伝搬特性を把握するとともに、各波長域及び用途に対し最適となる送受波機構について知見を得る。海中光電磁波伝搬の高効率化・高精度化を実現するシステムについて、実証システムを試作し、海中プラットフォームへの実装手段を検討する。
		（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、海底下地下生命圏の探査や機能の解明等未踏のフロンティアへの挑戦に向け、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。	（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、海底下地下生命圏の探査や機能の解明等未踏のフロンティアへの挑戦に向け、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。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・硬岩掘削システムの運用データから構成機器改良品の製作を行い、その要素試験を行う。 ・高性能高強度ドリルパイプシステム開発として、令和４年度実施の基本性能評価を踏まえ、新規開発の掘削ツールの試作及び強度試験を実施する。また、インフォマティクス掘削システム構築に向けて、掘削データ取得装置の開発を進め、掘削データ取得装置や通信機能付きドリルパイプ等で得られると想定されるデータを活用し、物理モデルやドリルパイプダイナミクス解析等を融合した、

			ハイブリッド機械学習による掘削状態把握モデルの創出を試み、有効性を評価する。さらに、当該モデルを逐次実行するインフォマティクス掘削システムの基本部分を開発し、実行テストを行う。 ・日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）の活動を支援し、未踏のフロンティアへの挑戦に向けて「ちきゅう」の大水深・大深度掘削による海洋科学掘削プロジェクトに係る議論を活性化し、一般の理解や期待を高める。
		（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し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、国際深海科学掘削計画（IODP）や海洋科学掘削に関する国際動向を踏まえ、理事長の諮問機関として設置した「ちきゅう IODP 運用委員会（CIB）」の助言を受けて、機構が策定した科学掘削計画に基づき運用する。加えて、北極域研究船就航に向けた建造及び運用体制の構築を進める。 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	（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し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。航海計画作成においては、研究航海データベースを活用し、航海日数にダウンタイムが発生しない線表を作成する。「ちきゅう」については、南海トラフゆっくりすべり断層観測監視計画のもと、南海トラフにおける長期孔内計測システムの設

		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。	置に取り組むとともに、令和６年度実施の IODP 第405 次研究航海（JTRACK）に向けて準備を進める。また、ちきゅう IODP 運用委員会（CIB）を開催し、「ちきゅう」の年間及び長期の科学掘削計画について助言を受ける。引き続き国内外の関係者・機関とともに、令和６年 10 月以降の IODP の後継枠組みに関して議論する。 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、研究船上における老朽化した研究設備の改修・換装、各船舶の通信インフラの整備を進めるとともに、セキュリティの強化を図る。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ほか、「ちきゅう」をはじめとする海洋調査プラットフォームを用いた SIP に係る試験・調査を通じて SIP の技術開発に協力し、産学官連携の強化を図る。 また、「かいこう」ビークル単独運用（ランチャーレス運用）に関して、「新青丸」に加えて「かいめい」による試験航海を実施し、水深 4,500m までの深度における ROV 運用の効率化に向けた準備を整えるとと

			もに研究航海を実施する。 さらに、北極域研究船の就航に向けて、建造及び運用体制の構築を進める。
Ⅰ－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に関しては、産業利用を促進するなど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。	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に関しては、産業利用を促進するなど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 機構が、経済・社会的課題や地球規模の諸課題の解決に貢献していくためには、国内外の大学や公的研究機関、民間企業等の関係機関との連携・協働関係を今まで以上に推進していくとともに、研究開発成果や知的財産を戦略的に活用していく必要がある。このため、機構は、成果やノウハウ等を知的財産として権利化するのみならず、関係機関との新たな価値の協創のための連携体制の構築や、萌芽的研究開発等の実施による将来の技術シーズの創出に努める。その際、成果を経済・社会ニーズに即して分かりやすく情報提供するとともに、論文・特許等の研究開発成果を適切に把握・管理することが重要である。 機構は、我が国の海洋科学技術の中核的機関として、国際的な枠組みに対し積極的に協力するとともに、海外の主要な研究機関との連携を一層強化する。特に、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」を用いた科学掘削プロジェクトの進展を図るため、関係機関との連携強化、プロジェクトへの我が国からの参加推進や参加国の増加等に取り組む。 機構の研究開発活動を活性化させ、その成果を更に発展させて社会へと還元していくために、種々の国のプロジェクトへ積極的に参画していくとともに、民間資金等の外部資金の積極的な導入を進める。さらに、機構の研究開発の成果を事業活動において活用し、又は活用しようとする者（成果活用事業者）に対する出資並びに人的及び技術的援助を行うものとする。 将来の海洋立国を担う研究者及び技術者を育成するため、大学、民間企業、公的研究機関等との連携体制を強化し、優れた若	（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、アイディ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う、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。 加えて、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」（平成 20 年法律第 63 号）に基づき、機構の研究開発の成果	（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、アイディ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う、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。

	手研究者や大学院生等を国内外から積極的に受け入れるとともに、高等学校教育とも連携し、将来の海洋科学技術分野において活躍しうる人材を確保するための裾野拡大に取り組む。 国民の海洋科学技術に関する理解増進を図るため、国民各層の特徴等を踏まえた戦略的な普及広報活動を行う。活動にあたっては、機構単体では難しい層へも広く周知を行うべく、分野を問わず様々な企業・機関等と連携し、相乗効果を狙った活動にすることが重要である。	を事業活動において活用し、又は活用しようとする者（成果活用事業者）に対する出資並びに人的及び技術的援助を行うものとし、機構の成果の一層の普及を図る。 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 年）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。 海洋科学掘削に関する国際協力について、IODP や海洋科学掘削に関する国際動向を踏まえ、CIB の助言を受けて、機構が策定した科学掘削計画に基づき「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	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。 加えて、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」（平成 20 年法律第 63 号）に基づき、機構の研究開発の成果を事業活動において活用し、又は活用しようとする者（成果活用事業者）に対する出資並びに人的及び技術的援助を行うものとし、機構の成果の一層の普及を図る。 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 年）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。 令和５年度においては、第 32 回 IOC 総会へ日本政府代表団の一員として出席し、日本政府の意見を反映させるために関係者と調整及びその支援を行うとともに、情報収集を行う。また、2021 年１月から開始した国連海洋科学 10 年の推進に関し、関係者と意

		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2024年10月以降のIODPの後継枠組みに関する議論を進める。	見交換及び情報収集を行う。上記に加え、GEO、POGO、G7海洋の未来ワーキンググループ、アワオーシャン会合、その他 SDGs 関連会合等マルチの枠組みに係る協力、または二国間・二機関間協力について機構のエフォートを注力すべき案件を整理した上で、それらへの準備支援及び出席をし、関係者との意見交換及び情報収集等を通じて海洋地球科学技術の価値向上に貢献する。一方、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、J-DESC を通じて国内の研究者に対して IODP・国際陸上科学掘削計画（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。また、参画関係機関と連携して 2024 年 10 月以降の IODP の後継枠組みに関する議論を進める一環として、J-DESC ワークショップを支援する。
		③ 外部資金による研究開発の推進 運営費交付金を充当して行う事業との相乗効果により、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。	③ 外部資金による研究開発の推進 運営費交付金を充当して行う事業との相乗効果により、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	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。具体的には令和５年度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

		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。	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。なお、引き続き新型コロナウイルス感染症の動向に注視して進める。 ・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提供等の促進 機構は、海洋科学技術の更なる向上のために、その保有する海洋調査プラットフォーム、計算機システム等の施設設備を、産学官の多様な外部機関の利用に供する。 また、東京大学大気海洋研究所等との緊密な連携協力の下、学術研究の特性に配慮した船舶運航計画を策定し、これに基づき研究船の効率的な運航・運用を行い、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行う。 研究活動を通じて得られたデータやサンプル等の海洋科学技術に関する情報等については、情報等の性質や重要性を踏まえて適切に整理・保管するとともに、研究者のみならず広く国民が利用しやすいよう、利用者のニーズに応じて適切に提供する。	（２）大型研究開発基盤の供用及びデータ提供等の促進 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	（２）大型研究開発基盤の供用及びデータ提供等の促進 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

		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。	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 日程度のシップ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。	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、令和５年度には年間 396 日程度のシップ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。	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事項	１．適正かつ効率的なマネジメント体制の確立 機構は、海洋科学技術の中核的機関としての役割を着実に果たすために、理事長のリーダーシップの下、組織のマネジメント機能をより一層強化し、業務運営の効率化を図るとともに、リスク管理やコンプライアンスの徹底等内部統制を強化し、業務運営の適正化を図るものとする。特に、研究不正対策については、国のガイドライン等を遵守し、研究活動における不正行為及び研究費の不正使用を未然に防止する効果的な取組を推進する。また、更なる研究開発成果の向上を図るために、機構内での分野間の連携を強化し、法人一体となって課題に取り組める研究開発体制を構築するとともに、国の政策や国内外の研究開発等に関する最新の動向等を研究計画に反映させる。さらに、効果的・効率的な業務運営が行われているかを適時に点検し、更なる業務改善に反映していくなど、PDCA サイクルの実施を徹底する。	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リー・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	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、社会情勢、及び主務大臣評価等を踏まえた上で、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リー・ボード（JAB；JAMSTEC Advisory Board）を本中長期目標期間に開催するため、調整を進める。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、優先的に対応すべきリスクについて、総合的か

		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。さらに、複雑化する国際情勢下においても社会に対する要請に応えつつ、研究活動を安全に推進するため、経済安全保障対策などの政府の方針を踏まえ、重要情報の管理等のより一層の強化に取り組む。 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	つ集中的にリスク低減措置を講じた上で、そのフォローアップを行うほか、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、内部監査等による点検や成熟度評価を行い、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。さらに、複雑化する国際情勢下においても社会に対する要請に応えつつ、研究活動を安全に推進するため、経済安全保障対策などの政府の方針を踏まえ、重要情報の管理等のより一層の強化に取り組む。 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

		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。	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。
	２．業務の合理化・効率化 機構は、管理部門の組織の見直し、調達の合理化、業務の電子化、効率的な運営体制の確保等に引き続き取り組むことにより、業務の合理化・効率化を図るものとする。 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。なお、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。 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、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維持するとともに、その検証結果や取組状況を公表する。 契約については、「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により、業務の公正性、透明性を確保しつつ契約の合理化を図る。また、内部監査や契約監視委員会により取組内容の点検・見直しを行う。	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	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、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して前年度比 ３％以上、その他の事業費（人件費及び公租公課を除く。）については同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

		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。	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事項	機構は、予算の効率的な執行による経費の削減に努めるとともに、受託収入、特許実施料収入、施設・設備の使用料収入等の自己収入や競争的資金等の外部資金の確保、増加、活用等に努める。 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	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。	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。

	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） （表省略） （２）収支計画 （表省略） （３）資金計画 （表省略） 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	１．予算、収支計画、資金計画 （１）予算 （表省略） （２）収支計画 （表省略） （３）資金計画 （表省略） 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、

		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末償却残高相当額等に係る会計処理	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末償却残高相

			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 適正な業務運営及び国民からの信頼を確保するため、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）に基づき、情報公開を行うとともに、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）に基づき、個人情報を適切に取り扱う。 「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」（令和３年 12 月 24 日デジタル大臣決定）にのっとり、情報システムの適切な整備及び管理を行う。また、「政府機関の情報セキュリティ対策のための統一基準群」（令和３年７月７日サイバーセキュリティ戦略本部決定）を踏まえ、適切に情報セキュリティ対策を講じ、情報システムに対するサイバー攻撃への防御力、攻撃に対する組織的対応能力の強化に取り組むとともに、職員への研修を徹底する。また、対策の実施状況を毎年度把握し、PDCA サイクルにより情報セキュリティ対策の改善を図る。 業務の遂行に当たっては、安全の確保に十分に留意して行うこととし、業務の遂行に伴う事故の発生を事前に防止し業務を安全かつ円滑に推進できるよう、法令に基づき、労働安全衛生管理を徹底する。	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 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。 「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」（令和３年 12 月 24 日デジタル大臣決定）等にのっとり、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。また、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、「政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準」（令和３年７月７日サイバーセキュリティ戦略本部決定）等を踏まえ、規程類の整備及び教育・訓練の徹底等により、職員の情報セキュリティに対する意識向上を図る。さらに、不正侵入防止やウイルス監視機能の強化等、サイバー攻撃に対する防御力の強化に取り組むことで、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。	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 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。 「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」（令和３年 12 月 24 日デジタル大臣決定）等にのっとり、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。また、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、「政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準」（令和３年７月７日サイバーセキュリティ戦略本部決定）等を踏まえ、規程類の整備及び教育・訓練の徹底等により、職員の情報セキュリティに対する意識向上を図る。さらに、不正侵入防止やウイルス監視機能の強化等、サイバー攻撃に対する防御力の強化に取り組むことで、情報セキュリティ対策を推進する。また、令和３年３月に発生した情報セキュリティインシデントの再発防止策を引き続き着実に実施する。 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 研究開発成果の最大化と効果的・効率的な業務運営を図るため、高い専門性、俯瞰力、リーダーシップ等を持った多様な人材の確保及び育成に取り組む。特に、クロスアポイントメント制度等の活用を図ることで、優秀な研究者等を国内外から積極的に確保する。また、適材適所の人員配置や、職員のモチベーションを高めるよう適切な評価・処遇を行うとともに、多様化した働き方に対応するため、職場環境の維持・向上に努め、生産性向上を図る。なお、機構における人材確保・育成については、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」（平成 20 年法律第 63 号）第 24 条に基づき策定された「人材活用等に関する方針」に基づいて取組を進める。	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。なお、機構の人材確保・育成については、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」（平成 20 年法律第 63 号）第 24 条に基づき策定した「人材活用等に関する方針」に基づいて取組を進める。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。 ・ダイバーシティにも配慮しつつ、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。	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。 なお、機構の人材確保・育成については、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」（平成 20 年法律第 63 号）第 24 条に基づき策定した「人材活用等に関する方針」に基づいて取組を進める。 令和５年度には、以下の事項を実施する。 ・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を計画的に行う。「JAMSTEC Young Research Fellow」制度を通じ、優秀かつ多様なポスドク人材を国内外問わず確保することで、機構の研究開発活動をより活性化し研究開発成果の最大化を図ることができるよう、公募を実施する。 ・大学、公的研究機関等との連携体制に基づき、優秀な国内外の人材を確保するための取組を推進するため、クロスアポイントメント制度等の弾力的運用について検討する。 ・ダイバーシティにも配慮しつつ、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ための計画を策定する。
	３．施設及び設備に関する事項 業務に必要な施設や設備については、老朽化対策を含め必要に応じて重点的かつ効率的に更新及び整備する。	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。	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。