

平成25年度実施施策に係る事後評価書

(文部科学省 25-9-7)

| | |
|-------|--|
| 施策名 | 海洋分野の研究開発の推進 |
| 施策の概要 | 地球環境変動や海洋資源の確保等、海洋分野の諸問題は、人類の生存や社会生活と密接に関係していることから、これら諸問題を科学的に解明し、国民生活の質の向上と安全を図るための研究開発成果を生み出す。 |

| 達成目標 1 | 海洋鉱物資源量を把握するための調査研究、探査システムの確立 | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---------------------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|------------|
| 成果指標 (アウトカム) | 基準値 | 実績値 | | | | | 目標値 | 25年度 達成 |
| | ①19年度 ②24年度 ③第I期(16 ~20年度) | 21年度 | 22年度 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | ①25年度 ②29年度 ③第II期(21 ~25年度) | |
| ① 海洋鉱物資源の効率的探査に必要なセンサーの開発成果 | 海底から熱水等のデータを取得し、解析可能な状態にあり、タレントセンサーは存在しない。 | 高圧環境に耐え、熱水環境下の鉱物成分を高精度で検出するセンサーを開発した。 | 実験室(30気圧の高水圧環境)において、固体元素の複数を検出することに成功し、世界初の成果を上げた。 | 浅海域において、プラズマを利用し、液体や固体に含まれる複数元素をリアルタイム検出することに成功し、世界初の成果を上げた。 | レーザー装置の改良により、複数元素の高精度化を行った。 | 水深3,000mまで使用可能なシームレスな海底探査システムを開発し、複数元素のリアルタイム検出に成功し、世界初の成果を上げた。 | 水深3,000mの熱水環境下において、鉱物成分を高精度で検出するセンサーを開発し、実証する。 | 達成 |
| 年度ごとの目標値 | | センサー開発 | センサー開発 | 実海域試験・高度化 | 実海域試験・高度化 | 実海域試験・高度化 | | |
| ②-1 海洋鉱物資源の効率的探査を行うための広域探査システムの開発成果 | 海洋鉱物資源の有効な探査のための広域探査システムの開発が進展し、数々のセンサーを組み合わせた効率的な探査システムが開発されていない。 | - | - | - | - | 音響センサー及び海底地形把握センサーを組み合わせた、小笠原海域において、コリットラスタの高精度な探査システムを開発した。 | 海洋鉱物資源の探査に必要となる技術的課題を克服し、広域探査システムの確立を目指す。 | - |
| 年度ごとの目標値 | | - | - | - | - | 広域探査システムの開発及び探査 | | |
| ②-2 開発した技術の民間企業等の利用件数 | - | - | - | - | - | 1 | 5 | - |
| 年度ごとの目標値 | | - | - | - | - | 0 | | |

| ③独立行政法人海洋研究開発機構における海洋資源の探査・活用技術の研究開発成果 (独立行政法人評価委員会の評価) | — | — | — | — | A | 25年度:A 第Ⅱ期 全体:A | A | 達成 |
|--|----------------|------|------|------|------|-----------------------|----------------|------------|
| 年度ごとの目標値 | — | — | — | — | A | A | — | — |
| 活動指標 (アウトプット) | 基準値 | 実績値 | | | | | 目標値 | 25年度 達成 |
| | ①20年度 ②25年度 | 21年度 | 22年度 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | ①25年度 ②29年度 | |
| ①海洋資源探査に必要なセンサー技術の開発に関する掲載論文数 | 3 | 9 | 10 | 10 | 16 | 8 | — | — |
| 年度ごとの目標値 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ②海洋鉱物資源の効率的探査を行うための広域探査システムの開発に関する掲載論文数 | 3 | — | — | — | — | 3 | — | — |
| 年度ごとの目標値 | — | — | — | — | — | — | — | — |

【目標・指標の設定根拠等】

陸域のエネルギー・鉱物資源に乏しい我が国は、その需要量のほぼ全てを海外からの輸入に頼っている。近年は資源産出国において資源ナショナリズムが急速に高まりつつあるとともに、我が国のエネルギー・資源を取り巻く環境が東日本大震災以降一変し、国内の需給状況は厳しい状況となっている。

一方、我が国は世界第6位といわれる領海・排他的経済水域（EEZ）・大陸棚を有しており、近年、これら海域にはメタンハイドレートや海底熱水鉱床などのエネルギー・鉱物資源の存在が確認されてきている。しかしながら、海洋エネルギー・鉱物資源の開発に向けては、様々な課題が残されており、民間企業等が実施するには極めてリスクの高いため、当面は国が中心となって取り組む必要がある。

政府全体としては、「海洋基本計画」や「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」を踏まえつつ、海洋エネルギー・鉱物資源開発に向けた取組を実施しており、その中で、文部科学省は、海洋鉱物資源の広域科学調査や探査技術開発等を担っていることから本達成目標を定める。

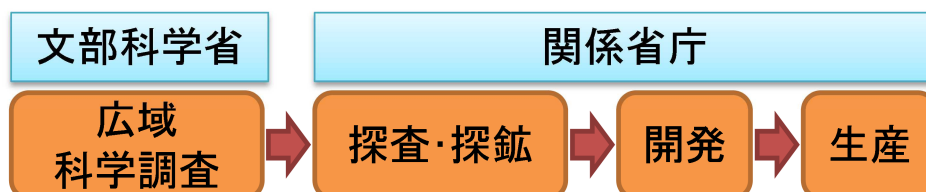
海洋鉱物資源の効率的な探査手法を確立に向けては、賦存量等の基盤的情報を収集するための技術が不十分であることから、大学等が有する幅広い知見を活用したセンサー等の探査技術開発を実施する。例えば、水深約700～3000mに存在し、銅、鉛、亜鉛、金、銀等の有用金属を含有する海底熱水鉱床を探査するためには、実際に海底から取得したサンプルを陸上に持ち帰って分析しなければならないといった非効率性が存在する。このため、海中でのリアルタイム検出等の、効率的な探査が可能なセンサーの開発実績を成果指標に設定する。

さらに、実際の資源探査にこれらの技術を効果的・効率的に用いるためには、各々のセンサー技術を統合・システム化することが必要であることから、広域探査システムの開発成果及び開発した成果の民間企業等への技術移転状況を指標として設定する。なお、研究開発において得られた成果は外部へ展開することが重要であるため、掲載論文数を活動指標とする。

また、(独)海洋研究開発機構においては、これまで国家基幹技術として取り組んできた海洋科学技術を支える基盤の整備・研究開発等の成果を最大限活用することで我が国の資源確保に貢献することが期待される。このため、海洋資源探査に必要な自律型無人探査機等を開発・実証するとともに、海域における資源の有望性を明確化するための資源探査手法確立に向けた海洋資源の成因の解明等に関する研究開発を実施していることから、本研究開発の成果を指標とする。

【施策・指標に関するグラフ・図等】

<海洋鉱物資源探査・開発の流れと役割分担>



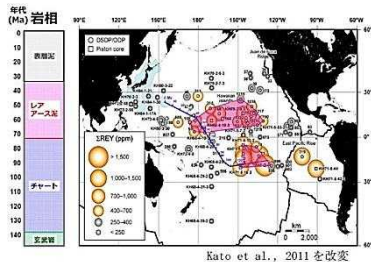
<代表的研究成果>



熱水鉱床の成分分布を測定するセンサーについて、水深 3,000m まで使用可能なシステムを開発し、沖縄海域の深海底において複数元素をリアルタイムで検出。
(東京大学、2013 年)



マルチナロービーム音響測深機を用いた新たな調査手法により、中部沖縄トラフで二つの熱水域を発見
(独) 海洋研究開発機構、2014 年)



南鳥島南方において、海底下 3m 付近に、超高濃度のレアアースを含む堆積物 (レアアース泥) が存在するとともに、複数の地点で海底下 10m 以内の浅い深度からレアアース泥が出現することを発見
(独) 海洋研究開発機構、東京大学 2013 年)

| 達成目標 2 | | 海洋生態系を解明し、海洋生物資源の新たな生産手法等を開発 | | | | | | |
|--------------------|---|------------------------------|-------|---|--|---|---|-------------|
| 成果指標 (アウトカム) | 基準値 | 実績値 | | | | | 目標値 | 25 年度 達成 |
| | ①22 年度 ②22 年度 ③22 年度 ④第 I 期 (16 ~20 年度) | 21 年度 | 22 年度 | 23 年度 | 24 年度 | 25 年度 | ①32 年度 ②32 年度 ③27 年度 ④第 II 期 (21 ~25 年度) | |
| ①-1 海洋生物の生理機能の解明実績 | マグロ類の親魚は大型であるため、養成管理にはコスト、スペース等が必要。 | - | - | 小型の代理親魚を用いたマグロ等の大型魚の種苗や受精卵を供給するための技術開発を開始した。 | (a) 小型の代理親魚に移植したクロマグロ生殖幹細胞の減数分裂開始を確認した。 (b) 世界で初めて凍結した細胞から魚類個体を生産した。 (c) 移植用生殖幹細胞の培養効率が増加した。 | (a) 数種類の候補魚において、細胞の移植の成功率を向上させた。 (b) 凍結保存技術が進展した。 (c) 有用魚類では世界で初めて、生殖幹細胞の培養に成功 (試験管内で 200 倍にまで増殖) した。 | 小型の代理親魚を用いてマグロの受精卵を生産するとともに、移植用生殖幹細胞の凍結保存・培養技術等を開発する。 | - |
| 年度ごとの目標値 | / | - | - | (a) マグロの代理親に適した魚種の探索 (b) 生殖幹細胞の凍結技術確立 (c) 生殖幹細胞の培養技術の確立 | (a) マグロの代理親に適した魚種の探索 (b) 生殖幹細胞の凍結技術確立 (c) 生殖幹細胞の培養技術の確立 | (a) マグロの代理親に適した魚種の探索 (b) 生殖幹細胞の凍結技術確立 (c) 生殖幹細胞の培養技術の確立 | / | - |

| 年度ごとの目標値 | | A | A | A | A | A | | |
|--|----------------------------------|------|------|------|------|------|----------------------------------|------------|
| 活動指標 (アウトプット) | 基準値 | 実績値 | | | | | 目標値 | 25年度 達成 |
| | ①22年度 ②22年度 ③22年度 ④22年度 | 21年度 | 22年度 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | ①32年度 ②32年度 ③32年度 ④27年度 | |
| ①「海洋生物資源確保技術高度化」事業に関する掲載論文数 | — | — | — | 14 | 16 | 17 | — | — |
| 年度ごとの目標値 | | — | — | — | — | — | | |
| ③「東北マリンサイエンス拠点形成事業」による海洋生態系調査に関する掲載論文数 | — | — | — | 8 | 29 | 60 | — | — |
| 年度ごとの目標値 | | — | — | — | — | — | | |
| ④東北地方で海の資源を利用した新産業の創出につながる技術の研究開発に関する掲載論文数 | — | — | — | 12 | 22 | 22 | — | — |
| 年度ごとの目標値 | | — | — | — | — | — | | |

【目標・指標の設定根拠等】

我が国において海洋生物は、栄養的に優れた動物性タンパク質を有する食料資源としての利活用が進められてきた。しかしながら、近年、一部の海洋生物ではその供給が低下傾向を示すなどの状況から、海洋環境等の変化による影響や資源再生のメカニズムを解明することによって、適正な資源管理方策の確立や資源量の回復に貢献する基盤的知見を得ることが求められている。

また、深海底等に生息する生物群の生態系はまだ未解明であり、それらを明らかにすることは、過去の地球システムの変遷を明らかにする上で重要であるとともに、深海底等に生息する微生物の遺伝子資源は、今後、医薬品、新素材開発等、様々な産業への応用が期待されている。

「海洋基本計画」においても、「海洋生態系の保全及び海洋生物資源の持続的利用」に関する研究開発について国として取り組むべきとされており、このためには、既存技術による水産資源の調査等に加えて、大学や研究機関等の最先端の科学的知見を結集する必要があることから、本達成目標を定める。

独立行政法人海洋研究開発機構においては、有人潜水調査船「しんかい 6500」による深海調査等の高い調査技術を有していることから、特殊・固有な機能を有する生物を、深海底や海底地殻内等の様々な環境下で探索し、その生態や機能等の解明に向けた研究を実施するとともに、生物の機能の応用についての研究開発を行っており、本研究開発の成果を指標とする。

また、気候変動や乱獲等による海洋生物資源の枯渇が懸念されており、我が国の主要な食資源である海洋生物資源の革新的な生産手法の開発や資源管理に必要なデータの集積は必要不可欠である。このため、大学等において、海洋生物資源の新たな生産手法の開発や海洋生態系の構造・機能の解明についての研究開発を「海洋生物資源確保技術高度化」事業により実施している。

例えば、我が国において大量に消費されるマグロ類の資源量は減少しているが、その養殖には多大なスペースやコストが必要とされる。この問題に対し、小型の代理親魚を用いてマグロ受精卵を生産する技術の開発により種苗生産の簡略化を目指しており、本研究の実績を成果指標とする。また、多様性が高く、重要な生物資源生産の場である沿岸海域生態系の社会経済的価値は高いが、人間活動や特定の生物資源を集中的に生産・収集すること等を行うことにより、生態系機能が損なわれてしまう。このため、生態系を個々に理解するだけではなく、沿岸海域全体を一つの複合系として捉え、海洋生物の正確な資源量とその変動の予測を可能とする手法等の開発を行っており、本研究の実績を成果指標とする。なお、研究開発において得られた成果は外部へ展

開することが重要であるため、掲載論文数を活動指標とする。

さらに、東日本大震災の地震・津波により、大量のがれきの堆積や藻場の喪失、岩礁への砂泥の堆積により東北沖の海洋生態系が劇的に改変しており、漁場を復興させるとともに、地元の産業を復興させることが課題となっている。「東日本大震災からの復興の基本方針」においては、これら課題に対処するため、大学、研究機関、民間企業等によるネットワークを形成することの必要性が示されているとともに、岩手県や宮城県の復興計画にも同様の取組が位置づけられていることから、東北太平洋沖での海洋生態系の調査研究を実施している。このため、成果指標として「東北マリンサイエンス拠点形成事業」における海洋生態系調査により得られた研究成果の地元への還元状況、活動指標として海洋生態系調査に関する掲載論文数を設定する。また、東北の水産資源に関連した、大学、研究機関等の技術シーズを活用することで、新たな産業の創成につながる技術開発を実施しており、成果指標として新産業の創出に向けた研究開発実績、活動指標として掲載論文数を設定する。

【施策・指標に関するグラフ・図等】



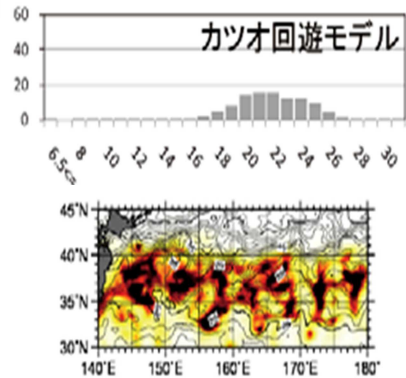
マリアナ海溝チャレンジャー海淵(約 10,900m)に生息するカイコウオオソコエビの消化酵素を解析し、木材や紙類を含めた多種多様なバイオマス全般(特にセルラーゼ)に対して常温でグルコース(ブドウ糖)に転換する、極めて生産効率が高く、安定性にも優れた新規酵素を発見した(2012年3月、特許出願済)。

(独) 海洋研究開発機構



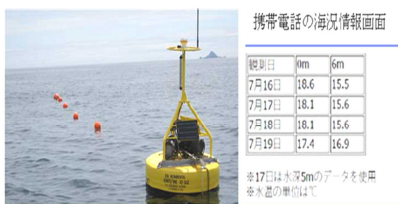
クロマグロの卵や精子の元となる生殖細胞を種々のサバ科魚類の孵化子魚へと移植した結果、スマやハガツオ等、クロマグロと同様に亜熱帯域で産卵する宿主の生殖腺へ効率的に生着することが明らかとなった。

(東京海洋大学)

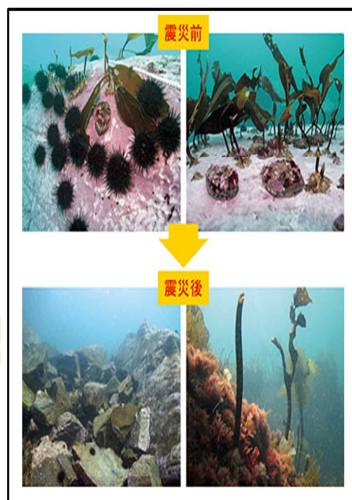
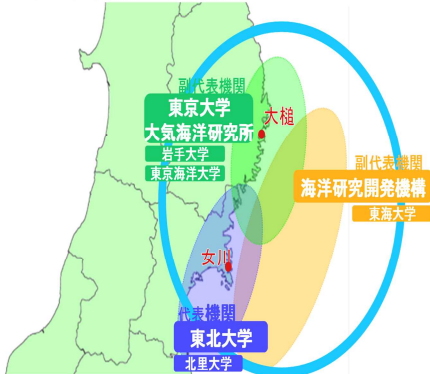


沿岸海域や黒潮流域での観測及びデータ解析を継続して実行し、観測・調査データに基づく物理環境・餌料環境・回遊・成長・捕食を考慮した水産資源動態モデルを構築した。

(独) 水産総合研究センター 他)



女川湾に設置された海洋観測ブイ



粘り気少ない 多糖類含量高い



成長途中 成長ピーク 成長停止
(1-3月) (3-5月) (5-7月)

アカモクの機能性を明らかにし、山田湾においてカキ養殖と共存するアカモク生産方式を提案した。また、アカモク粉末の作成技術を確認し、岩手アカモク生産協同組合等に技術移転するとともに、コンビニエンスストア等でアカモク製品が販売され始めている。

(北海道大学等)

3中核機関を中心に海洋生態系調査による科学的知見を明らかにし、地方自治体、漁業者等とともに漁業を中心とした沿岸産業の復興を目指す。

(東北大学、東京大学大気海洋研究所、(独) 海洋研究開発機構 他)

| 達成目標 3 | | 地球環境変動を解明し、信頼性の高い気候変動予測等を実現 | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|--|--|----------------|
| 成果指標 (アウトカム) | 基準値 | 実績値 | | | | | 目標値 | 25年度 達成 |
| | ①第Ⅵ期(18 ~21年度) ②第Ⅰ期(16 ~20年度) | 21年度 | 22年度 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | ①27年度 ②第Ⅱ期(21 ~25年度) | |
| ①-1 南極観測における定常観測の実施項目数 | 16 | - | 16 | 18 | 17 | 17 | 16 | 達成 |
| 年度ごとの目標値 | | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | | |
| ①-2 南極観測のデータ等から得られた知見(代表的研究成果) | - | 氷床の発達起源や気候変動の解明等が必要となる、約3,400万年前の氷床形成初期の氷河地形を発見。【2009年6月 Nature】 | 動物装着型データロガーにより、シロナガスクジラを始めとした、海鳥、海生哺乳類等の泳ぐ速さを計測し、動物の泳ぐ速さを決めるサイズ効果を発見。【2011年3月 Nature】 | 地球の気候が氷期から間氷期に移行した際に起きた、氷床崩壊の規模とタイミングを決定し、南極氷床の寄与や規模を解明。【2012年3月 Nature】 | 「南極ドームふじ氷床コア」の分析により、氷期を起した新たな仕組みとして硫酸塩の微粒子の影響を解明。【2012年10月 Nature 電子版】 | 氷床-気候モデルを用いたシミュレーションにより、氷期-間氷期が10万年周期で交代する大きな気候変動の原因を解明。【2013年8月 Nature】 | - | - |
| 年度ごとの目標値 | | - | - | - | - | - | | |
| ②独立行政法人海洋研究開発機構における地球環境変動研究成果(独立行政法人評価委員会の評価) | 地球環境観測研究:A 地球環境予測研究:A | A | A | A | A | 25年度:A 第Ⅱ期全体:A | A | 達成 |
| 年度ごとの目標値 | | A | A | A | A | A | | |
| 活動指標 (アウトプット) | 基準値 | 実績値 | | | | | 目標値 | 25年度 達成 |
| | 20年度 | 21年度 | 22年度 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 27年度 | |
| ①-1 南極地域観測態勢の維持に必要な物資の輸送状況 | 第50次隊 100% | 第51次隊 100% | 第52次隊 100% | 第53次隊 64% | 第54次隊 62% | 第55次隊 100% | 第57次隊 100% | 達成 ・ 未達成 |
| 年度ごとの目標値 | | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | | |
| ①-2 南極地域観測態勢の維持に必要な物資の設置状況 | 豪観測船「オーストラリア」の代替輸送の必要小業実施。 | 「自然エネルギー棟」基礎打設・コンクリート打設等を実施。 | 「自然エネルギー棟」基礎打設・建設及びPANSY小屋建設・アンテナ基礎掘削等を実施。 | 「自然エネルギー棟」建屋工事(外壁仕上げ・整備室スロープ)及びPANSYアンテナ基礎掘削・送受信モジュール一部設置等を実施。 | 「自然エネルギー棟」屋根工事(建屋完成)及びPANSY送受信モジュール一部設置等を実施。 | 「自然エネルギー棟」外部階段取付け及びPANSYアンテナ・送受信モジュール等の調整・専機設置等を実施。 | 昭和基地における再生可能エネルギーの促進や、エネルギーの適正な管理の環境負荷低減を盛込んだ建物・設備の整備等を実施。 | 達成 |
| 年度ごとの目標値 | | 「自然エネルギー | 「自然エネルギー | 「自然エネルギー | 自然エネルギー | 自然エネルギー | | |

| | | | | | | | |
|--|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|
| | | 棟」基礎位置決定・レベルコンクリート打設等を実施。 | 棟」建屋（屋根以外）完成及びPANSY小屋建設・アンテナ基礎掘削等を実施。 | 棟」建屋完成及びPANSYアンテナ基礎掘削・送受信モジュール設置等を実施。 | 棟」屋根工事（建屋完成）及びPANSYアンテナ・送受信モジュール・専用発電機設置等を実施。 | 棟」外部階段取付け及びPANSYアンテナ・送受信モジュール等の調整・専用発電機設置等を実施。 | |
|--|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|

【目標・指標の設定根拠等】

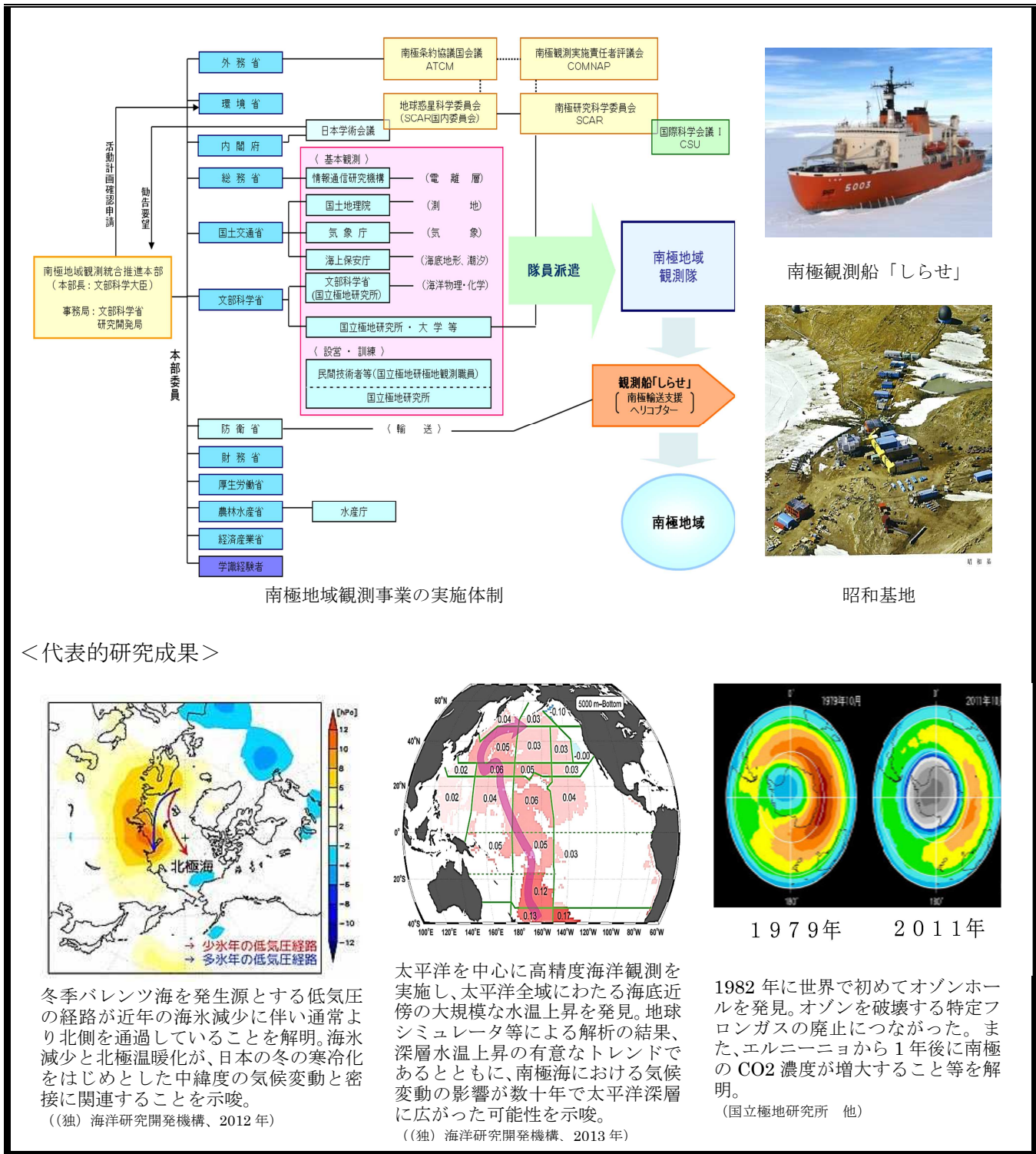
地球温暖化や世界各地で発生している異常気象をはじめとした地球規模の環境問題は一層深刻化しており、それらへの適応は人類にとっての喫緊の課題である。海洋基本計画においても、地球温暖化と気候変動の予測及び適応に関する研究開発は国として取り組むべき重要課題とされている。この問題を解決していくためには、地球環境における変動を正確に把握し、それを基にした信頼性の高い予測を行うことが必要であり、科学技術振興を担う文部科学省に求められる役割は非常に大きいことから、本達成目標を定める。

地球環境変動に対して海洋が大きな役割を果たすことから、独立行政法人海洋研究開発機構の地球環境変動研究において、国際的な連携の下、アジア・太平洋域を中心とした地域での海洋・陸面・大気の観測や地球環境に関する数値モデルの構築といった地球環境変動に係る現象と過程に関する研究を総合的に実施しており、本研究領域の成果を指標とする。

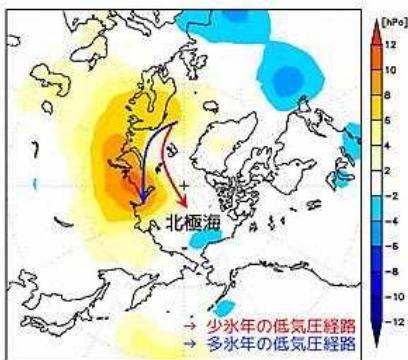
また、極域は地球環境変動が最も端的に出現するところであり、全球的な気候変動・環境変動の解明を行う上で、極域における観測を実施することが重要であることが気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次報告書等でも指摘されている。こうした中、北極域の観測については、独立行政法人海洋研究開発機構やグリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス(GRENE)北極気候変動研究事業等によって我が国の研究機関が一丸となって推進する取組を進めている。

また、南極地域の観測については、南極観測基地の維持やそれに係る物資の輸送等は、観測を実施するために国家的な取組が必要不可欠である。このため、昭和30年11月の閣議決定に基づき、南極地域観測統合推進本部（本部長：文部科学大臣）を中心に関係省庁が連携・協力して推進しており、文部科学省はこの取りまとめ及び定常観測等を行う役割となっている。南極観測は国際共同で各種観測を集中的に実施し科学観測データを国際機関等へ提供していることから、定常的な観測を実施することが非常に重要であり、成果指標として「南極観測における定常観測の実施項目数」を定めるとともに、蓄積されたデータを解析した結果得られた知見等についても指標とする。

【施策・指標に関するグラフ・図等】

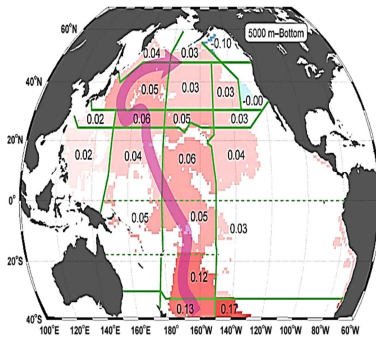


<代表的研究成果>



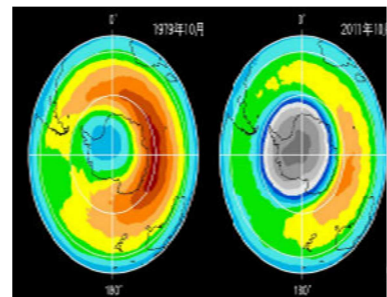
冬季バレンツ海を発生源とする低気圧の経路が近年の海氷減少に伴い通常より北側を通過していることを解明。海氷減少と北極温暖化が、日本の冬の寒冷化をはじめとした中緯度の気候変動と密接に関連することを示唆。

(独) 海洋研究開発機構、2012年)



太平洋を中心に高精度海洋観測を実施し、太平洋全域にわたる海底近傍の大規模な水温上昇を発見。地球シミュレータ等による解析の結果、深層水温上昇の有意なトレンドであるとともに、南極海における気候変動の影響が数十年で太平洋深層に広がった可能性を示唆。

(独) 海洋研究開発機構、2013年)



1982年に世界で初めてオゾンホールを発見。オゾンを破壊する特定フロンガスの廃止につながった。また、エルニーニョから1年後に南極のCO2濃度が増大すること等を解明。

(国立極地研究所 他)

| 達成目標 4 | 海溝型地震発生メカニズムの科学的な解明 | | | | | | | |
|---|---------------------|------|------|------|------|-------------------------|----------------|---------|
| 成果指標 (アウトカム) | 基準値 | 実績値 | | | | | 目標値 | 25年度 達成 |
| | 第1期 (16~20年度) | 21年度 | 22年度 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 第II期 (21~25年度) | |
| ① 独立行政法人海洋研究開発機構における地球内部ダイナミクス研究成果 (独立行政法人評価委員会の評価) | A | A | A | A | A | 25年度 : S 第II期 全体 : S | A | 達成 |
| 年度ごとの目標値 | | A | A | A | A | A | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|-----------------------|---|----|
| ②独立行政法人海洋研究開発機構における統合国際深海掘削計画 (IODP) 推進に係る成果 (独立行政法人評価委員会の評価) | A | A | A | A | S | 25年度:S 第Ⅱ期 全体:S | A | 達成 |
| 年度ごとの目標値 | | A | A | A | A | A | | |

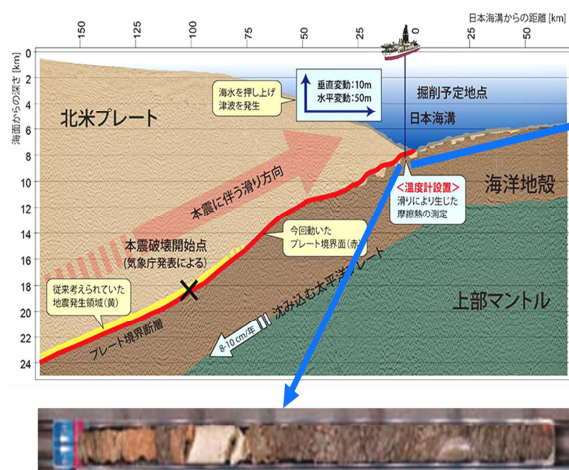
【目標・指標の設定根拠等】

海溝型巨大地震や津波は、人類に甚大な被害をもたらす脅威であることから、海溝型地震発生帯における動的挙動を総合的に調査・分析し、海溝型地震の発生メカニズムや社会・環境に与える影響を理解することにより防災・減災対策を強化することは、我が国にとって喫緊の課題である。海洋基本計画においても、「海洋由来の自然災害に関する研究開発」は国として取り組むべき重要課題とされている。独立行政法人海洋研究開発機構は、地球深部探査船「ちきゅう」等の世界最先端の技術・知見を有しており、本研究開発を実施していく上で大きな貢献が期待されることから、本達成目標を定める。

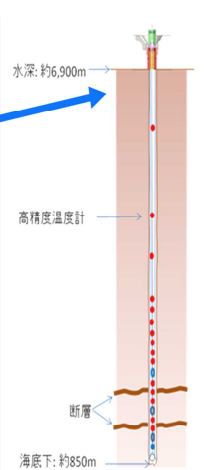
独立行政法人海洋研究開発機構においては、海域の地震・火山活動を引き起こす地球内部の動的挙動（ダイナミクス）について、調査観測等により現象と過程に関する研究を実施するとともに、得られた成果を基に、海底地殻変動による災害の軽減に資する数値モデルの開発等を実施しており、本研究領域における成果を指標とする。

【施策・指標に関するグラフ・図等】

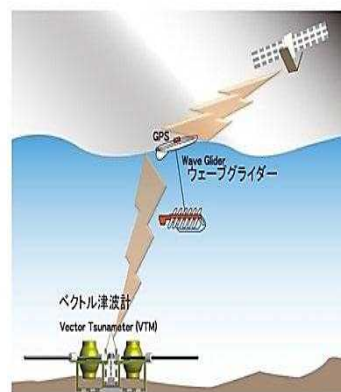
<代表的研究成果>



海底下約850mから回収したプレート境界の地質試料



掘削孔に設置した温度計



地球内部構造を調べるための海底電位磁力計による電磁場観測網で2010年2月に発生したチリ地震に伴う津波を捉え、世界で初めて津波に関する誘導電磁場理論を立証した。

津波検知において海底電磁気観測が有効であることが実証されたことから、「ベクトル津波計 (VTM)」を開発するとともに、宮城県沖でのリアルタイム観測システムの実海域試験観測に成功した。

(独) 海洋研究開発機構、2013年)

・2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震において、それまでプレート間の固着がないと考えられていたプレート境界浅部においても大きな滑りが発生し、結果として大量の海水を押し上げて巨大津波が発生。

・2012年4-5月、7月に地球深部探査船「ちきゅう」による科学掘削を実施。水深約7,000m、海底下約850mの地点からプレート境界の地質試料を採取。さらに、掘削孔内に温度計を設置し、地震で生じた摩擦熱の計測に成功。

・採取した試料や温度計データの解析から、地震発生時にプレート境界断層浅部の摩擦係数が非常に小さくなり、滑りやすい状態であったことを実証、海溝型巨大地震・津波発生メカニズムを世界で初めて科学的に解明。

(独) 海洋研究開発機構、2013年)

| | | | | | | | | |
|-----------------|------------------------------|------|------|------|------|------|---------------|------------|
| 達成目標 5 | 海洋に関する基盤的技術の開発、研究プラットフォームの整備 | | | | | | | |
| 成果指標 (アウトカム) | 基準値 | 実績値 | | | | | 目標値 | 25年度 達成 |
| | 第Ⅰ期 (16~20年度) | 21年度 | 22年度 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 第Ⅱ期 (21~25年度) | |

| | | | | | | | | |
|--|--------------|------|------|------|------|-----------------------|--------------|------------|
| ① (独) 海洋研究開発機構における海洋に関する基盤技術開発成果 (独立行政法人評価委員会の評価) | A | A | A | A | A | 25年度：A 第Ⅱ期 全体：A | A | 達成 |
| 年度ごとの目標値 | | A | A | A | A | A | | |
| 活動指標 (アウトプット) | 基準値 | 実績値 | | | | | 目標値 | 25年度 達成 |
| | 第Ⅰ期(16～20年度) | 21年度 | 22年度 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 第Ⅱ期(21～25年度) | |
| ② (独) 海洋研究開発機構における海洋に関する船舶および深海調査システム等の共用状況 | A | A | S | S | A | 25年度：S 第Ⅱ期 全体：S | A | 達成 |
| 年度ごとの目標値 | | A | A | A | A | A | | |
| ③ (独) 海洋研究開発機構における海洋に関する施設・設備の共用状況 | A | A | A | A | A | 25年度：A 第Ⅱ期 全体：A | A | 達成 |
| 年度ごとの目標値 | | A | A | A | A | A | | |

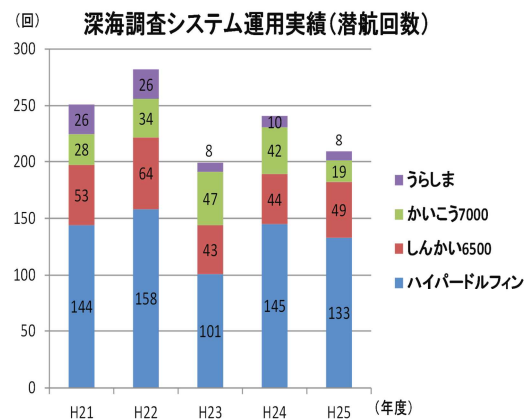
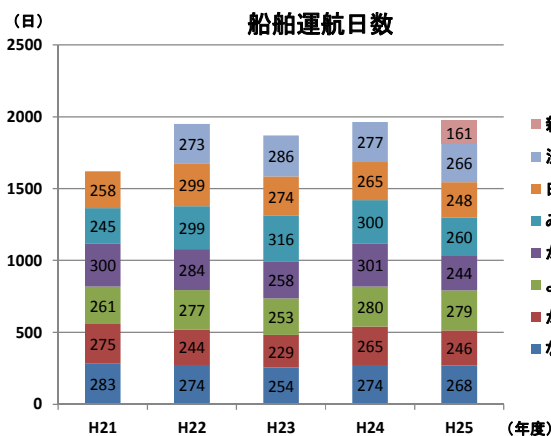
【目標・指標の設定根拠等】

海洋資源探査や海洋生物資源の活用、地震発生メカニズムの解明に向けた調査研究等を実施していく上では、深海等の特殊環境にアクセスすることを始めとする海洋に関する基盤的技術の開発、研究プラットフォームの整備を行うことは必要不可欠である。海洋基本計画においても、海洋科学技術の共通基盤の充実及び強化は国として取り組むべき重要課題とされており、本達成目標を定める。

独立行政法人海洋研究開発機構において、海上・海中・海底・地殻内等の多様な環境下での調査観測機器開発等、海洋に関する研究開発の推進のために必要な基盤技術の開発を実施しており、本研究開発の成果を指標とする。

また、研究船、深海調査システム、超高速並列計算機システム「地球シミュレータ」等の独立行政法人海洋研究開発機構における試験研究施設・設備を、海洋科学技術をはじめとする科学技術の推進のため外部の利用に供することも海洋科学技術の振興に重要であり、活動指標として定める。

【施策・指標に関するグラフ・図等】



<地球シミュレータの使用ノード状況(計画停止を除く)>

| H21 | H22 | H23 | H24 | H25 |
|-------|-------|---------|---------|---------|
| 80%以上 | 約 91% | 約 90%以上 | 約 90%以上 | 約 90%以上 |

主な達成手段

(事業・税制措置・諸会議等)

(単位：百万円)

| 名称 (開始年度) | 予算額計(執行額) | | | 当初 予算額 26年度 | 概要 | 関連する 指標 | 行政事業 レビュー シート番号 | 担当課 |
|--|------------------|------------------|------------------|-------------------|--|---------------------|-------------------------|-----------|
| | 23年度 | 24年度 | 25年度 | | | | | |
| 海洋分野の研究 開発の推進 (平成23年度) | 100 (96) | 93 (89) | 52 (49) | 11 | 海洋地球分野の研究開発を効率的かつ円滑に推進するため、研究成果等の情報交換、他国との間で討議を行う国際会議への出席及び国内推進会議を実施する。 | 達成 目標 1～ 5 | 300 | 海洋地球 課 |
| 南極地域観測事業に必要な経緯費 (昭和31年度) | 3,440 (3,255) | 7,152 (6,865) | 3,992 (3,915) | 4,583 | 近年、温暖化をはじめ、地球規模の環境問題が拡大する中、極域特有の大气、海洋、雪氷等に関する研究観測を実施することにより、気候環境変動メカニズムの解明に貢献する。 | 達成 目標 3 | 302 | 海洋地球 課 |
| 海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋鉱物資源探査技術高度化 (平成20年度) | 534 (531) | 416 (415) | 198 (197) | 0.4 | 海底熱水鉱床やコバルトリッチクラスト等の海底鉱物資源の資源量を広域かつ高精度で取得するに当たって活用される国産のセンサー等ツールの技術開発を実施する。 | 達成 目標 1① | 297 | 海洋地球 課 |
| 海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋鉱物資源広域探査システム開発 (平成25年度) | — | — | 501 (500) | 612 | 海洋鉱物資源の探査にとって必要な情報が得られる技術の実用化を進めるとともに、それらの技術を組み合わせさせた広域探査システムの開発を行い、民間企業等への技術移転を進める。 | 達成 目標 1② | 299 | 海洋地球 課 |
| 海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋生物資源確保技術高度化 (平成23年度) | 166 (163) | 140 (135) | 144 (143) | 137 | 海洋生物の生理機能を解明し、革新的な生産を可能とするための研究開発や、海洋生態系を総合的に解明することで、海洋生物の正確な資源量とその変動の予測を可能とするための研究開発を委託にて実施。 | 達成 目標 2 | 298 | 海洋地球 課 |
| 東北マリンサイエンス拠点形成事業 (平成23年度) | 1,207 (1,128) | 2,252 (2,249) | 23 (23) | — | 東日本大震災の津波・地震による多量のがれきの堆積や藻場の喪失、岩礁への砂泥の堆積により、東北沖では沿岸域の漁場を含め海洋生態系が激変している。大学等の蓄積された科学的知見を有効活用しつつ、全くはじめての海洋環境で漁場を復興させるため、大学等による復興支援のためのネットワークとして「東北マリンサイエンス拠点」を構築し、東北沖の海洋生態系の調査研究及び新たな産業の創成につながる技術開発を実施した。 | 達成 目標 2 ①② | 301 (復興庁 075) | 海洋地球 課 |

(参考) 関連する独立行政法人の事業

| 独立行政法人の事業名 | 25年度 予算額計 (百万円) | 26年度 当初予算額 (百万円) | 事業概要 | 関連する 指標 | 行政事業 レビュー シート 番号 | 担当課 |
|--|-----------------------|------------------------|---|---------------------|---------------------------|-----------|
| 独立行政法人海洋研究開発機構運営費交付金に必要な経費 (平成16年度) | 34,449 | 33,512 | 海洋に関する基盤的研究開発、海洋に関する学術研究に関する協力等の業務を総合的に行うことにより、海洋科学技術の水準の向上を図るとともに、学術研究の発展に資するため、①「地球環境変動研究」、②「地球内部ダイナミクス研究」、③「海洋・極限環境生物圏研究」及び④「海洋に関する基盤技術開発」の四つの重点研究開発を推進するとともに、研究船や「地球シミュレータ」等研究施設及 | 達成 目標 1～ 5 | 0303 | 海洋地球 課 |

| | | | | | | |
|--|-------|-----|---|-------------|------|-------|
| | | | び設備を科学技術に関する研究開発または学術研究を行う者の利用に供する。 | | | |
| 独立行政法人海洋研究開発機構施設整備に必要な経費 (平成 16 年度) | 0 | 130 | 機構の業務を遂行するために必要な施設の整備業務として、海洋に関する研究開発、海洋に関する学術研究に関する協力等の業務を総合的に行うため、施設の整備や老朽化対策を実施する。 | 達成目標 1～5 | 0304 | 海洋地球課 |
| 独立行政法人海洋研究開発機構船舶建造に必要な経費 (平成 16 年度) | 1,027 | 663 | 機構の業務を遂行するために必要な船舶の建造業務として、海洋に関する研究開発、海洋に関する学術研究に関する協力等の業務を総合的に行うため、船舶の建造や整備、機能向上を実施する。 | 達成目標 1～5 | 0305 | 海洋地球課 |
| 独立行政法人海洋研究開発機構設備整備費補助 (平成 16 年度) | 0 | 0 | 海外と比べて遅れをとることなく世界の頭脳を獲得し、中核的な位置を占める拠点を維持するために、長期間使用し、老朽化が進行しているインフラの強化及び機能向上を行うとともに、研究機能の強化を図る。 | 達成目標 1～5 | 0306 | 海洋地球課 |

施策目標に関する評価結果

○目標達成度合いの測定結果

目標超過達成 / **達成** / 相当程度進展有り / 進展が大きくない / 目標に向かっていない

(判断根拠)

平成 25 年度までが第Ⅱ期中期目標期間である海洋研究開発機構の事業については、A 評価（当該年度に実施すべき中期計画の達成度が 100%以上）以上となっている。特に、東北地方太平洋沖地震に関する研究においては、地震断層の掘削を実施し、巨大津波を引き起こした大きな滑りが生じた原因の解明に大きく貢献した。また、平成 25 年度までの開発を目標とした、海洋鉱物資源の探査に必要なセンサーの開発と実海域での実証に関しては、目標が達成されるとともに、その成果を用いた広域探査システムの開発へと研究開発の進展が十分に認められる。この他に、平成 25 年度に目標値を設定した指標についても十分な成果が確認されるとともに、平成 25 年度以降に目標値を設定した指標に関しても、十分な進捗が確認されている。

○施策の分析

【達成目標 1】

(必要性の観点)

厳しいエネルギー・資源の需給状況が続く一方で、石油・天然ガスに加え、メタンハイドレートや海底熱水鉱床などのエネルギー・鉱物資源の存在が我が国の領海で確認されてきている。しかしながら、海洋エネルギー・鉱物資源には、賦存（ふぞん）量・賦存（ふぞん）状況の把握等、様々な課題が残されており、「海洋基本計画」において策定が定められた「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に基づき、関係省庁が役割を分担し、海洋エネルギー・鉱物資源開発に向けた取り組みを実施している。文部科学省においては、海洋鉱物資源の広域科学調査等を担っており、このためには効果的・効率的な探査技術・手法の研究開発等が必要である。

(有効性の観点)

海底熱水鉱床の成分分布をリアルタイムで検出するセンサー等が開発され、実海域で利用できることが実証された。さらに、開発されたセンサーを組み合わせた広域探査システムの開発へとフェーズが移行し、光学写真マッピング、マルチビーム音響地形・音響画像計測等を組み合わせた広域探査システムが開発され、実海域で利用できることが実証されたことから、有効性が認められる。

独立行政法人海洋研究開発機構においては、高精度の探知・位置保持機能を持ち、無補給走行 3,000km の能力を有する
施策目標 9-7-13

次世代型巡航探査機について、世界トップレベルの成果を上げること成功している。また、南鳥島沖における高濃度レアアース泥の驚異的な賦存（ふぞん）状況を発見するなど、海底資源の基礎研究の進展において、大きな意義のある成果を上げており、有効性が認められる。

（効率性の観点）

「海洋鉱物資源探査技術高度化」及び「海洋鉱物資源広域探査システム開発」事業においては、毎年度の額の確定調査による執行の適正性を確保するとともに、外部評価委員会による研究開発課題の審査及び評価を行い、研究開発状況の確認を行っている。また、「海洋鉱物資源確保技術高度化」事業においては、フィージビリティスタディを行い有望課題の絞り込みや類似課題の統合を行う（16 課題→6 課題）とともに、各研究課題の進捗状況を踏まえた課題の絞り込みも実施した（6 課題→5 課題）。

独立行政法人海洋研究開発機構においては、各業務の進捗状況をヒアリングし、必要に応じて予算資源の再配分を行うことで、柔軟かつ効率的な組織の運営を実施しており、独立行政法人評価委員会による評価においては「業務の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置」について A 評価（当該年度に実施すべき中期計画の達成度が 100%以上）となっている。また、平成 23 年度には「新成長戦略」の成長戦略実行計画にある「海洋資源、海洋再生エネルギー等の開発・普及の推進」への取り組みとして、海底資源研究プロジェクトを設置するなど、組織体制の整備等も行った。

【達成目標 2】

（必要性の観点）

近年、その供給が低下傾向を示す資源や低位水準にとどまっている海洋生物資源も多く、体系的・総合的な研究を推進し、海洋環境等の変化による影響や資源再生のメカニズムを解明することによって、適正な資源管理方策の確立や資源量の回復に貢献する基盤的知見を得ることが求められている。海洋基本計画においても、「海洋生態系の保全及び海洋生物資源の持続的利用」に関する研究開発について国として取り組むべきとされており、大学や研究機関等の最先端の科学的知見を結集し取り組む必要がある。

（有効性の観点）

独立行政法人海洋研究開発機構においては、「しんかい 6500 世界一周航海（QUELLE2013）」を実施するなど国際的に海洋調査を主導するとともに、新たな極限環境生態系の発見等、地球と生命の進化を理解する上で重要な成果を上げた。また、マリアナ海溝最深部に生息するカイコウオオソコエビの酵素等の、生物が生産する多くの有用物質を発見するとともに、耐熱性寒天分解酵素やセルロースプレート培地等について実用化に成功したことから有効性が認められる。

「海洋生物資源確保技術高度化」事業においては、世界で初めてクロマグロの生殖幹細胞の凍結保存および培養に成功した。また、海洋環境及び海洋生態系の調査を実施し、資源量変動の解明に結びつくデータを取得して海域ごと、生物種ごとの生態を明らかにする等、全ての課題が所期の計画を達成しており、研究開発が着実に推進されている。

東日本大震災に際しては、東北沖で環境影響調査を展開することで海洋生態系擾乱の実態を明らかにするとともに、海洋生態系擾乱からの回復過程のモニタリングを実施している。この成果は自治体、漁協者への報告会等により還元されており、漁業計画の策定等にも活用されている。また、新たな産業の創成につながる技術シーズの開発に関しては、アカモク粉末の作成技術を確立し地元店舗等への技術移転を行うことで、コンビニエンスストア等でアカモク製品が販売され始める等の成果が確認されており、平成 25 年度の間評価では、すべての課題が初期の計画と同等または上回る取組が行われていると評価された。

（効率性の観点）

独立行政法人海洋研究開発機構においては、各業務の進捗状況をヒアリングし、必要に応じて予算資源の再配分を行うことで、柔軟かつ効率的な組織の運営を実施しており、独立行政法人評価委員会による評価においては「業務の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置」について A 評価（当該年度に実施すべき中期計画の達成度が 100%以上）となっている。

「海洋生物資源確保技術高度化」事業においては、毎年度の額の確定調査による執行の適正性を確保するとともに、外部評価委員会による研究開発課題の審査及び評価を行い、研究開発状況の確認を行っている。また、プログラムディレクターが、各課題の進捗状況を把握しつつ、各実施機関へ助言・指導を行うなど、実効性向上に係る取組を担保している。

「東北マリンサイエンス拠点形成事業」においては、事業計画や進捗状況の点検、実績評価等を実施するための外部有識者委員による東北マリンサイエンス拠点委員会や課題ごとに運営委員会を設置し、事業の効率的な実施が図れるような仕組みとしている。特に、新産業の創出につながる技術開発に関しては、事業開始から1年後にフィージビリティスタディを行い、有望課題の絞り込みや類似課題の統合を実施した（17課題→8課題）。

【達成目標3】

（必要性の観点）

地球温暖化や世界各地で発生している異常気象をはじめとした地球規模の環境問題は一層深刻化しており、それらへの適応は人類にとっての喫緊の課題であり、解決には地球環境変動を正確に把握し信頼性の高い予測を行うことが必要である。海洋基本計画（平成25年4月閣議決定）においても、「地球温暖化と気候変動の予測及び適応」に関する研究開発について国として取り組むべきとされており、科学技術振興を担う文部科学省の役割は大きい。

地球環境変動に対しては、海洋が大きな役割を果たすことから、アジア・太平洋域を中心とした地域での海洋・陸面・大気の観測や地球環境に関する数値モデルの構築といった地球環境変動に係る現象と過程に関する研究を総合的に実施する必要がある。

また、全球的な気候変動・環境変動の解明を行う上では、極域における観測も実施することが重要であることが、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次報告書において指摘されている。特に、南極地域の観測については、南極観測基地の維持等、観測を実施するために国家的な取組が必要不可欠であるため、昭和30年11月の閣議決定に基づき、南極地域観測統合推進本部（本部長：文部科学大臣）を中心に推進する必要がある。

（有効性の観点）

独立行政法人海洋研究開発機構においては、中期目標、中期計画に掲げた「気候変動に関する政府間パネル第5次第1部作業部会報告書への貢献」において、主著者の論文が121編引用されるなど第4次報告書時をはるかに上回る実績を上げており、地球環境問題の検討に十分に貢献できたと評価できる。また、地球環境変動研究について観測と予測を併せ持つ研究機関は世界でも少なく、データ同化手法を活用することで観測と予測という異なる研究コミュニティの共同作業を実現し、地球環境変動研究の将来の姿を世界に示した。

南極地域観測事業においては、6か年の観測計画終了時ごとに、研究観測、定常観測、設営、本部業務並びにこれらを含めた事業計画全体について、南極地域観測統合推進本部の外部評価委員会により事後評価を実施している。第VII期の評価では、33の事業計画に対して、8割以上が「計画通り、または、計画を上回った実績を上げている」ものとされ、事業計画全体についても、「学術研究の発展と国際社会における我が国のプレゼンスの向上に貢献する実績を上げている」ものとされており、有効的であったと言える。

（効率性の観点）

（独）海洋研究開発機構においては、各業務の進捗状況をヒアリングし、必要に応じて予算資源の再配分を行うことで、柔軟かつ効率的な組織の運営を実施しており、独立行政法人評価委員会による評価においては「業務の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置」についてA評価（当該年度に実施すべき中期計画の達成度が100%以上）となっている。また、第2期中期計画の開始に伴い、「IPCC貢献地球環境予測プロジェクト」を設置し、国の要請や社会的ニーズに対応し、迅速かつ集中的に大規模な研究開発を行うための体制を構築した。

「南極地域観測事業」については、南極地域観測第VIII期6か年計画では、派遣する人員数や活動地域・期間等の効率化を図ることとされており、この基本方針に基づき毎年度事業計画を策定している。

【達成目標 4】

(必要性の観点)

海溝型巨大地震や津波は、人類に甚大な被害をもたらす脅威であることから、海溝型地震発生帯における動的挙動を総合的に調査・分析し、海溝型地震の発生メカニズムや社会・環境に与える影響を理解することにより防災・減災対策を強化することは、我が国にとって喫緊の課題である。海洋基本計画においても、「海洋由来の自然災害に関する研究開発」は国として取り組むべき重要課題とされており、(独)海洋研究開発機構の有する世界最先端の技術・知見による貢献が期待されることから、取り組む必要がある。

(有効性の観点)

未曾有の災害を引き起こした東北地方太平洋沖地震への対応として、機構は平成 23 年度以降、緊急研究プロジェクトや震源域近傍における海底地形の変動調査、「しんかい 6500」による日本海溝陸側斜面潜航調査など、多方面に渡る研究活動を展開した。さらには、地震発生後にいち早く地震断層の調査掘削 (JFAST) を提案・企画し、国内外の関係者と協働して「ちきゅう」による IODP 掘削を実現させ多くの研究成果を上げたことは、その高い技術力とあわせ高く評価できる。

また、東北地方太平洋沖地震への対応のみならず、平成 19 年から開始された「ちきゅう」による南海トラフ地震発生帯掘削においては、第 2 期中期計画期間中に断層及び周囲の摩擦特性・流体移動特性・化学特性を解明する等、新たな知見を多数得た。また、プレートテクトニクスの本質的な命題を解明する上で有力な手掛かりとなる成果を得るなどし、海洋プレートの生成から崩壊までのストーリーが見えてくるなど、同分野における知見を大きく進展させたことも評価できる。

(効率性の観点)

独立行政法人海洋研究開発機構においては、各業務の進捗状況をヒアリングし、必要に応じて予算資源の再配分を行うことで、柔軟かつ効率的な組織の運営を実施しており、独立行政法人評価委員会による評価においては「業務の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置」について A 評価 (当該年度に実施すべき中期計画の達成度が 100%以上) となっている。また、第 2 期中期計画の開始に伴い、「地震津波・防災研究プロジェクト」を設置し、国の要請や社会的ニーズに対応し、迅速かつ集中的に大規模な研究開発を行うための体制を構築した。

【達成目標 5】

(必要性の観点)

海洋資源探査や海洋生物資源の活用、地震発生メカニズムの解明に向けた調査研究等を実施していく上では、深海等の特殊環境にアクセスすることをはじめとする海洋に関する基盤的技術の開発、研究プラットフォームの整備を行うことは必要不可欠である。海洋基本計画においても、海洋科学技術の共通基盤の充実及び強化は国として取り組むべき重要課題とされており、取り組む必要がある。

(有効性の観点)

多様化する海洋研究に対応可能な先駆的技術に関する研究やこれらシステムの融合を行い、海洋における未知領域を探査、利活用するための先進的な研究開発を行い、4,000m の深海用アルゴフロートの開発を世界で初めて成功し南極周辺でのデータを多数取得する等の成果を上げた。また、7,000m 以深での高水圧・低温の大水深環境下における観測を可能とする高強度軽量新材料として、高強度軽量セラミックスを超深海用の自己浮上型海底地震計(OBS)の耐圧球に適用する開発を行い、東北地方太平洋沖地震の発生メカニズム等の調査研究に寄与するなど、開発により得られた成果の社会への還元も認められる。

(効率性の観点)

各業務の進捗状況をヒアリングし、必要に応じて予算資源の再配分を行うことで、柔軟かつ効率的な組織の運営を実施しており、独立行政法人評価委員会による評価においては「業務の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置」について A 評価 (当該年度に実施すべき中期計画の達成度が 100%以上) となっている。

特に、高騰を続ける燃料費、老朽化が進む研究船団の維持等にかかる経費の捻出が年を追って難しくなる中、外部資金で

の航海を新たに確保することに努力し、年間総航海日数を確保した。また、地球シミュレータの運用については、90%以上の稼働率を維持しており、非常に効率よく運用されている。

【施策の総括的な分析】

（必要性の観点）

世界的な人口増加によるエネルギー・資源ひっ迫化、地球温暖化による世界的な地域環境や海洋環境の変化等、我が国を取り巻く情勢が大きく変化している。その中で、我が国は世界第6位といわれる広大な領海と排他的経済水域を有しており、そこには海洋生物資源に加えて、石油・天然ガス、メタンハイドレートや海底熱水鉱床等の海洋エネルギー・鉱物資源が確認されており、海洋の積極的な開発・利用に対する期待はかつてなく高まっている。また、海洋の諸現象の解明は、地球環境問題の解決、海溝型巨大地震への対応など、我が国のみならず今後の人類の発展に深く関わる重要な課題の解決に資するとともに、深海底及び海底下に存在する生物圏など、海洋は新たな発見の可能性を秘めたフロンティアでもある。

海洋基本法においては、国は海洋に関する施策を総合的に実施することとされており、海洋に関する科学的知見の充実についても、その目的の一つとされている。また、海洋基本計画（平成25年4月閣議決定）においては、「地球温暖化と気候変動の予測及び適応」、「海洋エネルギー・鉱物資源の開発」、「海洋生態系の保全及び海洋生物資源の持続的利用」、「自然災害対応」に関する研究開発等について国として取り組むべきとされているほか、国家存立基盤に関わる技術や広大な海洋空間の総合的な理解に必要な技術など、世界をリードする基盤的な技術の研究開発を推進することとされており、海洋基本計画の具現化に向けて科学技術振興を担う文部科学省に求められる役割は非常に大きく、本施策を推進することが重要である。

（有効性の観点）

独立行政法人海洋研究開発機構は、海洋を中心とする水圏および海洋と密接に関連する気圏の変動から見た地球環境変動の解明、海底からの観測等による地圏の構造と変動の解明、表層から深海底、更には地下圏へと広がる生物圏の構造と役割の解明等に向けて、海洋を中心とした地球システムについて、研究成果を国民・社会に還元することを見据えて、総合的に研究を実施している。同機構において、海洋資源の探査・活用技術に関する研究開発を推進し、海洋科学技術に関する基礎的な研究開発力を強化する等、総合的に海洋分野の研究開発を実施することで、国民生活や産業の発展に貢献するとともに、我が国の海洋分野の技術力をけん引する中核的研究機関の役割を果たしている。

また、南極観測基地の維持等、観測を実施するために国家的な取組が必要不可欠である南極地域観測については、南極地域観測統合推進本部（本部長：文部科学大臣）を中心に推進しており、国際協力のもと南極地域の観測データを提供することにより、地球規模の気候・環境変動のメカニズムの解明に貢献している。

このほか、海洋資源の確保に向けては、独立行政法人海洋研究開発機構における取組に加えて、大学等の知見を結集することで戦略的に推進している。海洋鉱物資源の開発に向けては、探査に必要なセンサー技術が開発され、実用に耐え得る広域探査システムの開発へと研究開発のフェーズが進展している。また、海洋生物資源の持続的利用に向けた研究開発が着実に実施されるとともに、海洋生態系の調査研究成果が漁業者等に着実に還元されている。

これらのことから、海洋の開発・利用及び海洋環境の保全等に向けた本施策の有効性が認められる。

（効率性の観点）

独立行政法人海洋研究開発機構においては、各業務の進捗状況をヒアリングし、必要に応じて予算資源の再配分を行うことで、柔軟かつ効率的な組織の運営を実施している。また、東日本大震災を転機とした国の政策等の見直しや研究開発成果の社会還元への対応強化など、機構を取り巻く諸情勢の変化も踏まえ、今後15年先を展望し、機構の使命や今後実施すべき研究開発の課題等を定めた「JAMSTEC 長期ビジョン」を策定した。さらに、機構は自らの研究活動の方向性や研究マネジメント等について国際的な視点から議論する体制として「JAMSTEC アドバイザリー・ボード」や各部門において「科学助言委員会」を設置しており、効率的かつ効果的な運営に向けた取組が継続的に行われている。これらの取組は、独立行政法人評価委員会等で評価されるとともに、継続的な見直しを行っている。

その他の事業においても、毎年度の額の確定調査による執行の適切性の確認のほか、外部評価委員会等による研究開発課

題の審査及び評価を行うことで、事業の効率的かつ効果的な実施が図れる仕組みが担保されている。また、産業化を目指した研究開発の実施に当たっては、フィージビリティスタディの結果等を踏まえた実施課題の合理化等が行われている。

(今後の課題)

独立行政法人海洋研究開発機構においては、平成 26 年度より第 3 期中期目標期間が開始される。第 3 期中期計画においては、

- (1) 我が国の海洋科学技術の中核機関として、国家的・社会的要請を踏まえた戦略的・重点的な研究開発を推進すること、
 - (2) 海洋科学技術分野における我が国全体の総力を高めるため、世界最先端の研究開発基盤を運用・供用すること、
 - (3) 海洋・地球に関する研究の発展に資するとともに、国民の理解を深めるため、海洋科学技術に関する情報・知見を積極的に発信すること、
 - (4) 海洋科学技術分野における世界の頭脳循環の拠点として、グローバルに活躍する研究者の交流、育成・確保に貢献すること、
 - (5) 海洋の有する潜在力を最大限引き出し、産学連携によるイノベーションの創出と成果の社会還元を推進すること、
- を柱として全体計画を定めており、その着実な履行がなされるよう、継続的な評価とその結果に基づく支援が必要である。

海洋鉱物資源を探索するための技術開発については、資源量を広域かつ効率的に探索するために必要な技術は必ずしも十分に確立されているとは言えない。このため、引き続き海洋鉱物資源の探索にとって必要な情報が得られる技術の実用化・高度化を進めるとともに、これらの技術を組み合わせた広域探索システムの開発により、より効果的・効率的な技術の獲得と、民間企業等への技術移転を進める必要がある。

海洋生物資源については地球温暖化や乱獲等により枯渇が懸念されており、安定的に確保するための技術開発が必要不可欠であるが、海洋生物の生理機能や生態系の相互作用等についてはまだ明らかとなっていない点が多い。このことから、引き続き、海洋生物の生理機能や海洋生態系の構造と機能を解明するとともに、得られた知見を用いて革新的な増養殖技術や正確な資源量の把握と予測に生かしていく必要がある。

また、地球温暖化と気候変動の予測に向けて継続的な貢献を果たすために、平成 26 年 2 月の南極観測船「しらせ」の座礁による影響が発生しないよう、輸送体制の強化に向けた具体的な方策を実施し、継続的に観測を実施できる体制を強化することが必要である。また、平成 25 年 5 月に日本の北極協議会のオブザーバー資格が承認されたこと等を踏まえ、グローバルな環境変動を見据えた南極・北極の両極における効果的・効率的な観測等の実施について検討が必要である。

○次期目標・今後の施策等への反映の方向性

○達成目標(1)

独立行政法人海洋研究開発機構においては、「海底資源研究開発」を第 3 期中期計画期間における主要研究開発課題に設定し、海底資源の成因解明に関する研究等のこれまでに培った経験と技術を生かすことで、海底資源の利活用への貢献を目指す。

「海洋鉱物資源広域探索システム開発」事業においては、海洋鉱物資源が存在する海域において、探索技術を実際に用いた調査を行い、データを取得、処理、解析しながら、実用化に向けた問題点を抽出し、これらの問題点を解決するために必要な高度化を進める。また、複数技術を用いた実海域における調査等を行い、取得したデータを統合的に解釈することで、海洋鉱物資源の正確な分布及び量が把握可能となる効率的な広域探索システムの開発を行う。さらに、開発した資源探索技術及びシステムを民間企業等への技術移転を進める。

○達成目標(2)

独立行政法人海洋研究開発機構においては、「海洋生命理工学研究開発」を第 3 期中期計画期間における主要研究開発課題に設定し、深海底や海底下に広がる極限環境生命圏の調査を行い、生態系の構造や進化の解明等に関する研究を行う、また、極限環境に生息する海洋生物特有の機能を生かしたイノベーションの創出を目指した応用研究にも取り組む。

「海洋生物資源確保技術高度化」事業については、当初の計画通り順調に事業が進んでいるため、引き続き、クロマグロ配偶子を生産する小型代理親魚の作出及びその周辺技術の開発並びに沿岸域及び黒潮流域における生態系変動機構の解明や予測技術の高度化を進める。また、平成 27 年度には、外部評価委員会を開催し、各課題の進捗状況等を評価する。平成

32年度までに農林水産省等の関係省庁、産業界及び国民のニーズを踏まえた、実用化の道筋を検討する。

「東北マリンサイエンス拠点形成事業」については、震災で被害を受けた海洋生態系の再生は10～20年という長い時間をかけて進行していくものと考えられており、長期的に調査していくことが必要である。また地元からの要望も強く、引き続き事業を実施していく。

○達成目標(3)

独立行政法人海洋研究開発機構においては、「海洋・地球環境変動研究開発」を第3期中期計画期間における主要研究開発課題に設定し、観測に基づき地球環境変動のプロセス等を統合的に理解するとともに、精密予測に向けた技術開発を進める。また、地球環境変動への適応策の立案に貢献するとともに、防災・減災に役立つ情報を社会へ発信する。

「南極地域観測事業」においては、南極地域観測統合推進本部外部評価委員会による第VII期の評価結果を第VIII期の事業計画へ反映させ、今後も引き続き観測を推進する。

北極域研究について、北極評議会のオブザーバー資格承認等を踏まえ、戦略的な国際協力の推進と国際拠点の形成に資する施策を開始する。

○達成目標(4)

独立行政法人海洋研究開発機構においては、「海域地震発生帯研究開発」及び「先進的掘削技術を活用した総合海洋掘削科学の推進」を第3期中期計画期間における主要研究開発課題に設定し、最新の海域観測技術、先進的なシミュレーション研究等を駆使して地震・津波発生帯の実態を明らかにすることを旨とし、地震津波災害の軽減に資する成果を提供する。また、国際深海科学掘削計画（IODP）を推進しつつ、地球内部を構成する物質の直接採取・分析等による全地球内部ダイナミクスモデルの構築を実施する。

○達成目標(5)

独立行政法人海洋研究開発機構においては、「海洋フロンティアを切り拓く研究基盤の構築」を第3期中期計画期間における主要研究開発課題に設定し、国家の存立基盤に関わる技術や、広大な海洋の総合的な理解に必要な技術の開発を進める。また、萌芽的な研究基盤システムや、システム構築に役立つ基礎的技術の研究開発も実施する。

【具体的な概算要求の内容】（主なもの）

<新規要求・拡充事業（同額も含む）>

- ・海洋資源調査研究の戦略的推進 平成27年度概算要求額：3,320百万円
- ・深海地球ドリリング計画推進 平成27年度概算要求額：15,433百万円
- ・南極地域観測事業 平成27年度概算要求額：5,194百万円
- ・北極域研究推進プロジェクト 平成27年度概算要求額：1,107百万円

【具体的な機構定員要求の内容】

- ・北極域研究の戦略的推進に関する体制の強化に伴い課長補佐を1名定員要求。

施策の予算額・執行額

(※政策評価調書に記載する予算額)

| 区分 | | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度要求額 |
|---|------|-------------------------------|---|---|---|
| 予算の状況 (千円) 上段：単独施策に係る予算 下段：複数施策に係る予算 | 当初予算 | 42,244,517 ほか復興庁一括 計上分0 | 40,286,611 ほか復興庁一括 計上分 1,502,726 | 39,578,080 ほか復興庁一括 計上分 1,308,464 | 47,892,043 ほか復興庁一括 計上分 1,308,464 |
| | | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> |
| | 補正予算 | 36,559,532 ほか復興庁一括 計上分0 | 6,212,341 ほか復興庁一括 計上分0 | 0 | |
| | | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> | <0> | |

| | | | | | |
|---------|------|---------------------------------|---|--|--|
| | 繰越し等 | △23,545,549 ほか復興庁一括 計上分 0 | 32,525,888 ほか復興庁一括 計上分 0 | | |
| | | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> | | |
| | 合計 | 55,258,500 ほか復興庁一括 計上分 0 | 79,024,840 ほか復興庁一括 計上分 1,502,726 | | |
| | | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> | | |
| 執行額（千円） | | 54,883,860 ほか復興庁一括 計上分 0 | 78,944,484 ほか復興庁一括 計上分 0 | | |
| | | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> | <0> ほか復興庁一括 計上分<0> | | |

| 施策に関する内閣の重要政策（施政方針演説等のうち主なもの） | | |
|-------------------------------|------------|--|
| 名称 | 年月日 | 関係部分抜粋 |
| 第4期科学技術基本計画 | 平成23年8月19日 | <p>●I. 基本認識</p> <p>4. 第4期科学技術基本計画の理念</p> <p>(1) 目指すべき国の姿</p> <p>③ 大規模自然災害など地球規模の問題解決に先導的に取り組む国</p> <p>地球温暖化や大規模な自然災害、新興・再興感染症など、地球規模で発生する深刻かつ重大な問題に対し、国際協調と協力の下、これまでの我が国の経験や実績、更には我が国独自の知的資産と創造性をもって積極的に取り組み、貢献していくことで、その解決を先導する国となる。</p> <p>●II. 将来にわたる持続的な成長と社会の実現</p> <p>2. 震災からの復興、再生の実現</p> <p>(2) 重要課題達成のための施策の推進 i)被災地の産業の復興、再生</p> <p>東日本大震災により、東北及び関東地方の沿岸域を中心として、広範囲にわたり、地場産業である農林水産業等の第一次産業が甚大な被害を受けた。これを踏まえ、これら産業の振興、再生、更には成長の実現に向けて、…(中略)等に関する研究開発を推進するとともに、その成果の利用、活用を促進する。</p> <p>●III. 我が国が直面する重要課題への対応</p> <p>2. 重要課題達成のための施策の推進</p> <p>(1) 安全かつ豊かで質の高い国民生活の実現</p> <p>ii) 食料、水、資源、エネルギーの安定的確保</p> <p>我が国の食料自給率の向上や食品の安全性向上、…(中略)に向けて、安全で高品質な食料や食品の生産、…(中略)食料や水の安定確保も関する研究開発を…(中略)推進する。</p> <p>また、新たな資源の獲得に向けた探査や技術開発、…(中略)を促進する。</p> <p>●III. 我が国が直面する重要課題への対応</p> <p>2. 重要課題達成のための施策の推進</p> <p>(3) 地球規模の問題解決への貢献 i) 地球規模問題への対応促進</p> <p>大規模な気候変動等に関し、国際協調と協力の下、全球での観測や予測、影響評価を推進するとともに、…(中略)に関する研究開発を推進する。生物多様性の保全に向けて、生態系に関する調査や観測、外的要因による影響評価、その保全、再生に関する研究開発を推進する。</p> <p>また、資源やエネルギーの安定供給に向けて、新たな資源、エネルギーの探査や…(中略)に関する研究開発を推進する。</p> |
| 海洋基本計画 | 平成25年4月26日 | <p>第1部 海洋に関する施策についての基本的な方針</p> <p>3 本計画における施策の方向性</p> |

| | | |
|------------------|------------------|---|
| | | <p>(3) 科学的知見の充実 北極域及び南極域等の観測並びに調査研究は、地球規模の気候変動や将来予測、地球温暖化や日本周辺の気象等への影響評価に重要であり、特に北極域においては将来の北極海航路の利用可能性評価にもつながるため、これを継続・推進する。</p> <p>第2部 海洋に関する施策に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策 7 海洋科学技術に関する研究開発の推進等 (1) 国として取り組むべき重要課題に対する研究開発の推進 イ 海洋エネルギー・鉱物資源の開発に関する研究開発 ○広域科学調査により、エネルギー・鉱物資源の鉱床候補地推定の基礎となるデータ等を収集するため、海底を広域調査する研究船、有人潜水調査船や無人探査機等のプラットフォーム及び最先端センサー技術を用いた広域探査システムの開発・整備を行うとともに、鉱床形成モデルの構築による新しい探査手法の研究開発を推進するなど、海洋資源の調査研究能力を強化する。</p> <p>ウ 海洋生態系の保全及び海洋生物資源の持続的利用に関する研究開発 ○海洋生物資源の持続的な利用の観点から、海洋生態系の構造と機能及びその変動の様子を総合的に理解するための研究開発を推進するとともに、海洋生態系の保全に必要な海洋生物の生物学的特性や多様性に関する情報の充実を図る。 ○増養殖に関する新たな生産技術等の研究開発、海洋生物を新たな有用資源として活用するための研究開発を推進し、新たな産業の創出に寄与する。 ○東日本大震災により激変した海洋生態系の回復状況を把握するため、大学や研究機関等によるネットワークを形成し、東北太平洋沖における海洋生態系の調査研究を行う。また、同海域の海の資源を利用して新産業を創出することを目指した技術開発を行い、被災地域の復興に寄与する。さらに、放射性物質のモニタリングや海洋生物への取り込み等を把握するため、放射性物質の海中への拡散に関する調査を長期的・継続的に行う。</p> |
| 東日本大震災からの復興の基本方針 | 平成 23 年 7 月 29 日 | <p>●5. 復興施策 (3) 地域経済活動の再生 ①企業、産業・技術等 (iv) (イ) 震災により激変した海洋生態系を解明し、漁場を復興させるほか、関連産業の創出にも役立たせるため、大学、研究機関、民間企業等によるネットワークを形成</p> <p>●5. 復興施策 ⑤ 水産業 (ii) さけ・ます等の種苗生産体制の再構築や藻場・干潟等の整備、科学的知見も生かした場環境の把握、適切な資源管理等により漁場・資源の回復を図る。</p> |
| 科学技術イノベーション総合戦略 | 平成 26 年 6 月 24 日 | <p>第2章 科学技術イノベーションが取り組むべき課題 第1節 政策課題について 1. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現 2. 重点的に取り組むべき課題 エネルギー資源確保の多様化という観点から、海洋エネルギー・資源など、未開発エネルギー技術開発やエネルギー変換技術も重要な取組となる。</p> <p>第2節 産業競争力を強化し政策課題を解決するための分野横断技術について 1. 基本的認識 <環境技術> 環境については、地球温暖化をはじめとする気候変動に伴う生態系や食料生産への悪影響、北極海における海氷の減少、さらに経済活動の拡大に伴う鉱物・資源の採掘・製等に由来する環境の悪化や資源の減少・枯渇も大きな問題となっている。</p> |
| 経済財政運営と改革の基本方針 | 平成 26 年 6 月 24 日 | <p>第2章 経済財政の進展と中長期の発展に向けた重点課題 2. イノベーションの促進等による民需主導の成長軌道への移行に向けた経済構造の改革 (4) 資源・エネルギー</p> |

| | | |
|--------------------|----------------------|---|
| | | <p>メタンハイドレート等の国産の海洋資源開発の推進等を行う。</p> <p>3. 魅力ある地域づくり、農林水産業・中小企業等の再生 (4) 地球環境への貢献</p> <p>地球温暖化対策として、地球温暖化対策計画の策定に至るまでの間においても、それぞれの取組状況を踏まえ、「京都議定書目標達成計画」と同等以上の取組の推進を図るとともに、再生可能エネルギーの着実な拡大及びそのために必要な基盤整備、環境ファイナンスによる民間投資促進等を通じた排出削減対策、気候変動の影響に対する適応策、森林吸収源対策等に取り組む。</p> <p>4. 安心・安全な暮らしと持続可能な経済社会の基盤確保 (2) 国土強靱化（ナショナル・レジリエンス）、防災・減災等 「強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靱化基本法」を踏まえ、府省横断的な国土強靱化（ナショナル・レジリエンス）の取組を推進する。 「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」、「首都直下地震緊急対策推進基本計画」、「政府業務継続計画（首都直下地震対策）」等に基づく大規模災害対策等の防災・減災の取組を推進する。</p> |
| 「日本再興戦略」改訂 2014 | 平成 26 年 6 月 2 4 日 | <p>5. 立地競争力の更なる強化 5-3. 環境・エネルギー制約の克服 (3) 新たに講ずべき具体的施策</p> <p>二. 戦略市場創造プラン (2) 施策の主な進捗状況 (メタンハイドレートの商業化に向けた調査等を実施) ・メタンハイドレート等の国産の海洋資源の開発については、(中断略) また、2014 年 1 月には、世界で初めてコバルトリッチクラストの探査鉱区を取得するなど、海洋鉱物資源についても商業化に向けた探査、生産技術開発等を進めている。</p> |

政策評価を行う過程において使用した資料その他の情報

- ・国立極地研究所「南極地域観測第Ⅶ期計画 研究成果報告書」
- ・国立極地研究所 南極観測評価委員会「南極地域観測第Ⅶ期計画 評価書」
- ・南極地域観測統合推進本部 外部評価委員会「南極地域観測第Ⅶ期計画 外部評価書」
- ・南極地域観測統合推進本部 観測・設営計画委員会「第Ⅶ期計画中間評価」
- ・「海洋資源の利用促進に向けた基盤ツール開発プログラム」成果報告書、中間評価結果
- ・「海洋資源利用促進技術高度化 海洋鉱物資源探査技術高度化」成果報告書、終了時評価結果
- ・「海洋資源利用促進技術高度化 海洋生物資源確保技術高度化」成果報告書
- ・「東北リソシアエンス拠点形成事業(海洋生態系の調査研究)(新たな産業の創成につながる技術開発)」成果報告書

| | |
|-----------------|---|
| 有識者会議での 指摘事項 | — |
|-----------------|---|

| | |
|----------|-------------------|
| 主管課（課長名） | 研究開発局 海洋地球課（清浦 隆） |
| 関係課（課長名） | |