

事前評価票

(平成28年8月現在)

1. 課題名 持続可能な海洋資源の利活用に資する統合的海洋観測網の構築

2. 開発・事業期間 平成29年度～平成33年度

3. 課題概要

2015年5月ドイツのG7エルマウサミット首脳宣言「海洋環境保護」、G7ドイツ科技大臣合同声明文「海洋の未来」をはじめ、本年我が国が議長国を務めたG7伊勢・志摩サミットの首脳宣言やG7茨城・つくば科学技術大臣会合の「つくばコミュニケ(共同声明)」において、近年顕在化しつつある海洋の変化やその社会経済への影響評価、海洋の持続的利用のための政策立案は科学的根拠に基づくべきであり、そのためには、定常的な地球規模の海洋観測を強化することが喫緊の課題であると指摘されている。特に、アルゴ計画に代表される既存の漂流フロート観測に加え、我が国からは、生物地球化学データの観測、より大深度の観測に係る漂流フロート観測の拡張を提案し、G7各国間で同意が得られている。

海洋研究開発機構では上記の課題の解決に資する具体的な計画として、既存のグローバル海洋観測枠組みや、関係機関との連携のもと、平成29年度より「持続可能な海洋資源の利活用に資する統合的海洋観測網の構築」を構想している。同施策では、漂流フロートによる観測、船舶による観測、係留系による観測を相互補完的な3本柱として位置づけ実行するとともにそれらの観測において取得したデータにより統合データセットの作成と発信を総合的に行う事で、海洋観測ビッグデータを利用した新たな価値を創造する。

具体的な実施内容としては、2000m以深の大深度データ・生物地球化学データを観測するための漂流フロートの開発とその展開、海洋地球研究船「みらい」等の船舶による反復・高精度・多項目観測やスーパーサイトに設置した係留系による高時間解像度観測による観測データの取得、得られた膨大な地球観測データを地球シミュレータの能力と革新的なデータ統合技術を駆使して統合ビッグデータセットを創造し、外部へ発信することを目指している。

4. 各観点からの評価

(1) 必要性

【科学的・技術的意義、社会的・経済的意義】

海洋は、人間を含む生物の生存に欠かせないサービスを提供するとともに、1年間に2.5兆ドル超の直接的な経済的利益(目に見えない生態系サービスの価値を含めるとこの10倍以上)を生み出している。海洋を取り巻く環境は人間活動の影響を大きく受けて変化しつつあ

り、将来の世代による海洋の持続可能な利用を脅かすものとして、世界的に極めて重要な問題となっている。そのため、海洋観測を強化して科学的知識を発展・提供し、海洋で起きている変化とそれが海洋に関わる経済活動や政策、持続可能な利用に与える影響を評価することが重要な課題となっている。

海洋酸性化、貧酸素化、多様性の喪失、海洋生態系の劣化など、人間が及ぼす影響に対する脆弱性に関する知見を得るためには、これまでの物理的なデータに加え、現在時空間的に疎らである生物地球化学分野・生物分野のデータや、より深海域のデータを、漂流フロート、係留系及び船舶による観測を組み合わせた統合的観測網を構築して観測することにより、高密度に確保することが肝要となっている。

また、近年技術的進歩が著しいビッグデータ解析技術等を駆使することで、これまでの手法では明らかにすることができなかった新たな知見を得ることができるようになっており、前述のデータ群を海洋地球に関するビッグデータと捉えて統合解析することが肝要となっている。

【国費を用いた研究開発としての意義】

我が国の成長戦略や科学技術政策において、以下のとおり、その必要性が示されている。

○経済財政運営と改革の基本方針 2016（平成 28 年 6 月 2 日閣議決定）

「国家安全保障戦略」を踏まえて領海警備・海洋監視能力の増強に取り組む。

○日本再興戦略 2016（平成 28 年 6 月 2 日閣議決定）

海洋資源調査・開発技術などの長期的な国の成長の原動力となる基幹技術については、国立研究開発法人による研究開発・社会実装を推進・強化する。

○第 5 期科学技術基本計画（平成 28 年 1 月 22 日閣議決定）

海洋や宇宙の適切な開発、利用及び管理を支える一連の科学技術は、産業競争力の強化や経済・社会的課題への対応に加えて、我が国の存立基盤を確固たるものとするものである。また同時に、我が国が国際社会において高い評価と尊敬を得ることができ、国民に科学への啓発をもたらす等の更なる大きな価値を生み出す国家戦略上重要な科学技術として位置付けられるため、長期的視野に立って継続して強化していく必要がある。

○科学技術イノベーション総合戦略 2016（平成 28 年 5 月 24 日閣議決定）

・陸域・海域・極域を含む継続的な地球観測の推進と新たな観測技術の開発

・地球環境の観測・予測データを統合した情報基盤の構築と気候変動適応情報の収集・発信

○我が国の海洋状況把握の能力強化に向けた取組（平成 28 年 7 月 26 日総合海洋政策本部決定）

・我が国の海洋状況把握の能力強化に資するため、海洋情報の収集・取得に関する取組を強化し、これまで取組の弱かった北極域・深海域等の観測・調査や海洋生物多様性・海洋生物資源等に関する観測・調査の強化、船舶・フロート・ブイ等による海洋の観測・調査・モニタリングの継続的な実施など、関係府省及び政府関係機関が実施する海洋の観測・調査・モニタリングの充実・強化を図る。

・関係府省及び政府関係機関は、海洋の観測・調査・モニタリング及び海洋情報の収集等に必要な施設・設備の整備・運用を図るとともに、海水下や深海域における観測技術・システムや化学・生物センサーの開発等、先進的な海洋観測技術・システムの開発等を推進する。

(2) 有効性

【国益確保への貢献】

本施策により得られた新たな海洋観測データを含む膨大な海洋地球観測データを最大限に活用するため、革新的なデータ統合化技術を用いて、4次元再解析データセットを作成する。このデータセットを活用することにより、例えば我が国 EEZ 内の基礎生産力を把握することが可能となる。その結果、科学的知見に基づいた水産資源の管理が可能となり、我が国の食糧安全保障を含む海洋権益の確保に貢献することができる。また、生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム（IPBES： Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services）や国家管轄圏海域外（BBNJ： Beyond Areas of National Jurisdiction）の海洋生物多様性などの国際的な政策目標立案時に科学的根拠に基づいた外交交渉が可能となるため、我が国のプレゼンスの向上と外交的国益の確保を図ることができる。

【新しい知の創出への貢献】

高精度な統合ビッグデータセットを作成するためには、高精度、広範囲、高頻度（高時間分解能）な観測データが必要となるが、現状では、これらを全て満たす観測手法は存在しない。そこで、船舶観測により高精度なデータを取得してこれを基準とし、漂流フロートにより広範囲にデータを取得し、さらに係留系により高頻度なデータを取得する、という相互補完的な3種の組み合わせによって必要なデータを取得する。特に漂流フロートによる観測では、これまで水深 2000m までの水温・塩分のみを測っていた漂流フロートに2つの観点で機能拡充を行い強化する。すなわち、一つは生物地球化学センサーを始めとした新たなパラメータが計測可能な新規センサーを搭載すること、もう一つは観測範囲を水深 6,000m まで大深度化することである。

これらの統合的な観測の実施により、近年指摘されている海洋を取り巻く脅威のうち、海洋酸性化、貧酸素化、多様性の喪失及び海洋生態系の劣化への適応策・対応策立案に必要なパラメータが新たに高時空間解像度で取得することが可能となる。また、得られた観測データを解析することにより、北太平洋域等における海洋酸性化の影響を明らかにするための科学的知見の蓄積や、西太平洋赤道域やインド洋東部においては、我が国の周辺の気候にも大きな影響を及ぼすエルニーニョ現象やインド洋ダイポールモードの予測精度を高度化する。

統合的海洋観測網で得られた海洋観測ビッグデータは、革新的なデータ統合化技術を用いて、現在までに実際に起こった場を再現する高解像度・高精度の4次元再解析データセットとして統合する。また、シミュレーションモデルにより、可能な限りの場合を尽くしたアンサンブルシミュレーションを行い、起こりうる現象をデータベース化し、数十年に1度と言われるような非常に頻度の低い現象も高い確度で予測可能な海洋予測データベースを構築する。これらの統合ビッグデータセットを基盤とし、海洋分野のみならず、防災分野、農業分野、健康・医療分野など新たな分野へデータを発信・連携することにより、新たな価値を創造する。

(3) 効率性

【計画・実施体制の妥当性】

海洋研究開発機構は、地球環境観測研究開発センターを中心に、2000年の国際アルゴ計画発足時に我が国の対応として実施されたミレニアムプロジェクト（新しい千世紀プロジェクト）「高度海洋監視システム（アルゴ計画）の構築」から主導的な立場で Argo フロートによる観測研究を行っている。同時に、太平洋アルゴ領域センター（PARC）を担当し、全球の約半数に相当する太平洋で観測中の Argo フロートデータの品質を常時監視している。

また、海洋地球研究船「みらい」により、国際計画である全球海洋各層観測調査プログラム（GO-SHIP）に参画し、これまで国際的に合意された定線観測ラインにおいて高精度・多項目の繰り返し観測を実施している。

さらに、北太平洋における自動昇降式中層係留系を展開して海洋生態系の時系列観測を実施し、熱帯域においては、各国の機関の協力の下、海洋と大気観測のための観測システムのうち、太平洋の TAO/TRITON ブイ網及びインド洋の RAMA ブイ網に参画してブイを展開し全球熱帯ブイ網の発展と維持に貢献している。

加えて、シミュレーション技術や地球シミュレータ等の大規模な計算機資源を駆使した革新的データ統合化技術を有している。特に、地球シミュレータは平成 27 年度に 2 回目のシステム更新を行い機能強化が図られたことにより、これまでも日本周辺の約 30 年にわたる海洋環境を高分解能で再現したデータセットを作成・公開した実績を有している。

【研究開発の手法やアプローチの妥当性】

統合的海洋観測網は、既存の海洋観測の維持や調整と併せて、国際アルゴネットワークやその他の海洋観測プラットフォームを通じて地球規模の海洋観測の強化のためのイニシアチブに取り組むことにより、効率的に構築する。

統合的ビッグデータセットは、現行の地球シミュレータが有する大規模シミュレーション計算を高速で実行できる特性を活かすとともに、先端的な計算手法や新しい解析処理技術を最大限に活用して効率的に構築し、外部へ発信する。

5. 総合評価

実施の可否の別とその理由、中間評価・事後評価の実施時期、今後研究開発を進める上での注意点など

※この欄は事務局で記入します。