

科学技術・学術審議会 海洋開発分科会（第63回）  
議事次第

1. 日時 令和3年1月29日（金）14時～16時

2. 場所 オンライン会議

3. 議題

- （1）海洋開発に係る最近の動向について
- （2）海洋研究開発機構における業務の実績に関する評価結果について
- （3）海洋生物研究に関する今後の在り方等について
- （4）北極域研究推進プロジェクト（ArCS）に関する事後評価について
- （5）その他

4. 資料

- 資料1-1 令和3年度予算案等について
- 資料1-2 第3回北極科学大臣会合の開催について
- 資料1-3 総合海洋政策本部参与会議について
- 資料1-4 「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」について
- 資料1-5 第6期科学技術・イノベーション基本計画について（答申素案）（抄）
- 資料2 海洋研究開発機構の令和元年度における業務の実績に関する評価（抄）
- 資料3-1 海洋生物研究に関する今後の在り方について（改訂概要）
- 資料3-2 海洋生物ビッグデータ活用技術高度化
- 資料4-1 令和2年度海洋開発分科会における評価の実施について（案）
- 資料4-2 北極域研究推進プロジェクト事後評価結果（案）
- 資料4-3 北極域研究推進プロジェクト事後評価 参考資料
- 資料5 今後の海洋開発分科会における審議トピックについて（例）

参考資料1 科学技術・学術審議会 海洋開発分科会 名簿

参考資料2-1 北極域研究船の利活用方策・費用対効果等に関する有識者検討会報告書

参考資料2-2 北極域研究船のユースケース及び社会経済効果（海洋研究開発機構提供）

参考資料2-3 検討中の北極域研究船の概要（海洋研究開発機構提供）

参考資料3 海洋生物研究に関する今後の在り方について（令和2年3月改訂）

参考資料4 海洋開発分科会（第10期）開催実績

# 令和3年度予算案について

令和3年度予算額(案) 374億円  
(前年度予算額 377億円)  
※運営費交付金中の推計額含む

令和2年度第3次補正予算額(案) 7億円

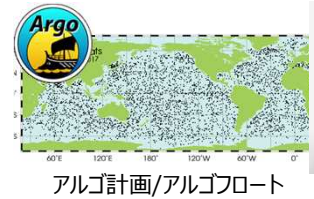
## 概要

海洋科学技術が、地球環境問題をはじめ、災害への対応を含めた安全・安心の確保、資源開発といった我が国が直面する課題と密接な関連があることを踏まえ、関係省庁や研究機関、産業界等と連携を図りながら、海洋・極域分野の研究開発に関する取組を推進する。

### 地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発 3,054百万円 (3,001百万円)

- 漂流フロートによる全球的な観測、係留ブイ等による重点海域の観測、船舶による詳細な観測等を組み合わせ、国際連携によるグローバルな海洋観測網を構築するとともに、得られた海洋観測データを活用して精緻な予測技術を開発し、海洋地球環境の状況把握及び将来予測を行い、地球規模の環境保全とSDGs等に貢献するための科学的知見の提供を目指す。

※学術研究船「白鳳丸」について、建造から30年経過したことに伴う老朽化対策を本格化するための経費として、令和2年度第3次補正予算額(案)280百万円、令和3年度予算額(案)1,888百万円を別途計上



アルゴ計画/アルゴフロート



係留ブイ等による重点海域観測



海洋地球研究船「みらい」

### 海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発 1,941百万円 (1,851百万円)

- 海底地殻変動を連続かつリアルタイムに観測するシステムを開発・整備するとともに、海底広域研究船「かいめい」等を活用し、南海トラフ地震発生帯等の広域かつ高精度な調査を実施する。また、新たな調査・観測結果を取り入れ、地殻変動・津波シミュレーションの高精度化を行う。さらに、海域火山活動把握のための観測技術の開発を行う。



海底地殻変動観測システムイメージ



地球深部探査船「ちきゅう」



海底広域研究船「かいめい」

### 北極域研究の戦略的推進 1,543百万円 (1,307百万円)

- 北極域の研究プラットフォームとして、砕氷機能を有し、北極海氷域の観測が可能な北極域研究船の建造に着手する。
- 北極域における観測の強化、研究の加速のため、北極域研究加速プロジェクト(ArCS II)において、北極域の環境変化の実態把握とプロセス解明、気象気候予測の高度化・精緻化などの先進的な研究を推進するとともに、人材育成・情報発信に戦略的に取り組む。



北極域研究船の完成イメージ図



北極域観測研究拠点 (ニールスン観測基地 (ノルウェー))



第2回北極科学大臣会合

### 南極地域観測事業 4,199百万円 (4,094百万円)

- 南極地域観測計画に基づき、地球環境変動の解明に向け、地球の諸現象に関する多様な研究・観測を推進する。
- 南極観測船「しらせ」による南極地域(昭和基地)への観測隊員・物資等の輸送を着実に実施するとともに、そのために必要な「しらせ」及び南極輸送支援ヘリコプターの保守・管理等を着実に実施する(令和3年度においてはヘリコプターに関する新たな保守整備等の契約が本格化)。



昭和基地でのオーロラ観測



観測用バルーンの放球



南極観測船「しらせ」

上記の他、海洋・極域分野の戦略的推進に関する取組として、海洋研究開発機構に以下の経費を計上。

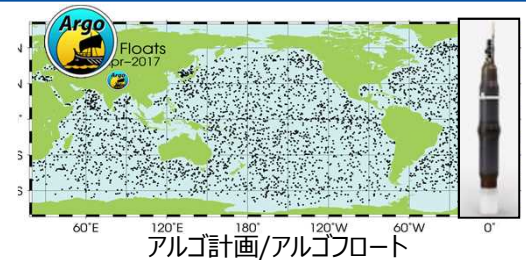
○海洋資源の持続的有効利用に資する研究開発	870百万円 (913百万円)	○海洋科学技術のプラットフォームとしての研究船舶の運航に係る基盤的な経費	16,423百万円 (18,074百万円)
○AUV (自律型無人探査機) の開発等の先端基盤技術の開発	484百万円 (556百万円)	○海洋分野におけるDX基盤としてのデータ計算資源のホスト共用基盤の構築・強化	410百万円 (令和2年度第3次補正予算額(案)2)

## 背景・課題

- 統合的な海洋観測やそのデータを活用した気候変動予測は、これまで我が国が国際的に主要な役割を担ってきた分野であり、国連「**持続可能な開発目標 (SDGs)**」のうち、**SDG14 (海洋の保全)**、**同13 (気候変動)**、**同11 (都市開発)**をはじめとした、多くの目標に貢献することが可能。
- また、「**第3期海洋基本計画**」(平成30年5月閣議決定)では、我が国の**海洋環境の維持・保全や海洋状況把握 (MDA) の能力強化**が盛り込まれている。
- このような状況において、引き続き、これまでの全球規模の取り組みを推進するとともに、我が国周辺海域に係る取組を強化・拡充することによって、**地球規模の環境保全とSDGsの達成、我が国の海洋状況把握 (MDA) と安全・安心の確保等に網羅的に貢献**するための科学的知見等の提供を目指す。

## 事業概要

- 統合的な海洋観測網の構築と海洋環境変動研究の推進 1,112百万円 (1,055百万円)
  - 漂流フロート展開：アルゴ計画推進に係る**漂流フロートを整備**し、戦略的な展開を実施。大深度フロート、生物地球化学観測フロートなどを用いて、**貧酸素化、海洋酸性化など海洋環境変化に係るデータを取得**。
  - 基盤的船舶観測の実施：海洋地球研究船「みらい」により、**国際観測枠組みに則った研究船舶による高精度・多項目観測を実施**。
  - 重点海域 (スーパーサイト) における観測：西部太平洋や熱帯域 (インド洋、赤道域) の重点海域における係留観測網を維持しつつ最適化に向けた検討を進めるとともに、そのための**新たな自動化・省力化に貢献する観測基盤の実用化を推進**。
  - 新たな自動・省力観測技術の開発：科学的な知見の提供のみならず、産学官の様々な海洋セクターのニーズに応えるため、**ハイパースペクトル計測技術の実用化**と将来的な船舶、ドローン、UAV、衛星等への搭載に向けた技術開発を実施。また、海洋短波レーダーの低廉化とそのデータを活用した海況情報技術に係る開発を実施するとともに、観測データの拡充に向けた市民参加型観測のための簡易センサーや新たな自動化・省力化に貢献するセンサー開発等を実施。
- 海洋汚染物質の実態把握と海洋生態系への影響評価に係る手法の開発 158百万円 (162百万円)
  - 日本近海のホットスポットから深海域の分布実態評価：西太平洋側で想定される**プラスチック集積ポイントや深海域の観測・計測データを蓄積**するとともに、**効率的なプラスチックの解析手法の開発を継続**し、データを充実。
  - 海洋生態系におけるマイクロプラスチックの汚染実態評価：プラスチック由来の汚染物質の深海生物への汚染実態を把握するとともに、生体内のマイクロプラスチックの定量/定性的な解析を実施。



海洋地球研究船「みらい」



学術研究船「白鳳丸」

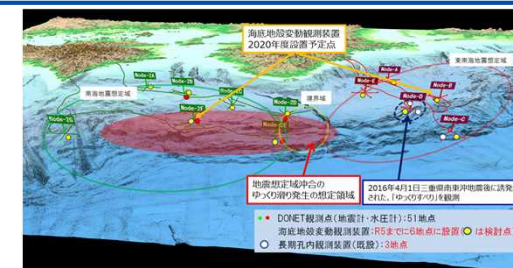
※極端気象を含めた気象予測の向上等に寄与する観測・研究を行う学術研究船「白鳳丸」について、建造から30年経過したことに伴う老朽化対策を本格化するための経費として、令和2年度第3次補正予算額(案)280百万円、令和3年度予算額(案)1,888百万円を別途計上 (総額：3,777百万円、令和3年度は最終年度)

## 背景・課題

- 国難である南海トラフ巨大地震に備え、**地殻変動予測を高精度化**し、地震発生の長期評価の改善など防災・減災に資する成果・データを政府機関等に提供していく。
- プレート固着状態の現状評価と時間推移を把握するのに必要な観測データや地殻構造データを取得するため、以下を実施する。
  - ・ **高精度な地殻変動のリアルタイム観測**を広域かつ多数地点で実現するため、海底地殻変動観測装置の海底展開を進める。
  - ・ **海底広域研究船「かいめい」の3次元地震探査システムを活用**して得た、詳細な海底下構造データを用いた地震発生モデルの構築を進めるとともに、高度な計算手法を開発する。
  - ・ 南海トラフや千島海溝沿いで**地球深部探査船「ちきゅう」による長尺コアリングのための事前調査を実施**することで、長期間の地層記録の取得を目指す。
- これまで困難だった海域火山の活動の現状と履歴を把握するために、観測システムの開発、構造調査、試料解析等を進め、成果・データを政府機関等に提供する。

## 事業概要

- 連続リアルタイム海底地殻変動観測技術の開発・展開 272百万円 (302百万円)
  - 南海トラフ巨大地震に向け、地殻に蓄積されつつある歪 (ひずみ) の量 (地殻変動量) を広域で把握するため、**海底地殻変動観測装置を開発・展開**し、発生予測の高精度化に貢献する。
- 海底震源断層の高精度広域調査 805百万円 (671百万円)
  - 「かいめい」による**地下構造調査**等によって、多様な地震活動を規定する断層形状や、応力状態や滑りやすさの指標など**地下構造の実態を把握**する。
  - 地震の長期評価の更なる精度向上に不可欠な「**地震発生履歴**」を**適切に把握**するため、南海トラフや千島海溝沿いにおいて「ちきゅう」による長尺コアリングのための事前調査を実施し、**長期間の地層記録により地震発生の時間分布を明らかに**することを旨とする。
- プレート固着状態・推移予測手法の開発・評価 38百万円 (43百万円)
  - 調査によって得られるより現実的な地殻構造を取り入れたモデルを構築し、より**高精度な地殻変動・津波シミュレーションを実施**するとともに、**プレート固着・すべり分布の現状把握とその推移予測手法を開発**する。
- 海域火山活動把握のための研究開発 22百万円 (32百万円)
  - 突如として発生する火山噴火・火山性津波被害の軽減に資するために、**海域火山の活動の現状と履歴を明らかに**する。また、地震・電磁気構造探査、海底試料の解析で得られた知見やデータを政府機関等に提供する。



海底地殻変動観測の展開計画



海底広域研究船「かいめい」



地球深部探査船「ちきゅう」

## 背景・課題

- **北極域は、海氷の急激な減少をはじめ地球温暖化の影響が最も顕著に現れている地域**である。北極域の環境変動は単に北極圏国のみの問題に留まらず、台風や豪雪等の異常気象の発生など、**我が国を含めた非北極圏国にも影響を与える全球的な課題**となっているが、その環境変動のメカニズムに関する科学的知見は不十分である。
- その一方で、北極域における海氷の減少により、**北極海航路の活用など、北極域の利活用の機運が高まっている**ほか、**北極域に関する国際的なルール作りに関する議論が活発**に行われており、社会実装を見据えた科学的知見の充実・研究基盤の強化が必要である。
- 「我が国の北極政策」（平成27年10月総合海洋政策本部決定）や「第3期海洋基本計画」（平成30年5月閣議決定）等の政府方針に基づき、我が国の強みである科学技術を基盤としながら、令和3年5月に**我が国で開催される第3回北極科学大臣会合（ASM3）への貢献**も念頭に、**北極をめぐる国際社会の取組において主導的な役割を積極的に果たす必要**がある。

### (参考)2020年度の政策文書における北極域研究の位置づけ

#### ○経済財政運営と改革の基本方針2020（骨太の方針）（R2.7）

北極を含む海洋分野\*の研究開発を戦略的に進める  
※メタンハイドレート、レアアース泥等の海洋資源開発、北極域研究船を含めた極地研究など。

#### ○成長戦略実行計画2020(R2.7)

我が国においても、経済安全保障や海洋関連産業の成長産業化の観点から、海洋状況把握の能力強化（海洋情報の収集能力及び集約・共有体制の強化）を図る。具体的には、（中略）北極域研究船に関する取組の推進等を図る。

#### ○統合イノベーション戦略2020（R2.7）

北極に関する動きが活発化する中、日本で開催される北極科学大臣会合への貢献を念頭に、北極域における環境変動が地球全体へ及ぼす影響の大きさを認識し、北極域研究船に関する取組の着実な推進をはじめ、北極域の観測や持続可能な利用に向けた研究開発に取り組む。



北極における海氷の減少



第2回北極科学大臣会合

## 事業概要

### ■ 北極域研究船の建造【JAMSTEC】 450百万円（新規）

北極域の研究プラットフォームとして、砕氷機能を有し、北極海海水域の観測が可能な**北極域研究船の建造に着手**する。

➢ 建造費総額：335億円 ➢ 建造期間：5年程度

#### ➢ 主な観測内容

- ・気象レーダー等による降雨（降雪）観測
- ・ドローン等による海氷観測
- ・音波探査、ROV・AUV等による海底探査
- ・係留系による海中定点観測
- ・砕氷による船体構造の応答モニタリング 等

#### ➢ 期待される成果

- ・**台風・豪雨等の異常気象の予測精度向上**
- ・北極域の**国際研究プラットフォーム**の構築
- ・**北極海航路の利活用**に係る環境整備
- ・**エビデンス**に基づく**国際枠組やルール形成**への貢献 等



北極域研究船の完成イメージ図

※このほか、氷海観測に係る要素技術開発（海水下観測ドローンや氷厚観測技術等の開発）に140百万円を計上

### ■ 北極域研究加速プロジェクト（ArCSⅡ） 953百万円（953百万円）

北極の急激な環境変動が人間社会に与える影響を明らかにし、得られた科学的知見を国内外のステークホルダーに提供することで、**北極域研究を加速**する。

- 事業期間：5年（令和2年度より事業開始）
- 代表機関：国立極地研究所 副代表機関：JAMSTEC・北海道大学

#### （取組内容）

- ・**北極域の課題解決に向けた取組**：「先進的な観測」、「予測の高度化」、「社会への影響評価」、「社会実装の試行・法政策的対応」の4つの取組を実施
- ・**人材育成・戦略的情報発信**：若手研究者の海外研究機関への派遣・招へいによる人材育成及び人的ネットワークの形成、北極情報プラットフォーム等の構築等の取組を実施
- ・**研究基盤の強化**：上記の取組をバックアップする国際観測拠点、観測衛星、研究船及びデータアーカイブシステム（ADS）を強化

## 背景・課題

- 地球規模の気候変動システムを理解し、将来の気候を高精度で予測することは大きな社会的要請である。
- そのため、地球規模の気候変動解明の鍵であるとされる南極地域における精密観測により、現在進行している温暖化等の環境変動シグナル及びその影響の定量的な把握が強く求められている。

## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

- ・南極地域観測計画に基づき、地球温暖化などの地球環境変動の解明に向け、各分野における地球の諸現象に関する研究・観測を推進する。
- ・また、南極観測船「しらせ」による南極地域（昭和基地）への観測隊員・物資等の輸送を着実に実施するとともに、必要な「しらせ」及び南極輸送支援ヘリコプターの保守・整備等を実施する。

### 【事業の推進体制】

- ・南極地域観測統合推進本部（本部長：文部科学大臣）の下、関係省庁の連携・協力により実施（1955年閣議決定）

研究観測：国立極地研究所、大学及び大学共同利用機関等  
基本観測：総務省、国土地理院、気象庁、海上保安庁、文部科学省  
設 営：国立極地研究所  
輸 送：防衛省（「しらせ」の運航、ヘリコプターによる物資輸送等）

- ・南極条約協議国原署名国としての中心的な役割  
－継続的観測データの提供、国際共同観測の実施－

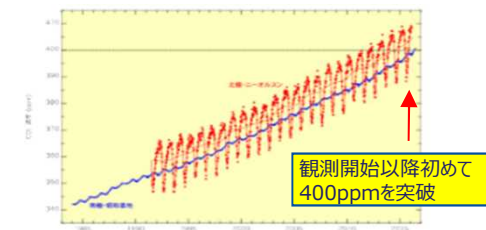
<南極条約の概要>

- ・1959年に日、米、英、仏、ソ等12か国により採択され、1961年に発効（2019年8月現在の締約国数は53、日本は原署名国）
- ・主要内容：南極地域の平和的利用、科学的調査の自由、領土権主張の凍結等

### 【これまでの成果】



昭和基地上空のオゾン量の経年変化



温室効果ガスの変動（過去30年の変動）

### 【事業概要・イメージ】

#### ○地球環境の観測・監視等 432百万円（417百万円）

- ・国際的な要請等を踏まえ、継続的に観測データを取得し、地球温暖化、オゾンホール等の地球規模での環境変動等の解明に資する。
- ・具体的には、人間活動に起因する影響が極めて少ない南極地域の特性を生かした、電離層、気象、測地、海底地形、潮汐などの観測について、他省庁等と連携して実施。
- ・このため、定常観測の着実な実施、老朽化した観測機器等の更新、観測隊員の派遣等を行う。

#### ○「しらせ」等の着実な運用等 3,767百万円（3,677百万円）

- ・南極地域観測に欠かせない「しらせ」及びヘリコプターの運用、保守管理等を実施。令和3年度においてはヘリコプターに関する新たな保守整備等の契約が本格化。
- ・船舶安全法に準拠する『船舶の造修等に関する訓令』により義務づけられた「しらせ」の年次検査等を確実に実施。



昭和基地でのオーロラ観測



観測用バルーンの放球



南極観測船「しらせ」

# 海洋・防災分野におけるDX基盤としての データ・計算資源のリモート共用基盤の構築・強化

令和2年度第3次補正予算額(案) 4.1億円

## 概要

withコロナ/postコロナ社会に向けて、海洋・防災分野におけるデジタルトランスフォーメーション（DX）を推進し、データ・計算資源の徹底的な活用を図るため、次期地球シミュレータ（第4世代）の導入に合わせ、データ・計算資源および高精度シミュレーションのリモート共用基盤を構築・強化する。

### 【現状の課題】

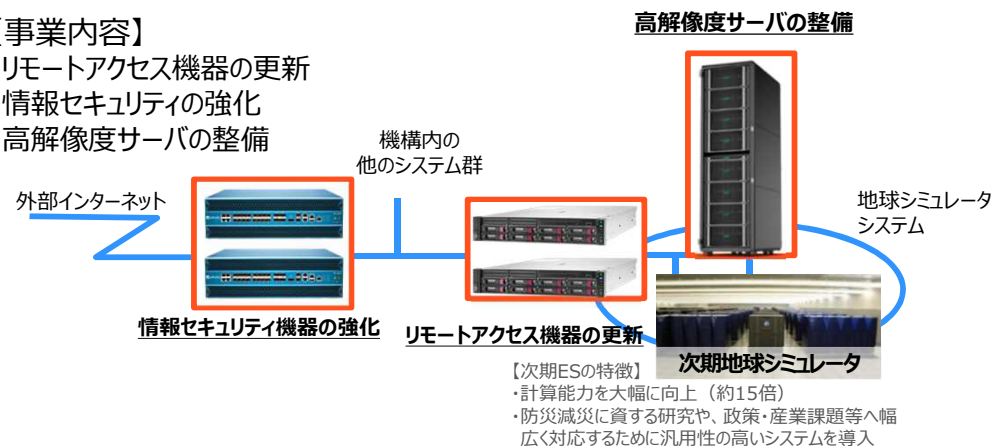
- **地球シミュレータ（ES）は、コロナ禍でリモートアクセス需要が増加したが、現行システムはリモートアクセスのデータ処理速度・データ処理量が低く、需要への対応が不十分。**

### 【期待される効果】

- 令和3年3月に予定される次期ESの導入によりES自体の計算能力は格段に向上。これに合わせ、**リモートアクセスに最適化した設備を導入し、データ処理速度・データ処理量の向上を図り、外部共用のボトルネックを解消。**
- 若手研究者を含む外部利用者や企業等の外部機関が自身のデータ・計算資源環境の制約によらずに、**膨大なデータを用いたシミュレーションを、リモート環境でありながらより高精度に実施することが可能に。**
- データ・計算資源のリモート共用基盤を構築・強化することにより、ESの**更なる外部共用が期待。**

### 【事業内容】

- ・リモートアクセス機器の更新
- ・情報セキュリティの強化
- ・高解像度サーバの整備

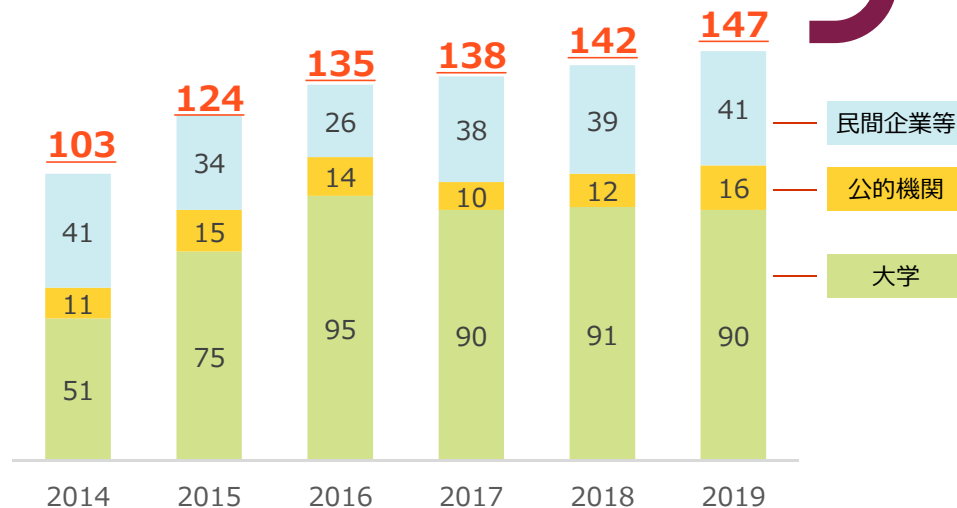


### 【予算スキーム】



## 地球シミュレータの外部供用状況

### ○次期ES導入及び本整備により更なる外部供用が期待



## 高精度シミュレーションに期待される成果例

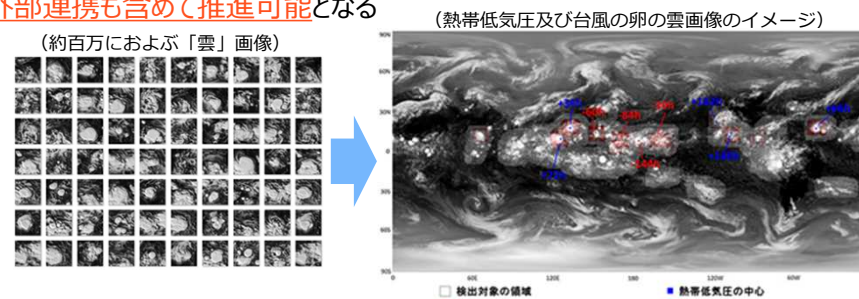
### ○高精度シミュレーションにより台風や豪雨予測を高度化

#### ＜これまでの実践＞

- 約100万にもおよぶ30年分の「雲」の画像を用いて、画像解析技術により、熱帯低気圧の発生前（台風の卵）に見られる特徴的な雲のパターンを抽出する手法を開発

#### ＜本整備により期待される成果＞

- 高精度のシミュレーションをリモート環境で実現可能となることにより、**台風の経路予測や強度予測、集中豪雨の発生予測の迅速化・高度化など防災・減災に資する研究を外部連携も含めて推進可能となる**



# 学術研究船「白鳳丸」の設備等の更新

令和2年度第3次補正予算額(案) 2.8億円

## 趣旨・目的

- 近年頻発化・激甚化する台風等の気象災害や、海域地震等に関する研究を実施するとともに、災害発生時には電力供給や入浴・宿泊施設の提供等による被災地・被災者への支援も可能な学術研究船「白鳳丸」について、老朽化（建造後30年経過）に伴う改造工事を実施することで、我が国の国土強靱化に貢献。

## 【事業概要】

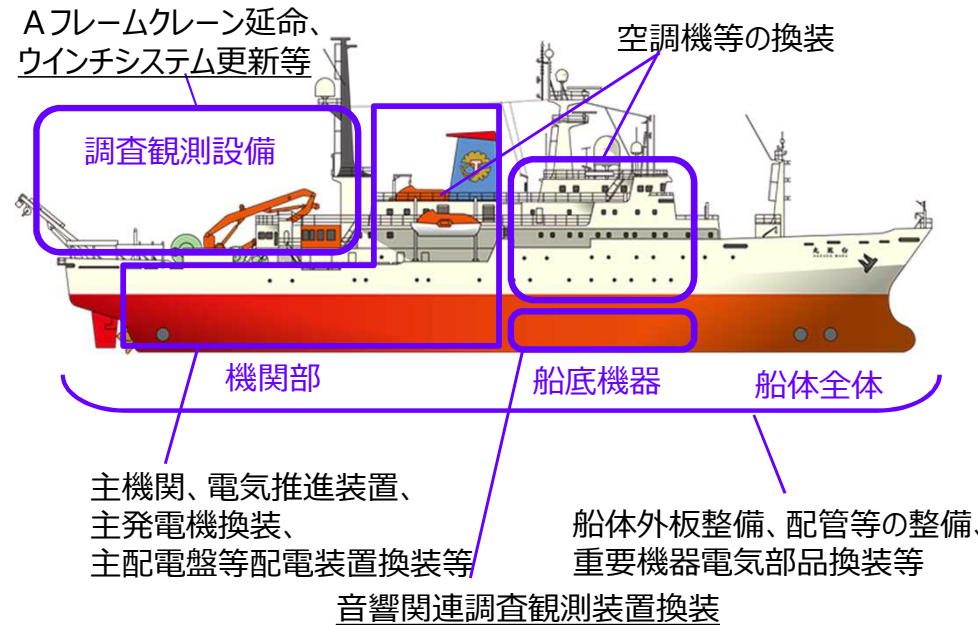
- **老朽化が著しい白鳳丸**について、エンジン等の主機関の換装及び配管等の整備を実施し、**船舶としての機能を維持**する。また、音響観測装置の換装等の研究環境整備を実施し、**研究船としての機能を維持**する。
- 本補正予算においては、コロナ禍においても計画通り確実に設備更新を完了するため、**一部設備の整備を前倒して実施**。

## 【学術研究船「白鳳丸」の概要】

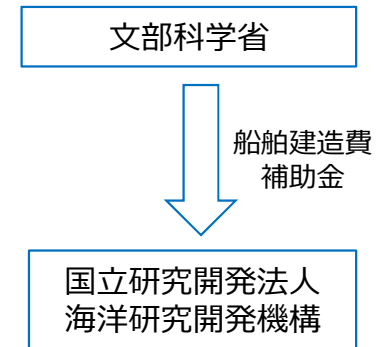
東京大学大気海洋研究所が行う学術船共同利用公募に利用、多目的な研究航海が可能



## 【「白鳳丸」更新箇所の概略図】



## 【予算スキーム】



※本補正予算による主な整備内容は下線部分

## 【期待される効果】

- **気象災害や海域地震等の防災に資する研究**の実施による**防災・減災への貢献**
- 災害発生時には宿泊場所の提供等、**被災地・被災者支援へ貢献**



## 北極科学大臣会合 (Arctic Science Ministerial)

### ◆2016年9月 第1回会合(米国)

北極に関する研究・科学の国際協力を強化し、政策決定に活かすことを目的に、米国の呼びかけによりホワイトハウスで開催

### ◆2018年10月 第2回会合(共催:EU、独、フィンランド)

北極における研究観測や主要な社会課題への対応の促進、関係国間や先住民団体との科学協力の更なる促進を目的に、ドイツ・ベルリンで開催



### 第3回北極科学大臣会合 (ASM3)

2018年に開催された第2回会合において、柴山文部科学大臣(当時)から、第3回をアイスランドとの共催により、アジア初となる我が国で開催することを提案し、了承。

**開催日** 2021年5月8日(土)、9日(日)

**会場** 東京 虎ノ門ヒルズ

## ASM3のテーマ

### 「持続可能な北極のための知識 (knowledge)」

1. **観測**：観測ネットワーク、データ共有 –実装に向けて–
2. **理解**：北極環境及び社会システムとその全球的影響の予測と科学的理解の強化
3. **対応**：持続可能な開発、脆弱性と回復力の評価、科学的知識の適用
4. **強化**：人材育成、教育、ネットワーク形成 –次世代を念頭において–

## ASM3のサイエンス・プロセス

### ◆北極研究コミュニティ等からのインプット

各国、先住民団体、国際組織、国際会議、北極に関する研究者コミュニティからの意見をASM3組織委員会が取りまとめ、共同声明、Science Summaryへ反映。

### ◆ASM3 講演(Webinar Series)の開催

ASM3について、各国担当者等へ積極的に広報するとともに、より理解を深めるため、オンライン講演を開催。

## 成果

### 共同声明 (Joint Statement) の採択

- 会合の成果文書
- 持続可能な北極のための科学研究の国際協力を実現するための行動を提言

※引用：総合海洋政策推進事務局資料

○「参与会議」は、海洋政策の重要事項について審議し、総合海洋政策本部長（内閣総理大臣）に意見を述べるため、海洋基本法に基づく総合海洋政策本部令に基づき設置。

## 参与 一覧（任期（2年）：R2.7.24～R4.7.23）



田中 明彦(座長)  
政策研究大学院大学学長  
〈国際政治〉



内藤 忠顕(座長代理)  
日本郵船株式会社取締役会長・会長執行役員  
(一社)日本船主協会会長  
〈海洋産業全般〉



今村 文彦  
東北大学災害科学国際研究所教授  
〈海洋防災・工学〉



尾形 武寿  
(公財)日本財団理事長  
〈海洋人材・環境〉



兼原 敦子  
国際法学会代表理事  
上智大学法学部教授  
〈国際法〉



佐藤 徹  
東京大学大学院教授  
〈海洋技術・海洋資源開発・  
海洋環境〉



杉本 正彦  
(株)NTTデータアドバイザー  
元海上幕僚長  
〈海洋安全〉



中田 薫  
(国研)水産研究・教育機構理事  
〈水産・海洋環境〉



原田 尚美  
(国研)海洋研究開発機構  
地球表層システム研究センター長  
〈海洋科学技術・海洋環境〉



水本 伸子  
(株)IHエグゼクティブ・フェロー  
〈海洋産業〉

# プロジェクトチーム(PT)及びスタディーグループ(SG)の主なテーマ

## <令和2年度(2020年度)>

### ○ 国際的な連携の確保及び国際協力の推進について検討するPT (担当主査:兼原参与)

- (1)海洋状況の認識 (MDAを巡る国際協力 等)
- (2)海洋秩序の形成 (新型コロナウイルス感染症の対応のための海洋秩序形成 等)
- (3)海洋秩序の維持 (多国間及び二国間の枠組を通じた国際協力、「自由で開かれたインド太平洋(FOIP)」を支える南シナ海諸国への支援 等)

### ○ 気候変動が海洋環境及び海洋産業に与える影響について検討するPT (担当主査:中田参与)

- (1)気候変動が与える気象・海象、生態系等海洋の自然環境に及ぼす影響の整理
- (2)気候変動による海運、水産業、エネルギー事業等主な海洋産業への影響及びそれらの産業が取り組むべき適応策・緩和策等の検討
- (3)気候変動による沿岸域の災害リスクの整理と適応策・緩和策等
- (4)気候変動に対する国際社会の取組の現状及び観測強化の必要性和今後の適応策・緩和策等
- (5)気候変動への対応面から見た、新型コロナウイルス感染症の海洋産業への影響の整理

### ○ 海洋産業の競争力強化に関するPT (担当主査:内藤参与)

- (1)我が国海洋産業(主として造船業・海運業)の国際競争力の強化と経済安全保障の確保
- (2)シーレーンの安定的利用の確保に向けた取組と沿岸国との産業協力の深化
- (3)洋上風力発電等の海域利用の着実な進展と関連産業の育成による新海洋産業の創出 等

### ○ 海洋科学技術・イノベーションについて検討するSG (担当主査:佐藤参与)

- (1)エネルギー資源・環境(CO2回収・貯留(CCS)、海洋プラスチックごみ対策 (海洋生分解性プラスチック等)等)
- (2)海上輸送(自動運航船、ゼロエミッション船等)
- (3)海洋情報(自律型無人探査機(AUV)、地震津波防災、衛星技術等)

## <令和元年度(2019年度)>

○開かれ安定した海洋のための諸外国との海洋産業協力の深化に関するPT ○海洋状況把握(MDA)に関するPT

○科学技術・イノベーションに関するSG ○海洋保護区のさらなる拡大と管理のあり方に関するSG

○持続可能な開発目標14に関するSG

## <平成30年度(2018年度)>

○MDA(海洋状況把握)の取組を活用した国境離島の状況把握等に関するPT ○北極政策に関するPT

○海洋プラスチックごみ対策PT ○シーレーン諸国との海洋産業協力の深化に関する研究会

○海洋科学技術に関する研究会

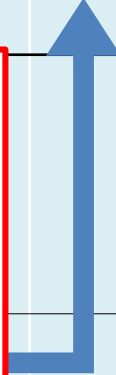
# 令和2年度 総合海洋政策本部参与会議スケジュール

令和3年1月26日時点

		令和2年 8月	9月	10月	11月	12月	令和3年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
政府全体の動き			令和3年度予算 概算要求			令和3年度予算 政府案閣議決定						骨太の方針・ 成長戦略	
(総合海洋政策本部) <b>参与会議</b>	月日	8/4 第51回	9/14 第52回		11/12 第53回		1/26 第54回		3/22 第55回	4/13 第56回			
	意見書関係		ブレインストーミング の対象案件について		ブレインストーミング 第1回		ブレインストーミング 第2回		ブレインストーミング 第3回	各PT・SGの報告書案の審議 意見書案の審議			
	PT・SG	今後の参与会議の進め方	各PT・SGの設置		各PT・SGの 状況報告		各PT・SGの 中間報告		各PT・SGの 状況報告				
	工程表関係		工程表の検証に 関する議論		工程表の検証方法及び 対象案件について		参与から関心事項の 進捗状況について コメント		各省からの説明		改訂案の審議		
PT・SG プロジェクトチーム スタディグループ	国際PT			第1回 (10/21)	第2回 (11/12)	第3回 (12/16)	第4回 (1/22)	第5回 (2/18)					
	気候PT				第1回 (11/6)	第2回 (12/10)		第3回 (2/4)	第4回 (3/17)				
	産業PT			第1回 (10/30)	第2回 (11/30)	第3回 (12/21)		第4回 (2/8)	第5回 (2/12)	第6回 (3/4)			
	科技SG				第1回 (11/2)	第2回 (11/20)	第3回 (12/1)	第4回 (1/18)					

総合海洋政策本部の開催  
内閣総理大臣(総合海洋政策本部長)へ意見書の手交  
総合海洋政策副本部長(海洋政策担当大臣)が進行

工程表(改訂案)  
の公表



- 我が国の海洋に関する諸施策は、海洋基本法及び海洋基本計画に基づき、総合的かつ計画的に推進。
- 第2期海洋基本計画は、平成25年4月に策定され平成30年4月で5年を経過。
- 新たな海洋基本計画(第3期海洋基本計画)を平成30年5月15日に閣議決定。

※海洋基本法では、「おおむね5年ごとに、海洋基本計画の見直しを行い、必要な変更を加える」とされている。

## 海洋基本法の成立(平成19年4月20日)

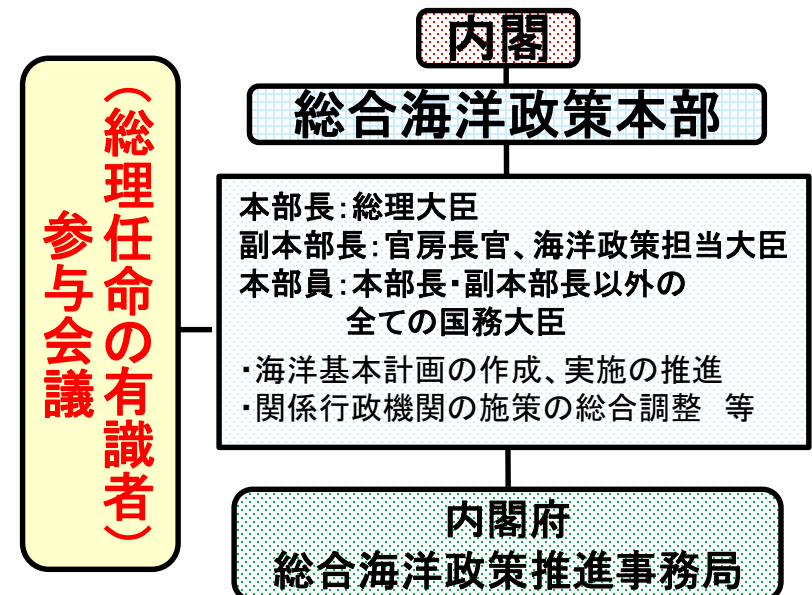
第1期海洋基本計画 (平成20年3月閣議決定)

第2期海洋基本計画 (平成25年4月閣議決定)

第3期海洋基本計画 (平成30年5月閣議決定)

おおむね5年ごとに見直し

## <海洋政策の推進体制>



# 持続可能な開発のための国連海洋科学の10年 (2021-2030)

## UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development



- ◆ 2017年12月の国連総会で採択・宣言
- ◆ 海洋科学の推進により、持続可能な開発目標(SDG14「海の豊かさを守ろう」等)を達成するため、2021-2030年の10年間に集中的に取り組みを実施

### 国連海洋科学の10年

取組期間  
2021-2030

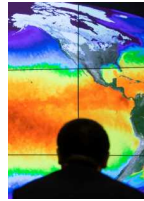
### 2030 持続可能な開発目標の達成

#### 【目的】

- 海洋の持続的な開発に必要な科学的知識、基盤、パートナーシップを構築する。
- 海洋に関する科学的知見、データ・情報を海洋政策に反映し、全ての持続可能な開発目標達成に貢献する。

#### 【「10年」で目指す社会的成果】

- きれいな海 - A Clean Ocean
- 健全で回復力のある海 - A Healthy and Resilient Ocean
- 予測できる海 - A Predicted Ocean
- 安全な海 - A Safe Ocean
- 持続的に収穫できる生産的な海 - A Sustainably Harvested and Productive Ocean
- 万人に開かれ誰もが平等に利用できる海 - A Transparent and Accessible Ocean
- 心揺さぶる魅力的な海 - A Inspiring & Engaging Ocean

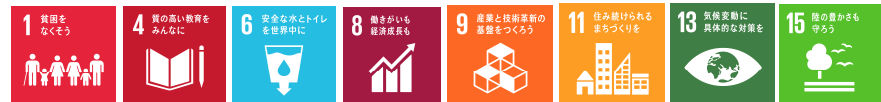


- 14.a Increase scientific knowledge ? Transfer of technology
- 14.b Provide access for artisanal fisheries to marine resources & markets
- 14.c Enhance conservation & sustainable use of oceans via international law

#### 理想的な海の実現

Healthy and Safe Ocean

#### 他のSDGsの達成にも貢献



#### ユネスコとの関係



- ◆ 「海洋科学の10年」の国連への提案主体  
⇒ユネスコIOCにおいて2年にわたり提案を審議、ユネスコ総会を経て、2017年の国連総会で採択・宣言

#### ユネスコIOCにおいて、「国連海洋科学の10年」に向けた取り組みを推進

- ◆ 「海洋科学の10年」の実施計画策定機関  
⇒2018-2020年の準備期間に実施計画を策定。  
計画は、2020年12月国連総会で採択された。  
IOC事務局内に「Decade Coordination Unit」が設置。

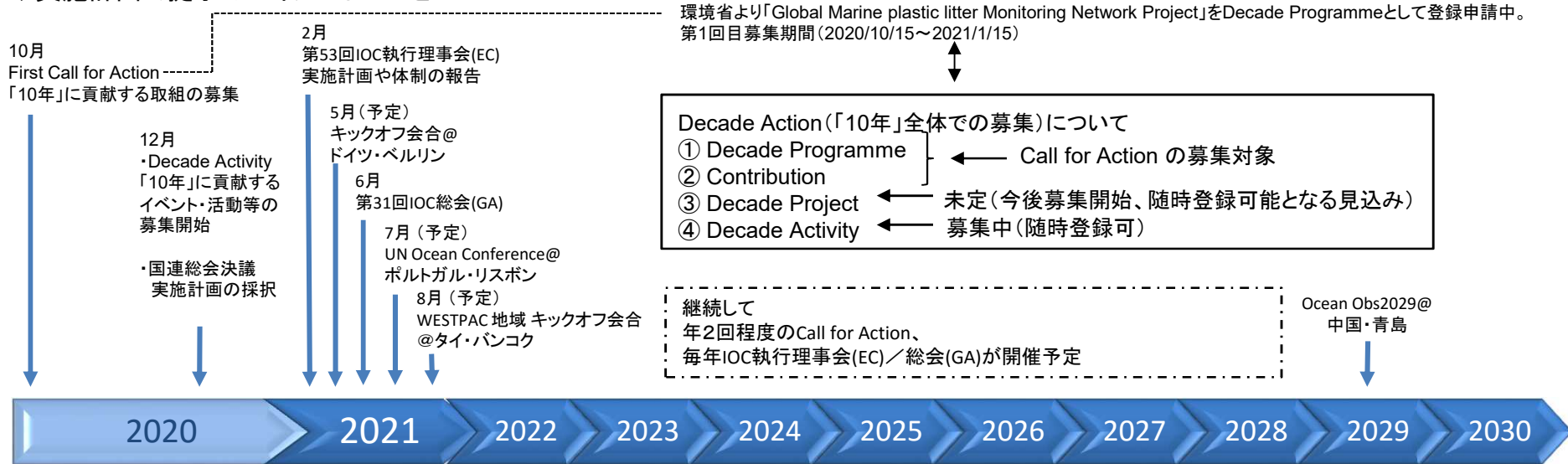
#### ユネスコIOC: 政府間海洋学委員会

- 国際協力により地球規模での海洋学に関する知識、理解増進のための科学的調査の推進を図ることを目的に1960年に設立
- 海洋科学調査及び研究活動に係る唯一の国連機関



# 持続可能な開発のための国連海洋科学の10年（2021-2030） 全体スケジュールとマイルストーン

## ◆実施計画で提示のマイルストーンとレビュープロセス



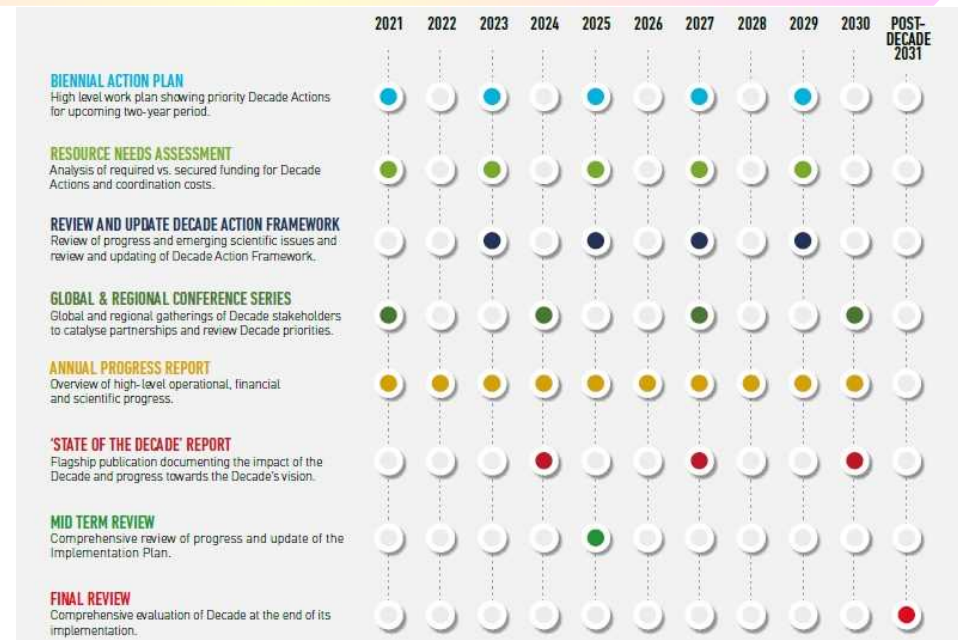
Preparation Phase

The Decade

## ◆実施計画で提示のマイルストーンとレビュープロセス

2021年からの実施期間において

- ・ 隔年でアクションプランの更新
  - ・ 隔年で資金ニーズのアセスメントの実施
  - ・ 「10年」アクションフレームワークのレビューと更新
  - ・ グローバル&地域ごとの会合シリーズ
  - ・ 毎年の進捗報告
  - ・ 「10年」の状況の報告
  - ・ 2025年に中間時点でのレビュー
  - ・ 2031年に最終レビュー
- 等のマイルストーンとレビューが提示されている



# 国連海洋科学の10年（2021-2030）の国内準備状況

## 国連海洋科学の10年に関する研究会

笹川平和財団海洋政策研究所・日本海洋政策学会 共催  
『国連海洋科学の10年に関する研究会』

- ① 海洋科学に関連した情報の共有を行う。
- ② 海洋立国・科学技術立国としての政策実現に向けて、海洋科学分野において日本に期待される役割や特徴、日本の強み・弱みなどについて議論を行う。
- ③ 日本の主体的な取組みを促進し、科学技術外交の視点も交えて日本が示すべきリーダーシップを提案するため、取り組むべき課題や貢献策、戦略について検討を行う。
- ④ シンポジウム等を通じた普及・啓発の支援など、幅広い議論やネットワーク構築に貢献する。

### ◆共同議長

坂元茂樹 同志社大学法学部教授、日本海洋政策学会理事・学術委員長  
角南篤 笹川平和財団理事長兼海洋政策研究所所長

### ◆委員

大学・研究機関、地方自治体、メディア、シンクタンク等から有識者

### ◆アドバイザー・オブザーバ

猪口邦子 参議院議員

志野光子 外務省国際文化交流審議官（大使）

田口康 文部科学省国際統括官

永井岳彦 内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付参事官（統合戦略担当）

小森達雄 内閣府総合海洋政策本部事務局参事官

久保麻紀子 国土交通省総合政策局海洋政策課長

小出寛 気象庁地球環境・海洋部海洋気象課長

苅籠泰彦 海上保安庁海洋情報部技術・国際課

山下信 環境省水・大気局水環境課海洋環境室長

小林治 科学技術振興機構国際部部長

中廣遊 日本財団海洋事業部 他

※海洋地球課は各回傍聴、事例集作成等に協力

R2年8月 キックオフ会合（「10年」概要、今後の課題）

R2年10月 第1回会合（分野別動向、関係府省の取組、事例集）

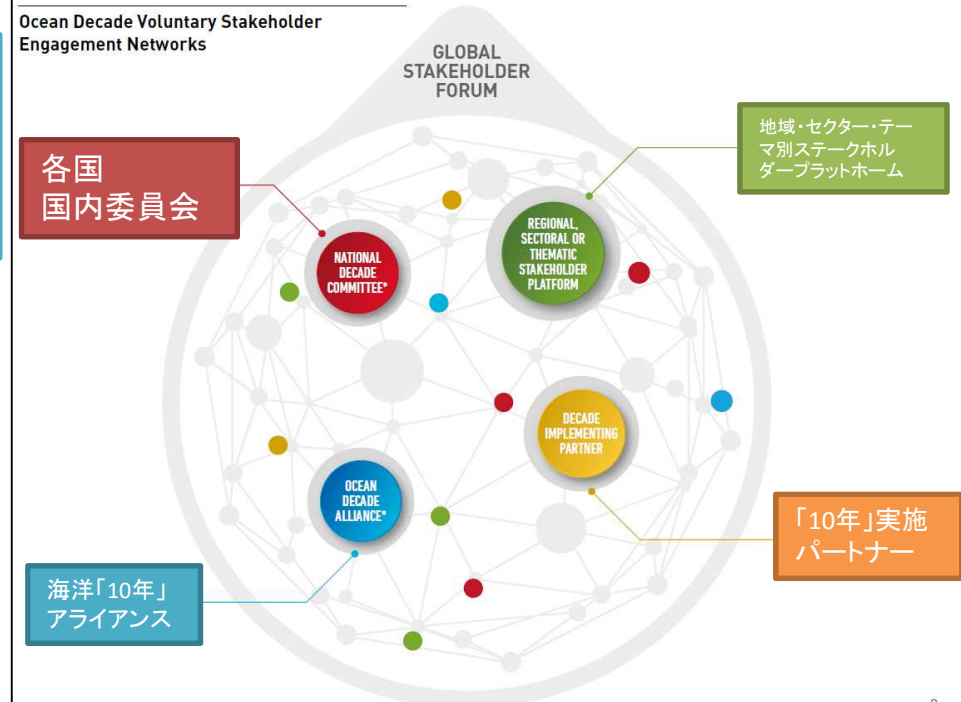
R2年12月 第2回会合（分野別動向、フラグシッププロジェクト等）

R3年2月 第3回会合（分野別動向、提言）

ほか、シンポジウム開催も計画

## 国連海洋科学の10年実施計画で提示された世界のステークホルダーネットワーク

Ocean Decade Voluntary Stakeholder Engagement Networks



### 国連海洋科学の10年実施計画に例示された国内委員会の役割(抜粋)

- 海洋とその管理に関係する政治的および科学的機関と関係者が関与する、複数の機関および複数の利害関係者のプラットフォームであること。
- 国連海洋科学の10年アクション構築のためにNational inputの提供。
- 自国の優先事項の計画と実施を促進する。
- Decade Actionsの承認要求に対するサポートなど、国レベルの活動計画・実施・実施を支援。
- 委員会の活動について、10年調整ユニット(IOC事務局内)に年次報告を提供。

※ 米国、英国、仏、伯、伊などでそれぞれ「10年」国内員会発足

※ 我が国でも国内員会を組織すべく関係者で調整中



第 6 期科学技術・イノベーション基本計画について（答申素案）（抄）  
 （統合イノベーション戦略推進会議 令和 3 年 1 月 19 日）  
 海洋科学技術関連抜粋

第 2 章 Society 5.0 の実現に向けた科学技術・イノベーション政策

1. 国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会への変革

(3) レジリエントで安全・安心な社会の構築

(c) 具体的な取組

⑤ 宇宙・海洋分野等の安全・安心への脅威への対応

○宇宙分野や海洋分野を含むその他の安全・安心への脅威に対し、国際的な連携体制を確保しつつ、先端的な基盤技術の研究開発や、それぞれの課題に対応した研究開発と社会実装を実施する。

【内閣官房、科技、宇宙、海洋、外、文、経、防、関係府省】

(6) 様々な社会課題を解決するための研究開発・社会実装の推進と総合知の活用

(c) 具体的な取組

① 総合知を活用した未来社会像とエビデンスに基づく国家戦略の策定・推進

○AI、バイオテクノロジー、量子技術、マテリアルや、宇宙・海洋、環境エネルギー（再掲）、健康・医療、食料・農林水産業等の府省横断的に推進すべき分野について、国家戦略<sup>1</sup>に基づき着実に研究開発等を推進する。さらに、我が国が実現すべき未来社会像を見据えつつ、エビデンスに基づき、既存戦略の見直しや、新たな戦略の策定を行い、明確なターゲット、産学官の役割分担、国際連携の在り方などを具体的に盛り込む。特に分野横断的で社会課題解決に直結するテーマについては、次期 S I P の課題として推進する。

【健康医療、科技、宇宙、海洋、関係府省】

2. 知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化

(2) 新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進）

(c) 具体的な取組

① 研究DXを支えるインフラ整備と高付加価値な研究の加速

(略)

○データ駆動型の研究を進めるため、2023 年度までに、マテリアル分野において、良質なデータが創出・共用化されるプラットフォームを整備し、試験運用を開始する。また同様に、ライフサイエンス分野においても、データ駆動型研究の基盤となるゲノム・データをはじめとした情報基盤や生物遺伝資源等の戦略的・体系的な整備を推進する。さらに、環境・エネルギー分野、海洋・防災分野等についてもデータ駆動型研究の振興に向けた環境整備を図る。加えて、これらを支える基盤分野（OS、プログラミン  
グ、セキュリティ、データベース等）を含めた数理・情報科学技術に係る研究を加速する。

【文、経】

<sup>1</sup> 第 3 章 2 項参照

### 第3章 科学技術・イノベーション政策の推進体制の強化

#### 2. 官民連携による分野別戦略の推進

第5期基本計画期間中に、基盤分野として、AI技術、バイオテクノロジー、量子技術、マテリアル、また、応用分野として環境エネルギー、安全・安心、健康・医療、宇宙、海洋、食料・農林水産業についての分野別戦略を策定してきた。これらの戦略に基づき、第6期基本計画期間中、以下の点に留意するとともに、SIPやムーンショット型研究開発制度<sup>2</sup>など関係事業と連携しつつ、社会実装や研究開発を着実に実施する。また、分野別戦略は、定量分析や専門家の知見（エキスパートジャッジ）等を踏まえ、機動的に策定、見直し等を行う。

（略）

#### ⑦ 海洋

四方を海に囲まれ、世界有数の広大な管轄海域<sup>3</sup>を有する我が国にとって、領土・領海の保全と国民の安全を確保するべく海を守り、経済社会の存立・成長の基盤として海をいかし、貴重な人類の存立基盤として海を子孫に継承していくことが求められている。また、海洋の生物資源や生態系の保全、エネルギー・鉱物資源確保、地球温暖化や海洋プラスチックごみなどの地球規模課題への対応、地震・津波・火山等の脅威への対策、北極域の持続的な利活用等において、海洋に関する科学的知見の収集・活用は不可欠である。2021年からの「国連持続可能な開発のための海洋科学の10年」では、我が国の強みである科学技術の力をもって世界に貢献していくことが求められている。

このため、第6期基本計画期間中は、海洋基本計画<sup>4</sup>に基づき、海洋に関する施策を総合的かつ計画的に推進する。特に海洋観測は海洋科学技術の最重要基盤であり、MDA<sup>5</sup>の能力強化や、カーボンニュートラル実現に向けた広大な海洋環境の把握能力を高めるため、氷海域、深海部、海底下を含む海洋の調査・観測技術の向上を目指し、研究船の他、ROV<sup>6</sup>やAUV<sup>7</sup>、海底光ファイバーケーブル、無人観測艇等の観測技術の開発を進めていく。さらに、データ・計算共用基盤の構築・強化により、観測データの徹底的な活用を図るとともに、海洋観測のInternet of Laboratory<sup>8</sup>の実現により、海洋分野におけるデータ駆動型研究を推進する。

これらを進めるために、産学官連携を強力に推進し、海洋分野のイノベーション創出を目指す。

<sup>2</sup> SIP（第2期）研究開発課題とムーンショット型研究開発制度目標はP〇の通り。

<sup>3</sup> 我が国の領海（内水を含む。）及び排他的経済水域の面積は世界第6位、各国の海外領土の持つ海域も当該国のものとする世界第8位とされる。

<sup>4</sup> 第3期海洋基本計画は2018年5月15日閣議決定。海洋基本法は、おおむね5年ごとに、海洋基本計画の見直しを行うこととしている。

<sup>5</sup> 海洋状況把握（Maritime Domain Awareness）

<sup>6</sup> 遠隔操作型無人探査機（Remotely operated vehicle）

<sup>7</sup> 自律型無人探査機（Autonomous Underwater Vehicle）

<sup>8</sup> 種々の機器やデータ等が大容量のデータ通信を可能とするネットワークインフラでリアルタイムにつながり、場所を問わずシームレスに研究活動を行える仕組みのこと。

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

令和 2 年 9 月  
文 部 科 学 大 臣

2-1-1 国立研究開発法人 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	令和元年度（第4期）
	中長期目標期間	令和元年度～令和7年度

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、福井俊英
評価点検部局	科学技術・学術政策局	担当課、責任者	企画評価課、横井理夫

3. 評価の実施に関する事項
<p>令和元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2回開催し、以下の手続等を実施した。</p> <p>令和2年7月10日 部会（第20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、研究開発及び技術開発に係る事項、研究開発及び技術開発に係る基盤の整備及び運用に関する事項並びに経営管理に係る事項）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。</p> <p>令和2年7月29日 部会（第21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。</p> <p>令和2年8月28日 文部科学省国立研究開発法人審議会（第17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。</p>

4. その他評価に関する重要事項
特になし。

1. 全体の評定								
評定 (S、A、B、C、 D)	A	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度
			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
<p>以下に示すとおり、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。</p> <p>○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、海洋環境変動を把握するために屈折率による密度計測を利用した超高精度の新規塩分センサ試作機を開発し、利用可能性を示すなど、様々なセンサや観測技術開発を行うとともに、化石燃料依存度を下げる政策の必要性を示唆する成果を上げるなど、優れた成果を創出した。また、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）や他の重要な国際会議の報告書作成に大きく貢献するなど、国際的な政策形成に貢献するとともに、北極研究に関連した市民向け学習ツールの開発やパラオと日本との外交関係樹立 25 周年を記念して開催されたヨットレースに観測チームが参加し海洋プラスチックを観測するという独創的な取組を行うなど、社会的な発信にも努めた。</p> <p>○海洋資源の持続的有効利用に資する研究開発において、アミノ酸など分子レベルの炭素・窒素安定同位体比解析に係る国内でも屈指の分析技術の更なる先鋭化を進め、年代測定、微生物の機能に係る物質循環や食物網解析など広く地球科学・海洋科学の発展に寄与する方法論を開発したことは高く評価できる。また、海域での隕石衝突の証拠を確認したことは地球史や発見された地域における金属元素分布を考える上で大きな学術的な意味があり、インパクトの高い、計画を上回る成果が得られたと認められる。</p> <p>○海域で発生する地震に関する研究開発に関し、国立研究開発法人防災科学技術研究所との連携に基づいて実施されている海域観測モニタリング結果を気象庁や文部科学省に提供し、国が行う地殻活動の現状・長期評価に貢献している。地震・津波観測監視システム（DONET）水圧計校正システムの開発は、1 cm相当の高精度で校正可能であることを世界で初めて実証したものであり、今後の海域における微弱な地殻変動の検出に大きく貢献するものと期待される。また、プレート境界断層形状や反射強度の3D マッピングによって得られた詳細な構造は、多様なすべり現象の解明に貢献する優れた結果であり、三次元構造の地表変位計算手法及び観測点の偏りを考慮した固着・すべり解析手法の開発においても大きな進展が見られる。</p> <p>○挑戦的・独創的な研究開発において、真核生物誕生の鍵を握るアーキアの培養・分離に成功し、Nature 誌の表紙を飾るとともに Science 誌において 2019 年の十大科学ニュースの一つに選出されるなど、世界的に大きなインパクトのある成果が複数創出され、年度計画を大きく上回る顕著な研究成果が得られたと認められる。地球外海洋形成プロセス、進化史についての挑戦的・独創的な研究の取組においても、計画を前倒しする萌芽的な研究進展が見られた。また、レーザー加工によるフッ素樹脂と金属の結合技術研究においても大きな成果が認められる。</p> <p>○国内の大学、研究機関、関係省庁、民間企業、地方公共団体との連携や国際協力を着実に進めるとともに、広報・アウトリーチ活動の推進、データやサンプルの利活用促進に対して、機構を挙げて推進する努力が図られており、海洋科学技術における中核的機関の役割を十分に果たしている。</p> <p>○中核的機関としての機能を維持し、発展させるために人材のダイバーシティ確保が重要である。従来の国際ポストドクトラル研究員制度を見直し、新たに「JAMSTEC Young Research Fellow」という名称で、主に海外の優秀な若手研究者をターゲットとし、海外の一流大学への積極的なリクルート活動を行って、応募者数を伸ばすなどの成果を上げていることは、その一環として高く評価できる。</p> <p>○合理的な組織改編を行い、内部統制強化の取組、組織運営の効率化などの進捗が見られる。前中期目標期間に判明した組織マネジメント上の諸問題に対しては、内部研修、内部監査の実施など、再発防止のための施策を着実に実行し、組織マネジメントの強化に尽力している。問題の一つであった研究成果発表の評価も Web of Science の登録データによる集計に変更し、より客観性の高い評価としている。</p>

3. 項目別評価の主な課題、改善事項等	
○（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）気候変動予測は一般の人々の関心も高いが、個々の研究成果という「各論」だけでは理解しにくい。研究者の英知を集めて、全体を俯瞰する現時点での進捗や展望を説明・発信するなど、組織全体の力を発揮していくことが求められる。（p13 参照）	
○（海洋資源の持続的有効利用に資する研究開発において）深海環境ゲノムデータベースの構築を進めているところ、データベース化推進は重要なことであるが、そのデータベースがどの程度利用されているのか、使いやすいものになっているのかなどを検証し、データベース構築に反映させていく必要がある。同様に、関係省庁や公的機関、民間企業に提供した機構の知見・技術がどのように活用され、産業につながったかについても分析し、今後の方策に反映させる必要がある。（p27 参照）	
○（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）観測から得られた膨大なデータを今後どのように生かしていくかが重要であり、数理科学的手法分野との連携を強化すべきである。（p33 参照）	
○（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）水圧観測や三次元構造データ、火山調査結果など、本研究開発で得られる情報はすべて、付加価値情報創生システムの四次元仮想地球と、また、プレート固着の現状把握・推移予測手法の確立に向けたモデリングは数値解析リポジトリと連携されるべきものと考えられるので、その連携について、本研究開発の側からも明示的に示すべきであると考えられる。（p33 参照）	
○（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）地震に関する研究は大きな成果を上げているものの、火山に関する研究に関してはまだ端緒についたばかりであり、顕著な成果を上げるには至っていない。今後、国や自治体における噴火災害軽減に向けた取組に貢献できるような、火山活動評価に資する成果の創出が期待される。（p33-34 参照）	
○（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おいて）数理科学的手法は今後一層重要になるので、より力を入れて取り組む必要がある。その際には、機構内の研究領域や他分野の研究者・技術者との連携を一層深めることが強く求められる。同時に機構単独では限界がある分野であり、包括的な戦略策定と、国内外の研究機関等との連携がこれまで以上に重要である。（p46 参照）	
○（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おいて）財政事情が厳しい一方、水中ドローンなど様々な新しい技術を導入しており、今後、どのように安定的に運用していくかが重要課題になっている。将来の観測システムと研究の在り方についての方針やシナリオを作成する必要がある。（p67 参照）	
○（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おいて）水中ドローンと調査船を組み合わせた将来調査構想について具体化するとともに、「ちきゅう」などの調査船の効率的利用についてもより具体的な方針を示す必要がある。（p67 参照）	
○外部資金について、多様化を図り、民間資金の積極導入に努めるなど、採択件数及び獲得額の増加に向け、組織としての取組をより強化する必要がある。（p82 参照）	
○特許出願件数について、知的財産管理の効率化を目指して管理フローの見直しを行い、あえて減少させたということであるが、その意図がどのような形で成果に反映されたかについて今後示していくことが求められる。また、特許に関しては安全保障上、重要な意味を持つものもあるので、そうした視点も勘案して知財戦略を策定していくことが求められる。（p82-83 参照）	
○メディア露出件数が令和元年度は減少している理由を分析し、今後の広報戦略に役立てる必要がある。（p83 参照）	
○引き続き、組織マネジメント強化を維持するとともに、機構内での不正防止やリスク管理の徹底に向けた施策を継続的に実施することを求める。（p114 参照）	
○適正な給与水準となるよう、引き続き、人件費の削減と人事制度の見直し等に取り組んでいくことを求める。（p117 参照）	
○業務運営管理は、常にPDCA サイクルにより改善を図る必要がある。引き続き、適正かつ健全な業務運営を目指し、業務改善に努めることが期待される。また、研究者人材が不足する中、クロスアポイントメント制度等を積極的に活用して、他の研究機関や民間企業から優秀人材を更に獲得することについても検討すべきである。（p129-130 参照）	

4. その他事項	
研究開発に関する審議会の主な意見	<p>&lt;「研究開発成果の最大化」に向けた法人全体としての評価について&gt;</p> <p>○研究や技術開発を着実に進めているが、テーマが拡散することで、新技術への対応などに新たな課題も出てきている。機構の資源をどのように振り分けるかの検討が求められる。</p> <p>○膨大な観測データを実社会に生かす方策を考えていくことが機構にとっての重要課題と言える。そのためにも、数理科学分野の取組を、民間の視点や力も取り入れて強化することが必要であり、特に、海域地震、火山活動に関する研究においては、国や地方自治体が活用できるような取組に努めることが求められる。</p> <p>○海洋資源の有効利用は社会の期待も大きい。海底資源が注目されるが、海洋生物や生物機能の有効利用に更に力を入れる必要がある。</p> <p>○アーキアの培養・分離成功は世界的に高く評価されたが、この成功の持つ意味、この成果の先にどのような可能性やイノベーションなどが期待できるのかも含めて更にアピールしていく必要がある。</p>

	<p>○今後、産官学との連携・協働の一環として、気象情報に関し、陸、海、空の情報を統合して解析すべく、気象庁と連携し、昨今の集中豪雨（線状降水帯）の予測（集中豪雨は海洋温度上昇に伴う水蒸気量の増大に起因するため）など、防災・減災に寄与し得る研究にも注力していただくことを期待する。</p> <p>○国内外の他研究機関と比べても、研究者一人当たりの論文数や被引用数は増加または高いレベルを維持しており、研究成果の最大化に対する法人全体の努力が適切になされていると評価できる。</p> <p>○海底観測システムの高度化・長期安定運用はプレート型大地震予測に係る重要実施項目であり、引き続き研究開発の一層の推進が必要である。</p> <p>○付加価値情報創生部門については、部門内での連携促進がどの程度進んだのかについて、数値解析リポジトリおよび四次元仮想地球のグランドデザインを通して具体的に評価する必要がある。</p> <p>○地球情報基盤センターでは、大規模計算にAI技術が援用されているが、今後も最新のAI技術を導入し、分析技術そのものが進化していくことを期待する。</p> <p>&lt;理事長のリーダーシップ・マネジメントについて&gt;</p> <p>○機構で扱っている研究、技術開発は多岐にわたっており、今後は更に膨大なデータを生かした研究など、一層範囲が広がっていくと予想される。理事長のリーダーシップの下、限られた予算、人員の効果的活用や配分を考えるとともに、海洋科学技術の中核的機関としての将来図を描きながら実行していくマネジメントが求められる。</p> <p>○個人的好奇心に基づいた研究の機会を与える重要性を意識しながら、各分野の連携を強め、全体の活動の効率化を図るための研究組織改編を行っており、高く評価できる。今後更に部門間の連携を強化することが、機構としての成果の最大化に資すると考えられる。そのためには、部門をまたぐ機構としての目的意識の共有と徹底化が必要であり、理事長のリーダーシップが大きく発揮されることが期待される。また、新たに特筆すべき成果が創出され、その成果が将来の機構における大きな研究の柱となる可能性がある場合は、トップダウンで当該研究を重点的に推進できる研究体制を構築するなど、組織を柔軟に再編できるようなリーダーシップが望まれる。</p> <p>○一般管理費削減など業務の合理化・効率化に関してもリーダーシップを発揮し効果的なマネジメントを実現している。今後も、研究開発の積極的な情報発信、国際的な提言、業務の効率化、さらに、挑戦的・独創的研究の長期サポートのための強いリーダーシップを期待する。</p> <p>○女性や外国人研究者の割合が増加する傾向にあるがまだ少ないものと考えられる。機構は海洋科学技術分野における世界に注目される研究拠点の一つであるが、更なる成長と発展のためには、その方針と目標を明確にした上で人材の多様性を確保していくことが重要な課題である。</p>
監事の主な意見	特になし。

※ 評定区分は以下のとおりとする。(旧評価指針 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 年度評価 項目別評価総括表

中長期目標（中長期計画）	年度評価							項目別 調書No.	備考
	元年 度	2年 度	3年 度	4年 度	5年 度	6年 度	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							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)								
（2）海洋資源の持続 的有効利用に資する研 究開発	(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)								
（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)								
（5）①挑戦的・独創 的な研究開発の推進	(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)								

中長期目標（中長期計画）	年度評価							項目別 調書No.	備考
	元年 度	2年 度	3年 度	4年 度	5年 度	6年 度	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							I-2	
（1）関係機関との連携強 化による研究開発成果の社 会還元への推進等	(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)								
II. 業務運営の改善及び効率化に関 する事項	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)								
2. 業務の合理化・効率化	(B)								
III. 財務内容の改善に関する事項	B							III	
IV. その他業務運営に関する重要事 項	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、令和元年度の項目別評価調書の項目別調書No.を記載。
- ※5 評価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）】（旧評価指針p25）

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。

【研究開発に係る事務及び事業以外（Ⅱ以降）】（旧評価指針 p25）

- S：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）が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：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）が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がたい場合には、以下の評定とする。

- 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。

# 海洋生物委員会「海洋生物研究に関する今後の在り方について」（改訂概要）（令和2年3月）

○科学技術・学術審議会 海洋開発分科会 海洋生物委員会において議論（令和元年9月～令和2年1月（計4回））

○委員（敬称略）【主査】中田薫（水産研究・教育機構）

川辺みどり（東京海洋大学）、河村知彦（東京大学）、木村伸吾（東京大学）、窪川かおる（帝京大学）、  
後藤友明（岩手大学）、藤倉克則（海洋研究開発機構）、山下伸也（日本水産（株））

## （1）包括的・総合的な海洋生物研究強化の緊急性及び重要性

海洋国家である我が国にとって、海洋の持続可能な利用と保全へ向けた国際的な議論が、科学的な知見に基づく適切なものとなるように、海洋生態系の変化をデータに基づいて科学的に理解し、得られた知見を発信することが重要。また、幅広く学問分野を超えた総合的・統合的なアプローチにより、その知見を社会に還元することが必要。

## （2）国際協力・国際展開の強化

海洋生物研究は、海洋の持続可能な利用・保全に関する国際的ルール作りに直結することから、「国連海洋科学の10年」等の枠組みを積極的に活用した国際連携による推進が必要。生物多様性のホットスポットである日本近海における知見充実を、国際的な貢献に活かすことが重要。

## （3）海洋生態系に関する知見の充実

海洋生物資源の持続的な利用・保全には、生態系に基づく管理（エコシステムマネジメント）を目指すことが重要。そのためには地球規模での環境変動と里海・沿岸・外洋・深海などの海洋生態系の構造・機能との関わりや海域間・生態系間の相互関係の理解が重要。また、魚食文化の維持と地域振興のために、沿岸生態系の地域特性の理解が重要。

## （4）統合的な観測・モニタリング体制の構築

新たな観測技術を統合してモニタリングを継続し、データを集積・公開する枠組みが必要（「海しる」等も活用）。オミクスデータの取得・解析技術や A I・ビッグデータ解析技術などの情報科学技術 を活用し、複合的なストレスを受ける海洋生態系について情報の充実が必要。

## （5）海洋生物情報の量的・動的な把握・解析・予測システムの構築

データを共有し、複雑な海洋生態系に関する 多様なデータの重層化や統合・解析するシステムの構築 が必要。海洋生物の資源情報や行動特性を把握し、A I やモデリング技術の高度化による統合的解析 を基に、海洋生態系の将来予測精度を向上させ、海洋生物資源管理（開発と保全）を実現していくことが重要。

## （6）海洋科学の将来を担う人材育成及び地域等へのアウトリーチ・協働

海洋科学の進展のために、若手人材の登用・国際的な人材の育成・女性の活躍の推進と、海洋のSociety5.0の実現に必要な情報技術者の養成 が重要。また、海洋の持続的利用の実現のためには研究成果の社会への発信が重要で、成果の社会還元には地方自治体・漁業関係者と協働して研究に取り組むことが効果的。

## （7）海洋生物がもたらすイノベーションの創出に向けて

10～20年後の社会実装を見据えて、沿岸生態系の指標化による環境保全など、S D G s を意識したイノベーション創出 が重要。異分野連携・多機関連携などによりオープンサイエンスを推進し、我が国の総合力を活かしたイノベーションを実現していくことが必要。

# 海洋生物ビッグデータ活用技術高度化

## 背景・課題

- 食糧生産や気候調整等で人間社会と密接に関わる海洋生態系は、近年、汚染・温暖化・乱獲等の環境ストレスにさらされており、これらを踏まえた**海洋生態系の理解・保全・利用が課題**となっている。海洋生態系に対する脅威への対応も含め、**国連は、2021年から2030年までを「海洋科学の10年」と定め、SDGs（2030年までに解決すべき国際目標。SDG14「海の豊かさを守る」等）達成に貢献する海洋科学の取組を推進することとしている。**
- これまでの技術開発により海洋に係るデータ取得技術等は着実に進展し、**環境情報を含め、海洋生態系を取りまく膨大なデータが蓄積されるようになってきた。****複雑で多様な海洋生態系を理解し、保全・利用へ展開していくためには、**これら既存のデータやデータ取得技術を基に、**データ連携や市民科学の活用も含め、ビッグデータから新たな知見を見出していくことが重要**である。
- 本事業では、**海洋生物・生態系研究と情報科学を融合し、AI技術等を用いたデータ収集・選別技術及びビッグデータ解析技術の高度化**を図り、「**国連海洋科学の10年**」が掲げる**アウトカムの実現**に寄与する社会的成果を創出し、SDG14の基礎を成す海洋生態系の理解・保全・利用を目指す。

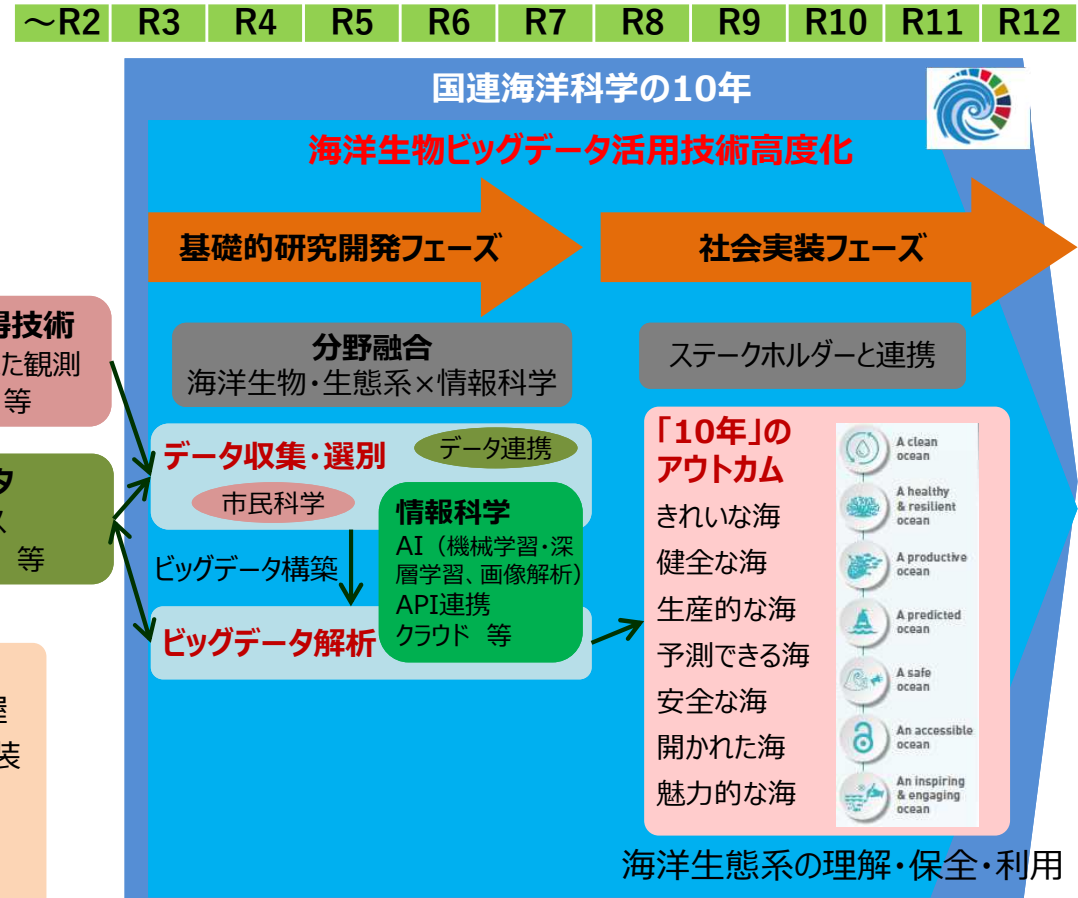
### 【本事業の制度設計について】（案）

- 最長10年間の研究開発を行う委託事業
- 前半5年は基礎的な研究開発を、後半5年は研究開発成果の社会実装に向けた取組を中心に実施（5年目のステージゲートにより、質の高い取組を継続的に実施）
- 公募により、3課題程度を選定（1課題あたり年間30百万円程度）することを想定。ただし、本格的な実施の水準には至らないが研究計画の改善が期待される提案に対しては、**フィージビリティスタディ（FS）として着手することがあり得る。**
- 主な要件：
  - ✓ 海洋生物・生態系研究と情報科学の融合によるものであること
  - ✓ ビッグデータを活用し、新たな知見を創出する研究開発であること
  - ✓ ステークホルダー（地域、市民、事業者等）との連携により、**海洋生態系の保全・利用などの社会的成果創出が期待されること**
  - ✓ 「10年」のアウトカム実現に貢献するもの

### 【目標とする「10年」のアウトカムと研究開発課題のイメージ】（例）

（きれいな海×魅力的な海）市民科学による環境汚染や絶滅危惧種等の実態把握  
 （安全な海×予測できる海）バイオロギング手法の比較解析や、気候予測等への実装  
 （健全な海×生産的な海）海洋環境ストレスと水産生産力の関係解明  
 （生産的な海×開かれた海）海洋遺伝資源の探索・利用  
 （健全な海×開かれた海）AIを活用した海洋生物分布推定

※本事業の制度設計等については、今後の検討等により変更があり得る。



※「10年」のアウトカムは、邦訳の略語を記載。（参考）<https://www.oceandecade.org/>

## 令和2年度海洋開発分科会における評価の実施について（案）

令和3年1月29日  
科学技術・学術審議会  
海洋開発分科会

海洋開発分科会（以下「分科会」という。）においては、「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」（平成14年6月文部科学大臣決定、平成29年4月最終改定）等を踏まえ、令和2年度における研究開発課題の評価を以下のとおり実施する。

### 1. 評価の区分及び評価対象課題

○評価の区分：事後評価

（事前評価を実施した課題のうち、事後評価実施時期に当たるものについて実施。）

○評価対象課題：北極域研究推進プロジェクト（ArCS）

※ 事前評価及び中間評価については該当なし。

※ 国立研究開発法人の事業として行われる課題の中間評価・事後評価については、原則として独立行政法人通則法（平成11年法律第103号）に基づく主務大臣による業務の実績に対する評価として行い、分科会は評価結果について報告を受けるものとする。

※ 南極地域観測事業の中間評価・事後評価については、南極地域観測統合推進本部（昭和30年11月閣議決定により設置）の下において行っており、分科会は評価結果について報告を受けるものとする。

### 2. 評価方法

分科会において、必要性、有効性、効率性その他の観点から、事後評価票を用いた（別添様式）評価を実施する。なお、分科会とは別の有識者による合議体により評価が行われている課題については、当該合議体の評価を基に分科会において評価を決定する。その際、事前評価票で示した指標等を用いて、課題の進捗度や研究開発計画に定める中目標の達成状況を把握する。

### 3. 留意事項（利益相反）

以下のいずれかに該当する委員は、評価に加わらないものとする。

- ① 評価対象課題に参画しているもの
- ② 被評価者（実施課題の代表者）と親族関係にあるもの
- ③ 利害関係を有すると自ら判断するもの
- ④ 分科会において、評価に加わらないことが適当であると判断されたもの

評価を実施するに当たっては、合理的な方法により、可能な限り作業負担の軽減に努める。

以 上

## 研究開発課題の事後評価結果

令和〇年〇月

科学技術・学術審議会

海洋開発分科会

## 〇〇課題の概要（※ポンチ絵添付を推奨）

### 1. 課題実施期間及び評価実施時期

平成××年度～令和△△年度

中間評価：平成◇◇年×月、事後評価：令和◎◎年×月

### 2. 課題の概要・目的

※ 評価票の課題概要を2、3行で記載。

### 3. 研究開発の必要性等

※ 必要性、有効性、効率性に関する中間評価結果の概要を記載。

### 4. 予算（執行額）の変遷

年度	HXX(初年度)	…	H〇〇	H〇〇	H〇〇	R〇〇	総額
予算額	〇〇百万	…	〇〇百万	〇〇百万	〇〇百万	〇〇百万	〇〇百万
執行額	〇〇百万	…	〇〇百万	〇〇百万	〇〇百万	〇〇百万	〇〇百万
(内訳)	科振費〇〇百万 〇〇費〇〇百万	…					

### 5. 課題実施機関・体制

研究代表者 東京大学〇〇研究所教授 〇〇 〇〇

主管研究機関 東京大学、A研究所、B大学

共同研究機関 〇〇大学、・・・・

### 6. その他

# 事後評価票

(令和〇〇年〇〇月現在)

## 1. 課題名 ○○

## 2. 研究開発計画との関係

研究開発計画との関係

施策目標：○○・・・・・・・・

大目標（概要）：○○・・・・・・・・

中目標（概要）：○○・・・・・・・・

重点取組（概要）：○○・・・・・・・・

指標（目標値）：

アウトカム指標：

アウトプット指標：

※ 各々の指標について過去3年程度の状況を簡潔に記載し、評価の参考とする。

## 3. 評価結果

### (1) 課題の達成状況

※ 課題の所期の目標は達成したか。達成度の判定とその判断根拠を明確にする。

#### (ア) 必要性

○○・・・・・・・・

※ 評価結果を記載。

評価項目

○○・・・・・・・・、○○・・・・・・・・、

評価基準

○○・・・・・・・・、○○・・・・・・・・、

※ 以下の例を参考に適切な評価項目を抽出し、評価基準を設定

(評価項目の例)

科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）、社会的・経済的意義（産業・経済活動の活性化・高度化、国際競争力の向上、知的財産権の取得・活用、社会的価値（安全・安心で心豊かな社会等）の創出等）、国費を用いた研究開発としての意義（国や社会のニーズへの適合性、機関の設置目的や研究目的への適合性、国の関与の必要性・緊急性、他国の先進研究開発との比較における妥当性、ハイリスク研究や学際・融合領域・領域間連携研究の促進、若手研究者の育成、科学コミュニティの活性化等）その他国益確保への貢献、政策・施策の企画立案・実施への貢献等

#### (イ) 有効性

○○・・・・・・・・

※ 評価結果を記載。



評価項目

○○・・・・・・、○○・・・・・・、

評価基準

○○・・・・・・、○○・・・・・・、

※ 以下の例を参考に適切な評価項目を抽出し、評価基準を設定

(評価項目の例)

新しい知の創出への貢献、研究開発の質の向上への貢献、実用化・事業化や社会実装に至る全段階を通じた取組、行政施策、人材の養成、知的基盤の整備への貢献や寄与の程度、(見込まれる)直接・間接の成果・効果やその他の波及効果の内容等

### (ウ) 効率性

○○・・・・・・

※ 評価結果を記載。

評価項目

○○・・・・・・、○○・・・・・・、

評価基準

○○・・・・・・、○○・・・・・・、

※ 以下の例を参考に適切な評価項目を抽出し、評価基準を設定

(評価項目の例)

計画・実施体制の妥当性、目標・達成管理の向上方策の妥当性、費用構造や費用対効果向上方策の妥当性、研究開発の手段やアプローチの妥当性、施策見直し方法等の妥当性等

## (2) 総合評価

### ①総合評価

※ どのような成果を得たか、所期の目標との関係、波及効果等を記載する。

### ②評価概要

※ 本事業の総合的な評価について、簡潔に5～10行程度で記載する。

### (3) 今後の展望

※ 今後の展望も記載のこと。(研究結果を踏まえた今後の展望、予想される効果・効用、留意事項(研究開発が社会に与える可能性のある影響を含む。))

※原則として、事前評価を行った課題の単位で実施することとし、事前評価の単位と異なる場合は、課題との関係性について本欄中に明瞭に記載すること。

※課題の内容や事前評価・中間評価の実施状況等に応じて、適宜項目の追加、統合等も可とする。

北極域研究推進プロジェクト  
事後評価結果  
(案)

令和3年1月  
科学技術・学術審議会  
海洋開発分科会

## 北極域研究推進プロジェクトの概要

### 1. 課題実施期間及び評価実施時期

平成27年度～令和元年度

中間評価：平成30年1月、事後評価：令和3年1月

### 2. 課題の概要・目的

北極域は、近年、他の地域よりもはるかに速い速度で温暖化が進行しており、急激な海水の減少や氷床融解の加速など、気候変動の影響が最も顕著に現れている。また、こうした北極域における環境変化が地球全体の環境や生態系に大きな影響を与えることが科学的に指摘されており、北極域を含めた全地球的環境の将来に対する深刻な懸念が国際的に共有されている。

他方、海水の減少等に伴う北極海航路の確立や資源開発の可能性への期待などから、非北極圏国も含め、北極域は世界的に大きな注目を集めている。

本プロジェクトは、北極域における環境変動と地球全体へ及ぼす影響の包括的な把握や予測を行うことにより、その社会・経済的影響を明らかにし、政策決定適正な判断の課題解決のための情報を内外のステークホルダーに伝えることを目的として、国際連携拠点の整備、国際共同研究の推進、若手研究者の育成等を実施し、北極域の持続的発展に貢献するものである。

### 3. 予算（執行額）の変遷

年度	H27(初年度)	H28	H29	H30	R1	総額
予算額	259百万	758百万	822百万	822百万	756百万	3,417百万
執行額	259百万	733百万	822百万	821百万	726百万	3,362百万

### 4. 課題実施機関・体制

研究代表者 国立極地研究所 / 海洋研究開発機構 深澤 理郎

代表機関 国立極地研究所

副代表機関 海洋研究開発機構、北海道大学

# 北極域研究推進プロジェクト (ArCS) 【2015-2019】

## 背景・課題

- 北極域は、海水の急速な減少をはじめ地球温暖化の影響が最も顕著に現れている地域であるにも関わらず、その環境変化のメカニズムに関する科学的知見は不十分である。
- 北極域における環境変動は、全球的な環境変動を増幅する懸念がある。そのため、北極域の環境変動は単に北極圏国のみ問題に留まらず、非北極圏国にも異常気象の頻発等の影響を与えるなど、全球的な課題となっている。
- 「我が国の北極政策」(H27年10月総合海洋政策本部決定)や「第3期海洋基本計画」(H30年5月閣議決定)等に基づき、我が国の強みである科学技術を基盤として、北極をめぐる国際社会の取組において主導的な役割を積極的に果たす必要がある。  
英国や韓国は、非北極圏国にも関わらず北極に関する国家戦略を既に策定し、北極域研究船の導入・調達を含めた戦略的な取組を行っている。

## 事業概要

北極域における環境変動と地球全体へ及ぼす影響の包括的な把握や精緻な予測を行うことにより、社会・経済的影響を明らかにし、適切な判断や課題解決のための情報を内外のステークホルダーに伝えることを目的として、以下の取組を推進。

### < 国際連携拠点の整備 >

- アメリカ、カナダ、ロシア、ノルウェー、デンマークにおける国際連携拠点の整備により、有益な研究成果を創出。

### < 国際共同研究の推進 >

- 北極域における喫緊の課題に対するより精緻な研究観測を目指し、北極域の国際共同観測プロジェクト(MOSAICプロジェクト)へ参画。海水上の雲等の気象データの取得による、北極海航路支援モデルの改良と異常気象現象の予測精度向上へ応用。

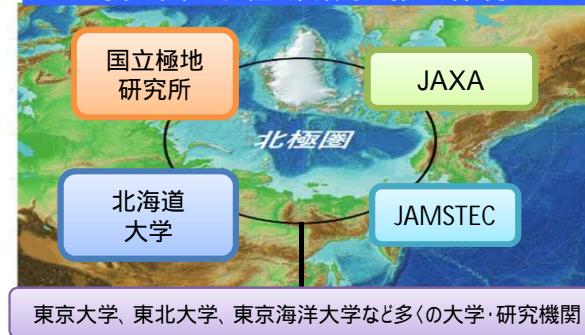
### < 若手研究者等の育成 >

- 海外研究機関等への若手研究者派遣等を行い、領域横断的素養を持つ課題解決型人材を育成。

## 主な成果

北極海の海水分布を予測するとともに、予測分布図をWeb上で公開。  
氷河融解水の増加が海洋環境と生態系に重要な変化を与える可能性を示唆。  
高精度のブラックカーボン(BC)観測技術により、従来の観測結果が過大評価であることを示し、日本の観測を基準として各国が従来の観測値の見直しを実施。  
次世代の北極域若手研究者・実務者を育成するため、若手研究者52名を海外へ派遣。派遣後の活動をプロモート。(派遣後の活動状況例：  
民間企業への就職2名、研究機関への就職1名、JSPS特別研究員採用2名、海外特別研究員採用2名、海外大学への留学2名、博士課程への進学3名)

## 我が国の北極域研究の推進体制

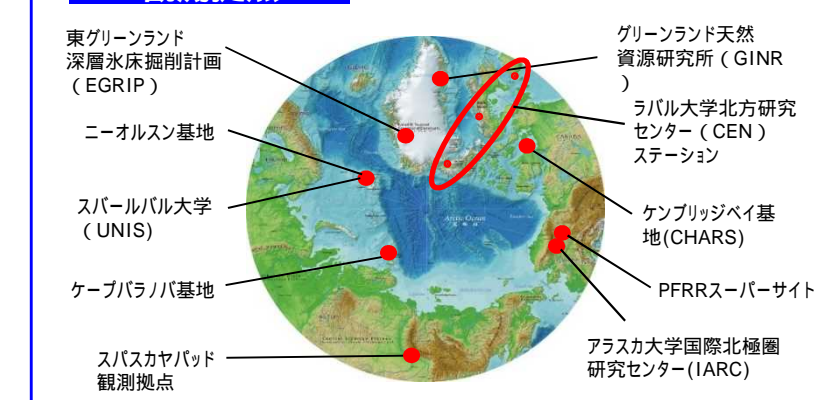


グリーンランド氷床観測



シベリアでの熱・水・炭素観測

## 観測拠点



## 北極域研究推進プロジェクト推進委員会 委員名簿

- 池島 大策 早稲田大学国際教養学部教授・学部長
- 窪川 かおる 帝京大学戦略的イノベーション研究センター客員教授
- 合田 浩之 東海大学海洋学部教授
- 三枝 信子 国立研究開発法人国立環境研究所  
地球環境研究センター長
- 坂野井 和代 駒澤大学総合教育研究部教授
- 瀧澤 美奈子 科学ジャーナリスト
- 中田 薫 国立研究開発法人水産研究・教育機構理事

: 委員長

# 事後評価票

(令和3年1月現在)

## 1. 課題名 北極域研究推進プロジェクト

## 2. 研究開発計画との関係

施策目標：地球規模の気候変動への対応

大目標（概要）：

アクセスが困難な深海や、地球環境にとり重要な北極域・南極域は、人類のフロンティアであり、それらの研究開発の推進は、これら海洋、地球、生命に関する総合的な理解を進めることにより、人類の知的資産を創造し、青少年に科学への興味と関心を抱かせ、我が国の国際社会におけるプレゼンス向上に資するものである。

我が国にとっての北極の重要性を十分に認識し、観測・研究活動の推進を通じた地球規模課題の解決による我が国のプレゼンスの向上、国際ルール形成への積極的な参画、我が国の国益に資する国際協力の推進等の観点を踏まえ、研究開発、国際協力、持続的な利用に係る諸施策を重点的に推進する。

中目標（概要）：

気候変動が顕著に現れる北極域は、北極海航路の利活用等もあいまって国際的な関心が高まっており、重点取組に記載のある研究開発の強化を図るとともに、南極域の継続的な観測を実施し、地球環境変動の解明に貢献する。

重点取組（概要）：

海洋の現状、将来の状況、気候変動への影響等を解明するために、地球温暖化の影響が最も顕著に出現している北極を巡る諸課題に対して、国際共同研究等の推進、最先端の北極域観測技術の開発等を進めることにより、我が国の強みである科学技術を活かして貢献する。

指標（目標値）：

アウトカム指標：

海洋環境の現状と将来の変化、気候変動への影響等に関する知見の国内外の研究機関等による活用

➢ 独自に開発した高精度連続BC測定装置COSMOS（コスモス）を用いてブラックカーボン（BC）観測を行い、これまで正確に測定することが難しかったBC濃度の長期的な高精度測定を実現。COSMOSによる測定によって従来の測定手法によるBC観測の過大評価が明らかになった結果、それらの測定を行っていたアメリカ、スウェーデン、イギリスなどのチームではCOSMOSの値を基準として用いた過去の測定データの較正を行い、共著の形で論文として発表

➤海氷域における航路決定のためのツールとして開発された海氷データ配信システム「VENUS」が海洋地球研究船「みらい」等で利用されるとともに、本プロジェクトの研究テーマで開発された北極海航行支援システムの有効性を試験するため、同システムを民間企業（商船三井）の船舶に搭載し、実運用における課題等を検証する取組を推進。また、プロジェクトで開発した北極の気象等の予報モデルをもとに、ウェザーニューズ社が同モデルの実運用に向けた検証を実施

➤北極域データアーカイブシステム（ADS）のアクセス数：約1,600万件（うち80%以上が海外からのアクセス：米、蘭、英、加、独など）

➤民間企業などとの協力・実証実験など：2件（商船三井、ウェザーニューズ社）

➤本プロジェクトの成果の国内外メディアなどを通じた提供：208件（新聞：104、テレビ：39、ラジオ：6、雑誌：30、ウェブコンテンツ：29）

➤派遣対象者の派遣後の活動状況例：民間企業への就職2名、研究機関への就職1名、JSPS特別研究員採用2名、海外特別研究員採用2名、海外大学への留学2名、博士課程への進学3名

気候変動への適応策・緩和策の策定等の政策的議論への貢献

➤内閣府主催の「北極に関する政府と研究者の懇談会」への対応等を通じ、政策決定者等のステークホルダーとの対話・情報提供を実現

➤AC等北極関連会合に派遣された専門家からの報告を聴取する意見交換会を毎年開催。本プロジェクトの後半期である平成30～令和元年度には同意見交換会に関係省庁（内閣府総合海洋政策事務局、外務省、文部科学省、環境省）も参加し、ACに関する情報提供を実施

➤国立極地研究所では、気象庁との連絡会を継続的に開催し、特に世界気象機関（WMO）が主導する国際的な共同観測の取組であるYOPP（極域予測年）におけるプロジェクトの観測活動と成果について情報共有し、科学的な活動と現業との連携を推進

IPCC等国際的な議論への貢献

➤北極に関わる国際的活動への本プロジェクト参加研究者の招聘など、日本の北極域研究の国際的プレゼンスの向上

事例1：IPCCの特別レポートの執筆者（リードオーサー）、レビューエディターに1名ずつ選出

事例2：ACがまとめる報告書（SWIPA(The Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic)、AACAA(Adaptation Actions for a Changing Arctic)など）の執筆者及び査読者に選出

事例3：WMOによるPPPの科学委員、WGICA共同議長に選出

➤ACの作業部会が取りまとめる報告書への執筆者・査読者としての選出・貢献

➤北極圏監視評価プログラムワーキンググループ（AMAP）の2つの報告書、ブラックカーボン・メタン専門家グループ（EGBCM）、北極圏海鳥専門家グループ（Cbird）の各報告書に執筆・査読者が選出（本プロジェクト以前には日本からAMAP報告書のみ執筆者が参加）

- 専門家グループに登録される研究者の増加（ブラックカーボン・メタン専門家グループと北極圏海鳥専門家グループに計3人登録。本プロジェクト以前は該当なし）
- 国際的な北極域研究プロジェクトや枠組における主要研究者（議長・委員）への日本からの選出（IASC(International Arctic Science Committee)副議長、ESSAS(Ecosystem Studies of Subarctic and Arctic Sea)共同議長など）
- 北極研究に関する多国間連携などに関する政策的議論への貢献（北極国で締結した北極科学協力推進協定の検討のため北極評議会で開催された科学協力タスクフォース会合に2回参加）

#### アウトプット指標：

海洋環境の現状や温暖化をはじめとする地球環境変動に関する実態の把握  
 ・ 海洋環境に関する観測データの取得状況（新規取得データ数とデータの質の向上）

- 新規取得データ数：496件の海洋環境に関する観測データを新たに取得（「得られたデータや科学的知見の集積状況」➢ADSへの登録・公開：メタデータ270件、実データ243件の内数）
- 北極海域のチャクチ海南部において、海洋酸性化により生物の炭酸カルシウムの殻が融解するほどの深刻な影響が長期間にわたって継続していることを発見
- 平成30年度及び令和元年度には海洋地球研究船「みらい」が初めて初冬期の北極観測航海を実施。秋から初冬期の大気・海洋の状態等、我が国ではこれまでに無かった貴重なデータを取得し、蓮葉氷の形成過程に関する時系列観測や、海氷形成の遅延因子である海洋構造の実態把握とそのメカニズムの解明など、北極域における海氷変動予測研究に資する重要な物理過程の提唱に貢献

海洋環境の将来変化についての信頼性の高い予測の創出

- ・ 予測技術の高度化、高精度な予測モデルの開発等の研究開発成果（研究成果報道発表数、査読付き論文発表数）
  - 研究成果報道発表数：58件、査読付き論文発表数：600件（「北極研究における国際共同研究の実施状況」➢研究成果報道発表数：60件、➢査読付き論文発表数：648件の内数）
  - 独自に開発した北極海における海氷分布の季節予報システムが、平成28年の国際海氷予報比較プロジェクトで世界トップのスコアを記録
  - 北極域の観測データを活用することにより、日本の台風進路予報の精度が向上することを解明。また、北極域の異常気象が日本などの中緯度地域の冬の寒波に影響するメカニズムを解明する等、北極域に留まらず、日本の社会に裨益する成果を創出

海洋が気候変動へ及ぼす影響の評価

- ・ 影響評価に関する研究開発成果（研究成果発表報道数、査読付き論文発表数）



➤研究成果発表報道数：49件、査読付き論文発表数：539件（「北極研究における国際共同研究の実施状況」➤研究成果報道発表数：60件、➤査読付き論文発表数：648件の内数）

➤北極海及びその周辺海域全体における、大気 - 海洋間のCO<sub>2</sub>輸送量（CO<sub>2</sub>フラックス）の経年変化が、主に海洋表層のCO<sub>2</sub>分圧の変化に起因することを解明

➤グリーンランド沿岸域の環境変化の現地地域社会への影響を解明し、得られた知見を地域住民とのワークショップなどを通じて情報提供した取組や、環境変化の影響を分かりやすくまとめた環境教材を作成し現地で配布する等、科学的な成果に留まらず、北極地域社会へ貢献する取組を実施

北極研究における国際共同研究の実施状況（課題数、研究参加者数、拠点数、研究成果発表報道数、査読付き論文発表数）

➤研究成果報道発表数：60件

➤査読付き論文発表数：648件

➤拠点数：プロジェクト開始時の2か国3拠点から5か国10拠点数に増加

➤拠点整備に伴う相手国関係機関との協定締結数：5件

➤各拠点の利用人日数：3,831人日（プロジェクト期間中の全利用人日数の合計）

➤各拠点を利用した主な国際共同研究：17件

➤若手研究者の海外派遣数：52名（うち大学院生等の若手研究者38名、自治体や民間企業に勤務する若手の実務者14名）

➤若手研究者派遣による研究成果の発表：査読論文14件、シンポジウムプロシーディング4件、報告書等2件、国内学会発表4件、国内ワークショップ等発表7件、国際学会発表11件、アウトリーチ1件

➤国際共同 / 連携観測の推進：101件

得られたデータや科学的知見の集積状況、国内外の関係機関への提供実績

➤ADSへの登録・公開：メタデータ270件、実データ243件

➤ステークホルダー（民間企業、行政、マスコミ、一般など）を対象とした講演会などの開催：23回

➤北極の環境変動やこれに係る諸課題と産官学連携に係るシンポジウム等の開催：40回

➤国際会議、学会における招待講演件数：59件

➤本プロジェクトの成果の国内外メディアなどを通じた提供：208件（新聞：104、テレビ：39、ラジオ：6、雑誌：30、ウェブコンテンツ：29）

国際的な枠組みへの日本人研究者等の参加状況

➤政策的に重要なAC等北極関連会合への専門家の派遣：19の会合に合計64回（延べ85人）

➤北極先住民などの参加する北極問題全般を扱う会合への参加：5つの会合に合計17回（延べ58人）

### 3. 評価結果

#### (1) 課題の達成状況

##### (ア) 必要性

###### 評価項目

###### 【科学的・技術的意義、社会的・経済的意義】

各種のデータ取得、国際連携・共同作業の促進、国際的なプレゼンスの拡大、情報発信の機会の増大などアウトプットやアウトカムの量的側面からは、科学的・技術的な意義について計画通りの実績・成果となったことが窺える。加えて、各研究テーマが国際的にも評価される優れた成果をあげるなど、国際共同研究の進捗が見られる。また、これまでに蓄積された日本の北極域研究の成果を有効に活用しつつ、国際的に認知された科学的成果を上げたことが、北極評議会（AC）作業部会等での国際的な議論のリードに寄与したものと評価できる。

北極海の高精度気象・海洋予測に関わる研究を行っただけでなく、将来に向けて、北極航路上の海水予測や最適航路探索・波浪予測手法の開発なども手がけて経済性も含めた評価を行うなど、日本の施策の方向を選択する上で寄与する成果も得られた。

特に、ロシアやグリーンランド等の北極圏5か国に国際連携拠点を設け、いずれも高度な科学技術の研究を行える大学・研究所等を短期間で整備したことは評価できる。

また、北極域データアーカイブシステム（ADS）の整備によるオープンサイエンスの実施やステークホルダーへの積極的情報発信も一定の成果を上げた。

研究成果及び北極域に関する情報の発信が、北極域の地域住民に対して行われ、海外発信もなされるとともに、国内発信については様々な年齢層を対象に講演会・シンポジウム・新聞やテレビなどのメディア等の方法で積極的に行った点についても評価できる。

以上のことから、本プロジェクトは、科学的・技術的意義、社会的・経済的意義の観点から、必要性があったと評価できる。

なお、本プロジェクトでは、国内の北極域研究者が主導する国際共同研究による連携を図ってきたが、専門研究の相互理解と協働を短期に求めた面があることは否めない。また、ADSを活用したデータマネジメントの能力の向上など、国際共同研究だけでない海外研究者への貢献にも、今後、継続的に取り組むことが必要である。

さらに、北極域における自然環境の変化が人類・社会にどのような意味合いを持つのか、ということについて、査読付き論文で学者に述べるという形を越えて、広く社会に示唆することも今後の課題と言える。

## (イ) 有効性

### 評価項目

#### 【新しい知の創出への貢献】

各メニュー・テーマの間でセミナーやワークショップが活発に実施され、プロジェクトディレクター（PD）やサブプロジェクトディレクター（SPD）を中心にプロジェクト内での対話と連携が深化され、その成果として648件の査読付き論文を生み出すとともに、これらのうちの半数以上が国際共著論文であるなど、既存分野の枠を超えた新しい知の創出に貢献したと評価できる。

主な具体例としては、以下のものがあげられる。

- ・本プロジェクトにおいて新たに設定された人文・社会科学系のテーマの実施により、ロシア永久凍土地域への温暖化の影響が従来の牧畜に与える影響など、自然科学系と人文・社会科学系が連携した成果
  - ・データの空白域であったグリーンランド氷床の北西部に着目して国際共同研究を行い、気候変動の影響を受けた氷河氷床と海洋の変動との相互作用、現在起きている自然災害や社会への影響に関する研究成果
  - ・高精度のブラックカーボン（BC）観測技術により、日本の観測を基準として従来の観測値の過大評価を明らかにし国際的な研究成果の改訂への貢献
- 本プロジェクトの期間中に当初の予想以上のスピードで北極域の環境変化・社会変化が進んでおり、この変化を研究できたこと自体も成果である。

加えて、IPCC海洋・雪氷圏特別報告書、北極圏監視評価プログラム作業部会（AMAP）報告書の編纂への執筆者・査読者としての貢献、ブラックカーボン及びメタン専門家会合（EGBCM）、北極域の海鳥に関する専門家作業等にも反映されるなど、国際科学コミュニティへ貢献した点も評価できる。

以上のことから、本プロジェクトは、新しい知の創出への貢献の観点から、有効性があったと評価できる。

なお、特に人文・社会科学系の研究については、今後、国家プロジェクトとして実施されていることを踏まえ、事業目的をより一層理解して取り組むことが求められる。

### 評価項目

#### 【人材の養成】

本プロジェクトが取り組んだ人材育成活動は、5年間の研究成果のためだけでなく、将来の北極域環境変動の把握にも重要な役割を果たすと評価できるとともに、海外派遣、研究連携への参画などの点で意義のある結果を出している。また、若手研究者への支援に力を入れたことは、北極域研究の多様さを理解した研究者の養成につながり、近い将来の日本の北極域研究の進展及び北極域での活動に活路を開くものであると考えられる。

特に、設置した国際連携拠点を通じて実施した若手研究者派遣において、自然科学系と人文・社会科学系の研究を交差させるなど、異分野の若手研究者が刺激し合い視野を広げる機会をつくる工夫がなされた。また、中間評価での指摘も踏まえ、若手研究者及び専門家の北極域関連の研究機関や国際会議への派遣の対象を広げ、研究者のみならず自治体や企業からの実務者の派遣という、この研究領域ではあまり例がない試みに取り組み、目標数を超えた派遣数となったことが特に評価できる。さらに、派遣された大学院生等の若手研究者38名のうち、10名以上が派遣終了後にキャリアアップをさせたこと、派遣した人材の約3割が女性であることも特筆に値する。

このような取組を通じて、北極域関連の国際的な会合・組織において存在感を増す結果を出したことは高く評価したい。

以上のことから、本プロジェクトは、人材の養成の観点から、有効性があったと評価できる。

なお、若手研究者の体験・業績がどのようにプロジェクトの遂行及び北極域研究の推進に反映されたのかよく見えるような工夫があるとよかった。また、本プロジェクト終了後にキャリアアップさせた研究者がいるかどうかについて、一定期間のフォローアップをすべきである。

## (ウ) 効率性

### 評価項目

#### 【計画・実施体制の妥当性】

GRENE北極気候変動研究事業から本プロジェクトへと経験を積み重ねながら、国内の北極域研究コミュニティを組織化し、国際連携拠点の整備や、若手人材の育成を戦略的かつコミュニティ自律的に進め、非北極圏国の我が国の科学的貢献が国際的にも高く評価され、全体として妥当な計画・実際体制であったと評価できる。また、運営委員会、評議会、国際助言委員会等の会議体を設置し、機能させるとともに、コーディネータをPD、SPDの下に置いてプロジェクト全体に関わる情報発信を行うなどの工夫を行うとともに、プロジェクト内での各会合の位置づけや、実施体制の見直しなども適切に行われていた。

さらに、本プロジェクトにおいて、社会実装に向かう突破口を開くべく多様な活動に取り組んだ点も評価できる。

以上のことから、本プロジェクトは、計画・実施体制の妥当性の観点から、効率性があったと評価できる。

なお、文理連携の研究が北極域研究で本格的に実施された例は過去には非常に限られていたことから、双方の活動や成果の紹介や情報交流等にとどまった

場合もあったことから、後継プロジェクトにおいてはより実質的な文理対話ができるように取り組むべきである。

## (2) 総合評価

北極域研究の科学的成果は、論文発表と学術集会開催などにより量的・質的にも十分に出されており、本プロジェクトが北極域での我が国の貢献を世界に発信し、国際的に北極域研究の推進役となる道筋を開いてきたこと及び人材育成に積極的に取り組み目標を超える成果を出したことは高く評価できる。

また、変動する気候下における北極域の環境を正確に現状把握し、信頼性のより高い将来予測に結び付ける上で不可欠な国際連携拠点の維持・整備、並びに長期安定運用にむけた効率化の努力は、本プロジェクトを実施した5年間の研究成果に対して意義があっただけでなく、将来の地球環境変動の把握にも重要な役割を果たすと考えられる。

以上のことから、本プロジェクトは、当初の目標を達成したと考えられる。

## (3) 今後の展望

北極政策のエビデンスとなる一連の研究には長期的な評価が必要であり、本事後評価を後継プロジェクトに生かす必要がある。そこで、課題点等については、特に以下の点に留意して、引き続きフォローアップを実施すべきである。

後継プロジェクトにおいては、変動する気候下における北極域の環境を正確に現状把握し、より信頼性の高い将来予測に結び付ける上で、研究拠点や観測拠点、研究船、データベースなどの研究基盤の長期的・安定的な運用が必須である。また、それらを支える人材の育成が必要不可欠であるため、本プロジェクトの取組や成果を踏まえ、より発展的に人材育成を進めるべきである。

また、予想以上のスピードで進む北極域の環境変化・社会変化に対して、後継プロジェクトにおいてはより迅速な対応が求められる。

研究成果の社会還元については、本プロジェクトの取組を基礎としつつ、今後、いかに具体的に発展させてそれを継続させられるかが重要である。従って、今後は実施体制の在り方も含めた具体策の検討が望まれる。

さらに、観測データや予測モデル開発の基礎の上に形成された科学的知見を実社会にどのように普及させるかについて、本プロジェクト終了後も何らかの形でそのモーメンタムを維持し、さらに発展させるための取組が必要である。

北極域の急激な変化などの情報に関する、ステークホルダーへの情報提供・発信や連携については、まだ課題も残されていると思われる。そこで、広報体制の強化などについて、後継プロジェクトにおいては、より積極的に対応を行うべきである。とりわけ、本プロジェクトの研究活動の状況や成果は、学術論文や国際会議以外から見えにくかった。研究活動やその社会還元について、具体的にどの程度、国内外で理解が得られ、今後の

研究活動への支持などにつながりうるのかを提示できる指標や方法（何をすれば社会還元となるのか）について、本プロジェクトの関係者と外部関係者等の中で十分に認識を共有する必要がある（ICT技術やツールの活用等、さらなる工夫が求められる）。

加えて、自然科学系研究と人文・社会系研究の協働、実社会への成果の普及、企業・自治体・地域社会との協働は、新たな視点も加えた計画によって実行すべきである。分野横断的な研究と人文・社会科学との関わりをより一層増強するとともに、成果を評価し、次の実行に繋げていくことが必要である。

# 北極域研究加速プロジェクト (ArCS II) 【2020-】

## 背景・目的

- 「我が国の北極政策」(H27年10月総合海洋政策本部決定)等に基づき、我が国の強みである科学技術を基盤として、これまで北極域研究推進プロジェクト(ArCS)(H27-R1)を実施。
- 2021年には我が国でアジア初となる北極科学大臣会合(ASM3)を開催予定であり、国際社会へさらなる貢献が求められている。
- 初めて北極政策を主要施策に位置づけた第3期海洋基本計画や総合海洋政策本部参与会議北極政策プロジェクトチーム報告では、「**研究開発**」、「**国際協力**」、「**持続的な利用**」の**3本柱を重点的に推進**することとされている。それら報告等を踏まえ、**北極域の課題解決を目指し、さらに強化・加速するため新たに5年間の研究プロジェクトを実施**。

## 北極域の課題解決に向けた取組

代表機関：国立極地研究所 / 副代表機関：海洋研究開発機構・北海道大学

北極域研究加速プロジェクト (ArCS II) では、3本柱を中心とした課題解決に向け、**ArCSで整備された観測拠点、研究船、観測衛星及びデータアーカイブシステム(ADS)の各研究基盤を駆使し**、文理連携によりオールジャパンで「**先進的な観測**」、「**予測の高度化**」、「**社会への影響評価**」、「**社会実装の試行・法政策的対応**」の取組を加速し、北極域の持続的可能な利用のための対応を実施。

### 先進的な観測

観測システムを活用した北極環境変化の実態把握の強化



地球観測衛星や観測船を活用した高精度観測

### 予測の高度化

気象気候予測の高度化・精緻化



2050年頃までに地球全体の気温は1.5℃上昇  
※IPCC特別報告(2018年10月)による予測

### 社会への影響評価


北極域における自然環境の変化が社会に与える影響評価を本格化



日本や北極圏国の極端気象への対応  
2018年2月福井豪雪 / グリーンランドの洪水

### 社会実装の試行・法政策的対応

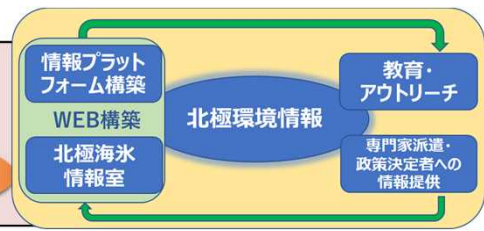
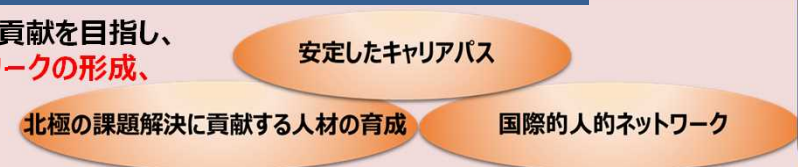
北極域の持続可能な利用のための社会実装の試行及び法政策的対応を新たに実施



中央北極海無規制公海漁業防止協定の海域(白塗部分)と北極海の排他的経済水域(白線)、北極航路

## ※上記取組と併せ、重点課題(人材育成と研究力強化、戦略的情報発信)を実施

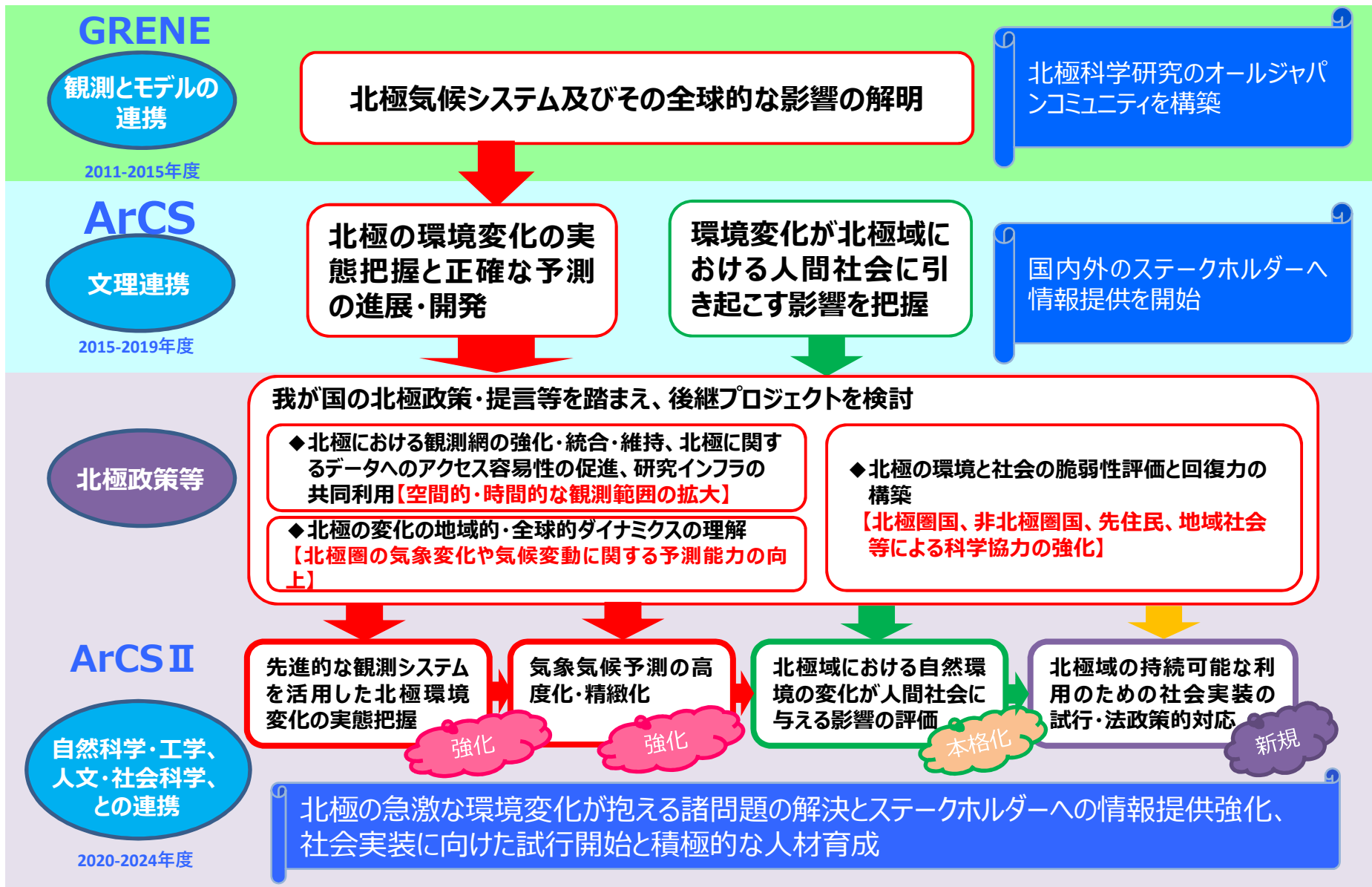
将来を担う次世代と、内外のステークホルダーへの貢献を目指し、**若手の派遣・招へいによる人材育成と人的ネットワークの形成、北極情報プラットフォームの構築等を推進**



## 期待される効果

- 北極の持続的な利用による社会の経済発展や安全・安心、国際ルール形成等への貢献による社会的実装へのアプローチ
- 北極の諸課題解決に貢献する優れた人材の確保と人的ネットワーク形成による、我が国の研究力強化
- 北極を巡る我が国の国際的プレゼンスの向上とともに、社会・経済・科学技術へ貢献

# 北極研究プロジェクトの推移





## 今後の海洋開発分科会における審議トピックについて（例）

## ○将来的な調査観測システム・データリンクのあり方

- －海洋調査・観測におけるリアルタイムでの大容量データ通信等による海洋の Internet of Laboratory 実現のための具体的な方策
- －AUV、ROV、ウェーブライダー、光ファイバー等の無人省力化観測技術／リモート観測技術の開発と活用促進
- －船舶の共同利用、大学等の調査船との連携等、効率化・効果的な調査観測のあり方
- －市民参加型・市民生活を通じた各種データの収集体制の構築（海洋観測の民主化）及び市民へのサービス還元
- －海底地図の作成に向けた現状の把握と今後の課題

## ○海洋生命科学のあり方

- －日本の EEZ 内や地球上の空白域における海洋生命圏の探査方策
- －海洋生物の構造・機能の科学的理解と生命科学・情報科学等の融合・社会還元方策
- －上記を通じた、新たな海洋生態系の理解深化及び人類社会への影響把握のための方策

## ○深海探査のあり方

## ○海洋イノベーションの促進

- －民間への技術移転や海洋スタートアップの促進、共同研究促進のためのデータ基盤の整備やエコシステムづくり
- －産学官による成果の社会還元（例：社会 2050 年カーボンニュートラルに向けたグリーンイノベーションへの貢献）

## ○人材育成・理解増進のための取組

- －海洋のプロモーション（海洋に関する高品質画像・データの提供、初中教育におけるリアルタイムコンテンツの活用・探求学習テーマの提供等）

## ○海洋科学技術分野における今後の国際連携のあり方について