

平成28年度の海洋科学技術関連 新規施策の事前評価について

平成27年8月

科学技術・学術審議会

海洋開発分科会

科学技術・学術審議会

海洋開発分科会 名簿

正委員

分科会長	浦 辺 徹 郎	東京大学名誉教授・ 一般財団法人国際資源開発研修センター顧問
分科会長代理	長 澤 仁 志 平 田 直	日本郵船株式会社代表取締役・専務経営委員 東京大学地震研究所センター長・教授

臨時委員

浦 環	九州工業大学社会ロボット具現化センター長・特別教授
木 島 明 博	東北大学大学院農学研究科教授
窪 川 かおる	東京大学大学院理学系研究科・附属臨海実験所特任教授
白 山 義 久 [※]	海洋研究開発機構理事
高 橋 重 雄	港湾空港技術研究所理事長
瀧 澤 美奈子	科学ジャーナリスト
竹 山 春 子	早稲田大学先進理工学部生命医科学科教授
田 村 兼 吉	海上技術安全研究所研究統括主幹
辻 本 崇 史	石油天然ガス・金属鉱物資源機構理事
津 田 敦	東京大学大気海洋研究所長・教授
中 田 薫	水産総合研究センター研究推進部研究主幹
西 村 弓	東京大学大学院総合文化研究科国際社会学専攻准教授
花 輪 公 雄	東北大学理事
藤 井 良 広	上智大学大学院地球環境学研究科客員教授
鷺 尾 圭 司	水産大学校理事長

※ 「北極域研究の戦略的推進」の事前評価にあたっては、当該提案に関係する国立研究開発法人海洋研究開発機構との利害関係にあることから、審査の公平性を保つため、規程に基づき、審議から外れている。

事前評価票

(平成 27 年 8 月現在)

1. 課題名 北極域研究の戦略的推進

2. 開発・事業期間 平成 28 年度～ (北極域研究推進プロジェクトについては平成 27 年度より開始)

3. 課題概要

(1) 背景

北極域は、気候変動の影響が最も顕著に現れている地域であり、北極域における環境の急激な変化は、北極域に留まる問題ではなく地球全体の環境や生態系に大きな影響を与えることが懸念されている。現に北極海の海氷面積は近年急速に減少しており、この点は IPCC (気候変動に関する政府間パネル) の第 5 次評価報告書 (AR5) においても指摘されている。

一方、北極域においては、海氷の減少に伴い、北極海航路の利活用や海底資源開発などといった形での経済活動の飛躍的な拡大が見込まれており、北極圏諸国だけでなく、中国、韓国、インドを含む多くの国が強い関心を抱くようになってきている。これらの経済活動の拡大は、復元力に乏しい北極域の環境や生態系に不可逆的なダメージを与えるのみならず、全球的な環境変化を拡大させるリスクを有するものである。

こうした北極域における問題に対処するためには、北極圏国のみならず、非北極圏国からの参加を含む科学的な国際協力の強化が必須であり、我が国としても、北極域における持続可能な活動に関する国際的な議論に積極的に参画し、衛星技術、海洋観測技術、シミュレーション技術、環境技術等といった我が国の強みを活かし、この問題に対して主導的に取り組むことが必要である。

(2) 北極域研究推進プロジェクト

このような北極を巡る状況を踏まえ、文部科学省は平成 27 年度より新たに北極域研究推進プロジェクト (ArCS : Arctic Challenge for Sustainability) を開始している。このプロジェクトは、ブラックカーボン及びメタンや海洋酸性化を始めとする様々な分野に関する研究観測を強化し、北極における環境変動と地球全体へ及ぼす影響を包括的に把握するとともに、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と共有し、北極域の持続的発展に貢献するものである。

同時に、国際共同研究に向けた国際連携拠点の増強並びに若手研究者の育成を推進する。こうした北極観測・研究体制の更なる強化を通じて、我が国としても引き続き科学的知見の面で北極を巡る国際的議論の場に貢献していく。

具体的には、北極沿岸国が強い関心を示し、かつ北極評議会 (AC) オブザーバー国の貢献が求められている課題のうち、世界的に取組が遅れており、我が国の強みが活か

る分野（ブラックカーボン・メタンガスや海洋酸性化研究、海氷減少の精密予測及び社会・経済影響評価）についての国際共同研究を強化すると共に、現地観測・研究の推進のため、北極域に設置した基地の整備・増強を図る。

（3）北極域観測プラットフォームの充実

海洋研究開発機構は、海洋地球研究船「みらい」を用いて約20年にわたり、北極海の夏季海氷域を観測してきており、その観測実績と研究成果の蓄積は国際的にも高く評価されている。

こうした海洋研究開発機構の北極域研究を支えてきた「みらい」もまた、北極域等における国際的な観測態勢の一翼として、その活躍が諸外国でも認められているところである。しかし、「みらい」は原子力船「むつ」として建造された昭和45年から既に45年が経過しており、また、近年その重要性が指摘されている北極域の海水下観測を行うための機能や性能を欠いている。

そこで、「みらい」に代わり、海水下観測を可能とする機能・設備を備えた新たな海洋研究船を建造することで、北極域観測プラットフォームの充実と我が国の北極域研究の更なる進展を図る。

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】

ア. 北極域研究推進プロジェクト

昨年1月のダボス会議では、初めて北極に関するレポートが公表されるなど、世界的な関心が高まる中、同レポートにおいても、北極は世界で最も研究されていない場所であり、北極での科学研究の必要性及び緊急性が指摘されている。北極域のチャンスとリスクを巡り、様々な利害関係を持つステークホルダーの思惑が錯綜する中で、北極の環境変動とそれが及ぼす経済的・社会的影響について精緻に予測することに成功するならば、国際的な大きな貢献ができるばかりではなく、我が国として社会・経済、外交、科学技術の観点から大きなメリットが得られることが期待される。

北極域におけるブラックカーボンやメタンの調査観測により、我が国を含む全球の極端気象等の予測精度が向上し、また、全球的な地球温暖化メカニズムの解明に貢献するとともに、海洋酸性化のメカニズム解明により、我が国の水産資源等への影響を予測し、海洋生態系の保全に向けた国際的なルール作りに寄与することが期待される。

北極沿岸国を含めた国際連携体制を整備・強化し、国際共同研究を推進するとともに次世代を担う研究者の育成を戦略的に推進することにより、科学技術を活かした二国間・多国間関係を強化し、北極を巡る国際的議論における我が国のプレゼンスを向上させることが求められる。

イ. 北極域観測プラットフォームの充実

北極域研究における課題の一つとして、海氷下観測の不足が挙げられる。海氷に覆われた海域は、衛星や船舶を用いた観測が困難であり、そのため北極海の海氷下はデータ空白地域となっている。

しかし、高精度な海氷分布予測や海氷減少が引き起こす北半球の気候変動の予測といった課題に対しては、海氷下の長期観測が不可欠である。特に近年は海氷下観測への関心が高まっており、例えば世界気象機関（WMO）やユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）が支援する世界気候研究計画（WCRP）では、海氷下観測を目的とする自律型無人探査機（AUV）のコンペティションについての国際提案がなされている。

この点、海洋研究開発機構が有する海洋地球研究船「みらい」は、北極域の観測・研究を支える我が国唯一の耐氷調査観測船として北極域等における国際的な観測態勢の一翼を担ってきており、その活躍は諸外国でも認められているところである。

しかし、昭和45年に建造された原子力船「むつ」を改造して就航した「みらい」は舷高が高く、今後の北極域研究において重要な海氷下観測のデータ取得を可能とするAUV等を機能的かつ効率的に着揚収することが難しい。

また、「みらい」はClass NK（日本海事協会が定める耐氷船階級）のIA（Polar ClassではPC7に相当）であるため、夏期の開氷域（海氷のないエリア）までしか到達できない。AUVを用いた海氷下観測や、海洋・大気・氷の相互作用を把握するためには、氷縁付近へ接近してのオペレーションが必要不可欠であり、耐氷性能の向上が必須である。

こうしたことから、今後の北極域観測に必要な機能を備えた新たな海洋研究船の建造が望まれる。

【国費を用いた研究開発としての意義】

各国が国家戦略として北極戦略を打ち出し、施策を推進している中、我が国がAGオブザーバー国としての役割を果たしプレゼンスを高めるためには、北極に関する研究戦略を策定し、その下で北極域研究を推進していくことが必要である。

そのためには我が国においても、北極域に係る研究開発を国が主導して進めることが求められる。

（2）有効性

【新しい知の創出への貢献、人材の養成】

ア．北極域研究推進プロジェクト

科学的知見の不足している北極域の科学的研究を推進することにより、北極域の環境変動及びそれが及ぼす社会的・経済的影響について精緻な予測を行い、北極に関する新たな科学的知見を蓄積することが期待される。

また、北極海航路や海底資源開発など、今後、経済活動の飛躍的な拡大が見込まれる一方で、北極域での環境変動や全球への影響は未解明であるところ、北極についての戦略的な観測及び研究の推進によりこれらについての新たな知見が得られることが

期待される。

米国、カナダに加え、新たにロシア、ノルウェー等においても拠点形成や若手研究者派遣を強化することにより、データが不足している地域での長期的な観測・研究の足がかりを得るとともに、二国間・多国間関係を強化することが期待される。また、若手研究者等の派遣により国際交渉の現場で活躍できる人材の育成にも貢献することが望まれる。

イ. 北極域観測プラットフォームの充実

新たな海洋研究船による北極域研究の高度化は、1) 北極の持続的利用を可能とする将来予測の精緻化、2) 北極海航路にかかる海水予測精度高度化、3) 地球温暖化や海洋酸性化による北極海生態系の影響評価精度の飛躍的な向上、等の点で研究開発の質を向上させ、新たな知の創出において科学的な貢献を果たすことが可能となる。

また、国際的な枠組み（GCOS、GOOS、GEOSS等）の下、関係諸国との間でアライアンスを構築することにより、国際的な人材交流とそれに伴う人材育成を促進することが望まれる。

(3) 効率性

【計画・実施体制の妥当性】

ア. 北極域研究推進プロジェクト

国立極地研究所、海洋研究開発機構、北海道大学の3機関が中心となり、我が国の強みが活かせる分野における国際共同研究にそれぞれの資源を集中投下することにより、北極沿岸国が強い関心を示し、かつACオブザーバー国の貢献が求められている課題に対し、限られた人的・物的リソースを有効に活用した研究開発を効率的に進めることが求められる。

イ. 北極域観測プラットフォームの充実

現行の「みらい」では、今後北極域研究において求められる海水下観測を効率的に実施することが困難であり、大規模な改修が必要となる。新海洋研究船の建造と「みらい」改造の二つのシナリオについてライフサイクルコストを比較した場合、前者の方がトータルコストにおいて優れており、費用対効果が高い。

また、新海洋研究船では、海外から様々な分野の研究者が乗船できるよう多数の乗船研究者用スペースを確保することにより、国際協働を目指している。

5. 総合評価

- 北極域は、地球温暖化、海洋酸性化、海底資源開発等による影響を最も受けやすい領域である一方、その環境変化は地球全体にも影響を及ぼすと考えられている。北極域の脆弱な環境のみならず、調査が遅れている生態系を保全するためにも、我が国の先進的科学技術を駆使して当該領域の研究開発を推進していくことが必要である。

- 北極域における取り組みを戦略的に進めるためには、北極圏諸国のみならず、非北極圏諸国、NGO、民間企業等といった種々のステークホルダーと連携し、自然科学のみならず、社会科学及び人文科学を含む総合的視点を持って推進する必要がある。
- 特に研究が未着手である海氷下観測等を可能とする機能・設備を備えた新たな海洋研究船の建造は、我が国の北極域での研究開発を国際的に先導し、高いプレゼンスを保持し、国際ルール作りへの参画・国際的な取り決め等に際し大きな貢献が期待される。ただし、その推進にあたっては、以下について留意する必要がある。
 - 上記の目的を満たすために、国際連携研究を視野に入れた機能・設備とすること
 - 新たな海洋研究船の建造にあたっては、北極域での活動に伴う環境に対する影響や持続性等を考慮し、建造費、維持費等の低コスト化・省エネルギー化及びロジスティクスの充実を目指すこと
 - 新たな海洋研究船の活用において、現在海洋地球研究船「みらい」が実施している低緯度海域を含めた広範囲の観測活動を継続し、これまでの国際観測活動とそれに伴う研究開発活動に影響が出ないよう運用・運航体制を構築すること
 - 自律型無人探査機（AUV）の開発にあたっては、北極域での観測・調査の困難性、観測・調査機会の希少性に鑑み、新技術に基づく AUV の研究開発、AUV の複数台の同時展開等を検討し、AUV の亡失・損傷・故障といった事象にも対応し得る体制を整備すること