

CONTENTS・目次

北極域研究船「みらいⅡ」の建造と運用準備 国立研究開発法人海洋研究開発機構 北極域研究船推進部長 赤根 英介 …… 1～3	Oceans 2024 Singapore における Oceans Japan Pavilion 出展報告 TON Japan Oceans Pavilion 委員会 委員長 いであ株式会社 常務執行役員 木川 栄一 …… 4
テクノオーシャン・ネットワーク新理事就任とJOGMECの紹介 独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構 理事 関本 真紀 …… 3	「テクノオーシャン 2025」の開催が決定しました。 海洋や港湾の最新技術が神戸に集結! …… 4

北極域研究船「みらいⅡ」の建造と運用準備

あかね えいすけ
国立研究開発法人海洋研究開発機構 北極域研究船推進部長 赤根 英介

1. 緒言

2015年10月に、総合海洋政策本部において「我が国の北極政策」が決定された。これは日本にとって初めて国として北極に対する方針を明確化したものであるが、同政策において「日本の強みである科学技術をグローバルな視点で最大限活用し」と謳われているとおり、政策の中核の一つ

として科学技術が位置づけられている。本稿においてご紹介する「北極域研究船」（以下「本船」）は、その科学技術を推進していくにあたっての国際的な研究プラットフォームとして、同政策において建造に向けて検討する旨が言及された。

2. 建造の背景

日本の北極研究、とりわけ北極海観測は、1997年に海洋地球研究船「みらい」が就航し、その翌年の1998年から本格化した。「みらい」による北極海観測は、2023年までに通算で21回実施されており、北極域研究の強化（北極域研究推進プロジェクト Arctic Challenge for Sustainability Project (ArCS)、北極域研究加速プロジェクト ArCS II の実施など）も相まって、この10年間は毎年実施されている。「みらい」は、世界有数の大型研究船として、北は北極海から南は南極海まで、大気・気象・海洋を対象とした多種多様な観測活動に従事することが可能であるが、南北の極海においては、航行可能な海域は海水が相当に疎な状況

に限られており、活動には制約がある。その理由として、「みらい」は「耐氷船」であり多少の海水には耐えられる構造となっているが、例えば日本の南極観測船「しらせ」のように能動的に海水を砕ける、いわゆる「砕氷船」としての構造・機能は有していないためである。

「我が国の北極政策」において言及されているように、これまで以上に北極における科学技術の推進を企図すれば、北極海、とりわけ海水域における活動を可能とする必要があり、そのために砕氷機能を有する本船の必要性が謳われることは科学技術の進展とそのためのプラットフォームの整備というパッケージとして必然であったと考えられる。

3. 北極域研究船「みらいⅡ」の概要

本船は、「我が国の北極政策」において「建造に向けた検討を行う」とされて以降、文部科学省における複数の議論の機会を経て基本的なコンセプトが明示され、それを受けて、2017年度から海洋研究開発機構（JAMSTEC）において「北極域研究船の推進」として事業化され、様々な調査・検討や基本設計を実施し、2021年度より建造を開始した。大まかな工程としては、2025年3月の進水、2026年11月ごろの完工・引き渡しを予定している。建造は、ジャパンマリンユナイテッド株式会社が担当し、将来的な運航は、株式会社商船三井が担当する予定である（商船三井は、建造中の艀装員派遣や建造監理も担当）。

以下に、現時点での概要を紹介する。なお、主要目等は、今後の建造進捗によって多少変更される可能性がある。

○主要目

- 全長：128m
- 船幅：23m
- 喫水：8m

- 国際総トン数：13,000トン
- 主発電機関：
 - ディーゼル機関 約5,280kWe×3台
 - デュアルフューエルディーゼル（DFD）機関 約2,440 kWe × 1台
- 砕氷能力：
 - 平坦一年氷1.2mを3.0ノット（時速5km程度）の船速で連続砕氷可能
- 極地水海船階級：
 - ポーラークラス4（多年氷が一部混在する厚い一年氷がある海域を通航可能）
- 航海速力：12.0ノット程度（最大17.0ノット以上）
- 航続距離：20,000海里以上
- 乗員：97名（うち、研究者等は60名程度）
 - 主発電機関の一部に採用するDFD機関は、船用燃料油（Marine Gus Oil 想定）と液化天然ガス（LNG）が使用可能であり、砕氷研究船への搭載は現時点で世界初とみられる。

○設計コンセプト

- 大気・気象・海洋・海水などに関する様々な観測が可能となる機器・設備の搭載
- 必要十分な砕氷・耐氷性能と通常海域を含む航行性能を両立するための船型
- 海水域における安全かつ効率的な航行を支援する先進的なシステムの搭載
- DFD 機関の採用による環境負荷低減、低燃費の工夫
- 充実したラボスペース、優れたネットワーク等の世界レベルの研究環境の整備
- 十分な定点保持機能と効率的な推進システム
- ROV、AUV 等の無人探査機器の運用
- 安全確保、海水等観測用のヘリコプターの運用機能
- 国際研究プラットフォームとして、ユニバーサルな居住環境(全個室など)の整備
- 豪雨等による自然災害発生時の被災地支援対応

○北極域研究船で実施する観測例

本船は、コンセプトにもあるとおり、砕氷機能と船型のバランスを工夫することによって「みらい」と同レベルの観測能力を確保しつつ、北極海における活動期間・範囲を拡大し、様々な観測活動を実施する。ポーラークラスを中程度の4とした理由もバランスを考慮してのことである。

本船によって得られた観測データを活用し北極海の環境の変化や地球環境への影響の把握と気候変動の将来予測の精度向上、さらには、我が国の貴重な氷海船舶として、造船技術や操船技術の向上などにも広く貢献を目指す。以下に本船で実施を想定している観測例を紹介する。(図1)

- ラジオゾンデ・係留気球などによる大気・気象観測
ラジオゾンデによる上空の気圧・温度・湿度等の機動観測や係留気球を用いた温室効果ガスの観測
- ドップラーレーダーによる降雨・降雪観測
海上に発達する雲に電波を放射し、雲内の風向・風速や降水速度・量を観測
- CTD 採水システムによる海洋観測
表層から海底までの塩分(C)・水温(T)・深度(D)を測定するとともに、海水を採取し、海中の二酸化炭素や栄養塩・微量金属・プランクトンなどを観測

- 自律型空中・海中観測ドローンによる海水観測
空中・海中の双方からの砕氷によらない非破壊による海水の観測。水の厚さや形状、海水下の環境などの詳細な把握
- 係留系による定点観測
海水域における冬季を含む通年で海洋物理・化学・生物学的時系列試料・データの取得。本船を用いて設置回収を実施
- 海底サンプリングシステムによる堆積物の採取
過去(～数万年前)の海底堆積物の採取による、古環境の物理・化学・生物学的な性状及びその変化の把握
- 音波探査による海底地形や生物資源調査
船底に搭載した専用機器による音波を用いた海底地形の調査や海洋生態系を理解するための生物資源調査を実施
- 無人探査機器による探査
無人探査機器を運用し、海中・海底において地形や堆積物・生物のモニタリング、試料採取や映像取得などを実施
- 海水域の航行による検証・フィードバック
安全な操船や効率的なメンテナンスに活用するための砕氷による船体への影響のモニタリング、航海計画策定、操船等における気象・海象・海水予報など多様な情報の統合的活用とそれらの検証・フィードバック

なお、本船の概要や建造に関する情報については、公式ウェブサイト(<https://www.jamstec.go.jp/parv/j/>)で適宜紹介しているので、ぜひご覧いただきたい。



図1 北極域研究船「みらいII」の観測活動イメージ

4. 北極域研究船「みらいII」の運用に向けた準備

本船は、2024年1月より、鋼材等の加工、船体ブロックの組み立てを開始し、着実に建造を進めている。また、同年2月には、船名を「みらいII」に決定し、同時に、2025年度をもって「みらい」の運用を停止すること、本船「みらいII」が「みらい」の観測活動を引き継ぐことを公表した。「みらい」が果たしてきた役割を確実に引き継ぐとともに、海水域における観測活動などを通して、我が国の海洋観測の発展に貢献していくことが期待されている。

本船には、冒頭に述べた「我が国の北極政策」において、国際的な研究プラットフォームとして運用することが課せられており、各国との連携による国際的な観測プロジェクトの計画・実行や、国内外の研究者・技術者・船員など、北極に関わる若手人材の育成などへの積極的な貢献も求められている。いわゆる「北極圏国」ではない我が国が、北極に継続的に関与し、プレゼンスを維持向上していくためには国際的な協調・連携を前提とする必要があり、本船はその重要な基盤としての役割が期待されている。

「みらい」から円滑に観測活動を継承し、国際研究プラットフォームとしての役割を果たしていくためには、現時点からそのための準備を進めておく必要がある。本船の運航

については、株式会社商船三井(運航予定者)に加え、本船上での観測活動やラボスペースの運用などの観測研究支援にあたる事業者として、株式会社マリン・ワーク・ジャパンを選定し、運航予定者と連携した準備を開始した。また、国内の他の機関や研究者と協力しながら、欧米を中心とした北極圏国・非北極圏国との連携構築にも着手しているところであり、その一環として、2023年11月には、都内で国際的な「第1回北極域研究船国際ワークショップ」を開催した。(図2)(<https://www.jamstec.go.jp/parv/e/event/workshop/>)なお、本ワークショップは、2025年にも開催を予定している。

本船は、引き渡し後、30年程度にわたって海水域を含むグローバルな環境で様々な観測活動を実施することが見込まれる。まさに地球全体が観測対象と言っても過言ではないが、そのユニークさを生かして、自然科学、工学、人文社会科学などの多くの分野に貢献していきたいと考えている。安定した運用のためには、先進的なサイエンスプランはもちろんのこと、運航費、人材の確保など課題は多岐にわたるが、それらの課題の解決を念頭に置きつつ、着実な建造と運用準備を進めて参りたい。



図2 第1回北極域研究船国際ワークショップの様子(2023年11月、12か国から118名が参加)

テクノオーシャン・ネットワーク新理事就任とJOGMECの紹介

独立行政法人 エネルギー・
金属鉱物資源機構

せきもと まき
理事 関本 真紀



2024年3月よりテクノオーシャン・ネットワーク理事を拝命しました、独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC) 関本でございます。JOGMEC(旧MMAJ)入構以来、海洋鉱物資源調査やレアメタル備蓄、情報発信や人材育成等を担当し、本年3月1日より理事(金属環境・海洋・石炭本部長)を務めております。

着任にあたり、JOGMECの紹介をさせていただきます。国際的な資源獲得競争が激化する中、JOGMECは資源・エネルギーの安定供給確保に貢献することを使命とし、資源開発を行う我が国企業の活動を支援しています。資源の採鉱・開発・生産等の各フェーズにおいて、地質構造調査、金融支援、技術開発・技術支援、資源備蓄、環境保全・鉱害防止、資源外交・国際協力、情報収集・提供等さまざまな事業を展開し、近年はカーボンニュートラル社会の実現を牽引する役割も加わり、水素・アンモニアやCCS(Carbon Capture and Storage)、洋上風力発電に係る事業等も進めています。

海洋鉱物資源については、将来の貴重な国産資源の一つとして、経済産業省からの委託を受け、我が国周辺海域に賦存する海底熱水鉱床、公海や排他的経済水域(EEZ)に賦存するコバルトリッチクラスト等について、国際情勢をにらみつつ、「海洋基本計画」をはじめとする政策に基づき、海洋資源調査船『白嶺』を最大限活用しながら、資源量把握や生産技術確立等に取組んでいます。本事業の成果の例として、2017年に沖縄近海で海底熱水鉱床の採鉱・揚鉱パイロット試験を実施し世界で初めて連続揚鉱に成功、2020年にはコバルトリッチクラストの掘削試験にも世界で初めて成功し(掘削試験機はTecno-Ocean 2021で特別展示:写真1)、海洋鉱物資源の開発に向け大きな進展となりました。これらの成果は関係機関・企業の皆様方のご協力と知識・ノウハウの蓄積により達成したものです。

本年3月、経済産業省は第4期海洋基本計画を受け、新たな「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」(2023年度～2027年度)を策定・公表しました。海底熱水鉱床については、2020年代後半以降の民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクト開始に向け、開発候補となる鉱床のより精緻な資源量評価や新鉱床の発見、採鉱・揚鉱システムの実証試験や選鉱後の精鉱中の不純物低減、鉱床賦存海域の環境調査、さらに法制度整備に向けた支援等を行い、最終年度に総合評価を実施します。コバルトリッチクラストについては、公海域探査鉱区の有望域絞り込みとEEZ内の資源ポテンシャル把握、専用採鉱試験機の製作とEEZ内での掘削試験による適用性確認、選鉱・製錬プロセスの最適化、公海域及びEEZ内の環境調査と国際ルール策定への貢献、最終年度には初めて経済性検討を含む総合評価を行います。2027年度までに生産技術分野における洋上実証試験等が複数計画されており、いずれも難しい技術課題がありますが、海洋開発全般に共通する課題も含んでいると思われる、これらの取組みは海洋開発分野の発展に寄与できるものと思っています。関係機関・企業の皆様方には、引き続きご支援ご協力を賜れましたら幸いです。何卒よろしくお願い申し上げます。



写真1 コバルトリッチクラスト掘削試験機

Oceans 2024 SingaporeにおけるOceans Japan Pavilion 出展報告

TON Japan Oceans Pavilion 委員会 委員長/いであ株式会社 常務執行役員 きかわ えいち 木川 栄一

Oceansは、IEEE Oceanic Engineering Society と Marine Technology Society との共催であり、口頭、ポスターによる成果発表及びブース出展などで構成される、海洋産業に特化した一大イベントである。大学・研究機関、企業による、海洋関連の研究報告及び製品サービスの情報共有により、海洋産業の発展を目指す内容となっている。Oceans Japan Pavilion は Oceans 対応のために TON に設置された委員会、株式会社鶴見精機の後を受けて本年(2024年)1月より、いであ株式会社がとりまとめ役をしている。引継ぎ後初の Oceans 2024 Singaporeは、2024年4月14日から4月18日までシンガポールの Sands Expo & Conventional Center で開催され、来場者約2,000人、出展数は50社程度、Oceans Japan Pavilion メンバー7機関がブース出展をした。(写真1)

今回出展したのは、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所(PARI)、国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)、東京大学生産技術研究所(IIS)、株式会社スペースエンターテインメントラボラトリー、タキオニッシュホールディングス株式会社、株式会社鶴見精機、いであ株式会社の7機関であった。

PARIは、超音波による生成画像をクラウドに送信することによる遠隔地からの海洋調査確認システム、JAMSTECは、AUVのマルチオペレーションにおける通信技術開発、水中通信技術、8,000m大水深潜航可能なAUV開発計画をポスター展示した。IISは、自動魚群誘導・収穫システム、複数のAUV協調による広域海底観測システム、(株)スペースエンターテインメントラボラトリーは、航続距離20km・電動モータ駆動の「HAMADORI3000」、航続距離740km・レシプロエンジン搭載の「HAMADORI6000」の2台の水上航行可能な飛行艇型ドローンを紹介した。

タキオニッシュホールディングス(株)は、小型化されたCTDセンサ、(株)鶴見精機は投下式海洋観測装置として、水温・塩分を計測するXBT、XCTD及び投入用のランチャなどを展示した。いであ(株)は、AUV「YOUZAN」の1/10模型とともに詳細スペック、「YOUZAN」による調査実例(沖ノ島海域海底4K映像及び海底地質、生物相ポスター、沖合海底自然環境保全地域調査で取得した4K画質海底映像)を紹介した。

各ブースへの訪問者は大学研究機関、民間企業、軍関係者と多岐にわたり、またOceansで運営しているインターンの学生も多くみられて盛況であった。TON事務局から派遣された笹井氏も熱心に取材をされていたが、事務局のこうした活動は今後も重要であると考えられる。



(写真1) Oceans 2024 Singapore Japan Pavilion の面々(東京大学生産技術研究所ブース前にて)

「テクノオーシャン2025」の開催が決定しました。 海洋や港湾の最新技術が神戸に集結！

海洋科学技術に関するわが国唯一の国際コンベンション
「ビジネスマッチング」「ネットワーキング構築」「最新の情報収集」などにご活用ください！

開催日：2025年11月27日(木)～29日(土)

会場：神戸国際展示場

お問合せ先：

テクノオーシャン2025実行委員会事務局

(一般財団法人神戸観光局内)

TEL：078-303-0029

E-mail：techno-ocean@kcva.or.jp

URL：https://to2025.techno-ocean.com



テクノオーシャン 2023 展示会の様子

編集室から

未来のことは誰にも分かりません。未来を創るとは、日々試行錯誤を繰り返しながら、夢と希望を胸に進むことだと私は思います。昭和の香りがすると言われても、現場に足を運び、現物を見て、現実を知ること、それができるのは人間だけです。AIに翻弄されることなく、良きパートナーとして、未知の海域へと突き進み、新たな開発と出会う。そんな夢のある話を若者に直接伝えること、それってとっても重要です…よね…？(古)

Techno-Ocean News No.88 2024年7月発行(年4回)

発行：テクノオーシャン・ネットワーク(TON)

〒650-0046 神戸市中央区港島中町6丁目9-1

(一財)神戸観光局内

☎078-303-0029 ☎078-302-6475

URL: https://www.techno-ocean.com

e-mail: techno-ocean@kcva.or.jp