

我が国の海洋状況把握（MDA）能力強化に向けた提言
—衛星利用・現場観測・実施体制について—

2024. 3. 18

目次

- 1 はじめに
- 2 海洋状況把握（MDA）の概要
- 3 我が国における MDA の現状
 - 3.1 MDA における海洋情報の共有・一元化の取組の現状
 - 3.2 MDA における衛星データ活用の現状
 - 3.3 MDA における海洋現場データ活用の現状
- 4 我が国の MDA の能力強化に向けた提言
 - 4.1 衛星データの活用
 - 4.1.1 衛星データの活用に係る課題の抽出
 - 4.1.2 衛星データの活用に関して実施すべき事項に係る提言
 - 4.2 海洋現場データの活用
 - 4.2.1 海洋現場データの活用に係る課題の抽出
 - 4.2.2 海洋現場データの活用に関して実施すべき事項に係る提言
 - 4.3 政策課題に応えるデータ取得・解析の実行組織の設置
 - 4.3.1 データ取得・解析の実行に係る課題の抽出
 - 4.3.2 データ取得・解析の実行組織の設置に係る提言
- 5 まとめ

1 はじめに

我が国は、我が国の海洋を取り巻く厳しい安全保障環境、海難事故や海洋由来の自然災害、海洋汚染等の海洋に係る課題に適切に対処するために海洋に関連する事象を把握する必要があるとの認識に立ち、海洋状況把握（MDA：Maritime Domain Awareness）に関する取組を進めてきた。具体的には、「国家安全保障戦略」、「宇宙基本計画」および「海洋基本計画」等の戦略や計画に基づき、海洋に関連する情報を収集し集約・共有するための取組を進めてきており、MDA 関連文書の制定や体制整備等を実施してきた。

これらの戦略や計画等は我が国を取り巻く情勢の変化に対応した見直しが図られて

おり、直近では令和4年12月に「国家安全保障戦略」[1]、令和5年6月に「宇宙基本計画」[2]、令和5年4月に「第4期海洋基本計画」[3]が閣議決定され、令和5年6月には「宇宙安全保障構想」[4]が宇宙開発戦略本部決定された。これらの戦略や計画等の見直しを受け、総合海洋政策本部はわが国におけるMDAの能力強化の全体像をより明確に示す必要があるとの認識から、令和5年12月に「我が国における海洋状況把握（MDA）構想」[5]を策定し、今後の取組の方向性および具体的に実施すべき施策を定めた。

笹川平和財団海洋政策研究所は「海洋デジタル社会の構築事業」の一環として、海洋可視化システムの最適化に係る事業を2021年度から実施してきており、当該事業の成果として以下の報告書を共同で作成した。「海洋の可視化の推進に向けた調査」（いであ株）[6] [7]、「人工衛星を利用した海洋の可視化の推進に向けた調査報告書」（リモートセンシング学会）[8] および「人工衛星を利用した海洋データ活用のための事例整理と提言に向けた調査」（リモートセンシング学会）[9]。

ここでは、これらの事業報告書および「第4期海洋基本計画」、「我が国における海洋状況把握（MDA）構想」、「海洋状況表示システムの利活用に向けた有識者検討会報告書」（令和5年3月）[10]等を参考として、我が国における海洋状況把握（MDA）の現状と課題を整理し、衛星データおよび海洋現場データの活用に関して実施すべき事項並びに政策課題に応えるために今後取り組むべき事項を抽出することにより、我が国のMDAの能力強化のために実施すべき事項の提言を行う。

2 海洋状況把握（MDA）の概要

近年、海難事故の頻発、気象災害の深刻化、海洋汚染、違法・無報告・無規制漁業の横行など、海洋における脅威が顕在化してきており、国家の安全保障や経済などに影響を与えうる海洋情報を共有し、海洋からの様々な人為的または自然の脅威に対応するための「情報共有基盤・枠組み」としての海洋状況把握（MDA：Maritime Domain Awareness、以下「MDA」という。）が重要になってきている。

MDAは2001年9月11日の米国同時多発テロを契機に、海洋に関する状況を効果的に知るためには、海洋で得られた情報の統合化が必要不可欠であるという考えから生まれたものである。MDAを自国のセキュリティ確保を主眼としての活用を考えている米国とは異なり、欧州では主として環境保護や船舶の航行安全、漁業管理、ボーダーコントロール等と幅が広い活用が考えられている。我が国においては、海洋安全保障、海上安全、自然災害対策、海洋環境保全等、MDAがカバーする範囲は広範囲に及ぶものとなっている。

平成 30 年 5 月 15 日に総合海洋政策本部が決定した「我が国における海洋状況把握 (MDA) の能力強化に向けた今後の取組方針」[11] では、わが国の MDA において対象とする情報は、海洋環境情報 (水温、海流等の自然科学的データ等)、船舶に関する情報 (船籍、船種、船舶動静の情報等)、海洋インフラに関する情報 (港湾、海上構造物の情報等)、基盤情報 (海底地形、領海の限界線の情報等) およびその他関連する情報としている。

わが国は「自由で開かれたインド太平洋」の実現に向け、インド太平洋地域の海洋秩序を強化する取組を推進してきており、インド太平洋地域における各国の MDA 能力向上のための国際協力を主導してきた。シーレーン沿岸国等の MDA 能力向上は、わが国にとっても重要であり、我が国は外務省、海上保安庁および防衛省・自衛隊による能力構築支援や装備・機材供与等を積極的に行ってきた。今後は、同盟国・同志国等と連携し、シーレーン沿岸国等が自律的に MDA を実施出来るように支援を継続していくことが望まれている。また、国際法上の不備や対処能力の脆弱性に乗じて、世界各海域で多くの違法・無報告・無規制漁業や薬物密輸が確認されている状況下において、シーレーン沿岸国等以外の海域のインド太平洋の島しょ国についても、積極的な支援を行っていくことが重要であるとの認識を有している。

3 我が国における MDA の現状

3.1 MDA における海洋情報の共有・一元化の取組の現状

わが国においては第 1 期海洋基本計画 (2008 年 3 月閣議決定) の策定以来、海洋情報の利活用の利便性向上を目途とし、様々な政府機関等で個別に保有している海洋情報を一元的に管理し提供する体制の構築を、海上保安庁が主体となってすすめてきている。2010 年に「海洋情報クリアリングハウス」が、2012 年には「海洋台帳」が整備され運用が開始された。さらに、「海洋台帳」を土台として「海洋状況表示システム」(以下、「海しる」という。) が 2019 年 5 月に運用が開始された。海しるは第 3 期海洋基本計画 (2018 年 5 月閣議決定) における MDA の取り組みの一環として、内閣府による総合調整の下、海上保安庁が整備・運用するものである。

海しるは、様々な機関の情報を単一のシステム上で表示することを可能とする「海洋台帳」の機能を継承しつつ、地理的な対象範囲を日本周辺から全球に拡大し、静的情報に加えて動的な情報も扱えるようにしたものである。さらに、リアルタイム情報を表示

できるようにするため、情報提供機関の API (Application Programming Interface) を利用して情報を表示する機能が採用されている。なお、情報の表示方法や利用条件は、当該情報の提供機関の情報提供ポリシーに従っている。表示されたデータのダウンロード機能はなく、データの利用を希望する場合には表示されたデータの提供先に連絡する方法をとっており、海しるはデータビューワーおよびデータカタログとしての位置づけとなっている [12]。

海しるは逐次改善が行われており、2022 年度に実施された有識者検討会による提言として、海しるの在り方および今後の方向性が以下の 3 点にまとめられている。

- ① 広範な分野の海洋情報を扱うワンストップ窓口を目指すべき
- ② 海洋空間の利活用および保全を支援する情報基盤を目指すべき
- ③ 誰もがどこでも利用でき、理解と関心を深めることができるツールを目指すべき

我が国において海しるは、衛星データと海洋現場データを集約して表示する唯一のシステムであり、MDA に係る情報を提供する基盤的なシステムとなっている。

3.2 MDA における衛星データ活用の現状

広大な海洋の情報を継続して効率的かつ効果的に収集するためには、衛星による観測が不可欠である。MDA に活用される衛星データは、

- ① 海洋環境に関するデータ（水温、海流等の自然科学データ）
- ② 船舶に関するデータ（船籍、船種、船舶動静等の情報）
- ③ 海洋インフラに関するデータ（港湾、海上構造物等に関する情報）

がある。これらのデータは、①についてはマイクロ波放射計等を搭載した衛星、②については船舶自動識別装置（AIS : Automatic Identification System）を搭載した衛星、③については光学センサやレーダー等を搭載した衛星により、それぞれ継続的に観測されてきた。

AIS は船名、船種、位置、針路、速度、目的地等の情報を周辺船舶や陸上局に向けて自動的に送信する船舶搭載システムである。AIS 受信機を衛星に搭載することで、衛星から直径数千キロメートルの範囲の船舶情報を把握することができるとされている。

しかし、2002 年から始められた AIS の装備については、当該装置を搭載すべき船舶は国際航海に従事する 300 総トン以上の全ての船舶、国際航海に従事する全ての旅客船および国際航海に従事しない 500 総トン以上の全ての船舶に限られており、MDA の情報

としては十分ではないのが現状である。また、AIS 信号は海上の近距離で情報を交換することを前提に設計されているため、衛星で信号を受信した場合には信号の交錯による抜けが発生するとともに、リアルタイム性に欠けるなどデータの信頼性に限界がある。

このような状況のもと、AIS による情報交換を高度化かつ高速化し、衛星による信号中継も行うための双方向デジタル通信システム (VDES: VHF Data Exchange System) の導入が進められており、2019 年 11 月には国際電気通信連合 (ITU: International Telecommunication Union) において VDES に必要な周波数の割り当てが決定された。VDES は次世代 AIS ともいわれており、従来の AIS にアプリケーションによるメッセージ交換 (ASM: Application Specific Messages) 並びに地上および衛星の VDES による双方向の通信機能を追加したシステムであり、海上安全情報の提供や航行援助、海上交通管制能力を高めることに大きく役立つものと期待されている。なお、笹川平和財団海洋政策研究所は衛星 VDES の普及啓発や事業化を目途とし、2022 年 10 月に民間企業 7 社と共同で「衛星 VDES コンソーシアム」を設立するとともに、同年 8 月に政策提言を発表した。また、2023 年度からは「衛星 VDES の有益性実証」事業を開始し、利用者に対して VDES の効果を示すための実証デモを行い、社会実証の端緒とすることを目指している [13]。

また、近年では AIS を搭載していない船舶の動静を把握するために、合成開口レーダー (SAR: Synthetic Aperture Radar) が使用されている。SAR は衛星から気象の影響を受けにくい電波 (マイクロ波) を照射し、船舶からの反射波を受信するものであり、アクティブに船舶の位置情報を知ることができる。したがって、AIS と SAR を併用することにより、AIS 信号を発信していない船舶の位置情報を含めて広範囲の船舶動静の把握が可能となる。

さらに、海洋調査や観測の基盤を強化する観点から、精密な地理空間情報を海陸シームレスに整備するため、その基盤となる高精度な位置情報を与える全球測位衛星システム (GNSS: Global Navigation Satellite System)、超長基線電波干渉計 (VLBI: Very Long Baseline Interferometry)、人工衛星レーザー測距 (SLP: Satellite Laser Ranging) などによるグローバルな測地観測を着実に実施するとともに、船舶や航空機による沿岸域の海底地形の把握を含む水路測量、海底基準点網の充実等の取り組みを一層推進し、地理情報システム (GIS: Geographic Information System) [14] を活用

した情報の共有化を進めている。

3.3 MDA における海洋現場データ活用の現状

我が国の海洋観測については、基礎的な海洋データを長期的かつ定期的に収集することにより海洋の変化をとらえる「基盤的海洋観測」と、その変化のメカニズムを科学的に評価・解明することを目的として集中的に行われる「研究観測」があり、全体として海洋観測網を構築している。しかし、国の現業機関や地方自治体による基盤的海洋観測については、厳しい財政事情等により海洋調査船の更新、調査人員・機材の確保、調査日数の確保などに困難が生じているのが現状である。

海洋の海面近傍の状況は、衛星データを用いることにより把握することが可能となってきたが、MDA においては海面付近の状況のみならず、深度方向の海洋データを充実させて海洋の内部を3次元的に可視化することが望まれる。海洋を3次元的に可視化することにより、水温や塩分濃度の深度方向分布、化学物質やマイクロプラスチックなどの深度分布などの海洋内部の状況を把握する上で有用な情報が取得できる。これらの情報は海洋気候変動や水産資源分布の予測および我が国海域防衛の基礎データとして活用される。レーダーなどの電磁波が透過しない海洋内部は、音波を用いて状況を把握することが必要であり、今後はMDAに有益な海域において、音波の伝搬に関連する海洋データを、重点的に繰り返し海洋観測を実施することが強く求められる。

4 我が国のMDAの能力強化に向けた提言

我が国においては海しるの整備が進められ、その機能の見直しについては使用者の意見を取り入れつつ機能改善を実施しており、使い勝手の良いシステムとなってきた。海しるに基盤に置きつつ、このシステムを活用したMDAを充実させるためには、広域な監視データが得られる衛星データのさらなる活用と海洋現場データ取得の充実、特に、深度方向のデータが得られる海洋現場データの取得を確実に行っていくことが必要である。すなわち、我が国のMDAを推進するためには、衛星データと海洋現場データの取得をいかに充実させるかが本質的な課題となる。

さらに、これらのデータ取得を計画的かつ体系的に取得するためには、データ取得計画策定および取得データから政策課題の解決に資する解析能力を有する実行組織を設

置するなどの実行主体の一元化と体制整備が必要である。民間の活動を取り込んで事業を展開することは、効率的なデータ取得には必須であり、金銭的な支援策の策定や実施についても具体的な検討を行う体制の構築が求められる。以下ではこれらについての課題の抽出を行い、それらの課題を解決するために実施すべき事項の提言を行う。

4.1 衛星データの活用

4.1.1 衛星データの活用に係る課題の抽出

MDA における衛星データの活用は、広範囲の海面近傍の状況をリアルタイムに近い状況で取得できることから、衛星データの更なる活用の方法を考えることは有意義である。しかし、現状において衛星データを活用する上での主な課題として、下記の3点が挙げられる。

- ① 衛星データの時間的な分解能（継続性）が低い
- ② 衛星データの解析は容易ではなく専門的な知識を要する
- ③ 衛星データのビジネス分野での利活用に改善の余地がある

これらの課題はすべて MDA の推進に影響を与えていると考えられる。

4.1.2 衛星データの活用に関して実施すべき事項に係る提言

衛星データ取得の継続性、すなわち、時間的な分解能を向上させるためには、民間が運用するコンステレーション衛星の活用がカギとなる。特に、VDES 送受信機および SAR 搭載衛星を増加させることにより、海上の船舶の動向把握が時間的な継続性をもって実施することが可能となる。これを実現するためには、民間が衛星を打ち上げる際には、補助金等による金銭的な支援による VDES 送受信機や SAR の搭載を働きかけるとともに、可能な限りデータを共有させる施策をとることが望まれる。

また、既存の衛星データを最大限に活用することは重要である。個々の衛星や搭載センサーによって得られる衛星データの種類・形式などが異なるため、データの利活用に困難を生じており、衛星データを利用しやすいデータセットやデータベースにする必要がある。さらに、衛星データの解析を促進するためには、海洋に関するデータや情報の標準化を進めることが必要であるとともに、衛星データの活用に関する技術や人材の育成を支援するための施策が必要である。

さらに、社会実装に向けた取り組みが進められている VDES 送受信機を用いて、船舶で

観測されたデータをリアルタイムで収集することも有効と考えられる。すでに国際海事機関（IMO: International Maritime Organization）ではASM（Application Specific Messages）を用いて船舶から気象海象データを収集する篤志観測船（VOS: Voluntary Observing Ship）というスキームが提案されている。VDES 送受信機の全船装備を進めることによって、この収集点数の増加に貢献できる可能性がある。我が国においても、可能な限り多くの日本船籍の船舶に VDES 送受信機の搭載を働きかけ、海しるに情報を集約する仕組みを構築するべきである。なお、衛星リモートセンシングの戦略に関する政策提言は、衛星地球観測コンソーシアムからも発出されている[15]。

4.2 海洋現場データの活用

4.2.1 海洋現場データの活用に係る課題の抽出

海洋の内部には電波は伝搬しないため、海洋内部を広域に観測するためには音波を用いて情報を得ることが必要である。音波は海洋内部では水温、塩分濃度および圧力の影響によって屈曲しながら伝搬する。このため、魚類の鳴音や水中航走体の推進音を検知することにより、これらの鳴音や推進音の発生位置を遠距離から精度良く把握するためには、音波が当該海域においてどのように伝搬するのかを数値計算により予測することが必要である。音波の伝搬状況を精度よく予測するためには、伝搬計算において入力する主要なパラメータである当該海域の水温の深度方向分布の把握が必要である。

現在、海洋内部の深度方向のデータ取得は、アルゴブイ、海洋観測船などによって継続的に収集がなされている。MDA に有用な深度方向のデータの取得については、深度方向の現場観測データ（特に各種推定の基盤となる 3 次元水温情報）の観測点数の拡大が必要であり、自動観測機器を用いた海洋観測の産業化の推進、海洋観測データのデュアルユースの推進および海上通信ネットワークを用いた現在捨てられている船舶観測データの収集などのあらゆる機会を活用してデータを収集する必要がある。

しかし、水温の深度方向分布は季節、一日のうちでも昼間と夜間で異なることから海域・日内変動・季節変動を考慮した系統的なデータ収集による詳細な深度方向の水温マッピングの整備が必須である。

4.2.2 海洋現場データの活用に関して実施すべき事項に係る提言

海洋現場データの収集においては、観測の精度や効率、範囲や頻度といった技術方面

と、コストや耐久性などといった経済的な要求を向上させる取り組みが必要であり、現存する海洋観測プラットフォームについての整理・更新・増強および海洋の鉛直断面の常時継続的な観測・調査・モニタリングシステムの開発が必要である。以下では、海上固定プラットフォームの設置による常時観測システムの構築および観測位置の確定が容易で推進動力を太陽電池によって取得でき長期間の現場観測が可能となる、半没水型海上無人機システムによる可動式観測システムの構築についての具体的な提言を示す。

(1) 海上固定プラットフォームの設置による常時観測システムの構築

文部科学省科学技術研究費補助金基礎研究(S)において「海洋 GNSS ブイを用いた津波観測の高機能化と海底地殻変動連続観測への挑戦」と題した研究プロジェクトが、2016年から2020年にかけて実施された [16]。このプロジェクトは、国土交通省が設置を進めているナウファス(全国港湾海洋波浪情報網 : NOWPHAS : Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HARbourS)を拡張させるものである。ナウファスは2019年4月現在、78観測地点に設置されている [17]。

本プロジェクトの将来像としては、国土地理院の全国約1,300カ所の電子基準点によるGNSS連続観測システム(GEONET: GNSS Earth Observation NETWORK System)に匹敵する高精度・高密度・広域の観測ネットワークを、ゆくゆくは日本のEEZ(Exclusive Economic Zone、排他的経済水域)に展開しようとするものである。沿岸に設置したGNSS(Global Navigation Satellite System : 全球測位衛星システム、GPSを含む各種衛星測位システムの総称)受信機を基準局、観測ブイ上の受信機を移動局とし、両者間でRTK(Real Time Kinematic)法(=測位衛星の信号を基地局と移動局で受信し、センチメートル単位の測位精度を実現する手法)による測位を行い、海面高度の変動を捉える技術を用いことにより、津波観測の高機能化と海底地殻変動の連続観測を行うものである。図1に海洋GNSSブイ観測システムの概要、図2に海洋GNSSブイ配置の将来構想として示されたものを示す。

この研究は、データを連続的に取得することにより、海底地殻の動きを連続的に計測することを目指したものである。このブイは位置情報が高精度で計測できるとともに、ブイからの情報を衛星を介して常時取得することができる。我々は、音響センサのみならず各種海洋観測センサのプラットフォームとして、当該研究プロジェクトで考案された海洋GNSSブイの活用を提言する。

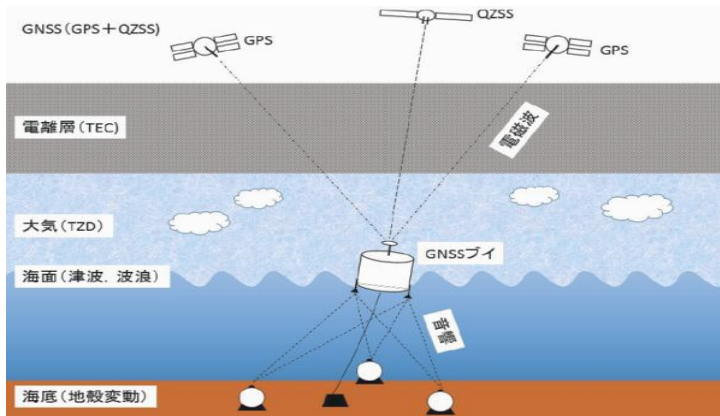


図1 海洋GNSSブイ観測システムの概要
(出展 参考文献 [18])

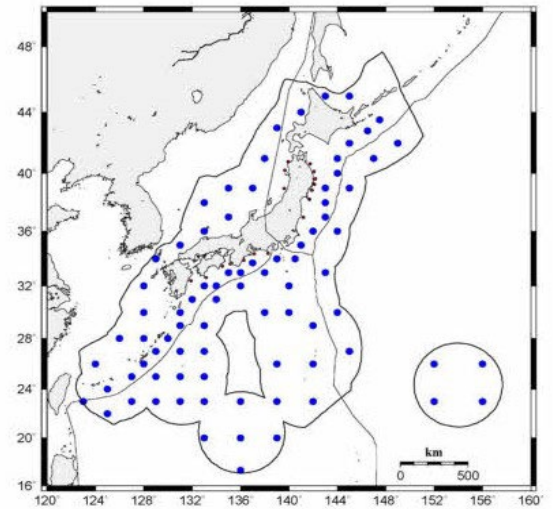


図2 海洋GNSSブイ配置の将来構想
(青○：構想81基)
(出展 参考文献 [18])

(2) 半没水型海上無人機システムによる可動式観測システムの構築

(1) で示した提言は、水温や海洋内の各種パラメータの深度方向の現場データを継続的かつ様々な条件で取得する上で、非常に有用な方法である。しかし、ブイが設置されている海域のみの計測であり、面的な広がりを持ったデータ取得はできない。この点を解消するためには、計測地点を移動しながら広域な地点でのデータ収集を行う方法を用いることが必要である。面的な広がりを持ったデータ収集を行うことが可能となる方法として、海洋の深度方向の水温分布の系統的なデータ取得を目途とした、『安価な半没水型海上無人機』の開発とその運用を提言する。

深度方向の水温分布を測定するセンサとして、計測地点の深深度計測用として使い捨て水温分布測定ブイと、深度約200mまでの混合層(海面付近の深さ方向に水温変化の少ない層)の水温分布測定用として巻きおろし式センサを装備させる。半没水型の海上無人機とすることで、波浪の影響を低減することができるとともに、船体に観測点保持のためのスラスタ推進器を装備し観測位置の維持を図る。また、海面上に出た船体やセールには太陽電池パネルを設置し、バラストを兼ねた蓄電池により電力の取得および貯蓄を図る。セール先端には衛星通信用のアンテナやGNSS受信アンテナを備え、陸上の管制施設からの指令の受信と取得データの送信を定期的の実施できるようにする。船体と

搭載センサや設備は商用品を使用し、可能な限り安価に製造することが望まれる。図 3 に米国セイルドローン社から市販されている海上無人機 [19] をベースとした、半没水型海上無人機のイメージを示す。

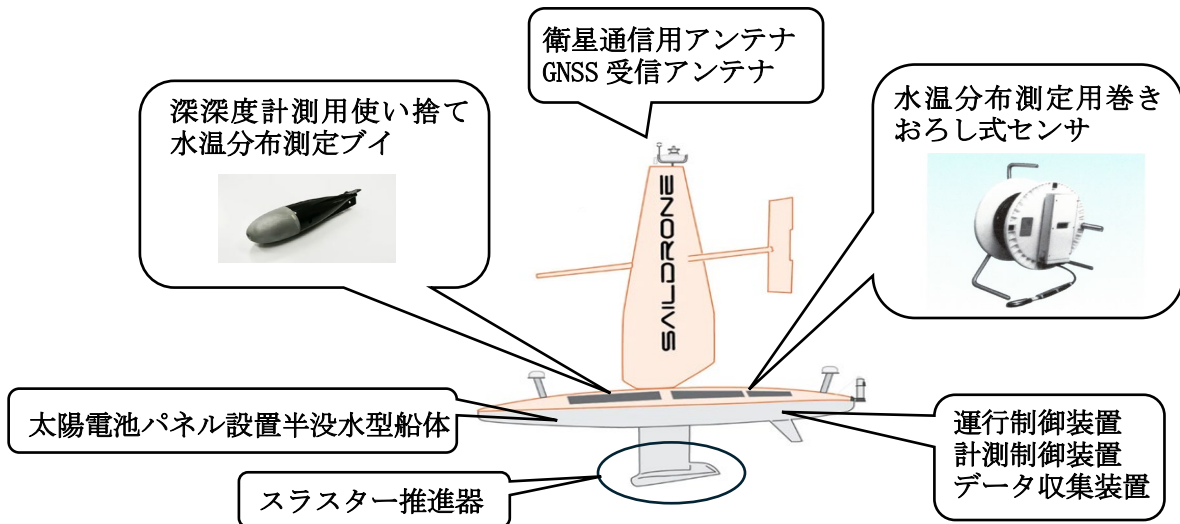


図 3 半没水型海上無人機のイメージ

図 4 に示すように、深度方向の水温は同一地点であっても夏と冬で混合層の深さが異なるが、混合層より深い部分の水温は季節の大きく依存しないことが一般的に知られている。そして、この混合層の深さに音波の伝搬状況が強く依存することが知られている。図 5 に示すように深度方向の海水面下 200m 程度までの水温分布の傾向は計測地点で大きく異なるが、200m 以深の水温は季節にはほとんど依存しないことが見て取れる。

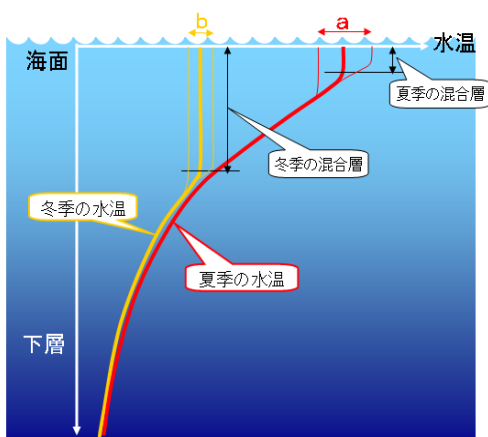
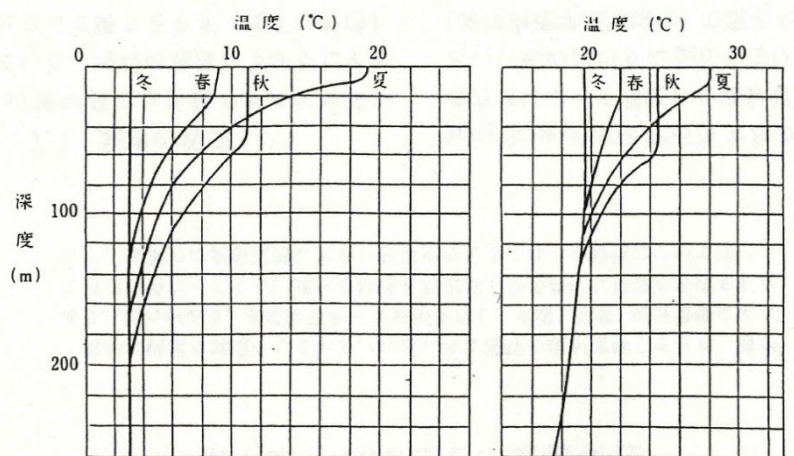


図 4 海洋の深度方向の水温分布のイメージ
(出典：参考文献 [20])



(a) 高緯度 (42° N) 海域 (b) 低緯度 (30° N) 海域

図 5 太平洋日本近海中の水温分布例
(出典：参考文献 [21])

このことから、計測地点で深深度用の計測ブイにより、季節に共通する 200m 以深の温度分布を計測するとともに、巻きおろし式のセンサにより 200m までの混合層の状況を、季節、昼夜間、海況など各種パラメータが変化した状況で繰り返し計測して平均値を取得する。同時に衛星で同一地点の海面水温を計測し、現場観測データとの同一性の有無についての検証を行う。これらのデータに強い関連性が認められれば、衛星データを取得することにより、その時点での深度方向の水温分布の推定が可能となる。同一地点での計測を終了した後は、別の地点に移動して同様の計測を実施することになる。また、データ同化により各種の海洋関連シミュレーション精度の向上にも資する。

人的、財政的な制約がある中で、どのようにして海洋現場における観測頻度を維持していくのかについては、総合海洋政策本部参与会議（第 33 回）「平成 28 年度海洋観測強化 PT 報告書」[22] において、海洋無人機を用いた自動観測・無人観測の推進が提言として挙げられている。さらに、総合海洋政策本部会合（第 21 回）において決定された「自律型無人探査機（AUV）の社会実装に向けた戦略」[23] において、AUV（Autonomous Underwater Vehicle）の国産化・産業化の推進が提言されており、ここで示した『安価な半没水型海上無人機』の活用は海洋の現場観測の切り札になるものと考ええる。

4.3 政策課題に応えるデータ取得・解析の実行組織の設置

4.3.1 データ取得・解析の実行に係る課題の抽出

現在、我が国においては、総合海洋政策推進事務局、宇宙開発戦略推進事務局および国家安全保障局が司令塔となって MDA に関する政策の策定や調整を行っており、MDA に関する枠組みの策定については非常に精緻に取組が進められている。しかし、策定された政策を実行する組織の調整やデータ取得実施計画の策定、データ取得実施に係る器材や機器の調達などについては、防衛省・自衛隊や海上保安庁、水産庁などの各機関に振り分けられており、実行を分担する府省庁横断的に一元的な監理・調整をする体制が整えられているようには見受けられない。

さらに、「我が国の海洋状況把握（MDA）構想」において、情報の利用に関して AI(Artificial Intelligence)等を活用した「ソリューション」の強化が挙げられており、海洋予測技術およびデータ解析手法の高度化等を行い、情報をより効率的に活用するための機器等の基盤整備を進めるとしている。これらに係る事業を推進するためには、MDA に適した技術の抽出、技術の適用方法の検討や優先してデータ取得や解析を

実施すべき海域の選択など、政策とは異なる観点からの実行計画を統一的に策定する必要がある。

また、現在、我が国は「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律」（令和4年法律第43号）の趣旨を踏まえ、令和3年度より「経済安全保障重要技術育成プログラム」（以下、「プログラム」という。）を推進している [24]。このプログラムの中には総合的な海洋の安全保障の確保に資する事業も含まれており、具体的には「先端センシング技術を用いた海面から海底に至る海洋の鉛直断面の常時継続的な観測・調査・モニタリングシステムの開発」[25]、「船舶向け通信衛星コンステレーションによる海洋状況把握技術の開発・実証」[26]、「高高度無人機による海洋状況把握技術の開発・実証」[27]等、MDAに直接的に寄与するプログラムも含まれている。これらのプログラムの成果は今後5年から10年の間に実用化が見込まれており、技術開発・実証に留まることなくこの成果をどのようにMDAに反映するのかについても具体的に検討する体制が必要である。

4.3.2 データ取得・解析の実行組織の設置に係る提言

MDAの効果的な推進を図るためには、政策課題に適切に応えられる海洋データ統合能力と解析能力をもった組織が必要である。気候変動対応、船舶の安全航行、漁業資源把握、生物多様性計測、災害被害可視化、海洋防衛などの政策課題を解決するためには、多様なデータ源を組み合わせ、要求されるアウトプットを素早く提供できなければならない。そのためには府省庁横断型のデータ利用権限が付与され、かつ生データを政策策定側が必要とする形に解析し加工を行う実行組織が必要である。

具体的には、効果的なMDAを実施する上で現在不足している衛星データ、海洋現場データの抽出および取得計画の策定、可視化が可能な海洋政策課題の同定、取得したデータを課題解決に結びつけるための解析、MDAに関連する様々なプラットフォームやそれらに搭載されたセンサで取得したデータの統合能力、MDAの充実に資する人材育成プログラムの導入など、実務を担当する関係府省庁および政府関係機関合同の実行組織を設けることを提案する。

経済産業省の行うプログラムについては社会実装・事業化を進め、実際にそれら観測機器を用いて観測が行われる状況を作り出す必要がある。特に、海洋観測を継続的に進めていくためには、民間企業による事業化が有効な手段となると考えられる。そのため

には、民間事業者が MDA を政府や海洋利用のステークホルダーに“売る”ための支援策が有効と考えられる。事業導入予算や収益採算を考慮した場合に困難性は高いが、政府が有していない調査能力を持ちながらも既存データを死蔵している事業者は多い。今後は、政府としても海洋関連企業のみならず、コンサルティング企業や金融関係（日本政策投資銀行）などもメンバーに加え、「どうやって海洋観測でお金を回していくのか」を考えていく必要があるものとする。このような、民間の活動を効果的に取り入れることも MDA の充実を図るうえでは非常に重要であり、関係府省庁および政府関係機関合同の実行組織に主導的に実施させることが効果的であろう。

5 まとめ

今後、MDA を推進していくためには、衛星や現場で行う海洋観測の充実が大きなカギとなる。海洋観測の重要性については長年議論されてきており、近年、経済安全保障重要技術育成プログラムなど政府主導で自動観測機器開発（AUV/ROV、センシングネットワーク）が進められるようになってきた。海洋観測の充実化を図るという意味では、大きな転換点を迎えているものと思われる。

本報告では、我が国の MDA の能力強化を図っていくうえでの課題の抽出と、実施すべき事項の提言を示した。MDA の充実にかかる施策は安全保障や自然災害対処のみならず、海洋内部の状況を把握し認知することから海洋資源の把握や地球科学の推進にも通じ、海洋に囲まれた我が国においては非常に重要な施策であり、関係府省庁が重要性を認識しつつ関連施策をさらに推進すべきと考える。

参考文献

- [1] 国家安全保障戦略 令和 4 年 12 月 16 日、閣議決定
<https://www.cas.go.jp/jp/siryou/221216anzenhoshou/nss-j.pdf>
- [2] 宇宙基本計画 令和 5 年 6 月 13 日、閣議決定
https://www8.cao.go.jp/space/plan/plan2/kaitei_fy05/honbun_fy05.pdf
- [3] 第 4 期海洋基本計画 令和 5 年 4 月 28 日、閣議決定
https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/plan/plan04/pdf/keikaku_honbun.pdf
- [4] 宇宙安全保障構想 令和 5 年 6 月 13 日、宇宙開発戦略本部決定
https://www8.cao.go.jp/space/ampo/kaitei_fy05/ampo_fy05.pdf

- [5] 我が国における海洋状況把握（MDA）構想 令和5年12月22日、総合海洋政策本部決定
https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/mda/pdf/r05_mda_main.pdf
- [6] 海洋の可視化の推進に向けた調査 業務報告書 2021年2月、いであ株式会社
- [7] 海洋の可視化の推進に向けた調査 業務報告書 2022年2月、いであ株式会社
https://www.spf.org/global-data/opri/visual/rep01_wvis_search.pdf
- [8] 「人工衛星を利用した海洋の可視化の推進に向けた調査報告書」 2021年2月、日本リモートセンシング学会
https://www.spf.org/global-data/opri/visual/rep02_vis_satellite.pdf
- [9] 人工衛星を利用した海洋データ活用のための事例整理と提言に向けた調査」 2022年2月、日本リモートセンシング学会
https://www.spf.org/global-data/opri/visual/rep02_wvis_search.pdf
- [10] 海洋状況表示システムの利活用に向けた有識者検討会報告書 2023年3月
https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/mda/pdf/r4_msil_survey_main.pdf
- [11] 我が国における海洋状況把握（MDA）の能力強化に向けた今後の取組方針 平成30年5月15日、総合海洋政策本部決定
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/sanyo/dai41/shiryoushu3_2.pdf
- [12] 海するホームページ
<https://www.msil.go.jp/msil/htm/topwindow.html?fbclid=IwAR3Ey0Hdn1UsVNA7AIJWjGgvsb0vtbS0Vz1BTprLDi3-b8F-By96bzgHlXk>
- [13] 笹川平和財団海洋政策研究所ホームページ
<https://www.spf.org/opri/projects/2023-15.html>
- [14] 国土交通省国土地理院ホームページ
<https://www.gsi.go.jp/syukai.html>
- [15] 衛星地球観測の全体戦略に関する考え方 令和5年（2023年）3月23日、衛星地球観測コンソーシアム（CONSEO）
<https://earth.jaxa.jp/conseo/news/20230328-1/document02.pdf>
- [16] 「海洋 GNSS ブイを用いた津波観測の高機能化と海底地殻変動連続観測への挑戦」 文部科学省科学技術研究費補助金基礎研究(S)研究成果報告書 令和4年

3月

https://chikouken.org/wp-content/uploads/2022/03/KakenhiReport16H06310_GNSSbuoy_part0-2_0-44_compre

- [17] ナウファス（国土交通省港湾局全国港湾海洋波浪情報網）ホームページ
<https://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/>
- [18] 寺田幸博、加藤照之「水中での非破壊検査 GPS 津波計・波浪計・潮位計」、非破壊検査(Journal of JSNDI)、第66号4、pp178-182、2017年4月1日
- [19] Saildrone 社ホームページ
<https://www.saildrone.com/>
- [20] 国土交通省気象庁ホームページ
<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/knowledge/mixedlayer.html>
- [21] 海洋音響学会編「海洋音響の基礎と応用」、成山堂書店、pp68、平成16年4月28日
- [22] 「平成28年度海洋観測強化PT報告書」総合海洋政策本部参与会議（第33回）平成29年2月16日
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/sanyo/dai33/shiryu2_3.pdf
- [23] 「自律型無人探査機（AUV）の社会実装に向けた戦略」総合海洋政策本部会合（第21回）令和5年12月22日
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/dai21/03shiryu2-2.pdf>
- [24] 内閣府ホームページ
https://www8.cao.go.jp/cstp/enzen_anshin/kprogram.html
- [25] 「先端センシング技術を用いた海面から海底に至る海洋の鉛直断面の常時継続的な観測・調査・モニタリングシステムの開発」に関する研究開発構想（プロジェクト型）令和4年12月 内閣府、文部科学省
https://www8.cao.go.jp/cstp/enzen_anshin/20221227_mext_2.pdf
- [26] 「船舶向け通信衛星コンステレーションによる海洋状況把握技術の開発・実証」に関する研究開発構想（プロジェクト型）令和4年10月 内閣府、経済産業省
https://www8.cao.go.jp/cstp/enzen_anshin/20221021_meti_3.pdf
- [27] 「高高度無人機による海洋状況把握技術の開発・実証」に関する研究開発構想（プ

プロジェクト型) 令和5年10月 内閣府、経済産業省

https://www8.cao.go.jp/cstp/anzen_anshin/02-01_20231020_meti_1.pdf