

アジア地域における宇宙技術を用いた海洋観測実態と 非政府監視ツールの活用可能性調査

(一財) 日本宇宙フォーラム 事業創造グループ長 小林 功典

1. 調査研究のバックグラウンドと目的

アジア太平洋地域には、日本を含め、インドネシア、フィリピン、マレーシア、ベトナム、シンガポール等の海洋国家があり、漁船や輸送船の急激な増加に伴い、同地域における海洋観測の重要性はますます高くなってきている。各国では、それぞれ沿岸警備隊等の組織が他組織と連携して海洋状況の観測を行ってきているが、フィリピンやマレーシア等のいくつかの国に米国の海洋観測の WebGIS プラットフォームである「Seavision」が導入され、その活用が始められているという情報がある。また、Global Fishing Watch などの非政府の団体が民間の IT 企業（グーグル社等）と連携して船舶監視ツールなどを提供してきており、それらの活用も進んでいくことが想定される。なお、インドネシアでは既に活用されているという情報がある。本調査研究では、アジア太平洋地域の海洋国家における海洋監視の運用実態をヒアリングやワークショップにより把握する他、非政府・市民観測リソースによる海洋監視プラットフォームを整理し、それらの活用の可能性について考察した。

2. 調査内容と方法

①各国における海洋関連技術専門家へのヒアリング

2018 年 11 月 27、28 日にシンガポールで開催された「15th Annual Global MDA: Maritime Security & Coastal Surveillance」に参加し、インドネシア、フィリピン、マレーシア、タイの海洋関係者からヒアリングを行った。また、2019 年 7 月にフィリピンを訪問し、フィリピン農業省 漁業・水産資源局 (BFAR) からヒアリングを行った。

②日本における国際ワークショップの開催

2019 年 2 月 8 日に東京において、「宇宙を用いたグローバルな海洋監視の最新技術動向と将来に関するシンポジウム～本格的な宇宙利用と Society5.0 が切り開く海洋の未来～」を開催し、今後需要が高まるとみられる国内外の民間/NGO による海洋監視の取り組みについての情報収集を行った。特に、民間/NGO ベースの海洋監視プラットフォーム、例えば、米国の CSIS、Global Fishing Watch、Pew Charitable Trusts、Vulcan Inc.などが公開されてきており、高分解能の衛星データ、AIS データ、オープンな情報も含め、国のインテリジェンス機関よりもより広い情報を用いて付加価値を付け、即効的な提供を行ってきている。各国の行政機関も民間のプラットフォーム活用を検討する他、民間と協力してプラットフォームを開発する動きがあるなど、民間/NGO の活用が顕著になってきている。急速に能力を高めつつある、それらのプラットフォームの情報収集を行った他、将来の利活用の可能性について議論した。また、日本の民間による海洋監視への取り組み及び将来の可能性についても議論した。

また、2019 年 10 月 4 日に東京において、「第 2 回 宇宙を用いたグローバルな海洋監視に関するシンポジウムーアジア太平洋地域における海洋宇宙協力に向けてー」を開催し、アジアの海洋国家において、海洋で漁業等の監視オペレーションを行っている組織から講演者を招聘し、実際のオペレー

ションの観点から将来の宇宙技術適用への期待についての情報収集を行った。また、我が国の先進技術動向に関する講演に加えて、米国の宇宙技術を用いた海洋監視技術を有する組織からも講演者を招聘し、米国から見たアジア太平洋地域における海洋宇宙協力への期待についても情報を収集した。ユーザとなりえるアジア太平洋地域の漁業等監視オペレーション組織と日米の宇宙海洋技術プロバイダとの議論を通じて、将来オペレーションに適用可能な効率的・効果的な海洋宇宙協力の未来についての議論を行った。

③我が国による技術協力可能性の検討

ヒアリング及び国際ワークショップで得られた情報を基に、我が国と各国でお互いにメリットとなる海洋観測・データ処理等技術の共同研究の可能性について整理した。また、非政府が提供する海洋監視プラットフォームの各国による活用状況を把握し、我が国での活用の可能性について考察した。

3. 調査結果

(1) 非政府監視ツールの現状調査

以下の欧米の NGO／民間の海洋監視のツールについて調査を行った。

① Center for Advanced Defense System (C4ADS)

- ・ グローバルな国際セキュリティ 이슈にデータ分析やエビデンスベースの報告を基に取り組むための NPO。
- ・ 商用データを含むオープンソースを用いて、環境問題や、不法取引、違法採掘など監視している。南シナ海や東シナ海の不審船、違法漁業、違法取引、武器取引などにも注力している。海洋監視をオンデマンド(24 時間レベル)で行っている。
- ・ WINDWARD が提供するプラットフォームを活用。北朝鮮の違法取引を監視する為のツールとして用いている。船の情報として、AIS などから方向や速度を得て、何処から何処に向かっているか、港の情報から、積荷は何かなどを得ている。港での船の発着、積み荷の移動、クレーンの動きなどを把握、活動状況を長期判断。

② Vulcan Inc

- ・ マイクロソフト共同設立者の Paul G. Allen 氏が設立した会社。
- ・ スマートでデータを活用したアプローチで、グローバルなチャレンジに取り組むプロジェクトを実施。
- ・ リアルタイムで意思決定ができる「SkyLight」と呼ばれる船舶監視プラットフォームの開発を行っている。船舶の動きの監視、船舶情報提供、船舶活動、分析情報を提供。
- ・ 衛星データ(光学、SAR)を活用し、ディープラーニングでのパターン予測などを実施

③ OceanMind

- ・ オーシャンマインドは NPO。最新技術により世界中の政府当局や水産バイヤーに漁業の状況を見える化し(システムで自動アラート送信)、世界の漁業を保護することが任務。
- ・ AIS/VMS と SAR 画像や赤外画像の組み合わせで dark vessel を検知。
- ・ 船舶追跡データと光学衛星データの組み合わせで「瀬取り」を検知。

④ Pew Charitable Trusts

- ・ 研究、社会政策のための NPO で、世論研究、アート・文化、社会イニシアチブ、環境、健康、社会政策(政府、コンシューマ)の分野を重点的に活動。違法漁業の撲滅もプロジェクトテーマの一つ
- ・ 1999 年に「Sea Around Us」という漁業データベースを立ち上げ、現在も協力
- ・ 通信衛星や測位衛星を用いた Vessel Monitoring System (VMS)の普及活動を実施

⑤ Center for Strategic and International Studies (CSIS)

- ・ 米国の民間シンクタンク。防衛、安全保障、外交政策、国際関係、政策提言などの活動を実施
- ・ 「Asia Maritime Transparency Initiative」というプログラムを展開し、南シナ海、東シナ海の中国の違法行為をウェブを通じて公開している。海洋のオイル／ガス開発、中国の軍事バランス、各国の海域、島の占拠状況などをマップ化
- ・ 南シナ海の島の建設物等の衛星画像の最新情報を公開。建設物等は既に特定出来ているので、これからは AIS 信号を出していない(Dark Ship)中国の艦艇や、漁船を追跡することが課題。

⑥ The Ted Waitt Foundation

- ・ 海洋保護や持続可能な漁業をミッションとするファウンデーション。元 Gateway 社の CEO である Ted Waitt 氏が設立
- ・ 様々な海洋関連プロジェクトへのファンディングを通じ、持続可能な漁業のための活動を実施
- ・ National Maritime Intelligence-Integration Office (NMIO)と連携

(2) アジア各国の海洋監視における宇宙技術の活用調査

今回、インドネシア、フィリピン、マレーシア、インドを中心に、各国の宇宙技術を用いた海洋監視の運用状況について調査を行った。各国、それぞれで技術の活用に関して能力の違いがあり、活用する衛星も自国で打ち上げ、運用している国と、他国の衛星に依存している国とがある。以下に、それぞれの宇宙技術を用いた海洋監視の運用について、比較した表を示す。

	衛星データ	衛星 AIS	海洋監視プラットフォーム
インドネシア	他国の SAR 衛星を活用	自国の AIS 衛星＋他国の AIS 衛星	他国の技術により整備
フィリピン	VIIRS を検証用に利用	他国の AIS 衛星	他国の技術により整備
マレーシア	今後本格的に利用予定	他国の AIS 衛星	未整備？
インド	自国の光学、SAR 衛星を活用	他国の AIS 衛星、自国の AIS 衛星も整備中	今回の調査では不明

4. 考察とまとめ

インドネシアにおいては、既に他国の衛星データや海洋監視プラットフォームを活用したIUU監視活動が行われているが、その取り組みには効率化等の改善の余地がみられる。インドネシアが活用している SAR 衛星である Cosmo-SkyMed や Radarsat-2 は商用衛星であり、データ購入費が非常に高価なことから、すべてのターゲット海域を網羅することはできず、特定の海域の計画的観測が行われている。我が国の将来的な貢献としては、日本が保有する SAR 衛星（ALOS シリーズや ASNARO）や今後運用されるとと思われる民間運用の SAR 衛星コンステレーション（Synspective や QPS 研究所の衛星）によるデータの活用が考えられる。また、AI/ビッグデータ解析を用いた効果的な特定の海域の計画的観測シーケンスの構築等も共同研究の題材になりえると思われる。

フィリピン、マレーシアは実際の IUU 監視の運用において、使われている宇宙技術はまだまだ少ない印象である。フィリピンにおいては、米国の海洋監視プラットフォーム SeaVision が導入されているものの、BFAR が保有する VMS の管理システムとは別のシステムとなっており、統合化の可能性やそれらを使いこなすための人材育成のニーズがあると考えられる。また、マレーシアにおいては、将来的に宇宙技術を用いた統合的な海洋監視活動「C4ISR」プロジェクトがあるものの、運用の実態としては、ほとんど宇宙技術は活用されてきていない。そのため、AIS と SAR 衛星画像を組み合わせた船舶検知技術のキャパシティビルディング／研修など、主に人材育成に主眼を置いた国際協力により、宇宙技術の海洋監視への活用促進を図っていく必要がある。

インドは ISRO を中心に多くの地球観測衛星を運用しており、光学、SAR 衛星の両方を保有している。今回調査したインドの財団からの情報では、現状で IUU 監視にそれほど衛星データは活用されていないとのことだが、既述の通り、フランスとの共同で 10 機の AIS 衛星（光学、SAR のペイロードも搭載）の開発・運用を目指すことになっており、今後、本格的に宇宙技術を活用した IUU 監視活動を行っていくと考えられる。なお、光学センサ、SAR ペイロード、AIS トランスポンダを同時に搭載した衛星のコンステレーションによる運用は、データ送信、データ処理のやり方によっては、ほぼリアルタイムに近い形で不審船（ダークベッセル）を検知できる可能性があり、今後の活用が注目される。我が国では、ALOS 衛星に AIS トランスポンダが搭載されており、混雑した海域での船舶の検知精度の向上（AIS 信号衝突問題の回避）に向けた技術向上が行われている。今後、インドとの共同研究により、それらの技術の向上なども一つの検討材料になる可能性がある。また、今回、インドの海洋監視プラットフォームについての調査が十分にできなかったが、機会があれば、プラットフォームの現状の調査についても実施する必要があると思われる。

欧米を中心に NGO や民間企業が様々な機能を有する海洋監視プラットフォームを開発し、サービスしてきている。これらの中には既に米国のセキュリティ向上／透明性の向上のために、米国政府に情報を提供してきているものもあり、我が国においても、それら民間の情報の活用促進が期待される。他方、国家セキュリティの観点から、我が国のプラットフォームによるデータ・情報の確保も重要であり、きちんと政府としてデータを確保すべき部分とオープン情報、フリー情報、民間情報を活用すべき部分の二重レイヤーによる運用と情報の統合化が必要になる。また、これらのシステムを活用して、いかに分析し、必要な情報を抽出するかのデータ分析官の育成もますます必要になると考えられる。

以上