

総合海洋政策本部 海洋科学技術に関する研究会
報告書

1. 研究会の趣旨

本研究会では、第3期海洋基本計画に沿って、今後約20年間で世界に大きな影響を与える可能性のある海洋科学技術を見据え、海洋科学技術の方向性について検討を行った。検討に当たっては、我が国を取り囲む経済社会の情勢や海洋科学技術を取り巻く環境を踏まえつつ、

・海洋技術開発大国として我が国が世界を引き続きリードしていくため、現時点において早急に着手するべきもの

・技術展開や人材育成の推進等に関する課題
を大きなテーマとして設定した。

2. 検討内容及び論点（概要）

※詳細は参考資料参照

本研究会では、Society5.0の概念を念頭に、我が国のEEZ（排他的経済水域）の利用に必要であり、かつ、現時点において重点を置くべき基盤的技術、特に海洋ロボティクス、海洋情報の利活用を具体的な対象とし、議論を深めることとした。

計5回開催した研究会では以下のとおり、関係する省庁、大学、研究機関、民間企業からの協力を得て、研究会の趣旨に沿って有識者を交えたヒアリング及び意見交換を行い、議論を深めることとした。

（1）我が国の社会と技術の現状、海洋ロボティクスとICT

- ・海洋科学技術に関する研究会の趣旨
- ・海洋鉱物資源広域探査システム開発から見た技術開発のあるべき姿
- ・海洋ロボティクスにおける取組み
- ・ICTによる水産業の次世代化

（2）海洋ロボティクスとICT

- ・海洋新産業の創出等
- ・AUV（自律型無人探査機）関連技術
- ・海洋の無人化・ICT化に係る取組の現状と課題
- ・海中ロボットを用いた民間事業

(3) 海洋情報

- ・データ統合・解析システム「DIAS（データ統合・解析システム）」
- ・日本海洋情報センターと海洋状況表示システム
- ・人工衛星の水産業での活用状況
- ・気候変動と極端海象への適応策についての提言
- ・水産、海洋×ICT

(4) 我が国の社会と技術の現状、民間等の取組み

- ・我が国を取り巻く状況と海洋科学技術
- ・民間企業における養殖事業の取組み
- ・海洋の再生可能エネルギー活用

3. まとめ

研究会における検討の結果、概ね以下のとおり意見が集約された。

(1) 海洋科学技術において早急に着手すべき課題

海洋産業分野は、国際的にも成長が見込まれている。世界ではオイルとガスの生産がその大半を占めている。一方で、我が国 EEZ は未開発であり、今後の調査研究が必要なところも大きい。さらに、国の研究開発も EEZ の利活用中心に考えられ、最近の周辺諸国の海洋進出の状況から、またエネルギーや資源安全保障、防衛上の安全保障そのものからも EEZ 研究開発に注力することは極めて重要と考えられる。

そのような観点から、我が国の限られた研究開発資源は EEZ 研究開発に投入することとしたい。研究開発資源の重点配分に当たっては、AI（人工知能）や IoT 技術などの関連技術の急速な進展をリードし、また、それを担う人材の育成に取り組む必要があることを踏まえ、

○AUV を含む海洋ロボティクス分野

○海洋情報分野

を対象とすることが適当であると考えられる。

特に AUV については、現在、政府が進めている第 2 期 SIP（戦略的イノベーションプログラム）「革新的深海資源調査技術」のもと、国と民間が一体となって世界最先端の研究開発に取り組んでいるところである。AUV の技術開発は汎用性が高く、他分野・他産業への波及効果も大きいことから、進捗状況を踏まえて関連する技術開発に追加的に取り組んでいくことが望ましい。

(2) 技術展開や人材育成の推進等に関する課題

新たな海洋立国の実現を見据え、我が国海洋分野でも国民の理解や技術、資金を結集して、革新的技術の創出を目指す挑戦や必要な人材育成を進められるように研究開発プロジェクトを支える枠組みが必要である。

その枠組みを構築するに当たっては、以下について、今後、検討を進めていくことが適当である。

○多くの研究開発プロジェクトは各省庁の施策として進められている。国全体として戦略的な重点配分を行う観点から、横断的な組織が長期的な国家戦略の下で、プロジェクトの進捗状況や国内外の関連動向を考慮し、各省庁に対して、既に措置されている研究開発資源に加える形で、追加的に研究開発資源の配分を行うことが望ましい。

○戦略的な重点配分を行うべく、研究開発を取捨選択するためには、コスト・便益を考慮した客観的分析を行うことが適当である。今後、国立研究開発法人の知見を活用する等により、海洋科学技術政策の立案又は適時適切な見直しを可能とする科学的手法を確立していく必要がある。

本研究会における検討結果を踏まえ、引き続き、総合海洋政策本部、参与会議、総合海洋政策推進事務局が、我が国海洋科学技術の発展に取り組むことを期待する。

検討内容及び論点（詳細）

＜科学技術の情勢＞

- ・海洋科学技術は工学的に非常に難しい領域であるため、大学で簡単に学習したり、投資家が簡単に投資したりできる領域ではないため、産学官の取組を推進しつつ、国として投資を行うことが必要である。
- ・世界中で技術的優位をめぐり争う時代において、水中通信、海底マッピング、バイオテクノロジー、AI・機械学習、測位技術、マイクロプロセッサ、先進コンピューティング、データ分析、量子情報・量子センシング技術、補給関連技術、ロボティクス、ブレインコンピューターインターフェース(※)、極超音速、先端材料、先進セキュリティ技術等は、海洋科学の発展や安全保障に資する重要な基盤的技術である。
- ・国内の技術が外国に漏洩しないような情報管理がこれまでに増して求められる状況にあり、産業安全保障が益々重要となっている。例えば、大学や研究機関、民間企業において有資格者以外は建物に入れないような、情報にアクセスできない仕組みなどの対策が必要となっている。
- ・技術開発は、国よりも民間の方が進んでいる面も多い。国の技術をスピンオフするのではなく、民間の技術をいかに取り入れるかという視点が重要である。また、国内の技術に限らず海外の技術も活用し、グローバルな視点で開発を行うことも必要である。

※ブレインコンピューターインターフェース：脳(神経)からの信号を取得、解析して、脳とコンピュータの間に、リアルタイムの広帯域通信路を実現するシステム

＜海洋ロボティクスについて＞

- ・海底資源調査、海洋情報の様々な応用等、今後我が国 EEZ 利用の進展に不可欠な海洋情報を取得する有効な手段として、国が観測機器の開発や運用システムの開発を進めることが重要である。
- ・AUV は海洋観測において、海底や海中の観測対象に近接しての詳細情報の取得、氷床下等アクセス困難な状況下での情報の取得において有効な観測機器として利用されており、これからのサブシーファクトリー等の技術の中核となるものである。近年は USV（無人航走艇）を洋上中継器として用いた省母船化、長時間複数機運用の実現により、荒天対策やオペレーションの軽減等を図ることによって、調査の効率を革新的に向上させる手段として認識されている。

- ・産学官でこれまで培った技術を用いて、SIPにおいては、AUV複数機運用技術や深海底ターミナル技術の開発が進められている他、国際的な海底マッピング競技会への参加の取組等を通じて AUV 複数機運用の成熟化が図られており、新たな海洋産業の振興に資することが期待されている。また、ベンチャー企業では水中ドローン等も開発されているが、水中ドローンについては、法の整備も検討する必要がある。
- ・我が国では、民間企業が既存の安全保障、石油・ガス産業、海底ケーブルに関わる調査等への利用を念頭に海中ロボットの商業化を図っているが、日本の研究成果が外国での石油関連企業等で活用されるよう、各機関が情報発信を強化していく必要がある。また、海外においては大学や研究機関がベンチャー企業を立ち上げ、ビジネス展開を図ることが行われているが、我が国ではこの面での取組が遅れている。大学や研究機関の成果をベンチャー企業が利用しやすいように、コーディネートする機能を大学等が構築できるよう、政府が支援することが必要である。
- ・国内の海洋に関する市場は、50%が国防用途、30%が産業用途、20%が科学用途というのが現状といわれており、専ら産業振興のために研究開発を進めるというのでは成果の説明が不十分である。「安全・安心」のために国が主導して、科学技術に注力する視点が必要である。
- ・市場開拓の観点からは、AUVは高額であり、紛失が懸念されていることが普及を妨げている側面もあり、プロジェクトによる量産化により AUV 一つ一つの価格を下げる観点も必要である。我が国の海洋調査ベンチャー企業が、市場を開拓している動きもあり、隠れた民間・個人のニーズを掘り起こすためにも、新たな企業や研究機関が容易に参入できるよう情報発信できる場を国が提供できるとよい。また、分散している技術を統合できるよう産学官が連携して研究開発を進められるような枠組み作りが必要である。

<海洋情報の利活用について>

- ・日々蓄積される、あるいは過去に取得されたものの利用されていない海洋情報が効果的に利用されるよう、国は海洋状況表示システムや DIAS 等における基盤整備を着実に進める必要がある。また、海洋情報の応用を基礎研究から社会実装まで実現していくには時間を要するため、長期的・継続的に取り組むことが重要である。
- ・水産業への応用等に際し種々の解析に必要な基礎的な情報となる統計情報について、これまで継続的に行われてきた統計情報の収集能力が低下しているとの意見もあり、研究機関などの継続的なモニタリング等、情報を収集できる能力の確保も今後の課題である。

- ・衛星等を活用した海洋情報の利用に関しては、特に水産業について、ICT 活用による漁場予測や養殖管理など、科学的情報を活用した成功事例が報告されている。その他、気候変動予測や津波予測への利用がなされているが、我が国の EEZ の利用を図るにあたって、海洋情報の利用に関する研究開発はさらなる進展が期待される。
- ・水産業に関しては、海域利用や情報共有の際地元の漁業者に特に配慮する必要がある。世界的に養殖産業が重要性を増す中、海外と比べて小規模な日本の養殖事業の発展のためには高い付加価値をつけて生産性を向上させること等が必要であり、海洋科学技術のさらなる展開の推進が求められる。
- ・海洋に関連した情報は、企業は利潤追求を主として、行政はそれぞれの行政目的を主として各機関がそれぞれの目的のために情報を取得しているが、ビッグデータとして情報を活用するためには、情報保有機関のみで活用するのではなく、情報共有を効果的に行うことで、企業と行政それぞれの異なる目的について各々の効果を得られる。
- ・ソリューションの提供という観点からは情報の即時性が最重要という側面があり、その際膨大な情報を処理するには AI を使った解析が不可欠となっている。一方、例えば解析の前提となる漁業資源の変動の把握などには長期の情報の蓄積も必要である。
- ・研究機関等が所有する情報を利用しやすい形で外部に提供することにより、企業が付加価値をつけて利益を得られるようにすることが必要である。また、各機関のもつ情報を共有することで不都合が生じる場合もあり、オープン・クローズの判断も重要である。

<海洋科学技術の展開を推進するうえで留意すべき点について>

- ・大学や研究機関において、民間のニーズに応じてソリューションを提供するような取組は、人材育成や起業につながり得ることであり、オープンイノベーションを起こすという観点からも重要である。
- ・研究シーズと産業ニーズをつなぎ、知財管理や技術移転の支援等により研究成果の社会実装に向けた課題解決を支える RA（リサーチアドミニストレータ）のような人材は、海洋科学技術の観点からも求められている。
- ・短期的な視点だけでなく、20 年先の未来など、今後起こりうる環境の変化を踏まえつつ、海洋の側面から見た日本の目指す将来像を描いた上で、研究機関、企業、政府は今重点を置いて取り組むべき技術的課題を検討することも重要である。また、早急に着手すべき取組を検討する際、海洋科学技術を活用した成果により見込まれる利益や社会的ニーズを含めてわかりやすく示すことも必要である。

- ・海洋科学技術を産業化につなげるためには、技術の標準化を検討することも必要であり、国として海外の現状を把握しておくことが求められる。
- ・海洋で事業、研究開発・試験等を行う場合は、地方自治体、漁業関係者等との調整が必要であり、パブリックアクセプタンスのためのコストが大きい。海洋における試験研究が容易に実施できる「試験海域」を政府が設定することも一案であるが、効果を十分説明していく必要がある。