

9. 海洋情報業務をめぐる新技術の動向

技術・国際課長 仙石 新

1. はじめに

海洋情報部は、明治初期から約 140 年にわたり海を調査し海図をはじめとする航海用刊行物を発行することにより、海上交通安全を確保し我が国の経済を支えてきました。近年は、地震・火山など防災のための調査、海洋汚染や放射能など環境保全のための調査、海洋利用を促進するための海底地形などの基盤情報整備など、様々な行政課題に取り組み、多様なニーズに応えています。また、震災発生直後に急遽水路測量を行い、被災地へ物資が届くよう航路を確保するための緊急調査を行ったほか、被災港湾全域の再測量を実施し、被災地の復興への支援を進めています。本稿では、幅広い分野に及ぶ当部の業務で中核的役割を果たしてきた技術について俯瞰的にご紹介するとともに、今後の動向について思いをめぐらすこととします。

2. 新技術への取り組みと今後の動向

2.1. 調査機器

当部の基幹業務のひとつである海底地形調査では、マルチビーム測深機（MBES）の使用が一般的になりました。MBESは面的な調査が行えるため、効率的で正確な調査が可能となります。当部では昭和58年に初めてMBESを拓洋に装備して以降、順次測量船に装備し、平成15年までに測量船全船に装備しました。平成19年以降、本庁測量船のMBESが最新機種に順次更新され、現在では大型船（昭洋、拓洋）では深海用MBESと浅海用MBESが、中型船（明洋、海洋）では中浅海用MBESが、中型船（天洋）及び小型船（管区配属の測量船）では浅海用MBESがそれぞれ装備されています。今後、小型船の搭載艇にもMBESの装備（可搬式）を進めるとともに、小型船の浅海用MBESをデュアルヘッド化することにより、高い効率の測量を目指すこととしています。また、Water Column測量技術を用いると、海底のみならず海中からのエコーも処理可能となるため、海草を伴う海底の正確な地形把握、油やガスの海中の分布、船のマストなど尖ったものの形状把握などが可能であり、今後活用が期待されます。

サイドスキャンソナー（SSS）は、海難や災害発生時の海底調査や水路測量の効率化に力を発揮します。当部では、昭和 59 年以降、浅海用 SSS を順次管区に配備するとともに、本庁に中浅海用 SSS を配備してきました。最近では最新型のデジタル SSS に更新されています。

航空レーザーは、海岸線近傍のごく浅海域の海底地形調査に威力を発揮します。船が近づけない浅瀬の測量も安全に効率よく行えるため、水際付近の調査を行い海岸線や低潮線を正確に決定することが可能です。当部では、平成 14 年に航空レーザー測深機を導入し、当庁航空機を用いて調査を行ってきました。最近では、津波によって大きく地形が変化した被災地の海底地形調査を行い、海図の更新を行うとともに津波シミュレーションのための基礎データとして活用されています。今後、航空レーザー測深機を更新し、効率と精度を向上させる計画です。

海潮流は、超音波流速計（ADCP）を測量船の他当庁巡視船にも装備し、正確な調査を行っています。また、海洋短波レーダーにより相模湾海域と房総一八丈島間の海域の流れをモニターし、常時情報提供しています。相模湾海域の短波レーダーは平成 24 年に更新され、信頼性が向上しました（<http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/KAIYO/oceanradar/>）。

2.2. 調査システム

海底地殻変動観測や海底地殻構造調査などの調査では、いくつかの機器を組み合わせてシス

テム化されています。海底地殻変動観測は、海底に設置した基準点の位置を正確に測定し、その変化を捉えるものです。当庁は東京大学との共同研究により観測手法を確立し、現在では世界のトップランナーとなっています。測量船の位置をキネマティック GPS により正確に決定し、船と海底に設置された基準局の間の距離を正確に測定することにより、海底基準局の位置を正確に決定するもので、長期間観測することにより、海底の地殻変動を検出することができます。これまでの観測で、日本海溝沿い、南海トラフ沿いの基準点の動きから、巨大地震を引き起こすプレート間カップリングの強さの空間分布の推定がなされています。また、東日本大震災に伴い、宮城沖の基準点が 24 m 移動したことが判明し、地震メカニズムの解明に大きく貢献しました。

2.3. リモートセンシング

海の流れや水温など、時々刻々変化する物理量を把握するには、船の調査だけでは不十分です。このため、衛星画像や短波レーダーなどのリモートセンシングが有効となります。

日本周辺は黒潮をはじめとする顕著な流れが存在しますが、これらの流れは流路が大きく変化します。このため、NOAA 衛星の水温測定結果や衛星海面高度計の解析結果などを活用し、黒潮や対馬暖流などの流路を日々把握しています。最近では、ビデオ画像を解析し海の流れを測定することも可能になってきました。今後、来島海峡などの狭水道の潮流を把握するために利用する計画です。流氷は冬季にオホーツク海を埋め尽くし、船舶交通に大きな影響を及ぼします。海氷は、人工衛星からのマイクロ波による監視が有効です。マイクロ波は雲の影響を受けないため、天候によらず常に計測可能であることが特長です。海上保安庁では、航空機や人工衛星データから流氷の範囲や粗密を把握して、インターネットで毎日提供しています。

2.4. 無人探査機器

海の調査は通常船で行いますが、船には様々な制約があります。船から深海の海底地形などを調査する場合、海底までの距離が大きな障壁になります。いかに指向性を高めても、海底までの距離が遠いと音波が広がってしまい、詳細な地形把握ができないのです。潜水し海底に近づいて調査を行えば、この問題は解決できます。AUV（自律型潜水調査機器）は海底付近まで潜航して無人で調査する機器で、海底をクローズアップして調査することが可能です。当部では来年度からAUVを用いた調査を開始する予定です。

船では水・食料・燃料などを定期的に補給する必要があるため、数ヶ月にわたるような長期連続観測には不向きです。ウェーブライダーは、波のエネルギーを推進力に変換し、海面上をプログラムされた航跡に沿って移動することが可能な無人調査機器です。補給の必要もなく数ヶ月にわたって連続した観測が出来ることから、移動しながら海潮流などを長期モニタリングすることに有効であり、今後活用が期待されています。

2.5. 情報提供

海洋を適切に管理し利活用していくためには、その状況を把握する必要があります。当部では海に関する種々の情報を集約し、Web-GIS により必要な情報をユーザーが取捨選択して表示させる「海洋台帳」を、今年度から公開しています。海洋台帳は既に各方面で利用されていますが、ユーザーの声をふまえてさらに情報や機能の充実をはかっていきます。海洋の総合情報インフラとして、更なる利活用が期待されます。