

優秀賞 「水中ロボットを通して考える海洋政策」

佐藤 和幸・岩手大学大学院機械システム工学専攻

私は海洋開発技術の集約による日本の新たな産業の構築に関して提言する。理由として、近年、国内外に関わらず海底資源が相次いで発見されており、今こそ海底探査に高い技術を持つ我が国の利を生かし、技術国日本として世界的な海底開発に進出すべきだと考えるためである。

1章 水中ロボットの役割と開発の現状

生命の進化や海洋地球生命工学の解明、鉱物資源の発見には深海という未踏領域の調査は必要不可欠であり、唯一深海に到達可能な技術として水中ロボットは非常に重要である。その功績は目覚ましいもので、今年(2015年)、国立研究開発法人海洋研究開発機構 JAMSTEC の水中ロボット「ABISMO」によるマリアナ海溝の調査時(2008年)に採取された試料をもとに、超深海層で独自の生物集団が存在することが明らかにされた[1]。このように水中ロボットは海洋調査において非常に重要な要素だが、国内での開発は国立の研究機関及び大学の研究内に限られており、民間企業による水中ロボット分野への独自参入は皆無である。背景として、諸外国が海底石油開発を目的に企業間で水中ロボットを含む海洋開発技術の開発競争を行っていたのに対し、排他的経済水域内に海底石油を持たない日本では、企業間での開発競争は行われず、水中ロボットの開発目的が、学術的分野に限られてしまったためだと推察される。

2章 海洋調査の推進における水中ロボットの需要と民間企業参画への提言

近年、海底調査の結果、日本近海で新エネルギー資源として期待されるメタンハイドレートや海底熱水鉱床が発見された。その回収推定量はメタンハイドレートが 4.1 兆 m^3 でメタンガス 120 兆円相当、海底熱水鉱床が 4.5 億トンで地金価値 80 兆円相当であり[2]、さらに、石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の遠隔操作型の無人水中ロボットにより回収された鉱物からは、南米の銅山で採れる鉱石の 15~30 倍もの銅の含有率が確認された[3]。それにより小資源国という評価を受けていた日本の資源環境は一変し、正確な資源の埋蔵量の把握や、海底のマッピングのため、水中ロボット開発の需要が増加した。

海洋基本計画では豊富な海底資源に対して、平成 30 年代後半以降に商業化することを目指しており[4]、現在は、複数の民間企業による日本メタンハイドレート調査株式会社や、次世代海洋資源調査技術組合の設立、資源探査や実証試験の段階に至っている[5]。上記で述べたように国内の民間企業の水中ロボットの開発技術は未熟だが、海洋開発の要素技術に焦点を当てると、採掘技術やパイプの製造技術など、その技術は世界でも高い水準にある。そのため、海洋開発技術の成熟には民間企業の参画が望ましい。そこで、海洋調査に民間企業が幅広く参画できる体制について提言を行う。

民間企業の海洋調査への参画を促すためには、参画への不安を排除すること

と、参画による利点を明確に提示することが必要である。民間企業の参画による負担は、長期開発による開発資金の出資と技術者の一時的な流出である。そのような負担を強いてまで、参画する市場があるのか現状で判断しにくいことが、企業にとっての不安要素である。そこで、我が国の海底探査技術を用いて早急に資源埋蔵量を明確にするため、現状行われている研究・開発の規模を拡大する必要がある。海洋開発はこれまで資源に恵まれなかった日本の経済を大きく発展させる可能性を十分有しており、先述の通り、推定埋蔵量の観点から考慮しても非常に将来性のある分野だと言える。よって、水中ロボットをはじめとする海底探査技術の研究・開発に対し、政府による資金援助を行うことが望まれる。

次に、民間企業に対して参画による利点を明確に提示することが重要である。参画による最大の利点は海洋開発における、各分野の高い技術力を集約し、世界に先駆けた高効率の海洋開発技術を獲得可能なことである。現在、未発掘の海底資源は日本にとどまることなく、海外にも多分に残されている。そこで、国内の研究機関や、複数の企業の参画によって得られた技術を用いて世界全体の海洋開発産業への進出こそが参画の最大の利点と言える。

以上のように、民間企業に対して技術面、資金面の補助を組み込んだ体制をつくるだけでなく、参画による利点を提示することが民間企業の海洋調査への参画を促すと考える。

3章 水中ロボットによる水産資源及び漁場環境の管理の展望

水中ロボットが海洋調査の推進において重要な技術であることは2章で述べたとおりである。本章では、異なる方面から水中ロボットによる海洋政策への寄与を考えるとともに、漁業への新技術の投入について考える。

我が国の主要産業の中でも漁業の占める役割は大きい[5]。将来的に漁業を持続していくため、適切な水産資源や漁場環境の管理を行うことは、水産資源の維持、増大につながるだけでなく、漁業の経済収益性の安定化や漁業者の所得の確保にも影響を及ぼすことから、非常に重要である。

現在、漁場環境や水産資源の調査・管理は、業種によって公的規制と、漁業者による自主的資源管理を組み合わせた措置が行われている[6]。特に、アワビ、ウニなどの磯根資源の個体数の調査や藻場の管理は、主にその海域における漁業権を持つ漁業者によって行われているのが実情である。実例として高知県黒潮町では、漁業者を中心に磯焼け被害に対し、ウニの駆除や駆除後のモニタリング調査を行うことで藻場の回復を図っている[7]。

磯根資源の調査や、磯焼けの再生過程のモニタリングは潜水調査によって観察、撮影を行うのが一般的である。潜水漁業が存在せず、スキューバ潜水の技術を持つ漁業者がいない漁場の場合、潜水調査を行うためには都道府県の試験研究機関や、海洋調査会社に協力を求める必要がある[8]。また、漁業従事者全体の高齢化が進んでおり[9]、潜水漁業者においてもそれは例外ではなく、潜水

可能な漁業者の数は減少してくることが推測される。さらに、水産資源調査や磯焼けの再生過程のモニタリングを行う場合、定期的な潜水調査を行う必要があるため、漁業者によっては大きな負担となる。

そこで、沿岸海域の水産資源や漁場環境の管理に水中ロボットの利用を提言する。しかし、現在、開発・実用化されている水中ロボットは海洋調査を行うため、深海での活動を主とし、深海での水圧に耐えるため、装甲が厚く、機体は大型かつ高重量になる傾向がある。それに対し、水中ロボットの運用を水深100m前後での活動と定めることで、機体を個人での運搬が可能な大きさまで小型かつ軽量に開発する。また、機体を自律型にすることや、構造をシンプルにし、機体整備を容易にすることでロボット技術に対して専門的知識を持たない方々の使用も可能とする。以上のようなシステムを構築することで漁業従事者による潜水調査の負担を減らすとともに、潜水士のリスク軽減、漁業従事者による自主的資源管理を促すことが可能である。

続いて、上記のような新技術の漁業への投入について考える。現在の漁業の体制は、漁業従事者の既得権益を守るため、新技術の投入が困難であるという性質を持つ。そこで、段階として新技術の投入をモデル事業に組み込み、実施先の漁場に対し、減税などの経済的付加価値を付与することで、技術の評価、地域での浸透を行っていくべきだと考える。

以上を海洋資源の開発および利用の促進、特に水産資源の適切な管理への提言とし、本章を終える。

<参考文献>

[1]国立研究開発法人海洋研究機構 JAMSTEC ホームページ プレリリース

URL : http://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/

[2]注目される日本の海底資源 三井物産戦略研究所

[3] 2/23 読売 Web URL : <http://www.yomiuri.co.jp/economy/20150222-OYT1T50049.html>

[4]海洋基本計画（平成25年4月26日閣議決定） P.14-15

[5]一般社団法人 日本経済団体連合会 海洋産業の振興に向けた提言(2015/3/17) P.4

[6]平成26年度 水産白書 第I章 特集 我が国周辺水域の漁業資源の持続的な利用 P.33

[7]平成22年度 水産白書 第I章 特集 私たちの水産資源～持続的な漁業・食料供給を考える～ P.30

[8]水産庁 沿岸域の環境・生態系保全活動の進め方 P.41

[9]平成26年度 水産白書 第II章 平成25年度以降の我が国水産の動向 P.88