

海洋化学への期待

太田裕之*

私自身はIoTに関する企業の研究者であり、元来は海洋フィールドへの関心はそれほど高くはなかった。しかし最近では、海洋化学研究所の講演会において色々なお話を伺うにつれ、広大な海洋を巡る地球規模の物質や生態系の循環やバランス機構を再認識し、その壮大さに感動している。特に地球規模の広大な海流循環から、プランクトンとウイルスのミクロな攻防までを1つの学問領域で扱うスケール感、さらに数百年にもわたる時間軸の幅広さも魅力である。これらの知的集大成をうまくビジュアル化することができれば、さらにファンが増えて、熱意ある学生が増えるのではないかとも思う。宇宙開発の話がマスコミで盛んであるが、海洋の未知についての魅力ももう少し語られて良いのではないかと個人的には思っている。さて、話を元に戻そう。私のみならず研究者以外の人々においても、海洋、河川等の生態系に関する関心が徐々に高まりつつあるように感じる。その内容は多岐に渡ると思われるが、そのうち、①日本近海における漁獲高の減少への懸念、および②二酸化炭素吸収源としての海洋への期待、が最近よく話題にされるようである。以下では、この2つの課題について考察する。

第一の話題は日本の漁業に関してである。我が国の漁獲高は1984年をピークに減少を続けており、2020年には1980年代の約三分の一の418万トンに減少してしまった。その一方で全世界での漁獲高は増加の一途をたどっており、2019年には約9400万トンと、日本の漁獲高は世界でもその順位を大幅に下げた。その理由としては、高齢化による就業人口減少、零細経営、他国に比べての生産性の低さ等が挙げられており、これら

は互いに密接に関係していると考えられる。例えば、漁業就労者数で見ると2008年22万人であったが、2018年には15万人に減少している。さらに今の25年後の2048年には6万7千人に減少すると見込まれている。過酷な割に収入が不安定である等の理由によって後継ぎ人材が不足していく状況が容易に推測される。そこで、IoTによるデジタル化技術を用いて、少しでも漁業を効率化しようという取り組みも行われ始めている。例えば、定置網中に無線付きの超音波センサを設置することで漁港から遠隔で魚量を推定することが出来るようになり、計画的な漁から人件費や船の燃料コストを抑えられるようになった例や、海上や海中のセンサデータと過去の漁獲量をAI等の機械学習で紐付けることで、漁獲高を予想できるシステムを構築し、効率的な漁業を実現しようとする取り組み例などがある。日本のIoT技術の発達は、工場内の製造装置の状態監視のためのデジタル化が先導してきた側面がある。自動車装置産業などで、より詳細な製造履歴のエビデンスが求められるようになってきたことに起因している。工場内部のIoTでは既設のLAN網を用いてデータが収集される。これに対して、海洋のIoTでは、数十Kmオーダー以上の、より広域なセンサデータ収集が必要となる。この広域なセンシングが容易に実現できるようになった背景には通信網の発達の影響が大きい。沿岸の携帯基地局網の充実に加え、衛星を用いた通信も料金が利用可能な範囲に入ってきた。今現在、スターリンク衛星を用いた通信で月六千円代から使用可能ようである。また、海上・水中ドローンを用いた海洋調査も始まっている。衛星を用いた広域のリモートセンシ

* (株)日立製作所中央研究所主管研究員

ングに加えて、もう少しキメの細かい中程度の領域での緻密な観測が可能になってきた。これらのドローンによる観測技術も、上記の無線技術により比較的容量の大きい画像データの伝送が可能になってきたことや、安定した超音波通信や短波長光源によって水中通信が容易になったことの寄与が大きい。このように、海洋センシング技術の進化は、今まで詳細が不明だった海洋生態系の時系列データの蓄積を可能にする。そして海洋化学研究の発展に寄与しながら、漁業振興など直接的な目的だけでなく、長い目で見た生態系の維持や育成に役立つと思われる。

さて、第二の話題は、海洋に新たなビジネスを見出そうとする活動に関してである。地球温暖化を抑制するための二酸化炭素排出量の低減に向けた取り組みが加速する中、カーボンニュートラルは企業経営の重要な課題となっている。カーボンニュートラルに関しては、森林の二酸化炭素吸収を目的とした森林保護などの活動が比較的早くから行われている。飲料・酒造メーカーの森林保護など、CMで目にされた方も多であろう。これらの二酸化炭素固定作用を利用し、二酸化炭素の削減分を売買するカーボンクレジット市場の検討も進んでいる。既に2023年秋に東京証券取引所でカーボンクレジット市場が開設されており、2026年からは本格的に国が認定して取引が開始される。このような社会潮流の中、二酸化炭素固

定のために海洋を積極利用しようとするブルーカーボンという考え方も出てきている。ご専門の方も多い中で、以下を記述することは恐縮であるが、海洋の二酸化炭素吸収量は、近々30年の平均値として年間 20 ± 8 億トン、さらに河川からの二酸化炭素流入量約6億トンを合わせると約26億トン/年・全球である。人間が活動により排出する二酸化炭素量は年間109億トン（2010年代平均値）であるので、海洋はその四分の一を吸収・固定していることになる。加えて、この海洋によるブルーカーボンは、同じ面積のグリーンカーボン（森林など）に比べて最大5倍の吸収量と、格段の吸収能力を誇る。これを少しでも増やせれば、かなり大きな二酸化炭素吸収の効果が期待される。これを目論んで、湾内でのアマモの栽培や海藻養殖などによるカーボンクレジット化が検討されている。先々はプランクトンを含む生態系の議論がなされるであろう。ただし、カーボンクレジットの認定には学術的なエビデンスが必須であり、そのためには先生方が長年培ってこられた海洋化学の知見が不可欠である。これが海洋化学研究が今後、絶対に脚光を浴びるはずであると私が考える理由である。このように社会的な重要性が増し、それをうまくアピールできれば、国の研究予算増加や学生のモチベーション向上など、海洋化学を取り巻く好循環が生まれていくものと期待される。