

海洋再生可能 エネルギーの利用

九州大学 大学院総合理工学研究院 教授

経塚雄策



研究の背景

私は、1990年に九州大学に新設された「大気海洋環境システム学専攻」に移ってから20年以上にわたり、海の環境について研究してきました。具体的には、沿岸や内湾の海水流動、物質拡散、水質などについて、観測と数値シミュレーションを用いた研究です。それ以前は船舶海洋工学分野の流体力学を専門としており、水槽実験をよくやっていたのですが、現実の海を相手にするフィールドワークは視野が広がった感じがして新鮮でした。海洋観測では漁師さんに助けってもらえないと何もできないし、実体験に基づいた様々な有益な話も聞かせてもらいました。

海の問題は多くの要因が絡んだ複雑なものであり、多くの海洋研究者の興味は現象の理解に向けられています。しかし実際の環境改善のための具体的な取り組みについては、制限的、消極的であると言わざるをえません。この点、工学出身者としてはしっくりませんが、海洋再生可能エネルギーについては、小規模である限り、環境面からの懸念も特にないので、私も安心して潮流発電、洋上風力発電の実用化を目指した研究開発が始められました。

研究の成果

流れの中に風車や水車を置き、発電機を回転させれば発電可能であるということは周知の事実であり、新しい技術ではありません。最近では地球温暖化対策としてCO₂を出さないエネルギー源としての利用が期待されています。しかし陸上の風力発電については、騒音、低周波振動、景観、ハードストライクなどの問題点により新設が難しくなっているようです。とすれば、あとは海に出ていくしかありませんが、この点、日本は四方を海に囲まれていて200海里の排他的経済水域（EEZ）の面積では世界第6位という資源大国です。海洋の再生可能エネルギーとは、海流、潮流、波浪、温度差、塩分差などで、海上風もこの中に含まれています。私がまず注目したのは潮流でした。平成17年に採択された基盤研究（A）で行ったのは、長崎県の生月大橋の橋脚を利用した潮流発電でした。この研究目的は、実海域における発電装置の性能と経年変化などを調査することでした。図1は、設置から17か月後の水車の写真ですが、水車の周りにはかなりの付着生物が付いており、最低1年に1回以上はメンテナンスが必要であると思われました。これは現在も継続研究中です。

次いで、洋上風力発電については、平成15年に発足した九州大学内の研究会に参加し浮体の研究を担当しました。平成21年頃からは九州大学応用力学研究所の大屋裕二教授と共に、実海域での洋上風力発電実験を目指して研究を行っております。図2は、平成23年12月に博多湾に設置した直径18mの六角形浮体ですが、これは大屋教授が開発した「風レンズ風車」のプロジェクトの中で行われたものです。浮体技術は既存技術と言っても過言ではありませんが、「風レンズ風車」という高性能な風車と結びつくことで浮体自身の価値も上がり、実現に向けての可能性も大きく飛躍しました。

今後の展望

2011年3月11日の東日本大震災により発生した福島第一原子力発電所事故によって、日本のエネルギーは変わらざるをえない状況となっています。洋上風力、海流、潮流、波浪、温度差など、海洋再生可能エネルギーのポテンシャルは日本の総需要量の何倍以上もあると試算されています。既に、実用化に向けた大型装置の実証実験も間近であり、数年内にそれらの結果を踏まえた上で海洋再生可能エネルギーの利用拡大が予想されます。ただし、実海域の環境条件は相当に厳しいことから、真に信頼性の高いエネルギー源となるためには、装置性能の経年変化などについて継続的な研究が必要です。

関連する科研費

平成17-19年度 基盤研究（A）「橋脚を利用した潮流発電の実用化に関する実証研究」

平成21-23年度 基盤研究（B）「大規模洋上風力発電のためのセミサブ型六角形浮体群の最適設計」



図1 設置から17か月後の水車への付着生物の状況



図2 博多湾に設置された海上風力発電浮体(平成23年12月)

(記事制作協力: 科学コミュニケーター 福成海央)