

連載「脱炭素社会の到来」第4回

欧米中心に進む海洋エネルギー技術開発

松本知子¹

課題克服が期待される海洋エネルギー

海洋エネルギーは、海洋資源の環境保全を確保しながら経済成長や社会の向上を図る「ブルーエコノミー」の一翼を担っている。現在は研究開発や実証試験の段階だが、長期的に脱炭素化に資する技術として期待される。具体的には、①潮流（潮汐によって生じる海水の流れ）、②潮汐力（潮汐現象を引き起こす力）、③海流（風や太陽熱によって生じる大洋の大循環流）、④波力（波のエネルギー）、⑤海洋温度差（海洋表面の温水と深海の冷水との温度差）——などを利用した発電技術がある。

潮流は太陽と月の引力によって生じる周期的な変動であるため、予測可能で、安定したエネルギー源となる。商用化に近い潮流発電は潮流を利用して主に水車を介して発電する。

潮位差を利用する潮汐力発電は、水力発電のように満潮時に貯水した水を干潮時に放出してタービンを回す技術で、早くから実用化されている。世界の海洋エネルギー発電設備容量 535MW のうち潮汐力が 98%を占めるが、「ダム建設が

¹ 電力・新エネルギーユニット新エネルギーグループ 主任研究員

本原稿は「週刊金融財政事情」2021年5月4日号に掲載されたものを転載許可を得て掲載しております。

可能で、かつ潮位差5メートル以上」という適地が必要となるため、新規開発は滞っている。

海流は、流速や流向の変化が少ない、安定した大規模エネルギー源である。潮流発電と類似の技術が検討されているが、流速の早い地点は陸地から数キロメートル離れ、水深も深いため、発電システムを整備するのが難しいとされる。

波のエネルギーを利用する波力発電は潮流よりポテンシャルが大きく、短期ではあるが、予測も可能である。商用化前の段階であり、多様な技術が模索されている。

海洋温度差発電（OTEC）には約20度の温度差が必要とされる。OTECは昼夜の変動がなく、安定したエネルギー源であるため、ベースロード電源として期待でき、深層水は海水淡水化や冷熱等にも併用できる。

このように、海洋エネルギーは長年研究されているが、さまざまな障壁があることから、ほかの再生可能エネルギー（再エネ）のように普及していない。発電技術はもちろん、過酷な海洋環境への耐久性や海洋生態系への影響を考慮した技術開発が求められる。海中でのインフラ整備や保守・管理も容易ではない。技術開発に伴うリスクから融資を受けるのが難しく、開発段階の技術が混在する不透明さも投資の障壁となっている。さらに、法整備や国による支援が十分でないことも懸念材料である。

他方、海洋エネルギーがもたらすメリットは大きく、今後の可能性に注目したい。例えば、海洋エネルギーは予測可能で安定した電源であるため、変動型再エ

ネ（太陽光や風力）と組み合わせてハイブリッド型の効率的な発電システムとなり得る。養殖など他のブルーエコノミーへの電力供給源となれば、脱炭素化を加速できる。また、小島嶼開発途上国などディーゼル依存が高い離島では、海洋エネルギーもコスト競争力を持ち、石油製品と代替する可能性が高まる。

先行する欧米と中国の躍進

海洋エネルギーの技術開発を牽引しているのは欧州である。

なかでもスコットランドは 2000 年代より政策的な支援を強化し、オークニー諸島の実証試験サイトである欧州海洋エネルギーセンターを中心に技術開発を進めている。系統接続されている潮流発電「メイゲン・プロジェクト」（現時点では 6MW）は、さらなる設備の拡張が計画されている。

欧州連合（EU）は、海洋エネルギーを含むクリーンエネルギーを経済成長に資する技術として推進している。2020 年 11 月に発表された「洋上再生可能エネルギー戦略」では洋上風力を補完する位置付けではあるものの、海洋エネルギー発電設備の目標を、2030 年までに少なくとも 1GW、2050 年までに 40GW とした。2021～27 年の研究開発支援プログラム「ホライズン・ヨーロッパ」の下、海洋エネルギーが支援される見込みである。

北米も海洋エネルギーの利用を目指している。

米国では、研究開発の助成金制度や複数の国立海洋エネルギー研究機関も整備されており、積極的な技術開発が行われている。国立再生可能エネルギー研究所

は今年2月、50州における海洋エネルギーのポテンシャルを年間2,300TWhと発表した。これは米国の2019年発電量の約57%に相当する。

カナダは潮流発電に注力しており、ノバスコシア州は固定価格買取制度(FIT)を潮流発電に対して実証段階でも適用している。カナダ政府は2020年11月、浮体式潮流発電事業(9MW)に対して2,850万加ドルの支援を発表した。

アジアでは中国が躍進している。同国の海洋エネルギーに関する特許数は2005年以降、著しく増加し、近年では他国を大きく引き離している。2020年は潮流発電と波力発電でそれぞれ500kWの装置が導入された。

実証試験進める日本、実用化に向け政策的支援を

日本では2018年7月の「第5次エネルギー基本計画」において、ほかの再エネとともに海洋エネルギーの低コスト化・高効率化に資する研究開発を推進することがうたわれ、実用化に向けた技術開発を進める施策の一つとして6県8海域で実証試験サイトが選定されている(図表)。

総合重工業メーカーのIHIと新エネルギー・産業技術総合開発機構は2019年7月、鹿児島県十島村口之島沖における水中浮遊式海流発電実証機(100kW)の1年以上にわたる実証試験について公表した。今年1月には、九電みらいエナジー一等が、長崎県五島市奈留瀬戸沖の水深約40メートル地点に500kWの潮流発電設備を設置して実証を行っている。

しかし海洋エネルギーは「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」の

もとで政策支援の対象となる新エネルギーには含まれていない。技術的・経済的な問題に加えて、漁業権との関係や関連法の制約もあり、普及に向けた課題は多い。

海に囲まれた日本が海洋エネルギーを利用しない手はなく、政策的支援の在り方を見直す時期が来ていると思われる。

〔図表〕日本の海洋再生可能エネルギー実証フィールド

| | 海域 | エネルギーの種類 |
|------|---------------|-------------------|
| 岩手県 | 釜石市沖 | 波力、浮体式洋上風力 |
| 新潟県 | 粟島浦村沖 | 海流（潮流）、波力、浮体式洋上風力 |
| 佐賀県 | 唐津市 加部島沖 | 潮流、浮体式洋上風力 |
| 長崎県 | 五島市 久賀島沖 | 潮流 |
| | 五島市 椀島沖 | 浮体式洋上風力 |
| | 西海市 江島・平島沖 | 潮流 |
| 鹿児島県 | 十島村 口之島・中之島周辺 | 海流 |
| 沖縄県 | 久米島町 | 海洋温度差 |

（出所）内閣府（2017年6月29日）「海洋再生可能エネルギー実証フィールドの選定について」

お問い合わせ:report@tky.ieej.or.jp