

連載「脱炭素社会の到来」第3回

洋上風力発電への期待と課題

笹川亜紀子¹

技術革新への期待の高まり

脱炭素の潮流を追い風に、洋上風力発電への期待が高まっている。2050年までにカーボンニュートラルを実現する方針の下、日本政府が定めた「グリーン成長戦略」において、洋上風力発電の導入量を2030年までに10GW、40年までに30～45GWまで拡大する目標が掲げられた。再生可能エネルギー（再エネ）主力電源化に向けた切り札である。

風の力で風車を回転させ、その動力を電気エネルギーに変換する風力発電は、再エネの中でも発電効率が比較的高い。太陽光発電とは異なり、風さえ吹けば昼夜問わず発電できる。また、大規模に発電することで発電コストを抑えられることから、経済性に優れたエネルギー源とされている。

日本における風力発電は、2000年代より陸上風力発電を中心に導入拡大が図られてきたが、適地が限定されることや、開発事業による環境への影響を事前に調査する手続き等に長期間を要することなどから導入量は限定的で、2019年度時点の総発電量に占める風力発電の割合は0.7%に留まる。

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

こうした中で注目されているのが、洋上風力発電である。海域に風力発電の設備を設置して発電する洋上風力発電は、陸上と比べて立地の制約を受けにくいことに加え、大きな風を安定的に得ることができる。

四方を海に囲まれた日本には、洋上風力発電の高い潜在力があるとされている。日本風力発電協会によると、水深 10～50メートルに設置される「着床式」洋上風力発電（支持構造物の基礎を海底に固定し発電する技術）のポテンシャルは 128GW で、水深 100～300メートル程度の深い海域に適用される「浮体式」洋上風力発電（支持構造物の基礎を海に浮かべワイヤーなどで海底に係留し発電する技術）に関しては、その 3 倍以上の 424GW ものポテンシャルがあると試算されている（図表）。

同じ「島国」として先行する英国

洋上風力発電の導入は、2002年にデンマークが史上初の洋上風力発電所（商用ベース）を建設して以来、欧州が牽引してきた。世界風力発電会議（GWEC）によると、2020年時点の世界の洋上風力発電累積導入量 35.3GW のうち 6 割以上を欧州が占める。2020年の新規導入量 6.1GW に関しては、その約半数を占める中国が存在感を示しつつあるが、それでも 49%は欧州が占めている。

着目したいのが、世界の洋上風力累積導入量の約 3 割を英国が占めており、世界最大の導入量を誇る点である。日本と同じく島国である英国は、1990年代後半から洋上風力発電の促進に取り組んでおり、2000年には、英国海域における利用

割り当てを開始している。英国政府は2002年、再エネ導入策として、小売電気事業者に対して一定割合の再エネ由来電力の調達義務を課す「Renewable Obligation (RO)」制度を導入し、洋上風力も同制度の対象とした。加えて、洋上風力に対し、事業費の10%を補助する施策を講じた上で、2009年以降はRO制度下での優遇措置も実施した。

こうした政策支援に下支えされた英国の洋上風力発電は、発電コストの低減や技術進歩を遂げつつ、目覚ましい伸びをみせている。RO制度が導入された2002年時点では、4MW程度に過ぎなかった洋上風力発電の導入量は、2010年には1.3GW、2020年には10.2GWに達した。英国は、2030年までに総電力供給量の約4割にあたる40GWの導入を目標に掲げ、洋上風力大国としての歩みを進めている。

日本の課題と今後の展望

英国と日本は島国で海岸線が長く、洋上風力発電の潜在力が高いとされる点で共通している。ただ、英国に比べて洋上風力発電の実績が少ない日本では、事業環境を整備することが洋上風力発電の導入促進のために必要となる。

この点、日本は、固定価格買取制度（FIT）の下、2014年に洋上風力発電の買取価格を設定し、2016年には、洋上風力発電の港湾域導入促進のための改正港湾法を施行した。また、2019年には、「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用促進に関する法律」が施行された。同法は、潜在力が高いとされ

る海域の中で、漁業や海運業などの先行利用に支障を及ぼさず、系統接続が適切に確保される等の要件を満たす海域を「促進区域」とし、その区域内では事業者は最大 30 年間の占有許可を得られることを定めている。洋上風力発電の事業リスクを軽減することで、導入促進を図るものだ。

また、日本は、英国と異なり、遠浅の海域が少ない。水深の深い海域では設置コストや運転開始後の管理、保守コストが上がるという課題がある。コストを低減するには、風車を大型化して風車 1 基当たりの発電量を増やすことが必要とされ、その実現には大型作業船や風車の基礎を積み出すための港湾設備の整備などが不可欠となる。

こうしたコストやインフラ面での課題に加え、競争力のあるサプライチェーンをどのように形成するかも重要な課題である。「グリーン成長戦略」では、国内に風車の製造拠点がなく、海外からの輸入に依存している現状を踏まえ、ライフサイクル全体での国内調達比率を 2040 年までに 60%とする目標を示している。

洋上風力産業は、関連部品数が 1 基当たり 1 万～2 万点で、自動車産業にも匹敵する裾野の広い産業である。そのため、洋上風力産業の振興は、関連産業への波及効果が大きく雇用創出にもつながると期待されている。また、国内調達率の向上により、欧州や中国からの部品輸入や大型部品の輸送費などのコスト削減も見込まれている。

今後、台湾や韓国を中心としたアジア地域で洋上風力の進展が見込まれている。そうした中、日本は国内調達比率の向上を図りつつ、アジア地域のハブとして関

連部品の輸出促進や、地域内のサプライチェーン構築を先導することで、国際競争力の向上に資する洋上風力産業の構築を目指すことが期待される。

〔図表〕「着床式」と「浮体式」洋上風力発電の比較

	着床式	浮体式
特徴	風力発電機を海底に設置した支持構造物（基礎）に固定して発電する技術。水深50メートルより浅い海域に適用される。	支持構造物を海に浮かべワイヤーなどで海底に係留し発電する技術。水深50メートルより深い海域に適用される。
代表的な支持構造形式	海底地盤、水深、自然環境等の諸条件に適した支持構造物が開発されており、代表的な形式は、①モノパイプ式、②ジャケット式、③重力式	海域や波浪条件等に適した浮体形式が開発されており、代表的な形式は、①ポンツーン式、②セミサブ式、③スパー式
日本におけるポテンシャル	128GW	424GW

(注) 日本におけるポテンシャルは、一般社団法人 日本風力発電協会による試算
 (「洋上風力の主力電源化を目指して」2020年7月17日)

(出所) 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構「着床式洋上風力発電導入ガイドブック」「浮体式洋上風力発電技術ガイドブック」から筆者作成