風力大航海時代

世界のトレンドは「洋上」へ

世界の再生可能エネルギーを、太陽光とともに牽引する風力発電。ヨーロッパでは陸上の適地への導入は一段落し、次のステージに入ろうとしている。洋上風力発電の普及が、急速に進んでいるのだ。かつて各国が、国の威信をかけて大海原を目指したように、いま風力発電は洋上へと活路を拓く。風力大航海時代の始まりである。日本風力エネルギー学会（JWEA）会長・石原孟氏（東京大学教授）に聞いた。

取材・文／廣町公則

再エネを牽引する風力発電

世界の風力発電の設備容量は、2016年末には約486GWに達している。このとき太陽光発電の設備容量は、約227GW。世界の再生可能エネルギーにおいては、風力発電が揺るぎない主役だ。ちなみに、2015年における再生可能エネルギー発電設備に対する投資額は、世界全体で2900億ドル（約29兆円）。そのうちの約95%を風力と太陽光が占めている。

石原教授によると、世界の風力発電のトレンドは、いま陸上から洋上へと大きく変わろうとしている。欧州を中心に洋上風力発電の導入が急拡大してきており、既に累計約15GWに及んでいるという。陸上風力発電に比べて歴史の浅い洋上風力だが、その成長曲線はこれまでの陸上風力と同様に描かれつつある。ヨーロッパにおいて、陸上風力は2020年代初頭にピークを迎えると予測されているが、洋上風力は2020年以降、さらに大きく伸びていく見通しだ。

欧州・洋上風力は大規模化へ

土地の制約がない洋上には、大規模なウィンドファーム（複数の風車からなる風力発電所）の建設が可能である。現在、世界最大のウィンドファームは、イギリスの洋上風力発電所「London Array」で、3・6MWの風車175基からなる。その設備容量は、合計で630MW（0・63GW）。一般的な原発1基がおよそ1GWであることを考えると、そのスケール感が伺えよう。

そして留意すべきは、この発電所が突出して大きいのではなく、最近のヨーロッパのウィンドファームは600MWクラスが主流であるという点だ。昨年7月に入札にかけられたオランダの洋上ウィンドファームに至っては、700MW規模だというから驚かされる。

価格競争力のある電源として

ウィンドファームが大規模化する要因としては、再生可能エネルギーに対するニーズの高まりとともに、コスト面での要請も大きい。ヨーロッパの大規模風力発電は入札が主流であり、コスト効率に優れた発電所しか建設ができない。そして採算性を上げるためには、規模を大きくした方が有利だからだ。

結果として、風力の入札価格は下がり続けており、前述のオランダのウィンドファームは72・7ユーロ／MWh（8・1円／kWh）で落札されている。さらに昨年11月には、スウェーデンの発電事業者が、バルト海上に建設する洋上風力発電所を49・9ユーロ／MWh（5・7円／kWh）で落札した。いまや洋上風力発電は、他の電源と比較しても充分に安い、価格競争力のある電源となっているのである。

台湾海峡に4GW風力 6・7兆円の投資申請

洋上ウィンドファーム建設の動きは、ヨーロッパだけでなくアジアでも始まっている。アジアにおいて最も進んでいるのは、台湾だ。台湾と中国本土の間にある台湾海峡は、世界的にみても風況に恵まれており、平均風速10m／sの安定的な風が吹く。台湾政府は2030年までに、この洋上に、4000MW（4GW）の巨大ウィンドファームを建設する計画を立てている。このプロジェクトは国際的にも高く評価され、世界大手からの投資申請が殺到しているという。その金額は、なんと合計1・8兆台湾ドル（約6兆7000億円）。台湾当局は、このウィンドファーム建設に約2兆円を見込んでいたというから、既に3倍強の投資申請が来ているというわけだ。

世界の資本が洋上に向かう

世界の金融資本は、投資先を探している。大規模ウィンドファームは、安定した収益を見込める事業として、恰好のターゲットとなっている。投資を呼び込むためのポイントは、台湾の事例でも分かる通り、政府が確固たるビジョンを示しているか否かだ。

石原教授は言う。「日本も、再生可能エネルギーの導入拡大を図るというのなら、より意欲的な導入計画を示していく必要があるだろう」。

浮体式洋上風力に大きな期待

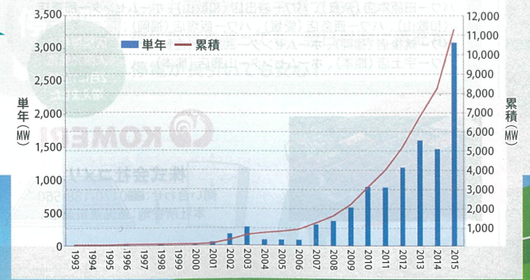
洋上風力には、海底に風車を固定する着床式と、風車を浮体として海に浮かべ、チェーン等で海底に係留する浮体式がある。遠浅の海岸の多いヨーロッパでは、これまで着床式が一般的だったが、海が急に深くなる日本の沿岸では、浮体式の方が、より大きなポテンシャルを秘めている。

「浮体式については、経産省主導による『福島浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業』（http://www.fukushima-forward.jp/）など、国も力を入れています。学会としても日本の浮体式を国際競争力のあるものにできるよう、尽力していきたいと考えています」と、石原氏も熱く語る。

世界には一周遅れの感もある日本の風力発電だが、その可能性はどこよりも大きいのかもしれない。

欧州における洋上風力発電導入量

洋上風力発電の導入がイギリス等を中心に拡大し、2016年までに累計1440万kW



（出典）EWEA「The European offshore wind industry – key trends and statistics 2015」を元に本誌編集部にて作成

福島県沖で進められている福島浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業。2MW風車・5MW風車・7MW風車各1基と浮体式洋上サブステーション（変電所）によって構成されている。

（出典）福島洋上風力コンソーシアム

日本風力の課題

一般海域のルール策定を急げ

洋上風力への取り組みは、日本においても進められている。日本の課題は、どこにあるのか？ 日本随一の風力発電産業団体である日本風力発電協会（JWPA）・専務理事の中村成人氏に尋ねた。

2020年以降、洋上本格化 2050年には陸上に拮抗

風力発電の導入拡大を図っていくためには、発電コストの低減や系統の整備・強化などとともに、洋上風力発電推進のための環境整備が欠かせません。

もちろん、先行している陸上風力は今後ますます導入が進む見込みですが、周囲を海に囲まれた日本において、洋上風力の可能性には大きな期待が寄せられています。

現在、日本の沖合（一般海域）に設置されている洋上風力は4基で、合計13・4MW（0・0134GW）ほど。JWPAでは、2030年には洋上風力合計9・6GW／陸上風力合計26・6GW、2050年には洋上風力合計37・0GW／陸上風力合計38・0GWの導入目標を掲げています。2050年時点では、陸上風力と洋上風力がほぼ拮抗する見通しです。

しかし、現状ではポテンシャルの大きな一般海域に洋上風力発電設備を設置するための明確なルールが定められていません。このため事業性を評価することが難しく、安心して計画を進めることができない状況にあるのです。JWPAとしては、ルールづくりを関係各省に働きかけるとともに、具体的に以下の検討項目を示しています。

- **関係者の合意形成の方法（関係者の範囲、協議会等）**
- **海域の占用者を決める手続き**
- **海域の占用範囲を決める手続き**
- **海域の占用期間**
- **占用許可の条件**
- **占用料（占用対象物および占用範囲を含む）**
- **地位の継承**
- **許認可手続き（窓口の一本化）**
- **事業終了後の手続き**
- **罰則**
- **その他（海域占用への特区制度活用の可否）**

現在、一般海域における風車設置の計画は5件（合計1757MW）あり、環境アセスメントの手続きが進んでいる案件については、2018年度以降には海上工事の実施が想定されています。その他の案件も2020年以降、順次、着工が予定されています。ルール策定は、急を要することなのです。