

## 洋上風力発電に関する期待と今後の展望

東京大学名誉教授・世界風力エネルギー学会副会長 荒川 忠一

### 1. はじめに、地域との共発展

風力発電はエネルギー密度の小さい風を利用しているため、大きな構造体となり、さまざまな問題を誘引することがある。自然エネルギーを活用するためには、社会受容性に配慮した様々な工夫を施す努力が積み重ねられている。2000年に設置されたコペンハーゲン沖合の20台の風車は円弧状に配置されたデザインで、その形状からいまでも世界でもっとも美しいウィンドファームのひとつと謳われている。その5台は市民所有の風車であり、地域の活動と密接に連携している。歴史的に有名なオランダ風車群も、湿地帯を灌漑するために普及したものであり、現在は世界遺産として地域の誇りとなっている。筆者は東京都の埋立地に、東京都の色である緑を使ったライトアップを提案し、東京を訪問する多くの行政関係者に環境・エネルギーのメッセージを伝えることに成功した。洋上風力発電を含めて再生可能エネルギーは、地域の方々を含め多くの利害関係者から理解と合意を得ながら、その普及活動を進めることが大切である。

### 2. 洋上風力発電の現状

風力発電は世界では2022年末に906GWの設備容量に達し、また洋上風力も64GWに成長し、再生可能エネルギーのトップランナーである。経済性に優れ、さらに洋上に進出することにより、その可能性を広げている。残念ながら、日本はわずか4.8GWであり、従来のエネルギー政策の影響を受け、大幅に導入・普及が遅れている。国内における風力発電の電源構成はわずか1%で、欧州平均17%、英国28%に比べて、極めて小さい。また、洋上などに利用される大型風車メーカーは、現在、世界のトップ3と呼ばれる外国企業に限られ、国内メーカーはその技術力は高いものの、すでに撤退している。これらの逆境をバネとして、排他的経済水域の広さが世界6位の日本が、洋上風力で大きく成長することが期待されている。その中で、北海道の風力ポテンシャルは最も大きく、海上送電網の整備に伴い、国内電力を支える大きな役割を果たすであろう。

### 3. 洋上風力発電のプロジェクト

日本にも高い評価を得る洋上風力のプロジェクトが存在する。東日本大震災による津波に耐え、東京地域に送電を続けた茨城県のウィンドパワーかみずをはじめとし、NEDOが洋上の気象観測塔とともに研究事業用に設置した銚子および北九州市の実証試験機が記憶に新しい。国内の商業ウィンドファームは後述する。世界では、英国のHornsea<sup>1,2</sup>をはじめとする1GWを超す規模の超大型プロジェクトが目白押しである。

一般的に洋上風力発電の売電価格が高く、実現性がないのではないかと心配を耳にするが、それは杞憂である。国内的には36円/kWhの固定価格制度から始まったものの、海外では10円、陸上風力は5円を切る価格となっている。さらに、風車の国内メーカーがなくなったものの、その主要構成部品は日本製が多く、さらに洋上工事やO&Mなどのサプライチェーンの一定部分は国内で構築することができ、地域の経済に大きく貢献できる可能性が高い。

政府・自治体は、はじめに、港湾地域を活用した洋上風力発電の構築に努力し、事業者が商業運転を始めている。秋田港・能代港ではおよそ計 140MW のファームが昨年末に運開し、この正月に石狩湾新港の 110MW も加わった。さらに、広大な一般海域を対象とした再エネ海域利用法による大規模な洋上風力発電の計画が進んでいる。2021 年 12 月に選定された 4 海域 1.7GW のラウンド 1 に対し、およそ 1.8GW のラウンド 2 の 3 海域の事業者選定も 2023 年 12 月 14 日に発表された。これからラウンド 3 をはじめ、北海道を含めて、大規模な洋上風力の開発が進むものと予測される。

#### 4. 地域での案件形成における取組について

政府のエネルギー基本計画として、2030 年 10GW、2040 年 30-45GW の洋上風力発電の目標を持っている。それを実現するためには地域での案件形成が必須である。これまで、先行して地域に入っていた発電事業者の案件を基礎として、再エネ海域利用法に基づいて、促進区域の指定、法定協議会の設置と公募占用指針の策定、公募、事業者選定と進んできた。しかしながら、継続的かつ大規模な新規案件形成のためには、政府、自治体を中心として活動を行う必要がある。現在、政府は自治体に案件形成の情報提供を依頼し、必要に応じて、個別自治体への案件形成支援を行っている。両者の情法共有を密にして、効率的な活動を行うことが求められている。

#### 5. 着床（着底）式洋上風力発電の技術

NEDO の「着床式洋上風力発電導入ガイドブック」とそれに基づいた技術情報を紹介する。支持構造物、自己昇降式作業台船（SEP 船）、洋上風力アクセス船（CTV）などであり、現在、支持構造物としてはモノパイルが中心となってきた。

#### 6. 浮体式洋上風力発電の技術

NEDO の「浮体式洋上風力発電技術ガイドブック」を紹介しながら、最新の世界における情報を伝える。50m 以上の水深に利用され、浮体形式として、バージ型、セミサブ型、スパー型、そして係留の方法として TLP が話題となっている。それぞれに特長があり、利用海域の水深、基地港湾、造船所などにより、それらの得失が生じる。日本は、浮体式洋上では優れた技術を有し、長崎県五島、福島県沖における国家プロジェクトが世界の耳目を集めた。

現在、国際的にはスパー型の Hywind、セミサブ型の Windfloat が商業運転に近い規模で発電事業を開始している。また、港湾内でも製造できるコンクリート浮体のバージ型も話題となっている。地域に適合した浮体式システムの確立が望まれ、漁業との共存や浮体設備の一部を地域で生産する体制などが望まれる。

#### 7. ブルー・オーシャン、日本の洋上風力の将来

地球の 7 割を占める海洋がもたらす風力、波力、潮流、海流、温度差などの再生可能エネルギーのほとんどは手付かずである。日本が先頭に立って、まだ開発が進んでいない水深の大きい沖合海域の洋上風力発電を、経済性を考慮しつつ、地域との共発展を図りながら、「ブルー・オーシャン」として開発を進めたい。

#### 8. 結語

無限の可能性があり、経済性で魅力ある洋上風力へ、さらに浮体式洋上風力発電の普及・促進を進めたい。そのためには、地域との連携、地産地消、コミュニティパワー、バナキュラーなデザイン、シビックプライドなど、地域振興、共発展を確実に進める。北海道で 1 日も早い洋上風力の計画が進むことを期待し、さらには、2050 年のカーボンニュートラルを目指し、地域の方々との協力を含めて、国民として力を合わせたい。