

沖縄県久米島で海洋温度差発電の実証プラントが発電を開始しました

沖縄県海洋深層水研究所(久米島)で海洋温度差発電(OTEC)の実証プラントが4月中旬から発電を始めました。海洋温度差発電の世界唯一の実用実証プラントとして、出力 50 キロワットの発電プラントが完成し、6月には 24 時間連続運転に入る予定で、発電された電力はクルマエビの養殖や野菜の栽培などに海洋深層水を活用している海洋深層水研究所で使用するほか、島全体の配電網にも送電する予定です。

事業費は約5億円で、沖縄県が IHI プラント建設や横河電機、環境ベンチャーのゼネシスに委託して実施したものです。県は「出力が安定した発電源として活用し、将来的な大型化や商業化の可能性を研究したい」(産業政策課)としています。

久米島の海洋深層水研究所は海洋深層水の1日の取水量が1万 3000トンと日本最大の規模を誇り、10年前の建設以来、深さ600mの海底から8.5℃の深層水を毎日取水しています。また、表層海水との温度差も大きく、夏には29℃、冬でも22℃程度、平均すると26.5℃の表層水を深さ30mから取水しています。

今回の実験では、この既設の取水管を利用することで、数十億円規模の費用が掛かる新規の取水管の建設は見送り、OTECのベース電源としての安定的な稼働の実証と、発電に使用した後の海洋深層水を農業や水産分野に活用する複合利用のコスト削減効果などについて可能性と課題を調べることにしています。

現在、久米島では、海洋深層水がクルマエビの養殖や化粧品、海ブドウ、塩などの生産・製造に利用されており、海洋深層水関連企業の昨年の総売り上げは20億円で、取水開始から10年で、それまでの島の最大の産業であった、さとうきび生産の倍以上になりました。

この結果、海洋深層水の利用率も年々増え、夏場の利用では取水の上限に近づいている状況で、今後の海洋深層水事業への新規参入に影響が出る恐れも懸念されている状況です。

海洋深層水の利用は世界的には1974年にハワイでのOTEC開発から始まりましたが、実用化のレベルに達することができない時代が長く続くなかで、1988年に、より小規模の取水量で実用化できる水産利用での活用の試みが高知県で始まりました。これが数年後に商品開発に結びつき、今では北海道から沖縄まで全国十数か所で海洋深層水が取水され各地の地場産業の活性化に役立っています。また、現在では韓国、台湾での産業利用も進んでおり、このような海洋深層水の産業利用が、この四半世紀の間、OTECに代わって海洋深層水利用技術の開発の芽を引っ張って来ました。

この間OTECについても我が国を始め、米国、フランス、インドなどで技術改良が進められ、実証実験が試みられてきましたが、いずれも実験段階で終了しており、世界には現在稼働しているシステムはありません。



海洋温度差発電の実証プラント
琉球新報 HP より引用

しかし、近年、世界では地球温暖化対策の一手段として再生可能エネルギーの活用が注目されてきており、日本でも、東日本大震災による原発事故という不幸なできごとがきっかけでしたが、海洋深層水の産業利用だけでなく、OTECにも再度の期待が掛けられるようになってきました。

久米島では、今回の実験がうまくいけば、発電規模を拡大して出力1メガワット(1MW=1,000kW)級の海洋温度差発電所を建設したい考えです。このためには直径1.2mの新たな取水管2本の敷設が必要で、その建設に100億円、発電プラントの建設に約30億円の費用がかかると見積もられていますが、設備の建設費に50%補助が適用されれば、発電単価は20円を切り、商用レベルの価格になると試算しています。

久米島町は「次に進むために何としてもこの実験は成功してほしい」と期待していますが、それというのも将来は10メガワットのプラントを建設して、海洋深層水発電をベース電源に、他の再生可能エネルギーを組み合わせ、エネルギーと食料を完全自給する「久米島モデル」の構想*を描いているからです。

*注):久米島モデルについては、“久米島海洋深層水複合利用基本調査 調査報告書”

http://www.town.kumejima.okinawa.jp/industry/deepocean_water_inspection_slip.html を参照。

概要版【図表集】のp16に“久米島モデル”のイメージイラストが描かれています。

太陽光発電や洋上風力は比較的短期間で建設できますが、天候によって発電出力が変動するので年間の設備稼働率は10-20%程度と低いのが難点です。一方、海洋温度差発電は、夏と冬では発電量が変化しますが24時間連続運転ができてベース電源に使える上、設備の稼働率も高く90%以上になるものと想定されています。

海洋温度差発電のさらなる強みは、海洋深層水の産業利用や水産利用などの複合利用ができる点です。発電だけの他の再生可能エネルギーと違い、複合施設の利用全体で採算性を考えることができ、過去にも海水淡水化プラントや地域冷房と組み合わせた構想が発表されています。

一方、世界へ目をやると、ハワイや中国では、より大規模な実証や発電所建設が計画されています。今年4月には、米国のロッキード・マーティン社が中国のレインウッド・グループと協力し、中国の南方洋上に世界最大級の海洋温度差発電プラントを建設すると発表しました。



中国南方洋上に建設される OTEC のイメージ
GigazineHP より引用

計画によれば発電所は 10MW の規模で、この発電所からレインウッド・グループの開発する海南島のリゾート施設にエネルギーを供給するとのことです。これまで海洋温度差発電は大規模な施設の建設に至っていませんでしたが、これが完成すれば世界で初めて OTEC の商業化が実現する可能性ができました。また、韓国でも KORDI(韓国海洋研究開発院)が 2010 年～2015 年までの計画で 50kW の実証プラントの建設と 1MW の実用化プラントの設計を目指した技術開発を進めています。

久米島での今回の実験は 2014 年度までの予定ですが、連続運転に成功すれば世界も注目する貴重なデータとなります。環境で世界に貢献すべき海洋国家の日本にとって、海洋深層水利用技術の開発はクリーンで無尽蔵な再生可能エネルギーの利活用という最も有望な開発・実用化テーマの 1 つと言えるでしょう。

ただ、10MW への大規模化には数百億円の資金を要します。今回の実証実験が 2 年後に終わるまでの間に、沖縄県や国は、次のステップに進むかどうか資金調達を含めて判断することになります。今回の久米島の実証実験で問題点を一つ一つ解決し、海洋温度差発電プラントを大規模化し、海洋深層水の複合利用を実用化にこぎつける道を、今回は何とか実現したいものです。

久米島町では海洋深層水取水管の設置深さである 612m にちなんで、6 月 12 日を「海洋深層水の日」として毎年イベントを開催しています。今年は日曜に当たる 6 月 16 日(日)にイベントを開催し、これと同時に OTEC の施設公開や講演会を行うそうです。興味のある方は、是非、ご参加ください。

注) 海洋温度差発電 : OTEC(Ocean Thermal Energy Conversion)
(Nio)