

特集 2

日本がリードする 海水淡水化 ビジネス最前線

◎文

グローバルウォータージャパン代表
吉村和就

(元国連環境審議官)



福岡にある国内最大の海水淡水化プラント。[東洋紡提供] 写真/時事

世界で拡大する海水淡水化市場

世界的な水不足が深刻化している中、海水から真水を作る海水淡水化市場が急拡大している。特に中東地区では、潤沢なオイルマネーによって水インフラの中核として海水淡水化プラントの建設が活発化している。さらに北アフリカの産油国、スペイン、北米、中国・沿海部などでも海水淡水化プラントの建設がラッシュである。つまり海水淡水化は、河川水や地下水が枯渇する中、水不足の解消に役立つ、大きな武器として世界中に広がりつつある。

海水を淡水化する方法は、蒸発法と逆浸透膜法（RO膜法）が実用化されている。蒸発法は海水を加熱して、発生した水蒸気を冷やして淡水を得る方法で、RO膜法は半透析膜を用い、塩分の持つ浸透圧以上の圧力を掛けることによって淡水を得る方法で、蒸発法に比べエネルギー消費が少ない利点を持つ。それではその市場の伸びをみてみよう。

過去十年間の世界水関連市場の伸びは、平均六%であったが、海水淡水化市場（熱蒸発法+膜処理法）は、平均一〇・三%の伸びであった。その造水量も七二万 m^3 /日（二〇〇五）から二五六万 m^3 /

日（二〇一〇）、二〇一五年には四四六万 m^3 /日と予想されている。特に省エネに優れているRO膜が今後一四%以上の伸びが予想されている。

日本の膜メーカーはなぜ強くなったか

この海水淡水化向けRO膜市場は、日本メーカーが世界市場の七〇%を占め、また前処理で使われる精密除濁膜（MF、UF膜）市場も日本メーカーが四〇%を占めている。つまり膜処理技術は、日本が世界に誇れる最高の水処理技術である。

RO膜は米国で開発され、主に軍用や医療に使われていたが、高価であり、取り扱いも難しかった。一九六五年頃から海水淡水化用RO膜（米国製）が中近東地域などで実用化されるようになった。その将来性に目覚めた日本の繊維会社が、米国の特許を導入し、各社で酢酸セルロース系の膜開発が活発に行われた、しかし本場の米国では、さらに高性能なポリアミド系膜が開発され始めていた。米国に大きく遅れをとっていた日本メーカーは、繊維の高機能化として各種の膜開発に邁進、そもそも微細化技術（細かく、緻密に）に



井戸から水を汲み上げる女性。写真／AFP II時事

強い日本人の性格を持って、世界で最も優れた膜モジュールを作り出した。さらに八〇年代から(財)造水促進センターが中心となり、中近東の海水淡水化ビジネスに乗りだし、「RO膜は日本製」と高い評価を受けるようになった。

九〇年代からは、電子デバイス産業向けの超純水需要が高まり、半導体の集積度向上、歩留まりの追求に水処理膜はなくてはならない存在となり、高性能膜の研究・開発がさらに加速された。

日本の膜メーカーの戦略

主要な国内膜メーカーは、東レ、日東電工、旭化成ケミカルズ、東洋紡、三菱レイヨン、帝人などが挙げられる。各社とも大きな売上げ目標を掲げている。

それでは各社のグローバル戦略を見てみよう。

◎東レ

市場の拡大を先取りし、約七〇億円を投資、愛媛工場、サンディエゴにRO膜増産体制を整えてい

る。また傘下の水道機工のエンジンアリング力を活用し、膜の単体販売だけではなく、エンジニアリング・ビジネスを強化している。下水・排水用の膜にも力をいれており、シンガポール、クウェートにて大きな実績がある。

◎日東電工

繊維系メーカーではない、膜メーカーである。その戦略もユニークである。八七年に米国の膜メーカーであるハイドロノティクス社を買収し、海外市場に特化してきた。その結果、RO膜市場ではダウ・ケミカルに続く第二位の市場占有率(約三〇%)を有している。グローバルオフィスを三〇カ所展開している。やはりRO膜の増産体制を整えており、滋賀工場、米国工場(オーシャンサイド)、上海の三極体制、最近は三菱レイヨンと開発会社を設立し、膜の単体売りだけではなく、維持管理を含むビジネスに力を入れている。シンガポールのニューウォータープロジェクトでも活躍している。

◎旭化成ケミカルズ

精密ろ過膜(MF、UF膜)に特化しているのが、旭化成ケミカルズである。富士工場の他、中国・杭州の工場を増産体制(三万本から六万本へ)を整えている。中国における排水処理、工業団地

■主要膜メーカー売上げ目標

社名	売上げ目標
東レ	2015年度に1,000億円以上
日東電工	2017年度に1,000億円以上
旭化成ケミカルズ	1,000億円
東洋紡	300億円
三菱レイヨン	3年以内に200億円
帝人	3年後20億円

向け膜処理など大型の排水処理に強い、また米国ではポール社と組み、米国の水道用除濁膜市場の約五割を抑えている。膜の機械的強度が強いのも、特徴の一つである。

◎東洋紡

塩素に強い中空系膜を有しており、汚染物質に強い。国内では、本邦最大の福岡の海水淡水化プラント(日量五万トン)に納入されている。海外では三菱重工と組む場合が多く、サウジアラビアの海水淡水化プラントに納入実績が多い、昨年、中近東で最大容量(日

量二〇万五千トン）を持つラヴィーグに納入している、しかし自らのグローバル展開は弱い。

◎三菱レイヨン

小型の膜浄水器を最初に開発した会社であり、その中空糸膜は汚染に強く、日本国内、中国、韓国等の排水処理用MBR膜（メンブレン・バイオ・リアクター）として二〇〇〇カ所以上の実績を有している。また日本国内の浄水場にはクリプトスポリジウム（下痢を起す原虫）対策として、三〇カ所以上に納入されている。

膜メーカーの課題は

国内膜メーカーは市場の伸びに応じ、増産体制を増強してきたが、膜会社同士の争いは激しさを増している。一度納入すると、膜の寿命である約五年後には取り替え需要が発生する、このため初期納入時は無理をしても受注する事が横行しており、各社とも膜の売上げや出荷本数は伸びるものの、採算性に苦労している。さらに膜市場の伸びに連れ、多くの海外企業が膜ビジネスを強化、参入してきている。

特に韓国、中国の膜メーカーの台頭により、膜モジュールの価格はさらに低下することが予想され

ている。この様な膜の単体売りでは、将来の大きなビジネスサイズは望むことが不可能である。

膜単体売りからの脱却が急務

世界の水処理市場は二五年には一〇兆円規模になると予想されており、例えばそこで使われる部品・素材（膜）のすべてを日本のメーカーが抑えたとしても一兆円規模であるう、つまり世界の水市場の％しか日本が享受できないビジネスである。

欧米のエン지니어リング会社は、顧客から数百億円の契約を取り、その後は日本の膜メーカーに競争させ、安価な膜を購入することにより、大きな利益を出している。携帯電話市場にも見られる部品立国・日本の姿がここでも同様である。日本は維持管理や運営に関わるビジネスも手がけなければ、今後の飛躍は望めないであろう。すでにGE（ゼネラル・エレクトリック）は、膜の単体売りでは無く、自ら出資し海水淡水化事業をアルジェのハンマープロジェクトで開始している。

国を挙げて水産業育成に取り組み

海水淡水化では、国内での大き

な市場が無く、膜メーカー独自に海外市場を開拓してきた。しかし最近ではシンガポールやドイツ、韓国が国を挙げて水（みず）産業育成に乗り出してきている。シンガポールでは、既に国家主導のもとに海外から五〇〇〇億円以上の水プロジェクトを受注している。その中核となる膜モジュールはほとんどが日本製である。

このような現状を打破しようとして、今、国として戦略的な動きが始まった。

任意団体である「水の安全保障戦略機構」が提唱され、その中核として「チーム水・日本」が一月三〇日に設立される。この機構は産官学、およびNGO、NPOを巻き込んだ大きな活動チームであり、日本が今まで保有していた水

に関する経験、技術、ノウハウをもう一度見直し、関係者がチームを組むことにより国内外の水問題を地球レベルで解決するものである。その活動に期待が高まっている。

■2025年における世界水ビジネスの規模

1. 管理・運営・メンテナンス	約100兆円
2. 建設に関わるエンジニアリング	約9兆円
3. 建設に関わる部品および素材	約1兆円
合計	110兆円



水をためる容器を目いっぱい積んだ人力車をこぐ男性。水不足となれば、容器を扱う商人は大もうけ？ 写真/AFP=時事