

## 特別講演

# 世界の水環境問題に貢献する日本の膜技術と日本の水国家戦略

栗原 優

Masaru Kurihara

東レ(株) 顧問



## プロフィール

- 1963年 群馬大学工学部応用化学学科卒業  
東洋レーヨン(現東レ) 入社
- 1970年 工学博士(東京大学) 受与  
米国 IOWA 大学博士研究員
- 2003年 東レ(株) 専任理事
- 2006年 東レ(株) 顧問

## 1. はじめに

世界の環境問題として、炭酸ガスによる地球温暖化と水問題(水不足と水環境の水質汚染)は同列に扱われるべき世界的課題である。飲料水と衛生設備のない人口を半減するという国連のミレニアム提言の実現に向けて各方面の努力がなされているが、今や水問題は、食糧問題、エネルギー問題と一体化して解決すべき世界的課題である。

世界の水資源の現状および今後の推移については各種予測があるが、人口増、都市化、砂漠化の進行と共に、今後ますます深刻化する懸念がある。

## 2. 水処理技術の進化と市場の成長

人口の増加と水処理技術の進化の歴史を見ると、1900年代迄の自然浄化作用では水量と水質の確保が困難となり、新しい水処理技術が次々と提案、実用化されてきた。近年、蒸発法と膜処理が最も新しい技術として提言されてきたが、高品質と高速処理・省エネプロセスの膜処理技術は、21世紀の必須技術になろうとしている。1990年以降の累積設備規模の推移を見れば、膜法が蒸発法を大きく凌駕してきた。

## 3. 水処理膜技術

水処理用膜の種類として、RO(逆浸透)膜、NF(ナノろ過)膜、UF(限外ろ過)膜、MF(精密ろ過)膜の4種類に分類される。UF/MF膜で下廃水処理用のMBR(メンブレンバイオリアクター)を含める5種類と考えてもよい。

この5種類の膜は、それぞれ30~40年以上の歴史を持ち、市場の成長と技術の成長とが連動し、発展してきた。1990年以降、とりわけ2000年以降急激な市場の成長を伴い、年率25%以上で伸張している。

この分野で水処理膜の日本企業のシェアは膜供給ベースで、全体の水処理膜で60%、海水淡水化RO膜では70%のシェアに達している。



## 4. 水処理膜の技術開発トピックス

- (1) 海水淡水化RO膜では、高ホウ素除去膜の研究開発が技術の先端を進んでおり、RO膜の孔径の存在とその孔径は5-7ÅであることがPALS(陽電子消滅寿命分光法)で初めて明らかにされた。
- (2) UF膜分野では、低ファウリング膜、かつ、長期使用に耐える高い物理強度(強伸度)を同時に実現する、PVDF複合中空糸UF膜を創出した。
- (3) 先述した5種類の膜を機能別で組み合わせ、どんな原水(①河川水・地下水、②海水、③下廃水)にも対応できる、膜統合システム(IMS)が今後ますます発展するものと予測される。

## 5. 水処理における日本の課題

急拡大する世界の水ビジネス市場に日本はどう対応すべきだろうか。現状では、日本が圧倒的なシェアで優位性を持っているのは膜、ポンプ等の機器・素材供給であり、水ビジネス本来の水道事業、新規水事業(管理・運営を含む)には、日本は国際競争力がない。したがって、この分野の強化のため国家戦略的に強化していく動きが始まっており、そのひとつがGWRA(Global Water Recycle System Association)の誕生であり、かつ、「チーム水・日本」の動きが政・産・官・学の統合連携でスタートしたことである(ともに平成21年1月に発足式終了)。