

## Q&A

**11Q7:** 最近雨が降らず河川の水位が下がって塩水遡上が取水口まで到達し、水道の水がしょっぱいという苦情が来ています。日本の対策事例を教えてください。

(タイ、NW)

**A:** 日本では、海岸に近い都市水道の多くは河口堰の建設によって塩水遡上を防ぎ、原水の塩分濃度の上昇を抑えています。しかし、タイのように河川が様々な物や人を運ぶ重要な役割を担っている場合、堰を作ることは難しいと思います。

取水地点を塩水遡上の影響を受けない上流に移すことも一つの対策ですが、それも難しい場合、日本で実施している3つの事例を参考までに紹介します。

### 1. 渇水時の仮設土堰堤の建設例

日立市の水道水は久慈川水系と十王川水系の二つの水源から取水しています。久慈川の取水口は河口から4.3km上流にあり、近年の異常気象の影響もあり少雨の時には河川流量が低下し、海水が遡上し取水口に到達します。一時的に取水を停止しますが取水停止が長期化する場合は、取水量を確保するため、市は取水口下流側に、川幅を狭くして上流からの流れを強くし、海水の遡上を防ぐ土堰堤を設置しています。更に、十王川系統の水を一部久慈川系統に融通することで、安定的な給水を確保しています。



久慈川の土堰堤築堤作業

[\(日立市水道事業第5章資料編より引用\)](#)

### 2. 電気透析法(ED)<sup>\*1</sup>

国土交通省の2013年の資料<sup>\*2</sup>によると日本国内の8か所(100m<sup>3</sup>/日以上)の水道施設で地下水水質の塩分濃度、硬度、硝酸・亜硝酸性窒素濃度等を下げるために電気透析を使用しています。その規模は125m<sup>3</sup>/日~3,300m<sup>3</sup>/日です。東京都大島町はそ

の中で比較的規模の大きい設備(北の山浄水場: 2,780m<sup>3</sup>/日のED、1988年設置、南部浄水場: 1640m<sup>3</sup>/日のED、1993年に設置)を利用し

ていましたが<sup>\*3</sup>、耐用年数経過等により2か所とも2011年により性能が改善されたシステム、極性転換電気透析法(EDR)<sup>\*4</sup>の設備に取換えています。EDRで処理された水は他の井戸水と混合して配水されています<sup>\*5</sup>

表1 大島町水道原水とEDによる浄水水質<sup>\*3</sup>

項目	水質基準 mg/l	北の山浄水場				南部浄水場			
		原水		浄水		原水		浄水	
		最大値	平均値	最大値	平均値	最大値	平均値	最大値	平均値
1 一般細菌	100	20	10	5	1	50	14	0	0
2 大腸菌	不検出	不検出	—	不検出	—	検出	—	不検出	—
3 ホウ素及びその化合物	1	0.51	0.40	0.60	0.44	0.44	0.40	0.60	0.44
4 アルミニウム及びその化合物	0.2	0.06	0.06	0	0	0	0	0	0
5 ナトリウム及びその化合物	200	342	217	110	96	430	318	102	89
6 塩化物イオン	200	643	495	140	104	831	559	104	68
7 カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300	652	486	113	75	555	406	131	43
8 蒸発残留物	500	1,983	1,331	429	389	1,850	1,379	456	365
9 有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)	10	4.2	1.6	2.7	1.0	5.5	22.2	1.8	0.7
10 味	異常なし	微塩味	—	異常なし	—	微塩味	—	異常なし	—

(筆者一部加工)

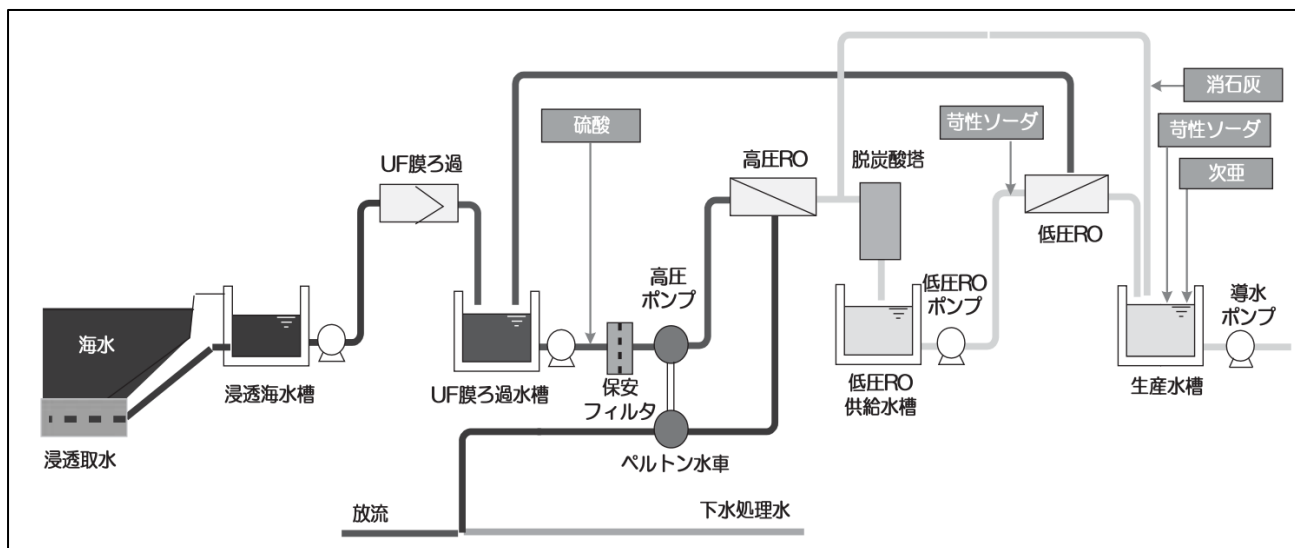
### 3. RO(逆浸透)膜法

国土交通省の2013年の資料<sup>\*2</sup>によると日本で海水、かん水をRO膜で処理している水道施設(1989年以降、100m<sup>3</sup>/日以上)は40か所あり、その8割が1000m<sup>3</sup>/日未満の浄水量です。1000m<sup>3</sup>/日を超える施設は8

か所あり、海水を淡水化している沖縄県の北谷浄水場(40,000m<sup>3</sup>/日)、福岡市福岡地区水道企業団の「海の中道奈多海水淡水化センター」(50,000m<sup>3</sup>/日)が最大規模です。

1) **かん水の淡水化事例<sup>\*6</sup>**: 沖縄県伊良部島では地下水の塩化物イオンと蒸発残留物の濃度が高いため、2000年4月より伊良部浄水場で浅井戸10箇所から取水し、一部を緩速ろ過→逆浸透膜(低圧RO)→塩素滅菌処理し、緩速ろ過→塩素処理の浄水と合わせ3600m<sup>3</sup>/日配水していました。(しかし、伊良部大橋新設時に水道管を橋に添架し、2015年からは宮古本島から浄水を送水している。RO施設は将来用に保存。)

2) **海水の淡水化事例<sup>\*7</sup>**: 福岡市の海水淡水化施設は渴水対策として2005年に供用開始した。取水は玄界灘沖640mで、海底に作られた砂ろ過装置でろ過した水を導水し、前処理(UF膜)で微生物や極細微粒子を除去、高圧RO膜で海水を淡水化、その一部を更に低圧RO膜で処理してホウ素濃度を低減後、残りの高圧RO膜透過水と混合し、ミネラルを付加後、河川水を原水とする浄水と混合して配水されている。高圧ROの濃縮水は塩分濃度を下げるため下水処理水と一緒に海に放流され、低圧RO濃縮水はUF膜に返送される。



福岡市の海水淡水化フロー図<sup>\*7</sup>

(情報提供有村氏、資料調べ・文責 山本)

## 参考

- \*1 電気透析法(ED: Electro Dialysis)
- \*2 国土審議会水資源開発分科会調査企画部会「雨水再生水等の利用促進」(2013年12月13日)
- \*3 水道事業基本計画地域水道ビジョン2008 ダイジェスト
- \*4 極性転換電気透析法(EDR: Electro Dialysis Reversal)
- \*5 平成30年度大島町水道事業水質検査計画
- \*6 沖縄県の水道概要平成22年度版 宮古毎日新聞ホームページ参照
- \*7 参考文献: 守田幸雄、福岡地区における海水淡水化プラントの運転事例、学会誌「EICA」第15巻第4号(2011)