

逆浸透膜を利用した栽培用水の確保

酒井博幸・山村真弓*・高橋正明・上山啓一・石井雅久**

(宮城県農業・園芸総合研究所・*大河原農業改良普及センター・**農研機構農村工学研究所)

Securing of Agricultural Water by Using a Reverse Osmotic Membrane

Hiroyuki SAKAI, Mayumi YAMAMURA*, Masaaki TAKAHASHI, Keiichi KAMIYAMA and Masahisa ISHII**

(Miyagi Prefectural Institute of Agriculture and Horticulture・*Ogawara Agricultural Improvement and Development Center

・**NARO National Institute for Rural Engineering)

1 はじめに

東日本大震災による津波は、イチゴをはじめとする県内有数の施設園芸地帯であった沿岸地域を襲い、農地や園芸施設に甚大な被害をもたらした。また、津波が浸水した地域では地下水の塩水化が広範囲に発生しており、農業用水を地下水に依存している園芸農家では、用水の確保が深刻な問題となっている。

これら地域では、海水を淡水化する逆浸透膜装置が支援物資として導入されているが、合理的な活用が出来ていない状況がある。そこで、逆浸透膜の手法を用いた塩水化した地下水の淡水化处理について、農業現場で利用を可能にするため現地実証試験を行ったので報告する。

2 試験方法

(1) 供試浄水器

LC600HP/SE (商品名「ミズピュア」、アクア・カルテック社製)、AC100V、幅 440mm × 奥行 295mm × 高さ 885mm、最大浄化能力 2,016 $\frac{\text{L}}{\text{日}}$ 、低圧逆浸透膜

(2) 設置方法

農業現場での利用には、逆浸透膜装置の自動運転、性能維持、浄水量の確保及び除塩効果に着目し、図 1 のとおりシステム化した。

1) 地下水中の夾雑物や浮遊物を除去するため、砂濾過器を設置し、原水貯水タンク (黒色ポリタンク 500 $\frac{\text{L}}{\text{L}}$) に汲み上げた。また、逆浸透膜装置の前に、ポリプロピレン糸巻きフィルターを設置し、藻類の発

生等を抑えるために、黒色のポリ塩化ビニルでフィルター容器を覆った。フィルターは汚れのため、2、3 ヶ月毎に適宜交換した。

2) 原水貯水タンクにはフロートスイッチを設置し、自動汲み上げとした。逆浸透膜装置への送水は、補助ポンプを設置し、戻り水は原水貯水タンクへ戻した。

3) 処理された水は浄水タンク (ポリ容器) に貯留し、オーバーフローにより貯水槽に送水した。逆浸透膜のフラッシングには浄水タンクに補助ポンプを設置し、処理された水を使用するように設置した。また、排出される廃液は設置してあるウォーターカーテン用の排水路に流した。なお、平成 23 年 12 月 17 日～27 日迄の間は、逆浸透膜装置より排出される廃液を再度地下水に戻した。

4) 浄水器の設定

1 時間 45 分稼働後、15 分間の休止とし、休止中に 15 秒間のオートフラッシングを実施し、24 時間運転とした。設定水圧は $5\text{kg}/\text{cm}^2$ とした。

5) 設置場所

亘理町吉田地区 イチゴ「とちおとめ」栽培パイプハウス (12 a)、地下 4 m の水脈から取水した。

6) 設置及び稼働期間

平成 23 年 12 月 16 日～平成 24 年 6 月 13 日

(3) 調査項目

地下水、浄水、排水それぞれの EC、pH、Cl イオン・Na イオン濃度、及び処理水量

3 試験結果及び考察

(1) 逆浸透膜装置のシステム化について

前処理として砂濾過器、原水貯水タンク、糸巻き

フィルターを設置し、定期的に逆浸透膜のフラッシングを行うことで、装置が停止するトラブルの発生や装置に装着してある各フィルターや逆浸透膜の交換なしで6ヶ月間の連続稼働が可能であった。

本システムの逆浸透膜装置による浄水量は、700～1,500ℓ/日得ることができた。また、廃液率は30～80%であった(図2)。日経過とともに、浄水量は700ℓ/日まで低下し、廃液率は80%まで高まった。この状態はその後の設置期間中を通じて同じであったことから、逆浸透膜の処理能力は一定レベルで維持された(データ省略)。

(2) 逆浸透膜装置による除塩効果について

連続運転を開始した平成23年12月28日以降の現地地下水はECが2.3～3.3dS/m、Clイオン濃度が550～950ppm、Naイオン濃度が190～430ppmであった。逆浸透膜装置で処理することにより、ECは0.1～0.2dS/m、Clイオン濃度20～50ppmに、Naイオ

ン濃度は16～50ppmまで低下し、栽培用水に利用できる水質を確保した(図3～5)。pHはやや低下する程度であった(データ省略)。

平成23年12月17日～27日迄の間は、栽培用水に利用できる水質を確保しながら、逆浸透膜方式の処理において排出される廃液を取水井戸に返す循環方式を試みたが、本設定では栽培用水に利用できる水質は得られなかった(図3～5)。

4 まとめ

以上の結果から、ECが2.3～3.3dS/m程度の塩化した地下水の淡水化には、地下水中の夾雑物や浮遊物を除去するための前処理を実施するとともに、逆浸透膜の表面を適宜フラッシングすることにより、低圧型逆浸透膜装置の農業現場での利用は可能と考えられた。

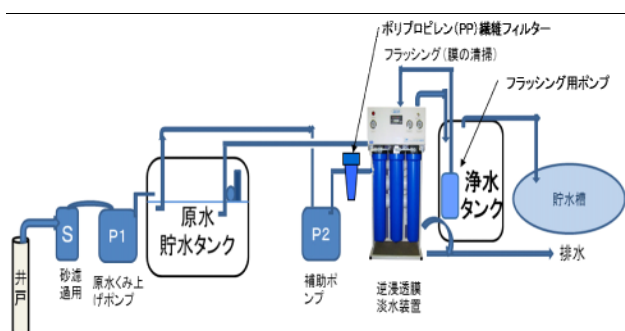


図1 地下水除塩システム簡易図

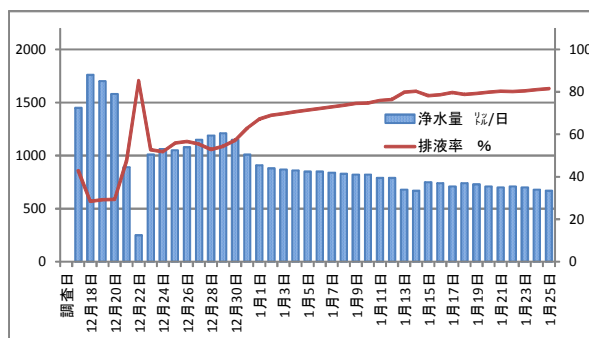


図2 逆浸透膜装置の処理能力

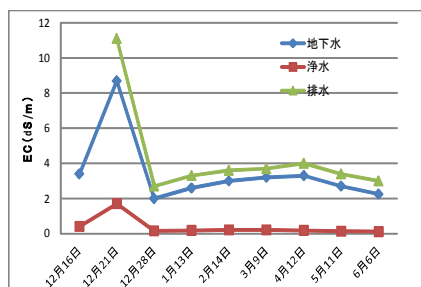


図3 ECの推移

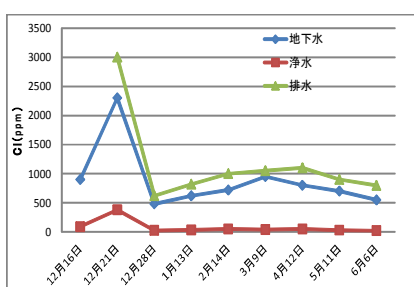


図4 Clイオン濃度の推移

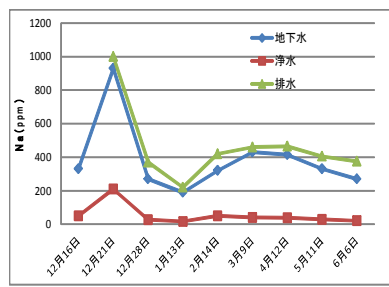


図5 Naイオン濃度の推移