

逆浸透膜浄水器を利用した地下水の除塩方法

—震災復興関連技術—

農業・園芸総合研究所

1 取り上げた理由

東日本大震災の影響により、県内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。そこで、塩水化した地下水の除塩対策として、逆浸透膜浄水器の利用について検討したところ、農業現場での適応性を確認したので参考資料とする。

2 参考資料

1) 供試した低圧型逆浸透膜浄水器は、逆浸透膜表面を洗浄するオートフラッシング機能付きの LC600HP/SE (ミズビエア, アカカテック(株)製, AC100V, 幅 440mm×奥行 295mm×高さ 885mm) で、当器の造水能力は 2.016 m³/日/台 (カタログ値) である。

2) EC が 2~3.3 dS/m 程度の塩水化した地下水では、当器の利用により、EC は 0.1~0.2 dS/m, ナトリウムイオン濃度は 9~50ppm に、塩化物イオン濃度は 20~50ppm に低下し、灌水用として利用可能である (表 1)。

3) 逆浸透膜を利用した各種イオン類の分離は、事前に地下水中の夾雑物や浮遊物を除去するための前処理を行うとともに、逆浸透膜の表面を適宜フラッシングすることで、一定の造水量確保と 6 ヶ月間程度の連続運転が可能である。

a 前処理方法

前処理は夾雑物を除去するために、砂濾過器を設置し、原水貯水タンク (黒色ローリータンク 500 ℓ) に一時貯水する。さらに、浮遊物を除去するため、装置に通水する前に、カートリッジフィルター (ポリプロピレン糸巻きフィルター) を設置する。フィルターが汚れてきた場合には適宜交換する (図 1)。

b 自動運転及びフラッシング方法

地下水の汲み上げは、原水貯水タンクにフロートスイッチを設置し自動汲み上げとする。また、装置の稼働設定は、装置停止後に自動的に逆浸透膜の表面をフラッシングするオートフラッシング機能を活用し、一定時間後に電源を切るようタイマースイッチで設定し、装置を停止させることでフラッシングを行う (図 1)。

c 造水量

EC が 2~3.3 dS/m 程度地下水の場合、本システムでは、水温 20℃で 1 m³/日/台程度の造水量が得られるが、処理能力は水温の影響を大きく受け、水温の低下により造水量も低下する (図 2)。

3 利活用の留意点

1) 当器を 2 台並列に組んだ場合の本システムの設置経費は 1,050 千円であり、年間維持経費は 164 千円となる。10a 当たりのイチゴ栽培における造水費用を試算すると 48 千円となる (表 2)。

2) 定期的 (6 ヶ月に 1 回程度) に、浄水器に装着しているフィルター等の点検を行い、汚れている場合には交換すること。

3) 供試した浄水器は低圧型であることから、配管は VP タイプ、HIVP タイプの硬質塩化ビニル管で

容易に施工でき、設置時間は2名で7時間程度である。

- 4) 藻類等の発生を防ぐため、タンク、カートリッジフィルター、配管等を遮光する必要がある。
- 5) 冬期間は凍結防止のため保温対策を実施し、装置及び配管部分の設置場所に留意する。
- 6) 逆浸透膜の原理上、造水量以上に濃縮された排水が出ることから、適正に排水すること。
- 7) 県内農業用地下水の水質特性として、鉄分を多く含む場合（「県内農業用地下水の水質特性と簡易水質診断（第76号参考資料）」参照）があるので、地下水の水質を十分に把握し、多い場合にはフィルター等の交換時期に留意すること。

（問い合わせ先：農業・園芸総合研究所情報経営部 022-383-8114）

4 背景となった主要な試験研究

1) 研究課題名及び研究期間

海水流入農地の実態把握と早期改善（地下水の塩害対策） 平成 23～24 年度

2) 参考データ

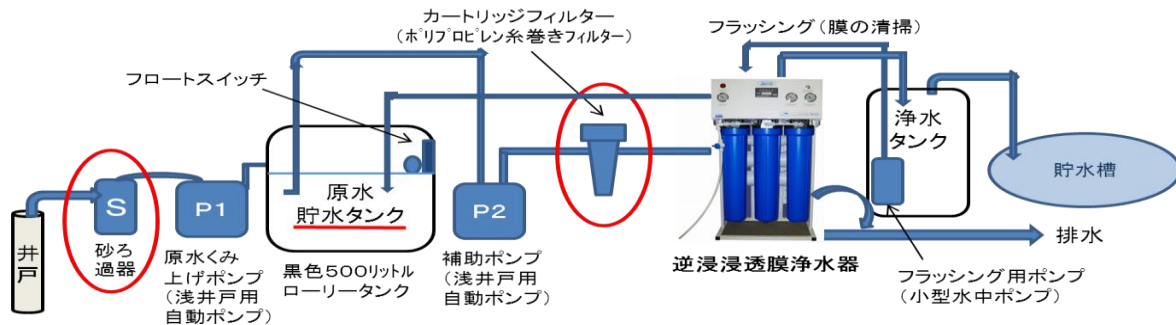


図1 逆浸透膜装置を導入した地下水除塩システム簡易図 (H23)

※設定：水圧5kg/cm²、1時間45分稼働 15分停止（内15秒フラッシング）の24時間運転

表1 除塩効果 (H23, H24)

	EC (dS/m)	pH	Na ⁺ (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
地下水	2.0～3.3	6.7～7.3	97～430	450～950
浄水	0.11～0.21	5.5～6.0	9～50	20～50

2011年12月28日～2013年1月4日

目標値：EC:0.7dS/m以下、塩化物イオン濃度:210ppm以下

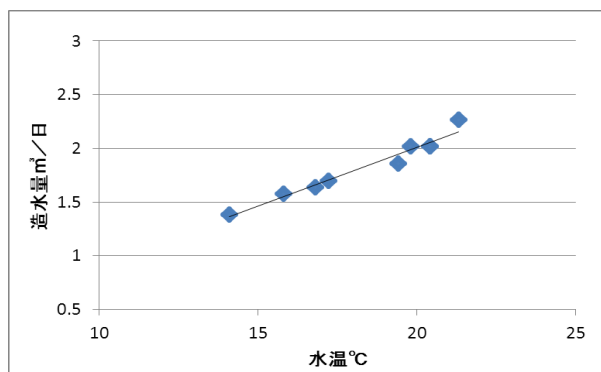


図2 水温と増水量の関係 (H24)

※H24 は浄水器を2台並列に設置

表2 (参考) イチゴ栽培におけるコスト試算 (9～5月までの必要灌水量300m³/10a)

(消費税抜き)

逆浸透膜浄水器使用時			水道使用時(口径20mm)	
設置経費	年間維持経費	電力量		
RO膜浄水器(2台)	900	RO膜(4本) ^{注2} 120	水道加入金	50～230千円
ポンプ類	54	5ミクロンフィルター(4本) ^{注3} 12	本管引込工事費	300～500千円
貯水タンク	41	1ミクロンフィルター(2本) 6	本管から敷地までの配管布設費 ^{注6}	20千円/m
スイッチ類	10	カーボンフィルター(2本) 22	1m ³ 当たり水道料金 ^{注7}	229円/m ³
濾過器類	13	糸巻きフィルター(6本) ^{注3} 4		
配管関係	32	造水料金 48,000円/10a	水道料金	68,700円/10a
合計	1,050	164 千円		

注1) 貯水槽及び井戸からの取水ポンプの設置費用は除いている。

2) RO膜(耐用年数2～3年)については1年間の使用に耐えることが前提として試算。

3) 5ミクロンフィルターについては6ヶ月毎に、糸巻きフィルターは2ヶ月毎に交換。

4) 造水量は水温15℃時の造水量を推定し設定。

5) 契約は電照に使用する100V電源(従量電灯B)を活用し、基本料金は含まない。

6) 配管布設費は水道事業者が平成22年度に口径30～75mm配管の布設替え、新設で発注した事業の落札価格より算出した。

7) 水道料金は県内水道事業者12者の口径20mm契約において、月20m³の水を使用した場合の水道料金の平均とした。

3) 発表論文等

a 関連する普及に移す技術等

a) 県内農業用地下水の水質特性と簡易水質診断 (第76号参考資料)

b その他

a) 東北農業研究第65号

4) 共同研究機関

農研機構・農村工学研究所

