

地下水位制御システム (FOEAS) を利用した下層土の塩分濃度低下効果の検討 Effect of Lowering Salinity Concentration for Sub-soil by Using FOEAS

○瑞慶村知佳, 原口暢朗, 宮本輝仁, 若杉晃介, 北川巖, 吉村亜希子

○Chika ZUKEMURA, Noburo HARAGUCHI, Teruhito MIYAMOTO, Kosuke WAKASUGI, Iwao KITAGAWA, Akiko YOSHIMURA

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の津波によって宮城県では約1万5千haの農地が甚大な被害を受けた。津波被災農地では用排水施設の復旧が完了した地区から順次除塩工事が進められている。しかし、星・遊佐(2012)によると、除塩工事完了後の転作水田において、下層に残存した塩分によって大豆栽培に影響があった事例が報告された。同県では除塩工事後の水田においても今後大豆転作が見込まれており、上述のような懸念を軽減するため、農家自身で簡単に行える下層土の除塩方法が求められている。

暗渠管を利用した地下かんがいによる除塩については既往文献で言及されており(農林水産省構造改善局計画部資源課, 1990), 地下からのかんがい・排水が容易な地下水位制御システム(以下、「FOEAS」)は下層に残存した塩分の除去に活用できる可能性がある。そこで本研究では、農村工学研究所内のFOEAS試験ほ場で地下かんがい・排水機能による塩分除去の可能性を検討した。

2. 試験方法

塩分洗浄試験は研究所内のFOEAS試験ほ場(30a区画)で実施した。試験ほ場は「地下かんがい・排水区」と「暗渠排水区(対照区)」の2筆で、それぞれの区に「模擬塩害エリア(3.5m×4m)」を2箇所ずつ設けた。洗浄試験の効果として、FOEASの幹線パイプ周辺と支線パイプ周辺それぞれの影響を調べるため、模擬塩害エリアa, cを幹線パイプの近くに、b, dを支線パイプの近くにそれぞれ設定した(Fig. 1)。下層に塩分濃度の高い層を作製するために、模擬塩害エリアでは2013年6月に28kgの塩化ナトリウム(海水の湛水深に換算すると約6cm相当)を表層にそれぞれ散布し、約5ヶ月かけて自然降雨によって下層に塩分を移動させ、洗浄試験の条件を整えた。

洗浄試験は2013年11月26日から実施した。地下かんがい・排水区では26日13時半から27日15時半まで地下水位-8cmを目標に水量を調整しながら地下かんがいで約300m³流入し、かんがいを停止した直後に水位制御器を開放し一気に排水を行った。対照区ではかんがいは行わず放置した。洗浄試験前の11月26日と試験後の12月11日にすべての模擬塩害エリアでそれぞれ土壌を採取し風乾させた後に土壌EC(1:5水浸出法)を分析した。土壌は深さ60cmまで10cmごとに区切り採取した。また、地下かんがい・排水区の模擬塩害エリアa, bの近くにそれぞれ地下水位計(ウイジン製, UIZ-WLR100-LR)を設置し、洗浄試験中に地下水位を10分おきに測定した。

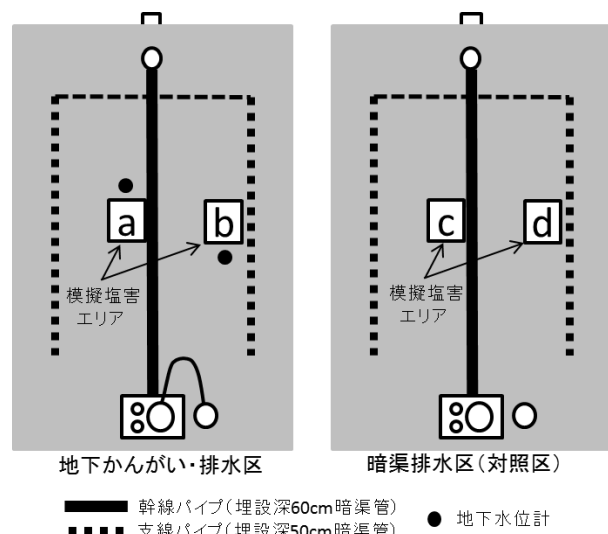


Fig. 1 試験区の概要

3. 結果および考察

Fig. 2 に洗浄試験前後の土層内の土壌 EC 分布を示す。幹線パイプ周辺について、地下かんがい・排水区と対照区を比べると、地下かんがい・排水区では深さ 20~60cm の土壌 EC が洗浄試験後に低下したが (Fig. 2a), 対照区では土壌 EC 分布の変化はほとんどみられなかった (Fig. 2c)。一方、支線パイプ周辺について、地下かんがい・排水区, 対照区ともに試験前後で土壌 EC 分布の変化はほとんどなかった (Fig. 2b と d)。地下かんがい・排水区における洗浄試験中の地下水位観測より、幹線パイプ周辺では-13.9 cm まで地下水位が上昇したが、支線パイプ周辺では-60.6cm までしか地下水位が上昇していなかったことが分かった。これらの結果から、地下水位を作土層付近まで上昇させることができた幹線パイプ周辺では下層土の塩分が洗浄され、目標の地下水位まで上昇しなかった支線パイプ周辺では下層土の塩分洗浄が十分にできていなかったことが分かった。

今回のほ場試験により、適切な地下水位制御が行われれば、FOEAS の地下かんがい・排水機能を活用することで下層土の塩分を洗浄できる可能性が示唆された。今後は、FOEAS の機能が発揮されるほ場条件の解明と併せて、今回の FOEAS を活用した下層土の除塩方法の実用性について宮城県内の現地ほ場において実証試験を行う予定である。

4. おわりに

FOEAS の地下かんがい・排水機能を活用した除塩方法は、海水浸入直後の表層に塩分濃度のピークがあるときではなく、自然降雨や除塩工事によって表層から下方へ移動した塩分が下層付近に残りやすいほ場において効果的であると考えられる。

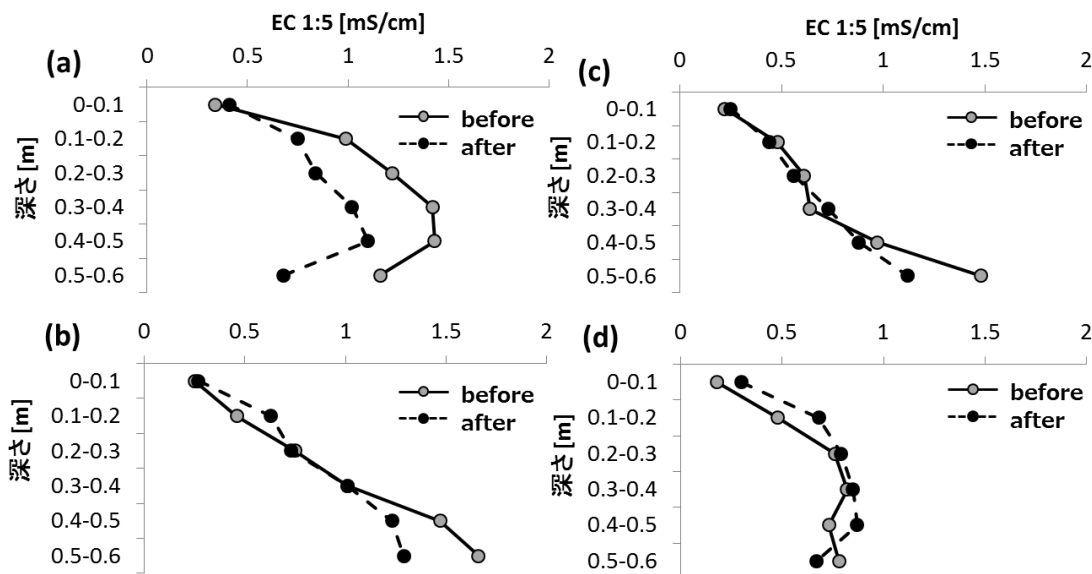


Fig. 2 洗浄試験による土壌 EC の変化

- (a) 地下かんがい・排水区 幹線パイプ付近 (模擬塩害エリア a),
- (b) 地下かんがい・排水区 支線パイプ付近 (同エリア b),
- (c) 対照区 幹線パイプ付近 (同エリア c), (d) 対照区 支線パイプ付近 (同エリア d)

引用文献 星・遊佐 (2012): 宮城県における津波による水田への影響と除塩, 日本海水学会誌, 66 (2), pp.74-78.
 農林水産省構造改善局計画部資源課 (1990): 地下かんがいの手引き-平成元年営農技術開発調査報告書-, p. 5.