

## 震災塩害土壌の除塩への表層吸引溶脱法の適用と課題 Application of the Surface Suction Leaching Method into Desalinization of Salt-damaged Soil Caused by the Tsunami of the Great East Japan Earthquake

○猪迫耕二\*・古市龍一\*\*・坪井 正行\*\*\*・齊藤忠臣\*

○Koji Inosako\*, Ryuichi Furuichi\*\*, Masayuki Tsuboi\*\*\* and Tadaomi Saito\*

### 1. はじめに

わが国に未曾有の被害をもたらした東日本大震災では、23600haもの農地が流水・冠水被害を受けたと推定されている。このような広大な塩害農地に対して迅速な除塩効果を得るには、リーチングなどの工学的な手法が有効といえる。しかし、十分な量の除塩用水を確保できない、農地の排水機能が不十分、といった地域では、通常のリーチングによる除塩は困難と思われる。そこで、本研究では、このような除塩条件に恵まれない震災塩害土壌に対する処理法として表層吸引溶脱法に着目し、その適用の可否について検討した。

### 2. 表層吸引溶脱法の概要

本法で用いた装置の概要を Fig.1 に示す。本装置は土壌への挿入部とそれに接続される給水部ならびに排水部で構成される。送水ポンプを使用して、給水タンクから挿入部へリーチング用水が送られる。挿入部は排水タンクを経てバキュームポンプにも繋がっており、コックで切り替え可能となっている。バキュームポンプを使って吸引された水は排水タンクに貯留される。

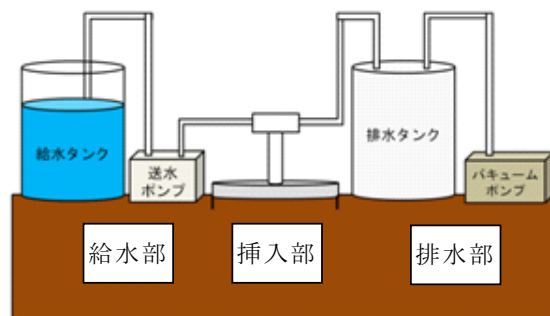


Fig.1 表層吸引溶脱法の概要

Outline of surface suction leaching method

本法では、次の手順に従って除塩を行う。①塩類集積部直上に表層吸引溶脱装置を設置し、挿入部を土壌に差し込む、②給水タンクから少量の灌漑水を送水ポンプで送りこみ、挿入部のガラスフィルターを介して土壌に浸潤させ、土壌中の溶質を溶解させる、

③挿入部の2方コックを切り替え、バキュームポンプで土壌中の塩水を下層に流下する前に表層から吸引する、④土壌中の高濃度塩水を採取できなくなるまで吸引を続ける。②～④を1サイクル(除塩サイクル)として、除塩作業を繰り返す。

### 3. 実験方法

ここでは、津波被害にあった宮城県I市の水田(土壌A)ならびに畑地(土壌B)において内径15.0cm、高さ31.3cmの塩ビ製カラムを用い、不攪乱状態で土壌をサンプリングした。各カラムを4層に分割し粒径組成を調べた結果、土壌Aの土性は全層とも埴壤土、土壌Bは表層から壤土、埴壤土、砂質埴壤土、埴壤土と分類された。実験では各カラムに

\*鳥取大学農学部, Faculty of Agriculture, Tottori University, \*\* 現笠岡市役所, City hall of Kasaoka, \*\*\*東洋ゴム工業株式会社, TOYO TIRE & RUBBER CO., LTD キーワード 東日本大震災, リーチング, 排水

対して、表層吸引溶脱装置をセットし、Table1 に示したように2通りの条件で除塩実験を行った。除塩用水には EC 0.086 dS m<sup>-1</sup> の水道水を使用した。

#### 4. 結果と考察

土壌に供給した除塩水量に対する回収水量の割合を回収率と定義すると、A1, A2の回収率はそれぞれ 90.7, 98.8%となった。また、B1, B2では91.4, 98.9%となった。

いずれの条件においても高い回収率が得られたが、吸引時間が短くとも、1回の給水量の小さい方が回収率はより大きくなった。なお、回収水の EC は土壌 A で 2.35 dS m<sup>-1</sup>, 1.79 dS m<sup>-1</sup>, B で 1.31 dS m<sup>-1</sup>, 0.88 dS m<sup>-1</sup> であり、塩濃度は除塩用水の 10 倍以上となっている。

Fig.2 に実験前後の表層 10 cm の EC<sub>1.5</sub> の変化を示した。土壌 A においては、初期状態で 7.52 dS m<sup>-1</sup> であった表層の EC は 10 サイクル後 5.51 dS m<sup>-1</sup> に留まっており、その低減率はわずかに 26.7%であった。除塩サイクル数を 70 回まで増やすと、表層 2 cm の EC は 3.53 dS m<sup>-1</sup> まで低下し、その低減率は 53.1%に達した。土壌 B は土壌 A よりも初期塩濃度が低いにも関わらず、10 サイクルでの低減率は 24.9%にとどまり、70 サイクルまで回数を増やすと 61.0%まで増加した。表層の土壌塩濃度は最終的には 1.22 dS m<sup>-1</sup> まで低下した。

作物栽培の観点から、本実験で得られた除塩レベルは不十分なものであったが、サイクル数を増やすことで表層の塩濃度を低下できることは確認できた。なお、本法の特性上、通常の運転では表層 2 cm までの除塩に留まってしまうため、震災塩害土壌のような除塩対象土層が厚い場合には、除塩可能深度を高める工夫が必要といえる。

Table 1 除塩装置の運転条件  
Running condition for the surface suction leaching facility

土壌	給水フラックス (cm s <sup>-1</sup> )	給水時間(s)	1サイクルの給水量(g)	吸引時間(s)	サイクル数
A	A1	1.27 × 10 <sup>-2</sup>	20	100	10
	A2	0.64 × 10 <sup>-3</sup>	30	90	70
B	B1	1.27 × 10 <sup>-2</sup>	20	100	10
	B2	0.64 × 10 <sup>-3</sup>	30	90	70

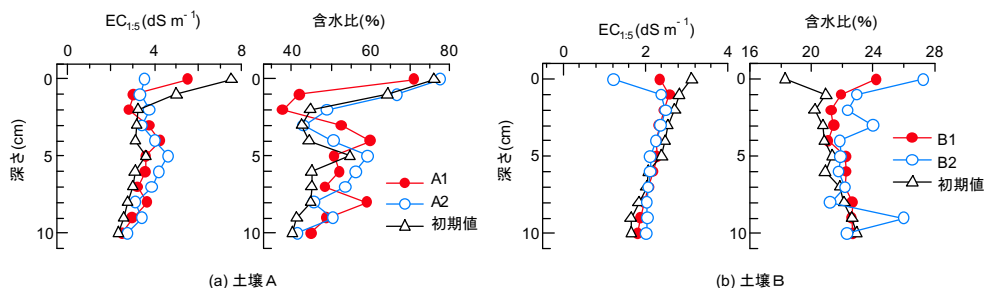


Fig.2 実験前後の表層 10 cm における含水比と EC<sub>1.5</sub> の変化  
Changes of water content and EC<sub>1.5</sub> in the leaching experiments

#### 5. おわりに

本実験の結果から、本法の通常使用では十分な除塩は得られず、さらなる工夫が必要であることが明らかとなった。しかし、運転回数を増加させることで、ある程度除塩を進行させることは可能であり、一般的な手法が使用できない条件不利地域の農地に対して適用を検討する価値はあると思われる。今後、実用を念頭においた改良を行いたい。

#### 謝辞

本研究は科研費基盤研究(C)課題番号 21580298 の補助を受けて実施した。また、被災地の関係各位には土壌採取に協力していただいた。ここに記して謝意を表す。