

表層吸引溶脱法の実用化に向けた装置の改良とその問題点 Improvement of Apparatus for Practical Application of the Surface Suction Leaching Method

○猪迫耕二*・三好智加**・齊藤忠臣*・坪井 正行***

○Koji Inosako*, Chika Miyoshi**, Tadaomi Saito* and Masayuki Tsuboi***

1. はじめに

節水型の除塩法である表層吸引溶脱法(SSML)は除塩条件が整わない塩害農地に適用できる新しい方法である。現段階では室内実験による性能評価に留まっており、実際の圃場に適用するには装置の大型化などの様々な問題がある。そこで本研究では、本法の実用化に向けた装置の改良を行い、東日本大震災で発生した津波被害による塩害農地ならびに人工塩害農地に適用し、その問題点を明らかにした。

2. 表層吸引溶脱法の概要と装置の改良点

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。給水タンクから挿入部へ送られた除塩用水は挿入部を介して土壌に浸透し、集積塩を溶解させる。次いで、挿入部上部のコックを排水部側に切り替え、塩を溶解させた土壌水を吸引する。これが1回の除塩サイクルであり、これを繰り返すことで除塩を行う。下層への重力排水が発生しない程度の給水に留め、土壌水を表層から確実に吸引排除するのが本法の特徴といえる。

本法を実際の圃場に適用するには装置を大型化する必要がある。ここでは人力での除塩作業を想定し、重量面から土壌挿入部のサイズを直径 30 cm とした。塩が集積した土壌では硬度が増すため装置の挿入が困難になる。そこで、挿入部をハンマーで直接打ち込めるように金属円筒を接続させた。土壌への挿入ガイド高は 3 cm とした。供給水は SUS フィルターとキャピラリーシートを介して土壌に供給される。ポンプは DC 電源駆動とした。

3. 圃場実験

圃場実験は宮城県岩沼市近郊の被災塩害農地(A, B)および鳥取大学農学部内圃場 (C)で行った。いずれもビニールハウス内の圃場である。A,B は津波による 1.4 m の浸水被害を受けている。C では 200×200 cm の区画内に EC 43.6 dS/m の人工海水を供給し、乾燥さ

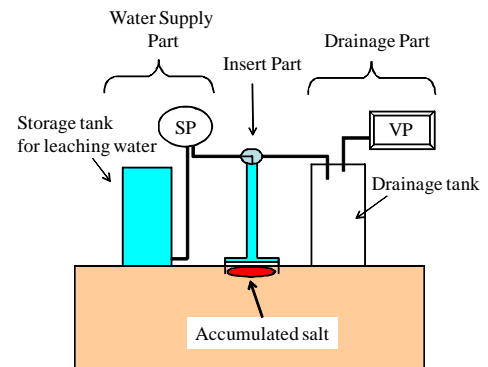


Fig.1 Outline of the SSLM

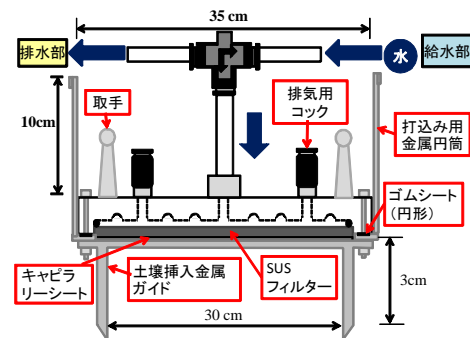


Fig.2 Insert part

*鳥取大学農学部, Faculty of Agriculture, Tottori University, ** 大阪府, Osaka Prefecture, ***東洋ゴム工業株式会社, TOYO TIRE & RUBBER CO., LTD キーワード 除塩, 東日本大震災, 排水

せて人工塩害農地を作成した。なお、蒸発過程で発生した集積塩の溶解には除塩用水と集積塩との接触時間が必要であるとの実験結果が得られていたため、ここでは接触時間の確保に、1) 挿入部への給水と吸引との間に待機時間を設ける、2) サイクル数を増やす、の2通りの方法について検討した。

SSML の操作条件を Table 1, 2 にまとめた。

4. 結果と考察

4.1 震災塩害圃場での実証実験

供給水の回収率と塩の回収量を Table 3 に示した。表より、水の回収率は 80 % 以上であり、下層へ流下量は極めて少ないといえる。しかし、回収水の EC 増加率はわずかであり、塩の回収量は少なかった。20 サイクルより

も 30 サイクル実施時の方が 2 ~ 4 倍の塩回収量となっていた。なお、各運転時にガイド外への漏水

が起きていた。これらのことから、地表面に集積した塩を効率よく溶解させるためには、供給水の損失を防ぐことと集積塩と水の接触機会を増やすことが重要であると思われた。

4.2 人工塩害圃場での実証実験

各実験における回収塩量を求めた。RUN1~3 の結果からサイクル数を増やすことで除塩効果が大きくなると判明した。このことはすなわち、供給水量を増やしていることに他ならない。回収率は高いので供給水量を増やしても除塩用水の増大にはつながらない。一方、RUN1, 4, 5 の結果から待機時間の増加は塩回収量には影響しないことが明らかとなった。

5. 結論

表層吸引溶脱装置の大型化において、金属円筒を接続したことで圃場へ容易に挿入できることが確認された。一方で、短い挿入金属ガイドは側方への漏水をもたらした。供給水の回収率は 80 % を達成したが、全体的に塩回収量は少なかった。その原因として、塩と除塩水との接触機会を確保するだけの供給水量が提供できていなかったことが示唆された。今後、さらに検討を加え改善していく必要がある。

謝辞

本研究は JST A-STEP フィージビリティスタディ シーズ顕在化タイプの援助を受けて実施した。また、被災地の関係各位には試験圃場の提供等に協力していただいた。ここに記して謝意を表す。

Table 1 Operation condition for A & B

		操作時間			サイクル数
		送水	待機	吸引	
A	RUN1	15	5	40	20
	RUN2	10	10	40	30
B	RUN3	10	10	40	20
	RUN4	10	10	40	30

Table 2 Operation condition for C

		操作時間			サイクル数
		送水	待機	吸引	
C	RUN1	10	10	40	20
	RUN2	10	10	40	40
	RUN3	10	10	40	80
	RUN4	10	70	40	20
	RUN5	10	130	40	20

Table 3 Results of A & B

		送水量	回収量	水の回収率	回収水のEC	回収水のEC	回収塩量
		(L)	(L)	(%)	(dS/m)	増加率 (%)	(mg)
A	RUN1	11.9	9.6	80.3	0.13	26.9	102.4
	RUN2	11.1	11.3	101.8	0.27	64.8	473.3
B	RUN3	8.8	8.2	93.4	0.15	36.7	112.2
	RUN4	12.7	12	94.5	0.23	58.7	433.2

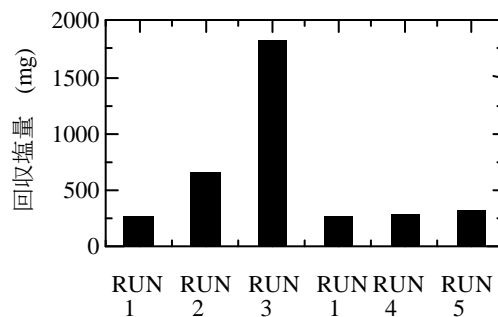


Fig.3 Collected salts of each experiment of C