

## 表層吸引溶脱装置を実装した自走式除塩作業機の開発 Development of a Salt Removal Machine Equipped with Surface Suction Leaching Devices

○猪迫耕二\*・犬持智\*\*・野波和好\*・奥橋瑛良\*\*\*・齊藤忠臣\*

○Koji Inosako\*, Satoru Inumochi\*\*, Kazuyoshi Nonami\*, Akira Okuhashi\*\*\* and Tadaomi Saito\*

### 1. はじめに

表層吸引溶脱法（Surface Suction Leaching Method, 以後 SSLM）とは、塩が集積した土壌面に少量の水を供給し溶解させて地表面から直接吸引除去する方法であり、塩類集積の初期に見られる局所的な集積塩の除去を目的として開発された。本法による除塩作業は、そのほとんどを人力で行っていたため作業効率が著しく低く、実用性に乏しかった。そこで、本研究では装置の機械化とそれを実装した自走式除塩作業機の開発を試みた。

### 2. 表層吸引溶脱法の概要

Fig.1 に本法で用いる装置の概要を示した。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採水部で構成される。送水ポンプを用いて給水タンクから挿入部へリーチング用水が送られる。挿入部は採水タンクを経て吸引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。

吸引ポンプを使って吸引された水は採水タンクに貯留される。本法の操作手順は、まず、挿入部を土壌表面の塩類集積している部分に差し込む。次に、送水ポンプを作動させ、下層浸透が発生しない程度の量の水を土壌に供給し、塩を溶解させる。次いで、挿入部のコックを採水部側に切り替えて、吸引ポンプにより土壌内の塩水を吸引し採水タンクに貯留する。その後、挿入部のコックを送水ポンプ側に再度切り替える。この一連の作業を1サイクルとして除塩作業を行う。Fig.2 は SSLM の概念に基づいて組み上げた従来型のシステムである。従来のシステムでは圃場への装置の移動、挿入部の差し込みや給水から吸引への切り替えなどはすべて人力で行っていた。さらに送水ポンプと吸引ポンプは 12 V バッテリーを用いた外部電源で稼働しており安定的

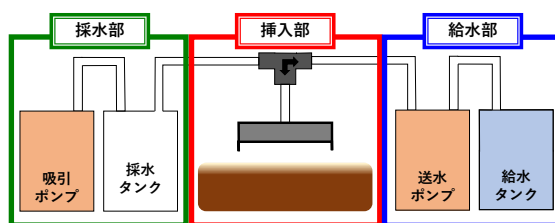


Fig.1 Concept of surface suction leaching devices

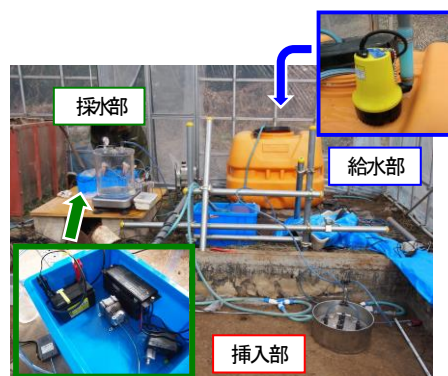


Fig.2 Ordinary devices of SSLM

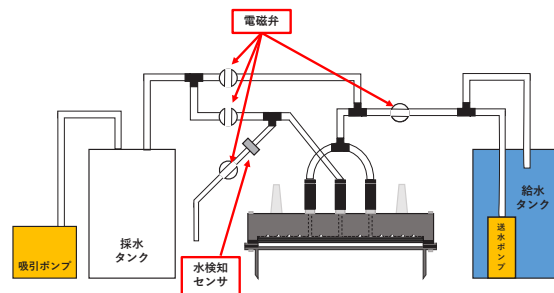
\*鳥取大学農学部, Faculty of Agriculture, Tottori University, \*\*鳥取大学大学院連合農学研究科, The United Graduate School of Agricultural Sciences, Tottori University, \*\*\*株式会社大本組, Ohmoto Gumi Co., Ltd. キーワード 塩類集積, リーチング, 乾燥地, 農地保全

な除塩作業のためには頻繁なバッテリー交換が必要になるなど、作業効率は著しく低かった。

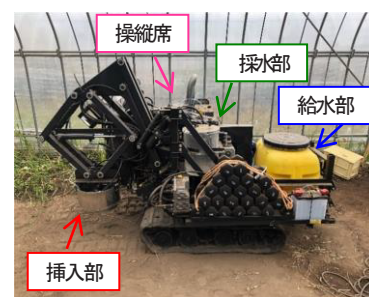
### 3. 除塩作業機の構造と特性

本システムの作業効率を高めるために、送水・吸引過程の自動制御化を図り、**Fig.3**のように電磁弁と水検知センサを導入した。システム全体の輸送と安定的な電源供給を計り、さらに、挿入部を塩類集積部に機械力を使って差し込むために、本システムを一体化して搭載した除塩作業機を製作した (**Fig.4**)。

挿入部を塩が集積する地表面に差し込むときに亀裂の発生を最小限度に抑えるには、できるだけ静かに挿入部を押し込む必要がある。そこで、本機では、パンタグラフ型のアームに挿入部を接続し、作業機の自重によって所定の深さまで押し込む方式を取り入れた。適用を想定した農地の貫入抵抗から必要な押し込み荷重を 1800N と推定し、その荷重を得るために作業機自体に錘を載せ、さらに車体後部にアウトリガーを設置して効率的に自重をアームに伝達する (**Fig.5**)。除塩作業中は作業機のエンジンを稼働させることで送水ポンプおよび給水ポンプ、制御システムの電源を確保した。なお、操縦席にシステムを管理する制御盤を設置しており、全ての工程を一人で実施できるようになっている。



**Fig.3** Outline of surface suction leaching device for automatic driving system



**Fig.4** Salt removal machine equipped with SSLM devices



**Fig.5** Procedure for pushing the insert part into the soil using outriggers

### 4. おわりに

本研究では、表層吸引溶脱装置を現場圃場に容易に輸送し、効率的な除塩作業を可能にする自走式除塩作業機を試作した。本機ではパンタグラフ型アームとアウトリガーを用いることで挿入部の土壌への差し込みを容易にし、電磁弁と水検知センサの導入により除塩工程の自動制御が可能となった。今後は、本機による除塩効率の定量的評価を行う。

### 謝辞

本研究は科研費基盤研究 C(一般)の助成を受けて行った。ここに記して謝意を表す。