

## ウズベキスタン国塩類集積農地における穿孔暗渠機の課題について Problem on Drain-drilling Machine in salinized farm land, Uzbekistan

○奥田 幸夫\*、北川 巖\*\*、大森 圭祐\*

Yukio OKUDA, Iwao KITAGAWA, Keisuke OMORI

### 1. はじめに

中央アジアの乾燥・半乾燥地では、アムダリア・シルダリア両河川を主な水源とする大規模な灌漑開発が行われ、灌漑農地の拡大とともに農地に塩類が集積してきた。同地域のウズベキスタン共和国シルダリア州では、灌漑農地の98%（28万ha）に塩類集積が及んでいる。この塩類を除去する対策としてリーチングが実施されている。しかし、排水路から離れた圃場中央部や用水路周辺などでは、十分に除塩されず土壌の塩分濃度が高いままとなっている。

国際農林水産業研究センターでは、農林水産省の補助を受け、シルダリア州において、排水施設の効果が十分に得られない塩類集積圃場を対象に塩害対策調査を実施している。本調査では、リーチング時、作土層下方に向かう浸透水を速やかに排水する技術の改善を目指し、日本において一般的な浅い暗渠排水による浸透水・塩分の排除技術を検討している。暗渠排水網の構築には、多額の費用が必要である。暗渠排水のコスト低減には、補助暗渠を用いて本暗渠の設置間隔を広げることが解決策の一つになると考えられる。補助暗渠として、近年、開発された穿孔暗渠機「カットドレーン」を導入し、補助暗渠機能を検証している。乾燥地ではカットドレーンの活用例はなく、穿孔部の形成に適した土壌水分状態や穿孔部の崩落が検討すべき課題として明らかになってきた。ここでは、現地圃場で施工したカットドレーン穿孔部の状況と空洞部の崩落の要因について検討した結果を報告する。

### 2. 調査内容

カットドレーンを施工した綿花栽培圃場において、土壌断面から穿孔部の状態を確認し、土壌水分・浸透量・土壌硬度を測定した。土壌水分は施工直後（4月）、灌漑前（6月）、灌漑後5～8日経過時点（7月）に深さ1mまでの5層の土壌を採取し、含水比を測定した。浸透量はシリンダーインテークプレート試験（9月）および畦畔を築立した湛水区での浸透試験（12月）を実施した。土壌硬度は穿孔部周辺を山中式土壌硬度計により測定した。

### 3. 結果と考察

#### (1) 穿孔部の状態

カットドレーンの施工直後（2015年4月7日）、灌漑前（6月6日）、灌漑後（7月29日）に穿孔部を確認した。施工直後、空洞は深さ60～70cm付近に形成され、灌漑前までは形状は維持されていた。灌漑後は6カ所中5カ所に崩落が見られ、ほぼ埋まった状態、一部に空隙が残されている状態とその崩落状態には差が見られた。穿孔部を埋めていた土壌は周辺部よりも緩んでいた。灌漑前までのトラクタ走行では崩落が見られず、灌漑後の崩落はトラクタの踏圧によるものではなく、灌漑水の空洞部への流入が要因として考えられた。

\*国際農林水産業研究センター Japan International Research Center for Agricultural Sciences

\*\*農研機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード：塩類集積、暗渠排水、穿孔暗渠

## (2) 土壌水分状態

施工直後、灌漑前の土壌の採取位置は、カットドレーン施工部、灌漑後は施工部より 2.5 m 離れた地点とした。含水比は、表層（深さ 0~20 cm）では施工直後→灌漑前→灌漑後の順に大きな減少と増加が見られたが、透水性の小さい硬盤層以深では増減は小さかった (Fig. 1)。穿孔部を崩落させた灌漑水は、土層全体から浸透するのではなく、カットドレーンの切断刃により形成された縦方向の空隙を通過する選択流となっている可能性が考えられた (Fig. 2)。

## (3) 浸透量および土壌硬度

カットドレーン施工部で実施したシリンダーインタークレート試験（施工後 5 か月）において、4カ所中 1カ所に急激な浸透が生じ、穿孔部に水が流入した。残り 3カ所では他の地点（施工部中間点および対照点）と比較し、ベーシックインタークレートに有意な差は見られなかった (Fig. 3)。浸透能が大きい箇所の点在が想定されたため、次に、施工方向に 1 m の長さで湛水可能な試験区を 3カ所設置し、浸透試験を行った。その結果、試験区 3カ所全てにおいて、湛水後に急激な浸透が生じ、直後に穿孔部に水の流入が観測された。シリンダーインタークレート 4カ所の切断面付近の土壌硬度については、表層から 30 cm までは大きな差がなく（深さ 30 cm で 19~21 mm）、穿孔部付近のみが小さな値（深さ 50 cm で 10 mm）を示していた。以上から切断刃による縦方向の空隙については、浸透能が現状に回復している点も存在するが、施工線上では選択流が発生すること、表層 30 cm までは土壌硬度に差が現れない程度の小さな空隙であることが推察された。

## 4. まとめ

浅層暗渠排水の低コスト化には補助暗渠の活用が有効と考えられる。補助暗渠として綿花播種前に施工したカットドレーンは、灌漑前までは穿孔部の空洞が維持されていた。しかし、施工時に切断刃によって縦方向に空隙が生じること、灌漑水が空隙部を通過する選択流となって穿孔部に多量の水を流入させること、その結果、空洞部に崩落が生じるものと考えられた。これにより暗渠機能の低下が危惧される。カットドレーンは、ウズベキスタンの農家、技術者、農業指導者、農業機械メーカー・販売業者等からも大きな期待が寄せられており、今後、暗渠機能の維持のための対策を検討していく必要がある。

引用文献：奥田幸夫、後藤幸輝、北川巖（2015）：ウズベキスタンにおける穿孔暗渠を活用した除塩の試行、農業農村工学会誌、83(7)、7-10

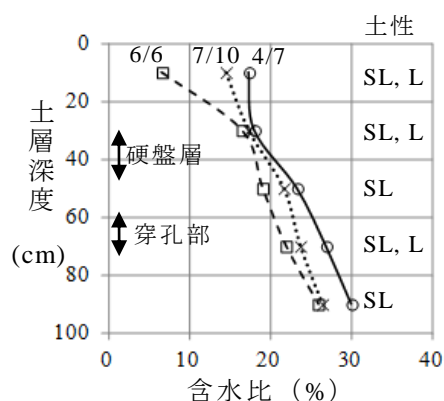


Fig.1 含水比の変化  
Change of soil moisture

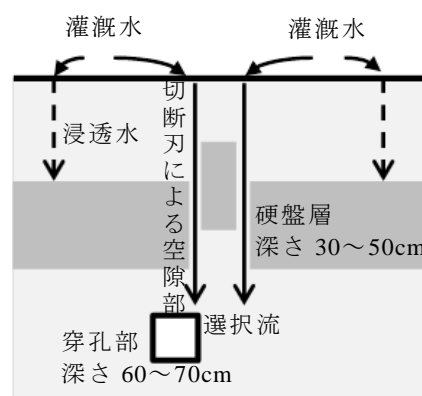


Fig. 2 選択流の概念図  
Conceptual drawing of preferential flow

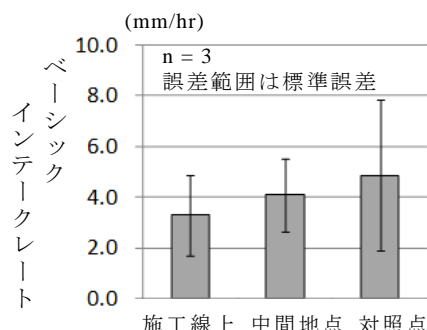


Fig. 3 ベーシックインタークレートの比較  
Comparison of basic intake-rate