

インド塩害農地におけるカットソイラー施工による除塩効果 Effect of construction of material-filled subsurface drainage on salt exclusion from salt-affected soil in India

○安西 俊彦¹、大西 純也¹、岡本 健¹、大森 圭祐¹、渡辺 武¹、
ラジェンダー・クマ・ヤダフ²、ガジェンドラ・ヤダフ²、バスカル・ナージャリー²
ANZAI Toshihiko, ONISHI Junya, OKAMOTO Ken, OMORI Keisuke, WATANABE Takeshi,
Rajender Kumar Yadav, Gajender Yadav, Bhaskar Narjary

1. はじめに

インドの農地では、不適切な灌漑や高塩分濃度の灌漑水の利用により深刻な塩害が発生している。国際農林水産業研究センターは、有材補助暗渠機「カットソイラー（株式会社北海コーキ製）」をインドに導入し、塩類土壌の改善に取り組んでいる。本稿では、インド・ハリヤナ州に位置する中央塩類土壌研究所の塩害土壌試験圃場（Nain 村）において、カットソイラーの施工を行い、施工した土壌における塩分動態を調査した。

2. Nain 圃場の概要

Nain 圃場は半乾燥地に位置し、年間平均蒸発量は 1,598 mm、年間降水量は 678 mm で、そのうち 8 割が 7～10 月の雨季に降る。1 月から気温が上がり、4～6 月に最も高くなり、最高気温は 35℃を超える。7 月から気温が下がり、12 月～2 月の最低気温は 10℃を下回る。土性については、表層から 25 cm 下層まで Loam で、それより下層は Clay Loam である。カットソイラー施工前の土壌の pH は 8.0～8.5 を、飽和抽出溶液の電気伝導度 (EC_e) は 5.0～10.5 dS/m であった。

3. Nain 圃場におけるカットソイラーの施工

カットソイラーは作業機の牽引力のみで浅層（約 50 cm）に暗渠を施工することが可能で、水田の汎用利用時における圃場の排水性改善のために農研機構・農村工学研究部門が開発した。カットソイラーの施工方法は、農地から出る収穫残渣を疎水材として利用し、カットソイラーを走行させることで、その残渣を縦溝状に下層土に埋設して補助暗渠を形成する。カットソイラー施工により土壌構造が破壊され、土壌の難透水性と圃場の排水性が改善する。その結果、雨季の降雨によるリーチング効果が向上し、また乾季の灌漑後の余剰な水分・塩分が圃場から排出され、最終的に塩類土壌の改善が期待できる。



写真 1 疎水材充填の様子

2018 年 6 月 14 日～15 日にかけて、Nain 圃場に約

Condition of material-filled

¹ 国際農林水産業研究センター(Japan International Research Center for Agricultural Sciences)

² 中央塩類土壌研究所(Central Soil Salinity Research Institute), India

【キーワード】 浅層暗渠、塩類集積、リーチング、有材補助暗渠機、半乾燥地

55 cm の深さでカットソイラーを施工した試験区を設けた。充填資材には粉碎した稲わらチップを使用し、深さ 35~55 cm の位置に充填されていることを確認した（写真 1）。埋設した資材量は 270 kg/10a である。試験区は 1 区画 30 m×30 m で、カットソイラー施工区は施工間隔が 4 パターン（10 m、7.5 m、5 m、2.5 m）と無施工区から成る。各施工パターンが 3 反復になるようにランダムに配置した。カットソイラーからの排水は各区画に設けられた明渠排水路に流出する構造となっている。

4. カットソイラー施工後の土壤塩分の変動と収量

図 1 に、2019 年 6 月 18 日から 11 月 25 日までの期間における降水量（250 mm）と、カットソイラーを施工していない区画（無施工区）の 25 cm の深度およびカットソイラーを施工した区画（施工間隔は 2.5 m）の 30 cm の深度における土壤間隙水の電気伝導度（EC_w）の変動を示す。土壤のバルク電気伝導度は Meter 社製の GS3 土壤水分・塩分センサーで測定し、センサーのマニュアルに基づき EC_w に変換した。

無施工区では 2.5 m 施工区に比べ EC_w 値が高く、また雨季に低下した EC_w 値が、9 月から再び増加している。一方、2.5 m 施工では、EC_w 値は低い値を維持していた。

図 2 に、2018 年と 2019 年の雨季に栽培したトウジンビエ（*Pennisetum glaucum*）の収量を示す。栽培期間は 2018 年 8 月 16 日～10 月 11 日と 2019 年 7 月 21 日～10 月 15 日である。2018 年には、無施工で収量が最も高かったが、2019 年にカットソイラーを施工した区画で収量が増加し、特に施工間隔が最も狭い 2.5 m で収量が最大になった。一方、無施工の収量は、2018 年よりも減少した。

以上から、カットソイラーを施工することにより、雨季以降の急激な土壤塩分濃度の増加を抑制し、その結果、収量の向上につながったことが示唆された。

5. おわりに

農研機構農村工学研究部門の北川巖氏および秋田県農業試験場の中川進平氏には、現地でのカットソイラー施工に協力いただきました。ここに深く感謝します。

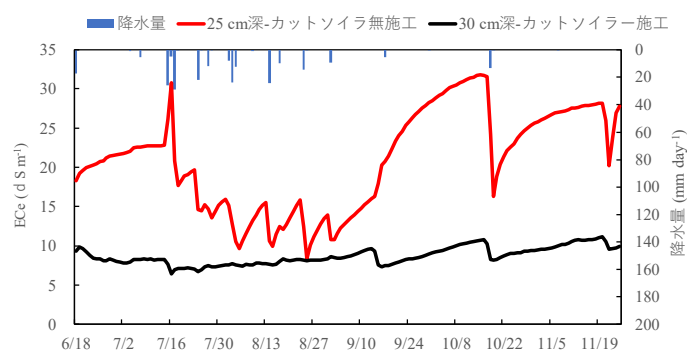


図 1 降水量および土壤中の塩分濃度の変動

Precipitation and fluctuation of soil salinity as electronic conductivity (EC)

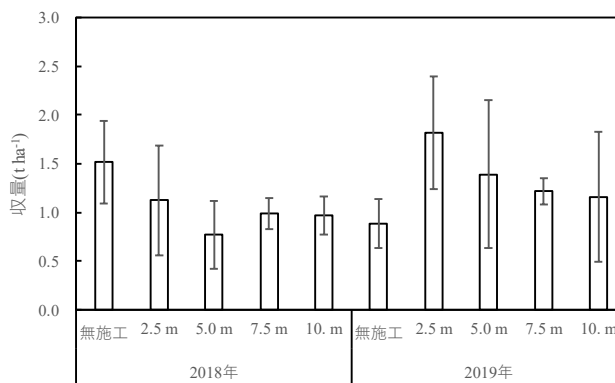


図 2 カットソイラー無施工およびカットソイラーの各施工間隔におけるトウジンビエの収量

Yield of Pearl-millet under different cut-soiler treatments

注：5 区間で有意差はなし、エラーバーは標準偏差