

浅層暗渠施工器を用いた圃場排水対策と大豆栽培への影響

錦 秀斗・相澤直樹・冠 秀昭*

(山形県農業総合研究センター・*農研機構東北農業研究センター)

Drainage measure of field using shallow subsurface drain installation implement
and influence to cultivation of soybeans

Hideto NISHIKI, Naoki AISAWA and Hideaki KANNMURI*

(Yamagata Integrated Agricultural Research Center・*NARO Tohoku Agricultural Research Center)

3 試験結果及び考察

1 はじめに

山形県内において大豆は水田転作作物としての位置付けが強く、畑地に比べ排水性の劣る水田転換畑での栽培が大部分を占めるため、生育期間中の湿害を原因とした収量や品質の低下が生じている。また、圃場の排水対策として有効である本暗渠の施工はコストの面から公共事業等による整備が必要であり、一般農家が営農管理の中で整備する技術はほとんどなかったが、農研機構東北農業研究センターがトラクタを用いた本暗渠施工が可能な浅層暗渠施工器を開発した¹⁾。

そこで、本試験では浅層暗渠施工器による水田転換畑への本暗渠施工を行い、暗渠施工による圃場排水対策の効果を検証し、暗渠施工圃場における大豆の生育、収量について調査を実施した。

2 試験方法

(1) 浅層暗渠施工器を用いた排水対策の効果検証

- ・試験年次：2014～2015 年（2 ヶ年）
- ・暗渠施工圃場：山形県米沢市
（礫質灰色低地土、土性 LiC）
- ・暗渠施工圃場面積：30a（100m×30m）
- ・供試機械：浅層暗渠施工器
（農研機構東北農業研究センター開発）
- ・暗渠施工日：2014 年 5 月 20 日
- ・暗渠施工深度：地表面から 40cm（暗渠管頂部）
- ・調査項目：施工時間、暗渠排水量、土壌表面張力
- ・調査機器：電磁流量計（I 社製）
テンシオメーター（O 社製）

(2) 大豆の生育・収量調査

- ・試験年次：2014～2015 年（2 ヶ年）
- ・供試品種：里のほほえみ
- ・播種期：6 月上旬
- ・試験圃場：①暗渠施工圃場（2014 年施工）
②暗渠未施工圃場（対照）
- ・調査項目：成熟期の形態、収量、品質

(1) 浅層暗渠施工器による排水対策の効果検証

1) 暗渠施工工程と作業時間

浅層暗渠施工器による本暗渠の施工には、浅層暗渠施工器を牽引するために 85ps 以上のセミクローラー型トラクタ、土壌掘削用のバックホー、心土破碎用のプラソイラ等の作業機と、コルゲート管（暗渠管）、塩ビ管（排水管）、籾殻（疎水剤）等の資材が必要である。本暗渠の施工工程を 6 段階に分け、さらに、弾丸暗渠の施工を加えた 7 段階の工程で各作業時間を調査した結果、30a 圃場の長辺中央部に 100m の暗渠管埋設と疎水材の充填、弾丸暗渠の施工を含めた作業時間は 3 名の作業員で 2.73 時間であった（表 1）。

2) 暗渠施工による排水効果

2014 年 6 月～11 月の暗渠排水量から、まとまった降雨後に排水量が増加し、7 月上旬の最大排水量が一般的な暗渠施工時の設計値であるとされる 1.25mm/h 以上（日排水量 30mm）であることが確認された（図 1）。また、2 ヶ年の降雨毎の総雨量と暗渠排水量の関係から、降雨毎の総雨量が約 10mm を超えると、総雨量に比例して暗渠からの排水量が増加し、雨量の約 31% が暗渠管から排水された（図 2）。さらに、2015 年 6 月～8 月の雨量と土壌水分張力の関係から、暗渠施工圃場は暗渠未施工圃場に比べ、降雨後の土壌水分張力が高く推移する傾向が見られた（図 3）。

以上の結果より、一定量以上の降雨により圃場水分が増加し、水分過多条件になった時に暗渠から余剰水の排水が速やかに行われ、土壌水分の低下に寄与していることが推察された。

(2) 大豆の生育及び収量

暗渠施工圃場は未施工圃場に比べ、開花期や最大繁茂期の窒素吸収量が増加し、生育量が旺盛になった（データ省略）。また、成熟期の形態及び収量は、生育量が確保されたことで収量構成要素である稔実莢数及び百粒重が増加し、子実重は 14% 増加した（表 2）。この結果は、圃場の排水機能向上により生育期間中の湿害等が軽減されたためであると推察された。

4 まとめ

農研機構東北農業研究センターが開発した浅層暗渠施工器を使用して水田転換畑への本暗渠施工を行った結果、30a 圃場への本暗渠施工及び弾丸暗渠施工を含めて 3 名の作業員で 3 時間以内での施工が可能であった。

また、圃場の排水効果については、暗渠排水量及び土壌表面張力の推移から、圃場排水機能の向上が確認された。なお、この圃場排水効果については、2014 年、2015 年目の 2 ケ年とも同様の傾向を示していた。さらに、暗渠施工圃場における大豆の生育量及び収量が暗渠未施工圃場よりも増加していたことから、暗渠施工による排水対策が大豆の湿害軽減に効果を示したと推察された。

引用文献

- 1) 冠秀昭, 大谷隆二, 関谷博幸, 千葉克己. 2014. 農業用トラクタで利用できる浅層暗渠施工器の開発と排水効果. 農業農村工学会論文集 292: 93-101.

表 1 暗渠施工工程及び作業時間

施工内容	施工時間(h)
①水閘部・通気孔部掘削(BH)	0.63
②心土破碎施工(ブラソイラ)	0.15
③掘削深度確認(暗渠施工器)	0.35
④管敷設・靱殻投入(暗渠施工器)	0.32
⑤通気孔設置、埋め戻し(BH)	0.68
⑥暗渠施工部地表面踏圧(トラクタ)	0.15
⑦弾丸暗渠施工(サブソイラ)	0.45
合計時間	2.73

※圃場面積 30a、作業員 3 名、暗渠管 1 本(100m)

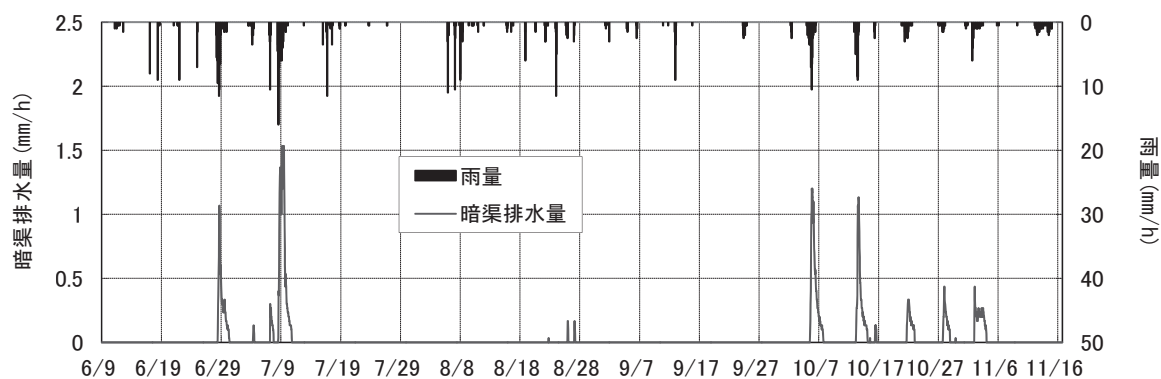


図 1 暗渠排水量 (2014 年)

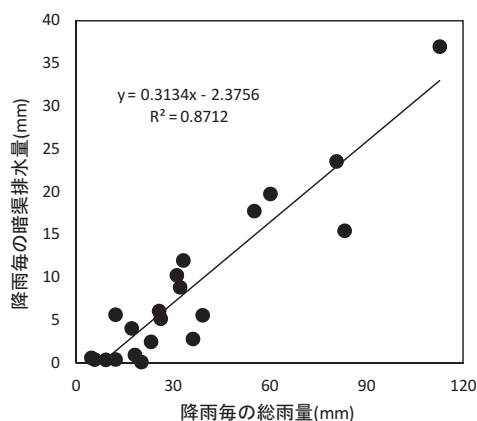
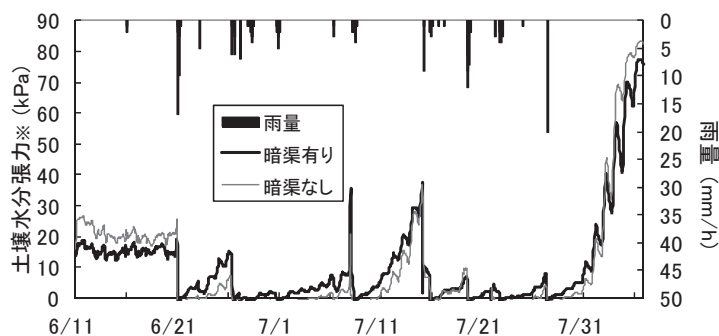


図 2 降雨量と暗渠排水量 (2014、2015 年)



※土壌水分張力: 水が土壌に吸着されている強さを示す。土壌が湿潤状態であれば低い値を、土壌が乾燥した状態では高い値を示す。

図 3 降雨量と土壌水分張力 (2015 年)

表 2 大豆の成熟期の形態及び収量・品質 (2014、2015 年)

	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数 (本)	茎径 (mm)	稈実莢数 (莢/㎡)	全重 (kg/a)	百粒重 (g)	子実重 (kg/a)	等級 (1~9)
暗渠施工圃場	69.2	15.6	2.7	10.5	482	65.1	37.6	33.0	3.0
暗渠未施工圃場	62.7	15.2	3.1	10.6	459	56.1	35.6	28.9	3.0
(未施工圃場比:%)	(110)	(102)	(86)	(99)	(105)	(116)	(106)	(114)	(100)