

FOEAS を設置したアズキ圃場における暗渠設置深さと地下水位・作土層の水分量の関係 Effect of drain-pipe depth on ground water level and soil moisture content at FOEAS installed field

○岩田幸良¹⁾, 原口暢朗¹⁾, 大屋輝宣²⁾, 亀山幸司¹⁾

Y. Iwata¹⁾, N. Haraguchi¹⁾, T. Oya²⁾ and K. Kameyama¹⁾

1. はじめに 島根県宍道湖西岸に位置する出雲平野は川と湖に囲まれた地下水位の高い地域であり、たびたび湿害に見舞われた。水田中心の農業が実施されてきたが、近年、大区画化による労働生産性の向上と排水性の強化による高収益作物の導入を目指し、国営農地整備事業が実施されている。この事業の一環で、受益地内の圃場に地下水位制御システムである FOEAS を施工した。本報告ではこの圃場において、FOEAS の暗渠管の埋設深度の違いが排水性に与える影響を調査した結果を報告する。

2. 試験方法 島根県出雲市難分町に位置する隣接する2つの水田転換畑の試験圃場に、暗渠管の深さを50 cm と60 cm に設置した埋設した FOEAS を2019年7月に施工した(以下、それぞれ50・60cm区とする)。施工後に、慣行の播種機、一発耕起播種機、高速高畝播種機により、各試験区(**Fig. 1**)で播種機を用いてアズキを播種した。このうち、高速高畝播種機では播種時に高さ10 cm程度の畝を作るが、それ以外は畝立ては行わない栽培体系である。生育期間中、排水路側の水位制御器での制御は行わなかった。排水路の水位が排水口よりも常時上に来ていたことから、水位制御器の水位は排水路の水位とほぼ同じだった。

全長15 cmのキャパシタンス式土壤水分計(Meter社, 10HS)を地表面から鉛直方向に挿入し、作土層の水分量(以下、 θ とする)を測定した。また、50・60cm区それぞれの圃場内、用水路側、排水露側、水位制御器の各地点で地下水位を測定した。降水量は試験圃場に最も近い観測地点の斐川の AMeDAS データを参照した。土壤水分量と地下水位の測定地点を**Fig. 1**に示す。

θ の測定終了時の11月7日に作土層、耕盤層、心土層から土壌を採取し、飽和透水係数試験と土性試験を実施した。土性試験は国際法により実施した。

3. 結果と考察 ①生育期間中の地下水位と θ の推移 圃場内で測定した地下水位と θ の推移を**Fig. 2**に示す。観測期間中は定期的に降雨があり、降雨により θ と地下水位が上昇し、その後低下する様子が観察された。また、全体的な傾向として50cm区の方が60cm区よりも地下水位が高い傾向が認められた。**Fig. 2**における地下水位と θ の関係を**Fig. 3**に示す。0.1%水準で決定係数0.67の高い線形関係が認められた。②暗渠管の埋設深さと地下水位・ θ の関係 各観測地点における観測期間中の θ の平均

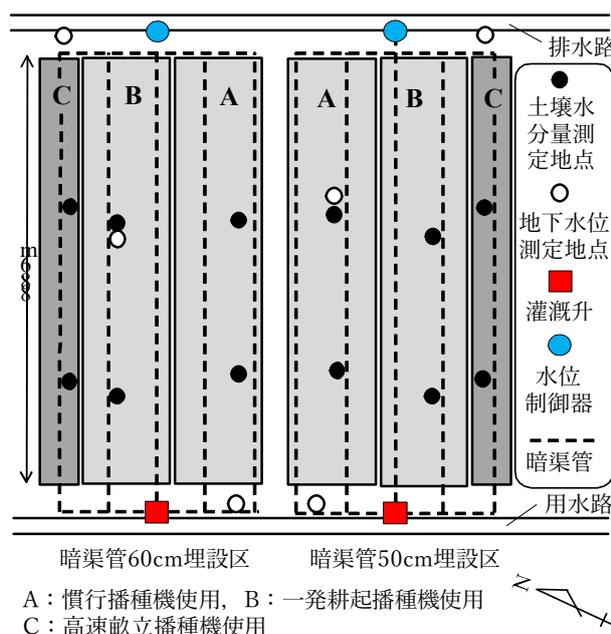


Fig. 1 試験圃場の見取り図
Schematic diagram of the study field.

1) 農研機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO, 2) 農水省中国四国農政局宍道湖西岸農地整備事業所 Chugoku-Shikoku Regional Agricultural Administration Office, MAFF

キーワード: 水田転換畑, 排水改良, 粗粒還元型グライ低地土

値を **Table 1** に示す。50cm 区と 60cm 区それぞれについてこれらの値を平均すると、50cm 区が $0.412 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ 、60cm 区が $0.383 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ であり、t 検定により 10%水準で有意差が認められた。生育期間中の地下水位の平均値を **Table 2** に示す。水位制御器内は排水路の水位と等しいことから 50cm 区も 60cm 区もほぼ等しかったが、その他の地点ではいずれも 50cm 区の方が 60cm 区よりも地下水位が高かった。これらの結果から、対象圃場では暗渠管を深く埋設することで地下水位が低下し、表層の水分量を低下させることができると考えられる。 **③対象地区において有効な排水改良**：これらの結果から、対象地区では排水ポンプを用いた地区からの排水性を強化することで水路の水位を下げ、暗渠管を深く埋設することで地下水位を下げるのが、圃場の排水性を強化する上で重要であると考えられる。粘土が多い水田転換畑では畑暗渠のように地下水位を下げるよりも亀裂等の粗間隙を利用した排水促進が重要であることが指摘されているが（長谷川，2013）、対象圃場の土壌は砂の割合が多く、飽和透水係数が水田転換畑としては比較的高い値であることから（**Table 3**）、畑暗渠の場合と同様に地下水位を下げることで効果的に排水改良が実施できると考えられる。

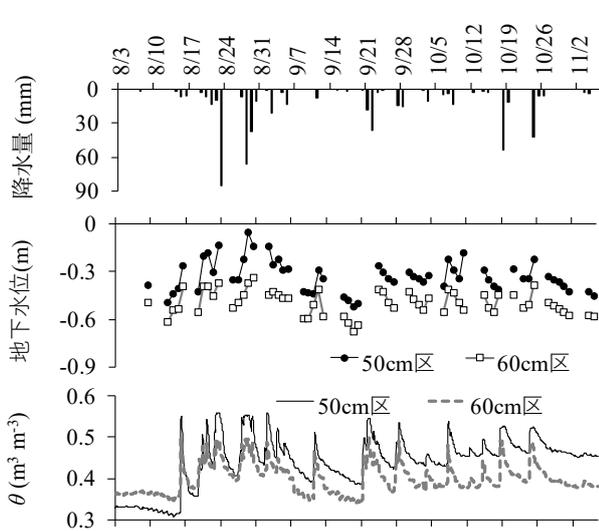


Fig. 2 日降水量、地下水位、 θ の推移

Time series of daily precipitation, ground water level and θ

Table 3 試験圃場の土性と飽和透水係数
Soil texture and saturated hydraulic conductivity

	深さ (cm)	土性*			飽和透水係数 (cm s^{-1})
		割合：砂	シルト	粘土	
作土層	0~15	Sandy Clay Loam 69% 15% 16%			5.7×10^{-3}
耕盤層	15~20	Sandy Clay Loam 68% 16% 16%			5.2×10^{-5}
心土層	20~	Sandy Loam 78% 9% 13%			6.6×10^{-5}

* 国際法により測定

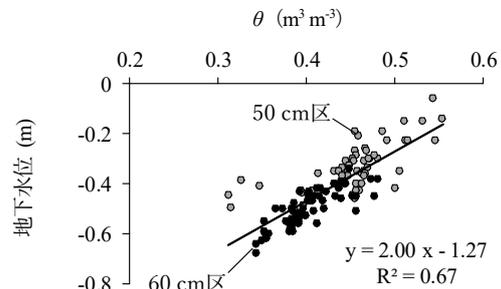


Fig. 3 圃場内の地下水位と θ の関係

Relationship between ground water level and θ

Table 1 観測期間の各地点の θ の平均値
Mean values of θ during observation period

	土壌水分量 ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$)	土壌水分量 ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$)	
		50cm 区	60cm 区
慣行播種機使用	用水路側	0.396	0.385
	排水路側	0.441	0.401
一発耕起播種機使用	用水路側	0.402	0.406
	排水路側	0.393	0.399
高速畝立播種機使用	用水路側	0.417	0.370
	排水路側	0.414	0.338

Table 2 観測期間の各地点の地下水位の平均値
Mean values of ground water level during observation period

	地下水位 (m)	
	50cm 区	60cm 区
圃場内 (畝立なし)	-0.311	-0.496
用水路付近 (畝立なし)	-0.312	-0.404
排水路付近 (畝立なし)	-0.459	-0.616
水位制御器内 (排水路側)	-0.654	-0.640

謝辞：本研究の実施にあたり、農水省中国四国農政局の井雄一郎氏をはじめ、宍道湖西岸農地整備事業所の職員の方々に圃場試験の実施にあたりご協力をいただいた。また、農研機構の宮本輝仁氏と瑞慶村知佳氏、吉村亜希子氏に現地調査でご協力いただいた。ここに記して感謝いたします。

引用文献：長谷川周一（2013）：土と農地—土が持つ様々な機能，養賢堂，p.172.