

地下水位制御システムが水田用水需要量に与える影響

Water budget evaluation in paddy fields with subsurface water level regulation system

○若杉晃介*、北川 巖*、原口暢朗*

○WAKASUGI Kousuke*, KITAGAWA Iwao*, HARAGUCHI Noburo*

1. はじめに

地下水位制御システム FOEAS は暗渠排水と地下灌漑の機能を併せ持ち、湿害と干ばつを回避し各作物に最適な地下水位の維持を可能とすることから田畑輪換を容易にし、転作作物の安定多収や直播水稻の安定的な苗立ちを実現する技術として、全国に普及し始めている (Fig.1)。FOEAS の導入は既存の用排水路などを利用する再整備事業によって施工する地区が多いが、導入による灌漑方法や営農形態の変化が地区の用水計画に与える影響についてほとんど検討されていない。そこで、本研究では地下水位制御システムを施工した一筆水田内の用水量を調査し、水田用水需要量の変化について考察した。

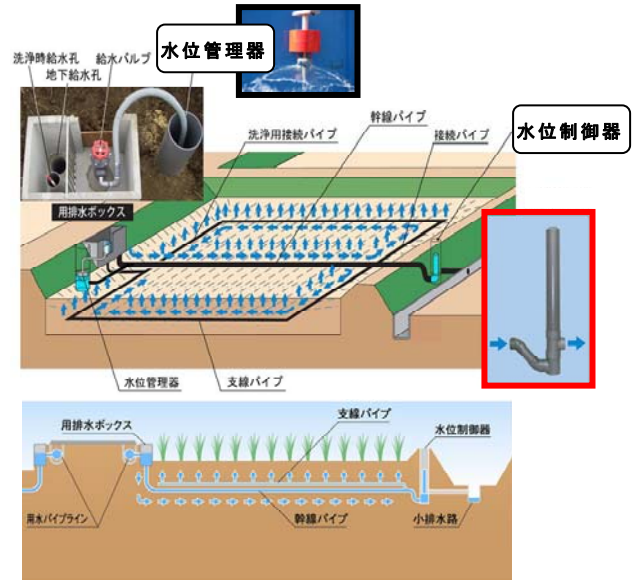


Fig.1 FOEAS システムの概要

2. 調査地の概要

鹿児島県始良郡蒲生町の FOEAS を導入した圃場整備済み水田 2 筆 (FOEAS 圃場) と近接した未整備水田 2 筆 (対照圃場) を用いて調査を行った。調査地は河岸段丘・灰色台地土で、灌漑期間は 6 月上旬～10 月上旬である。なお、それぞれの水田では、水稻の移植栽培と転作を行い、転作は一筆圃場内で大豆とサツマイモを作付けした。栽培は地域の一般的な農法によって行い、同一の耕作者が栽培管理を行った。また、水稻栽培時の水管理は FOEAS 圃場では水位管理者 (Fig.1) によって設定水位を 5 cm で管理し、対照圃場では調査地の慣行的な水管理を行った。

3. 調査方法

用水量調査は電磁流量計を各圃場の水口に設置して測定した。また、排水量は圧力式水位計によって、排水口に取り付けた塩ビ管キャップの堰 (スリット) の越流深を計測し、排水量を算出した。FOEAS 圃場では表面排水量と暗渠排水量について計測し、対照圃場では暗渠排水が未整備のため表面排水量のみ計測をした。また、水位変動と一筆減水深測定を目的とした水位計を各圃場に設置し、中干し前の 7 月 5 日と中干し後の 8 月 11 日には N 型減水深測定器による浸透量の測定を行った。なお、各調査は代かきを行った平成 21 年 6 月 20 日から落水処理を行った 9 月 30 日まで実施した。

4. 調査結果及び考察

①水深調査：水稻栽培水田では、FOEAS 圃場及び対照圃場ともに 6 月 24 日に移植を行った。その後、両圃場とも水深を約 5 cm で管理し、7 月下旬から中干しを行った (Fig.2)。

* (独) 農研機構 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering.

キーワード：地下水位制御システム、水田用水量、排水量、節水効果、水管理労力

FOEAS 圃場では一週間程度の中干し以外は水位管理者による水管理を行い、ほぼ設定通りの水深で管理されていた。対照圃場も中干しまでは同様の水管理を行ったが、中干し後に間断灌漑が行われていた。

転作した FOEAS 圃場では、地下灌漑により設定水位である -40 cm に概ね維持されていた。降雨時は地下水位が -20 cm 程度まで上昇することもあったが、暗渠排水の効果により冠水することはなかった。転作田の対照圃場では、地下が砂質で、他の圃場とは異なり、常に低い地下水位であった。しかし、6月21日の82mmの降雨時は冠水しており、また大豆の開花期で灌漑の必要性が増す8月は地下水位が-80 cm 以下であった。

② 用水量調査：水稻栽培時の総用水量は、FOEAS 圃場では 556mm、対照圃場では 960mm となり、42%の節水効果があった (Fig.3)。水位管理者は設定水位まで上昇したら自動で水が止まるため、無駄な用水を使わないことから、総排水量も同様に FOEAS 圃場では 252mm、対照圃場では 444mm と 43%の減少であった。

生育期別にみると、代かき・田植え用水は FOEAS 圃場の方が約 30mm 多かった (Table 1)。対照圃場では、代かきをした日に 16.5mm の降雨があったため用水量が少なかった。また、一定の水深で管理する活着期や出穂・登熟期は、FOEAS の水位管理者による節水効果が発揮されることが分かった。中干し後の再灌漑は FOEAS 圃場で多くなったが、FOEAS は地下から徐々に水位を上昇させるため、表面灌漑をする対照圃場よりも多くなったと思われる。

生育期別にみると、代かき・田植え用水は FOEAS 圃場の方が約 30mm 多かった (Table 1)。対照圃場では、代かきをした日に 16.5mm の降雨があったため

用水量が少なかった。また、一定の水深で管理する活着期や出穂・登熟期は、FOEAS の水位管理者による節水効果が発揮されることが分かった。中干し後の再灌漑は FOEAS 圃場で多くなったが、FOEAS は地下から徐々に水位を上昇させるため、表面灌漑をする対照圃場よりも多くなったと思われる。

FOEAS 圃場における転作時の地下灌漑用水量はサツマイモで 181mm、大豆で 118mm であった。また、対照圃場の用水量はゼロであった。一般的な転作田では干ばつ時以外はほとんど灌漑しないが、仮に灌漑しても、過去の知見によると 20mm 程度であるため、一般的な転作田と比べると用水量は多くなる。しかし、水稻栽培時は節水効果が発揮されるため、転作時に地下灌漑しても地域的な用水量に及ぼす影響はないことが分かった。

なお、用排水量は栽培方法や土壌、立地条件、気候などによって変化することから、今後は異なる条件下でのデータ蓄積を行う必要がある。

〈参考文献〉若杉晃介・藤森新作・北川 巖 (2009)：地下水位調節システム FOEAS による節水効果の検証，農業農村工学会講演要旨集，p464-465
渡辺源六・高橋昌明 (1982)：大豆に対する畦間灌漑の効果について，東北農業研究 31，p.97-98

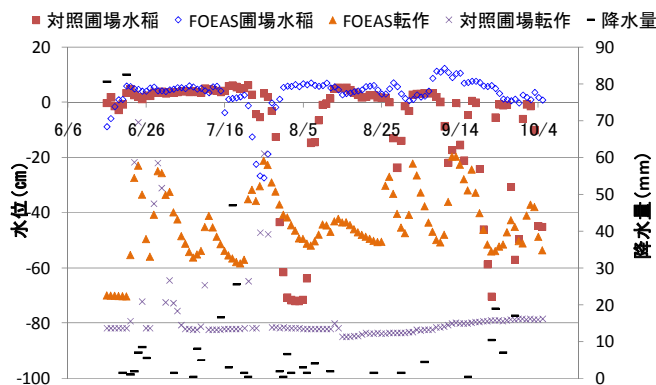


Fig.2 水深調査結果

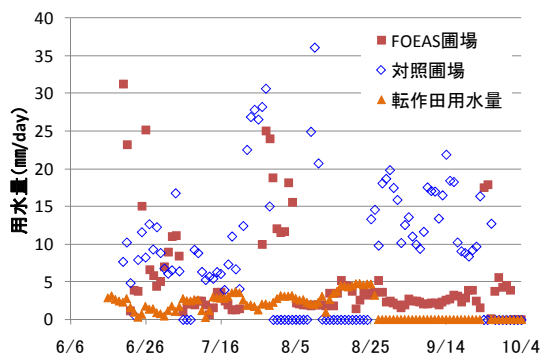


Fig.3 用水量調査結果

Table 1 生育期別の用水量

	代かき・田植期	活着期 (分けつ初期)	中干し期 (分けつ中期)	中干し後 (分けつ後期)	出穂・登熟期	合計
FOEAS圃場	期間 6/20~6/24 用水量 (mm) 63	6/25~7/21 140	7/21~7/26 0	7/27~8/4 147	8/5~9/30 192	542
対照圃場	期間 6/20~6/24 用水量 (mm) 31	6/25~7/28 382	7/29~8/5 0	8/6~8/11 81	8/11~9/30 431	925