

地下水位制御システムによる転作大豆の地下かんがい用水量

Water requirement in soybean cultivation in a rotational upland field 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、水田の有効活用による麦・大豆など転作作物および飼料米の生産拡大と生産力の強化を実現する新技術として位置づけられている。特に大豆については、開花期や夏場の乾燥時にかんがいすることで増収効果が得られる。FOEAS の更なる普及・利活用のためには、その特徴である地下かんがいを通じた作物栽培における用水需要量を明らかにする必要がある。これまでに代掻き水稻栽培時の用水量と慣行の地表かんがいと比較した節水効果についての報告はあるが、新たな用水需要が見込まれる転作時の用水量については皆無である。そこで、FOEAS が設置された現地ほ場を用いて、一筆水田における大豆栽培時の地下かんがい用水量等を観測・分析し、本技術の利活用による転作時の用水量に係る情報を蓄積する。

2. 調査地の概要

鹿児島県始良郡蒲生町の FOEAS を導入したほ場整備済み水田 30a (FOEAS ほ場) と近接した未整備水田 20a (対照ほ場) において大豆 (フクユタカ) を作付けし、用水量及び地下水位、降水量の計測を 2009 年と 2010 年の 7 月中旬～10 月中旬まで行った (図 1)。調査地は河岸段丘・灰色台地土で、栽培方法は一般的な農法で行い、同じ耕作者によって栽培管理を行った。



図 1 調査地の概要 (鹿児島県始良郡蒲生町)

3. 調査方法

用水量調査は FOEAS ほ場では設定水位を -40cm で管理し、水口から暗渠管を通じて地下かんがいをされた水量を電磁流量計を用いて計測し (写真 1)、対照ほ場では干ばつ時のみ行う表面かんがい水量を計測した。また、水位計と土壤水分計はほ場中央に設置し、地下水位の変動 (測定範囲 $+20\sim-80\text{cm}$) と圃場の乾湿状態を調べた。なお、計測器は全て 1 時間間隔で測定しデータロガーで記録した。収量は収穫前に坪刈り調査を行った。



写真 1 用水量の測定 (FOEAS ほ場)

* (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, 地下かんがい用水量, 転作大豆, 増収効果

4. 調査結果及び考察

FOEAS ほ場の平均地下水位は 2009 年は-42cm、2010 年は-38cm で管理されており、降雨の影響や農家の管理により上下しているが、地下水位が-60cm 以下になることはなく、降雨時も湛水することはなかった(図 2)。また、対照ほ場は下層にレキ層があるため、常時の地下水位は-80cm 以下であったが、降雨後は急激に上昇し、最長で 42 時間におよぼ湛水状態になった。

FOEAS ほ場のかんがい日数と地下かんがい用水量は、2009 年では 39 日と 118mm、2010 年では 38 日と 182mm であった(図 3)。また、かんがい日数当りでは 1~14mm/day で一般的な水稻栽培用水量よりも少なかった。

2009 年は降雨が少なく、夏場に継続的にかんがいされており、2010 年は比較的降雨が多かったが、夏場の乾燥時や開花期にかんがいが行われている。

一方で、対照ほ場は 2 ヶ年とも表面かんがいは行わなかったため、用水量は 0mm であった。一般的な転作田では表面かんがいまたは畝間かんがいが可能であるが、灌漑の手間や水口部の湿害発生の懸念などから実施されることは少なく、実施したとしても渡辺ら(1982)によると 30mm/回程度の用水量である。そのため、地下水位制御によって転作時に新たに用水量が必要となることが分かった。

FOEAS ほ場と対照ほ場の収量比は、かんがいと排水の効果により 2009 年が 1.9、2010 年が 1.7 となり、地下水位制御による増収効果が得られた(表 1)。また、若杉ら(2010)によると同一地区の FOEAS ほ場と未整備の対照ほ場における 2009 年の水稻栽培時の用水量は 542mm と 925mm で 383mm の節水となることから、あらたな用水需要が発生しても地区の水田かんがい用水の総量に与える影響は少ないことが推測された。なお、用水量は栽培作物や土壌、立地条件、気候などによって変化することから、今後様々な条件下におけるデータ蓄積が必要である。

渡辺ら(1982): 大豆に対する畦間灌水の効果について, 東北農業研究 31, p.97-98

若杉ら(2010): 地下水位制御システムが水田需要量に与える影響, 農業農村工学会講演要旨, p.504-504

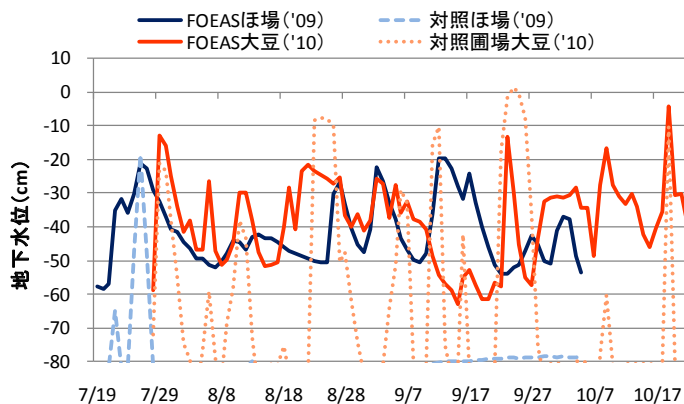


図 2 地下水位の変動('09年, '10年)

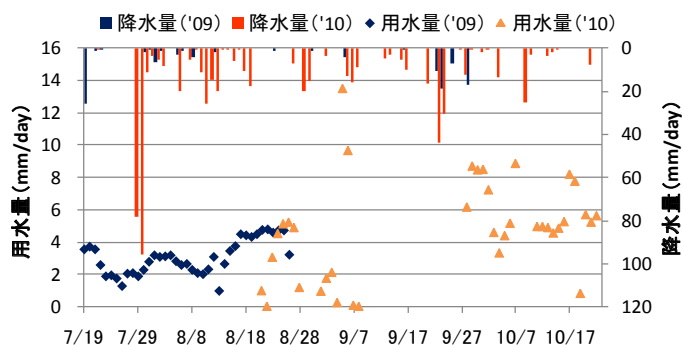


図 3 地下かんがい用水量と降水量

表 1 収量調査結果

	FOEASほ場 (A)	対照ほ場 (B)	収量比 (A/B)
2009年	263	135	1.9
2010年	320	185	1.7
平均	291	160	