

地下水位制御システム FOEAS による土壌水分分布について

Soil Water Content Distribution formed by FOEAS, New Soil Water Management System

望月 秀俊¹

MOCHIZUKI Hidetoshi¹

はじめに:2012年2月末における施工済み面積2,260ha, 採択面積4,500haと普及面積を拡大させている地下水位制御システム(FOEAS)は, 2016年度末までに1万haに導入が見込まれている(藤森・福与, 2012; 農林水産省, 2012). FOEASに関連した研究も活発に進められており(例えば, 西山, 2005; 高橋ら, 2008; 木村ら, 2010; 古檜山ら, 2012), とりわけ, FOEAS 圃場における作物の収量調査については, 研究例も多い. 特に, ダイズ栽培については, 成果がとりまとめられ技術マニュアルが刊行されている(中央農業研究センター, 2009). こうした研究成果の蓄積の中で, FOEAS 圃場の土壌水分量が数多く測定されているが, 実際の測定は圃場内の2, 3点に限られ, 圃場全体をカバーするように土壌水分量を測定した報告は見当たらない. そこで本報では, ダイズ作付け期間中に, 圃場全体をカバーするように配置したプロファイルプローブを用いて, 継続的に測定された土壌水分量について, 報告する.

材料と方法:(独)農研機構近畿中国四国農業研究センターでは, FOEAS を利用したイネーコムギーダイズーハダカムギの2年4作体系の確立に向けた試験を実施している. 同センター内のFOEAS圃場のうち, 2012年の夏作にダイズが該当した圃場の中から, FOEAS を水位管理者・水位制御器共に地表面下30cmに設定して稼働させた「FOEAS 区(設定水位-30cm)」と FOEAS は設置されているが水位管理者からの給水を止め, 水位制御器を引き抜いて FOEAS を稼働させない「対照区」の2区について, 圃場全体をカバーするように配置した10点において, プロファイル土壌水分計(Delta-T社製PR2/6)を用いて, 深さ別(0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 50-60, 90-100cm)の土壌水分量を測定した. 測定は概ね1週間に一度, 午前9:00-10:00に実施した. 測定された10点の土壌水分量を深さ別に平均して, 深さ別土壌水分量とした.

結果と考察:Fig.1に示したとおり, 両区の深さ別土壌水分量は, 概ね全期間を通じて深い層ほど高い値を示した. 8月8日まで, 両区の90-100cm層の土壌層別水分量は一定であった. 特に, FOEAS区90-100cm層は, 測定終了までの全期間を通じてほぼ一定の値を示した. その他の層は減少した. その後両区全層とも, 8月8日から10月17日までは, 水分量の変化は少なかった. ただし, 対照区の90-100cmは8月15日から減少し始め, 9月12日から一定の値を示した. さらに, 10月17日から, FOEAS区90-100cm層を除く両区全層で, 土壌水分量が増加した. また, 両区の深さ別土壌水分量は, 20cm以深の層では, FOEAS区の方が高い値を示したが, 作土層にあたる0-10, 10-20cmでは, 差は確認されなかった(Fig.2).

8月8日まで, 両区とも水分量の低下が認められたが, 大きな灌水は認められなかった. また, その後10月3日まで, 長期の無降雨期間もなかったことと, ダイズのキャノピーが降雨の影響を緩和・遅延させたことにより, 対照区も含めて水分量の変動は小さかったと考えられる. なお, 当該期間中, 1降雨イベントの積

¹ (独)農研機構 近畿中国四国農業研究センター NARO Western Region Agricultural Research Center
地下水位制御システム(FOEAS)・土壌水分量・大豆

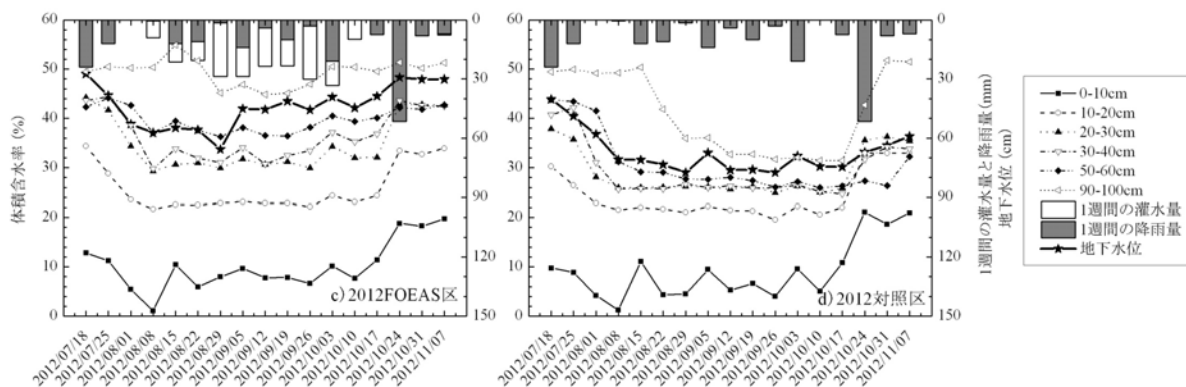


Fig.1 ダイズ作付け期間中の深さ別土壌水分量と地下水位と1週間の降雨量と灌水量

Variation in soil volumetric water content, water table depth, precipitation and irrigation for 1 week before each measurement

算降雨量が10mm以下の降雨では、時間降雨量の最大値は8mm、1降雨イベントの最大積算降雨量9mmと弱い雨がほとんどであり、1降雨イベントの積算降雨量が10mmを超えたのは、9/3と9/30の2回であった。両区間の水分量の差は、FOEAS区の灌水量にあり、FOEAS区は降雨と灌水を合わせて常時30mm/week程度の給水があったためであると考えられた。

10月10日以降の水分量の増加については、ダイズが子実最大期を過ぎ、水分消費量が低下したことと、ダイズの落葉により、それまで降雨の影響を緩和・遅延していたキャノピーが失われたことで、わずかな降雨に対しても、迅速に土壌水分量が反応した結果であると考えられる。

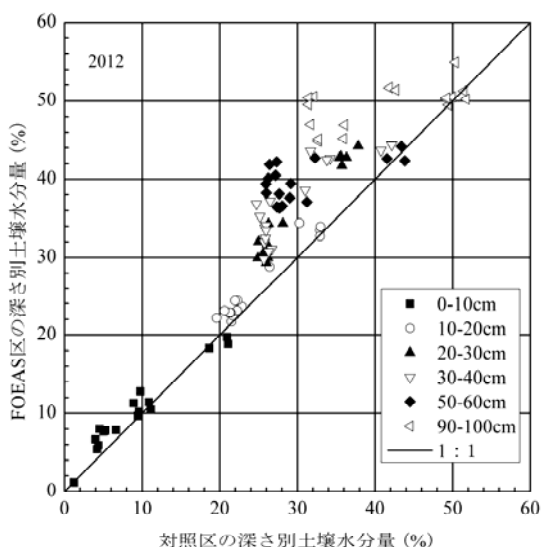


Fig.2 ダイズ作付け期間中の FOEAS 区と対照区の深さ別土壌水分量の比較
Comparison of volumetric water content of soil layers of FOEAS treatment and the non-irrigated control during soy bean cultivation

おわりに:1降雨イベントあたり40mm以上の降雨は、10月17日に観測された。この降雨に対して、FOEAS区、対照区ともに、降雨の影響を直接受けると予測される表層(0-10cm)において、長期間の水分飽和状態を示した様な水分量の変動は確認されなかった。一方、FOEASを設置していない周辺のダイズ圃場(暗渠施工済み)では、長期間表面湛水が確認された。すなわち、FOEAS区も対照区も良好な排水性を示したことになる。また、2012年8月8日から10月10日に、1週間の給水量(降雨+灌水量)が30mm程度になる量の灌水量が観測され、20cm以深で、FOEAS区の水分量が対照区よりも高い値を維持し続けており、FOEASの給水機能(地下灌漑)が発揮されたと考えられる。

引用文献: 中央農研(2009)地下水制御システム(FOEAS)による大豆の安定生産マニュアル、藤森・福与(2012)水田農業自由自在 地下水制御システムFOEAS導入と活用のポイント、木村ら(2010)日作紀, 79(別2), 332-333、古檜山ら(2012)寒地土木研究所月報, 711, 13-19、西山(2005)日本作物学会関東支部会報, 20, 36-37、農林水産省(2012):土地改良長期計画、高橋ら(2008)日作紀, 77(別2), 78-79