

地下水水位制御システムを敷設した細粒質低地土圃場の排水性 Drainage in clayey lowland soil field with subsurface water level regulation system

○中野恵子¹、深見公一郎¹、久保寺秀夫¹、増田欣也¹

NAKANO Keiko, FUKAMI Koichiro, KUBOTERA Hideo, MASUDA Kinya

はじめに 北部九州の水田のように2年4作の輪作が行われている地域に、排水・灌漑両面の機能を有する地下水水位制御システム(FOEAS)を導入することは、作物の収量、機械の作業性など多くの面で利点があると考えられる。ここでは、FOEASの排水性について、降雨期と重なる作付け切り替え時に碎土性を確保するという観点から、特徴を明らかにしようとした。

方法 九州沖縄農業研究センター筑後研究拠点内にある、2009年にFOEASを敷設した3圃場、同時期に従来暗渠を敷設した1圃場、暗渠類のない1圃場の計5圃場を試験対象とした。排水に関しては、FOEAS圃場と従来暗渠圃場の本暗渠の配置は同様であり、補助孔がFOEAS圃場で密(1mおき、FOEASの標準)であるのが大きな相違点である。敷設後の作付けは、水稻(乾田直播、但し従来暗渠、暗渠無圃場の2011年作は湛水直播)一麦の年二作であり、2009年冬の麦作が初作となった。麦作期間(10~5月)のFOEASの地下水水位設定は、(1)常時地表下30cm、(2)登熟前期まで制御無し、以降地表下30cm、(3)常時制御無しとした。

敷設工事前に深さ120cmまでの土壌断面調査および各層位の飽和透水係数と水分特性曲線を測定した。敷設後は、播種前の耕耘毎に碎土率(2cm篩通過割合)を調べ、また、麦作期間に作土(深さ5~10cm)の水分ポテンシャル(2009年度:テンシオメータ、2010、2011年度:Decagon社製MPS1)および体積含水率(Decagon社製EC5、2009年度未測定)を測定した。

結果 対象圃場の土壌の特徴 農耕地土壌分類第三次改訂版では、細粒質普通褐色低地土、強粘質あるいは細粒質普通灰色低地土、強粘~粘質に分類された。いずれも深さ50cmまでに、飽和時とサクシオン50kPa時の体積含水率の差が2%以下と小さく、且つ、飽和透水係数が 10^{-7} ~ 10^{-10} m s⁻¹と低い層があった。暗渠等がなければ畑利用時に湿害の発生しやすい排水不良圃場であった。

耕耘作業に適正な土壌水分 耕耘時の作土の土壌水分状態によって、その碎土性は大きく異なった(Fig.1)。含水比27%以下に乾燥していると、碎土率80%を確保できたが、含水

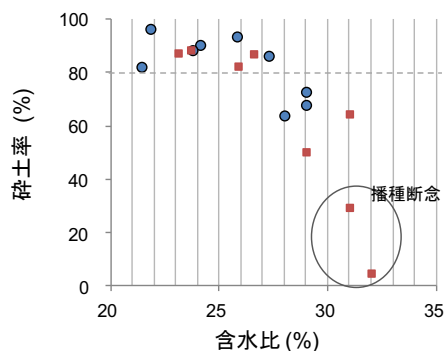


Fig.1 土壌水分が碎土率に及ぼす影響
Clods of sizes < 2cm diameter in different soil water content

● FOEAS圃場, ■ 従来暗渠ある圃場

¹ 農研機構 九州沖縄農業研究センター NARO/Kyushu Okinawa Agricultural Research Center キーワード 地下水水位制御システム、碎土性、耕耘

比が高いほど碎土率は低下した。碎土率 40%以下の時は播種を行えなかった。対象圃場の土壌では、降雨後含水比が 27%以下に乾燥するまで待つと、良好な耕耘結果が得られること、乾燥期間が十分にとれない場合には、含水比 30%が耕耘実施可・不可の境界値となることがわかった。

降雨後耕耘可能までに要する期間 当該圃場では、含水比 30%は水分ポテンシャル-10kPaに相当した。そこでこれを境界として、2009 年度麦作期間の作土の土壌水分ポテンシャルの変動を見ると、降雨後-10kPaに到達するまでに要する時間は、暗渠無圃場>従来暗渠圃場>FOEAS 圃場であった (Fig.2)。期間中の全降雨後データから、FOEAS 圃場では、他の圃場よりも 3 日程度早く耕耘可能な土壌水分状態に到達すると判定できた。

排水機能の継続性 2010 年度麦作期間 (FOEAS 類敷設後 3 作目に当たる) には、3 日間で 148 mm の豪雨があり、FOEAS 圃場で明らかな排水性の低下が観察された。この時の作土の土壌水分変化から、FOEAS 圃場が、暗渠無圃場と同程度に乾きにくい状態になっていたことがわかった (Fig.3)。FOEAS 本暗渠の通水性は確認できたものの、地下灌漑を試みても補助孔を伝わる水の上昇が確認できなかったことから、補助孔の劣化に起因した排水性の低下と考えられた。土壌タイプによっては、FOEAS 圃場の年間管理に弾丸暗渠の施工等排水機能回復のための作業を組み込むことを検討する必要がある。2011 年 10 月に弾丸暗渠 (1.5 m 間隔) を引き、この効果について、2011 年度麦作期間で確認中である。

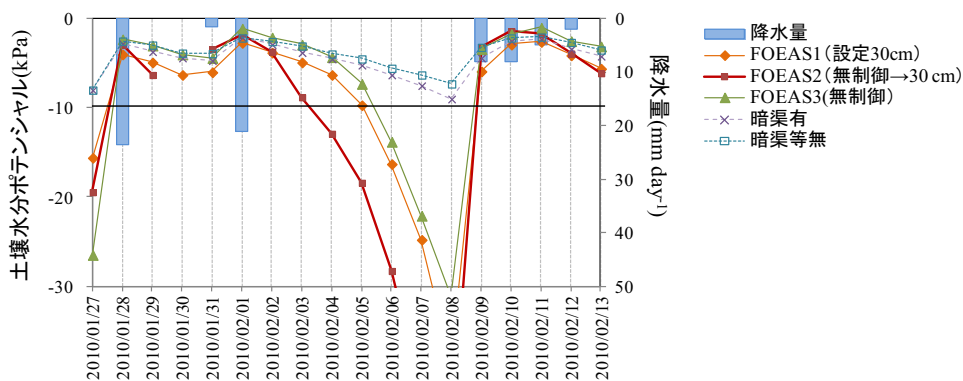


Fig.2 作土の土壌水分変化(2010.1.27-2.13)
Change in soil water potential from 27 Jan. 2010 to 13 Feb. 2010

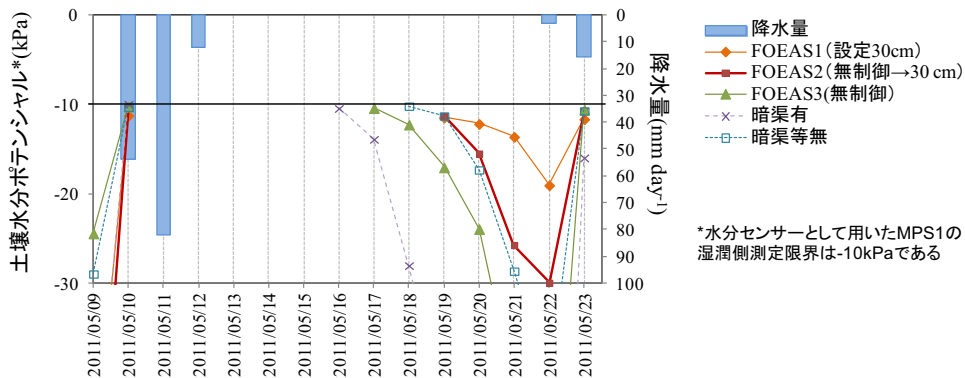


Fig.3 作土の土壌水分変化(2011.5.9-5.23)
Change in soil water potential from 9 May 2011 to 23 May 2011