

地下水位制御技術を活用した暗渠排水もみ殻疎水材腐植化抑制方法の検討 Reducing the degradation of rice-husk filter used in subsurface drainage with controlled levels of ground water

○千田智幸*・岩佐郁夫*・冠秀昭*・小野寺恒雄**

○Tomoyuki Chida*・Ikuo Iwasa*・Hideaki Kanmuri*・Tsuneo Onodera**

1. はじめに

近年、宮城県では、圃場整備等により水田の汎用化が進み、水稻、麦、大豆を中心とした水田輪作が本格化している。水田を畑地として利用する場合、排水性の優劣が作物生育に影響するため、粘質土水田地帯が多い県内では、暗渠排水は排水施設として重要な機能を担っている。しかし、水田の畑利用の進展により、暗渠排水直上に水稻単作時には見られなかった田面の陥没が見られるようになった。この現象は、圃場整備実施地区の約60%の地区で発生しており、その多くが、水田輪作が本格化した過去10年以内に発生している。その大きな要因として、暗渠排水疎水材であるもみ殻の腐植化ともみ殻上部耕盤の地耐力の低下が関与していることが現地調査で明らかになった。¹⁾²⁾私たちは、この問題の解決のため、もみ殻の腐植化抑制方法をいくつか検討している。今回は、その中のひとつである地下水位制御技術を活用した試験結果について中間報告を行う。

2. 試験方法

この試験は、輪換田において、圃場排水性や作物生育に与える悪影響を最小限に抑えながらも、もみ殻の腐植化が抑制される常時地下水位を見出し、営農に反映することを目的に行っている。

地下水位を制御する施設には、(独法)農業工学研究所と宮城県の(株)パディ研究所が共同開発した地下水位制御システム「FOEAS/フォアス」³⁾の機能を利用した。また、圃場には、地下水位をできるだけ均一に制御するため1m間隔でバックホーを活用した弾丸暗渠(SSD工法)を施工した(図1)。

試験区の構成は、作物栽培期間中、地下水位を田面下20、30、40、及び50cmに常時維持した4試験区と、比較対照として地下水位を制御しない慣行区の計5区とした。

主な試験項目は、もみ殻の状態(もみ殻腐植化度:NaOH分解率,泥土混入率等)と圃場排水性(土壌水分張力測定),及び作物(エン麦,大麦,大豆,スイートコーン)の生育,収量とした。

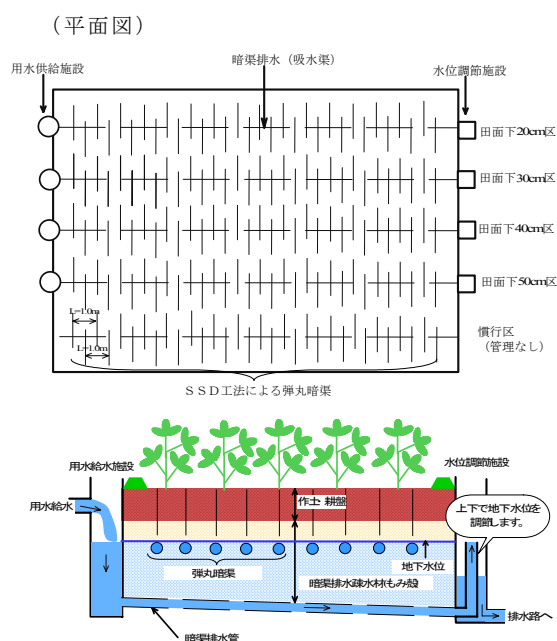


図1 地下水位制御施設図

*宮城県古川農業試験(Miyagi Pref Furukawa Agricultural Experiment Station)

**株式会社パディ研究所(Paddy Institute Co.Ltd) キーワード:暗渠排水,地下水位,もみ殻

3. 試験結果

(1) もみ殻の状態試験

もみ殻は平成14年9月に田面下30cm以深に埋設したものであり、平成15年12月に各試験区毎に田面下60cmまで10cm毎に分割して3点採取し試験を行った(図2)。地下水位が高い試験区ほど、NaOH分解率が小さく、腐植化が抑制されていることが判った。特にもみ殻疎水材の全体が水没状態にある田面下20,30cmは、埋設時と大きな変化はなかった。また、もみ殻腐植化要因のひとつと考えられる泥土の混入については、地下水位が低い試験区ほど、混入割合が大きくなる傾向が見られた(図3)。

(2) 圃場の排水性試験

圃場排水性については、各試験区の田面下10cmに設置したテンシオメータで降雨後の土壌水分張力(pF)の経時変化(排水速度)を測定した。平成15年7月10~12日の55mm降雨後の測定結果では、田面下30,40,50cmと慣行区に大きな差が見られなかったが、田面下20cmは長時間に渡ってpF0の状態が続いた(図4)。この傾向は、これ以外の降雨時や試験区内の別の場所でも同様であった。

(3) 作物の生育・収量調査

図5は、各試験区の収量を慣行区に対する比率で表した。この内、大麦は、田面下20cmが最も高かった。これは、生育が旺盛となる4月上旬~6月上旬の降雨が平年より少なく、圃場の乾燥状態が続いたにもかかわらず、土壌水分がほど良く供給されたためと考えられる。エン麦、大豆、スイートコーンは、田面下30,40,50cmで慣行区と同等だったが、田面下20cmでは劣った。

4. まとめ

今回の試験結果から、輪換田において、地下水位を田面下30cmに維持することにより、もみ殻の腐植化を抑制し、かつ圃場排水性や作物生育への悪影響も最小に抑えることが可能と考えられた。しかし、この結果は、もみ殻埋設後約1年間の試験結果であり、今後、気象や営農管理等の様々な条件下で試験を繰り返し、実用化に向けて取り組む予定である。
 <参考文献>1)千田, 岩佐: 暗渠排水モミガラ疎水材の現地調査について農士学会東北支部第46回講演要旨集 p51-52, 2)千田, 岩佐他: 暗渠排水もみ殻疎水材の腐植化要因解明と抑制方法の検討(その1,2)農士学会東北支部第47回講演要旨集 p49-52, 3)小野寺, 藤森他: 地下灌漑システム「FOEAS」の開発, 農士学会東北支部第47回講演要旨集 p33-36

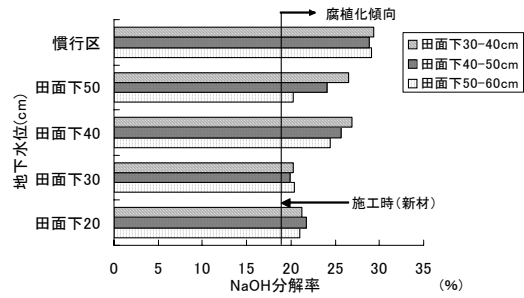


図2 地下水位ともみ殻腐植化度(NaOH分解率) - 12月調査

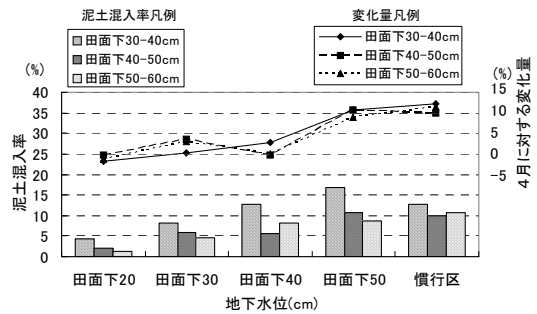


図3 地下水位ともみ殻泥土混入率(12月調査)

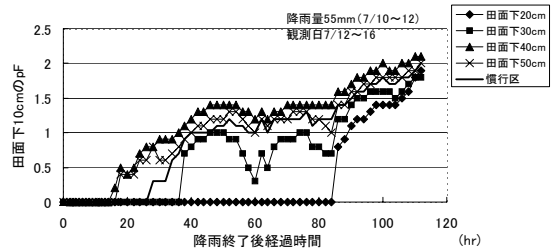


図4 土壌水分張力測定による排水速度比較

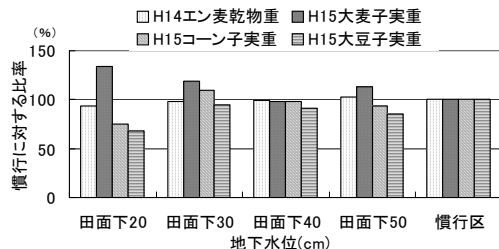


図5 慣行区に対する作物収量比較