

低湿地圃場における暗渠の浅層無勾配・高密度工法 ()

- 効果的な吸水渠間隔の検討 -

The method of shallow and level pipe drain with thickly spacing in lower Paddy fields ()

- A study of an effective pipe drain spacing -

奥山泰河* 小柴伸夫* 在原克之* 岩淵善彦**

OKUYAMA Taiga KOSHIBA Nobuo ARIHARA Katsuyuki IWABUCHI Yoshihiko

1. はじめに

従来の暗渠設計手法においては、難透水性の耕盤の存在が軽視されており、水田特有の土層構造が十分考慮されていなかった。しかし、耕盤が存在することを前提とした場合、吸水渠が排水効果を発揮するのは作土の一定の範囲に留まると考えられた。そこで、実験装置による排水試験と、圃場に布設されたトレンチャー工法暗渠（吸水渠10m間隔、以下従来型暗渠）とドレンレイヤー工法暗渠（吸水渠5m間隔、以下ドレンレイヤー暗渠）について吸水渠中間部の地下水位を観測し、吸水渠の効果が及ぶ範囲を検討した。

2. 実験装置試験

暗渠排水施設を模した実験装置を作成し、畑利用を想定した試験を行った。実験装置を図1に示した。装置は箱状で底部を不透水層の耕盤と想定した。これに乾燥させた壤質土を20cmの厚さに充填して作土層とし、5cm湛水した状態から排水を開始して、作土層内の水位変化を圧力センサ式水位計で観測した。

排水開始後30時間経過時の各地点別水位を図2に示した。1回目の試験では、吸水渠からの距離に応じた一定の勾配で水位が低下した。2回目以降は、吸水渠から2.5m離れた地点まで顕著に水位の低下が確認され、3.5m以上離れた各地点の水位はほぼ同じであった。この結果、水田の畑利用時における暗渠の排水効果は、吸水渠から2.5mまでしか及ばないと推察された。

3. 現地試験

千葉県市原市の海上地区（海成沖積・中粒強グライ土）の試験圃場に従来型暗渠とドレンレイヤー暗渠を施工し、それぞれの吸水渠中流部の中間部に圧力センサ式水位計を図3のように設置して地下水位を観測した。

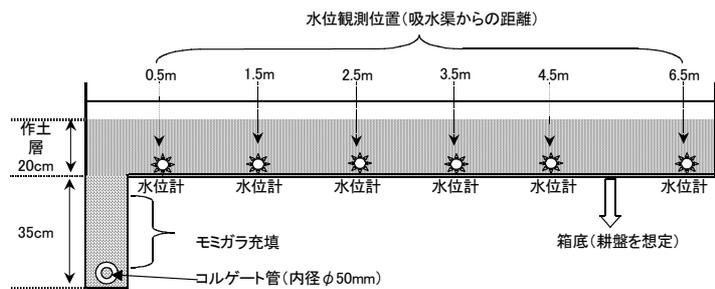


図1 実験装置の概要

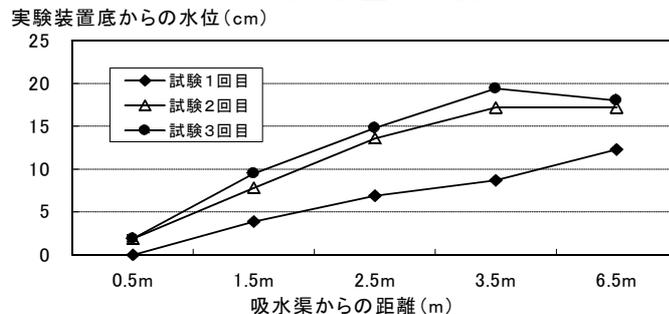


図2 実験開始後30時間経過時の距離別水位

* 千葉県農業総合研究センター Chiba Prefectural Agriculture Reserch Center

** 千葉県香取農林振興センター Chiba Prefectural Katori Agriculture and Forestry promotion Center

キーワード：ドレンレイヤー暗渠、農地の汎用化、地下水位、吸水渠間隔

連続98mm降雨時の水位変動を図4に示した。ピーク時の水位は、ドレンレイヤー暗渠が従来型暗渠とほぼ同じかやや高い傾向を示した。ピーク時以外の水位は、ドレンレイヤー暗渠が従来型暗渠より低い水位を維持した。この結果、ドレンレイヤー暗渠は従来型暗渠と同等以上の排水能力を有すると判断された。

次に、吸水渠の間隔が小麦と大豆の収量に及ぼす影響について、転作1年目における従来型暗渠とドレンレイヤー暗渠で比較を行った結果を図5に示した。降水量が少ない時期に栽培される小麦では従来型暗渠施工区とドレンレイヤー暗渠施工区で収量はほぼ同等であるが、降水量が多い時期に栽培される大豆では、従来型暗渠施工区と比べてドレンレイヤー暗渠施工区の収量は同等もしくは増加する結果となった。

4. 考察

実験装置による試験の結果、暗渠の排水効果は吸水渠から2.5mの範囲まで生じていることが明らかとなった。また、現地試験の結果、吸水渠間隔が広く排水効果が及ばない部分のある圃場では、作物の収量が低下することが明らかとなった。

これらの結果より図6に示すような吸水渠の排水モデルを確認できた。

これまで過剰水の流入は、吸水渠から放射状に生じる排水効果によって、吸水管へ向かって直線的に流れ込むとされていたが、実際は不透水層である耕盤上を流れて、透水係数の高い疎水材で構成される吸水渠に流れ込み、そこから吸水管を伝わって排水されると考えられた。

したがって、暗渠の排水能力を高めるためには、吸水渠を深く埋設するより、吸水渠間隔を密にすることで対応することが適切である。特に、水田で畑利用を行う際には、動水勾配を考慮し、ドレンレイヤー工法を用いて吸水渠を5m間隔で布設することが望ましい。

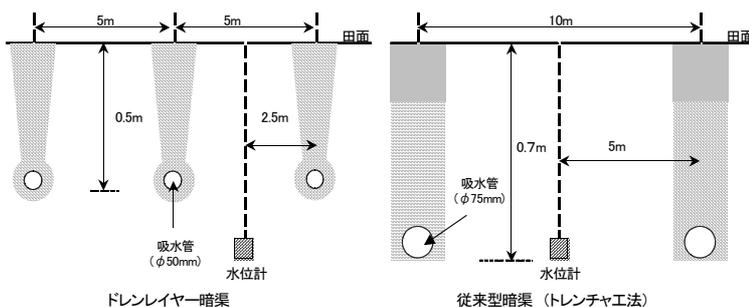


図3 暗渠の吸水渠間隔と水位計の設置箇所

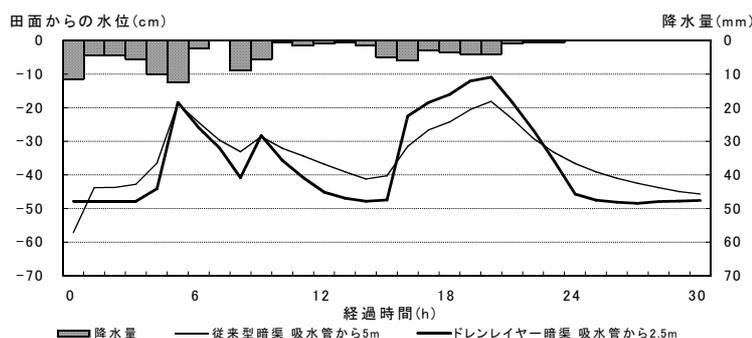


図4 連続98mm降水時における地下水位変動

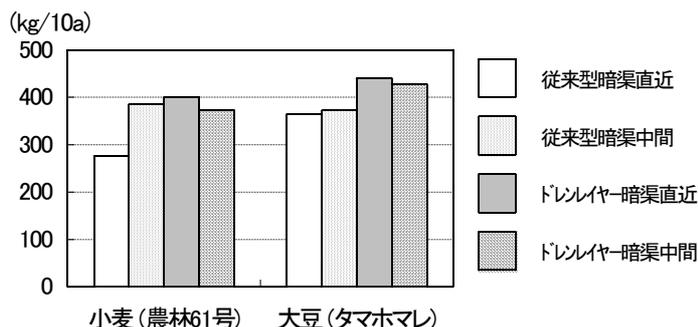


図5 転作1年目の小麦と大豆の収量

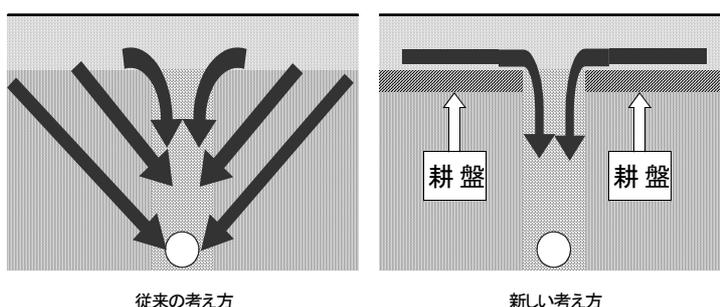


図6 吸水渠の排水モデル