

# 信濃川河岸段丘地形における水田暗渠疎水材籾殻の腐植防止対策

## The Countermeasure Which Prevents that the Rice Hull for the Underdrain in Paddy Field Which exists on the Shinano River Terrace does the Humus

駒村 幸司\* 中野 俊郎\*\* 阿部 孝弘\*\*\* 庄司 立\* 白鳥 豊\*\*\* 渡辺 秀一\*\*\*\*  
kouji KOMAMURA toshiro NAKANO takahiro ABE tatsuru SYOUJI  
yutaka SHIRATORI shuichi WATANABE

### 1. 研究の背景と目的

近年、排水促進のために暗渠溝を埋め戻す暗渠疎水材として籾殻が使用されてきた。平成12年度、越後平野を貫流する信濃川の河岸段丘上の水田に施工された暗渠において、10年以上使用した籾殻が腐植し、発生した空洞化部分に、農機の車輪が陥没し人身事故が頻発した。この原因として、乾燥して空気が籾殻に接触すると腐植が始めるといった要因が挙げられている。今後、近辺の水田での事故の再発が危惧されており、対策が急務である。

本研究では、籾殻の表面が水分で覆われた状態を維持できれば腐植を防ぐことができるという前提を基に対策を検討した。まず、田面と暗渠の出口の地盤高に大きな落差があるときには、強く排水され続けると埋め戻し部分に空気が混入して腐植が促進されやすくなる。その一方で、心土層の下層に砂礫層が存在した場合、地下水が下層に浸透し絶えず排水されるため空気が混入しやすいといった要因が推測される。そこで、籾殻の腐植に至る土壌水分張力変動、地下水変動の把握及び、籾殻暗渠構造の効果的な機能を検討し、土地条件を留意しながら対策を論考する。

### 2. 調査項目

(1) **調査地区** 調査対象である新潟県三島郡越路町は、信濃川、渋海川に挟まれた三角州に水田地帯が展開されている。また河岸段丘上の渋海川の氾濫原に厚さ80cmの山土を客土して水田が造成されている。対象としたのは、越路町神谷の(農)神谷生産組合の神谷試験圃場No.1~No.4で、昭和63年に圃場整備事業が完工され、1圃場に7m間隔で4本の暗渠を埋設し、水こう付近で1本化された構造を成している。約100m毎に田面下1.3mの平地地としては比較的深い排水路が施工されている。

(2) **調査方法** 調査は、平成13年4月~9月までの間断灌漑期に、暗渠直上の深さ40cmと80cm、暗渠間の中間地点(暗渠から4m離れた地点)の深さ40cmと80cmに土壌水分張力測定器を埋設し、1時間ごとに地下水面の勾配低下の影響を調べた。直径2.0mmで5cm間隔に穿孔した長さ4.0m、直径2.0cmのステンレスパイプと長さ2.0m、直径6.0cmの塩ビ管を畦畔に埋設し地下水位変動を測定した。またボーリング調査により、サンプリングした堆積土と亀裂が発生した暗渠周辺の土の状態を把握するために室内実験、負圧を想定して真空効果を作用させた土に団粒分析試験を行った。

### 4. 調査結果

(1) **土壌水分張力値の変動** 土壌水分張力測定器による測定結果から、水位低下するに伴って負圧作用が高まり水位低下よりも大きな水分張力値が測定される。この地下水位以上に高い土壌水分張力値は、排水路底面に現れる浸出点までの地下水面の勾配低下の影響を受けるものと推定される(Fig.1)

(2) **地下水変動と排水路の影響** 地下水変動調査を3ヶ所で試みた結果、用水を取水すると地下水位は上昇し、落水すると1.2~1.4mまで低下する(Fig.2)。8月には0.8~1.2mに低下している。排水路の深さ(1.3m)の影響で農道から排水路に向かって地下水位が低下する傾向にある。また通常の排水路よりも深い構造になっていることから、地下水位の低下には、排水路の深さと密接な関係があるように思われる。ハンドオーガーボーリングにより採取した土の性質を調べた結果、渋海川の氾濫原に造成した水田の下には砂礫層が堆積していた。排水路に地下水が流れる傾向があることが判明した。

\*新潟県農地部 Department of Agricultural Land, Niigata Prefecture

\*\*新潟大学農学部 Faculty of Agriculture, Niigata university

\*\*\*新潟県土地改良事業団体連合会 Niigata Prefecture Federation of Land Improvement Association

\*\*\*\*日本舗道株式会社 Nippon Hodo CO.

\*\*\*\*\*新潟県総合農業研究所 Niigata prefecture ,Total Agriculture Research institute

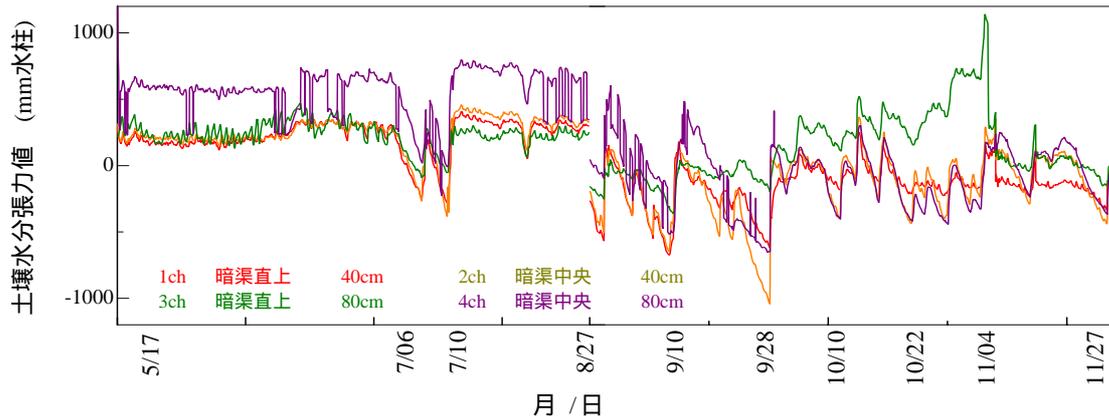


Fig.1 土壌水分張力値

### (3) スレーキングの影響

腐植によって発生した空洞化から、暗渠溝の幅が狭まったために曲線状の酸鉄の亀裂が発生した。これは長期に及ぶ乾燥や負圧履歴により土の結合力が低下している懸念がある。吸引圧の影響を受けやすい暗渠直上の土は、暗渠中央の土と比較して土粒子が細粒化している(Fig. 3)。これは暗渠溝周辺の土が、スレーキングを起こし土の結合力が低下したものと考えられる。結合力の低下により分散した土が移動し、大亀裂の発生に及んだものと考えられる。

## 5. 結論と対策

### (1) 暗渠構造と排水路の改善について

湛水開始直後では水こう付近の暗渠管内は満流した状態が続く。そのため各々の暗渠に水こうを設けることにより、地下水位低下の現象を避ける。又は、暗渠の底部だけを不透水性土で覆い極度の乾燥状態を回避する。暗渠と水こうの間に堰(オリフィス)を設置して初殻を随時、湿状態に維持できる構造にする。

神谷地区全域の深い排水路を浅くすることにより、地下水を通過させやすい客土層以下に堆積する砂礫層の地下水を満たすことができるので、排水路に浅いU字溝を用いる。

### (2) 初殻の腐植防止対策

初殻以外の暗渠埋め戻し素材の埋設。(例：炭、砂と初殻の混合材) もしくは、暗渠管周囲には砂利層で囲み、10年に1度初殻の取り替え作業を行い、新しい初殻を交換する。またベントナイトを地下水が抜けやすい砂礫層の上面に敷き、暗渠底面にビニールシートを敷き詰めて負圧の影響を初殻に直接作用させないようにする。

初殻への空気の浸入を避けるため、初殻部分がpF1.5(毛管連絡切断水分量)に維持するように、

管理用水を畦畔個所に設置されている給水弁から少量を流して初殻の表面の乾燥を防ぐ。

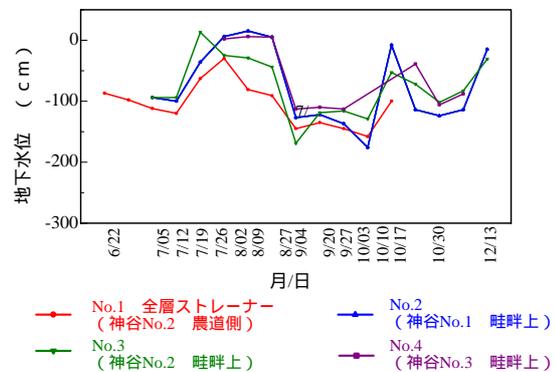
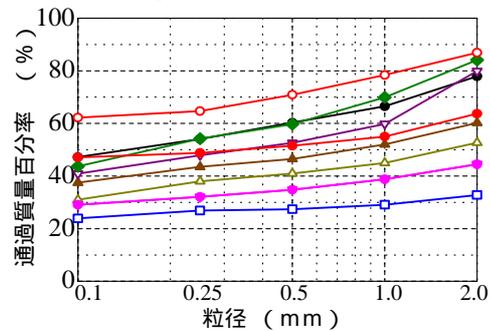
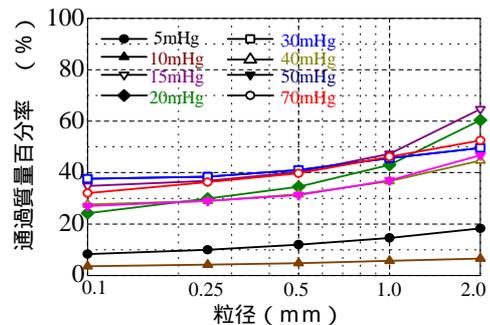


Fig.2 地下水位変動



(a) 暗渠直上



(b) 暗渠中央

Fig.3 スレーキング現象の検証について