

漏水過多な棚田畦畔法面の水移動実態とその漏水対策 Underwater transfer and water leakage prevention in the levee slope of water leaky rice terrace

○吉村亜希子, 細川雅敏, 内田晴夫, 松田周

Akiko YOSHIMURA, Masatoshi HOSOKAWA, Haruo UCHIDA, Shuh MATSUDA

1. はじめに

傾斜地域では、水田区画間の段差が大きくなり、それにもない畦畔法面も大きくなる。そのため、畦畔法面の崩壊防止に万全を期す必要がある。畦畔法面の崩壊に関する調査によると、原因は浸透水や畦畔天端の越流である。著者らはこれまでに棚田の畦畔法面の水移動観測から棚田の浸透は横浸透が多く、この横浸透は畦畔法面の漏水の原因であること明らかにした¹⁾。そこで本研究では畦畔法面の崩壊要因の一つである浸透水に着目し、横浸透による漏水対策として畦畔内側に畦シートを埋設した畦畔法面を対象に、土壌中の水移動実態の調査と、これをもとに対策効果の検討を行った。

2. 調査概要

(1) 調査圃場の概要と漏水状況

調査圃場は四国研究センター(香川県善通寺市)の場内に設置された3段の棚田ライシメータである(Fig.1)。ライシメータ内は周辺の地山の土を充填し、作土は約30cm厚客土している。土性は、作土層はシルト質ローム、基盤層は粘土質ロームで、各層の飽和透水係数は、作土層は 10^{-4} cm/sec、基盤層では $10^{-6} \sim 10^{-8}$ cm/secであり、基盤層が難透水性の土壤である。漏水対策を行った2008年と2009年は3段の圃場のうち、上段および中段で水稻耕作を行い、下段は漏水状況を観察するために耕作は行わなかった。漏水は灌漑開始後まもなく、中段と下段水田を挟む畦畔法面に多く見られた。また2007年までは3段ともに水稻耕作を行っていたが、下段水田は通常の用水は上方水田からの流入水で賄われ、代掻き時以外は給水を行わなくても湛水深は維持される状況であった。

(2) 測定方法と漏水対策

表面に漏水が多く見られる中段水田法面とこれを挟む中段および下段田面で土壌水分ポテンシャルの測定及び上・中段水田の

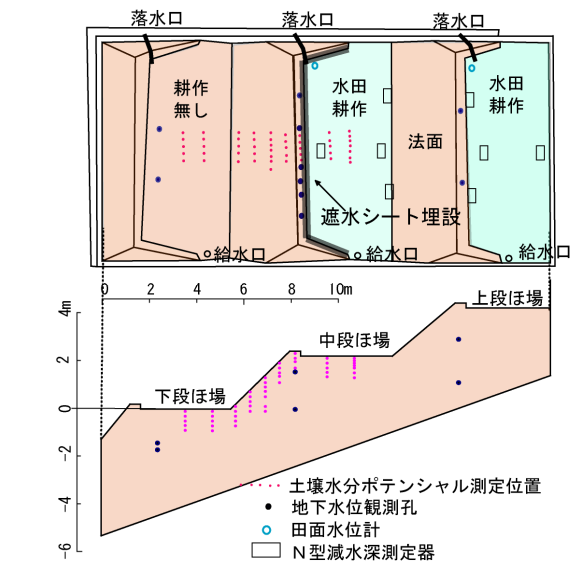


Fig.1 Description of Rice Terrace Lysimeter

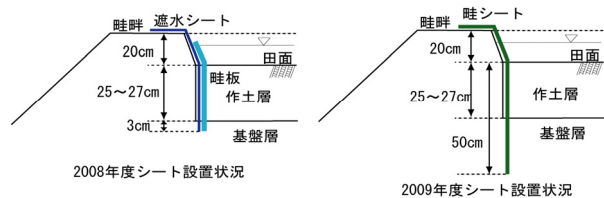


Fig.2 State of laying underground of seepage control sheets

減水深測定を行った。測定位置は Fig.1 に示す。土壌水分ポテンシャルの測定は、各測定点にテシオカップを埋設し、ハンディマノメータを用いて代掻き開始直後より、灌漑期間中に随時を行い、減水深は N 型減水深測定器を用い、灌漑期間中の無降雨日に数日間測定を行った。漏水実態は目視により法面の観察を行った。漏水対策は横浸透を抑制するため Fig.2 に示すように、棚田ライシメータ中段の畦畔内側にシートの埋設を行った。2008 年は深さの田面下 30cm(作土層厚程度)に

埋設し、翌年の2009年は同じ畦畔の内側に田面下50cmまで畦シートを再度埋設して、遮水対策を行っていなかった2007年の測定値と比較した。

3. 結果と考察

土壌水分ポテンシャルの測定結果をFig.3-5に示す。図では各測定点の圧力ポテンシャル値の正負で法面土壤の湿潤状態を示し、トータルポテンシャル値から等ポテンシャル線を求め、これより土中水移動の流下方向の推定を行った。

漏水対策を行っていなかった2007年では代掻き直後から、中段水田の畦畔法面の地表面は上部から漏水が見られ、畦畔法面の圧力ポテンシャルも、代掻き開始直後から、ほぼ全体が正值となり、灌漑期間中継続して同様の圧力ポテンシャルが観測された。推定される流下方向からも浸透水が横方向に浸透していることが分かる(Fig.3)。シートを30cm埋設した2008年では代掻き後はシート効果により法面への横浸透は減少しているが、徐々にシート下端から法面方向に横浸透している(Fig.4)。シートを50cm埋設した2009年も代掻き後は2008年以上に横方向への浸透は減少しているが、全体の浸透量が増加するにつれ、シート下端からの法面方向に浸透している(Fig.5)。これらのことから湛水開始直後はシートにより横浸透が抑制されているが縦浸透でシート深以上に到達した浸透水は横方向に浸透し、法面全体に広がっていると考えられる。畦畔法面の地表面の漏水位置は、埋設深30cmでは畦畔天端から40cm地点で見られ、埋設深50cmでは畦畔天端から1m地点まで漏水位置が低下した。また減水深は2008年8,9月観測日平均49.6mm/dayに対し2009年8,9月観測日平均33.6mm/dayと減少していることから漏水量も減少していると考えられる。

4. まとめ

畦シートでは畦畔法面への漏水をすべて遮断することはできず、埋設深30cm、50cmのいずれの場合も、灌漑開始後、浸透水の増加にともない、シートの下端を潜って横浸透し、畦畔法面の表面に現れることが明らかとなった。しかし、畦畔法面の畦シートの埋設を行うことで、下流への漏水量を減少させ、埋設深が深いほど効果が高いと考えられる。以上のことから畦畔法面の漏水対策では畦シートを設置し、シート深の下部の漏水が地表面に現れる地点に排水路を設けるなど、他の対策と組み合わせて行うことで、より有効な対策ができるものと考えられる。

本調査は「計画基礎諸元調査・個別部会「水田」(平成19年度～21年度)」の一環として行ったものである。

引用文献:1)吉村ほか(2007), 棚田畦畔のり面の水移動実態調査, 農士学会講要集, 1006-1007

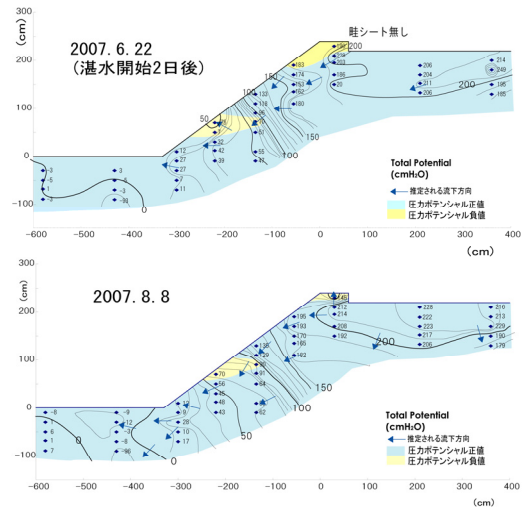


Fig.3 Water potential in the levee slope(2007)

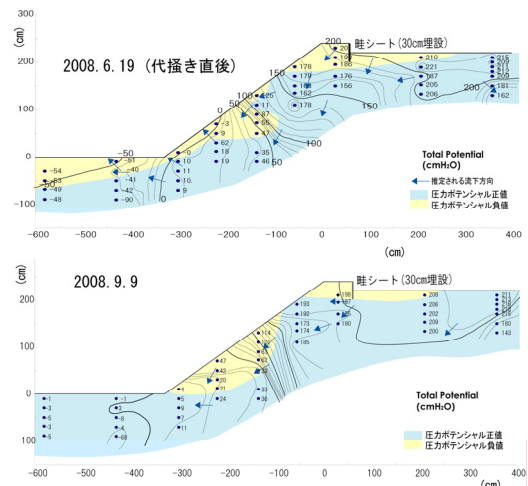


Fig.4 Water potential in the levee slope(2008)

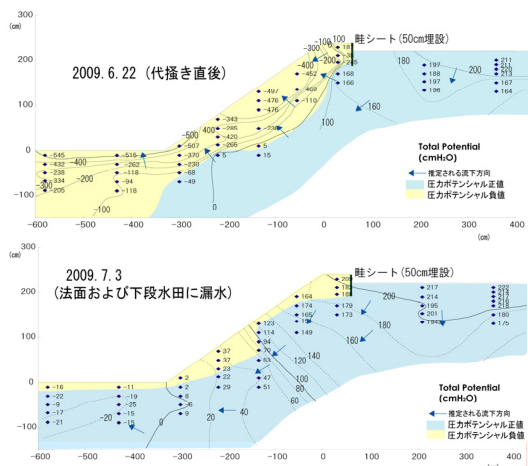


Fig.5 Water potential in the levee slope (2009)