

棚田畦畔のり面の水移動実態調査 Percolation in the levee slope of rice terrace

○吉村亜希子, 福本昌人
Akiko YOSHIMURA, Masato FUKUMOTO

1. はじめに

傾斜地域の水田においては立地条件の不利さから耕作放棄をはじめとする管理状況の変化が著しい。著者らは流出量の観測から、棚田での管理の変化は地表流出のみならず、地下流出にも変化をもたらすことを指摘した¹⁾。この地下流出は浅層部の早い流出と深層の遅い流出に分けることができる。浅層部の流出に当たる畦畔のり面の水移動はのり崩れ等の災害を引き起こす原因となると考えられる。そこで本研究では棚田ライシメータにおいて、畦畔のり面の土壌中の水移動実態の調査を行った。

2. 調査概要

(1)観測の概要

調査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棚田ライシメータ(3段、水稲作・中干無し)で行った(Fig.1)。ここで各水田の一筆減水深を測定するとともに、中段水田と下段水田の田面およびそれらの間の畦畔とのり面においてテンシオメータで土壌水分ポテンシャルを測定(深度方向の位置は Fig.2)した。降水量及び蒸発量は同センターの気象露場の観測値を用いた。作土層下部(-20cm)の透水係数は 10^{-4} cm/sec であった。のり面土壌の透水係数は 10^{-4} ~ 10^{-8} cm/sec とかなりばらつきがあった。これはのり面土壌がレキまじりでサンプリングした場所によって差が出たためと考えられる。観測期間は耕作をはじめた2006年6月中旬から10月までの間で、土壌水分ポテンシャルの観測は代掻き前の6月上旬から行った。

(2)漏水の発生と漏水経路に関する調査

観測期間中の8月下旬より中段水田ののり面から漏水が見られた。この漏水には田面からの縦浸透と畦畔からの横浸透のどちらかが大きく関与しているのか把握するために次の2の調査を行った。まず、9/5~9/9の期間に、中段水田の下流側畦畔近くの田面にN型減水深計①、N型減水深計の1面を切除し畦畔からの横浸透を計測できる形にしたN型減水深計②を設置し測定を行った。次に9/25~9/28の期間に、中・下段水田の下流側畦畔の内側にシートを設置し(地中約5cm埋め込み)、畦畔からの浸透を抑えて一筆減水深を測定し、シートの設置前の測定値と比較検討した。

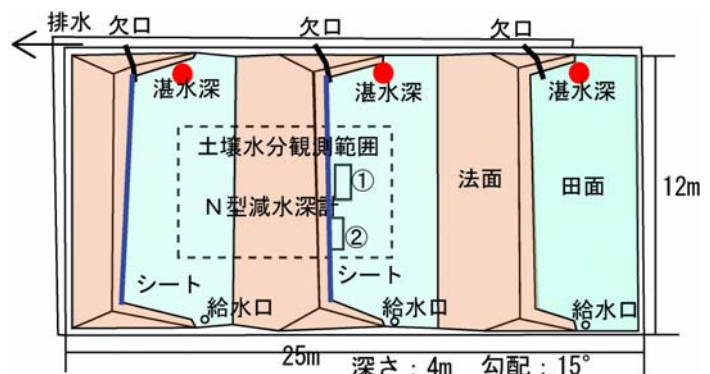


Fig.1 Description of Rice Terrace Lysimeter

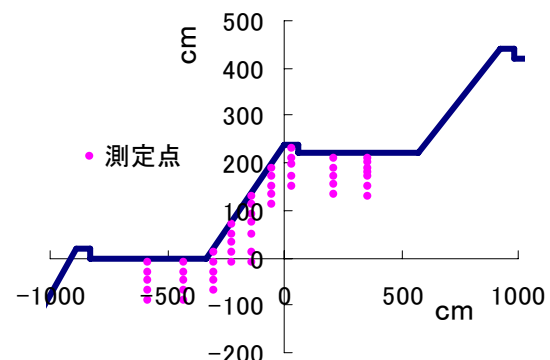


Fig.2 Observation points of water potential

3. 結果と考察

減水深の測定結果を Table.1 に示す。観測開始頃の期間 I には一筆減水深は上段水田が大きく、下段水田が小さい。これは、下段水田では上流からの地下流入があるが、上段水田(上流側に側壁あり)ではそれがいないためである。その後、漏水が見られるようになった期間 II は期間 I に比べると一筆減水深は中段水田で大きくなり、下段水田では小さくなった。なお下段水田では 9 月には降雨がないのに水位が増大(減水深は負値)するようになった。中段水田から多量の浸透水が下段水田に流出していたと推測される。N 型減水深計①による測定値と加工した N 型減水深計②による測定値の比較からは漏水経路を特定できなかった。しかし、シート設置後の期間 III の一筆減水深を見ると、中・下段

Table.1 lots water requirement and N-type water requirement

期間		一筆減水深 (mm/day)			N型減水深 (mm/day)		(mm/day)	
		上段	中段	下段	①	②	雨量	蒸発
I	6月28日	92.4	42.9	31.8			0.0	4.4
	7月11日	83.6	42.7	13.5			0.0	3.9
II	8月28日	69.3	欠測	4.3			0.0	2.8
	9月7日	50.8	70.6	-4.9	49.8	26.5	0.0	0.8
	9月8日	52.8	136.8	-13.8	欠測	39.1	0.5	2.5
	9月9日	40.4	61.6	-20.0	5.5	18.1	0.0	2.9
III	9月25日	42.4	41.4	5.5			0.0	3.9
	9月26日	36.9	33.2	8.6			0.0	3.4
	9月27日	56.2	41.2	14.3			0.0	4.6
	9月28日	51.5	32.2	11.1			0.0	4.7

※期間 II : 中段のり面に漏水あり

※期間 III : 中・下段の畦畔にシート設置

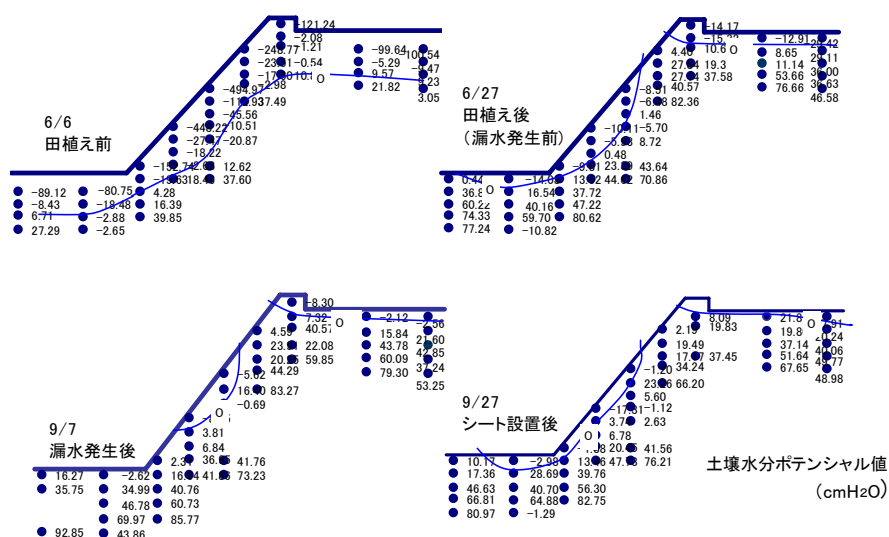


Fig.3 Water potential in the levee slope

の水田の減水深は漏水前の値とほぼ同じとなったことから、畦畔からの横浸透が漏水の主な原因であると考えられる。また、土壌水分ポテンシャルの測定結果を Fig3 に示す。下段への漏水が見られた 9/7 には 0ポテンシャル線がのり面の表面近くに位置し、のり尻ではポテンシャルは正の値となった。これは浸透水が下段水田に流入している状態を表していると考えられる。シート設置後の 9/27 には 0ポテンシャル線の位置は再び漏水発生前(6/27)の位置に戻った。これはシート設置よりのり面の土壌水分状態が漏水発生前と同じ状態になったことを表していると考えられる。

4. おわりに

柵田ライシメータで減水深と土壌水分ポテンシャルの観測を行っていたところ、中段水田ののり面において漏水が発生し中段水田の減水深が増大、下段水田の減水深が減少した。中段水田の畦畔内側にシートを設置すると減水深と土壌水分ポテンシャル分布は漏水発生前とほぼ同じになったことから、この漏水は畦畔からの横浸透であることがわかった。

引用文献: 1)吉村ほか(2006): 柵田ライシメータにおける管理条件の異なる水田の洪水流出特性の比較, 平成 18 年度農土学会大会講要集, 704-705

2)川本ほか(2005): 柵田ライシメータにおける浸透水移動, 2005 年度農土学会九州支部大会講要集, 44-45