

給排水調節ユニットによる水田からの表面流出負荷削減 Reduction of Surface Runoff Loads by a Irrigation-Drainage Control Unit

金木亮一^{*}, 古川政行^{*}, 並河治香^{*}, 田中 正^{**}

KANEKI Ryoichi, FURUKAWA Masayuki, NAMIKAWA Haruka, TANAKA Tadashi

1. はじめに 給排水調節ユニットとは、一つのボックス内に給水栓と排水口を有する装置であり、給水および排水操作が1ヶ所で行えることから、水管理の省力化に寄与することが期待されている。排水口には可動式の排水調節器が設置されており、自由度の高い排水管理が容易に行えることから、灌漑時や降雨時の表面流出水量の軽減による水資源の節約、肥料や農薬の流出負荷削減による環境保全効果も期待されている。一方、用排水用のパイプ配管が必要であること、畦の管理が粗放化して畦畔浸透の増加を招く恐れがあるなどのデメリットも挙げられている。ここでは、3年間の実験結果を報告する。

2. 実験方法 1) **圃場**: 滋賀県立大学圃場実験施設内の2筆の水田を使用し、1つを給排水調節ユニット区(6.9a; 47.5m × 14.5m、以下ユニット区という)、もう1つを対照区(4.6a; 47.5m × 9.7m)に設定した。水稻の品種は2002~3年には「日本晴」、2004年には「コシヒカリ」を用いた。施肥は周辺地域の水田で慣行的に行われている方法に準じて基肥を全層施肥、追肥・穂肥を表面施肥した。2) **水量**: 灌漑水量は各圃場の水口部に設置した三角堰の越流水深より算出した。表面流出水量は、ユニット区では円形排水口の越流水深より求め、対照区では水尻部堰板の越流水深より算出した。

降雨量は隣接する気象観測露場で測定し、ET(蒸発散量)はペンマン式を用いて算出した。3) **水質**: 田面水と浸透水を1週間に1回、灌漑用水と降雨を2週間に1回採水し、SS, COD, T-N, T-PをJISに準拠して測定した。ただし、代かき田植期や追肥・穂肥施用後には水質の変動が著しいことから、1週間に亘って毎日、採水と分析を行った。降雨はデポジットゲージに貯留して採水した。田面水は排水口周辺で採水し、浸透水は暗渠内に溜まった水を排水した後、新たに暗渠内に流入してきた水を小型ポンプで吸い上げて採水した。

3. 結果と考察 1) **表面流出水量**: Fig. 1に稲作期間中の表面流出水量を示した。ユニット区では対照区よりも各年53, 44, 45mm減少している。二元配置分散分析を行った結果、対照区 > ユニット区および2003・02年度 > 2004年度の関係が見られ(Table 1)ともに高度に有意な差(危険率1%)を示した。2) **表面流出負荷** Fig. 2にSS, COD, T-N, T-Pの表面流出負荷を、Table 2に分散分析結果を示した。対照区に対するユニット区の削減量はSS10~46 kg ha⁻¹、COD2.5~19 kg ha⁻¹、T-N0.7~3.2 kg ha⁻¹、T-P0.2~0.6 kg ha⁻¹に上っている。3) **汚濁負荷** 流入負荷(降雨負荷+用水負荷)と流出負荷(表面流出負荷+浸透負荷)の差を汚濁負荷とした。全ての水質項目でユニット区

^{*}滋賀県立大学環境科学部 School of Environmental Science, University of Shiga Prefecture

^{**}積水化学工業(株) Sekisui Chemical Co., Ltd 表面流出水量、表面流出負荷、収量、食味

の方が対照区よりも少ない汚濁負荷量を示している。両区の差はSSで11～48 kg ha^{-1} 、T-CODは7～14 kg ha^{-1} 、T-N1.4～3.6 kg ha^{-1} 、T-P0.2～0.6 kg ha^{-1}

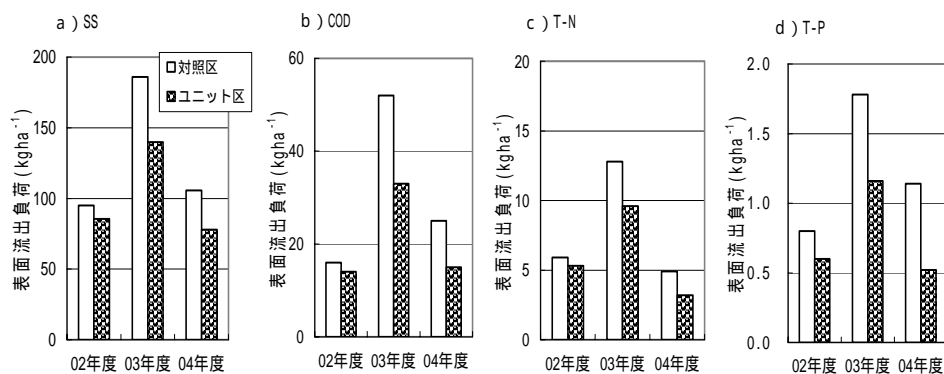


Fig. 2 Surface runoff loads

であった。分散分析の結果 (Table 3)、COD, T-N, T-P で対照区 > ユニット区の関係が見られ、各々の危険率は5, 5, 10%であった。4) 収量と食味 3年間の玄米重はいずれの年もユニット区の方が対照区よりも多く、危険率5%でユニット区 > 対照区という関係が見られた (Table 4)。ユニット区の方が玄米収量が多かったのは、表面流出水量が削減され、それが流出負荷の削減に繋がって肥料成分が有効に働いたためと考えられる。食味値については、2004年度 > 2002・03年度の関係になっており、これを品種に当てはめるとコシヒカリ > 日本晴となり、品種間の差が食味に現れたが、ユニットの有無による影響は見られなかった。

Table 1 Analysis of variance for surface runoff

	ユニットの有無	調査年度
表面流出水量	対照区 > ユニット区**	03, 02年 > 04年**
表面流出率	対照区 > ユニット区**	03年 > 02, 04年*

** : 危険率1%, * : 危険率5%

Table 2 Analysis of variance for surface runoff loads

	ユニットの有無	調査年度
SS	-	03年 > 04, 02年*
COD	-	03年 > 04, 02年#
T-N	-	03年 > 02, 04年*
T-P	対照区 > ユニット区#	03年 > 04, 02年#

* : 危険率5%, # : 危険率10%

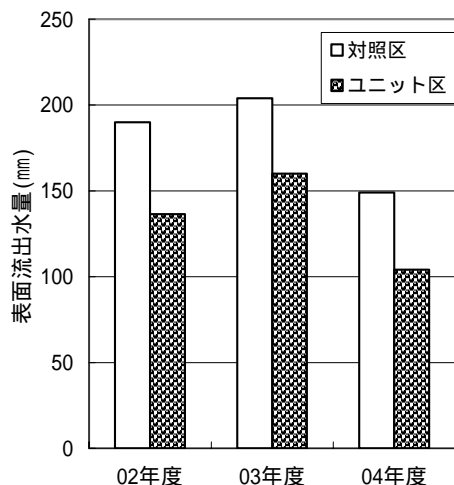


Fig. 1 Surface runoff

Table 3 Analysis of variance for pollutant loads

	ユニットの有無	調査年度
SS	-	03年 > 04, 02年*
COD	対照区 > ユニット区*	03年 > 04, 02年*
T-N	対照区 > ユニット区*	03年 > 02, 04年*
T-P	対照区 > ユニット区#	-

* : 危険率5%, # : 危険率10%

Table 4 Analysis of variance for yield and palatability

	ユニットの有無	調査年度
玄米重	ユニット区 > 対照区*	-
食味	-	04年 > 02, 03年*

* : 危険率5%