

水田からの土壌流出に水稻・風が与える影響について

Influences of Paddy Rice and Wind on Sediment Runoff from Paddy Fields

○清水 智* 松井 宏之**

SHIMIZU Satoshi, MATSUI Hiroyuki

1. はじめに

水田は畑地と違い平坦な構造で、湛水栽培を行うことから雨滴浸食がないことや、水稻による浮遊土粒子の捕捉効果（岡本，1996）など積極的な土壌侵食防止機能を持つと認識されていた。しかし、その一方で代かきなどの営農管理作業に伴う土壌流出については、これまでも数多く報告されている。また、谷山(2002)は水田からの懸濁物質の年間流出量が流入量を上回ることを指摘しており、詳細な水田からの土壌流出量の観測が求められる。

本報告では、水田からの土壌流出予測モデルを構築する前段階として、水田内における浮遊土粒子の生産メカニズムを解明するため、実験水田における採水調査と風による影響の検討（曝風試験）を行ったので、その結果について報告する。

2. 調査・試験概要

2.1 採水調査

採水調査は宇都宮大学構内に造成した実験水田において行った。実験水田の概要を Fig. 1 に示す。実験水田は水稻を植えた水稻あり試験区と、水張り休耕とした水稻なし試験区として、降雨流出時に採水調査を行った。採水したサンプルは、吸引ろ過法によって SS 濃度を求めた。流出流量は水尻に設置した三角堰の水位を自記水位計により観測し、別途求めた H-Q 曲線を用いて算出した。これらの SS 濃度と流出流量の積を土壌流出量とした。

2.2 曝風試験

風による水稻の揺れ、水面の乱れ、湛水深の大小が浮遊土粒子の生産に与える影響を検討するため、Table 1 に示す 7 試験区を設け、1/2000a のワグネルポットを用いて田面水中の SS 濃度の変化について検討した。具体的には、条件毎に 3 つのワグネルポット（計 21 ポット=7 試験区×3 ポット）をビニルハウス内で一昼夜静置した後、ビニルを外し、5 時間風に曝し、その前後での田面水の SS 濃度の差を求めた。この際、採水は水面 3cm 下を目安に各ポットよりシリンジを用いて行った。また、田面水の SS 濃度は採水調査と同様に求めた。

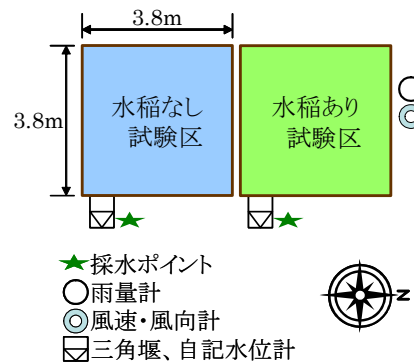


Fig. 1 実験水田概要

Table 1 曝風試験で設定した試験区

	1	2	3	4	5	6	7
水稻			○	○	○	○	
湛水深(cm)	5	10	5	10	5	10	5
フタ	○		○	○			

* 宇都宮大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Utsunomiya Univ.

** 宇都宮大学農学部 Utsunomiya Univ.

キーワード 水田, 土壌流出, 生産メカニズム

3. 結果と考察

3.1 採水調査

2006 年の灌漑期に行った採水調査の結果の一部を Fig. 2 に示す. 流出流量の増水初期に SS 濃度が最大値となり, 畑地と同様に湛水条件下にある水田においてもファーストフラッシュがあることがわかった. また水稲あり試験区が SS 濃度, 土壌流出量ともに水稲なし試験区の結果を上回った. この結果は, 流出流量が異なる条件下で得られたものではあるが, 水稲を植えたことが, 水田内における浮遊土粒子生産に何らかの影響を与えていると考えることができる.

計 5 回のイベント毎に SS 濃度と流出流量との関係を見ると, 水稲あり試験区では, 相関係数の平均が $r_{ave}=0.52$, $SD=0.182$ となり, 水稲なし試験区では, $r_{ave}=0.68$, $SD=0.117$ となった. これより水稲あり試験区と水稲なし試験区では土壌流出に違いがあることがわかる.

3.2 曝風試験

現時点までに計 7 回の曝風試験を行った. 各試験区の実験前後の平均値の差から, 順位付けを行い順位和の平均を求めた. その結果を Table 2 に示す. 7 回と少ない試験回数ながらも, フタをした試験区 1 と 7, 4 と 6 を比べると SS 濃度の上昇が抑えられる傾向がみられ, SS 濃度の上昇に, 風による水面の乱れの影響があることがわかる. 一方, 湛水深と水稲の有無の違いでは結果に違いがみられなかった. ただし, 採水時の田面からの高さの違いが, 土粒子が巻き上げられる高さの違いとなり, これが結果に違いをみられなかった理由としても考えられる. 今後は採水方法を水面 3cm 下から, 湛水深ごとに田面からの高さが一定になるように採水方法を変更し試験を継続して行っていく.

4. まとめ

水稲あり試験区と水稲なし試験区の比較より, 水稲を植えることで, 水田からの土壌流出に違いがあることがわかった. また, 浮遊土粒子の生産には風による水面の乱れが影響することが示唆された. 今後は流出流量が同一となるようにして, 同一条件下で採水調査を行っていきたい. 曝風試験では採水方法を田面からの高さが一定になるように採水方法を変更し, 試験を行っていく.

【引用文献】

- 岡本・中村・小林 (1996) : 休耕水田を利用した水稲作付け圃場へのかけ流しによる灌漑用水の汚濁の除去とそのメカニズム, 農土論集, No.186, pp.105-118
 谷山 (2006) : 農林地からの土砂流出に伴うリン流出をモニタリングする, 『環境負荷を予測する』, 博友社

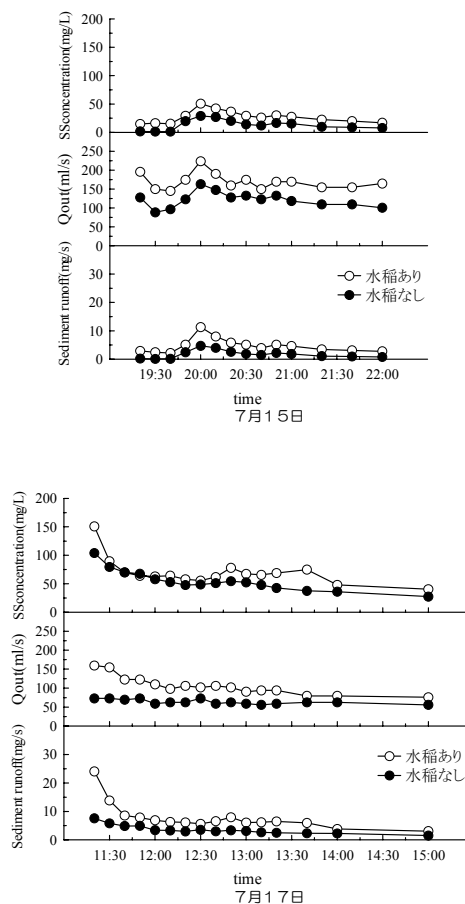


Fig. 2 採水調査結果

Table 2 曝風試験結果

試験区	稲	湛水深	フタ	順位和の平均
1		5cm	○	2.43
4	○	10cm	○	3.57
2		10cm		3.71
3	○	5cm	○	4.00
5	○	5cm		4.29
7		5cm		4.71
6	○	10cm		5.29