

石垣島・宇都宮の水田における浮遊土砂収支の比較 Comparison of Suspended Sediment Budget for Paddy Fields in Ishigaki Island and Utsunomiya

松井 宏之*・八巻 礼訓**・普久原 朝史***

MATSUI Hiroyuki, YAMAKI Ayanori, FUKUHARA Norifumi

1. はじめに

石垣島では農地からの土砂流出が問題となっており、水田に沈砂池としての機能が期待されている。水田は、湛水栽培が行われているため雨滴侵食を防ぎ、その上土壌面が平坦であることから土壌侵食防止機能があると考えられてきた。これに対し、松井ら（2007）、清水ら（2008）では、石垣島の水田を対象として代掻き時期や降雨時だけでなく平水時にも水田が汚濁源となる可能性を指摘してきた。本研究では新たに設定した石垣島の水田群と宇都宮の水田群を対象とし、浮遊土砂収支を明らかにするとともに、両水田群の比較を通じて、それぞれの特徴を明らかにすることを目的とした。

2. 土砂収支の算出方法

調査地は石垣島名蔵地区（図 1）とうつのみや中央土地改良区給分頭首工地区（図 2）の水田群とした。両地区の営農スケジュールを図 3 に示す。

両地区ともに、浮遊土砂量は流量に浮遊土砂濃度を乗じて求めた。流量は自記水位計を設置し、別途求めた H-Q 曲線より算出した。浮遊土砂濃度は石垣島では排水路末端、宇都宮では用水路上流端および排水路に濁度計を設置し、別途求めた濁度-浮遊土砂濃度の関係式より算出した。

石垣島では'08 年 6 月下旬、宇都宮では'08 年 5 月上旬に測器を設置し、観測を開始した。

3. 無降雨時の比較

総降雨量 5mm 以上のときの降雨開始から降雨終了後 6 時間経過時までを降雨時それ以外のときを無降雨時とした。

3.1 石垣島 月別の浮遊土砂流出量を図 4 に示す。なお、浮遊土砂流入量については、適時行った採水時の値が浮遊土砂流出量に対して浮遊土砂流入量が微小であったことから、対象外とした。一作目の荒代かき期・代かき期にあたる 2 月、3 月に土砂流出量が大きくなっていることが分かる。対象水田がある石垣島名蔵地区では田面が硬くなることを防ぐために、湛水状態が維持され、半月に 1 回程度の割合で荒代かきが行われている。この際、掛け流しの状態で行われることが多いため、2 月、3 月に大きな値となったと考えられる。

3.2 宇都宮 月別の浮遊土砂流入量、浮遊土砂流出量を図 5 に

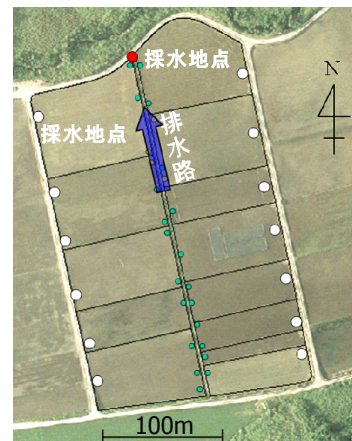


図 1 対象水田群（石垣島）

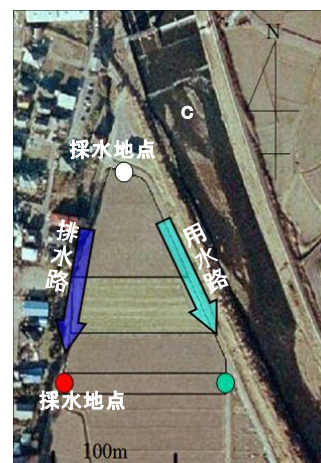


図 2 対象水田群（宇都宮）

*宇都宮大学農学部 Faculty of Agriculture, Utsunomiya University

**東京大学大学院新領域創成科学研究科 Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

***三井プレコン株式会社 Mitsui precon, Inc.

キーワード：水田，土壌流亡

示す。7月を除いて、浮遊土砂流出量が浮遊土砂流入量を上回っていることが分かる。7月に流入量が上回ったのは、流入水の浮遊土砂濃度が高い時期があったことに起因していると考えられる。最も土壌面が攪拌される代かき田植期に限れば、浮遊土砂流入量 $603 \text{ mg m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ に対し、浮遊土砂流出量は $1480 \text{ mg m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ であった。

4. 降雨時の比較

4.1 石垣島 観測が完了した降雨イベント毎の浮遊土砂流出量を図6に示す。荒代かき・代かきが行われる1月～3月に浮遊土砂流出量が大きくなっていることがわかる。

4.2 宇都宮 降雨イベント毎の浮遊土砂流入量、浮遊土砂流出量を図7に示す。降雨時にも水口が開いていることが多いため、必ずしも水田が浮遊土砂のソースとはなっていないことが分かる。なお、8/5のイベントにおいて流入量が $99,239 \text{ mg m}^{-2} \text{ event}^{-1}$ と群を抜いて大きな値となっている。これは前日に上流部において時間雨量 50 mm 以上の雨ががあったためである。

4.3 両地区の比較 降雨イベント時の流出水量と浮遊土砂流出量の関係を図8に示す。図8から、石垣島の水田土壌が宇都宮の水田土壌と比較して流出しやすい土性を有していることが推測される。

5. まとめ

両地区の比較から、石垣島の水田土壌が宇都宮の水田土壌と比較して流出しやすい土性をもっていることがわかった。宇都宮での観測より水田における土壌保全機能は、浮遊土砂を多く含んだ濁水の流入が前提となることが示唆された。そして、濁水の流入が見込めない石垣島の対象水田は浮遊土砂のソースとならざるえないことがわかった。

今後は、流出のしやすさを規定する土性について検討していきたい。

本研究は科学研究費補助金（若手研究（B）20780170）および宇都宮大学若手教員研究助成の助成を得て実施した。

【引用文献】松井ら（2007）：石垣島の水田における降雨出水時の浮遊土砂収支，農業農村工学論集，No252
清水ら（2008）：水管理の影響による水田からの土砂流出，H20 農業農村工学会要旨集

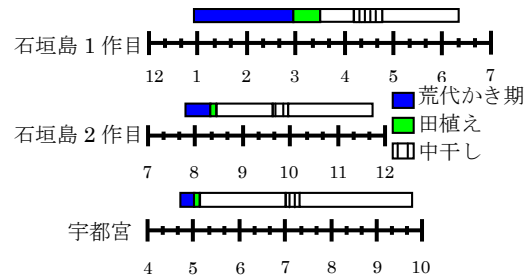


図3 営農スケジュール

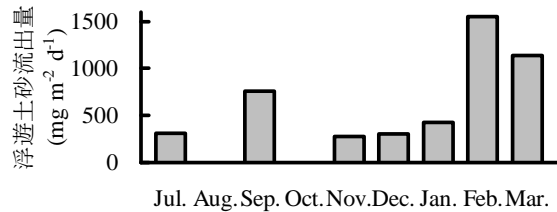


図4 無降雨時の土砂収支（石垣島）
（8月、10月は観測不良）

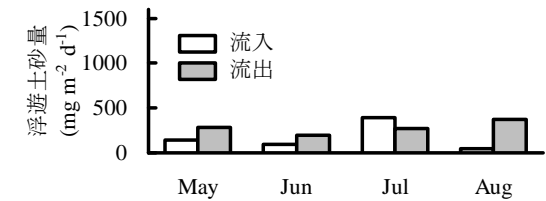


図5 無降雨時の土砂収支（宇都宮）

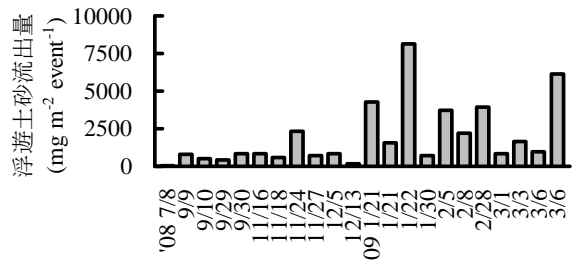


図6 降雨イベント毎の土砂収支（石垣島）

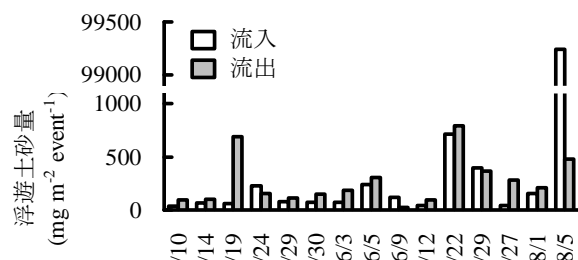


図7 降雨イベント毎の土砂収支（宇都宮）

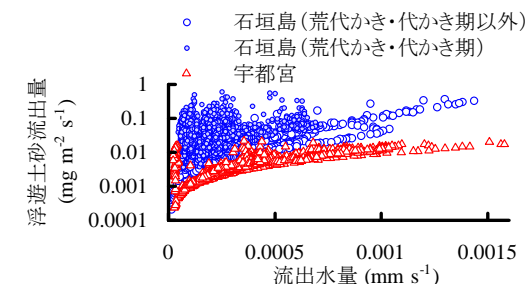


図8 降雨イベントにおける
流出水量と浮遊土砂流出量の関係