

沖縄赤土流出問題における営農的侵食抑制方法 (I)

-農地における比較試験-

Agricultural Erosion Reduction Methods for Red-soil runoff Problem in Okinawa (I)

-Controlled plot experiment on farmland-

○大澤 和敏* 乃田 啓吾** 島田 正志** 池田 駿介*
 ○Kazutoshi OSAWA*, Keigo NODA**, Masashi SHIMADA**, and Syunsuke IKEDA*

1. はじめに

沖縄地方では、近年、圃場整備や各種インフラ事業などが原因で赤土壌等の侵食が顕著になった。その結果、水域汚染による生態系の破壊がおこり重大な問題となっている。現在でも経常的な土砂流出発生源である農地は各種営農的対策の効果が定量的に把握されておらず、農業者の負担も大きいため規制の対象外となっているが、沖縄県としては、近い将来規制対象にする方針である。

そこで、本研究では沖縄県石垣島の実際に営農されてきた畑地において同一条件の4つの試験区を設置し、土砂流出抑制対策に伴う侵食量の削減量を定量的に計測することを目的とした。試験結果を用いて、作物の慣行栽培による侵食抑制効果、不耕起栽培による侵食抑制効果、そして植生帯(グリーンベルト)による流出土砂の捕捉効果について検討する。本研究における現地試験のように、実圃場での同一条件下における複数の侵食防止対策の同時計測を実施した研究事例は極めて少ない。

2. 試験地の概要および計測方法

試験地は沖縄県石垣市新川におけるサトウキビ畑とした。設置した試験区の概要をFig. 1に示す。試験区はSt-1~St-4の4種類あり、St-1を無耕作(裸地)区、St-2をサトウキビ春植え栽培(慣行栽培)区、St-3を試験区末端に植生帯を有するサトウキビ春植え栽培区、そしてSt-4を不耕起状態でのサトウキビ株出し栽培区とした。サトウキビの春植え栽培とは2~3月に苗を植え付け、翌年の1~2月に刈り取る栽培方法で、株出し栽培とは刈り取り後の株を用いて生育させる栽培方法である。St-3の植生帯の植生には高麗芝を用い、試験

区末端より上流に向かい約0.6mおよび斜面幅方向全面に植え付けた(Fig. 1参照)。

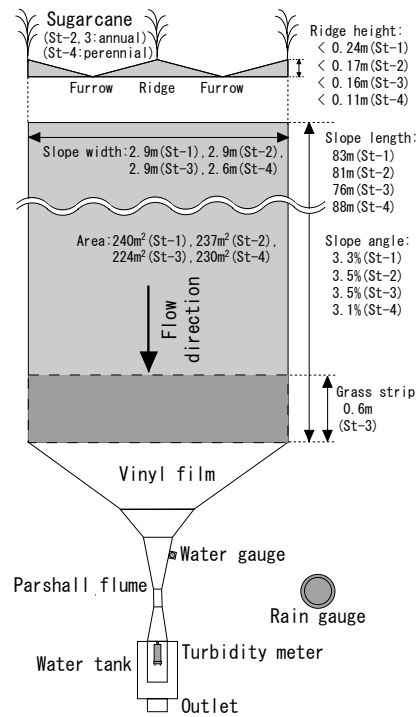


Fig. 1 Feature of the experimental plots

各試験区における連続測定項目は降水量、流量、浮遊土砂濃度とした。それとともに適時、被覆率測定や水準測量を行った。降水量は転倒マス式雨量計(MW-010, 栄弘精機)を用いて1分間隔で測定し、流量はパーシャルフリューム(3インチ型, ウイジン)およびフロート式水位計(UIZ-GY30, ウイジン)を用いて1分間隔で測定し、浮遊土砂濃度は降雨時に手採水した試料の分析および後方錯乱光式濁度計(Compact-CLW, アレック電子)によって2~5分間隔で測定した。なお、浮遊土砂を流水中に存在する土粒子(最大粒径 100 μ m

* 東京工業大学 大学院理工学研究科 (Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology)

**東京大学 大学院農学生命科学研究科(Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo)

キーワード： 赤土流出問題, 侵食抑制方法, サトウキビ, 不耕起栽培, 植生帯

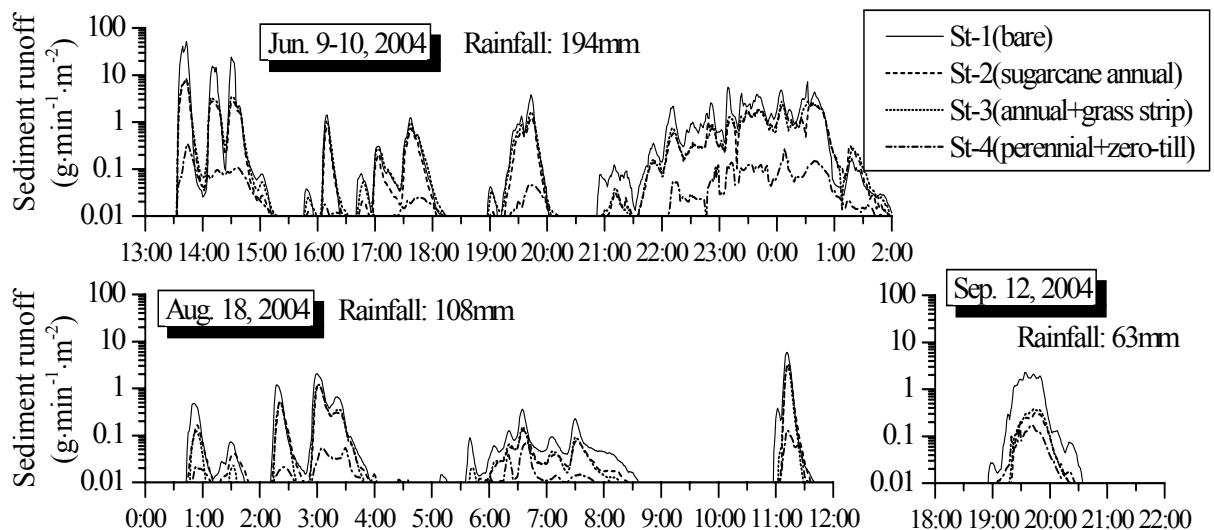


Fig. 2 Time series of suspended sediment runoff at each plot

程度)と定義する. 得られた流量と浮遊土砂濃度の積から浮遊土砂流出量が求められる. 試験は2004年6月から2005年1月の作物の収穫まで行った.

3. 試験結果および考察

試験期間中における主要な降雨イベントにおける浮遊土砂流出量の経時変化を Fig. 2 に示す. St-1 が常時最も大きく, St-4 は顕著な浮遊土砂流出が起こっていない. St-2 および St-3 はほぼ同じであった.

2004年6月から9月において土砂流出のあった月毎またはイベント毎で総計した結果を Fig. 3 に示す. St-2 と St-1 を比較することによって, 作物の被覆による侵食抑制効果を検証する. St-2 は St-1 の 41% であり, 削減率は 59% であった. 降雨イベント毎の削減率では, 無耕作区における雑草の影響があった降雨イベントを除くと 39% (6月8日)~92% (9月13日) の範囲であった.

St-4 に対する St-1 および St-2 の土砂流出量を比較することによって, 不耕起状態での株出し栽培による侵食抑制効果を検証する. St-4 は St-1 の 6%, St-2 の 15% であり, 削減率はそれぞれ 94%, 85% であった. これは, サトウキビの株出し栽培は栽培方法上, 新たな苗から生育させる春植え栽培より生育が早く作物の被覆率が高かったこと, 前年期の収穫後, 耕起を行わないことによって土壌の攪乱による侵食量の増大が無いことや地表面の残渣が多く存在していたことが侵食抑制に大

きく関与したと考えられる. また, サトウキビの収量調査を行った結果, St-2 が $54 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, St-4 が $53 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ となり, ほぼ同じであった.

St-3 と St-2 の比較を行い, 植生帯による流出土砂の捕捉効果を検証する. 植生帯部分の土壌を乱した直後であった6月8日のイベントを除くと St-3 ($6.6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) は St-2 ($7.2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) の 92% で, 削減率は 8% となった. この結果から, 沖縄県において既に実用化されている長さ 0.6m の植生帯による土砂の捕捉量は僅かであり, 効果的な削減を行うためには適切でないことが言える.

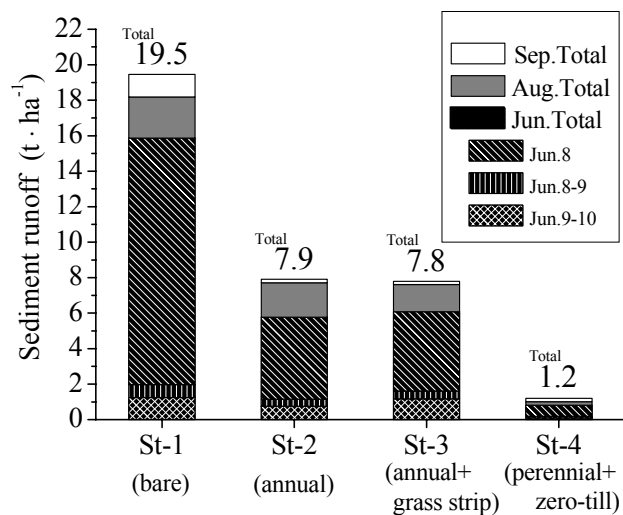


Fig. 3 Total sediment runoff at each plot

以上のことから, 営農による侵食抑制方法として, 不耕起状態および作物・残渣による被覆率を常時高く保つ方法が極めて効果的であることが定量的に明らかになった.