

沖縄赤土流出問題における営農的侵食抑制方法 -サトウキビの減耕起植え付け, カバークロップの現地試験-

Agricultural Erosion Reduction Methods for Red-soil runoff Problem in Okinawa -Field Tests about No-tillage Planting and Cover-crop for Sugarcane-

○乃田 啓吾* 大澤 和敏** 田中 忠次* 池田 駿介**
○Keigo NODA*, Kazutoshi OSAWA**, Tadastugu TANAKA*, and Syunsuke IKEDA**

I. 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受食性の高い赤土土壌等の侵食が顕著になった。その結果生じる水質汚染による水系生態系へのインパクトによって、水産資源や観光産業に深刻な影響を与える可能性がある。赤土の流出源は主として農地であり、そのため様々な農地における流出防止対策が考案および検証されている。また農地は農業生産の場であり、それらの対策による生産性への影響も評価する必要がある。

サトウキビ畑における既往の研究では、株出し栽培を行なうことで春植え栽培に比べ94%の侵食抑制効果があることが現地試験により確認されている。しかし株出し栽培を行なうにしても数年に1度春植えまたは夏植えにより新しい苗を植える必要がある。また、新植の春植えや夏植えの対策としては植え付け前に圃場の全面耕起を行なわない減耕起植え付けが効果的であることが予測されているが、圃場レベルでその効果は検討されていない。

そこで本研究ではサトウキビ畑において現地試験を行なうことで、減耕起植え付け及び培土後に施したカバークロップによる侵食量の抑制効果を定量的に評価すること、同時にそれらの対策の収量への影響について評価することを目標とする。

II. 現地試験概要

試験地は沖縄県石垣市新川のサトウキビ畑である。試験区は St-1 (対照区), St-2 (侵食対策実施区) の二つに分割し、植え付けから収穫までの約1年間(2005/3~2006/2)の連続観測を行なった。各試験区の概要を Tab. 1 に示す。

流量は試験区末端のパーシャルフリームにおける水位から算定した。採水により得られたサンプルの浮遊土砂濃度で流出水の濁度を補正し浮遊土砂濃度の連続データを得た。流量と浮遊土砂濃度の積を浮遊流出土砂量とした。また雨量計は試験区内に設置した。

Tab. 1 Outline of the test plots

	angle(%)	length(m)	width(m)	area(m ²)
St-1 (control)	3.41	74.3	3.4	252.6
		74.7	2.7	201.7
St-2 (test)	3.36	77.9	2.9	225.9
		77.9	2.9	225.9

上段:培土(6/18)以前 下段:培土(6/18)以降

各試験区の主な耕作スケジュールを Tab. 2 に示す。St-1 では対照区として慣行的な春植え栽培を、St-2 では侵食対策実施区として減耕起植え付け及び培土後のカバークロップを施した。減耕起植え付けとは、植え付け前の通常2,3回の圃場の全面耕起を行わず、前年度収穫後の畝間に植え溝を作って植え付けることである。尚、前年度の株は培土までの期間リビングマルチとして共存する。カバークロップとして培土時にクロタラリアを畝間に播種した。

Tab. 2 Schedule of the field management

St-1		St-2	
date	operation	date	operation
2005/1/26	harvest	2005/1/26	harvest
2/10	cultivate		
2/20	cultivate		
2/27	furrow	2/27	groove
	plant		plant
6/18	furrow	6/18	furrow
			seed(Crotalaria)
2006/2/25	harvest	2006/2/25	harvest

III. 現地試験結果及び考察

試験期間を大きく1期~3期の3つに分ける。1期は減耕起植え付けの効果のある期間で、2005/2/27の植え付けから2005/6/18の培土までである。2期はカバークロップによ

* 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)
**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)
キーワード: 赤土流出, 土壌侵食, 発生源対策, 減耕起栽培, カバークロップ

る影響のある期間で、2005/6/18 の培土から2005/8/19 の降雨イベントまでである。クロタラリアは7/17~7/19 の台風により立ち枯れの状態となり、その残渣等による顕著な影響の認められた降雨イベントまでをこの期間とした。3期はそれ以降の期間(2005/8/31~2006/2/25)とした。ただし3/26, 3/27 および10/9, 10 の降雨イベントについては測器の故障により欠測となっている。それぞれの期間における降雨イベント毎の降水量, 流出高, 浮遊土砂流出量の合計を Fig. 1 に示す。

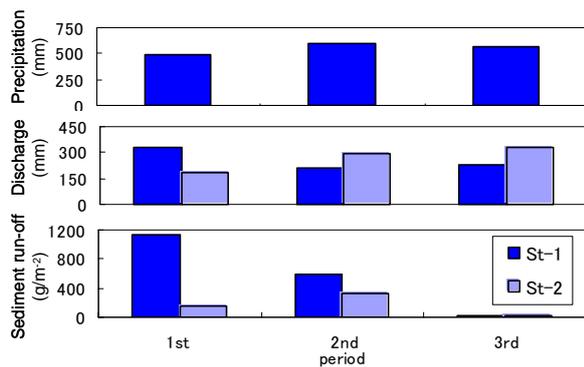


Fig. 1 Sum of the events

1期ではほとんどの降雨イベントにおいて流出高, 浮遊土砂濃度ともに St-1 の値が大きく, この期間で 87% の侵食抑制効果があった。この原因には, 減耕起植え付けにより地表面は硬く流水の掃流力による侵食が起こりにくいこと, 前年度の株をリビングマルチとして残したことで, また耕起を行なわないために雑草が繁茂したことにより地表の被覆率が大きくなり雨滴の衝突による侵食が起こりにくかったことが挙げられる。

2期では6/18に播種したクロタラリアが生長するに従って侵食抑制効果は大きくなり, 最大で72%(8/3~8/6)となった。また期間全体を通しての侵食抑制効果は45%となった。これはクロタラリアの生長に従って被覆率が増大し, 雨滴の衝突による侵食を抑制したこと, またクロタラリアを畝間に播種したことで水の流れの抵抗となり, 流速が遅くなったことが原因と考えられる。

3期ではサトウキビも十分に生長しており, (9/4において両試験区の被覆率98%以上)大きな降雨イベントにおいても浮遊土砂濃度は顕著に増大せず, 浮遊土砂流出量も他の1期

2期と比べると微量であった。

また年間を通じての浮遊土砂流出量は St-1 で 1800g/m^2 , St-2 で 500g/m^2 となり侵食抑制効果は71%となった。

次に収量調査の結果を Tab. 2 に示す。単収及び糖度は出荷した製糖工場の伝票より抜粋した。また圃場において任意に30本をサンプリングし, 1本あたりの重量を測定した。さらに活着率と分げつ数を乗じたものを平均分げつ数と定義し, 収量, 1本あたりの重量, 植えつけた苗の本数から求めた。

Tab. 2 Yield survey

	yield (ton/10a)	sugar ratio (%)	weight (kg)	tillers	price (yen/10a)
St-1	4.9	13.9	0.75	2.7	99,492
St-2	3.2	13.7	0.60	2.3	63,642

減耕起植え付け, 培土後のカバークロープといった侵食抑制対策を施したところ, 糖度にはほとんど差が生じなかったものの単収で36%の減収となった。この原因についてサトウキビの生育ステージと照らし合わせながらそれぞれの期間ごとに考察する。

1期はサトウキビの発芽揃期~有効分げつ期にあたる。減耕起植え付けによって, 前年度の株及び雑草との競合や全面耕起を行っていないことによる根の伸長阻害が生じ, その結果 St-2 で平均分げつ数が小さくなったと考えられる。

2期は伸長期~生育旺盛期にあたる。カバークロープとして播いたクロタラリアとの競合やそれ以前からの生長の差により台風の被害が St-2 のほうが大きかったということから1本あたりの重量, 平均分げつ数が小さくなったと考えられる。

3期は生育旺盛期~糖分上昇期にあたる。この時期の侵食抑制効果に大きな差はないが, 後半の糖分上昇期においては枯れたクロタラリアが土に返り緑肥として働いたためにこれまでの生長に大きな差があるにも関わらず糖度にはほとんど差が生じなかったものと考えられる。

参考文献

- 1) 大澤和敏, 池田俊介, 山口悟司, 高椋恵, 干川明: 農業流域から河川へ流入する微細土砂の抑制対策試験および解析, 河川技術論文集, Vol.11, 309-314, 2005.