

国頭マージ地帯における新規作物導入による赤土流出低減と栄養塩の流出

A red soil erosion control measure and nutrients runoff by growing buckwheat and sweet potatoes in the Kunigami-Maaji soil area

○久保田富次郎* 吉永育生** 原貴洋* 島武男* 高嶺典子* 生駒泰基*

○ KUBOTA Tomijiro, YOSHINAGA Ikuo, HARA Takahiro, SHIMA Takeo, TAKAMINE Noriko, IKOMA Hiroki

1. はじめに 沖縄本島北部では国頭マージ土壤が分布する地域を中心として依然として赤土流出が深刻な問題である。赤土流出は景観上の問題に止まらず、貴重な生物・観光資源であるサンゴ礁の保全の観点からも重要であり、赤土に加えて栄養塩の流出もサンゴに悪影響を及ぼしていることが知られている。赤土流出の低減のため、これまで塩野ら(2007)は沖縄の主要作物であるサトウキビの休閑期に新規導入作物であるソバを栽培する技術を提案している。本研究では同様の試みとしてソバに加えて沖縄野菜の一つであるカンダバーの栽培導入により農地からの赤土流出低減を目指すとともに合わせて富栄養塩の流出について把握を試みた。

本報では、2010年4月から12月末までに流出試験圃場で得られた結果について報告する。

2. 試験方法 a)圃場条件 赤土流出の比較試験を行うため沖縄県農業研究センター名護支所内の畑圃場(細粒黄色土壌屋良統)に長さ42.5m、幅3.0m、傾斜3%の2連(栽培区、対照区)の赤土流出試験圃場を造成した。調査地の年降水量は2379mm、平均気温は21.5℃(沖縄県,1991)である。

b)栽培条件 栽培区には2010年3月17日にソバ(さちいずみ)を播種し5月25日に収穫を行った。一方、対照区は地表を裸地管理とした。次に栽培区のソバ収穫時に圃場に残されたソバ茎葉部を地表面に敷設しマルチ効果を期待した(茎葉マルチ)。その後両区ともに7月6日にロータリー耕耘を行い栽培区にはカンダバー(甘藷の茎葉利用品種、品種名:すいおう)を植えた。カンダバーはその後11月2日に根元を10cm残して一旦収穫した後、再度生育させた。

c)現地観測と測定、データ処理 圃場の下流端にHSフリュームを設置し地表流出を1分毎に測定し、地表流出発生時には流出水を12~20分毎に採水する。地表水の観測期間は2010年4月下旬から12月末まで行う。圃場に隣接して雨量を設置(0.5mmまたは0.1mm転倒升雨量計,太田計器)し5分毎に記録する。土砂侵食量の評価は採水試料のSS濃度(東洋濾紙GB-140を使用)で行い全窒素(T-N),全リン(T-P)はそれぞれペルオキシ二硫酸カリを用いたオートクレーブ分解ー比色分析(オートアナライザ),全有機炭素(TOC)はオートサンプラに攪拌機が付いたTOC-5000(島津)によった。

負荷量は水質分析値と流出水量を用いて区間代表法で評価し、水質試料の採取ができなかった流出水量の比較的小さなイベントと欠測について負荷量は0とした。

3. 結果 流出水量および赤土流出等の観測を実施した2010年4月23日から12月31日までの期間の結果を栽培区の作目によって4期に分けて集計した(表1)。摘要は以下の通りである。

1)ソバ栽培期において栽培区の流出水量が対照区と比べて約半分となり、またSS濃度、TN濃度が減少したためそれらの負荷量も11%(土砂)、17%(TN)と顕著に削減された。一方、栽培区のTP濃度は1.5倍に上昇したが流出水量の減少の効果により負荷量は65%に減少した。ただし、栽培期間前半は未観測であった。

2)ソバ茎葉マルチ期の流出水量は対照区とほぼ同等であり、流出水量の低減効果は認められなかった。一方、SS濃度は53%、TN濃度は56%に抑制されたためそれらの負荷量も4割強低減されたが、TPでは濃度が4%上昇したため負荷量もやや増加した。

3)カンダバーI期では定植直後の7/12から8/2まで欠測が生じたため厳密な比較はできないがその

* (独)農研機構 九州沖縄農業研究センター National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region

** (独)農研機構 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

赤土流出防止, 富栄養塩, ソバ

影響を無視すると、流出水量は39%まで低下するとともに、濃度もSSが12%、T-Nが47%、T-Pが41%と大きく低下した。ただしTOCはやや増加した。負荷量はそれらの影響を反映して、土砂が4%、T-Nが15%と大きく削減されるとともにT-PとTOCも低減された。

4) カンダバーⅡ期は11月以降で梅雨・台風期と重ならないため大きな流出を伴う降雨がほとんどなく試験においても流出は限定的で特に栽培区では採水を伴った地表流出がみられなかった。

5) 栄養塩の流出をみると夏期

の高温多雨条件下での地力損耗が顕著であった。特に全リンの流出では、カンダバーⅠ期の8月には2mg/Lを超える高い濃度での流出がみられた(図1)。特に対照区(裸地)では顕著であった。ただし収支でみるとリンの流出率は数%未満と小さく、坂西・中村(2007)による石垣島の流域レベルの流出率(4%)ともオーダー的に整合した。

4. まとめと今後の課題

土砂流出低減効果は試験に供したソバとカンダバーのいずれも高い効果が認められた。ソバ茎葉マルチは流出水量の削減が期待できず土砂削減効果も限定的であった。富栄養塩ではT-Pの流出低減効果が低かったので流出を抑える施肥法の検討は今後の課題である。

謝辞 本研究の実施に際しては沖縄県農業研究センター名護支所に、また水質分析に当たっては農

村工学研究所水環境保全研究室にお世話になり、さらに同研究所の塩野隆弘氏には貴重な助言をいただいた。ここに記して謝意を表する。

参考文献 1) 塩野ほか(2007), 農業農村工学会誌, 75(9), 25-28

2) 坂西・中村(2007), 農業農村工学会誌, 75(9), 29-32

表1 新規作目の導入による水収支と濃度・負荷量の削減効果(欠測補正なし)
Water balance and improvement effect of runoff water quality and loads by growing buckwheat and sweet potatoes

作目	期間	雨量 (mm)	流出高(mm)			備考
			対照区	栽培区	比	
ソバ栽培期	4/23-5/24	371	50	25	0.50	一部欠測期間を含む
ソバ茎葉マルチ	5/25-7/6	478	171	168	0.98	
カンダバーⅠ	7/7-11/2	1250	423	164	0.39	一部欠測期間を含む
カンダバーⅡ	11/3-12/31	223	45	4	0.09	
全期間	4/23-12/31	2322	689	361	0.52	

濃度	SS (mg/L)			TN (mg/L)			TP (mg/L)			TOC (mg/L)		
	対照	栽培	比	対照	栽培	比	対照	栽培	比	対照	栽培	比
ソバ栽培期	358	95	0.27	2.0	0.8	0.42	0.80	1.24	1.54	未測定	—	—
ソバ茎葉マルチ	849	452	0.53	1.2	0.7	0.56	0.86	0.89	1.04	未測定	—	—
カンダバーⅠ	1960	240	0.12	2.1	1.0	0.47	2.05	0.85	0.41	3.9	4.2	1.09
カンダバーⅡ	617	0.00	0.00	1.1	0.00	0.00	0.76	0.00	0.00	2.6	0.00	0.00

負荷量	土砂 (t/ha)			TN (kg/ha)			TP (kg/ha)			TOC (kg/ha)		
	対照	栽培	比	対照	栽培	比	対照	栽培	比	対照	栽培	比
ソバ栽培期	0.04	0.00	0.11	0.2	0.0	0.17	0.10	0.06	0.65	未測定	—	—
ソバ茎葉マルチ	1.30	0.73	0.56	1.9	1.1	0.59	1.31	1.44	1.10	未測定	—	—
カンダバーⅠ	6.30	0.24	0.04	6.8	1.0	0.15	6.60	0.84	0.13	12.5	4.2	0.34
カンダバーⅡ	0.21	0.00	0.00	0.4	0.0	0.00	0.25	0.00	0.00	0.9	0.0	0.00
全期間	7.85	0.98	1.00	9.3	2.2	0.23	8.3	2.3	0.28	13.4	4.2	0.32

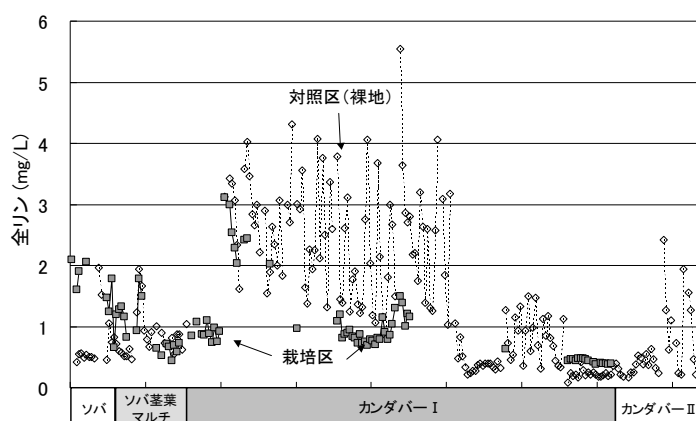


図1 流出水中の全リン濃度の推移
T-P concentration in runoff water through experiment period