

# 石垣島でサトウキビ株出し栽培農家への堆肥の助成

持続可能な美ら島農業推進協議会 会員 干川 明

## 概要

平成23年10月沖縄県環境生活部自然保護課が公募したサンゴ礁保全活動支援事業にNPO 持続可能な美ら島農業推進協議会は陸域対策としてサトウキビ株出し栽培への堆肥助成事業を立案応募し、24年3月までに250万円の助成金を受けて石垣島堆肥センターの堆肥をサトウキビ株出し栽培農家に助成した。

## 赤土流出対策

石垣島周辺海域では農業からの赤土、栄養塩の流出が健全なサンゴ礁生態系を乱している。

石垣島作目別農地利用の最大面積であるサトウキビの栽培方法で、7割を占める夏植え栽培を株出し栽培に転換する事で赤土流出を大幅に減らす事ができる。(同一面積からの年間赤土流出量実測で、キビ株出し栽培は夏植キビ1年目の畑からの赤土流出量の1/10以下となる。沖縄県衛生環境研究所2001年)

ベイト剤により今まで難しかった夏植え収穫後の株出し栽培が実証されてきている。しかし痩せている畑では株出し栽培の発芽、生育が悪いため、化学肥料で夏植え栽培だけを繰り返し行なっている。そのような畑では有機物の投入で土壌肥沃度を高めることで株出し栽培へ移行しやすくなることが期待される。

石垣島では肉牛飼育頭数2万5千頭と他地域に比べて多く、牛糞が堆肥資材として豊富である。

石垣市堆肥センターで牛糞、キビ葉柄などを原料に堆肥が生産されているが、堆肥を畑に入れているサトウキビ農家は少なく、製品の堆肥の在庫がはげないため、原料受入をストップする事態になっている。堆肥の活用で痩せた畑の地力を上げ、キビ株出し栽培を増やすことが期待される。

## 堆肥による化学肥料代替

赤土流出に伴う栄養塩の流出だけでなく地下浸透水により海域に供給される栄養塩でサンゴ礁が藻類に覆われる面積が増えている。牛舎から糞尿の垂れ流しとともに化学肥料が作物や土壌の吸収処理能力を超えて海域に流れ出ている。河川水、地下水に含まれる窒素濃度は農業地区、市街地では飲用に適さないレベルの10ppm以上の高さにまで上がっている。

島外部から持ち込まれる飼料、肥料を減らし、耕畜連携で家畜糞と自給飼料の地域内循環を増やし、畑の肥料保持能力を高めることが求められている。

現状の堆肥センターの堆肥販売価格1トン6500円はサトウキビ生産農家にとって採算のとれない価格である。製糖工場では夏植え春植え時に農家に堆肥の半額補助を行なったが農家の応募が少なく、目標投入量に達していない。

## 株出し栽培を続ける農家に堆肥助成 堆肥投入方法と投入量

株出し栽培を続ける農家に対し堆肥の全額補助として農家の受け入れ意向調査をおこなった。キビ収穫後3月迄に散布という時期的制限で畑への散布機械導入は無理なので15kgの肥料袋による手撒き方式になった。数量は10a当たり50袋以上になると堆肥を撒

く労力がないという農家の意向から 10a 当たり 40 袋の支給とした。2012 年キビ収穫期は例年に増して雨天が多く、ハーベスターが畑を踏み荒したりして株出し栽培への移行が難しくなった圃場も多く、最終的な実施農家選定までに変更が多かった。当初は連続 2 回以上株出し栽培への助成を基準としたが、部分的に夏植え後 1 回目、春植え株出しへの圃場への助成も認めた。

### 連携団体

基本的に石西礁湖自然再生協議会石西礁湖サンゴ礁基金による株出し栽培への株管理機助成と重なるように調整したが、部分的に株管理機導入と堆肥助成が一致しない圃場もある。

### 配布方式

キビ収穫後、株管理機の終了の連絡を受けた後に堆肥センターは袋詰めの堆肥をパレットに積載して畑もしくは農家の倉庫に堆肥センターのユニック車で配送する。その後農家が自身の責任で畑に散布する。(トラクター所有農家は畑の途中までトラクターで肥料袋を運搬してその後手撒きでキビの株元にすじ蒔きする場合が多い。)農家から散布完了の知らせで畑と空き袋を点検した。

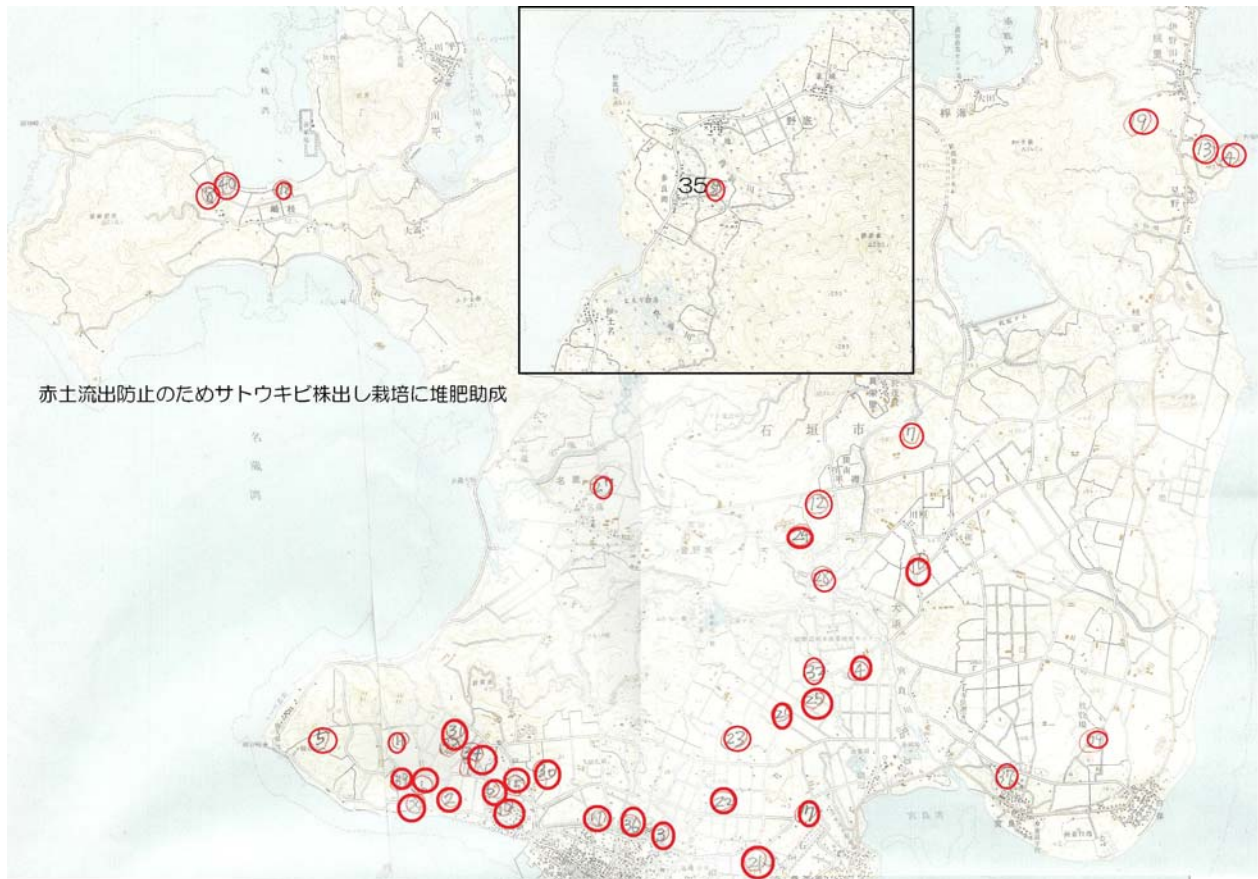


図 1 堆肥助成圃場地図 (石垣島)

### 事業終了後の株出し効果検証

圃場に部分的に慣行の化学肥料のみ施肥区を設け、面積当たりの発芽数の違いを調査している。

収穫時には株出し栽培で比較対照区がある農家では収量調査して効果を検証する。

## 結果

農家選定は前年度株揃え機械助成に引き続き製糖会社、JAなどの協力を得て選定した。堆肥全額補助ということで周辺離島を含み希望農家の問い合わせが多かった。助成農家の中には自費で堆肥の追加をして散布した農家もいた。

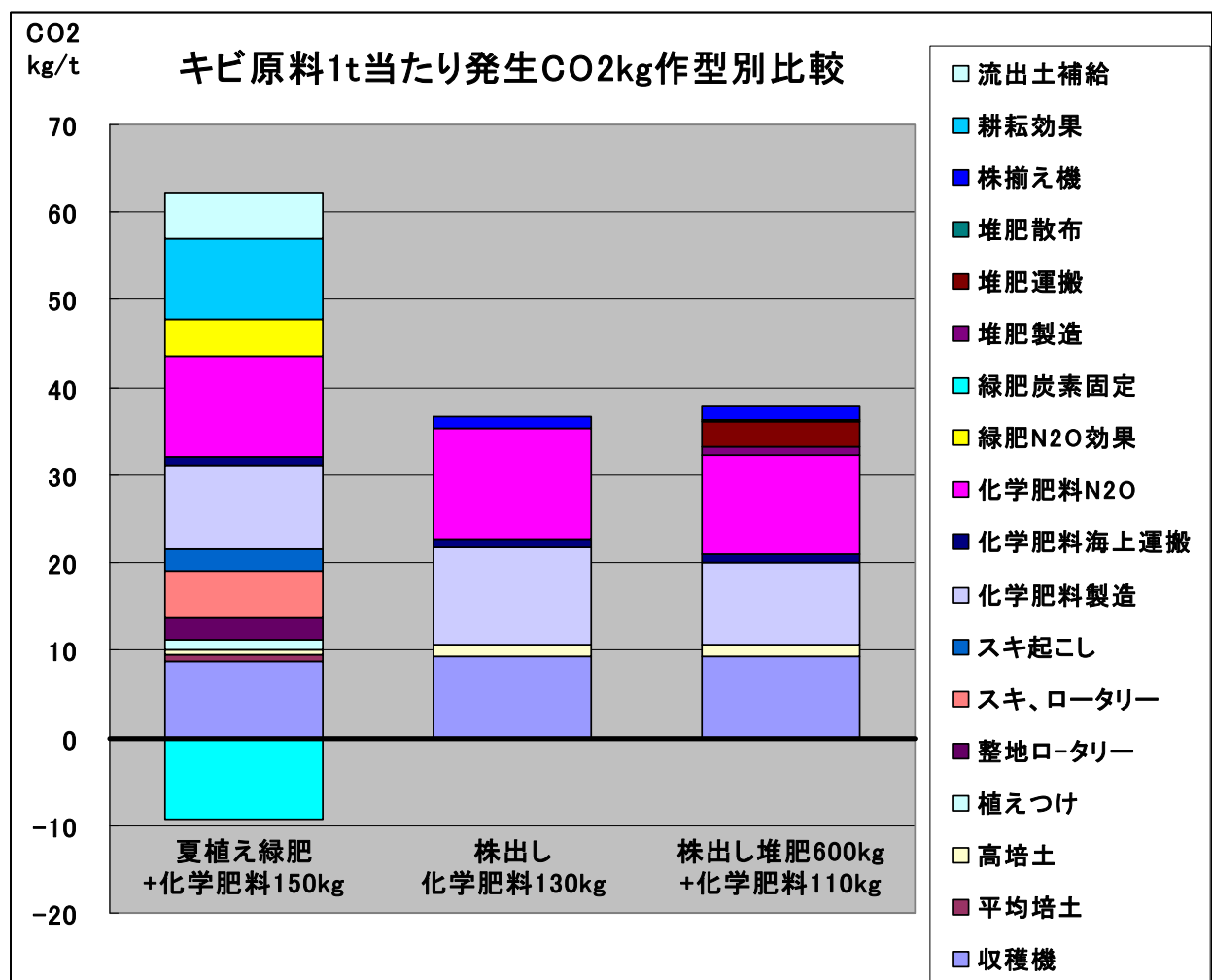
最終的に 金額 250 万円で堆肥 6945 袋 40 農家 面積 1736a で助成した。

## 環境保全型農業としての株出し栽培、堆肥の評価

1. 化学肥料のみによる夏植え栽培、2. 化学肥料のみによる株出し栽培、3. 株出し栽培プラス堆肥 600kg/10a という 3 通りの栽培方式について、サトウキビ原料 1 トン生産するのに伴って発生する温室効果ガスの算定をおこなった。

温暖化ガス排出係数は文献 1 による。営農方法による炭素の貯留、放出については文献 2,3 の数値を参考にした。

堆肥製造運搬費、施肥量、農業機械燃料使用量などは堆肥センター、農業機械オペレーター農家からの聴き取りによった。



堆肥原料、堆肥自体からの N<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub> の発生量、貯留量は堆肥原料が島内で発生、処理される限り同じとみなして計算に入れず、外部から持ち込まれる化学肥料削減効果についてのみ評価した。夏植えによる過度な耕土流出は 10a 当たり 4 トンダンプ 1 台分の土を他所から掘削運搬して畑に投入整地までに要する重機燃料消費と計算した。

グラフ 1 作型別原料キビ 1 トンあたりの温暖化ガス発生量

キビ作型	管理作業工程	温暖化ガス発生原料	10a 当たり使用量	温暖化ガス排出係数	N <sub>2</sub> O 温暖化係数	CO <sub>2</sub> 換算 kg /10a	キビ 1 トンあたり発生 CO <sub>2</sub> kg
夏植え	収穫	軽油	25 リットル	2.79		69.8	8.7
収量 8t/10a	平均培土	軽油	2 リットル	2.79		5.6	0.7
化学肥料	高培土	軽油	2 リットル	2.79		5.6	0.7
150kg/10a	植えつけ	軽油	3 リットル	2.79		8.4	1.0
緑肥	ロータリー	軽油	7.5 リットル	2.79		20.9	2.6
	スキロータリ	軽油	15 リットル	2.79		41.9	5.2
	スキ起こし	軽油	7.5 リットル	2.79		20.9	2.6
	化学肥料	製造	150kg	0.51		76.5	9.6
	化学肥料	海上運搬	150kg 1260km	0.000038		7.2	0.9
	化学肥料	窒素量	27Nkg	0.011	310	92.1	11.5
	緑肥	窒素固定	10Nkg	0.011	310	34.1	4.3
	緑肥	炭素固定	20Ckg	-3.67		-73.4	-9.2
	耕耘効果	炭素放出	20Ckg	3.67		73.4	9.2
	流出土補給	軽油	15 リットル	2.79		41.9	5.2
	夏植え合計					424.7	53.1
株出し	収穫	軽油	20 リットル	2.79		55.8	9.3
収量 6t/10a	高培土	軽油	3 リットル	2.79		8.4	1.4
化学肥料	化学肥料	製造	130kg	0.51		66.3	11.1
130kg/10a	化学肥料	海上運搬	130kg 1260km	0.000038		6.2	1.0
堆肥なし	化学肥料	窒素量	22Nkg	0.011	310	75.0	12.5
	株揃え機	軽油	3 リットル	2.79		8.4	1.4
	株出し合計					220.1	36.7
株出し	収穫	軽油	20 リットル	2.79		55.8	9.3
収量	高培土	軽油	3 リットル	2.79		8.4	1.4

6t/10a							
化学肥料	化学肥料	製造	110kg	0.51		56.1	9.4
110kg+	化学肥料	海上運搬	110kg 1260km	0.000038		5.3	0.9
堆肥600kg	化学肥料	窒素量	20Nkg	0.011	310	68.2	11.4
	堆肥製造	電力	12kw	0.52		6.2	1.0
	堆肥運搬	軽油	6 リットル	2.79		16.7	2.8
	堆肥散布	軽油	0.6 リットル	2.79		1.7	0.3
	株揃え機	軽油	3 リットル	2.79		8.4	1.4
	堆肥株出し 合計					226.8	37.8

表 1 サトウキビ作型別各工程での温暖化ガス発生量

## 考察

サトウキビの3つの栽培方式 1,夏植、2,株出し 3,株出しプラス堆肥投入を選び、地球温暖化ガス発生量で比べるとサトウキビ原料1トンを生産するのにそれぞれ CO<sub>2</sub> ガス発生量に換算して 53kg,37kg,38kg であった。

化学肥料の製造に伴う CO<sub>2</sub> 発生、畑に入れた化学肥料の窒素成分から発生する N<sub>2</sub>O、耕耘に伴い土壌から放出される CO<sub>2</sub> の項目が大きい。

堆肥に関しては製造、運搬に伴う CO<sub>2</sub> 発生が多い。堆肥製造に使うプロアファンの電気、運搬、切り返しに使う重機によるエネルギー消費が大きく、堆肥製造コスト高にも通じている。

このように異なる農法を環境面から評価して数値化を行い、環境直接支払制度のような環境農業政策と結びつけることで農家を環境保全型農業に導いていくことができる。

## 文献

1. 「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」「温室効果ガス排出量算定報告マニュアル」環境省経産省（平成 21 年 3 月）
2. 地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発 研究成果 442 2008 年農林水産技術会議事務局
3. 農地土壌が有する多様な公益的機能と土壌管理のあり方 農林水産省生産局環境保全型農業対策室 平成 19 年 12 月