

(7) サトウキビ

ア 土づくり対策とほ場管理

(ア) 総論

サトウキビは新植から更新まで3～4年の長期を要する。また、生育量が大きいため土壌養分の収奪量も多く、しかも、高温・多雨条件下で土壌有機物の分解も速いため地力が低下しやすい。このため、新植時の土づくりが重要で、堆肥やハカマのすき込み、夏植えさとうきび植付け前の緑肥の栽培・すき込みによって、地力の向上を図る。さらに、酸性土壌や可給態リン酸の不足する土壌では、石灰質肥料やリン酸質肥料の効果が大きいので、土壌診断を行い、必要量を施用する。また、サトウキビは深根性作物で、下層土がち密な場合は根の伸張・発達に影響するため、深耕等により根域の拡大を図る。

(イ) 物理性の改善

a 表土

サトウキビは根群域が広く、根の伸長、発達は生育収量に大きく影響するので、表土の厚さは30cm以上が望ましい。

b 下層土

サトウキビは深根性作物であるため、下層にち密な土層あるいは盤層がある場合は、60cm程度の深耕や心土破碎を行う。また、ハーベスタで収穫した株出し予定のほ場では、畝間がハーベスタで圧密され硬くなるので、収穫後直ちにサブソイラ等を利用し、深さ40cm程度の心土破碎を行う。

表Ⅱ-1-(7)-1 ハーベスタ収穫前後の土壌物理性の変化

調査時期	調査位置	三 相 分 布					飽 和		
		固相 %	液相 %	気相 %	真比重	仮比重	粗孔隙 %	透水係数	硬度*
収 穫 前	畝間	53.7	38.0	8.3	2.69	1.45	5.9	5.25×10^{-4}	17
収 穫 後	畝間	58.1	40.6	1.3	2.67	1.55	2.7	8.78×10^{-6}	22

注) 収穫前：平成10年5月13日，収穫後：平成11年4月13日，15日。*硬度は、山中式硬度計による

c 排水対策

熊毛地域の水田転換畑や奄美地域の中山間地域で過湿になりやすいほ場では、湿害が生じやすいため、排水溝の設置や弾丸暗渠の施工等の排水対策を行う。

(ウ) 化学性の改善

a 酸度矯正

熊毛地域に分布する黒ボク土壌，また奄美地域に分布する粘板岩風化土壌や花崗岩風化土壌（赤黄色土）は，全般にpHが低く石灰や苦土の塩基類が乏しいほ場が多い。そのため，新植時には土壌診断を実施し，石灰質肥料による酸度矯正を図る。

表Ⅱ-1-(7)-2 土壌pH6.0に矯正するために必要なCEC別炭カル施用量の目安

(kg/10a)

対象地域 → CEC 原土pH	熊毛地域 (黒ボク土)				奄美地域 (赤黄色土)				
	10 ≤ x < 15	15 ≤ x < 20	20 ≤ x < 25	25 ≤ x < 30	x < 5	5 ≤ x < 10	10 ≤ x < 15	15 ≤ x < 20	20 ≤ x
4.0	380	670	750	860	140	290	520	560	690
4.2	350	600	680	780	130	260	460	500	620
4.4	310	540	600	700	120	230	400	430	550
4.6	280	470	530	610	100	190	350	370	480
4.8	250	410	460	530	90	160	290	320	400
5.0	210	350	380	450	80	130	230	250	320
5.2	180	280	310	370	60	100	180	200	250
5.4	150	220	230	280	50	70	120	130	170
5.6	110	150	160	200	40	40	60	70	100
5.8	80	90	90	120	—	—	—	—	—

- 注) 1. 炭カル施用量は土壌の仮比重を熊毛地域の黒ボク土壌は0.86, 奄美地域の赤黄色土は1.0と仮定し, 10aの畑で深さ10cmをpH6.0に矯正するのに必要な量を算出した。
2. 太枠太字部分は各地域の平均的なCEC値及びそれに対応する中和石灰量。
3. 対象とするほ場のCEC測定値が無い場合, 周辺ほ場でのCEC測定実績や土層改良事業等のデータ(例: 西之表市浅川地区平均22.7、現和地区22.5、伊闕地区22.5、横山地区19.3、中種子町野間地区19.7、千草原地区26.1、坂井地区16.6、南種子町西之西地区25.6、横峯地区16.5、徳之島町花徳地区7.0、下久志地区13.7、天城町兼久地区11.6、浅間地区10.3、奄美市笠利地区13.8等)を参考にする(熊毛地域は平成24~28年, 奄美地域は平成23~28年度の調査結果)。
4. 奄美地域の暗赤色土で酸度矯正が必要な場合は, 「奄美地域(赤黄色土)」の表に準ずる。

b リン酸

前項の土壌は同時に可給態リン酸の乏しいほ場が多い。このため, 新植時には土壌診断を実施し, リン酸質肥料による土壌養分の富化を図る。特に黒ボク土壌では酸性化すると植物がリン酸を吸収しにくくなるため, 石灰質肥料の酸度矯正とリン酸質肥料の利用はセットで行う。

c ケイ酸

奄美地域に分布する粘板岩や花崗岩の風化土壌は, 可給態ケイ酸含量が少ないほ場が多い。可給態ケイ酸含量が15mg/100g以下のほ場は, ケイ酸質肥料を400kg/10a程度, 3作に1回施用することにより, 増収効果が期待される。

表Ⅱ-1-(7)-3 ケイ酸質資材の施用がサトウキビの収量に及ぼす効果

試験区名	原料茎重 (kg/a)				可製糖量合計 (kg/a)
	平成3年度	平成4年度	平成5年度	合計	
対 照 区	440(100)	759(100)	521(100)	1,720(100)	201(100)
ケイカル20kg/a区	460(105)	788(104)	578(111)	1,826(106)	210(105)
ケイカル40kg/a区	495(113)	798(105)	673(129)	1,966(114)	228(113)

注) 試験場所: 徳之島町尾母, 供試土壌の可給態ケイ酸含量: 5.4mg/100g (酢酸緩衝液抽出法)

(エ) 有機物の施用

a 堆肥

新植の場合は、植え付け前に堆肥を2t/10a全面散布し、混和する。また、基盤整備ほ場や開墾畑など地力の低い造成ほ場などでは、4t/10a以上施用する。

規模拡大に伴い収穫や植付け作業で堆肥散布時間の確保が困難な場合や、十分量の堆肥が確保できない場合は、発芽が揃った後、堆肥1t/10aを畝上に条施肥する。散布は専用の散布機やブロードキャスタを改良したものを利用する。なお、同機械を利用すれば、株出し栽培においても萌芽揃い後に堆肥散布が可能である。

表Ⅱ-1-(7)-4 サトウキビの収量に及ぼす堆肥の施用効果 (kg/a)

試験区名	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	平均
	春植	株出	春植	株出	株出	春植	株出	
堆肥無施用	535 (100)	734 (100)	648 (100)	771 (100)	790 (100)	679 (100)	837 (100)	713 (100)
2t/10a施用	571 (107)	781 (106)	670 (103)	775 (101)	890 (113)	710 (105)	857 (102)	751 (105)
5t/10a施用	596 (111)	795 (108)	775 (120)	860 (112)	950 (120)	783 (115)	888 (106)	807 (113)

- 注) 1. 品種：昭和62年～平成3年まではNCo310，平成4年～5年はNiF8
 2. 堆肥は毎作施用（植え付け前及び株出し管理時期）
 3. 施用した堆肥はバガス（サトウキビ枯葉）堆肥
 4. ()内の数字は堆肥無施用区に対する指数

表Ⅱ-1-(7)-5 新植時の堆肥条施用が次期株出し栽培の収量・品質に及ぼす効果

試験区名	萌芽率	原料茎重	可製糖量
	%	kg/a	kg/a
堆肥無施用	128	614(100)	92.2(100)
全面2t/10a	132	645(105)	96.5(105)
条施1t/10a	141	700(114)	104(113)

- 注) 1. 平成23年度夏植え後の株出し栽培
 2. 株出し時は堆肥無施用
 3. ()内の数字は堆肥無施用区に対する指数

表Ⅱ-1-(7)-6 株出し時の堆肥条施用が収量に及ぼす効果

試験区名	原料茎重	可製糖量
	kg/a	kg/a
堆肥無施用	564(100)	87.5(100)
条施1t/10a	606(107)	90.0(103)

- 注) 1. 平成24年度株出し栽培
 2. ()内の数字は堆肥無施用区に対する指数

b 緑肥

土壌の物理性改善はもとより地力の向上を図るため、緑肥のすき込みは有効である。特に堆肥など有機質資源が乏しく、保水性の小さい土壌が広く分布する奄美地域では、緑肥の利用はより効果的である。播種量はソルゴー、クロタラリアでそれぞれ6～8kg，4～5kg/10aで、ソルゴーは出穂期前後、クロタラリアは開花直前がすき込みやすい。

表Ⅱ-1-(7)-7 夏植えサトウキビ植え付け前の緑肥すき込み効果

試 験 区	原料茎重	原料茎数	原料茎長	蔗汁糖度	可製糖量
	kg/a	本/a	cm	%	kg/a
対 照 区	921(100)	678(100)	285(100)	21.5(100)	155(100)
ソルゴー区	1,130(123)	882(130)	295(104)	21.3(99)	188(121)
クロタラリア区	1,250(136)	868(128)	309(108)	21.1(98)	207(134)

注) 1. ソルゴー：平成10年5月12日は種，7月13日すき込み，生草量450kg/a

2. クロタラリア：平成10年5月12日は種，8月3日すき込み，生草量188kg/a

3. さとうきび供試品種：NiF8（平成10年9月17日植え付け，平成12年2月1日収穫）

c サトウキビ副産物（ハカマ，梢頭部）

ハカマ（枯葉）や梢頭部をすき込む場合，廃耕予定畑では全面に広げてすき込む。

また，株出しする畑では，できるだけ細断後，うね間に石灰窒素30～40kg/10aを散布した後すき込む。

(オ) かん水

サトウキビは生育が旺盛な夏季に干ばつ害を受けやすく，畑地かんがいを行うと生育が著しく促進される。スプリンクラーかん水で1回のかん水量21mm，間断日数7日が望ましい。チューブかん水では，2.5mm/日と節水かんがいが行える。また，7～8月の2ヶ月間かん水と7～10月の4ヶ月間かん水で得られる原料茎重が同等であることから，7～8月の集中かん水が効率的である。

表Ⅱ-1-(7)-8 サトウキビに対するかん水効果（品種：NCo310）

	原 料 茎 重 (kg/a)				合計	平均	同左比
	S62春	S63株	H1春	H2株			
① 無かん水	417	607	564	699	2,287	572	(100)
② 2.5mm/日かん水（7～10月）	565	827	594	733	2,759	690	121
③ 5.0mm/日かん水（7～8月）	816	1,053	617	797	3,283	821	144
④ 5.0mm/日かん水（7～10月）	803	903	671	815	3,192	798	140

注) ②区はチューブによる節水かん水，③区は7～8月の集中かん水

(カ) 奄美群島の耕地土壌の特徴と改良対策

奄美地域の土壌は，主に石灰岩，粘板岩，花崗岩，泥灰岩，海砂・サンゴ片が母材である。特に重粘質の土壌が広く分布しており，本土や熊毛地域の代表的な畑土壌である黒ボク土と比べ，土壌の理化学的特性が大きく異なる。ここでは，奄美群島に分布する各土壌の特性について述べる。

a 石灰岩風化土壌（暗赤色土）

隆起サンゴ礁が風化した土壌で，大島本島を除くすべての島に分布する。粘着性が強く，耕うんしにくい。また，透水性は大きく，保水性が小さいので干ばつ害を受けやすい。土壌pHは一般に中性から微アルカリ性と高い。石灰含量は豊富であるが，腐植やリン酸含量が乏しく，有機物やリン酸質肥料の施用が必要である。また，石灰岩風化土壌主体のほ場でも，粘板岩等に由来する国頭礫が混入し土壌pHが低いことがあるので，その場合は酸度矯正を行う必要がある。

b 粘板岩風化土壌（黄色土）

粘板岩を主体とし、砂岩、頁岩などの堆積岩が風化した土壌で、喜界島を除くすべての島に分布する。粘着性が極めて強く、乾燥すると著しく固結化する。保水性は中庸であるが、透水性が小さいので湿害を受けやすい。土壌pHは酸性で、酸度矯正を行う必要がある。また、腐植やリン酸、ケイ酸含量も乏しいので、有機物やリン酸質肥料、ケイ酸質肥料の施用が必要である。

c 花崗岩風化土壌（赤色土，黄色土）

花崗岩が風化した土壌で、徳之島北部、沖永良部島の一部に分布する。強粘質土壌と壤質土壌の2種類に分類され、強粘質土壌は粘着性が強く、透水性は小さく、保水性は中庸であるが、乾燥すると固結化し干ばつ害を受けやすい。壤質土壌は粘着性が弱く、透水性が大きく、保水性は小さいものの、乾燥して固結化しにくいので、干ばつ害は他の土壌ほど大きくはない。両土壌とも土壌pHは酸性であるので、酸度矯正を行う必要がある。また、腐植やリン酸含量が乏しいので、有機物やリン酸質肥料の施用が必要である。

d 泥灰岩土壌（黄色土，灰色台地土）

主に喜界島東部に分布する。粘着性は強いが固結化しにくい。保水性は良好で透水性も大きくないので干ばつ害を受けにくい。土壌pHはアルカリ性で、保肥力や塩基含量も良好である。これらのことから奄美地域では最も生産性の高い土壌といわれる。

e 砂丘土壌（砂丘未熟土）

海砂やサンゴ片が風化した砂質な土壌で、粘着性は弱い。透水性は大きく、保水性が小さいので干ばつ害を受けやすい。土壌pHは高く、石灰含量も豊富であるが、腐植やリン酸含量は乏しく、有機物やリン酸質肥料の施用が必要である。

表Ⅱ-1-(7)-9 奄美群島における母材別耕地土壌の種類と面積（面積割合）（ha）

母材 （土壌群）	石灰岩 （暗赤色土）	粘板岩 （黄色土）	花崗岩 （赤・黄色土）	泥灰岩 （黄色土・灰色台地土）	砂丘土 （砂丘未熟土）	その他	合計
奄美大島		2,889 (80)			58 (2)	638 (18)	3,630 (100)
喜界島	1,479 (73)			378 (19)	156 (8)		2,013 (100)
徳之島	3,127 (49)	1,856 (29)	672 (10)	96 (2)	48 (1)	574 (9)	6,373 (100)
沖永良部島	2,632 (77)	588 (17)	30 (1)		22 (1)	143 (4)	3,437 (100)
与論島	702 (75)	229 (25)					931 (100)
合計	7,940 (48)	5,562 (34)	702 (4)	474 (3)	284 (2)	1,422 (7)	16,384 (100)

注) 昭和52年地力保全基本調査総合成績書より抜粋

表Ⅱ-1-(7)-10 奄美群島に分布する土壌の特徴

特 性	石灰岩	粘板岩	花崗岩	泥灰岩	砂丘土
土 色	暗赤褐 ～暗黄褐	赤褐 ～黄褐	暗赤褐 ～黄褐	暗褐 ～黄褐	黄褐色
土 性	強粘質	強粘質	粘質～ 壤質	壤質～ 強粘質	壤質～ 粘質
pH	中性～ アルカリ性	酸性～ 強酸性	酸性～ 強酸性	中性	アルカリ性
腐 植	少	少	少	少	少
リン酸	少	少	少	中	少
塩基類	適量～多	少	少	多	多
養分保持力	中	中	中	中	小
保水性	小	中	中	大	小
透水性	良	不良	良	やや不良	良

表Ⅱ-1-(7)-11 代表的土壌の化学性

土壌の種類	pH		CEC ¹⁾	交換性陽イオン ¹⁾			腐植 (%)	可給態 ²⁾ リン酸	粒径組成(%)			土性
	H ₂ O	KCl		Ca	Mg	K			砂	シルト	粘土	
	石灰岩土壌	7.4	6.7	17.7	24.0	0.6	0.3	2.9	2.8	27.7	24.7	47.6
〃 (固頭礫混入)	4.6	3.5	16.9	4.5	1.7	0.8	2.4	5.6	30.7	16.3	53.0	HC
粘板岩土壌	5.2	4.3	17.9	8.0	0.9	0.9	2.8	2.6	11.8	19.5	68.7	HC
花崗岩土壌	5.5	4.3	17.5	9.1	1.1	0.6	2.5	3.1	52.5	17.3	30.2	LiC
泥灰岩土壌	7.7	7.0	19.8	45.6	2.3	0.7	2.6	35.0	37.5	31.8	30.7	LiC
砂丘未熟土	7.8	7.2	7.5	84.9	4.3	0.7	1.9	2.5	84.8	6.0	9.2	SL

注) ¹⁾ meq/100g ²⁾ mg/100g

表Ⅱ-1-(7)-12 代表的土壌の水分特性

	保 水 性 (有効水分)			合 計 p F1.5~4.2	透 水 性
	易効性 p F1.5~3.0	難効性 p F3.0~4.2	合 計 p F1.5~4.2		ベーシックインテークレート (mm/h)
粘板岩土壌	8.6	13.0	21.6	107	

表Ⅱ-1-(7)-13 土壌別の改善対策の必要性

	有機物・ 緑肥施用	土壌改良 資材施用	生理障害 対 策	かん水・排水 対 策
石灰岩土壌	◎	○	○ (アルカリ性)	◎ (かん水)
〃 (国頭農混入)	◎	◎	○ (酸性)	
粘板岩土壌	◎	◎	○ (酸性)	○ (排水)
花崗岩土壌	◎	◎	○ (酸性)	
泥灰岩土壌	◎	◎	○ (アルカリ性)	○ (排水)
砂丘未熟土	◎	◎	○ (アルカリ性)	◎ (かん水)

イ 施肥管理上の留意点

- (ア) プラウ耕等で天地返しした場合には、養分に乏しい下層土が表土となるため、有機物や土づくり資材の施用を必ず行う。
- (イ) 奄美地域の石灰岩風化土壌および粘板岩風化土壌は保水性が小さい上に、深耕や心土破碎により干ばつ害を助長する恐れがある。そのため、堆肥等の有機物を施用し保水性を高めるとともに、夏季のかん水を行う。
- (ウ) 堆肥を条施用する場合、植付時における植溝（蔗苗付近）への施用は萌芽率が低下するため行わず、萌芽揃い後（株出しの場合は萌芽後）に散布する。
- (エ) 緑肥作物を利用する場合、すき込みの約2ヶ月後にサトウキビが植え付けられるように、播種時期、すき込み時期を考慮する。

ウ 土壌診断基準

土 壌	非火山灰土	火山灰土	石灰質土
表層（作土）の厚さ（cm以上）	25	25	25
主要根群域の深さ（cm以上）	40	40	40
有効根群域の深さ（cm以上）	60	60	60
現地容積重（g/100mL）	80～120	60～ 80	80～100
pF1.5の気相率（%以上）	20	20	15
有効根群域の最高ち密度（mm以下）	22	22	22
主要根群域の水分 pF1.5～pF3.0（%以上）	15	20	15
有効根群域の最小透水係数（cm/sec以上）	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴
地下水位（cm以下）	80	80	80
グライ層の位置（cm以下）	60	60	60
腐 植（%以上）	3	5	3
pH（H ₂ O）	6.0～6.5	6.0～6.5	6.0～6.5
pH（KCl）	5.5～6.0	5.5～6.0	5.5～6.0
陽イオン交換容量（CEC meq/100g乾土）	5～20	15～35	15～25
塩基飽和度（%）	72～90	65～85	80～95
石灰飽和度（%）	60～70	55～65	70～75
苦土飽和度（%）	10～15	8～15	8～15
カリ飽和度（%）	2～ 5	2～ 5	2～ 5
塩基含量 （陽イオン交換容量(CEC)で異なる）	15meq の場合	20meq の場合	18meq の場合
交換性石灰 [CaO]（meq/100g乾土）	9.0～10.5	11.0～13.0	12.6～13.5
交換性苦土 [MgO]（meq/100g乾土）	1.5～ 2.3	1.6～ 3.0	1.4～ 2.7
交換性カリ [K ₂ O]（meq/100g乾土）	0.3～ 0.8	0.4～ 1.0	0.4～ 0.9
交換性石灰 [CaO]（mg/100g乾土）	252～294	308～364	353～378
交換性苦土 [MgO]（mg/100g乾土）	30～ 45	32～ 61	29～ 55
交換性カリ [K ₂ O]（mg/100g乾土）	14～ 35	19～ 47	17～ 42
CaO/MgO（当量比）	4～ 8	4～ 8	4～ 8
MgO/K ₂ O（当量比）	2～ 5	2～ 5	2～ 5
可給態リン酸（mg/100g乾土）	10～50	5～50	10～50
EC（1:5 mS/cm以下）	0.3	0.3	0.3
無機態窒素（mg/100g乾土以下）	3	5	3

エ 施肥基準

表Ⅱ-1-(7)-14 奄美地域での施肥基準

栽培型	目標収量	堆肥	施肥区分	施肥量			備考
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
春植え	8,000	2,000	基肥	11	8	5	追肥は5月中に最終培土と同時に施用する。
			追肥	11		5	
			合計	22	8	10	
株出し	9,000	2,000	基肥	12	9	6	基肥は収穫直後、培土部分を排土して施す。追肥は5月中に最終培土と同時に施用する。
			追肥	12		6	
			合計	24	9	12	
夏植え	10,000	2,000	基肥	7	5	6	1回目追肥は植付後2ヶ月目に施用する。 2回目追肥は7~8月植えについては12月中~下旬、9月植えは2~3月に最終培土を兼ねて施用する。
			追肥①	4			
			追肥②	11	5	7	
			合計	22	10	13	

表Ⅱ-1-(7)-15 熊毛地域での施肥基準

栽培型	目標収量	堆肥	施肥区分	施肥量			備考
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
春植え 秋植え 株出し	8,000	2,000	基肥	7	12	6	追肥は1回目培土時行う株出の基肥は、早めに根切・排土し、その後に行う。
			追肥	8		6	
			合計	15	12	12	
夏植え	10,000	2,000	基肥	8	7	7	追肥は2回目培土時に行う。
			追肥	10	8	8	
			合計	18	15	15	

表Ⅱ-1-(7)-16 奄美地域での肥効調節型肥料を活用した施肥事例

栽培型	目標収量	堆肥	施肥区分	施肥量			備考
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
春植え	8,000	2,000	全量基肥	18	8	10	窒素溶出140日型の肥効調節型肥量 肥効調節:速効性割合=8:2
株出し	9,000	2,000	全量基肥	20	8	10	窒素溶出140日型の肥効調節型肥量 肥効調節:速効性割合=8:2
夏植え	10,000	2,000	全量基肥	19	10	13	窒素溶出270日型の肥効調節型肥量 肥効調節:速効性割合=9:1

表Ⅱ-1-(7)-17 熊毛地域での肥効調節型肥料を活用した施肥事例

栽培型	目標収量	堆肥	施肥区分	施肥量			備考
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
春植え 秋植え 株出し	8,000	2,000	全量基肥	18	24	12	窒素溶出140日型の肥効調節型肥量 肥効調節:速効性割合=35:65