

サトウキビの適正施肥量

沖縄県農業研究センター 野菜花き班

主任研究員 久 場 峯 子

I はじめに

沖縄県の基幹作物であるサトウキビに対する施肥基準は、精力的な試験を経て1963年に初めて設定された。しかし、施肥養分の蓄積や地力レベルが考慮されておらず再考の余地があったため、表1¹⁾に示す沖縄県に分布する代表的土壤(島尻マーヅ、国頭マーヅ、

表 1. 沖縄県に分布する主要土壤の化学性 (下層土)¹⁾

土 壤 型	pH (H ₂ O)	T-C %	T-N %	CEC me/100g	交換性塩基 me/100g				塩基 飽和度%	磷酸 吸収係数	T-P mg/100g	
					Ca	Mg	K	Na				
島尻マーヅ	本島	7.2	0.89	0.11	17.8	10.8	1.35	0.17	0.31	71	910	134
	離島	6.5	0.87	0.11	16.3	12.9	2.24	0.28	0.31	96	1124	212
	(大東島)	4.7	0.71	0.09	14.5	2.6	2.30	0.37	0.38	39	1134	404
国頭マーヅ	本島	4.8	0.29	0.06	8.8	1.5	0.37	0.07	0.35	26	578	35
	離島	5.5	0.36	0.05	11.6	3.2	1.76	0.21	0.51	49	666	38
ジャーガル	本島	7.9	0.56	0.08	21.1	49.1	2.88	0.21	0.37	249	1190	60
	離島	6.6	0.59	0.07	17.4	19.5	4.46	0.19	1.11	129	910	71

ジャーガル)の施肥量試験に着手した。その後、施肥時期試験と現地調査による土壤・栄養診断の面的把握を経て施肥基準を改定した。以下にその経緯を中心に、サトウキビの適正施肥について述べる。

II 窒素

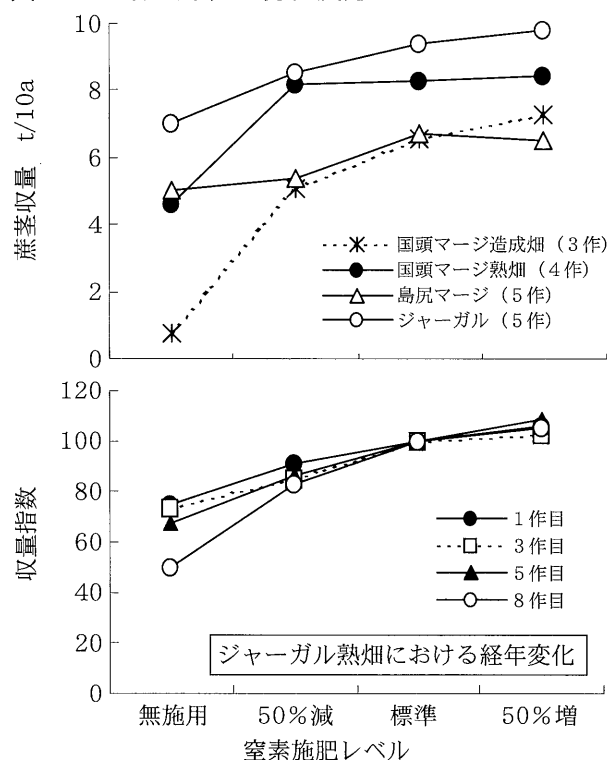
1. 施肥反応

図1に示すように、窒素施用に対するサトウキビの反応は国頭マーヅで顕著にみられ、施肥履歴の浅い造成畑では増施するほど増収した。熟畑では慣行施肥量の50%減以上の施用が蔗茎収量に反映されることはなかった。島尻マーヅとジャーガルでは増施による効果はみられず、標準量施用が適当と考えられた。従って熟畑に関しては施肥量の改定は必要無かったが、国頭マーヅの造成畑に関しては10%増の40kg/10aへ改定した。

その場合甘蔗糖度への影響が懸念されるので、施肥量と施肥時期を組み合わせた試験を行った。通常の最終追肥の時期である3月と、生育が加速される夏場までに梅雨期を挟み窒素流亡が考えられるため、梅雨明け止肥を検討した。

図2に示すように、国頭マーヅ造成畑における夏植えでは、60kg/10aのN多量施用は基準どお

図 1. 窒素に対する施肥反応



り3月に最終追肥をした場合、収量およびブリックスに有意な差はみられなかったが、7月まで遅延すると増収する反面、平均1ポイント(ブリッ

クス値で1%)以上の低下を招いた。しかし後期多量追肥はブリックス低下を補って余りある増収のため、糖生産量では標準施肥に優る結果となった。

株出し栽培の場合は、収穫6ヶ月前の10kg/10a窒素施用はブリックスの低下を見ることなく増収したが、登熟初期のブリックス低下は避けられず(データ省略)、潜在的な品質低下要因として注意する必要がある。

2. 土壌養分と吸収量

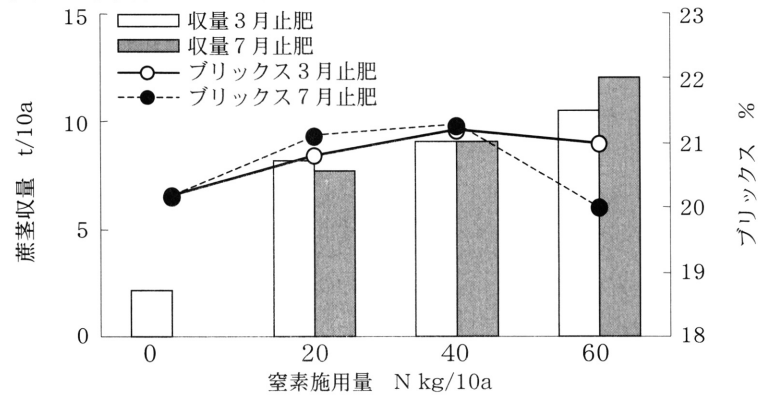
窒素吸収量と土壌窒素レベルを表2に示した。土壌全窒素含量はジャーガルと島尻マージの熟畑

表2. サトウキビによる窒素の吸収と土壌窒素レベル

土壌型	N施用量 kg/10a	収量 t/10a	吸収量 kg/10a	利用率 %	土壌全窒素 mg/100g
国頭マージ (造成3年春植)	0	0.5	0.1	-	15.7
	15.5	4.8	7.8	49.7	21.7
	31	6.8	15.2	48.7	27.8
	46.5	7.5	17.3	37.0	22.8
島尻マージ (熟畑夏植)	0	9.1	11.5	-	128
	12	10.0	13.2	45.3	137
	24	12.1	15.9	38.4	134
	48	12.2	18.7	31.1	129
ジャーガル (熟畑夏植)	0	8.5	14.2	-	125
	12.5	10.2	18.3	32.8	128
	25	11.2	22.9	34.8	132
	37.5	11.9	23.7	25.8	134

では約135mg/100gのレベルにあった。国頭マージ熟畑の全窒素は60mg/100g程度あり、熟畑の施用量の5割増施用(46kg/10a)を3作続けた造成畑では30mg/100gであった。造成当初の10mg/100gが春植1作毎に約7mgずつ増えた計算になるので、熟畑化には約8年を要するものと推測された。そこで7年目に熟畑の施用量に変えた

図2. 国頭マージ造成畑における窒素施用とブリックス



ところ増施との間に大きな収量差はなかった。よって造成畑扱いは6年程度と考えられる。

熟畑夏植における標準量施用時の吸収量と利用率は、平均それぞれ約20kg/10a, 36%であった。この2数値と、地力窒素由来(窒素無施用区)の12kg/10aから算出される窒素施用量は約22kg/10aとなり、基準量改定の参考に用いた。

3. 現地調査結果

大田ら²⁾は栄養診断の結果から、夏植の多い宮古島や石垣島では生育後期に肥料切れを起こしていると推察している。これは標準量を施用しているにも関わらず分施回数が少ないためと考えられ、被覆肥料の使用を奨めている。

III リン酸

表3にリン酸の施肥基準設定試験結果と、現地調査における栄養診断・土壌診断結果をまとめた。

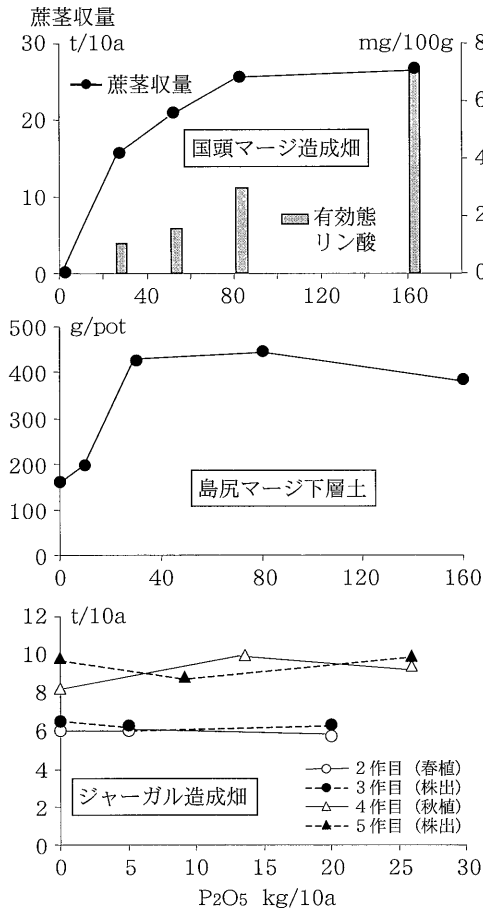
1. 施肥反応

造成畑における無施用での減収開始が島尻マー

表3. サトウキビへのリン酸の施用効果と農家圃場の実態

	国頭マージ		島尻マージ		ジャーガル	
	造成畑	熟畑	造成畑	熟畑	造成畑	熟畑
無施用での減収開始	1作目 (80kg)	>4作目	1作目 (20kg)	>5作目	>5作目	
吸収量	<7kg/10a		<6kg/10a		<8kg/10a	
土壌養分	無施用 標準施用	-3mg/4作 +3mg/4作	±0 +5mg/5作		-0.5mg/5作 +1.3mg/5作	
品質	負			負		
栄養診断	多~過剰			多		過剰
土壌診断 (基準値以上の占める割合)	Truog	80%	Bray	50%	Nelson	95%

図3. リン酸に対する施肥反応



ジおよび国頭マージでは初作であったのに対し、ジャーガルでは試験実施期間中の5作では施肥反応は見られなかった。図3の施肥反応曲線から、造成畑の最初の作付けに必要なP₂O₅施用量は、国頭マージで80kg/10a、島尻マージで20kg/10aと考えられる。これらの値は同時に熟畑での施肥

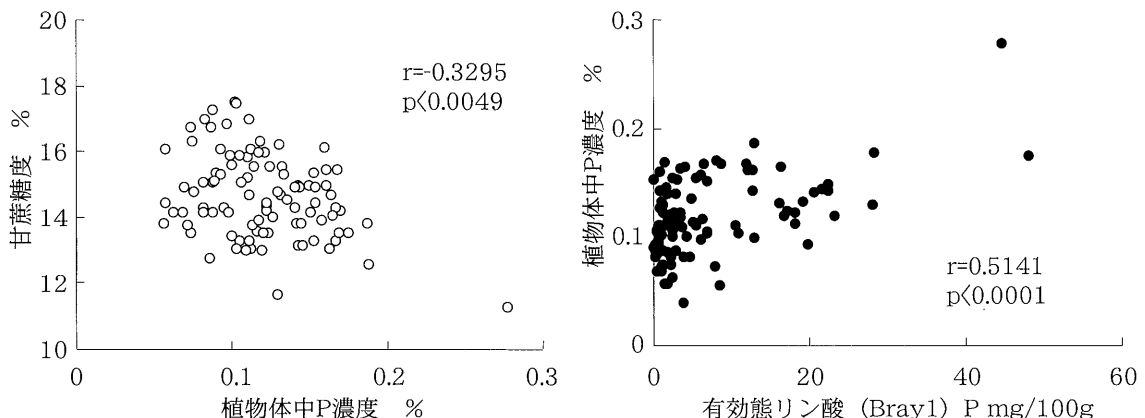
の上限値、すなわちこれ以上のリン酸を毎作施用する必要は無いという値である。島尻マージの場合はポット試験結果で根域が限られたため、若干高目の値になったものと思われる。ジャーガルでは無施用でも構わないとも言える。熟畑においては、試験実施期間中の国頭マージの4作および島尻マージの5作では、施用効果を確認するに至らなかった。品質に及ぼす施肥量の影響は特にみられなかった。

2. 土壌養分と吸収量

国頭マージ造成畑における初作時の80kg/10a施用で、有効態P₂O₅含量が0.01mg/100gから11.5mg/100gへ増加した。久場¹⁾はこの初作時80kg/10a施用で少なくとも3作の間、リン酸の無効化がみられないとしている。そこで2作目以降のリン酸施肥管理については、蓄積を図る意味で20kg/10a施用を4~5作続け、その後は熟畑の施肥量に移行することが推奨される。

熟畑における有効態P₂O₅含量は、4~5作のリン酸無施用により国頭マージで約3mg/100g減少し、島尻マージでは変化がなく、ジャーガルでは僅かに減少する程度であった。一方標準量施用(20~50kg/10a)では、供試土壌全てで蓄積の傾向にあった。よって現行のリン酸施用量は多いと考えられ、熟畑におけるリン酸の施用量は、サトウキビによる吸収で持ち出される量を補充する程度(多くて8kg/10a)で十分と推察される。金城³⁾はさらに検討を加え、最もリン酸含量の低い国頭マージにおける熟畑でも4~5kg/10aまで減肥可能としている。

図4. リン酸と甘蔗糖度



3. 現地調査結果

大田ら²⁾は栄養診断および土壌診断の結果、ほとんどの圃場でリン酸の蓄積が進み、葉中P₂O₅濃度も多〜過剰の範囲にあると報告している。更に図4から土壌中リン酸が多いと植物体中濃度も高まり、甘蔗糖度低下を誘発する傾向にあることが示唆される。低コスト化と環境負荷軽減の面か

らもリン酸の減肥は必要と判断される。

IV カリ

表4にカリの施肥基準設定試験結果と、現地調査における栄養診断・土壌診断結果をまとめた。

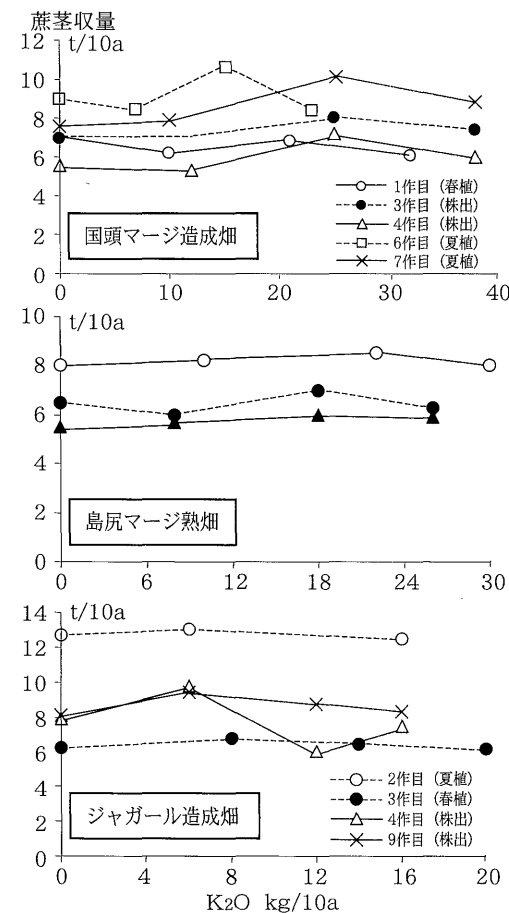
1. 施肥反応

カリの施肥反応(図5)はリン酸よりさらに鈍く、交換性カリウムの最も少ない国頭マージ造成畑でも4作の間施用効果がみられなかった。ジャーガルにおいては9作無カリ栽培が可能であった。勿論熟畑においても施肥反応は見られなかった。品質面ではカリ施用がブリックスの増加に寄与することは無く、むしろ多量施用による低下が見られ、このことはフィリップインで無施用が糖歩留まりが高い⁴⁾ことと一致する。

表4. サトウキビへのカリの施用効果と農家圃場の実態

	国頭マージ		島尻マージ		ジャーガル	
	造成畑	熟畑	造成畑	熟畑	造成畑	熟畑
無施用での減収開始	> 5作目	> 4作目	1作目 (15kg)	> 5作目	> 9作目	
吸収量	20kg	50kg		25kg		70kg
土壌養分	無施用 -0.6mg/10作 標準施用 +0.2mg/4作	-1.8mg/2作		-5mg/3作 +10mg/3作	+5mg/9作 +5mg/9作	
品質		負		負		
栄養診断		多		多		過剰
土壌診断		過剰		多		過剰

図5. カリウムに対する施肥反応



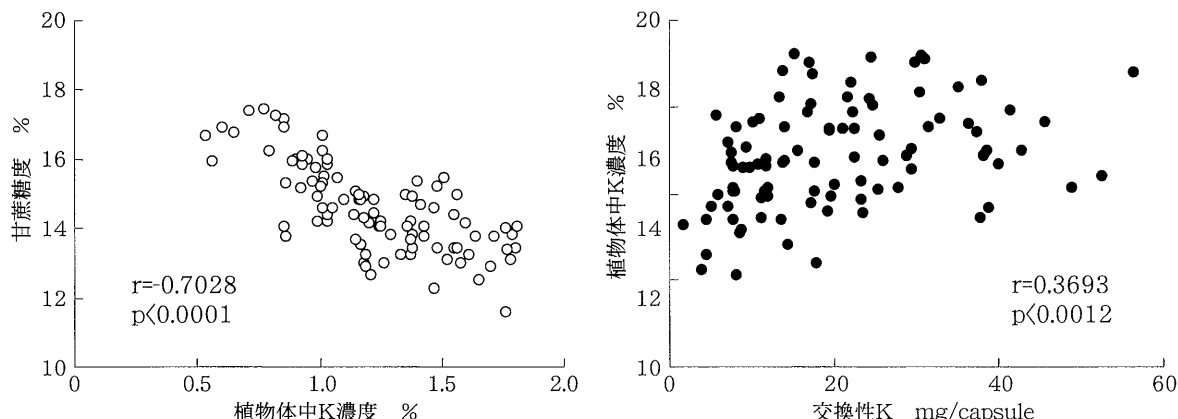
2. 土壌養分と吸収量

カリ無施用下の交換性カリウム含量は、国頭マージと島尻マージでは僅かに減少し、ジャーガルでは増加した。標準量施用では、造成畑・熟畑とも増加した。土壌中カリは非交換性から交換性への移行も考えられるので、ジャーガルでは無カリ栽培を検討する余地がある。サトウキビのカリ吸収量は贅沢吸収が考えられるため、国頭マージ造成畑において施肥反応の見られなかった最後の作における値20kg/10aを基本にするのが適当と考えられる。

3. 現地調査結果

リン酸と同様に、農家圃場のほとんどが土壌診断基準値を満たしており、カリ施用の必要はないものと推察される。栄養診断結果も国頭マージおよび島尻マージ地域で約90%が"多〜過剰"、ジャーガル地域で100%が"過剰"となった²⁾。さらに交換性カリウム含量の高い圃場のサトウキビほど、カリ含有率が高く甘蔗糖度は低い傾向にあることが明らかになった(図6)。特に、早期高糖性品種として普及しているNiF8はその傾向が強く、カリ減肥が必要と判断される。

図6. カリウムと甘蔗糖度



V おわりに

以上の結果を基に改定されたサトウキビの基準施肥量を表5にあげた。

窒素については施用量の大きな改定はなかったが、夏植の最終追肥時期を梅雨明けまで遅らせることの有利性を反映し、被覆肥料利用を前提とした施肥基準となった。これは、梅雨明け時のサトウキビは草丈が高く施肥機が使えないため、

3月止肥でも夏季まで肥効を確保するための策である。被覆尿素は価格的に決して安くはないが、同様に原料費の高いリン酸を大幅に減肥（旧基準量の25～70%減）したので、低価格化が可能であり、現在流通体制を整えつつある。カリについても減肥され、無カリ栽培の検討がなされている。

なお本文は、日本土壤肥料学会九州支部編2004年度福岡大会記念誌「九州・沖縄の農業と土壤肥料」掲載の「サトウキビの適正施肥量」を加筆再編したものである。

表5. サトウキビ熟畑における推奨施肥量

単位：kg/10a

土 壌 型	推奨施肥量			配合比に視点を置いた成分量 (16 : 6 : 6)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
ジャーガル (灰色台地土 石灰質)	夏植	26	10	7	26	9.8	9.8
	春植	19	9	5	20	7.5	7.5
	株出	22	8	6	22	8.3	8.3
島尻マージ (暗赤色土)	夏植	24	8	8	24	9.0	9.0
	春植	20	6	6	20	7.5	7.5
	株出	22	7	7	22	8.3	8.3
国頭マージ (赤黄色土)	夏植	27	12	12	27	10.1	10.1
	春植	20	10	10	21	7.9	7.9
	株出	23	11	11	24	9.0	9.0

引 用 文 献

- 1) 久場峯子：沖縄の農地の実態と土壤管理 — 土壤化学性とサトウキビ畑における施肥管理 —, ペドロジスト, 37 (2), 56-66 (1993)
- 2) 大田守也他：沖縄県におけるサトウキビの栄養診断と土壤診断, 日作九支報, 66, 56-59 (2000)
- 3) 金城紀一郎：沖縄本島北部地域の国頭マージにおけるリン酸減肥によるサトウキビ作低コスト施肥法試験, 蔗作研究会, (2001)
- 4) Wang Chawn Chaw : TAIWAN SUGAR, 7/8, 167-171 (1976)