琉球大学学術リポジトリ

宮古島南西部土壌の理化学性

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): 宮古島, 土壌理化学性, サトウキビ肥培, 有効態りん酸含量 キーワード (En): 作成者: 大屋, 一弘, Oya, Kazuhiro メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015340

宮古島南西部土壌の理化学性

大　屋　一　弘

（琉球大学農学部）

Kazuhiro OYA : Physical and chemical properties of selected soils in the southwest area of Miyako Island

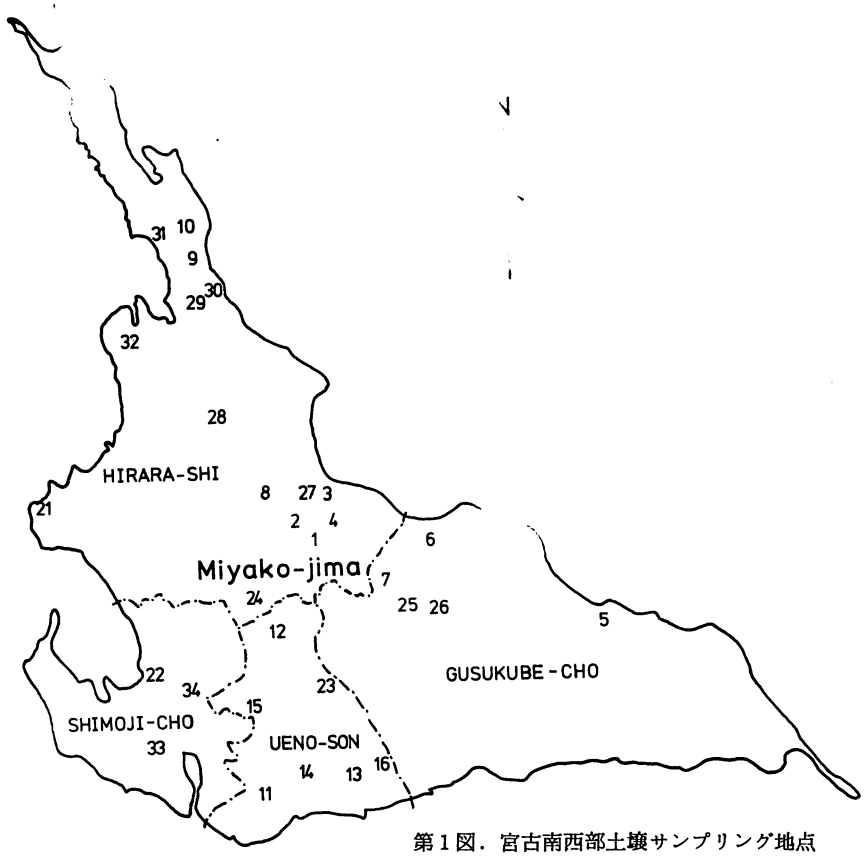
1. はじめに

作物の生産増大を図るためには耕地面積を拡大することおよび単位面積当たりの生産資材の投下量を増加させることが考えられるが，可耕地面積の限られた沖縄では必然的に後者の比重が大きくならざるを得ない．このことと関連して肥料，土壌改良剤などの施用．かん水，排水，侵食防止などの対策，輪作の組入れその他合理的な土壌管理を行うためには土壌の理化学性を把握することが必要である．

今回は前報[1]に続き宮古島の主として南西部の数箇所の土壌を調べる機会を得たのでその理化学性について報告し，あわせて主要作物のサトウキビ肥培との関係を論じてみたい．

2. 土壌のサンプリングと分析方法

調査とサンプリングは宮古島南西部の上野村字新里から平良市字久貝に至る地帯を中心にして行ない，さらに城辺町および平良市北部の土壌についても前報を補足する意味で調査した．調査およびサンプリング地点は第1



第1図．宮古南西部土壌サンプリング地点

図に示すとおりである．①～⑩の地点は前報に載せたところであり，今回の調査に含まれるのは⑪～㉞の地点である．⑪～⑯地点のサンプリングは1975年12月に横井氏（名古屋市在，若鈴コンサルタンツ）が行ない，分析は著者が担当した．㉑～㉞地点は沖縄製糖（株）のキビ原料搬入区域（㉓を除く）の土壌であり，1976年6月に著者が調査，サンプリングと分析を行なった．第1図に使用した基図は前報のとおりである．（掲載図のスケールは約20万分の1）

土壌の分析には径2㎜目の篩を通した風乾土を使用し，前報[1]と同じ分析法を用いた．但しサンプル No.23 と No.25～32，および No.34 の pHは携帯用測定セット（Soiltex）で検定し，また No.21と No.33の土性はピペット法で分析した．

3．結果および考察

土壌サンプルを採取調査した地点の地名，地目，母材（母岩），堆積様式などは第1表に示すとおりで，2・3の例を除いて殆どがさんご石灰岩に由来する土壌であった．理化学性の分析結果は第2表に示すとおりである．

第1表．土壌サンプリング地点名，地目，母材，堆積様式など

地点番号	地　点　名	地　目	母材および堆積様式
11	上野村字宮国（西側）	キビ畑	さんご石灰岩，残積，排水良好，さんご石灰岩礫あり，土層1㎞以上
12	上野村字野原（西側）	畑	さんご石灰岩，残積，排水良好，さんご石灰礫あり，60㎝より母岩
13	上野村字新里，前原	休閑畑	さんご石灰岩，残積，排水良好，さんご石灰岩礫あり，60㎝より母岩
14	上野村字大嶺，宮国から大嶺に入る三又路の南	キビ畑	さんご石灰岩，残積，排水良好，さんご石灰岩礫あり，70㎝より母岩
15	上野村ソバンメ，上野寄り，県道宮国線東側	休閑畑	さんご石灰岩，残積，排水中～良，さんご石灰岩礫あり，50㎝より母岩
16	上野村字新里（東側）県道城辺下地線と上野北部線の交叉点南側	休閑畑	さんご石灰岩，残積，排水良好，さんご石灰岩礫あり，40㎝より母岩
21	平良市字久貝，大浜原	キビ畑	さんご砂，海成沖積，平担，排水良好，土層50㎝以上
22	下地町川満，沖糖東側	休閑畑	河海成沖積，平担，排水中～不良，土層1㎞以上
23	上野村字野原，豊原	畑(道路法面)	さんご石灰岩，残積，排水良好，さんご石灰岩礫あり，90㎝より半風化母岩
24	平良市山中	キビ畑	さんご石灰岩，残積，わずかに南西に傾斜，排水良好，30㎝より母岩
25	城辺町字長間，長南（ナガナン）	キビ畑	非固結岩，水積～残積，平担，土層50㎝以上，排水中程度
26	城辺町字長間，長中（ナガチュウ）	畑（富貴豆）	非固結岩，水積～残積，平担，排水良好
27	平良市大野越	キビ畑	非固結岩，水積～残積，わずかに北西に傾斜，排水中～良
28	平良市中添道	畑，耕起中	さんご石灰岩，残積，わずかに北東に傾斜，排水良好
29	平良市大浦，田原の東側	畑，耕起中	さんご石灰岩，残積，平担，排水良好
30	平良市大浦（北側）	キビ畑	さんご石灰岩，残積，北西に傾斜，排水良好
31	平良市島尻，野田畜産センターの西側	畑，耕起中	さんご石灰岩，残積，平担，排水良好
32	平良市成川（南側）	畑，耕起中	さんご石灰岩，残積，北東に傾斜，排水良好
33	下地町字洲鎌，棚根石川（アダンダー）	キビ畑	非固結岩およびさんご石灰岩，残積，わずかに東に傾斜，排水良好
34	下地町洲鎌とツンフグの中間	キビ畑	非固結岩，水積～残積，わずかに南に傾斜，排水中程度

第2表．宮古島南西部土壌の理化学性

地点番号	層位	深さ	pH (H2O)	塩基置換容量	置換性塩基 Ca	Mg	K	Na	塩基飽和度	有効態りん酸	りん酸吸収係数	腐植	土色	土性
		cm		me/100g					%	P_2O_5mg/100g		%		
11	1	0～25	8.4	14.74	23.55	1.23	0.81	0.17	100	Trace	939	2.36	赤褐色 5YR4/4	軽埴土～重埴土
	2	25～45	7.9	18.19	15.57	1.09	0.36	0.17	94.5	〃	824	2.23	同　上	同　上
	3	45～60	8.0	16.12	15.39	1.36	0.33	0.17	100	〃	939	2.23	暗赤褐色 5YR3.5/4	同　上
12	1	0～25	7.8	20.09	17.66	1.28	0.31	0.17	96.7	Trace	1,030	2.12	赤褐色～黄赤色 5YR4/5	軽埴土～重埴土
	2	25～45	7.4	32.33	16.41	1.25	0.28	0.14	55.9	〃	801	2.28	黄赤色 5YR4/6	同　上
	3	45～60	7.5	30.91	17.83	1.32	0.27	0.12	63.2	〃	1,076	1.89	同　上	重埴土
13	1	0～15	8.0	18.65	18.47	1.55	0.88	0.12	100	Trace	1,076	2.48	黄赤色 5YR4/7	重埴土
	2	15～35	8.3	24.35	24.23	2.47	0.86	0.15	100	〃	961	2.00	同　上	同　上
	3	35～50	8.3	19.95	17.77	1.66	0.40	0.19	100	〃	961	1.59	黄赤色 5YR4/8	同　上
14	1	0～20	7.9	28.22	11.45	1.50	0.91	0.13	49.6	Trace	856	3.03	黄赤色 5YR4.5/6	重埴土
	2	20～35	7.7	16.63	8.23	1.67	0.24	0.13	61.8	〃	870	1.47	黄赤色 5YR4.5/7	同　上
	3	35～50	7.6	16.79	5.62	1.95	0.24	0.19	47.1	〃	856	1.29	黄赤色 5YR4.5/8	同　上
15	1	0～25	6.2	16.80	5.47	1.94	0.62	0.13	48.6	Trace	526	2.80	暗褐色～褐色 7.5YR4/4	重埴土
	2	25～40	7.0	17.33	11.98	1.49	0.33	0.14	80.4	〃	718	2.46	同　上	同　上
	3	40～55	7.6	19.29	17.56	1.40	0.26	0.16	100	〃	984	2.59	暗赤褐色 5YR3.5/4	同　上
16	1	0～20	8.3	18.82	31.14	2.83	0.99	0.14	100	Trace	719	4.05	暗褐色～褐色7.5YR4/4	軽埴土～重埴土
	2	20～35	8.2	21.62	18.24	2.57	0.75	0.15	100	〃	938	1.92	黄赤色 5YR4/6	重埴土
	3	35～50	8.2	22.31	19.23	2.25	0.38	0.18	98.8	〃	1,076	1.96	同　上	同　上
21	1	0～25	8.6	4.72	33.59	3.68	0.26	0.26	100	3.1		1.84	暗褐色～褐色 7.5YR4/4	砂質壌土
	2	25～50	8.6	1.27	25.39	2.92	0.05	0.16	100	Trace		0.69	淡褐色 10YR7/4	砂　土
22	1	0～25	8.3	14.57	43.75	2.10	0.56	0.26	100	Trace		7.35	暗灰褐色 10YR4/2	軽埴土～重埴土
23	1	0～30	7.5										暗赤褐色 5YR3/3	軽埴土～重埴土
	2	30～90	7.3										黄赤色 5YR4/6	重埴土
	3	90以下											淡褐色 10YR7/4	(半風化さんご石灰岩)
24	1	0～25	8.2	13.56	30.86	1.90	0.77	0.15	100	Trace		3.65	暗褐色～褐色 7.5YR4/3	軽埴土
25	1	0～30	4.5										暗褐色～褐色 7.5YR4/4	軽埴土
	2	30～50	5.2										黄褐色 10YR5/5に暗褐色斑 7.5YR3/2	軽埴土～シルト質埴土
26	1	0～25	4.6											
27	1	0～25	5.3											
28	1	0～25	7.9											
29	1	0～25	5.0											
30	1	0～20	7.8											
31	1	0～25	7.8											
32	1	0～25	6.2											
33	1	0～32	6.4	13.34	25.74	3.26	0.30	0.15	100	Trace		3.38	暗黄褐色 10YR4/4	シルト質埴土
	2	32～65	6.6	11.94	15.97	3.14	0.18	0.27	100	〃		1.18	強い褐色 7.5YR5/6に暗赤褐色斑 5YR3/2	重埴土
	3	65～95	6.6	14.51	14.17	3.66	0.19	0.46	100	〃		0.91	黄赤色 5YR5/6	同　上
34	1	0～25	8.0											

(1)　土壌反応について

今回調査分析した20地点の土壌のうちでpH6以下の酸性を示すものはわずかに4地点（No. 25，26，27，29）であった．No. 25とNo. 26地点は城辺町字長間のいわゆるジャーガル地帯といわれるところで，耕土が深く沖糖原料搬入区域の中では常に平均以上の反当収量を示すサトウキビ収量の高い土壌であるる．この辺りはかって水田耕作が行なわれていたといわれる．地形も平担なので降雨の多い時には一時的に過湿になる条件下にある．しかし干ばつ年には土壌からの水分供給が良いためにサトウキビの収量は安定して上るようである．地形的に他の場所よりやゝ低湿となっているためにジャーガル地帯と呼ばれているようであるが，沖縄本島の大部分のジャーガルとは異なり，土壌の反応は酸性（pH4.5～4.6）で塩基含量も高くないと思われる．このジャーガル地帯のところどころに稀塩酸で発泡する泥灰岩質堆積の露出がみられるが，その面積は余り大きくないようである．

No.27地点の土壌は前報のNo.1土壌と類似しており，反応は酸性で塩基含量も低いと思われる．以上のNo. 25 26，27地点の土壌はいずれも土層が深いので適当な塩基分（特に炭カル）の施用を行なえばサトウキビに好適な土壌である．

No.29地点は近くに隆起さんご石灰岩の露頭が散見されるところであり，畑一つの中でコーラルを敷いた道路寄りではアルカリ性を示すが，道路から離れたところでは酸性を示した．さんご石灰岩に由来する土壌でも施肥管理条件の如何で土壌が酸性化するという具体例であろう．

その他の地点の土壌については土壌反応の面で特に問題はないようである．

(2)　塩基置換容量について

今回の調査においても前回と同様に塩基置換容量は土壌100g当たり10～20mg当量の範囲のものが多い．

No.21の塩基置換容量は著しく低いが，これは平良市字久貝の海岸の畑でさんご砂の多い砂地である．こゝは粘土分が少なく腐植も少ないので肥料養分や水分の保持力が低いとみなされる．

Oyaら[3]の提案している沖縄島土壌の肥沃度グルーピングによると塩基置換容量（100g当たりmg当量）が10以下のものはL（小），10～20はM（中），20以上はH（大）となっている．

(3)　置換性塩基類

カルシウム：カルシウム（Ca）は植物栄養元素として重要であると同時に，土壌の理化学性に及ぼす影響も大きい．換性置塩基の大半はカルシウムによって占められているので塩基置換容量に対する置換性カルシウムの多少が土壌のpHおよび塩基飽和度に大きく影響する．No.14および15の表層では塩基置換容量に対して置換性カルシウムが少ないので塩基飽和度も低くなっている．No. 14では塩基飽和度の割にpHが高いのは異例であるが，この場合は置換性カリウムがpHに影響しているのかも知れない．

No.25，26，27，29地点ではpHが低いので置換性カルシウムも少ないと考えられる．pHを上げ，置換性カルシウムを増加させるためには炭カルの施用が勧められるが，炭カルの施用適量については前報[1]で触れた．

土壌によっては置換性カルシウムの量が塩基置換量を越えている．これはここで用いた分析法（中性1規定酢安使用）では土壌中の遊離炭酸塩が溶出するためである．

マグネシウム：マグネシウム（Mg）も植物栄養元素として重要であり，カルシウムと同様に土壌pHが或程度高ければ量的に不足は起らないと考えられる．但し作物がマグネシウムを吸収する程度はカリウムとのバランスにより左右される．今回分析した土壌では置換性マグネシウムはカリウムより多いので問題はないと思われる．

カリウム：カリウム（K）は肥料の三要素の一つとして知られているとおり作物による吸収量も多く，これの施用量が作物の収量と品質を左右する場合がある．一般に土壌中置換性カリウムの量と作物のカリウム吸量収との間には高い相関関係があることが知られている．沖縄で得られた例では土壌の置換性カリウム（K me/100g）が0.14，0.53，0.54のときサトウキビの10アール当たりカリ（K_2O吸収量はそれぞれ32，35，46kgであった[2]．（46kgの吸収はジャーガルの稲嶺統土壌で蔗茎収量が10アール当たり13.5トンのときに認められた．）

今回調査分析した宮古島南西部の土壌では置換性カリウムは土壌100g当たり0.3～1.0me（mg当量）の範囲にあり，サトウキビの現在の収量水準（例えば1975／76年度沖糖原料区域の10アール当たり平均収量6.5トン（夏植）または4.5トン（春植および株出））を維持する分には支障はないと考えられるが，高い収量水準を目標とするときにはカリウム含量の低い方の土壌にはカリ肥料の増施が必要となろう．

ナトリウム：ナトリウム（Na）は植物の必須元素であるが，多過ぎると土壌の物理性を悪化させ，作物には塩害を引き起すおそれがある．小さな島では土壌のナトリ

ウムは海水の飛散に起因することが多いと思われるが，雨量が多いという関係もあって異常な蓄積はみられない．分析で明らかにされた範囲では問題はないであろう．

(4) 腐植について

表土の腐植含量はNo.22を除くと2.1～4.1%の範囲にある．宮古島の気候条件下では畑土壌における腐植の分解消耗は大きいと考えられるので，腐植がこれ以上に蓄積するような対策は困難であるしかし常時有機物の施用を行ない現在の程度以下に落ちないようにすることが必要である．

No. 22 土壌は腐植含量は高いが，サトウキビが夏枯れを起したりする特異な土壌である．この土壌における夏枯の原因については分析のみでは推定不可能であり，現地での細かい調査が必要である．

(5) 有効態りん酸について

No.21土壌を除くと総て有効態りん酸は根跡(trace)程度しか検出されない．またりん酸吸収係数が比較的高い土壌が多いことなどから今回調査した土壌にはりん酸増施の必要性が高いといえる．

有効態りん酸の測定法には各種の方法があり，こゝで用いたツルオーグ法はその一つに過ぎない．ツルオーグ法が沖縄の各種土壌の有効態りん酸（特にサトウキビに対する）測定法として最適なものかどうかについては実験データがないが，比較値としては参考になろう．

りん酸はサトウキビの生育初期の光合成作用（すなわち乾物生産）におよぼす効果が大きいといわれており，国頭マージ（安田統土壌）において有効態りん酸が15mg（P_2O_5/100g）含まれる場合でも過石を常量より多施するとサトウキビの初期生育量が増加することが認められている[4]．

ちなみに1976年6月にNo.21，24，33 地点から採取したサトウキビ葉（第3～6葉）を分析したところ，りん酸（P_2O_5）含量はそれぞれ0.33，0.50，0.59％であった．No. 21 地点（久貝，大浜原）では可給態りん酸が3.1mg（100gの土壌当たり）含まれるにもかゝわらずキビ葉のりん酸含量は低い．原因はいろいろ考えられるが砂地であるために水分の供給が少ないこと，また置換性カルシウムが多過ぎる（塩基置換容量に対して）ためにりん酸の吸収が抑えられることなどが主な原因であろう．害虫アオドウガネの被害のためこのサトウキビの収量は得られなかったが類似土壌におけるキビ原料収量は約7.5 トン（10アール当たり）でブリックスは17～18度であった．

No.24 地点（平良市山中）は例年収量・ブリックスとも低い畑であるがサトウキビ葉のりん酸含量（0.50%）をみる限りではりん酸不足とは考えられない．窒素とカリを常量施用しているとすればむしろ耕土が浅いことが低収，低ブリックスの原因と考えられる．耕土が浅いときには水分供給力が不足し，また窒素やカリの長期供給力が低くなる．

No.33 地点（アダンダー）は下地武三氏耕作の畑で耕土深く，キビ葉のりん酸含量も高い．このサトウキビの収量は10アール当たり7～8トン（1977年3月収かく時に下地武三氏と平良栄輝氏目測）でブリックスは18～21度で10本の平均は20度であった．

(6) 窒素について

窒素は分析しなかったが沖縄では一般に窒素地力は余り期待できないので，サトウキビを栽培する場合には目標収量に応じてりん酸とのバランスを考えながら施肥量を定める必要があろう．

(7) 物理性について

No.21 土壌以外は殆んど軽埴土（粘土分25%以上）または重埴土（粘土分50%以上）となっており，いわゆる重い土が多い．No.33（第1回株出栽培中）の心土の三相分布を調べたところでは固相率38%，液相率47%，気相率15%であった．この固相率は良い方であるが，土が重いために株出回数が進むと固相率が高くなり，土が固くなるおそれがある．有機物の施用により土の膨軟性を維持し，あわせて雨水の侵入，水分保持力を保つことが必要であろう．

(8) 土壌統

調査土壌の諸性質を山田ら[5]の土壌統につき合せてみると，No. 11，13，14 地点の土壌は大浦統に，No.15，16地点の土壌は吉野統に，No. 22 地点の土壌は川満統に属するものと思われる．その他の地点の土壌についてはより詳細な調査を行なった上でなければ土壌統の判定は困難である．

4. まとめ

宮古島の南西部を中心に20箇所の土壌の理化学性を調べ，その結果を主としてサトウキビ肥培との関係で論じた．一般に有効態りん酸含量が少なく，土性が細かいことが特徴的であった．

謝辞：現地において調査に協力して頂いた沖縄製糖（株）の平良栄輝氏の御厚意に感謝致します．

参 考 文 献

1) 大屋一弘 1976 宮古島北東部土壌の理化学性、沖縄農業14(1)：29～32.

2) 大屋一弘（未発表データ）.

3) Oya, K. and Chinzei, T. 1977 Grouping of Okinawa Island soils for fertility management, Sci. Bull. Coll. Agr. Univ. Ryukyus 24：199～204.

4) Oya, K., Nishigaki, S., Tokashiki Y. and Oshiro, K. 1977 Yields and nutrient absorption of sugarcane as affected by fertility and management in selected soils of Okinawa, Proceedings of SEFMIA, pp472～479, The Society of the Science of Soil and Manure, Japan.

5) 山田裕・本村悟・松坂泰明・加藤好武 1973 石垣島. 宮古島および与那国島の農耕地の土壌調査と分類, 農技研報B 24：265～365.