

沖縄県本島の主要土壌の物理性について

登川 伸*・寺沢 四郎**

*沖縄県共和農建KK **農技研

Physical Properties of the Great Soil Groups
of OKINAWA Island

Shin NOBORIKAWA* and Shiro TERASAWA**

*Kyohwanohken Company of OKINAWA Prefecture

**National Institute of Agricultural Sciences

1 はじめに

沖縄県は、亜熱帯気候であるので、日本本土の温帯気候とは、植相や土壌の形態、性質などが異なる。沖縄県の主な土壌の共通した問題点は、その物理性が劣悪であることと、有機物含量がきわめて少ないことなどがあげられている¹⁾。

沖縄県には古くからその土地の人により呼称されてきた土壌名がある^{1,2)}。この土壌区分は経験的な土の感触によって土壌分類したものであるが、現在おこなわれている専門的な土壌分類とよく適合している点は、おどろかされる。その種類は次のようなものがある¹⁻⁴⁾。

①島尻マージ：この土壌は保水力が弱く、早バツの被害を受け易い。とくに下層土（スキ床）は非常に硬く、作物根は容易に侵入できないといわれる。

②国頭マージ：この土壌は比較的傾斜地に分布し、土壌は侵食をうけ易い。強酸性土壌のため、肥沃度はきわめて低い。下層土がチ密なので排水不良に陥り易く湿害をうける。土層が浅い場合は、早バツをうける。

③ジャーガル：泥灰岩を母材とする土壌で、乾燥すると非常に硬くなるとともに、深い亀裂が発生する。湿ると乾きにくく、粘り気が非常に強くなるので、耕うんは非常に困難である。pHが高いため、ある種の作物養分の吸収が阻害される。これは、鉄・マンガン欠亡とみられている。

以上のように、沖縄本島における土壌は、とくに物理性が劣悪であり、その改良のためには、それぞれの土壌の物理性を正しく把握しておく必要がある⁵⁾。この報文は、沖縄県の代表的な土壌の基本的な物理的特徴を調査した結果である。

2 調査方法

1) 供試土壌：沖縄本島には古世層、玢岩、島尻層群、

琉球石灰岩、国頭礫層、隆起海浜堆積物などの岩石地層が多様に分布しているため、比較的狭い島の中に各種の土壌がみられる。図1は、沖縄県本土復起前の琉球政府時代の経済局農務課によって刊行された琉球諸島地質土壌図である。各地質土壌の記号は地質土壌図に従い、粘板岩土はC、国頭礫層はCg、珊瑚石灰土壌はCL、泥灰土壌はMaで示した。一方、松板ら（1971）の土壌区分に従って、沖縄本島の4つの代表的な土壌群から供試土を採取したが、これらの採取地点を図1に示した。沖縄本島から採取した土壌の断面記載は表1の通りである。土壌群名は地力保全基本調査に準じて命名した。

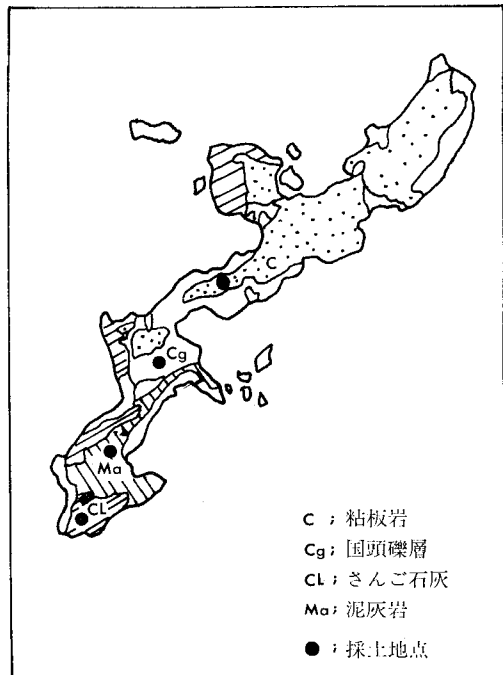


図1 沖縄本島の地質図（琉球政府経済局農務課）

表1—(1) 土壌断面形態

(1) 岩屑土未耕地

調査地点	名護市字幸喜
地目	原生林
土壌統群名	礫質赤色土
県土壌維名	大里統
断面形態	
第1層 (H)	0～2cm, 腐植富む, 灰褐色(5YR5/2), チャート細小半角礫富む, 中度細粒状構造, 細孔隙含む, 粘着性弱, 可塑性弱, 乾, 層界平坦やや明瞭。
第2層 (A ₂)	2～7cm, 腐植なし, 灰黄色(10YR6/2)のLiC, チャート一小中半角礫あり, 中度細半粒状構造, 小孔隙あり, ち密度28, 粘着性中, 可塑性中, 半乾, pH(H ₂ O) 5.8, 層界平坦やや明瞭。
第3層 (B)	7～35cm, 腐植なし, 橙色(5YR7/6)のHC, チャート小中半角礫含む, 弱度細塊状構造, 細小孔隙含む, ち密度30, 粘着性強, 可塑性強, 半乾, pH(H ₂ O) 5.8, 層界漸変。
第4層 (C)	35cm以下, 腐植なし, 黄橙色(10YR8/8)のHC, チャート小半角礫含む, 千枚岩中半風化・風化礫あり, 中度細塊状構造, 細孔隙含む, ち密度28, 粘着性強, 可塑性強, 半乾, pH(H ₂ O) 5.8。

表1—(2)

(2) 赤黄色土未耕地

調査地点	沖縄市内喜納
地目	原野
土壌統群名	細粒赤色土
県土壌維名	中川統
断面形態	
第1層 (A ₁)	0～35cm, 腐植あり, 褐色(10YR4/6)のHC, チャート小角礫あり, 強度細粒状～角亜塊状構造, 細小孔隙に富む, ち密度, 21粘着性強, 可塑性極強, 湿, 塑 pH(H ₂ O) 6.5, 層界平坦やや明瞭。
第2層 (A ₂)	35～55cm, 腐植なし, 褐色(7.5YR4/6)のHC, 礫なし, 中度亜角塊状構造, 細孔隙に富む, ち密度22, 粘着性強, 可塑性極強極湿, pH(H ₂ O) 4.9, 層界平坦明瞭。
第3層 (B)	55cm以下, 腐植なし, 明褐色(5YR4/8)のHC, 礫なし, 弱度角塊状構造, 細孔隙あり, マンガン結核あり, ち密度25, 粘着性強, 可塑性極強, 湿, pH(H ₂ O) 4.8。

表1—(3)

(3) 赤褐色土未耕地

調査地点	糸満市字福地
地目	原野
土壌統群名	細粒暗色土
県土壌維名	多良間統
断面形態	
第1層 (A)	0～25cm腐植含む, 褐色(7.5YR4/4)のHC, 石灰岩小角礫含む, 中半角礫あり, 強度細粒状構造, 細孔隙に富む, マンガン結核あり, ち密度30, 粘着性強, 可塑性極強, 半乾, pH(H ₂ O) 7.3, 層界平坦明瞭。
第2層 (B)	25～60(65)cm, 腐植あり, 褐色(10YR46)のHC, 石灰岩小角礫含む, チャート小円礫あり, 中度細粒状～角塊状構造, 細孔隙に富む, マンガン結核含む, ち密度29, 粘着性強, 可塑性極強, 湿, pH(H ₂ O) 7.8, 層界波状明瞭。
第3層 (C)	60(65)cm以下。腐植あり, 明褐色(7.5YR5/8)のHC, 礫なし, 中度角塊状構造, 細孔隙あり, マンガン班含む, ち密度28, 粘着性強, 可塑性極強, 湿, pH(H ₂ O) 7.8。

表1—(4)

(4) 石灰質未熟土未耕地

調査地点	那覇市 ^{ナハ} 崎山
地目	原野
土壌統群名	灰色台地土・石灰質
県土壌維名	稲嶺統
断面形態	
第1層 (H)	0～2cm, 腐植に富む, 黒褐色(10YR3/2), 礫なし, 中度塊状構造, 細小孔隙に富む, 粘着性強, 可塑性極強, 乾, 層界平坦やや明瞭。
第2層 (A)	2～25cm, 腐植あり, 灰黄褐色(10YR4/2)のHC, 琉球石灰岩小中角礫あり, 弱度細塊状構造, 細小孔隙に富む, ち密度26, 粘着性強, 可塑性極強, 湿, pH(H ₂ O) 8.0, 層界やや明瞭。
第3層 (B)	25～50cm, 腐植なし, オリーブ褐色(2.5YR4/3)のHC, 琉球石灰岩小半角礫あり弱度細塊状構造, 細孔隙ありち密度, 22, 粘着性強, 可塑性核強, 湿, pH(H ₂ O) 8.2, 層界漸変。
第4層 (C)	50cm以下, 腐植なし, オリーブ褐色+オリーブ褐色(2.5Y4/3+2.5Y4/6) 8:2のHC, 泥灰岩不朽礫に富む, 無構造結状, ち密度25, 粘着性強, 可塑性極強, 湿, pH(H ₂ O) 8.2。

採取土壌を、沖縄方言による分類法に従えば、岩屑土、赤黄色土は国頭マージ、赤褐色土は鳥尻マージ、石灰質未熟土はジャーガルに相当する。

2) 採土方法：前述した4種の土壌を各々対照区として未耕地土壌、及び畑地土壌の2ヶ所を、それに改良畑1ヶ所を加えて全部で9地点から採土した。採土地点には、幅1m、長さ1.5m、深さ1m程度の試坑を堀り、断面調査を行ったのち、攪乱土と不攪乱土を採取した。

未攪乱土壌の採取方法は、各層位から100mlのコアで3個づつ垂直方向に採取した。その都度、攪乱土壌を同一土層から採取した。

3) 物理性測定法：三相分布は実容積法で飽和透水係数は変水位法により測定した。一連のpF-水分曲線は、砂柱法(pF1.0~1.5)、遠心法(pF2.4~4.2)、吸引法(pF1.0~2.0)、圧膜法(pF3.0~4.2)、蒸気圧法(pF4.8~6.3)で測定した。団粒分析は、湿式法で測定し、団粒の安定性の測定はEmersonの方法に準拠した⁸⁾。

3 実験結果と考察

1) 一般物理性

各土壌群の未耕地と既耕地の一般物理性を表-2に示

した。土壌のpHは岩屑土の未耕地はやや酸性側にあるが、既耕地の作土では極端にアルカリ側に変化し土壌改良による変化がみられる。赤黄色土は強い酸性土壌といわれるだけあって、既耕地でも酸性が強い。これに対し、赤褐色土と石灰質未熟土はアルカリ側のpHを示し、とくに石灰未熟土の未耕地でpHは8.0を越える。既耕地のpHは土層改良でやや低下する傾向がみられる。

仮比重は全般に高い値を示している。とくに、既耕地のB₁層の仮比重は石灰質未熟土を除き全般に高く、耕地化によるスキ床層の発達が認められる。また、作土層の仮比重は、赤黄色土で耕地化により著しく減少しているが、その他の土壌では逆に増加している。このことは、未耕地を耕起すると必ずしも土壌が膨軟になるとは限らず、逆にチ密化する土壌もあるということを示している。

未耕地と既耕地の物理性の相違は、粗孔隙(pF0~1.5)量の変化にもみられ、岩屑土と赤黄色土ではAp層の粗孔隙が顕著に増加し、逆に赤褐色土と石灰質未熟土ではApの方が減少する傾向にある。

2) 三相分布

各土壌の三相分布は、図-2に示した。岩屑土の三相

表2 供試土壌の一般物理性

土 壌 名	土地利用	層位	深さ cm	pH (H ₂ O)	仮比重 g/ml	固相率 %	粗孔隙 ¹⁾ %	易有効水 ²⁾ %	飽和透水係数 cm/sec	密度 mm
岩 屑 土	未耕地	A ₂	2-7	5.8	1.39	52.8	5.8	0	7.2×10 ⁻⁴	28
		B	7-35	5.8	1.43	54.0	1.4	0	5.9×10 ⁻⁶	30
		C	35-	5.8	1.46	55.4	4.5	0	2.9×10 ⁻⁵	28
	耕 地	Ap	0-15	8.0	1.39	51.3	10.5	6.2	1.4×10 ⁻⁴	22
		B	15-35	6.2	1.57	60.1	0	0	6.4×10 ⁻⁶	27
	赤 黄 色 土	未耕地	A ₁	0-35	6.5	1.32	49.7	10.2	5.5	3.9×10 ⁻³
A ₂			-55	4.9	1.37	51.2	4.0	4.2	1.7×10 ⁻⁶	22
B			55-	4.8	1.35	50.8	1.8	0	1.8×10 ⁻⁷	25
耕 地		Ap	0-35	4.1	1.04	37.8	26.5	4.7	2.0×10 ⁻²	11
		B	35-40	4.3	1.39	51.8	1.8	2.1	3.9×10 ⁻⁷	28
赤 褐 色 土		未耕地	A	0-25	7.3	1.22	46.2	13.0	8.1	9.1×10 ⁻⁴
	B		25-60	7.8	1.30	48.6	8.4	3.2	7.7×10 ⁻⁴	30
	C		60-	7.8	1.32	50.0	0.9	1.1	4.7×10 ⁻⁷	28
	耕 地	Ap	0-30	7.6	1.37	51.1	8.8	8.5	6.4×10 ⁻⁴	31
		B	30-40	7.4	1.43	53.9	9.6	3.6	2.2×10 ⁻³	30
	石灰質未熟土	未耕地	A ₁	2-25	8.0	1.35	51.3	3.3	0	3.0×10 ⁻³
B			25-50	8.2	1.34	51.3	3.0	0	3.8×10 ⁻⁴	22
C			50-	8.2	1.34	49.3	2.3	0	3.9×10 ⁻⁷	25
耕 地		Ap	0-35	7.4	1.40	52.0	2.6	0	1.4×10 ⁻⁵	22
		B	35-50	7.4	1.27	47.6	1.1	5.0	3.4×10 ⁻⁷	21

1) pF 0~1.5

2) pF 1.5~2.7

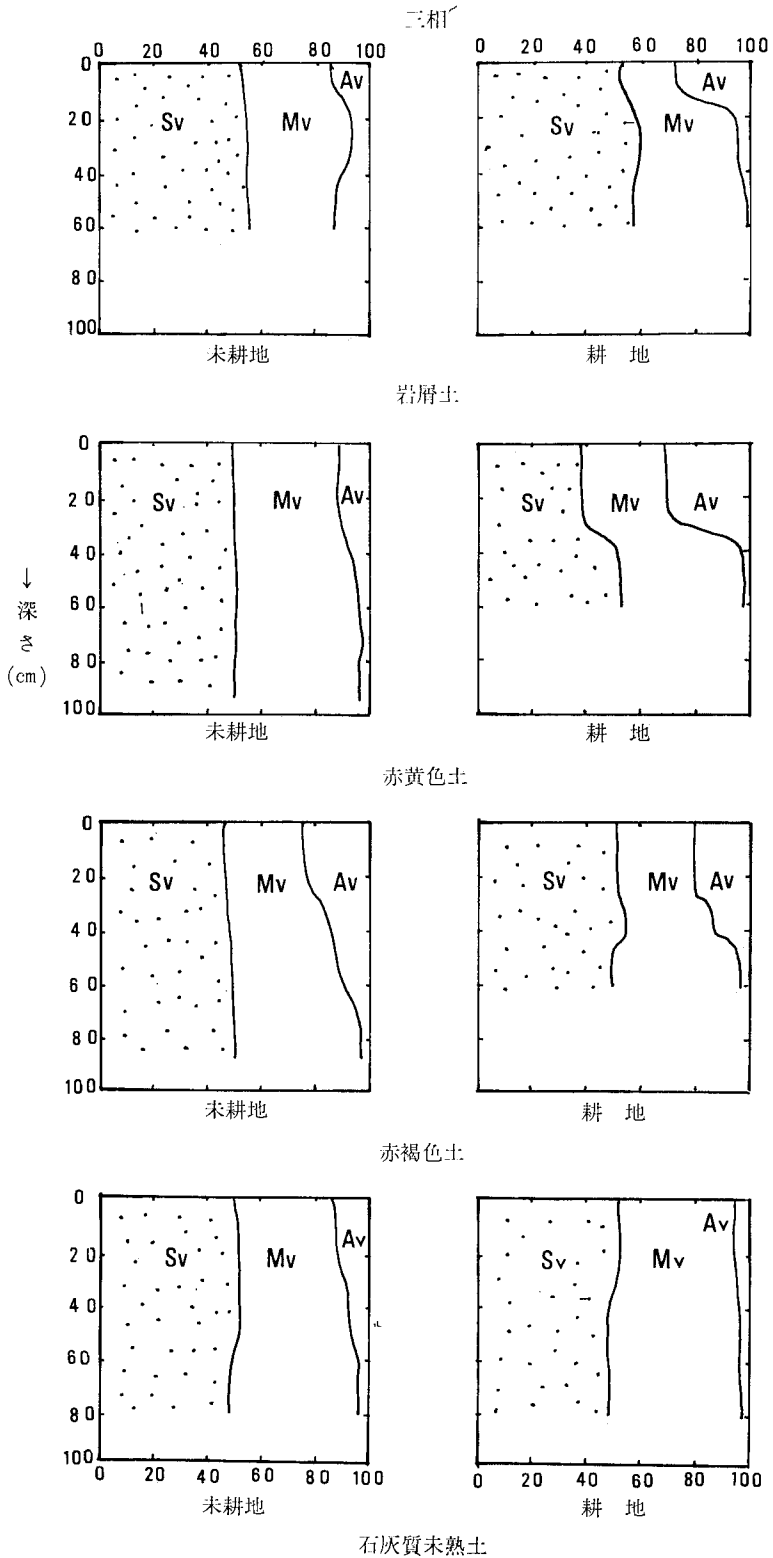


図2 各種土壌の3相分布

分布をみると、未耕地の断面の固相率は50~55%の範囲、空気率は5~15%の範囲で変化している。B層よりC層の方が空気率が高いのは、C層に粘板岩の半風化礫や腐朽礫が多く存在するため粗孔隙が多く保水力が低下したためと思われる。一方既耕地をみると、作土の空気率は28%にも達し、粗孔隙の発達が見られる。しかしスキ床層の固相率が60%と高く、この層は踏圧をうけて非常に硬くなっている。

赤黄色土の未耕地をみると、深さ1mまでの固相率は50%前後で、水分率は不層に向かって徐々に増加している。既耕地では、作土の固相率が38%まで低下しており、その低下分だけ空気率が30%にも増加し、スキ床層に比べて粗孔隙が多く構造の発達が認められる。作土直下のスキ床層では、急激な固相率の増加と空気率の減少がみられ踏圧の影響が推察される。

赤褐色土の未耕地の場合は、下層ほど固相率が増加し、逆に空気率は表土の25%から4%へと激減する。すなわち、固相率が増加すると空気率が減少する。一方、既耕地では踏圧による硬盤の形成が深さ20cmにみられ、Bi層の固相率は54%と高くチ密度は30にも達している。作土の粗孔隙量は耕地化により若干減少している。

石灰質未熟土の場合は、未耕地、既耕地ともに、下層ほど固相率が減少している。これは、下層に腐朽礫が多く存在するためである。この土壌を耕地化すると若干の空気率の減少がみられ、固相率はほとんど変化しない。

以上述べたことから、耕地化による三相分布の変化に2つのタイプが見いだされる。第1は、岩屑土と赤黄色土の作土にみられる耕地化により空気率の増加する普通のタイプ、第2は赤褐色土、石灰質未熟土にみられる耕地化による固相率の増加と空気率の低下するタイプである。

3) 保水性

各土壌の保水性を評価するために、pF-水分曲線を測定した。図-3-1(1)~(4)は、含水比(乾土%)で表示したpF-水分曲線であるが、水分率(容積%)で表示したものととくに相異が認められないので、含水比表示のものだけを掲載した。以下に各土壌の保水性の特徴について述べる。

岩屑土のpF-水分曲線(図-3-1(1))をみると、未耕地土壌の保水力は既耕地に比しやや高い値を示す。いずれの曲線も、pF0~3の間はあまり大きな変化はみられないが、pF3からpF5にかけて急速に曲線は下降し、このpF範囲で毛管水と皮膜水の多いことを示唆している。これをpF-水分分布曲線で見ると、このpF範囲に水分分布ピークを現わすことになる。各土壌の層位別の変化で特徴的なのは、既耕地の作土(Ap)層の重力水

(pF0~2.0)が他の土層に比べて多いことが認められ、粗孔隙量の発達が推察される。土層別の保水力を比較すると、未耕地では $A < B < C$ 、畑地では、 $A_p < B_1 < C$ の順に増大する傾向が認められる。

赤黄色土のpF-水分曲線(図-3-2)の場合は、未耕地と既耕地ではほぼ同じ形の曲線を示すが、既耕地のAp層で重力水の顕著な増加が認められる。これは、畑地化により粗孔隙が多量に生成されたことを示している。層位別の保水力を比較すると、未耕地では $A_1 < A_2 < B$ 、既耕地では $A_p < B_1$ の順に高い傾向にある。また、いずれの曲線も岩屑土の場合と同様、pF3~5の間の水分が多量に保持されている。

一方、赤褐色土のpF-水分曲線(図-3-3)をみると、未耕地と既耕地の違いはA、B層位でみられる。すなわち、未耕地の方が既耕地に比べて保水力が高い上に、pF0~2.5の間の保水力が未耕地でとくに変化量が大きい。このことは、未耕地の方で孔隙がよく発達しており、耕地化によってこれらの孔隙が減少して土壌のチ密化を引き起こすように推察される。下層土のC層ではとくにpF4~5.5附近の給合水の保持力が高く、さんご石灰岩を母材とする土壌の保水力の特徴を示すように思われる。

つぎに石灰質未熟土のpF-水分曲線(図-3-4)をみると、いずれの曲線も、pF0~4の範囲で曲線の変化が少なく毛管水が少ないこと、pF4.0~5.5の範囲では急速に曲線が降下し結合水が多量に保持されていることなどがわかる。また、未耕地のA層は既耕地のAp層に比べてpF0~1.5附近の重力水がやや多いことから、耕地化による粗孔隙の減少が推察される。この土壌は、岩屑土と赤黄色土に比べ比較的保水が高いのは、泥炭岩を母材とするモンモリン質の粘土を含むためと思われる。

以上述べたことから、酸性を示す岩屑土と赤黄色土は、アルカリ性を示す赤褐色土と石灰質未熟土に比べ保水力が比較的低い。酸性側の土壌は耕地化により、重力水が増加するが、アルカリ側の土壌では逆に減少する。アルカリ側の土壌では、高pFの結合水の保持が高い反面、pF0~4.0の間の変化は少なく、構造の発達がみられるようにみえる。

また、表-2に示した各土壌の有効水分の保持力をみると、岩屑土と石灰質未熟土で易有効水(pF1.5~3.0)がゼロのものが多くみられ、逆に難有効水(pF3.0~4.2)の保持力は赤黄色土と赤褐色土よりも高い値を示す傾向がある。全有効水分(pF1.5~4.2)は、各土壌ともほぼ同じ程度の保持力を示すが(3.8~18.1%)、黒ボク土などに比べれば保水力は全般に低いレベルにある^{5,9,10)}。

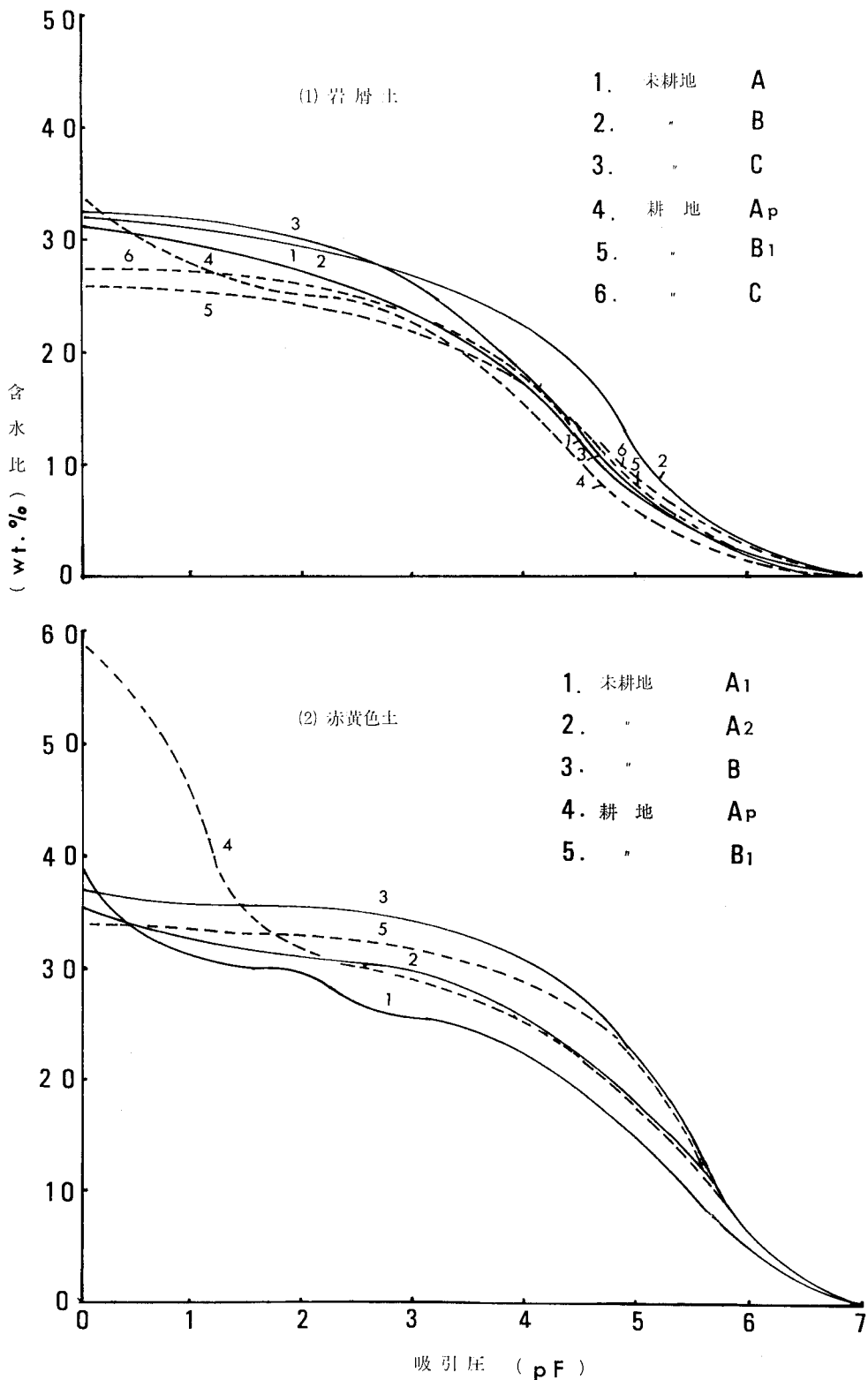
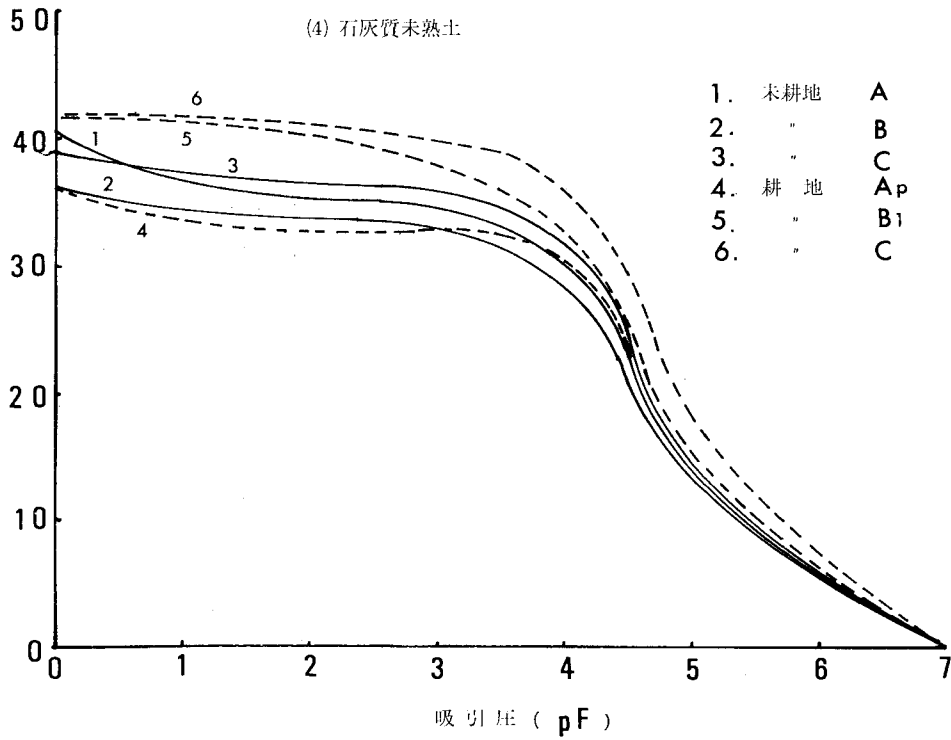
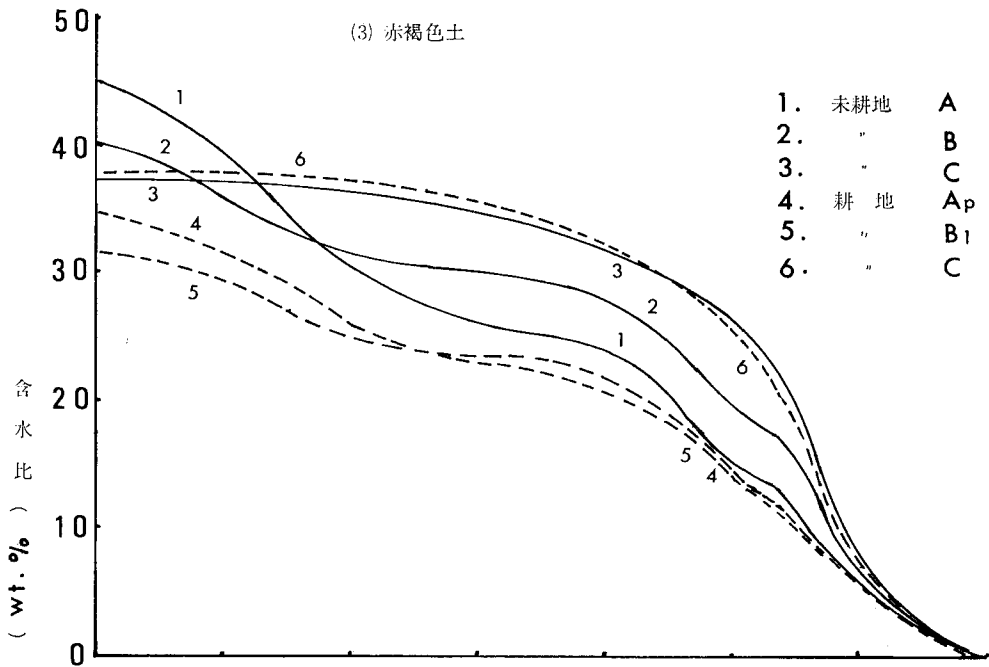
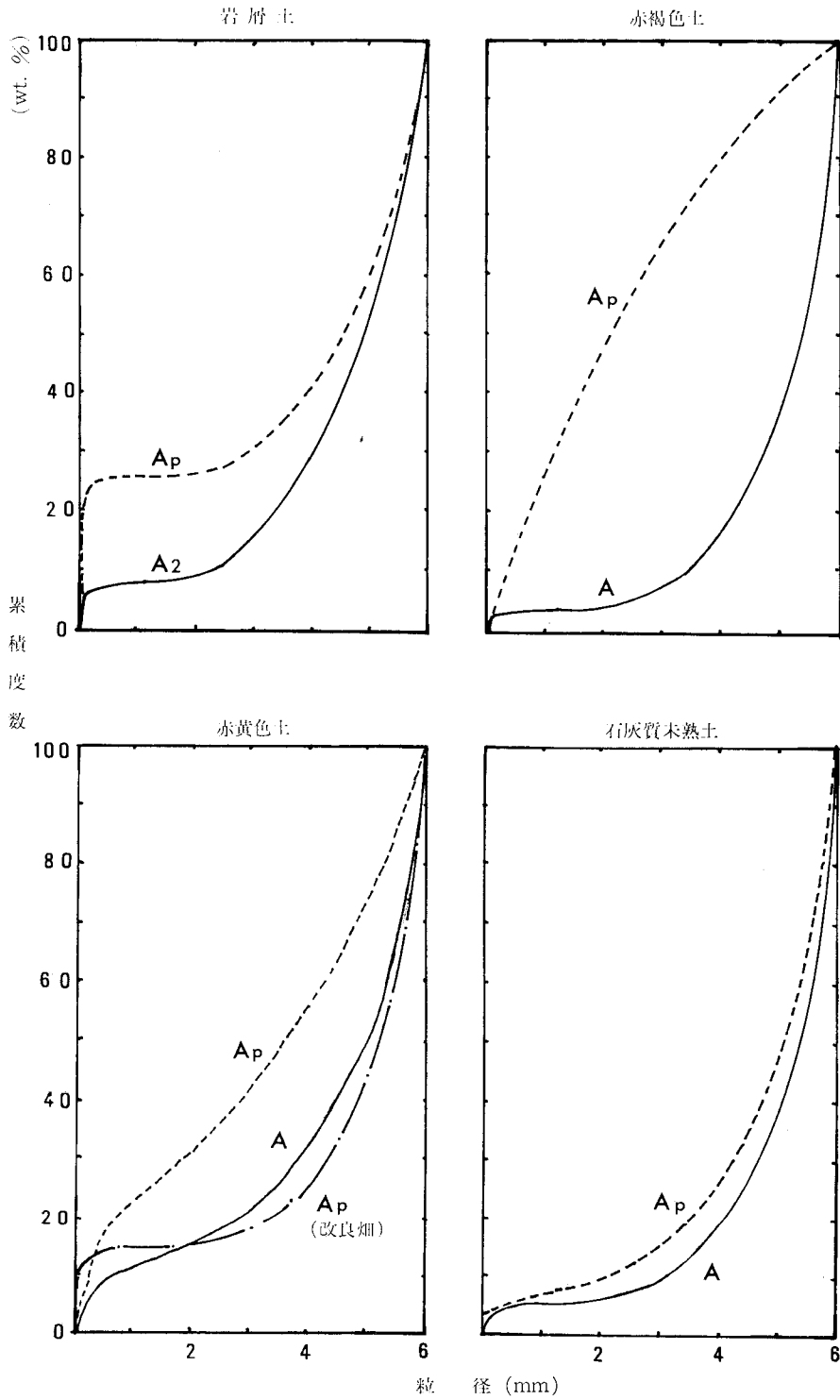


図3 各種土壌の pF - 水分曲線





A : 未耕地 Ap : 耕地

図4 耐水性団粒の累積度数分布

4) 透水性

沖縄県は台風などによる集中強雨が多いにもかかわらず、狭わいな地勢のため雨水がすぐに海に流出してしまい、土壌水の涵養が少ないためしばしば干ばつをうけるといわれている。また、土壌の透水性が悪いため、土壌侵食をうけ農耕地の荒廃をひき起こしている。前の表-2には、各土壌の飽和透水係数 K_{20} と土壌のチ密度を示した¹¹⁾。

これによると岩屑土の未耕地では、B層の K_{20} は、 10^{-6} オーダーで、チ密度も30と高く、粗孔隙も(表-2)この土層で最小値を示す。既耕地でも同じく、スキ床の B_1 の K_{20} は 10^{-6} オーダーで、粗孔隙はゼロで、チ密度は27と高い。

赤黄色土では、いずれの土壌でも下層ほど K_{20} の値は低く、 10^{-7} オーダーの値を示し、チ密度も高い。

赤褐色土の未耕地の K_{20} は、C層で 10^{-7} オーダーと最低値を示し、既耕地でも同じくC層が 10^{-7} オーダーで協低値をとる。いずれのC層も粗孔隙はきわめて少なく、既耕地のスキ床は予想外に K_{20} が良好なのは、小動物による粗孔隙の形成あるいは礫や粗大有機物の混入による水みちの形成などが寄与しているように思われる。

石灰質未熟土では、未耕地、既耕地とも下層にいくほど K_{20} は低い。未耕地のA層の K_{20} が 10^{-3} オーダーと高いのは、小動物による粗孔隙の形成のためと思われる。既耕地のAp層の K_{20} は、 10^{-5} オーダーと低く固相率は最大で粗孔隙も少ない。

全体を一括してみると、B、 B_1 、C層を含む下層土の K_{20} は、 10^{-8} ~ 10^{-7} オーダーであり、透水性がきわめて悪い。一方A、Ap層を含む表土の K_{20} は、 10^{-3} ~ 10^{-4} オーダーで、透水性は普通の状態といえる。表土では小動物による粗孔隙の形成が強く関与しており、これは亜熱帯気候下での物理性の特徴をもたらしものと考えられる。

5) 土壌集合体の状態

団粒の生成・崩壊をうけ易い表層土(A、Ap層)を対象に、水中篩別による団粒分析をおこない、土壌集合体の諸量を求めた。

各土壌の団粒の集合度と団粒化度(基準粒径を0.25mmとした)は、いずれの、土壌でも比較的高い値を示す。団粒の百分率と図-4に示した累積度数曲線からわかるように、2.0mm以上の粗団数の割合が、全体の70%以上を占めるため、高い集合度を示す結果となる。2.0mm以下の細団粒フラクションは、赤褐色土のAp層を除き、いずれの土壌でもきわめて少ない。すなわち、粒径2.0mm以下の累積度数値は、岩屑土の A_2 は9.1%、 A_1 は27%、赤黄色土の A_1 は16.3%、 A_1 は32%、赤褐色土のAは4.1%、 A_1 は47%、石灰質未熟土のAは6.1%、 A_1 は9.6%

である。

このように、2.0mm以上の粗団粒が全体の90%にも及ぶ土壌が多いことから、亜熱帯気候での団粒の生成は、表層で著しく進んでいることを示している。しかも、同じ表層土でも、未耕地のA層が既耕地のAp層に比べて、2.0mm以上の団粒が例外なく高いのは、植物体などの有機物の補給がよく、これらを餌とする土壌小動物の生活が活発となり団粒の生成が盛んにおこなわれたことを示唆している。一方、未耕地を耕地化するとAp層の集合度が低下し、粗団粒の崩壊がひき起こされていることを示している。

つぎに、Emersonの提案した団粒の安定性に関する試験結果を、表3に示した。Emersonの試験方法は、渡辺らの報文¹²⁾にくわしく紹介されているので、参照されたい。以下は沖縄土壌の団粒の安定性の特徴について述べる。

岩屑土の安定性をみると、A、Ap層は階級7に下層土のC層は階級5に属する。階級7はスレーキングはしな

表3 Emerson法による団粒安定性分級

階級	土壌名・層位	Emersonによる附随化学性
1	(八郎瀉ヘドロ)	交換性 Na 17% <
2	(紋別重粘土)	〃 5-17%
3	(脱塩ヘドロ)	〃 3-9% 有機態炭素 2% >
4	*Ca; Ap, C	炭酸塩 20-24% 有機態炭素 3-7%
5	*Li; C R. Y. ; Ap R. B. ; Ap (鴻巣, 無機連用水田土壌)	有機態炭素 2% < pH 6.0-6.6
6	*R. Y. ; Ap, B, C, R. B. ; C (筑波, 火山灰土壌)	交換性Alに富む pH 6.1 >
7	*Li; A ₂ , Ap R. B. ; A ₁ Ca; A ₁ (鴻巣, 有機連用水田)	有機態炭素 3% <
8	*R. Y. ; A ₁ (黒ボク土)	有機態炭素 3% <

(地方名)

* Li : 岩屑土 } 国頭マージ
R.Y. : 赤黄色土 }
R.B. : 赤褐色土 島尻マージ
Ca : 石灰質未熟土 ジャーガル
() 内の土壌名は、代表的な土壌を例示。

いが有機物などの膨潤を起こす土壌で安定性は高い。

赤黄色土では、畑地のA_p層が階級5～6に、B₁A、B、C層は階級6に、未耕地のA₁層は、階級8に含まれる。階級8はスレーキングも膨潤もない最も安定した団粒で、有機物の多い未耕地の表土に現われる。

赤褐色土の安定性は、階級5にA_p層、階級6にC層、階級7にA₁層が含まれる。階級5～6は、スレーキングを起こすが水分散しない土で、機械的に振とうすると分散や架固を起こす土壌であり、安定性は中位にある。

石灰質未熟土の安定性では、階級4にA_p層とC層が含まれ、未耕地のA₁層は階級7に位置する。階級4の特徴はスレーキングを起こすが水分散しない土壌で炭酸塩を多量に含む土壌にみられる。この土壌の場合も、未耕地のpA層は既耕地のA_p層よりも安定性が高い。

上述したごとく、いずれの土壌でも未耕地のA層は既耕地のA_p層よりも明らかに安定性は高い階級にランクされ、耕地化による粗団粒の減少とともに団粒の安定性も同時に低下していることが明らかとなった。下層土のB、C層は未耕地のA層よりも安定性が低く、団粒の生成作用が進みにくいことを示唆している。既耕地のA_p層が比較的安定性が低い状態にあるのは、耕地化による有機物の減耗、機械的な構造の破壊及び土壌小動物による団粒生成の低下などに起因するものと思われる。表一3の右側の附随的化学性は、Emersonがオーストラリアの土壌で調査したときの各階級の化学性を示したものである。日本の土壌とは著しく相違しており、今後これらの附随的化学性を再検討する必要がある¹²⁾。

4 要 約

沖縄本島の主要土壌の未耕地と既耕地の土壌物理性を調査し、つぎの結果を得た。

1) 沖縄土壌には酸性側にある岩屑土と赤黄色土(以下酸性土と呼ぶ)とアルカリ側の赤褐色土と石灰質未熟土(以下アルカリ性土と呼ぶ)がある。

2) 沖縄土壌の仮比重は全般に高い値を示す。

アルカリ性土は耕地化によって作土の仮比重が増加する。

3) 酸性土の保水力はアルカリ性土に比べて低く、耕

地化により重力水(粗孔隙)が増加する。しかしアルカリ性土では逆に重力水が減少する。

4) 全般に下層土の透水性は、きわめて低いが、作土の透水性は比較的良好である。

5) 土壌集合体の分布をみると、2.0mm以上の粗団粒がきわめて多く、耕地化により粗団粒が崩壊する傾向にある。

6) Emerson法による団粒の安定性をみると、未耕地のA層は既耕地のA_p層に比べて、団粒の安定性は高い。

謝辞: この研究に用いた土壌の採集にあたっては、沖縄県農業試験場の太城喜信室長から多大の御指導と御援助をいただいた。また、沖縄土壌について農技研浜崎忠雄主研に有益なご助言をいただいた。さらに、この研究を進めるにあたり農技研土壌物理研究室の方々から御援助をいただいた。これらの方々には、厚く謝意を表する。

引用文献

- 1) 太城喜信(1977): 土壌改良の立場からみた沖縄農業の振興について, 沖縄経済総合雑誌 No.3 時琉, 192~201.
- 2) 松坂泰明・音羽道三・山田 裕・浜崎忠雄(1971): 沖縄本島・久米島の土壌分類について, 農技研報告 B22, 305~404.
- 3) 太城喜信(1973): ジャーガル(石灰質重粘土土壌)の改良に関する研究, 沖縄県農試研究報告第1号.
- 4) Hanzawa S. (1935): Topography and geology of Riukiu Islands. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., XVII. 29.
- 5) 大羽 裕(1976): 植物栄養土壌肥料大辞典, 第II編土壌, 260.
- 6) 農林水産技術会議事務局(1962): 畑土壌の生産力に関する研究.
- 7) 八幡敏雄他(1967): 土壌物理実験, 東京大学出版会.
- 8) 土壌物理性測定法委員会編(1975): 土壌物理測定法, 養賢堂: 1-51, 107~247.
- 9) 寺沢四郎(1963): 畑土壌の水分の運動に関する研究, 農研報告 B13, 5~8.
- 10) 寺沢四郎(1971): 水田土壌群の物理的特性に関する研究, 農技研報告 B22, 95, 96, 120~123.
- 11) 山中金次郎・松尾憲一(1958): 土壌硬度に関する研究. 土肥誌, 29, 104~108.
- 12) 渡辺 実・板川秀雄・寺沢四郎(1982): 山梨県土壌の団粒の安定性について, 土壌の物理性, 45, 48~54.

(昭和57年5月12日受理)

Summary

Some physical properties of the great soil groups of Okinawa Island were studied. The results obtained are as follows.

1) Okinawa Island soils can be divided into acidic soils with a pH of 6 or less, Lithosols and Red yellow soils, and alkaline soils with a pH of 7 or more, Reddish brown soils and Calcareous

soils.

2) Okinawa Island soils show generally high values of bulk density, and bulk density of furrow soil of alkaline soils increases with cultivation.

3) Water retention of acidic soils is lower than that of alkaline soils. The retention power of gravitational water increases with cultivation in the acidic soils, but decreases in the alkaline soils.

4) Permeability of subsoils is very low in all the soil groups, whereas the permeability of furrow soils shows ordinary values.

5) Regarding the distribution of soil aggregates in the Okinawa Island soils, the soils contain a large amount of macro-aggregates of 2.0 mm or more, which undergo degradation by cultivation.

6) The aggregate stability was determined according to the method of Emerson. It was demonstrated that the stability of the A-horizon of uncultivated soils is high compared with that of the Ap-horizon of cultivated soils.