

農業環境技術研究所資料
第12号

農耕地土壌分類改善のための
土壌断面データ集

三 土 正 則
(環境資源部 土壌管理科)

農林水産省
農業環境技術研究所
(平成3年2月)

農業環境技術研究所資料 第12号

審 査 会

会 長	速 水 昭 彦	(所 長)
審 査 員	玉 木 佳 男	(企画連絡室長)
"	宇田川 武 俊	(環境研究官)
"	轟 文 夫	(総務部長)
"	西 村 格	(環境管理部長)
"	古 畑 哲	(環境資源部長)
"	松 本 省 平	(環境生物部長)
"	穴 戸 孝	(資材動態部長)
"	久保田 徹	(土壤管理科長)

農耕地土壌分類改善のための 土壌断面データ集

三 土 正 則

(1990年2月15日受理)

目 次

I. まえがき	1	4 赤・黄色土および類縁土壌	41
II. 土壌断面データの凡例	2	5 湿性台地土壌および類縁土壌	43
III. 土壌断面データ	4	6 地下水湿性および非湿性の低地土壌	44
IV. 土壌断面の特徴と分類上の問題点	38	7 灌漑水湿性の低地土壌	46
1 未熟土および類縁土壌	38	8 泥炭土・黒泥土および類縁土壌	47
2 黒ぼく土および類縁土壌	38	V. 参考文献	48
3 褐色森林土および類縁土壌	40	VI. カラー土壌断面写真	50

I. まえがき

土壌分類は、土壌の重要な性質の違いに基づいて土壌を系統的に区分したもので、土地利用、土壌改良、土壌管理などの指針となり、また土壌図作成のさいの作図の単位となる。分類は違うものを識別し、似たもの同士を一括りにする作業である。重要な性質で違うものを一括りにしてはならず、重要でない違いで意味のない区分をつくるべきではない。分類が適切に行われている否かは、分類の有用性を左右する。

土壌分類が日々進歩するものである点では、土壌学の他の分野と変わりがない。ただ土壌分類はふつう土壌調査事業と連携しており、事業が継続中は凡例としての分類は簡単には変えられないという点が違うだけである。土壌分類体系は、新種の土壌の発見や土壌に関する知見の増大に伴って改善を重ね、利用者にとってより意味のある、役に立つ分類を提供していかねばならない。土壌分類は動・植物分類と違い、先進各国はいずれも自国の分類体系を保持し、その改善のため努力を重ねている。その最近の著しい例が、アメリカ合衆国 (Soil Survey Staff 1975, およびその後の土壌分類国際委員会の活動)、FAO/Unesco (1988) お

よび中国 (土壌系統分類基金課題組, 1987) などにみられる。アメリカ合衆国の場合は、世界的規模で技術移転を可能にするところまで土壌分類を精密化しようとしているように見える。FAO/Unescoも世界土壌図を完成後、凡例の大幅な見直しをおこなった。

農耕地の土壌調査事業のための分類体系の作成は、従来農業技術研究所土壌第三科を中心に行われてきた。分類の基本単位を土壌統と決めて以後だけを見ても、1972 (未定稿)、1973、1977、1979、1983年 (第二次案改訂版) と数次にわたって改訂を重ねてきたが、1983年の農業環境技術研究所設立以後は改訂の動きのないままに今日に至っている。現行分類には、施肥改善事業や地力保全事業の土壌調査の経験、さらに近年の土壌生成・分類学的研究の内外の成果が十分取入れられていないうらみがあり、改善の余地が少なくない。事業的土壌調査が一段落したいま、これまでの経験と知見を生かして農耕地土壌分類を改善し、将来に備える機会とすべきであると考えます。

そこで筆者は、農耕地土壌分類改善のための基礎的裏付けを提供することを目的として、これまで存在が知られている多種類の土壌をできるだけ漏れなく収集するように努め、それらの形態的、理化学的データの

整備を続けてきた。その結果、現行分類では収容すべき場所がないか、適切な位置が与えられていない土壤が少なくないことを知った。

本報告では、分類体系の改善を具体的に提案するという方法をとらず、資料集として公表することとした。筆者としては、分類体系の改訂は専門家の集团的検討に委ねるのが適当と考える。しかし単なるデータの羅列ではなく断面ごとにその特徴と分類上の問題点を簡潔につけ加えた。本報告で紹介するような、現行分類では適切な位置が与えられていない土壤が存在し、分類の改善によって対応すべきことについて、共通の認識に達する助けになれば筆者の目的は達せられる。

断面データの収集に当たっては、できるだけ典型的な事例の収集に努めた。分析項目の選定も従来の一般分析項目の枠を越えて、各々の土壤を特徴づけるうえで鍵となる分析データを収集するようにした。また代表的な13土壤群についてはできるだけ多くのデータを収集した。したがって本資料はわが国の代表的土壤の特徴を知るうえにも役立つと考えられる。

本報告のための土壤試料の収集については、地域農試や都道府県農試の多くの方々のお世話になった。北海道農業試験場音羽道三、富岡悦郎両氏(当時)には多くの試料を快く提供していただいた。また千葉大教授小島道也氏、静岡大教授加藤芳朗氏、農業技術研究所化学部長松坂泰明氏(いずれも当時)には文部省総合研究に参加する機会を与えられ、多くの貴重な試料とデータを収集することができた。小林繁男氏ほか森林総合研究所の方々には林試方式による分類についてご教示を頂いた。農業環境技術研究所環境資源部長鈴木皓氏、同土壤管理科長久保田徹氏には終始ご激励を頂いた。また本資料中のデータの約7割は筆者の分析によるが、残り3割は断面ごとに注記したように、数多くの既存のデータを引用させていただいた。ここにあつくお礼申し上げたい。

II. 土壤断面データの凡例

土壤断面データは、分類名(既存各分類体系)、地点の情報、断面形態および分析データよりなる。

1) 土壤分類名

既存の各分類体系の略号は次のようである。

- 〈農〉……………農耕地土壤の分類(農技研土壤第三科, 1983)。本文中では「農耕地分類」と略称。
- 〈国〉……………国土調査土壤図凡例

〈北〉……………北海道の農牧地土壤分類(北海道土壤分類委員会, 1979)。本文中では「北海道分類」と略称。

〈林〉……………林野土壤の分類(林試土じょう部1975)。本文中では「林試分類」と略称。

〈ペ〉……………日本の統一した土壤分類(ペドロジスト懇談会, 1986)。本文中では「ペドロジスト分類」と略称。

〈US〉……………Keys to Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1990)。

2) 地点の情報

地名、位置、地形、母材などの情報からなる。たとえば「諫早(5万)」とあるのは、国土地理院発行の5万分の1地形図「諫早」図幅の意で、地点を含む図幅名。

3) 土壤断面形態

土壤断面柱状図には、層位名、深さ、層界、構造、土色、土性、斑紋、礫、腐植、硬度、グライ層、グライ斑および地下水位(湧水面)などが記入されている。その凡例を図1に示す。

4) 分析データ

分析項目については、簡略化して表記してあるものが多い。それらを一括して以下に説明する。

OM ; 有機物 (organic matter) 含量。方法の判るものはTj (チューリン法), CN (CNコーダ) のように注記。

Ch/Cf ; 腐植酸炭素 (Ch)/フルボ酸炭素 (Cf) (=腐植酸の0.1N KMnO₄ 消費量ml×0.40/フルボ酸の0.1N KMnO₄ 消費量ml×0.45)。わが国の黒ぼく土の表層の多くはこの値が1以上、黒ぼく土以外の土壤では1未満である。

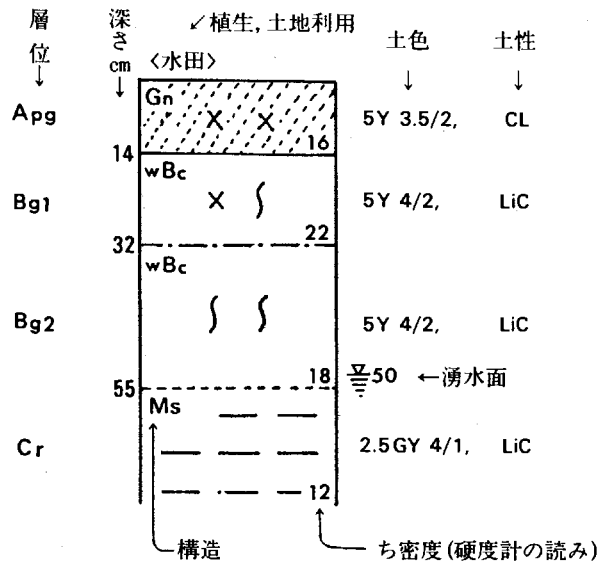
RF ; 腐植酸の光学密度 (= $k_{800} \times 1000 / \text{比色液 } 30 \text{ ml}$ の0.1N KMnO₄ 消費量ml)(熊田, 1977)。
 $\Delta \log k$; 腐植酸の吸光曲線の勾配 (= $\log k_{400} - \log k_{800}$) (熊田, 1977)。

RFと $\Delta \log k$ から腐植酸の型がもとまる。

f. clay ; 細粘土 (fine clay, 粒径 0.2ミクロン以下)。遠心法による。細粘土 : 粘土比の垂直分布は粘土移動の有無を判定する一つの拠り所となる。

BD ; 容積重 (bulk density) (=100mlコアサンブラーに採取した現地土壤の熱乾重/100)。Soil Taxonomyではこの値0.9以下をAndisolsの要件の一つとしている。

ΔpH ; pH (H₂O) - pH (KCl), 非アロフェン質



層 界; ——— 画然 (< 1 cm), ——— 明瞭 (0 ~ 3 cm), - - - - 判然 (3 ~ 5 cm),
 - - - - 渐变 (> 5 cm)
 ——— 平坦, ~~~~~ 波状, 不規則

構 造; Gn 粒状, Cr 軟粒状, Bc 塊状, Pr 柱状, Ms 壁状, Sg 単粒状, Pl 板状
 s 発達強度, m 発達中度, w 発達弱度

礫 ; △ 角礫, □ 亜角礫, ○ 円礫
 ○ 含む, ○○ 富む, ○○○ 頗る富む, ○○○○ 礫層

斑 紋; × 糸根状, } 管状, 7 膜状, ● 点状, ※ 雲状
 × あり, ×× 含む, ××× 富む, ×××× 頗る富む
 { 鮮明, } 不鮮明~やや鮮明

腐 植; [X] 頗る富む (>10%), [斜線] 富む (5~10%)
 [点線] 含む (2~5%) [空白] ありまたはなし (<2%)

泥 炭; ~~~ 泥炭
 ~ 含む, ~~~ 富む, ~~~~ 頗る富む, ~~~~~ 泥炭層

グライ; ——— グライ層, ◊ グライ斑

図1 土壌断面柱状図の凡例

土壌では1前後, アロフェン質土壌ではKCl処理で交換アルカリ性が発現するのでそれより小さい値をとる。

phos. abs. (a); リン酸吸収係数, 常法 (2.5% (NH₄)₂HPO₄, 土壌: 溶液 = 1 : 2)。吸収量を土壌100g当たりP₂O₅mgで表わす。

phos. abs. (b); リン酸吸収係数 (0.1M Na₂HPO₄, 土壌: 溶液 = 1 : 10)。吸収量を土壌100g当たりP₂O₅mgで表わす。

phos. reten.; リン酸保持容量 (0.44% KH₂PO₄, 土壌: 溶液 = 1 : 5)。添加したリン酸の吸収率で表わす(Blakemore, 1978)。Soil Taxonomyでは吸収率85%以上をAndisolsの要件の一つとしている。

P₁/P₀; H₂O₂処理・上澄除去後のphos. abs. (b)/無処理土壌のphos. abs. (b)。H₂O₂処理により, アロフェン質の黒ぼく土では有機物がマスクしていた+荷電が露出するためこの値が1以上, 非アロフェン質の黒ぼく土では有機物の補償イオンであるAl³⁺が上澄除去により捨てられるので1以下の値をとる(加藤, 1970)。

Feo, Alo, Sio; Tamm試薬(土壌養分測定法委員会, 1979)可溶の鉄, アルミニウム, 珪素。酸化物%として表示。

Fed, Ald; ジチオナイトークエン酸ナトリウム-重炭酸ナトリウム可溶の鉄およびアルミニウム(Mehra and Jackson, 1960)。酸化物%として表示。

Fem, Mnm; シュウ酸-シュウ酸カリウム-マグネシウムリボン法可溶の鉄, マンガン(川口・松尾, 1954)。酸化物%として表示。Fed, Mndと近似の値をとる。

Fet, Mnt; フッ化水素酸-過塩素酸分解による全鉄, 全マンガン。酸化物%として表示。

諸形態の鉄含量から, 鉄の活性度Feo/Fed (Schwertmann, 1964), 遊離度Fed/Fet, 結晶化指数 (Fed-Feo)/Fet (永塚, 1975)などを求める。

n-value; 現地状態で1gの粘土が保持する水の量。
 $n = \{ \text{含水比} \% - 0.2 \times (\text{砂} + \text{シルト}) \% \} / (\text{粘土} \% + 3 \times \text{有機物} \%)$

物理的熟成度の指標でこの値が0.7以上だと未熟成とされる。現地土塊を手で握りしめると指の間からはみ出し始める点がn-value 0.7

に相当する (Pons and Zonneveld, 1965)。

EC; 電気伝導度 (electric conductivity)。mS/cm。pH (H₂O₂); 過酸化水素処理後のpH (村上, 1961)。

パイライトFeS₂があると酸化されて強酸性になる。

oxid. S; 可酸化イオウ。過酸化水素処理液のNaOHによる中和滴定より求める (村上, 1961)。

Na-pyrophosphate test (NaPP test); 泥炭の分解程度の指標。試料のピロリン酸ナトリウム抽出液を濾紙に吸わせ, その色を土色帳ではかったもの (Soil Taxonomy, 1975)。分解が進むほど濃い褐色になる。その明度と彩度の差をpyrophosphate indexとよび, 分解が未熟なほど大きい値をとる (Canada soil survey committee, 1978)。

III. 土壌断面データ

岩屑土および造成土を除く全土壌群にわたる67の断面事例を収録し, 下記のように8つに類別して表示した。分析データは土壌群および土壌群内の変異を特徴づける性質を収集するようにした。代表的な13の土壌群についてはフル・データを収集した。

<収集土壌一覧>

断面データ 解説
 ページ ページ

1. 未熟土および類縁土壌

断面1	砂丘未熟土	6	38
断面2	腐植質表層をもつ砂丘未熟土	6	38
断面3	火山放出物に由来する未熟土	6	38
断面4	埋没黒ぼく土をもつ火山放出物未熟土	7	38
断面5	河成沖積地の発達未熟な土壌	7	38
断面6	サンゴ海砂よりなる未熟土	7	38

2. 黒ぼく土および類縁土壌

断面7	標準的な黒ぼく土	8	39
断面8	非アロフェン質の黒ぼく土	9	39
断面9	淡色黒ぼく土	10	39
断面10	厚い腐植質表層をもつ非アロフェン質の黒ぼく土	10	39
断面11	盤層をもつ黒ぼく土	10	39
断面12	森林下の黒ぼく土	11	39
断面13	台地の黒ぼく水田土壌	11	40
断面14	谷地の多湿黒ぼく土	11	40
断面15	黒ぼくグライ土	12	40
断面16	未熟な黒ぼく土	12	40

断面17 シラス由来の土壌……………12……………40	断面44 泥灰岩由来のジャーガル……………25……………44
3. 褐色森林土および類縁土壌	6. 地下水湿性および非湿性の低地土壌
断面18 台地の褐色森林土……………13……………40	断面45 標準的な褐色低地土……………26……………44
断面19 黒ぼく質表層をもつ褐色森林土……………14……………41	断面46 黒ぼく質表層をもつ褐色低地土……………27……………44
断面20 火山灰に由来する褐色森林土……………14……………41	断面47 湿性の褐色低地土……………27……………44
断面21 下層が疑似グライ化した褐色森林土……………14……………41	断面48 地下水湿性の灰色低地土……………27……………45
断面22 粘土集積層をもつ褐色森林土……………15……………41	断面49 地下水湿性の灰色低地土……………28……………45
断面23 塩基に富む褐色森林土……………15……………41	断面50 グライ土……………29……………45
断面24 未熟な褐色森林土……………15……………41	断面51 厚い灰色土層をもつグライ土……………30……………45
4. 赤・黄色土および類縁土壌	断面52 干拓地の未熟成のグライ土……………30……………45
断面25 黄色土……………16……………41	断面53 酸性硫酸塩質のグライ土……………31……………45
断面26 赤色土……………17……………41	断面54 硫酸酸性の素質をもつグライ土……………31……………45
断面27 粘土集積層をもつ赤色土……………18……………42	断面55 黒ぼく質のグライ土……………31……………45
断面28 灰白化表層をもつ黄色土……………18……………42	7. 灌漑水湿性の低地土壌
断面29 水田耕作下の黄色土……………18……………42	断面56 灌漑水湿性の褐色低地土……………32……………46
断面30 トラ斑層をもつ黄色土……………19……………42	断面57 灌漑水湿性の砂礫質水田土壌……………33……………46
断面31 中国の黄棕壤（参考）……………19……………42	断面58 漂白化表層をもつ砂質水田土壌……………33……………46
断面32 蛇紋岩に由来する暗赤色土……………20……………42	断面59 褐色の下層土をもつ灰色低地土……………33……………46
断面33 石灰岩に由来する暗赤色土……………21……………42	断面60 灌漑水湿性の灰色低地土……………34……………46
断面34 石灰岩基岩の浅い暗赤色土……………21……………42	断面61 漂白化表層をもつ灌漑水湿性の灰色低地土……………35……………47
断面35 熱水性の暗赤色土……………21……………43	断面62 逆グライ層をもつ水田土壌……………35……………47
断面36 花こう岩に由来するマサ土壌……………22……………43	断面63 中国長江沿岸の灰色低地土……………35……………47
断面37 熱帯のオキシソル（参考）……………22……………43	(参考)
5. 湿性台地土壌および類縁土壌	8. 泥炭土、黒泥土および類縁土壌
断面38 暗色の表層土をもつ灰色台地土……………23……………43	断面64 低位泥炭土……………36……………47
断面39 標準的な灰色台地土……………24……………43	断面65 高位泥炭土……………37……………47
断面40 管状斑鉄をもつ灰色台地土……………24……………43	断面66 泥炭土と黒ぼく土の中間型……………37……………48
断面41 台地のグライ土……………24……………43	断面67 カナダの黒泥土（参考）……………37……………48
断面42 泥炭質表層をもつグライ台地土……………25……………44	
断面43 棚田地帯の灰色台地土……………25……………44	

断面1 砂丘未熟土

			OM (CN) %	Fed Fe ₂ O ₃ %	Fed /Fet	sand 2-0.02mm %	phos. abs. (a)
	〈アカマツ防風林〉						
AC	Sg	2.5Y 6/2, S	0.87	0.28	0.12	98.0	50
	9						
	Sg						
C1		2.5Y 4/2, S	0.50	0.25	0.12	98.1	60
	28						
	Sg						
C2		2.5Y 6/3, S	0.23	0.24	0.09	98.1	50
	51						
	Sg						
C3		5Y 6/2, S	0.12	0.19	0.08	98.2	40

〈国〉砂丘未熟土
 〈農〉砂丘未熟土
 〈北〉砂丘未熟土
 〈林〉未熟土

〈US〉 Udipsamment

静岡県浜岡町砂丘試験地
 御前崎 138° 06' 53" E
 (5万) 34° 38' 11" N
 海岸砂丘
 (調査;天野ら1981)

断面2 腐植質表層をもつ砂丘未熟土

			OM*	CEC*	phos.*	CoS*	humic	Ch/
			%	NH ₄ OAc meq/100g	abs. (a)	2-0.2mm %	acid type	Cf
	〈野草地〉							
Ah1	WGn	10YR 2/1, S	5.9	11.6	400	79.7	P	1.25
	15							
	Sg							
Ah2		10YR 2/2, S	2.4	6.2	170	74.0	A	1.17
	30							
	Sg							
C1		7.5YR 4/4, S	0.7	2.9	40	86.3	B	0.69
	Sg							
C2		10YR 4.5/4, S	0.4	2.1	20	71.8	—	—

〈国〉砂丘未熟土
 〈農〉砂丘未熟土
 〈北〉暗色表層砂丘未熟土
 〈林〉未熟土—褐色森林土

〈US〉 Psammentic
 Haplumbrept

北海道宗谷郡枝幸町下幌別
 枝幸 142° 35' 30" E
 (5万) 44° 54' 54" N
 (*富岡・音羽1973, 北農試土
 調報, 22編, 2土壤区)

断面3 火山放出物に由来する未熟土

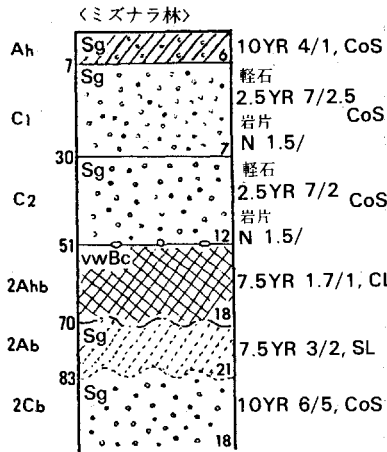
			OM (Tj) %	gravel >2mm %	phos. abs. (a)	CEC NH ₄ OAc meq/100g	BD g/cc	base satur. %
	〈スキ〉							
A		10YR 3/2, SL	2.69	10	250	3.6	1.24	22
	8							
	2Ah	10YR 2/1, L	4.62	10	730	7.1	0.91	16
	16							
	2AB	10YR 3/2×5/3, L	4.28	15	880	5.4	0.93	14
	20							
	3Ahb1	10YR 2/1, SL	4.00	21	920	5.7	1.16	20
	25							
	3Ahb2	10YR 4/3, SL	4.74	22	1200	5.7	1.15	20
	43							
	3Ab	10YR 3/2, LCoS	2.40	21	910	4.1	1.37	20
	53							
	3Cb1	7.5Y 4/1, L	1.31	17	660	3.4	1.49	18
	60							
	4Cb2	10Y 3/1, CoS	0.86	30	400	2.3	1.33	19
	69							
	5Cb3	scoria	—	—	—	—	—	—

群馬県吾妻郡妻恋村応桑
 浅間家畜育成牧場(No.43)
 軽井沢 138° 35' 51" E
 (5万) 36° 25' 19" N
 浅間山安山岩質降下碎屑物

断面4 埋没黒ぼく土をもつ火山放出物未熟土

〈国〉火山放出物未熟土
 〈農〉淡色黒ボク土
 〈北〉火山放出物未熟土
 〈林〉未熟土
 〈US〉Vitrandic
 Udorthent

北海道千歳市美々
 千歳 141° 42' 03" E
 (5万) 42° 47' 09" N
 樽前山軽石質降下碎屑物
 (三土, 井上)



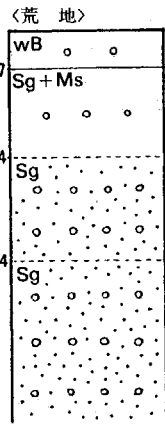
OM (CN) %	BD g/cc	phos. abs. (a)	gravel >2mm %	Al ₂ O ₃ %	humic acid type
-----------	---------	----------------	---------------	----------------------------------	-----------------

6.27	1.05	330	31.5	0.38	Rp
0.19	1.00	30	27.5	-	-
0.20	1.07	110	13.3	0.24	-
11.8	0.74	1940	4.2	399	A
3.76	0.89	1490	17.5	4.36	A
1.16	1.00	620	29.2	1.34	P

断面5 河成沖積地の発達未熟な土壌

〈国〉
 〈農〉灰色低地土・斑紋なし
 〈北〉未熟土
 〈林〉
 〈US〉Udorthent

静岡県浜松市天竜川河川敷
 磐田 137° 49' 35" E
 (5万) 34° 49' 11" N
 天竜川河川敷砂礫質堆積物



OM (Tj) %	gravel >2mm w%	CoS 2-0.2mm %	Fed Fe ₂ O ₃ %	Fed/Fet
-----------	----------------	---------------	--------------------------------------	---------

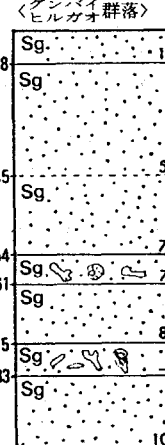
1.70	23.0	24.9	0.89	0.18
0.52	50.9	47.0	0.53	0.13
0.20	85.6	84.5	0.21	0.07
0.21	86	85.7	0.16	0.06

* colors of uncoated sand grains

断面6 サング海砂よりなる未熟土

〈国〉砂丘未熟土
 〈農〉砂丘未熟土
 〈北〉
 〈林〉未熟土
 〈US〉Udipsamment

沖縄本島本部町塩川
 名護 127° 53' 30" E
 (5万) 26° 37' 04" N
 海浜, サング海砂
 (調査; 喜名景秀)



gravel >2mm %	Ca HCl % soluble	CO ₂ ignition loss %	pH (H ₂ O)	CoS 2-0.2mm %
---------------	------------------	---------------------------------	-----------------------	---------------

4.4	36.7	42.3	8.5	84.8
5.3	36.5	42.2	8.7	93.4
2.9	37.0	42.0	8.8	94.8
37.3	35.8	42.5	8.9	90.4
7.6	35.9	42.7	9.0	91.2
47.2	36.6	43.0	8.9	88.6
3.6	38.3	42.5	8.3	94.2

断面7 標準的な黒ぼく土

		普通畑		OM*	C/N*	Ch / Cf	humic acid			
					ratio		RF	Δlog k	type	
〈国〉厚層黒ボク土	Ap	wGn	19	10YR 2/1.5, L	14.9	16	0.94	123	.509	A
〈農〉厚層多腐植黒ボク土	18	Ms	19	10YR 1.5/1.5, L	13.1	16	1.33	137	.505	A
〈北〉厚層黒色火山性土	Ah1	Ms	18							
〈林〉黒色土	31	Ms	18							
〈US〉Pachic Melanudand	Ah2		20	10YR 2/1.5, SiL	10.8	17	1.26	135	.517	A
	62		20							
	Bw1	Ms	21	10YR 3/4, SiL	4.3	12	1.02	83	.539	A
	80		21							
栃木県鹿沼市北赤塚判官台 壬生 139°45'39" E (5万) 36°29'12" N 火山灰台地 (*農技研土壤三科, 1964)	Bw2	Ms	22	10YR 4/6, SiL	2.6	11	0.19	74	.640	B
	97		22							
	Bw3	Ms	23	10YR 4/6, CL	4.4	20	0.12	62	.728	B

particle-size distr. %				textural class	three-phase distr. V%			BD g/cc	macro-pore pF0-1.6 V%	medium-pore pF1.6-3.9 V%	permeability K20 cm/sec.	phos. abs. (a)	phos. abs. (b)	
CoS	FS	silt	clay		solid	liquid	air						before H ₂ O ₂ P ₀	after treatm. P ₁
8.7	25.7	24.1	41.5	LiC	28	41	31	0.71	15.3	33.4	4x10 ⁻³	2240	2460	2950
9.6	21.4	24.8	44.1	LiC	20	41	40	0.52	22.5	27.9	9x10 ⁻³	2480	2970	3460
5.9	18.0	28.1	48.0	HC	19	51	30	0.49	19.2	26.3	3x10 ⁻³	2510	3140	3570
3.9	15.8	28.3	52.0	HC	20	58	22	0.54	13.6	26.4	1x10 ⁻³	2390	2890	3320
4.8	14.5	29.7	51.0	HC	22	62	16	0.61	11.7	23.4	4x10 ⁻⁴	2390	-	-
6.4	11.9	25.0	56.8	HC	23	63	14	0.63	12.5	20.5	4x10 ⁻³	2390	-	-

Pi/P ₀ (b)	phos. reten. %	pH		exch. acidity Y ₁	CEC* NH ₄ OAc meq/100g	base* satur. %	Tamm's extract			Si ₀ /Al ₀	DCB extract		Al ₀ /Ald	Fe ₀ /Fed
		H ₂ O	N.KCl				Sio	Al ₀	Fe ₀		Ald	Fed		
1.20	96.6	5.19	4.42	2.2	28.7	6	3.39	9.1	2.78	0.63	3.79	3.72	2.41	0.75
1.16	98.9	5.06	4.46	1.9	33.5	21	4.36	11.1	3.15	0.66	4.93	4.63	2.26	0.68
1.14	99.3	5.45	4.82	0.5	30.0	30	5.34	13.2	3.58	0.69	4.62	5.32	2.86	0.67
1.15	99.2	5.58	5.03	0.2	22.0	36	5.22	10.9	3.33	0.81	4.06	5.50	2.69	0.61
-	99.2	5.72	5.33	0.2	21.5	19	6.32	12.5	3.04	0.86	3.91	5.40	3.19	0.56
-	99.5	5.58	5.33	0.2	20.7	12	7.48	14.9	3.23	0.85	4.31	5.62	3.45	0.57

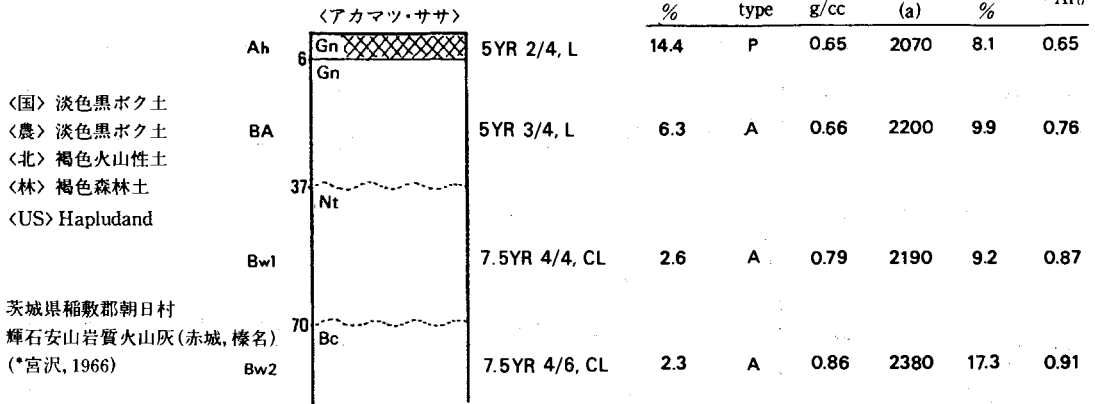
断面 8 非アロフェン質の黒ぼく土

	土層	土層記号	土層説明	OM* %	C/ N* ratio	Ch/ Cf	humic acid		
							RF	Δlog k	type
	〈雑木林〉								
	Ah1	wGn, Bc	10YR 3/2, CL	9.5	19	0.84	72	.567	B
	Ah2	Ms	10YR 2/1, CL	8.7	22	1.59	131	.505	A
〈国〉 厚層黒ボク土	Ah2	Ms	10YR 2/1, CL	8.7	22	1.59	131	.505	A
〈農〉 厚層腐植質黒ボク土	Ah3	vwBc	7.5YR 2/1, LiC	10.9	30	2.41	140	.517	A
〈北〉	Ah3	vwBc	7.5YR 2/1, LiC	10.9	30	2.41	140	.517	A
〈林〉 黒色土	Ah4	vwBc	7.5YR 2/1.5, LiC	7.9	27	2.46	139	.535	A
〈US〉 Alic Hapludand	Ah4	vwBc	7.5YR 2/1.5, LiC	7.9	27	2.46	139	.535	A
	Bw1		7.5YR ~10YR 4/5, LiC	2.4	17	0.93	111	.599	A
静岡県磐田市富士上原	Bw1		7.5YR ~10YR 4/5, LiC	2.4	17	0.93	111	.599	A
磐田 137° 50' 35" E	Bw2	vwBc	10YR 4/4, LiC	1.7	13	0.58	107	.611	A
(5万) 34° 46' 32" N	Bw2	vwBc	10YR 4/4, LiC	1.7	13	0.58	107	.611	A
中位段丘(磐田原)粘質堆積物	Bw2	vwBc	10YR 4/4, LiC	1.7	13	0.58	107	.611	A
(*文部省総研, 1975, 静1)	Bw2	vwBc	10YR 4/4, LiC	1.7	13	0.58	107	.611	A

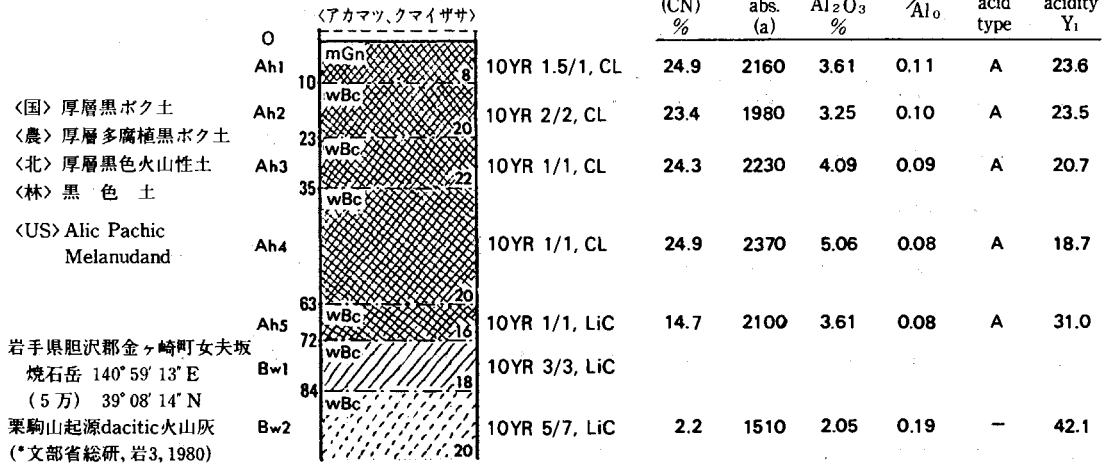
CoS	particle-size distr.* %			textural class	three-phase distr.* V%			BD* g/cc	macro-pore pF0-2 V%	permeability K20 cm/sec.	phos. abs. (a)	phos. abs. (b)	
	FS	silt	clay		solid	liquid	air					before H ₂ O ₂	after treatm.
1.4	57.7	24.6	16.4	CL	23	34	43	0.54	—	—	1450	1320	640
1.3	55.6	24.2	18.8	CL	—	—	—	—	25.4	8×10 ³	1560	1590	1080
0.7	46.5	25.4	27.4	LiC	26	54	21	0.70	16.4	3×10 ³	1930	2160	1460
1.2	44.0	24.6	30.1	LiC	30	56	14	0.81	11.1	6×10 ⁴	1820	1850	1440
1.1	40.9	23.5	34.5	LiC	44	49	6	1.20	8.8	1×10 ⁴	1150	870	980
3.3	41.8	23.5	31.3	LiC	41	50	9	1.11	6.8	2×10 ⁵	980	—	—

Pi/P ₀ (b)	phos. reten. %	pH*		exch* acidity Y _I	CEC* NH ₄ OAc meq/100g	base* satur. %	Fe ₂ O ₃ %			Fe ₀ / Fed	(Fed-Fe ₀)/ Fet	Tamm's extr.		Si ₀ / Al ₀
		H ₂ O	KCl				Fe ₀	Fed	Fet			SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	
0.48	72.6	4.38	4.01	13.2	13.8	7.9	1.27	1.99	4.81	0.64	0.15	0.08	1.59	0.08
0.68	87.7	4.53	4.20	10.1	13.2	4.0	1.56	2.36	5.02	0.66	0.16	0.12	2.61	0.07
0.68	95.6	4.96	4.23	9.1	16.9	3.2	1.58	2.45	5.32	0.64	0.16	0.13	3.48	0.06
0.78	93.6	4.85	4.30	6.7	13.9	3.8	1.81	2.78	5.65	0.65	0.17	0.13	3.35	0.07
1.12	76.2	5.00	4.15	7.1	7.9	7.8	1.80	2.95	6.32	0.61	0.18	0.09	1.58	0.10
—	69.6	5.02	4.12	9.6	7.1	8.1	1.63	2.84	6.39	0.57	0.19	0.10	1.38	0.11

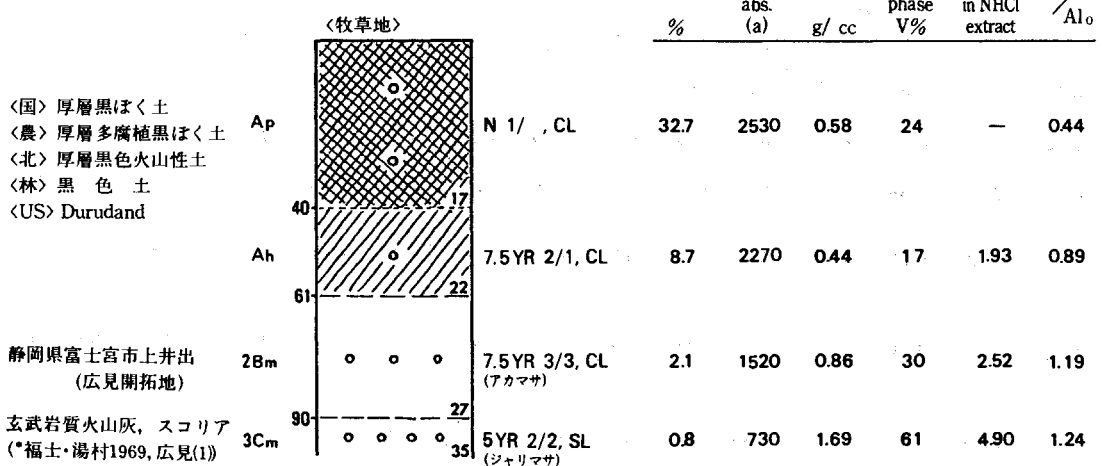
断面9 淡色黒ぼく土



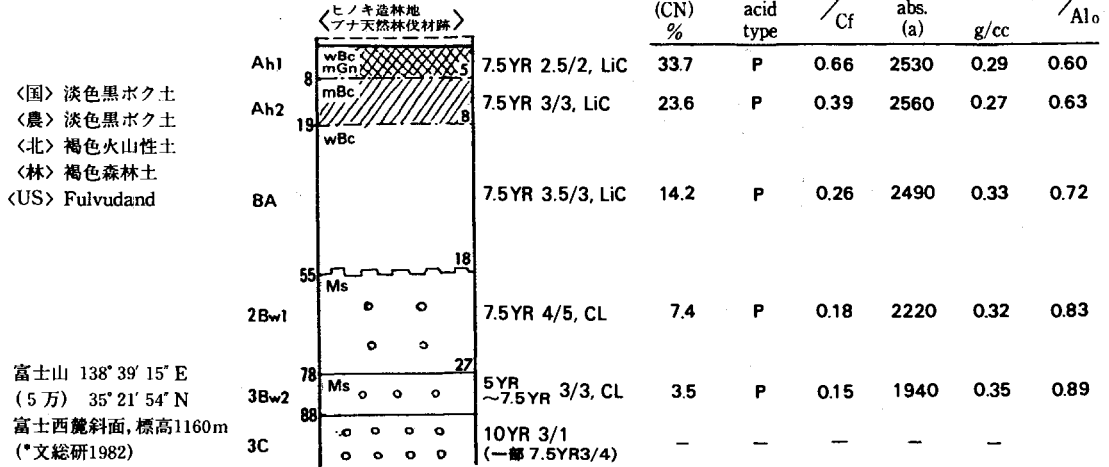
断面10 厚い腐植質表層をもつ
非アロフェン質の黒ぼく土



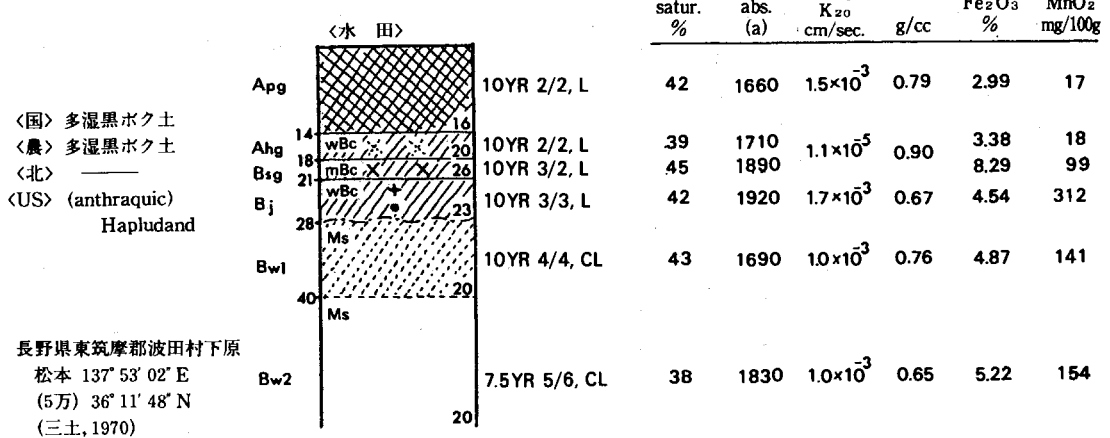
断面11 盤層をもつ黒ぼく土



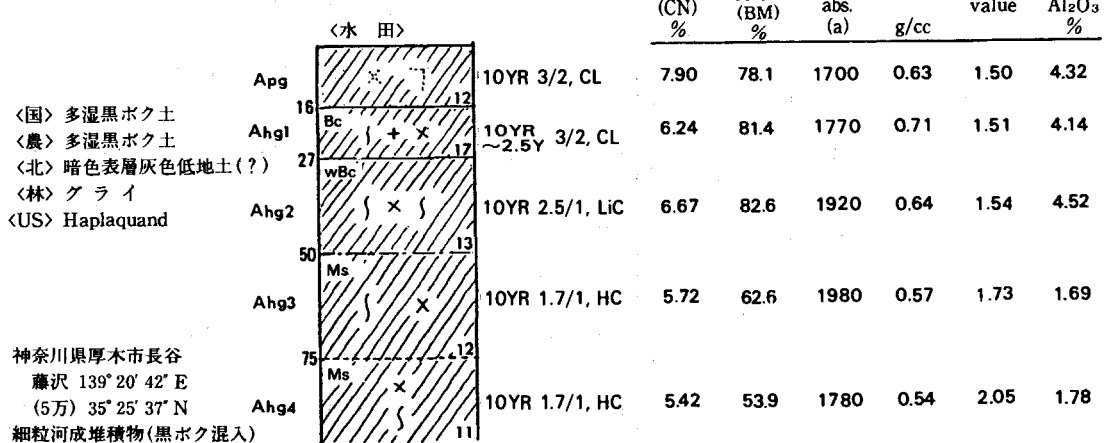
断面12 森林下の黒ぼく土



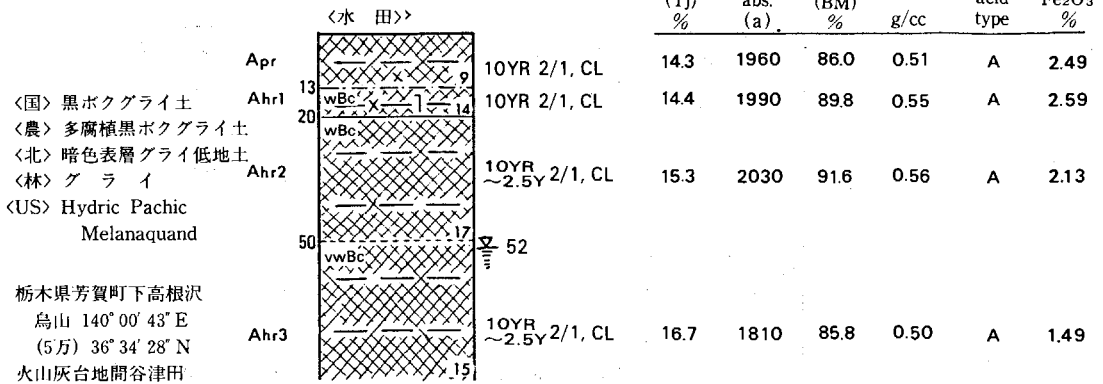
断面13 台地の黒ぼく水田土壌



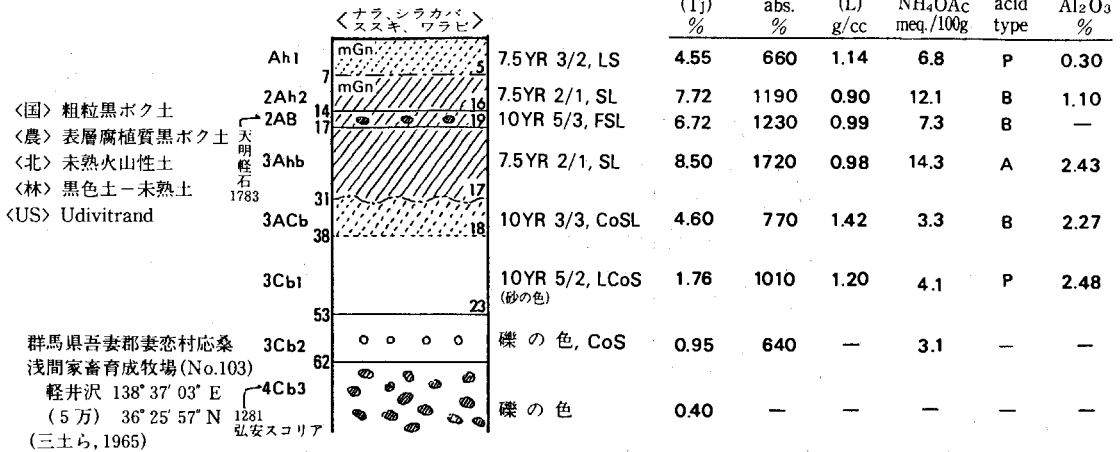
断面14 谷地の多湿黒ぼく土



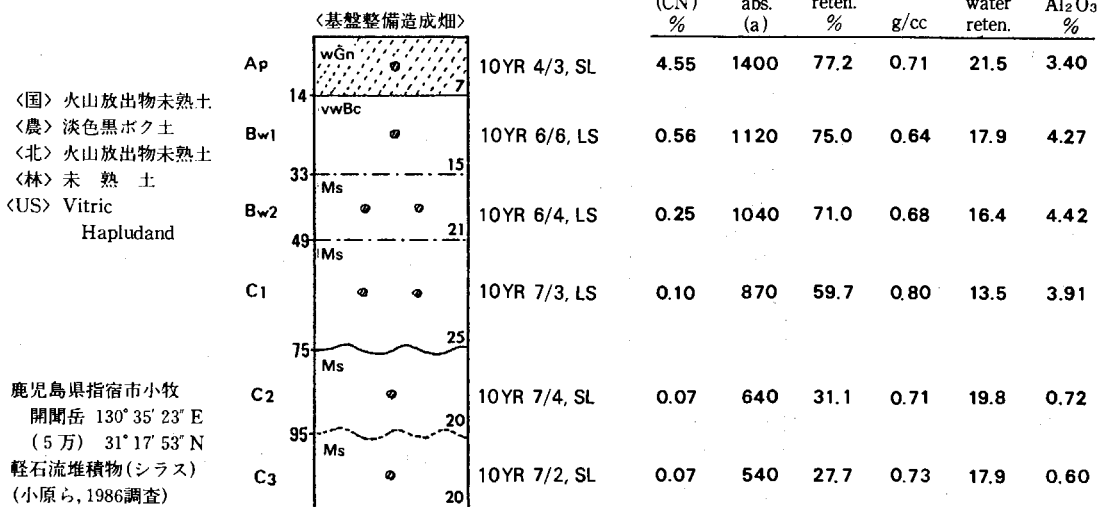
断面15 黒ぼくグライ土



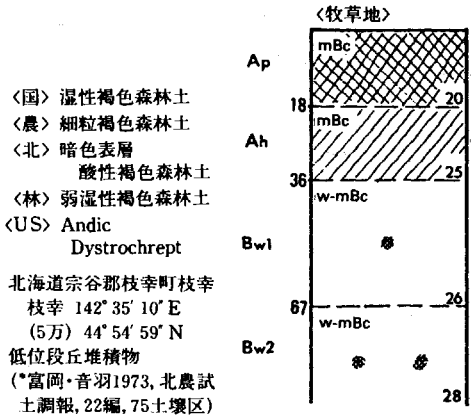
断面16 未熟な黒ぼく土



断面17 シラス由来の土壌



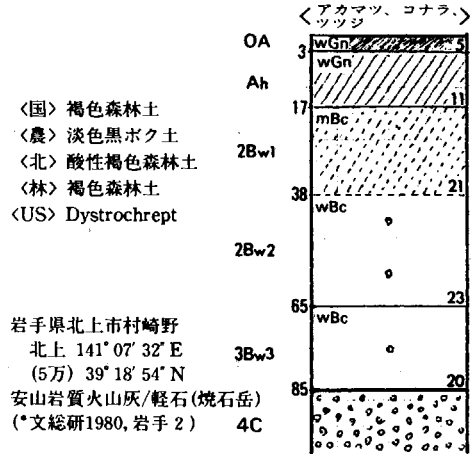
断面19 黒ぼく質表層をもつ褐色森林土



OM*	phos.*	BD*	Fed/Fet	Feo/Fed	humic acid type
%	abs. (a)	g/cc			

7.5YR 1/1, LiC	14.2	1410	0.68	—	0.44	A
7.5YR 3.5/3, LiC	6.4	1590	0.99	0.53	0.42	A
7.5YR 4/6, LiC	3.2	1280	1.17	0.53	0.43	B
10YR 4/6, LiC mottles 5YR 4/6	1.3	1020	1.14	0.52	0.48	B

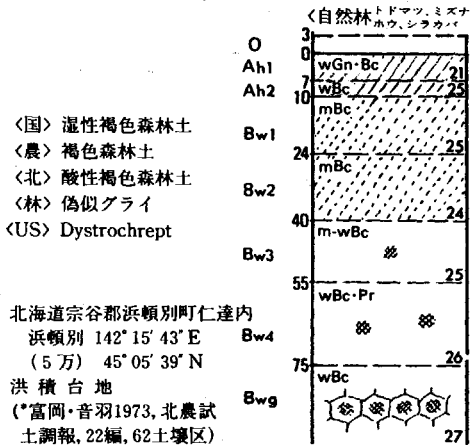
断面20 火山灰に由来する褐色森林土



OM*	BD	phos.*	Al ₂ O ₃ %	Feo/Fed	humic acid type
%	g/cc	abs. (a)			

7.5YR 2/1	37.2	—	—	—	—	P
7.5YR 3.5/4, L~CL	7.48	1.01	1610	2.09	0.36	A
5~7.5YR 5/6, LiC	1.40	1.14	1250	1.60	0.25	B
7.5YR 5/6, LiC~HC	0.95	1.07	1040	1.90	0.30	P
7.5YR 5/6, LiC	1.00	0.98	1460	1.73	0.39	—
7.5-10YR 6/8	2.02	0.62	2360	27.5	0.90	—

断面21 下層が疑似グライ化した褐色森林土



OM*	air phase	BD*	Fed/Fet	Feo/Fed	CEC*/clay ×100
%	V%	g/cc			

10YR 3.5/2, SiC	8.5	11	1.03	0.34	(63)
10YR~2.5Y 6/3, LiC	6.1	—	0.53	0.31	(54)
10YR 6/6, LiC	4.8	9	1.10	0.54	54
10YR 6/4, LiC	3.8	8	0.99	0.48	59
2.5Y 6/5, LiC	1.8	7	1.30	0.43	54
2.5Y 6.5/3, LiC	1.6	4	1.47	0.43	50
10YR 6/6, LiC 7.5Y 7/1	1.2	5	1.35	0.44	56

断面22 粘土集積層をもつ褐色森林土

		OM [*] %	base satur. %	clay %	f.clay /clay	CEC [*] /clay ×100	Fe _o / Fe _d
〈畑-牧草〉							
Ap	16-27 wPr, Bc	6.09	70	34.1	0.35	(53)	0.36
AB	30-28 wPr, Bc	2.77	13	39.5	0.33	39	0.31
Bw	47-29 wPr, Bc	1.13	16	47.4	0.32	33	0.22
Bt1	92-25 wBc, Pl	0.43	14	61.1	0.44	36	0.19
Bt2	24	0.35	21	58.3	0.44	39	0.21

10YR 4/3, SiC
10YR 4/5, LiC
10YR 4/6, LiC
clay film
7.5YR 4.5/6, HC
clay film
7.5YR 5/8, HC
clay film

〈国〉 褐色森林土
〈農〉 細粒褐色森林土
〈北〉 酸性褐色森林土
〈林〉 褐色森林土
〈US〉 Hapludult

北海道空知郡新十津川町花月
砂川 141° 48' 53" E
(5万) 43° 28' 57" N
中位段丘細粒質堆積物
(*音羽ら1978, 北農試土
調報, 24編, 62土壌区)

断面23 塩基に富む褐色森林土

		OM [*] %	base satur. %	exch. acidity Y ₁ cc	Fe _o / Fe _t	Fe _o / Fe _d	CEC /clay ×100
O	3						
Ah	11-20 mBc	12.0	63	1.0	0.31	0.42	—
BA	23-24 w-mBc	4.2	64	1.3	0.40	0.32	95
Bw1	50-15 wGn	3.3	70	0.3	0.39	0.39	101
Bw2		2.2	61	0.5	0.44	0.31	104

7.5YR 4/2, CL
10YR 5/4, CL
10YR 4/6, L
10YR 4/6, L

〈国〉 褐色森林土
〈農〉 褐色森林土
〈北〉 褐色森林土
〈林〉 褐色森林土
〈US〉 Dystric
Eutrochrept

札幌市藻岩山
安山岩丘陵中腹斜面, 100m
(*富岡・天野1978, 北農試
研報, 121, 地点No.4)

断面24 未熟な褐色森林土

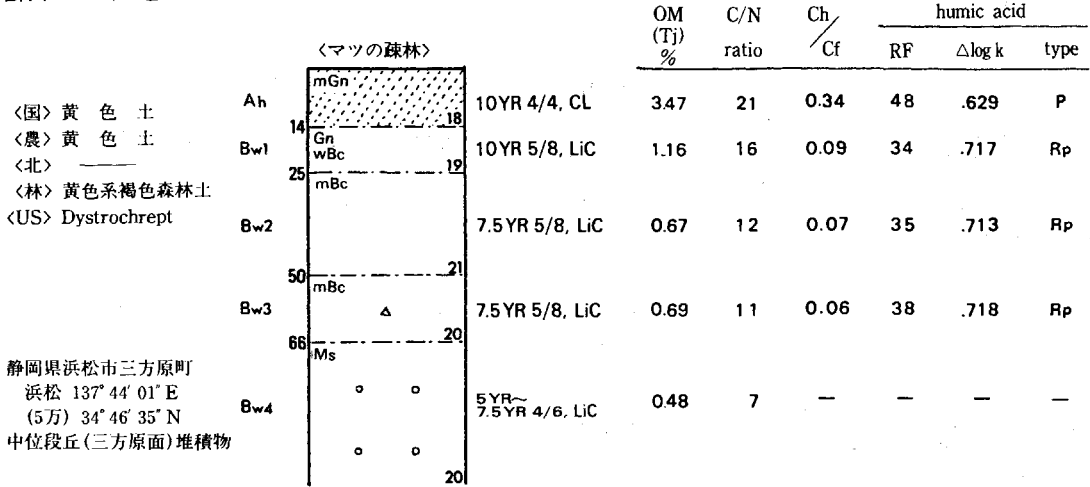
		OM [*] %	gravel >2mm wt%	Fe _o / Fe _d	Fe _d / Fe ₂ O ₃ %	Fe _d / Fe _t	CEC /clay ×100
Ah	10-13 mBc	7.75	—	0.49	1.31	0.24	(80)
AB	25-11 w-mBc	3.70	—	0.35	1.87	0.29	61
Bw	50-19 mBc	1.46	16.8	0.33	1.52	0.26	74
C	70-22	0.78	45.8	0.31	1.62	0.26	79
R	27	0.41	90.9	0.21	1.44	0.26	120

10YR 2/2.5, LiC
10YR 3/3.5, LiC
10YR 5.5/3.5, LiC
10YR 6/3.5, LiC
2.5Y 6.5/2, CL

〈国〉 褐色森林土
〈農〉 細粒褐色森林土
〈北〉 酸性褐色森林土
〈林〉 褐色森林土
〈US〉 (Paralithic)
Dystrichrept

北海道岩見沢市上志文
夕張 141° 47' 39" E
(5万) 43° 09' 43" N
第3紀半固結泥岩, 丘陵斜面
(*ベドロジスト懇談会, 1979)

断面25 黄色土



particle-size distr.			%		textural class	f. clay /clay	silt /clay	three-phase distr. V%			BD g/cc	macro-pore pF0-2 V%	permeability K ₂₀ cm/sec.	phos. abs. (a)
CoS	FS	silt	clay	f. clay				solid	liquid	air				
13.8	32.2	23.4	30.5	14.4	LiC	0.47	0.77	53	37	11	1.41	8.7	1×10 ⁴	570
13.2	26.1	22.0	38.7	24.8	LiC	0.64	0.57	51	42	7	1.38	5.5	3×10 ⁶	690
11.2	23.3	22.2	43.3	27.4	LiC	0.63	0.51	49	42	9	1.33	6.7	2×10 ⁵	—
9.7	19.5	21.0	49.8	30.8	HC	0.62	0.42	49	42	9	1.34	7.5	4×10 ⁵	980
7.0	14.7	19.3	59.0	36.2	HC	0.61	0.33	49	45	6	1.34	5.6	4×10 ⁵	1130

pH		exch. acidity Y ₁ cc	CEC NH ₄ OAc meq./100g	exch. bases meq./100g				base satur. %	CEC /clay ×100	Fe ₂ O ₃ %			Fe _o /Fed	Fed /Fet	Mnm MnO ₂ mg/100g
H ₂ O	KCl			Ca	Mg	K	Na			Fe _o	Fed	Fet			
4.55	3.85	15.2	9.37	.52	.26	.30	.15	13	30.7	0.13	3.19	4.58	0.04	0.70	8
4.75	4.00	15.1	7.64	.23	.16	.07	.10	7	19.7	0.11	4.23	5.90	0.03	0.72	5
4.89	4.15	—	8.17	.57	.20	.10	.14	12	18.9	0.10	4.84	6.40	0.02	0.76	5
4.90	4.06	15.2	9.41	.22	.15	.10	.15	7	18.9	0.15	6.42	7.94	0.02	0.81	15
—	—	14.9	—	—	—	—	—	—	—	0.52	6.46	8.18	0.08	0.79	99

断面26 赤色土

<国> 赤色土
 <農> 赤色土
 <北> 赤色土
 <林> 赤色土
 <US> Dystrachrept

沖縄本島名護市
 名護 127° 58' 33" E
 (5万) 26° 37' 45" N
 古生層千枚岩風化物
 (調査; 古畑・浜崎)

Horizon	Depth (cm)	Soil Color	OM (CN) %	C/N ratio	Ch/Cf	humic acid		
						RF	Δ log k	type
Ah	3-4	7.5YR 3/3, CL	7.10	20	0.91	47	.772	B
AB	4-13	7.5YR 5/6-7, LiC	2.26	19	0.45	40	.668	P
Bw1	13-25	2.5YR 4/8, LiC	1.07	16	0.07	41	.680	P
Bw2	25-27	2.5YR 5/8(4) LiC 10YR 7/8(1)	0.77	15	0.06	41	.666	P
Bw3	27-27	2.5YR 5/8(2) LiC 10YR 7/8(1)	0.44	12	—	—	—	—

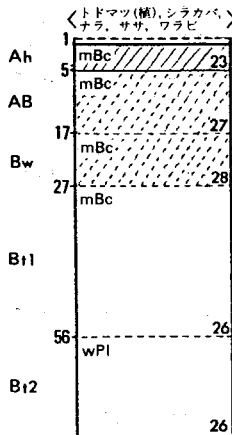
particle-size distr.					text. class	f. clay /clay	three-phase distr. V%			BD g/cc	phos. abs. (a)	pH	
CoS	FS	silt	clay	% fine clay			solid	liquid	air			H ₂ O	KCl
11.8	26.2	36.0	26.0	10.0	LiC	0.42	—	—	—	610	4.38	3.38	
11.7	26.7	35.3	26.3	10.0	LiC	0.40	52	29	19	510	4.45	3.52	
8.7	17.3	32.8	41.3	19.5	LiC	0.48	57	38	5	520	4.80	3.62	
9.2	16.3	38.9	35.6	15.9	LiC	0.45	55	39	6	490	4.82	3.60	
13.8	14.8	42.4	29.0	13.0	LiC	0.44	54	38	8	460	4.80	3.68	

exch. acidity Y ₁	CEC NH ₄ OAc meq./100g	exch. bases		meq./100g		base satur. %	CEC /clay × 100	Fe ₂ O ₃ %			Fe _o /Fed	(Fed-Fe _o) /Fed	Mnt MnO ₂ mg/100g
		Ca	Mg	K	Na			Fe _o	Fed	Fet			
39.9	19.2	.95	.93	.16	.23	12	(74)	0.49	2.11	2.77	0.23	0.58	10
34.0	10.8	.02	.27	.09	.12	5	41	0.51	2.62	3.41	0.20	0.62	11
30.6	10.7	.03	.52	.12	.21	9	26	0.18	7.13	8.15	0.03	0.85	11
32.8	10.2	.01	.49	.11	.15	8	29	0.13	6.30	7.29	0.02	0.85	9
30.6	9.1	.01	.38	.10	.13	7	31	0.10	5.26	6.05	0.02	0.85	10

断面27 粘土集積層をもつ赤色土

<国> 赤色土
 <農> 赤色土
 <北> 赤色土
 <林> 赤色土
 <US> Haplohumult

北海道網走郡雄武興部町界
 興部 143° 05' 44" E
 (5万) 44° 28' 40" N
 洪積台地T₁面
 (*文部省総研1974, 北3)

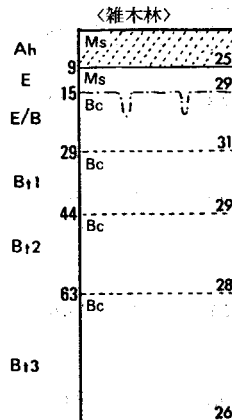


OM %	Fed Fe ₂ O ₃ %	Fe _o /Fed	clay %	f. clay /clay	CEC /clay ×100
9.9	2.13	0.15	27.1	0.29	(73.3)
4.3	2.65	0.12	34.8	0.27	42.3
2.2	3.66	0.08	52.0	0.32	27.9
1.7	5.84	0.04	72.2	0.49	30.2
1.2	6.76	0.04	78.4	0.56	27.4

断面28 灰白化表層をもつ黄色土

<国> 黄色土
 <農> 黄色土
 <北> ————
 <林> 表層グライ
 灰白化赤黄色土
 <US> Hapludult

沖縄県名護市南明治山
 (県林試実験林)
 名護 127° 59' 24" E
 (5万) 26° 31' 27" N
 洪積(国頭)礫層
 (三土・山田・加藤1977)

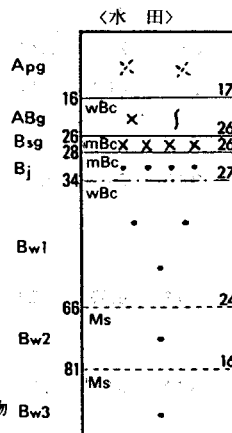


OM %	Fem Fe ₂ O ₃ %	Fe _o /Fem	clay %	f. clay /clay	Alm /clay ×100
4.04	0.08	0.95	8.1	0.30	0.9
1.76	0.22	0.59	9.0	0.32	1.2
0.58	1.09	0.16	13.4	0.36	2.1
0.87	3.50	0.04	38.3	0.50	4.3
0.77	4.17	0.03	42.8	0.54	4.8
0.53	4.24	0.02	40.0	0.49	5.0

断面29 水田耕作下の黄色土

<国> 黄色土
 <農> 細粒黄色土, 斑紋
 <北> ————
 <林> ————
 <US> (anthraquic)
 Dystrachrept

香川県綾歌郡綾南町滝宮
 丸亀 133° 56' 19" E
 (5万) 34° 14' 25" N
 低位段丘, 和泉砂岩系堆積物



OM (Tj) %	Fem Fe ₂ O ₃ %	Mnm MnO ₂ mg/100g	Co (Com) ppm	Fe _o /Fem	Fem /clay ×100
1.76	0.95	26	1.9	0.31	5.6
0.67	1.44	61	3.6	0.28	9.0
0.59	3.10	88	9.8	0.11	19.5
0.39	1.53	694	17.7	0.20	9.3
0.23	1.60	136	7.0	0.11	7.8
0.35	1.62	144	6.9	0.10	8.1
0.22	1.52	101	5.3	0.12	7.2

断面30 トラ斑層をもつ黄色土

		Fem		Fe _o	OM	clay	f. clay	macro-	
		Fe ₂ O ₃	/Fem		(Tj)	%	/clay	poro-	
		%			%			pFO-2	
								V%	
〈雑木林〉									
Ah	3	10YR 5.5/4, L	1.7	0.18	7.16	14.0	0.43	—	
AB	15	10YR 5.5/5.5, CL	1.7	0.04	1.46	19.0	0.43	} 10.8	
Bw1	24	7.5YR 5/6, LiC	2.6	0.03	0.40	29.2	0.38		
Bw2	27	7.5YR 5/8, LiC	3.6	0.04	0.32	40.8	0.43		
	40	wPr							
Btg1	30	5YR 3/8, HC	6.1	} 4.5	0.05	0.31	50.4	0.54	2.4
		10YR 5/4, HC	3.4						
	90	wPl							
Btg2	150	2.5YR 3/8, HC	6.9	} 4.2	0.05	0.29	48.7	0.52	1.9
		5Y 6/1, HC	0.5						
	250	Ms							
Btg3		2.5YR 3/8, HC	7.4	} 4.2	0.05	0.25	44.8	0.51	0.0
		5Y 6/1, HC	0.4						
Bw		10YR 5/6, LiC	2.8	0.03	0.13	31.4	0.39	—	
		streaks of 5Y 6/1							

〈国〉黄色土
 〈農〉細粒黄色土・斑紋
 〈北〉
 〈林〉赤色土
 〈US〉Paleudult

神戸市垂水区神出町北古
 高砂 134° 59' 24" E
 (5万) 34° 43' 21" N
 高位段丘チャート質堆積物
 (三土, 1968, 1972)

断面31 中国の黄棕壤 (参考)

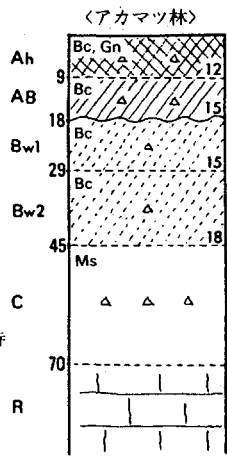
		OM	base	CEC	f. clay	Fe _o	(Fed
		(CN)	satur.	/clay	/clay	/Fed	-Fe _o)
		%	%	/clay			/Fet
				×100			
〈桑畑〉							
Ap	20	7.5YR 5/5, CL	1.40	132	43	0.45	0.29
		Bc					
Bt1	50	7.5YR 3.5/4, LiC	0.50	141	45	0.56	0.31
		ped-argillan					
		Bc					
Bt2		7.5YR 3.5/4, LiC	0.41	131	44	0.56	0.30
		ped-argillan					
	120	Ms					
Bt3		7.5YR 4/4, SiC	0.34	166	43	0.54	0.31

中国南京市棲霞山
 32° 00' N
 118° 48' E
 洪積世のレス
 (三土)

断面32 蛇紋岩に由来する暗赤色土

〈国〉暗赤色土
 〈農〉暗赤色土
 〈北〉暗赤色土
 〈林〉塩基系暗赤色土
 〈US〉 Dystric
 Eutrochrept

静岡県引佐郡三ヶ日町大福寺
 浜松 137° 33' 07" E
 (5万) 34° 49' 23" N
 蛇紋岩、残積性土壌
 (*文部省総研1975, 静4)



OM %	C/N ratio	Ch / Cf	humic acid (NaOH + NaPP)		
			RF	Δ log k	type

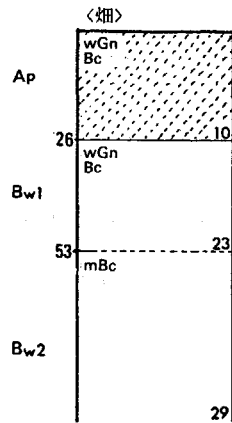
particle-size distr. %				textural class	gravel >2mm wt. %	silt /clay	three-phase distr. V%			BD* g/cc	phos. abs. (a)	pH*		exch. acidity Y ₁ ml
CoS	FS	silt	clay				solid	liquid	air			H ₂ O	KCl	
18.8	19.4	18.6	43.2	LiC	31	0.43	33.2	52.3	14.5	0.91	1150	6.42	5.60	3.3
31.6	16.2	12.2	40.0	LiC	31	0.31	37.0	48.5	14.5	1.09	1270	6.46	5.50	1.4
30.5	12.1	13.4	44.0	LiC	26	0.30	34.6	50.9	14.5	1.05	1350	6.52	5.40	1.6
17.9	15.0	13.4	53.7	HC	46	0.25	38.7	48.3	13.0	1.18	1470	6.51	5.32	1.5
17.6	22.8	12.4	47.2	HC	30	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-

CEC NH ₄ OAc meq/100g	exch. bases* meq/100g				base satur. %	Mg satur. %	Fe ₂ O ₃ %			Fe _o /Fed	Fed /Fet	Mnm MnO ₂ mg/100g	soil color change by H ₂ O ₂ treatm.
	Ca	Mg	K	Na			Fe _o *	Fed*	Fet				
26.5	3.40	22.2	.16	.41	99	84	2.26	12.8	29.4	0.18	0.44	370	5YR 3/2→4/4
21.1	2.36	18.2	.07	.22	99	86	2.40	13.4	32.6	0.18	0.41	418	5YR 3/2→4/4
25.8	1.63	22.6	.07	.25	95	88	2.31	15.6	33.5	0.15	0.47	442	5YR 3/3→4/7
32.4	1.66	28.4	.07	.28	94	88	2.25	16.1	31.0	0.14	0.52	452	5YR 3.5/4→4/8
25.3	1.31	24.1	.06	.27	102	95	2.03	14.2	37.0	0.14	0.38	397	-

断面33 石灰岩に由来する暗赤色土

〈国〉赤色土
 〈農〉赤色土
 〈北〉暗赤色土
 〈林〉塩基系暗赤色土
 〈US〉 Dystric
 Eutrochrept

沖縄県具志頭村仲座
 糸満 127° 43' 30" E
 (5万) 26° 06' 40" N
 琉球石灰岩台地
 (*松坂ら, 1971)

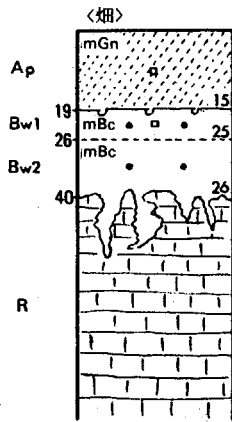


OM %	base* satur. %	pH* (H2O)	Fed* Fe2O3 %	MnO2* easily reduc. mg/100g	Fed* /Fet
2.08	62	5.1	7.00	230	0.72
1.77	70	5.9	6.81	220	0.67
1.65	85	6.0	7.11	210	0.71

断面34 石灰岩基岩の浅い暗赤色土

〈国〉暗赤色土
 〈農〉暗赤色土
 〈北〉暗赤色土
 〈林〉塩基系暗赤色土
 〈US〉 Lithic Eutrochrept

沖縄県石垣市真栄里
 石垣島 124° 10' 25" E
 (5万) 24° 19' 48" N
 琉球石灰岩台地
 (*山田ら1973)



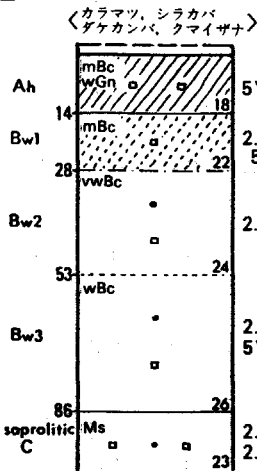
OM %	base* satur. %	Ca* satur. %	pH* (H2O)	Fem Fe2O3 %	Mnm MnO2 mg/100g
2.72	150	122	7.7	4.61	174
1.52	102	86	7.9	5.83	142
1.14	101	88	7.7	6.31	114

soil color change by H2O2 treatment
 original after H2O2 treatment
 Ap 7.5~10YR 4/3 → 7.5YR 5.5/7
 B1 7.5~10YR 4/4 → 7.5YR 6/7
 B2 7.5YR 5/6 → 7.5YR 6.5/7

断面35 熱水性の暗赤色土

〈国〉赤色土
 〈農〉赤色土
 〈北〉暗赤色土
 〈林〉火山系暗赤色土
 〈US〉 Dystrichrept

北海道紋別市紋別山
 紋別 143° 19' 25" E
 (5万) 44° 20' 11" N
 玄武岩, 熱水風化物
 (*1974文部省総研, 北7)

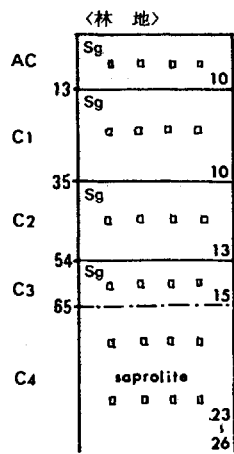


Fed Fe2O3 %	Fet Fe2O3 %	Mnd MnO2 mg/100g	hematite (X-ray)	clay disper. ratio %	base* satur. %
4.60	10.7	176	+	85	14.5
4.52	12.2	91	+	76	26.2
5.01	13.6	66	++	60	24.5
5.80	14.2	76	+++	48	35.3
-	-	-	+++	-	-

断面36 花こう岩に由来するマサ土壤

<国> 赤黄色土未熟土
 <農> 岩屑土
 <北> 残積性未熟土
 <林> 礫質未熟土
 <US> Udorthent

山口県宇部市藤河内
 小 郡 131° 20' 10" E
 (5 万) 34° 04' 19" N
 花こう岩風化土(マサ)
 (太田ら, 1986調査)



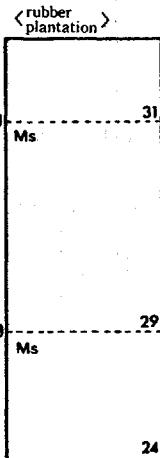
OM (CN) %	BD* g/cc	gravel >2mm wt %	Fed %	Fe _o /Fed	(Fed-Fe _o) /Fet
-----------	----------	------------------	-------	----------------------	-----------------------------

0.27	1.33	45.8	1.21	0.05	0.39
0.18	1.26	47.9	1.09	0.06	0.40
0.15	1.25	52.4	1.00	0.05	0.37
0.32	1.26	50.4	1.15	0.06	0.42
-	1.46	54.8	1.03	-	-

断面37 熱帯のオキシソル(参考)

<US> Haplorthox
 <FAO> Ferralsol

Chamkar Andong
 Kg. Cham, Cambodia
 BARAY 105° 14' 00" E
 6048 III 12° 20' 35" N
 basalt plateau, 90m



OM (CN) %	C/N ratio	pH (H ₂ O)	exch. acidity Y ₁	phos. abs. (a)	BD (lab.) g/cc
-----------	-----------	-----------------------	------------------------------	----------------	----------------

1.74	8.8	5.6	1.9	790	1.02
1.04	6.8	4.7	9.2	780	1.00
0.82	6.8	4.7	11.4	740	1.00
0.61	7.3	4.8	11.9	730	1.00

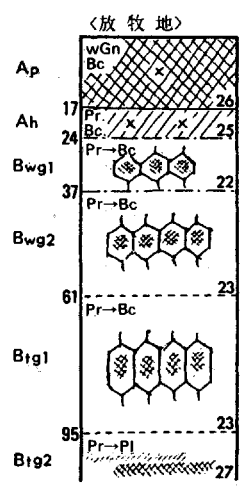
CEC NH ₄ OAc meq./100g	base satur. %	silt -sonified %	clay %	silt /clay	CEC /clay x 100	Fe ₂ O ₃ %			Fe _o /Fed	Fed /Fet	MnO ₂ 6NHCl mg/100g	clay mineral	iron mineral
						Fe _o	Fed	Fet					

11.1	26	14.5	81.5	0.18	13.4	1.18	16.3	19.8	0.07	0.83	980	K ₁	Hm
10.3	13	20.8	76.5	0.27	12.7	1.11	16.0	19.0	0.07	0.84	866	K ₁	Hm
10.1	8	21.9	75.0	0.29	12.8	1.17	16.1	19.1	0.07	0.84	871	K ₁	Hm
8.9	7	22.6	73.7	0.31	11.5	1.13	16.3	19.6	0.07	0.83	900	K ₁	Hm

断面38 暗色の表層土をもつ灰色台地土

<国> _____
 <農> 灰色台地土
 <北> 暗色表層
 疑似グライ土
 <林> 偽似グライ
 <US> Mollic
 Ochraqualf

北海道網走郡雄武町曙
 北見幌内 142° 57' 06" E
 (2.5万) 44° 35' 09" N
 洪積台地T₂面緩斜部
 (*文部省総研1974, 北5,
 **北農試重粘地研)



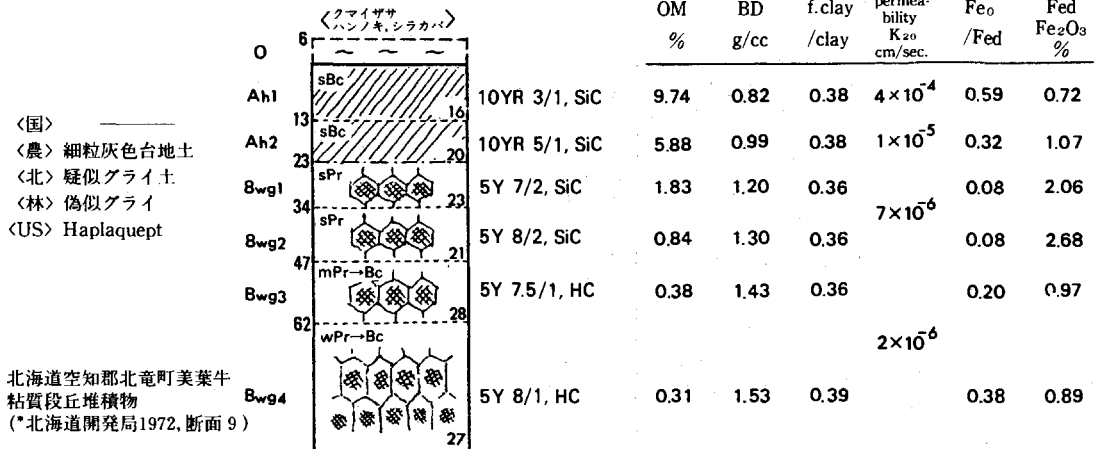
OM [*]	C/N [*]	Ch	humic acid		
			RF	Δlog k	type

	OM [*]	C/N [*]	Ch	RF	Δlog k	type
	%	ratio	/Cf			
Ap	10.7	24	2.17	66	.575	P
Ah	8.1	21	1.68	89	.522	A
Bwg1	1.1	9	0.29	61	.636	B
Bwg2	0.56	9	0.09	41	.785	B
Brg1	0.29	6	—	—	—	—
Brg2	0.21	4	—	—	—	—

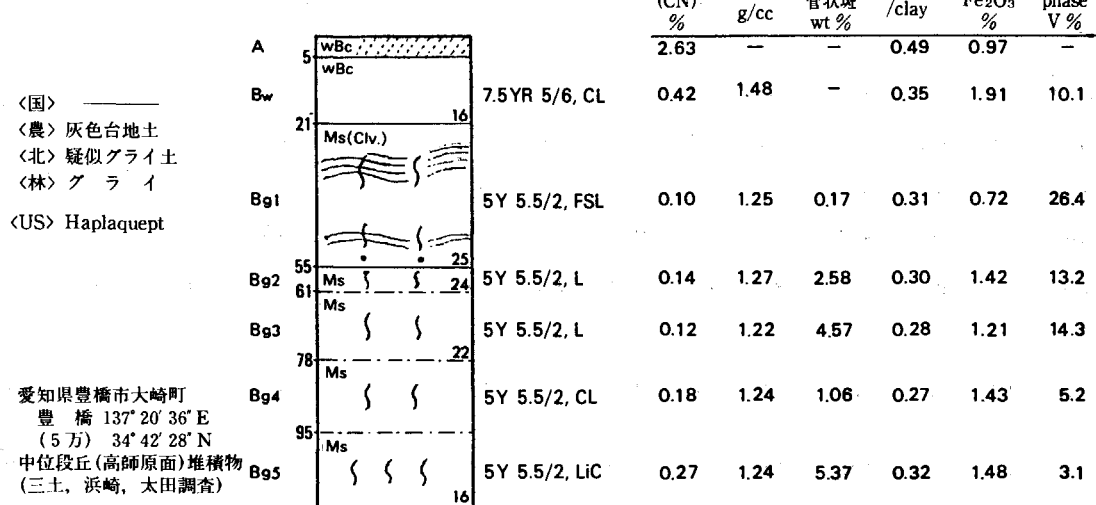
particle-size distr. %					text. class	f. clay /clay	silt /clay	three-phase distr. V%			BD [*] g/cc	macro-pore ^{**} pF0-1.6 V%	medium pore ^{**} pF1.6-3.9 V%	permeability ^{**} K ₂₀ cm/sec.
CoS	FS	silt	clay	f. clay				solid	liquid	air				
5.6	14.6	49.0	30.8	11.5	SiC	0.37	1.59	36	51	13	0.87	10.6	24.7	3×10 ⁻³
5.4	12.6	48.4	33.6	11.3	SiC	0.34	1.44	38	47	15	0.98			
2.8	8.2	43.6	45.4	16.2	HC	0.36	0.96	47	40	13	1.30	5.8	14.7	5×10 ⁻⁴
2.0	7.6	39.5	50.9	18.8	HC	0.37	0.78	49	46	5	1.39	3.8	14.6	6×10 ⁻⁴
2.1	9.3	35.6	53.0	26.9	HC	0.51	0.67	50	45	5	1.44	1.4	11.3	6×10 ⁻⁸
3.9	6.1	32.7	57.3	28.6	HC	0.50	0.57	—	—	—	—	0.2	10.0	7×10 ⁻⁸

phos. abs. (a)	pH [*]		exch. acidity Y _{1cc}	CEC NH ₄ OAc meq./100g	base satur. %	Fe ₂ O ₃ %			Al ₂ O ₃ %		Mnd MnO ₂ mg/100g	Si ₂ O ₅ %	Fe ₂ O ₃ /Fem	Si ₂ O ₅ /Al ₂ O ₃
	H ₂ O	KCl				Fe _o	Fem	Fet	Al _o	Ald				
1030	5.0	4.0	—	20.1	52	0.65	1.55	3.15	0.63	1.02	9	0.06	0.42	0.16
1080	5.1	4.0	18.1	27.8	18	0.59	1.71	3.62	0.54	1.18	4	0.03	0.35	0.11
710	5.0	3.9	32.9	13.7	22	0.14	2.57	5.11	0.42	1.63	0	0.03	0.05	0.12
780	5.1	3.8	38.3	16.6	30	0.12	2.40	5.42	0.44	1.53	4	0.03	0.05	0.12
1060	5.5	3.7	44.6	18.2	46	0.13	1.64	5.16	0.43	1.12	2	0.04	0.08	0.16
610	5.7	3.8	21.6	19.6	66	0.21	2.02	4.82	0.31	0.70	0	0.09	0.10	0.49

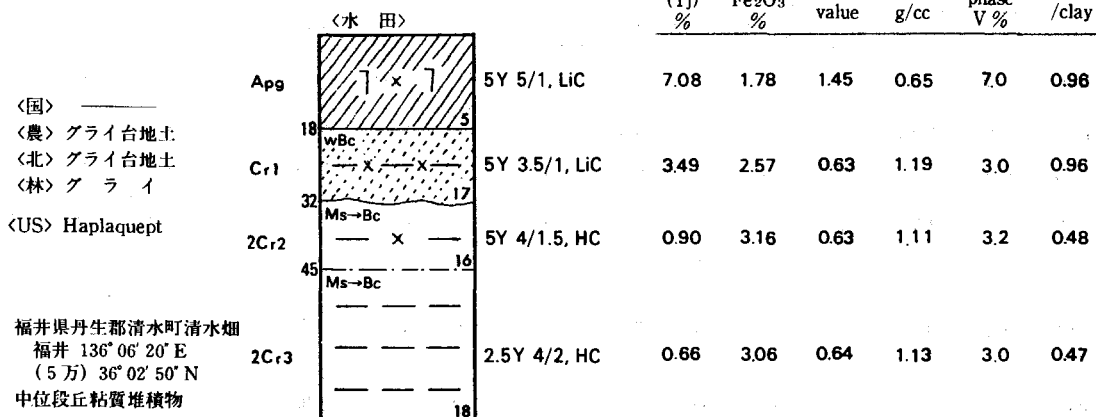
断面39 標準的な灰色台地土



断面40 管状斑鉄をもつ灰色台地土



断面41 台地のグライ土



断面42 泥炭質表層をもつグライ台地土

<国> _____
 <農> グライ台地土
 <北> グライ台地土
 <林> グライ
 <US> Umbric
 Ochraqualf
 北海道網走郡雄武町曙
 北見幌内 142° 57' 07" E
 (2.5万) 44° 35' 04" N
 洪積台地T₂面 凹状地
 (*文部省総研1974,北6)

	OM %	BD g/cc	Fem Fe ₂ O ₃ %	Fe _o /Fem	Fem /Fet	f.clay /clay
16 O 7.5YR 2/1 (Low Peat)	42.4	0.21	—	—	—	—
Ahr Ms 7.5YR 3/1, SiC	29.5	0.35	0.71	1.00	0.38	0.43
17 Cr1 Ms-Bc 7.5Y 5/1~ 10Y 6.5/1 SiC	4.7	0.95	0.48	0.81	0.19	0.29
39 Cr2 Ms-Bc 10Y 6/1, HC (mottles 5Y 4.5/4)	1.0	1.20	1.16	0.58	0.25	0.48
89 Cr3 5GY 6.5/1, HC (mottle 2.5Y 4/6)	—	1.33	0.82	0.68	0.20	0.59

断面43 棚田地帯の灰色台地土

<国> _____
 <農> 細粒灰色台地土
 <北> _____
 <US> (anthraquic)
 Haplaquept
 長野県更埴市八幡旗捨
 (田毎の月)
 坂城 138° 06' 06" E
 (5万) 36° 29' 54" N
 第三紀泥岩、匍行性堆積

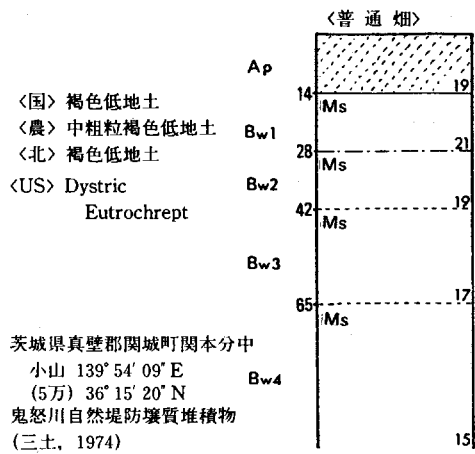
	OM (T _j) %	Fem Fe ₂ O ₃ %	Mnm MnO ₂ mg/100g	Fem /clay ×100	air phase V %	silt /clay
10 Apg 5Y 4/1, LiC	4.42	1.69	9	4.1	10.6	0.79
14 Bsg wBc 5Y 4/1, LiC	2.32	5.91	19	12.9	3.3	0.70
24 Bjs wBc 5Y 4/1, HC	1.48	4.88	91	10.2		0.64
35 Bwg1 wBc 5Y 5/1, HC	1.34	3.48	61	6.8	2.5	0.61
17 Bwg2 5Y 5/1, HC	1.43	3.98	72	8.2	1.2	0.68

断面44 泥灰岩由来のジャーガル

<国> 残積性未熟土
 <農> 灰色台地土・石灰質
 <北> _____
 <林> 埴質未熟土
 <US> Aquic
 Udorthent
 沖縄本島東風平村
 泥灰岩、丘陵頂部緩斜面
 (*松坂ら, 1971)

	OM %	base satur. %	Ca Σ exch bases	pH (H ₂ O)	Fed Fe ₂ O ₃ %	clay minerals
24 A wBc 5Y 3/2, HC	2.83	514	96.7	8.08	2.80	It,Mt,Vm
C Bc 5Y 4/2, HC	0.51	666	96.6	8.45	2.77	—
100 Rr 5G 4.5/1, HC	1.46	644	84.4	8.40	2.08	It,Mt,Vm

断面45 標準的な褐色低地土



茨城県真壁郡関城町関本分中
 小山 139° 54' 09" E
 (5万) 36° 15' 20" N
 鬼怒川自然堤防壤質堆積物
 (三土, 1974)

OM (Tj) %	C/N ratio	Ch /Cf	humic acid		
			RF	Δ log k	type

2.09	12	0.78	68	.622	B
1.72	13	0.49	66	.643	B
1.13	14	0.57	76	.624	B
0.86	15	0.12	61	.661	B
0.56	17	—	—	—	—

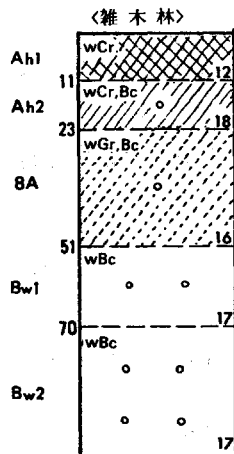
particle-size distr. %				text. class	silt /clay	three-phase distr. V%			BD g/cc	macro-pore pF0-1.6 V%	medium pore pF1.6-3.9 V%	permeability K ₂₀ cm/sec.	pH	
CoS	FS	silt	clay			solid	liquid	air					H ₂ O	KCl
12.9	53.1	21.9	12.5	FSL	1.75	39	26	35	1.08	14.7	33.7	4 × 10 ⁻³	5.6	4.5
9.9	57.0	22.8	12.2	FSL	1.87								6.1	5.1
12.0	60.9	19.3	9.9	FSL	1.95	40	26	34	1.13	16.9	31.7	6 × 10 ⁻³	6.5	5.2
8.8	69.0	15.7	8.5	FSL	1.85	38	26	36	1.07	16.7	33.8	4 × 10 ⁻³	6.5	5.2
12.4	74.1	11.3	4.9	FSL	2.31	38	34	28	1.09	14.2	35.8	2 × 10 ⁻³	6.6	5.3

phos. abs. (a)	CEC NH ₄ OAc meq./100g	exch. bases meq./100g				base satur. %	Fe ₂ O ₃ %			Fe _o /Fem	Fem /Fet	Mnm MnO ₂ mg/100g
		Ca	Mg	K	Na		Fe _o	Fem	Fet			
510	13.0	6.49	.53	.89	.26	63	0.94	1.51	5.60	0.62	0.27	66.5
530	12.5	8.14	.71	.59	.35	78	0.93	1.52	5.58	0.61	0.27	66.8
510	10.7	7.61	.83	.31	.38	85	0.89	1.35	5.67	0.66	0.24	56.7
510	10.4	7.72	.90	.21	.42	90	0.78	1.34	5.53	0.58	0.24	55.0
420	8.5	6.53	.74	.13	.39	94	0.85	1.14	5.44	0.75	0.21	44.9

断面46 黒ぼく質表層をもつ褐色低地土

〈国〉 褐色低地土
 〈農〉 中粗粒褐色低地土
 〈北〉 暗色表層褐色低地土
 〈US〉 Andic
 Haplumbrept

栃木県黒磯市自由学園
 塩原 139° 58' 58" E
 (5万) 36° 55' 45" N
 中粗粒質扇状地堆積物
 (調査; 浜崎, 天野)



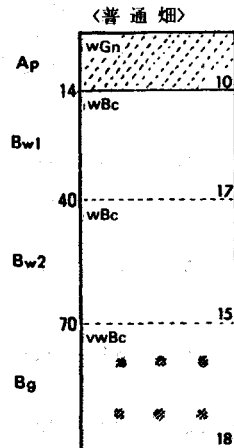
OM (CN) %	humic acid type	phos. abs. %	Al ₂ O ₃ %	Fed Fe ₂ O ₃ %	Fed /Fet
-----------	-----------------	--------------	----------------------------------	--------------------------------------	----------

12.5	A	1860	2.59	1.54	0.33
6.37	A	1510	2.85	1.57	0.33
2.99	A	1080	1.94	1.52	0.33
0.68	—	480	0.64	1.24	0.27
0.27	—	350	0.38	1.07	0.23

断面47 湿性の褐色低地土

〈国〉 褐色低地土
 〈農〉 細粒褐色低地土
 斑紋あり
 〈北〉 褐色低地土
 〈US〉 Dystric
 Eutrochrept

埼玉県越ヶ谷市大成町
 野田 139° 50' 00" E
 (5万) 35° 53' 11" N
 元荒川河川敷壤質堆積物



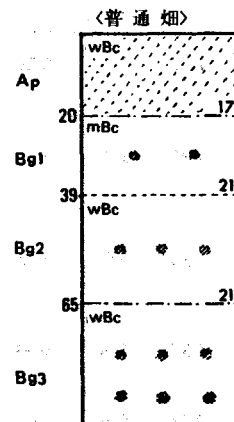
OM (Tj) %	Fem Fe ₂ O ₃ %	Mnm MnO ₂ mg/100g	Fed /Fet	BD g/cc	air phase V%
-----------	--------------------------------------	------------------------------	----------	---------	--------------

2.48	2.54	114	0.37	1.07	17.0
1.91	2.75	103	0.38	1.19	8.5
1.87	2.65	98	0.39	1.11	13.8
1.16	2.71	89	0.38	1.10	9.3

断面48 地下水湿性の灰色低地土

〈国〉 細粒灰色低地土
 〈農〉 細粒灰色低地土
 〈北〉 灰色低地土
 〈US〉 Haplaquept

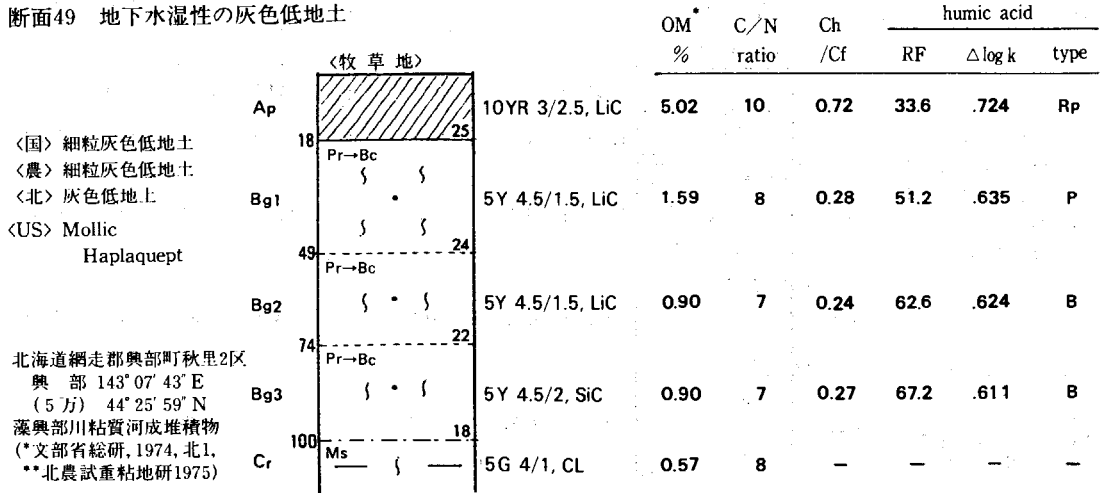
埼玉県越ヶ谷市大成町
 野田 139° 50' 03" E
 (5万) 35° 53' 08" N
 元荒川河川敷壤質堆積物



OM (Tj) %	Fem Fe ₂ O ₃ %	Mnm MnO ₂ mg/100g	BD g/cc	air phase V%	n-value
-----------	--------------------------------------	------------------------------	---------	--------------	---------

2.41	2.37	118	1.12	18.8	0.60
1.39	2.81	137	1.18	10.8	0.62
1.36	2.82	131	1.12	9.8	0.79
1.24	2.91	137	1.05	9.9	0.92

断面49 地下水湿性の灰色低地土



particle-size distr.* %				text. class	silt /clay	three-phase distr.* V%			BD* g/cc	macro-pore pF0-1.6 V%	medium pore pF1.6-3.9 V%	n-value	permeability K ₂₀ cm/sec.	phos. abs. (a)
CoS	FS	silt	clay			solid	liquid	air						
13.5	11.5	39.0	36.0	LiC	1.08	49	46	6	1.28	8.9	15.0	0.45	2×10 ⁻³	1760
3.3	28.0	42.7	25.9	LiC	1.65	41	51	8	1.12	7.9	12.2	0.71	4×10 ⁻³	1100
2.8	35.2	35.5	26.5	LiC	1.34	50	43	8	1.37	3.2	12.9	0.75	2×10 ⁻³	970
0.1	18.8	45.5	35.6	SiC	1.28	47	49	4	1.30	4.3	13.4	0.61	1×10 ⁻³	950
7.0	46.0	26.4	20.6	CL	1.28	50	45	5	1.39	3.7	12.9	0.90	2×10 ⁻³	680

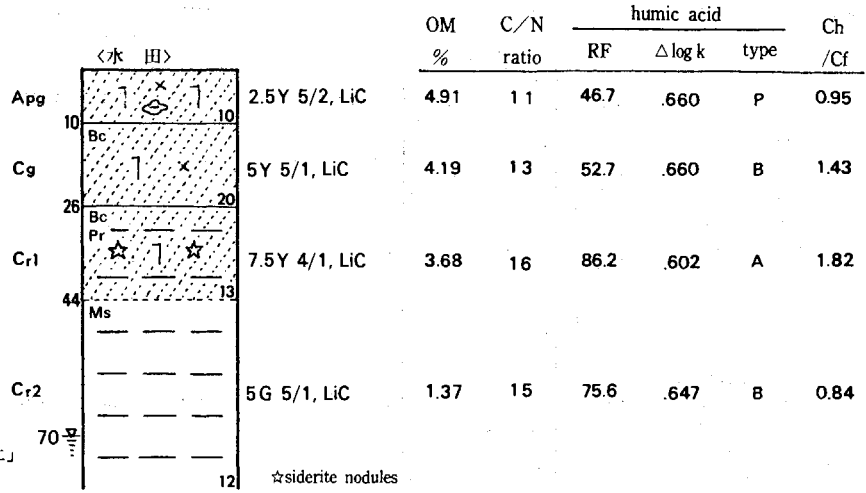
pH*		exch. acidity Y ₁	CEC* NH ₄ OAc meq./100g	exch. bases* meq./100g				base satur. %	Fe ₂ O ₃ *			Fe _o /Fed	Fed /Fet	Mnd MnO ₂ mg/100g
H ₂ O	KCl			Ca	Mg	K	Na		Fe _o	Fed	Fet			
5.6	4.3		23.0	13.6	1.4	.57	.31	70	1.52	1.79	6.28	0.85	0.29	34
5.6	4.0		20.1	9.6	3.2	.16	.30	66	1.91	2.61	7.19	0.73	0.36	48
5.4	3.8		17.5	7.8	3.5	.12	.29	67	1.80	2.66	7.43	0.68	0.36	37
5.2	3.8		17.4	7.1	3.2	.16	.32	62	1.30	1.50	5.94	0.87	0.25	27
5.1	3.9		12.3	4.8	2.7	.13	.39	65	0.77	0.94	5.41	0.82	0.17	20

断面50 グライ土

<国> 細粒グライ土
 <農> 細粒強グライ土
 <北> グライ低地土
 <US> Hydraquent

福井県坂井郡坂井町

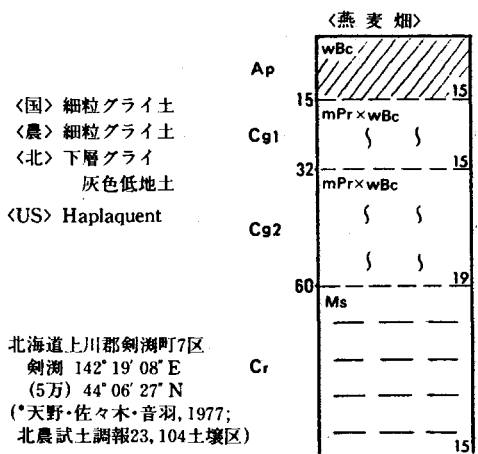
九頭竜川、粘質河成堆積物
 (*農研土壤2・3科「重粘土」
 資料No.1,1969,FK-2)



particle-size distr.* %				text- ural class	silt /clay	three-phase distr.* V%			BD* g/cc	permea- bility K ₂₀ cm/sec.	n- value	phos. abs. (a)	pH*	
CoS	FS	silt	clay			solid	liquid	air					H ₂ O	KCl
1.6	16.1	44.0	38.3	LiC	1.15	29	50	20	0.88	3×10 ⁻⁶	1.13	670	5.1	4.4
1.0	26.0	40.0	33.0	LiC	1.21	34	53	13	1.15	1×10 ⁻⁵	1.01	710	5.1	4.5
1.3	15.0	41.3	42.4	LiC	0.97	37	54	9	0.95	5×10 ⁻⁶	0.96	980	5.1	4.0
1.1	20.1	51.9	26.9	LiC	1.93	41	52	7	1.13	5×10 ⁻⁷	1.12	790	5.2	3.9

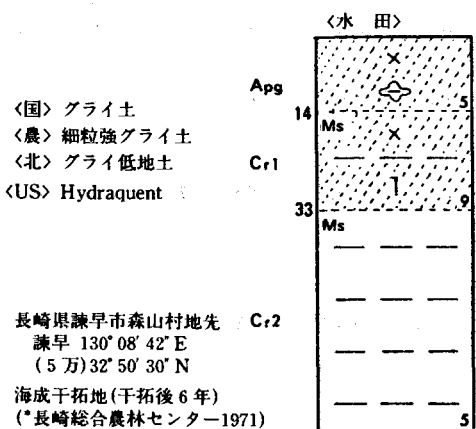
exch. acidity Y ₁ ml	EC mS/cm (1:5)	H ₂ O ₂ treatm.		CEC NH ₄ OAc meq/100g	exch. bases				base satur. %	Fe ₂ O ₃ %			Fed /Fet	easily reduc. MnO ₂ mg/100g
		pH	SO ₃ %		Ca	Mg	K	Na		Fe _o	Fed	Fet		
0.15	4.0	1.33	15.6	4.4	1.5	.16	.22	40	0.64	1.13	4.19	0.27	1.0	
0.10	4.0	1.33	15.7	6.8	2.2	.13	.25	60	1.30	3.36	6.86	0.49	3.5	
0.09	4.1	0.99	23.5	6.9	2.3	.16	.40	42	2.18	7.75	11.6	0.67	7.9	
0.06	4.0	0.58	16.6	3.7	2.4	.20	.32	40	1.61	4.30	8.93	0.48	1.5	

断面51 厚い灰色土層をもつグライ土



OM*	Fed	phos.*	base*	BD*	n-
%	Fe ₂ O ₃	abs.	satur.	g/cc	value
	%	(a)	%		
6.0	3.26	1120.	73	0.98	0.48
1.9	4.13	1020	55	1.07	0.78
1.2	2.70	1070	56	1.22	0.65
1.0	4.52	1620	35	1.25	0.74

断面52 干拓地の未熟成のグライ土



OM*	three-phase distr.*			BD*	phos.*
%	solid	liquid	air	g/cc	abs.
	V%				(a)
4.88	32.9	53.1	14.0	0.82	1450
2.64	23.8	70.0	6.2	0.58	1580
2.79	21.0	74.5	4.5	0.52	1870

silt*	clay*	n-	pH*		EC mS/cm		exch. bases*				CEC*	base	
			H ₂ O	KCl	satur.*	1:5	Ca	Mg	K	Na			
%	%	value			extr.			meq./100g	meq./100g	meq./100g	meq./100g	satur.	
38.8	54.3	0.83	6.91	5.58	4.3	2.40	0.83	25.8	17.2	3.5	4.9	42.0	122
39.0	56.0	1.78	7.85	6.70	4.6	3.07	1.76	30.7	18.4	6.1	11.4	44.0	151
37.3	52.6	2.28	5.90	4.84	3.8	6.91	2.28	36.4	19.4	8.4	21.0	42.6	200

断面53 酸性硫酸塩質のグライ土

			pH (H ₂ O) 原土	pH H ₂ O ₂	oxid. SO ₃ %	EC mS/cm (1:5)	BD g/cc	n- value
	〈ヨシ〉							
	Ag	2.5Y 4/2, LiC	3.21	2.4	0.26	0.40	1.14	0.59
〈国〉 細粒グライ土 〈農〉 細粒強グライ土 〈北〉 グライ低地土 〈US〉 Sulfaquept(?)	24 mBc 36 wBc	5GY 3.5/1, LiC	3.65	1.8	1.02	0.71	0.93	1.18
	Cr2	5GY 4/1 } N 3/ } LiC	4.26	1.6	2.00	2.38	0.82	1.34
	58 clv.							
島根県東出雲町掛屋 松江 133° 09' 02" E (5万) 35° 25' 58" N 海成干拓地(干拓後6年)	Cr3	7.5GY 4/1, LiC	6.94	1.6	1.96	3.17	0.87	1.35

断面54 硫酸酸性の素質をもつグライ土

			pH [*] field moist	pH H ₂ O ₂	n- value	BD [*] g/cc	base [*] satur. %	EC mS/cm (1:5)
	〈水田〉							
	Apg	2.5Y 5/1, SiC	4.8	2.8	2.04	0.58	88	3.02
〈国〉 細粒グライ土 〈農〉 細粒強グライ土 〈北〉 グライ低地土 〈US〉 Sulfaquent	17 Cr1	N 2/ , HC	6.0	2.8	1.91	0.56	97	2.88
	33 Ms							
	Cr2	N 2/ , SiC	8.3	2.4	2.60	0.56	101	3.54
	73 Ms							
石川県羽咋市千路町 氷見 136° 48' 30" E (5万) 36° 55' 14" N 邑知潟干拓田(干拓3年目) (*農研土壤2,3科「重粘土」 資料No.3,1971.)	Cr3	10Y 4.5/1, SiC	—	1.8	—	—	—	4.83

* 硬度計動かす。

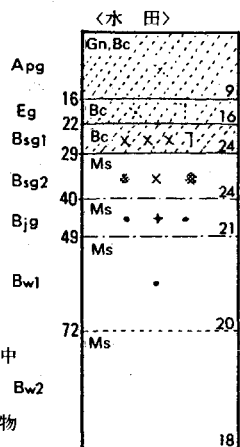
断面55 黒ぼく質のグライ土

			OM [*] %	humic acid type	phos. abs. (a)	phos. reten. %	Al ₂ O ₃ %	BD [*] g/cc
	〈水田〉							
	Apg	2.5YR 3/1, LiC	9.5	B	1550	50.0	1.50	0.68
〈国〉 黒ボクグライ土 〈農〉 黒ボクグライ土 〈北〉 暗色表層グライ低地土 〈US〉 Hydraquentic Humaquent	12 Bc Ahr1	5Y 2/1, LiC	7.6	B	1450	51.8	1.64	0.89
	32 Bc							
	Ahr2	2.5Y 1.7/1, CL	11.0	A	1610	66.8	2.68	0.71
	70 Ms							
千葉県袖ヶ浦町神納字土田	2Cr1	7.5GY 5/1, LiC	2.3	Rp	1230	28.0	0.46	0.64
	80 Ms							
小櫃川, 粘質堆積物 (*浜崎1976, 断面B)	2Cr2	7.5GY 5/1, HC	<2	—	1400	26.8	0.33	—

断面56 灌溉水湿性の褐色低地土

<国> 褐色低地土
 <農> 中粗粒褐色低地土
 ・斑紋あり
 <北> 褐色低地土
 <べ> 集積水田土
 <US> (anthraquic)
 Haplaquept

茨城県真壁郡関城町関本分中
 小山 139° 54' 14" E
 (5万) 36° 15' 21" N
 鬼怒川自然堤防, 壤質堆積物
 (三土, 1974)

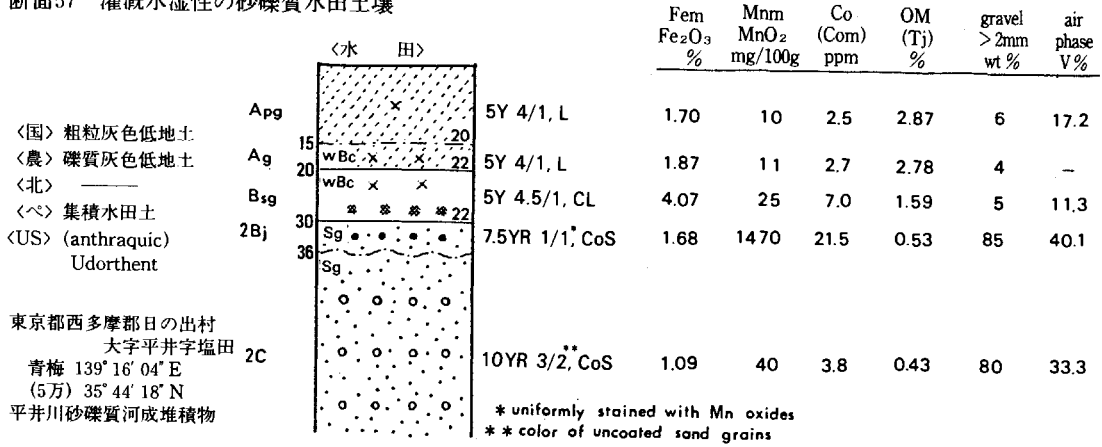


OM (Tj) %	C/N ratio	Ch /Cf	humic acid		
			RF	Δ log k	type
3.15	12	1.19	46	.685	B
3.07	13	1.17	49	.681	B
2.05	14	0.52	59	.638	B
1.87	14	0.49	65	.636	B
1.49	13	0.54	72	.616	B
1.00	13	0.52	85	.589	A
0.82	11	—	—	—	—

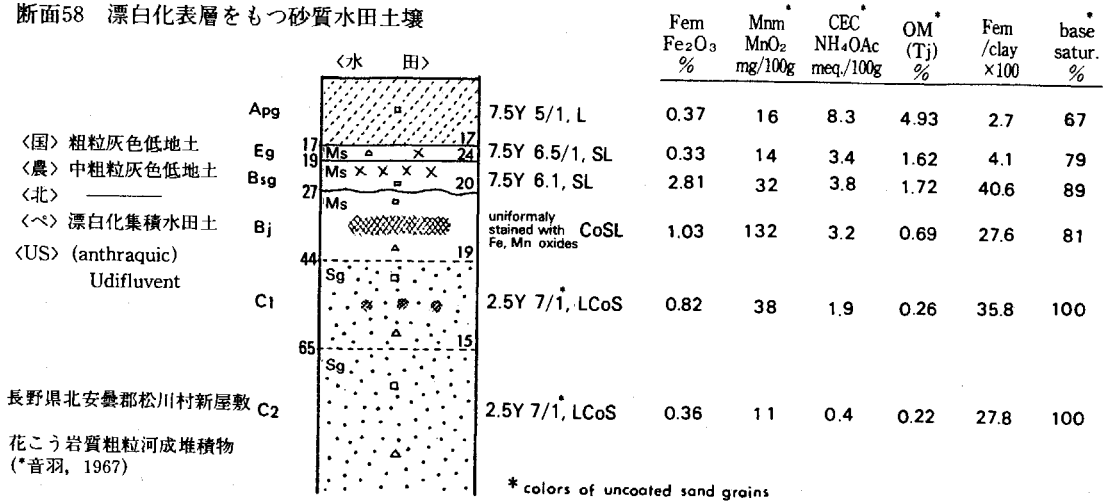
particle-size distr. %				text-ural class	silt /clay	three-phase distr. V%			BD g/cc	macro-pore pF0-1.6 V%	medium pore pF1.6-3.9 V%	permea-bility K ₂₀ cm/sec.	phos. abs. (a)	exch. acidity Y _i cc
CoS	FS	silt	clay			solid	liquid	air						
11.6	53.3	22.2	13.5	L	1.64	44	51	4	1.17	4.0	33.0	2 × 10 ⁻⁵	570	2.9
10.8	54.0	23.2	12.9	L	1.80	51	46	2	1.37	1.8	25.7	1 × 10 ⁻⁵	560	3.0
8.1	55.1	25.8	12.0	L	2.15	51	44	6	1.37	4.7	23.2	4 × 10 ⁻⁵	640	0.8
10.6	49.2	28.8	12.6	L	2.29	47	40	13	1.29	10.0	22.8	5 × 10 ⁻⁵	650	0.4
10.1	55.8	23.7	11.3	L	2.10	46	35	20	1.26	14.4	24.9	2 × 10 ⁻³	600	0.4
15.5	62.5	14.7	8.7	FSL	1.69	44	27	29	1.24	13.6	31.1	2 × 10 ⁻³	480	0.4
22.9	57.7	13.4	7.5	FSL	1.79	39	37	24	1.11	12.2	35.3	3 × 10 ⁻³	430	0.4

pH		CEC NH ₄ OAc meq./100g	exch. bases* meq./100g				base satur. %	Fe ₂ O ₃ %		Fe _o /Fem	Fem /clay × 100	Mmm MnO ₂ mg/100g
H ₂ O	KCl		Ca	Mg	K	Na		Fe _o	Fem			
5.37	4.38	12.9	5.14	.65	.35	.54	52	0.54	0.94	0.57	7.0	8
5.33	4.37	12.4	5.25	.63	.21	.49	53	0.55	0.96	0.57	7.4	8
5.74	4.76	11.7	6.33	.65	.22	.45	65	1.74	2.44	0.71	20.3	14
5.96	5.10	12.8	8.02	.90	.28	.49	76	1.26	1.98	0.64	15.7	39
6.03	5.13	11.7	7.56	1.01	.28	.41	79	0.94	1.60	0.59	14.2	141
6.12	5.23	9.6	6.41	.82	.33	.51	84	0.95	1.32	0.72	15.2	92
6.20	5.20	8.9	6.02	.86	.37	.44	87	0.98	1.26	0.78	16.8	55

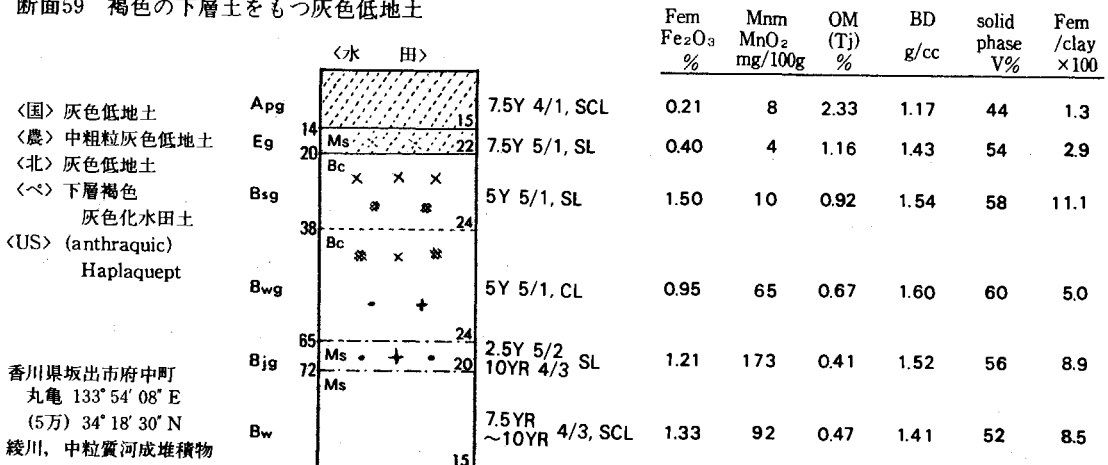
断面57 灌漑水湿性の砂礫質水田土壌



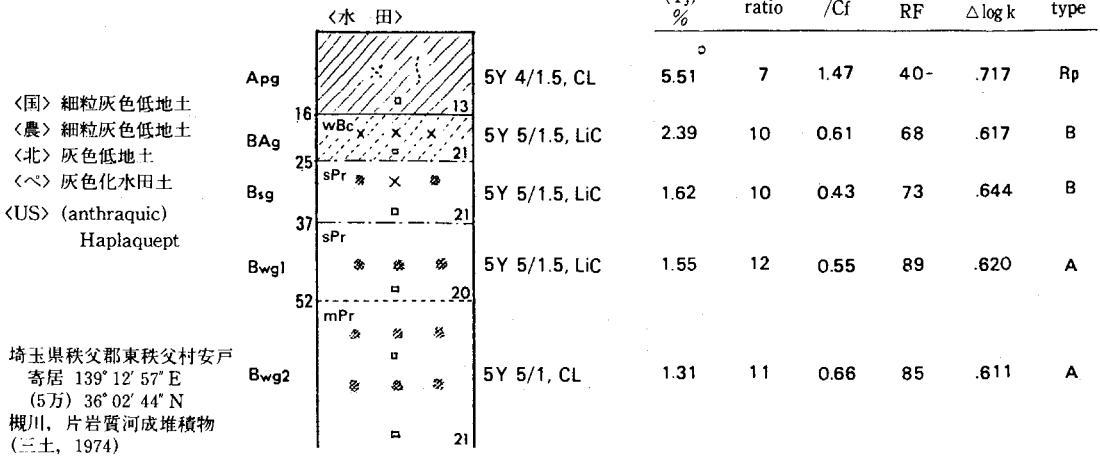
断面58 漂白化表層をもつ砂質水田土壌



断面59 褐色の下層土をもつ灰色低地土



断面60 灌溉水湿性の灰色低地土



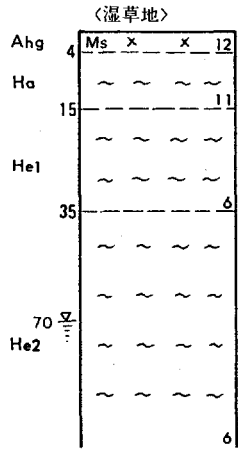
particle-size distr. %				text- ural class	silt /clay ¹	three-phase distr. V%			BD g/cc	macro pore pF<1.5 V%	medium pore pF1.5-4 V%	permea- bility cm/sec.	n- value	phos. abs. (a)
CoS	FS	silt	clay			solid	liquid	air						
8.9	19.9	37.2	34.0	LiC	1.09	47.3	48.4	4.3	1.26	4.9	17.9	2 × 10 ⁻⁴	0.50	640
9.1	22.4	37.3	31.3	LiC	1.19	48.5	42.5	9.0	1.37	-	-	2 × 10 ⁻⁵	0.45	620
6.2	23.9	41.5	28.3	LiC	1.47	51.6	41.2	7.2	1.42	4.3	9.8	1 × 10 ⁻⁵	0.45	570
5.8	29.1	39.6	25.5	LiC	1.55	50.7	41.9	7.4	1.42	-	-	2 × 10 ⁻⁵	0.49	560
7.9	38.3	33.3	20.5	CL	1.62	45.2	45.6	8.0	1.28	5.8	15.9	9 × 10 ⁻⁴	0.81	540

pH		CEC NH ₄ OAc meq./100g	exch. bases* meq./100g				base satur. %	Fe ₂ O ₃ %			Fe _o /Fem	Fem /Fet	Fem /clay ×100	Mnm MnO ₂ mg/100g
H ₂ O	KCl		Ca	Mg	K	Na		Fe _o	Fem	Fet				
5.6	4.9	18.4	9.48	1.63	.39	.42	65	0.33	0.98	6.9	0.34	0.14	2.9	7
5.9	5.0	13.0	7.48	1.29	.18	.12	70	1.12	2.27	9.3	0.49	0.25	7.3	22
6.3	5.2	11.9	7.70	1.44	.14	.12	79	0.97	2.83	10.2	0.34	0.28	10.0	40
6.4	5.3	12.1	8.13	1.61	.14	.14	83	0.86	2.28	9.8	0.38	0.23	8.9	40
6.5	5.2	-	-	-	-	-	-	0.89	2.08	9.6	0.43	0.22	10.1	53

断面64 低位泥炭土

<国> 低位泥炭土
 <農> 泥炭土
 <北> 低位泥炭土
 <US> Medihemist

北海道宗谷郡豊富町落合
 抜海 141° 39' 12" E
 (5万) 45° 14' 44" N
 サロベツ原野
 (*富岡・音羽1973, 北農試
 土調報22, 109土壤区付)



OM (CN) %	C/N ratio	humic acid			Ch /Cf
		RF	Δlog k	type	
—	—	—	—	—	—
77.6	15	33.2	.741	Rp	2.47
80.7	17	31.0	.767	Rp	3.62
61.2	19	33.8	.705	Rp	3.73

degree of decomposition	particle-size distr.* %				textural class	silt /clay	three-phase distr. V%			BD* g/cc	n-value	pH*	
	CoS	FS	silt	clay			solid	liquid	air			H ₂ O	KCl
slight	0	2.8	34.3	62.9	HC	0.55	13	61	26	0.21	1.00	4.7	4.1
well	0	3.0	33.3	63.7	HC	0.52	9	89	2	0.16	2.57	4.6	4.0
well	0.2	1.7	35.1	63.0	HC	0.56	10	88	2	0.21	2.13	4.5	3.6

exch. acidity Y ₁ cc	phos. abs. (b)	CEC NH ₄ OAc meq./100g	exch. bases meq./100g				base satur. %	Na-pyrophosphate test		
			Ca	Mg	K	Na		color	index	
34.0	670	70.3	14.6	8.7	1.2	0.8	36	7.5YR 5.5/4	1.5	sapric
32.0	520	63.0	5.5	5.5	0.7	0.7	20	10YR 6.5/3.5	3.0	hemic
43.6	780	63.0	5.0	5.0	0.7	0.9	18	10YR 7/3	4.0	hemic

断面65 高位泥炭土

		〈防風林〉		OM*	C/N*	NaPP	BD*	pH*	humic
				%	ratio	test	g/cc	(H ₂ O)	acid
				type					
Ha	14	~ ~ ~ ~	5YR 2.5/2	28.2	18	7.5YR 5/3.5	0.31	5.0	P
	16	~ ~ ~ ~	HP(ホロムイスメ ミズゴケ)						
He	31	~ ~ ~ ~	10YR 3/3.5	93.9	37	10YR 7/3.5	0.11	4.2	Rp
	12	~ ~ ~ ~	HP(ヌマガヤ-ホロム イスメ-ミズゴケ)						
Hi1	55	~ ~ ~ ~	5YR 2/1.5	93.7	39	10YR 7.5/2	0.10	4.0	Rp
	9	~ ~ ~ ~	HP(ヌマガヤ-ホロム イスメ-ミズゴケ)						
Hi2	6	~ ~ ~ ~	5YR 3/3	93.7	41	10YR 8/1	0.08	4.0	Rp
	6	~ ~ ~ ~	HP(ヌマガヤ-ホロム イスメ-ミズゴケ)						

北海道空知郡南幌町清幌
江別 141° 39' 39" E
(5万) 43° 05' 55" N
(*第26回野外見学旅行案内,
ペドロジスト懇談会1979)

断面66 泥炭土と黒ぼく土の中間型

		〈水田〉		OM*	BD*	phos.*	Al _o *	unrubbed	humic
				%	g/cc	reten. %	%	fiber	acid
				content					
				type					
Apr	13	- x - x -	10YR 2/2, CL	19.5	0.48	83	5.07	-	B
	Ahr1	- x - 1 -	10YR 2/2, CL						
Ahr2	26	~ ~ ~ ~	10YR 3/1, CL	28.8	0.39	95	5.50	23	-
	41	- x - 1 -	10YR 3/1, CL						
He1	54	~ ~ ~ ~	10YR 2/1, CL	34.8	0.28	93	5.08	51 hemic	-
	He2	76	~ ~ ~ ~						
Hi	89	~ ~ ~ ~	10YR 2/1	40.5	0.20	59	2.12	68 fibric	-
	He	89	~ ~ ~ ~						

茨城県つくば市下萱丸前田
土浦 140° 04' 08" E
(5万) 36° 01' 32" N
火山灰台地を刻む谷地
(*ICOMAND, Tour
Guide 1987)

断面67 カナダの黒泥土(参考)

		〈white cedar の溚木林〉		OM	BD	rubbed	NaPP	pH	humic
				(CN)	g/cc	fiber	test	(H ₂ O)	acid
				type					
Ha1	18	~ ~ ~ ~	10YR 1.7/1, SiL	56.6	0.23	1/10	7.5YR 5/3.5-4	6.94	Rp-B
	30	~ ~ ~ ~	7.5YR 1.7/1, CL						
Ha3	60	~ ~ ~ ~	10YR 1.7/1, SiL-CL	68.5	0.24	1/10	7.5YR 4.5/4	5.63	Rp-B
	Ha4	60	~ ~ ~ ~						

Wellington, Ontario
CANADA
氷堆丘地形の凹地
(調査;加藤)

IV. 土壌断面の特徴と分類上の問題点

ここではⅢに掲げた67土壌断面のおおのにつき、形態的、理化学的特徴と分類上の問題に簡単に触れる。

IV. 1 未熟土および類縁土壌

農耕地土壌分類では、未熟土は海岸の砂丘地にのみ設けられている。しかしそのほかにわが国の地質、地形の特徴から、活火山周辺の火山灰地、急流河川の沖積地、侵食の激しい山地・丘陵地などがひろく、そこにも発達未熟な土壌は分布する。わが国では若い土壌の比率が高く、土壌の年代が万年の桁で数えられる発達した土壌は面積で10%余りの洪積台地上くらいのものである。未熟土およびその類縁土壌の分類の適切な整備は、わが国の場合とくに重要である。

[断面1] 砂丘未熟土

農耕地土壌分類の「砂丘未熟土」の典型的な例。土性は全層砂土で砂含量は98%を超え、有機物にとぼしい。風化程度の指標となる鉄の遊離度 (Fed/Fet) はきわめて低く、含鉄鉱物のほとんどは未風化である。

この土壌は苦鉄質の暗色の砂をかなり含んでいる。静岡県砂丘試験地によると、同じ砂土でも、石英質の砂と比べて野菜などの生育は明かに良いという。砂の鉱物組成による区分は今後検討に値する。

[断面2] 腐植質表層をもつ砂丘未熟土

土壌化のやや進んだ砂丘地の土壌。何列もの砂丘列が発達している場合、より古い内陸側の砂丘にみられる。全層砂質であるが、表層は腐植に富み黒色で、かつこの断面では腐植化の進んだA型腐植酸をもつ亜層がある。

北海道分類では砂丘未熟土の一変種とみなし、暗色表層砂丘未熟土を設けている。Soil Taxonomyでは、断面1がエンティソル (Udipsamment) であるのに対し、アンブリック表層をもつ本断面はインセプティソル (Haplumbrept) とされる。

[断面3] 火山放出物に由来する未熟土

浅間山の新しい火山灰に由来する土壌で、未風化の火山砂礫に富み、黒ぼく土にしては有機物含量やリン酸吸収係数が低く、容積重が高い。

農耕地分類では、この種の土壌に対する適切な位置づけがない。母材が非固結火成岩 (火山灰) であれば風化、未風化を問わず黒ぼく土とされるから、この土壌も黒ぼく土になる。腐植質表層が発達していないので、土壌統群は淡色黒ぼく土となり、腐植質表層のな

い風化火山灰土壌と同じ位置に分類される。国土調査凡例および北海道分類では火山放出物未熟土と分類される。

[断面4] 埋没黒ぼく土をもつ火山放出物未熟土

表層約50cmは約250年前噴出の未風化軽石質火山灰 (樽前-a) で、その下方に約1500年前といわれる軽石質火山灰 (樽前-c) に由来する黒ぼく土が埋まっている。

農耕地分類ではこの土壌も淡色黒ぼく土とされ、腐植質表層のない風化火山灰土壌と一緒にされる点に問題がある。さらに新期の火山灰地の改良に、浅い位置にある腐植質の埋没表土と混和することが広く行われる。したがって埋没黒ぼく土が浅い位置にあるということの実際的意味は小さくない。

[断面5] 河成沖積地の発達未熟な土壌

天竜川下流の河川敷の未風化な砂礫質土壌である。発達未熟な土壌は河成沖積地にも存在することを示すために掲げた。

下層土の砂の色は灰色で、農耕地分類では灰色低地土・斑紋なし (土壌統群) と分類される。灰色低地土は本来地下水湿性の土壌に対して設けられたものであるが、この土壌統群は地下水の影響がないばかりか、過早のおそれありとするものが多い。この土壌の灰色はFed/Fetの低さからも明かのように褐色化 (風化・鉄の遊離) が未熟なため、排水不良のためではない。このように農耕地分類の灰色低地土には湿性而非湿性の土壌が混在している。

[断面6] サンゴ海砂より成る未熟土

沖縄本島のサンゴ海砂から成る砂質土壌。分布は南西諸島に限られる。大部分がサンゴ片、有孔虫や貝殻に由来する炭酸カルシウムから成っていて、塩酸処理によりほとんどが溶けてしまう。アルカリ性で植物の生育に適さない。砂丘未熟土の中でも特異な性質をもつ変種である。

IV. 2 黒ぼく土および類縁土壌

黒ぼく土の特徴が、多量の活性なアルミニウムとそれが示す高いリン酸吸着能や低い容積重にあることは広く認められている。ところで農耕地土壌分類の11の区分基準にはこれらの性質は含まれておらず、黒ぼく土を括っている基準は母材が非固結火成岩 (火山灰) ということだけである。そのため標準的黒ぼく土のほか、新鮮未風化の火山灰も、逆に結晶性粘土質で黒ぼく土の特徴を失ったものも、ともに黒ぼく土とされ

る。黒ぼく土を母材によって定義するもう一つの難点は、母材の判定そのものがしばしば曖昧で、論議を呼ぶことである。とくに火山放出物が再堆積の過程で非火山性物質と混合した場合、母材としてどちらが支配的かの認定は主観的にならざるを得ない。非アロフェン質の黒ぼく土の母材についても火山灰かどうかが議論がある。黒ぼく土はその特徴的性質で定義されることが望ましい。

さらに近年になって、黒ぼく土の変種がいろいろ見つかってきた。アロフェンではなく結晶性粘土鉱物が優勢な変種、森林下に発達した多腐植質なのに黒くない変種そのほかである。顕著な特異性を分類上適切に取り上げることがこれからの課題であろう。

[断面7] 標準的な黒ぼく土

黒ぼく土の標準的な断面例と考えられる。厚い黒色表層とその高い腐植含量、高い腐植酸/フルボ酸比、腐植化の進んだA型腐植酸の存在、低い固相率と容積重、高い透水性、多量の活性アルミニウムと高いリン酸吸収能など、いずれも黒ぼく土を特徴づけるものである。

なお粘土鉱物がアロフェン質であることは、交換酸度や Δ pHが低いこと、有機物分解後のリン酸吸収係数が分解前のそれより大きいこと ($P_1/P_0 > 1$)、Sio含量およびSio/Alo比が高いことなどに現われている。

[断面8] 非アロフェン質の黒ぼく土

結晶性粘土鉱物の優勢な黒ぼく土が近年全国各地で見つかっており、とくに東北および東海地方に広い。この土壌は交換性アルミニウムの強い毒性のために作物根の伸長が著しく阻害されるといわれる。アロフェン質の黒ぼく土と比べての違いは以下のようなものである。

- 1) 酸性が強く、かつ交換酸度 Y_1 が大きく、 Δ pHが大きい。これらの点では鉱質酸性土壌に似ている。
- 2) Sio含量およびSio/Alo比が目立って小さいほか、有機物分解・上澄除去後のリン酸吸収係数が分解前のそれより小さい ($P_1/P_0 < 1$)。

これらは活性アルミニウムの主体が、交換性 Al^{3+} および腐植と結合したアルミニウムであることを示す。この種の土壌に対してSoil Taxonomyでは交換性 $Al^{3+} > 2$ meq/100gを基準としてalic亜群を設け、一方ペドロジスト懇談会では P_1/P_0 比 < 1 を基準として「準黒ぼく土」を提案している。

[断面9] 淡色黒ぼく土

茨城県南部の腐植質表層をもたない黒ぼく土。農耕地土壌分類の淡色黒ぼく土(土壌統群)の典型的なも

の。腐植質表層を除くその他の性質はアロフェン質の黒ぼく土と共通である。なお有機物が少なく褐色であるが、腐植酸はA型である点が注目される。

腐植質表層をもたない理由としては、侵食による削剥が考えられる。台地間凹地には黒色表土が厚く再堆積していることが多い。同時に黒色腐植層の発達が顕著になった現世に入ってから降灰が少なく、もともと腐植質表層が薄かったことも関係しているとみられる。

[断面10] 厚い腐植質表層をもつ非アロフェン質の黒ぼく土

厚い多腐植質の表層土をもつ黒ぼく土。最近Soil Taxonomyではメラニック表層(有機態炭素 $> 6\%$ 、明度・彩度 < 2 、厚さ30cm以上)を新たに定義し、これをもつものに対しメラニック大群(Melanudands)を設けた。

高い交換酸度、低いSio含量やSio/Alo比などは、この土壌が非アロフェン質であることを示している。

[断面11] 盤層をもつ黒ぼく土

富士マサと呼ばれる盤層をもつ黒ぼく土。表層から60cmまでは普通の黒ぼく土の性質をもつが、それ以下急に固くなり、容積重と固相率が高まり、ほとんど植物根を通さなくなる。盤層の塊は水に漬けても崩壊しない。盤層の塩酸(1M)およびTamm試薬可溶の珪酸:アルミナ比が高く、珪酸質物質が膠結に関与していることをうかがわせる。デュリ盤に相当するものとみられる。

Soil Taxonomyでは下層にデュリ盤をもつ黒ぼく土に対しduric大群(たとえばDurudands)を設けている。富士マサのほか、鹿児島島のコラなどの膠結盤層は農作業や作物根の伸長を著しく阻害する。

[断面12] 森林下の黒ぼく土

近年までブナの天然林であった富士山腹の黒ぼく土。天然林下の黒ぼく土は、有機物の集積量は多くても黒くなく、A型腐植酸をもたず、腐植酸に対しフルボ酸が圧倒的に多いことが知られてきた。この土壌も腐植酸はP型で、腐植酸/フルボ酸比は褐色森林土並みに低い。無機部分の示すその他の性質は、アロフェン質の黒ぼく土と共通である。

農耕地分類では淡色黒ぼく土となるが、断面9のような淡色黒ぼく土とは質的に異なると考えられる。Soil Taxonomyではこの種の土壌に対しFulvudands(フルボ酸が優勢なUdandsの意)を設けることにした。加藤(1984)はこの種の土壌に「森林黒ぼく土」を提案した。

[断面13] 台地の黒ぼく水田土壌

長野県松本盆地の台地上の黒ぼく水田。台地、山麓斜面の黒ぼく地帯に開いた水田はわが国ではかなり広い。そこでみられる特徴の一つは鉄・マンガンの集積層の発達で、鉄・マンガンの垂直分布からそのことが読みとれる。台地の黒ぼく土は漏水気味なので、透水抑制のため耕盤層が形成される。作土直下の容積重の増大、透水性の低下がそれを示している。また灌漑の結果、塩基状態の改善がみられる。

水成土壌分類国際委員会 (ICOMAQ) では、灌漑水湿性 (anthraquic) の土壌に対し、地下水湿性と区別し新たな分類単位を設ける方向で検討が進められている。

[断面14] 谷地の多湿黒ぼく土

火山灰台地を刻む谷地の地下水湿性な黒ぼく土。管状斑鉄の優勢な断面形態、物理的熟成度の低さ、遊離鉄の垂直分布よりみて、地下水の影響下で発達した排水不良の黒ぼく土である。

農耕地土壌分類では、本断面も台地上の黒ぼく水田も「斑紋あり」を共通項として、ともに多湿黒ぼく土に分類される。それは排水を要する谷地の湿田と、逆に透水抑制を要する台地の乾田とを同居させることになる。

[断面15] 黒ぼくグライ土

栃木県の火山灰台地を刻む谷地の黒ぼくグライ土。全層ジピリジル反応即時鮮明で、湧水面は52cm付近にある。リン酸吸収係数、容積重、腐植酸の型いずれも黒ぼく土の特徴を具えている。

狭い谷地などにみられ、台地上の黒ぼく土の再堆積したものを主な母材とする低湿地の土壌である。

[断面16] 未熟な黒ぼく土

浅間火山の新しい噴出物に由来する土壌。未風化の火山砂礫を多く含み、風化火山灰と比べれば明かに未熟であるが、腐植集積量は表層で5%を越え、腐植酸はある亜層でA型で、リン酸吸収係数も1500を越える亜層をもつ。

未熟土と黒ぼく土との中間型である。分類上の帰属は、総合的にみて未熟土と黒ぼく土のどちらとより近親性が強いにかによる。北海道分類では、黒ぼく土の仲間とみて「未熟火山性土」とされる。Soil Taxonomyでは火山ガラスに富む粗粒質な火山灰に対する活性アルミニウム含量の緩和規定によってAndisolと分類される。

[断面17] 南九州のシラス土壌

南九州に広く分布する始良カルデラ起源の軽石流 (シラス) に由来する土壌。軽石流の噴出年代そのものは古い (22,000yrsBP) が、母材の特徴から砂質で、リン酸吸収係数も比較的 low 1400 を越えない。黒ぼく土と未熟土との中間型である。

本土壌の分布する南九州では、シラス土壌の一部は灰色で、そのため排水のよい本土壌が灰色台地土に分類されている。農耕地分類では灰色台地土を湿性、非湿性の別なく土色で一括しているためである。

IV. 3 褐色森林土および類縁土壌

農耕地土壌分類では、褐色森林土は黄褐色、黄色土は黄色、赤色土は赤・赤褐色であることによって定義される。しかし褐色森林土・黄色土・赤色土に関して土色の規定だけから意味のある区分をつくることは難しいように思われる。将来、風化の程度・粘土の活性度・鉄の結晶化の程度の違いとしてこれらの土壌を特徴づける必要があるように思われる。永塚 (1975) は遊離鉄の活性度 (Feo/Fed) と結晶化指数 [(Fed - Feo)/Fet] によって次のように三土壌群を特徴づけた。そこには黄褐色森林土の新設の提案も含まれている。

	Feo/Fed	(Fed - Feo)/Fet
褐色森林土	>0.4	<0.5
黄褐色森林土	<0.4	<0.5
赤色土	<0.4	>0.5

ここでは風化度指標として鉄の遊離の程度 (Fed/Fet)、粘土当量のCEC (CEC/100g粘土)、鉄の形態として鉄の活性度 (Feo/Fed)、結晶化指数 [(Fed - Feo)/Fet] などを掲げてあるので、赤・黄色土を含め比較された。

[断面18] 台地の褐色森林土

北海道のオホーツク海沿岸の洪積台地 (中位面) 上の土壌。緩波状地形の凸部にある。一般に塩基の洗脱が進んで酸性である。黒ぼく土の特徴をもたず、一方赤・黄色土とは土色のほかに鉄の活性度 (Feo/Fed) の高さ、同結晶化指数 [(Fed - Feo)/Fet] の低さによってはっきり区別される。CEC/粘土比から判断される粘土の活性度も赤・黄色土よりは高い。細粘土:粘土比および微細形態から粘土の下方移動は認められない。

一方洪積台地の褐色森林土は、山地や丘陵地のそれ (断面23, 24) に比べ風化が進んでいることがFed/Fetより認められる。台地の褐色森林土を山地・丘陵

地の残積性褐色森林土と分類上区別しようという提案がある(音羽, 1981)。

[断面19] 黒ぼく質表層をもつ褐色森林土

表層に火山灰の降下・混入があり、黒ぼく質の表層が発達したとみられる褐色森林土。36cmまでは黒ぼく質で、それ以下は褐色森林土的である。北海道分類では暗色表層褐色森林土とされる。農耕地分類では「表層腐植層あり」に当たるが、洪積台地の強粘質な褐色森林土に腐植質表層をもつものは設けていないので、該当する土壌統がない。

火山灰の降下は土壌の種類を選ばないから、いろいろな土壌に黒ぼく質の表層土をもつものが存在する。本資料ではこのほか、灰色台地土および褐色低地土に黒ぼく質表層をもつものを収集しているが、そのほか灰色低地土や黄色土にも存在することが知られている。

[断面20] 火山灰に由来する褐色森林土

前断面(断面19)と類似しているが、違っている点は母材が火山灰に由来することである。母材は火山灰であるが、風化の進行によって黒ぼくの特徴が失われた土壌である。ただ85cm以下の軽石風化層だけは黒ぼくの特徴を維持している。

農耕地分類では、母材が火山灰なのでこの土壌も黒ぼく土(淡色黒ぼく土)と分類されてしまう。黒ぼく土を母材という因子によらず、土壌の性質の面から定義する必要がここでも認められる。

[断面21] 下層が疑似グライ化した褐色森林土

灰色で斑紋ある下層土をもつオホーツク海沿岸の洪積台地の土壌である。灰色の下層土は、停滞水の影響によって発達したち密不透水性の土層で、地表の排水状態に影響を及ぼすので、分類上考慮することが望ましい。褐色森林土と灰色台地土との中間型である。ただし農耕地分類では、褐色森林土に斑紋をもつ湿性なタイプを設けていない。

[断面22] 粘土集積層をもつ褐色森林土

粘土集積層をもつ台地の褐色森林土。肉眼的にも下層土に粘土皮膜が認められ、また粘土含量、細粘土/全粘土比が下方へ増大し、粘土の移動・集積を示している。欧米では粘土集積層の存否を土壌の発達程度の指標として、分類の高次の段階で識別基準に取り入れている。塩基の洗脱、酸性化も進んでいる。

[断面23] 塩基に富む褐色森林土

過湿潤気候下のわが国では、褐色森林土はおおむね酸性で塩基飽和度も低い、時として山地・丘陵地の土壌に塩基に富む変種が存在する。主として母材(岩)

の特徴と風化段階の若さに原因する。

本断面は安山岩質の母岩に由来し、かつ未風化礫に富んで比較的若いために、塩基含量の高い土壌である。交換酸度Y1も低い。土壌の若さは粘土当量のCECの高さや鉄の遊離度(Fed/Fet)の低さに現われている。

[断面24] 未熟な褐色森林土

山地、丘陵地の斜面では風化土層が侵食のために失われ、風化の未熟な土壌が少なからず分布する。本土壌も丘陵急斜面にあり、50cm以下基岩(泥岩)破砕物にすこぶる富み、70cm以下は半風化基岩に移行する。風化の若さは鉄の遊離度(Fed/Fet)の低さや粘土当量のCECの高さに現われている。

IV. 4 赤・黄色土および類縁土壌

ここで扱う土壌は、農耕地分類の赤色土、黄色土、暗赤色土を含む。赤・黄色土は、すでに褐色森林土のところで述べたように単なる土色だけでなく褐色森林土よりも風化・粘土の不活性化・鉄の結晶化の進んだ土壌として位置づけるのが適当で、どういう基準でそれを特徴づけるかが今後の課題と思われる。

さらに土色の規定からはおなじ黄色土または褐色森林土に含まれても、洪積台地の土壌と低山・丘陵帯の土壌とは異なることが認められる。それは風化、土壌化の程度の違いとみてよい。北海道における台地褐色森林土の提案(音羽, 1981)も、西南日本における黄褐色森林土の提案(永塚, 1975)もそのことに根ざしており、農耕地分類の改善にさいして今後検討に値する問題である。

暗赤色土は母材の特異性を反映した土壌であるが、その概念にやや混乱がみられる。暗赤色土は「塩基性岩に由来し、塩基に富む比較的若い土壌(Eutrochrepts)」と特徴づけて再整理してはどうかと考える。

[断面25] 黄色土

静岡県三方原(中位段丘)の黄色土。強酸性で、塩基飽和度が低い。風化が進んで粘土の活性度(CEC/100g粘土)が低く、鉄の遊離度(Fed/Fet)が高い。また鉄の結晶化が進んで、鉄の活性度(Feo/Fed)が低く、結晶化指数[(Fed-Feo)/Fet]が高いことが特徴である。粘土は下方へ増加するが、薄片観察でも粘土皮膜は存在せず、細粘土:全粘土比も垂直的にほぼ一定で、粘土移動は認められない。土層は粗孔隙に乏しく、透水性も小さく、充填は密である。

[断面26] 赤色土

沖縄本島の千枚岩に由来する残積性の赤色土。CEC/

粘土比、鉄の遊離度 (Fed/Fet) から、黄色土と同様風化・粘土の不活性化が進んだ土壤であることがわかる。塩基飽和度がきわめて低く、強酸性である。鉄の活性度の低さや結晶化指数の高さは赤・黄色土の特徴である。微細形態や細粘土：全粘土比からは、粘土の移動集積は認められない。わが国では風化の進んだ土壤でもこのように粘土移動の認められない土壤が少なくない。

【断面27】 粘土集積層をもつ赤色土

北海道の高位段丘上の赤色土。洪積台地の高～中位面には、粘土移動が認められることがしばしばあり、本断面はその例。粘土含量、細粘土：全粘土比の下方への明瞭な増大とともに、微細形態から粘土皮膜の顕著な発達に認められる。粘土集積層の存否は、諸外国では識別基準として分類の高次のレベルでとりあげられている。

【断面28】 灰白化表層をもつ黄色土

沖縄でフェイチャと呼ばれる台地土壤で、灰白化した強酸性の表層土をもつのがこの黄色土の特徴。細粘土：全粘土比や微細形態などから、粘土の移動集積が認められる。灰白化表層の形成には、粘土移動のほかポドソル化と表層グライ化が関与していると推定された。

開墾に当たっては不良な灰白化表層は除去される。作物の生育を著しく阻害する強酸性の灰白化表層の存在は分類上も無視できないと思われる。

【断面29】 水田耕作下の黄色土

香川県の下位段丘の黄色土であるが、永年水田として利用され、鉄およびマンガンの集積層が発達している点がこの土壤の特徴である。マンガン集積層は多量のマンガンの集積のためやや硬化している。コバルトがマンガンと類似した行動をとることも注目される。

農耕地分類では「細粒黄色土・斑紋あり」となり、つぎのトラ斑土壤など同一に扱われるが、灌漑水湿性の本土壤と停滞水湿性のトラ斑土壤とは分類上区別されることが望ましい。

【断面30】 トラ斑層をもつ黄色土

赤色と明灰色とがモザイクをなす重粘で密な下層土（トラ斑と呼ばれる）をもつ高位段丘上の黄色土。トラ斑層の形成には粘土移動が関与しており、集積粘土で目づまりを起こした下層土で停滞水のために起こる疑似グライ化の産物がトラ斑層であるとみられる。多雨期には過湿になり、逆に雨が少ないと過早に傾きやすい。

現行の農耕地分類では「細粒黄色土・斑紋あり」となり、さきの断面のような水田耕作によって表層付近に斑紋をもつ土壤と同一に扱われる点に問題がある。

【断面31】 中国の黄棕壤（参考）

南京郊外のレス（黄土）由来の黄棕壤（黄褐色土）。北方の棕壤（褐色土）と南方の黄壤（黄色土）・紅壤（赤色土）に挟まれ、長江沿岸を中心に分布する成帯性土壤と位置づけられる。

鉄の活性度や結晶化指数からみると、永塚（1975）の黄褐色森林土に相当し、また東北、北海道の洪積台地の褐色森林土にも近い。わが国の土壤との重要な違いは、粘土移動を示す粘土皮膜が明瞭に発達していること、微酸性～弱アルカリ性で陽イオン交換率は塩基に過飽和なことである。

【断面32】 蛇紋岩に由来する暗赤色土

蛇紋岩に由来する本土壤は暗赤色土の一つの典型。その名のように暗赤色で、pH (H₂O) は中性に近く、交換性塩基も飽和に近い。交換性マグネシウムが卓越することは蛇紋岩に由来する暗赤色土の特徴である。遊離のマンガンが極めて多く、脱マンガン（過酸化水素）処理で土色が明るくなることから、遊離のマンガンが暗色を与えている主因とされる。

【断面33】 石灰岩に由来する暗赤色土

沖縄本島の琉球石灰岩に由来する暗赤色土。母岩の特徴を反映して、塩基飽和度は60～80%と高い。サトウキビのおもな栽培地帯となっている。

農耕地分類は解説と検索部分とで暗赤色土の定義に違いがある。検索表によれば、石灰岩由来の土壤のうち弱アルカリ性のものだけが暗赤色土に分類され、弱酸性の本土壤は赤色土とされる。塩基飽和度の高いこの土壤を、好酸性のパイナップル地帯となっている赤色土と同じ仲間に入れてよいか疑問である。解説にあるように、石灰岩由来の土壤のうち強酸性のものを除けば暗赤色土に含めてよいのではなかろうか。

【断面34】 石灰岩基岩の浅い暗赤色土

石灰岩の基岩が浅い位置（40cm付近）に現われる暗赤色土。風化土層はアルカリ性で、塩基飽和度は100を越えている。岩屑性（lithic）亜群のような分類単位が望ましいと思われる。

脱マンガン処理によって土色は明るい褐色に変わるので、やや暗色の色調は多量の遊離マンガンに原因するとみられる。ただし石灰岩に由来する土壤の色は、暗赤色（色相が5 YRかそれより赤く、明度・彩度4以下）だけでなく、赤褐色・黄褐色・赤色のことが多

い。

〔断面35〕 熱水性の暗赤色土

後マグマ期の高高温高圧下の熱水風化により生成したとされる暗赤色の土壌。陸上風化による土壌と異なり、X線回折で顕著なヘマタイトの反射を示し、暗い赤色はヘマタイトに原因するとみられる。典型的な暗赤色土と違って塩基の洗脱も進んでいる。佐賀県松浦台地（オンジャク）にひろく、香川県星島・五色台、大阪府芝山などにも存在が知られ、火山国に特有の土壌とみられる。

本土壌は暗赤色土の中心概念とは成因が異なり、何らかの形で識別することが望ましい。識別基準としてはヘマタイトの存否が有望である。林試分類では暗赤色土の中に火山系暗赤色土を設けている。

〔断面36〕 花こう岩に由来するマサ土壌

マサと呼ばれる砂礫質な花こう岩風化土壌がとくに瀬戸内地帯に広い。母岩の特徴から2mm以上の細礫が50%近くを占め、有機物含量・粘土含量・陽イオン交換容量が低く、未熟土の様相を示す。ただし鉄の活性度、同結晶化指数は永塚（1975）の黄褐色森林土の領域にあり、未熟土の様相は母岩の特徴に由来し、風化が未熟なためではない。

この土壌は岩盤が現われないが、農耕地分類では定義の不備から岩屑土となる。なぜなら岩屑土の分類基準では礫層・砂礫層・盤層・岩盤のどれがあってもよい規定になっているためである。この土壌は未熟土と黄色土との中間型と思われるが、どちらに分類するのが適切かは土壌の挙動が総合的にみてどちらに近いかによる。未熟土とする場合は、いまの農耕地分類では砂丘未熟土しかないので「残積性未熟土」のような分類単位を設ける必要がある。

〔断面37〕 熱帯のオキシソル（参考）

カンボジアの玄武岩台地上のオキシソル。垂直的に一様に暗赤色を呈し層位分化がはっきりしない。粘土鉱物はほとんどが不活性なカオリナイトで、粘土当量のCECは13meq./100g以下と低い（わが国の赤黄色土は20～30付近）。砂大のアグリゲート（擬砂）に富み、通常の粒径分析では60～70%が砂画分にカウントされるが、これらは超音波処理でほとんど分散してしまう。塩基の洗脱が進み、強酸性で、塩基飽和度は10%以下である。遊離鉄含量が高く、X線回折によりヘマタイトがはっきり検出される。

IV. 5 湿性台地土壌および類縁土壌

農耕地分類の現行の規定では、灰色台地土は湿性条件下で灰色化した土壌を主とするが、そのほかに「母材に由来する灰色土壌も含む」とされる。つまり湿性の土壌と非湿性の土壌とが、色の共通性だけから一括されている。区分を意味のあるものとするには、灰色台地土は湿性のため灰色化した台地土壌に限定すべきであろう。農耕地分類の「灰色台地土」には、マサ、シラス、ジャーガルなどの母材の色に由来する非湿性灰色土壌を多く含んでいる。

〔断面38〕 暗色の表層土をもつ灰色台地土

北海道雄武町の中位段丘上の灰色台地土。次表層以下に灰色台地土の特徴がよくみられる。形態的には次表層に構造がよく発達し、構造面を中心に広がる明灰色と構造体内部の黄褐色～赤褐色の斑紋とがモザイク（大理石紋様）をなす。下層土はち密重粘で、粗孔隙に乏しく、透水性がきわめて低い。微細形態では次表層に明瞭に粘土皮膜が認められ、細粘土：粘土比が下方へ増大するなど粘土の移動・集積が明瞭である。ふつう塩基に未飽和で酸性である。

なお腐植に富む黒色の表層土をもつ点が灰色台地土の中心概念からのズレで、北海道分類では暗色表層疑似グライ土とされる。

〔断面39〕 標準的灰色台地土

よく発達した構造と大理石紋様をもつ次表層土、ち密不透水性の下層土、塩基の激しい洗脱など、標準的な灰色台地土の特徴をもつ。前断面と異なり暗色の表層土をもたず、細粘土：粘土比からみて粘土の移動は認められない。

水成土壌分類国際委員会（ICOMAQ）では、地下水湿性と停滞水湿性の土壌を区別する方向で検討が進められており、本土壌のような停滞水湿性の土壌に対しEpiaqueptsのような分類単位が設けられる可能性がある。

〔断面40〕 管状斑鉄をもつ灰色台地土

大理石紋様でなく、灰色の地色に管状の斑鉄をもつ灰色台地土。管状斑鉄はヨシなどの湿生植物の根の周りに発達したもので、発達過程では現在より強い還元状態にあったとみられる。この断面の下層土の形態は、むしろグライ土のそれに類似しており、ヨーロッパの疑似グライ土とは異なる。類似の土壌は、常総粘土層が地表から現われる茨城県南部の一部の台地にみられる。

〔断面41〕 台地のグライ土

福井県の洪積台地の、水田として利用されているグ

ライ土。洪積台地のグライ土はほとんど日本に特有のもので、主として北陸、東北、北海道に出現する。グライ化の発現には年間を通じて湿潤な気候条件、微地形(凹状地)、水田利用などが寄与しているものとみられる。

本土壌もそうであるが、台地のグライ土はジピリジル反応を呈しても灰色のことが多い。農耕地分類では、グライ台地土は青灰色と規定されているので、検索のときしばしば該当する土壌統がないという問題が生ずる。

〔断面42〕 泥炭質表層をもつグライ台地土

北海道雄武町の中位段丘上の凹状地に発達したグライ台地土。冷涼過湿のため植物遺体が分解されず、表面に厚く堆積していることが特徴である。

〔断面43〕 棚田地帯の灰色台地土

「田毎の月」と呼ばれる、長野県埴埴山麓の階段状水田の灰色台地土。この土壌の灰色化は水田利用と関係しているとみられる。限られた水で稲作期間中湛水状態を維持するために、非稲作期間も水を貯めて乾燥・亀裂の発生を避ける工夫がされ、それが心土への還元の波及—灰色化を強めたとみられる。鉄およびマンガンの集積層が明瞭に発達していることが特徴である。

〔断面44〕 泥灰岩由来のジャーガル

沖縄の泥灰岩に由来する化学的に肥沃な土壌で、土色から灰色台地土に分類されている。母岩の泥灰岩は灰色で、土壌の灰色は母岩の色を継承したものとみられる。パーティソルがしばしば灰色であるのと同類で、水分状態や母材の特徴が風化・褐色化を妨げていると思われる。可溶性塩基がCECの数倍に達するの、水が毛管力により強く拘束され、気候的には洗滌的水分状況にありながら水の更新が妨げられていることを示唆する。

灰色台地土を湿性の台地土壌と特徴づけて、ジャーガルを灰色台地土から外し、新たに適切な分類上の位置を見つけるのが望ましい。

IV. 6 地下水湿性および非湿性の低地土壌

わが国では鴨下(1936)以来、沖積地の土壌を「低地土」として台地、山地・丘陵地の土壌から区別し、それをさらに地下水の影響の強弱によって区分している。低地というのは地形区分(土壌生成因子)であって、土壌の分類は土壌そのものの性質に基づくべきだという議論もあろう。しかし低地というのは高位の地

形面から植物に有用な成分を受取る場で、肥沃度の見地からみて低地と高位地の区分は重要な意味のある区分である(Kyuma, 1982)。生成因子でなく性質から定義しようとするSoil Taxonomyも、低地土壌の適切な区分に成功しているとは思われない。これらが土壌の性質によって適切に定義されるまでは、低地土の区分は維持するのが得策と考えられる。

地下水位の高低による低地土の分類がわが国に根づいているのは、自然条件や土壌分布の実態からみて理由のあることである。しかしその反面、わが国の低地土の分類基準は、むしろ地下水位の高低あるいは排水の良否に偏しすぎ、それ以外の重要な性質の変異、たとえば風化の程度、顕在的および潜在的硫酸酸性、物理的熟成度、黒ボクの混入などが分類に反映されない憾みがある。

〔断面45〕 標準的な褐色低地土

鬼怒川の自然堤防上の、もっとも普通の褐色低地土。全層にぶい褐色で、斑紋をもたず、地下水や灌漑水の影響は認められない。鉄の遊離度が低く、遊離鉄の活性度が高いことは、風化・鉄の遊離、遊離した鉄の結晶化がともにあまり進んでいないことを示し、彩度の低いぶい褐色の土色を説明する。褐色低地土は自然堤防や扇状地に主に分布し、したがって相対的に粗粒で、粗孔隙が多く、透水性の高い場合が多い。pHや塩基飽和度がかなり高いことは、台地土壌と比べて若い風化段階にある低地土一般の傾向である。遊離鉄、マンガン含量が垂直的に一様であることは、この土壌が地下水または灌漑水の影響を受けず、鉄・マンガンが風化遊離したその場所から動いていないことを示す。

〔断面46〕 黒ぼく質表層をもつ褐色低地土

この褐色低地土の特徴は、表面に火山灰をかぶり黒色(10YR 2/2)の表土が発達していることである。黒色の表土はリン酸吸収係数が高く、A型腐植酸をもち、活性アルミニウム含量も高い。次表層は黒ぼくの特徴をもたず、鉄の遊離度が低く、褐色低地土に特徴的なぶい褐色を呈する。

黒ぼく質の表土は、この土壌を黒ぼく土とするには薄すぎるので、分類上は褐色低地土となろう。ただ黒ぼく質表層をもつことは土地利用上重要で、細分の段階でとりあげられることが望ましい。農耕地分類では褐色低地土に黒ぼく質表層をもつ分類単位はない。

〔断面47〕 湿性の褐色低地土

70cm以下が変動する地下水により灰色化し、斑紋を生じている褐色低地土。地下水湿性の灰色低地土への

移行型である。遊離鉄、マンガンは垂直的にはほぼ一様で、移動集積の形跡はない。

農耕地分類では、この土壌と灌漑水により表層に斑紋を生じた土壌（たとえば断面56）とが「褐色低地土・斑紋あり」として、同一に扱われる点に問題がある。

[断面48] 地下水湿性の灰色低地土

変動する地下水の影響によって次表層はオリーブ灰色となりあまり鮮明でない雲状斑鉄を生じている灰色低地土。元荒川のすぐ近くにあり、かつ土壌の粗孔隙も多いことから、河川の水位変動に直接連動して地下水が上下する条件にある。したがって季節的に変動する地下水の影響を受けて、弱い還元状態の下で灰色化したものとみられる。遊離鉄、マンガンは垂直的に一様で、移動集積は認められない。

[断面49] 地下水湿性の灰色低地土

地下水湿性の灰色低地土の普通のタイプ。前断面(断面48)が変動する地下水の影響の下で灰色化したのに対し、この土壌は長期にわたる地下水飽和の下で灰色化したとみられる。管状斑鉄は還元条件下で湿生植物の根の周りに鉄が沈澱したもので、土壌マトリックスに二価鉄イオンが存在する強い還元状態を指示し、かつてグライ層を経験した可能性が大きい。気相率はきわめて小さく、孔隙はほとんど水で占められている。遊離鉄の垂直分布は、下方のグライ層から二価鉄が上昇し、上部の灰色土層で管状斑鉄として酸化沈澱したことを示唆する。

本断面と断面48とは地下水湿性の強度に明らかな違いがあり、これらの分類上の識別は今後の課題である。

[断面50] グライ土

福井県九頭竜川下流デルタ地帯のグライ土。26cm以下からジピリジル反応即時鮮明なグライ層となる。下層土が硬度が小さく軟らかいこと、物理的熟成が進んでいない（ n -値が大きい）こと、気相率が小さく液相率が固相率を上まわることなどはグライ土の特徴である。

電気伝導度（EC）が低く、過酸化水素処理pHが高いことは、海水の影響がなく、硫酸酸性の素質もないことをそれぞれ示す。第三層の炭酸第一鉄は、グライ土に時としてみられ、とくに日本海側の低地に多い。

[断面51] 厚い灰色土層をもつグライ土

60cmの厚さの灰色土層をもち、その下にグライ層が現われる低地土壌。グライ土と地下水湿性の灰色低地土との中間型である。

農耕地分類では（弱）グライ土、北海道分類では下

層グライ灰色低地土に分類される。農耕地分類では80cm以内にグライ層の上端が現われればグライ土となり、グライ層の上限が深すぎはしないかという議論がある。

[断面52] 干拓地の未熟成なグライ土

長崎県諫早干拓地のグライ土であるが、この土壌の特徴は、干拓後日が浅いため全層硬度が小さく n -値が高いなど物理的熟成が進まず、またECが高く除塩が不十分なことである。ただし硫酸酸性は示さず、またその潜在的素質もない。

地耐力のない未熟成の土壌では農業機械の導入が制限されるし、高い塩類濃度も作物生育への悪影響が無視できない。海成干拓地の広いわが国で、物理的熟成度や塩類濃度のグライ土の細分基準への導入は検討に値する。

[断面53] 酸性硫酸塩質のグライ土

海成干拓地では干陸過程でパイライト FeS_2 が酸化され、強い硫酸酸性を示すことがしばしばある。本断面は島根県中海の干拓地で、ヨシの蒸発散能を利用して乾燥酸化を促進しており、表層は酸化が進んで強酸性に変わっている。下層土も過酸化水素処理pHは低く、酸化すれば強酸性となる素質をもっている。下層土は n -値・容積重および電気伝導度などから、物理的熟成や除塩が進んでいないことがわかる。

農耕地分類では、細粒強グライ土として河成沖積地の土壌と一緒にされ、硫酸酸性という重要な性質は分類上考慮されない。

[断面54] 硫酸酸性の素質をもつグライ土

干拓後まだ三年目の福井県邑知潟干拓地の土壌。生土のpHは高く、硫酸酸性はまだ顕在化していないが、過酸化水素処理pHから乾燥過程で強酸性になる素質をもっていることがわかる。干拓後まだ日が浅いため、物理的に未熟成で、かつ電気伝導度よりみて塩類濃度が高い。

硫酸酸性の潜在的素質をもつグライ土は、Soil TaxonomyではSulfaquentsとして分類される。農耕地分類では還元型の細粒強グライ土と分類されるが、それでは硫酸酸性への必要な対策が導かれない。

[断面55] 黒ぼく質のグライ土

千葉県小櫃川の沖積地のグライ土。表面から70cmまで黒色で腐植含量が高く、リン酸吸収係数も比較的高く、もっとも黒い亜層で腐植酸はA型である。周辺火山灰台地からの黒ぼくの混入が明かである。

ただしリン酸吸収係数も1500をやや超える程度で、非火山性物質の混入が多いと認められる。リン酸保持

能、活性アルミニウム含量ともに低いため、Soil TaxonomyによればAndisolsの定義を満足しない。黒ぼくグライ土とグライ土の中間型といえる。

IV. 7 灌漑水湿性の低地土壌

グライ土や地下水湿性の灰色低地土のように元来地下水水位の高い低地土壌の場合には、水田として利用しても土壌に本質的な変化は起きない。しかし地下水水位の低い土壌に水を引き水田耕作を行う場合は、元来酸化的な表層に水飽和と還元（逆グライ化）および還元可溶化物質の溶脱と集積など、水田に特有の変化が起こる。水田に特有のこうした性質を土壌分類でも取り上げようという動きが国の内外で起きている（ペドロジスト懇談会 1986；ICOMAQ, 1988）。

現行の農耕地分類では灌漑水湿性と地下水湿性の土壌とが、土色と「斑紋あり」という共通点だけで分類上一緒にされ、結果的に排水のよい土壌と悪い土壌とが識別されないようになっている。

【断面56】 灌漑水湿性の褐色低地土

断面45の褐色低地土に隣接する水田土壌。水田にする前は断面45のように垂直的に一様に褐色であったと考えられる。水田耕作下で起きた変化の主要なものを列挙すれば以下のようである。

- 1) 表面から40cm付近までの灰色化と斑紋の形成および40cm以下の土層の灰色斑の形成。
- 2) 遊離鉄、マンガンの溶脱と集積。
- 3) 次表層の圧密と透水性の低下（耕盤の発達）。

これらは排水のよい水田に特有の、灌漑水の影響のもとで発達した性質である。

この土壌は農耕地分類では「褐色低地土・斑紋あり」となり、断面47のような地下水によって下層に斑紋を生じた土壌と同一に扱われる。ペドロジスト分類ではこの土壌を「集積水田土」として褐色低地土から分離した。さらにICOMAQ（水成土壌分類国際委員会）では、灌漑水湿性（anthraquic）の特徴を定義して分類に取り入れることを検討中である。

【断面57】 灌漑水湿性の砂礫質水田土壌

旧河床の砂礫質で排水の過良な水田土壌。鉄、マンガンの集積層が顕著に発達していることが特徴。マンガンは壤～粘質な表土から砂礫層に移り変わるところで砂礫を被覆して沈澱している。コバルトがマンガンと類似の挙動をすることも注目される。

農耕地分類では砂礫質の下層土の土色から「礫質灰色低地土」となるが、下層土の灰色は砂の色であって

水成作用によるものではない。溶脱したマンガンが砂礫層の最上部で定量的に沈澱していることは、砂礫層が周年酸化的であることを示す。したがって水管理、肥培管理上は断面56と類似している。ペドロジスト分類では「集積水田土」となる。

【断面58】 漂白化表層をもつ砂質水田土壌

この土壌の特徴は鉄、マンガンの集積層がよく発達していることに加え、老朽化の特徴を具えていることである。すなわち作土と第2層は斑鉄がないか、あっても不鮮明で、遊離鉄にきわめて乏しい。元来鉄に乏しい花こう岩や砂岩地帯を集水域とする沖積地に発達しやすい。本土壌の母材も飛驒山地の花こう岩に由来する。農耕地分類では灰色低地土となるが、前断面と同様、マンガン集積層の下方の灰色は石英砂そのものの色で、水成作用による還元状態を示すものではない。

水田の老朽化の徴候を重視した山崎（1960）は、この種の土壌をA1・a型（遊離鉄に乏しく斑鉄のない作土と第2層をもつタイプ）として独立させた。ペドロジスト分類では集積水田土の漂白化亜群とされる。利用改良対策とよく対応することが分類に求められる重要な機能であり、老朽化の特徴を何らかの形で分類に反映させることが望ましい。

【断面59】 褐色の下層土をもつ灰色低地土

この土壌は、灌漑水による灰色化が表面から70cm付近の深さまで及び、その下方は褐色の下層土が現われる。鉄の集積は第3層に起きているが、マンガンはさらに下降して灰色土層と褐色の下層土との移行部に集積している。灌漑水による上から下への灰色化の進行を示すよい事例である。

農耕地分類では、もっぱら地下水湿性による灰色化を想定しているため、褐色の下層土をもつような灰色低地土の存在を予想していない。ペドロジスト分類では、灌漑水による灰色化が50cm以下まで及んでいるので灰色化水田土となり、その下層褐色亜群とされる。

【断面60】 灌漑水湿性の灰色低地土

この土壌の特徴は灌漑水により下層土まで灰色化していることである。この土壌に隣接する畑土壌は褐色低地土であるから、下層土の灰色化は灌漑水による還元過程が深くまで及んだためとみてよい。灌漑水により灰色化した土壌の特徴として、湛水期の還元と落水期の乾燥収縮の繰返しのもとで構造（塊～柱状）がよく発達し、下層土の圧密と透水性の低下はより深くまで及んでいる。構造体内部は雲状斑鉄に富む。鉄集積層の発達は認められるが、褐色の下層土をもつ水田は

ど顕著でなく、マンガンの集積は認められない。

農耕地分類では地下水湿性の土壌(たとえば断面49)とともに灰色低地土とされるが、灰色という土色だけから地下水湿性と灌漑水湿性を一括りにするのは適切ではない。ペドロジスト分類では灌漑水湿性の灰色化土壌を「灰色化水田土」として、地下水湿性の灰色低地土から分離した。

【断面61】 漂白化表層をもつ灌漑水湿性の灰色低地土

この土壌の特徴は灌漑水による灰色化が深くまで及んでいることと共に、表層が老朽化の兆候を示すことである。母材は集水域の和泉砂岩に由来する。斑鉄がなく遊離鉄に乏しい表層土と、雲状斑鉄に富み構造がよく発達した灰色のち密な下層土をもつ。

山崎(1960)のA1・a型、ペドロジスト分類の灰色化水田土の漂白化亜群に相当する。

【断面62】 逆グライ層をもつ水田土壌

作土の直下に厚い逆グライ層(懸垂水グライ層)をもつことがこの土壌の特徴である。逆グライ層はふつう落水期間中も維持される。逆グライ層の下方は鉄、マンガンの集積層が続き、断面の形成に灌漑水の影響が支配的なことを示す。逆グライ層を飽和している懸垂水は毛管力によって保持されている水であり、停滞水が一般に下方の不透過層の上に貯留している自由水(重力水)であるのと異なる。

近年生ワラの施用や基盤整備による下層土の圧密などが、グライ化の作土下方への波及を強めているようにみえる。「異常穂」といわれるイネの不稔現象は、逆グライ層をもつ水田に起きやすいとされる。また水田汎用化適性を考えるさいにも、逆グライ層の有無は重要な要因である。

この土壌は松井(1964)が「停滞水型水田土壌」、筆者(三土, 1974)が「停滞水グライ低地水田土」と呼んだものに相当する。農耕地分類ではこの種の土壌に対する適切な位置づけが見当たらない。

【断面63】 中国長江沿岸の灰色低地土(参考)

中国の穀倉地帯長江沿岸の水田地帯の土壌の一般的なタイプ。よく発達した構造と雲状斑鉄で特徴づけられる灰色の下層土は、わが国の灌漑水湿性の灰色低地土の下層土によく似ている。わが国との顕著な相違点は、鉄・マンガンの集積層をもたないことで、長江沿岸の水田土壌一般の特徴である。そればかりかこの断面の第3層がそうであるように、わが国の水田なら鉄集積層となるべき部位が、逆に明灰色で鉄・マンガン

含量が断面内で最小の水成漂白層(hydromorphous bleached horizon)となっていることが少なくない。

中国ではこの種の土壌を「水耕潮湿土」亜綱、「水稻土」土類とし、高次のカテゴリで独立させている。水稻土を定義する特徴次表層は、水耕定積層(hydragric horizon)と呼ばれる鉄・マンガン集積層で、粘土・シルト・塩基の集積をも伴っている(土壌系統分類基金課題組, 1987)とされる。ただし水耕定積層の定義からは、それが鉄・マンガン集積層とは認めにくく、灌漑水によって灰色化した下層土を集積層と誤認している可能性がある。

IV. 8 泥炭土、黒泥土および類縁土壌

農耕地土壌分類の泥炭土群は中間カテゴリを経ずに直接いくつかの土壌統に分かれる。泥炭構成植物あるいは分解程度などを基準として中間的カテゴリを設けることは検討に値いすると思われる。

有機質土層には泥炭層と黒泥層があるが、従来とくに黒泥層と黒ボクの再堆積物との識別に混乱がみられた。比較的最近まで黒泥層の定義に黒ボクの再堆積物を排除する規定がなく、母材の主観的判断以外に拠る所がなかったためである。そのため従来黒ぼく土の再堆積物を黒泥土と誤認している場合が少なくないと思われる。また黒泥層の有機物含量の下限10%が、有機質土壌としては低すぎないかという疑問もある。

【断面64】 低位泥炭土

北海道サロベツ野原のヨシの遺体を主とする低位泥炭土。有機質土壌の特徴として、有機物含量が高く(60~80%)、固相率が低く(9~13%)、容積重が小さい(0.16~0.23 g/cm³)。腐植酸がもっとも未熟なRp型であることも泥炭土の特徴である。塩基飽和度が低く強酸性であることは、過湿潤気候下のわが国の泥炭土の一般的傾向である。

農耕地分類では、低位泥炭を主体とする泥炭土(長富統)となる。ただし低位泥炭土という中間的分類単位はない。北海道分類では低位泥炭土、有機物の分解度で大別するSoil Taxonomyでは、30~90cmの部位(subsurface tier)のピロリン酸ナトリウムテストから分解中度のHemistと判定される。

【断面65】 高位泥炭土

北海道石狩平野の、ミズゴケの遺体を主とする高位泥炭土。低位泥炭土(断面64)よりもさらに有機物含量が高く(90%以上)、固相率(8%前後)および容積重(ほぼ0.1 g/cm³)が低い。有機物もC:N比が高

く分解未熟なことを示し、ピロリン酸ナトリウムテストからは最も分類未熟なファイブリック物質と判定される。

農耕地分類では高位泥炭よりなる泥炭土(美唄統)、北海道分類では高位泥炭土、Soil Taxonomyでは分解の進まないファイブリック物質より成るのでFibristと分類される。

[断面66] 泥炭土と黒ぼく土の中間型

火山灰台地を刻む谷地の有機質土壌。地表から54cmまではリン酸保持能や活性アルミニウム含量が高く、黒ぼく質である。周辺台地からの黒ぼくの再堆積が推定される。一方26cm以下は泥炭を含む有機質土層であるが、リン酸保持能や活性アルミニウム含量もやや高く、黒ぼくの混入が推定される。腐植酸もB型で、黒ぼくと泥炭にそれぞれ特徴的なA型とRp型とが混りあったことをうかがわせる。

この土壌では26~54cmの部分が、黒ぼく質であると同時に有機質で、そのどちらかを優先させるかで分類は変わってくる。農耕地分類では黒ぼく質を優先させて黒ぼくグライ土となる。Soil Taxonomyも黒ぼく質が優先されてHaplaquandとされる。

[断面67] 黒泥土(参考)

カナダ・Wellingtonの黒泥土の典型的事例と思われるもの。土色は漆黒色で、繊維含量やピロリン酸ナトリウムテストも分解の最も進んだサブリック物質(黒泥質)であることを示す。交換性塩基含量は200 meq./100 g に近くpHも中性付近で、また乾燥して地下水が低下する夏をもち、微生物活動に恵まれた条件下で腐植化が進んだとみられる。

農耕地分類の黒泥土、Soil TaxonomyのSapristにあたる。

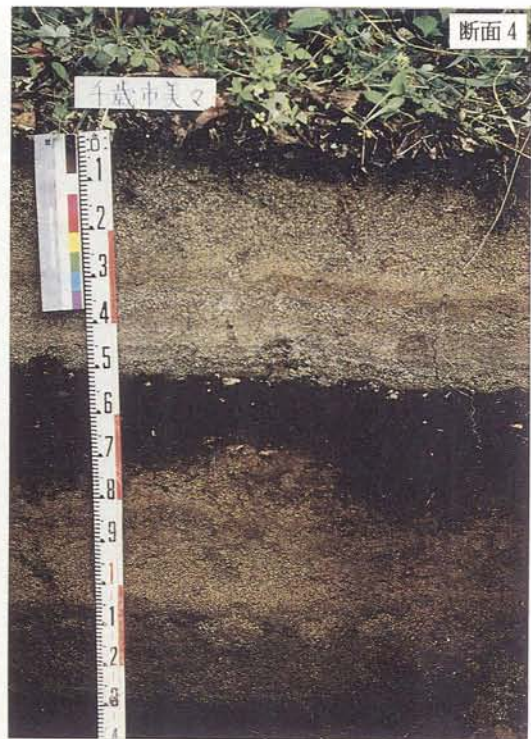
V. 引用文献

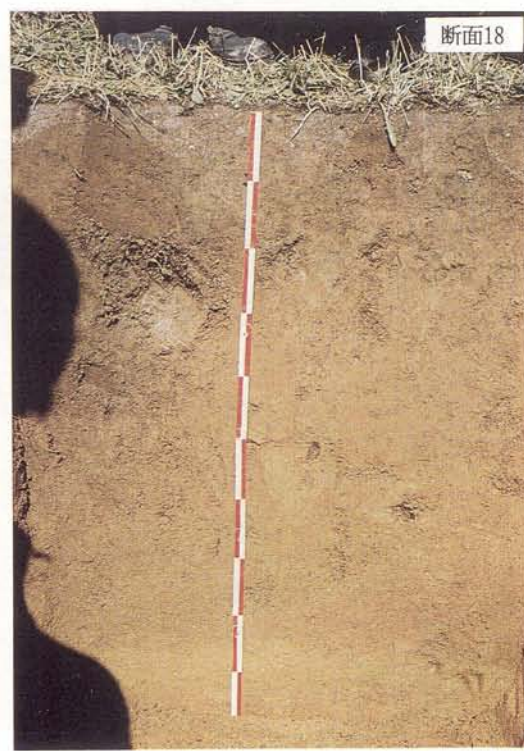
- 天野洋司・佐々木竜男・音羽道三(1977): 上川支庁土壌調査報告, 北農試土調報, 23編, 198p.
- Blakemore, L. C. (1978): Exchange complex dominated by amorphous materials (ECDAM), typed manuscript, 2pp.
- Canada Soil Survey Committee (1978): The Canadian system of soil classification, Can. Dept. Agric. Pub. 1646, 164pp.
- 土壌養分測定法委員会(編)(1970): 土壌養分分析法, p. 108-109, 養賢堂.
- FAO/Unesco (1988): World Soil Map-Revised Legend-, World soil resources report, No.60, Rome.
- 福士定雄・湯村義雄(1969): 富士および八ヶ岳山麓の火山灰土壌における盤層の性状とその強度の原因について, 農技研報, B20, 1~75.
- 浜崎忠雄(1976): 水成土壌における水の動態とその土壌生成的役割について-小櫃川流域の例-(第一報), 土肥誌, 47, 432~439.
- 北海道土壌分類委員会(1979): 北海道の農牧地土壌分類, 第二次案, 北農試研究資料, No.17, 89p.
- 北海道開発局(1972): 重粘土-その分布と特性-, 特殊土壌農地化資料1, 37p.
- ICOMAQ(1988): Circular Letter, No.8., 6p.
- 鴨下 寛(1936): 青森県津軽平野の土壌型について, 農事試報, 3, 401.
- 加藤芳朗(1970): 東海地方の「黒ボク」土壌の H_2O_2 -脱鉄-タム逐次処理によるリン酸吸収係数の変化について, 土肥誌, 41, 218~224.
- 加藤芳朗(1984): 日本の土壌の統一的分類・命名の諸問題, 黒ボク土および類縁土壌, ペドロジスト, 28, 164~175.
- 川口桂三郎・松尾嘉郎(1954): 土壌中の遊離鉄の定量法, 土肥誌, 25, 31~35.
- 熊田恭一(1977): 土壌有機物の化学, 学会出版センター, 220p.
- Kyuma, K. (1982): Capability Consideration for Tropical Soils, International Symposium on Distribution, Characteristics and Utilization of Problem Soils, Trop. Agric. Res. Ser. No.15, 105-117.
- 松井 健(1964): 下北半島の土壌地理学的研究, 135 p., 青森県.
- 松坂泰明・音羽道三・山田 裕・浜崎忠雄(1971): 沖縄本島・久米島の土壌の分類について, 農技研報, B22, 305~404.
- Mehra, O. P. and Jackson, M. L. (1960): Iron Oxide Removal from Soils and Clays by a Dithionite-Citrate System Buffered with Sodium Bicarbonate, Clays and Clay Minerals, 7, 317~327.
- 三土正則・小山正忠・河井完示・音羽道三・田村英二(1965): 浅間牧場付近の火山灰土壌の生成的考察, 農技研報, B15, 245~264.
- 三土正則(1970): 火山性クロボク土(Andosols)

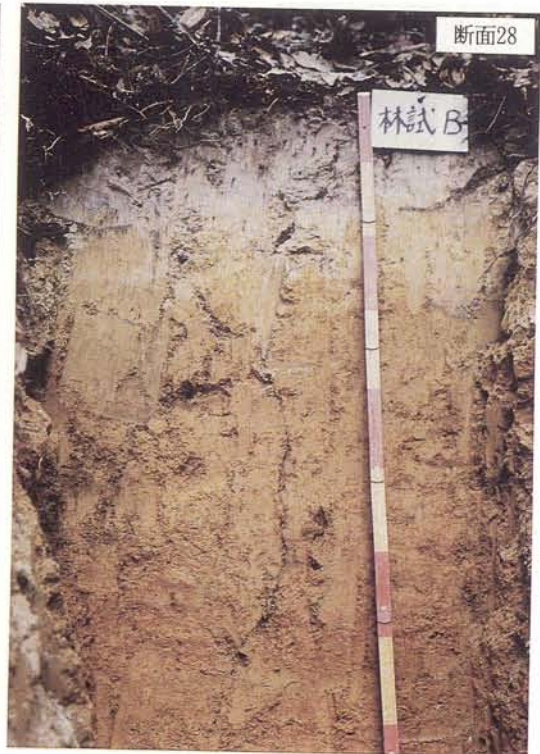
- に由来する水田土壌の特徴について, 土肥誌, **41**, 307~313.
- 三土正則 (1972): 東播台地のトラ斑土壌, ペドロジスト, **16**, 40~48.
- 三土正則 (1974): 低地水田土壌の生成的特徴とその土壌分類への意義, 農技研報, **B25**, 29~115.
- 三土正則・山田 裕・加藤好武 (1977): 沖繩本島に分布するフェイチャ (灰白色赤黄色土) の生成について, ペドロジスト, **21**, 111~122.
- 三土正則 (1984): カナダの黒泥土の一分析例, ペドロジスト, **28**, 38~41.
- 宮沢数雄 (1966): 火山灰土壌 (アンド土壌) の粘土鉱物組成に関する研究, 農技研報, **B17**, 1~100.
- 文部省総合研究班 (代表小島道也) (1974・75): マイクロペドロジーの立場よりする土壌調査, 土壌断面形態・分析資料.
- 村上英行 (1961): 過酸化水素による干拓地土壌中の可酸化イオウの半定量法, 土肥誌, **32**, 276~279.
- 長崎県総合農林センター (1971): 長崎県南部地域総合開発計画, 委託調査成績書, No. 2.
- 永塚鎮男 (1975) 西南日本の黄褐色森林土および赤色土の生成と分類に関する研究, 農技研報, **B26**, 133~257.
- 南京土壌研究所土壌系統分類基金課題組 (1987): 中国土壌系統分類 (二編), 土壌学進展, 土壌系統分類研究会特刊, 69~104.
- 農技研土壌第三科 (1964): 本邦各種火山灰土壌の記載並びに分析, 86p.
- 農技研土壌第三科 (1983): 農耕地土壌の分類—土壌統の設定基準および土壌統一覧表—, 第二次案改訂版, 75p.
- 農技研土壌第二, 三科 (1969): 重粘土地帯水田の土層改良と用排水組織に関する研究, 「重粘土」資料No. 1, 124p.
- 農技研土壌第二, 三科 (1971): 重粘土地帯水田の土層改良と用排水組織に関する研究, 「重粘土」資料No. 3, 76p.
- Soils, Academia Sinica (1980): A Scientific Guidebook to Soil Tour in Tai Lake Region, 34p.
- 音羽道三 (1967): 水田土壌のA, B, C層位命名法について, 農技研報, **B18**, 1~48.
- 音羽道三・佐々木竜男・富岡悦郎・片山雅弘・天野洋司 (1978): 空知支庁土壌調査報告, 北農試土調報, 24編, 292p.
- 音羽道三 (1981): 我が国の体系的土壌分類に関する研究, 北農試研報, **130**, 21~98.
- ペドロジスト懇談会 (1979): 第26回野外見学旅行案内「南空知の土壌」, 29p.
- ペドロジスト懇談会土壌分類命名委員会 (1986): 日本の統一土壌分類体系 (第一次案), ペドロジスト, **30**, 123~139.
- Pons, L. J. and Zonneveld, I. S. (1965): Soil Ripening and Soil Classification, Initial Soil Formation in Alluvial Deposits and a Classification of the Resulting Soils, Intern. Inst. Land Reclamation and Improvement, Pub. 13, Wageningen, the Netherlands, 128p.
- 林業試験場七じょう部 (1975): 林野土壌の分類, 林試研報, **280**, 1~28.
- Schwertmann, U. (1964): Differentierung der Eisenoxide des Bodens durch Extraktion mit Ammonium-Oxalat-Lösung, Z. Pflanzenernähr, Düng. Bodenk., **105**, 194~202.
- Soil Survey Staff (1990): Keys to Soil Taxonomy, SMSS Technical Monograph No.19, SMSS, AID, USDA, 422p.
- 富岡悦郎・音羽道三 (1973): 宗谷支庁管内土壌調査報告, 北農試土調報, 22編, 154p.
- 富岡悦郎・天野洋司 (1978): 北海道北東部における土壌塩基の状態, 第一報, 北農試研報, 121.
- 山田 裕・本村 悟・松坂泰明・加藤好武 (1973): 石垣島および与那国島の農耕地の土壌調査と分類, 農技研報, **B24**, 265~365.
- 山崎欣多 (1960): 水田土壌の生成論的分類に関する研究, 富山農試報, 特1, 98p.

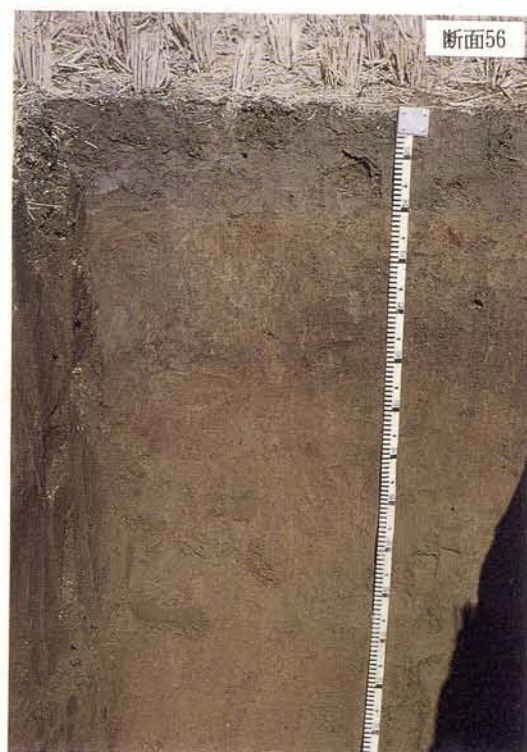
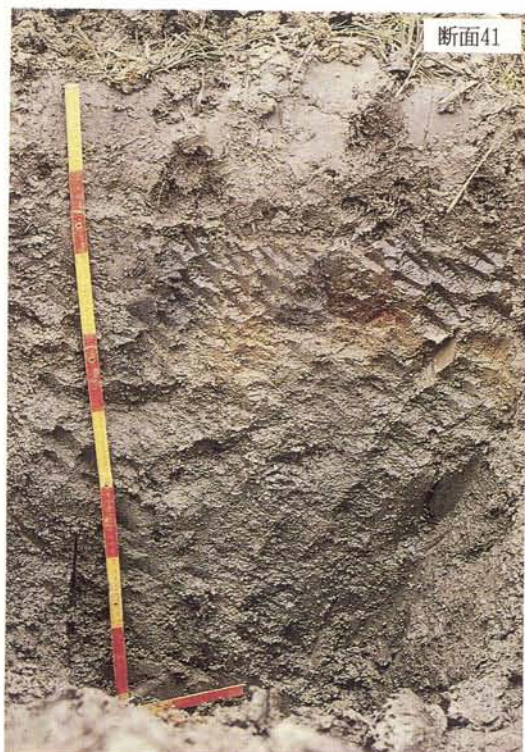
VI. カラー土壌断面写真

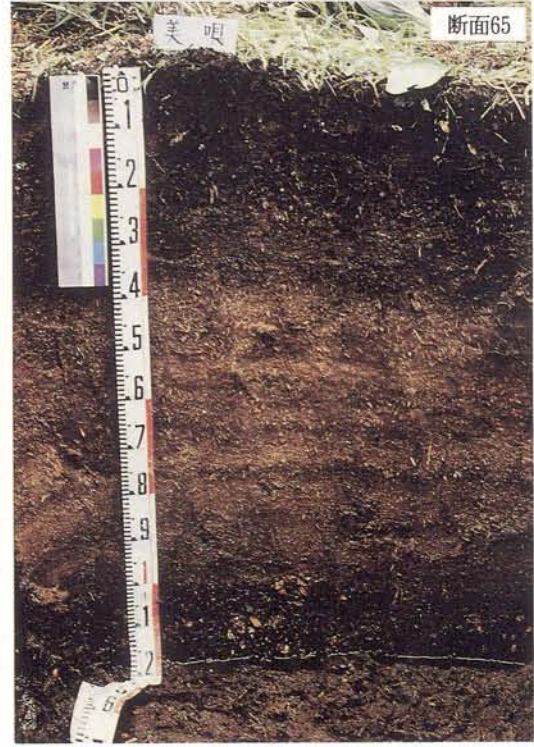
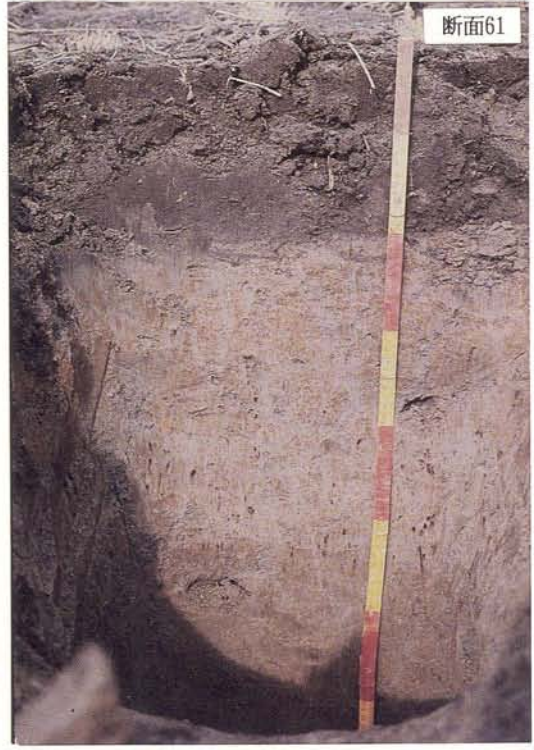
- 断面1 砂丘未熟土
- 断面4 埋没黒ぼく土をもつ火山放出物未熟土
- 断面6 サング海砂よりなる未熟土
- 断面8 非アロフェン質の黒ぼく土
- 断面10 厚い腐植質表層をもつ非アロフェン質の黒ぼく土
- 断面13 台地の黒ぼく水田土壌
- 断面16 未熟な黒ぼく土
- 断面18 台地の褐色森林土
- 断面24 未熟な褐色森林土
- 断面25 黄色土
- 断面26 赤色土
- 断面28 灰白化表層をもつ黄色土
- 断面29 水田耕作下の黄色土
- 断面32 蛇紋岩に由来する暗赤色土
- 断面35 熱水性の暗赤色土
- 断面38 暗色の表層土をもつ灰色台地土
- 断面41 台地のグライ土
- 断面49 地下水湿性の灰色低地土
- 断面53 酸性硫酸塩質のグライ土
- 断面56 灌漑水湿性の褐色低地土
- 断面59 褐色の下層土をもつ灰色低地土
- 断面61 漂白化表層をもつ灌漑水湿性の灰色低地土
- 断面62 逆グライ層をもつ水田土壌
- 断面65 高位泥炭土











MISCELLANEOUS PUBLICATION OF THE NATIONAL
INSTITUTE OF AGRO-ENVIRONMENTAL SCIENCES

No. 12

EDITORIAL BOARD

Chairman

Akihiko HAYAMI Director General

Editors

Yoshio TAMAKI Director, Planning and Liaison Office
Taketoshi UDAGAWA Environmental Research Coordinator
Fumio TODOROKI Director, Administration Department
Noboru NISHIMURA Director, Department of Environmental Management
Akira HURUHATA Director, Department of Natural Resources
Shiyohei MATHUMOTO Director, Department of Environmental Biology
Takashi SHISHIDO Director, Department of Farm Chemicals
Touru KUBOTA Head, Division of Soil Science.

農業環境技術研究所資料 第12号 平成3年2月10日印刷 平成3年2月20日発行
発行 農業環境技術研究所 〒305 茨城県つくば市観音台3-1-1 発行者 所長 速水昭彦
電話 0298-38-8186 (情報資料課編集発行係)
印刷 財団法人 農林弘済会 〒100 東京都千代田区霞ヶ関1-2-1 代表者 浅野英世

February, 1991

MISCELLANEOUS PUBLICATION
of the
NATIONAL INSTITUTE OF AGRO-ENVIRONMENTAL SCIENCES
No.12

Masanori MITHUCHI
Division of Soil Science
DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES

THE NATIONAL INSTITUTE OF AGRO-ENVIRONMENTAL SCIENCES
Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305
JAPAN