

第四纪红粘土发育的红壤基层分类 及土壤组合型式*

周明枏

(中国科学院南京土壤研究所)

摘 要

根据第四纪红粘土起源物的成因和属性及其对土壤发育特性影响的大小,在中亚热带丘陵地区可划分四个土属:(1)硅铁质残积红壤;(2)硅铁质红壤;(3)硅铁质网纹红壤;(4)硅铁质砾石红壤。

划分土种的原则方案是:(1)同土属内土体构型相同的土壤;主要根据表层肥力的量级差异划分土种;(2)土体构型不同的土壤,无论表土层的肥力状况如何,都应划分为不同土种;(3)耕种红壤土种的划分,主要视改土培肥及耕作管理措施的强度及其表现在耕作层(含亚耕层)的熟化度高低所决定。

低丘地区常见的红壤组合型式有:(1)完整迭合弱侵蚀型;(2)残留链状弱侵蚀型;(3)倒置加积强侵蚀型;(4)斑状水化平直型;(5)垄沟状强侵蚀型;(6)同源母质对称型;(7)异源母质对称型;(8)异源母质带状覆盖型;(9)环状侵蚀型。

土壤基层分类是土壤系统分类的基础。国际上对基层分类单元的划分原则、依据和标准很不相同。美国、加拿大和英国等国家^[13,14]的土壤基层分类采用土系为基本单元,以剖面性状类似、土层排列相同的一群土壤个体构成土系。苏联^[15,16]采用土种为基层分类的基本单元,按主导成土过程的发育度的差异划分。我国的土壤基层分类在解放前一直沿用美国的土系制,解放后至今沿用苏联的土种制,但划分土种的依据和标准并不相同^[1,4,9,11]。

关于低丘红壤的基层分类,作者等曾在1966年和1979年^[6,9]著文讨论,并对红壤耕垦前后的生产性状变化作过专门论述。本文以第四纪红粘土发育的红壤为例,试图阐明土属和土种分类的原则、依据和划分标准,提出红壤基层分类方案,揭示土壤个体性状变异及其微域组合分布规律。

一、土属的划分

成土母质固有的矿物学性质和理化特性,对促进和延缓成土作用的强度和速度,以及对土壤发育性状和肥力特性的影响很大,这是母质特性在成土过程中延续的表现^[8]。因

*文中理化分析数据由郑莲芬、曾璧容、范本兰同志分析。矿物鉴定结果引用蒋梅茵同志的资料。在此一并致谢。

此,正确区分母质的成因和属性类型,就能比较清楚地揭示各级分类单元间的发生学关系,这是划分土属的首要环节。

我国长江以南的亚热带低丘陵广泛分布着第四纪红色粘土发育的红壤。所谓第四纪红粘土,包括更新世各地史时期的砾石红色粘土、网纹状红色粘土和均质红色粘土^[10],都是湿热条件风化过程的产物^[5]。在我国南方不同热量带地区,红色粘土具有不同富铝化程度的特征,自南(热带)向北(亚热带),富铝化作用由强渐弱,土壤顺次发育为砖红壤、赤红壤和红壤,反映了土壤分布的地带规律。但不少文献^[6,11]却把第四纪红色粘土发育的红壤作为一个土属,而与其他母质发育的各红壤土属相并列。笔者认为,第四纪红色粘土是起源物质和成因类型不相同的气候和地质的产物,其中包括多种岩性起源物的冲积、残-坡积、冰碛和河湖相的红粘土。笔者在吉泰盆地和赣北地区调查发现,残-坡积相和冲积相红粘土发育的红壤分布面积大,范围广,尤以前者最多且集中成片。

残-坡积相红粘土分布在距主干江河较远的二至三级低丘陵阶地(图1);海拔多在100—150米;主要物质来自白垩纪和第三纪紫红色岩类的残-坡积物,经不同地史时期强烈富铝风化而成,其中均质红粘土层残存较厚,通常可达1米以上;次生草灌和马尾松覆盖度高,水土流失较轻,养分含量较丰富;平缓地段则可见成片生长良好的油茶、茶叶和果木等。

冲积相红粘土散见于主干江河及其主支流两岸的缓岗阶地,尤以河曲沿岸堆积阶地较普遍(图1)。在河床淘蚀面的高阶地,多为紫红色岩类丘岗地,因而河流两岸阶地的组成物常不一致。冲积相红粘土组成的缓岗,海拔在70—90米之间,地形割切,现代面蚀和沟蚀严重,常见网纹红土出露,植被再生能力很差。

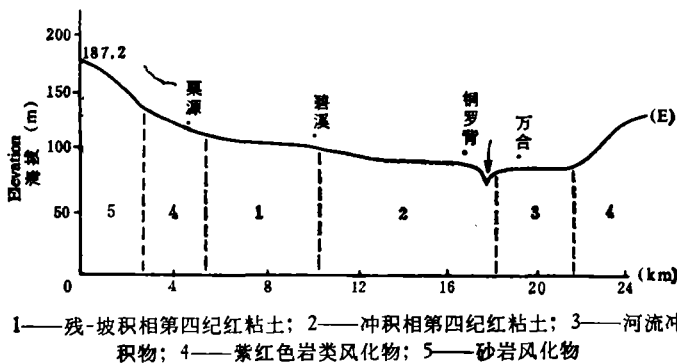


图1 第四纪红粘土分布断面(江西泰和)

Fig. 1 The section of Quaternary red clay (Taihe, Jiangxi)

两种红粘土发育的红壤,其形态特征和理化特性有明显差异(表1, 2, 3):残-坡积相和冲积相红色粘土发育的红壤胶体硅铝率分别为2.16—2.20和2.30—2.45。前者土色深红,质地粘重(中粘土),网纹发达,全铁、游离铁、全铝、活性铝、代换性铝和总酸度含量均较高,证明土壤富铝化作用的程度也高。至于残-坡积相红粘土发育的红壤土色深红(湿色7.5YR3/6,干色7.5YR4/8),除氧化铁含量高显色外,与紫红色岩类风化物本身的隐色有关。

表 1 两种红粘土发育的红壤主要土层形态特征

Table 1 Morphological features of main horizons of red earths derived from Quaternary red clay

土壤 Soils	土层 Horizons	主要形态特征 Main morphological features
残-坡积相第四纪 红粘土发育的红壤	红粘土	暗红棕(7.5YR 4/8, 干), 暗红(7.5YR 3/6, 湿), 轻粘土至中粘土(小于0.01mm占68.7%, 其中小于0.001mm占50.6%), 夹细小石英颗粒, 小块状, 潮湿
	网纹红粘土	土壤基质棕红色, 管状物灰白色, 网纹呈树枝状或粗管状, 碎稜块状结构(粒径2—5mm), 干硬
	砾石红土	土壤基质棕红色, 砾石组成分杂, 形状和大小不一, 磨圆度差
冲积相第四纪红粘 土发育的红壤	红粘土	橙色(5YR 7/8, 干), 红棕(5YR 4/8, 湿), 重壤土至轻粘土(小于0.01mm占46.4%, 其中小于0.001mm占24.4%), 小块状, 润
	网纹红粘土	土壤基质红棕色, 管状物乳白色, 网纹呈蠕虫状, 细碎核状(粒径小于2mm)结构, 干硬易散
	砾石红土	土壤基质浅红棕色, 砾石成分以石英质岩类为主, 形状和大小较一致, 光滑

据胶体的矿物学鉴定, 残-坡积相红粘土发育的红壤(0—50 厘米)中, 高岭石占 36%, 过渡性矿物(14 Å)占 20%; 冲积相者则相反, 高岭石只占 26%, 过渡性矿物占 25%。残-坡积相者含游离氧化铁较高, 为 10%; 代换量(0.5N NaOH 去除非晶状物质)偏低, 为 100 克土 24 毫克当量; 冲积相者却相反, 分别为 7% 和 100 克土 30 毫克当量。这表明两种土壤母质的矿物风化强度有差异。

原生矿物(粒径 10—15 μ)中的重矿物(比重大于 2.9)含量: 残-坡积相红粘土发育的红壤为 2.7%, 冲积相者为 1.8%, 前者高于后者。重矿物中易风化的角闪石和辉石的含量, 前者分别为 8.4% 和 1.6%, 后者为 17.3% 和 1.7%, 前者低于后者, 表明前者的风化度高于后者; 而难风化的电气石, 前者却显著高于后者, 分别为 19% 和 12%, 这同样表明前者的风化度较后者为深。这个对比说明了残-坡积相红粘土残留了较多的岩石固有特性; 也说明了现代湿热条件下的成土过程中, 残-坡积相红粘土发育的红壤中较丰富的原生矿物, 仍可继续进行分解, 故土体中潜在矿质养分较为丰富(表 3)。

上述差异除与风化物的起源及母质的成因不同有关外, 地质时期的时空因素的影响乃是主要原因。

我国南方长期处于湿热环境, 早在新构造运动以前, 就已经发育了红色风化壳^[1,2]。在整个第四纪期间, 长江以南广大地区的疏松堆积物, 红土化作用一直在继续进行, 故年代愈老的堆积物, 风化度愈深^[2]。这些风化物虽均属富铝风化产物, 但因形成的时期与条件不同, 风化度并不一致, 性状也有很大的差异^[10]。我国早期的土壤文献中^[3]所称的老红壤就是这种古沉积物高度红壤化作用的产物, 其土壤有千金坑系等; 其中度红壤化者, 则有小塘洲系和上桃阳系等红壤。总之, 第四纪红粘土物质的起源和成因对于红壤属性的影响极为深刻, 因而在红壤基层分类中有重要意义。

网纹红粘土是亚热带富铝风化物底层所具有的共同特征。该土层中红、白、黄色物质的铁的含量有明显差别, 而粘土矿物成分在不同物质起源的网纹红粘土中并无明显差别^[12]。网纹红粘土上直接发育的红壤, 物理性状不良, 养分极端贫乏, 肥力极低。砾石红

表 2 两种红粘土发育的红壤 (<0.002mm) 的化学组成 (%)
 Table 2 The chemical composition of red earths (<0.002mm) derived from Quaternary red clay (%)

土 壤 Soils	地 点 Locality	深 度 (cm) Depth	烧 失 量 Ignited losses	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ / Al ₂ O ₃	
残-坡积相第 四纪红粘土发 育的红壤	泰和县上 田公社坪 顶村	0—20	10.96	40.26	13.05	31.40	0.09	1.04	1.18	0.044	2.03	0.16	2.16	
		20—52	10.82	40.85	31.26	0.29	0.92	31.26	0.043	1.16	0.043	2.04	0.17	2.20
		52—100	10.75	40.75	31.72	0.06	1.04	31.72	0.045	1.12	0.045	2.08	0.17	2.19
冲积相第四 纪红粘土发 育的红壤	泰和县沿 溪公社文 田村	0—22	11.22	41.24	11.75	30.79	0	1.23	1.35	0.026	1.83	0.15	2.30	
		22—54	10.96	41.74	30.57	0	1.47	30.57	0.030	1.39	0.030	1.83	0.14	2.32
		54—100	10.44	42.39	29.59	0	1.12	29.59	0.025	1.56	0.025	2.06	0.18	2.45

表 3 两种红粘土发育的红壤化学性质

Table 3 The chemical characteristics of red earths derived from Quaternary red clay

土 壤 Soils	地 点 Locality	深 度 (cm) Depth	有 机 质 (%) O. M.	全 氮 (%) T. N.	全 磷 (%) T. P ₂ O ₅	全 钾 (%) T. K ₂ O	pH (H ₂ O)	代 换 量 meq/100g ±CEC	Exchangable (meq/100g土)		游 离 铁 (%) Free Fe	活 性 铝 (%) Active Al	
									酸 度 Acidity	H			
残-坡积相第 四纪红粘土发 育的红壤	泰和县上 田公社坪 顶村	0—20	2.20	0.098	0.095	1.27	4.7	11.98	6.52	0.87	5.65	4.58	0.70
		20—52	1.67	0.087	0.100	1.27	4.7	10.96	6.31	0.81	5.50	4.51	0.71
		52—100	0.36	0.038	0.130	1.26	5.1	11.16	7.24	0.66	6.58	4.51	0.59
冲积相第四 纪红粘土发 育的红壤	泰和县沿 溪公社文 田村	0—22	1.54	0.055	0.085	0.84	4.8	7.53	4.63	0.80	3.83	2.24	0.38
		22—54	1.21	0.042	0.070	0.88	5.0	7.44	4.03	1.00	3.03	2.29	0.48
		54—100	0.90	0.036	0.090	0.88	5.1	6.96	4.25	0.53	3.72	2.86	0.48

粘土多属早更新世的地质产物, 其上发育的红壤与均质红粘土和网纹红粘土发育的红壤相比, 具有砾质性强, 土壤剖面无明显发育层段的特点, 生产性能优于网纹红壤。

基于上述划分土属的原则, 本文拟对第四纪红粘土发育的红壤暂分四个土属, 并以风化物的主要属性命名, 即硅铁质残积红壤(残-坡积相红色粘土发育的红壤), 硅铁质红壤(冲积相红色粘土发育的红壤), 硅铁质网纹红壤和硅铁质砾石红壤。

二、土种的划分

划分土种的依据是: (1) 1米土体内由基本土层(有时参与特殊异质土层)层序构成的土体构型, 包括这些土层的厚度、性状和层位变化; (2) 指示性土层(即氧化红粘土层)的发育强度, 包括它的厚度、性状和层位变化; (3) 表土层(含亚表土层)肥力的量级差异, 包括它的厚度及性状变化。

研究土种, 首先应当研究它的基本土层的种类、数量和性状^[7]。第四纪红色粘土发育的红壤, 其基本土层有表土层、均质红粘土层、杂色网纹红土层和砾石红土层(砾石量大于30%)。在中亚热带的北缘地区, 还有铁锰质胶膜斑淀红土层^[6]。这些基本土层的主要形态特征(表1)和化学特性(表3, 4)有显著差异。

表4 各基本土层的养分状况(吉泰盆地荒地土壤)

Table 4 The nutrients in basic horizons (uncultivated soil in Ji-Tai Basin)

土壤 Soils	基本土层 Basic horizon	有机质 (%) O. M	全氮 (%) T. N	全磷 (%) T. P ₂ O ₅	全钾 (%) T. K ₂ O	pH (H ₂ O)	说明 Explanation
残-坡积相第四纪红粘土发育的红壤	表土层	—	—	—	—	—	(1) 采样深度 30—50厘米
	红粘土层	1.67	0.075	0.10	1.16	4.7	
	胶膜斑淀层	0.35	0.045	0.03	1.11	5.3	(2) 表土层变化大, 不单独比较
	网纹红土层	0.36	0.047	0.11	1.13	5.0	
	砾石红土层	1.17	0.037	0.10	1.13	4.9	
冲积相第四纪红粘土发育的红壤	表土层	—	—	—	—	—	(3) 红粘土层为不同地点5个样品的平均值
	红粘土层	1.21	0.055	0.07	0.87	5.0	
	胶膜斑淀层	—	—	—	—	—	
	网纹红土层	0.80	0.036	0.07	0.85	5.3	
	砾石红土层	0.76	0.062	0.04	1.23	4.8	

必须指出, 第四纪红土发育的红壤, 由于环境条件、成土历史以及物质来源不同, 其土体构型中并不同时都有上述各基本土层, 一、二个基本土层的缺失是经常的。

特殊异质土层不是红壤发育中的正常土层, 但当它参与土体构型时, 对土壤性状影响很大, 划分土种必须考虑它们的存在。第四纪红粘土发育的红壤剖面中, 可以见到铁质硬磐层、铁锰结核积聚层和白土层等特殊异质土层。

各基本土层在红壤剖面中存在的种类、数目、厚度和部位不同, 可以形成多种土体构型, 并表现不同的性态特征, 其生产性也各异。根据基本土层的层序组合, 特规定土体构型的“层位段”标准, 作为划分土种的基础。

红壤土种的层位段是在1米土体内, 除表土层外, 大体每30厘米可作为一个层位段,

亦即土种的土体构型由表土层与上部、中部和下部土层共四个层位段组成。各层位段的厚度变幅规定为 ± 15 厘米, 小于 15 厘米者不作独立的层位段, 而靠上或靠下土层归并之; 大于 45 厘米者, 作为同一基本土层的两个层位段计之。

特殊异质土层在土体构型中层位段的划分, 应视其厚度、出现部位以及对土壤发育和植物生长影响的大小而定。如小于 5 厘米的特殊异质土层出现在 0—70 厘米的剖面内, 或直接出露地表, 应在土体构型中加以区分; 出现在 60 或 70 厘米以下者则不予区分。特殊异质土层的厚度若超过 5 厘米, 也应作为异质土体构型加以区分。

红壤土种的发育度是指土体构型中各层位段的变化, 以及因外界条件的影响而引起指示性土层和表土层性状的量变。第四纪红粘土发育的红壤, 其指示性土层(氧化红粘土层)的理化特性在同土属内的变化是不明显的, 但根据土壤受地形、坡向、植被、水土流失以及人为活动的影响而引起指示性土层存在的状况发生差异时, 如红粘土层的有无、厚薄和层位段特点及其界面过渡特征等, 均可作为该土层发育度强弱的依据(表 5)。以此结合表土层肥力状况的量变(表 6), 则可综合反映土种的发育度。在正常情况下, 均质红粘土层愈厚, 其表土层的肥力就相应地提高, 所以这种红壤的发育度和肥力往往是与土体构型的变化相一致的(表 9)。

表 5 红壤指示性土层(氧化红粘土层)的发育度

Table 5 The development degree of diagnostic horizons of red earths (Oxic red clay)

发育度 Degree	指示性形态特征 Indicative morphological features
强	红粘土层厚度大于 60 厘米; 上界面不明显, 呈波状连续过渡; 亚表层发育明显
中	红粘土层厚度 30—60 厘米; 上界面明显, 平滑过渡; 亚表层发育不明显
弱	红粘土层厚度小于 30 厘米; 上界面平直, 无过渡; 无亚表层

表 6 表土层肥力状况的量级比较*

Table 6 Gradation of soil fertility of surface horizon

肥力等级 Fertility level	性态特征指标 Characteristic and morphological criteria	注 明 Explanation
高	表土层大于 5 厘米, 有机质量大于 1.5%, 全氮量大于 0.08%, 暗灰棕色, 中壤土, 疏松屑粒-小团块状, 有明显亚表层	6 个标本统计
中	表土层 3—5 厘米, 有机质量 1.0—1.5%, 全氮量 0.05—0.08%, 灰棕色, 中壤土, 疏松小团块状结构, 亚表层不明显	5 个标本统计
低	表土层小于 3 厘米, 有机质量小于 1.0%, 全氮量小于 0.05%, 棕带灰色, 重壤土, 稍紧实小块状结构, 无亚表层	6 个标本统计
贫	表土和亚表土层被侵蚀, 心土或底土出露, 无植被生长	

* 测定有机质和全氮量的土样采自 0—15 厘米土层。

三、第四纪红粘土发育的红壤的基层分类方案(表 8)

1. 同土属内土体构型相同的土壤, 按其表土层(含亚表土层)肥力状况的量级差异(表

6) 划分土种。在正常情况下, 土壤发育度和肥力表现相一致者, 可划为同一土种; 表现不一致者, 应划分为不同土种, 如多有机质、厚层、强发育型红壤和少有机质、厚层、弱发育型红壤等土种。

2. 土体构型不同的土壤, 本身就反映了土壤发育度的差异, 无论其表土层的肥力状况如何, 都应划分为不同的土种, 如多有机质、厚层、强发育型红壤和多有机质、网纹、弱发育型薄层红壤等土种。

3. 耕种红壤应根据培肥、耕作管理和栽培措施的强度 (包括时间因素), 及耕作层 (含亚耕层) 的肥力高低 (指养分含量) 来划分土种。与土体构型相同或相似的非耕种土壤相比, 耕种红壤的耕层性状变化大者 (熟土层超过 20 厘米), 其基本土层的性状及土体构型实际上已经改变, 故应另立土种。江西进贤县张王庙地区在同一地貌单元中的两种不同熟化度的旱耕厚层红壤的土种之划分就是其例。其中, 熟化度高的, 其耕层厚达 23 厘米, 活性铁和铝、游离铁和铝以及土壤酸度均较低熟化者低 (表 7), 全量养分则明显增高 (表 9)。

表 7 同一地貌单元中不同熟化度红壤中的铁铝形态(%)

Table 7 Forms of Fe and Al in red earths of different development degree under cultivation in a given geomorphological unit (%)

土壤 Soils	土层 Horizons	深度 (cm) Depth	pH (H ₂ O)	活性铁 Active Fe	游离铁 Free Fe	活性铝 Active Al	游离铝 Free Al	地点 Location
耕种厚层粘质 红壤 (低熟化)	熟化层	0—12	6.0	0.72	4.43	0.68	1.11	江西进贤 县张王庙
	亚耕层	12—23	6.1	0.72	4.48	0.67	1.13	
	红粘土层	23—44	5.4	0.87	4.38	0.74	1.20	
熟化厚层粘质 红壤 (高熟化)	熟化层	0—23	7.0	0.51	3.37	0.45	0.77	
	亚耕层	23—33	7.0	0.91	1.09	0.74	1.13	
	红粘土层	33—76	5.7	0.85	1.09	0.60	1.00	

表 8 第四纪红粘土发育红壤基层分类方案

Table 8 Classification of basic categories of red earths derived from Quaternary red clay

土类 Group	亚类 Subgroup	土属 Family	土种 Species	命名 Nomenclature
红 壤	红 壤	硅铁质残积 红壤	根据土体构型差异, 指示性 土层发育度, 结合表土层肥 力的量级划分	按区分土种的主体内容命 名。例: 多(中、少)有机质 厚(中、薄)或(卷、夹、体)层 强(中、弱)发育型红壤
		硅铁质红壤	同上	
		硅铁质网纹 红壤	根据表土层肥力的量级划分	例: 多(中、少)有机质弱发 育型网纹红壤
		硅铁质砾石 红壤	砾石量必需大于 30%, 根据 表土层肥力的量级划分	例: 多(中、少)有机质弱发 育型砾石红壤

表9 红壤土种养分状况差异(%)

Table 9 Nutrients in different soil species of red earths (%)

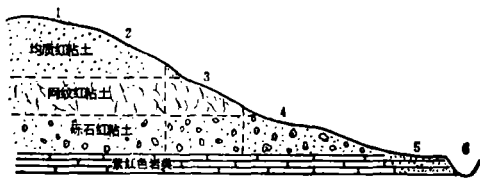
土壤 Soils	地点 Locality	深度 (cm) Depth	pH (H ₂ O)	有机质 O. M	全氮 T. N	全磷 T. P ₂ O ₅	全钾 T. K ₂ O
多有机质厚层强发育型红壤	泰和县三都公社 兰溪	0—8	4.4	3.02	0.164	0.052	0.83
		8—28	4.6	2.47	0.125	0.052	1.23
		28—55	4.8	0.76	0.062	0.043	1.23
中有机质中层弱发育型红壤	泰和县樟塘公社 岭上村	0—8	4.7	1.25	0.061	0.044	1.18
		8—27	5.0	0.77	0.045	0.048	1.38
		27—44	5.7	0.38	0.056	0.041	1.48
		44—100	5.4	0.13	0.022	0.038	1.43
多有机质网纹体薄层弱发育型红壤	吉水县枫江公社 龙洲	0—13	5.0	3.01	0.146	0.070	1.70
		13—35	5.0	0.53	0.038	0.050	0.70
		35—100	5.2	0.34	0.032	0.057	0.70
多有机质网纹体薄层弱发育型红壤	泰和县高陇公社 良村	0—6	4.9	2.94	0.162	0.079	
		6—32	5.0	0.59	0.029	0.032	
		32—100	5.2	0.50	0.041	0.028	
多有机质网纹底中层弱发育型红壤	泰和县沿溪公社 易家村	0—5	4.7	2.22	0.090	0.100	0.71
		5—45	5.0	1.04	0.037	0.070	0.73
		45—100	5.3	0.98	0.026	0.070	0.83
多有机质网纹底中层弱发育型红壤	泰和县塘洲公社 上桃阳村	0—6	4.8	3.79	0.185	0.065	0.75
		6—40	4.8	0.58	0.057	0.061	0.90
		40—67	5.0	0.37	0.049	0.058	0.88
		67—100	5.1	0.28	0.042	0.061	0.95
少有机质网纹体薄层弱发育型红壤	泰和县沿溪公社 谭家村	0—3	5.0	1.81	0.093	0.054	0.75
		3—33	5.1	0.53	0.043	0.054	0.83
		33—100	5.0	0.30	0.041	0.050	0.85
多有机质厚层强发育型红壤	安福县严田公社 楼背上村	0—6	4.6	4.10	0.193	0.099	0.85
		6—30	5.0	0.97	0.080	0.086	0.93
		30—63	5.3	0.58	0.071	0.090	1.05
		63—100	5.4	0.64	0.069	0.092	1.05
少有机质厚层弱发育型红壤	泰和县上田公社 千金坑	0—3	4.8	0.46	0.026	0.100	0.86
		3—20	5.1	0.37	0.034	0.100	1.07
		20—80	5.1	0.40	0.056	0.110	1.12
		80—100	5.1	0.37	0.059	0.100	1.29
耕种厚层粘质红壤 (低熟化)	进贤县张王庙	0—12	6.0	1.20	0.084	0.106	1.58
		12—33	6.1	1.35	0.086	0.116	1.67
		33—44	5.4	0.57	0.043	0.064	1.74
熟化厚层粘质红壤 (高熟化)	进贤县张王庙	0—23	7.0	2.12	0.110	0.128	1.36
		23—33	7.0	0.83	0.070	0.076	1.73
		33—76	5.7	0.52	0.056	0.078	1.63

四、土种组合型式

土种在空间分布上的组合,反映了土壤在小地区内微域分布规律。由于新构造运动不均衡性的影响,低丘红壤所处的地形发生了相应变化;随之,土壤的侵蚀,天然植被的生长,以及人为活动影响的强度等,也不相同,终于使这些红壤土体构型及其基本土层的厚度和层位段的组成也有所变化,从而使这些土壤的微域分布的几何形状和面积各异,出现了土壤空间分布组合的复杂性。通过大比例尺土壤详测制图,可以揭示这种演变规律,并了解这种演变的相互关系。根据这一研究,我们可以按土壤小区分布规律和土壤基层单元,进行因地制宜地分片分段合理利用红壤,对恢复和提高这一类低丘红壤的肥力具有重要意义。

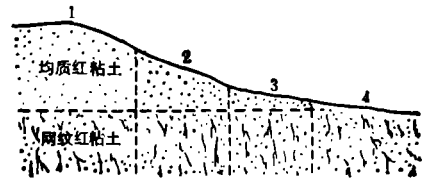
现以吉泰盆地低丘区常见的主要土壤微域组合型式为例,图示并说明如下:

1. 完整迭合弱侵蚀型组合(图2) 分布在正常缓坡岗地,坡面物质由不同地质时期的第四纪红粘土堆积构成,下伏白垩纪或第三纪紫红色岩类地层,是亚热带低丘红壤区目前保留最完好的典型迭合剖面。由于受地质内外营力长期作用和人为活动的影响,当今在同一小地貌单元内的土壤变异比较复杂,尤以母质的岩性差异对土壤的发育性状影响很大。除坡顶尚残留不同厚度的红色粘土外,中下坡地段为不同性质的红粘土发育的土壤类型。缓坡岗地以面蚀为主,仅在坡腰部位短距离内的坡度陡变,土壤侵蚀特别严重,常有网纹和铁磐的碎片露出,土壤性状恶化,肥力极低,不宜利用,可辟为薪柴林保持水土。



1——多(中、少)有机质厚(中)层强发育型红壤; 2——多(中、少)有机质网纹底中层弱发育型红壤; 3——少有机质网纹弱发育型红壤; 4——中(少)有机质弱发育型砾石红壤; 5——紫色土; 6——水稻土

图 2



1——多(中、少)有机质厚(中)层强发育型红壤; 2——多(中、少)有机质网纹底中层弱发育型红壤; 3——少有机质网纹体薄层弱发育型红壤; 4——少有机质网纹弱发育型红壤

图 3

2. 残留链状弱侵蚀型组合(图3) 分布在正常缓坡长岗地。剥蚀残丘顶部红粘土层保存较厚,次生马尾松林占优势,现代面蚀仍在继续进行。坡的上部土壤发育完好;顺坡往下,红土层由厚变薄,直至尾端出露网纹红壤;土壤发育度由强变弱,肥力由高至低。随地形而变化的土体构型与土壤肥力的变化基本一致。

3. 倒置加积强侵蚀型组合(图4) 分布在红壤低丘陵局部缓坡延伸地段。过去和现代面蚀均严重;缓坡下部残留红土层上加积的红粘土层逐渐增厚,土壤发育完好。顺坡由下至上,红粘土层渐薄,顶部常插花出露网纹红土。土壤组合型式同上述残留链状型正好相反,土壤肥力由低部位至高部位逐渐降低。下部常可发展油茶林和茶园,上部则应养草护土。



1——多(中、少)有机质厚(中)层强发育型红壤; 2——多(中、少)有机质网纹底中层弱发育型红壤; 3——少有机质网纹体薄层弱发育型红壤; 4——少有机质网纹弱发育型红壤

图 4



1——多(中、少)有机质厚(中)层强发育型红壤; 2——厚层强发育型水化红壤

图 5

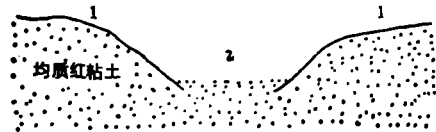
4. 斑状水化水平直型组合(图 5) 分布在微起伏的缓平岗地或局部尾坡低平地段, 其红粘土层深厚, 坡度小于 3 度, 无明显水土流失。土壤湿度状况尚好, 全剖面土色呈桔黄或淡黄红色, 推论为氧化铁的水化作用较强, 称水化厚层红壤, 它常与稍高平部位的坡地厚层红壤呈斑块状复区组合。目前多垦为农地或果、茶园, 这是第四纪红粘土发育的红壤中生产潜力最高的一种土壤组合。

5. 垄沟(枝)状强侵蚀型组合(图 6) 分布在古剥蚀面的缓岗地。红粘土层早被蚀净。坚实的网纹红粘土露于地表; 现代沟蚀及坡蚀严重, 成为不毛之地, 仅在局部宽蚀沟中可见矮草丛和散生马尾松, 有极薄(小于 3 厘米)有机质层直接盖在网纹红土层之上。这种土壤组合的土壤理化性状不良, 地力瘠薄, 不宜利用, 应辟为重点水土保持区。



1——少有机质网纹弱发育型红壤; 2——网纹弱发育型红壤

图 6

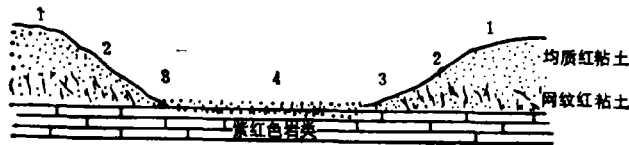


1——多(中、少)有机质厚(中)层强发育型红壤; 2——水稻土

图 7

6. 同源母质对称型组合(图7) 分布在红壤低丘与沟谷相间的小区复合地貌单元, 是红壤地区普遍存在的一种农田与荒地土壤组合型式。对称的丘陵坡面均为不同厚度红粘土发育的红壤; 在沟谷内, 为坡面同源母质填充物或原积物发育的红壤性水稻土。当前应加强丘陵坡面水土保持, 促进农田生态平衡, 以保证沟谷水稻土高产。

7. 异源母质对称型组合(图 8) 其地貌为紫红色砂页岩类风化物的残-坡积物形

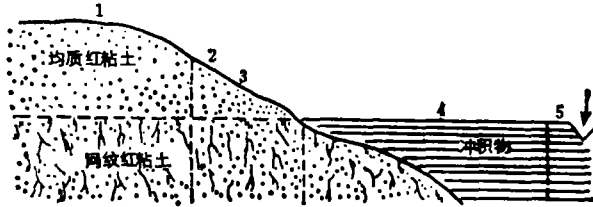


1——多(中、少)有机质厚(中)层强发育型红壤; 2——多(中、少)有机质网纹底中层弱发育型红壤; 3——紫色土; 4——水稻土

图 8

成的丘陵, 与割切较深的沟谷相间; 沟谷两侧的丘陵高凸, 形成对称坡面, 坡面的上下部为不同岩相的互层, 母质异源, 发育为不同土壤类型。沟谷内为延伸基底岩的原积风化物发育的紫泥水稻土。

8. 异源母质带状覆盖型组合(图 9) 分布在主干江河旁一级阶地(河谷平原)与二

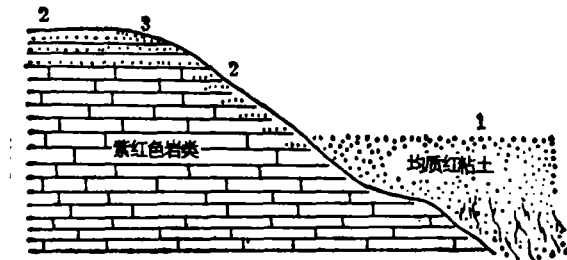


1—多(中、少)有机质厚(中)层强发育型红壤; 2—多(中、少)有机质网纹底中层弱发育型红壤; 3—少有机质网纹体薄层弱发育型红壤; 4—水稻土; 5—灰潮土

图 9

级高阶地(岗地)的复合地貌单元中,是亚热带低丘红壤区普遍存在的农田与荒地土壤的组合型式。河谷平原土壤呈带状分布。近河地段为砂质冲积物发育的灰潮土,肥力低;河旁一级阶地中心地段的面积较广大,多为壤质冲积物发育的水稻土,肥力高,为主要粮食和经济作物基地;平原与岗地尾部交接的远河地段,为薄层冲积物与底垫红粘土发育的水稻土,土壤受季节性渍涝滞水而显潜育特征。丘岗上的红壤荒地有不同程度的水土流失,增加坡尾植被覆盖度,减少坡面水土流失,同时设置田间农田排灌渠系,是当前提高水稻产量的关键措施。

9. 环状侵蚀型组合(图 10) 分布在紫红色岩类浑圆状丘陵地区。坡麓地段为残-坡积相红粘土发育的厚层红壤环绕分布。坡腰和坡顶生长稀疏草灌和马尾松,多发育为



1—多(中、少)有机质厚(中)层强发育型红壤; 2—紫色土; 3—少有机质网纹体薄层弱发育型红壤

图 10

薄、中层红壤或紫色土,均有不同程度的面蚀。坡积裙的红色粘土层较深厚,无明显水土流失,常见油茶、茶叶和油桐种植。对于这种地貌土壤组合单元の利用,应强调上下分段合理配置。在丘陵中、上部地段应加强水土保持措施,坡麓地段宜发展油茶或果树。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南方山区综合考察队、南京土壤研究所、江西省土壤普查办公室, 1983: 江西省泰和县土壤。22—27 页, 能源出版社。
- [2] 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会, 1980: 中国自然地理《地貌》。374—376 页, 科学出版社。
- [3] 吴本忠、朱显谟、付徽第, 1941: 泰和区土壤。江西省地质调查所土壤专刊第一号, 158—164 页。
- [4] 杜国华、周明枏、王浩清、范本兰, 1981: 试论潮土基层分类。土壤学报, 第 18 卷 1 期, 80—85 页。
- [5] 周廷儒, 1982: 中国第四纪冰川作用的探讨, 第三届全国第四纪学术会议论文集。165 页, 科学出版社。
- [6] 周明枏、杜国华, 1979: 丘陵红壤区土壤详测制图与土壤基层分类, 土壤分类及土壤地理论文集。134—139 页, 浙江科技出版社。
- [7] 周明枏、杜国华、王浩清, 1984: 论土种单元的划分。土壤学报, 第 21 卷 1 期, 87—94 页。
- [8] 周明枏, 1983: 浅谈土壤调查中成土母质类型的划分。土壤, 第 3 期, 110—114 页。

- [9] 席承藩、周明纵、杜国华、许曼丽, 1966: 关于浙江金华地区红壤的基层分类问题。土壤学报, 第14卷1期, 51—57页。
- [10] 席承藩, 1982: 试论土壤性状与第四纪变迁, 第三届全国第四纪学术会议论文集。72—76页, 科学出版社。
- [11] 赵其国、雷文进等, 1983: 土壤分类研究途径的初步探讨。土壤专报, 第38号, 34—42页。
- [12] 龚子同, 1980: 我国境内成土风化壳的地球化学类型。土壤专报, 第37号, 1—25页。
- [13] Canada Soil Survey Committee, 1978: The Canadian System of Soil Classification. p. 15-16, Canada, Ottaws.
- [14] Soil Survey Staff, 1975: Soil Taxonomy. U. S. D. A., p. 80—81, 390—405.
- [15] Иванова, Е. Н., 1976: Классификация Почв СССР. стр. 34—36, Москва Издательство «Наука».
- [16] Кауричева, И. С., 1982: Почвоведение. стр. 194—200, Москва «Колос».

THE CLASSIFICATION OF BASIC CATEGORIES AND ASSOCIATION PATTERNS OF RED EARTHS DERIVED FROM QUATERNARY RED CLAY

Zhou Mingcong

(Institute of Soil Science, Academia Sinica, Nanjing)

Summary

According to the causes of formation and properties of Quaternary red clay and their influences on red earths developed on it in the hilly regions of central subtropical China, the soils are distinguished into four families, i.e. *siferric residual red earths*, *siferric red earths*, *siferric plinthic red earths* and *siferric gravel red earth*. The principles for distinguishing the red earths in the category of soil species suggested by the author are as follows: (1) in a given family with same pattern of *solum* structure, the soil species are distinguished according to the fertility level of surface soil; (2) the soils with different patterns of *solum* structure are distinguished in different soil species in spite of soil fertility; (3) for cultivated soils, the soil species are distinguish according to the development degree of surface and subsurface soil horizons resulting from fertilization and management of the soil. The association patterns of red earths being generally found in hilly regions of central China are as follows: (1) weakly eroded pattern with all horizons overlaped, (2) weakly eroded pattern with residual *catena*, (3) strongly eroded cumulative pattern with opposite distributive order on the slope, (4) patch-like pattern with stronge hgdration of iron oxides on gentle slopes, (5) strongly eroded gully-like pattern, (6) lithological symmetrical distributive pattern with homogenous parent material, (7) lithological symmetrical distributive pattern with heterogeneous parent materials, (8) lithological belt-like covering pattern with heterogeneous parent materials, (9) eroded-annular distributive pattern.