

皖南紫红色砂石岩上发育土壤的系统分类研究*

顾也萍 刘付程

(安徽师范大学国土资源与旅游学院, 安徽芜湖 241000)

摘要 对皖南不同时期紫红色砂石岩上发育的 8 个土壤剖面,按中国土壤系统分类体系,进行鉴别、检索、分类定名。阐述发生分类紫色土的 2 个亚类级土壤类型在中国土壤系统分类中归为 3 个土纲,即均腐土、锥形土和新成土;3 个亚纲,即湿润均腐土、湿润锥形土和正常新成土;4 个土类和 6 个亚类。提出按中国土壤系统分类的紫色土分类系统;并与美国土壤系统分类、国际土壤分类参比基础进行了参比。讨论了皖南紫红色砂石岩上发育为均腐土的成土环境条件,同时对发生分类紫色土在中国土壤系统分类类别检索提出修订建议。

关键词 土壤系统分类;土壤发生分类;土壤分类参比;紫色土
中图分类号 S155.1 文献标识码 A

我国紫色土的分类研究自 20 世纪 30 年代以来大致有三种趋势^[1]:一是属性分类,有代表性的是根据 pH 值和石灰性分为酸性、中性、钙质紫色土。80 年代全国第二次土壤普查使用的紫色土高级分类系统,基本上沿用属性分类的研究成果。主要缺点是偏重于地质分类,科学依据不够。二是地理发生学分类,重视宏观控制和特征描述,将紫色土相应归入地带性土壤,将四川盆地紫色土称为黄壤性土、棕色森林土和富铝化土壤等,突出的问题是没有明确分类指标,主观任意性较强。三是诊断学分类,其特点以发生学理论为指导,重视土壤属性,有量化指标。这种观点是当前国际土壤分类的主要趋势。

诊断学分类我国从 20 世纪 80 年代中期起步,经 20 年研究,中国土壤系统分类高级分类已经完成,在国内外产生了巨大影响,该分类的推广应用已是我国土壤工作者当前的重要任务。目前土壤发生分类和系统分类的参比已做了一些工作^[2-9],本研究结合课题研究和教学需要,在皖南采集 13 个发生分类紫色土剖面,从中选取 8 个剖面,按照《中国土壤系统分类检索(第 3 版)》^[10]和《中国土壤系统分类——理论·方法·实践》^[11],研究各土壤剖面在系统分类中的归属,并开展不同分类制的分类对比研究。

1 研究区概况

研究区位于安徽省长江以南,地理位置为 N29°41' ~ 31°20', E116°38' ~ 119°37'。地质构造属江南台背斜。由于强烈断块升降活动,形成了休宁、屯溪、歙县、宣城和广德等构造盆地。盆地内堆积了侏罗—白垩纪地层。侏罗纪系内陆盆地粗屑建造,由紫色砂页岩(砾)岩组成,白垩纪沉积岩在休屯盆地系冲积湖泊相碎屑沉积,由暗紫、紫红色砂页岩(砾)岩组成。在宣城、广德盆地则以陆相碎屑沉积为主,多为棕红和紫红色页岩和含砾页岩。后因喜马拉雅运动,使紫色岩系广泛分布于盆地的低丘岗地。海拔高度大多在 120 ~ 200 m,一般坡度较缓。

皖南地处中亚热带北部,属季风气候。年均温 16 左右,地表下 50 cm 年均土温在 18.5 以上,为热性土壤温度状况^[10]。年降水量 1 289 ~ 1 670 mm,年蒸发量 1 280 ~ 1 580 mm,按 Penman 经验公式计算年干燥度小于 1 (0.60 ~ 0.90),但 7 ~ 10 月干燥度大于 1.0,故为湿润土壤水分状况^[10]。区内植被为常绿阔叶林,局部也有一些落叶阔叶林分布。紫色岩系出露地方自然植被多为草灌,只有少数地方生长着乔木灌丛,部分被开垦为旱地、茶园、桑园,也有种植烟草等经济作物。

*国家自然科学基金重点项目(49831004)、安徽省教育厅自然科学基金项目(97JL037)和安徽师范大学自然地理学重点学科基金资助
作者简介:顾也萍(1938~),女,上海人,教授,主要从事土壤地理和资源研究
收稿日期:2006-06-21;收到修改稿日期:2006-10-11

2 样品采集与分析

样品的采集尽可能考虑母岩的不同地质年代,不同地层的紫红色砂石岩上发育的土壤,供试土壤

的成土条件见表 1。采样时注意排除母岩、土体的不均一性,在确认“岩性连续性”基础上采集土壤样品。剖面形态描述参照土壤野外描述⁽¹⁾,理化分析方法参考文献[12,13]和“土壤实验室分析项目及方法规范”⁽²⁾。有三个剖面进行了土壤微形态观察。

表 1 土壤的成土环境条件

Table 1 Soil-forming environmental conditions

剖面号 Profile No.	采样地点 Sample site	海拔 Elevation (m)	地形部位及坡度 Relief and slope	母岩类型 Type of parent rock	植被及覆盖度 Vegetation and its coverage
01	宣城夏渡乡	50	岗坡脚,14°	白垩纪宣南组紫红色砂岩	草本、灌木及少量小乔木;80%
02	宣城双塔寺	34	低丘中部,25°	第三纪双塔寺组紫红色含砾泥质砂岩(钙质)	乔木、灌木、草本;90%
05	歙县大理村	155	缓丘顶部,10°	白垩纪桂林组紫色粉砂岩(钙质)	草本、小竹;50%
07	黄山市岩寺镇小岩村	15	丘陵下部平缓处,2°~3°	白垩纪小岩组紫红色粗砂岩	草本、少量马尾松;80%
08	休宁炳丘	146	丘陵坡脚,30°	侏罗纪炳丘组浅灰紫色粗砂岩	乔木、少量草本;75%
09	休宁东亭村	200	齐云山山脚,30°	白垩纪齐云山组灰紫色泥岩	乔木、草本;85%
10	休宁渠口	180	丘陵坡脚,20°	白垩纪桂林组紫色砂岩	草本、乔木、灌丛;90%
13	屯溪茅阜	155	平岗地顶脚,3°~5°	侏罗纪洪琴组紫红色页岩(钙质)	茶园

表 2 土壤剖面特征和颗粒组成

Table 2 Profile characteristics and particle size composition of the soils

剖面号 Profile No.	发生层 Genetic horizon	深度 Depth (cm)	颜色 (干态) Color(dry)	胶膜 Cutan	颗粒组成 Particle composition (g kg ⁻¹)			质地 Texture	黏化率 Clay ratio
					2~0.05	0.05~0.002	<0.002		
					mm	mm	mm		
01	A	0~11	7.5R6/4	—	429	373	198	壤土	1.00
	Bw	11~29	7.5R5/6	—	425	333	215	壤土	1.09
	BC	29~56	7.5R5/5	—	539	359	102	砂质壤土	0.52
02	A	0~16	7.5R4/3.5	—	305	352	343	黏壤土	1.00
	AC	16~57	7.5R4.5/6	—	340	505	155	粉砂壤土	0.50
05	A	0~14	10RP6/4	—	223	546	231	粉砂壤土	1.00
	Bw1	14~32	10RP5/5	多	161	528	311	粉砂黏壤土	1.35
	Bw2	32~58	10RP5/5	多	128	545	327	粉砂黏壤土	1.42
07	A	0~23	10R4/4	—	688	222	90	砂质壤土	1.00
	AC	23~63	10R5/8	—	626	288	86	砂质壤土	0.95
	C	63~105	10R5/6	—	630	286	84	砂质壤土	0.93
08	A	0~24	10RP6/4	—	655	204	141	砂质壤土	1.00

(1) 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组. 土壤野外描述、水热动态观测方法及土壤信息系统(中国土壤系统分类用)资料. 1991

(2) 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组. 中国土壤系统分类用实验分析项目及方法规范. 1991

续表

剖面号 Profile No.	发生层 Genetic horizon	深度 Depth (cm)	颜色 (干态) Color(dry)	胶膜 Cutan	颗粒组成 Particle composition (g kg^{-1})			质地 Texture	黏化率 Clay ratio
					2~0.05	0.05~0.002	<0.002		
					mm	mm	mm		
09	Bw	24~50	10RP5/4	多	566	216	218	砂质黏壤土	1.60
	BwC	50~100	10RP5.5/4	中	530	273	197	砂质壤土	1.40
	A	0~18	10RP6/4	多	154	548	298	粉砂黏壤土	1.00
	Bt1	18~43	10RP6/4	多	81	569	350	粉砂黏壤土	1.20
	BC1	43~68	10RP5/4	少	89	580	331	粉砂黏壤土	1.11
	BC2	68~92	10RP5/4	—	81	593	326	粉砂黏壤土	1.09
10	A ₁₁	0~21	10RP5/3	—	598	260	142	砂质壤土	1.00
	A ₁₂	21~44	10RP5/3	—	631	228	141	砂质壤土	1.00
	AC	44~82	10RP5/3	—	696	186	118	砂质壤土	0.80
	C	82~110	10RP6/5	—	622	254	124	砂质壤土	0.87
13	A	0~25	2.5R6/6	—	124	577	299	粉砂黏壤土	1.00
	Bw1	25~48	2.5R6/6	—	54	608	338	粉砂黏壤土	1.10
	Bw2	48~80	2.5R6/6	—	11	648	341	粉砂黏壤土	1.10

Much; Middling; Less; Loam soil; Sandy loam soil; Clay loam soil; Silty loam soil; Silty clay loam soil; Sandy clay loam soil

3 土壤理化性质

3.1 土壤剖面特征和颗粒组成

土壤颜色 05、08、09 和 10 号剖面的色调为 10RP,呈浊紫红或灰紫红(表 2),其他四个剖面的色调在 2.5R~10R 之间,显红色,不具有系统分类中“紫色”的色调,同一剖面色泽通体较为均一,层次间差异不明显,并保持母岩的岩性特征。

土壤颗粒组成继承了母岩颗粒的特点,01、07、08 和 10 号剖面的母岩为砂岩或粗砂岩,砂粒含量高($425 \sim 696 \text{ g kg}^{-1}$),土壤质地大多为砂质壤土。05、09 和 13 号剖面的母岩为粉砂岩、泥岩、页岩。粉砂粒和黏粒含量相对都较高,分别在 $500 \sim 648 \text{ g kg}^{-1}$ 和 $231 \sim 350 \text{ g kg}^{-1}$,土壤质地为粉砂黏壤土。02 号剖面的母岩为含砾泥质砂岩,表土层砂粒、粉砂粒、黏粒含量三者相差不大,土壤质地为黏壤土。

05、08、09 号剖面土壤 B 层黏粒含量与其表层相比有不同程度增加(表 2),B 层黏化率 1.2,黏粒增量 $> 20\%$ ($64\% \sim 91\%$),野外剖面观察在结构面

和孔隙壁有较多胶膜。故对上述三个剖面由中国科学院成都山地研究所土壤室进行了土壤微形态观察。观察结果 05、08 号剖面没有淀积黏粒胶膜,无黏化层。09 号剖面 A 层和 Bt 层有光性黏粒胶膜,但这种黏膜未必都是土壤发生黏化作用的结果,09 号剖面的母岩是泥岩,泥岩本身也可形成光性黏粒胶膜,同时缺少 BC1 和 BC2 层的结果作对照,因为只有当 BC1、BC2 层没有光性定向黏粒胶膜,而 Bt 层有时,才能确证 Bt 层的黏粒胶膜是土壤发生黏化作用的结果,所以 09 号剖面也无法确认有黏化层。

3.2 土壤化学性质

土壤表层有机质含量(除 01、10 号剖面外)均不高,一般在 $9.6 \sim 21.1 \text{ g kg}^{-1}$ (表 3)。10 号剖面不但表层有机质含量高(37.2 g kg^{-1}),在 $82 \sim 110 \text{ cm}$ 处仍高达 15.5 g kg^{-1} 。0~20 cm 对 0~100 cm 处的腐殖质储量比 Rh 为 0.26 (< 0.4),有机质 C/N < 17 ($8 \sim 10$),表明土壤有均腐殖质特性,由于有机质含量较高,剖面 A 层润态彩度和明度较低均小于 3.5,干态明度也低于 5.5,结合 A 层厚度,盐基饱和度值,符合暗沃表层的诊断指标。

表 3 土壤化学性质

Table 3 Chemical properties of the soils

剖面号 Profile No.	发生层 Genetic horizon	有机质 O. M. (g kg ⁻¹)	pH		CaCO ₃ (g kg ⁻¹)	交换性酸 Exchangeable acidity		交换性 盐基		CEC ₇	CEC ₇ /黏粒 CEC ₇ /Clay	1/3Al ³⁺ /黏粒 1/3 Al ³⁺ /Clay	盐基饱 和度 Base sat.	游离铁 Fed (Fe ₂ O ₃) (g kg ⁻¹)	游离铁 占全铁 Fed/ Fet (%)	
			H ₂ O	KCl		总量 Total	1/3Al ³⁺	总量 Total	exchange able bases							
													(cmol kg ⁻¹)		(%)	
01	A	27.4	5.21	4.17	—	3.77	3.41	6.03	11.58	58.48	17.22	52.1	36.1	15.18	49.0	
	Bw	11.0	5.53	4.30	—	3.57	3.36	8.29	12.62	58.70	15.62	65.7	28.8	18.72	50.6	
	BC	4.6	5.88	4.59	—	0.75	0.68	12.36	14.57	142.8	6.66	84.8	5.0	15.92	42.7	
02	A	21.1	6.90	—	1.62	0.00	0.00	26.87	25.38	79.83	—	100	—	23.50	43.5	
	AC	2.2	8.38	—	145.2	0.00	0.00	—	18.34	118.3	—	100	—	17.29	38.5	
05	A	19.5	6.53	—	1.44	0.00	0.00	15.18	14.40	160.4	—	100	—	16.91	39.4	
	Bw1	8.6	7.13	—	1.38	0.00	0.00	20.07	17.50	56.27	—	100	—	19.05	40.4	
	Bw2	7.0	7.15	—	2.69	0.00	0.00	—	18.35	56.11	—	100	—	19.75	39.1	
07	A	9.6	5.56	4.32	—	0.28	0.24	8.97	11.14	123.8	—	80.5	26.3	12.23	42.8	
	AC	4.7	5.53	4.33	—	2.34	2.16	10.78	12.71	147.8	—	84.8	16.6	15.07	47.5	
	C	2.2	5.43	4.31	—	3.70	3.63	7.45	10.78	128.3	—	69.1	33.0	15.02	—	
08	A	15.5	5.03	4.23	—	9.90	9.79	0.89	11.33	80.35	69.43	7.9	91.7	20.20	52.1	
	Bw	11.1	5.55	4.23	—	9.87	9.74	1.26	11.29	51.79	44.68	11.2	88.5	22.52	54.8	
	BwC	7.7	5.32	4.26	—	5.88	5.67	3.25	11.77	59.75	28.78	27.6	63.6	51.55	57.8	
09	A	18.1	5.03	4.09	—	8.05	7.86	2.03	10.27	34.46	26.58	19.8	79.5	22.61	47.3	
	Bt	8.4	4.97	4.12	—	13.67	13.40	1.95	14.52	41.49	38.29	13.4	87.3	27.88	40.1	
	BC1	5.7	5.02	4.10	—	13.99	13.94	1.63	16.47	49.76	42.11	9.9	89.5	28.98	42.2	
	BC2	7.1	5.36	4.09	—	12.46	12.63	1.99	16.19	49.66	34.42	12.3	86.2	32.79	43.7	
10	A ₁₁	37.2	5.32	4.18	—	2.13	1.58	7.62	12.98	91.44	11.13	58.7	17.2	11.48	35.5	
	A ₁₂	35.9	5.18	4.13	—	2.41	1.41	6.87	13.36	94.75	10.00	51.4	17.0	11.52	35.9	
	AC	21.8	5.44	4.32	—	3.18	2.93	5.74	10.99	93.14	24.83	52.2	33.8	11.08	33.6	
	C	15.5	5.84	4.31	—	1.07	1.07	8.26	10.65	85.89	8.63	77.6	11.5	13.92	37.3	
13	A	13.3	5.20	4.09	—	5.32	5.02	13.01	19.86	66.42	16.79	65.5	27.8	17.36	37.4	
	Bw1	4.8	5.22	4.09	—	8.27	8.05	10.32	20.54	60.77	23.82	50.2	43.8	18.72	35.0	
	Bw2	4.7	5.04	4.10	—	11.57	11.51	10.57	23.31	68.36	33.75	45.3	52.1	18.25	35.0	

土壤 pH 值 02、05 号剖面呈中性或碱性反应 (pH 6.5 ~ 8.3), 其中 02 号剖面 CaCO₃ 相当物 AC 层为 145.2 g kg⁻¹, 用 1:3 HCl 处理有泡沫反应, 具有石灰性。其他六个剖面均为酸性反应 pH 5.0 ~ 5.8。土壤阳离子交换量大多在 11 ~ 20 cmol kg⁻¹ (表 3), B 层 CEC₇/黏粒 (40 ~ 68 cmol kg⁻¹ 黏粒) 均大于 24 cmol kg⁻¹ 黏粒。盐基饱和度绝大多数大于 50%, 只有 08、09 号剖面小于 30%, 而且这两个剖面的铝饱和度均大于 60% (63% ~ 92%), 反映土壤的淋溶

程度较强。交换性酸组成中以交换性 Al³⁺ 占绝对优势。土壤铝/黏粒有部分剖面大于 12 cmol kg⁻¹ 黏粒, 根据文献 [10, 11], 01、08、09 和 13 号剖面具有铝质现象。土壤游离铁含量 08、09 号剖面大于 20 g kg⁻¹, 其余剖面均小于 20 g kg⁻¹, 土壤 B 层铁游离度 01、05、08、09 剖面均大于 40%, 八个剖面土壤基质色调比 5YR 更红, 故全部剖面符合铁质特性诊断指标。

主要发生层土壤氧化物含量以 SiO₂、Al₂O₃、

Fe₂O₃为主,分别为 600、120、40 g kg⁻¹。其次为 K₂O 和 MgO,含量最低的是 MnO 和 P₂O₅^[14]。同一剖面土层之间相差不大,表明土壤的风化作用较弱。

黏粒氧化物含量仍以 SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃为主,CaO 含量低,MgO 和 K₂O 含量较高,这与土壤黏土矿物以蒙脱类、水云母类为主有关^[15,16]。黏粒硅铝率和硅铝铁率为 3.8~5.4 和 3.1~4.1^[14],明显高于同地区花岗岩发育的湿润淋溶土(2.2~2.4,2.16~2.0)^[17,18],反映土壤只处在脱硅阶段。土体硅铝率、硅铝铁率与母岩数值相差不大,上下层之间也无

明显变异,这都是风化成土作用微弱的具体表现。

4 土壤系统分类

4.1 诊断层与诊断特性

中国土壤系统分类是以诊断层和诊断特性为基础的系统化、量化的土壤分类。诊断层和诊断特性是鉴别土壤进行分类的依据。按照八个土壤剖面的形态特征和理化性质,以文献[10,11]为依据,将所具有的诊断层和诊断特性列于表 4。

表 4 供试土壤的诊断层和诊断特性

Table 4 Diagnostic horizons and diagnostic characteristics of the soils studied

剖面号 Profile No.	暗沃 表层 Mollic epipedon	淡薄 表层 Ochric epipedon	雏形层 Cambic horizon	紫色砂、页岩 岩性特征 L. C. of purplish sandstones and shales	红色砂页岩、砾岩 岩性特征 L. C. of red sandstones, shales and conglomerates	润湿土壤 水分状况 Udic soil moisture regime	热性土壤 温度状况 Thermic soil temperature regime	均腐殖 特性 Isohumic property	铁质 特性 Ferric property	铝质 现象 Alic evidence	石灰性 Calcaric property
01,13	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-
02	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+
05	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-
07	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-
08,09	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
10	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-

4.2 供试土壤在中国土壤系统分类中的归属

10 号剖面具有暗沃表层和均腐殖质特性,全部面盐基饱和度大于 50%,归为均腐土土纲,有湿润

土壤水分状况,属湿润均腐土亚纲,因无其他诊断层和诊断特性,属筒育湿润均腐土土类,普通筒育湿润均腐土亚类(表 5)。

表 5 供试土壤剖面在中国土壤系统分类中的归属

Table 5 Placement of the soil profiles in the Chinese Soil Taxonomy

剖面号 Profile No.	土纲 Order	亚纲 Suborder	土类 Group	亚类 Subgroup
01,13	雏形土 Cambosols	湿润雏形土 Udic Cambosols	铝质湿润雏形土 Ali-Udic Cambosols	普通铝质湿润雏形土 Typic Ali-Udic Cambosols
02	新成土 Primosols	正常新成土 Orthic Primosols	红色正常新成土 Rougi-Orthic Primosols	石灰红色正常新成土 Calcaric Rougi-Orthic Primosols
05	雏形土 Cambosols	湿润雏形土 Udic Cambosols	紫色湿润雏形土 Purpli-Udic Cambosols	普通紫色湿润雏形土 Typic Purpli-Udic Cambosols
07	新成土 Primosols	正常新成土 Orthic Primosols	红色正常新成土 Rougi-Orthic Primosols	饱和红色正常新成土 Eutric Rougi-Orthic Primosols
08,09	雏形土 Cambosols	湿润雏形土 Udic Cambosols	紫色湿润雏形土 Purpli-Udic Cambosols	酸性紫色湿润雏形土 Dystric Purpli-Udic Cambosols
10	均腐土 Isohumosols	湿润均腐土 Udic Isohumosols	筒育湿润均腐土 Hapli-Udic Isohumosols	普通筒育湿润均腐土 Typic Hapli-Udic Isohumosols

01、05、08、09 和 13 号剖面具有雏形层,归为雏形土土纲,湿润雏形土亚纲。01 和 13 号剖面有铝质现象,属于铝质湿润雏形土土类,普通铝质湿润雏形土亚类。05、08 和 09 号剖面具有紫色砂页岩岩性特征,归为紫色湿润雏形土土类。05 号剖面因 $pH > 5.5$,也无其他诊断特性,故归为普通紫色湿润雏形土亚类。08、09 号剖面盐基饱和度小于 50%,为酸性紫色湿润雏形土亚类。

02、07 号剖面无诊断层和诊断特性,属于新成土

土纲,正常新成土亚纲,两个剖面均具有红色砂、页岩岩性特征,归为红色正常新成土土类。02 号剖面有石灰性,属于石灰红色正常新成土亚类。07 号剖面盐基饱和度 50%,属于饱和红色正常新成土亚类。

8 个供试剖面按中国土壤系统分类(CST),分属于 3 个土纲,3 个亚纲,4 个土类,6 个亚类(表 5)。按中国土壤发生分类(CSCC)^[19]属于 2 个亚类(表 6)。按美国土壤系统分类(ST)^[20]属 4 个亚类。按世界土壤资源参比基础(WRB)^[21]属 6 个亚类。

表 6 供试剖面在不同分类制中的类别对比(亚类)

Table 6 Placement of the soil profiles in different classification systems (subgroup)

剖面号 Profile No.	中国土壤 发生分类 CSCC(1998)	中国土壤系统分类 CST(2001)	美国土壤系统分类 Keys to ST(2003)	国际土壤分类参比基础 WRB(2001)
01,13	酸性紫色土 Acid purple soil	普通铝质湿润雏形土 Typic Ali-Udic Cambosols	不饱和湿润始成土 Dystrudept	不饱和雏形土 Dystric Cambisol
02	石灰性紫色土 Calcareous purple soil	石灰红色正常新成土 Calcaric Rougi-Orthic Primsols	湿润正常新成土 Udorthent	薄层石灰性疏松岩性土 Lepti-Calcaric Regosol
05	石灰性紫色土 Calcareous purple soil	普通紫色湿润雏形土 Typic Purpli-Udic Cambosols	饱和湿润始成土 Eutrudept	暗红石灰性雏形土 Rhodi-Calcaric Cambisol
07	酸性紫色土 Acid purple soil	饱和红色正常新成土 Eutric Rougi-Orthic Primsols	湿润正常新成土 Udorthent	薄层饱和疏松岩性土 Lepti-Eutric Regosol
08,09	酸性紫色土 Acid purple soil	酸性紫色湿润雏形土 Dystric Purpli-Udic Cambosols	不饱和湿润始成土 Dystrudept	暗红不饱和雏形土 Rhodi-Dystric Cambisol
10	酸性紫色土 Acid purple soil	普通筒育湿润均腐土 Typic Hapli-Udic Isohumosols	筒育湿润软土 Hapludoll	筒育黑土 Haplic Phaeozem

5 讨 论

5.1 紫色土的系统分类体现了中国土壤系统分类定量化的原则

皖南侏罗纪、白垩纪和第三纪紫色岩系因物质来源和沉积环境的差异,紫色岩系多显紫色或红色,但他们往往有着相似的风化作用和成土过程,形成的土壤可能具有紫色砂、页岩岩性特征或红色砂、页岩、砂砾岩岩性特征。发生学分类制中的紫色土并非纯紫色之土壤,往往包含着更宽的色调范围。而

系统分类正是采用了土壤色调进行量化的方法,首先从土壤的颜色将两者区分开,明确了在系统分类中的紫色土是具有色调为 2.5RP ~ 10RP 的土壤类型,使得“紫色土”具有名副其实的“紫色”。这说明中国土壤系统分类是定量化的土壤分类。

5.2 紫色岩系上发育的土壤在适当条件下可以形成均腐土

紫色岩系岩性疏松,易热胀冷缩,风化度低。其上发育的土壤一般认为土壤与母岩近似,侵蚀频繁,土层浅薄,剖面发育差。从这个角度来考虑,往往紫色岩系上发育的土壤不可能形成具有深厚腐殖质层

的均腐土。但这也不能排斥在一定条件下,如地形部位较低,植被保持良好,基本无侵蚀的情况下,紫色岩系上发育的土壤也能形成均腐土。

供试土壤 10 号剖面的土壤质地属砂质壤土,有利于土壤水分下渗,同时亚热带湿润气候能为物质的移动提供足够的水分,一些活性较高的有机物质也易随水分下移在土体中,下部累积,同时也便于植物根系向下伸长到达土体较深部位,总之,砂质地是形成深厚腐殖质层的有利土壤条件。另外,较低的地形部位,往往是物质的汇集地能接受由地表迳流带来的有机物和盐基物质。再加上地表有良好的植被条件,造成土壤有机质的累积强度大,达到一定程度就能形成均腐土。

5.3 发生分类紫色土在中国土壤系统分类类别检索的修订建议

(1) 在岩性均腐土亚纲的检索条件要增加“紫色砂、页岩岩性特征和红色砂、页岩、砂砾岩岩性特征”,放在珊瑚砂岩性特征之后。其下增设“紫色岩性均腐土土类”和“红色岩性均腐土土类”。亚类划分还有待进一步研究,暂分别设一个亚类,即“普通紫色岩性均腐土亚类”和“普通红色均腐土亚类”。

(2) 在铝质湿润雏形土亚类检索中增加“红色铝质湿润雏形土亚类”。检索顺序上放在变性铝质湿润雏形土亚类之后。检索条件是“其他铝质湿润雏形土中矿质土表至 125 cm 范围内有红色砂页岩、砂砾岩岩性特征。”

根据上述建议,10 号剖面检索为普通紫色岩性均腐土。01 和 13 号剖面为红色铝质湿润雏形土。

致谢 感谢宣城市土肥站胡德春、黄山市土肥站汪根法、休宁县土肥站姚绍坤和歙县烟草研究所黄宣正参加部分野外工作。

参考文献

- [1] 唐时嘉,徐建忠,张建辉,等. 紫色土系统分类研究. 山地研究,1996,14(增刊):14~19. Tang S J, Xu J Z, Zhang J H, *et al.* Study on Purple Soil Taxonomy (In Chinese). Mountain Research, 1996, 14(Suppl.):14~19
- [2] 史学正,龚子同. 我国东南部不同分类系统中土壤类别归属的对比研究. 土壤通报,1996,27(3):97~102. Shi X Z, Gong Z T. A comparison of various ways of soil group catagorization in different classification systems for southeast China (In Chinese). Chinese Journal of Soil Science, 1996,27(3):97~102
- [3] 龚子同,陈志诚,骆国保,等. 中国土壤系统分类参比. 土壤,1999,31(2):57~63. Gong Z T, Chen Z C, Luo G B, *et al.* Soil reference to Chinese Soil Taxonomy (In Chinese). Soils, 1999, 31(2):57~63
- [4] 龚子同,张甘霖,陈志诚,等. 以中国土壤系统分类为基础的土壤参比. 土壤通报,2002,33(1):1~5. Gong Z T, Zhang GL, Chen Z C, *et al.* Soil reference on the bases of Chinese Soil Taxonomy (In Chinese). Chinese Journal of Soil Science, 2002, 33(1):1~5
- [5] Shi X Z, Yu D S, Yang G X, *et al.* Cross-reference benchmarks for translating the Genetic Soil Classification of China into the Chinese Soil Taxonomy. Pedosphere, 2006, 16(2):147~153
- [6] 陆宏,厉仁安. 慈溪市土壤系统分类研究. 土壤,2006,38(4):499~502. Lu H, Li R A. Soils of Cixi City in Soil Taxonomy (In Chinese). Soils, 2006, 38(4):499~502
- [7] 于东升,史学正,王洪杰,等. 发生分类高山土与系统分类参比特征. 土壤,2005,37(6):613~619. Yu D S, Shi X Z, Wang H J, *et al.* Characteristics of referencing between GSCC and CST for GSCC High Mountain Soils (In Chinese). Soils, 2005, 37(6):613~619
- [8] 顾也萍,胡德春,刘付程,等. 安徽宣郎岗丘区土壤发生分类类型在系统分类中的归属. 土壤学报,2006,43(1):8~16. Gu Y P, Hu D C, Liu F C, *et al.* Correlation of soil taxa of hilly region of Xuan Lang Guang of Anhui Province between Chinese Soil Genetic Classification and Chinese Soil Taxonomy (In Chinese). Acta Pedologica Sinica, 2006,43(1):8~16
- [9] 冯跃华,张杨珠,邹应斌,等. 井冈山土壤发生特性与系统分类研究. 土壤学报,2005,42(5):720~729. Feng Y H, Zhang Y Z, Zou Y B, *et al.* Genetic characteristics and taxonomy of soils in the Jinggang Mountains (In Chinese). Acta Pedologica Sinica, 2005, 42(5):720~729
- [10] 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组,中国土壤系统分类课题协作组. 中国土壤系统分类检索(第三版). 合肥:中国科学技术大学出版社,2001. 1~275. Chinese Soil Taxonomy Research Group, ISSCAS Cooperative Research Group on Chinese Soil Taxonomy. ed. Keys to Chinese Soil Taxonomy (In Chinese). 3rd Ed. Hefei: University of Science and Technology of China Press, 2001. 1~275
- [11] 龚子同,等著. 中国土壤系统分类——理论·方法·实践. 北京:科学出版社,1999. Gong Z T, *et al.* eds. Chinese Soil Taxonomy—Principles, Methodology and Application (In Chinese). Beijing: Science Press, 1999
- [12] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析. 上海:上海科学技术出版社,1978. 62~411. Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences. ed. Analyze of Soil Physics and Chemistry (In Chinese). Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 1978. 62~411
- [13] 中国土壤学会农业化学专业委员会. 土壤农业化学常规分析方法. 北京:科学出版社,1983. 67~219. Agro-chemistry Commission, Soil Science Society of China. Routine Analytical Methods for Soil and Agro-chemistry (In Chinese). Beijing: Science Press, 1983. 67~219
- [14] 顾也萍,刘付程. 安徽南部盆地紫色岩系上土壤的发生特性. 地理科学,2004,24(3):298~304. Gu Y P, Liu F C. Genetic properties of soils derived from purple sedimentary rocks in the basin in south Anhui Province (In Chinese). Scientia Geographica Sinica,

- 2004, 24(3): 298 ~ 304
- [15] 中国科学院成都分院土壤研究室. 中国紫色土(1). 北京: 科学出版社, 1991. 63 ~ 121. Laboratory of Pedology, Chengdu Branch, Chinese Academy of Sciences. Purple Soils in China (1) (In Chinese). Beijing: Science Press, 1991. 63 ~ 121
- [16] 张俊民, 过兴度, 顾也萍. 皖南宣城丘陵土壤的类型及其特性. 土壤通报, 1984, 15(3): 97 ~ 101. Zhang J M, Guo X D, Gu Y P. Types and properties of soils of Xuan Cheng hilly region in south Anhui Province (In Chinese). Chinese Journal of Soil Science, 1984, 15(3): 97 ~ 101
- [17] 安徽省土壤普查办公室. 安徽土壤. 北京: 科学出版社, 1996. 96 ~ 122. Soil Survey Office of Anhui Province. Soils of Anhui Province (In Chinese). Beijing: Science Press, 1996. 96 ~ 122
- [18] 顾也萍, 刘必融, 汪根法, 等. 皖南山地土壤系统分类研究. 土壤学报, 2003, 40(1): 10 ~ 21. Gu Y P, Liu B R, Wang G F, et al. Taxonomic Classification of soils in the mountain regions in south Anhui (In Chinese). Acta Pedologica Sinica, 2003, 40(1): 10 ~ 21
- [19] 全国土壤普查办公室. 中国土壤. 北京: 中国农业出版社, 1998, 54 ~ 92. The National Soil Survey Office. Soils in China (In Chinese). Beijing: China Agriculture Press, 1998. 54 ~ 92
- [20] Soil Survey Staff. Keys to Soil Taxonomy (9th Ed.). USDA/NRCS, 2003
- [21] ISSS, ISRIC, FAO. World Reference Base for Soil Resources (Textbook Ed.), Rome, 2001

TAXONOMIC CLASSIFICATION OF SOILS DERIVED FROM PURPLE-RED SAND ROCKS IN SOUTH ANHUI PROVINCE

Gu Yeping Liu Fucheng

(College of Territorial Resources and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu, Anhui 241000, China)

Abstract Eight soil profiles in soils derived from purple-red sand rocks at different time periods in south Anhui Province were identified and classified according to the keys to the Chinese Soil Taxonomy (CST) (the 3rd edition). The placement of 2 taxa, the eight soil profiles were formerly sorted into on the subgroup level in the Chinese Soil Genetic Classification (CSGC), in CST was elucidated in the paper. All these soils studied are classified into 3 CST Orders: Isohumols, Cambosols and Primosols, 3 CST Suborders: Udic Isohumols, Udic Cambosols and Orthic Primosols, 4 CST Group and 6 CST Subgroups. With CSGC-Purple-Soil as object for classification, references between the CST, the U. S. Soil Taxonomy (ST) and the World Reference Base for Soil Resources (WRB) were discussed. Environmental conditions for development of Isohumols from purple-red sand rocks in south Anhui Province were also studied. Meanwhile some amendments were suggested of the Keys to the CST in classifying CSGC-Purple-Soils.

Key words Soil taxonomy; Soil genetic classification; Correlation of soil taxa; Purple soils