

都庞岭东南坡土壤形成特点 及其垂直分布*

刘博学

(湖南师范大学)

摘 要

都庞岭位于湖南省西南部。最高峰韭菜岭海拔2009.3米。属中亚热带季风气候,水热资源丰富,植被生长良好。土壤形成特点表现为较强的脱硅富铝化作用,B层粘土矿物以高岭为主,硅铝率较低,通常在2.5以下,少数土壤剖面可小于1。土壤有机质含量较高,垂直谱上部土壤淋溶作用较强。

由于都庞岭山体高峻,土壤垂直分带性明显,自下而上,分布有山地红壤(海拔700米以下)、山地黄壤(700—1550米)、山地黄棕壤(1550—1950米)、山地灌丛草甸土(1950米以上)等。山地黄壤在垂直带谱中占有重要位置,其性态特征表明,黄壤并不是红壤发育的前期阶段,而有其自身的、独立的形成特点,在湿度大,风化物通透性好的条件下,对黄壤的形成发育更为有利。

都庞岭为五岭山地之一,位于湖南省西南部,跨湘桂边境,其地理位置为北纬 $25^{\circ}29'$ — $25^{\circ}50'$,东经 $111^{\circ}17'$ — $111^{\circ}56'$,处于中亚热带南部,是中亚热带与南亚热带的过渡地带。最高峰韭菜岭,海拔2009.3米。多为古生代浅变质岩类组成。气候温暖湿润,年降雨量1500—1900毫米,年均温 10.9°C — 18.5°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为5600—5800 $^{\circ}\text{C}$ 。自然植被以常绿阔叶林和常绿针阔混交林为主,生长茂密,种类繁多。由于相对高差较大,气候、植被和土壤均表现出明显的垂直分异。

一、土壤形成特点

(一) 较强的富铝化作用 都庞岭土壤风化作用十分强烈,大量原生矿物被分解,B层粘土矿物以高岭为主。土壤粘粒(<0.001 毫米)部分的硅铝率普遍偏低(表1)。

从土壤的成土富集系数来看(表2),花岗岩发育的土壤中,三氧化物的富集是十分明显的,二氧化硅虽然在表层有所富集,但从整个剖面来看,脱硅作用仍然表现得很明显。纵观都庞岭的土壤,其土体部份(<1 毫米)二氧化硅的平均含量为63.75% ($n=31$),三氧化二铝为23.14%,三氧化二铁为6.40%,氧化钾为2.85%。与红壤区相比^[3,7],铝和钾

* 本文承王振权、吴志东同志提供意见,吴志东同志帮助整理资料,谨此致谢!

表 1 土壤化学组成及其分子比率
Table 1 Total chemical composition and molecular ratio of soils

土壤类型 Soil group	地点 Location	海拔(m) Elevation	母岩 Parent rock	深度 (cm) Depth	土体化学组成 (占灼烧土重%) Total chemical composition of soil (in ignited soil)										粘粒化学组成(%) Chemical composition of clay fraction					SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂			
红壤	云溪水库 北 50 米	440	粉砂岩	0-20	69.94	18.24	7.87	1.11	0.011	Tr.	0.65	1.91	0.18	0.089	41.58	34.57	18.03	1.01	2.05	1.53	
				20-28	68.13	19.28	8.44	1.07	0.018	Tr.	0.68	2.11	0.30	0.068	40.61	35.06	18.45	1.08	1.97	1.47	
				28-60	67.60	19.31	8.50	1.06	0.017	Tr.	0.67	2.15	0.30	0.071	40.46	35.07	18.70	1.05	1.96	1.46	
山地红壤	月岩林场 后山	530	硅质页岩	60-110	66.94	19.50	8.71	1.07	0.017	Tr.	0.69	2.21	0.11	0.079	40.28	35.11	18.70	1.05	1.95	1.46	
				0-29	72.60	16.82	6.44	0.88	0.032	0.06	0.69	2.38	0.16	0.099	44.37	32.76	15.74	0.57	2.30	1.73	
				29-50	71.88	17.00	6.38	1.00	0.031	0.05	0.67	2.46	0.14	0.093	44.21	33.08	15.80	0.56	2.27	1.74	
山地黄壤	庆里溪 堰口	710	花岗岩	50-97	70.71	17.78	7.06	0.85	0.051	Tr.	0.72	2.49	0.15	0.090	43.10	32.99	17.52	0.57	2.22	1.66	
				97-140	71.82	17.17	7.02	0.80	0.037	0.05	0.65	2.41	0.35	0.089	42.98	32.63	17.70	0.55	2.24	1.66	
				3-17	58.25	28.96	4.05	0.32	0.033	0.26	0.32	2.98	4.16	0.140	35.38	51.53	9.12	0.48	1.17	1.05	
山地黄壤	空树岩	1190	粉砂岩	17-39	55.97	31.10	4.31	0.31	0.038	0.18	0.30	2.94	3.97	0.105	32.12	54.80	8.93	0.43	1.00	0.90	
				39-44	55.04	32.41	4.12	0.30	0.045	0.23	0.29	2.88	4.16	0.064	30.33	57.77	8.27	0.41	0.89	0.82	
				44-106	55.03	31.96	4.33	0.32	0.036	0.23	0.34	3.12	3.89	0.073	31.51	55.82	8.89	0.44	0.96	0.87	
山地黄壤	大江源 上部	1250	花岗岩	3-30	66.53	18.05	9.44	1.02	0.014	0.07	0.95	1.80	0.21	0.202	43.90	30.26	19.59	0.97	2.47	1.75	
				30-47	63.05	22.59	10.13	1.03	0.025	0.06	0.85	1.53	0.17	0.144	37.92	34.33	21.97	1.00	1.88	1.33	
				47-68	60.58	23.59	10.14	1.01	0.020	0.06	0.96	1.62	0.11	0.140	38.31	36.16	19.58	0.97	1.80	1.34	
山地黄壤	同上	1380	花岗岩	68-101	62.81	22.36	9.64	1.08	0.026	0.06	0.96	1.85	0.16	0.099	38.19	37.44	17.89	0.95	1.73	1.33	
				16-32	61.17	25.62	4.42	0.38	0.025	0.20	0.20	3.43	4.33	0.107	38.11	44.80	12.49	0.67	1.45	1.23	
				32-53	59.05	27.53	4.26	0.35	0.039	0.18	0.18	3.31	4.27	0.082	34.29	51.72	10.95	0.52	1.13	0.99	
山地黄壤	四十八步	1520	花岗岩	53-75	55.60	31.91	3.78	0.28	0.030	0.18	0.18	3.28	4.14	0.050	28.10	60.38	9.01	0.39	0.79	0.72	
				4-22	62.29	24.61	3.51	0.33	0.024	0.13	0.26	4.11	3.24	0.112	38.96	48.01	9.52	0.58	1.38	1.22	
				22-35	60.31	28.05	3.92	0.40	0.022	0.12	0.29	4.34	2.89	0.066	35.34	52.44	9.00	0.60	1.15	1.03	
山地黄壤	空树岩	1620	板岩	35-90	58.33	28.69	4.61	0.47	0.021	0.16	0.34	4.49	1.35	0.058	32.05	54.50	9.99	0.55	1.00	0.90	
				90-125	55.56	32.08	4.38	0.40	0.021	0.17	0.56	4.61	0.84	0.055	34.08	53.67	8.67	0.53	1.08	0.98	
				2-12	64.16	21.98	6.18	0.74	0.035	0.12	0.58	3.64	1.20	0.089	40.67	37.93	16.21	1.09	1.82	1.43	
山地黄壤	空树岩	1620	板岩	12-28	65.02	20.69	6.45	0.93	0.021	0.06	0.50	3.67	0.96	0.061	41.17	35.96	17.43	1.22	1.95	1.49	
				28-67	58.79	24.61	9.11	0.97	0.021	0.11	0.95	3.36	0.54	0.048	40.80	36.30	17.14	1.08	1.91	1.47	
				67-96	58.34	26.13	7.56	0.42	0.035	0.06	0.94	3.98	1.81	0.035	40.84	39.40	14.06	0.93	1.76	1.44	
山地黄壤	空树岩	1620	板岩	7-22	75.44	14.36	5.48	1.17	0.004	0.06	0.64	2.08	0.25	0.115	49.20	28.90	14.22	1.37	2.89	2.20	
				22-35	72.92	15.68	6.47	1.21	0.003	Tr.	0.72	2.19	0.22	0.082	44.43	28.40	19.48	1.31	2.66	1.85	
				35-63	67.43	18.31	8.30	1.17	0.018	0.06	0.93	2.44	0.33	0.117	42.53	31.17	19.14	1.20	2.32	1.67	
山地黄壤	空树岩	1620	板岩	63-100	64.97	21.01	7.74	1.11	0.010	0.06	1.52	2.66	0.12	0.068	40.97	34.17	16.74	1.08	2.04	1.55	

表 2 土壤的成土富集系数(土壤/岩石)
Table 2 Enrichment coefficient in soils (soil/rock)

项 目 Item	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	CaO	MgO	K ₂ O
土壤(%)	58.66	28.35	4.15	0.34	0.031	0.186	0.186	3.34
岩石(%)	75.45	12.53	2.27	0.13	0.059	0.27	0.13	4.73
系 数	TiO ₂ (2.72) > Al ₂ O ₃ (2.26) > Fe ₂ O ₃ (1.83) > MgO (1.43) > SiO ₂ (0.78) > K ₂ O (0.71) > CaO (0.69) > MnO (0.53)							

的含量超过平均含量,硅接近平均含量,而铁则偏低。因此可以认为,都庞岭土壤脱钾作用尚在进行之中,土壤尚含有较多的含钾原生矿物,可以粗略地把它们视为硅铝型的富铝化土壤。

(二) 旺盛的生物积累 都庞岭植被覆盖甚好,除海拔 700 米以下为次生林,林内结构比较简单外,多为常绿阔叶或常绿针、阔叶混交林,林内一般可见三层,地被物覆盖密实。土壤表层有机质含量平均为 $11.14 \pm 4.97\%$ ($n = 8$),最高可达 17.73%;且有机质层深厚,通常都超过 20 厘米,最厚的可达 50 厘米(表 3)。由于山地多雾,林内又较阴湿,所以生物物质积累大于分解。碳氮比值通常较大,平均为 16.6,最高为 21。

(三) 明显的淋溶作用 由于土壤有机物质来源丰富,有机体对土壤发生影响甚大,土壤 pH 值通常在 5 以下,个别可低于 pH 4。交换性铝含量很高,土壤呈明显的盐基不饱和和状态。表层交换性铝通常占阳离子交换量的 38%,高者可达 55%,平均为 $38.13 \pm 12.23\%$ ($n = 8$)。随着剖面深度的增加,交换性铝的含量有逐渐减少的趋势。相应的,盐基饱和度是表层低,下层略高,粘粒部分铁和铝也有淋溶淀积的趋势。这都说明土壤表层存在强烈的有机络合淋溶,而在剖面中下部有所淀积(表 3)。

二、主要土壤类型

本区山地黄壤分布在海拔 700—1550 米范围内,植被以常绿阔叶林和常绿针、阔叶混交林为主。由于气候温凉,雾多雨多,相对湿度较大,所以土壤常年处于湿润状态,发生黄化作用,土壤含有较高的结合水(表 4),使土壤呈黄色,尤其是 B 层,常呈黄色或棕黄色。土壤呈强酸性反应, pH 值在 4.4—5.0 范围内,自表层向下逐步递增。土体 (<1 毫米)交换性阳离子总量不足 2.5 毫克当量/100 克土,盐基饱和度多数不足 15%,土壤粘粒 (<1 μ)含量通常在 20% 左右。土壤通透性较好,粘粒有向下富集的趋势。粘土矿物中含有较多的三水铝矿(图 1),因此粘粒部分的硅铝率很低,除个别层次外,变动在 0.80—1.88 范围内。由于受母岩影响,土壤含钾矿物含量较多,土体化学全量组成中氧化钾的含量可高达 3% 以上。

都庞岭坡麓分布有红壤,其有机质较黄壤为低。土壤呈强酸性反应, pH 4.3—4.8 之间,交换性阳离子总量为 1.4—2.3 毫克当量/100 克,土壤表层交换性铝离子含量甚高,但

表3 山地土壤
Table 3 General properties

土壤类型 Soil group	地点 Location	海拔 (m) Elevation	母岩 Parent rock	植被类型 Vegetation	深度 (cm) Depth	pH		有机质 (%) O. M.	全氮 (%) N
						(H ₂ O)	(KCl)		
红壤	云溪水库 北50米	440	粉砂岩	杉木-椎木- 铁芒箕群丛	0-20	4.30	3.95	5.01	0.141
					20-28	4.50	4.13	1.75	0.087
					28-60	4.50	4.22	1.24	0.078
					60-110	4.65	4.25	1.15	0.070
山地红壤	月岩林场 后山	530	硅质页岩	杉木-椎木- 铁芒箕群丛	0-29	4.20	3.77	5.08	0.181
					29-50	4.40	3.81	1.70	0.095
					50-97	4.55	3.90	1.00	0.068
					97-140	4.70	4.00	0.72	0.057
山地黄壤	中坪	1100	砂岩	马蹄荷+福建柏+阔 瓣白兰-米饭花-里 白+狗脊群丛	3-39	4.50	4.30	9.25	0.282
					39-79	4.80	4.40	1.68	0.079
					79以下	4.80	4.40	1.25	0.068
山地黄壤	中坪	1490	粉砂岩	福建柏+多脉青岗+ 青桐-米饭花-狗脊 群丛	5-38	4.45	3.90	17.73	0.678
					38-49	4.92	4.55	7.97	0.313
					49-73	5.05	4.60	4.55	0.205
					73-110	5.05	4.55	3.59	0.177
山地生草黄壤	三棵树	1240	花岗岩	黄山松-篾竹+桉 木+映山红-芒草 群丛	0-9	4.75	4.10	9.03	0.329
					9-34	4.70	4.20	3.51	0.145
					34-60	4.80	4.20	1.59	0.066
山地黄棕壤	空树岩	1620	板岩	多脉青岗-羊角杜 鹃-箭竹-少穗苔 草群丛	7-22	3.95	3.25	17.63	0.551
					22-35	4.30	3.60	7.62	0.300
					35-63	4.50	4.10	5.25	0.234
					63-100	4.75	3.40	2.63	0.146
山地生草黄棕壤	螺丝岭	1810	砂质板岩	映山红-芒草+野 枯草+苔草-苔藓 群丛	0-17	4.70	3.95	12.72	0.533
					17-60	4.80	4.50	5.52	0.228
					60-80	4.96	4.65	2.63	0.149
山地灌丛草甸土	韭菜岭	2009	砂质板岩	野古草+芒草+小 棘草群众	0-20	4.20	3.58	12.70	0.562
					20-58	4.40	3.75	6.93	0.311

的一般性质

of mountain soils

C/N	交换性盐基 (meq/100g) Exchangeable bases					交换性酸 (meq/100g) Exchangeable acidity			交换量 (meq/ 100g) C. E. C	盐基饱和度 (%) Base saturation	颗粒组成(%) Particle size	
	Ca	Mg	K	Na	总量 Total.	H ⁺	Al ³⁺	总量 Total.			<0.01 mm	<0.001 mm
21	0.97	0.34	0.18	0.33	1.82	0.48	6.89	7.37	12.53	14.8	62.44	40.01
12	1.02	0.31	0.13	0.37	1.83	0.24	5.30	5.54	8.45	21.7	65.17	40.53
9	0.95	0.31	0.10	0.38	1.74	0.30	4.05	4.35	7.92	22.0	65.71	43.28
10	1.07	0.31	0.10	0.34	1.82	0.15	3.72	3.87	7.61	23.9	65.92	43.73
16	0.93	0.33	0.13	0.36	1.75	0.73	7.19	7.92	14.34	12.2	69.89	32.95
10	0.91	0.33	0.08	0.17	1.49	0.48	4.84	5.32	7.96	18.7	71.20	32.59
9	0.90	0.29	0.10	0.22	1.51	0.30	3.45	3.75	8.15	18.5	68.23	29.41
7	0.88	0.28	0.31	0.83	2.30	0.36	3.15	3.51	7.11	32.4	65.15	22.95
19	1.23	0.48	0.26	0.22	2.19	0.39	7.05	7.44	22.54	9.7	60.45	20.80
12	1.08	0.42	0.13	0.30	1.93	0.04	4.01	4.05	11.28	17.1	66.90	31.54
11	1.08	0.33	0.15	0.63	2.19	0.16	3.53	3.69	10.46	20.9	67.48	33.15
15	1.10	0.66	0.35	0.22	2.33	0.66	9.80	10.46	34.00	6.9	45.49	17.96
15	0.90	0.33	0.23	0.22	1.68	0.08	3.00	3.08	19.40	8.7	36.05	8.88
13	0.85	0.33	0.15	0.13	1.46	0.10	2.32	2.42	14.40	10.1	46.74	13.00
12	0.90	0.33	0.15	0.13	1.51	0.06	2.36	2.42	13.50	11.2	40.21	16.00
16	1.30	0.31	0.15	0.48	2.24	0.42	5.26	5.68	20.60	10.8	38.82	23.90
14	0.85	0.26	0.15	0.35	1.61		4.02		14.20	11.3	39.67	22.81
14	0.70	0.18	0.13	0.26	1.27	0.06	3.47	3.53	11.20	11.3	43.02	26.49
19	0.82	0.57	0.23	0.09	1.71	2.64	17.15	19.79	35.49	4.8	59.46	18.10
15	0.79	0.33	0.17	0.17	1.46	1.03	12.27	13.30	27.25	5.4	60.73	13.50
10	0.97	0.31	0.15	0.17	1.60	0.42	7.56	7.98	20.97	7.6	57.79	15.68
10	1.10	0.25	0.17	0.13	1.65	0.06	5.68	5.74	13.31	12.4	63.76	20.55
14	2.40	0.66	0.36	0.17	3.59	0.76	6.89	7.68	29.00	12.4	64.38	21.40
14	0.90	0.21	0.15	0.17	1.43	0.12	4.11	4.23	14.30	10.0	61.43	16.40
10	0.90	0.22	0.15	0.22	1.49	0.06	2.45	2.51	12.00	12.4	67.46	23.30
13	1.35	0.63	0.33	0.17	2.48	1.39	10.46	11.85	24.80	10.0	65.93	25.18
13	1.00	0.33	0.21	0.22	1.76	0.60	8.35	8.95	16.80	10.5	67.72	24.27

表 4 山地黄壤和山地红壤烧失水的比较

Table 4 Comparison of ignition loss water content between mountain yellow earth and mountain red earth

土壤类型 Soil group	剖面号 No.	地 点 Location	成土条件 Condition of soil formation	采样深度 (cm) Depth	烧失水(%) Water loss by Ign.
山地红壤	5	都庞岭	海拔 530 米, 硅质页岩, 杉木-椎木-铁芒箕群丛	0—29	5.39
				29—50	5.46
				50—97	5.57
				97—140	5.39
山地黄壤	16	都庞岭	海拔 1520 米, 花岗岩, 长苞铁杉+福建柏+黄山松-花竹+三叶杜鹃-里白群丛	2—12	9.44
				12—28	7.41
				28—67	8.47
				67—96	8.60

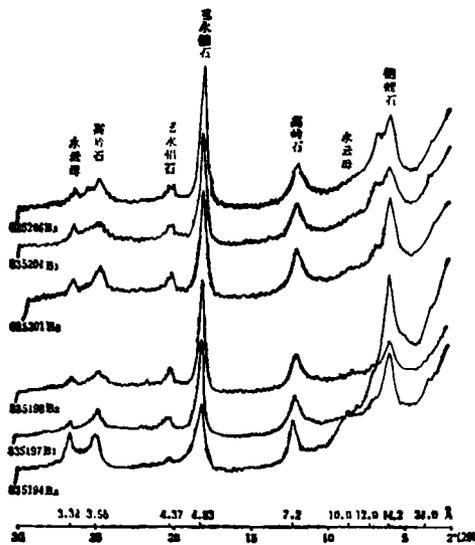


图 1 都庞岭山地黄壤 B 层的 X 衍射图

Fig. 1 X-ray diffraction patterns for the B horizon of mountain yellow earth of Dupang mt.

- 835206: B₁ 以高岭石、铝蛭石和三水铝石为主, 含有一定量的蛭石/云母混层及少量水云母。
- 835204: B₁ 粘土矿物组成与 835206 相同。
- 835201: B₁ 粘土矿物组成与 835206 相同。
- 835198: B₁ 以高岭石、铝蛭石、三水铝石为主, 含有少量蛭石/云母混层和水云母。
- 835197: B₁ 粘土矿物组成与 835198 相同。
- 835194: B₁ 以高岭石、铝蛭石为主, 含有一定量的三水铝石和水云母。

随剖面向下急剧降低, 盐基饱和度一般在 20% 以上, 剖面下部可高达 30% 以上 (表 3)。粘粒部分 ($<1\mu$) 硅铝率在 2.0 左右 (表 1)。

本区 1700 米以上分布有山地黄棕壤。主要发育在常绿阔叶林下。由于林内都生长有杜鹃、箭竹等耐荫耐酸种类, 有大量凋落物, 所以本区山地黄棕壤的酸度较大, pH 值变动在 4—5 之间。交换性阳离子总量不高, 交换性铝占阳离子交换量的比重很大, 可高达 56%, 特别是在杜鹃、箭竹林下, 表层交换性铝可达 19.8 毫克当量/100 克土, 盐基饱和度甚低。粘粒有在 B 层富集的现象, 但无明显的粘化层存在, 这与山地坡陡、土质疏松, 淋溶较强有关。土壤表层有明显的有机络合淋溶作用, SiO_2 在表层有所聚积, Al_2O_3 和 Fe_2O_3 等都明显向心土富集 (表 5)。

表 5 都庞岭土壤主要类型性状比较表 (1 米土层加权平均)

Table 5 Comparison for the properties of the main soils (weighted mean in solum of 1 m)

土壤类型 Soil group	pH (H ₂ O)	有机质 (%) O. M.	A/B (淋淀特征)*				盐基饱和度 (%) Base saturation
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	粘粒 (<1μ) Clay	
红壤	4.51	2.16	1.03	0.96	0.93	1.02	21.04
黄壤	4.75	5.91	1.06	0.86	0.92	0.89	11.77
黄棕壤	4.63	6.82	1.10	0.78	0.73	0.90	9.80

* A 为 A 层土壤中某氧化物或粘粒的平均百分含量; B 为 B 层土壤中该氧化物或粘粒的平均百分含量, 均为几个剖面的平均值。

三、土壤垂直分布特点^[1,2,4-6]

(一) 山地红壤带 分布于海拔 700 米以下的地带, 带内地势陡缓不一, 海拔 500 米以下的地区, 起伏较为平缓, 坡度多在 15° 左右。植被多为次生林或人工林, 以杉木 (*Cunning lanceolata*)、马尾松 (*Pinus massoniana*) 为代表, 林下以槲木 (*Loropelatum chinonse*) 为主。土壤脱硅富铝化作用明显。土体通常呈黄红色或棕红色, 全剖面质地较粘重, 且比较均一, 土层较深厚。海拔 500 米以上地区, 地势较陡峻, 坡度多在 30°, 甚至 40° 以上, 不少地方岩石裸露, 自然植被多遭破坏, 只有局部陡峭沟谷稍有残存, 多为次生或人工杉木林和马尾松林及灌丛草类等, 生长颇为茂密, 覆盖度大。表土有机质含量较高, 呈灰棕色, 心土和底土多为淡红黄色至红棕色。这类土壤土层仍较深厚, 风化程度较深, 土体中夹有较多坡积石块。局部地方分布有母岩裸露, 植被难以生长的石质土。

在海拔 700 米以下的谷地, 空树岩主要分布着水稻土, 而大江源、庆里源等谷地, 水稻土则分布在海拔 500 米以下的地区 (图 2)。

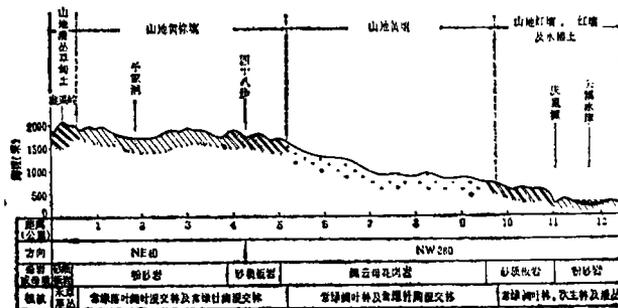


图 2 都庞岭山地韭菜岭—云溪水库土壤垂直分布图

Fig. 2 Vertical soil distribution from Jiucailing to Yunxi reservoir of Dupang mountain

(二) 山地黄壤带 分布于海拔 700—1550 米的地带, 地势异常陡峻, 坡度多在 40°, 甚

至 50° 以上,且多悬崖峭壁。由于地势较高,气候较山地红壤温凉湿润,具有气温较低,变化和缓,冬无严寒,夏无酷暑,云雾较多,降水丰沛,相对湿度大的特点。植被以常绿阔叶林和常绿针阔混交林为主,间或夹有落叶树种,生长甚为繁茂,主要树种以福建柏 (*Fokienia hodginsii*)、长苞铁杉 (*Tsuga longibracteata*)、银木荷 (*Schima argentea*)、多脉青冈 (*Quercus multinervis*)、甜槠 (*Q. multinervis*)、马蹄荷 (*Symingtonia populnea*)、大果马蹄荷 (*S. tonkinensis*)、长柄双花木 (*Disanthus cercidifolius*)、缺萼枫香 (*Liquidambar acelycina*)、岭南柯 (*Lithocarpus brericaudatus*)、园槠 (*Castanopsis caudata*) 等为代表。土壤剖面呈黄棕色或棕黄色。土层较浅薄,并夹有风化程度较浅的坡积石块,不少地方母岩裸露,一般地表有 3—7 厘米的枯枝落叶层。在植被破坏的山坡,草本植物侵入,山地黄壤演变为山地生草黄壤。

(三) 山地黄棕壤带 分布于海拔 1550—1950 米的地带。地势高峻,峰岭连绵,也多悬崖峭壁,但险峻程度较山地黄壤带略有逊色,坡度在 25°—35° 之间,也有 45°—50° 以上的陡坡;唯千家洞谷地,地势平坦开阔。气候温和多雨,年均温较低,但变化和缓,降水丰沛,相对湿度高,加以云多雾大,仍利于森林的生长,只是山风大,植物略有矮化现象。植被主要为针阔混交林和常绿落叶阔叶混交林。以多脉青冈、南方铁杉 (*Tsuga chinensis* var. *tschekiangensis*)、长苞铁杉、莽草 (*Illicium lanecolatum*)、羊角杜鹃 (*Rhododendron caralerei*)、云锦杜鹃 (*R. fortunei*)、中华五加 (*Acanthopanax sinensis*)、亮叶水青冈 (*Fagus lucide*)、南岭黄檀 (*Dalbergia babansae*)、小叶石楠 (*Photinia parvifolia*)、南岭山矾 (*Symplocos confusa*)、中华槭 (*Acer sinense*)、五裂槭 (*A. olirerianum*)、黄山松 (*Pinus taiwanensis*) 等为代表。土壤发育为黄棕壤,一般土层较深厚,土体中夹有半风化的坡积石块。但陡坡的地区,土层浅薄,并夹有大量的坡积石块,甚至母岩裸露。地表都有数厘米厚的枯枝落叶层。

在山地黄棕壤分布的地区,也有不少山坡由于烧山捕兽或乱砍滥伐,导致森林毁灭而沦为荒山草坡,生草化过程明显,山地黄棕壤演变为山地生草黄棕壤。

(四) 山地灌丛草甸土带 分布于海拔 1950 米以上的地区直至山地顶部。由于地势高,气候冷湿,山风又大,树木难以生长,而为禾本科草类如野古草 (*Arundinella anomala*)、芒草 (*Miscanthus sinensis*)、拂子茅 (*Calamagrostis epigejos*) 等,生长甚为繁茂,草丛中夹有映山红 (*Rhododendron fortunei*) 等灌丛,因而土壤的发育以生草化作用占优势,形成草根盘结的生草层,成为山地灌丛草甸土的分布地带。

四、结 语

1. 都庞岭的土壤垂直分布中包括红壤带、黄壤带和黄棕壤带。其中以黄壤带最宽,从 700 米到 1550 米,跨越 850 米的高度。

2. 从我们所采集的黄壤剖面来看,都具有下列特点: (1) 有常湿润的气候条件; (2) 粘粒部分 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 率 < 2.4 , 有的更低,具有硅铁铝诊断层的特点; (3) B 层呈腊黄色,按门塞尔比色卡,土壤颜色 $\geq 7.5\text{YR}$; (4) 络合淋溶作用强烈,表层 pH 4.0—4.5,盐饱和度 $< 10\%$ 。

根据中国科学院南京土壤所的“中国系统分类初拟”^[8]，这里的黄壤完全与该分类中所规定的相吻合。

3. 黄壤带土壤与红壤带和黄棕壤带土壤的比较：(1) 如龚子同所指出的那样¹⁾，黄壤的风化作用比较强，粘粒 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 率除个别层次外，均低于红壤，且含较多的三水铝矿。说明黄壤并不是红壤发育的前期阶段，而是有它本身的形成特点，特别是湿度大，络合淋溶强。在这里的砂岩和花岗岩风化物的条件下，通透性比较好，风化产物易移走，因而使黄壤的风化作用得以进一步发展；(2) 黄壤的风化作用也比黄棕壤带土壤强，特别是比山地灌丛草甸土强，因那里气温较低，显然其风化作用不如黄壤强烈。

参 考 文 献

- [1] 马溶之，1957：中国土壤地理分布规律。土壤学报，第5卷1期，1—11页。
- [2] 马溶之，1965：中国山地土壤的地理分布规律。土壤学报，第13卷1期，1—6页。
- [3] 龚子同等著，1983：华中亚热带土壤。湖南科技出版社，51—82页。
- [4] 李天杰等编，1983：土壤地理学。高等教育出版社，230—238页。
- [5] 戴昌达等，1958：黄山土壤的垂直分布和基本性质。土壤学报，第6卷1期，54—62页。
- [6] 黄瑞采等，1957：庐山区土壤的特征。土壤学报，第5卷2期，117—133页。
- [7] 李庆远主编，1983：中国红壤。科学出版社，24—40页。
- [8] 中国科学院南京土壤所分类课题组，1985：中国土壤系统分类初拟。土壤，第6期，290—318页。

SOIL FORMING CHARACTERISTICS AND VERTICAL DISTRIBUTION ON THE EAST-SOUTH SLOPE OF THE DUPANG MOUNTAIN IN HUNAN PROVINCE

Liu Boxue

(Department of Geography, Hunan Normal University)

Summary

The Dupang Mountain is located at $25^{\circ}09'—25^{\circ}50'N$, $111^{\circ}17'—111^{\circ}51'E$ in Hunan. The soil formation in this region is characterized by stronger desilicification and allitization, with clay minerals dominated by kaolinite in B horizon, a lower silica-alumina ratio being generally below 2.5, a higher organic matter content and a strong eluviation in the soils on the upper part of vertical sequence.

With distinct zonality, the vertical sequence of soil distribution from the upper part downwards is in the order of mountain red earth (below 700 m)-mountain yellow earth (700—1550 m)-mountain yellow-brown earth (1550—1950 m)-mountain shrubby-meadow soil (>1950 m). Mountain yellow earth is of most importance in the soil sequence, of which the properties indicate that yellow earth is not the early stage in development of red earth, but has its own genetic characteristics. Humid climate, better permeability of weathering materials are all the condition favorable for the formation of yellow earth.

1) 龚子同, 1985: 关于土壤分类及其发展趋势。江西省土地管理局。