

苏、浙、皖、赣边界山地土壤的特征 及其分类问题*

四省边界土壤联合考察组

摘 要

本文在苏、浙、皖、赣四省边界亚热带庐山、黄山、天目山和马鞍山等山地(低山区)土壤野外考察的基础上,将该区代表性山地土壤进行了系统理化分析,认为这些土壤的发生特征与亚热带北部水平带上的黄棕壤不同,应归属于富铝土纲中黄壤土类,并提出了初步分类指标,以供有关方面参考。

苏、浙、皖、赣边界地处亚热带中部和北部,多崇山峻岭。对该地区山地土壤的分类及土壤垂直带问题,历来有不同的意见:有的认为是由红壤向上经黄壤、黄棕壤过渡到山地草甸土^[6,7];有的认为由红壤向上即为黄壤,不存在山地黄棕壤带^[2,4];还有人认为自然界可能不存在黄棕壤—黄壤—红壤的发生模式,因而把黄壤带和红壤带分开是困难的^[3]。全国第二次土壤普查开展以来,各省、地区土壤普查办公室对这类土壤的命名也不一致。为了弄清这些问题,1984年4—5月,浙江、江苏、安徽和江西省土壤普查办公室组织了联合考察组,统一了土壤观察点和分析项目,进行研究,现将初步结果报告如下。

一、成土条件和发生特征

考察组重点考察了浙、皖交界的马鞍山(剖面浙5)、西天目山(剖面浙7和浙8),安徽黄山(剖面皖3、皖4和皖5)和江西庐山(剖面赣7和赣8)。采集了8个山地土壤剖面,土壤的主要成土条件和主要理化性质见表1。

1. 土壤颜色 八个剖面B层的颜色比较一致,即色偏黄,多为淡黄或浅黄色(2.5Y, 7/4左右)。这可能是由于山地的大气及土壤气候终年湿润,不利于土壤游离氧化铁脱水红化,而使水化度较高的黄色氧化铁占优势之故。

2. 土壤质地和矿质土粒风化度^[5] 八个剖面的土壤质地多为粉砂质壤土或粉砂质粘壤土(表1),与典型红壤相比,其质地较粗,粉砂性较显著。它们的B层的粉砂(50—2 μ)与粘粒(<2 μ)的比值,较母岩或母质类型相似的典型红壤高得多。但在母质不同的剖面之间,此比值仍有较大差异,低的如皖4只有1.39,高的如浙7达2.74。一部分剖面

* 本文是浙江、江苏、安徽和江西四省土壤普查办公室组织的四省边界地区土壤考察成果的一部分。参加本文讨论的有江苏省农林厅周传槐、胡锡九;浙江省农业厅严学芝;南京农业大学韩高原和浙江农业大学厉仁安等,并由厉仁安执笔,最后经俞震豫教授审定。

(浙 7、浙 8、皖 4、皖 5、赣 7) 有粘粒淀积现象(除了表 1 所列粘粒量增加外,尚可看到淋淀的胶被)。

3. 阳离子交换量和盐基饱和度 八个剖面 B 层的有效阳离子交换量都很低(表 2), 每百克土均在 5 毫克当量之下, 若按粘粒计算, 则每百克粘粒的阳离子交换量, 除剖面皖 3 的 B 层因系老茶园地而富含腐殖质之外, 均在 25 毫克当量之下。它们的盐基饱和度(在 pH7 以下提取的)也较低, 反映了土壤受强淋溶作用。但可分为三种情况: (1) 全部面的盐基饱和度都很低 (<35%), 如剖面浙 8、皖 4、皖 5 和赣 7 (表 1)。这显然是由于

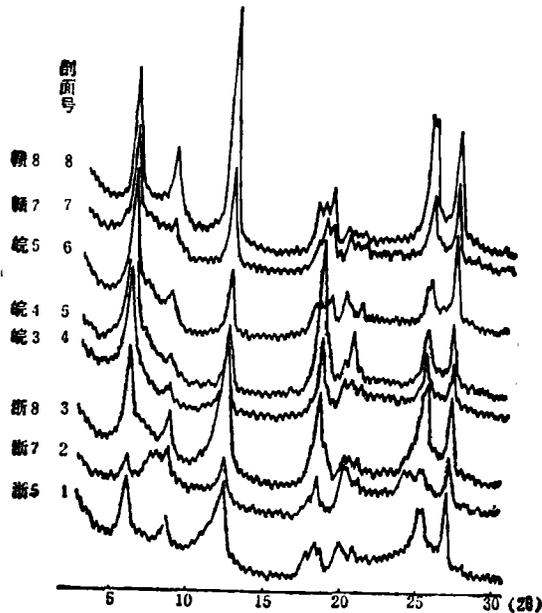


图 1 粘粒 (<math><1\mu</math>) 的 X 射线衍射图谱(镁-甘油饱和薄片)

Fig. 1 X-ray diffraction pattern of clay (<math><1\mu</math>)

表 2 B 层土壤的基本性质

Table 2 The basic properties of B horizon of soil profiles studied

剖面号 Profile No	B 层深度 (cm) Depth of B horizon	pH (H ₂ O)	土 色 (干土) Soil color (dry)	有效阳离子交换量 ECEC		硅 铝 率 SiO ₂ /Al ₂ O ₃
				土 壤 Soil	粘 粒 Clay	
				(m.e./100g)		
浙 5	12—20	5.5	淡黄 (2.5Y8/4)	4.14	25.1	2.21
浙 7	45—70	5.1	淡黄 (2.5Y8/3)	2.77	15.8	2.07
浙 8	20—58	5.1	浅黄橙(10YR8/4)	3.65	13.5	2.09
皖 3	66—100	5.9	浅黄色(2.5Y7/4)	3.31	41.4	1.72
皖 4	23—60	5.5	亮黄棕(10YR7/6)	3.44	13.8	1.46
皖 5	20—65	5.3	同上	2.16	8.8	2.34
赣 7	46—94	5.4	浅黄色 (2.5Y7/4)	3.34	14.8	2.23
赣 8	29—60	5.4	暗黄色 (2.5Y6/4)	2.93	12.8	2.25

表 1 本区山地土壤的成土因素以及

Table 1 Factors affecting soil formation and physical and chemical properties

剖面号 Soil profiles no.	地点 Localities	海拔 (m) Altitude	母质 Parent materials	植 被 Vegetation	土层 Horizon	深度 (cm) Depth	砂粒(%) Sand	粉粒(%) Silt	粘粒(%) Clay
浙 5	安吉县 马鞍山顶	700	花岗岩 残积物	杜鹃等灌丛 及茅草	A	0—14	57.8	25.9	15.3
					BC	14—20	59.3	26.5	14.2
					C ₁	20—70	57.0	26.9	16.1
					C ₂	70—90	67.1	19.0	13.9
浙 7	西天目山顶	1480	安山玢岩 残、坡积物	同上	A	0—20	36.8	44.9	18.3
					AB	20—45	20.8	54.0	25.2
					B ₁	45—70	24.0	55.7	20.3
					B ₂	70—85	9.4	51.2	39.4
浙 8	西天目半月池	1160	凝灰岩 残、坡积物	金钱松及 杜鹃等	A	2—20	20.8	56.9	22.3
					AB	20—58	14.4	58.9	26.7
					BC	58—80	12.0	59.5	28.5
皖 3	黄山云谷寺	890	花岗岩 坡积物	茶树	A	0—12	69.5	20.8	9.7
					AB	12—27	60.6	28.7	10.7
					B ₁	27—66	69.9	19.7	10.4
					B ₂	66—100	72.4	18.2	9.4
皖 4	黄山半山寺	1410	花岗岩 坡积物	黄山松、青杠 栎和杜鹃	A	0—8	51.6	36.0	12.4
					AB	8—23	52.3	35.8	11.9
					B	23—60	40.8	34.4	24.8
					C	60—100	87.3	7.8	4.9
皖 5	黄山排云亭	1630	花岗岩 残积物	黄山松	A	0—10	49.1	37.2	13.7
					AB	10—20	53.8	32.6	13.6
					B	20—65	27.6	43.8	28.6
					BC	65—100	26.4	42.7	30.9
赣 7	庐山牯岭	1040	长石砂岩 坡积物	马尾松	A	0—46	24.2	58.7	17.1
					AB	46—94	8.2	64.1	27.7
					BC	94—230	39.6	35.9	24.5
赣 8	庐山芦林饭店	1000	长石石英 砂岩坡积物	马尾松	A	0—8	28.0	36.5	35.5
					AB	8—29	24.2	49.8	26.0
					B ₁	29—60	19.0	58.2	22.8
					B ₂	60—100	22.5	53.4	24.1

山地降水量大,大气湿度高,淋溶作用强烈所致。它们代表着本区山地土壤发育的正常状况。(2)表层盐基饱和度偏高(>50%),而下层较低(<35%),如剖面浙5、浙7和赣8。这种现象可能与烧山垦种、灰烬残留于表土之影响有关。当然,表土有机物的矿化也是其盐基饱和度高于B层的原因之一。(3)个别剖面,如皖3各层的盐基饱和度都>35%,其心土层亦达到46.8%。这是由于该剖面毗邻古老寺院,原系一片老茶园,长期受耕作施肥以及宅基废土等的影响之故。

4. 粘粒率的硅铝率 八个剖面B层(有的包括B₁层和B₂层)粘粒(V1 μ)的硅铝

土壤质地、交换量和盐基饱和度

mountain soils in border areas of Jiangsu, Zhejiang, Anhui and Jiangxi

粉砂/ 粘粒 Silt/Clay	质地 (美制) Texture (U.S.A.)	交换性阳离子量 CEC (m.e/100g土)						交换性酸 Exchan- geable acidity	交换性盐 基Excha- ngeable bases	有效阳离 子交换量 ECEC	盐基饱 和度(%) B. S.
		H ⁺	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	(m. e/100 g土)			
1.59	砂壤土	0.15	1.32	4.43	0.81	0.45	0.22	1.47	5.91	7.38	80.0
1.87	同上	0.07	1.63	0.97	0.35	0.23	0.18	1.70	1.73	3.43	50.4
1.67	同上	0.03	3.07	0.50	0.18	0.18	0.18	3.10	1.04	4.14	25.1
1.37	同上	0.07	6.85	0.44	0.22	0.12	0.18	6.92	0.96	7.86	12.2
2.45	壤土	0.32	4.26	4.92	0.69	0.59	0.15	4.58	6.35	10.93	58.1
2.14	粉壤土	0.12	3.99	0.37	0.07	0.15	0.13	4.11	0.72	4.83	14.9
2.74	同上	0.06	2.25	0.12	0.05	0.13	0.16	2.31	0.46	2.77	16.6
1.30	粉粘壤土	0.19	5.25	0.10	0.10	0.15	0.14	5.44	0.49	5.93	8.3
2.55	粉壤土	0.37	5.10	2.00	0.45	0.40	0.15	5.47	3.00	8.47	35.4
2.21	同上	0.12	2.86	0.31	0.08	0.14	0.14	2.98	0.67	3.65	18.2
2.09	粉粘壤土	0.10	4.69	0.25	0.11	0.09	0.11	4.79	0.56	5.35	10.5
2.14	砂壤	0.18	1.27	4.20	0.49	0.27	0.03	1.45	4.99	6.44	77.5
2.68	同上	0.09	0.82	2.78	0.30	0.18	0.02	0.90	3.28	4.18	78.5
1.89	同上	0.08	0.62	1.52	微	0.14	0.02	0.70	1.78	2.48	71.7
1.94	同上	0.09	1.67	1.28	0.16	0.09	0.02	1.76	1.55	3.31	46.8
2.90	壤土	0.30	5.82	0.81	0.23	0.26	0.03	6.12	1.33	7.45	17.8
3.01	同上	0.07	2.27	0.30	0.07	0.12	0.03	2.34	0.52	2.86	18.2
1.39	同上	0.10	2.59	0.41	0.20	0.13	0.03	2.69	0.77	3.46	22.4
1.59	砂土	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.72	壤土	0.60	8.42	0.81	0.28	0.22	0.04	9.02	1.35	10.37	13.0
2.40	砂壤土	0.19	4.78	0.30	0.11	0.11	0.02	4.97	0.54	5.51	9.8
1.53	粘壤土	0	1.95	0.06	0.05	0.08	0.02	1.95	0.21	2.16	9.7
1.38	同上	0.24	1.56	0.08	0.06	0.07	0.02	1.80	0.23	2.03	11.3
3.43	粉壤土	0.25	4.27	0.99	0.27	0.17	0.19	4.52	1.62	6.12	26.5
2.31	粉粘壤土	0.13	2.17	0.53	0.22	0.08	0.21	2.30	1.04	3.34	31.1
1.47	壤土	0.12	2.73	0.61	0.29	0.08	0.22	2.85	1.20	4.05	29.6
1.03	粘壤土	0.25	3.00	2.43	0.51	0.40	0.03	3.25	3.37	6.62	50.9
1.92	壤土	0.11	3.21	0.51	0.20	0.17	0.02	3.32	0.90	4.22	21.3
2.55	粉壤土	0.16	2.31	0.15	0.20	0.09	0.02	2.47	0.46	2.93	15.7
2.22	同上	0.13	2.66	微	0.12	0.06	0.02	2.79	0.20	2.99	6.7

率,最高的皖5为2.34,最低的皖4为1.46,平均为2.05(表2)。此值与典型红壤的硅铝率并无区别,但和一般黄棕壤相比,则要低得多。它们显然归属于富铝化土壤,而不宜列为黄棕壤类。

5. 粘粒矿物类型 粘粒($<1\mu$)的X射线衍射图谱表明(图1、图2),八个剖面B层的粘粒矿物组成以蛭石、绿泥石和高岭石为主,伴有伊利石和石英,并有三水铝石出现,但未见蒙皂石。这说明本区矿物风化及粘粒形成类型,既有别于热带的地球化学强风化,也有别于温带的生物化学的缓和风化型,其特点可代表亚热带低山区之土壤发育型。

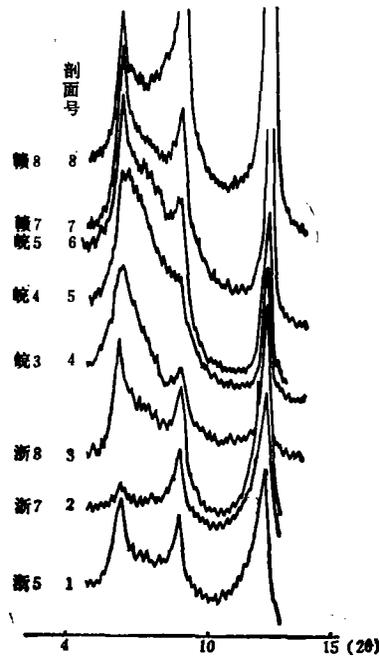


图 2 钾质粘粒的 X 射线衍射图谱 (300℃)
Fig. 2 X-ray diffraction pattern of potassic-clay

表 3 山地土壤剖面中氧化铁的游离度、活化度和络合度

Table 3 Activity and complexity of iron in soils

剖面代号 Profile No.	深度 (cm) Depth	铁游离度 % of free iron	铁活化度(%) Activity of Fe	铁络合度(%) Complexity of Fe
皖 5	0—10	54.29	64.64	3.08
	10—20	49.75	73.10	1.96
	20—65	42.66	77.44	0.76
	65—100	33.48	58.48	0.51
皖 7	0—46	81.80	69.54	1.23
	46—94	93.68	62.39	0.53
	94—230	78.03	15.31	0.022
	230—250	16.91	95.65	0.087
浙 8	2—20	58.29	51.90	1.97
	20—58	48.52	39.39	0.49
	58—80	51.22	12.21	0.067

6. 铁的活化度和络合度^[5] 本区山地土壤中游离铁的活化度(草酸铵提取率)较高,络合度(焦磷酸盐提取率)也较高,表明它们既不同于红壤,也不同于黄棕壤(见表3)。

7. 腐殖质组成 据以往研究资料^[1],我国由北往南,表土中腐殖质的变异很明显,H/F值逐渐减少,黄棕壤、黄壤和红壤的H/F值分别为0.44,0.38和0.15。我们对八个剖面表层腐殖质组成分析结果表明,本区山地土壤表层均以富里酸为主,H/F值变动在0.18—0.66之间,平均为0.375,与黄壤的腐殖质组成相似(表4)。

表 4 表层的有机质含量及腐殖质组成

Table 4 The content of organic matter and the composition of humus in surface soil

剖面代号 Profile No.	层次 Horizon	深度 (cm) Depth	有机碳 (C%) O.M.	腐殖质 (C%) Humus	胡敏酸 (C%) Humic acid	富里酸 (C%) Fulvic acid	胡敏酸/富里酸 HA/FA
浙 5	A	0—14	4.58	1.93	0.77	1.16	0.66
浙 7	A	0—20	7.99	3.56	1.00	2.56	0.39
浙 8	A	2—20	6.63	2.86	0.76	2.10	0.36
皖 3	AB	12—27	3.04	0.99	0.15	0.84	0.18
皖 4	A	0—8	8.09	2.31	0.69	1.62	0.43
皖 5	A	0—10	8.26	3.41	1.09	2.32	0.47
赣 7	A	0—46	4.03	1.61	0.35	1.26	0.28
赣 8	A	0—8	4.31	1.71	0.32	1.39	0.23

二、土壤类型问题的探讨

从上面分析结果可以看出,苏、浙、皖、赣边界山地土壤具有明显的强风化和强淋溶的富铝化特征,这些特征同水平带上所称黄棕壤类的过渡特征并不一致,如果把它们归属于山地黄棕壤,似乎缺乏根据。我们认为它们应归属到富铝土纲中的黄壤土类。

为什么对这些山地土壤有的划为黄棕壤而有的划为黄壤呢?

首先由于我国在土壤分布和土壤分类中太强调“地带性学说”,认为水平带上有黄棕壤存在,因而推想在垂直带上也有黄棕壤存在。其实,垂直带向上,随着海拔增高,虽同水平带上纬度升高一样,年平均温度有所降低,但在一定高程范围内,年降雨量却大大增加了。雨量的增加,促进了土壤中盐基成分的强烈淋失,从而形成了与水平带上黄棕壤不同的、具有饱和度很低、强酸性的富铝化土壤。

其次由于我国对黄棕壤、黄壤和红壤等土类缺乏明确的定义或分类标准。在土壤类型划分时,有的不是依据土壤的属性,而是凭植被来划分的。我们认为植被对土壤形成有重要影响,但不是唯一的决定的因素。何况现今的植被能否代表几千年甚至几万年以来的植被状况,确实也是个问题。因此单从植被或侧重于目前所见植被来划分土壤类型是有一定片面性的。

1984年叶仲节在《土壤学报》上发表了“对黄壤发生分类的看法”一文^[3],有些观点是很有启发性的,但该文有二点是值得商榷的,第一,作者写道:“对红壤带内非第四纪红土母质黄壤进行化学分析,确实出现一些异常现象。从分析结果来看,简直不象富铝化土壤。”但仔细看了该文引用的福建福鼎以及浙江江山和临安等山地土壤的心土层粘粒硅铝率的数据,分别为 1.52, 1.84 和 1.57。这么低的硅铝率而说它不属于富铝化,未免太牵强了。第二,作者认为土壤间质的区别在于腐殖质组成上的差异和粘粒矿物类型有明显的区别,如红壤、黄壤在这两方面不同时找到依据就很难区分开来。但该文仅分析了土壤有机质和氮的含量,并未列出腐殖质组成的分析资料;有的土壤粘粒矿物类型的鉴定资料也付缺如。因此我们认为上述论断还缺乏依据,文中只作了一般的论述,欠缺实际论证资料。然而这个问题的确是很重要的,我们应当对它作深入研究,提供确切资料。

最后把问题回到黄壤的分类指标上来。综合前人研究成果和这次实地考察及分析资料,我们初步提出以下指标作为黄壤的分类依据:整个土体颜色偏黄(2.5Y 7/4左右);矿质土粒的风化度较低(即粉砂/粘粒比较高,一般大于1.5);粘粒矿物类型以蛭石(绿泥石)及高岭石为主,并有三水铝石出现,而未见蒙皂石;游离氧化铁的活化度和络合度均较高;土壤呈显著酸性反应(pH值5.0—5.5);盐基饱和度较低(<35%);B层的有效阳离子交换量^[9]较小(<5毫克当量/100克土或<25毫克当量/100克粘粒);腐殖质组成以富里酸为主(胡/富值为0.38)。但黄壤上的植被一遭破坏,特别是开垦利用后,其pH值和盐基饱和度也会相应升高。

根据上述特征,我们将四省边界山地土壤类型归属于富铝化土壤中的黄壤类,以区别于硅铝率偏高、交换量及盐基饱和度均较大的黄棕壤类。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所主编,1980:中国土壤。304页,科学出版社。
- [2] 厉仁安、王志航、曹秀芳,1985:浙江南部的山地土壤。土壤通报,第16卷2期,54—57页。
- [3] 叶仲节,1984:对黄壤发生分类的看法。土壤学报,第22卷4期,447—454页。
- [4] 易淑荣、吴珊眉,1981:西天目山的森林土壤和生态平衡问题。南京农学院学报,第3期,55—71页。
- [5] 俞震豫,1984:关于土壤普查中土壤分析资料的整理和应用问题。土壤通报,第15卷5期,224—227页。
- [6] 黄瑞采、戴朱恒、陈邦本、陆宝树,1957:庐山区土壤的特征。土壤学报,第5卷2期,117—135页。
- [7] 戴昌达、文振旺、张俊民、方文哲、毛慕永,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—63页。

CHARACTERISTICS AND CLASSIFICATION OF MOUNTAIN SOILS IN BORDER AREAS OF JIANGSU, ZHEJIANG, ANHUI AND JIANGXI

United Survey Group of Soils in Border Areas of Jiangsu, Zhejiang, Anhui and Jiangxi

Summary

On the basis of the field survey of the soils on the mountain lands including mts. Lushan, Huangshan, Tianmushan and Maanshan, in the border areas Jiangsu, Zhejiang, Anhui and Jiangxi, the physical and chemical properties of representative profiles of the mountain soils in the areas were studied. Results obtained showed that the genetic characters of the mountain soils differed from those of the yellow brown earth distributed in the horizontal belt of the northern subtropical zone. It is suggested that these soils should be distinguished into the soil group of yellow earth under the allitic soil order and the criteria for the classification of these soils are proposed.