

# 赤红壤系列诊断特征研究初报\*

卢家诚 刘鉴明

(广东省土壤研究所)

## 摘 要

研究了一个发育于花岗岩母质上的赤红壤剖面的特性,并与“中国土壤系统分类(二稿)”中有关赤红壤的诊断层、诊断特性和诊断指标进行了验证或补充。

目前,许多国家的土壤分类,都在向标准化和定量化方向发展。中国科学院南京土壤研究所主持的中国土壤系统分类基金课题组,于1985年底和1987年分别制订了“中国土壤系统分类初拟”和“二稿”<sup>[1,2]</sup>,初步确定了赤红壤的诊断层和诊断特性的具体指标。本文选定一个发育于花岗岩母质上的赤红壤剖面进行分析研究,旨在对“二稿”中有关赤红壤的诊断层、诊断特性、以及诊断指标进行验证和充实,并对亚类一级土壤类型的诊断特性和指标提供依据。

## 一、土壤的生态环境及剖面形态特征

### (一)土壤的生态环境

供试土样采自广州市石牌地区华南农业大学长岗山自然保护区。本区地处南亚热带,雨量充沛,热量充足。年平均气温为21.8℃,年降雨量(据广东省土壤研究所红壤站1984—1986年资料统计)为1472mm,年蒸发量为1179mm,每年4—9月为雨季,10—3月为旱季;地貌类型属花岗岩发育的低丘台地,地面坡度一般在15°以下,海拔约30m,相对高度20m左右;原生植被全被破坏;有过片蚀和沟蚀的水土流失,表土几乎全部被侵蚀。目前,地表仍保存被严重侵蚀的冲刷沟;现状植被是1980年划为自然保护区后的次生植物,生长茂密,以芒萁占绝对优势,草高达50—100cm,间有桃金娘和岗松等灌木植物,树木以马尾松为主,生长颇盛,地面覆盖度达100%。

### (二)剖面形态特征

土壤的形成发育,在上述南亚热带高温多雨的生态环境综合影响下,土壤的风化、淋溶及富铝化过程较为强烈,具深厚的红色风化壳及土层,土体中因硅酸盐类矿物强烈分解,二氧化硅和盐基遭受淋失,铁、铝等氧化物相对累积,致使土体呈红色,土壤呈酸性反应。剖面的形态特征:

A<sub>1</sub>: 0—9 cm,为覆盖层,颜色明显较原A层红,干态土壤呈红棕色(5YR5/4,湿态为5YR4/4),野外土壤水分为潮润,核粒结构,水稳性较差,粘壤土,结持疏松,孔隙小而规则,根系多。

\*本课题由邹国础、朱世清、卢家诚负责,刘鉴明、李淑仪、陈绍明、唐进宜、黄美艳参加工作。部分化验由罗婉娟、谭军同志协助完成,在此一并致谢。

2 A: 9—32cm, 为原表层, 过渡层面较平直, 干时呈暗棕色(7.5YR5/4, 湿态为7.5YR4/4); 潮润, 核粒结构, 结构体较弱, 裂隙中有斑纹状胶膜; 粘壤土, 土层较疏松, 孔隙小而不规则, 根系多。

2 AB: 32—43cm, 以舌状形态逐渐过渡, 干时呈棕红色(7.5YR6/4, 湿时5YR4/6); 潮润, 土体稍紧, 核块状结构, 大小中等, 较弱, 结构面有模糊条纹胶膜, 粘壤土, 孔隙小而少, 根系量中等。

2 B<sub>1</sub>: 43—85cm, 呈波状逐渐过渡, 土体干时呈浅棕红色(5YR7/6, 湿态2.5YR5/8); 潮润, 稍紧, 核块状结构, 中等大小, 结构体表面有条纹状模糊胶膜; 壤粘土, 孔隙小而少, 根系少。

2 B<sub>2</sub>: 85—130cm, 呈波状逐渐过渡, 土体干时呈红色(5YR6/6, 湿态2.5YR5/8), 潮润, 紧, 核块状结构, 中等大小, 较弱, 结构体表面胶膜不明显, 无根系。

## 二、土壤的基本属性

### (一)土壤的理化性质

从形态特征看, 土壤剖面色调偏红(5YR±2.5), 质地为粘壤土至壤粘土, 心土层粘粒含量43%; 粘粒淀积明显, 剖面B层粘粒含量与A层粘粒含量的比值大于1.2; 土体裂隙和结构体表面均有斑纹状或纹状胶膜的新生体, 土层间逐渐过渡; 从化学性质来看, 土壤呈酸性反应(pH4.8—5.4), 但交换性酸低(1.04—1.82me/100g土), 其中交换性铝占87—90%; B层粘粒有效阳离子交换量(ECEC)和粘粒阳离子交换量(CEC<sub>7</sub>)小, 分别为3.02—4.87和10.3—12.7me/100g粘粒; 盐基饱和度较低, 在12.5—17.0%之间; 铁铝层中土壤游离氧化, 铁含量为3.4—3.8%, 铁的游离度为60.9—62.5%(表1)。

### (二)土壤的矿物组成特征

(1) 粘粒的粘土矿物组成: 从粘粒X-衍射图来看, 整个剖面上下层矿物组成差异不大均以结晶程度不良的高岭石为主, 伴有14Å过渡矿物、三水铝石和水黑云母、埃洛石、针铁矿、蛭石, 到B<sub>2</sub>层才出现少量水云母; 剖面中从上至下高岭石和三水铝石含量逐渐增多, 而14Å过渡矿物则相反, 呈下降趋势。

(2) 0.002—0.005mm粒级矿物组成: 以高岭石和石英为主, 高岭石和三水铝石含量明显地较粘粒级的少, 但蛭石、水黑云母、水云母、埃洛石含量较粘粒级的高。在B<sub>1</sub>和B<sub>2</sub>层中, 水云母的含量也明显地比粘粒级的高, 往下层有递增的趋势, 结晶程度也愈好。

(3) 0.005—0.02mm粒级矿物组成: 以石英为主, 伴有高岭石, 少量三水铝石、埃洛石、水云母和长石碎屑。

(4) 0.02—0.2mm粒级矿物组成: 石英占绝对优势, 少量高岭石、三水铝石、埃洛石和长石碎屑。

粘粒的粘土矿物组成经用差热分析和电镜观察, 其结果基本相同。

### (三)微形态特征

2 A: 基质较紧密, 褐棕色, 孔隙较多, 斑晶大小不一, 以石英为主, 极少量云母碎片和长石碎屑, 局部孔壁和斑晶周围有发亮的光性定向粘粒, 植物根系残体多, 且多被铁质浸染。

2 B<sub>1</sub>: 基质致密, 棕黄色, 孔隙较上层小而少, 斑晶大小不一, 以石英为主, 少量长石和云母碎片, 极少量不透明矿物(可能是磁铁矿)金红石等, 光性定向粘粒比上层明显, 尤以

表1

赤红壤的理化性质

深度 (cm)	发生层	砾石 >2mm (%)	颗粒组成(粒径: mm, %)			质地 (国际制)	pH (水提)	有机质 (%)	全磷 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %)	全钾 (K <sub>2</sub> O%)
			2—0.05	0.05—0.002	<0.002					
9—32	2A	9.3	40.3	24.1	35.6	粘壤土	4.8	2.28	0.054	0.28
32—43	2AB	9.9	40.6	23.8	35.7	粘壤土	4.8	2.03	0.052	0.27
43—85	2B <sub>1</sub>	16.1	38.9	17.8	43.3	粘土	5.0	0.71	0.052	0.34
85—130	2B <sub>2</sub>	18.6	30.3	17.5	52.2	粘土	5.3	0.45	0.052	0.32

  

深度 (cm)	发生层	GEC* <sub>7</sub> (me/100g土)	交换性盐基(me/100g土)					交换性酸(me/100g土)		盐基 饱和度 (%)	GEC* <sub>7</sub> / 100g粘粒	ECEC** /100g粘粒
			Ca	Mg	K	Na	总量	Al	H			
9—32	2A	7.82	0.34	0.24	0.06	0.11	0.75	1.64	0.18	9.6	22.0	6.73
32—43	2AB	8.25	0.29	0.16	0.06	0.27	0.78	1.52	0.18	9.5	23.1	6.46
43—85	2B <sub>1</sub>	5.48	0.35	0.08	0.06	0.43	0.84	1.18	0.14	15.3	12.7	4.87
85—130	2B <sub>2</sub>	5.40	0.22	0.17	0.06	0.22	0.67	0.90	0.14	12.4	10.3	3.02

  

深度 (cm)	发生层	全铁 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %)	游离铁 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %)	活性铁 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %)	游离铁 /全铁	粘粒化学组成(占干土%)				SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
						SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	
9—32	2A	5.36	3.27	0.486	0.61	37.4	9.70	33.0	0.29	1.93
32—43	2AB	5.26	2.82	0.440	0.54	37.5	9.54	34.2	0.28	1.86
43—85	2B <sub>1</sub>	5.58	3.40	0.221	0.61	37.5	10.0	34.4	0.42	1.85
85—130	2B <sub>2</sub>	6.08	3.80	0.150	0.63	37.4	10.1	33.8	0.50	1.88

\* CEC<sub>7</sub>: 阳离子交换量(醋酸铵法, pH7)。

\*\* ECEC: 有效阳离子交换量(交换性盐基总量+交换性铝)。

孔隙和长石边缘为甚, 有少量被铁质浸染的根系残体。

2B<sub>2</sub>: 基质致密, 棕黄色, 斑晶大小不一, 量较多, 绝大部分为石英, 光性定向粘粒的分布和数量与2B<sub>1</sub>层相似, 长石碎屑较2B<sub>1</sub>层增多, 绝大多数为微斜长石, 少量云母碎片, 大粒径的云母(约0.4×0.5mm)边缘在向粘土矿物转变; 有极少量不透明矿物和金红石等。

### 三、土壤系统分类诊断指标

中国土壤系统分类(二稿)中, 把铁铝层作为中亚热带及其以南地区主要土壤类型的诊断层, 并在土纲中划分出铁铝土, 是合理的。它与铁硅铝土的区别, 在于土壤粘粒矿物组成中以1:1型高岭石类或铁铝氧化物占优势, 部分亚层土壤有效阳离子交换量<15me/100g粘粒(<2μ), 或阳离子交换量<24me/100g粘粒(<2μ)。本文所研究的发育在花岗岩母质上的土壤即属于此。

“二稿”中把红壤系列的土壤根据土壤的水分状况在亚纲中划分为湿润铁铝土, 这与该土壤所处的气候条件是相吻合的。而把有效阳离子交换量在2.5—10me/100g粘粒(<2μ)或阳离子交换量在5—16me/100g粘粒(<2μ)的土壤, 在土类一级中划分为赤红壤。本文所研究的土壤的分析结果虽均在上述指标范围内, 但由于数据太少, 尚难定论, 有待进一步验证。

### 四、对赤红壤系统分类亚类划分的意见

根据“中国土壤系统分类(二稿)”, 赤红壤土类下分为典型赤红壤、腐殖质赤红壤、富盐基

赤红壤、潮赤红壤、表蚀赤红壤和复盐基赤红壤 6 个亚类。但据本文研究,有些赤红壤除具有符合赤红壤规定的铁铝B层外,还叠加有淀积粘化层,因此,建议在亚类一级把具有淀积粘化层的土壤划分出来,以别于典型赤红壤。

#### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所土壤分类课题组,中国土壤系统分类初拟,土壤,第17卷,第6期,1985。  
[2] 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类基金课题组,中国土壤系统分类(二稿),土壤学进展,土壤系统分类研讨会特刊,1987。

## 消 息

# 中科院周光召院长视察红壤生态实验站

中科院周尧召院长一行 4 人在江西省副省长陈癸尊、鹰潭市长曾容芳陪同下于 1990 年 4 月 5 日乘察了位于江西省鹰潭市郊的中科院红壤生态实验站,受到工作人员的热烈欢迎。周院长在接见该站科技人员后讲了话。他讲两个方面的看法。

1. 看到非常好的中青年骨干队伍,熊毅先生是老一代,中年队伍坚持在国家科研第一线,一年有几个月在农村基层,说明我国这支队伍非常可贵,有个年轻队伍在第一线更值得高兴。科学院始终是信任青年一代的,尽管社会上认为青年人想出国,个人想法多,我们认为青年一代和老一代一样,热爱祖国,有献身精神。今天看到的就说明了这一点,在国外学习,按时回来,有志在基层坚持工作,继承发扬优秀传统,中科院确实有许多优秀传统,在国家艰难条件下,如二、三十年代不少科学家从国外回来,从事教育、科研。解放后,国家有一个大飞跃。只要把这个精神继承发扬起来,中国科技就有希望。从 1840 年以来,我国民族经历了许多灾难,解放后对一些规律认识不够,只要大家充分认识规律,总结经验,保持长期、稳定、协调发展局面是有可能的,也许在青年人中希望和急于求成,但国家建设要脚踏实地一步一步地进行。如红壤改良需要一亩一亩地改造。如果青年人下定这个志向,坚持下去。带动他人去做,一定会有成效。中国人非常聪明,努力。中国科学院已下定决心,给青年科技工作者创造工作、生活条件,在国际舞台上交流,竞争的能力。目前条件有限,但决心已下。90 年代要把重担交给中、青年一代。到本世纪末,下世纪初,科研骨干和组织领导要向现在 20—30 岁人转移,我们相信这些人有能力把这重担担负起来。现在青年比中年一代条件更优越,赵所长 1952 年毕业,那时没有国际交流,没有基地,处于原始认识开创的阶段,条件艰苦。你们 77—78 届大学本科毕业是关键的一代,文革中的幸存者,确实很优秀,坚持事业几十年,必定会产生根本性变化。所看到的水土流失治理区,原寸草不生,经过三年努力流失区面貌大为改观,红壤站在示范推广工作中低产柑园、低产茶园和低产渔塘的示范工作效果明显,增产幅度成倍增加。希望青年为此继续奋斗。从业务、思想、工作方面,在 90 年代,接过科学院的班。中科院设立了不少青年基金,主要是支持鼓励青年人的工作,希望青年人积极申请。

(下转第 148 页)