

鄂东南红壤发生特性的初步研究*

阳海清

(湖北省农科院土肥所)

一、目的及意义

鄂东南地处红壤向黄棕壤的过渡地带^①，其地带性土类普遍认为是属于红壤，但在亚类的划分上，却存在着黄红壤^{[1]②}、红壤^[1-4]、棕红壤^{③④}等分歧，因此，阐明本区红壤的发生特性，有助于解决该区土壤分类指标及分布界限问题。

二、自然条件

鄂东南地处北纬 $29^{\circ}15'$ — $30^{\circ}25'$ ，东经 $113^{\circ}40'$ — 116° ，年均温为 16.9°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 5172 — 5361°C ，年降雨量为 1356 — 1544 毫米，属于亚热带季风气候区。植被为常绿—落叶阔叶混交林，原生植被为壳斗科、樟科、冬青科、山茶科等；次生植被为松、杉、柏等。母质分布较为复杂，南部多为花岗岩等酸性岩类；中部为浅海碎屑沉积物；长江沿岸的丘陵岗地为第四纪红色粘土，平原则为长江冲积物。兹对咸宁、蒲圻、通山、通城和崇阳五县发育于花岗岩、页岩和第四纪红色粘土母质上的红壤的发生特性进行初步研究。

三、土壤理化特性

1. **土壤质地** 红壤的质地和成土母质关系密切。不同母质发育的红壤，其质地差异较大：第四纪红色粘土发育的红壤，全剖面 $< 2\mu$ 的粘粒含量高达 40 — 53% ，平均为 48% ，质地属粘土。发育于花岗岩母质的红壤，其粘粒含量为 6.8 — 32.5% ，平均为 20.9% ，质地属壤土。页岩母质发育的红壤，其粘粒含量为 15 — 38% ，平均为 25.8% ，表层为粘壤土，心土层为壤粘土。

红壤具有粘化层的特征，无论何种母质发育的红壤，心土层大多达到淀积粘化层的指标（即 $\text{Bt粘粒}\%/\text{A粘粒}\% \geq 1.2$ ）。此外，第四纪红色粘土和花岗岩发育的红壤其粉粒/粘粒比值均小于 1 ，表明这类土壤的风化程度较强，而页岩母质发育的红壤其比值大于 1 ，表明其风化程度较弱。

2. **土壤酸度及交换性能** 土壤酸度及交换性能如表1所示。由表1可见：

(1) 本区红壤的水提pH在 4.6 — 5.5 之间，平均为 5.1 ；盐提pH在 3.7 — 4.8 之间，平均为

*参加野外考察的有咸宁地区张永杰同志；一般理化分析由本所化验室完成，腐殖质组成由浙江农业大学厉仁安同志测定；X衍射图谱由本院测试中心鉴定，特此致谢。

①湖北省红黄壤区划组，湖北省红黄壤地区土壤利用改良区划，1982。

②湖北省农业厅编，湖北土壤，1960。

③全国土地资源调查办公室，中国土壤分类系统（第二次土壤普查分类系统修订稿），1984。

④湖北省土壤普查办公室编，湖北省第二次土壤普查工作分类暂行方案，1983。

表 1

鄂东南地区红壤的酸度及交换性能

地 点	母 质	土层深度(厘米)	pH		阳离子交换量		盐基饱和度 (%)
			H ₂ O	KCl	毫克当量/100克土		
咸宁横沟	Q ₂₋₃	A ₁ 0—5	4.7	3.8	12.82	9.81	23.48
		A ₂ 5—20	4.8	3.8	12.48	9.33	25.24
		B ₁ 20—50	4.9	3.8	13.26	9.17	30.84
		B ₂ 50—100	5.2	3.8	14.55	9.33	35.88
		C 100—170	5.4	3.8	14.04	9.04	35.61
咸宁五一大队	Q ₂₋₃	A 0—23	4.8	3.7	13.51	9.00	33.38
		B 23—68	5.1	3.7	11.87	7.85	33.87
		C 68—97	5.2	3.7	12.95	8.37	35.77
蒲圻砂子岭	Q ₂	A 0—9	5.1	3.8	10.23	7.09	30.69
		B 9—74	5.1	3.7	12.06	8.22	31.95
		C 74以下	4.8	3.7	11.81	8.22	30.40
通城磨桥	花岗岩	A 0—10	5.0	4.0	7.08	5.19	26.69
		B 10—102	5.1	3.9	8.75	6.67	23.77
		C 102以下	5.3	3.8	9.75	6.21	36.31
通城九岭	花岗岩	A 0—5	5.0	3.9	8.61	4.71	45.30
		B 5—88	5.8	3.8	12.46	8.08	35.39
		C 88以下	5.5	3.8	9.48	6.08	35.68
通城宝塔山	花岗岩	A 0—16	4.9	3.9	11.0	8.08	26.61
		B 16—48	4.8	3.9	14.65	7.66	47.72
		C 48—94	5.0	3.9	16.26	7.64	53.00
		D 94以下	4.5	3.8	14.34	7.66	46.59
咸宁温泉	页 岩	A 0—9	4.6	3.7	10.41	7.69	26.13
		B 9—53	5.0	3.8	10.74	6.60	44.13
		C 53—82	4.9	3.8	8.58	5.52	35.66
通山万家	页 岩	A 0—10	5.6	4.7	12.82	4.34	66.15
		B 10—50	5.4	4.3	8.06	4.08	49.38
		C 50以下	5.8	4.4	8.76	3.08	64.84
崇阳桂花	页 岩	A 0—14	5.8	4.8	17.80	6.67	62.53
		B 14—44	5.0	3.8	10.24	6.94	32.23
		C 44—84	5.1	3.8	11.2	6.64	41.34

3.9。

(2) 盐基饱和度因母质不同而异, 页岩发育的红壤最高(41.9%), 花岗岩发育的红壤次之(35.5%), 而第四纪红色粘土发育的红壤最低(31.2%)。此外, 土壤交换性酸与盐基饱和度的变化正好相反。这种情况表明, 第四纪红色粘土发育的红壤其风化程度最高, 花岗岩发育的, 风化程度次之, 而页岩发育的, 风化程度最低。

3. 粘土矿物组成

(1) 粘粒硅铝率: 本区红壤的粘粒含量组成列于表2。由表2可以看出, 由于母质的差异, 使得本区红壤粘粒SiO₂/Al₂O₃比率存在着差异, 花岗岩发育的红壤其值为2.2, 第四纪红色粘土发育的其值为2.7, 而页岩发育的其值为3.0, 均较鄂东北黄棕壤的SiO₂/Al₂O₃的平均值(3.24)^①要低。

表 2

鄂东南地区红壤粘粒矿物全量组成(<2 μ)

取样地点	母质	层次	烧失量%	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃	TiO ₂ %	CaO%	MgO%	MnO%	K ₂ O%	Na ₂ O%	P ₂ O ₅ %	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
咸宁横沟	Q ₂₋₃	B ₁	10.07	44.41	11.65	27.57	0.95	0.13	1.10	0.12	2.94	0.78	0.14	2.73
		B ₂	10.00	44.23	11.62	27.75	0.95	0.13	1.15	0.13	2.90	0.75	0.09	2.70
咸宁五一	Q ₂₋₃	B	9.53	45.02	11.68	27.35	0.99	0.14	1.07	0.05	2.65	0.73	0.10	2.79
蒲圻砂子岭	Q ₂	B	10.05	43.88	11.64	27.62	1.00	0.14	1.07	0.18	2.79	0.68	0.10	2.70
通城磨桥	花岗岩	B	11.90	43.00	8.15	22.74	0.50	0.13	0.73	0.03	1.31	0.60	0.05	2.23
通城九岭	花岗岩	B	11.10	42.57	8.91	31.86	0.44	0.14	0.84	0.03	2.27	0.79	0.08	2.27
通城宝塔山	花岗岩	B	—	43.13	9.71	30.91	0.66	0.38	0.68	0.03	1.97	—	—	2.37
咸宁温泉	页岩	B	9.20	47.55	10.04	36.79	1.01	0.14	1.50	0.07	2.90	0.75	0.11	3.01
通山万家	页岩	B	8.50	48.13	10.03	25.41	0.95	0.19	2.16	0.11	3.87	0.42	0.10	3.22
崇阳桂花	页岩	B	10.1	46.06	11.14	26.36	0.95	0.14	1.44	0.12	3.13	0.52	0.13	2.97

(2) 粘土矿物组成: 本区红壤粘粒的X衍射图谱如图1所示。由图1可见, 不管何种母质发育的红壤, 其粘土矿物的组成均为高岭石、蛭石、水云母和少量石英, 而母质对粘土矿物组成的影响, 仅反映在数量差异上, 花岗岩发育的红壤, 高岭石占优势, 页岩和第四纪红色粘土发育的红壤, 其高岭石、蛭石和水云母的组成比例大致相等。

4. 各种形态铁的氧化物及其指标 各种形态铁的氧化物及其指标如表3所示。由表3可

表 3

各种形态铁的氧化物及其指标

地 点	母 质	层 次	全铁(Fe _T %)	游离铁(Fe _d %)	活性铁(Fe _o %)	铁的游离度(Fe _d /Fe _T ×100%)	铁的活化度(Fe _o /Fe _d ×100%)
咸宁横沟	Q ₂	B	11.65	5.51	0.29	47.29	5.2
咸宁五一	Q ₂	B	11.68	6.00	0.27	51.36	4.5
蒲圻砂子岭	Q ₂	B	11.64	4.65	0.25	39.94	5.3
通城磨桥	花岗岩	B	8.15	3.93	0.27	48.22	6.8
通城九岭	花岗岩	B	8.91	3.82	0.28	42.87	7.3
咸宁温泉	页岩	B	10.04	5.84	0.66	58.16	11.3
通山万家	页岩	B	10.03	4.25	0.41	43.37	9.6
崇阳桂花	页岩	B	11.14	5.69	0.71	51.07	12.4

表 4

鄂东南地区红壤表层腐殖质组成

取 样 地 点	母 质	腐 殖 质 总 量 C%	胡 敏 酸 C%	富 里 酸 C%	胡/富	光 密 度 E ₄ :E ₆	活 性 腐 殖 质 占 腐 殖 质 总 量 %
咸宁横沟	Q ₂	0.56	0.19	0.37	0.51	6.00	66
咸宁五一	Q ₂	0.30	0.04	0.26	0.15	6.50	86
蒲圻砂子岭	Q ₂	0.35	0.06	0.29	0.21	6.92	82
通城磨桥	花岗岩	0.27	0.07	0.20	0.35	8.65	74
通城九岭	花岗岩	0.19	0.06	0.13	0.46	6.00	68
咸宁温泉	页岩	0.33	0.07	0.26	0.27	8.75	78
通山万家	页岩	0.70	0.28	0.42	0.67	6.35	60
崇阳桂花	页岩	1.06	0.51	0.55	0.93	6.20	52

①红壤分类课题协作组: 我国红壤分类指标的研究(资料)1986年。

见，鄂东南地区红壤铁的游离度变化在39.94—58.16%之间，低于湖南桃源的红壤而高于鄂东北的黄棕壤。而铁的活化度变化在4.5—12.4%之间，发育于页岩上的红壤其值最高，发育于花岗岩的次之，发育于第四纪红色粘土的最低。此外，红壤的铁的活化度为黄棕壤的1/2—1/3。

5. 腐殖质组成 腐殖质组成如表4所示。从表4可见，腐殖质总含碳量为0.19—1.06%，平均为0.47；腐殖质组成以富里酸为主，其胡敏酸/富里酸比值均小于1，但不同母质发育的红壤其值存在着差异，第四纪红色粘土发育的最小(平均为0.29)，花岗岩发育的居中(平均为0.41)，而页岩发育的最大(平均为0.62)。这与湖南、广东相同母质发育的红壤相近^[5]，但却低于湖北相同母质上发育的黄棕壤。

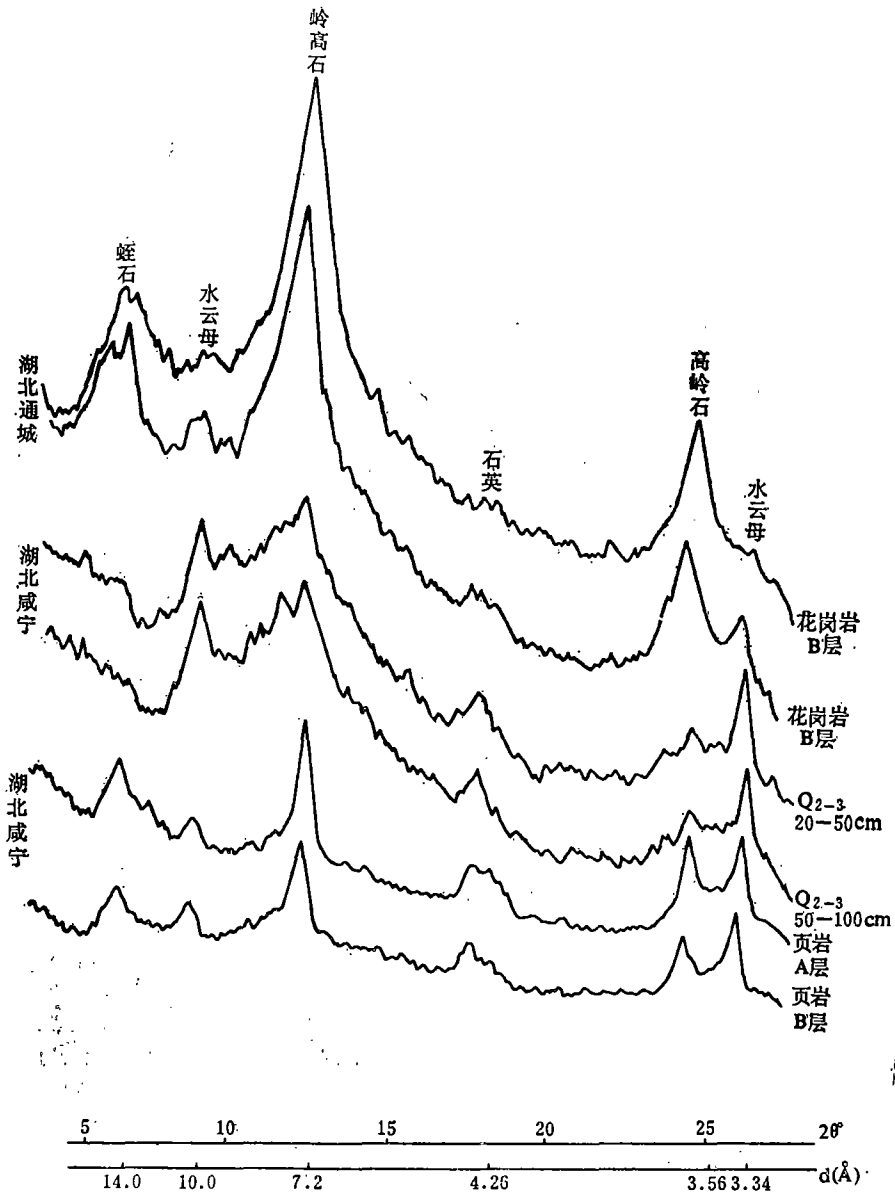


图 1 不同母质发育的红壤粒粘X射线衍射图谱

四、结 论

本文对鄂东南地区由页岩、花岗岩和第四纪红色粘土三种母质发育的9个剖面的理化性质进行了分析和对比,结果表明:

(1) 不同母质发育的红壤在质地上存在着差异,第四纪红色粘土发育的最粘,花岗岩发育的次之,而页岩发育的最砂。

(2) 本区红壤的pH为5.0左右,盐基饱和度在30—45%之间。发育于页岩上的红壤盐基饱和度较高。

(3) 粘粒 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 因母质不同而异,一般在2.2—3.0之间,页岩发育的红壤其值较高粘土矿物为高岭石、蛭石和水云母混存,花岗岩发育的红壤中高岭石含量较高。

(4) 土体铁的游离度变化在39.94—58.16%之间,铁的活化度变化在4.5—12.4%之间,发育于页岩上的红壤,铁的活化度较高。

(5) 腐殖质组成以富里酸为主,胡敏酸/富里酸比值均小于1,发育于页岩上的红壤其值最高。

(6) 从以上研究结果可见,鄂东南地区发育于花岗岩和第四纪红色粘土的土壤具有典型红壤的特性,而发育于页岩上的土壤具有由红壤向黄棕壤过渡的特性。

参 考 文 献

- [1] 李庆远主编,中国红壤,第6、18页,科学出版社,1985。
- [2] 龚子同等编,华中亚热带土壤,第53、239页,湖南科学技术出版社,1983。
- [3] 中国科学院南京土壤所主编,中国土壤,第510页,科学出版社,1978。
- [4] 红黄壤利用改良区划组,中国红黄壤地区土壤利用改良区划,第22页,农业出版社,1985。
- [5] 丘华昌,试论鄂北豫西南黄褐土的某些发生学特性,华中农学院学报,第4期,第50页,1984。

(上接第21页)

料,以改善土壤结构,协调水气矛盾。

在利用方式上,凡不宜种植水稻的冷白土可改种棉花等旱作物。但需增施钾肥,这是冷白土植棉丰产的关键措施。

冷白土上种植棉花,若在施用适量氮磷肥的基础上增施钾肥,除能增加单株结铃数、铃重和纤维长度外,还能提高各生育期中植株的含钾水平(麦5),增强根系、根韧皮组织的发育,使棉花中后期长势转优,避免早衰;有的地块并减轻了棉花黑根和红叶茎枯病的发生,所以增产效果显著。还有的研究报道指出^[4]的施用钾肥可以防治棉花缺钾早衰生理病害。

参 考 文 献

- [1] 湖北农业地理编写组,湖北农业地理,第五章,湖北人民出版社,1980。
- [2] 中国科学院南京土壤所土壤分类课题组,中国土壤系统分类初拟,土壤,6:293-294,1985。
- [3] 中国科学院编,中国自然地理,总论册第7章,科学出版社,1985。
- [4] 石家庄地区农科所棉花室,增施钾肥防止棉花早衰,土壤肥料,第1期,1984。