

# 江西红砂岩发育的土壤特性及其分类

陈绍荣

(江西省余江县农牧渔业局)

## CHARACTERISTICS AND CLASSIFICATION OF SOILS DERIVED FROM RED SANDSTONE OF JIANGXI PROVINCE

Chen Shaorong

(Bureau of Agriculture, Animal Husbandry and Fisheries of Yuyang County, Jiangxi Province)

红砂岩、红色砂砾岩发育的土壤占江西省总土地面积的10%，其中红砂岩红壤1780万亩，红砂泥土和沙泥田486万亩。主要分布在海拔30—300米的低丘陵岗地，植被以稀疏马尾松、禾本科草类为主，部分丘岗中下部和平缓岗顶已经垦利用，垦殖指数为23%。其中，长期种稻的形成红砂泥田、轮作方式多为绿肥—稻—稻或油—稻—稻；种桔、茶、旱粮的发育为红砂泥土，主要复种类型是花生、油菜或春大豆、芝麻(红薯)，还有的种柑桔、茶叶等多年生作物。

### (一) 红砂岩红壤的发生学特征

1. 风化特点 红砂岩发育的红壤其粘土矿物组成以高岭石为主，其次为水云母，此外有少量针铁矿、蛭石、埃洛石和三水铝石等。其粘粒全量组成以硅、铝为主，占85.5%，其次为铁，占10.9%，其他元素合计只占3.6%。粘粒 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  2.6左右。

2. 元素富集和迁移 红砂岩红壤同其他红壤一样，也具有脱盐基脱硅、铁铝相对富集的特点，从表1可见，钾、钙、钠的富集系数小于0.3，迁移量>80%，淋失明显。铁、铝、钛富集系数大于1.4，在剖面中相对积累。镁、硅则介于两者之间，富集系数1.0左右，迁移量近30%。其元素迁移顺序和富集顺序见表1。

红砂岩红壤和红砂田土壤渗出水化学组成中，硅的含量大于5.0 ppm，铁、铝含量很低，钙、镁、钾、钠均有相当含量(表2)，说明这两种土壤具有强烈地脱硅、脱盐基及铁、铝相对富集等特点。

### (二) 红砂岩红壤的主要理化性质

红砂岩红壤的机械组成特点是质地较轻，一般为砂壤到中壤土，物理性粘粒含量10—30%，0.25—0.05mm细砂粒在50cm土层中达50%以上，粘粒含量0.4—20%。这种土壤土体较酸，自然土壤pH为5.20左右，代换性酸以 $\text{Al}^{3+}$ 为主，占95%以上；阳离子交换量小于10mg/100g土；盐基饱和度为4—12%，交换性盐基组成中以钙、镁为主，钙占盐基总量的80%，镁占12—16%，钾、钠则很低。同时，该类土壤具有游离铁含

\* 本文部分资料由余金顺、刘庭谓、陈隆富、张绍南、王安扬、王明珠等同志提供；全文还承蒙南京土壤研究所鲁如坤研究员、江西农大刘开树教授、赣州地区土肥站陈隆富等审阅修改，特此一并谢忱。

表 1 红砂岩红壤的富集和迁移

项目	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	TiO <sub>2</sub>	MnO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
土壤(%)	83.17	3.60	11.75	0.01	0.29	0.65	0.012	0.47	0.05
母岩(%)	81.96	1.86	8.36	3.58	0.29	0.24	0.061	2.00	1.71
富集系数 <sup>1)</sup>	1.02	1.94	1.41	0.003	1.00	2.71	0.20	0.23	0.03
迁移量 <sup>2)</sup>	27.9	-37.7		99.8	28.2	-92.6	86.0	83.4	97.9
富集顺序	TiO <sub>2</sub> >Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >SiO <sub>2</sub> >MgO>K <sub>2</sub> O>MnO>Na <sub>2</sub> O>CaO								
迁移顺序	CaO>Na <sub>2</sub> O>MnO>K <sub>2</sub> O>MgO>SiO <sub>2</sub> >Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >TiO <sub>2</sub>								

1) 富集系数=土壤/母岩; 2) 迁移量  $t = \frac{t_1 - t_2}{t_2}$   $t_2 = t' \cdot \frac{\text{母岩 Al}_2\text{O}_3}{\text{土壤 Al}_2\text{O}_3} \times 100\%$

$t_1$ : 为母岩氧化物重量%;  $t_2$ : 为 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 不变情况下, 土壤中氧化物重量%;  $t'$ : 为土壤氧化物的重量。

表 2 土壤渗出水的化学组成 (ppm)

取样地点	土壤名称	pH	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
余江坞桥	红砂岩红壤	5.10	5.09	0	0.135	0.79	0.41	0.8	2.1	5.10
	红砂泥田	5.77	5.07	0	0.129	2.92	0	1.9	2.3	5.77

量高, 活性铁含量低的特点, 游离铁占全铁的 50% 以上, 说明该类土壤风化度较深。

### (三) 红砂岩红壤的养分特点

红砂岩红壤具有养分含量低, 供肥保肥性能差的特点。其有机质含量平均为 1.77%, 全氮为 0.083%, 碱解氮含量为 77.1ppm, 全磷含量为 0.049%, 速效磷为 4.4ppm, 全钾含量接近 1.0%, 速效钾 30—40ppm, 但经过水耕熟化后, 养分含量均有所提高, 如有机质增至 2.35%, 全氮增至 0.127%, 速效磷增至 29.5ppm。这主要是耕作熟化的结果。

### (四) 红砂岩红壤分类位置的商榷

红砂岩发育土壤的归类至今仍有不同的看法, 全国土地资源调查办公室 1984 年 12 月制定的“中国土壤分类系统(修订稿)”中将该类土壤划为酸性紫色土亚类, 其诊断指标是粘粒硅铝率为 3.5, 粘土矿物以水云母为主, 蒙脱石较多, 石英、赤铁矿少量, 江西省土壤普查办公室 1985 年 3 月制定的“江西省第二次土壤普查土壤分类系统(修订稿)”则将这类土壤与紫色土分开归入红壤亚类, 相应划出红砂岩红壤、红砂泥田等土属。根据上述的研究结果, 笔者认为归入红壤类较宜, 其理由如下:

第一, 红砂岩红壤的粘粒 SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 比为 2.61 (n=23, 标准差 0.235), 明显低于“中国土壤分类系统”中紫色土 3.5 的分类指标, 而与红壤土类的 2.5 近似。

第二, 红砂岩红壤粘土矿物以高岭石为主, 次为水云母、蛭石等, 而紫色土则以水云母为主, 少量蒙脱石、高岭石和绿泥石。因此, 红砂岩土壤与红砂岩红壤相符。

第三, 上述研讨的红砂岩土壤代换量均小于 100me/100g 土, 与红砂岩红壤相符, 而明显低于酸性紫色土亚类的 17 me/100g 土。

此外, 本文研究的红砂岩土壤的磷、钾含量与母岩差异较大, 加之土体深厚, 说明其发育程度较深。