

海南岛土壤粘粒矿物特征与土壤系统分类*

杨德涌 陈世俭 马毅杰

(中国科学院南京土壤研究所, 南京 210008)

摘 要 研究了海南岛不同母质土壤的粘粒矿物特征: 都含有较多的高岭石, 其中玄武岩发育土壤粘粒中高岭石最多, 但其结晶最差。片岩和紫色砂岩发育土壤含相当多的水云母, 粘粒部分水云母含量高达 40% ~ 45%, 石灰岩发育土壤水云母含量亦较高, 达 20% ~ 37%, 此类水云母属二八面体型的水化白云母。玄武岩和花岗岩发育的“湿润”土壤粘粒中针铁矿与赤铁矿的含量之比为(3~4):1, 而花岗岩发育的“常湿”土壤粘粒中只有针铁矿, 不见赤铁矿存在, 证明土壤中氧化铁矿物的类型是土壤湿润状况的反应, 在中国土壤系统分类中可以用来区分“湿润”和“常湿”土壤的一个指标。

关键词 海南, 粘粒矿物, 土壤系统分类

中图分类号 S152.1

海南省位于我国的南端, 属热带地区, 土壤中矿物风化最强烈, 是研究矿物风化和演变规律的最佳地区。我国的土壤学家从 20 世纪 60 年代到 80 年代, 从不同的角度对该地区土壤进行粘粒矿物风化演变的研究^[1~3], 但其研究不够系统, 有些资料很难相互比较, 特别是该地区的特征矿物—氧化铁矿物研究更少。为此, 我们对该地区不同母质土壤的诊断层(B 层, 个别为 AB 层)进行粘粒矿物分析, 为土壤系统分类的研究提供矿物学指标, 并对该地区土壤的粘粒矿物特征及其演变规律作进一步的分析研究。

1 供试土壤和研究方法

1.1 供试土壤

根据反映成土作用的诊断层和或诊断层特性的差异进行系统分类研究的需要, 本研究所采用的土壤以 B 层为主, 部分为 AB 层, 现将土壤的基本情况列于表 1。

1.2 研究方法

1.2.1 颗粒分离 土壤标本用稀盐酸调节悬浊液 pH 3.5 左右, 用 30% 浓度的 H₂O₂ 去除有机质。加适量的 1 mol L⁻¹ NaOH 溶液使悬液 pH 7.3 左右, 用自由沉降法提取小于 2 μm 粘粒, 如此重复提取, 直至悬液中无小于 2 μm 粘粒为止。将收集起来的粘粒悬浮液中加入少量稀盐酸酸化, 使悬浮液 pH 呈微酸性, 再用 1 mol L⁻¹ CaCl₂ 聚凝, 离心倒去上清液, 并用蒸馏水洗去多余的 CaCl₂, 在 60℃ 以下烘干, 磨细后备用。

* 国家自然科学基金课题(编号 49971047 和 49771047)

收稿日期: 2001-07-09; 收到修改稿日期: 2002-01-16

- 1.2.2 游离氧化铁的测定 用连二亚硫酸钠—柠檬酸钠—重碳酸钠法去铁,邻啡罗啉比色法测定。
 1.2.3 全铁和全钾的测定 用 HF-HClO₄ 消化,铁用邻啡罗啉比色,钾用火焰光度计测定^[6]。

表 1 土壤的基本情况

Table 1 The basic situation of the studied soils

编号 Sample No.	采样地点 Locality	母质 Parent material	采样深度 Depth (cm)	土壤类型 Soil type	
				中国土壤系统分类 ^[4] Chinese soil taxonomic classification	土壤分类 ^[5] Soil classification
HE-09	琼山十字路	玄武岩	15~30	普通湿润正常新成土	砖红壤
HE-10	琼山云龙	玄武岩	25~50	盐基筒育湿润铁铝土	砖红壤
HW-16	昌江五下	石灰岩	15~40	石质钙质湿润锥形土	棕色石灰土
HW-18	昌江石碌	玄武岩	8~27	淋溶钙质湿润锥形土	红色石灰土
HW-08	琼中阳江	紫色砂岩	15~35	酸性紫色湿润锥形土	紫色土
HW-09	儋州乌石	片岩	14~35	普通铝质湿润锥形土	赤红壤
HE-07	定安雷鸣	砂页岩	18~30	斑纹筒育湿润富铁土	赤红壤
HE-06	安定县城	海相沉积	10~30	盐基筒育湿润铁铝土	砖红壤
HW-21	乐东尖峰岭 (海拔 1200 m)	花岗岩	12~37	腐殖铝质常湿锥形土	黄壤
HW-22	乐东尖峰岭 (海拔 810 m)	花岗岩	9~30	普通铝质常湿锥形土	黄壤
HW-24	乐东尖峰岭 (海拔 460 m)	花岗岩	10~29	红色铁质湿润锥形土	赤红壤

1.2.4 X射线衍射分析 用 CuK α 和 CoK α 辐射,在日本理学 D/max-III C X射线衍射仪上进行。甘油—水薄膜法鉴定粘土矿物,辐射用 CuK α ,管压 35 kV,管流 15 mA,氧化铁矿物用无定向粉末法,辐射用 CoK α ,管压 32 kV,管流 15 mA。以上两种分析的发射狭缝、接收狭缝和散射狭缝都分别为 1°,0.15 mm 和 1°,以闪烁计数管探测,测角仪每分钟转 2°(2 θ)。

1.2.5 差热分析 在日本岛津 DT-30B 热分析仪上进行,升温速度 15°C min⁻¹。

1.2.6 5 mol L⁻¹NaOH 溶液处理 将 2 g 左右的粘粒放入镍锅中,加入 5 mol L⁻¹NaOH 200 ml,加盖,煮沸 1 h,然后用 5 mol L⁻¹NaOH 溶液离心洗一次,用 0.5 mol L⁻¹HCl 离心洗一次,0.5 mol L⁻¹(NH₄)₂CO₃ 离心洗两次,最后用蒸馏水离心洗两次,110°C 烘过夜去除残余的 (NH₄)₂CO₃,磨细备用^[7]。

2 结果和讨论

2.1 玄武岩土壤粘粒矿物特征及其演变

2.1.1 土壤的理化性质 从表 2 可以看到,玄武岩发育的成土年龄从只有 1 万年左右的新成土到 133 万年左右的高度发育的铁铝土,pH 由 6.57 降低到 5.27,CEC₇ 由 20.81 降到 3.84 C mol kg⁻¹,而粘粒含量由 33.1% 增加到 64.6%,这说明热带气候条件下成土时间对土壤性质的影响是极其明显的。粘粒是土壤中活性较大的部分,粘粒中的氧化铁矿物

在水分和有机质的作用下,易于活化和老化,从而在形态上和表面性质上产生变化,随着成土作用粘粒中游离氧化铁含量由 112.2 g kg^{-1} 增加到 121.3 g kg^{-1} ,而全铁则由 194.1 g kg^{-1} 减少到 173.5 g kg^{-1} ,铁的游离度随成土作用而增加。

表 2 玄武岩发育的土壤的理化性质

Table 2 The physical and chemical properties of the soils derived from basalt

编号 Sample No.	成土年龄 ¹⁾ Soil age ($\times 10^4$ aB. P.)	pH (H_2O)	CEC ₇ (cmol kg^{-1})	粘粒含量 Clay (< $2\mu\text{m}$) (%)	粘粒部分 Clay fraction			
					游离铁 Free iron oxide ($\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{g kg}^{-1}$)	全铁 Total iron ($\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{g kg}^{-1}$)	游离度 The percentage of free iron in total iron (%)	全钾 Total potassium ($\text{K}_2\text{O}, \text{g kg}^{-1}$)
HW-09	1	6.57	20.81	33.1	112.2	194.1	57.8	5.7
HE-10	133 ± 18	5.27	3.84	64.6	121.3	173.5	69.9	3.6

1) 表中的成土年龄为下伏的玄武岩的年龄,引自文献[8]

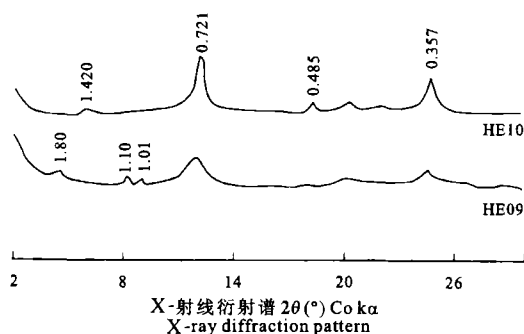


图 1 玄武岩发育的新成土(HE-09)和铁铝土(HE-10)粘粒的 X-射线衍射谱

Fig.1 The X-ray diffraction pattern of the clay fraction in Primosol(HE-09) and Ferrosol (HE-10) derived from basalt

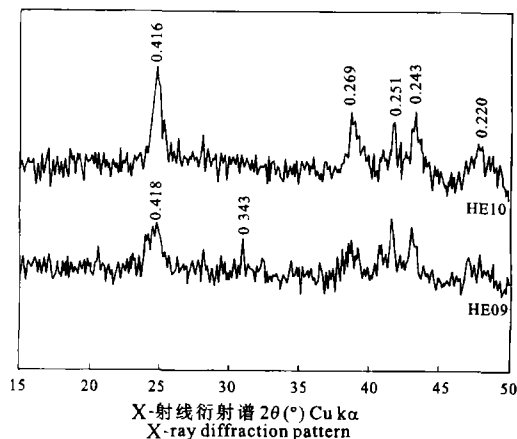


图 2 5 mol L^{-1} NaOH 处理后新成土和铁铝土粘粒的 X-射线衍射谱

Fig.2 The X-ray diffraction pattern of the clay fraction in Primosol and Ferrosol treated by 5 mol L^{-1} NaOH

2.1.2 粘粒矿物特征与演变 玄武岩发育的新成土(HE09)和铁铝土(HE10)粘粒矿物组成有明显的差异(图 1),新成土除了以结晶差的高岭石(0.721 nm , 0.357 nm)为主外,还含有一定量的埃洛石(1.10 nm)、蒙皂石(1.80 nm)和水云母(1.01 nm),而铁铝土高岭石的衍射峰明显增强,并有较多的三水铝石(0.485 nm)和铝蛭石(1.42 nm),未见有蒙皂石和埃洛石存在,水云母的峰也极不明显。由粘粒的全钾含量估算,新成土粘粒中大约含有 5.7% 水云母,而铁铝土粘粒约含有 3.6% 的水云母(假设水云母的全钾含量为 100 g kg^{-1})。

综上所述,玄武岩发育的铁铝土粘土矿物的风化演变以高岭石向三水铝石演变为主,原母质中的蒙皂石风化已尽,而其中的一部分水云母已风化成铝蛭石;而新成土中粘土矿

物的风化演变仍处于铁镁硅酸盐矿物→水云母→蒙皂石→高岭石的演变过程。

从 $5 \text{ mol L}^{-1} \text{NaOH}$ 处理后的 X-射线衍射图谱(图 2)表明,新成土和铁铝土粘粒中针铁矿的衍射峰(0.418 nm)都较强,而赤铁矿的衍射峰(0.269 nm)则较弱,其中赤铁矿的最强衍射峰(0.269 nm)中还包含有针铁矿 d(130)峰的强度^[9]。因此,根据针铁矿 0.418 nm 衍射峰强度和赤铁矿 0.269 nm 衍射峰强度估算两种氧化铁矿物含量比时,应在赤铁矿 0.269 nm 衍射峰强度中扣除针铁矿 d(130)峰的强度。计算结果针铁矿与赤铁矿的含量之比,新成土为 3:1,铁铝土为 4:1,说明这两种土壤粘粒中氧化铁矿物都是以针铁矿为主,当然不排除由于 NaOH 处理可能使少量的非晶质或结晶差的铁的氧化物,如水铁矿等转化为针铁矿^[10]。

表 3 石灰岩土壤的理化性质

Table 3 The physical and chemical properties of the soils derived from limestone

编号 Sample No.	pH (H_2O)	粘粒含量 Clay(<2 μm) (%)	粘粒部分 Clay fraction			
			游离铁 Free iron oxide ($\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{g kg}^{-1}$)	全铁 Total iron ($\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{g kg}^{-1}$)	游离度 Percentage of free iron in total iron(%)	全钾 Total potassium ($\text{K}_2\text{O}, \text{g kg}^{-1}$)
HW-16	6.70	30.0	64.4	77.8	83.0	20.1
HW-18	5.68	23.3	72.4	88.4	81.9	37.1

2.2 石灰岩土壤的粘土矿物组成

2.2.1 土壤的理化性质 海南昌江县两种石灰岩土壤,一种是石质钙质湿润锥形土(HW-16),另一种是淋溶钙质湿润锥形土(HW-18),其理化性质见表 3。

从表 3 可以看到,石质钙质湿润锥形土的 pH 值与玄武岩发育的新成土相近,都为 6.70 左右,呈中性反应,而淋溶钙质湿润锥形土的 pH 为 5.68,这又与当地玄武岩发育的铁铝土差不多。从粘粒部分的游离铁和全铁含量来看,风化较深的 HW18 土壤都要高于风化较浅的 HW16 土壤,说明在风化过程中粘粒中的铁得到了积累。但粘粒中的全钾含量与热带地区地带性土壤相比显得较高,达到 $20.1 \sim 37.1 \text{ g kg}^{-1}$;土壤粘粒的全钾量也是土壤风化强弱的一个指标,风化越强全钾应越低,但是上述两种石灰岩土壤却相反,风化强的全钾含量反而高,这可能与 HW18 土壤的石灰岩母质中含有较多的水化白云母类矿物有关。

2.2.2 土壤粘土矿物组成 上述两种石灰岩土壤粘土矿物组成有明显的差异,由图 3 可知,HW16 土壤以高岭石(0.711 nm)和结晶差的水云母(1.01 nm)为主,并还有一定的绿泥石(1.42、0.473、0.353 nm)和蒙皂石(1.80 nm),在差热分析(图 5)650℃处有一个较强的吸热谷也证明其中含有不少绿泥石;而 HW18 土壤粘粒中只有高岭石和水云母两种矿物,在 X 射线衍射图谱的 0.497 nm 处有一个较强的水云母的二级反射,证明此种水云母为二八面体型的水化白云母。从粘粒部分的全钾含量估算,HW16 土壤粘粒中含有 20.1%的水云母,而 HW18 粘粒中则含有 37.1%水云母。

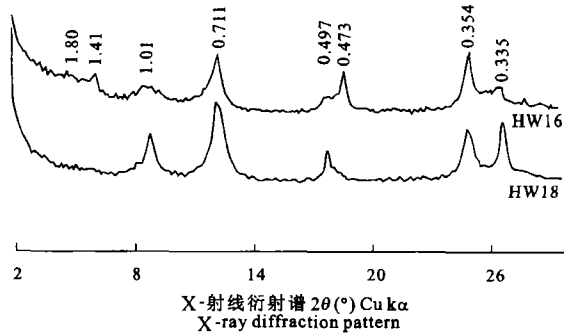


图3 石灰岩发育的土壤粘粒的 X-射线衍射谱
Fig.3 The X-ray diffraction pattern of soil clay fraction of the soil derived from limestone

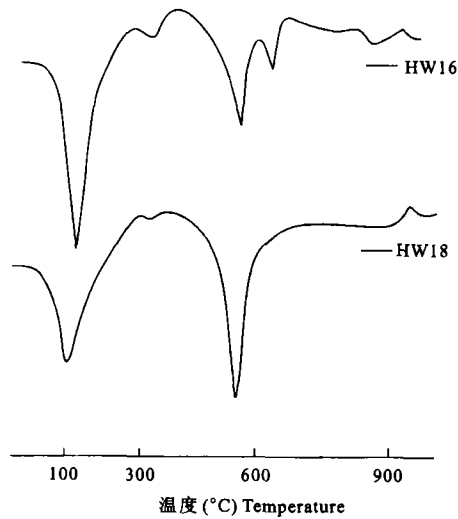


图4 石灰岩土壤粘粒的差热曲线
Fig.4 The differential thermal curve of the clay fraction of the soil derived from limestone

2.3 紫色砂岩、片岩、砂页岩和海相沉积物土壤中的粘土矿物

2.3.1 土壤的理化性质 紫色砂岩、片岩、砂页岩和海相沉积物土壤的理化性质见表4。从表4可以看出,这四种母质发育的土壤 pH 都较低,属于强酸性土壤。其中片岩发育的土壤(HW09)pH 最低,只有 3.90,而粘粒中的全钾含量高达 45.2 g kg^{-1} 。紫色砂岩土壤 pH 也很低,其粘粒中的全钾含量也很高,达 40.0 g kg^{-1} 。砂页岩和海相沉积物土壤 pH 都为 4.4 左右,砂页岩土壤粘粒中全钾含量也不低,为 24.3 g kg^{-1} ,海相沉积物土壤粘粒全钾含量最低,只有 5.1 g kg^{-1} 。

表4 紫色砂岩、片岩、砂页岩、海相沉积发育的土壤的理化性质

Table 4 The physical and chemical properties of the soils derived from purple sandstone, schist, sandy shale, and marine sediment

编号 Sample No.	pH	粘粒含量 Clay (< 2 μm) (%)	粘粒部分 In the part of soil clay			
			游离铁 Free iron oxide ($\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{g kg}^{-1}$)	全铁 Total iron ($\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{g kg}^{-1}$)	游离度 Percentage of free iron in total iron(%)	全钾 Total potassium ($\text{K}_2\text{O}, \text{g kg}^{-1}$)
HW-08	4.18	12.4	25.0	44.7	55.9	40.0
HW-09	3.90	27.6	67.1	81.5	82.3	45.2
HE-07	4.40	9.1	41.6	69.5	59.9	24.3
HE-06	4.41	17.0	64.4	88.3	72.9	5.1

2.3.2 粘土矿物组成 从 X 射线衍射分析(图 5)表明,上述四种母质发育的土壤的粘土矿物组成有其相似的地方,即都只含高岭石和水云母两种粘土矿物,但也有明显的差异。紫色砂岩和片岩土壤粘土水云母(1.01 nm)的衍射峰都较强,并且其二级反射

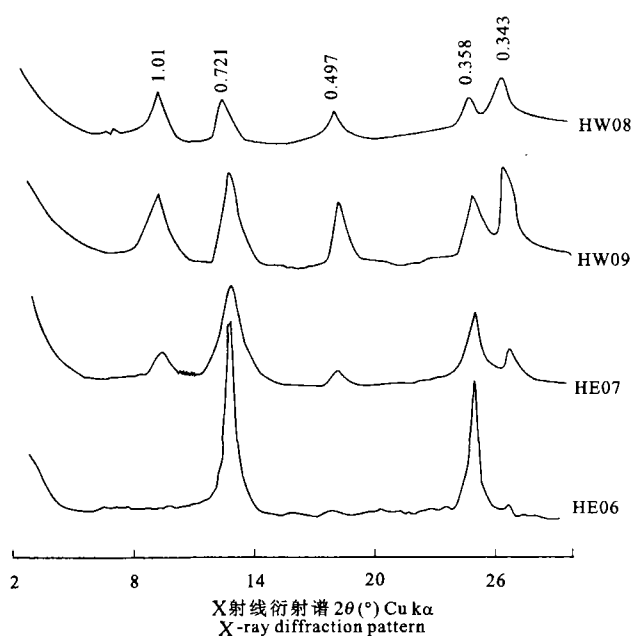


图5 紫色砂岩(HW08)、片岩(HW09)、砂页岩(HE07)和海相沉积物(HE06)发育的土壤中粘粒部分的X射线衍射谱

Fig.5 The X-ray diffraction patterns of the clay fraction of the soils derived from purple sandstone, schist, sandy shale, and marine sediment

(0.497 nm)也较强,这与石灰岩土壤相似,属于二八面体型的水化白云母类矿物,根据粘粒部分的全钾含量估算,紫色砂岩的片岩土壤粘粒中分别含有40.0%和45.2%的水化白云母;砂页岩土壤水云母衍射峰明显减弱,粘粒中大约含有24.3%水云母;海相沉积物土壤的水云母衍射峰更弱,说明其中水云母更少,粘粒中大约只含有5.1%水云母。而高岭石的衍射峰(0.721 nm)强度与水云母相反,海相沉积物最强,其次是砂页岩和片岩,紫色砂岩土壤最低。紫色砂岩发育的土壤在我国仍处于幼年阶段,即使在某些条件下形成有一定发育程度的紫色土,也未免完全离开母岩的特性而成为地带性土壤,其原因是紫色土粘土矿物的稳定性影响了它的分解和转化^[11]。

2.4 山地花岗岩土壤的粘粒矿物特征

2.4.1 土壤的理化性质 海南乐东县尖峰岭三个不同海拔高度土壤的理化性质列于表5。

表5 山区花岗岩发育的土壤的理化性质

Table 5 The physical and chemical properties of the soils derived from granite on the mountain

编号 Sample No.	pH	粘粒含量 Clay (< 2 μ m) (%)	粘粒部分 In soil clay			
			游离铁 Free iron oxide (Fe ₂ O ₃ , g kg ⁻¹)	全铁 Total iron (Fe ₂ O ₃ , g kg ⁻¹)	游离度 Percentage of free iron in total iron(%)	全钾 Total potassium (K ₂ O, g kg ⁻¹)
HW-21 (海拔 1200 m)	4.17	19.4	41.2	57.9	71.2	5.0
HW-22 (海拔 810 m)	4.14	20.0	50.7	55.7	91.0	7.4
HW-24 (海拔 460 m)	4.65	24.3	38.1	60.9	62.6	10.5

从表5可见,海拔810 m以上的山地土壤pH都呈强酸性反应。游离铁在山的中部(810米)粘粒中稍高,达50.7 g kg⁻¹,而全铁较低,故铁的游离度高达91%;山的下部全铁稍高,为60.9 g kg⁻¹,而游离度较低,故铁的游离度只有62.6%;粘粒中的全钾含量随海拔

升高而减少。

2.4.2 粘粒矿物组成 从 X-射线衍射图谱(图 6)可见,随海拔升高,山地花岗岩土壤高岭石的衍射峰明显减弱,说明土壤中高岭石的含量随海拔升高而减少;而三水铝石衍射峰与高岭石相反,随海拔升高而增强,在海拔 400 米处的土壤中未见有三水铝石。从粘粒的全钾含量估算,在海拔 460 米处土壤粘粒中水云母最多,为 10.5%,810 米处为 7.4%,1200 米处为 5.0%,说明水云母含量随海拔升高而减少。而蛭石与水云母相反,随海拔升高蛭石则增多,而在 460 米处粘粒中未见有蛭石存在,而出现少量的蒙皂石(1.84 nm),这说明在高山淋溶作用较强的强酸性土壤中水云母向蛭石演变为主,而在低山淋溶作用较弱的酸性土壤中水云母向蒙皂石演变为主。

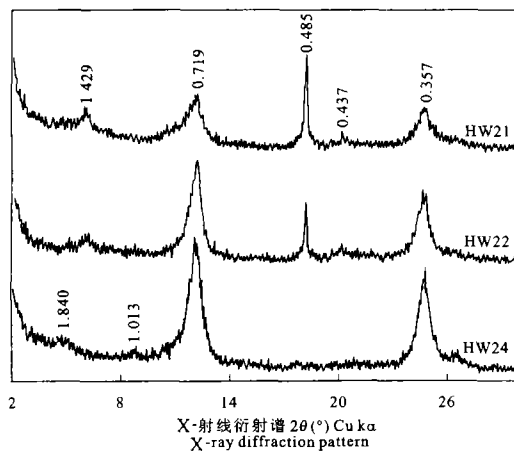


图 6 山地上花岗岩发育的土壤中粘粒部分的 X 射线衍射谱

Fig.6 The X-ray diffraction patterns of the clay fraction of the soil derived from granite on the mountain

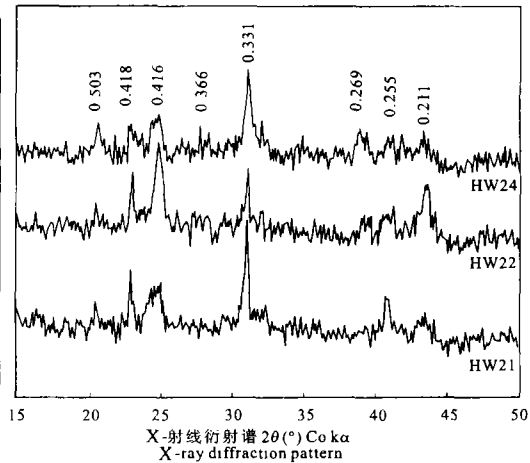


图 7 5 mol L⁻¹ NaOH 处理后山地上花岗岩发育的土壤中粘粒部分的 X 射线衍射谱

Fig.7 The X-ray diffraction patterns of the clay fraction of the soil derived from granite on the mountain treated by 5 mol L⁻¹ NaOH

经 5 mol L⁻¹ NaOH 处理后粘粒的 X-射线分析(图 7)表明,不同海拔高度的山地土壤中氧化铁矿物的类型亦有明显的不同,在海拔 460 m 的红色铁质湿润锥形土中,粘粒中氧化铁虽以针铁矿(0.416 nm)为主,但也有一定量的赤铁矿(0.269 nm),根据针铁矿和赤铁矿衍射峰强度估算,针铁矿和赤铁矿的含量之比为 4:1;在海拔 810 m 的普通铝质常湿锥形土和 1200 m 的腐殖铝质常湿锥形土粘粒中未见有赤铁矿存在,而以结晶较好的针铁矿为主。这一结果说明,在“湿润”的土壤环境下,针铁矿和赤铁矿能同时生成,不过这更有利于针铁矿的形成;而在“常湿”的土壤环境下只能形成针铁矿(包括部分水铁矿等结晶差的氧化铁)。

2.5 土壤粘粒矿物与系统分类

海南省不同母质土壤粘粒矿物的特征,为土壤系统分类的研究提供矿物分类的指标。

(1)玄武岩成土年龄为 1 万年的普通湿润正常新成土粘粒矿物组成以结晶较差的高岭石为主,并有一定量的埃洛石、蒙皂石和少量水云母,其中粘粒中水云母含量为 5.7%;成土年龄约 133 万年的盐基筒育湿润铁铝土粘粒矿物也以高岭石为主,并含有大量的三

水铝石,还含有很少量的蛭石和水云母。这两种成土年龄不同的土壤粘粒中氧化铁矿物组成极相似,都是以针铁矿(包括部分水铁矿)为主,同时也含有一定量的赤铁矿,其针铁矿与赤铁矿的含量之比约为3~4:1。在“湿润”的土壤环境下才能形成针铁矿,因此,针铁矿在土壤系统分类中可以作为湿润亚类划分的矿物学指标。

(2)在热带地区石灰岩土壤的某些性质与玄武岩土壤极相似,如土壤酸度,石灰钙质湿润锥形土与玄武岩的普通湿润正常新成土pH都是6.70左右,而发育较强一点的淋溶钙质湿润锥形土pH为5.68,与玄武岩发育的铁铝土相近。但是这两种母质土壤的粘土矿物组成极不相同,如石灰岩土壤含有较多的水云母,而玄武岩土壤水云母极少;发育较浅的石灰岩土壤中含有较多的绿泥石,而玄武岩的新成土中有埃洛石和蒙皂石存在;玄武岩铁铝土中含有大量的三水铝石,而石灰岩土壤中未见有其存在。

(3)紫色砂岩、片岩和砂页岩发育的土壤粘粒中水云母含量都较高,分别为40.0%、45.2%和24.3%,这在一般热带地区土壤中较为少见,尤其是紫色砂岩和片岩发育的土壤,pH只有4.0左右,属于强酸性土壤,粘粒中含有这么多水云母,说明这两种母岩中含有较多的二八面体型的水化白云母。而海相沉积物发育的土壤,粘粒中水云母很少,而高岭石较多。

(4)山地花岗岩土壤粘粒矿物组成的特征是在海拔810 m以上的普通铝质常湿锥形土和腐殖铝质常湿锥形土中含有大量的三水铝石,其含量随海拔升高而有增多的趋势,而水云母含量随海拔升高而减少。在460 m处的红色铁质湿润锥形土粘粒中氧化铁矿物以针铁矿为主,但也含有一定量的赤铁矿,而在810 m以上的“常湿”锥形土中只有针铁矿,未见有赤铁矿存在,说明在“常湿”状态下的高山土壤只适合于针铁矿(包括部分水铁矿)的形成。因此,针铁矿在土壤系统分类中可以作为“常湿”土壤的矿物指标之一;而以针铁矿为主并含有一定量的赤铁矿可以作为“湿润”土壤的矿物指标之一。

参 考 文 献

1. 张效年. 海南岛热带土壤的粘土矿物. 土壤学报, 1963, 9: 81 ~ 120
2. 王寿松等. 海南岛第四纪玄武岩的红土化作用. 地质科学, 1983, (1): 56 ~ 69
3. 许冀泉等. 华南热带和亚热带土壤中的矿物. 中国红壤(李庆远主编), 北京: 科学出版社, 1983. 41 ~ 73
4. 中国科学院南京土壤研究所土壤分类课题组, 中国土壤系统分类课题研究协作组. 中国土壤系统分类(修订方案), 北京: 中国农业出版社, 1995. 75 ~ 76
5. 龚子同等. 中国土壤分类暂行草案. 土壤, 1978, (5): 167 ~ 170
6. 熊毅等. 土壤胶体, 第二册“土壤胶体的物质基础”, 北京: 科学出版社, 1985. 249 ~ 250, 216 ~ 217
7. Norrish K, R M Taylor. The isomorphous replacement of iron by aluminium in soil goethites. J. Soil Sci., 1961, 12: 294 ~ 306
8. 葛同明等. 雷琼地区第四纪地磁极性年代代表—火山岩钾—氩年龄及古地磁学证据. 地球物理学报, 1989, 32(5): 550 ~ 558
9. 徐拔和. 土壤化学选论. 北京: 科学出版社, 1986. 63 ~ 70
10. Goodman B A, Berrow M L, Russell J D. Transformation of poorly crystalline oxides during boiling with NaOH to concentrate iron oxides from soils. J. Soil Sci., 1988, 39: 89 ~ 98
11. 李仲明. 论紫色土的发生分类. 土壤学报, 1989, 26(2): 165 ~ 172

THE CHARACTERISTICS OF CLAY MINERALS IN THE SOIL OF HAINAN ISLAND AND THEIR APPLICATION IN SOIL TAXONOMIC CLASSIFICATION

Yang De-yong Chen Shi-jian Ma Yi-jie

(*Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008*)

Summary

The characteristics of clay minerals in the soils derived from different parent materials in Hainan Island and their application in Chinese Soil Taxonomic Classification are discussed in this paper. The results are as follows. In general, there are much kaolinite in the clay fraction of all soil samples, but the highest content and the worst crystallinity of kaolinite are present in the soils derived from basalt. The contents of hydromica are so much in the soils derived from schist or purple sandstone that they are as high as 40% ~ 50% of the clay fraction. And the content of hydromica in the soil derived from limestone is also as much as 20% ~ 37% of the clay fraction. Moreover, the hydromica belong to hydromuscovite with dioctahedral structure. The ratio of the content of goethite and that of hematite is (3 ~ 4):1 in the clay fraction of the soils of "udic" suborder derived from basalt and granite. But there is only goethite without hematite in the clay fraction of the soils of "perudic" suborder derived from granite on the mountain. This result proves that the types of iron oxide in soil response to the soil moisture conditions, which can be used as an index to distinguish the "udic" and "perudic" soil moisture regime in the Chinese Soil Taxonomic Classification.

Key words Hainan Island, Clay mineral, Soil taxonomic classification