

广东阳山石坳乡黑色石灰土命名商榷

殷细宽

(华南农业大学资源环境学院, 广州 510642)

摘要 在阳山石坳乡黑色石灰土地带的 3 个剖面采取土壤, 进行矿物分析。结果说明这些土壤含有大量轻度接触变质矿物, 如硅灰石、透闪石和红柱石(空晶石); 还有不少有机粘土矿物复合体, 则是轻度变质黑色粘土页岩风化产物, 并非由石灰岩风化发育而成。因而不应称之为黑色石灰土, 建议暂时称之为黑色土。

关键词 黑色石灰石; 黑色土; 矿物组成

中图分类号 S 155.55

广东省进行第二次土壤普查时, 把阳山县石坳乡石灰岩地区出现的一种黑土定为“黑色石灰土”, 但这种黑土与黑色石灰土在理化性质和生产性能上均有很大差别, 进一步了解清楚, 对土壤发生发育的研究有重大意义, 对土壤合理利用亦有很大影响。为此, 重新进行野外考察和矿物分析, 以便更确切地认识这种土壤的特性, 为今后正确命名和合理利用打下基础。

1 自然环境与工作方法

石坳乡在阳山县城西南约 6 km, 其南西西的青石岩(最高峰海拔 981 m)为燕山期花岗岩体, 石坳乡附近为石炭系石碇子组(C1ds)地层(此地层在广东粤北, 以灰岩、白云质灰岩为主, 夹炭质页岩、黑色粘土页岩和泥岩)(广东省地质矿产局, 1988)。黑土分布在花岗岩体边缘谷地上, 成带状分布, 谷地中有石灰岩露头, 亦有个别花岗岩小丘和泥质页岩露头。谷地海拔约 500 m。在 3 个剖面采样, 其自然状态分别为:

阳 1, 在石坳东面大冲附近花岗岩露头旁边的洼地上, 土层深厚, 整个剖面呈灰黑色, 难分层次, 质地粘重, 核状结构, 加稀盐酸不起泡。取样深度 0 ~ 20 cm。

阳 2, 在石坳南的低丘上, 顶部为灰黑色石灰岩, 紧接灰岩下部为泥质深灰黑色黑土, 核状结构, 质地粘重, 无盐酸反应, 为灰岩中黑色泥岩夹层, 样本在此夹层中采取。

阳 3, 在石坳乡坳口附近, 有灰黑色灰岩和黑色页岩碎块散布地面, 土层浅薄, 土质粘重, 无盐酸反应, 核状结构, 底层可见黑色泥质页岩碎块。取样深度 0 ~ 20 cm。

取上述 3 个剖面土层的样本, 按粘粒、粉砂和砂粒分别进行矿物分析^{*}。首先将测试土样除去石砾和植物根, 取 < 2 mm 样本按常规方法加体积分数为 10% HCl 除 Ca, 加 H₂O₂ 除有机质, 再用 NaOH 分散后, 湿筛分离出 < 0.05 mm 粒级。再用沉降法抽提出 < 0.002 mm 粘粒, 分别制成氢粘粒和镁粘粒, 再用镁粘粒制成甘油定向薄片进行 X 射线衍射, 以氢粘粒进行化学分析。0.002 ~ 0.05 mm 粉砂粒级则取粉状样本进行 X 射线衍射。

1996—09—06 收稿 殷细宽, 女, 67 岁, 教授

^{*} 采用美国农业部土粒分级制, 粘粒 < 0.002 mm, 粉砂 0.002 ~ 0.05 mm, 砂粒 0.05 ~ 2 mm。

大于 0.05 mm 砂粒粒级干燥后, 以干筛法分离出 0.05 ~ 0.1 mm, 0.1 ~ 1 mm, 1 ~ 2 mm 各粒级, 分别用偏光显微镜和双目镜进行矿物分析。

2 研究结果

2.1 粘粒(<0.002 mm)矿物组成

阳 1、阳 2 和阳 3 的 3 个剖面土壤粘粒 X 射线衍射分析结果显示, 其图谱相似 (图 1), 矿物差异不大, 均以埃洛石(4.44 Å)、高岭石(7.1 Å)和水云母(10 Å)为主, 其次有少量蛭石、绿泥石、14 Å 过渡矿物(甘油片出现 14 Å 峰, 再用钾质水薄片热处理后区别之)、蒙脱石(15 ~ 19 Å)、针铁矿(4.18 Å)和赤铁矿(2.69 Å)还有微量海绿石(其衍射峰与水云母相同, 经甘油处理后, 4.5 Å 加强, 以区别于水云母(彭琪瑞等, 1963))。但各种矿物在各个剖面中相对含量仍有一些区别。如阳 1 埃洛石、高岭石大于水云母, 混层矿物较少, 无蒙脱石, 阳 2 埃洛石和高岭石与水云母含量相等, 混层矿物较多, 有蒙脱石和海绿石, 矿物组成比较复杂。阳 3 埃洛石和高岭石含量少于水云母, 也有少量蒙脱石和海绿石(图 1, 表 1)。

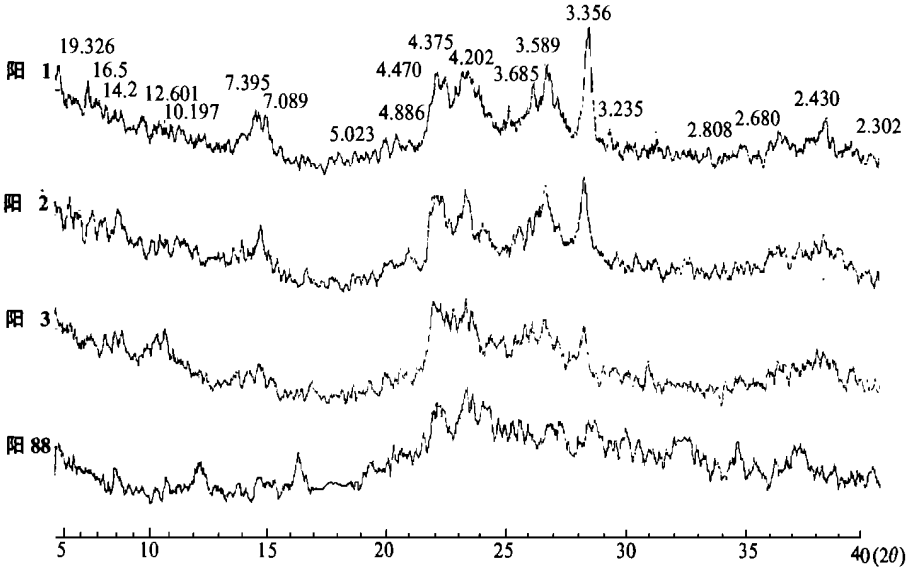


图 1 土壤粘粒 X 射线衍射谱(CuKα)

从化学分析来看, 3 个剖面亦相似, 粘粒的游离铁较少(4.35% ~ 9.12%), K₂O 含量少(0.66% ~ 0.82%), 硅铝率(2.2 ~ 2.7), 代换量(27.5 ~ 33.4), 土壤中性, pH 7, 土壤有机质含量较高(3.1% ~ 3.45%)(表 2)。

2.2 粉砂(0.002 ~ 0.05 mm)矿物组成

3 个剖面土壤的 X 射线衍射图谱相似(图 2), 则其矿物组成亦相似, 粘粒矿物很少, 原生矿物占大多数, 以石英(4.2 Å、3.3 Å)、长石(3.2 Å)为主, 透闪石(8.4 Å、3.1 Å)、硅灰石(3.3 Å、2.9 Å)、红柱石(空晶石 4.5 Å、2.7 Å)和海绿石次之。微量矿物有白云石(2.9 Å)、榴石(3.2 Å、2.6 Å), 云母和水云母, 高岭石。其中阳 1 透闪石和云母较多, 阳 2 海绿石较多, 阳 3 云母和空晶石较多(图 2, 表 3)。

表 1 土壤粘粒矿物组成

编号	主要矿物	次要矿物
阳 1	埃洛石, 高岭石, 水云母 高岭石> 水云母	14Å 过渡矿物, 针铁矿, 赤铁矿
阳 2	埃洛石, 高岭石, 水云母 高岭石= 水云母	蒙脱石, 混层矿物, 针铁矿, 赤铁矿 绿泥石, 蛭石, 海绿石
阳 3	水云母, 埃洛石, 高岭石 高岭石< 水云母	蛭石, 针铁矿, 赤铁矿, 蒙脱石, 海绿石
阳 88 ¹⁾	水云母, 埃洛石, 高岭石 高岭石< 水云母	海绿石, 绢云母, 针铁矿, 赤铁矿, 蒙脱石
云南墨江 黑色石灰土 ²⁾	水云母约占 50% 其次高岭石、少量蛭石、蒙脱石	

1)(广东 土壤 普查办公室 1993); 2)(中国科学院南京土壤研究所, 1978)

表 2 土壤化学性质

编号	深度/cm	土壤				粘粒(<0.002 mm)		
		有机质 /(%)	pH H ₂ O	粘粒含量 /(%)	游离 Fe ₂ O ₃ /(%)	K ₂ O /(%)	SiO ₂ Al ₂ O ₃	阳离子交换量 /cmol ⁺ kg ⁻¹
阳 1	0~20	3.14	7.0	49.8	9.12	0.820	2.2	27.58
阳 2	灰岩夹层	3.10	7.0	63.5	7.88	0.662	2.2	33.42
阳 3	0~20	3.45	7.2	51.5	4.35	0.706	2.7	33.04
阳 88 ¹⁾	0~22	3.83	7.1	—	10.5	0.610	2.3	34.50
云南墨 江黑色石灰土 ²⁾	0~15	4.96	8.06	56.5	7.58	3.120	2.4	—

1)(广东 土壤 普查办公室, 1993); 2)(中国科学院南京土壤研究所, 1978)

表 3 土壤粉砂矿物组成

编号	主要矿物	次要矿物
阳 1	石英, 长石	透闪石、硅灰石、空晶石、云母、榍石
阳 2	石英, 长石, 海绿石	透闪石、云母、高岭石、微量白云石
阳 3	长石, 石英	云母、透闪石、空晶石、硅灰石、微量白云石

2.3 砂粒(0.05~2 mm)矿物组成

大于 0.05 mm 粒级中粘土矿物极少,基本上为原生矿物,集中在 0.05~1 mm 细砂中。较多的有石英、长石、云母、硅灰石、透闪石、空晶石和铁的氧化物,个别剖面有微量矽线石符山石等,部分矿物表面有绢云母斑点,其中阳 1 空晶石和石英较多;阳 2 海绿石、硅灰石和透闪石较多;阳 3 空晶石较多。其中0.05~0.1 mm 粒级有海绿石(表 4)。大于 1 mm 粒级含量不多,除石英和长石外有不少岩石碎块,灰黑色,似灰岩,但是加稀盐酸却不起泡,可能是轻变质黑色页岩碎块。

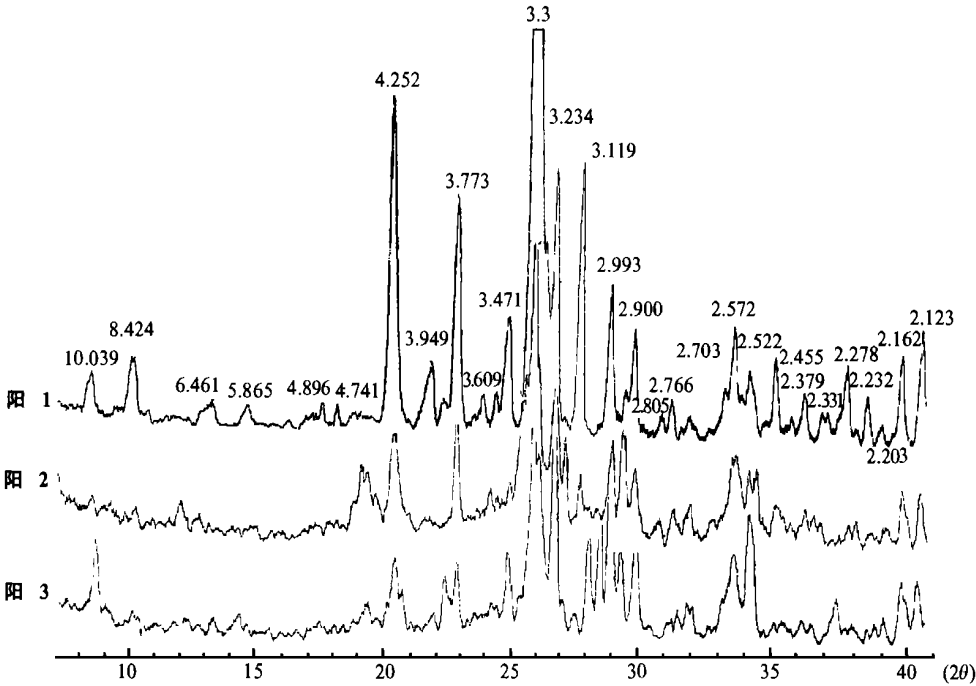


图 2 土壤粉砂 X 射线衍射谱(CuKα)

表 4 土壤砂粒矿物组成

粒度/mm	编号	石英	长石	硅灰石	透闪石	空晶石	海绿石	铁氧化物	微量
0.05~0.1	阳 1	17.8	28.1	19.4	13.5	17.8	少量	2.6	云母、楣石、十字石
	阳 2	9	14.3	6	6	7	54.8	少量	楣石
	阳 3	7	6.6	18.8	7.7	52.8	7.7	2.5	矽线石、兰晶石、符山石
	阳 88	30	10	5	10	10	20	—	白云石、叶腊石、云母
0.1~1	阳 1	25.5	4.1	6.3	6.5	51	0	2.6	矽线石、云母
	阳 2	0.6	0.6	43.2	43.1	9.9	0	2.0	
	阳 3	3.4	6.8	15.5	2.7	48.6	0	10.3	符山石
0.05~1	阳 1	23.6	10.5	9.8	8.4	42.1	2.7		
	阳 2	4.8	7.5	24.5	24.5	8.5	27.5	1	
	阳 3	4.6	6.9	16.9	4.6	50.4	3.0	7.3	

3 讨论

土壤中的矿物组成既反映该土壤母质特性和所处的地质环境，同时也反映它的形成条件和形成过程。

3.1 土壤矿物组成与地质条件关系

阳山石坳乡 3 个土壤剖面所在的地理环境相同，土壤中原生矿物和粘粒矿物均甚相似，应属同一条件下形成。由于 3 个土壤剖面所在地是花岗岩体边缘，与泥岩、页岩和灰岩

的接触变质地带，因而原生矿物以轻度接触变质矿物为主，如硅灰石，透闪石是酸性岩与灰岩、白云质灰岩接触变质的矿物；空晶石为泥岩经低级接触变质的产物，还有变质前遗留的矿物如石英和长石。粘粒矿物则有粘土页岩常见的水云母、高岭石（包括埃洛石）、蒙脱石、混层矿物和海绿石。由此可见，这 3 个剖面土壤可能都是由轻度变质黑色粘土页岩风化发育而成，同时不同程度受坡积影响，因而微区条件不同仍有些区别，其中阳 2 剖面可视为土壤母质层，因为它是在灰岩夹层中采取，似是未受迁移的浅海相沉积的黑色泥质页岩，又受轻微变质影响，风化后粘粒含量较高（63%），保留较多黑色粘土页岩特征矿物，例如有机粘土矿物复合体、水云母、蒙脱石，也有高岭石和埃洛石，在粉砂粒级中有较多海绿石，这是浅海沉积特征矿物，是富含有机质粘土在适宜氧化还原条件下形成。（彭琪瑞等，1963）又因接近石灰岩，硅灰石和透闪石较多（24%多）。阳 1 剖面由于接近花岗岩的出露地方受其风化产物坡积影响，因而粘粒含量相对较少（49%），高岭族矿物较多（高岭石和埃洛石> 水云母），石英和长石特别多，空晶石次之，也有不少硅灰石和透闪石（表 2）。阳 3 接近粘土页岩地区，亦受坡积影响，水云母较多（水云母多于高岭石和埃洛石），石英、长石和空晶石相当。由此可见土壤矿物组成与母地质地条件相关，阳山石坳乡 3 个土壤剖面都是在轻变质黑色粘土页岩上风化发育而成，只是微区条件不同，其矿物组成在相对含量有些稍微差别而已。

3.2 土壤归属问题商榷

阳山石坳乡 3 个土壤剖面均为轻度变质黑色粘土页岩风化发育而来。从粘粒 X 射线图谱来看（图 1，表 1）衍射峰宽而复杂，埃洛石比高岭石含量高（ $4.44 \text{ \AA} > 7.1 \text{ \AA}$ ）同时还有粘土页岩所具有的水云母和海绿石，蒙脱石和混层矿物，从矿物演变顺序看，大多是母质遗留或是风化不深的矿物；再从粗粒（粉砂和砂粒）原生矿物来看（图 2，表 3，表 4），具有较多风化带不稳定矿物，如透闪石和长石等；从化学性质看粘粒游离 Fe_2O_3 含量低；从野外剖面特征看，土层浅薄只有 A、C 层（阳 3），若受坡积影响时，土层虽深厚亦不易划分层次。因而这 3 个剖面均属初育土纲之一种土壤类型。

88 号剖面在石坳乡塘面村南，是广东进行第二次土壤普查时作为黑色石灰土代表剖面之一（广东土壤普查办公室，1993），它所在地与阳 1、阳 2 和阳 3 同一地理位置，相距不远，地质条件相同，土壤矿物和化学性质亦相近似（图 1，表 1，表 4），这一地带出现的黑土，均划为黑色石灰土。然而黑色石灰土应是一种富含碳酸钙和腐殖质的土壤，曾称为腐殖质碳酸盐土（中国科学院南京土壤研究所，1978），但阳山附近的“黑色石灰土”与之对比就有很大差别。前者虽然也在石灰岩区内，但却是发育在花岗岩体边缘接触带轻度变质的黑色粘土页岩上，无游离碳酸钙，pH 7， K_2O 含量低（0.66%~0.82%），而后者发育在石灰岩中，富含碳酸钙，pH 8.05， K_2O 含量高达 2.3%。二者有机质含量虽同属丰富，土壤颜色深灰黑色，但黑色石灰土有机质较多（4.96%）为腐殖质，易为 H_2O_2 除去，而阳山石坳乡剖面的土壤有机质含量稍低（3.10%~3.45%），样本用 H_2O_2 反复处理 20 多天，黑色仍然不减，只有用强酸消煮才能脱色，土壤中有机质可能是以碳质点在空晶石晶体中作定向排列，或渗透到膨胀型粘粒矿物间，成为有机粘土矿物复合体，故不易除去。因而前者腐殖质高，形成良好团粒结构，生产性能好，为肥沃土壤，而后者，结构不良，为核状结构，生产性能及土壤肥力均不及前者。

因此，把阳山石坳乡附近的黑土划为黑色石灰土不妥，考虑到紫色岩风化的初育土为紫色土，建议阳山附近轻度变质黑色粘土页岩风化的初育土是否可暂时称为黑色土。虽然

这种土壤在很局部的地方出现(花岗岩体边缘与灰岩、黑色泥岩、页岩接触轻度变质带),但是上古生代地层经常有灰岩夹黑色泥岩、碳质页岩出露(例如测水组,石磴子组地层),在华南分布甚广,其基底大都为燕山期花岗岩,因而这种土壤的出现有广泛意义,正确地命名,意味着正确认识其土壤特性,这对土壤的发生发育研究,对土壤区划和农业生产都有重要意义。当然,一种新土壤类型的确认能否成立,不能只看矿物组成,还需要做许多工作,充分了解它的生物和理化特性以及生产性能等,这里只是提出问题,供参考而已。

致谢 本研究承广东土壤研究所协助采样,特此致谢。

参 考 文 献

- 广东省地质矿产局. 1988. 广东省区域地质志. 北京: 地质出版社, 113
广东省土壤普查办公室. 1993. 广东土壤. 北京: 科学出版社, 225 ~ 226, 517
中国科学院南京土壤研究所. 1978. 中国土壤. 北京: 科学出版社, 643 ~ 644
彭琪瑞, 季 夷, 顾雄风. 1963. 中国粘土矿物研究. 北京: 科学出版社, 119 ~ 123

A DISCUSSION ON NOMENCLATURE OF RENDIZINE IN YANGSHAN SHI'AO OF GUANGDONG PROVINCE

Yin Xikuan

(College of Natural Resources and Environment, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

The soil (layer A) of 3 profiles in the region with rendizine in Yangshan Shi'ao of Guangdong Province were collected for mineral analysis. The results showed that these soils contained a lot of mineral of low rank aureole, such wollastonite, tremolite, andalusite, and many organic clay minerals complex. These were the weathering outcomes of low rank metamorphic black clay shale, not the weathering results of limestone. So this kind of soil should be named black soil instead of rendizine.

Key words rendizine; black soil; mineral composition