

白色石灰土

李 细 年

(江西省宜春地区农牧渔业局)

白色石灰土, 农民习惯称“白泥土”和“窑泥土”, 是富含钙质的一种灰白色幼年土壤。主要分布于我国南方亚热带石灰岩低丘地区, 近年来在江西的西部发现分布较多, 尤以宜春、萍乡、分宜等县、市最为典型, 万载县南部以及上高、高安、新余县也有分布。

一、成土条件及形成特点

(一)成土条件 白色石灰土多见于120米左右的低丘岗地, 块状或带状分布于高丘高岗的棕色石灰土之间。植被以耐瘠喜钙植物五节芒、白茅属为主。母质多为泥质灰岩, 钙质、碳质页岩, 岩体深灰色至灰黑色, 碳酸盐成分较高, 所以由此风化的母质和土壤与其它石灰(岩)土一样, 都具有富钙特征。而不同之处在于这些母岩硬度低, 结构疏松, 加之深色矿物吸热快, 吸水容易, 物理风化也就容易得多。

(二)成土特点 白色石灰土和其他石灰土一样, 也是岩性土, 成土作用受岩性影响具有如下一些特点。

1. 物理风化强烈, 多种碎屑残留土内。由于泥质灰岩和钙质页岩很疏松, 吸热性强, 很易风化, 特别在亚热带高温高湿相互交替的气候条件下, 这类母岩更易热胀冷缩而崩解, 因此, 它不同于典型的石灰岩、白云质岩类, 风化壳表面都有不同程度的风化, 不论在平缓地带, 还是在坡顶, 很难找到裸露的母岩。其中一些含硅质及燧石结核等成分较多的基岩小块, 剥落成多种碎屑状物质残留土中, 据测定粒径为1—5毫米的碎屑在10%左右, 大于5毫米的碎屑达12%。只是表层向下, 则随着风化壳的加厚, 物理风化逐渐减弱。这与典型石灰土(棕色石灰土和红色石灰土)是一个显著区别。

2. 化学风化弱, 特征近似母质。在白色石灰土中云母等原生矿物存在较多, 全剖面粘土矿物均以水云母和蛭石为主, 其次为蒙脱和高岭类。土层间二氧化硅、三氧化二铝、氧化铁的含量相差仅在1.5%以下, 铁、铝累积极不明显。pH值大小之差约为0.5, 碳酸钙相差在3%以下, 大多化学特性和母质相似。

3. 碳酸钙的淋溶和淀积反复进行。由于母岩含的碳酸钙较多, 风化后的碳酸盐随雨水易于淋失, 尤其是经过物理风化的碎屑更为显著, 加之丘陵地形起伏, 植被少, 侵蚀和堆积频繁交替, 使土壤物质不断更新, 土壤发育始终处于相对幼年阶段。其中碳酸钙虽以盐基离子形式不断随水淋失, 但因容易风化的母质不断侵蚀, 使土壤仍有相当多的碳酸钙, 通体呈石灰反应, 而土壤铁铝的累积极少。这与相邻脱硅富铁铝明显的石灰岩红壤、棕色石灰土相比, 表明这类土壤发育极为缓慢。

二、剖面形态和理化特性

1. 剖面特性 由于该类土壤的矿物风化不深, 剖面最突出的特点是层次分化很不明显。

土层以脱钙和复钙为特征,颜色基本保持母质色泽,全剖面白色和灰白色,上下层分异不明显。

土层的厚度和层次受地形影响很大,坡顶、坡麓以薄中层较多,在50厘米以内,甚至半风化物出露地表。加之覆被稀少,雨水侵蚀,腐殖质层薄而少见。剖面结构多为A—CB—C型。半风化物保持页岩和泥质灰岩的层理和结构,很易用锄头挖碎,其风化碎屑掺入心土层。从土壤的发育情况来看,碎屑越多,土层越薄,水土流失也较严重。低洼溶蚀地带土层一般都较厚,在一米以上,看不到半风化层,碎屑也很少,表土层往下则呈核块结构的心土层,剖面结构多为A—B—C,少见A—B—DC型。

现以宜春张家山的剖面形态为例,描述如下:

0—4厘米:暗白色,多砾质重壤土,屑粒状结构,疏松,根系多,土体干燥。

4—30厘米:灰白色,少砾质粘土,块状结构,紧实,根系少,土体湿润。

30—61厘米:灰白色,紧实,根系少,土体湿润。

61厘米以下:灰白色,片状节理发育,无根系。

2. 理化特性 白色石灰土质地粘腻,通体粘重。从表1可以看出,物理性粘粒<0.01毫米的平均达67.4%,<0.001毫米达36%。且粘粒含量自上至下逐渐增大,表土层<0.01毫米的粘粒含量为59.3%,心土层为67.7%,底土层为75.3%。很明显,白色石灰土质地粘细,土壤孔隙度小,结构致密,不易透水透气,耕作也十分困难。同时,土壤水分也不易散失,有的土壤(特别是地势平坦的地方)容易形成潜育土层,土体韧而软滑,粘性大,用手可以直接抓成团,农民用该土做砖烧窑,特称它为窑泥土。在粘粒之间尚有一些砾质和碎屑残留土中,一般中、薄层较多,厚层较少,土体上层较多,下层较少。

表1 白色石灰土剖面的机械组成

采样地点	采样深度(厘米)	砾石 > 1毫米	各级颗粒百分含量%(粒径:毫米)							质地
			1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	<0.001	<0.01	
宜春西村	0—7	33.4	16.8	4.2	19.7	13.8	16.2	29.3	59.3	多砾质轻粘土
	7—66	19.7	9.7	3.0	18.5	14.8	20.0	32.9	67.7	多砾质粘土
	66—100	2.8	4.2	1.4	19.1	10.1	17.8	47.4	75.3	多砾质粘土

注: 此表为土壤普查数据。

白色石灰土的养分含量一般比棕色石灰土低,表层有机质2%以下,但植被良好的地段和长期耕种的土壤有机质可达5%以上,全氮和速效氮的含量也较多(表2)。心土层的养分含量随母质不同差异很大,碳质、泥质灰岩类的有机质含量较高,一般可达0.6—0.9%,其

表2 白色石灰土的养分含量

采样地点	采样深度(厘米)	有机质(%)	全氮(%)	全磷(%)	全钾(%)	pH值	碱解氮(ppm)	速效磷(ppm)	速效钾(ppm)
宜春西村 (厚层土)	0—7	1.97	0.137	0.025	0.544	7.0	128	6.9	49
	7—66	0.70	0.047	0.024	0.955	6.2			
	66—100	0.39	0.043	痕迹	0.220	7.0			
宜春湖田 (中薄层土)	0—7	5.11	0.248	0.101	0.124	8.0	187	5.0	48
	7—38	0.92	0.060	0.056	0.030	8.2			
	38—69	0.83	0.048	0.139	0.160	8.2			

(下转第136页)

$$y = -9.523 + 0.030x_1 + 3.317x_2 + 0.316x_3 \quad R^2 = 0.939 \quad (27)$$

(27)式表明,与添加 Cd 浓度、pH 和 CEC 相比,在本实验条件下,有机质(x_4)对 Cd 的吸附量未显现重要影响。

(2) 将上述有机质换成粘粒含量,则吸附量与添加 Cd 浓度(x_1)、pH(x_2)、CEC(x_3)和粘粒含量(x_4 ,%)之间的关系可用下式表示:

$$y = -16.202 + 0.030x_1 + 0.332x_2 + 0.410x_3 + 0.116x_4 \quad R^2 = 0.963 \quad (28)$$

F 检验表明,方程式(27)和(28)可达显著水平($P < 0.05$)。它们清楚地显示了阳离子交换容量、以及粘粒含量的上升都能增加 Cd 的吸附量。曾有报道,Cd 的吸附量与有机质含量和 CEC 有关,粘粒与土壤 Cd 的最大吸附量可能有很好的相关性。这些事实表明,土壤对 Cd 的吸附有一部分是通过离子交换和络合而实现的。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所,土壤理化分析。上海科学技术出版社,1978。
- [2] 陈怀满,土壤溶动态变化和 CdCO₃、CdS 的平衡研究。土壤学报。21:258—267,1984。
- [3] Lagerwerff, J. V. and D. L. Brower., Soil Sci. Soc. Am. Proc. 36: 734—737, 1972。
- [4] John, M. K., Can. J. Soil Sci. 52: 343—340, 1972。
- [5] Riffaldi, R. et al., J. Environ. Qual. 12: 253—256, 1983。
- [6] Tiller, K. G., Nature, 214: 852, 1967。

(上接第161页)

它则在0.2%左右。

色石灰土的矿质养分磷、钾、钠、钙等元素的全量和有效态含量都超过红壤,特别以富含碳酸钙为主要特征,一般含量均在8%以上,而且上下层无明显差异。通体中性至碱性反应。pH值7.5—8.5,在多年耕作的耕层pH值近于中性。

三、农业性状及其改良前景

1. 农业性状 白色石灰土目前有60%左右处于低产和尚未开发状态,主要有粘、瘦、薄、碱四个方面的影响因素。

(1) 粘重、板结、耕作困难,农民称:“天晴一把刀,下雨一团糟”。透水透气性不良。

(2) 缺少有机养分。该类土壤植被稀少,有机养分来源少,流失多,生物富集不起来。

(3) 土层浅薄。该土母质虽易风化,但土壤富钙,风化度不深,加上丘坡水土流失,浅层土多。

(4) 土壤富钙,pH值偏高,适宜种植喜钙作物。

2. 改良措施 针对白色石灰土的特点,应采取综合改良措施。首先,应整平土地,坡地实行带状耕作,减少水土流失;其次,广辟肥源,种植绿肥,增加土壤有机质含量;第三,浅层坡地实行深耕改土。