

大别山南坡土壤的研究*

杨补勤 王庆云 吴海洋

(华中农业大学)

大别山地处北纬30—32度,东经114—116度,盘踞于鄂、豫、皖三省边陲,为长江中游北岸古老的山块,在湖北省罗田县境内的主峰(天堂寨)海拔1729米,为华中地区较高山体之一。马溶之、张俊民等曾对大别山土壤垂直带谱、土壤特性、利用和改良进行过研究。本文拟就大别山南坡土壤的形成条件、垂直分布、理化性质、分类依据及利用等问题作一论述。

一、土壤形成的自然条件

(一) 母质 调查地区位于大别山体中段,在罗田县沿石桥铺—薄刀峰—天堂寨一线,相对高差1600余米,主要成土母岩为斜长石片麻岩类,混合花岗岩主要分布在主峰天堂寨一带。

(二) 气候 大别山南坡气候受区域气候条件和山地地形的共同影响,有明显的垂直差异。表1的气象资料表明,罗田县内海拔为100余米的河谷地区属北亚热带湿润季风气候,而海拔上升至1729米的天堂寨则相当于温带季风气候。降雨量和湿度均随海拔升高而明显增加。

表1 罗田县不同海拔的气象资料和气候特征

地 点	海拔 (m)	年 均 温 (°C)	积 温 (≥10°C)	年降水量 (mm)	干 燥 度 (K)	相对湿度 (%)	气 候 特 征
罗田城关	106	16.4	5200	1249.5	0.74	75	北亚热带湿润季风气候
薄 刀 峰	900	11.7	3490	1617.0	—	—	暖温带极湿润季风气候
天 堂 寨	1729	7.6	3138	1959.0	0.33	>85	温带非常湿润季风气候

(三) 植被 大别山南坡高度在800米以下的低山丘陵,植被为常绿和落叶阔叶混交林带,代表树种有青冈栎(*Cyclobalanopsis glauca*)、栓皮栎(*Quercus variabilis*)、板栗(*Castanea mollissima*)、短柄枹(*Quercus glandulifera*)、枫香(*Liquidambar formosana*)、杉木(*Cunninghamia sinensis*)等;高度在800—1500米的山地为落叶阔叶栎类、台湾松混交林带,代表树种有栓皮栎、黄山栎(*Quercus stewardii*)、茅栗(*Castanea seguinii*)、枹树、黄连木(*Pistacia chinensis*)、台湾松(*Pinus formosana*)等;高度在1500米以上为落叶阔叶灌丛,代表树种有黄山栎、黄山松(*Pinus*)、黄山杜鹃(*Rhododendron simsii*)、胡枝子(*Lespedeza*)和箭竹(*Sinarundinaria*)以及草本植物芒草(*Misanthus sinensis*)等。植被的复盖度达95%以上,形成茂密的山地灌丛草甸景观。

二、土壤垂直分布及其理化性质

(一) 垂直分布 在上述气候、植被因素的作用下,大别山南坡的土壤垂直带谱是:黄棕

本研究得到罗田县水保会的支持,王道和,李格军,黄开意等同志参加部分工作,一并致谢。

壤—山地黄棕壤(或暗黄棕壤)—山地棕壤—山地灌丛草甸上。山地黄棕壤的下限约分布于海拔800米;山地棕壤分布的上限在海拔1500—1600米;山地灌丛草甸土的形成则取决于山体的特点。各土壤的主要特征如下。

黄棕壤:分布于海拔800米以下的低山丘陵,为大别山南坡的基带土壤。除遭受严重侵蚀者外,具有ABC的剖面构型,但A层较薄;B层为醒目的黄棕色(10YR 5-3/6),发育程度不深;未见有铁锰氧化物的淀积,C层为白色的半风化体;B、C层过渡不很明显。

山地黄棕壤:分布在海拔800—1200米之间,植被复盖度较大,层次发育较好。A层较深厚,为暗黄棕色(10YR 4/3);B层为淡灰黄色(2.5Y 7/3)—淡黄色(2.5Y 8/3)。无淀积现象,层次过渡很明显。

山地棕壤:分布在海拔1500米以上,有明显的ABC土体结构,腐殖质层(A层)厚达20厘米,呈黑棕色(7.5YR 2/2),根系很多,酥软、B层呈黄棕色,厚度可达50厘米,与C层过渡明显。

山地灌丛草甸土:分布于海拔1500米以上的孤峰地带,散生矮化的乔灌木,芒草占绝对优势。土体多为AC或AR型,表层为15厘米或稍厚的黑棕色粗腐殖质层,根系密集交织,富有弹性,与母质或母岩分界十分明显。

(二)理化性质 土壤颗粒组成分析(表2)表明,大别山南坡土壤A层粘粒含量都低于或接近15%,尤以黄棕壤为最低。山地黄棕壤和山地棕壤的B层有粘化现象^①,这与植被的复盖率和土壤侵蚀有关。土壤的粉粘比一般都>1,说明土壤发育不深,具有“粗骨”的特点。

表2 大别山南坡土壤颗粒组成

土壤名称	海拔高度(m)	剖面号	深度(cm)	颗粒组成(粒径:mm)(%)				粉粒/粘粒
				2—0.2	0.2—0.02	0.02—0.002	<0.002	
黄棕壤	200	罗1	0—5	52.38	25.10	13.54	8.98	1.51
			5—23	56.75	28.69	7.66	6.90	1.11
	400	罗2	0—7	67.99	17.95	8.75	4.31	2.03
			7—40	66.69	17.61	9.05	6.65	1.36
	580	罗3	0—8	78.34	11.72	7.29	2.65	2.75
			8—17	70.32	17.03	7.87	4.78	1.65
山地黄棕壤	820	罗4	0—8	60.25	20.66	8.90	10.19	0.82
			8—28	55.67	21.76	11.88	10.69	1.11
			28—50	43.51	23.18	17.48	15.83	1.10
	1200	罗6	0—15	27.31	34.29	23.01	15.39	1.50
			15—40	27.80	31.12	25.48	15.60	1.63
			40—80	28.88	29.50	19.80	21.82	0.91
山地棕壤	1600	罗8	0—20	22.44	28.37	33.41	15.78	2.12
			20—60	15.42	27.38	36.48	20.70	1.76

由表3和表4结果可见,大别山南坡土壤有机质含量有显明的差异,黄棕壤一般<3%,而山地棕壤可达10%或更高,有机质层的厚度可达20厘米以上。土壤间的pH无明显的分异,都呈

^① 按美国土壤分类粘化层指标之一为A层的细土(<2mm)部分粘粒(<0.002mm)在<15%时要求层的粘粒含量大于A层≥3%。

表3

大别山南坡土壤化学性质

剖面号	深度 (cm)	有机质 (%)	pH		交换性酸 (meq/100g±)			交换性盐基meq/100g±)					阳离子交换量 (meq/100g±)	盐基饱和度 (%)
			(H ₂ O)	(KCl)	H	Al	总量	K	Na	Ca	Mg	总量		
罗1	0—5	1.83	5.76	4.65	0.13	0.60	0.73	0.23	0.16	4.90	1.75	7.04	7.77	90.60
	5—23	0.94	5.70	4.60	0.12	0.50	0.62	0.20	0.24	4.37	1.30	6.11	6.73	90.79
罗2	0—7	2.81	6.20	4.86	0.26	0.50	0.76	0.45	0.30	2.09	0.44	3.28	4.04	81.18
	7—40	0.62	5.60	4.75	0.32	0.73	1.05	0.23	0.15	1.51	0.22	3.11	3.16	66.77
罗3	0—8	2.94	5.71	4.62	0.29	0.93	1.22	0.41	0.24	1.88	0.68	3.21	4.43	72.46
	8—47	0.65	5.57	4.60	0.21	3.38	3.59	0.34	0.26	1.59	0.79	2.98	6.57	45.36
罗4	0—8	3.27	5.66	4.64	0.12	0.58	0.70	0.38	0.26	3.18	0.54	4.36	5.06	—
	8—28	1.98	5.56	4.75	0.19	1.30	1.49	0.20	0.19	1.79	0.27	2.45	3.94	62.18
	28—50	0.96	5.14	4.65	0.12	1.90	2.02	0.25	0.22	0.66	0.25	1.38	3.40	40.59
罗6	0—15	6.44	5.21	4.27	0.33	2.47	2.80	0.34	0.22	3.90	0.70	5.16	7.96	64.82
	15—40	2.55	4.94	4.36	—	—	3.93	0.12	0.18	0.62	0.14	1.06	4.99	21.24
	40—80	1.47	5.24	4.40	0.17	2.00	2.17	0.20	0.20	0.78	0.22	1.40	3.57	39.22
罗8	0—20	10.53	5.06	4.35	0.72	3.57	4.29	0.40	0.24	2.05	0.39	3.08	7.37	41.79
	20—60	1.80	5.48	4.32	—	—	1.85	0.24	0.16	1.17	0.25	1.82	3.67	49.59

表4

大别山南坡土壤B层的化学组成

剖面号	深度 (cm)	土壤化学组成 (占烘干重%)										ba 值*	分解系数
		SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	TiO ₂	MnO ₂	P ₂ O ₅		
罗1	5—23	61.35	6.18	16.48	2.51	3.78	2.46	1.69	0.71	0.15	0.11	1.07	0.63
罗2	7—40	64.23	4.92	15.99	2.17	4.32	2.39	1.52	0.74	0.10	0.19	1.10	0.82
罗3	8—47	59.49	7.65	18.10	2.26	3.68	4.50	2.37	1.38	0.13	0.13	1.25	0.81
罗4	8—28	61.50	5.33	18.15	2.91	2.33	0.95	1.27	0.80	0.08	0.09	0.66	1.06
罗6	15—40	59.17	6.36	18.33	3.69	1.00	0.71	1.22	1.06	0.09	0.12	0.55	1.31
罗8	20—60	61.31	5.77	17.20	2.90	1.15	0.50	1.83	0.84	0.11	0.11	0.61	0.78

$$* \text{ba} = \frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO}}{\text{Al}_2\text{O}_3}$$

酸性反应, 但交换性酸则有明显的差异, 说明山地土壤的酸性不是交换性铝和氢引起的[2], 土壤表层交换性盐基<10毫克当量/100克土, 而阳离子交换量则随土壤有机质含量增多而增加, 其阳离子组成都以钙、镁为主。三个谱带土壤B层的盐基饱和度是黄棕壤>50%; 而山地土壤均<50%, 这与各土壤B层淋溶系数(ba值)也是一致的。

大别山南坡土壤的粘粒X射线衍射谱图表明, 黄棕壤以高岭石、蛭石、水云母和14埃过渡矿物为主, 兼具红黄壤与棕壤粘土矿物组成的特点; 山地黄棕壤以高岭石、14埃过渡

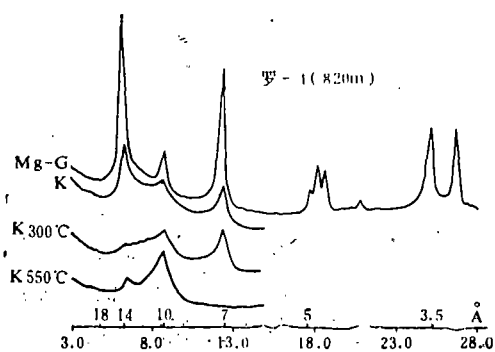


图1 大别山南坡土壤B层粘粒X射线衍射谱图——以罗-4为例(Mg-G为镁饱和, 甘油化)

矿物为主,还有少量水云母和绿泥石,并有或多或少的三水铝石;山地棕壤粘土矿物组成则以水云母、高岭石和14埃过渡矿物为主,还有少量绿泥石和三水铝石。

三、大别山土壤分类的依据

从大别山南坡随着海拔升高湿度增大,土壤有机质含量增加而矿物的风化强度减弱以及2:1型矿物谱加而淋溶作用加强的特点来看,山地土壤分类首先应以湿度状况作为高一级分类的依据,而由矿物风化和成土过程所派生的一系列属性如有机质含量、pH、盐基饱和度和等可作为低一级的划分依据。

这里顺便谈一下关于三水铝石在大别山土壤分类中的意义问题。大别山南坡的土壤随着海拔的升高,水云母、绿泥石确有逐渐增加的趋势;但奇怪的是,土壤中三水铝石也有或多或少、增加的趋势,个别土壤还特别多(表5),而且土壤粘粒的 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 1$ 或更低。根据某些研究者的意见,三水铝石的形成除通过高岭石阶段外,还可以在斜长石风化初期形成。可见,大别山南坡土壤中三水铝石的出现及其数量是受南坡花岗岩中斜长石含量多少所决定的。表5的资料说明,土壤中三水铝石的存在是含有斜长石的花岗岩风化产物暴露的结果,而不是所谓的脱硅富铝化硅淋失所致。因此,将山地土壤中三水铝石视为高度风化的产物而作为土壤发生分类的依据可能是欠妥的。

表5 同一山体相同海拔的两组土壤的三水铝石相对含量和硅铝率

海拔高度(m)	剖面号	三水铝石相对含量的高低	$\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$
1200	罗6	低	1.97	1.68
	英3	较高	1.55	1.36
1600	罗8	较低	2.44	1.99
	英4	高	1.19	1.08

四、大别山南坡土壤的利用

鉴于大别山南坡以花岗片麻岩母质为主,又盛行暴雨,再加之受耕垦的影响,因而大别山土壤具有发育不完整性。特别是500米以下的丘陵区,侵蚀严重,生态恶化,已成为本地区土壤资源开发的潜在危险。在当前以小流域为治理单元的方针下,应加强植被建设,根据地形高度和土壤条件,实行分带性的“立体农业”。在山地黄棕壤和山地棕壤地段,宜发展用材林和伏苓等林特产;在500—800米以下的黄棕壤带的丘陵区,实行林、灌、草的植被结构,即推行薪炭林、经济林和牧草的种植。应特别强调先行种草的重要性,即多种芨芨草(*Festuca sp.*)、黑麦草(*Lolium sp.*)、三叶草(*Trifolium sp.*)、串叶松香草(*Silphium perfoliatum*)和籽粒苋(*Amaranthus sp.*)等牧草,以便把种草与发展养殖业结合起来。在此基础上还要大力发展板栗、柿、山楂等当地优势经济林,为乡镇工业提供原料。在实行“立体农业”过程中要把优化生态、保护土壤资源与发展经济结合起来,使大别山南坡的自然资源优势得到充分的发挥。(参考文献略)