

南疆“棕漠土”在土壤系统分类中的归属

关 欣 钟骏平

张凤荣

(新疆农业大学 乌鲁木齐 830052)

(中国农业大学)

摘 要 本文阐述了南疆“棕漠土”的成土条件和主要发生特性,并根据《中国土壤系统分类(修订方案)》检索了6个典型“棕漠土”剖面,探讨了南疆“棕漠土”各亚类在中国土壤系统分类中的地位。

关键词 南疆;棕漠土;发生特性;系统分类

经过多年研究,中国土壤系统分类已形成既与国际土壤分类接轨,又有中国特色的定量的分类系统^[1-3]。南疆是我国最干旱的地区,其“棕漠土”最能反映干旱气候地带的特征。因此,在南疆开展“棕漠土”系统分类的研究具有理论意义和使用价值。本文根据南疆“棕漠土”的6个典型剖面(5个亚类)和新疆第二次土壤普查资料^[4,5],对南疆“棕漠土”进行系统分类。

1 南疆“棕漠土”的成土条件

1.1 地貌

由于山地河流的大量堆积,在塔里木盆地周围的山前形成一系列洪积、冲积扇;洪、冲积扇上部是砾石戈壁,中、下部为细土平原。南疆“棕漠土”的地貌类型主要是山前洪积平原、冲积扇、三角洲、剥蚀平原和构造平原。

1.2 母质

“棕漠土”的母质主要是残积——坡积物、洪积——冲积物和黄土。残积——坡积物主要分布在含古生代盐层和第三纪地层的剥蚀残丘和构造高平原上;由于强烈风蚀,表层细土少,砾石多,常形成砾幕。洪积、冲积物主要出现在山前倾斜平原、山间谷地及河流上游,分选程度差,粗砾、砂、淤泥混杂共存,靠近山口物质较粗,远离山口物质变细,昆仑黄土,主要发生在天山南坡和昆仑山北坡,以粉砂为主,无砾石。

1.3 植被

南疆属于亚非荒漠区——亚洲中部荒漠植被亚区。地带性植被为灌木荒漠,建群种有黑麻黄(*Ephedra przewalskii*)、泡泡刺(*Nitrariasphaerocarpa*)、木霸王(*Zygophyllum Xanthoxylon*)、塔里木沙拐枣(*Calligonum roborowskii*)、矮沙冬青(*Ammopiptanthum nanus*)等,半灌木盐柴类有喀什琵琶柴(*Reaumuria Kaschgarica*)、合头草(*Sympegma regelii*)、戈壁藜(*Lljinia regelii*)、圆叶盐爪爪(*Kalidium Schrenkianum*)、天山猪毛菜等。据喀什——巴楚洪积平原调查(降水50mm),植被盖度1~10%,高度15~60cm,地上现存生物鲜重2.5~50g/m²,每个样地(10×10m)平均4~5种^[6]。

1.4 气候

南疆气候大陆性强,大部分地区温度大陆度^[7]>67;气候干旱,降水甚少(表1),平均降水深度106mm,平原许多地区低于50mm,降水集中,多以暴雨形式降落;蒸发量达

2000~3000mm以上,最高可达5098mm;温度变化大;风的作用显著,年平均风速1.5~5.0m/s,最大风速可达50m/s;一次大风最长持续60h,能搬运山前平原上直径20~40mm的砾石,形成砾石坡;干燥松散的沙漠,在风的作用下常常形成浮尘,扬沙和沙尘暴天气;这些气候特点对土壤形成有重要的影响。因此,在研究土壤与气候的关系时必须考虑干湿状况、温差、风和浮尘。

表1 新疆“棕漠土”的气候状况

地点	海拔 (m)	年平均 温度()	1月 ()	7月 ()	降水量 (mm)	蒸发量 (mm)	干燥度	最大风速 (m/s)	大风 日数(次)	沙尘暴 (天)
乌什	1320.8	8.4	-11.5	22.4	82.5	1876.6	15.9		14.5	3.5
新和	1030	10.5	-8.7	24.6	53.8	2027.6	26.4	19	14.9	6.5
和硕	1110	8.8	-12.3	23.3	80	2000	17.5	24	8	12.2
鄯善	630	11.3	-11.1	29.2	17.7	3216.6	127.2	40	23.4	8.7
哈密	737.9	9.8	-12.3	27.3	34.6	3064.3	62.0	30	23	13.4

2 新疆“棕漠土”的发生特性

1. “棕漠土”(剖面2、3、4和5)都有孔状结皮和片状层,说明荒漠砾石下孔状结皮和片状层是荒漠土壤的重要发生层;孔状结皮的形成与碳酸盐状况、弱腐殖过程和表层特殊水热条件有关;鳞片状层的形成和土壤干湿交替^[8]及冻融交替有关。

2. 大部分“棕漠土”粘粒含量少,砾石含量高,细土中以砂和粉砂为主,剖面浅薄,表现出“砾质薄层”性(表2)。这与降水少(透湿不深)所形成的弱度风化和风蚀有密切的关系。剖面厚度和砾石含量因母质不同而异;剖面厚度很少超过100cm,有的不到50cm(剖面2和5);砾石含量从百分之十几到百分之五十以上(剖面5)。剖面3和剖面5因母质中含第三纪红色粘土故粘粒含量较高。

3. 有机质含量少,代换量低(见表3)。剖面2、3、4、5表层有机碳不到3.5g/kg,人为耕种后,耕层有机碳增加,但仍<6.2g/kg(剖面1和6),说明生物过程十分微弱。“棕漠土”植被极为稀疏,甚至为不毛之地,植物残落物数量极其有限,在干热的气候条件下,有机质易于矿化,土壤腐殖质的累积过程几乎停止,成土过程表现出非生物的地球化学过程。此外,由于腐殖质和粘粒少,多数“棕漠土”的代换量不到10cmol/kg。

4. 粘化和铁质化。表2表明,尽管“棕漠土”的粘粒含量少,但表层或亚表层的粘粒含量相对增多,并且呈现红棕色调;与此同时,表层或近表层的粉砂和粘粒总量与砂粒之比也显著高于下部(表3),表现出明显的“粘化”和铁质化特征。粘化有多种成因:或是土内矿物风化就地形成的残积粘化^[9],或是古代湿润气候条件下的产物^[10],风将表层的细土物质吹失也可形成两头砂,中间粘的“假粘化层”。近来研究表明^[11],浮尘在“棕漠土”“粘化”过程中也有重要作用。至于铁质化是在水热条件相对好的土层中氧化铁相对积聚以薄膜状涂染于土粒表面,这与高温引起的脱水过程有关^[12]。

5. 石灰的表聚。由表3可以看出,剖面2、4和5表层石灰含量明显高于底层。有时在某种深度常见到第二个钙积层。由于蒸发强,淋溶弱,短暂的雨后,石灰随水分向上运动在表层累积;易溶盐和石膏向下移动,也可使表层的石灰含量相对增加。但人为或风蚀等原因还可使石灰的表聚变得不明显(剖面1和6)。

6. 石膏、易溶盐的聚集。在“棕漠土”剖面中部,石膏的聚集是很普遍的(剖面2、

表2 南疆“棕漠土”的机械组成和结构

剖面 编号	地名 海拔 (m)	层次	深度 (cm)	颜色	结构	颗粒组成 (g/kg)				质地 (国际制)
						> 2 (mm)	2~0.02 (mm)	0.02~ 0.002 (mm)	<0.002 (mm)	
1	乌什 1350	Aip ₁	0~25	灰棕	小块状		110	710	180	粉砂质粘壤土
		Aip ₂	25~34	黄棕	片状		180	640	180	粉砂质粘壤土
		Bw ₁	34~58	棕黄	片状		130	750	120	粉砂质壤土
		Bw ₂	58~79	棕黄	片状		270	590	140	粉砂质壤土
		C	79~102	灰棕	块状		300	560	140	粉砂质壤土
2	四团 1300	Arlk	0~6	淡棕	片状结皮	170	372	438	20	壤土
		Btkz	6~16	浅红棕	块状	280	366	296	58	砂质壤土
		Cy	16~49	青灰	松散粒状	砾石	砂	-	-	砾石粗砂
3	新和 1100	Alzt	0~4	红棕	鳞片状结皮	含小	57.9	488.8	453.3	粘土
		Astz	4~20	淡红棕	块状	砾石	72.9	567.8	359.3	粉砂质粘土
		By ₁	20~30	灰棕	块状		320.4	363.3	316.3	壤质粘土
		By ₂	30~55	灰棕	片状		212.8	454.3	332.9	粉砂质壤土
		Bk	55~70	灰黄	片状		563	310.7	126.3	壤土
4	和硕 1110	Ck	70~100	灰黄	粒状		753.2	187.3	59.5	砂质壤土
		Arlk	0~5	灰棕	片状结皮	201	590	378	32.0	砂质壤土
		ABy	5~16	灰棕	块状	450	640	330	30.0	砂质壤土
		Bk	16~29	灰棕	块状	-	-	-	-	砂质壤土
		Bmy ₁	29~57	棕黄	粒状、松	-	-	-	-	砾石粗砂
		Bzy ₂	57~71	棕黄	块状	-	-	-	-	轻壤
5	鄯善 630	Bkz	71~81	黄棕	块状、松	-	-	-	-	中壤
		Ckz	81~100	浅灰	块状	-	-	-	-	重壤
		Arlk	0~2	浅灰	孔状结皮	173	725	115	160	砂质粘壤土
		Bzy ₁	2~8	棕红	块状	290	668	138	194	砂质粘壤土
		Btzy ₂	8~15	浅棕红	块状	599	640	70	290	砂质粘土
		Bzy ₃	15~30	浅灰黄	块状	579	805	57	138	砂土
6	哈密 400	Bmz	30~40	黑灰	块状	811	770	65	165	砂质粘壤
		R	>40	母岩						
		AP	0~22	灰红	块状片状		60	630	310	粉砂质粘壤
		Bw	22~58	灰	块状		0	690	310	粉砂质粘壤
		C	58~100	微红	块状		320	390	290	壤质粘土

4和5),并且在粗骨和细土母质上显着不同。前者常常在结皮层或铁质粘化层以下高度富集,呈胡须状、粗纤维状或蜂窝状,紧接于砾石背面或砾石之间,并显白色——乳黄色或被染成棕红色、玫瑰红色等。发育在细土母质上的石膏一般聚积层位较深,数量也较少且多呈白色或灰白色点状、粉末状、小晶和晶簇状,分散在细土粒之间。石膏的积累强度随“棕漠土”成土时间而增强。由于受灌耕、地下水和母质的影响,石膏聚积也会不明显。

易溶盐在“棕漠土”剖面中、下部的聚积也很普遍,其部位常在石膏层之下或与石膏同存,盐分含量可由5g/kg到30g/kg(剖面2、4、5和6),甚至形成坚硬的盐盘(剖面5),成分以NaCl为主。在地理分布上易溶盐的数量通常随干旱程度的增强而增强,出现的层位也升高。“棕漠土”灌耕后,盐分含量较少(剖面1和6);受到地下水或含盐浮尘影响时,盐分表聚增强。除此之外,“棕漠土”的pH在7.9~8.8之间。

表 3 南疆“棕漠土”的发生特性

剖面 编号	地名 海拔 (m)	层次	深度 (cm)	有机质 (g/kg)	CaCO ₃ (g/kg)	CaSO ₄ (g/kg)	全盐 (g/kg)	PH	代换量 (cmol/kg)	粉砂+粘粒
										砂粒
1	乌什	Aip ₁	0~25	16.6	258	1.40	1.30	8.2	7.79	8.09
		Aip ₂	25~34	11.2	2589	1.35	0.7	8.5	6.98	4.56
	1350	Bw ₁	34~58	8.4	265	1.70	0.9	8.6	5.44	6.69
		Bw ₂	58~79	8.2	277	4.26	1.5	8.6	5.95	2.70
		C	79~102	7.9	287	3.53	1.0	8.3	5.36	2.33
2	四团	Arlk	0~6	6.2	247.8	10.6	9.2	8.1	4.36	0.85
		Btkz	6~16	4.0	259.2	13.6	16.8	8.3	4.14	0.55
		Cy	16~49		174.8	50.9	11.4	8.0		
3	新和	Alzt	0~4	3.8	150.2	15.90	39.9	7.9	11.74	16.27
		Astz	4~20	3.3	153.8	7.9	17.8	8.3	10.47	12.72
	1100	By ₁	20~30	3.1	176.9	37.7	15.5	8.3	7.26	2.12
		By ₂	30~55	3.6	178.4	17.5	14.5	8.3	8.95	3.70
		Bk	55~70	3.0	255.7	5.9	4.8	8.3	3.75	0.78
Ck	70~100	1.8	259.3	0.1	3.0	8.8	1.99	0.33		
4	和硕	Arlk	0~5	3.2	190.9	16.40	11.1	7.9	3.45	0.69
		ABy	5~16	3.2	166.7	89.60	15.8	8.0	2.96	0.56
	1110	Bk	16~29		182.1	34.8	13.3	8.0		
		Bmy ₁	29~57		118.0	523.8	13.5	8.1		
		Bzy ₂	57~71		118.2	169.2	22.6	8.1		
		Bkz	71~81		174.7	158	34.0	8.3		
Ckz	81~100		219	4.3	25.7	8.4				
5	鄯善	Arlk	0~2	1.5	79	2.7	4.1	8.2		0.38
		Bzy ₁	2~8	2.4	39	325.6	20.9	7.9		0.50
	630	Btzy ₂	8~15	1.0	37	218.6	67.7	8.3		0.56
		Bzy ₃	15~30	3.1	12.2	163.20	72.3	8.2		0.24
		Bmz	30~40	--	15.3	131.80	386.9	8.2		0.30
		R	>40	--						
剖面 6	哈密	AP	0~22	14	84	15.61	10.8			15.69
		Bw	22~58	16.9	97	13.20	1.59			
		C	58~100	4.9	64	13.2	1.29			2.13

3 “棕漠土”的系统分类

3.1 土壤诊断层

6 个“棕漠土”剖面有下列诊断层:

1. 干旱表层 剖面 2、4、5 地表有砾幕, 表层有 1cm 左右的孔状结皮层, 其下为片状层, 同时具有干旱的水分状况, 故符合干旱表层的指标。

2. 盐积层和盐积现象 虽然剖面 3 地表有少量砾石, 表层有孔状结皮层 (1~4cm) 鳞片层和棕色紧实层, 但 0~30cm 土层的含盐量达到 20.00g/kg, 应为盐积层。剖面 4 底层含盐量达 34.0g/kg, 也为盐积层; 剖面 5 距地表 30~40cm 处含盐量高达 386.9g/kg, 形成盐盘。此外, 剖面 2 和 6 的含盐量超过 5g/kg, 为盐积现象。

3. 锥形层 剖面 1 和 6 的亚表层即无明显的可溶性盐、石膏和碳酸钙的淀积, 也无粘化层和氧化还原特征, 但有块状或片状结构发育, 粘粒含量达 120g/kg, 厚度超过 9cm, 故属锥形层。

4. 石膏层和石膏现象 剖面 2、4 和 5 的石膏含量超过 50g/kg, 厚度 > 15 cm, 厚度 (cm)

与石膏含量的乘积 >1500 ，故为石膏层。其中，剖面4为超石膏层。剖面3和6石膏含量比下垫面高 10g/kg ，应为石膏现象。

5. 钙积层和钙积现象 剖面2表层 16cm 石灰含量超过 247g/kg ，剖面4表层 $0\sim 29\text{cm}$ 石灰含量 $>166\text{g/kg}$ ，且均比下垫层高 50g/kg 以上，故应为钙积层。剖面1、3、5和6的碳酸盐含量均比上覆或下垫土层高 10g/kg ，且厚度 $>5\text{cm}$ ，故具有钙积现象。

6. 暗沃表层 剖面1和6表层有机碳 $>6\text{g/kg}$ ，厚度超过 25cm ；因灌溉，短期土壤水分较高，应属于暗沃表层。剖面2、3、4和5的有机碳低于 3.5g/kg ，为淡薄表层。

7. 粘化层 剖面2的 Btkz 层 ($6\sim 16\text{cm}$) 和剖面5的 Btzy2 层 ($8\sim 15\text{cm}$) 粘粒含量比上覆土层分别高 190% 和 49% ，同时厚度超过 5cm ，应为粘化层。

8. 人为扰动层 剖面1和6有耕层和耕作淀积现象。

9. 水分状况 剖面1和6由于每年灌溉量达 $7200\sim 18000\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，相当于 $720\sim 1800\text{mm}$ 的降水量和湿润的土壤水分状况，其它剖面为干旱土壤水分状况。

10. 土壤温度状况 各剖面年均温度在的 $8\sim 18$ 之间，为温性或温热土壤温度状况。

3.2 南疆“棕漠土”的分类

南疆“棕漠土”的系统分类见表4。其分类根据如下：

1. 剖面1 经人为耕作后，原干旱表层的特征^[2]已消失，具有半分化的雏形层和暗沃表层；每年灌水量^[13]， $12000\sim 18000\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，相当于 $1200\sim 1800\text{mm}$ 的降水量；年施肥量达 $45\sim 75\text{t}/\text{hm}^2$ ，应属于普通暗沃湿润雏形土。

表4 南疆“棕漠土”的系统分类

编号	地名	发生分类		中国土壤系统分类		
		土类	土纲	亚纲	土类	亚类
1	乌什	灌耕棕漠土	雏形土	湿润雏形土	暗沃湿润雏形土	普通暗沃湿润雏形土
2	4团	普通棕漠土	干旱土	正常干旱土	钙积正常干旱土	粘化钙积正常干旱土
3	新和	盐化棕漠土	盐成土	正常盐成土	干旱正常盐成土	普通干旱正常盐成土
4	和硕	石膏棕漠土	干旱土	正常干旱土	钙积正常干旱土	石膏钙积正常干旱土
5	鄯善	石膏盐盘棕漠土	干旱土	正常干旱土	石膏正常干旱土	盐盘石膏正常干旱土
6	哈密	灌耕棕漠土	雏形土	湿润雏形土	铁质湿润雏形土	暗沃铁质湿润雏形土

2. 剖面2 位于洪积扇下部，母质为洪积物；地表有砾幕和 1cm 的结皮层，结皮层背面有海绵状孔隙，其下为铁质染色紧实层；有钙积层、石膏层和粘化层；同时具有干旱的水分状况，根据检索应为粘化钙积正常干旱土。

3. 剖面3 地面有少量小砾石，结皮层为 $1\sim 4\text{cm}$ ，其下为鳞片状结构；棕红色紧实层达 $15\sim 30\text{cm}$ ；地下水位 $3\sim 8\text{m}$ ；具有干旱的水分状况。然而，表层有 30cm 的盐积层，有钙积现象和石膏现象，为普通干旱正常盐成土。

4. 剖面4 位于虎拉山麓的起伏残丘上，地表有大量直径 $3\sim 5\text{cm}$ 的砾石覆盖，表层有荒漠结皮（厚度 $<1\text{cm}$ ），背面充满海绵状孔隙，其下为片状结构和 10cm 的灰棕色紧实层；石灰表聚形成钙积层，剖面底部有超石膏层和盐积层；有干旱的水分状况；根据检索顺序，定名为石膏钙积正常干旱土。

5. 剖面5 位于洪积扇中上部，母质为洪积物，地表有砾幕，表层为孔状结皮层，其下为含石膏的紧实层，石灰表聚达到钙积现象；有石膏层，其下为盐盘；整个剖面粗骨性强，砾石超过一半； 40cm 为石质接触面；具有干旱的水分状况；为盐盘石膏正常干旱土。

6. 剖面 6 处于第四纪洪积扇下部, 原母质为洪积——冲积黄土, 后因第三纪红色粘土随水侵入, 土壤变为红棕色; 石膏和盐分表聚, 达到石膏和盐积现象; 无明显的淀积层, 土体中有片状和块状结构发育, 为锥形层。由于人为耕作已形成暗沃表层, 年灌水量为 $7200 \sim 10790 \text{m}^3/\text{hm}^2$, 相当于 $720 \sim 1079 \text{mm}$ 的降水量和湿润的土壤水分状况, 因此定为暗沃铁质湿润锥形土较合适。

参 考 文 献

- 1 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组. 中国土壤系统分类(首次方案). 北京: 科学出版社, 1991
- 2 中国科学院南京土壤研究所中国土壤系统分类课题组. 中国土壤系统分类(修订方案). 北京: 中国农业科技出版社, 1995
- 3 龚子同等. 中国土壤系统分类——理论·方法·实践. 北京: 科学出版社, 1999
- 4 新疆维吾尔自治区农业厅. 新疆土种志. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1993
- 5 新疆生产建设兵团土壤普查办公室. 垦区土壤. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1993
- 6 胡远满. 喀什—巴楚北部荒漠植被. 干旱区研究, 1990, 7(1):25~30.
- 7 么枕生. 气候学原理. 北京: 科学出版社, 1959
- 8 陆景冈. 土壤的干湿变异与片状结构的发展. 土壤学报, 1985, 5(7):175~188
- 9 中国科学院新疆综合考察队, 中国科学院土壤研究所编. 新疆土壤地理. 北京: 科学出版社, 1965
- 10 俞震豫. 粘化作用及其在土壤分类中的意义. 土壤通报, 1985, 16(7):175~188
- 11 关欣、李巧云, 文倩等. 南疆西部降尘对土壤性质的影响. 土壤, 2000(4):178~182
- 12 中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所. 新疆土壤与改良利用. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1981, 87~96
- 13 邹德生、李荣、顾国安. 新疆南天山乌什谷地灌淤土及其在土壤系统分类中的地位. 土壤, 1995(1): 6~11

(上接第 288 页)

网关界面) 脚本程序的开发, 达到用户对农业服务技术信息进行交互式动态查询的目的为本项目实验研究的特点。

4. CGI 技术仅是在因特网上进行动态式和交互式查询信息的一种方法。由于信息时代导致各种类型的信息泛滥, 除了文本数据外, 还有图形数据、多媒体数据(音响、动画等)、虚拟现实数据等等。光靠目前的因特网的搜索引擎是不能满足用户动态、交互查询信息的目的。更多方便、灵活的新技术, 例如用 JAVA、VB 等语言开发的网上交互式动态数据查询技术(例 ASP 技术)^[2]、地图动态查询技术(Web GIS)和虚拟技术正在兴起和应用, 并有待进一步研究和发展。

参 考 文 献

- 1 Jeffry Dwight 等着, 金帆工作室译. “CGI 开发使用手册”. 北京: 机械工业出版社, 1998
- 2 林义正等编着. “HTML&ASP”. 北京: 中国铁道出版社, 2000