

青海沙珠玉高寒区风沙土基本性状的研究

张登山¹ 冯立孝² 雷 梅² 陈来生¹

(1 青海省林业科学研究所, 西宁 810016) (2 西北农业大学资源与环境科学系, 陕西杨凌 712100)

摘 要 对青海省沙珠玉高寒区的流动风沙土、半固定风沙土、固定风沙土和地带性土壤淡粟钙土等 8 个典型剖面进行研究, 结果发现: 该区风沙土的基本性状, 其砂粒含量和粘粒含量分别在 80% 以上和 14% 以下, 有机质含量低于 $3.551 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 全氮、磷和钾含量分别低于 $0.225, 0.917$ 和 $18.236 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 阳离子交换量低于 $2.63 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$, 全盐量和碳酸钙含量分别在 0.507 和 $63.07 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 以下。随着风沙土由流动向固定方向发展, 理化特性显著改善, 肥力不断提高。

关键词 风沙土, 理化特性, 青海省, 沙珠玉高寒区

中图分类号 S151.9

青海省是风沙土主要分布区和沙漠化危害严重地区之一, 且因海拔高, 气温低, 与其他风沙土区相比又具有其特殊的高寒性, 然而前人对该区风沙土的特性研究甚少。为了能较深入掌握青海高寒区风沙土特征, 作者选择具有代表性的共和盆地沙珠玉地区, 对其土壤的基本现状进行研究, 旨在为防止土壤沙化, 合理开发和利用青海的风沙土资源提供科学依据。

1 材料和方法

沙珠玉地区地处高寒干旱草原地带的青海共和盆地中西部(青海省治沙试验站建于此地)。本区海拔 2 871~ 3 870 m, 年平均气温 2.4°C , 年均降水量 246.3 mm, 年蒸发量 1 716.7 mm。全年大风日数平均 50.6 d, 最多可达 97 d, 风向主要为西风和西北风, 平均风速 2.7 m/s , 最大风速可达 40 m/s 。无霜期平均 91 d。沙珠玉河自西向东横穿本区中央, 形成了由沙珠玉河下切侵蚀造成的大小侵蚀面和风力作用形成风蚀堆积为主的地貌。风沙土主要分布于沙珠玉河南岸区。

供试土壤在青海省治沙试验站试验区内选取。根据《中国土壤普查技术》^[1]对风沙土类的划分, 在流动风沙土、半固定风沙土和固定风沙土等 3 个土属分别各选 2 个典型剖面。为了与地带性土壤比较, 又选取了淡粟钙土的 2 个剖面, 共 8 个剖面。按发生学层次分层采样。供试土壤剖面形态特征见表 1。分析项目及方法主要根据《土壤理化分析》等文献^[2-4]介绍的方法进行。

收稿日期 1997-05-22; 修改稿收到日期 1997-09-25

作者简介 张登山, 男, 1961 年生, 助理研究员, 硕士

表 1 土壤剖面形态特征

剖面号	海拔高度 (m)	植被	地形部位	母质	层次深度 (m)	颜色	质地	结构	松紧度	根系	其他
1	2893	沙米 盖度 < 3%	流动沙丘 迎风坡中部	风成砂	0~ 15	黄棕色	砂土	单粒状	松	无	无分化 特征
					15~ 100	黄棕色	砂土	单粒状	松	无	
2	2889	沙蒿 盖度 10% ~ 15%	半固定沙丘 迎风坡中部	风成砂	0~ 15	黄棕色	砂土	单粒状	松	少量	无明显分化, 结皮 3 cm
					15~ 40	黄棕色	砂土	单粒状	松	少	
3	2886	沙蒿 盖度 > 5%	固定沙丘 迎风坡中部	风成砂	0~ 15	黄褐色	砂土	单粒状	较紧	较多	结皮层 3 cm 剖面有分化 但不明显
					15~ 40	黄褐色	砂土	单粒状	松	较多	
4	2880	沙蒿柠条 盖度 > 60%	沙丘间 低地	风积黄土	0~ 15	灰白	砂壤	粒块	较紧	多	表层为沙质栗钙土 剖面分化 明显
					15~ 40	灰黄	粘土	块状	紧	多	
5	2890	沙米 盖度 < 2%	流动沙丘 迎风坡中部	风成砂	0~ 15	灰白	砂壤	粒块	较紧	多	无分化
					15~ 40	灰黄	粘土	块状	紧	少	
6	2887	沙蒿柠条盖度 10% ~ 15%	半固定沙丘 迎风坡中部	风成砂	0~ 15	黄棕色	砂土	单粒状	松	无	无明显分化
					15~ 40	黄棕色	砂土	单粒状	松	少	
7	2887	沙蒿柠条 盖度 > 5%	固定沙丘 迎风坡中部	风成砂	0~ 15	黄褐色	砂土	粒块	较紧	较多	结皮层 2 cm 剖面有分化
					15~ 40	黄棕色	砂土	粒块	松	较多	
8	2881	柠条沙蒿 盖度 40%	沙丘间 低地	风积黄土	0~ 15	灰白	粘土	块状	紧	较多	剖面分化 明显
					15~ 40	灰褐	粘土	块状	紧	少	
					40~ 100	灰褐	粘土	块状	紧	少	

2 结果与分析

2.1 机械组成

由供试土壤的机械组成可以看出(表 2),风沙土的显著特点之一是多砂粒,且沙层深厚,颗粒均一,砂粒含量(1~ 0.05 mm)多在 80% 以上,粘粒含量(< 0.001 mm)很低,一般在 14% 以下。但是从流动风沙土、半固定风沙土到固定风沙土,大于 0.05 mm 的砂粒减少,按整个剖面各组的平均计算,从 83.2% 减到 64.4%,而小于 0.01 mm 的物理性粘粒含量增加,依次为 11.09%, 12.9% 和 17.69%。即使是固定风沙土,砂粒含量也比淡栗钙土的砂粒含量(30.8%)多 33.6%,而物理性粘粒含量却少 22.4%。说明风沙土的成土时间短,土壤处于初育阶段。剖面 2、6 均为半固定风沙土,但两剖面 1~ 0.25、0.25~ 0.05 两粒级差别却较大,原因是其上生长的植物有别,治理时间长短不同。剖面 2 沙丘治理时间短,剖面 6 沙丘治理时间长,接近固定程度。4 号剖面 0~ 15 cm 土层为沙质,故 1~ 0.25 和 0.25~ 0.05 粒级含量比下层明显高。

2.2 有机质和养分含量

本区风沙土的有机质含量很低,随着风沙土的发育,有机质含量不断提高。流沙在固定过程中,植物残体逐渐在上部土层中累积起来,显著增加了有机质,几个剖面都是上部的有机质多于下部的,是因植物根系在 40 cm 以上土层中多于下部的缘故,尤其集中分布

在 0~ 15 cm 土层中。流动风沙土的有机质含量为 $0.514 \sim 1.147 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 半固定风沙土为 $1.005 \sim 1.464 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 固定风沙土增至 $1.306 \sim 3.551 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

表 2 供试土壤样品机械组成分析

%

剖面号	土壤类型	层次深度 (cm)	颗粒组成 (mm)						< 0.01 总量 (物理性粘粒)
			1~ 0.25	0.25~ 0.05	0.05~ 0.01	0.01~ 0.005	0.005~ 0.001	< 0.001	
1	流动风沙土	0~ 15	22.5	61.9	4.4	2.8	2.4	6.2	11.4
		15~ 100	28.7	57.7	4.5	2.9	2.2	6.0	11.1
2	半固定风沙土	0~ 15	46.0	38.4	1.8	1.7	2.5	9.6	13.8
		15~ 40	44.7	41.7	1.6	0.1	0.5	11.4	12.0
3	固定风沙土	40~ 100	46.6	39.8	1.2	0.4	0.4	11.6	12.4
		0~ 15	11.7	70.7	1.4	1.6	1.5	13.1	16.2
4	淡栗钙土	15~ 40	13.0	69.4	1.8	1.7	2.0	12.1	15.8
		40~ 100	16.6	67.8	1.2	1.5	2.0	10.9	14.4
5	流动风沙土	0~ 15	11.5	66.9	1.8	2.0	2.2	15.6	19.8
		15~ 40	1.2	19.2	28.0	14.0	18.0	19.6	51.6
6	半固定风沙土	40~ 100	2.2	14.2	34.0	12.0	16.0	21.6	49.6
		0~ 15	29.8	45.1	11.5	1.4	6.1	6.2	9.2
7	固定风沙土	15~ 40	33.9	45.2	7.4	1.4	8.0	4.6	14.0
		40~ 100	38.7	50.3	1.4	1.4	2.0	6.2	9.6
8	淡栗钙土	0~ 15	6.7	74.0	7.2	1.0	1.2	10.0	12.2
		15~ 40	20.0	51.0	12.3	0.7	1.4	14.3	16.4
9	固定风沙土	40~ 100	30.2	52.4	6.2	0.6	1.4	9.2	10.6
		0~ 15	0.3	62.6	29.2	3.0	4.3	0.6	7.9
10	淡栗钙土	15~ 40	0.2	48.5	33.5	6.0	6.0	5.8	17.8
		40~ 100	0.1	25.3	40.6	9.1	8.1	16.8	34.0
11	淡栗钙土	0~ 15	0.6	13.7	47.8	4.1	11.8	22.0	37.9
		15~ 40	0.6	20.4	42.4	5.9	10.1	20.3	36.3
12	淡栗钙土	40~ 100	3.4	30.9	20.0	3.4	8.0	34.0	45.4

风沙土的养分含量都很低,随着风沙土由流动变为固定,全氮养分含量逐渐增加,由流动风沙土中的平均值 $0.0895 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 和半固定风沙土的 $0.121 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,增至固定风沙土中的 $0.225 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$;全磷含量从流动风沙土到固定风沙土依次为 0.749 , 0.786 和 $0.917 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$;全钾含量分别是 16.656 , 17.625 和 $18.236 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$;速效养分总的趋势是随着流动风沙土发育成固定风沙土,含量逐渐增加,但缺磷十分严重。相反,风沙土中钾素含量相对比较高,速效钾含量在 $37 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 以上,与地带性的淡栗钙土含量相差不大。4 号剖面 0~ 15 cm 土层中,养分含量明显低于下层,其因也是上层是沙质下层为粘土之故。

2.3 pH值和阳离子交换性能

土壤 pH 值的大小取决于成土过程中淋溶作用的强弱和母质的化学成分^[5]。本区风沙土的 pH 值变化不明显;随风沙土由流动到固定,阳离子交换量增加,为 $1.63 \sim 2.63 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$,在剖面中,交换量呈上层大、下层小的趋势,与有机质的含量显著相关;风沙土中阳离子交换量与有机质含量的回归方程为 $Y = 1.3565 + 0.5068X$, $n = 17$, $r = 0.5107$ (其中 Y 为阳离子交换量, X 为土壤有机质含量, r 为相关系数);风沙土的阳离子交换量低,保肥供肥能力差,土壤贫瘠。

2.4 全盐量和碳酸钙变化

随着风沙土的发育,土壤不断积盐,流动风沙土剖面平均含盐量为 $0.4615 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,半固定风沙土是 $0.4865 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,固定风沙土的全盐量为 $0.505 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$.剖面中的碳酸钙平均含量分别为:流动风沙土 $52.775 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,半固定风沙土 $56.035 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,固定风沙土 $63.07 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$.据研究^[7],碳酸钙累积与植物残体的分解和沙尘沉积有密切关系,本试验也说明了剖面中碳酸钙累积与有机质层及全盐量一致的趋势。

3 结 论

通过采样分析,摸清了沙珠玉地区风沙土的基本特性,即随着风沙土由流动向固定发展,砂粒含量减少,粘粒和养分含量增加,土壤理化特性趋好,肥力增强

参 考 文 献

- 1 全国土壤普查办公室.中国土壤普查.北京:农业出版社,1992
- 2 南京土壤研究所.土壤理化分析.上海:上海科学技术出版社,1978
- 3 青海省农林科学院综合分析室编.实用土壤农化分析法.西宁:青海人民出版社,1983
- 4 赵其国,龚子同.土壤地理研究方法.北京:科学出版社,1989
- 5 熊毅,李庆逵主编.中国土壤(第2版).北京:科学出版社,1987
- 6 袁可能主编.土壤化学.北京:农业出版社,1987
- 7 中国农业土壤概论编委会.中国农业土壤概论.北京:农业出版社,1982

Physical and Chemical Properties of Blown Sand Soil in Shazuyu Altocryio Area in Qinghai Province

Zhang Dengshan¹ Feng Lixiao² Lei Mei² Chen Laishen¹

(1 Qinghai Forestry Research Institute, Xining 810016)

(2 Northwestern Agricultural University, Yangling, Shauxi 712100)

Abstract Eight soil profiles from moving blown sand soil, semifixed blown sand soil, fixed blown sand soil and light chestnut soil are studied. The results show that the sand holding capacity is more than 80% and clay content is less than 14%, organic matter holding capacity is lower than $3.551 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, N, P and K contents of blown sand soil are less than 0.225, 0.917 and $18.236 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, CaCO_3 and salt contents are lower than $0.507 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ and $63.07 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, CEC is lower than $2.63 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ respectively. These properties and the fertility of the blown sand soils have been improved evidently with its moving in fixed direction.

Key words blown sand soil, physical and chemical properties, Qinghai, Shazuyu altocryic area