

四川茂县大沟流域土壤特征

陈 学 华

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所 成都 610041)

提 要 大沟流域是岷江上游半干旱河谷的一个代表性区域,其土壤具有鲜明的区域特征。从土壤的机械组成、理化性质、粘土矿物、土壤垂直带谱等方面对该流域的土壤特征进行了分析和研究。

关键词 四川 茂县 大沟流域 土壤特征

四川茂县大沟流域($31^{\circ}37' \sim 31^{\circ}44'N$, $103^{\circ}34' \sim 103^{\circ}56'E$)^[1]位于四川省阿坝州茂县东南部,是岷江上游左岸的 I 级支流,流域面积 4 288hm²。流域内地貌类型以中山高山为主,山地与峡谷错综分布。流域内最低点大沟与岷江汇合处海拔 1 555m,最高处老鹰窝梁子海拔 4 199m。由于流域独特的自然条件,其土壤性质表现出明显的区域特征。

1 研究材料与方法

兹研究的是流域内不同气候区、不同海拔、不同植被及不同母质类型条件下所发育的土壤的特征。因此在选取剖面时充分考虑上述因素,使每个剖面均具有各自的特点和一定的代表性。

剖面 I (P I) 半干旱气候区,海拔 1 800m,植被类型为旱生草灌,黄土母质,剖面取自静州山中下部,现为荒坡地。

剖面 II (P II) 湿润半湿润气候区,海拔 1 950m,植被类型为人工油松林,黄土夹少许千枚岩母质,剖面取自土地岭山体中下部。

剖面 III (P III) 湿润半湿润气候区,海拔 1 910m,植被类型为灌丛,黄土母质,剖面取自大沟站对面阴坡地,位于山体下部。

剖面 IV (P IV) 湿润半湿润气候区,海拔 2 080m,植被类型为油松林,黄土母质,剖面取自药场南侧的油松林内。

剖面 V (P V) 半干旱气候区,海拔 1 900m,植被类型为人工华山松林,黄土母质,剖面取自回龙山上部。

剖面 VI (P VI) 湿润半湿润气候区,海拔 1 910m,植被类型为灌丛及箭竹林,千枚岩夹少许黄土母质。

剖面 VII (P VII) 湿润半湿润气候区,海拔 2 200m,植被类型为灌丛,千枚岩残积母质。

实验分析方法均按《土壤实验室分析项目及规范》(供中国土壤系统分类用)。

本文收稿日期:1996-08-13.

表1 土壤剖面分析结果

Table 1 The analysing result of soil sections in Dagou Basin

剖面	剖面层次(cm)	沙粒(g/kg)	粉粒(k/kg)	粘粒(g/kg)	粘粒变异系数	pH(水)	有机质(g/kg)	碱解氮(g/kg)	全氮(g/kg)	速效钾(g/kg)	C/N	交换性酸[cmol(+)/kg]	盐基饱和度
P I	0~15	202.00	512.40	258.60	1	8.72	26.70	0.079	1.59	0.277	9.74	0	100
	15~85	106.80	556.80	246.40	0.95	9.26	7.40	0.015	1.12	0.298	3.83	0	100
	85~100	239.20	506.20	254.60	0.99	9.13	5.50	0.014	0.40	0.292	7.97	0	100
	>100	250.80	494.40	254.80	0.99	9.28	6.10	0.012	0.44	0.302	8.04	0	100
P II	0~10	242.00	426.40	331.60	1	5.36	116.70	0.388	5.50	0.199	12.30	23.61	17.62
	10~30	244.40	404.88	350.80	1.06	5.32	45.30	0.242	2.60	0.044	10.10	14.37	2.64
	30~50	350.60	438.80	201.60	0.61	5.43	6.80	0.032	0.03	0.015	6.15	4.51	44.66
	>50	228.80	513.60	257.60	0.78	5.64	6.26	0.016	0.61	0.030	5.89	3.54	59.50
P III	0~10	192.00	586.40	221.60	1	5.48	67.10	0.212	2.54	0.313	15.32	10.93	35.55
	10~20	195.00	556.00	246.00	1.11	5.01	39.60	0.118	1.45	0.081	15.04	13.10	7.49
	20~30	199.20	656.40	254.40	1.15	5.35	12.60	0.042	0.53	0.040	13.79	8.34	28.72
	30~70	87.20	567.20	345.60	1.56	5.73	6.20	0.033	0.45	0.052	8.00	6.65	67.70
	>70	116.64	553.56	334.80	1.51	5.96	6.20	0.020	0.50	0.055	7.20	5.46	72.48
P IV	0~20	180.80	551.20	268.00	1	6.22	59.80	0.165	2.76	0.052	12.56	7.24	68.84
	20~50	92.80	665.60	241.60	0.90	6.21	16.30	0.060	0.86	0.042	10.99	4.99	60.86
	50~80	72.00	664.40	263.60	0.98	5.82	6.90	0.020	0.53	0.030	7.55	4.25	67.21
	>80	186.80	621.60	191.60	0.72	6.32	5.10	0.013	0.41	0.030	7.21	1.54	66.19
P V	0~15	106.40	666.80	226.80	1	7.20	28.00	0.067	1.17	0.106	13.88	0	100
	15~30	119.60	694.40	186.00	0.82	6.32	11.20	0.038	0.63	0.057	10.31	0.65	95.67
	30~60	187.60	527.00	220.40	0.97	8.15	9.16	0.023	0.64	0.090	8.25	0	100
P VI	0~20	337.00	361.40	301.60	1	5.95	36.20	0.110	1.94	0.055	10.82	8.72	63.94
	20~45	288.10	442.20	269.70	0.89	5.80	15.20	0.081	1.17	0.038	7.53	8.61	56.00
	>45	289.30	465.60	245.10	0.81	5.80	6.50	0.034	0.59	0.046	6.39	6.43	62.26
P VII	0~22	359.60	357.70	247.60	1	5.90	62.90	0.148	3.43	0.183	10.63	13.39	55.16
	22~40	489.10	391.30	219.60	0.80	5.00	23.80	0.107	1.47	0.071	9.38	12.16	30.00
	>40	416.10	383.80	200.10	0.73	5.90	19.60	0.100	0.55	0.067	20.65	3.13	61.53

2 结果与讨论

2.1 机械组成特点

从粘粒含量来看,该流域土壤的粘粒含量较低,剖面各层次间的粘粒变异系数多 <1 ,说明流域内土壤粘化作用微弱.从表1结果看出,所选择的七个剖面中,除PⅢ的第四层(30~70cm)、第五层(>70cm)的粘粒变异系数 >1.5 ,粘化作用较为明显外,其他六个剖面均无明显的粘粒迁移现象.

从沙粒含量来看,不同母质发育的土壤的沙粒含量差异明显.由黄土母质发育的土壤(PⅠ,PⅢ,PⅣ,PⅤ),沙粒含量大都 $<250\text{g/kg}$;由千枚岩夹黄土或黄土夹千枚岩母质发育的土壤(PⅡ,PⅥ),沙粒含量大都约 250g/kg ;由千枚岩质发育的土壤(PⅦ),整个剖面的沙粒含量都 $>300\text{g/kg}$.由此可见,大沟流域土壤的沙粒含量与母质的关系有如下规律性:黄土母质 $<$ 黄土夹千枚岩母质 $<$ 千枚岩夹黄土母质 $<$ 千枚岩母质.

2.2 理化性质特点

从pH值来看,半干旱区的PⅠ和PⅤ分别为9.10和7.22;据野外剖面观察,PⅠ在85~100cm处有一层十分明显的白色钙积层,剖面上下层次的石灰反应强烈.从PⅤ的层次间pH的变化情况分析,碳酸盐发生了一定程度的淋洗和迁移.而分布在湿润半湿润区的几个剖面,pH在5.44~6.14之间,土壤偏酸性,无石灰反应.

从有机质含量来看,PI,PⅡ,PN,PⅥ含量较高,这几个剖面均位于湿润半湿润区,这说明在海拔较高的湿润半湿润区,土壤有机质积累作用强,分解较弱.另外有机质的表聚性十分明显.而与有机质相关性较强的碱解氮、全氮、速效钾均有类似的规律性.

从C/N的变化情况看,海拔较低部位的两个剖面(PI,PV)C/N较低,其他几个位于海拔较高部位的剖面(PI,PⅡ,PN,PⅥ,PⅦ)C/N较高,这表明随着海拔的增加,热量条件变差,土壤有机质分解程度降低.

交换性酸与pH相关显著,土壤剖面中pH>6.5的土层,交换性酸基本上为0(PI,PV),土壤盐基饱和度大都为100%或接近之.

2.3 土壤粘土矿物特点

从表2可看出,大沟流域土壤的粘土矿物组合以伊利石、绿泥石为主,含少量高岭石、石英、蛭石、蒙脱石等.目前该流域处于半干旱至湿润半湿润的温带环境,在这种自然条件下发育的土壤的粘土矿物组成确应以伊利石、绿泥石为主,但从其伴生矿物含有高岭石、石英这一特点出发,可作如下

分析:高岭石类矿物是热带亚热带土壤的一种指示矿物,它的生成表明土壤在形成过程中曾经受到较强的风化作用,且风化程度很深^[2].在大沟流域目前温带水热条件下不可能形成,它只能来源于其成土母质,即黄土母质.

2.4 土壤垂直带特点

下面通过大沟流域与纬度位置相近的贡嘎山和峨眉山比较,来探讨大沟流域土壤垂直带谱特点.

大沟流域、贡嘎山、峨眉山的经纬度分别为:大沟流域31°37'~31°44'N,103°34'~103°56'E;贡嘎山29°30'~30°00'N,101°40'~102°10'E^[3];峨眉山29°20'~29°50'N;103°30'~103°40'E.各土壤垂直带结构见图1.

这三者的土壤垂直带谱的差异主要体现以下三方面:基带土壤不同、带谱结构不同、相同土类在不同垂直带谱中分布的高度不同.

1)基带土壤不同 大沟流域和贡嘎山西坡的基带土壤为褐土,贡嘎山东坡的基带土壤为黄红壤,峨眉山基带土壤为黄壤.结合分析不同土壤在水平带中的分布序列可以得出,大沟流域和贡嘎山西坡的基带土壤为褐土,体现了当地基带土壤的半干旱特征;贡嘎山东坡基带土壤为黄红壤,体现了其基带土壤虽然热量条件好,但水分条件较差,属半干旱至半湿润的环境状况;峨眉山的基带土壤为黄壤,黄壤在水平带中属典型的亚热带湿润条件下发育的地带性土壤.在此体现了峨眉山基带土壤的湿润环境特征.

2)带谱结构不同 主要体现在峨眉山缺失棕壤,大沟流域和贡嘎山西坡缺失黄棕壤.在垂直带谱中,虽然随海拔增加而气温降低的规律与水平带的纬度增加引起气温降低的规律类似,但由于垂直带水分变化常有其特殊性,即坡向、地貌部位等对水分状况起

表2 大沟流域土壤粘土矿物类型

Table 2 The types of clay mineral in Dagou Basin

剖面	土壤层次 (cm)	粘土矿物类型		
		主要	次要	少量
PI	30~50	伊利石、绿泥石		石英
PI	30~50	蛭石、伊利石	高岭石	蒙脱石
PⅡ	30~70	伊利石、绿泥石		石英
PN	50~80	绿泥石、伊利石	石英	蛭石
PV	30~60	绿泥石、伊利石	石英、长石	蛭石
PⅦ	10~22	绿泥石、伊利石	蛭石	石英
	22~40	蛭石、伊利石	蒙脱石	海泡石

着再分配的作用,因此垂直带与水平带既有共同之处,又有本质差别。峨眉山垂直带中在热量条件与水平带中棕壤发育要求一致的海拔处属多雨区,气候十分潮湿,土壤淋溶作用增强,故不能发育成棕壤,而发育成暗棕壤。大沟流域和贡嘎山的相应带区,水分不如峨眉山,故土壤能发育成棕壤。大沟流域和贡嘎山西坡缺失黄棕壤,而峨眉山和贡嘎山东坡均有黄棕壤分布。这一差异亦是因水分条件不同引起的,即大沟流域和贡嘎山西坡的水分条件比峨眉山和贡嘎山东坡的水分条件要差。

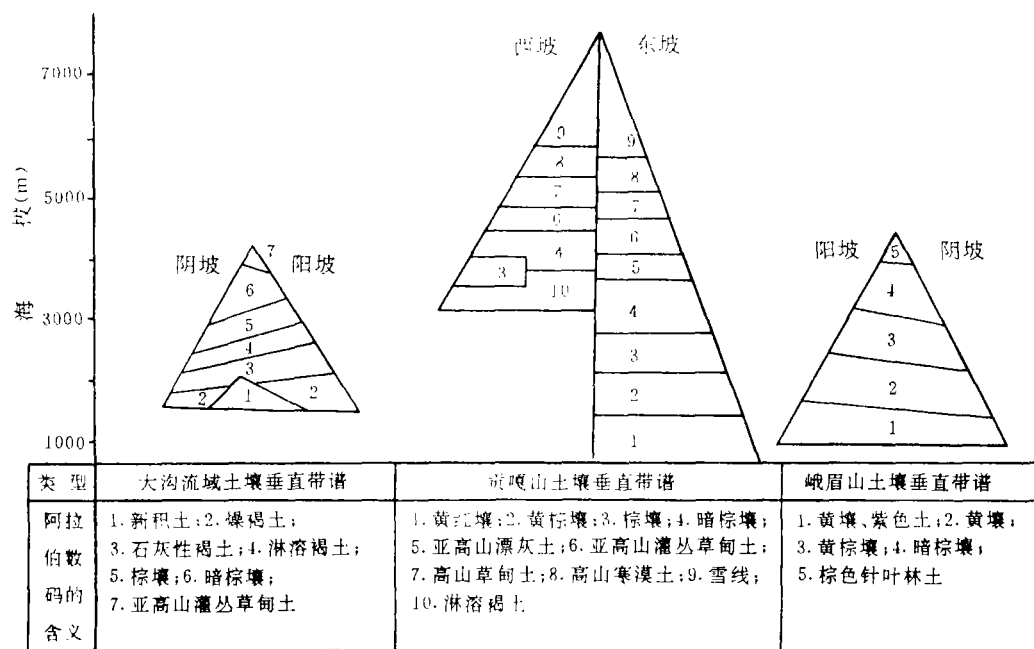


图 1 大沟流域与贡嘎山、峨眉山的土壤垂直带谱对比

Fig. 1 Comparison among soil vertical belts of Dagou Basin, Gongga Mountain and Emei Mountain

3) 相同土类在不同垂直带谱中分布高度不同(表 3)

某一土壤类型在垂直带中分布的高度主要受以下两个方面的影响:其一,土壤垂直带所在的水平位置;其二,坡向。这两个因素影响土壤分布高度往往有如下规律:土壤垂直带所处的

位置愈干旱,同一土壤类型的分布范围愈高;在同一土壤垂直带中,某一土壤的分布范围则是背风坡高于迎风坡。根据这一规律并结合表3的数据,可以得出这几个土壤垂直带从干旱到湿润的顺序是:贡嘎山西坡>大沟流域>贡嘎山东坡>峨眉山。

表 3 相同土类在不同垂直带谱中分布上限(m)比较

Table 3 Comparison of distributing elevation of the same soil types in different vertical belts

土 类	大沟流域	贡嘎山东坡	贡嘎山西坡	峨眉山
褐 土	2100	—	3200	—
黄棕壤	—	2000	—	2300
棕 壤	2800	2800	3500	—
暗棕壤	3500	3400	3900	2900
亚高山草甸土	4000	4300	4100	—

参 考 文 献

- [1] 季和子. 岷江上游大沟流域环境背景特征及整治研究. 资源开发与保护, 1989, (增刊, 岷江上游小流域研究); 5~10.
- [2] 俞震豫. 土壤发育及鉴定. 杭州: 浙江农业大学出版社, 1986. 24~25.
- [3] 余大富. 贡嘎山的土壤及其垂直带. 土壤通报, 1984, 15(2), 65~68

CHARACTERISTICS OF SOIL IN DAGOU BASIN OF MAOXIAN COUNTY, SICHUAN PROVINCE

Chen Xuehua

(*Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences
& Ministry of Water Conservancy Chengdu 610041*)

Abstract

Dagou Basin is a typical region of the upper reaches of the Minjiang River. Its' soil has obvious regional characteristics. In the respect of granular composition, its' grit content is obviously changed by the type of soil rock. For its' physical and chemical quality, the soil distributed at low position has obvious alkaline reaction and its' C/N is low; but at high position, it has acid reaction, and its' substance is very rich and its' formation of clay mineral also has regional feature. In the respect of soil vertical belt and its' first belt soil is a typical semiarid soil, the same type soil's highest sea level are different in different soil vertical belt.

Key words Sichuan Province, Maoxian County, Dagou Basin, characteristic of soil