

# 青海共和盆地土壤类型及其分布特点\*

涂一健

周贤群

(中国科学院西北高原生物研究所)

(四川省自然资源研究所)

位于海南藏族自治州共和县和兴海县的共和盆地，是青海省主要的粮油产地之一。我们于1962—1965年及1976—1980年间，曾分别在切吉、恰卜恰等地进行土壤调查和定位观察研究。兹将这个地区的土壤类型和分布特点，简述如下。

## 一、土壤形成条件

共和盆地座落在东经 $99^{\circ}-101^{\circ}$ ，北纬 $35^{\circ}40'-36^{\circ}40'$ ，属于昆仑山系鄂拉山向东北延伸的部分，横贯于黄河龙羊峡—野狐峡之间。它北倚青海南山与青海湖相隔，西北邻茶卡盐池与柴达木盆地相通，南沿被黄河所切割，是一个典型的内陆干旱盆地——古湖<sup>[5]</sup>。盆地的地势是四周高、中间低。盆边的河卡山地为海拔4,400米，山坡陡峭，沟谷深切。山前凹陷平原为海拔3,200米。盆地内部以恰卜恰镇为中心，由三级对称的古湖岸阶地(俗称塔拉滩)所构成，分别为海拔2,950, 3,050与3,150米。盆边山地及盆地内部的残丘主要为三迭纪轻微变质的砂岩和板岩组成，亦有部分花岗岩出露。山前凹陷平原和湖岸阶地广泛分布着第四纪洪积物、湖积物、冲积物和风积物。

共和盆地属于高原温带半干旱大陆性气候，年平均<sup>1</sup>均温度 $3.1^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $1,393.8^{\circ}\text{C}$ ，年降水量306.7毫米。60%的降水集中于6—8月，冬春两季雨雪少，年平均相对湿度仅51%。并具有日照时间长，日温较差大，年温较差小，冬季多大风的特点。盆地内除局部积水外，各河流多系季节性干涸河。沙珠玉为内陆河，注入达连海；恰卜恰河流入黄河；其余短促而干涸的浅河，由山麓渗入厚约200米的第四纪堆积物中，最后泄入黄河。在植被组成上，共和盆地属草原类型，主要由克氏针茅(*Stipa krylovii*)、紫花针茅(*S. purpurescense*)、芨芨草(*Achnatherum splendens*)、青海固沙草(*Orinus kokonoricus*)、多枝黄芪(*Astragalus polycladus*)、二裂委陵菜(*Potentilla bifurca*)、细叶苔(*Carex ivanovae*)、粗喙苔(*C. scabrirostris*)组成，篦叶蒿(*Artemisia pectinata*)、骆驼蓬(*Peganum harmala*)等也占有相当比重。盆边山地还有由鬼箭锦鸡儿(*Garagana jubata*)、山柳(*Salix sp.*)、金露梅(*Dasiphora fruticosa*)、线叶嵩草(*Kobresia capillifolia*)、珠芽蓼(*Polygonum viviparum*)组成的亚高山灌丛草甸和亚高山草甸，由小嵩草(*Kobresia. pyg-*

\* 先后参加部分野外工作的还有：本所李忠嫻、曾友特同志，青海农牧学院土化系1962级毕业班同学等。土壤理化分析，除作者外，尚有吴先琪、杨涛、李成兴、王在模、赵宝莲等同志。植被资料大部分由本所1965年植被土壤考察队植被组提供，特此致谢。

*maea*)、水嵩草 (*K. royleana*)、高山蓼 (*Polygonum. sphaerostachyum*)、虎耳草 (*Saxifraga* sp.)、小大黄 (*Rheum humile*) 等组成的高山草甸。这种气候、水文和生物条件特点对腐殖质累积与淋溶过程有明显的影晌。

## 二、土壤类型和基本性质

共和盆地的成土条件复杂,形成过程各异,所以土壤类型众多。正确的划分这些类型,有利于因地制宜的进行利用改良。根据已有土壤分类原则,共和盆地共分出六个土类、十四个亚类、廿九个土属,一百一十个变种。

1. 栗钙土 广泛分布于古湖岸阶地,以及山前凹陷平原。海拔 2,950—3,350 (3,500) 米,是温带半干旱地区干旱草原、草甸草原植被下的地带性土壤<sup>[3]</sup>。其特点是:土体干燥、结构性较差,发生层次分化不够明显,属 A<sub>1</sub>—B—C 剖面构型;表层腐殖质含量 2—6%,全氮含量 0.15—0.41%,C/N 在 7—10 之间,全磷含量仅 0.13—0.18%,代换量为 8—25 毫克当量/100 克土;土壤呈碱性至强碱性;通体呈石灰反应,碳酸钙淀积于 40—70 厘米。仅部分土体有不同程度的聚盐层次,但未见石膏淀积(表 1)。按照腐殖质积累强度及钙化、盐化特点,可分为四个亚类:(1)暗栗钙土:所处地形部位较高,植被覆盖度达 80%,腐殖质层(A+AB)厚 80 厘米,腐殖质含量 3.6—5.0%,代换量 25 毫克当量/100 克土;基本无盐渍化现象,通体呈强石灰反应。(2)栗钙土:植被覆盖度为 50%,土壤腐殖质层厚 60 厘米,腐殖质含量 3.0—3.5%,剖面中上部有不同厚度聚盐层,中下部有碳酸钙新生体和微弱粘粒淀积。(3)淡栗钙土:基本上属灌溉农用地带,主要见于海拔 2,900—3,100 米的东巴、塘格木北至沙珠玉,哇玉香卡农场、二十地一带,有水源者早已辟为农田,植被覆盖度 40%,局部地区有流动、半流动沙丘,土壤剖面层次发育不够明显,常在 25—45 厘米内出现聚盐层,但含盐量不高,腐殖质含量较低(为 2—3%),土壤代换量小于 10 毫克当量/100 克土,通体呈强石灰反应。(4)草甸栗钙土:发育于地下水位较高地段或泉水溢出带。主要见于尕海滩及河卡海滩周围。表层腐殖质含量 3—6%。土壤呈碱性至强碱性。有盐化现象,表层含盐量为 0.15%,通体呈强石灰反应,有时底土有极少量石灰新生体,剖面下部有大量锈斑锈纹。

2. 棕钙土 主要分布于黄河、恰卜恰河和沙珠玉河谷及低阶地,海拔在 3,000 米以下,是温带荒漠化草原下的地带性土壤<sup>[3]</sup>。因气候比栗钙土干燥、多风,漠土化特征较明显,地表多砂砾化或砾幕,碳酸钙淀积层位较高。石膏淀积、盐分累积层与碱化现象较栗钙土普遍。这类土壤热量条件较好,经灌溉已辟为农田,是青海省主要的粮油商品基地。按照腐殖质层的厚薄和含量可划分为两个亚类:(1)棕钙土:植被覆盖度小,腐殖质含量 2% 左右,一般土层较薄,质地多为砾质粗砂,钙积层在 10 厘米以下即开始出现,含量为 11%,40 厘米处常见石膏聚积层(表 2)。(2)灌溉棕钙土:腐殖质含量比棕钙土低(为 1% 左右),而代换量较高(12 毫克当量/100 克土)。土壤生产力较大,开垦年限 20—50 年以上的土壤春小麦亩产达 1,200—1,600 斤,油菜亩产 600—800 斤,蚕豆单季亩产 1,000—1,200 斤。

3. 亚高山草甸草原土 分布于海拔 3,350 (3,500)—3,800 米阳坡山麓及山前凹

表 1 栗钙土的化学性质和发生特征\*

Table 1 Chemical properties and genetic characteristics of chestnut soils

亚类 Subgroup	pH	表层腐殖质 Humus in surface stratum		全 N (%) Total N	全 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	全 K <sub>2</sub> O (%) Total K <sub>2</sub> O	代换量 (meq/100g) CEC	盐分累积深度 (cm) Depth of accumulated salt	CaCO <sub>3</sub> 淀积特点 Characteristics of accumulated CaCO <sub>3</sub>	粘化特点 Characteristics of clayization	干草产量 (斤/亩) Dry weight of grass (jin/mu)
		含量 (%) Content	厚度 (cm) Thickness								
暗栗钙土 Dark chestnut soil	8.5	3.6—5.0	80	0.2710	0.1342	2.5700	25	无	从表层开始石灰反应, 钙积层不明显	无明显粘化现象	250—350
栗钙土 Chestnut soil	8.6	3.0—3.5	60	0.1931	0.1786	2.1891	18	1—85	表层具强石灰反应, 40—70 厘米处有少量石灰新生体累积。	剖面中下部有微弱粘粒淀积	150—250
淡栗钙土 Light chestnut soil	8.8	2.0—3.0	40	0.1234	0.1350	1.9145	8	25—44	同上	同上	60—150
草甸栗钙土 Meadow chestnut soil	8.3	3.0—6.0	100	—	—	—	16	—	通体呈强石灰反应, 有时底土有极少石灰新生体。	同上	150 左右

\* 根据 20 个剖面统计。 \* According to 20 soil profiles.

表 2 棕钙土的化学性质

Table 2 Chemical properties of brown soil

亚类 Subgroup	地点 Locality	深度 (cm) Depth	pH	腐殖质 (%) Humus	全 N (%) Total N	全 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	全 K <sub>2</sub> O (%) Total K <sub>2</sub> O
棕钙土 Brown soil	头塔拉北部	0—8	8.5	1.96	—	—	—
		8—65	8.8	0.94	—	—	—
		65—72	8.8	0.18	—	—	—
灌溉棕钙土 Irrigated Brown soil	新哲农场 1 大队 3 中队	0—5	—	1.06	0.05	0.06	1.91
		5—15	—	1.44	0.07	0.04	1.85
		15—30	—	1.07	0.07	0.04	1.70
水解 N (mg/100g) Hydrolyzable N	速效 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g) Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	速效 K <sub>2</sub> O (mg/100g) Available K <sub>2</sub> O	代换量 (meq/100g) CEC	CaCO <sub>3</sub> (%)	石膏 (%) Gypsum	代换性钠 (meq/100g) Exchangeable sodium	碱化度 (%) ESP
—	—	—	7.32	4.69	0.13	—	—
—	—	—	5.25	11.38	0.29	—	—
—	—	—	4.02	5.74	0.05	—	—
5.28	0.47	10.25	12.50	—	—	1.08	8.6
3.99	0.72	12.63	10.90	—	—	0.50	4.6
—	—	11.12	9.52	—	—	0.76	7.9

陷平原,自然植被为草原向中生性草甸的过渡类型。草皮层比亚高山草甸土薄,厚仅 5 厘米左右,剖面中碳酸钙淋洗亦弱,属 As—A<sub>1</sub>'—A<sub>1</sub>/B—B—C 剖面构型。由于生物气候较干旱且过度放牧,草场严重退化,使密丛性根茎小嵩草群落更加矮小稀疏,以致造成地表秃板(俗称“黑秃滩”)。可分暗色亚高山草甸草原土和亚高山草甸草原土两个亚类。

4. 亚高山灌丛草甸土 主要分布于海拔 3,400—4,100 米之深沟峡谷及其山体阴坡,发育于由鬼箭锦鸡儿、山柳、线叶嵩草、苔草、珠芽蓼等组成的灌丛草甸下,腐殖质层深厚,呈棕褐—灰棕色,具泥炭质特征,腐殖质含量高达 30% 土壤呈微酸性至碱性,代换量较高。按照碳酸盐淀积深度可分为亚高山灌丛草甸土和碳酸盐亚高山灌丛草甸土两个亚类。

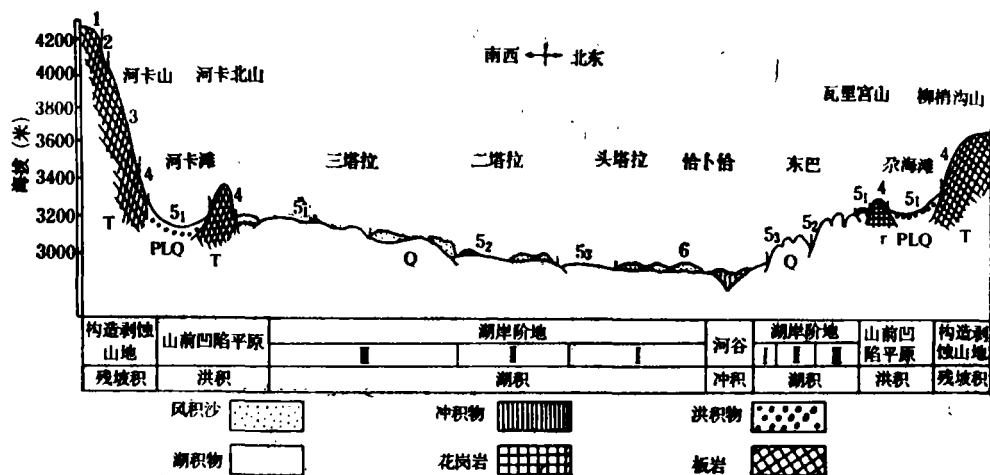
5. 亚高山草甸土 广泛分布于海拔 3,800(3,900)—4,100 米的亚高山中生性草甸植被下。土表草根盘结坚韧且具弹性,呈黑褐色,活性有机质含量 10% 以上,代换量一般为 52.44 毫克当量/100 克土。具有 As—A<sub>1</sub>'—A<sub>1</sub>/B—C 剖面构型<sup>[2,6]</sup>,是良好的夏季牧场。可进一步分为亚高山草甸土和碳酸盐亚高山草甸土两个亚类。

6. 高山草甸土 主要分布于海拔 4,100—4,400 米的高山嵩草草甸下,因气候高寒,土壤冻结期长,腐殖质分解极弱,表土常具显性或隐性塔头墩子和松脆的毡状草皮层,厚度 7—10 厘米,呈暗褐棕色,屑粒状结构,活性有机质含量 12—17%,代换量达 40 毫克当量/100 克土,亚表层以下间或夹有一个黑棕灰色层次,向下即过渡为母质层,通体具粗骨性,属 As—A<sub>1</sub>'—A<sub>1</sub>'—C 剖面构型<sup>[2,6]</sup>。土壤呈微酸性或中性。可进一步分为原始高山草甸

土和高山草甸土两个亚类。

### 三、土壤分布特点

共和盆地土壤的分布有两个明显的特点，一是盆地内部土壤呈环状分布；二是盆边山地呈单面山式垂直带谱<sup>[1]</sup>（图 1）。



- 1 高山草甸土；2 亚高山草甸土；3 亚高山灌丛草甸土；4 亚高山草甸草原土；  
5<sub>1</sub> 暗栗钙土；5<sub>2</sub> 栗钙土；5<sub>3</sub> 淡栗钙土；6 棕钙土

图 1 青海共和盆地土壤分布综合断面示意图

Fig. 1 The section of soil distribution of Gonghe basin, Qinghai Province

共和盆地系一个东北—西南向的狭长形盆地，东北端地面窄而西南端较为开阔。盆底为沙珠玉、恰卜恰河及黄河所切割，土壤分布与地形和生物气候条件关系极为密切。在海拔 3,000 米以下的河谷、低阶地及内陆河流域，因具有荒漠化草原和干草原的生物气候特征，分布着棕钙土和淡栗钙土。在黄河北岸味香沟海拔 3,000—3,300 米的干旱森林下还有山地灰褐土分布。由盆地中心向外，在河谷两侧如头塔拉西南部，二、三塔拉，塘格木西南滩，以及山前凹陷的河卡滩、尕斯滩等地的草原植被下广泛分布着栗钙土。散布在盆地内部的残丘，分布着亚高山草甸草原土，到盆地边缘的山麓带则分布着暗栗钙土或亚高山草甸草原土<sup>[7]</sup>，因此，在平面图上，构成了一个环状土壤分布图式，镶嵌于青藏高原的高原面上。

盆地边缘森林线以上或无林的山地，如克久山、开特山、都台山、满掌山、河卡北山、切吉山、青海南山等，因地势高起，随着生物气候条件的变化，土壤也作有规律的更替（图 2），自下而上依次为亚高山草甸草原土、亚高山草甸土（阴坡为亚高山灌丛草甸土）、高山草甸土，构成了单面山式垂直带谱。但由于山地的位置、形状、高低、坡向所引起的水热条件、植被覆盖度的局部变异，因而土壤分布的界限也不一样。一般地说，南坡土壤的分布上限比北坡同一类型的土壤要高出 100—300 米（表 3）。

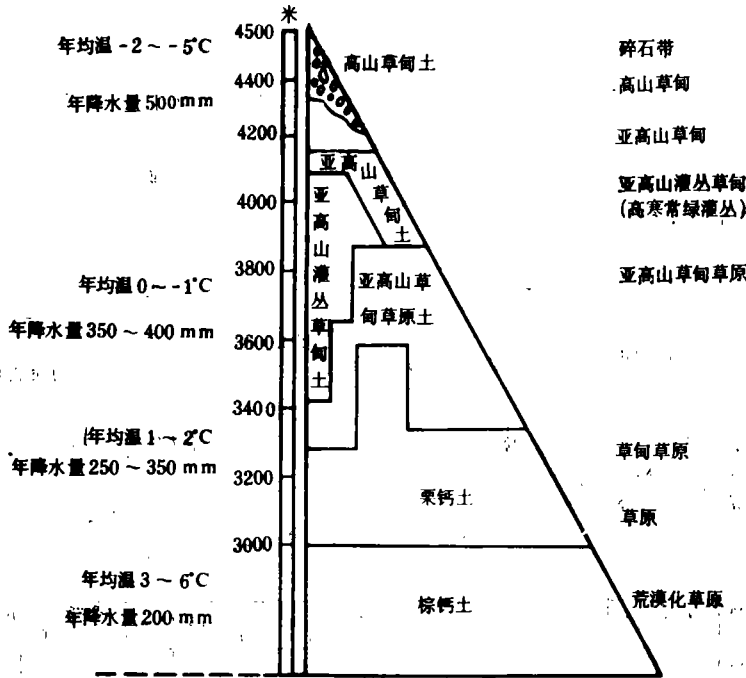


图 2 青海共和盆地土壤—植被—气候垂直分布

Fig. 2 Vertical distribution of soil—vegetation—climate in Gonghe basin, Qinghai Province

### 四、土壤利用改良的途径

从共和盆地的农业气候条件和土壤生产力来看，河谷地带是粮油基地，必须发展水利，扩大耕地面积和提高土壤肥力。湖岸阶地和山前凹陷平原是农牧交错地带，应妥善解决农牧用地矛盾和冬春草场不足的问题。亚高山地区是春秋过渡牧场，应合理轮牧，防止草场退化。高山地区是夏季牧场，应加强草场管理，并适当发展药材生产。上述各个地域在土壤类型组合和农业气候条件上有所不同，利用改良情况也不一样。现本着因地制宜，综合开发的原则，对各区提出一些关键性的技术意见。

1. 河谷地带淡栗钙土、棕钙土、灌溉棕钙土区。位于黄河、恰卜恰河、沙珠玉河流域之龙羊峡至斑多峡一段，以及头塔拉、拉乙亥、曲沟、东巴、塘格木、新哲、恰卜恰地区，海拔 2,500—3,000 米，气候干暖多风，无霜期 90—120 天，除能种植春小麦、油菜、豆类外，黄河谷还可种植茄子、辣椒、黄瓜、西瓜等蔬菜。目前已耕种垦殖近八万余亩，还有 16 万亩因缺水<sup>[4]</sup>，尚待龙羊峡水库落成后方可利用。近期宜进行黄河地表水及地下水资源的开发利用；客土改良土壤质地，合理增施有机肥料及磷肥；建立护库林、护田林为主体的多种经营体制；大力发展马、骡、驴、山羊、半细毛绵羊、黄牛等大牲畜，以农养牧，以牧促农；实行麦、豆轮作，提高单产，1980 年我们在这个土区进行定点田间试验，春小麦单季亩产达 1,500 斤，蚕豆亩产 1,200 斤。

2. 湖岸阶地、山前凹陷平原栗钙土、暗栗钙土区。包括二、三塔拉、塘格木西南滩、瓦

表3 青海共和盆地土壤垂直分布高度比较(海拔: m)

Table 3 Vertical distribution of soils in Gonghe basin, Qinghai Province (Altitude: m)

土 壤 Subgroup	河 卡 山 Mt. Heka Shan		切 吉 山 脉 Mt. Qieji Shan		曲沟及羊曲地区 Qugou and Yangqu region
	南 坡 South slope	北 坡 North slope	南 坡 South slope	北 坡 North slope	
	原始高山草甸土	4200	4200	—	
高山草甸土	4100	4100	—	—	—
亚高山草甸土	4000	3900	—	—	—
碳酸盐亚高山草甸土	3900	3750	—	—	—
亚高山灌丛草甸土	3900	3500	3500	—	—
碳酸盐亚高山灌丛草甸土	3700	3400	—	3400	3200
暗色亚高山草甸草原土	3600	3350	3500	3400	3200
亚高山草甸草原土	—	3280	3550	—	3100
暗栗钙土	—	3600 以下	3500 以下	3400 以下	3100—3500
栗钙土	—	—	—	3250—3300	3000—3100
淡栗钙土	—	—	—	3250—3300	2850—3000
棕钙土	—	—	—	—	2500—2850
灌溉棕钙土	—	—	—	—	2500—2850

里官及尔海滩、河卡滩、科学滩等,海拔 3,000—3,350 米(个别 3,500 米),气候干旱少雨,无霜期 80 天左右,宜种青稞和小油菜,部分地区可种植小麦。为了全面规划,此区当前正大量退农还牧,恢复弃耕地植被,推行封滩育草,发展人工饲草饲料基地,以解决农牧用地矛盾和冬春草场不足。因此,需要采取以下措施:①继续推广引消冰水和河卡山麓层压水灌溉草原,改良土壤水分状况,提高产草量。②松耙草原,适时施肥,改善土壤通透性和养分条件。六十年代试验证明:松耙、施草皮灰与灌水处理,平均增加草量一倍;松耙、灌水增草六成;松耙、施牛羊粪灰肥,增草三至四成。

3. 亚高山草甸草原土、亚高山灌丛草甸土区。位于瓦里官山、河卡北山、柳梢沟山、青海南山、切吉山、河卡山之山前洪积扇和 3,600 米以下山前凹陷平原上,以及各山地阴坡高寒常绿灌丛下,目前亚高山草甸草原土主要做天然春秋牧场,少部分为夏季放牧地。由于所处地形部位普遍缺水,牲畜利用率低。尤以各山体阴坡之亚高山灌丛草甸土,限于灌木丛生,牲畜采食困难,利用率更低,仅做短时期的春秋辅助牧场。除亚高山灌丛草甸土应重视防火和防止水土流失外。亚高山草甸草原土因干旱和过牧,导致局部地表“秃板”,必须采取如下措施:①机具划破草皮,恢复草被;②补播优良禾草草种,以加速更新草原;③剥弃草皮层或堆烧野灰,开辟人工饲草、饲料基地,以供冬春牲畜饲草、饲料之不足。

4. 亚高山草甸土和高山草甸土区。位于切吉山、河卡山与青海南山,海拔 3,900—4,300 米。草质草量比上一土区好,是牲畜的抓膘基地。但因气候寒冷,利用时间较短,牲畜采食少,除应加强草场管理外,大力圈围人工打草场也很重要。此外还可适当种植多种中药材。

## 参 考 文 献

- [1] 马溶之, 1965: 中国山地土壤的地理分布规律。土壤学报, 第 13 卷, 1 期, 2—4 页。
- [2] 中国科学院南京土壤研究所, 1978: 中国土壤。科学出版社。
- [3] 中国科学院新疆综合考察队、中国科学院土壤研究所, 1965: 新疆土壤地理。科学出版社。
- [4] 中国科学院青海综合考察队, 1972: 海南州同德、贵南、兴海、共和四县黄河流域宜农荒地资源及其开发条件。草原调查研究专辑, 90—120 页, 青海省新华出版社。
- [5] 陈承惠等, 1964: 青海共和盆地的古湖。第四纪地质问题, 167—172 页, 地质出版社。
- [6] 何同康, 1965: 西藏高原高山草甸土和亚高山草甸土的形成条件和发生特点。土壤学报, 第 13 卷, 1 期, 77—87 页。
- [7] 涂一健, 1981: 牧业人民公社土壤详测制图的几点体会。中国草原, 2 期, 30—35 页。

## SOIL TYPES AND THEIR DISTRIBUTION CHARACTERISTICS IN GONGHE BASIN OF QINGHAI PROVINCE

Tu Yi-jian

(Northwestern Plateau Institute of Biology, Academia Sinica)

Zhou Xian-qun

(Institute of Natural Resources, Sichuan Province)

### Summary

Gonghe basin located in Gonghe and Qinghai Counties of Tibetan Autonomous Prefecture of Southern Qinghai Province is one of the main areas of food and oil crops of Qinghai Province. This paper deals with the basic properties of main soil types and their distribution characteristics, as well as their utilization and improvement methods based on research data obtained from soil survey during 1962—1965 and 1978—1980 in this basin.

The soils in Gonghe basin of Qinghai Province may be divided into 2 sequences, i.e. that of alpine soils and that of steppe soils. Alpine soil was formed through the process of soddy—frozen—meadow or soddy—meadow. The soil in the sequence is characterized by young and litho-profiles with a pattern of  $A_1$ — $A_1$ —C. From top to bottom the profile may be divided into  $A_1$ ,  $A_1$ , AB and C horizons. The steppe soil was formed through the process of humus accumulation and calcification. The soil profile can be regarded as the pattern of  $A_1$ —B—C. In Gonghe basin, there are 6 great soil groups and 14 subgroups among which the alpine meadow soils and subalpine meadow soils have their respective special conditions of soil formation and genetic characters. However, the subalpine scrubby meadow soil is very different from subalpine meadow soil in the soil formation conditions, the soil profile pattern and the chemical-physical properties. These differences should be regarded as the criteria to distinguish the soils into the category of great soil group rather than that of subgroup. The soils of different great soil groups have different ways and directions in their utilization and improvement.