

中國科學院

地理研究所資料室

登記日期

壹玖陸零年 壹月 貳伍日

編 號

柴达木盆地的土壤和农业

（初稿）

中国科学院青甘综合考察队

1959年10月

第一章 自然概况

第二章 土 壤

第一节 土壤生成发育

- 一、自然土壤生成发育
- 二、耕作土壤发生与演变

第二节 土壤分类

- 一、分类根据
- 二、分类原则
- 三、分类系统 (附分类表)

第三节 土壤基本性质

- 一、棕钙土
- 二、白沙土
- 三、灰棕荒漠土
- 四、灰棕土
- 五、盐 土
- 六、灰潮土
- 七、沼泽土

第四节 土壤改良

- 一、盐 土
- 二、僵 土
- 三、板 土
- 四、沙土地
- 五、风沙地
- 六、漏沙地
- 七、盐碱地
- 八、沼泽地

第三章 农 业

第一节 农业生产特点

第二节 农业生产配制

一、农业生产方向

二、农业生产配制所考虑的因素

三、生产配制

第三节 农业生产中的几个主要问题

第四章 土地资源

第一节 土地资源评价原则和所考虑的因素

第二节 土地资源评价

第三节 土地资源评价

第四节 对土地资源开发顺序的意见

第五节 土地资源分区和开发评价

第一章 自然概况

第二章 土 壤

第一节 土壤生成发育

- 一、自然土壤生成发育
- 二、耕作土壤发生与演变

第二节 土壤分类

- 一、分类根据
- 二、分类原则
- 三、分类系统 (附分类表)

第三节 土壤基本性质

- 一、棕钙土
- 二、白沙土
- 三、灰棕荒漠土
- 四、灰棕土
- 五、盐 土
- 六、灰潮土
- 七、沼泽土

第四节 土壤改良

- 一、盐 土
- 二、僵 土
- 三、板 土
- 四、沙土地
- 五、风沙地
- 六、湿沙地
- 七、盐碱地
- 八、沼泽地

第三章 农 业

第一节 农业生产特点

第二节 农业生产配制

一. 农业生产方向

二. 农业生产配制所考虑的因素

三. 生产配制

第三节 农业生产中的几个主要问题

第四章 土地资源

第一节 土地资源评价原则和所考虑的因素

第二节 土地资源评价

第三节 土地资源评价

第四节 对土地资源开发顺序的意见

第五节 土地资源分区和开发评价

前 言

隨着柴达木盆地工業的迅速發展，人口急剧增加，迫切要求农业大發展，以保证工業的蓬勃发展。1959年5~8月間中国科学院畜牧综合考察队土壤农业分队，在柴达木盆地进行了为期三个月的土壤、可垦荒地和农作情况調查，围绕工業发展的需要和工业中心配制选择今后宜加發展的农业基地，总结农业区农业栽培技术和存在问题。在富什克、何白德、格本木和乌海四个国营农场进行了重農规划，並在富什克农场与农场一道进行了农业八字宪法經驗总结。关于各农场规划和柴达木盆地东部小麦丰产研究，另有專門材料。由于我們工作時間短促，收集資料不夠詳細，有些地方由于交通等关系，而未能进行調查，有待明年进一步調查，补充。現仅就我們所收集到的資料初步加以整理，作出“柴达木盆地土壤和农业”以供參攷。並提出意見，以便修正。

第一章 自然概况

柴达木盆地，位于青海省的西北部，约居东经 $90^{\circ}30' \sim 99^{\circ}30'$ ，北纬 $36^{\circ} \sim 39^{\circ}12'$ 。海拔 $2600 \sim 3200$ 米。北以祁连山与甘肃省河西走廊相隔，西以阿尔金山和新疆的塔里木盆地相接，南以昆仑山与青海高原玉树芒族自治州为邻，东以海南山和海南州芒族自治州到青海湖盆地相连，东西长 860 公里，南北宽 360 公里。面积 $161,653.75$ 平方公里（根据 $1:75$ 万分之一的地形图，沿四围山麓算计（包括系卡盆地）藏南盆地盆地面积 $161,053.75$ 平方公里（不包括天峻县面积）），为青兰大高原北部的封闭内陆盆地。

盆地四周，高山环绕，海拔 4000 米以上，高出盆地 $1000 \sim 1500$ 米左右。中部和西部山地（ 3500 米以下），气候干燥，植被稀疏，基岩裸露，成为石质山地，山前洪积扇复合裙形带一般，宽 $10 \sim 30$ 公里，由于风蚀无土被，成砂砾质戈壁，向盆地低处倾斜，愈向盆地低处，地形逐渐降低，土质加厚，地下水渐浅，成为绿洲。扇前凹地，泉水溢出，成沼泽滩地，河间地成盐碱草地。

盆地周围山地河流向盆地中心低处汇集，形成盐湖，盐沼、较大者有雷布达湖，达布逊湖，（察尔汉盐湖）和台吉乃尔湖，盆地边缘凹地和小盆地（大、小柴旦、马海、夜海子、希里沟等地），低处亦成盐湖盐沼和盐滩地。

盆地东西狭长，西接新疆干燥地区，隔祁连山近蒙古高压中心，南北大山耸立，大风常自西向东吹，西部风力特强，向东逐渐减弱，因此风蚀作用不一，造成地貌形态的东西差异，马海——东陵互，察尔汉盐湖，台吉乃尔湖到塔尔丁一线以西，地貌形态表现了强度风蚀的特异，风蚀互，裙形凹地，条状排列的盐质低丘，一般高 $5 \sim 10$ 米左右，分布极为普遍，全由盐壳覆盖，面积广大，形成风蚀地貌景观，鄂博梁崖一线以东，地形较平

复盖厚盐壳，由于风蚀成波状起伏，偶而也有较高的风蚀孤丘。大风山到茫崖一带的低山，由第三纪砂岩、粘土组成。风蚀洼地，残丘亦有出现。扇形地砂砾戈壁，被盐分胶结，形成相似砾岩的盐壳。茫崖、阿拉尔一带，低洼地和河流下游末端，为盐湖盐沼，其周围低湿地，生长一些耐盐植物，成茫茫盐漠中的绿洲。马海——种植格勒河一线以东，在香日德——德令哈一线以西，地区风力渐减，扇缘风积沙，分布着各种沙丘，一般高5米左右，最高可达1.5米左右，多由柳、白刺、芦苇固定，成堆状沙包，故又叫“柳包”、“白刺包”和“芦苇包”，它们大小相连，层叠起伏，排成大致东西向的连续沙带。出现在盆地的南缘，香日德——格尔木间的扇缘地区。因此，本地区地貌具风蚀——风积特点。德令哈——香日德一线以东的山间盆地和山间谷地，植被较好，风蚀作用大为减弱，偶尔的暴雨洪水，对地貌形态也有影响，除山麓戈壁外，地区都具厚度不等的土层，植被复盖度较好，风蚀作用不大，地面微起伏，洪水冲刷，切割作用比较明显，具水蚀和风蚀地貌的特点。

盆地东西地貌类型的差别是地质构造和地区性气候的反映。盆地属大陆性内陆，因海拔均在2600米以上，干燥寒冷，年均温 $1.3 \sim 5^{\circ}\text{C}$ ，东西变化较大，西部（茫崖冷湖等地） $1 \sim 2.5^{\circ}\text{C}$ ，中部（马海、格尔木和诺木洪等地） $2.6 \sim 4.9^{\circ}\text{C}$ ，东部（德令哈、茶卡等地） $1.5 \sim 2.7^{\circ}\text{C}$ ，南北变化也不同，大柴旦年均温（在盆地北部）不到 0.5°C ，诺木洪（盆南部）年均温在 $4.1 \sim 4.9^{\circ}\text{C}$ ，马海（2815米） $2.6 \sim 3.1^{\circ}\text{C}$ ，格尔木（2780米）年均温 $3.3 \sim 4.1^{\circ}\text{C}$ ，夏季温暖，各月均温在 $11.3 \sim 18.3^{\circ}\text{C}$ ，冬季严寒，各月均温都在 -3.2°C 以下，仍具上述地区性差别，最高温 33°C ，最低温 -37.2°C ，日较差大，年变幅在 40°C 以上，无霜期中部较长，西部和东部较短，一般为90~120天左右。

降水为 10 ~ 240.9 毫米，自东向西逐渐减少，东部（茶卡）240.9 毫米，中部（大柴旦）106.6 毫米，西部（冷湖）13.6 毫米。蒸发为 2000 ~ 3200 毫米，自西向东逐渐增加，东部在 2000 ~ 2500 毫米，西部 3200 毫米左右。盆地常年多风，风力大，平均风速 2 ~ 5 米/秒，最大可达 10 级，由东向西，风力增强，风速加大，西部风速 3.4 米/秒以上，中部 1.9 ~ 2.7 米/秒，东部 2.7 米/秒，近山地区和山间小盆地，风力较小，开扩地区风力大。

（表一、表二，见下页）

盆地有大小河流 40 多条，较大者，有拉脊格勒河，格尔木河、塔公河、玉音河、香日德河和哈尔腾河等，年平均流量都在 5 公方/秒以上。河水主要来自高山冰雪融水和降水，夏季水量较大，水质好为农业区主要水源。

河流出山后，流经戈壁沙漠。大部渗入地下，有些较小河流，出山口不远，就渗入扇形地戈壁成潜流，至扇缘，地形降低，成泉水涌出。地下水资源丰富。

盆地由东向西，干燥度较大，由干燥到极度干燥，气候的过渡性，制约着植被东西，相适的带状分布，依植物属、种和群丛组成的比例随气候因素改变，盆地可分荒漠草原和荒漠组成两个水平带。

荒漠草原带：脱吐、德令哈一线以东的茶卡，希里沟，察汉乌苏，香日德和德令哈等地区，自然植物以芨芨草（*Acroatherum splendens* Hance Heng）羊茅（*Festuca*），长秆早熟禾（*Poa dalichachyria* Heng）蒿属（*Artemisia*）等草本植物，以及木本猪毛菜（*Dal- sola arbuscula* Pall），细刺（*Nitraria tan-*

表一

柴达木盆地气温和霜期表

-7-

地点	高度与气温 海拔高度(公尺)	年均温		夏季均温			冬季均温			最高温		最低温		霜 期		
		值	年限	七月	八月	九月	十一月	十二月	元月	平均值	出现年日	平均值	出现年日	初 霜	终 霜	无霜期(天)
✓ 茫 崖	3180	13-22	56-58	12.2-12.7	15.2-16.2	14.2-16.9	-5.8~-6.3	-10.3~-13.4	-11.7~-19.1	16.4	56.8	-19.1	56.1	10月10日~20日	4月14~6.25	120天左右
塔尔丁	3050	2-2.6	57-58	13.2-13.5	15.9-16.9	14.4-15	-5.5~-6.1	-9.7~-13.7	-11.9~-11.6	16.9	58.7	-13.7	56.1			
阿拉尔	2839.2								-15.7			-15.7	59.1			
✓ 冷 湖	2757.7	18.6-2.7	57-58	14.4-14.5	17.4-17.8	13-16.2	-6.1~-5.2	-9.9~-16.4	-12.6~-11.6	17.8	58.7	-14.6	59.1	9月2-4日	6月4-12日	90天左右
✓ 大柴旦	3182	-0.875 -0.217	"	11.5-12.1	15.4-15.5	12.1-14.2	-6.5~-9.4	-12~-16.1	-13.4~-11.5	15.5	57.7	-16.5	57.1	8月31-7月1日	5月26-6月15日	70天以内
马 海	2815	2.6-3.1	"	14.7-14.5	17.7	16.1-16.3	-5.0~-7.1	-9.3~-12.9	-11.5~-11.0	17.7	57.5-58.7	-13.6	59.1	10月12日-1月16日	8月31-10月12日	197-153
✓ 格尔木	2780	3.3-4.1	56-58	14.8-15	17.6-18.3	16.5-18.7	-4.7~-5.4	-8.8~-12.9	-10.1~-15.7	18.3	58.7	-15.7	56.1	4月18日-10月13日	2月3日-5月14日	240~180天
✓ 诺木洪	"	4.1-4.9	57-58	14.7	18.1-18.3	16.3-16.7	-4.8~-5.2	-8~-11.9	-9.3~-9.4	"	57.7	-9.4	58.1			
✓ 德令哈	2881.2	1.5-2.7	56-58	13.7-14.7	15.2-17.9	15-16.3	-4.4~-8.3	-10.3~-13.3	-12.1~-20.0	17.9	58.7	-20.6	56.1	7月15-7月30日	5月24-6月15日	35-52天
✓ 察汉乌苏	3191.1	2.2-2.5	56-57	11.7-12.5	14.6-16.1	13.2-14.6	-3.6~-5.8	-8.0~-11.2	-9.2~-14.3	16.1	"	-14.3	"			
西什克	2970	2.98	58	12.4	16.9	14.3	-4.6	-10.4	-11.6	16.4	"	-11.6	58.1	8月下旬	5月中旬	90天
✓ 泰 卡	3180	1.65	57	11.3	14.5	13.1	-0.1	-10.7	-11.5	14.5	57.7	-11.5	57.1			

表二

柴达木盆地降水、风和蒸发量表

地 点	降 水 量		蒸发量 (毫米)	平均风速 (米/秒)	主 要 风 向
	总值 (毫米)	集中季节			
阿 拉 尔					
冷 湖	12.9~13.6	冬 夏	3121.3~3184.3	4.3~3.5	东北、西北
马 海	23.3~27.3	"	2743.6~2792.0	2.7~2.8	北、东北
大 柴 旦	46.4~106.6	"	1827.7~2020.7	1.9~2.0	西北、西、东北
格 尔 木	18.8~28.8	夏	3068.8~3232.3	3.35~2.8	西南、西
德 令 哈	70~120	"	2326.1~2458.6	3.4	东北、西南
诺 木 洪	29.7~39	"			
察 汉 乌 苏	144.2~171.6	"	2275.1	3.7	南、西南
泰 卡	240.9	"	2285.4	2.7	西北、南、西
塔 尔 丁	20~25	"	2457~2455	3.4~3.5	西北、西

guterum Bobr), 麻黄 (*Ephedra* sp. E.

gerardiana Roll), 丰富灌木植物, 多分布在山麓戈壁

生间什, 草有大花单黄花 (*Thermopsis intacta* Ga-

uble. *Th. lanceolata* R. Br), 野葱 (*Alliu-*

m sp), 阿尔泰紫菀 (*Aster altaicus* Willd),

委陵菜 (*Potentilla anserina* L. P. *bifurca*

L. P. *bifurca* Var *glabra* HK), 金蜡梅 (*Poten-*

tilla fruticosa L.), 棘豆 (*Oxytropis*),

黄耆 (*Astragalus*), 叉枝瑞香 (*Dicentra di-*

scata), 蒲公英 (*Taraxacum asiaticum*),

黄耆 (*Pratoccephalum heterophyllum* Benth)

高小早熟禾 (*Poa alpina* L), 蒿 (*Artemisia*)

旱生草 (*Anaurolepidium dasystachys* Trin-

berski), 雀麦 (*Bromus*) 等。群落组成中以禾本科

旱生草植物为主, 其次是蒿草种, 半灌木仅出现冲积扇中

部。植被总盖度一般在25~35%间, 最大不超过45%。

阔叶山地, 地势高起, 降雨增多, 气候变寒。海拔3500

~3700米间阴坡生长云杉 (*Picea aspenata* Mast),

林, 阴坡为松柏 (*Juniperum chinensis* Endl) 林

3500米以下系二草灰和荒漠或草灰土。荒漠土: 晚土: 德

令台以西地区, 降水另减少到50毫米以下, 蒸发另剧增, 土壤

含盐量大。戈壁生长木本植物无菜，合头草：*Sympegma regelii* Bge.，水苦蕒（*Eurotia ceratoides* C. A. Mey.），
 黑海盐爪爪：*Kalidicum Caspicum* (L.) Ling St-
 enik，沙拐枣（*Calligonum mongolicum* Tur-
 cz.）等，盆地南缘八里湾，塔里木河和诺木洪河等河床砾石和盐
 碱戈壁壁上，分布有大面积的藜（*Haloxylon ammodendron* Moq.）和麻黄（*Ephedra przewalskii* Steud.）等，
 扁缘半固定沙丘，有柽柳（*Tamarix*）和四刺枣，扁缘盐土上常见植物有：小檗（*Chenopodium serotimum* L.），盐生
 藜（*Lycium foliatum* "Poll" Moq. 或 *L. gracile* Fenzl），
 芦苇（*Phragmites communis* Trin.），
 草（*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.），
 草（*Achnatherum chinensis* Kitagawa），
 西藜（*Bassia dasyphylla* Chtze.），早熟禾（*Poa*），
 假碱草（*Pseudopalustris* Keng），盐角草（*Salicornia herbacea* L.），
 无腺猪毛菜（*Dalsola nutans* Iljin），和大花罗布麻（*Apocynum Hedernickianum*

“HK. f” woodson, 等忍受度较好。托拉黑河谷下游有胡
柏 (*Populus euphratica* Olivier) 林。

湖滨低湿地和沼泽沮洳地生长有海乳草 (*Glaux mar-
itima* L.), 水麦冬 (*Triglochin Patustre* L.), 海
韭菜 (*Triglochin maritima*), 翼叶香兰 (*Draca-
cephalum heterophyllum* Benth.), 苦曲菜 (*Son-
chus uliginosus* Bied.), 芦葦, 茅草, 盐地黄鹌菜
(*Youngia paleacea* Diels), 香蒲 (*Tylha la-
mifolia* L. T. *minima* Fruk. Hoppe), 莎草
(*Carex*), 子花 (*Nomochloa*), 荆三稜 (*Scitpus
maritima* L.) 和灯心草 (*Juncus*) 等。组成盐生草甸和沼
泽植物群丛。

乌海拉楞格勒河以西地区, 为盐漠和风蚀地。在盐湖、盐池
外围低湿地生长有盐生草甸和沼泽植物。

气候、植被类型的东西差别, 反映了土壤东西的不同, 由东
向西有: 棕钙土, 白沙土, 灰棕荒漠土, 灰棕土, 盆地由高到低
有: 戈壁, 灰棕荒漠土, 盐土 (荒漠盐土, 下潮盐土, 沼泽盐土)
河滩地有灰潮土和沼泽土。

棕钙土分布盆地东部荒漠草原地带山间盆地的扇形地中、下
部和河谷高地上。灰棕钙土分布于荒漠草原向荒漠过渡的 (香日
德、德令哈等地的) 扇形地中下部, 棕钙土和灰棕钙土耕种后叫
白沙土。

11
灰棕荒漠土，分布在荒漠地带（香日德、德令哈一线以西，马海、拉楞格勒河一线以东的地区）的扇形地，灰棕荒漠土耕种后叫灰棕土。马海、拉楞格勒河一线以西地区为盐漠。

盆地中部和西部，由于地形的高低，地下水位深浅不同，从山麓到湖滨，由高到低有戈壁、灰棕荒漠土、灰棕土、荒漠盐土、下湖盐土和沼泽盐土，河滩地有灰潮土、沼泽土等。

第二章 土壤

第一节：土壤生成发育

(一) 自然土壤生成发育：

土壤生成发育过程中受着地形、母质、气候、水文和植被等自然因素的影响。这些因素相成了自然复合体，相互联系和相互制约，影响着土壤的生成方向和发育特征。在不同的自然条件下，反应出不同的成土方向，形成不同的土壤类型。

柴达木盆地是个内陆高燥的盆地，降雨量 200—10 毫米，蒸发量 2500—3000 毫米以上，土壤淋溶作用完全丧失，所以这里土壤富含石灰，表土含盐量常大于下层。强烈的蒸发作用，使土壤产生盐化现象，土壤中可溶性盐类含量高；石膏积聚地表或接近地表。植被生长稀疏，土壤中有机质含量低。土壤水份少，通层干燥。

东川地区雨量较多，属半干燥荒漠草原地带，年降雨量 170 毫米左右，蒸发量 2400—2500 毫米。土壤内 30 厘米以下面现石膏积聚层，石灰质层位于石膏层的下面，这种现象是雨水的淋溶和水份的蒸发作用进行的结果。强烈的蒸发，产生了土壤的盐化现象。土壤中有机质含量不多，土色灰棕——淡灰棕，形成棕钙土。

过去的土壤调查文件，把这个地区的土壤定为灰钙土。棕钙土与灰钙土不同之点是：(一) 二者虽同属荒漠草原景观，但棕钙土地区气温较灰钙土地区低，前者年均温 2.5—3℃，后者 9—12℃；(二) 灰钙土土质中有隐粘化层，坚硬，核块状构造，而棕钙土无隐粘化层，土质紧实度均一；(三) 灰钙土表土质疏松绵软，棕钙土紧实；(四) 灰钙地区降雨较多，

淋溶作用也较强，石膏出现在剖面下部，剖面上下及一般不发生盐化现象。从上述气候条件和剖面特征比较，这个地区不是灰钙土而应是棕钙土。

中干地区雨量很少，属干燥荒漠地带，降雨量 $100-50$ 毫米，一年四季不断风，蒸发作用很强烈，蒸发量 3000 毫米以上，土壤水份运动方向是由下而上，可溶性盐类以上升为主，因此，土壤表层就有盐分和膏的聚积，可溶性盐类含量高，均发生不同程度盐化。干区的风力很大，干燥的土经风力吹蚀，细粒飞走，土壤失去结构，土质砂性大。干旱灌木和半灌木生长稀疏，有机质分解作用强，土壤中有有机质含量很少。土色淡灰棕。属灰棕荒漠土。

西干地区雨量更少，降雨量在 20 毫米左右，属极度干燥的盐荒漠地带，除局干盐湖，盐湖周围低湿地和河谷低地具有耐盐耐旱植物外，其他为无植物生长的盐漠。地面具厚盐壳，厚达 $50-100$ 厘米，成盐漠景观。

过去土壤调查文件中，把这个地区的土壤叫棕色荒漠土。从气候条件看，本区气温不高，不是棕色荒漠土的形成条件。棕色荒漠土是暖温带荒漠气候形成的，年均温 $8-10^{\circ}\text{C}$ 左右，年 10°C 以上的积温在 $3000-3200^{\circ}\text{C}$ 以上，为主要棉区。而本区气温低，年均温在 3°C 左右，年 10°C 以上积温在 2000°C 以下（马海年 10°C 以上的连续积温 1733°C ），只是干燥而已，属灰棕荒漠气候带。再观本区地面具厚的盐壳，干燥，无植被生长属盐漠，亦非灰棕荒漠土。

在柴达木盆地中干和西干山前冲积——洪积扇形地中上干，田冲积，洪积砾石组成，气候干燥，植被生长稀疏或无