

新疆地区森林综合调查报告

(一)

阿尔泰山西南坡
森林土壤及林型部分

林业部林业建设局森林综合队

1957—1958年

阿尔泰山西南坡森林土壤及林型部分

目 录

前 言	1
第一章 阿尔泰山西南坡自然地理特点	2
一、地形和地质	2
二、母岩和母质	4
三、气 候	7
四、森林植物	10
五、过去的经营活动	35
第二章 阿尔泰山西南坡土壤的分佈及形成	37
一、阿尔泰山西南坡土壤的水平地理分佈	37
二、阿尔泰山西南坡土壤的子午线地理分佈	38
三、阿尔泰山西南坡土壤的垂直分佈	39
四、阿尔泰山西南坡各垂直带的土壤	40
(1) 高山草甸土	40
(2) 亚高山草原草甸土	44
(3) 山地灰化土	45
(4) 山地灰色森林土	60
(5) 山地草甸草原土	72
(6) 山地草原土(山地栗钙土)	78
第三章 阿尔泰山西南坡的林型鑑定	85
I. 草类——落叶松林	85



126940

Am 11/45/10

II. 苔草——落叶松林 90

附：落叶松各主要林型年龄与树高曲

线关系图 96-1

落叶松各主要林型年龄与年龄乘

高直线关系图 96-2

III. 缓坡草类——落叶松林 95

IV. 灌木、草类——落叶松林 101

V. 高山草类——落叶松林 106

VI. 高山苔草——落叶松林 110

(以上为落叶松各林型)

VII. 草类、地藓——云杉、落叶松林 115

VIII. 藓类——落叶松、冷杉林 121

(以上为林针叶混交林林型)

阿尔泰山西南坡西北段各林型与地形、土

壤关系图 127

阿尔泰山西南坡中段及东南段各林型与地

形土壤关系图 128

前 言

新疆阿尔泰山西南坡森林土壤及林型调查工作是在 1956 年我队组织踏查的基础上，1957 年又作了较详细的调查。在阿勒泰专区的哈巴河、布尔津县、福海县、富蕴县、青河县。进行森林土壤和林型调查。土壤调查是采用点面相结合的方法，一方面选作一定数量的标准地，以达到仔细观察，深入了解。一方面进行广泛的路线踏查，以便作到较全面的了解；两次外业，共完成了标准地的土壤调查 114 块，路线踏查 196 公里，采集整段标本 8 个，分析标本 49 个，纸盒标本 267 盒，岩石标本 30 块；内业期间，作了 6 个剖面的全量分析及 20 个剖面的一般化学分析及机械分析。

初步确定土壤的种类经有高山草甸土，亚高山草原草甸土，山地灰化土，山地灰化森林土，山地草甸草原土，山地草原土，六个土类，八个亚类。

林型调查也是采用标准地和线路调查相结合的方法进行的，初步确定有草类落叶松林，苔草落叶松林，缓坡草类落叶松林，灌木草类落叶松林，高山草类落叶松林，高山苔草落叶松林，草类塔子云杉落叶松林，和藓类落叶松冷杉林八个林型，同时进行了森林病虫害和天然更新的重点检查，另有专门报告。

以上各种调查，由于人力不足，时间较短，所收集的資料，以及由于技术水平的限制，所存在的缺点和不足之处，难免，有些问题，犹待今后作进一步的研究。现将调查结果，分述如下：

第一章 阿尔泰山西南坡自然地理特点

一. 地形和地质:

阿尔泰山位新疆北部, 居中、苏、蒙国境, 南长约千余公里, 西北部宽约300公里, 东南部宽约150公里, 延伸在我国境内长约350公里, 地理位置在北纬46—50°, 东经86—92°之间, 与天山山脉迥然相对。

阿尔泰山脉依主峰走向分为东北坡和西南坡, 在我国境内者为西南坡的一部份, 最高的山峰为中苏边境上的达布—巴格多—奥拉山岭拉列中间的库依登山, 海拔为4356米, 西南坡的地形特点, 可分为四个阶梯, 即山麓前沿戈壁区, 低山区, 中山区, 高山区。

山麓前沿戈壁区, 属于准噶尔盆地, 为所分佈的河滩阶地而形成, 在阶地上和山麓裙上有被堆积、冲积、洪积、现象, 分佈着活动的和半固定的砂成坳岗或其他聚积体, 其绝对高变化范围为450—700米。

低山区宽约15—30公里, 从北西向南东延伸, 比高一般为100—300米(也有500—600米), 绝对高为700—1200米, 西北部则为1500—1800米, 本区域侵蚀地形相当发育其特点是较高的地方多为密布的缓谷和陡谷所切割; 到处都被残积层掩盖, 普遍地有原岩裸露的现象, 特别在山的顶部附近常有像小顶峰式的原岩露头, 从西北向东南延伸着而毗连阿勒泰盆地。

中山区的绝对高度为1800—2500米, 侵蚀的相对深度达1200米, 以河谷侵蚀为主, 残余冰蚀为次的侵蚀地形, 切割很厉害, 山坡也较陡, 倾向盆地和大河谷, 分水岭的切割则较轻微, 形成一组之组不大侧蚀盆地分开的不高的山峰丘陵地和平台地, 可以延伸15—30公里, 高山地的下部很平缓, 为残积

坡积层所掩盖。分水岭所延伸的山坡，因为切割作用，形成一系列岗陵形不对称的倾斜山坡，这是森林分佈的主要地区。（附照片一、二），风蚀壁龛在山顶部份也常见，（附照片（4）），明显的过渡到高山区。

高山区也是比较平坦的高地，绝对高度为2500—3000米以上，为冰蚀地形，目前还保存着切割不深的宽高原面，最高的高山部份，具有阿尔卑斯地形的面貌，就是具有一连串带陡坡的被冰斗切割，原岩完全露出的山峰，可以延伸5—10公里，从峰峦之间的低地至山顶，相对高约500—1000米，从大河谷到山顶则在1000米以上。本区域内的冰川作用特别发育，额尔齐什河的上游2500米左右的山顶，就有清楚的冰蚀崩解堆积地形，直径1米以上的光滑钝化的巨砾形成大面积的岩堆，巨砾上则有方向不定的不规则的凹陷（冰蚀痕迹）（附照片（3））岩堆底下则有冰川活动的残留物如砾石、小卵石、粗砂、粘土等的混杂沉积物，在富蕴与青河交界的阿克布拉克3000米的高山顶上除前述冰蚀崩解地形而外，尚可见到很规则的U形谷及冰碛湖（绝对高2800米大小约数十米）。

总而言之，阿尔泰山目前的地形与冰川期以前的地形几乎相同，没有大的变化（这一点是以最老的终冰碛层的相对高度，上层冰斗为150—200米以及与其有关的河成阶地的研究证实的）在冰川时期只上升150—200米，而冰川时期以后的河流侵蚀，在切割地形形成的过程中，起着主要作用。

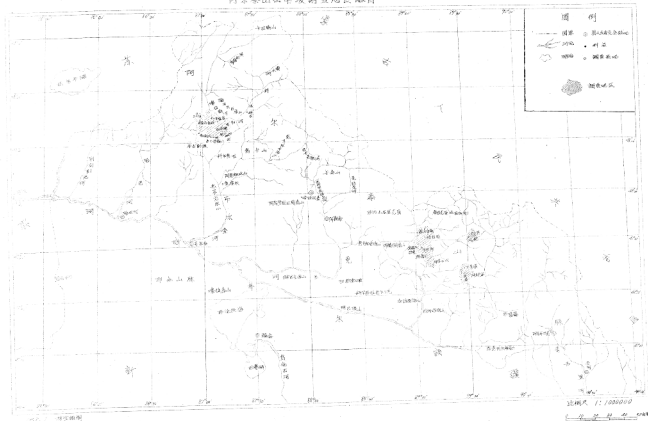
整个阿尔泰山的形成史是与其南端的准噶尔盆地的形成史分不开的，在古生代时期，阿尔泰山与准噶尔盆地均为海面褶皱带的地槽部份，特别是阿尔泰山为一活动的地槽，从泥盆纪的后期起就开始增强活动，形成与天山一样的高峻山岭，而准噶尔盆地则保留志留纪时期上升起来的硬块陆地；至新生代初期及第三纪末的喜马拉雅造山运动，天山及阿尔泰山又一次的上升，于是在

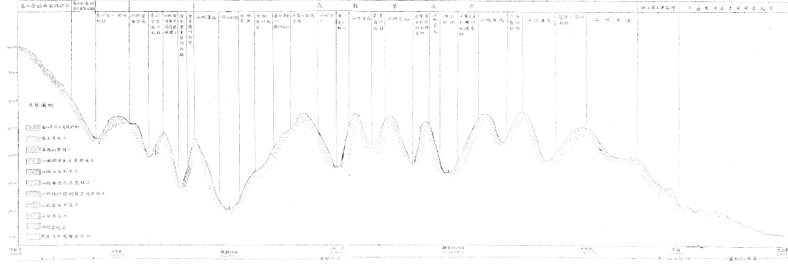
噶尔盆地就被分隔为今日的内陆盆地，阿尔泰山则成今日之山形，后经三次冰川，即中下第四纪冰川，上第四纪冰川以及近代以前最后一次冰川作用，上升不大，地型变化也很小。总的说来，整个阿尔泰山形成的地质作用，均为断层所控制，而非褶皱作用，在断层作用控制范围内，形成明显的地槽地垒体系，从大地形言，阿尔泰山即为一完整的地垒，如从布尔津，经富蕴县——大虎风——额尔秋什——阿佐拜——佐勒特奇——卡岗奇——中蒙边境，沿着南西面和北东东的方向，作一路线断面图，以表示一般的地形及地质情况。〔附图（一），图（二）〕。

二、母岩和母质

阿尔泰山西南坡的地层，根据不同地区，分属于奥陶系，志留系，中泥盆系，石炭系。东部富蕴，青河一带以奥陶系地层为主，间有极少志留系地层，岩石则有奥陶系的变质砂岩，片岩（色括绿片岩及薄层片岩），片麻岩（细粒片麻岩及二云母片麻岩），花岗岩，以及花岗岩角闪岩，伟晶花岗岩等贯入体。志留系的砂岩，碳酸盐岩层，强烈片理化千枚岩化的长石石英砂岩分佈很少。中部福海，阿勒泰一带为泥盆纪地层，岩石为泥积岩，凝灰岩，酸性喷出岩类，有变质很深，千枚岩化的千枚岩，片岩（绿色片岩及薄层片岩），片麻岩（二云母片麻岩及黑云母片麻岩），片麻状花岗岩及伟晶花岗岩及花岗岩角闪岩贯入体在山坡上部或海拔较高的地区分佈较多，石英岩脉则较少。西部哈巴河布尔津一带为泥盆纪和石炭纪地层，石炭纪地层分佈不广。岩石有变质砂岩和頁岩（板岩），间夹层，其胶结物多已千枚岩化，火山岩石英钠长斑岩，石英斑岩，砂质頁岩，千枚岩与石灰岩较少。泥盆纪的（砂化）石灰岩及钙质片岩块状零星分佈。在低山也有少数第三纪地层。山前冲积区（海拔700米以下）则为第四纪沉积物，以垂直分佈言，自高至低为：奥陶纪片岩广面积分佈

阿尔泰山中段湖盆地区图





→ 石英黑云片岩，十字石英晶片岩零星分佈 → 花岗岩及偉晶花岗岩 → 云母片麻岩 → 片麻状花岗岩 → 黑云母花岗岩。

阿尔泰山西南坡的成土母质，一般说来在坡上部多为原积母质，在坡下部及中下部为坡积——残积母质，布尔津一带的坡积作用更为明显，因此一般土壤的成土母质均为坡积的石质物，且有少量残余碳酸盐沉积于石质母质上；东部福海富蕴一带则为无残余碳酸盐的石质砂土母质，在坡下部沟沿山麓则有深厚的残积碳酸盐沉积层，其下的母质层为以中砂（0.25—1.0 毫米）在 80% 左右的石质砂土，粗粉砂含量不到 8%；大河谷两岸如额尔齐什河，佐勒特河克兰河等河谷两岸，尚有冲积卵石砂土母质成带状沿河分佈；在高山带还有冰碛砾质砂土母质。

上述母岩和母质的特点及其分佈的情况，对于阿尔泰山西南坡土壤的水平及垂直分佈的形成，都起着很重要的作用，对于各种土壤的性状也是各种综合因子当中的重要因素之一。

三. 气候

阿尔泰山属于半干旱的大陆性气候区域，年降水量平均在 200—300 毫米，蒸发量达 1500—1800 毫米，大大地超过降水量，总降水量中绝大部分是降雪；据城市气象记载，年平均气温在 2°C — 5°C ，7 月最高平均气温 29°C ，1 月最低平均气温在 -15°C 。山区气候，因为地形的影响，较为湿润寒冷，据老乡反映，每年 8 月初即开始下雪，边下边融化，9 月上旬雪封山，翌年四月才开始融雪，6 月下旬尚未融完，阴坡尚留有未融完的雪堆，4 到 6 月因雪水下泻形成山区洪水季节，山沟及大河流，常见洪水猛涨，每日午后到傍晚为涨洪的高峯，在此时期，山区交通大受影响，平时依靠淌水过的河流就无法横渡，据当地牧民反映，最近 2、3 年来下雪及融雪的时间均往后延约 1 个月左右，夏天更为炎热。每年降雨多集中在 6 月底至 8 月中，春

秋极少降雨。

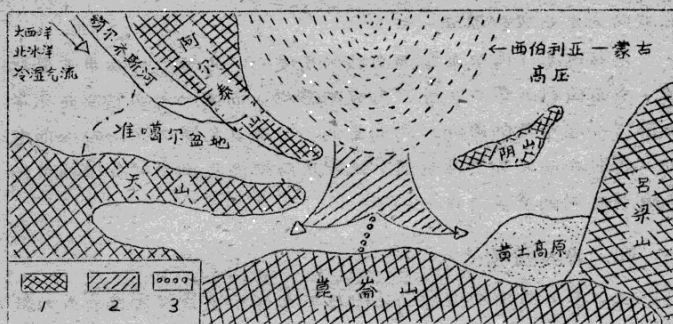
现将阿勒泰、布尔津五四年的气象记录如下表

地名	海拔 (M)	年平均 温度 (°C)	年平均 雨量 (mm)	年平均 蒸发量 (mm)	降 雪		积 雪		冻结 时间	霜 期
					起始	月数	深度 (cm)	日数		
阿勒泰	900	2.3	222.9	1536.9	11月	5	65	150	11月	9-12月 <1天
布尔津	500		183.0	1840.1	12月	7	20	130	11月	9-12月 7天

上表说明，每年降雪和积雪时间很长，而山区因海拔升高及地形变化，降雪积雪时间就更加长。这一点可由森林中幼树的雪压现象证明，在森林里常见落叶松在Ⅲ令级以下的幼林因每年长时间的有雪压而变弯曲的形状，大树的材干也常有雪折现象，这些现象都可说明林区气候的特点以及气候对森林植物生长与分布的影响。

阿尔泰山西南坡气候条件的影响因素和气候特点，决定于其所处地理位置及地形特点，水文特点。从地理位置来看，阿尔泰山位居欧亚大陆的中央，南有高耸的喜马拉雅山系，崑崙山系，天山山系，东北有大兴安岭，小兴安岭，雅布洛诺夫山脉，唐努乌拉山脉，肯特山脉，杭爱山脉，东有秦岭山系，吕梁山系，阴山山系，西北与苏联哈萨克丘陵地。所有高山形成重重圆屏，太平洋、印度洋的温暖湿润气流被隔之于高山之外而不能进入阿尔泰山区。而直接影响最大的就只有西伯利亚蒙古干燥反气旋（干而冷）以及从西北面来的大西洋、北冰洋的冷湿气流。由于阿尔泰山的地形是北西南东走向，而其南面的天山是东西走向，两山系之间相隔的准噶尔盆地形成南北开展，东南狭窄的喇叭形；另外发源于阿山东南部富蕴福海境内的库—额尔齐斯河及西北部哈巴河、布尔津河后而形成的卡拉—额尔齐斯河流入苏联境内是为额尔齐斯河，流入鄂毕河最后流入北冰洋，使阿山有了与外洋

联系的通道，于是就给阿山的气候造成了两个结果：第一是从大西洋北冰洋来的冷湿气流，可以经过西伯利亚平原，沿额尔齐斯河谷往东运行，是为阿山湿气流来源的唯一因素，然而由于距离差别，经过阿山西北部长距离的阻挡，冷湿气流能到达东南部者已为强弩之末，只剩余威了，因而东南部的气候又比西北部干而暖（当然东南部纬度靠南是一个原因），西北部则为冷湿气流佔绝对优势，气候也就随之寒冷湿润，第二是西伯利亚蒙古高压干燥反气旋向南运行时，受崑崙山系、喜马拉雅山系的阻挡，急剧向两旁偏转，从阿山东南面的准噶尔盆地进入，阿山东南面的准噶尔盆地进入，阿山东南部首当其冲，是为阿山东南部与西北部气候差异的原因之一。这两个因子双重的影响，可以图（三）表示之：



1. 高山地区 2. 反气旋环流的方向 3. 亚洲中部主要内陆山界。

阿勒泰山西南坡气候的特点，除前述西北部与东南部的差异而外尚有以下几点：

(1) 从前述情况及阿勒泰、布尔津的气象记录中可见随着海拔的升高，年平均降水量相应增加蒸发量则相应减少，积雪时间

也增长，土壤及大气湿度当然也随之增大。

(2) 由于阿尔泰山为一地壘山，其西南坡是从北东之往南西之倾斜没于准噶尔盆地的，因此距离主脊的远近，对于气温，降水量及降水特点等气象因素就各有不同，这一情况虽无实际记录材料，但在调查期间的感觉及老乡反映，如离主脊近的富蕴县的卡岗奇，早在九月初就大雪纷飞了，而距主脊较远的大虎威及福海县的额尔狄什河区，十月初仍很暖和，十月中才下雪，各地水平距虽差不多，但因距主脊之远近，亦即与准噶尔盆地之远近不同，差别竟如此之大。

(3) 由于阿尔泰山西南坡是属于半干旱的大陆性气候，中小地形的变化，很容易引起微域气候的差異，高山窄谷区就比缓坡短坡宽谷区因地形差異而产生的地形雨来得多，北坡及西北坡就比较向为东北坡的湿润一些。

总括说来，阿尔泰山西南坡的气候，一方面是在半干旱环境，有西伯利亚蒙古干燥反气旋的影响，而另一方面接受北冰洋大西洋冷湿气流的影响则是主要的，因而其气候仍是比较冷而湿的，特别在西北部更为明显，这就是阿尔泰山西南坡各植物带和土壤带形成的重要因素之一。

四、森林植物

阿尔泰山西南坡植被的分布基本上受下面三个主要因素的影响：

1. 不同纬度和不同海拔高度对于山区气温和大气湿度条件的影响。

2. 外洋冷湿气流（主要是北冰洋湿气流）在不同地段上的不等量分布影响到各段山区的降水量。

3. 距离蒙古戈壁和准噶尔盆地的远近，对于各地段或各地区蒸发量的影响，并影响到气候的大陆性程度。

就整个阿尔泰山西南坡在植被的平面分佈上来说，接近额尔齐斯河河谷的脉山西北段山区，由于每年的降水量比较大，环境更是冷湿那里分佈有西伯利亚冷杉（*Abies sibirica*）和西伯利亚松（*Pinus sibirica*）。在地植物学位置上这一带是属于亚寒带 Taiga 针叶林类型的边缘。由此往中段以至东南段，大气干燥程度递增，植被也逐渐过渡为森林草原带，再继续延伸 to 蒙古人民共和国境内，终为草原带代替。因此严格的说我国境内的阿尔泰山一段还是属于由 Taiga 针叶林类型逐渐向草原带过渡的森林草原带。在不同海拔高度的范围内，由于水热条件和土壤条件的不同，形成了各个不同的而又是相关的植被垂直带。经过我们的调查，阿尔泰山西南坡的植被垂直分佈由高而低可以顺次分为六个带：並以图示如

- (一) 高山草甸带
- (二) 亚高山草原草甸带
- (三) 山地针叶混交林带
- (四) 低山半干旱灌木草原带
- (五) 蒿属—禾草半荒漠带
- (六) 半灌木荒漠带

海拔高度m.

3400

3000

2500

2000

1500

1000

500

中苏国境

分界

西北 彰

哈巴河 布尔津

阿勒泰

福海

富蕴

青河

甲国境

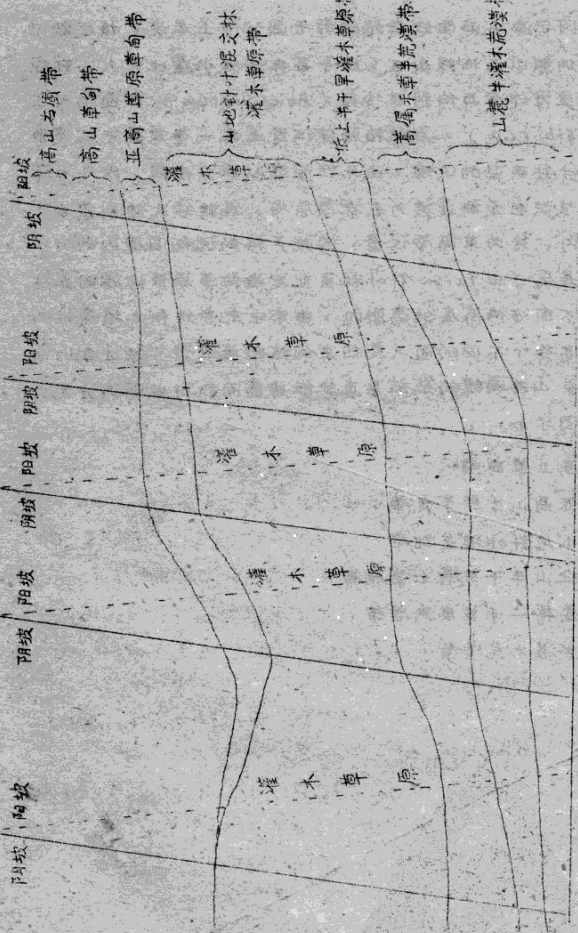
Taga 针叶林类型边缘 → 森

林

草

带

草原带



如图所示，由于阿尔泰山西南坡中、东南、西北各段的气候土壤等条件不一致，垂直植被带在各段的宽窄和上下限高低也是不一样的。经常蒙受北冰洋湿气团影响的西北段山区是多云天的，相反每年日照的时间也因而缩短，所以亚高山草原类型的植物在这里并没有得到充分的发育。同时，西北段更加冷湿的高山地带对于草甸植物的发育是极为有利的，因此，该山西北段除了幅度加宽并有着良好发育高山草甸带外，亚高山草原草甸带在这里是不存在的。理论上由东南而西北，高山草甸带的下限逐渐下降，亚高山草原草甸带的幅度也逐渐变窄，实际上如我们在布尔津河上流山区和福海山区所见到的也大致是这样。针叶林带在西北段和中段略比东南段加宽了一些，而针叶林带的上限除阿尔泰（县）一段由于局部地形及人为羊因子影响降低到 2100 公尺外，在福海、富蕴和青河境内又有微微上升的趋势。在布尔津和哈巴河林区，海拔 2300 m，一般已不见有完整的林分分布，稀疏的森林最高可以分布到 2400 m。福海、富蕴一带，森林带上限线可达 2450 m，以至 2500 m，青河境内针叶林带上限线甚至上升到 2600 m，阿尔泰山西南坡森林带下限线从东南往西北有逐渐递降的趋势，东南段青河境内森林带和低山灌木草原带的交界线为海拔 1700 公尺，向西北到富蕴境内的达赖·库里加木等地森林带的下限线就降到海拔 1450 m。西北段布尔津、哈巴河山区林带下限线普遍降到 1300 m，甚至于 1100 m 以上的峡谷阴坡面上尚有稀疏的针叶林或针阔叶混交林（阔叶树有疣皮桦 *Betula vesiculosa* 和山杨 *Populus tremula*）的分布，有时也有小片的疣皮桦或山杨纯林，但是一般说来，海拔 1300 m 以下的阴坡已无完整的林分。低山灌木草原带的上限线随着大气干旱程度的增加由西北往东南顺次为 1400—1700 m（中段，也有在 1400 m 的）以至于东南段的 2000 m，下限线在同一方向上亦呈递升的趋势，一般自西北段的 800 m 到中段的 1000 m。

以至东南段的 1450 m，蒿草—半荒漠带与荒漠带的界线随着不同地形、气候、土壤条件呈交错的状态存在，自西北段至东南段大致为 550—700—1200 m。随着各地段气候土壤条件的不同，不仅影响到各地段植被垂直带的宽窄和上下界线的高低，而且也影响到各垂直植被带植物群落，群丛（包括林型）和群聚的组成内容，现在把各植被垂直地带综述如下：

(1) 高山草甸带

高山草甸带分布在高山石质带的下面，由于阿尔泰山西南坡各段的水热条件不一，这个带在各地段的宽度也不一样，该山西北段较宽，它的下界线在海拔 2400 公尺的地方直接向山地针叶混交林带逐渐过渡，在气候比较干旱的东南段这个带则逐渐变窄，其下面与亚高山草原草甸带相接。从西北段经中段而至东南段，高山草甸植被类型和亚高山草原植被类型在一定的海拔高度范围内处于互为消长的关系中，也就是说，地理位置越偏于东南段，亚高山草原类型的植被越发育，亚高山草原草甸带也因而加宽，相反，高山草甸类型的植被发育较差，高山草甸带也因而变窄；西北段与东南段恰为相反。

高山石质带的下界线在各种不同的地形上经常与高山草甸带的上界线成交错形状出现，两者之间没有明显的界线，线的大体高度是在海拔 3200 公尺左右，在不同地段上也有高有低。由于高山强烈的物理风化作用形成大量的原积石块在高山石质带中占着统治地位，这里几乎没有土壤发育，只有大石块的间隙中尚有些薄土填充其间，上面生长着稀疏的草类、藓类和地衣类，别的什么都没有。这里生长的草本植物也都是适应于高山冷湿气候条件的特别矮小的植株。在整个石质带和高山草甸带的上部，在气温最高的七月，阴向山麓中还可以见到终年不化的面积不等的雪斑。