

中国科学院西藏综合考察队

# 西藏中部的植被

科学出版社

中国科学院植物研究所

# 西藏中部的植被

中国科学院植物研究所

中国科学院西藏综合考察队

# 西藏中部的植被

执笔者：张经炜 王金亭

参加调查者：张经炜 王金亭 傅国勋 蔡克强

学术指导人：吴征镒 侯学煜

科学出版社

1966

## 内 容 简 介

本文是作者根据1960—1961年在西藏中部地区考察时收集的资料写成的。全文共分六部分,首先介绍了与植物分布有关的自然条件。接着在“西藏中部植被的主要类型”一章中,把当地的植被分为:常绿针叶林、落叶针叶林、落叶阔叶林、革叶灌丛、常绿针叶灌丛、落叶灌丛、垫状植被、草原、草甸(草原化草甸、真草甸、沼泽化草甸)和沼泽等10个类型和52个草系,并对各个草系进行了简略的概述。

其后,作者阐述了西藏中部植被的水平分布规律和垂直分布规律;对西藏中部地区的植被区划进行了探讨。初步划分出五个植被带:东喜马拉雅和上缅甸境热带雨林、季雨林带,青藏高原东南缘亚高山针叶林带,青藏高原边缘高山草甸、亚高山草原、灌丛带,青藏高原草原带和青藏高原荒漠带,分属于中国东部森林区和青藏高原亚高山针叶林、草甸、草原、灌丛区两大区域。带下又分为八个省,十五个州。在各州的描述中分别介绍了各州的自然条件和植被特点,并提出了与发展牧业生产有关的意见。

最后,作者着重对西藏中部的草场和森林资源进行了评价,并提出了合理利用的意见。

本书可供农、林、牧业及植物生态学和地植物学工作者参考。

## 西藏中部的植被

中国科学院西藏综合考察队编辑

\*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

北京市书刊出版业营业许可出字第061号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1966年6月第一版 开本:787×1092 1/16

1966年6月第一次印刷 印张:4 3/4 插图:2

印数:0001—1,500 字数:94,000

统一书号:13031·2303

本社书号:3488·13—8

定价:[科七] 0.75元

# 目 录

前言.....	1
一、西藏中部的自然条件概况.....	2
二、西藏中部植被的主要层片.....	6
三、西藏中部植被的主要类型.....	9
四、西藏中部植被的分布规律.....	45
五、西藏中部的地植物学区划.....	49
六、西藏中部植被的利用.....	66
参考文献.....	70

# 前 言

我国西藏中部地区包括那曲、拉萨、日喀则、江孜、山南五个专区(市),位于北纬 $27^{\circ}23'$ — $33^{\circ}30'$ ,东经 $86^{\circ}$ — $95^{\circ}$ 之间,面积约33.5万平方公里(五专区、市实辖面积达60多万平方公里),占西藏自治区总面积的30%;其人口、耕地、牲畜均占西藏自治区总数的70%以上,历来是该区重要的农牧业基地。

这里有着独特的自然条件和丰富的农牧业资源。为了进一步发展自治区的农牧业生产,有必要进行自然条件和自然资源的综合研究。而植被和植物资源的研究正是其中的一个组成部分。

过去由于各种社会经济条件的限制,人们对这个地区的植被情况(甚至对植物的情况)了解得很少。

我国学者在西藏中部的植物学考察工作,实始于西藏和平解放以后。1951—1952年中央文化教育委员会组织了西藏工作队,贾慎修<sup>[7]</sup>、鍾补求<sup>[8]</sup>两先生曾先后随队在此进行了植物采集和考察。1957年,林业部门曾组织了考察队对西藏地区(包括西藏中部)的森林进行了踏查。1959年,珠穆朗玛峰登山队科学考察队的科学工作者,在中尼边界的珠穆朗玛峰附近进行了植物采集和植被考察。这些工作都为西藏中部地区的植物学研究累积了资料。

1960—1961年,中国科学院西藏综合考察队植物组的同志<sup>1)</sup>,在西藏中部进行了历时八个月的植物采集及地植物学概查工作(考察路线见图1)。鉴于目前尚缺乏较系统的有关西藏中部的植被资料,我们特提出本文<sup>2)</sup>,以供有关方面参考。但是,由于植物标本尚未鉴定完毕,加以笔者水平所限,不妥和错误之处,在所难免,请予批评指正。

---

1) 参加1960年考察工作的有中国科学院植物研究所张经炜、傅国勋;参加1961年考察工作的有中国科学院植物研究所张经炜、王金亭、蔡克强。

2) 文中引用的植物承中国科学院植物研究所秦仁昌、林谿、吴征镒、汪发懋、唐进、俞德浚、鍾补求、匡可任、王文采、汤彦承、李安仁、郑斯绪、刘亮、杨汉碧、戴伦凯、陈艺林、傅立国、梁松筠、王蜀秀,南京植物研究所单人骅,西北生物土壤研究所崔友文,武汉植物园傅书遐,四川大学方文培,厦门大学何景,内蒙古大学马毓泉,甘肃师范大学朱格麟等先生代为鉴定;地衣承中国科学院微生物研究所赵继鼎先生代为鉴定;文内插图承中国科学院植物研究所关毓英、关廷瑞、陈长德等同志代为清绘,对上述诸位先生和同志的热情帮助,我们十分感激,志此谨表谢意。

## 一、西藏中部的自然条件概况

青藏高原在第三纪中期以前,曾为特提斯海(古地中海)所淹没。其后,随着开始于渐新世末的喜马拉雅造山运动才抬升起来。这次运动强烈地影响着整个西藏及其外部地区的地质结构,并决定了西藏现代山岳形态的主要特点。

西藏中部地区平均海拔高度在 4,500—5,200 米之间。其北以昆仑山与新疆荒漠相隔,高出塔里木盆地约 3,500 米;在南面,以喜马拉雅山脉为界,与湿润的印度北部低地相邻,高出印度河—恒河平原约 4,500 米。在昆仑山脉与喜马拉雅山脉之间,则延伸着一些基本上呈纬向排列的山脉,其中较大的有发生在上白垩纪的唐古拉山和冈底斯山脉。后者作为一个山地屏障,使北部的羌塘高原成为一个闭塞的大陆盆地。盆地内分布着平缓的低山、丘陵,并间以大小不等的湖泊和内陆河流;气候非常干燥。而在冈底斯山脉的南面和西面,则为某些亚洲大河流(雅鲁藏布江、印度河)的发源地和流经地。由于河流的长期切割,在这里形成了高山峡谷和高山宽谷的地形。

积雪的高山,宽广的台地,峻峭的山岭,深切的峡谷,星罗棋布的湖泊……等复杂的地形,对西藏中部的气候来说,又有着深刻的影响,并使之变得更加复杂。其中又以喜马拉雅山(其顶峰——珠穆朗玛峰——位于中尼边界上拔海 8,882 米,为世界最高峰)的影响最为显著。它拦截了来自印度洋的暖湿气流,从而改变了整个西藏高原的水分交换状况,并在其南侧出现有丰沛的降水和自热带季雨林开始的显著的垂直分布;而在其北侧,则出现雨影带,加以地势高亢,遂形成了具有大陆性的高原气候。只有在本区东端濒临横断山脉一带的地区,由于受到湖南北向的金沙江、澜沧江和怒江而入的印度洋暖湿气流所影响,气候才较为湿润。

此外,西藏中部(整个西藏亦如此)在地理位置上位于亚热带,其气候特征无疑地也受到纬度的很大影响。

总的说来,西藏中部的气候受到西风带和副热带季风的影响,在冬半年基本上是处在西风带的控制范围内。10 月以后出现有强大的偏西风,此时气温下降,气压升高,湿度低而降水少;到了翌年 5 月以后,西风带北移,西藏中部纬度上空已建立副热带高压脊线,而处于副热带系统的控制之下。因此,气温升高,气压变小,湿度、降水发生了显著的变化,从低湿少雨变为高湿多雨。这标志着旱季的结束,雨季的开始,并出现有较长时间的阵性降水。

雨季通常发生在 6—9 月,其中 6、7、8 三个月的降水集中了全年降水的 60—70%(只有在喜马拉雅山南坡的亚东例外,为 44%),个别地方如拉萨,甚至占全年降水量的 81%,

比华北海河流域的集中程度还大<sup>1)</sup>。整个雨量的年变程是夏半年大于冬半年,一年中雨季与干季相当明显。这是副热带大陆性气候所具有的特征。随着雨季的来临,7、8月间的气温下降。因此夏温不太高,这样温度的年较差就相对地变小。这反映出副热带地区云雨支配着气温的特征。

在绝对湿度的年变化方面,从拉萨的例子(表1)中可以看出,以7、8月最大,1、2月最小;大小月份之差数一般在五倍以上,甚至在10倍以上。这也充分反映出高原上副热带季风气候的特色。

表1 拉萨各月平均绝对湿度\* (1957年)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
平均绝对湿度(毫米)	1.1	1.2	1.9	2.5	3.5	7.7	11.4	10.3	9.1	4.1	2.2	1.8	4.8

\* 引自杨鉴初、陶诗言、叶笃正、顾震潮等(1960)。

然而,由于大气稀薄,日间太阳辐射强烈,夜间地面辐射盛行,因而气温的年平均日较差比同纬度的我国东部地区要大得多;全年又以冬季的日较差为最大。例如黑河平均日较差在11月至2月都在20°C以上,最大日较差竟达32.3°C(1955年2月17日);年平均日较差达17.2°C,比与黑河纬度相近的南京(年平均日较差为8.3°C)大一倍以上;拉萨与纬度相近的重庆比较,相差也将近一倍(拉萨为14.8°C,重庆在8°C以下)。这又和一般的副热带地区不同。

可见西藏中部的气候,一方面既具有大陆性的高原气候的性质,另一方面又具有副热带地区的气候的一些特点。因此,朱炳海先生拟称之为亚热带高原气候,以别于温带高原气候,是有其一定道理的<sup>[9]</sup>。

西藏中部的气候,除了受大气环流所控制外,如前所述,还受到纬度、地形及水气来源的影响。这表现在气温从南到北随纬度的增加而下降、降水量自东南向西北逐渐减少(见图2)和山脉的南北侧山坡上气温、降水的差异(例如喜马拉雅山南侧海拔4,300米的帕里,年平均温度为0.2°C,年平均降水量为350.9毫米,而在喜马拉雅山北侧同一高度的定日,年平均温度却为1.6°C,年平均降水量为329.0毫米)等方面,并在植被、土壤的分布规律上得到反映。

这样的气候明显地影响到土壤类型的形成。通常土壤的物理风化强烈,而生物化学过程却相当微弱,土壤形成过程进行较为缓慢,大多数土壤的腐植质含量不很高,土层薄而疏松,机械组成较粗,加以阵性的暴雨式降水,使土壤受到强烈的侵蚀,甚至出现有“粗骨质”的现象。

在植被与土壤的分布上,随着降水量从西北到东南渐增,气温自东南往西北渐降的规律而出现有地带性的差异。根据朱炳海先生用莎斯威脱方法计算出来的蒸发量和降水量

1) 海河流域6、7、8三个月的降水集中了全年降水量的70%,是全国夏雨集中最强的地区。——见朱炳海:“中国气候”<sup>[9]</sup>。



相比的结果来看<sup>[9]</sup>,东南部降水是有余的,这里出现有大片的森林及由砂壤-轻壤组成的山地灰化土和山地棕壤(前者呈强酸性反应, pH3.6—4.9,除灰化层外,各层有机质含量都很高,表层可达63%以上;后者呈微酸性反应, pH在5.7—5.5之间,表层有机质含量在11%以上);到了喜马拉雅山北侧、则拉宗以西,自然蒸发量才超过了雨量,自然景观出现了干燥的景象,分布有亚高山草原和灌丛以及山地灌丛草原土。山地灌丛草原土具砂壤-轻壤的质地,呈中性-碱性反应, pH7.0—8.6之间,30—40厘米以上的土层无石灰反应,碳酸钙含量甚低,一般在0.03—0.19%左右,往下即出现有石灰淀积层,碳酸钙含量达

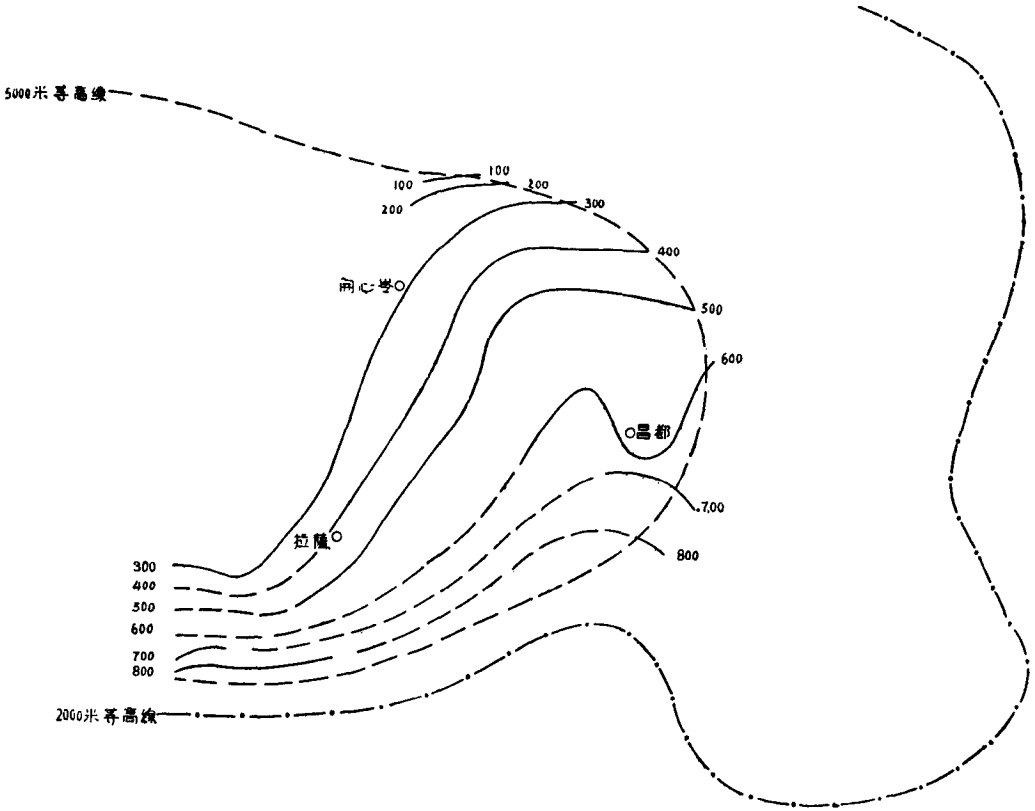


图2 1957年全年降水量(毫米)[仿杨鉴初等(1960)]

21.35—30.95%;有机质含量较少,在0.61—2.05%左右;仅仅在怒江上源黑河一带和高山地区才出现有高山草甸和高山草甸土。高山草甸土的质地为轻壤-中壤,呈酸性-中性反应, pH在5.4—7.2之间,表层 pH为5.9—6.9;有机质含量高,表层可达7.89—14.51%。到了羌塘高原内部,降水更为减少,降水不敷蒸发,但因海拔高、温度低,蒸发需要量却大为减少。因此在羌塘高原东南部出现有草原和草原土<sup>[10]</sup>(草原土的质地为砾质砂壤-轻壤,呈碱性反应, pH8—8.7,碳酸钙含量为9.77—16.07%,有机质含量低,表层仅含有机质1.91%。许冀泉等称这种土壤为高山草原土<sup>1)</sup>)。在羌塘高原的西北部,气候更为干旱,降

1) 本节有关土壤方面的资料,引自许冀泉、杨德涌:“中国土壤胶体研究”VI, 青藏高原几种主要土壤的粘土矿物组成和演变<sup>[10]</sup>。

水量估计不超过 100 毫米，这里已为荒漠植被和荒漠土壤所覆盖。此外在高山顶部尚零星地分布有高山垫状植被和高山寒漠土。

至于河滩草甸土和沼泽土、盐渍土等隐域性土壤也是分布比较普遍的土类(盐渍土主要分布在羌塘高原上)。在南部的雅鲁藏布江流域的江河两岸,河滩草甸土和山地灌丛草原土等常被开垦作为农田。

总的说来,在这样的生态条件下发育起来的植物,通常具有下述特征:短促的生长期,大多依靠营养繁殖的多年生植物,具有抗寒和抗旱的形态特征(如低矮丛状、垫状、莲座状,具刺、叶片强烈缩小、植物体被毛等等),以及对昼夜温度剧烈变化的适应等等。这就是西藏中部植被作为牧场利用说来,收获量不高、利用季节短、适口性较差的一个原因。

另一方面,辐射强烈、日照丰富(拉萨、日喀则等地日照时数最小的月份也超过了 200 小时——1957 年记录)、日温差大等,却又有利于植物体内的有机物质的合成和贮藏,从而为牧草中有机质和营养物质的含量的增加、某些植物和作物(如块茎植物、块根植物等)产量的提高,创造了有利的条件。

## 二、西藏中部植被的主要层片

从前面的阐述中可以看出,西藏中部的自然条件是非常复杂的,植物的分布和适应特点亦因之而有所不同。而长期适应于相似的生活条件的一些植物很自然地形成相同的适应特点——生活型;因此,在相似的环境下,这些相同生活型的植物组合一起,并构成自己的特殊的具有一定生态学特征的植物群落环境,这就是我们所说的层片。

由于层片对进行生态-外貌学的植被类型划分有着密切的关系,因此,我们在下面对本区的主要层片作一简述<sup>1)</sup>。

1. 常绿针叶乔木层片。由低温(耐寒)的常绿针叶乔木组成,主要的种类如喜马拉雅冷杉(*Abies spectabilis*)、亚东冷杉(*A. tsoongi*)、川西云杉(*Picea balfouriana*)、喜马拉雅云杉(*P. spinulosa*)、乔松(*Pinus griffithii*)、西康油松(*P. densata*)、喜马拉雅圆柏(*Sabina wallichiana*)、深山柏(*S. convallium*)、喜马拉雅铁杉(*Tsuga brunoniana*)等。其中的喜马拉雅冷杉、亚东冷杉、喜马拉雅云杉主要是分布在喜马拉雅山南侧海拔 3,200—4,000 米处;川西云杉还可从喜马拉雅山南侧延伸到本区东部海拔 4,300 米以下的地方。乔松主要分布在喜马拉雅山南侧海拔 3,400 (3,800) 米以下的山坡上;西康油松分布的海拔与乔松相似,但主要出现在本区东部,并可延伸至昌都一带。喜马拉雅圆柏也在喜马拉雅山南侧出现,但分布较高,经常占据着海拔 3,600 (3,400)—4,000 米的阳坡及半阳坡;而深山柏则见于本区东部海拔 4,000—4,400 米的阳坡山地上。至于喜马拉雅铁杉的分布高度要相对地低一些,通常分布在喜马拉雅山南侧海拔 2,600—3,000 米间的半阴坡或阴坡上。它们所构成的层片都是常绿针叶林的建群层片。

2. 落叶针叶乔木层片。由低温(耐寒)的冬季落叶的针叶乔木——喜马拉雅落叶松[即喜马拉雅红杉(*Larix griffithii*)]组成。是落叶针叶林的建群层片。它主要分布在喜马拉雅山南侧海拔 3,200—3,500 米之间的局部地区,在本区的森林植被中不甚重要。

3. 落叶阔叶乔木层片。由低温(耐寒)的冬季落叶的阔叶乔木——三种槭树(*Acer villosum*, *A. stachyophyllum*, *A. taronense*)、杨(*Populus rotundifolia* var. *duclouxiana*, *P. szechuanica* var. *tibetica*)、花楸(*Sorbus rufopilosa*)、尼泊尔赤杨(*Alnus nepalensis* 即旱冬瓜)、糙皮桦(*Betula utilis*)、四川白桦(*B. japonica* var. *szechuanica*)、苹果(*Malus prunifolia*)和柳(*Salix* spp.)等组成。其中的槭、杨、赤杨和花楸等构成落叶阔叶林的建群层片,分布在喜马拉雅山南侧海拔 2,800 (3,200) 米以下。糙皮桦则在针叶林带以上的地方构成落叶阔叶林的建群层片;同时也可在针叶林带内形成次生的落叶阔叶林。

1) 关于西藏地区的植物生活型和层片的研究,由于野外工作条件的限制,我们研究得非常不够。因此这些层片的划分也是十分粗放的。特别是蕨类、苔藓、地衣等方面更是如此。

4. 常绿革叶灌木层片。由低温的具革质越冬叶的灌木，主要是由杜鹃属 (*Rhododendron*) 植物所组成，是常绿革叶灌丛的建群层片。组成这一层片的主要植物有：小杜鹃 (*Rhododendron anthopogon*)、矮杜鹃 (*Rh. haemonium*)、刺毛杜鹃 (*Rh. setosum*)、缘毛杜鹃 (*Rh. ciliatum*)、小叶杜鹃 (*Rh. sp.*) 等。其中除缘毛杜鹃见于喜马拉雅山南侧(亚东一带)的针叶林带内之外，其余皆分布在喜马拉雅山、冈底斯山及念青唐古拉山东部海拔 4,000 米以上的高山带的阴坡上。

5. 常绿针叶灌木层片。主要由低温常绿针叶灌木——秉氏圆柏威氏变种 (*Sabina pingii* var. *wilsonii*)<sup>1)</sup> 组成，是分布在念青唐古拉山南侧和喜马拉雅山北侧海拔 4,500 (4,300)—5,000(4,800)米的常绿针叶灌丛的建群层片。

6. 落叶灌木层片。由许多低温、中生或早中生冬季落叶的灌木所组成。其中主要有木委陵菜 (*Potentilla arbuscula*)、鲜卑花 (*Sibiraea laevigata* var. *angustata*)、山柳 (*Salix* spp.)、软叶绣线菊 (*Spiraea mollifolia*)、高山绣线菊 (*S. alpina*)、薄皮木 (*Leptodermis sauranja*)、鬼见愁 (*Caragana jubata*)、小蘗 (*Berberis umbellata*)、西藏狼牙刺 (*Sophora moocroftiana*)、绢毛蔷薇 (*Rosa sericea*)、及西藏锦鸡儿 (*Caragana spinifera*)、马氏锦鸡儿 (*C. maximovicziana*) 等种类。是落叶灌丛的建群层片。

7. 垫状植物层片。由具有垫状外形的旱生或旱中生低温多年生地上芽植物所组成。主要的种类包括：垫状点地梅 (*Androsace tapete*)、苔状蚤缀 (*Arenaria musciformis*)、莎迦锦鸡儿 (*Caragana saja*——暂拟)、赫定水柏枝 (*Myricaria hedinii*) 和垫状的棘豆属植物 (*Oxytropis* sp.) 等。这一层片为高山带的垫状植被所特有，它的存在和发育主要与高山的干寒的气候和土壤条件有关。分布在本区海拔 5,000 米以上的高山带上。

8. 小半灌木层片。由旱生低温的小半灌木主要是蒿属 (*Artemisia*) 植物所组成，较重要的种类有魏氏蒿 (*A. wellbyi*?)、藏西蒿 (*A. stracheyi*?) 等。这一层片是草原植被中的一个建群层片，见于喜马拉雅山北侧山间盆地和雅鲁藏布江中上游海拔 4,000—4,700 米之间的山坡。

9. 草丛禾草层片。由真旱生的低温草丛状的多年生禾草所组成，最主要的种类有紫花针茅 (*Stipa purpurea*)、异针茅 (*S. aliena*)、普氏针茅 (*S. przewalskyi*)、羊茅 (*Festuca ovina*)、早熟禾 (*Poa* spp.)、三刺草 (*Aristida trisetata*) 和短柄鹅冠草 (*Roegneria brevipes*) 等。这一层片是草原植被最基本的层片，其中紫花针茅、异针茅、羊茅和早熟禾主要分布在羌塘高原东南部海拔 4,500—5,200 米之间；普氏针茅和三刺草主要见于喜马拉雅山北侧和念青唐古拉山南侧，较上述各种的分布稍低一些；短柄鹅冠草见于本区东部海拔 4,000—4,400 米的局部阳坡。

10. 根茎禾草层片。由真旱生的低温的并具有根茎的多年生禾草所组成，最主要的种

1) 秉氏圆柏威氏变种 (*Sabina pingii* var. *wilsonii* (Rehd.) Cheng comb. nov.) 是暂拟的名称，其异名有 *Junipenus squamata* f. *wilsonii* Rehd., *J. squamata* var. *wilsonii* Rehd., *Sabina sino-alpina* Cheng et W. T. Wang sp. nov.

类有固沙草(*Orinus thoroldii*)和白草(*Pennisetum flaccidum*)。它们形成的植物群落分布在念青唐古拉山南侧、喜马拉雅山北侧及雅鲁藏布江中上游河流阶地上。

11. 草丛嵩草层片。由中生或湿中生低温草丛状的嵩草属(*Cobresia*)植物组成,主要的种类有矮嵩草(*C. pygmaea*)、小嵩草(*C. pusilla*)、康定嵩草(*C. prattii*)、细毛嵩草(*C. capillifolia*)、罗氏嵩草(*C. royleana*)、嵩草(*C. setschuanensis?*)、列氏嵩草(*C. littledalei*)、囊果嵩草(*C. utriculata*)等。其中除罗氏嵩草、嵩草见于本区南部亚高山带的草甸,列氏嵩草和囊果嵩草构成沼泽化草甸的建群层片之外,其余各种构成高山带的草甸的建群层片,广布于本区的高山带内。

12. 根茎苔草层片。由中生和湿中生的低温的根茎苔草所组成,主要种类有莫氏苔(*Carex moocroftii*)、黑褐苔(*C. atrofusca*)及其它几种苔草(*C. stenophylloides*, *C. cardiolepis*, *C. spp.*)。其中除莫氏苔在羊卓雍湖附近的草原化草甸可以形成建群层片外,莫氏苔和其他苔草还可构成植被的从属层片,出现在草甸、草原和某些灌丛之中。

13. 杂类草层片<sup>1)</sup>。主要由各种中生和早中生、湿中生甚至是中旱生的毛茛科(*Ranunculaceae*)、菊科(*Compositae*)、蔷薇科(*Rosaceae*)、玄参科(*Scrophulariaceae*)、龙胆科(*Gentianaceae*)、豆科(*Leguminosae*)、十字花科(*Cruciferae*)、罂粟科(*Papaveraceae*)、蓼科(*Polygonaceae*)……等多年生耐寒草本植物组成。它们一般地都是形成群落中的从属层片。

此外,还有由多种苔藓、多种地衣、多种真菌分别组成的层片,它们主要是森林、草甸、垫状植被的从属层片。而地衣层片还可在倒石坡的裸岩表面上出现,这时它又成为建群的层片了(图 39)。

1) 杂类草层片相当于 E. M. Лавренко 的长生长期的多年生草本植物层片(主要是双子叶植物层片),为了便于称呼起见,我们简称之为杂类草层片<sup>[11]</sup>。

### 三、西藏中部植被的主要类型

植被分类是一个比较复杂的问题，而分类的原则和系统更是多种多样。鉴于西藏中部地区的植被研究还不是十分透彻，我们认为目前采用生态——外貌学的分类原则是比较合适的。

植被分类的最高级单位是植被型。而植被型则是由建群种的生活型成分一致的植物群系联合而成的。据此，我们初步将西藏中部的植被划分为 10 个类型(见表 2)。

表 2 西藏中部的的主要植被类型及羣系

植被型	亚 型	主 要 羣 系
常绿针叶林		1. 喜马拉雅冷杉羣系 <i>Abies spectabilis</i> form. 2. 亚东冷杉羣系 <i>Abies tsoongi</i> form. 3. 川西云杉羣系 <i>Picea halfouriana</i> form. 4. 喜马拉雅云杉羣系 <i>Picea spinulosa</i> form. 5. 喜马拉雅圆柏羣系 <i>Sabina wallichiana</i> form. 6. 深山柏羣系 <i>Sabina convallium</i> form. 7. 乔松羣系 <i>Pinus griffithii</i> form. 8. 西康油松羣系 <i>Pinus densata</i> form. 9. 喜马拉雅铁杉羣系 <i>Tsuga dumosa</i> form.
落叶针叶林		10. 喜马拉雅落叶松羣系 <i>Larix griffithii</i> form.
落叶阔叶林		11. 槭树羣系 <i>Acer villosum</i> + <i>Acer stachyophyllum</i> + <i>Acer taronense</i> form. 12. 糙皮桦羣系 <i>Betula utilis</i> form. 13. 四川白桦羣系 <i>Betula japonica</i> var. <i>szechuanica</i> form.
常绿革叶灌丛		14. 小杜鹃羣系 <i>Rhododendron anthopogon</i> form. 15. 矮杜鹃羣系 <i>Rhododendron haemonium</i> form. 16. 小叶杜鹃羣系 <i>Rhododendron</i> sp. form. 17. 缘毛杜鹃羣系 <i>Rhododendron ciliatum</i> form.
常绿针叶灌丛		18. 秉氏圆柏威氏变种羣系 <i>Sabina pingii</i> var. <i>wilsonii</i> form.
落叶灌丛		19. 木委陵菜羣系 <i>Potentilla arbuscula</i> form. 20. 山柳羣系 <i>Salix</i> spp. form. 21. 软叶绣线菊羣系 <i>Spiraea mollifolia</i> form. 22. 薄皮木羣系 <i>Leptodermis sauranja</i> form. 23. 鬼见愁羣系 <i>Caragana jubata</i> form. 24. 马氏锦鸡儿羣系 <i>Caragana maximovicziana</i> form. 25. 小蘗羣系 <i>Berberis umbellata</i> form. 26. 西藏狼牙刺羣系 <i>Sophora mocroftiana</i> form.
垫状植被		27. 垫状点地梅羣系 <i>Androsace tapete</i> form. 28. 苔状蚤缀羣系 <i>Arenaria musciformis</i> form. 29. 莎迦锦鸡儿羣系 <i>Caragana saja</i> (暂拟) form.

植被型	亚型	主要羣系
草原		30. 紫花针茅羣系 <i>Stipa purpurea</i> form.
		31. 异针茅羣系 <i>Stipa aliena</i> form.
		32. 普氏针茅羣系 <i>Stipa przewalskyi</i> form.
		33. 羊茅羣系 <i>Festuca ovina</i> form.
		34. 白草羣系 <i>Pennisetum flaccidum</i> form.
		35. 三刺草羣系 <i>Aristida trisetia</i> form.
		36. 固砂草羣系 <i>Orinus thoroldii</i> form.
		37. 短柄鹅冠草羣系 <i>Roegneria brevipes</i> form.
		38. 魏氏蒿羣系 <i>Artemisia wellbyi</i> (?) form.
		39. 藏西蒿羣系 <i>Artemisia stracheyi</i> (?) form.
40. 蒿羣系 <i>Artemisia</i> spp. form.		
草甸	真草甸	41. 矮嵩草羣系 <i>Cobresia pygmaea</i> form.
		42. 小嵩草羣系 <i>Cobresia pusilla</i> form.
		43. 康定嵩草羣系 <i>Cobresia prattii</i> form.
		44. 罗氏嵩草羣系 <i>Cobresia royleana</i> form.
		45. 嵩草羣系 <i>Cobresia setschuanensis</i> (?) form.
	草原化草甸	46. 莫氏苔+普氏针茅羣系 <i>Carex mocroftii</i> + <i>Stipa przewalskyi</i> form.
		47. 西伯利亚蓼羣系 <i>Polygonum sibiricum</i> form.
		48. 碱茅羣系 <i>Puccinellia</i> spp. form.
		49. 苔草羣系 <i>Carex</i> spp. form.
沼泽化草甸	50. 列氏嵩草羣系 <i>Cobresia littledalei</i> form.	
	51. 囊果嵩草羣系 <i>Cobresia utriculata</i> form.	
沼泽		52. 杉叶藻羣系 <i>Hippuris vulgaris</i> form.

由于对植被的低级单位作完善地评述的条件还不具备,因此,我们在这里只能对植被基本群系<sup>1)</sup>的群落学特征作一个最一般性的阐述。

## (一) 常绿针叶林

由低温的(耐寒的)常绿针叶乔木层片起建群作用,林下主要出现有以中生的落叶灌木层片、杂类草层片及苔藓层片(在一些群落中间亦出现有蕨类层片)。因建群种不同,而分为喜马拉雅冷杉(*Abies spectabilis*)、亚东冷杉(*A. tsoongi*)、川西云杉(*Picea balfouriana*)、喜马拉雅云杉(*P. spinulosa*)、喜马拉雅圆柏(*Sabina wallichiana*)、深山柏(*S. convallium*)、乔松(*Pinus griffithii*)、西康油松(*P. densata*)、喜马拉雅铁杉(*Tsuga dumosa*)等群系。

### (1) 喜马拉雅冷杉(*Abies spectabilis*)羣系(图 3, 4)

本群系分布在喜马拉雅山南侧和东喜马拉雅山北侧<sup>2)</sup>,分布高度因地而异,大约在海

1) 关于羣系的概念,我们基本上同意 E. M. Лавренко 的看法。即把羣系理解为建群种相同,也就是优势层片的优势种相同的羣丛的联合。

2) 为了便于区别起见,我们把喜马拉雅山暂分为:东喜马拉雅山,西喜马拉雅山二段。大致以尼泊尔西界为界,其东为东喜马拉雅山,其西为西喜马拉雅山。

拔 4,000—3,200 (尼泊尔)、3,400 (亚东—错那)、3,700 (隆子县加玉一带) 米之间。土壤为灰化土和棕壤。其上具有厚达 2—3 厘米的枯枝落叶层,并覆有苔藓植物。

林相呈深绿色而参差不齐。由于林内潮湿,树干上常附生有苔藓、地衣 (*Parmelia perforata*) 及松萝 (*Usnea longissima*)。

群落郁闭度在 0.5—0.6 之间,高度在 26—30 米左右;一般可分为五层:第一层(乔木层)高 25—30 米,郁闭度在 0.3—0.4 左右,由胸径约 30—80 厘米的喜马拉雅冷杉(*Abies spectabilis*)组成;第二层(乔木层)高 6—10 米,郁闭度不超过 0.2,除中龄的喜马拉雅冷杉外,尚有曲枝柏(*Sabina recurva*),胸径自 7—25 厘米不等;第三层为灌木层,高 1—4 米,覆盖度在 30% 左右,种类有各种杜鹃(*Rhododendron principis*, *Rh. arboreum*, *Rh. papillatum*, *Rh. spp.*)、绢毛蔷薇(*Rosa sericea*)、茶藨子(*Ribes sp.*)、绣线菊(*Spiraea japonica var. acuta*)、长尾槭(*Acer caudatum*)、柳(*Salix spp.*)、木委陵菜(*Potentilla arbuscula*)、莢蒾(*Viburnum cordifolium*)、花楸(*Sorbus rufapilosa*)、黄花忍冬(*Lonicera sp.*)、野樱桃(*Prunus sp.*)、树莓(*Rubus biflorus*)等。林下草本植物稀疏,覆盖度在 15—25% 之间,高不超过 1 米,构成这一层——第四层的植物有委陵菜(*Potentilla sp.*)、钩状嵩草(*Cobresia uncinoides*)、苔草(*Carex spp.*)、轮叶黄精(*Polygonatum verticillatum*)、马先蒿(*Pedicularis sp.*)、紫花唐松草(*Thalictrum rostellatum*)、草莓(*Fragaria vesca*)、铁线莲(*Clematis sp.*)、翻白草(*Potentilla sibbaldia*)、兔儿伞(*Cacalia sp.*)、报春花(*Primula sp.*)、银莲花(*Anemone trullifolia*)、大叶蓼(*Polygonum sp.*)、凤仙花(*Impatiens arguta*)、石芥花(*Dentaria sp.*)、鸦跖花(*Oxygraphis polypetala*)、鹿药(*Smilacina sp.*)、七筋姑(*Clintonia alpina*)、酢浆草(*Oxalis sp.*)、匙叶龙胆(*Gentiana cf. spathulifolia*) 及一些禾本科植物和蕨类植物。地被层主要由苔藓——锦丝藓(*Actinohydium hookeri*)、提灯藓(*Mnium sp.*)、羽藓(*Thuidium spp.*)、绢藓(*Entodon sp.*)、曲尾藓(*Dicranum sp.*)等和地衣(*Parmelia perforata*)组成。

喜马拉雅冷杉林的林下更新良好,在林下经常出现有高约 1 米的幼树。

此外,在采伐迹地上经常出现有杜鹃(*Rhododendron spp.*)、柳树(*Salix spp.*)、芒刺小蘗(*Berberis aristata*)等植物组成的次生灌丛。

## (2) 亚东冷杉(*Abies tsoongi*) 羣系

在珠穆朗玛峰附近的喜马拉雅山南侧,亚东冷杉 (*A. tsoongi*) 取代了喜马拉雅冷杉 (*A. spectabilis*) 而形成群系。它们通常分布在海拔 3,200—4,000 米之间的阴坡、半阳坡上(阳坡亦间有生长)。林下发育着棕壤,土层厚度不一。

亚东冷杉群系呈暗绿色外貌,为一过熟林,林龄多在 150—300 年以上,老龄林木病腐率高者可达 80—90% 以上,多心腐梢枯,树势衰老,生长停滞。树冠疏开,郁闭度在 0.4—0.6 (局部较好者可达 0.9)、大致可分为四层。乔木层的郁闭度为 0.4—0.6,高 15—25 米,主要由胸径为 40—60 厘米的亚东冷杉组成,间亦杂有常绿针叶乔木——喜马拉雅圆柏 (*Sabina wallichiana*) 和小叶的糙皮桦 (*Betula utilis*); 第二层覆盖度为 40—70%,高 1—5 米



不等, 组成本层的灌木有各种杜鹃——曲果杜鹃(*Rhododendron campylocarpum*)、钟花杜鹃(*Rh. campanulatum*)、林居杜鹃(*Rh. silvaticum*)和绢毛蔷薇(*Rosa sericea*)、小蘗(*Berberis* sp.)、茶藨子(*Ribes orientale*)、乌饭树(*Vaccinium* sp.)、山樱桃(*Prunus caudata*)、箭竹(*Sinarundinaria* sp.)等。在林冠稀疏处, 还出现有忍冬(*Lonicera* sp.)、栒子(*Cotoneaster acuminata*)、花楸(*Sorbus* sp.); 草本层的覆盖度在 40—60% 左右, 随林地光照情况而异。平均高度约 25—30 厘米, 其中包括有班叶兰(*Goodyera* sp.)、囊吾(*Ligularia tussilaginea*)、石芥花(*Dentaria* sp.)、苔草(*Carex* sp.)、鬼臼(*Podophyllum emodi*)、冷水花(*Pilea notata*)、猪殃殃(*Galium aparine*)、凤仙花(*Impatiens* sp.)、鳞毛蕨(*Dryopteris sino-fibrillosa*)、蹄盖蕨(*Athyrium filix-foemina*)等。地被层由苔藓植物——硬叶拟白发藓(*Paraleucobryum nerve*)、山曲背藓(*Oncophorus wahlenbeckii*)、疣叶草藓(*Pseudoleskea filamentosa*)、锦丝藓(*Actinohydium hookeri*)、黄尖金发藓(*Polytrichum xanthopilum*)、桧叶金发藓(*P. juniperinum*)、红帽金发藓(*Pogonatum submicrostomum*)等组成, 覆盖度最高可达 70%。

林木更新状况以亚东冷杉较好, 其他种类的幼树多生长不良。

在东喜马拉雅山南侧山地垂直带的常绿针叶林带下部, 亚东冷杉群系还混杂有一些阔叶树种, 如槭树(*Acer campbellii*, *A. villosum*, *A. taronense*)、椴木(*Aralia* sp.)等; 灌木则出现有三种杜鹃——美叶杜鹃(*Rhododendron calophyllum*)、乔状杜鹃(*Rh. arboreum*)、无乳突杜鹃(*Rh. epapillatum*)、八仙花(*Hydrangea* sp.)、荚蒾(*Viburnum cordifolium*, *V. erubescens*)、山胡椒(*Lindera* sp.)、五加木(*Acanthopanax evodicefolius*)等; 草被层则有多种蕨类——波利横蕨(*Dryoathrium boryanum*)、阿金蹄盖蕨(*Athyrium atkinsoni*)、蹄盖冷蕨(*A. filix-foemina*)、粉背瘤蕨(*Plagiogyria media*)、栗柄水龙骨(*Polypodium microrrhizoma*)、石松(*Lycopodium* sp.)和竹节蓼(*Panax pseudo-ginseng*)、蓼(*Polygonum* sp.)、鹿药(*Smilacina* sp.)、宝铎草(*Disporum* sp.)、算盘七(*Streptopus simplex*)、大百合(*Lilium giganteum*)及兰科植物等侵入林中。

亚东冷杉林受到人为破坏后, 在海拔较高处常为次生的糙皮桦林或灌丛所代替; 而在海拔较低处, 则杂木很快侵入, 形成以槭、桦及椴木为主的杂木林。

### (3) 川西云杉(*Picea balfouriana*)群系(图 5 上)

本群系主要分布在西藏东部(即隆子县、囊县、纪路通一线以东)。通常在隆子县一带的喜马拉雅山北侧的阴坡上, 多分布在海拔 3,500—4,100 米之间, 在纪路通、热布以东一带的阴坡、半阴坡, 则出现在 4,300—4,400 米以下, 其分布下限因受考察地区的地形基准面过高所限, 未能看出, 一般分布所达的山麓为海拔 3,800—3,900 米左右。此外, 在亚东附近亦有分布, 但多在海拔 3,400—3,800 米之间。山坡坡度在 30—35° 左右。林内阴凉, 土壤潮湿, 发育着呈黑棕色的棕壤, 土壤含粗腐植质较多, 呈微酸性反应。个别地段具有轻度的灰化现象。地表具有较厚的苔藓、地衣和枯枝落叶层。

川西云杉(*Picea balfouriana*)林的外貌呈深绿色, 林下更新良好; 枝干上常附生有苔藓