

西藏植被的高原地带性*

张 新 时

(新疆八一农学院林学系)

摘 要

1. 西藏高原的植被不同于一般的“水平地带”植被,也不同于山地的“垂直带”植被。它是属于“准平原式”的垂直带植被,可称之为“高原地带”植被。

2. 西藏植被的成带现象自东南向西北变化如下:森林—草甸—草原—荒漠。这些高原地带性的形成主要取决于高原巨大幅度的隆升及其所引起的特殊的大气环流状况。潮湿的西南季风乃是西藏东南部热带和亚热带山地森林发育的基本因素。高原面处在西风环流和“青藏高压”控制下,在这种大陆性高原的气候条件下,形成了高寒草甸、草原和荒漠植被。

地球上最雄伟巨大和最年青的山原隆起——青藏高原,自新第三纪以来发生了一系列沧桑巨变:拔地入云的山原隆升,古海西撤,山地冰川反复进退和大气环流易轨改道等。山地高原上的植物区系和植被也随之经历了严酷的自然选择和进化过程,发生过大规模的迁徙和交流而形成高原特有的年青植被,也保留了一些古老植被。然而,西藏的植被性质和分布规律如何?影响它们的基本生态因素是什么?这些都是在植被学和地理学上引人瞩目的问题,对于合理开发利用当地的植被资源和发展农牧业生产也具有一定意义。因此,我们根据近年来的考察,试图对这些问题作一个简要的阐明。

一、关于高原的植被地带性

有关西藏植被地带性的论述从刘慎谔^[3]、钟补求^[9]和 Ward^[13]的著作以及 Schweinfurth^[11]的综述中可以找到。近来, Troll^[12,13]又分别论及西藏西北部植被地理性质及喜马拉雅山系植被的三向地带性。

关于西藏植被具有水平地带分异的论点为张经炜^[6,7]和王金亭^[1]所提出。他们指出在西藏高原上植被由东南向西北向的递变为:草甸草原带—高原草原带—荒漠草原带—高原荒漠带。郑度等^[8]亦提出了关于西藏高原主要取决于水分状况差异的东南—西北向的水平地带变化规律。

这些论述对于本题都具有先导性或重要的参考意义。只是首先应当对地带性的基本术语做一些商榷。Troll^[14]对景观和植被地带性提出了“三向性”的概念,即:南北向的依地理纬度的变化,东西向的依环流形势的变化,以及由低及高的垂直高度的变化。有人把

* 本文是中国科学院青藏科学考察队植被组 1973—1976 年植被考察的研究成果之一,参加工作的还有:中国科学院植物研究所张经纬、王金亭、陈伟烈、李渤生、王绍庆、李良千、罗柳胜和吉林地理研究所赵魁义同志。本文曾得到吴征镒教授的审阅,并蒙青海气象局尹道声同志提供资料,谨致谢意。

前两种变化综称为“水平地带性”,后者即“垂直地带性”。

我们认为,“水平地带”或“水平地带性”不仅是一个铺展在地球水平面上的植被实体及其分布规律,而应有绝对海拔高度的限制。水平地带主要与“地带性地境”或“显域地境”(Плакор)概念相联系,即主要由获得该纬度(及海陆位置)海平面或一定高度范围内的光热与水分条件的地位生境上的植被所形成。水平地带的高度界限至今还没有公认的标准,如依 Makeev^[20] 定为海拔 500 米以内,仅适于北纬 60° 以北的高纬度地区。Murray 则一般地确定为 3000 英尺(约 1000 米)。在热带,尤其是大陆性地区,这一界限可提高至 1,500 米或稍过之,而仍保持在水平地带的基本水热指标范围内。当海拔高度在 1,500—2,000 米以上时,气候、植被与整个自然景观随高度递变的垂直成带现象就显著发生,而形成与水平地带带有差异的垂直带性植被。

巨大隆起的青藏高原,平均海拔高度在 4,500 米以上,约占对流层的一半,氧分压约为平原的 50—60%,其热量(积温、夏温、生长期等)显著比同纬度海拔 1,000 米以下的平原或低山为少,大气环流、降水状况与水热关系也有很大变化,其植被主要由适应高寒的高山的、山地的或部分高纬度的种类所构成,而与毗邻的平原植被有显著差异。因而西藏的高原与山地植被基本上都是垂直带性的,超过了水平地带植被的范畴和界限,高原上实际不存在低海拔的“水平地带”植被。

然而,青藏高原的植被显然又不能笼统地归之于山地垂直带植被。它们在生态和植被外貌方面与一般的山地植被相比有以下特点:

1. 热量丰富,植被分布界限高 由于高原强烈的加热作用,夏季整个对流层温度都是高原比四周高^[2],加以太阳辐射强,较干旱而蒸发耗热少等原因,高原上的有效热量较同纬度与同高度的山地丰富,植被的高度界限远较同纬度孤立的或较小的山地为高。以四川的大雪山^[40]和云南的玉龙雪山^[4]与西藏高原内部的山地相比,则后者的植被上限一般要比前二者高出 900—1,500 米,雪线的高度高出 700—1,200 米。

2. 大陆性强,植被的旱生性增加 由于高原一般较自由大气层与高山空气中含水汽少而较干燥,高原的加热作用则在上空形成巨大的“青藏高压”^[2],而使气候的大陆性增强,加以高原受到周围高山尤其是南部喜马拉雅山系的雨影作用,降水大为减少,因而以旱生性的草原植被占较大优势,广布的高寒草甸植被也以具有寒旱生外貌的小嵩草草甸为主,并广泛分布耐寒旱的垫状植被,在藏西北甚至形成了极端贫乏的高寒荒漠植被。高原上的这些大陆性高寒植被类型为在同纬度的亚热带山地所未见。

3. 植被带幅度宽广 众所周知,山地植被垂直带幅度较窄、过渡迅速,并由于山地地貌切割多变而使植被带有间断性和组合性强的特点;高原面上的植被带由于地形平缓,在水平方向上的幅度很大,可达数百公里,且内部具有较大的连续性和一致性,过渡缓慢。在这一方面,高原植被却与水平地带植被有相似之处。

4. 在高原的各个植被地带内隆起的山地上又形成各自独特的山地植被垂直带谱,而以高原的地带性植被为其基带。

因此,青藏高原上的植被既不宜称为水平地带,而具有垂直带性,又与一般的山地植被垂直带有重大差别;它们是水平地带性与垂直带性相结合的结果,是具有平面形式的植被垂直带,借用地貌学的术语来说,是“准平原”式的植被垂直带。我们建议把这样的植

被带称为“高原地带”(Plateau zone), 以与植被水平地带和山地植被垂直带相区别。在高原面上的草甸、草原和荒漠地带之间的递变关系并不是垂直递变的系列, 而是在高原面上呈平面方向更替的高原地带系列, 可称为植被的“高原地带性”(Plateau zonality)。

二、决定西藏植被高原地带性的大气环流因素

西藏植被的高原地带性也具有“三向性”, 即: 南北向、东西向和垂直向的变化。但它们都是在高原面上展开的、只有边缘的山地与毗邻的水平地带相联系, 二者具有不同的“基础”。

毫无疑问, 地球-宇宙(光热)因素所造成的纬度地带性仍是决定高原上植被地带南北向变化的根本规律。一方面, 巨大的海拔高度使热量的纬度差异趋于缩小; 另一方面, 高原西北高、东南低的地势又使这种差异叠加了热量垂直梯度的影响。因而, 在高原的南部(尤其东南部)分布有热带、亚热带的森林, 中部——中温型的草原和荒漠植被, 北部(尤其西北部)为高寒型的草原和荒漠植被。但是, 就高原植被地带性更替的性质来看, 它们在更大程度上取决于水分状况或水热对比关系, 即根据高原上从东南到西北, 自潮湿—湿润—干旱—极干旱的趋势, 呈现出由森林—草甸—草原—荒漠的植被地带更替。在这方面, 高原特殊的大气环流形势具有决定性的作用。

青藏高原的崛起, 除了由于它隆起的巨大幅度和规模超过了水平纬度地带气候的范畴和界限, 而形成不同高度水平上的“高原地带”之外, 其影响更深刻、更广泛和更重要的作用也就在于它的出现, 成为耸立在对流层中部的巨大中流砥柱和“热岛”^[2], 引起了第四纪地球大气环流的巨大变化, 从而对高原本身及其周围的气候和植被地带带来重大变革。其根本的机制, 在于高原隆起的尺度大于与地球自转相适应的行星风系的临界尺度, 大气环流适应于高原加热作用造成的温度场, 形成特殊的环流形势: 高原上空生成“青藏高压”, 其北方形成蒙古—西伯利亚高压, 南侧引起西南季风; 其气候特点为: 南部边缘多雨、高原少雨、北方极端干旱; 在高原内部则东南潮湿、西北干旱。因此在高原的东南边缘出现了世界上降水最丰富的阿萨姆—东喜马拉雅山地, 热带在这里几乎达到了北纬 29° 的最北极限; 在它的北部却形成了特别偏北——达到北纬 48° 的极端干旱的亚洲中部荒漠; 不同于地球上其他地区在这一纬度(30—40°)之间由干而湿的南北递变规律。因而, 东亚(中国)大陆的植被水平地带由东南向西北表现为: 森林—草原—荒漠, 上述青藏高原本身的植被高原地带也具有同一趋势的变化。但是, 与其说是青藏高原的植被分布服从于东亚植被水平变化的总规律, 不如说是高原的横空出世破坏或改变了北半球的水平地带性, 形成了东亚植被的特殊分布图式。

青藏高原上的大气环流受到两大基本气流的影响, 即夏半年的印度洋热带海洋季风——西南季风, 它主要湿润西藏的东部, 尤其东南部, 向高原内部和西北部减弱; 以及冬半年控制高原面的西风环流。在高原上空则为强大的高压中心——青藏高压, 它本身就是一个巨大的环流系统。

喜马拉雅山南侧与横断山东南部, 在夏季迎向湿润的西南季风, 降水丰盈。冬季仍属低压辐合区, 温暖潮湿, 又因北部山脉与高原的屏障作用较少受干冷西风和很少北方寒流的影响, 具有热带、亚热带典型海洋性山地气候。西南季风尚可沿雅鲁藏布江河谷与三江

(怒江、澜沧江、金沙江)谷地伸入高原的东南部。这些地区繁茂而多样的山地森林植被就是湿润海洋季风的鲜明标志;在地貌上它们则集中于高原边缘的峡谷与南侧山坡,并沿河谷向高原内部渗透,而从不见于高原面上。因而森林表现为明显的“嫌高原性”——不能生长在高原的高寒与大陆性气候条件下。

处在喜马拉雅山北侧背风带的雅鲁藏布江谷地,降水远较南侧山地减少,相差约 10 倍,冬季受西风下沉作用,为低压区,十分晴朗温和,但夏季仍可受到沿河谷西进的西南季风影响及高原季风造成的天气系统而产生一定降雨。这一地带植被以山地旱生灌木草原为主,由于河谷切下高原面,海拔较低,气温较高,尤其冬暖,故草原中多中温成份。

高原的主体部分高空受西风带控制,在冬季存在冷高压,具明显大陆性气候,干燥、晴朗、寒冷,气温年、日较差大。夏季却由于高原地面加热作用而形成热低压,使近地面气流向高原内部辐合,冬季则辐合减弱或辐散,形成特殊的“高原季风”,它对形成高原降水的作用有明显的东西差异。羌塘高原的中部(以改则为中心)夏季因高原辐合线存在而产生一定降水,但风大而冬季严寒,寒旱生的高寒草原植被几乎铺展在整个广阔的高原面上。高原西部——阿里西部地区由于兴都库什、西北喜马拉雅等高大山系的阻滞,所获水气甚微,这里是夏季热低压的中心,是高原面上夏季最热和最干旱的区域,虽存在气流的辐合上升运动,但因水气微少很难形成降雨,而以荒漠植被为表征。

与此相反,在高原东部的那曲一带,接近长江黄河源的高原夏季湿润的低压中心,在北纬 32° 附近气流辐合,造成这里夏季多冰雹和雷暴天气而较湿润,尤其是孟加拉风暴可以影响到这一带,更带来较多降雨。冬季严寒、多雪。这里是西藏高原面上最潮润的地区,

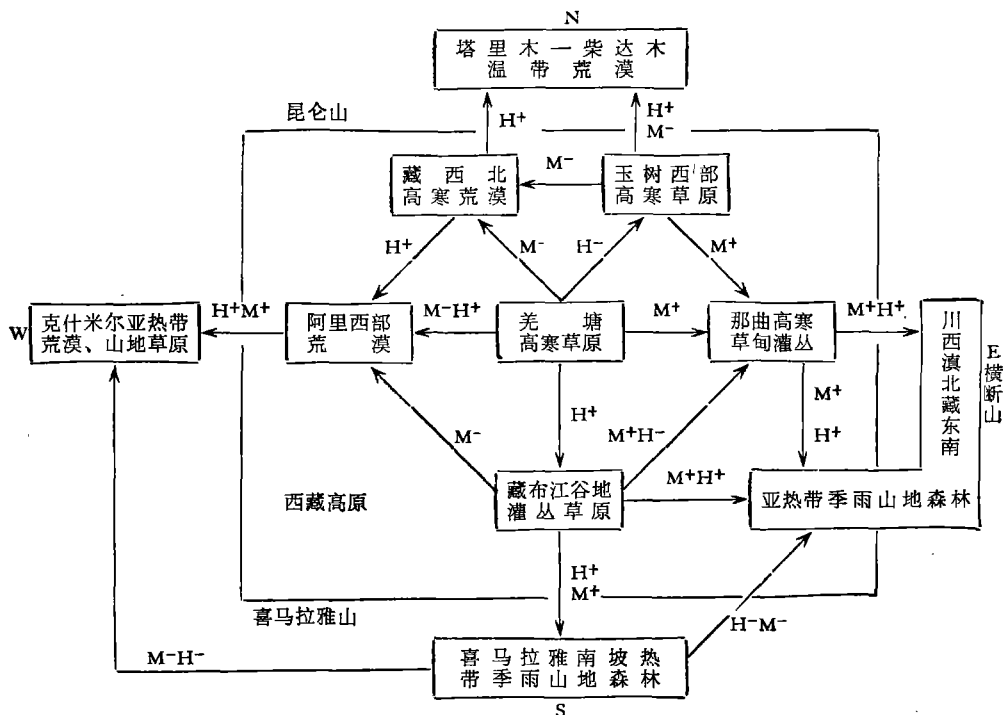


图1 西藏高原植被地带性图解

H:热量。 M:湿度。 +: 增加。 -: 减少。

发育中生的高寒草甸与灌丛植被。在羌塘高原的北部,随纬度北移、地势升高、气流辐散、降水减少所造成的强度高寒、干旱的生态条件,终致形成高寒荒漠植被(图1)。

这样,西藏植被的地带性变化从东到西是: 亚热带山地针叶林—高寒灌丛与高寒草甸—高寒草原—山地荒漠;从南到北是: 热带山地森林—山地灌丛草原—高寒草原—高寒荒漠。两个高原地带系列组合形成了西藏植被独特的高原地带综合体。

三、西藏的植被地带

在西藏,根据植被地带的性质首先可分为两大植被地区: 西南季风山地森林植被地区与高原高寒草甸、草原、荒漠植被地区。其下再按水热条件所决定的植被,分为若干个纬度地带与高原地带:

(一) 热带、亚热带西南季风山地森林植被地区

包括西藏东南缘的山地森林区,向东与川西滇北的亚热带山地森林结成一片,向西沿喜马拉雅南坡与不丹、锡金、尼泊尔和印度西部的森林连为一带。这里是受到西南季风强烈湿润的高山峡谷区域。主要的植被组成是印度—马来成份和东亚的中国—喜马拉雅成份。

1. 喜马拉雅南侧热带山地森林地带 东喜马拉雅海拔 1,100 米以下的前山地带,年平均温度在 20℃ 以上,年降水量在 2,500 毫米以上,仅有 2—3 个月的旱季(月降水在 100 毫米以下)。这里发育着繁茂的热带山地河谷雨林和半常绿雨林(或称为“季节性雨林”,属雨林类型)。山麓河谷主要为龙脑香(*Dipterocarpus turbinatus*)、橄榄(*Canarium resiniferum*)、大叶木菠萝(*Artocarpus chaplasha*)、四数木(*Tetrameles nudiflora*)、第伦桃(*Dillenia indica*)等多种印度—马来成份的常绿乔木构成的热带雨林;在海拔 600—1,100 米的低山上则为桉木(*Dysoxylon gobara*)、千果榄仁(*Terminalis myriocarpa*)、阿丁枫(*Altingia excelsa*)等旱季半落叶乔木与下层丰富的常绿乔木构成的热带山地半常绿雨林。林内有板根、老茎生花等现象,多藤本与附生植物,并出现树蕨。由山麓以上顺序出现一系列的山地植被垂直带,以墨脱的垂直带谱为例:

(1) 热带低山雨林与半常绿雨林带,海拔 1,100 米以下。

(2) 山地常绿阔叶林带,在 1,100—2,200 米之间;下部亚带以栲(*Castanopsis hystrix*)为主,上部亚带以薄片栲(*Quercus lamellosa*)和木果柯(*Lithocarpus xylocarpus*)为主。带内十分潮湿,树干上与地面多苔藓,可称为“苔藓林”。

(3) 山地针阔叶混交林或针叶林带,海拔 2,200—2,800 米,主要为滇铁杉(*Tsuga dumosa*)所组成。

(4) 亚高山暗针叶林带,2,800—3,600 米,以墨脱冷杉(*Abies delavayi* var. *motuoensis*)为主。

(5) 高山灌丛、草甸带,3,600 米以上,下部以杜鹃(*Rhododendron* spp.)灌丛为主,上部发育茂盛绚丽的高山杂类草草甸,含有丰富多采的中国—喜马拉雅成份,并出现发达的藓类层。高山上冬季积雪深厚,冷热季节交替明显,因而高山植被不具热带特点,而属亚热带—温带类型。这样的高山温带类型与低山热带类型相组合的垂直带谱是热带北缘山地植被带谱的特色。

在不丹以西的中喜马拉雅南侧,旱季延长到 3—5 个月,1000 米以下以旱季落叶的娑

罗双 (*Shorea robusta*) 构成的热带季雨林代替了东部的雨林和半常绿雨林。在我国境内的个别河谷地段, 仅具有山地上半部的垂直带: 常绿阔叶栎林带 (以 *Quercus changmuica* 为主), 滇铁杉的针阔叶混交林带, 喜马拉雅冷杉 (*Abies spectabilis*) 与长叶云杉 (*Picea smithiana*) 的亚高山暗针叶林带, 还出现高山栎 (*Quercus semicarpifolia*) 的硬叶常绿阔叶林, 以及高山杜鹃灌丛、草甸带。西部山地的内部谷地相当干旱, 呈现出草原化的植被特征。

2. 藏东南亚热带山地针叶林地带 包括切入高原东南部的雅鲁藏布江中游及其支流: 尼洋河、野贡曲与泊龙藏布, 以及东部的三江 (怒江、澜沧江、金沙江) 峡谷与山地。这些峡谷状若劈裂着高原东南部的深切裂缝, 印度洋 (和部分南海) 的潮湿季风通过它们渗入高原的一隅, 郁密的森林植被随之散布在河谷两侧山坡和支谷中。这里的降水已比喜马拉雅南侧显著减少, 年降水在 500—1000 毫米之间。但在河流上游, 海拔升高、内部湿气减少, 森林逐渐稀少而绝迹。

本地带的植被全属山地垂直带植被。其基带为亚热带常绿阔叶林, 仅出现于受到湿热气流直接达到的雅鲁藏布江大拐弯以北的通麦谷地中海拔 2000—2500 米处, 由栎类 (*Quercus incana*, *Q. gilliana*) 为主的山地常绿阔叶林富含东亚亚热带植物成份。2500—3200 米之间为针阔叶混交林带, 分布有高山松林 (*Pinus densata*)、丽江云杉林 (*Picea likiangensis*) 与巴郎栎林 (*Quercus aquifolioides*) 等。海拔 3200 米以上的暗针叶林在本地带中分布最广, 其上限高达 4300—4600 米, 各地的树种组成不同。林带下半部为云杉林, 东部为川西云杉 (*Picea balfouriana*)、西部为林芝云杉 (*P. likiangensis* var. *linzhiensis*) 组成; 林带上半部为冷杉林, 东部为鳞皮冷杉 (*Abies squamata*) 与中甸冷杉 (*A. ferreana*)、西部为喜马拉雅冷杉 (*A. spectabilis*) 和乌蒙冷杉 (*A. georgei* var. *smithii*) 组成; 林带上部的阳坡出现较耐旱的大果圆柏 (*Sabina tibetica*) 或密枝圆柏 (*S. convallium*) 林。巨柏 (*Cupressus gigantea*) 则在西部森林草原山坡上构成疏林。森林的主要组成都属于东亚森林 (中国-喜马拉雅) 成份, 在南部的针叶林中多少混有亚热带性质的下木和草类, 在北部则较多呈现出北方针叶林的特征。

林限以上的高山植被主要为小叶型的高山杜鹃 (*Rhododendron ramosissimum*, *R. nivale* 等) 灌丛和矮嵩草 (*Kobresia pygmaea*) 高山草甸。

应当指出, 在三江峡谷的干热谷底出现特殊耐旱的有刺灌丛, 以白刺花 (*Sophora vicimifolia*) 或头花香薷 (*Elsholtzia capituligera*) 为主构成。最南部还可见逸散野生的仙人掌。

(二) 青藏高原高寒草甸、草原、荒漠植被地区

在喜马拉雅山与昆仑山之间的广阔高原具有相对不高的山脉与台原、湖盆、宽谷相间的地貌。原面海拔高度东南部约为 4500 米, 西北部则在 5000 米以上, 仅南部与东南部的谷地可下陷到 3000 余米。高原冬半年为西风带所控制, 具干燥寒冷的大陆性高原气候, 其上发育着高寒旱生的草原和高寒草甸植被, 由东向西旱化加强, 终致出现荒漠。其植物区系组成在东部和南部的草甸与草原中多中国-喜马拉雅成份与青藏高原特有成份, 在中部与西部广大草原, 荒漠中则以青藏成份与亚洲中部成份占优势, 西部还有一些古地中海旱生成份。

3. 那曲高寒草甸、灌丛高原地带 山原面海拔高度一般在 4000—4500 米, 虽切割较

西部强烈仍保持较明显和完整的高原面。气候寒冷而较湿润,年降水 400—700 毫米,夏季多冰雹与雷暴,冬春积雪亦较丰厚,年平均温在 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 之间,最热月均温 8—12 $^{\circ}\text{C}$,无霜冻期 20—100 天。

从植被带的位置来看,这一高原地带是前一森林地带上部垂直带在高原面上的扩展,在其东南部下切谷地的侧坡还出现片段的山地针叶林,但整个高原面上为以矮嵩草 (*Kobresia pygmaea*, *K. humilis*) 为主,或与圆穗蓼 (*Polygonum sphaerostachyum*) 共建的高寒草甸占优势,其东部由高寒草甸与常绿革质小叶的杜鹃 (*Rhododendron nivale*, *Rh. cephalanthum*) 亚高山灌丛,以及柳 (*Salix* sp.)、金露梅 (*Potentilla fruticosa*)、鬼箭锦鸡儿 (*Caragana jubata*) 等为主的落叶灌丛相结合。在河谷的沼泽化滩地则有较发育的大嵩草 (*Kobresia littledalei*) 构成的塔头型高寒沼泽草甸。

青藏高原上的嵩草高寒草甸与北欧湿润温带阿尔卑斯型的双子叶草类高山草甸在组成、生态与地理特征方面均有显著差异,也全然不同于西伯利亚的高山苔原,而是高寒干旱的大陆性高原的形成物,应作为高山草甸的一种独特的生态地理类群,可称之为“青藏型”高寒草甸,其分布范围主要在青藏高原及其邻近的大陆性山地的高山带,如天山、阿尔泰山东南部、祁连山等。其建群种为嵩草属,主要是中国-喜马拉雅的和青藏特有成份,以及亚洲中部成份。

4. 雅鲁藏布江谷地灌丛草原高原地带 喜马拉雅山北麓的雅鲁藏布江谷地是一道下陷的缝合线,纵贯于西藏高原南部,河谷地势由东向西逐渐升高,约由海拔 3500—4500 米以上,北侧为冈底斯山与念青唐古拉山。由于喜马拉雅的雨影作用,谷地降水较少,年降水一般在 300—500 毫米,且由东向西减少,在河源以西的普兰年降水已不足 200 毫米。

谷地两侧山坡普遍发育灌丛草原植被,由于河谷比一级高原面约低 700—1000 米,气温较高,群落的建群种为中温型的草原禾草,如三刺草 (*Aristida trisetia*)、长芒草 (*Stipa bungeana*)、白草 (*Pennisetum flaccidum*)、固沙草 (*Orinus thoroldii*) 与旱生灌木: 西藏狼牙刺 (*Sophora moorcroftiana*)、薄皮木 (*Leptodermis sauranja*) 与细刺蓝芙蓉 (*Ceratostigma griffithii*) 等。在海拔 4400 米以上的山坡则过渡为以高寒旱生的紫花针茅 (*Stipa purpurea*) 为主的高寒草原带。西部河源地区亦以紫花针茅的高寒草原占优势,变色锦鸡儿 (*Caragana versicolor*) 灌丛则在山麓与山坡上广泛分布。

东部在海拔 4600—5400 米,西部在 5000—5600 米的山地与高原则为矮嵩草高寒草甸与苔状蚤缀 (*Arenaria musciformis*) 和垫状点地梅 (*Androsace tapete*) 构成的垫状植被的高山植被带。再向上为在岩屑坡上生有稀疏的高山草类,石面上满布斑斓的壳状地衣的高山亚冰雪带。

本地带西端的普兰谷地与神鬼湖盆地的草原植被已发生荒漠化,出现以亚洲中部成份的沙生针茅 (*Stipa glareosa*) 和驼绒藜 (*Ceratoides latens*) 为主的山地荒漠草原,表现了向阿里西部荒漠高原地带的过渡。

5. 羌塘高寒草原高原地带 铺展在冈底斯-念青唐古拉山与昆仑山之间的广阔的高原面上。“羌塘”,在藏语中是“北方大平原”之意。这是一块自第三纪末以来呈整体隆起的高原,具有开阔坦荡、起伏平缓、湖泊罗布的高原湖盆地貌。原面自南部的 4500 米至北部缓升为 5000 米。气候寒冷、干旱、多大风。年降水量约 100—300 毫米,自东南向西北

递减,降水集中于夏季。年均温 $-2-0^{\circ}\text{C}$,最暖月均温 $10-12^{\circ}\text{C}$,一年中有6—7个月平均温在 0°C 以下,北部气温更低,有连续多年冻土存在,气温的年、日较差均大。

高原上最广布的地带性植被是以羌塘高原为中心的紫花针茅高寒草原,其中常有垫状植物(苔状蚤缀、垫状点地梅等)加入。但在北部随地势变高,气候的寒旱性加强,植被趋向“高寒荒漠化”,以青藏苔草(*Carex moorcroftii*)与垫状驼绒藜(*Ceratoides compacta*)构成的高寒荒漠草原占优势。大致在羌塘中部的改则湖盆以西,地势稍低,气候的干暖程度稍增强,湖盆低地出现亚洲中部荒漠草原成份的沙生针茅草原,表征着荒漠化的迹象,但广大高原面上仍以紫花针茅的高寒草原占优势。

羌塘高原上的山地植被垂直带谱结构相当简单。通常为紫花针茅的高寒草原基带在上部被青藏苔草为主的高寒草甸草原所代替,形成高寒草原带的两个亚带。再向上则直接过渡为高山亚冰雪稀疏植被带,仅在个别冰川积雪较发育的高山出现片段的矮嵩草高寒草甸。仅在羌塘东南部的冈底斯山北坡,高寒草原带以上分布着一带草原化的矮嵩草高寒草甸和垫状植被组成的高山植被带。

过去由于缺乏调查而误以为羌塘大部是高寒荒漠植被的概念现已得到了纠正。这对认识西藏的植被和自然地理地带的规律性,以及牧业生产区划都具有重要的理论和实际意义。

6. 阿里西部荒漠高原地带 在西藏的西端,西北喜马拉雅山与喀喇昆仑山之间的内部山地与宽谷——阿里西部,乃是西藏最干旱的、强度荒漠化的区域。谷地的海拔高度在南部为3800米,北部为4300米。这里是高原上夏季热低压的中心,按订正到4000米的高度,这里是西藏高原上最热的地区(7月均温 15°C),冬季却很冷,气温年较差达 26°C ,年降水约50—75毫米或更低,干燥度3.4—6以上,在生长季中有5—6个月的干旱期,属于温带草原化荒漠与荒漠气候。

高原地带性植被是以古地中海成份的驼绒藜(*Ceratoides latens*)和亚洲中部成份的灌木亚菊(*Ajania fruticulosa*)为主的荒漠群落,常有较多的亚洲中部成份的沙生针茅、羽柱针茅与短花针茅(*Stipa glareosa*、*S. subsessiliflora* var. *basiplumosa*、*S. breviflora*)等草原禾草加入,使植被具有草原化荒漠性质。最干旱的核心出现于西北部的班公湖与斯潘古尔湖周围的班公山与羌臣摩山,其植被基带为极度稀疏贫乏的驼绒藜石质荒漠。在羌臣摩山,草原化的驼绒藜荒漠分布高达海拔5200米,是世界上荒漠植被的最高纪录,远远超过了昆仑山、帕米尔和南美安底斯等世界上最干旱的山地和高原的荒漠植被上限,这块高原大陆性的程度由此可见一斑。

阿里西南隅的象泉河(萨特累季河)谷地低达2900米,气候暖热,河谷中出现了一些地中海亚热带成份,如鱼膘槐(*Colutea arborescens*)等,荒漠群落的建群种繁多,具有较浓厚的古地中海与中亚细亚荒漠色彩,有蒿子(*Artemisia salsoloides*、*A. sacrorum*)、鸭葱(*Scorzonera* sp.)、驼绒藜、刺山柑(*Capparis spinosa*)、地肤(*Kochia* sp.)、藜(*Polygonum paronychioides*)与拟长舌针茅(*Stipa stapfii*)等,并有一些类短命和短命植物加入,如舟果芥(*Tauscheria lasiocarpa*)等。

山地植被具有荒漠型的垂直带谱结构:荒漠或草原化荒漠—荒漠草原—草原化高山垫状植被—高山亚冰雪稀疏植被。

山地荒漠草原主要由沙生针茅与驼绒藜所构成,向上为紫花针茅和青藏苔草的高寒草原带,在南部山地有大量变色锦鸡儿形成灌丛草原或草原灌丛带。高山上缺乏高寒草甸带,而为稀疏的草原化垫状植被,以苔状蚤缀与囊种草(*Thylacospermum caespitosum*)为主。各植被垂直带的位置均较东部为高,植被上限几可达 5600—5700 米。农业种植上限也很高,在 34° 处的喀喇昆仑山南坡,青稞田分布达 4780 米。

7. 藏西北高寒荒漠高原地带 羌塘高原的西北部,位于昆仑山和喀喇昆仑山之间的山原和湖盆海拔高度在 5000 米以上。气候最为高寒与干旱,年均温约 -8—-10℃,月均温在 0℃ 以下的有 9—10 个月,全年不存在无霜冻期,有大面积多年冻土层分布。年降水仅 20—50 毫米,皆为固态降水,东部降水稍多。

这里的高原地带性植被是由在高原隆升过程中形成的适高寒旱生的垫状小半灌木——垫状驼绒藜构成的稀疏高寒荒漠,并有大面积光裸的高原砾质戈壁与石质山坡。在东经 80° 以东的湖盆与山地,植被渐趋茂盛,宽坦的具永冻层和含盐的古湖相平原为垫状驼绒藜高寒荒漠所占据,起伏的砂砾质地段和山麓坡积-洪积扇则为青藏苔草为主的高寒荒漠草原。它们都是青藏高原特有的高寒植被类型。

这一高原地带山坡上的植被垂直分带十分简化。在高寒荒漠与荒漠草原的基带以上尚有一道狭窄的、垂直幅度不过 200 米的青藏苔草的高寒草原带,再向上即为有个别小雪莲(*Saussurea gnaphaloides*)、无瓣女娄菜(*Melandrium apetalum*)等高山草类与垫状植物分布的高山亚冰雪稀疏植被带,雪线大致在 6000 米。

Грубов^[16,17]、Лавренко^[18,19] 和 Петров^[21] 等认为羌塘高原主要为高寒荒漠植被所覆盖,他们将除喜马拉雅南侧以外的整个青藏高原划入“亚非荒漠区”内,认为它是荒漠区的高原。现在看来,由于青藏高原植被高原地带性和植物区系成份复杂,把它作为一个与亚非荒漠区、欧亚草原区和东亚森林区等水平植被地带区域并列的亚洲高原植被区也许更为恰当。青藏高原如此突兀而巨大的隆起对地球水平地带性所造成的大规模“中断”和“变形”,及其本身特殊的高原生态环境和特有的高原植被,足以使它在地球植被中占有一个独立的席位。这并不否认它与古地中海区的荒漠、草原,以及和东亚的亚热带森林与东南亚的热带森林有着深厚的历史渊源和在植物区系方面密切的亲缘关系^[5]。

参 考 文 献

- [1] 王金亭,1963: 藏北高原东部地区植被的生态地理分布规律。中国植物学会三十周年年会论文摘要汇编。中国科学技术情报研究所,304 页。
- [2] 叶笃正、张捷迁等,1974: 青藏高原加热作用对夏季东亚大气环流影响的初步模拟实验。中国科学,1974(3): 301—320。
- [3] 刘慎谔,1934: 中国北部及西部植物地理概论。前北平研究院植物学研究所丛刊,2(2)。
- [4] 邱莲卿、金振洲,1957: 玉龙山植物群落概况。云南大学学报(自然科学版),第 4 期。
- [5] 吴征镒,1965: 中国植物区系的热带亲缘。科学通报,(1): 25—33。
- [6] 张经炜,1963: 羌塘高原东南部高原草原的基本特点及其地带性意义。植物生态学与地植物学丛刊,1(1—2): 131—140。
- [7] 张经炜、王金亭,1966: 西藏中部的植被。科学出版社。
- [8] 郑度、胡朝炳、张荣祖,1975: 珠穆朗玛峰地区的自然分带。珠穆朗玛峰地区科学考察报告(自然地理,1966—1968)。科学出版社。
- [9] 钟朴求,1954: 西藏高原的植物及其分布概况。生物学通报,10 号。
- [10] 管中天、张清龙,1961: 大雪山西坡植被概况。四川植物学术讨论会论文选集。中国植物学会成都分会、四川

农业生物研究所。

- [11] Schweinfurth, U., 1957: Die horizontale und vertikale verbreitung der vegetation im Himalaya. Ulrich, Bonn. Geogr. Abhandl.
- [12] Troll, C., 1972: The upper limit of aridity and the arid core of High Asia. Geoeecology of the high-mountain regions of Eurasia, Franz steiner verlag GMBH. Wiesbaden. pp. 237—243.
- [13] ———, 1972: The three-dimensional zonation of the Himalayan system. l.c., pp. 264—275.
- [14] ———, 1968: The Cordileras of the tropical Americas. Aspects of climatic, phytogeographical and agrarian ecology. Geoeecology of the mountainous regions of the tropical Americas. pp. 15—56.
- [15] Ward, F. K., 1935: A sketch of geography and botany of tibet, being materials for a flora of that country. *Journal Linn. Soc. Bot.*, 50(333):239—265.
- [16] Грубов, В. И., 1959: Опыт ботанико-географического районирования Центральной Азии. Изд. Всес. Бот. Общ., Л.
- [17] ———, 1963: Растения Центральной Азии, В. 1. Изд. АН СССР, М.-Л.
- [18] Лавренко, Е. М., 1962: Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. Изд. АН СССР, М.
- [19] ———, 1963: Промежуточное разделение Центральноазиатской и Ирано-Туранской подобластей Афро-Азиатской пустынной области. *Бот. Журнал*, (1):3—15.
- [20] Макеев, П. С., 1956: Природные зоны и Ландшафты. М. Изд. География, 320.
- [21] Петров, М. П., 1966: Пустыни Центральной Азии. Т. 1. Ордос, Алашань, Бэйшань. М.-Л., «Наука».

THE PLATEAU ZONALITY OF VEGETATION IN XIZANG

Zhang Xin-shi

(Department of Forestry, Xinjiang August-1 Agricultural College)

Abstract

1. The vegetation of the Xizang plateau is different from the general vegetation of "horizontal zones" and it is also different from that of "vertical zones" in mountainous country. It belongs to the vegetation of vertical zones of the "peneplain pattern". Therefore, it may be called the vegetation of "plateau zones".

2. The zonation of vegetations in Xizang changes from the southeast to the northwest as follows: forest—meadow—steppe—desert. The formation of these plateau zones is determined mainly by the elevating of the plateau to such a great extent that the particular regime of air circulation was obtained. The wet southwest monsoon is the fundamental factor for the development of the tropical and subtropical mountain forests in southeast part of Xizang. The plane of the plateau is under the control of the westerly wind circulation and "Qinghai-Xizang" high pressure. Under the influence of such continental climatic conditions on the plateau, the high-cold meadow, steppe and desert vegetations are formed.