

青藏高原东南部山地垂直自然带的几个问题

郑 度 杨 勤 业

(中国科学院地理研究所)

青藏高原东南部包括横断山脉中北段及雅鲁藏布江流域东端的林芝、波密一带,行政区划上主要指西藏东部、四川西部及滇西北地区,是青藏高原上的一个自然区域——藏东川西山地针叶林地带^[1]。由于高原山地的抬升和河流的强烈下切,形成高差悬殊的高山峡谷地貌,山地垂直自然带广泛发育,成为引人注目的研究课题^{[2],[3]}。

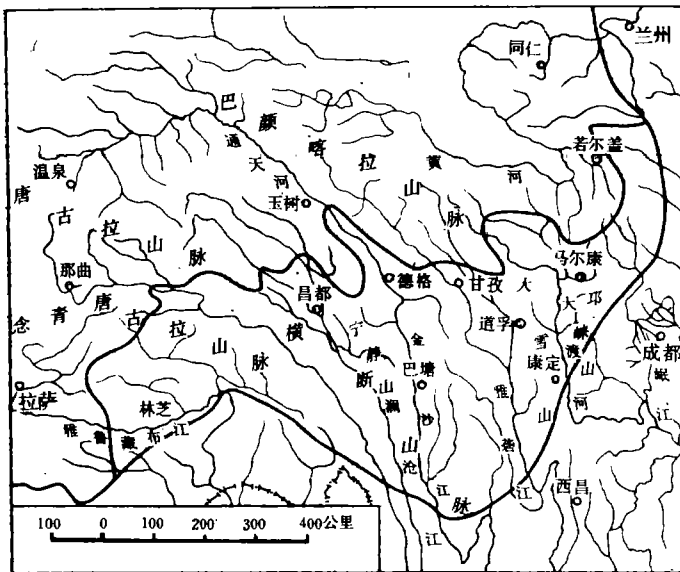


图1 青藏高原东南部地理位置略图

Fig. 1 Location map of southeastern Qinghai-Xizang Plateau

一、垂直自然带的结构类型

研究地区的大部分发育着平行的岭谷地貌,即大致近南北向的几条大河——怒江、澜沧江、金沙江及其主要支流雅砻江、大渡河等在这里切割成深邃的峡谷。从整体上看,地势北高南低,谷地海拔多在2500—4000米。受季风环流的制约,本地区具有冬季干燥、夏季多雨的气候特点。夏半年(6—9月)在南来的印度洋和太平洋湿润气流影响下,降水比较集中,大部分地区年降水量变动在500—1000毫米,是整个青藏高原最湿润的一个自然

地带,生长着各种类型的森林,而与高原西北部寒冷干旱的高寒半荒漠与荒漠地带形成极其鲜明的对照。

发育在本地区的垂直自然带以山地森林各分带为主体,植被多属中生类型,生物化学风化占优势,形成以山地棕壤和山地暗棕壤为主的森林土壤,基本上属于海洋性系统的半湿润结构类型组。随着所处地理位置的不同,基底海拔高度的变化和温度、水分条件的差别,可区分为以下几种垂直自然带结构类型(图 2):

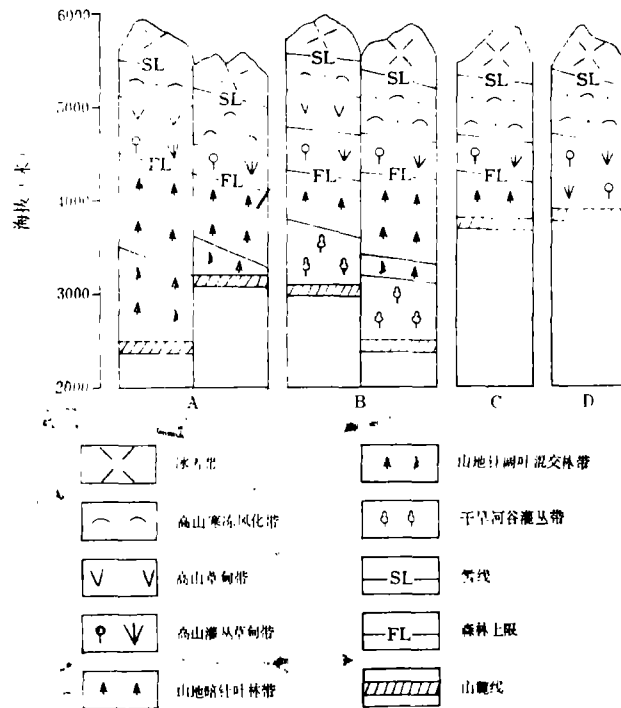


图 2 青藏高原东南部山地垂直自然带结构类型

Fig. 2 Types of the altitudinal belt in southeastern Qinghai-Xizang Plateau

- A 山地针阔叶混交林基带
the basic belt of montane needle and broad-leaf mixed forest
- B 干旱河谷灌丛基带
the basic belt of dry valley scrubs
- C 山地暗针叶林基带
the basic belt of montane coniferous forest
- D 高山灌丛草甸基带
the basic belt of alpine scrubs and meadows

1. 山地针阔叶混交林基带的结构类型

这一结构类型主要见于本地区南部及东南边缘较湿润的山地,如林芝、波密一带东喜马拉雅山北翼、岗日嘎布山北翼、东念青唐古拉山南翼以及沙鲁里山和大雪山南段。垂直自然带的基带多在海拔 2500—3000 米左右的山麓河谷地段,最暖月均温 14—18℃,是由高山松(*Pinus densata*)、川滇高山栎(*Quercus aquifolioides*)等为主组成的山地针阔叶混交林带,发育着山地棕壤。向上依次为山地暗针叶林带、高山灌丛草甸带、高山寒冻风化

带以及冰雪带等。

2. 干旱河谷灌丛基带的结构类型

怒江、澜沧江、金沙江及其支流深切谷地底部,降水偏少,大多比较温暖干旱,最暖月均温 16—22℃,年降水量 300—600 毫米。以白刺花 (*Sophora vicifolia*)、小马鞍、叶羊蹄甲 (*Bauhinia faberi* var. *microphylla*)、川滇鼠李 (*Rhamnus gilgiana*)、淡黄鼠李 (*R. flavescens*)、对节木 (*Sageretia pycnophylla*) 等为主组成的干旱河谷灌丛植被构成垂直自然带的基带,土壤以山地碳酸盐褐土和山地褐土为主。基带以上有一狭窄的针阔叶混交林的过渡地段,或直接与山地暗针叶林带相接,其上为高山灌丛草甸带至冰雪带各分带。

3. 山地暗针叶林基带的结构类型

这一结构类型主要分布在横断山脉中北段海拔较高地区,如怒江、澜沧江、金沙江和雅砻江北段一些支谷的上游谷地,尼洋曲和帕隆藏布上游谷地等,最暖月均温 9—14℃,由川西云杉 (*Picea likiangensis* var. *balfouriana*)、鳞皮冷杉 (*Abies squamata*)、大果圆柏 (*Sabina tibetica*) 等为主的云杉林、冷杉林和圆柏林组成山地暗针叶林基带,发育着山地棕壤。有些地段阴坡分布着森林,阳坡多为山地灌丛草甸植被,其上与高山灌丛草甸带等相接,也划归这一结构类型。

4. 高山灌丛草甸基带的结构类型

海拔较高的宽阔盆地周围或高原面以上的高山,最暖月均温低于 10℃,由于气候寒冷,没有森林分布,生长着高山灌丛草甸植被。通常阴坡分布着柳 (*Salix* spp.)、多种杜鹃 (*Rhododendron nivale*, *R. spp.*)、窄叶鲜卑花 (*Sibiraea angustata*)、金露梅 (*Dasiphora fruticosa*) 等为主的灌丛,阳坡则有香柏 (*Sabina pingii* var. *wilsonii*) 灌丛和嵩草、杂类草草甸,建群植物有各种嵩草 (*Kobresia pygmaea*, *K. setchwanensis*, *K. spp.*)、圆穗蓼 (*Polygonum macrophylla*)、珠芽蓼 (*P. viviparum*)、羊茅 (*Festuca ovina*)、淡黄香青 (*Anaphalis flavescens*)、黄总花草 (*Spenceria ramalana*)、条叶银莲花 (*Anemone trullifolia* var. *linearis*) 等,发育着亚高山灌丛草甸土和亚高山草甸土。这一结构类型在本地区北部边缘向丘状高原过渡地段上更为发育,它是青藏高原上相邻的那曲玉树高山灌丛草甸地带内垂直自然带的主要结构类型之一。

二、垂直自然带谱及其界线的区域变化

作为青藏高原内部的一个自然地带,本地区垂直自然带谱及其界线的地域差异不像整个高原范围内那样明显。但随着所处地理位置和形成条件的差别,垂直自然带的基带、分带数目、带内类型组合以及分带的界线高度等仍然呈现出规律性的区域变化。

大体上从东南到西北,即由高原外缘向内部缓切割的丘状高原,或由深切峡谷向谷间分水岭的山原及丘状高原过渡,随着地面海拔增高、地势起伏变缓,垂直自然带的基带不同,带谱结构由繁及简,分带数目自多至少。以大雪山南段的九龙为例,山地针阔叶混交林带为基带,向上至冰雪带一共有 5 个自然分带;而德格县马尼干戈附近的雀儿山以暗针叶林带或高山灌丛草甸带为基带,共有 3—4 个分带。

从垂直带谱的带内类型组合看,也有较大的区别。在边缘山地通常含有由铁杉

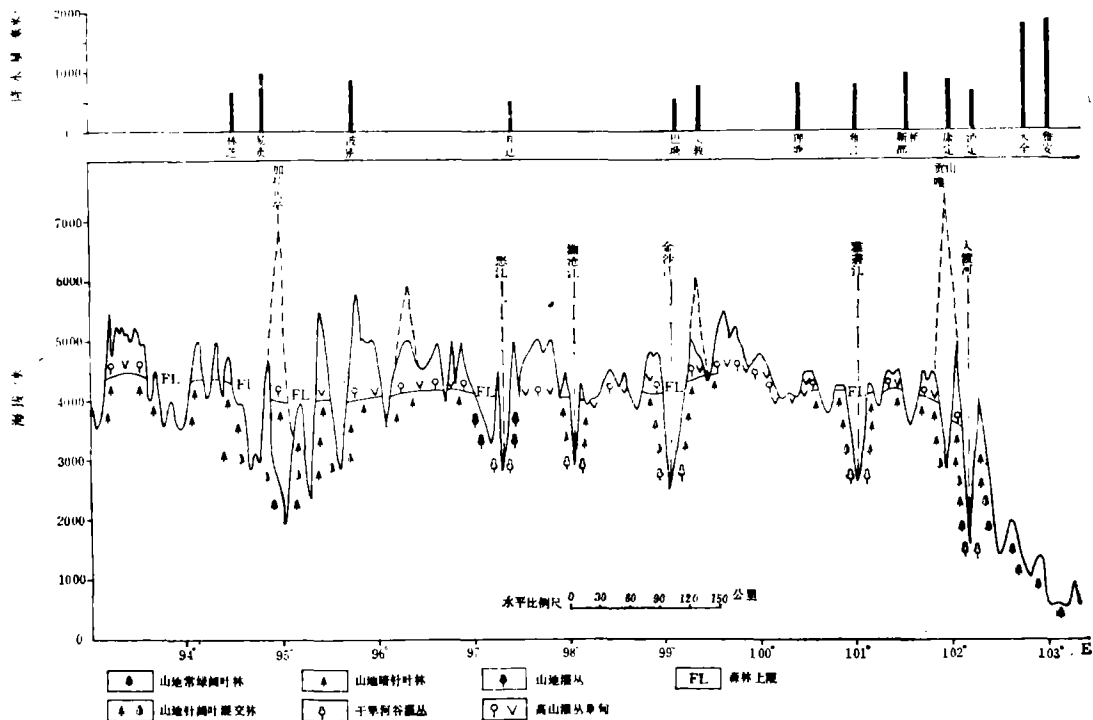


图3 研究地区的自然地理剖面(沿北纬 30°)

Fig. 3 Geo-ecological profile of the study area (30°N)

(*Tsuga dumosa*, *T. chinensis*) 林组成的山地针阔叶混交林带, 而稍向内部则主要由高山松林及高山栎类的硬叶常绿阔叶林组成。再以山地暗针叶林带为例, 在边缘山地以各种冷杉及云杉占优势, 林下多由乔状杜鹃及苔藓组成不同层片, 发育有山地漂灰土及山地暗棕壤; 而本地区内部, 组成种类较简单, 以川西云杉林及圆柏林为主, 林下有忍冬 (*Lonicera* spp.) 及柳等灌木层, 发育着山地棕壤。这些变化在较大程度上反映出温度、水分状况的地域差异, 同时也表现出植物区系组成的影响。在青藏高原内部青藏高原成分占优势, 而位于东南部的本地区则以中国—喜马拉雅成分及横断山脉特有成分为主, 北温带成分也有一定比重。部分地区山地暗针叶林带中存在着云杉林位于冷杉林之上的现象, 过去曾以逆温层的存在或提出所谓“倒置”排列来说明。实际上这种分布态势原因较复杂, 它既与冷杉喜冷湿、云杉偏寒旱的生态生物学特性及树种生态型有关, 也与其所在的位置、坡向以及温度、水分状况有联系。对照在北半球云杉属的分布比冷杉属更偏北的事实, 上面所提的垂直分布关系应当是一正常现象^[4]。

温度、水分状况的区域差异对垂直自然带谱的影响还表现在山地暗针叶林带的分布特点上。在本地区的南部及东南部, 阴阳坡都有森林分布, 冷杉林、云杉林连片生长, 形成明显的垂直分带, 带幅宽度可达 800—1000 米, 而在西北部则逐渐呈斑块状零星分布, 且仅在阴坡有云杉林出现, 带幅宽度缩小为 400—500 米。继续向西北该带逐渐变窄以至消失。

森林上限是垂直自然带谱中区分高山和山地的一条重要界线,其分布高度也随区域不同而变化。在西部较湿润的波密一带森林上限为海拔 4000—4100 米,川西的九龙、雅江达 4200—4300 米;藏东洛隆、工布江达等地竟达海拔 4400 米(阴坡)至 4600 米(阳坡),分别由川西云杉林和大果圆柏林组成,是世界上分布最高的森林上限。而岗托、马尼干戈一带又略有降低,达 4000—4200 米,显然与纬度偏北有关。横断山脉北段的森林上限则有由东部边缘向西部升高的趋势,变化在海拔 4000—4300 米间。这些都比湿润的喜马拉雅山南翼为高,在那里森林上限大致位于海拔 3700—3900 米。

森林上限分布的海拔高度既取决于组成森林树种的生态生物学特性,又与所在位置的外界因素,特别是与温度、水分状况有关。通常在湿润地区偏低,而在半湿润地区稍高。位于青藏高原东南边缘的山地如邛崃山—夹金山、贡嘎山东坡等的森林上限大体位于海拔 3700—3800 米,远低于本地区森林上限的高度。因此可以认为,西藏东部山地森林上限居全球之冠,除了它所处亚热带的纬度位置(30—31°N)外,还和高原上的热力作用及与其相联系的山地效应有密切的关系。至于个别地点森林上限偏低或分布异常则要考虑地形气候条件如风的作用,山顶效应以及人类活动等因子的影响。

高山带的地域分异也表现为类型的不同和界线的变化。在较湿润的南部及东南部,如中甸大雪山垭口阴坡有生长良好的无鳞类杜鹃矮曲林;高山灌丛植被以有鳞类杜鹃灌丛占优势,有理塘杜鹃(*Rhododendron litangense*)、密枝杜鹃(*R. fastigiatum*)等;高山草甸植被则富含杂类草成分,嵩草种类也较多。在本地区内部,高山灌丛类除杜鹃灌丛外,有更多的落叶灌丛,如柳、窄叶鲜卑花、鬼箭锦鸡儿(*Caragana jubata*)等;高山草甸植被中嵩草所占比例较多,甚至在昌都达马拉山可出现小嵩草(*Kobresia pygmaea*)占优势的高山草甸带,具有高原内部大陆性寒旱化的明显特色。

高山灌丛草甸带与高山寒冻风化带间的界线也有东南部偏低,西北部较高的趋势,大体上由海拔 4600—4800 米变动至 5000—5200 米。在东南部海拔较低的山峰上寒冻风化的岩屑物质下移,直接与高山灌丛草甸带相连;而在西北部山体通常较高,高山灌丛草甸带上面常有一高山草甸带与高山寒冻风化带相衔接。

三、干旱河谷灌丛带在垂直带中的地位

在山地垂直自然带谱中出现干旱河谷灌丛基带是青藏高原东南部高山峡谷地区十分引人注目的、独特的地生态现象之一。

从自然地理角度看,山地中的干旱河谷现象通常是指或多或少为四周较湿润的植被所包围的河谷底部的较干旱部分,也就是说这一干旱河谷地带与整个研究地区湿润的或半湿润的景观不协调。这种现象无论在阿尔卑斯山或喜马拉雅山都引起了人们的注意。在喜马拉雅山脉中段从尼泊尔至不丹有一些生长着霸王鞭(*Euphorbia royleana*)浆质刺灌丛的干旱河谷,甚至连生长云南松(*Pinus yunnanensis*)林的察隅河谷地也被认为是与周围湿润森林不一致的干旱河谷的典型例子^[5,6]。由此可见,干旱河谷是通称,具有相对的涵义。它不是根据水分状况干湿类别的绝对指标来衡量,更不表明它具有干旱的荒漠或荒漠草原类型的植被及相应的土壤。然而干旱河谷地带及其上山森林带间的界线,

即森林下界则在一定程度上受到水分因子的明显制约。

本地区西自雅鲁藏布江谷地的朗县至东北岷江上游的理县分布着不同类型的干旱河谷,其中以横断山脉中段,即大约在 $28-30^{\circ}\text{N}$ 间的怒江、澜沧江和金沙江峡谷段的干旱河谷为典型。以位于金沙江支流玛曲下游的巴塘为例,这里地处横断山区腹地,东西为沙鲁里山和宁静山所夹峙,地形闭塞,湿润气流影响微弱,属于川西山地的少雨中心,加上地形气候的影响,年降水量近 520 毫米,干燥度¹⁾为 1.54,具半湿润向半干旱过渡的特点。自海拔 2500—3100 米生长着白刺花、多种鼠李、荻 (*Caryopteris* spp.) 等为主的旱中生落叶阔叶灌丛,土壤为山地碳酸盐褐土和山地褐土。

作为垂直自然带一种结构类型的基带,干旱河谷灌丛带的幅度和分布上界随地区不同而变化,大体上有自外缘向内部升高,从南到北上升的趋势。比较明显的是由边缘到内部的区域差异,以泸定、雅江、巴塘一线为例,其分布上界由东缘的海拔 1600 米升至 3100 米,分带占据的幅度由 300 米到 600 米。几条南北向河流中干旱河谷灌丛基带的分布上界则自南而北升高,如大渡河谷地自泸定至金川,由海拔 1600 米至 2400 (或 2600) 米;澜沧江谷地则由盐井以北的海拔 3100 米至昌都附近为 3600 (或 3800) 米。干旱河谷灌丛带上界的这种区域变化与谷底海拔由南而北渐增相联系,但其分布幅度的宽窄则大体相近。

在青藏高原自然地带的温度水分状况关系图式^[7]中,干旱河谷灌丛带大体上处于山地针阔叶混交林与山地草原间的位置,也可以说是位于森林—草原的过渡地段。在整个横断山脉中北段,除边缘地区外几乎不出现典型的山地针阔叶混交林带,而干旱河谷灌丛基带则多与山地暗针叶林带相接。因此,可以把本地区内部大多数的干旱河谷灌丛基带视作山地针阔叶混交林带的一种变体,仅外缘一些海拔较低的干旱河谷具有山地亚热带的特点。

就本地区所处的纬度位置而言,这里的山地垂直自然带谱的基带应与其相邻的水平地带即四川盆地西缘的常绿阔叶林带有一定的联系,在边缘地区的阴湿沟谷中也可以找到一些有关的代表植物^[3]。然而整个区域在晚近地质时期的大幅度抬升使它有别于同纬度的个别孤立山地,这里并不存在邻近地区所具有的常绿阔叶林带,由于地势的变化,垂直自然带谱在多方面发生了变异。因此横断山区中、北段以至整个青藏高原东南部山地的垂直自然带并不与亚热带山地等同,而具有向大高原内部过渡的性质和特点。这是我们把本地区划为青藏高原内部的一个自然区域而不划归亚热带山地的重要依据之一,也体现了地势高亢的青藏高原的独特性。

据古植物方面新近的研究^[8],横断山脉中、北段地区至晚始新世高度不超过海拔 1000 米。当时从我国南方经中亚直至西欧有一干旱带存在,本地区则处于亚热带干旱气候条件下,生长着一些较耐干旱生态环境的植物。这表明本地区干旱河谷的形成发展是有其历史背景的。目前的干旱河谷灌丛基带与这里的大地势结构及大气环流有关,并且是局地地形气候因子相互作用的产物。至于人为因素的影响,将在下面作进一步的讨论。

1) 干燥度为年蒸发力与年降水量之比。蒸发力按彭曼 (H. L. Penman) 公式计算。

四、垂直自然带中的人为因素

在山区人类的活动是和垂直自然带密切相联的。一方面不同的垂直带是人们赖以生存和发展生产的条件,山区可更新自然资源的合理利用及农林牧业的布局都离不开它;另一方面长期的人类活动也引起垂直自然带的类型、结构和界线的各种变化。特别是人口增长的压力、不合理的开发与利用等成为山地环境与自然资源问题的重要原因,带来新的矛盾并产生不良的后果,应当引起足够的重视和关切。

长期以来藏汉各族人民生活息在青藏高原东南部的山地,他们在高山带放牧牲畜,在河谷地带种植农作,其间的山地森林带则为人们提供木材、燃料和林副产品,形成农牧交错的广大区域。农田耕地主要沿河谷分布,种植上界依作物种类而不同。大体上玉米上限为海拔 3000 米,小麦种植可达海拔 3400—3600 米;青稞在南部达 3500—3700 米,而北部昌都一带则达 3900—4100 米。耕作业通常不超过森林上限,种植上界自湿润地区向半湿润地区略有升高。在四川理塘盆地没有森林分布,青稞种植上界有海拔 3950 米的记录。但那里日均温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的天数低于 50 天,十年九不收,因而不宜推广。总的来说,高山带适于牦牛、绵羊放牧,是我国重要的畜牧业基地之一。

人为因素对本地区垂直自然带的影响较突出地表现在以下两个方面,并可概括如图

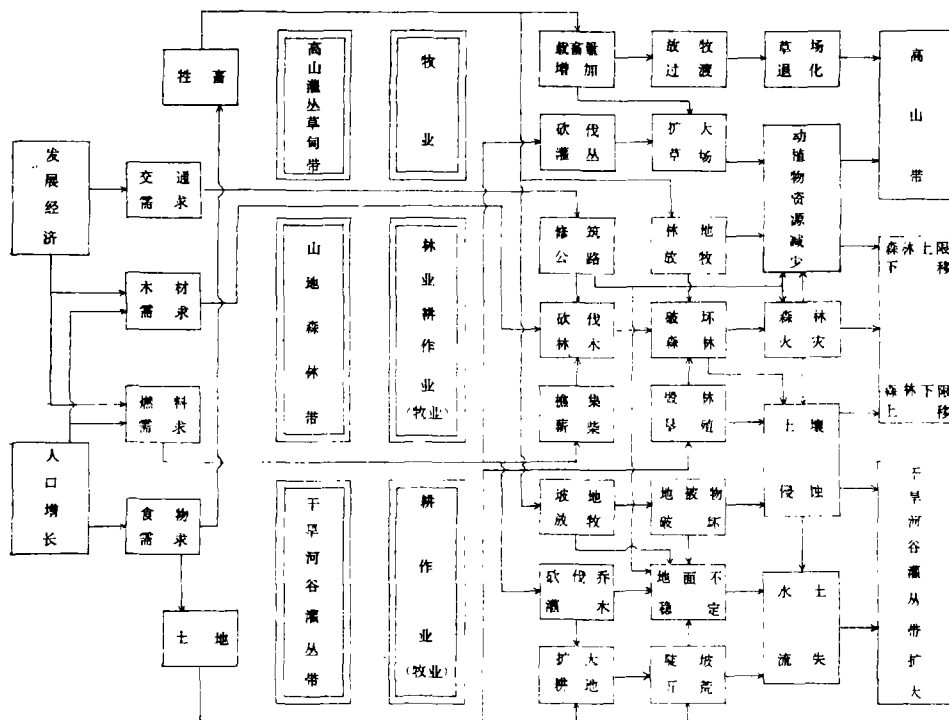


图 4 青藏高原东南部山地垂直自然带中人为因素的影响

Fig. 4 Human impacts on the environments of the altitudinal belts in southeastern Qinghai-Xizang Plateau

4 所示。

1. 干旱河谷灌丛带的扩大

干旱河谷是本地区农业比较发达的地带。这里海拔稍低,光照及温度条件较好,一般垦殖历史长,耕地也较集中,在水分供应充足的情况下,产量较高,如巴塘是四川小麦的高产县之一。除种植粮食作物外,还可发展果木,如金川的雪梨、巴塘和朗县的苹果都颇有名,海拔 3000—3200 米以下还可发展核桃。分布在洪冲积台地与阶地上的农田和周围干旱河谷灌丛的景色相对比,宛若荒漠中的绿洲。本地区降水的季节分配不均,春末夏初降水偏少,旱象严重,常成为农业生产发展的障碍,也是干旱河谷灌丛带的一个特点。由于气候温和、人口比较集中,昌都、巴塘、金川等城镇都位于干旱河谷地带内。

随着河谷地带居民相对集中,人口增长所形成的压力促使人们在陡坡开荒以扩大耕地。金川县有 7% 的耕地分布在坡度大于 30° 的山坡上;据在德钦调查,扩大耕地的现象在与山地森林带接壤的边界地段尤为突出,并且多用毁林开荒的办法。这些在一定程度上造成森林的破坏和日益严重的水土流失。

与人口增长相联系的另一个问题是生产及生活上所需燃料的缺乏,增加了樵采薪柴的活动,破坏了原有的乔灌木植被。金川县一带的大渡河谷地过去岷江柏木(*Cupressus chengiana*)林较多,现则所剩无几,其中有不少是十年动乱期间因烧石灰等而乱砍滥伐的。巴塘县城人口集中,过去在附近能采集到足够的燃料,现在则需到远处森林带内砍伐,距离越来越远,使森林下界上移,加剧了干旱河谷灌丛带的扩展。

干旱河谷灌丛带中植被覆盖度本来较低,草层更为稀疏,但它仍是农区放牧牲畜的主要场地。由于山羊放牧啃食的破坏性较强,坡面不稳定性增加,进一步加速了土壤侵蚀过程,水土流失加剧,也使干旱河谷灌丛带的环境质量更加恶化。

除个别例外,目前许多干旱河谷地带的干燥度在 1.0—1.6 之间,多属于半湿润的气候类型,而河谷两侧山坡上却生长着旱中生的灌丛植被,两者并不完全协调。有人认为,干旱河谷灌丛是在漫长的历史时期中人类活动影响而形成的,并有日益加剧继续扩展的趋势^[9]。

2. 森林上限下移和森林带的变化

高山带是藏族放牧牲畜的主要草场,它不适于森林生长,仅有部分灌丛分布。当地所需木材来自其下的山地森林带,并向森林上限附近的林地或灌丛地索取所缺乏的燃料,少数牧民还在林缘附近放火以改善牧草生长,扩大草场便于放牧。这些都使森林上限这一生态上脆弱的边缘地带遭到损害,这种演变过程通常不可逆转,一旦破坏极难恢复,从而造成森林上限的下移。据在稻城县调查,四口之家每年需烧柴约 1.2 万斤,藏族农牧民常到附近林区边缘砍伐乔灌木来供应城镇居民所需以增加收入。稻城河谷地桑堆附近原有较大片林地可供建筑用材,现几乎已砍伐殆尽。

山地森林带蕴藏着丰富的森林及各种动植物资源,各地开发时间不一。在岷江上游大规模的采伐森林,始于公元 1380 年(明洪武十二年),因修筑松潘城垣,破坏了大面积的森林,用以烧制墙砖。解放后普遍设立林业经营管理机构和木材采伐企业,对森林的开发利用达到新的规模。以川西林区为例,截至 1979 年生产原木近 5000 万立方米,提供支工支农材 476 万件,民用烧材 2500 万立方米,加上烧炭、烧石灰以及其他用途,共耗用森林资源

1.6 亿多立米¹⁾, 接近于该区森林总蓄积量 8.4 亿立米的五分之一。这为国家的社会主义建设做出了贡献, 但却付出了巨大的代价。再以西藏林芝为例, 那里集中分布了一些工厂, 不少以燃烧木材作为所需动力的能源, 仅林芝毛纺厂每年就要烧掉净木材 3 万立米。

从国家需要出发, 按照本地区森林资源特点, 如川西林区成、过熟林为主, 是应当也可以进行森林的正当开发利用的。但不应当只看到森林中的木材产值, 而应把森林的整体作为资源看待, 发挥其生态效益, 注意合理利用和保护。目前还存在不少问题, 如长期集中过伐, 重采轻造, 采伐、更新、抚育失调, 加上乱砍滥伐, 利用率低, 损失浪费较大等。川西北森林每年采伐量为生长量的 2.3 倍, 加剧了现有森林资源的过分消耗。在采伐方式上也要注意, 如在森林北界的色达附近用皆伐方式采伐云杉, 由于地处临界的生态条件, 皆伐后恢复是很困难的。

修筑公路、发展交通, 是建设山区的必要条件, 但若管理不当, 措施不力, 也会造成森林资源的损失和浪费。通常沿公路两侧森林破坏严重并逐渐向两旁山坡推进。随着道路的修筑, 森林火灾的机率加大, 当地居民毁林开荒以及放牧活动又增加了这种危险。如白玉县麻绒附近一次森林火灾曾延续达三个月之久。公路两侧的火烧迹地也常可见到。所有这些不仅改变了森林带的类型组合, 而且损害了原有的动植物资源, 增加坡面不稳定性, 加剧土壤侵蚀和水土流失。

应当指出, 本地区水力资源丰富, 还有太阳能可以利用, 不少地方已修建许多小型水电站、安装太阳能热水器采暖等。但在相当长的时期内, 燃料缺乏的能源问题将继续影响着这里森林带的面貌, 因此也应注意薪炭林的营造和利用。

目前本地区人均耕地约 2 亩加上土地质量差, 生产水平低, 能供养的人口是有限的。根据发展中国家山区建设中存在的问题以及我国东部开发地区的历史教训和经验, 我们认为在青藏高原东南部山区应当及早注意到人口增长所引起的问题。我们国家对于少数民族采取了有别于汉族的人口政策, 这无疑是有必要的。但从长远利益出发, 为了少数民族的发展(不只是数量上的增长), 应当从现在起就提倡计划生育, 并切实贯彻执行。

总之, 人口增长造成的压力是山地环境与自然资源问题的重要原因之一, 而森林的破坏、滥用及不合理的管理和开发则直接引起许多相应的环境问题, 诸如自然资源损害、土壤侵蚀、水土流失等。这些都表明在山地垂直自然带的研究中必须重视人为因素的作用。

参 考 文 献

- [1] 郑度、张荣祖、杨勤业, 试论青藏高原的自然地带, 地理学报, 34(1), 1—11, 1979。
- [2] 姜恕, 川西滇北地区自然地理垂直带和水平差异, 《一九六二年自然区划讨论论文集》, 111—126, 1964。
- [3] 钟祥浩、郑远昌, 贡嘎山垂直自然带初探, 《贡嘎山地理考察》, 79—95, 1983。
- [4] 管中天, 四川松杉植物地理, 四川人民出版社, 1982。
- [5] Schweinfurth, U. Über klimatische Trockentäler im Himalaya. Erdkunde, 10 (4), 297—302, 1956。
- [6] Schweinfurth, U. Plateau, river gorges, and land wind phenomena. In: Geological and Ecological Studies of Qinghai-Xizang Plateau, Vol. II., p. 2005—2010, Science Press. Beijing. 1981。
- [7] 张荣祖、郑度、杨勤业, 西藏自然地理, 科学出版社, 1982。
- [8] 陈明洪、孔昭宸、陈晔, 川西高原早第三纪植物群的发现及其在植物地理学上的意义, 植物学报, 25(5), 482—

1) 四川省林业厅, 四川省林业区划(初稿), 1981 年。

491, 1983。

- [9] 虞泽荪, 初论金沙江、雅砻江、大渡河谷干旱河谷灌丛特点, 南充师范学院学报 (自然科学版), 1 期, 69—76, 1980。
- [10] 中国林业出版社编, 森林与水灾, 1982。
- [11] 四川植被协作组, 四川植被, 四川人民出版社, 1980。

SOME PROBLEMS ON THE ALTITUDINAL BELTS IN SOUTHEASTERN QINGHAI-XIZANG (TIBETAN) PLATEAU

Zheng Du Yang Qin-ye

(Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences)

Abstract

The study area is mainly covered by montane coniferous forests, alpine scrubs and meadows. It is the most humid region in the Qinghai-Xizang Plateau. In general, four types of the altitudinal belt, all pertaining to the oceanic system, may be recognized.

The differentiation of the altitudinal belts is correlated with the basal belt. From southeastern margin to the interior of the study area, with increasing altitude, in addition to differences of the basal belt there is a decrease in number of altitudinal belts and a simplification of spectra. The regional variation of zonal structures and their altitudinal limits is conspicuous. Compared with other parts of the world, the upper forest limit in the eastern Tibet is the highest.

A number of dry valleys located in the gorge bottoms is one of the striking geo-ecological phenomena. The extent, distribution and upper limit of the dry valleys as well as their relationship to the horizontal zonation are discussed.

Altitudinal belts of the study area are economically important in providing different areas for agriculture, animal husbandry, forestry, fuel supply and others. The long-term results of human impacts on fragile mountain environments may be summarized as the expansion of scrubs belt of the dry valley, the lowering of upper forest limits, deforestations, and dramatical acceleration of soil erosions.

Although the population pressure is one of the underlying causes of environmental and natural resource problems in the mountainous areas, the deforestation and mismanagement of forests are directly responsible for ensuing environmental problems.