

# 祁连山地区植被特征及其分布规律\*

陈桂琛 彭敏 黄荣福 卢学峰

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001)

Q948.5

## 摘要

分析和讨论了祁连山地区主要植被类型及其分布特征。祁连山地区随着青藏高原的强烈隆升表现为整体抬升, 植被具有明显的生态地理边缘效应特征和高原地带性规律。该区植被虽然受到四周的较大影响, 但各类高寒植被占有绝对优势, 表现出与青藏高原植被整体明显的相似性和广泛的一致性。另一方面, 本区植被也有其特殊性以及与高原面存在一些差异。因此, 建议把祁连山地区做为青藏高原植被区的次一级独立单元。

关键词 青藏高原; 祁连山地区; 植被; 植被区划 分布

## VEGETATION CHARACTERISTICS AND ITS DISTRIBUTION OF QILIAN MOUNTAIN REGION

Chen Gui-chen, Peng Min, Huang Rong-fu and Lu Xue-feng

(Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica, Xining 810001)

### Abstract

The main vegetation types and distributional characteristics in the Qilian Mountain region were studied. It is shown that characteristic of the vegetation is evidenced by eco-geography marginal effect and plateau zone law. The vegetation of this region is affected considerably by the vegetation around the Qilian Mountain region, but is advantageous for all kinds of alpine vegetations. and has an evident similarity and an extensive unanimity with those of Qinghai-Xizang Plateau. On the other hand, the vegetation of the area has its specificity difference with the plateau plane. So, the authors consider to classify the Qilian Mountain region as the secondary unit of the Qinghai-Xizang Plateau vegetation region.

**Key words** Qinghai-Xizang Plateau; The Qilian Mountain region; Vegetation; Vege-

收稿日期: 1992-08-03 接受日期: 1992-12-14

图 2、图 3 由王海霞同志清绘, 谨致谢意。

\* 国家自然科学基金资助项目。

tation regionalization

由于祁连山区正处在几个植被区的边缘交汇带上,又是青藏高原东北部的一个巨大“半岛”<sup>①</sup>,使得该区的植被归属问题变得十分复杂而有意义。对祁连山地区植被的分区归属问题历来众说纷纭,基本上可分为两种意见,一是归属青藏高原植被区<sup>[1-5]</sup>,二是作为荒漠区的山地植被类型<sup>[6]</sup>。关于该区植被报道虽有涉及<sup>[6,7]</sup>,或局限于北坡或南坡的局部地段<sup>[8-13]</sup>,但缺乏整体的植被研究。根据作者多年来对该区植被的野外实际调查,参考有关资料,分析和讨论了该区主要植被类型和分布特征,以及该地区植被的分区归属问题。希望能有助于对中国植被区划的深入研究。

## 自然环境特征

文中所称的祁连山地区包括东起甘肃连城,西至当金山口的整个祁连山地区。地理范围约 35°50′—39°50′N,94°15′—103°25′E。

祁连山地区地貌特征十分复杂且具有明显的特殊性。主要山体由党河南山、疏勒南山、托来南山、托来山、走廊南山、冷龙岭、大通山、达坂山、青海南山和拉脊山等组成。山地西部深入欧亚大陆腹地。山系南北两翼具有明显的不对称性,南坡地势变化相对和缓,北坡陡峭,海拔落差大。此外,山间盆地和纵谷广泛发育。整个地势由东向西逐渐抬升。主要河流有党河、疏勒河、托来河(北大河)、黑河、大通河和湟水等。海拔一般为 2100—4500 m。最高峰团结峰高达 5826.8 m。这种复杂的地形地貌特征是与其复杂的地质历史过程相联系的<sup>[14]</sup>。

本区气候具有典型的高原大陆性气候特征。平均温度为 0.6℃。在祁连山东段年平均温度一般为 -3.0℃ 以上,西段多在 -3.0℃ 以下;降水量表现出从东向西递减的变化趋势,在东部地区形成降水相对集中区,如门源降水量 504.0 mm,而西部的托勒仅为 283.4 mm。而年蒸发量则表现为相反的趋势。由于复杂的地形地貌特征,气候也表现出多样性及垂直变化特征。山地降水相对高于山前及河谷地带。

主要土壤类型有高山寒漠土、高山草甸土、亚高山草甸土、高山草原土、灰褐土、黑钙土、栗钙土、灰钙土和沼泽草甸土等。

## 主要植被类型

本区在植物区系分区上归属泛北极植物区的青藏高原植物亚区唐古特地区<sup>[15]</sup>。由于本区所处的独特地理位置,植物区系成分具有边缘效应的基本特征,即区系成分的多样性特点<sup>[16]</sup>。主要地理成分有北温带成分、中国-喜马拉雅成分、青藏高原成分、中亚成分等。这些地理成分在边缘山地接触、交叉、渗透并特化。北温带成分和中国-喜马拉雅成分在本区占有明显优势,并形成了一些青藏高原的特有成分。嵩草属(*Kobresia*)的许多种形成了

① 半岛一般是指伸入海洋或湖泊的陆地,这里特指祁连山系伸入亚洲草原和荒漠区平均海拔 3500 m 的高原陆地。

高寒草甸的主要优势种。此外,还有马尿泡(*Przewalskia tangutica*)、青藏苔草(*Carex moorcroftii*)、穴丝草(*Coelenema dradroides*)、黄纓菊(*Xanthopappus subacaulis*)等青藏高原特有植物或只分布于祁连山地区的植物。可见这是一个在青藏高原隆升过程中形成的年青植物区系。

本区处在几个植被区的交汇地带。这对本区的植被特征有不同程度影响。同时本区内部具有复杂多变的生境类型(气候、地形地貌和土壤等),从而形成多种植被类型共存的分布格局。植被类型的组合及其分布表现出明显的规律性变化。

### (一) 森林

森林分布多呈片状散布,有明显的坡向性,有:1. 温带落叶阔叶林:分布于东部的大通河下游、湟水谷地海拔 2100—2900 m 的山地阴坡、半阴坡及沟谷地带。建群种主要有山杨(*Populus davidiana*)、白桦(*Betula platyphylla*)、红桦(*B. albo-sinensis*)等。可与油松(*Pinus tabulaeformis*)、青杆(*Picea wilsonii*) (海拔 2300—2600 m)、青海云杉(*P. crassifolia*) (海拔 2600—2900 m) 形成针阔混交林。2. 温带常绿针叶林:主要分布于东部地区的连城及互助北山一带海拔 2000—2600 m 的山地阴坡或半阴坡。以油松为群落建群种,有时有山杨、白桦等混生。3. 寒温性针叶林:广布于祁连山东部地区海拔 2500—3200 m 的山地阴坡,西至北大河,集中于祁连山北坡的肃南、天祝、张掖、武威、山丹和中部的祁连、大通河地区及湟水谷地等地。本区最大的森林类型是以青海云杉为主要建群种。多以纯林状态存在。青杆林分布于大通河下游地区海拔 2000—2700 m 的山地阴坡。介于油松林与青海云杉林之间。此外,大通河谷地、祁连等地海拔 2300—3500 m 的山地半阴坡或阳坡还分布有适应半干旱、寒冷气候的祁连圆柏(*Sabina przewalskii*)林。

### (二) 灌丛

1. 温性灌丛:主要分布于东部地区大通河谷及湟水谷地海拔 2100—2800 m 的山地阳坡、半阴坡或林缘。主要构成灌木有鲜黄小檗(*Berberis diaphana*)、匙叶小檗(*B. vernae*)、陇塞忍冬(*Lonicera tangutica*)、沙棘(*Hippophae rhamnoides*)、蔷薇(*Rosa* spp.)、蒙古绣线菊(*Spiraea mongolica*)等。2. 高寒灌丛:本区有高寒常绿草叶灌丛:主要分布于互助北山及甘肃皇城以东海拔 2800—3400 m 的山地阴坡,集中于互助北山及甘肃冷龙岭的金强河一带。以头花杜鹃(*Rhododendron capitatum*)、百里香杜鹃(*R. thymifolium*)为建群种。高寒落叶灌丛:主要分布于石油河以东海拔 2900—3900 m 的山地阴坡及沟谷地带。往往以毛枝山居柳(*Salix oritrepha*)、鬼箭锦鸡儿(*Caragana jubata*)、金露梅(*Potentilla fruticosa*)三种植物共同构成优势种,在不同地段、地形及海拔高度上,其数量比例有所不同,也可分别构成自己的优势群落;毛枝山居柳及鬼箭锦鸡儿多占据山地阴坡及沟谷地带,而金露梅则可在滩地及山地缓坡形成群落。3. 高原河谷灌丛:主要分布于祁连山中部地区的高海拔干旱河谷,集中在黑河、白杨河、布哈河、大通河等河流海拔 3200—3600 m 的滩地。呈条带状或斑块状。主要优势种有具鳞水柏枝(*Myricaria squamosa*)、肋果沙棘(*Hippophae neurocarpa*)、西北沼委陵菜(*Potentilla salesonviana*)等。肋果沙棘灌丛分布的海拔高于具鳞水柏枝灌丛,而西北沼委陵菜仅见于白杨河干旱河谷。

### (三) 草原

1. 温性草原:主要分布于祁连山北坡海拔 1900—2600 m 的山前干旱山坡以及祁连

山东部、中部的山间盆地和谷地,如大通河、湟水海拔 2800 m 以下的河谷地区、青海湖湖盆地区(海拔 3200—3400 m)等。主要优势种有长芒草(*Stipa bungeana*)、短花针茅(*S. breviflora*)、西北针茅(*S. sareptana* var. *krylovii*)、芨芨草(*Achnatherum splendens*)、蒿(*Artemisia* spp.)等。在湟水谷地海拔 2300 m 以下地段及祁连山北坡山前海拔 1800—2100 m 的荒漠与草原交叉地段可出现短花针茅荒漠化草原。2. 高寒草原:分布于祁连山地区的中部、北部和西北部海拔 3200—4000 m 的山地阳坡及山间谷地。以紫花针茅(*Stipa purpurea*)为优势种。

#### (四) 荒漠

在祁连山地区西北部的哈拉湖一带形成本区极端寒冷干旱中心,发育有垫状驼绒藜(*Ceratoides compacta*)高寒荒漠<sup>[9,17]</sup>。

#### (五) 草甸

1. 高寒草甸:广泛分布于本区海拔 3100—4100 m 的山地、滩地和宽谷。优势种以嵩草属为主,如高山嵩草(*Kobresia pygmaea*)、矮嵩草(*K. humilis*)、嵩草(*K. bellardii*)、线叶嵩草(*K. capillifolia*)等。在大通河中上游局部滩地因人为活动影响可形成次生类型的垂穗披碱草(*Elymus nutans*)草甸。2. 沼泽草甸:主要分布于祁连山地区海拔 3200—4100 m 的湿地生境中。集中分布于大通河中上游地区以及青海湖地区的河源滞水滩地、湖滨地带、河流两侧洼地。主要优势种有西藏嵩草(*Kobresia schoenoides*)、华扁穗草(*Blysmus sinocompressus*)等。

#### (六) 高寒流石坡植被

为本区分布海拔最高的植被类型。主要分布于祁连山地区海拔 4000 m 以上的山体顶部。可随寒冻风化的流石滩呈舌状延伸到高寒草甸带内。常见有特殊的形态特征,如植株矮小,呈垫状、密被绒毛、节间缩短等。群落组成以垫状植物及菊科高山植物为常见。

## 植被分布规律

### (一) 地区分异

本区植被的东西水平变化规律十分明显,由东向西随气候的干旱化,植被类型及其种类组成也表现为整体的规律性变化趋势。就植被的基带类型而言,在祁连山东部发育着长芒草、西北针茅、短花针茅、蒿等组成的温性草原;在祁连山中西部逐渐被高寒灌丛、嵩草高寒草甸及耐寒的紫花针茅草原所替代,西部的哈拉湖地区则发育了以垫状驼绒藜为优势的高寒荒漠。而祁连山北坡山前丘陵地带发育的草原也表现出一定的东西向水平变化,东部地区以温性草原为主,而西部则以高寒草原占优势。山地森林的分布也表现出明显的水平地带性分异。在东部的互助北山及连城一带山地以温带针叶林、落叶阔叶林及其针阔混交林为主,在天祝哈溪、祁丰、祁连、肃南等地则只有寒温性针叶林,并消失于肃南的石油河,其经度为 97°30′。灌丛类型也有这种明显的经向地带性变化,大通河谷有小面积的温性灌丛,从皇城、互助北山以西则不再出现杜鹃常绿革叶灌丛,而代之以毛枝山居柳、鬼箭锦鸡儿、金露梅等构成的高寒落叶灌丛,并在北大河一带消失。高原河谷灌丛则是与高海拔干旱河谷生境相联系的。总之,本区植被的东西水平地带性规律是在巨大的海拔高程上展开的,由东向西依次发育着温性草原→温带针叶林、落叶阔叶林→寒温性针叶林→高

寒灌丛、高寒草甸→高寒草原→高寒荒漠。东部地区受黄土高原植被类型的影响，温性草原及温带针叶林有一定分布，表现出黄土高原与青藏高原植被的过渡特征<sup>[12]</sup>。祁连山北坡山前丘陵地带叠加了河西走廊荒漠的影响。

(二)垂直变化特征

本区植被的垂直变化规律表现十分突出，垂直带谱由东向西趋于简化。由于本区具有复杂多变的地形，为说明其垂直变化特征，把祁连山地区分为三段(图 1)。

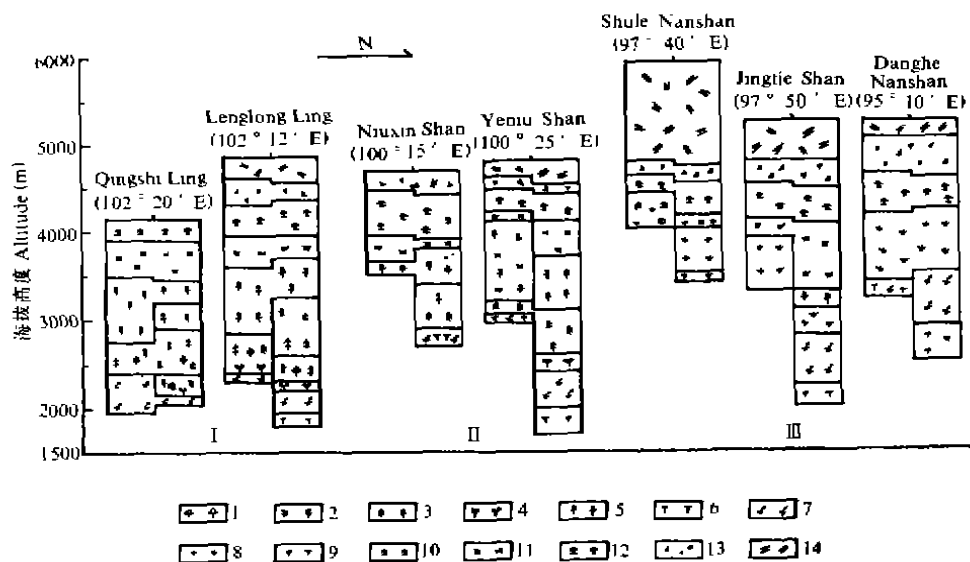


图 1 祁连山地区植被垂直分布剖面

- I. 祁连山东部地区(以青石岭、冷龙岭为例) II. 祁连山中部地区(以牛心山、野牛山为例)
- III. 祁连山西部地区(以疏勒南山、镜铁山、党河南山为例)
- 1. 温带落叶阔叶林 2. 温带常绿针叶林 3. 寒温带针叶林 4. 温性灌丛 5. 高寒灌丛
- 6. 高原河谷灌丛 7. 温性草原 8. 高寒草原 9. 荒漠 10. 高寒荒漠 11. 高寒草甸
- 12. 高寒流石坡植被 13. 高山裸岩 14. 冰川雪被

Fig. 1 Diagram of vertical distribution of vegetation in the Qilian Mountain region  
 I. The eastern Qilian Mountain region (e.g. Qingshi Ling and Lenglong Ling) II. The middle Qilian Mountain region (e.g. Niuxin Shan and Yeniu Shan) III. The western Qilian Mountain region (e.g. Shule Nanshan, Jingtie Shan and Danghe Nanshan)  
 1. Broadleaf deciduous forest in temperate zone 2. Needleleaf evergreen forest in temperate zone  
 3. Needleleaf forest in cold temperate zone 4. Temperate shrubs 5. Alpine shrubs  
 6. Shrubs in plateau valley 7. Temperate steppe 8. Alpine steppe 9. Desert  
 10. Alpine desert 11. Alpine meadow 12. Subnival vegetation  
 13. Bare rocky hill 14. Snow and glaciers

祁连山地区边缘山地垂直带结构有所变化，北坡以荒漠为垂直基带，而东部垂直基带为草原。作为各个山地垂直带系列的高山植被带与其下的垂直分带一起组成整个山地的完整垂直带谱，这反映高原边缘山地与毗邻水平地带的联系，而高原内部则以各类高寒植被为主，与高原主体的垂直系列变化相一致<sup>[18-20]</sup>。由此可见，不同地段及南北坡向有明显的差异，主要受到河西走廊旱化、东部黄土高原草原及高原内部的影响。而整体表现出与高原主体相似。

## 讨论和小结

### (一)生态地理边缘效应特征

青藏高原的隆起和存在导致和形成了众多的生态界面或地理边缘,从而引起复杂交错的边缘效应<sup>[1,6]</sup>。祁连山作为青藏高原东北部的一个巨大边缘山系,以其巨大隆起的海拔高度和大致东西走向山势,阻挡了蒙古-西伯利亚反气旋的继续南侵,其东南部受到了东亚季风的轻微影响,而西部则伸向亚洲大陆腹部,加上青藏高原本身产生的热力学和动力学作用,致使本区气候复杂化和多样化,其生态地理边缘效应显著。区系成分的多样性是生态过渡带与边缘效应的基本特征之一。本区植物区系特征属温带性质,不同地理成分在这里接触、交叉、渗透和特化。植被类型也表现出一定的过渡与边缘特征,北坡山前丘陵地带及西部受中亚荒漠植被类型的影响,基带为荒漠;东部为黄土高原过渡区,有许多黄土高原植被类型的渗透和延伸,西南为柴达木盆地荒漠,南则逐渐过渡到青藏高原高寒植被。祁连山地区主体则以青藏高原的各类高寒植被占据绝对优势,如杜鹃属植物起源中心为横断山区,并在高原上进一步分化发展<sup>[21]</sup>,成为高寒灌丛的优势种。嵩草高寒草甸是青藏高原隆起所引起的高寒气候的产物,成为典型的高原地带性植被类型<sup>[22,23]</sup>。紫花针茅高寒草原以青藏高原为分布中心,是高原隆升之后生境寒冷干旱发生、发展起来的<sup>[6,18]</sup>。高寒荒漠更是高原极端寒旱生境条件下形成的产物。青藏高原的高山植物,在适应高原特殊的生态环境方面,其内部结构表现出多方面的特异性<sup>[24]</sup>。并具有一系列适应高山环境的形态-生态学特征<sup>[25,26]</sup>。由此可见,其植被类型及其组合表现出一定的过渡特征及镶嵌结构特点,具有明显的高原生态地理边缘效应特征。

### (二)高原地带性特征

青藏高原的高原地带性受到许多学者的重视。张新时<sup>[22]</sup>首先提出高原地带性概念,他认为青藏高原的自然地带乃是水平地带与垂直带相结合的产物。郑度等<sup>[27]</sup>认为青藏高原自然地带的水平分异是欧亚大陆东部低海拔区相应水平地带在巨大高程上的变异。伍光和<sup>[14]</sup>认为,对于高原地带性问题还可以有若干新的理解。青藏高原特定高原范围内的水平地带,乃是边缘山脉某个上部垂直带因地貌形态由山地转变为高原面、宽广山间盆地或谷地而极大扩展后的一种平面表现形式。扩展的垂直带,不仅占据比较广阔的面积,而且获得了空间连续性,因而表现为水平地带,并成为高原内部山地进一步发生垂直分异的基础。这些学者对高原地带性的贡献对我们进一步深入研究祁连山地区植被高原地带性特征具有重要的指导和启示作用。祁连山地区的高原地带性特征有明显的垂直带特点和边缘地带效应,受到四周植被的广泛影响和制约。在其内部的山间盆地或谷地及高山地区,各类高寒植被得到较大的发展,并占有绝对优势,如高寒灌丛、高寒草甸、高寒草原和高寒荒漠等,各类高寒植被表现出与青藏高原主体高寒植被的明显相似性。它们在山体内部形成自己的垂直特征。就整体而言,由东南向西北受降水量分布的差异的影响表现出明显的水平地带分异,这种分异是在巨大的海拔高程上展开的,有其独特性。虽然祁连山地区四周受到周围地区植被的不同影响,然而植被的水平变化格局与青藏高原植被由东南向西北的变化格局基本一致,具有高原地带性变化特征(图2)。就其本质而言,它与青藏高原主体的高原地带性是一致的,即均是在巨大的海拔高程上展开的,气候控制因子为西

南季风和东南季风,并由东南向西北方向表现出半湿润、半干旱、干旱的明显水平分异,作为高寒植被的地带性变化则有高寒灌丛、高寒草甸带→高寒草原带→高寒荒漠带的表现。由于祁连山地区位于高原的东北部,季风的影响幅度减弱,因而植被带宽变小,并且呈现高原主体东南部具有较宽的带状结构弧形状向高原东北部的祁连山地区变成较窄的带宽结构。因此,祁连山地区的高原地带性实质是西藏高原地带性向东北方向的延伸。另一方面,由于祁连山地区是一个横向亚洲中部荒漠与草原区之间的高原“半岛”,复杂的地形地貌,致使祁连山地区的高原地带性特征具有一定的镶嵌结构特点。如果把低海拔地区以太阳辐射和热量的纬度差异为基础的纬度地带性和以水分差异为基础的经度地带性所共同表现的地带性规律称之为原生地带性的话,那么则可把青藏高原已经发生根本质变的垂直带变化为基础,并加上热量纬度差异和水分经度差异所形成的高原地带性称之为次生地带性。

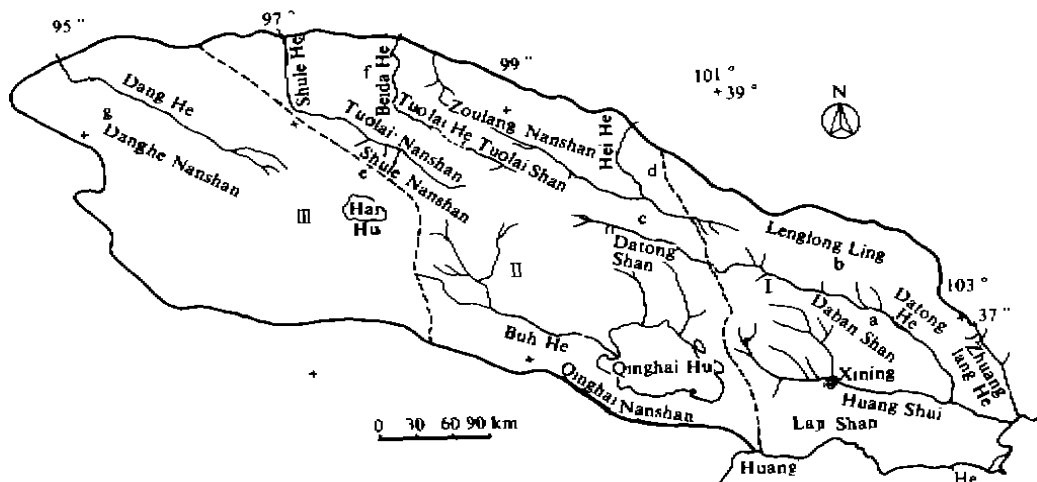


图 2 祁连山地区植被高原地带简图

- I. 祁连山东部高寒灌丛高寒草甸地带(含森林草原过渡带) I. 祁连山中部高寒草原草甸地带  
 III. 祁连山西北部高寒荒漠草原地带 青石岭(a)、冷龙岭(b)、牛心山(c)、野牛山(d)、  
 疏勒南山(e)、镜铁山(f)、党河南山(g)垂直带位置

Fig. 2 Map of vegetation plateau zone of the Qilian Mountain region

- I. Alpine shrubs and meadow zone of eastern Qilian Mountain region (include forest and steppe transition zone) I. Alpine steppe and meadow zone of middle Qilian Mountain region  
 III. Alpine desert and steppe zone of northwestern Qilian Mountain region The position of vertical distribution digram of Qingshi Ling(a), Lenglong Ling(b), Niuxin Shan(c), Yeniu Shan(d), Shule Nanshan(e), Jingtie Shan(f) and Danghe Nanshan(g)

### (三) 祁连山地区植被与青藏高原主体的关系

对植被的认识不能割裂其漫长的地质历史演变。晚第三纪以来,祁连山随青藏高原的强烈隆升<sup>[28]</sup>也表现为整体大幅度抬升,大致推算,祁连山自第四纪初以来,至少被抬高了3000 m<sup>[29]</sup>。高原隆起对环境带来了显著影响<sup>[30]</sup>。可见,祁连山地区自晚第三纪以来,经历了与青藏高原主体相似的构造运动,生境朝着干旱寒冷的方向演化。就现代自然地理特征而言,祁连山地区与青藏高原主体具有巨大的海拔高程,这种地势及海拔又引起水热状况

的不同组合,加上山脉地形走势,其水汽来源主要受到西南季风和东南季风的影响,气候表现为由东南向西北由半湿润向干旱的明显水平分异,具有典型高原大陆性气候特征。在这种背景特征下,祁连山地区植被与高原面植被有很大的一致性,各类高寒植被占有绝对优势,其水平变化也具有高寒灌丛、高寒草甸带→高寒草原带→高寒荒漠带的特征,表明这两者高寒植被在发生发展上的密切联系。

祁连山地区作为青藏高原东北部的一个巨大“半岛”,阻挡了蒙古-西伯利亚反气旋的继续南侵,又受到青藏高压以及东亚季风的影响。其植被特征显示了与高原主体的密切联系。在某种意义上说,它是高原主体的一个缩影。更为重要的是作为高原的整体组成部分。如果不是祁连山阻碍了冬、春季强烈冷空气继续南侵的话,现在高原植被格局可能又是另一种状况。

在祁连山南部及高原主体之间发育有共和盆地及黄河谷地,草原在这一低地明显发

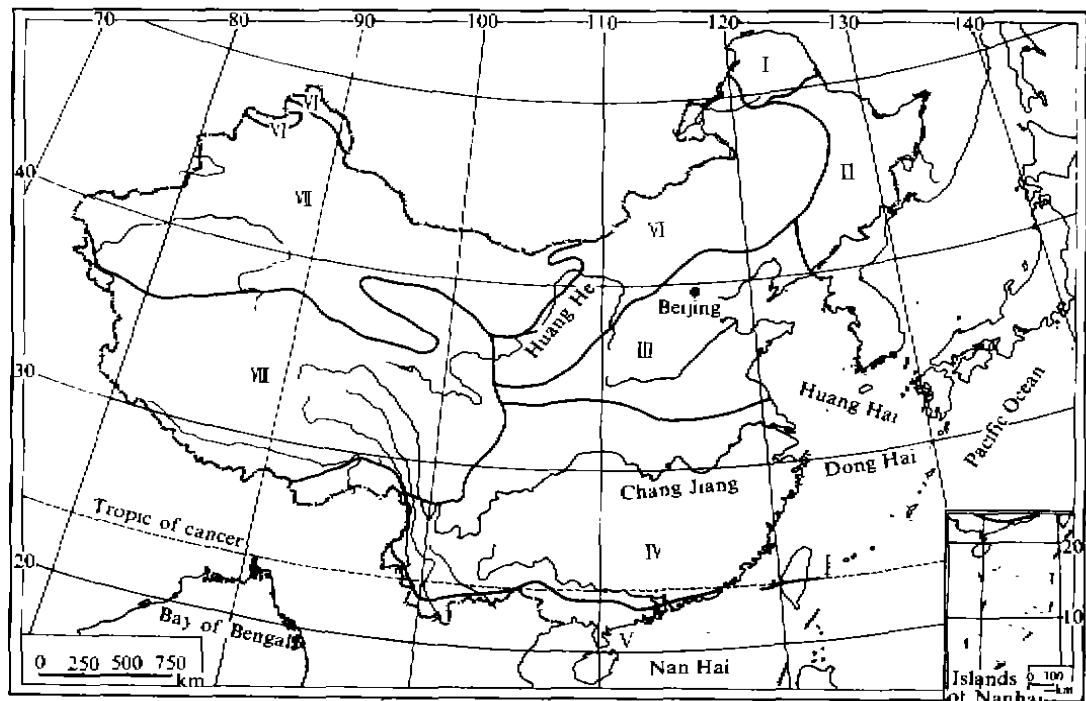


图3 中国植被区划概图(根据文献[6],稍加修改)

- I. 寒温带针叶林区域    II. 温带针阔叶林区域    III. 暖温带落叶阔叶林区域
- IV. 亚热带常绿阔叶林区域    V. 热带季雨林、雨林区域
- VI. 温带草原区域    VII. 温带荒漠区域
- VIII. 青藏高原高寒植被区域

Fig. 3 Map of vegetation regionalization of China (from literature [6], slightly revised)

- I. Cold temperate needleleaf forest region    I. Temperate mixed broadleaf and needleleaf forest region
- II. Warm temperate broadleaf deciduous forest    IV. Subtropical broadleaf evergreen forest region
- V. Tropical seasonal forest and rain forest region    VI. Temperate steppe region
- VII. Temperate desert region    VIII. Qinghai-Xizang Plateau alpine vegetation region



育,隔断了祁连山地区植被与高原主体的高寒植被密切关系。这是与蒙古-西伯利亚反气旋气流南移时受到祁连山的阻碍,受阻的冷空气部分绕流自东西两个方向进入这一地带的结果<sup>[20,31]</sup>。另一方面,高寒植被仍在边缘地带的山地得到延伸和发育,显示了与高原主体的密切关系<sup>[12]</sup>。

#### (四)祁连山地区植被的特殊性

本区植被也有其不同于高原面的独特表现,这就是河谷及山地发育的森林建群种为青海云杉、祁连圆柏等,与高原中部、南部分布的川西云杉(*Picea balfouriana*)、大果圆柏(*Sabina tibetica*)等不同。本区分布的杜鹃灌丛种类主要分布于西倾山的东北部地区,与西藏、川西的植物种类也有所不同<sup>[32,33]</sup>。由此可见,祁连山地区植被的基本特征与它所处的地理位置、地质历史时期的强烈隆升所获得的巨大海拔高度,以及复杂的地形地貌相联系。

祁连山地区各类高寒植被占有绝对优势。植被的水平分布及垂直分布均与青藏高原主体植被的分布格局变化相类似。无论是生态地理边缘效应、高原地带性特征,还是祁连山地区所具有的作用,远远超过了荒漠地区山地的作用范围。因此,我们认为祁连山地区在植被区划上应属青藏高原地区的一个组成部分(图3),不属于温带荒漠区。其北部界线的基带大致为山前海拔 2300 m,这一海拔大致是森林分布界线。鉴于本区植被的特殊性及其与高原面存在的差异,建议把祁连山地区做为青藏高原植被区的次一级独立单元。

#### 参 考 文 献

- 1 中国科学院植物研究所. 中国植被区划(初稿). 北京: 科学出版社, 1960. 187—192
- 2 刘慎谔, 冯宗炜, 赵大昌. 关于中国植被区划的若干原则问题. 植物学报, 1959, 8: 87—105
- 3 侯学煜. 论中国植被分区的原则、依据和系统单位. 植物生态学与地植物学丛刊, 1964, 2: 153—179
- 4 侯学煜, 孙世洲, 张经纬等. 中华人民共和国植被图(1:4000000). 北京: 地图出版社, 1979. 1—10
- 5 钱崇澍, 吴征镒, 陈昌笃. 中国植被区划草案. 见: 中国自然区草案. 北京: 科学出版社, 1956. 83—142
- 6 中国植被编辑委员会. 中国植被. 北京: 科学出版社, 1980. 571—576. 1000—1006
- 7 徐近之. 青藏自然地理资料(植物部分). 北京: 科学出版社, 1959. 52—66
- 8 卓正大. 甘肃省常绿灌丛的基本特征及其利用问题. 兰州大学学报(自然版), 1975, (2): 84—97
- 9 周立华主编. 青海省植被图(1:1000000). 北京: 中国科学技术出版社, 1990. 27—34
- 10 周兴民, 王质彬, 杜庆. 青海植被. 西宁: 青海人民出版社, 1987. 126—133
- 11 周兴民, 李健华. 海北高寒草甸生态系统定位站的主要植被类型及其地理分布. 见: 高寒草甸生态系统. 兰州: 甘肃人民出版社, 1982. 9—18
- 12 彭敏, 赵京, 陈桂琛. 青海省东部地区的自然植被. 植物生态学与地植物学学报, 1989, 13: 250—257
- 13 Huang Rongfu. Vegetation in the northeastern part of Qinghai-Xizang Plateau. In: Jurgen Hoverman & Wang Weiy-ing eds., Reports on the Northeastern Part of Qinghai-Xizang (Tiber) Plateau. Beijing: Science Press, 1987. 438—495
- 14 伍光和主编. 青海省综合自然区划. 兰州大学出版社, 1990. 77—86. 95—99
- 15 吴征镒. 论中国植物区系的分区问题. 云南植物研究, 1979, 1: 1—21
- 16 张新时. 青藏高原的生态地理边缘效应. 见: 中国青藏高原研究会成立大会暨学术讨论会论文集(摘要), 1990. 40—41
- 17 路远新, 吴阿迪. 青海省哈拉湖地区自然概况及植被类型. 中国草原, 1984, (2): 27—31
- 18 王金亭. 青藏高原高山植被的初步研究. 植物生态学与地植物学学报, 1988, 12: 81—89
- 19 刘华训. 我国山地植被的垂直分布规律. 地理学报, 1981, 36: 267—279
- 20 张经纬, 王金亭, 陈伟烈等. 试论青藏高原植被的纬向地带性. 中国科学, 1980, (11): 1090—1098
- 21 闵天禄, 方瑞征. 杜鹃属(*Rhododendron* L.)的地理分布及其起源问题. 云南植物研究, 1979, 1: 17—28
- 22 张新时. 西藏植被的高原地带性. 植物学报, 1978, 20: 140—149
- 23 周兴民. 青藏高原嵩草(*Kobresia*)草甸的基本特征和主要类型. 高原生物学集刊, 1982, (1): 151—161
- 24 王为义. 高山植物结构特异性的研究. 高原生物学集刊, 1985, (4): 19—32

- 25 王为义, 黄荣福. 垫状植物对青藏高原高山环境的形态-生物学适应的研究. 高原生物学集刊, 1990, (9): 13—26
- 26 陈庆诚, 阎宝琦, 舒瑛等. 甘肃省祁连山东段一些高山植物形态-生态学特性的观察. 植物生态学与地植物学丛刊, 1966, 4: 39—64
- 27 郑度, 张荣祖, 杨勳业. 试论青藏高原的自然地带. 地理学报, 1979, 34: 1—11
- 28 李吉均, 文世宣, 张青松等. 青藏高原隆起的时代、幅度和形式的探讨. 中国科学, 1979, (6): 608—616
- 29 蔡厚雄. 祁连山的新构造运动. 西北地质, 1984, (4): 25—28
- 30 张林源. 青藏高原上升对我国第四纪环境演变的影响. 兰州大学学报(自然版), 1981, (3): 142—155
- 31 杨鉴初, 陶诗言, 叶笃正等. 西藏高原气象学. 北京: 科学出版社, 1960. 170—175
- 32 中国科学院植物研究所, 中国科学院长春地理研究所. 西藏植被. 北京: 科学出版社, 1988. 149—156
- 33 四川植被协作组. 四川植被. 成都: 四川人民出版社, 1980. 208—214