

佛坪国家级自然保护区植被垂直带谱 及其与邻近地区的比较^{*}

岳 明¹ 党高弟² 辜天琪¹

(1 西北大学生物系, 西北大学秦岭生物多样性研究中心 西安 710069)
(2 佛坪国家级自然保护区管理局 陕西佛坪 723400)

提 要 在首先确定垂直带划分的原则后将佛坪自然保护区植被划分为落叶阔叶林带、中山小叶林带和亚高山针叶林带 3 个垂直带, 各垂直带植被物种组成的区系、生活型组成和物种多样性的差异证实了这种划分的合理性。与邻近地区植被垂直带谱的比较表明, 佛坪自然保护区的植被垂直带谱与秦岭北坡有明显差异, 表现为典型的暖温带与北亚热带过渡区域的植被景观, 虽然基带以上各植被带暖温带特色很明显, 但其植被属性应是北亚热带的。

关键词 佛坪国家级自然保护区, 植被, 垂直带谱

中图分类号: Q 948 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-470X (2000) 05-0375-08

VERTICAL ZONE SPECTRUM OF VEGETATION IN FOPING NATIONAL RESERVE AND THE COMPARISON WITH THE ADJACENT AREAS

Yue Ming¹ Dang Gaodi² Gu Tianqi¹

(1 Biology Department and Qinling Biodiversity Research Centre, Northwest University Xi'an 710069)
(2 Foping National Nature Reserve Foping, Shaanxi 723400)

Abstract After ascertained the partition principle of vertical vegetation zone, the vegetation of Foping National Reserve (FNR) was divided into three vertical zone: deciduous broad-leaved forest, middle mountain birch forest and subalpine coniferous forest. This divide was confirmed by the significant different of species composition of flora, life form spectrum and species diversity of each vertical zone. The comparison of the vegetation vertical spectrum of FNR with that of the adjacent areas showed that it is very different from the vegetation vertical spectrum of the north slope of Qinling Mountain and that the vegetation landscape of FNR is the typical vegetation landscape of ecotone of warm temperate zone and north subtropic zone. Although the vegetation above the radical belt in FNR presented some traits of vegetation in warm temperate zone, the property of vegetation in FNR belongs to north

收稿日: 1999-10-14, 修回日: 2000-04-02。第一作者: 男, 1967 年 10 月生, 博士, 副教授, 生态学专业, 研究方向为植物群落学和污染生态学。

^{*} 林业部佛坪自然保护区综合考察项目和西北大学校内基金资助。

subtropic zone

Key words Foping National Reserve, Vegetation, Vertical zone spectrum

秦岭山体高大,是我国暖温带与亚热带重要的生物地理分界线,其植被垂直带谱对于我国生态交错带(ecotone)有相当的代表意义。但对秦岭南坡中、低山区植被垂直带的划分意见常不一致^[1,2],同时对秦岭南坡植被属性及亚热带与暖温带的界限划分也有许多争论^[3-5]。佛坪国家级自然保护区是以保护大熊猫等珍贵动物及森林生态系统为主的国家级综合自然保护区,地处秦岭中段南坡,植被保存较为完好,在秦岭南坡具有较好的代表性。笔者根据自己已完成的林业部佛坪自然保护区综合考察项目植被考察部分的野外资料,对该区植被垂直带进行了初步划分^[6,7],本文将进一步论述这种划分的合理性,并与邻近地区植被垂直带谱进行了比较和分析,以期对佛坪自然保护区植被的保护和管理、生态旅游规划的制定以及秦岭南坡植被垂直带的划分提供依据。

1 自然概况

佛坪自然保护区位于秦岭中段南坡的陕西佛坪县境内。地理坐标为北纬 33°32′~33°43′,东经 107°44′~107°55′,面积约 350 km²。全区属中起伏至大起伏花岗岩中山,北界为秦岭主脊,总地势西北高东南低,最低点海拔 980 m,最高点海拔 2 904 m,相对高差 1 924 m。海拔 1 500~2 000 m 范围内多缓坡宽谷,而低海拔及高海拔区则多陡坡狭谷。

本区处北亚热带与暖温带的过渡地带。城关气象站(海拔 800 m)年均温 13℃,7 月均温 27℃,1 月均温 -2℃,年降雨量 950~1 200 mm,雨季集中在 7、8、9 月份。由于海拔高差的影响,保护区内表现出差异明显的山地气候,在海拔约 2 000 m 以下温暖湿润,年均温 6~11℃。海拔 2 000 m 以上凉温湿润,年均温 1~6℃。土壤由低山至亚高山过渡,依次为黄棕壤(海拔 <1 300 m),棕壤(海拔 1 300~2 500 m),暗棕壤(海拔 2 400~2 800 m)和草甸土(海拔 2 600~2 904 m)。

本区植被以森林为主,表现出显著的垂直分布格局,自下而上依次为落叶阔叶林和针叶林。海拔 2 600 m 以上有斑块状分布的亚高山灌丛和草甸。

2 主要植物群落及其分布

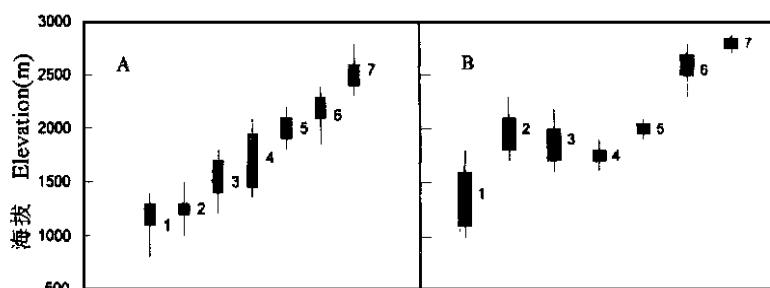
本区主要植被类型在参考文献[6,7]中已有论述。本区植被以森林为主,主要的落叶阔叶林及针叶林群落的分布垂直高度、分布范围如图 1。其垂直分布的基本特点是植被垂直带完整,不稳定类型少而且分布面积小;除低山地区外,中、成年林占绝大多数,这为本区植被垂直带的划分提供了极好的条件。

3 植被垂直带的划分

海拔的升高,将引起水热条件发生变化,植被相应地出现有规律的垂直变化。这种垂直地带性以水平地带性为基础,决定于山地所处的水平地理位置。佛坪自然保护区地处暖温带和亚热带过渡区域的秦岭南坡,植被基带应为含常绿树的落叶阔叶混交林^[2,5,6]。我们认为,代表一个垂直带或亚带的植被类型应是广泛分布于该带或亚带中等生境条件下

(如坡中部, 土壤干湿适中发育正常等), 能反映垂直带主要气候、土壤特征的顶极植物群落, 即植被垂直带应与气候带、土壤带相联系。这里所说的顶极群落指处于演替晚期阶段且自我稳定, 不存在演替证据的植物群落^[8]。一般情况下, 地带性群系的分布局限在气候亚带范围内, 而植被型是

一定的气候区域的产物^[2], 因此将地



A. 落叶阔叶林: 1. 板栗林; 2. 栓皮栎林; 3. 短柄槲栎林; 4. 锐齿槲栎林; 5. 落叶阔叶混交林; 6. 红桦林; 7. 牛皮桦林

B. 针叶林: 1. 油松林; 2. 华山松林; 3. 铁杉针阔叶混交林; 4. 秦岭冷杉林; 5. 青杉林; 6. 巴山冷杉林; 7. 太白红杉林

A. Deciduous broad-leaved forest: 1. *Castanea mollissima* forest; 2. *Quercus variabilis* forest; 3. *Quercus glandulifera* var. *brevipetiolata* forest; 4. *Quercus aliena* var. *acuteserrata* forest; 5. Deciduous broad-leaved mixed forest; 6. *Betula albo-sinensis* forest; 7. *Betula albo-sinensis* var. *septrionalis* forest

B. Coniferous forest: 1. *Pinus tabulaeformis* forest; 2. *Pinus amandii* forest; 3. *Tsuga chinensis* coniferous-broadleaved mixed forest; 4. *Abies chensiensis* forest; 5. *Picea wilsonii* forest; 6. *Abies fargesii* forest; 7. *Larix chinensis* forest

图1 佛坪自然保护区落叶阔叶林及针叶林的垂直分布范围

Fig. 1 The vertical distribution range of deciduous broad-leaved forest and coniferous forest in FNR

带性群系作为植被亚带的代表, 植被型则作为植被垂直带的代表。在上述原则基础上, 结合本区气候、土壤及植被类型的分布和动态特征, 制订出佛坪自然保护区植被垂直带谱如下:

(1) 落叶阔叶林带(栎林带): 海拔1020~2000m, 山地暖温带至中温带气候, 其上部温和湿润, 发育着棕壤; 下部偏干暖, 典型土壤类型为黄棕壤。代表群落为栎林, 如栓皮栎(*Quercus variabilis*)林(海拔<1350m)、短柄槲栎(*Q. glandulifera* var. *brevipetiolata*)林(海拔1300~1800m)和锐齿槲栎(*Q. aliena* var. *acuteserrata*)林(海拔1300~2000m)。

(2) 中山小叶林带(桦林带): 海拔2000~2500m, 气候温凉湿润, 土壤为棕壤。带内植被类型以红桦(*Betula albo-sinensis*)林和牛皮桦(*B. albo-sinensis* var. *septrionalis*)林为主, 大致前者在下后者在上。因这两类桦林在这一区域占据了绝对优势, 也可称之为桦林带。因优势树种较多, 有时形成混交林。

(3) 亚高山针叶林带: 海拔2500~2904m, 暗棕壤, 冠之以亚高山是为强调其寒温带湿冷生特征, 以区别于其它类型的针叶林。本带大部分地段为巴杉冷杉(*Abies fargesii*)林占据, 也可称为巴山冷杉林带。山脊或峰顶多强风处还分布有亚高山灌丛和草甸, 但面积很小。太白红杉(*Larix chinensi*)林仅在海拔最高的光头山和鲁班寨的局部地区有分布, 这一高度是太白红杉在秦岭分布的低限^[9~11]。

上述植被垂直带的划分是考虑了植被类型的群落学特征, 特别是分布与动态特征及其与气候、土壤类型的关系来进行的, 因此上述划分的合理性应该可以由各植被垂直带植物群落优势植物地理成分和生活型谱反映出来。

在中、低山落叶阔叶林带中, 优势种的地理成分复杂, 但建群种以华北成分和华东成

分为主,前者如栓皮栎、锐齿槲栎、油松(*Pinus tabulaeformis*)等,后者如短柄栎、板栗(*Castanea mollissima*)等。中山落叶阔叶小叶林带其建群种基本为华中成分,如红桦、牛皮桦、铁杉(*Tsuga chinensis*)、铁橡树(*Quercus spinosa*)等。亚高山针叶林带植物群落乔木层优势种与中山落叶阔叶小叶林带一样多为华中成分,如巴山冷杉、太白红杉,但本带内群落中混有大量青藏高原成分和北极高山成分如川滇绣线菊(*Spiraea schneideriana*)、华西银腊梅(*Potentilla arbuscula*)、紫苞风毛菊(*Saussurea iodostegia*)等,这些植物常常可以作为群落优势种甚至建群种出现。

从各植被垂直带生活型谱来看(见表 1),各垂直植被带中虽然均以高位芽植物和地面芽植物占优势,但其生活型谱还是表现了较大的差异。3 个垂直植被带中,低、中山落叶阔叶林带地上芽和地下芽植物比例最小,层间植物比例最大;中山落叶阔叶小叶林带具有最少的一年生植物和地面芽植物,以及比例最大的地下芽植物;而层间植物和落叶高位芽植物在亚高山针叶林带比例最小。这些特征是与各垂直植被带的气候条件相联系的。低、中山落叶阔叶林带水热条件较好,因此层间植物比例大,而亚高山针叶林带自然条件较恶劣,温度低,多强风,层间植物很少,高位芽植物比例也低于其它垂直植被带。一年生植物一般在次生演替早期阶段及一些极端环境中较多,佛坪自然保护区植被受人类活动影响最大的地区是在低、中山落叶阔叶林带范围内,而生境最恶劣的地区则在亚高山针叶林带范围内,因此这两个带中一年生植物比例较高(见表 1)。

表 1 3 个植被垂直带生活型谱的比较

Table 1 Comparison of life form spectrum of the three vegetation zones (%)

植被垂直带 Vertical vegetation zone	地上芽植物 Chamaephytes	地面芽植物 Hemicryptophytes	地下芽植物 Geophytes	层间植物 Scandentia	一年生植物 Therophytes	常绿高位芽 Evergreen phanerophytes	落叶高位芽 Deciduous phanerophytes
栎林带 Oak forest zone	2.11	32.91	2.53	10.97	2.53	5.49	43.46
桦林带 Birch forest zone	3.75	30.00	7.50	6.25	1.25	5.00	46.25
针叶林带 Coniferous zone	3.05	35.03	5.58	5.08	2.03	10.66	38.58

从单位面积的物种丰富度上看,3 个植被垂直带也有较大差别(见图 2)。低中山落叶阔叶林带的物种丰富度无论其乔木、灌木、草本或三层的总和在 3 个垂直带中都是最高的;而亚高山针叶林带除其草本植物外,其物种丰富度都最低;中山落叶阔叶小叶林带则介于上述二者之间。这一现象同样是由于沿海拔梯度变化,水热因素及其组合在空间上发生着的规律性的变化所造成。

4 与邻近山地植被垂直分布的比较

不同的山地以及同一山地不同坡向,由

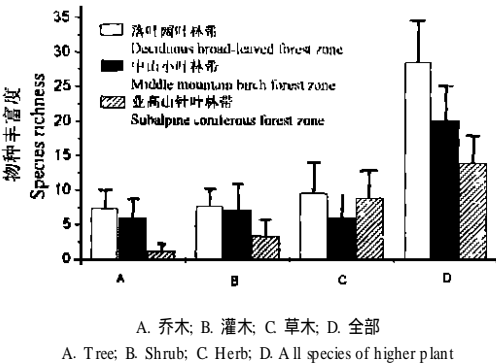


图 2 3 个植被垂直带的物种丰富度
Fig. 2 Species richness of higher plant in the three vegetation belts

于所处地理位置不同所导致的气候差异, 其植被类型及垂直带谱往往也有所不同。因此通过与邻近地区山地植被类型及垂直带结构的比较, 可以加深对所研究地区植被特征的了解和认识。我们将佛坪自然保护区植被垂直带谱与邻近的太白山南北坡、旬河中上游及邻近的长安河上游地区以及大巴山北坡进行了比较, 如图 3 所示。

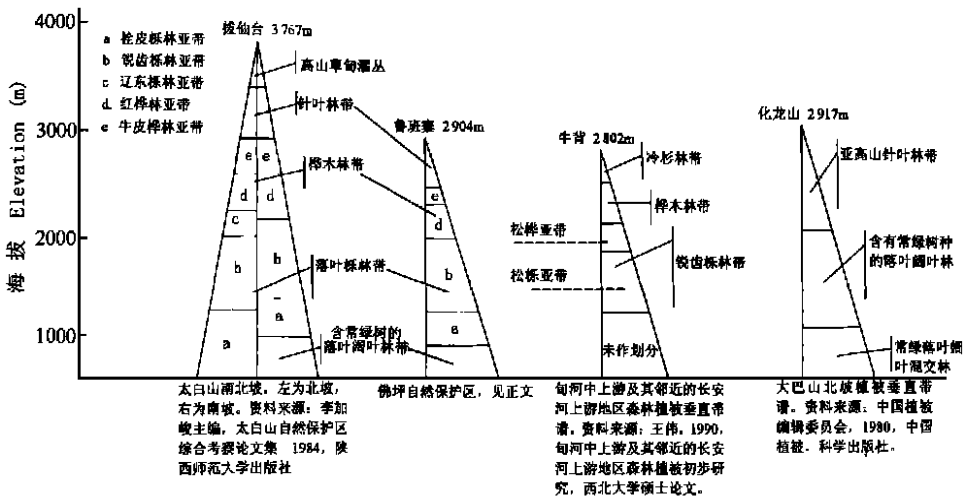


图 3 佛坪自然保护区植被垂直带谱与邻近地区山地垂直带谱的比较

Fig. 3 The comparison of vertical vegetation zone of FNR with that of the adjacent areas

太白山位于佛坪自然保护区北部, 二者空间距离很近, 但海拔高度远远超过本区, 其植被带谱比本区多一个高山灌丛草甸带, 而且其针叶林带还可分为巴山冷杉林亚带和太白红杉林亚带。本区海拔较低, 灌丛草甸虽也有小面积分布, 但其出现更重要地是依赖于山顶特殊的地体因素和土壤因素而非气候条件, 其分布也仅呈斑块状而表现出与巴山冷杉林的镶嵌分布格局, 尚不足以构成一个植被垂直带。太白红杉林亦是如此, 分布极其局限, 多在流石滩上分布, 在本区实际上是森林植被演替的一个阶段, 也不足以构成一个植被亚带。

太白山北坡一般认为是处在暖温带范围内, 其植被基带是以栓皮栎林为代表的落叶阔叶林, 而佛坪自然保护区位于秦岭南坡, 气候更加暖湿, 植被基带为含常绿树种的落叶阔叶林, 按山地植被垂直分布的基带原则, 二者植被垂直带谱的性质是很不相同的, 前者为暖温带性质, 后者为北亚热带性质。另外, 太白山北坡有一个明显而清晰的辽东栎 (*Quercus liaotungensis*) 亚带, 而在本区甚至连辽东栎的个体都没有分布。辽东栎是一典型的华北成分, 就其在本省的水平地带性分布而言, 辽东栎林分布的北限也就是落叶阔叶林分布的北限, 在秦岭北坡也可以形成垂直地带性群落^[12], 但在秦岭南坡除西秦岭凤县一带有分布外, 一般很难见到。辽东栎林亚带的出现与否是秦岭南北坡植被垂直带差异的明显标志之一。

佛坪自然保护区与太白山南坡的植被垂直带谱具有很大的相似性, 因为两地均处在秦岭南坡, 受南来暖湿气流影响较大, 呈现出北亚热带与暖温带过渡区域的特点, 其低海

拔地区同为含常绿树种的落叶阔叶林。但是由于太白山海拔高度远大于佛坪自然保护区,除山体上部具高山灌丛草甸带外,各植被垂直带的上下限一般均高于本区相应的植被带,如在太白山南坡,落叶栎林带分布于海拔 1 000~ 2 200 m,而在佛坪自然保护区则分布于海拔 800~ 2 000 m;桦木林带在太白山南坡的上下限分别为海拔 2 800 m 和 2 200 m,在佛坪自然保护区为海拔 2 000~ 2 500 m,相应的针叶林带的分布下限高出本区 300 m 之多,其原因在于本区海拔的限制使山顶效应加强所致。全新世以来由于冰川退却,两地在冰期均大幅度下移的各植被带开始上移,上移的速度不仅仅取决于气候条件,也在很大的程度上取决于土壤发育的速度。太白山因为山体高大,除山体最上部的高山灌丛草甸带外的各植被带基本上已达到了其气候上限,即各植被带在这样一个不算太长的时间里在空间上已充分展开,而本区则受地体因素特别是土壤及山顶多强风等因素的限制,植被带上移速度比较缓慢,各带的上下限均低于太白山南坡。正因为本区各植被带还未达到其气候上限,因而存在着上移的可能性^[6]。

旬河上游及邻近的长安河中上游地区与佛坪自然保护区同处秦岭南坡,纬度差异及东西向的空间距离均很小,海拔高度也无大的差异,但是两个地区植被受干扰的程度却有很大差别。佛坪自然保护区由于地理位置偏僻,交通不便,其植被受人类活动影响较小,而旬河上游地区的植被在近几十年曾经受到持续的人为活动的压力,天然原始植被保存很少。在这样的背景之下,两地的植被类型及植被垂直带结构产生了一定的差异。主要表现在佛坪自然保护区植被类型复杂得多,如本区广泛分布的短柄柞林在旬河上游及邻近的长安河中上游地区就没有分布,其它如铁杉针阔叶混交林、青杉(*Picea wilsonii*)林等也没有分布^[13]。另外,旬河上游及邻近的长安河中上游地区植被的次生性质很明显,如松类植物特别是油松和华山松(*Pinus amandii*)在佛坪自然保护区的空间分布幅度和分布面积均很小,在植被中并不占有重要地位,而在旬河上游及邻近的长安河中上游地区这两种松类分布极为广泛,是整个柞林带中的重要组分,以致于锐齿柞林带被分成了以松为标志的两个亚带,其原因在于频繁的人为活动扩大了油松、华山松的分布区。因此,这两个地区植被垂直带结构尽管很相似,但其内涵即组成植被垂直带的植物群落类型还有较大的不同。

大巴山北坡已属亚热带区域,位置较佛坪自然保护区更偏南一些,气候条件更趋暖湿,其植被基带为常绿落叶阔叶混交林,常绿成分明显较之秦岭南坡更丰富,基带以上各带也明显地有许多南方型植物,其植被景观以亚热带特色为主。而佛坪自然保护区植被基带为含常绿树种的落叶阔叶林,表现为暖温带与亚热带过渡区域的植被景观,基带以上各植被带暖温带特色很明显。

5 讨论

对秦岭南坡中、低山区植被垂直带的划分意见常不一致,有的将海拔 1 000~ 1 300 m 划作落叶阔叶林带,而将海拔 1 300~ 2 650 m 作为针阔叶混交林带,并将其划分为松栎林亚带和松栎林亚带^[1];也有的将海拔 1 300~ 2 200 m 整体上作为松栎混交林带^[2]。对秦岭南坡植被属性及亚热带与暖温带的界限划分仍有许多争论^[1, 3~ 5]。从佛坪自然保护区的情况来看,松类(主要是油松和华山松)的分布区域极其局限,多在陡峭的山脊梁顶上成林,

或是在阔叶林被破坏后的迹地上发展而来。岭脊有些较宽阔而土壤发育较好的地段上松林则常被阔叶林隔断, 因此, 松林具有演替早期阶段的特征。而且, 就具体某一松林看, 其在垂直带上的位置常常与代表气候亚带特征的特定的栎林类型并不一致, 如华山松既可以作为巴山冷杉林的混生成分而存在, 也能成为红桦林、牛皮桦林及锐齿槲栎林的伴生成分。另外, 油松和华山松林的生态适应性较强, 分布范围很广。比如油松林既可分布在大兴安岭南部、阴山、陕北黄土高原北部等较干冷地区, 也能分布于秦岭南坡较暖湿区域^[1, 14], 其分布区域气候因素的差异已超出了气候亚带的范围。考虑前面提到的作为植被带或亚带的群落应具备的特征, 我们认为, 无论从两类松林的稳定性、分布面积还是从其与气候带土壤带的联系的密切性上看, 将松作为海拔 1 300~ 2 300 m 垂直自然带划分的标志都是不太合适的。

秦岭大面积分布的桦林很早就引起了植被研究者的注意, 刘慎鄂先生在 20 世纪 30 年代考察了太白山植被后曾写到“桦木平常多属过渡林(transitory forest), 故桦木之为带(固定带), 它山少见之”^[15]。其后很多研究都曾涉及到这一区域的桦林, 但对于桦林在秦岭垂直带中的作用和地位则意见分歧很大。有人将其单列划分为桦林带^[16], 也有认为桦林不稳定将被云、冷杉林取代的^[10, 17], 那么桦林垂直分布区域就应被划作针叶林带^[18]; 还有人将海拔 2 000~ 2 650 m 划分为松桦林亚带或山地针阔叶混交林带^[19]。产生分歧的原因在于对两类桦林稳定性的认识。近年孢粉资料和群落学分析证实^[20], 桦林或以桦为优势的针阔叶混交林, 地质时期和现代都可形成地带性(水平和垂直)森林, 是凉温湿润气候的顶极植物群落。因此桦林可以作为暖温带落叶阔叶林和寒温带湿冷生针叶林的过渡地带凉温湿润气候的代表, 其区系组成也是以典型落叶阔叶林和湿冷生针叶林的混合成分为特点。从这个意义上说将桦林分布区域划分为针阔叶混交林带也未尝不可, 不过从目前针叶树种在这一区域分布的广度上看, 称之为桦林带更为合适。只是为使各植被带代表植被类型在分类级别上的一致, 将该带称作中山落叶阔叶小叶林带。

因太白红杉林仅有小斑块状分布, 尚不足以构成一个亚带。而本区灌丛和草甸分布的海拔高度远较太白山低^[10, 21], 原因有二, 一是山顶效应, 山脊梁顶多强风, 不仅能摧毁乔木的芽苞, 胸径 40 cm 的巴杉冷杉亦可被其连根拔起, 这样使得灌丛和草甸在这类地段占据了一定的优势。二是地体因素, 本区所处的秦岭南坡高海拔地区比北坡更为陡峻, 土壤的形成和积累过程缓慢, 限制了一些乔木的上移。北坡桦林直升至顶的现象说明本区森林现实分布区上限并非其温度低限。调查显示, 带内灌丛中或多或少存在一些巴杉冷杉和牛皮桦的幼苗幼树, 但由于强风, 乔木长至一定高度又将可能被摧毁^[5, 6]。这种自然的扰动使这一区域的植被经常性处于动态变化之中。就动态的观点而言, 本区海拔高度范围内的草甸显然是不稳定的^[21], 已能看到华桔竹、细枝绣线菊等向草甸中扩展的显著迹象, 这也正是在垂直带划分中未将灌丛草甸单独划带的主要原因。

参 考 文 献

- 1 中国植被编辑委员会 中国植被 北京: 科学出版社, 1980 844~ 847
- 2 聂树人 陕西自然地理 西安: 陕西人民出版社, 1980 185~ 196
- 3 张学忠, 张志英 从秦岭南北坡常绿阔叶木本植物的分布谈划分亚热带植物的北界问题 地理学报, 1979, **34**(4): 423~ 427
- 4 雷明德 试论秦巴山区植被资源属性问题 见: 秦岭巴山生物科学论文选集 西安: 陕西科学技术出版社, 1983 126 ~ 131
- 5 陈明荣 试论秦岭垂直温度带的划分 西北大学学报(自然科学版), 1992, **22**(4): 465~ 472
- 6 岳明 佛坪自然保护区的植被 见: 任毅主编 秦岭大熊猫栖息地植物 西安: 陕西科技出版社, 1998, 346~ 415
- 7 岳明, 党高弟, 雍立军 佛坪国家级自然保护区植被基本特征 武汉植物学研究, 1999, **17**(1): 22~ 28
- 8 欧斯汀 H J. 植物群落的研究 吴中伦译 北京: 科学出版社, 1966 134~ 150
- 9 朱志诚 秦岭落叶松林的主要类型及其演变的初步分析 西北大学学报(自然科学版) 1980(4): 448~ 453
- 10 朱志诚 秦岭太白山森林主要类型特征及其分布规律 陕西林业科技, 1981(5): 29~ 39
- 11 李家俊 太白山自然保护区主要森林植被类型考察报告 见: 李家俊主编 太白山自然保护区综合考察论文集 西安: 陕西师范大学出版社, 1989 141~ 158
- 12 朱志诚 秦岭及其以北黄土区植被地带性特征 地理科学, 1991, **11**(5): 157~ 163
- 13 康慕谨 秦岭南坡旬河流域森林植被生态种组的初步研究 植物生态学与地植物学学报, 1993, **17**(1): 9~ 19
- 14 朱志诚 秦岭北坡及陕北黄土高原区油松林初步研究 西北植物学报, 1987, **7**(2): 82~ 93
- 15 刘慎鄂 太白山森林植物之分带 见: 刘慎鄂文集 北京: 科学出版社, 1985 74~ 85
- 16 陕西师范大学地理系 陕西商洛地区地理志 西安: 陕西人民出版社 1981 237~ 355
- 17 傅志军, 郭俊理 太白山红桦林的初步研究 植物生态学报, 1994, **18**(3): 261~ 270
- 18 陕西师范大学地理系 陕西安康地区地理志 西安: 陕西人民出版社, 1986 364~ 379
- 19 刘华训 我国山地植被的垂直分布规律 地理学报, 1981, **36**(3): 214~ 224
- 20 朱志诚 秦岭太白山桦林的稳定性 武汉植物学研究, 1991, **9**(2): 169~ 175
- 21 朱志诚 秦岭太白山高山区冰蚀原生裸地植被演替的初步探讨 科学通报, 1979, **24**(22): 1 041~ 1 043

《植物遗传资源科学》简介

《植物遗传资源科学》是中国农业科学院作物品种资源研究所和中国农学会遗传资源分会联合主办的专业性学术期刊, 由中国工程院院士董玉琛研究员担任主编, 2000 年创刊。主要发表植物遗传资源研究报告, 介绍研究成果和学科进展, 进行学术交流, 提供可供遗传育种和农业生产利用的优异资源以及国外有关研究信息。

读者对象: 从事植物遗传资源科学研究工作的人员, 各有关大专院校的师生, 农业行政和推广人员。季刊, 16 开本, 64 页。准印证号: 京内资准字 99-L 0722。每期收工本邮资费 5 元, 全年 20 元。本刊编辑部常年办理订阅手续, 如需邮挂每期另加 2 元。

编辑部地址: 100081 北京白石桥路 30 号, 电话: 010-62186657, 传真: 010-62186629。