

长白山种子植物区系地理分析^{*}

钱 宏

(中国科学院沈阳应用生态研究所)

关键词 植物区系地理 种子植物 长白山

长白山是欧亚大陆东部著名的高山,在植物区系分区上属泛北极植物区,中国-日本森林植物亚区的长白植物区系区,并为长白植物区系区的核心部分^[1]。对长白山植物区系地理进行研究,不仅能为进一步研究长白山植物区系的起源和演化打下基础,而且能为研究长白山植被的发生、发展、分类、区划等提供重要的科学依据。

本文的研究区域主要为长白山自然保护区,总面积约216000 ha。

一、自然概况

长白山位于中国东北部吉林省境内和朝鲜北部,最高峰海拔2749.2m,地理坐标为41°59'N, 128°04'E。

长白山是座休眠火山。其地貌可分为三个环带:海拔1100m以下主要为玄武岩构成的山前熔岩台地;1100—1700(1800)m主要为由凝灰岩、集块岩和碱性粗岩构成的山麓倾斜玄武岩高原;1700(1800)m以上为覆有深厚火山灰和浮石的火山锥体^[2]。

长白山具有显著的中纬度山地气候特征。冬季漫长寒冷,春季风大干燥,夏季短暂温暖多雨,秋季凉爽多雾。气候的垂直分异相当明显(表1)^[3,4]。

表 1 长白山五个气象站主要气象要素

Table 1 Main climatic elements recorded by five meteorological stations in the Changbai Mountain

站名	经度, 纬度	海拔 (m)	方位	年均气温 (℃)	最热月平均气温 (℃)	最冷月平均气温 (℃)	年极端最低气温 (℃)	年降水量 (mm)	年平均相对湿度 (%)	≥10℃的年活动积温
天池	128°05'E, 42°01'N	2623.5	山顶	-7.3	8.7	-23.3	-44.0	1340.4	74	122.6
松江	128°15'E, 42°32'N	591.4	北	2.2	19.9	-18.0	-42.6	670.9	73	2124.7
长白	128°10'E, 42°21'N	1016.7	南	2.0	18.5	-17.5	-36.3	707.9	70	1939.6
临江	126°55'E, 41°43'N	332.5	西	4.7	22.3	-17.3	-35.1	857.2	74	2788.8
和龙	128°58'E, 42°31'N	442.9	东	4.9	20.9	-13.9	-33.2	533.1	65	2546.2

长白山植被垂直分异明显。自下而上依次出现红松阔叶林带、云冷杉暗针叶林带、亚高山岳桦林带和高山苔原带^[5]。

^{*} 本文在导师王成教授指导和关怀下完成,蒙徐振邦研究员、黄锡畴研究员、赵士洞研究员、戴洪才副研究员和徐文铎副研究员指导、帮助,并得到本所森林生态研究室采伐与更新组老师的支持和帮助,李崇皓副研究员对本文提出宝贵的修改意见,谨此一并致谢。

二、材料与方法

本文的基础材料是根据作者1986年5—7月和1987年5—9月在长白山的调查,并参考有关资料^[6,1-2]所整理出的《长白山种子植物属之名录》。

研究方法是根据各属种子植物在地球上分布的地理范围和分布区形状,通过对比分析,从而划分出分布类型,即植物区系地理成分。

三、研究结果

据初步统计,长白山种子植物约有491属(其中木本植物83属)。可归并为14种分布区类型(区系地理成分)(表2)。

表2 长白山种子植物属的区系地理成分

Table 2 Florogeographical elements of spermatophyte genera in the Changbai Mountain

分 布 区 类 型		长 白 山 属 数	占 长 白 山 总 属 数 %
世界分布	世界分布类型	69	14.05
热带分布	泛热带分布类型	29	5.90
	热带美洲和热带亚洲间断分布类型	1	0.20
	旧世界热带分布类型	4	0.82
	热带亚洲至热带大洋洲分布类型	3	0.61
	热带亚洲至热带非洲分布类型	7	1.43
	热带亚洲(印度-马来西亚)分布类型	3	0.61
温带分布	北温带分布类型	205	41.75
	东亚和北美洲间断分布类型	45	9.17
	旧世界温带分布类型	59	12.02
	温带亚洲分布类型	25	5.09
	东亚分布类型	37	7.54
古地中海和 泛地中海分布	地中海区、西亚至中亚分布类型	3	0.61
	中亚分布类型	1	0.20
合 计		491	100.00

现就表2中14个分布类型分述如下。

(一) 世界分布属的分析

世界分布类型是指几乎普遍分布于世界各大洲的属。长白山属于这一分布类型的约有69属,占长白山总属数的14.05%。其中,木本属和含有木本植物的属只有铁线莲(*Clematis*)、悬钩子(*Rubus*)、槐(*Sophora*)、远志(*Polygala*)、鼠李(*Rhamnus*)5属,分别占长白山世界分布和长白山木本属总数的7.2%和6%。含5属以上的科是菊

1) 中国科学院林业土壤研究所:长白山植物名录,1982年。

2) 吉林省长白山自然保护区研究所:长白山动植物名录,1982年。

科、莎草科等世界广布的大科。世界分布属大多是中生草本或灌木,如千里光(*Senecio*)、紫菀(*Aster*)、银莲花(*Anemone*)、龙胆(*Gentiana*)、老鹳草(*Ceranium*)、毛茛(*Ranunculus*)、蓼(*Polygonum*)、苔草(*Carex*)等属在长白山自低山带至高山带均有分布。这一分布类型中还有许多水生和沼生的草本属,如眼子菜(*Potamogeton*)、狸藻(*Utricularia*)、浮萍(*Lemna*)、茨藻(*Najas*)、香蒲(*Typha*)、藨草(*Scirpus*)、莎草(*Cyperus*)等,这些属是长白山水生及沼泽植被的主要组成成员。

应该指出的是,大多数学者在研究各地区植物区系时,认为从这些世界广布属中,难以看出植物区系的地理特点,所以在统计比较各分布区类型时将其扣除计算^[7,8]。本文作者认为,植物分布区的大小和类型不仅与地理条件有关,而且与生态环境也有密切关系。世界广布属中有许多属于湿生、沼生和水生植物,如眼子菜、狸藻、浮萍、茨藻、香蒲、藨草、金鱼藻(*Ceratophyllum*)、灯心草(*Juncus*)、芦苇(*Phragmites*)、杉叶藻(*Hippuris*)等,这些植物之所以能遍布全球,正是因为适合它们生存的生态环境——水域或湿地遍及全球。虽然还有许多世界广布属属于中生性植物,但它们大都为含有许多种的大属,如千里光(2000—3000种)、紫菀(约500种)、蓼(约300种),它们之所以也能遍布全球,主要是由于这些属含种较多,各种植物之间在对环境的适应上产生了很大的分化。从而使得这些广布属在不同的生态环境中都有分布。所以,某一具体研究地区世界分布属的多寡也应是该区植物区系的特征之一,在分析植物区系地理成分时不应扣除计算。

(二) 热带分布或以热带分布为主的属的分析

长白山属于热带分布的属较少,只有47属,约占长白山全部属数的9.6%。其中,木本属只有木兰(*Indigofera*)、叶底珠(*Securinega*)、南蛇藤(*Celastrus*)、卫矛(*Euonymus*)、拔葜(*Smilax*)、八角枫(*Alangium*)等8属,分别占长白山热带分布总属数和长白山木本属总数的17%和9.6%。对分布于该区的大部分热带分布的属来说,长白山已成为它们的分布区北缘。例如,八角枫属全世界约30种,分布于热带非洲和热带亚洲,我国有8种,其中只有八角枫(*A. platanifolium*)一种能向北分布到长白山;葛(*Pueraria*)全世界约20余种,分布于亚洲热带地区至日本,我国有12种,其中只有葛藤(*P. lobata*)一种向北分布到长白山。以上两种植物在长白山非常偶见,仅在低海拔局部地段有极少量分布,长白山显然已成为八角枫属和葛属以及其它一些热带分布属的分布北界。

分布于长白山的热带分布属,依据其分布中心的不同,可分为以下6种分布类型:

1. 泛热带分布类型

是指大多分布于东西两半球热带的属,部分属可以从它们的分布中心——热带,延伸到亚热带甚至温带。长白山属于这一分布类型的约有29属,占长白山总属数的5.9%,如冷水花(*Pilea*)、茅膏菜(*Drosera*)、木兰、凤仙花(*Impatiens*)、大戟(*Euphorbia*)、盘果菊(*Prenanthes*)等。其中,菊科的盘果菊呈“热带亚洲、非洲和南美洲间断分布”式。

2. 热带美洲和热带亚洲间断分布类型

包括间断分布于美洲和亚洲温暖地区的热带属。长白山只有月见草 (*Oenothera*) 1 属。该属原产南美, 我国为引种栽培并已归化。

3. 旧世界热带分布类型

是指分布于亚洲、非洲和大洋洲的热带(即古热带)地区的属。长白山属于这一分布类型的有槲寄生 (*Viscum*)、八角枫、雨久花 (*Monochoria*)、虎舌兰 (*Epipogon*) 4 属, 占长白山总属数的 0.81%。以上 4 属在长白山除雨久花含两种 (*M. korsakowii*、*M. plataginea*) 外, 其它 3 属各含 1 种 (*V. coloratum*、*Alangium platanifolium*、*E. papillosa*)。

4. 热带亚洲至热带大洋洲分布类型

是旧世界热带分布区的东翼, 其西端有时可达马达加斯加, 但一般不及非洲大陆。长白山属于这一分布类型的只有 3 属, 包括 3 种 1 变种, 即水蜡烛属的水蜡烛 (*Dysophylla yatabeana*)、旋蒴苣苔属的牛耳草 (*Boea hygrometria*)、天麻属的天麻 (*Gastrodia elata*) 和矮天麻 (*G. e. var. pallens*)、占长白山总属数的 0.61%。

5. 热带亚洲至热带非洲分布类型

是旧世界热带分布区的西翼, 其分布从热带非洲至马来西亚(特别是其西部), 有的属也分布到斐济等南太平洋岛屿, 但不到澳大利亚大陆。长白山属于这一分布类型的有 7 属, 它们是蝎子草 (*Girardinia*)、大豆 (*Glycine*)、赤袍 (*Thladiantha*)、荩草 (*Arthraxon*)、莠竹 (*Microstegium*)、芒 (*Miscanthus*)、菅 (*Themeda*), 占长白山总属数的 1.43%。

6. 热带亚洲(印度-马来西亚)分布类型

是旧世界热带的中心部分, 其范围包括印度、斯里兰卡、中南半岛、印度尼西亚、加里曼丹、菲律宾及新几内亚等。长白山属于这一分布类型的只有金粟兰 (*Chloranthus*)、葛、苦蕒菜 (*Ixeris*) 3 属, 占长白山总属数的 0.61%。

(三) 温带分布或以温带分布为主的属的分析

温带分布或以温带分布为主的属是指分布于欧洲、亚洲、北美洲温带地区以及部分分布到南半球温带地区的属。长白山地处“泛北极植物区”的温带地区, 植物区系组成以温带分布的属为主是毋庸置疑的。长白山属于温带分布的约有 372 属, 占长白山全部属数的 75.8%。其中木本属(或含木本植物的属)有 70 属, 分别占长白山温带分布总属数和长白山木本属总数的 19.1% 和 84.3%。分布于长白山的温带分布属, 依据其分布中心的不同, 可划分为以下 5 种分布类型:

1. 北温带分布类型

一般是指分布于欧洲、亚洲和北美洲温带地区的属。这一分布类型在长白山种子植物区系中是最主要的类型。长白山属于这一分布类型的共有 205 属, 占长白山总属数的 41.75%, 包括了我国属于北温带分布类型总属数的 69%。

长白山典型的北温带分布属约有 151 属, 主要属于温带和世界广布科, 其中含有 10 属以上的为蔷薇科 (15)、禾本科 (12)、兰科 (12)、菊科 (11)、百合科 (11) 等 5 科。

并包含有北温带典型的单属科, 如牡丹科 (*Paeoniaceae*) 和梅花草科 (*Parnassiaceae*) 等。

长白山这一分布类型的特点是木本属比较丰富, 约37属, 占我国本分布类型木本属总数的74%。长白山自下至上各植被带的建群植物几乎全属于这一分布类型的木本植物属。例如, 森林植被主要由松 (*Pinus*)、云杉 (*Picea*)、冷杉 (*Abies*)、落叶松 (*Larix*)、杨 (*Populus*)、胡桃 (*Juglans*)、桦木 (*Betula*)、栎 (*Quercus*)、榆 (*Ulmus*)、槭 (*Acer*)、椴 (*Tilia*) 等乔木属构成; 高山苔原植被主要由杜鹃 (*Rhododendron*) 等木本属组成。主要含灌木的属还有刺柏 (*Juniperus*)、柳 (*Salix*)、赤杨 (*Alnus*)、榛 (*Corylus*)、小檗 (*Berberis*)、山梅花 (*Philadelphus*)、茶藨 (*Ribes*) 等等, 它们是长白山各类森林植被灌木层的主要组成成员。

长白山属于典型北温带分布类型的草本属更是丰富多样。许多属不仅是长白山红松阔叶林、云冷杉暗针叶林、落叶松明亮针叶林以及亚高山岳桦林的林下草本层代表植物, 而且也是北方针叶林的特征植物, 如莫石竹 (*Moehringia*)、麦瓶草 (*Silene*)、乌头 (*Aconitum*)、类叶升麻 (*Actaea*)、升麻 (*Cimicifuga*)、芍药 (*Paeonia*)、金莲花 (*Trollius*)、紫堇 (*Corydalis*)、景天 (*Sedum*)、假升麻 (*Aruncus*)、蚊子草 (*Filipendula*)、露珠草 (*Circaea*)、梅笠草 (*Chimaphila*)、独立花 (*Moneses*)、鹿蹄草 (*Pyrola*)、单侧花 (*Orthilia = Ramischia*)、七瓣莲 (*Trientalis*)、花葱 (*Polemonium*)、五福花 (*Adoxa*)、铃兰 (*Convallaria*)、舞鹤草 (*Maianthemum*)、算盘七 (*Streptopus*)、二叶兰 (*Listera*) 等。有些是长白山高山苔原带的常见植物 (有时也见于森林植被中), 如米努草 (*Minuartia*)、耬斗菜 (*Aquilegia*)、罂粟 (*Papaver*)、梅花草 (*Parnassia*)、虎耳草 (*Saxifraga*)、岩黄耆 (*Hedysarum*)、棘豆 (*Oxytropis*)、报春花 (*Primula*)、发草 (*Deschampsia*)、嵩草 (*Kobresia*)、萝藦草 (*Lloydia*)、岩菖蒲 (*Tofieldia*) 等。在以上这些典型北温带分布的属中, 甚至有不少是同一种植物广泛分布于欧洲、亚洲、北美洲的北温带地区。如鹿蹄草科的独立花 (*Moneses uniflora*)、伞形梅笠草 (*Chimaphila umbellata*) 和圆叶鹿蹄草 (*Pyrola rotundifolia*), 柳叶菜科的高山露珠草 (*Circaea alpina*) 等植物在欧、亚、北美的北温带针叶林中常能见到; 禾本科的高山发草 (*Deschampsia caespitosa*), 莎草科的嵩草 (*Kobresia bellardii*), 百合科的萝藦草 (*Lloydia serotina*) 等植物在欧、亚、北美的极地苔原或温带高山苔原植被中均为习见。

在长白山属于温带分布的205属种子植物中, 除以上所述的151属典型北温带分布的属外, 还有54属分别属于北温带分布类型的下列4个变型:

1) 环极分布变型 是指分布于北温带北部及极地周围的属。长白山有10属 (我国属于该变型的只有12属), 主要是杜鹃花科的甸杜 (*Chamaedaphne*)、杜香 (*Ledum*)、毛蒿豆 (*Oxycoccus*)、松毛翠 (*Phyllodoce*) 等4属, 其他各科都只有一属, 即岩高兰科的岩高兰 (*Empetrum*)、山茱萸科的草茱萸 (*Chamaepericlymenum*)、忍冬科的北极花 (*Linnaea*)、天南星科的水芋 (*Calla*)、兰科的布袋兰 (*Calypso*) 以及北温带和极地特有的单属科——芝菜科的芝菜 (*Scheuchzeria*)。以上这些属大部分为单种或寡种属。值得一提的是, 它们中有不少种本身就呈环极分布式。如忍冬科的北极花 (*Linnaea*

borealis) 是欧、亚、北美寒温性暗针叶林的主要指示植物之一,有时可以进入北极苔原或温带高山苔原植被中;杜鹃花科的杜香 (*Ledum palustre*, 1.s.), 毛蒿豆 (*Oxyccus microcarpa*)、大果毛蒿豆 (*O. palustris*)、甸社 (*Chamaedaphne calyculata*) 等在欧、亚、北美的温带北部地区均有分布,它们在长白山大都生长在苔藓沼泽中或湿地,松毛翠 (*Phyllodoce caerulea*) 大都分布于欧、亚、北美的极地苔原或温带高山苔原植被中;岩高兰科的岩高兰 (*Empetrum nigrum*, 1.s.), 在欧、亚、北美森林界线附近或温带高山森林界线附近的疏林植被中或苔原植被中常能见到,常常成为建群种,该属的另一种——红果岩高兰 (*E. rubrum*) 产于南美安第斯山南部和马尔维纳斯群岛,与前者呈两极间断分布。

2) 北极-高山分布变型 是指分布在环北极及较高纬度高山上的属。长白山只有 3 科 3 属 (我国属于该分布变型的有 10 属), 它们是蔷薇科的仙女木 (*Dryas*)、杜鹃花科的天炉 (*Arctous*) 和蓼科的山蓼 (*Oxyria*)。它们在长白山各含一种,且仅分布于高山苔原植被中。宽叶仙女木 (*Dryas octopetala* var. *asiatica*) 和红果天炉 (*Arctous ruber*) 是长白山高山苔原灌丛植被的主要组成成员;肾叶高山蓼 (*Oxyria digyna*) 常出现在长白山高山苔原雪前和雪田草甸植被中,它的分布与雪被厚度和年覆雪时间有着非常紧密的关系,并常见于欧洲、亚洲及北美洲极地苔原和高山苔原。

北极-高山变型起源于北极。它们目前之所以能分布到北极以南的高山地带,是由于受冰期和间冰期气候冷热交替变化影响的结果。在冰期,气候普遍变冷,迫使北极植物向南迁移,当时北极的苔原植被曾遍布我国东北各地;到了间冰期,随着气候的转暖,原来从北极迁移来的植物此时或是由南向北回退,或是由山下向山上迁移,使得众多的北极成分目前能在那些与北极生态环境相似的高山地带保存下来。但是有些种在形态特征上已经发生了一定的变异,或已演化出新的分类群。如仙女木 (*Dryas octopetala*) 广布欧、亚、北美的极地苔原,而在东亚的高山苔原中分布着它的一个变种——宽叶仙女木 (*D. o.* var. *asiatica*)。

3) 北温带和南温带 (全温带) 间断分变型 是指主要分布于北温带,但在南温带往往有一定的种类,或者另成分布中心的属。长白山有 38 属,其中木本属只有稠李 (*Padus*)、越桔 (*Vaccinium*) 和接骨木 (*Sambucus*) 3 属,其他 35 个草本属几乎无例外地都主要产于北温带,但与南半球各大陆间断分布的情况很不一致,据此可以分为下列 5 个亚变型:

① 北温带和南温带间断分布亚变型: 长白山约 12 属,占我国这一亚变型的 80%。它们是荨麻 (*Urtica*)、麦仙翁 (*Agrostemma*)、蚤缀 (*Arenaria*)、卷耳 (*Cerastium*)、水杨梅 (*Geum*)、亚麻 (*Linum*)、柳叶菜 (*Epilobium*)、婆婆纳 (*Veronica*)、雀麦 (*Bromus*)、藨草 (*Phalaris*)、梯牧草 (*Phleum*) 和三毛草 (*Trisetum*)。

② 北温带和澳大利亚,澳大利亚-南非洲,或和澳大利亚-南美洲间断分布亚变型: 长白山约 7 属,占我国这一亚变型的 63.6%, 它们是地肤 (*Kochia*)、驴蹄草 (*Caltha*)、当归 (*Angelica*)、鹤虱草 (*Lappula*)、勿忘草 (*Myosotis*)、小米草 (*Euphrasia*)、黑三棱 (*Sparganium*)。

③ 北温带和南美洲-南非洲间断分布亚变型: 长白山约 7 属,占我国这一亚变型的

70%, 它们是女娄菜 (*Melandrium*)、唐松草 (*Thalictrum*)、山黧豆 (*Lathyrus*)、茜草 (*Rubia*)、缬草 (*Valeriana*)、山柳菊 (*Hieracium*)、臭草 (*Melica*)。

④ 北温带和南美洲间断分布亚变型: 长白山约 6 属, 占我国这一亚变型的 75%, 它们是金腰子 (*Chrysosplenium*)、野豌豆 (*Vicia*)、花锚 (*Halenia*)、和尚菜 (*Ade-nocaulon*)、蒲公英 (*Taraxacum*)、单蕊草 (*Cinna*)。

⑤ 北温带和南非间断分布亚变型: 长白山有 3 属, 包括了我国属于这一亚变型的所有属, 它们是柴胡 (*Bupleurum*)、母菊 (*Matricaria*) 和羊胡子草 (*Eriophorum*)。

从以上所列出现在长白山的属于北温带和南温带间断分布的属, 不难看出南北两半球植物区系有着密切的联系。

2. 东亚和北美洲间断分布类型

是指间断分布于东亚和北美温带及亚热带地区的属, 有些属在亚洲延伸到印度-马来西亚, 在美洲也延伸到热带, 甚至个别属还出现于南非、澳大利亚和中亚, 但它们的分布中心都分别在东亚和北美。这一分布类型在长白山约 45 属, 占长白山总属数的 9.17%, 占我国这一分布类型总属数的 37.5%。这一分布类型中, 木本属占有较大比例, 约 14 属 (占 31.1%), 它们是崖柏 (*Thuja*)、蝙蝠葛 (*Menispermum*)、五味子 (*Schisandra*)、风箱果 (*Physocarpus*)、珍珠梅 (*Sorbaria*)、长柄山蚂蝗 (*Podocarpium*)、胡枝子 (*Lespedeza*)、爬山虎 (*Parthenocissus*)、槲木 (*Aralia*)、刺参 (*Oplopanax*)、云间杜鹃 (*Therorhodion*)、莲蕊蕨 (*Triosteum*)、溲疏 (*Deutzia*) 和六道木 (*Abelia*) 等, 后两属呈“东亚和墨西哥间断分布”式。草本属有大人字果 (*Enemion*)、类叶牡丹 (*Caulophyllum*)、鲜黄莲 (*Jeffersonia*)、合瓣花 (*Adlumia*)、落新妇 (*Astilbe*)、唢呐草 (*Mitella*)、山金梅 (*Sibbaldia*)、人参 (*Panax*)、香根芹 (*Osmorrhiza*)、美汉草 (*Meehania*)、草苋蓉 (*Boschniakia*)、透骨草 (*Phryma*)、七筋姑 (*Clintonia*)、鹿药 (*Smilacina*)、延龄草 (*Trillium*)、棋盘花 (*Zigadenus*)、蜻蜓兰 (*Perularia*) 等。有趣的是, 有些属只含两种, 在东亚和北美各存一种而形成种对。如防己科的蝙蝠葛属, 在东亚有蝙蝠葛 (*Menispermum dauricum*), 在北美有与之对应的北美蝙蝠葛 (*M. canadense*); 小檗科的类叶牡丹属和鲜黄莲属也是如此, 在东亚分别有类叶牡丹 (*Caulophyllum robustum*) 和鲜黄莲 (*Jeffersonia dubia*), 在北美分别有与之对应的蓝籽类叶牡丹 (*C. thalicroides*) 和山荷叶黄莲 (*J. diphylla*)。这些属充分反映出北美与长白山、东亚之间在植物区系起源上的亲缘关系, 特别在温带性植物区系发生上的渊源关系。

3. 旧世界温带分布类型

是指广泛分布于欧亚两洲中、高纬度温带和寒温带, 或有个别种也延伸到北非、亚洲热带山地或澳大利亚的属。这一分布类型在长白山约 59 属, 约占长白山总属数的 12%, 占我国该分布类型总属数的 36.2%, 其中木本属只有梨 (*Pyrus*)、瑞香 (*Daphne*)、丁香 (*Syringa*) 3 属。

长白山典型的旧世界温带分布属约 51 属, 除以上 3 个木本属外, 草本属主要有石竹 (*Dianthus*)、剪秋萝 (*Lychnis*)、侧金盏花 (*Adonis*)、菟葵 (*Erantis*)、獐耳细辛 (*Hepatica*)、扁果草 (*Isepyrum*)、淫羊藿 (*Epimedium*)、牡丹草 (*Leontice*)、白薺

(*Dictamnus*)、羊角芹 (*Aegopodium*)、牛蒡 (*Arctium*)、金挖耳 (*Carpesium*)、菊 (*Chrysanthemum*)、旋覆花 (*Inula*)、橐吾 (*Ligularia*)、顶冰花 (*Gagea*)、萱草 (*Hemerocallis*)、重楼 (*Paris*) 等。

长白山除51属典型的旧世界温带分布的种子植物外, 剩余的8属分别属于下列2变型:

1) 地中海区、西亚和东亚间断分布变型 长白山只有窃衣 (*Torilis*)、漏芦 (*Rhaponticum*)、鸦葱 (*Scorzonera*) 和麻花头 (*Serratula*) 4属。

2) 欧亚和南非洲 (有时也在大洋洲) 间断分布变型 长白山亦只有苜蓿 (*Medicago*)、石防风 (*Peucedanum*)、山萝卜 (*Scabiosa*) 和山莴苣 (*Lactuca*) 4属。

4. 温带亚洲分布类型

是指分布区主要限于亚洲温带的属。长白山属于这一分布类型的约25属, 约占长白山总属数的5.1%, 占我国这一分布类型总属数的39.7%。木本属只有钻天柳 (*Chosenia*)、杏 (*Armeniaca*)、白鹃梅 (*Exochorda*)、杭子梢 (*Campylotropis*) 4属。草本属有虬荻 (*Axyris*)、假繁缕 (*Pseudostellaria*)、瓦松 (*Orostachys*)、高山芹 (*Coelopleurum*)、防风 (*Saposhnikovia*)、岩茴香 (*Tilingia*)、附地菜 (*Trigonotis*)、山牛蒡 (*Synurus*)、细柄茅 (*Ptilagrostis*)、大油芒 (*Spodiopogon*)、山荷叶 (*Astilboides*)、槭叶草 (*Mukdenia*) 和山茄子 (*Brachybotrys*) 等。以上后3属为长白区系区 (亦称“满洲植物区系区”) 特有。

5. 东亚分布类型

是指从喜马拉雅山一直分布到日本的属, 其分布区一般向我国东北不超过苏联境内的阿穆尔州和日本北部至萨哈林, 向西南不超过越南北部和喜马拉雅, 向南最远达菲律宾和加里曼丹北部, 向西北一般以我国各类森林的边界为界。长白山属于这一分布类型的约37属, 占长白山总属数的7.5%, 占我国这一分布类型总属数的12.6%。

长白山典型的东亚分布 (指在东喜马拉雅和日本均有分布) 的属有18个, 如鬼灯檠 (*Rodgersia*)、鸡眼草 (*Kummerowia*)、猕猴桃 (*Actinidia*)、五加 (*Acanthopanax*)、变豆菜 (*Sanicula*)、败酱 (*Patrinia*)、合手草 (*Actinostemma*)、党参 (*Codonopsis*)、桔梗 (*Platycodon*)、珊瑚兰 (*Galeorchis*) 等。其余19属根据分布中心不同可划分成下列两个变型:

1) 中国-喜马拉雅分布变型 指分布中心集中于我国西南至喜马拉雅的属, 虽有时可分布到东北和台湾, 但不见于日本, 长白山只有刺榆 (*Hemiptelea*)、扁核木 (*Prinsepia*)、假水晶兰 (*Monotropastrum*)、翠菊 (*Callistephus*)、竹叶兰 (*Streptolirion*) 等5属。

2) 中国-日本分布变型 指分布中心主要在日本至华东, 虽有时分布到云南西北, 但不见于喜马拉雅。长白山约14属, 它们是荷青花 (*Hylomecon*)、马鞍树 (*Mackia*)、黄槿 (*Phellodendron*)、雷公藤 (*Tripterygium*)、刺楸 (*Kalopanax*)、萝藦 (*Metaplexis*)、香茶菜 (*Rabdosia*)、黄筒花 (*Phacellanthus*)、锦带花 (*Weigela*)、苍术 (*Atractylodes*)、扁穗草 (*Brylkinia*)、半夏 (*Pinellia*)、玉簪 (*Hesia*) 和射干 (*Belamcanda*)。

(四) 古地中海和泛地中海分布属的分析

长白山属于古地中海和泛地中海分布的属只有 4 属, 且归属于下列两个分布类型:

1. 地中海区、西亚至中亚分布类型

是指分布于现代地中海周围, 经过西亚或西南亚至苏联中亚和我国新疆、青藏高原及内蒙古高原一带的属。再向东分布且到达长白山的只有 齿 叶 草 (*Odontites*)、红 花 (*Carthamus*) 和 牻 牛 儿 苗 (*Erodium*) 3 属。

2. 中亚分布类型

是指分布于亚洲内陆干旱地区, 特别是山区, 而一般不见于西亚的属。长白山属于这一分布类型的只有花旗竿属 (*Dontostemon*), 且常见于低海拔干旱地段。

四、结 语

通过对长白山种子植物属之区系地理成分的划分和分析, 可得出如下结论:

(1) 长白山种子植物区系以温带分布地理成分为主, 并以北温带分布类型的属占优势。长白山种子植物各种温带分布类型的总属数为 371 属, 占长白山种子植物总属数的 75.57%。其中, 北温带分布类型约 205 属, 分别占长白山种子植物总属数和长白山温带分布总属数的 41.75% 和 55.26%。长白山各垂直分布植被带中所有植被类型均以北温带分布类型属中的植物为建群种或优势种, 这些植被的区系组成同样也以北温带分布类型属中的植物占优势。例如, 红松阔叶林带的乔木层主要有松 (2 种)、椴 (2 种)、槭 (1 种)、白蜡树 (1 种)、榆 (1 种)、桦木 (2 种)、杨 (2—3 种), 下木层主要有槭 (3 种)、榛 (1 种)、山梅花 (2 种)、忍冬 (*Lonicera*, 2—3 种)、荚蒾 (*Viburnum*, 2 种)、茶藨 (2—3 种) 等, 草本层主要有粟草 (*Milium*, 1 种)、铃兰 (1 种)、百合 (*Lilium*, 2 种)、舞鹤草 (1 种)、蚊子草 (2 种)、耧斗菜 (1 种)、芍药 (2 种)、假升麻 (1 种)、升麻 (1 种) 等, 它们均属于北温带分布类型的属; 云冷杉暗针叶林带乔木层主要有云杉 (2 种)、冷杉 (1 种)、落叶松 (1 种)、松 (1—2 种)、桦木 (2 种), 下木层主要有茶藨 (5—6 种)、蔷薇 (*Rosa*, 3 种)、花楸 (*Sorbus*, 1 种)、荚蒾 (2 种)、忍冬 (4—5 种)、槭 (6 种) 等, 草本层主要有露珠草 (1 种)、梅笠草 (2 种)、鹿蹄草 (3 种)、单侧花 (1 种)、七瓣莲 (1 种)、一枝黄花 (*Solidago*, 1 种)、算盘七 (1 种)、北极花 (1 种)、斑叶兰 (*Goodyera*, 1 种)、二叶兰 (1 种) 等, 它们均属于北温带分布类型的属; 亚高山岳桦林带的乔木层主要有桦木 (1 种) 和落叶松 (1 种), 下木层主要有杜鹃 (2 种)、茶藨 (4 种)、蔷薇 (2 种)、忍冬 (1 种)、刺柏 (1 种) 等, 草本层主要有金莲花 (1 种)、乌头 (3—4 种)、类叶升麻 (1 种)、越桔 (1 种) 等, 它们均属于北温带分布类型的属; 高山苔原带主要有杜鹃 (2 种)、越桔 (2 种)、仙女木 (1 种)、松毛翠 (1 种)、岩高兰 (1 种)、天竺 (1 种)、柳 (2—3 种)、刺柏 (1 种)、红景天 (*Rhodiola*, 2 种)、罂粟 (1 种)、虎耳草 (3—4 种)、地榆 (*Sanguisorba*, 2 种)、山蓼 (1 种)、黄花茅 (*Anthoxanthum*, 1 种)、发草 (1 种)、羊茅草 (*Festuca*, 4 种)、萝藦草 (1 种)、岩菖蒲 (1 种)、梯牧草 (1 种) 等,

亦都属于北温带分布类型的属。由此可见,北温带区系地理成分在长白山占绝对优势。

(2) 长白山植物区系与热带植物区系有一定的联系。长白山种子植物属热带分布的有47属,占长白山种子植物总属数的9.6%。分布到长白山的这些热带属大部是那些分布中心在热带,但分布区能够延伸到温带的属。其中有些属则以长白山为其分布北界,如八角枫、葛等。

(3) 长白山植物区系与地中海植物区系的联系甚微。长白山种子植物属古地中海和泛地中海分布的只有齿叶草、红花、牻牛儿苗、花旗参4属,占长白山种子植物总属数的0.81%。

(4) 从长白山出现的14种种子植物区系地理成分可以看出,长白山植物区系与各大洲植物区系之间存在着广泛的联系。

参 考 文 献

- [1] 王成等: 长白山北坡主要森林类型及其群落结构特点,《森林生态系统研究》,1卷,1980,25—42页。
- [2] 郎惠卿等: 长白山植物地理,《地理知识》,1959,12期。
- [3] 张凤山等: 长白山地区气候分析及其初步评价,《森林生态系统研究》,1卷,1980,193—214页。
- [4] 迟振文等: 长白山北坡森林生态系统水热状况初探,《森林生态系统研究》,2卷,1981,167—178页。
- [5] 黄锡畴等: 长白山北侧的自然景观带,《地理学报》,25(6),1959,435—446页。
- [6] 钱家驹等: 长白山植物垂直分布名录,《东北师范大学学报》(增刊),1980,1—109页。
- [7] 吴征镒等: 《中国自然地理——植物地理》(上册),科学出版社,1983,29—103页。
- [8] 李锡文: 云南植物区系,《云南植物研究》,7(4),1985,361—382页。
- [9] Willis, J.C.: A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns, 8th ed., 1973.

FLOROGEOGRAPHICAL ANALYSIS OF SPERMATOPHYTE IN THE CHANGBAI MOUNTAIN

Qian Hong

(Institute of Applied Ecology, Academia Sinica, Shenyang)

Key words: Florogeography, Spermatophyte, The Changbai Mountain

ABSTRACT

In the Changbai Mountain vegetation is well developed. From bottom to top, four vertical vegetation zones can be divided: 1) broadleaf-Korean pine forest zone; 2) spruce-fir coniferous forest zone; 3) subalpine Erman birch forest zone; and 4) alpine tundra zone. The spermatophyte flora of the Changbai Mountain comprises 491 genera. According to the distributional comparative analysis of these genera, they can be divided into 14 distribution-types: Cosmopolitan(69 genera); Pantropic(29); Tropical America and Tropical Asia (1); Old World Tropic(4); Tropical Asia and Tropical Australia(3); Tropical Asia to Tropical Africa(7); Tropical SE. Asia (Indo-Malayan) (3); North Temperate(205); E. Asia and N. America(45); Old World Temperate (Eurasia)(59); Temperate Asia(25); E. Asia(Sino-Himalaya & Sino-Japan)(37); Mediterranean, Western Asia to Central Asia(3); Central Asia(1).

华西秋雨的时空分布

梁健洪

(华中农业大学农业气象系, 武汉)

地理科学 9 (1), P51, 表2, 图4, 参6, 1989

本文首先提出了一个划分秋雨区的新标准, 利用华西地区1951—80年的气候整编资料, 将华西秋雨区分为典型区、准典型区和一般区。在三个区中各选一代表站, 以此讨论各个区的特点。在此基础上研究了华西秋雨的起止日期以及与秋季大气环流的关系, 并且用谐波分析方法研究了华西秋雨的周期变化。

龙井县社会-经济-生态复合系统动态仿真

杨秉庚 赵士鹏

(东北师范大学地理系, 长春)

地理科学 9(1), P60, 表2, 图5, 参3, 1989

本文用系统动力学的原理和方法, 对龙井县社会-经济-生态复合系统进行总体动态仿真。以该复合系统过去36年的演变轨迹为基础, 建立了一组动态模型, 并通过此模型群模拟了在四种不同的策略下该复合系统的未来演变趋势。最后, 通过对比分析, 提出了“协调型”发展方案, 作为调控该复合系统的依据。

温州蜜柑生理落果动态异常及其环境影响

江 铎 俞继灿 叶美德 郭文扬

(浙江师范大学地理系, 金华)

地理科学 9 (1), P67, 表8, 图2, 参4, 1989

运用1986年5月蜜柑生理落果期观察资料, 分析了温州蜜柑落花落果动态特征和柑园生态环境条件, 揭示了落花落果率异常偏高时段生态因子的影响, 提出运用Logistic理论曲线模拟累积落花落果率动态, 并加入生态因子进行修正, 取得了比较符合实际的动态模拟效果。

长白山种子植物区系地理分析

钱 宏

(中国科学院沈阳应用生态研究所)

地理科学 9 (1), P75, 表2, 参10, 1989

长白山植物区系有种子植物491属, 归属4组14种分布区类型。其中世界分布(只含1种类型)69属, 热带分布(包括6种类型)47属, 温带分布(包括5种类型)372属, 古地中海和泛地中海分布(包括2种类型)4属, 本文分别对14种分布类型进行了论述。
