

乌鲁木齐河上游大西沟地区种子植物区系特征分析*

卢学峰^{1**} 陈桂琛¹ 彭 敏¹ 刘光秀² 沈永平²

(1. 中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001)

(2. 中国科学院兰州冰川冻土研究所, 兰州 730000)

摘 要 本文研究了乌鲁木齐河上游大西沟地区的种子植物区系特征。调查表明, 该地区现有种子植物 406 种, 隶属 198 属, 46 科。种子植物科的组成以世界分布型科为主; 属的组成以北温带分布型为主; 种的组成以温带亚洲分布为主。区系成分的分析结果说明, 该地区植物区系是东天山植物区系的组成部分, 具有典型的北温带植物区系特征。该地区植物区系具有山地植物区系和垂直变化的特点, 大部分种类集中分布于山地中部。与周围地区的共有程度分析表明, 尽管东亚分布型在植物区系组成中占有的份额很小, 但是在植物区系的形成和起源上, 与我国北方森林和草原区系有很大的历史渊源性, 明显不同于中亚荒漠植物区系。

关键词 乌鲁木齐河; 大西沟地区; 植物区系成分

ASPECTS ON FLORISTIC ANALYSIS OF THE SEED PLANTS FROM DAXIGOU REGION OF UPPER URUMQI RIVER

LU Xue - feng¹ CHEN Gui - chen¹ PENG Min¹

LIU Guang - xiu² SHEN Yong - ping²

(1. Northwest Plateau Institute of Biology, CAS, Xining 810001)

(2. Lanzhou Institute of Glaciology and Geocryology, CAS, Lanzhou 730000)

Abstract A comparative study on flora of the seed plants from the Daxigou region of the upper Urumqi River is carried out. There are about 406 species, 198 genera, 46 families of the seed plants in this region. About the constitutive of the families, the cosmopolitan distribution plays the most important role; about that of genera, the north temperate distribution is dominant; and about that of species, the temperate Asia

* 中国科学院天山站基金和中国科学院资源与环境研究项目重点 B(KZ952 - S1 - 216) 资助项目。

野外调查到李钟勤站长、焦克勤副站长及中科院天山站的大力支持和帮助; 植物标本鉴定得到中科院西北高原生物所植物室许多老师的热心帮助, 特致谢意。

** 现在四川大学攻读博士学位。

收稿日期: 1998 - 1 - 10

distribution is the most. Analyzing the floristic elements of the region, the Daxigou flora is a part of East Tianshan flora. It shows apparently the typical characteristics of Temperate Zone. It is a mountain flora and has vertical distribution. Most of the plants distribute in the middle of the mountain. Comparing the common genera and species of Daxigou flora with those in the adjacent regions, there is a close affinity between the Daxigou flora and Bei - Qilianshan flora. The flora of the region is very different from Xinjiang desert region, and there is a rather weak affinity between them. It seems likely to be a common flora origins among the three regions: Daxigou region, Bei - Qilianshan region and Neimongol grassland region.

Key Words the Urumqi river; Daxigou region; Floristic elements;

乌鲁木齐河上游大西沟地区(以下简称大西沟地区)是我国地理科学观测研究比较系统的区域之一。作为中国科学院天山冰川定位研究站所在地,已开展了包括气候、水文、冰川、自然地理等多项内容在内的全面研究工作,特别是冰川及其与环境关系的研究工作尤为显著(姚檀栋等,1988)。该地区独特的地理位置和自然条件,使其拥有许多典型和独特的植物种类及植被类型,系统开展高山植物与环境关系的研究在理论上和实际应用上都具有十分重要的意义。本文在野外调查工作完成的种子植物区系名录基础上整理而成,为日后的相关研究提供较为完整的基础性植物区系资料。

1 自然概况

天山山地是一个古老而又年青的山系(中国科学院新疆地理研究所,1986;王树基,1991)。乌鲁木齐河地处新疆天山的中部,本文所指大西沟地区为英雄桥以上的乌鲁木齐河上游地区,地理范围为北纬 $43^{\circ}01'20'' \sim 43^{\circ}22'35''$,东经 $86^{\circ}47'40'' \sim 87^{\circ}17'45''$,海拔高程1920—4486米(天格尔峰),流域面积约924平方公里。该地区属南山山地,英雄桥一带(前峡)为陡峻的高山峡谷,后峡盆地为该区最大的断陷盆地。从后峡盆地向上游谷地,河谷盆地基本消失,代之以深切狭窄的河床。河源区上部为基岩裸露的冰川-冰缘带,分布着许多小冰川(刘潮海,1991)。该地区冻土十分发育,在阴坡海拔2900米以上和阳坡海拔3250米以上地带主要为高山多年冻土区,以下地带发育有季节冻土。河谷气候具有大陆性山地气候特征(陈吉阳,1988;王德辉等,1985),年平均气温 -5.4°C ,一月份平均气温 -16°C ,七月份 4.7°C ;年平均气温随海拔升高而降低;年平均降水量430.2mm。主要土壤类型有灰褐色森林土、山地棕钙土、山地草甸土、高山砾漠土等。主要植被类型有森林、灌丛、草原、草甸、垫状植被以及高山稀疏植被等,植被垂直变化明显,由下而上依次为森林和草原植被(1900~2900米)、亚高山和高山灌丛草甸(2400~3400米)、高山垫状植被和高山稀疏植被(3100~3900米)以及高山砾石带和高山冰川和积雪带(约3900米以上)(有关植被方面的研究将另文发表)。

2 植物区系特征

在对大西沟地区进行详细植物采集、样方调查和有关资料收集分析的基础上,经初步统计分析,大西沟地区现有种子植物46科、198属、406种,分别占新疆地区种子植物总科数、

总属数和总种数的 40.0%、27.0% 和 11.7% (中国科学院新疆综合考察队等, 1985; 潘晓玲, 1997)。该地区无特有属分布, 仅有 24 种中国特有种, 其中 4 种为天山特有种 (但泛天山特有种较多, 约有 60 余种)、1 变种为天山中部狭域的特有类群 (在本文中作种级单位, 下同), 其余 19 种可分布于我国其它省区。

1. 科的分析: 大西沟地区现有的 46 科种子植物中, 裸子植物有 2 科、2 属、2 种; 被子植物有 44 科、196 属、404 种。就各科所含种数而言, 含有最多属种的科是禾本科 (Gramineae, 20 属/45 种, 下同) 和菊科 (Compositae, 17/38) (表 1)。科的排列顺序基本上与我国北方温带地区植物区系中科的组成顺序相差不大, 以世界广布科和北温带分布科为主, 但各科所含种的丰富度相差甚远。一些新疆地区的特征科, 如藜科、唇形科、伞形科等在本区含有的种多为环极分布型或北极 - 高山型分布的耐寒旱种类, 其种数少于荒漠或草原地区的种数。

表 1 乌鲁木齐河上游 (大西沟) 地区种子植物科的大小顺序

Table 1 The size arrangement of the families of the seed plants from Daxigou region of upper Urumqi River

> 20 species (7 families, 99 genera, 233 species) Gramineae, 20/45; Compositae, 17/38; Caryophyllaceae, 13/33; Leguminosae, 8/33; Rosaceae, 12/30; Ranunculaceae, 14/29; Cruciferae, 15/25.
10 ~ 19 species (8 families, 50 genera, 95 species) Cyperaceae, 3/18; Umbelliferae, 13/15; Polygonaceae, 7/12; Labiatae, 8/10; Boraginaceae, 7/10; Gentianaceae, 5/10; Scrophulariaceae, 4/10; Chenopodiaceae, 3/10.
2 ~ 9 species (17 families, 35 genera, 64 species) Saxifragaceae, 3/8; Primulaceae, 4/7; Crassulaceae, 4/6; Salicaceae, 2/5; Liliaceae, 2/5; Rubiaceae, 2/4; Caprifoliaceae, 1/4; Geraniaceae, 1/4; Campanulaceae, 3/3; Papaveraceae, 2/3; Juncaceae, 2/3; Onagraceae, 2/2; Urticaceae, 2/2; Orchidaceae, 2/2; Santalaceae, 1/2; Plantaginaceae, 1/2; Valerianaceae, 1/2.
1 species (14 families, 14 genera, 14 species) Pinaceae, Cupressaceae, Berberidaceae, Betulaceae, Linaceae, Polygalaceae, Euphorbiaceae, Elaeagnaceae, Tamaricaceae, Violaceae, Ericaceae, Plumbaginaceae, Solanaceae, Iridaceae.
Total: 46 families, 198 genera, 406 species

从大西沟地区植物区系成分植物种类的生活型组成上看, 草本植物占有绝对优势, 木本植物所占比重不大。古老木本科仅有 5 科 (杨柳科 Salicaceae、忍冬科 Caprifoliaceae、桦木科 Betulaceae、松科 Pinaceae、柏科 Cupressaceae) 有 6 属 12 种, 占该区总种数的 3.1%; 被子植物多为落叶种类。很明显, 本区缺乏古老木本科的分布, 在区系起源上是较为年青、衍生的区系。

依照王荷生先生 (王荷生等, 1983; 王荷生, 1992) 对科的分布区类型划分, 大西沟地区的

46 科植物可以划分为世界分布型、热带至温带分布型、温带分布型及东亚 - 北美间断分布型等 4 个分布类型(表 2)。其中世界分布型科占有绝对优势,有 25 科、138 属、305 种,占调查地区总种数的 75.1%;其次是温带分布型科,有 13 科、49 属、84 种,占总种数的 20.7%。二者合计占到总种数的 95.8%,成为构建大西沟地区各种植被类型的主体成分。热带至温带分布型和东亚 - 北美分布型科合计有 8 科、11 属、17 种,仅占总种数的 4.2%,平均每属 1.5 种左右。由于自然条件、历史演变等原因,加之地处内陆山地,致使东亚 - 北美成分和泛热带成分在本区仅留下一点痕迹。

表 2 大西沟地区种子植物科的分布区类型

Table 2 The areal - types of families of the seed plants from Daxigou region of upper Urumqi River

1. Cosmopolitan distribution (25 families, 138 genera, 305 species):

Cupressaceae, 1/1; Polygonaceae, 7/12; Chenopodiaceae, 3/10; Caryophyllaceae, 13/33; Cruciferae, 15/25; Crassulaceae, 4/6; Rosaceae, 12/30; Leguminosae, 8/33; Geraniaceae, 1/4; Polygalaceae, 1/1; Violaceae, 1/1; Onagraceae, 2/2; Ericaceae, 1/1; Plumbaginaceae, 1/1; Boraginaceae, 7/10; Labiatae, 8/10; Scrophulariaceae, 4/10; Plantaginaceae, 1/2; Campanulaceae, 3/3; Compositae, 17/38; Gramineae, 20/45; Cyperaceae, 3/18; Juncaceae, 2/3; Liliaceae, 2/5; Iridaceae, 1/1.

2. Tropic - Subtropic - Temperate distribution (7 families, 10 genera, 13 species):

Urticaceae, 2/2; Santalaceae, 1/2; Linaceae, 1/1; Euphorbiaceae, 1/1; Solanaceae, 1/1; Orchidaceae, 2/2; Rubiaceae, 2/4.

3. Temperate Zone distribution (13 families, 49 genera, 84 species):

Pinaceae, 1/1; Salicaceae, 2/5; Betulaceae, 1/1; Ranunculaceae, 14/29; Berberidaceae, 1/1; Papaveraceae, 2/3; Saxifragaceae, 3/8; Tamaricaceae, 1/1; Elaeagnaceae, 1/1; Umbelliferae, 13/15; Primulaceae, 4/7; Gentianaceae, 5/10; Valerianaceae, 1/2.

4. East Asia distribution (1 family, 1 genus, 4 species):

Caprifoliaceae, 1/4.

Total: 46 families, 198 genera, 406 species

2. 属的分析:大西沟地区种子植物的 198 属中,含 10—16 种的有委陵菜属(*Potentilla*, 16 种)、黄芪属(*Astragalus*, 12)、棘豆属(*Oxytropis*, 11)、苔草属(*Carex*, 11)、早熟禾属(*Poa*, 10)等 5 属;含 5~9 种的有卷耳属(*Cerastium*, 9)、毛茛属(*Ranunculus*, 9)、葶苈属(*Draba*, 7)、蓼属(*Polygonum*, 6)、绢蒿属(*Seriphidium*, 6)、嵩草属(*Kobresia*, 6)、羊茅属(*Festuca*, 5)、马先蒿属(*Pedicularis*, 5)、蒿属(*Artemisia*, 5)、风毛菊属(*Saussurea*, 5)、蝇子草属(*Silene*, 5)等 11 属;这 16 属共含有 128 种,占调查地区总种数的 31.5%,均为温带分布型或世界分布型属;其余 182 属是含有 4 种以下的属,占总种数的 68.5%。单型属和寡型属分别有 6 属和 17 属,分别占总属数的 3.0%和 8.6%。本区表土中的孢粉组合基本上反映了这一分布特征(闫顺等,1996)。

按照吴征镒先生(1991)中国种子植物属的分布区类型划分,大西沟地区 198 属可分为以下 10 个类型、21 亚型(表 3)。

(1)世界分布型:有 24 属(隶属 18 科),占调查地区总属数的 12.1%;含有 89 种,占总种数的 21.9%。这 24 属全部为多型属,无单型属和寡型属。木本属仅悬钩子属(*Rubus*);藤本属有铁线莲属(*Clematis*),其余 22 属均为草本属。常见的属有蓼属、毛茛属、苔草属、繁缕属(*Stellaria*)、黄芪属、老鹳草属(*Geranium*)、龙胆属(*Gentiana*)、车前属(*Plantago*)、早熟禾属等。这些属参与了各种植被类型的构建,在一些植被类型中成为优势种。如高山龙胆(*Gentiana alpina*)是冰缘地带或高山流石滩植被的常见植物;珠芽蓼(*Polygonum viviparum*)是山地草甸、灌丛或林缘的常见植物,在某些地段成为群落优势种。由于世界广布属在统计区系资料时难于确定植物区系的性质,因而在统计分析时常忽略不计。

(2)热带分布:仅有大戟属(*Euphorbia*)及百蕊草属(*Thesium*)。它们分别属于泛热带分布型和热带亚洲、非洲和大洋洲间断分布型,分别占总属数的 0.5%和 0.25%,所占比重很小。

(3)北温带分布型:这是该地区植物区系最丰富的成分,有 103 属(隶属 31 科),含有 234 种,分别占总属数的 52.0%和总种数的 57.6%;其中禾本科及菊科含有的种数最多。除三叶草属(*Trifolium*)、三肋果属(*Trileurospermum*)、种阜草属(*Moehringia*)、羽衣草属(*Alchemilla*)等不见于我国北方其它植物地区外,其余各属分别在我国北方的植物地区中有分布。

北温带分布型及其变型不仅在本区区系中占有极为重要的地位,而且与世界广布属共同参与构建了本区几乎所有的植被类型,许多种成为群落的关键种或优势种。在这 103 属中,草本类型有 99 属,木本类型(或有木本种类的草本属,如委陵菜属中的木本种类)仅有 15 属;其中绝大多数属是含有 6 种以上的多型属或中大型属,单型属或寡型属仅 5 属,仅占总属数的 2.4%。

北温带分布型在大西沟地区有 5 个变型:环极分布;北极—高山分布;北温带—南温带(全温带)间断分布;欧亚和南美洲温带间断分布及地中海、东亚、新西兰和墨西哥到智利间断分布。其中变型 和 各仅 1 属 1 种,分别是冰草属(*Agropyron*)和墙草属(*Parietaria*);变型 有 10 属,如山嵛菜属(*Eutrema*)、金莲花属(*Trollius*)、冰岛蓼属(*Koenigia*)等;变型 仅有火绒草属(*Leontopodium*),含 3 种;变型 是在北温带分布型中拥有较多属数的变型,在本地区植物区系中占有较为重要的位置,共有 26 属,占本类型属数的 1/4 左右。如蚤缀属(*Arenaria*)、柳叶菜属(*Epilobium*)、假龙胆属(*Gentianella*)、獐牙菜属(*Swertia*)、勿忘草属(*Myosotis*)、山柳菊属(*Hieracium*)等。

(4)东亚和北美间断分布型:仅有黄华属(*Thermopsis*)和地蔷薇属(*Chamaerhodos*),各有 1 种,所占比重很小。

(5)旧世界温带分布型:有 29 属(隶属 14 科),占总属数的 14.6%。其中,单型属和寡型属有 4 属,占本类型属数的 13.8%。如沙棘属(*Hippophae*)、山莓草属(*Sibbaldia*)、石竹属(*Dianthus*)、美花草属(*Callianthemum*)、假报春属(*Cortusa*)、青兰属(*Dracocephalum*)、荆芥属(*Nepeta*)、糙苏属(*Phlomis*)、橐吾属(*Ligularia*)、苕苕草属(*Achnatherum*)、偃麦草属(*Elytrigia*)、鹅观草属(*Roegneria*)等。

表 3 大西沟地区种子植物属的分布区类型
Table 3 The areal - types of genera of the seed plants from Daxigou region of upper Urumqi river

The areal - types	Vertical distributions																			
	Alpine sparse vegetation belt			Sub - alpine , Alpine shrubs & meadows belt			Forests and near forests belt			Below the forests belt										
	Genera	Species	Per - cent - age **	Genera	Species	Per - cent - age **	Genera	Species	Per - cent - age **	Genera	Species	Per - cent - age **								
I. Cosmopolitan distribution	24	12.1	89	21.9	4	2.0	7	1.7	21	10.6	69	17.0	22	11.1	68	16.7	5	2.5	9	2.2
II. Tropic distribution	2	1.0	3	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.0	3	0.8	-	-	-	-
2 * . Pantropic distribution	1	0.5	1	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.5	1	0.2	-	-	-	-
4. Old world tropic's 4~1 subtype	1	0.5	2	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.5	2	0.5	-	-	-	-
III. Temperate zone distribution	170	85.9	314	77.3	37	18.7	50	12.3	105	53.0	188	46.3	139	70.2	237	58.4	26	13.51	41	10.1
8. North temperate & its subtypes	103	52.0	234	57.6	26	13.1	38	9.4	71	35.9	148	36.5	85	42.9	174	42.9	11	5.6	22	5.4
9. East Asia & North America dis-juncted	2	1.0	2	0.5	-	-	-	-	1	0.5	1	0.25	2	1.0	2	0.5	-	-	-	-
10. Old world temperate & its subtypes	29	14.6	35	8.6	3	1.5	4	1.0	16	8.1	19	4.7	25	12.6	31	7.6	6	3.0	8	2.0
11. Temperate Asia distribution	9	4.5	14	3.4	2	1.0	2	0.5	4	2.0	7	1.7	8	4.0	11	2.7	2	1.0	4	1.0
12. Mediterranean, West Asia to Central Asia & its subtypes	12	6.1	12	3.0	-	-	-	-	4	2.0	4	1.0	11	5.6	11	2.7	6	3.0	6	1.5
13. Central Asia & its subtypes	13	6.6	15	3.7	6	3.0	6	1.5	7	3.5	7	1.7	6	3.0	6	1.5	1	0.5	1	0.2
14. East Asia distribution	2	1.0	2	0.5	-	-	-	-	2	1.0	2	0.5	2	1.0	2	0.5	-	-	-	-
Endemic species to Daxigou region	-	-	24	5.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	198	100	406	100.0	41	20.7	57	14.0	126	63.6	237	63.3	163	82.3	308	75.9	31	15.7	50	12.3

* The numbers of the first column are according to Prof. Wu Zheng - yi's numbers, (see Wu Zheng - yi 1991, p.15).

** The percentages(%) are occupying to the total genera or the total species.

本分布型有 2 个变型:地中海、西亚和东亚间断分布以及欧亚和南美洲(有时也在大洋洲)间断分布。前者有 2 属:针枝蓼属(*Atriplex*)和天仙子属(*Hyoscyamus*);后者也有 2 属:莴苣属(*Lactuca*)和苜蓿属(*Medicago*)。

(6)温带亚洲分布型:有 9 属(隶属 9 科),占总属数的 4.5%。单型或寡型属 4 属,占本类型属数的 44.4%。仅豆科的锦鸡儿(*Caragana*)1 属为木本属,其余 8 属为草本属;如大黄属(*Rheum*)、鸭趾花属(*Oxygraphis*)、裂叶荆芥属(*Schizonepeta*)、细柄茅属(*Ptilagrostis*)、假繁缕属(*Pseudostellaria*)等。

(7)地中海区、西亚至中亚分布型:有 12 属(隶属 7 科),占总属数的 6.1%,所占比重不大;其中糙草属(*Asperugo*)和薄蒴草属(*Lepyrodiclis*)是单型或寡型属,其余 9 属均为多型属,无木本植物。这 11 属大部分生于荒漠或半荒漠化草原生境中,如马康草(*Malcolmia*)、虬果芥(*Torularia*)、独尾草(*Eremurus*)、糖芥(*Erysimum*)、驼舌草(*Goniolimon*)等属植物。

本分布型下有 2 个变型:地中海区至西亚和南非、大洋洲间断分布变型以及地中海区至热带非洲、喜马拉雅间断分布变型。分别为车叶草属(*Asperula*)和软紫草属(*Arnebia*)。

(8)中亚分布型:共有 13 属(隶属 7 科),占总属数的 6.6%,略高于前两个分布型,且均为草本属。单型或寡型属有 8 属,占本分布型属数的 61.5%。常见的有天山芹属(*Seselopsis*)、狭腔芹属(*Stenocoelium*)、长蕊青兰属(*Fedtschenkiella*)、柔子草属(*Thylacospermum*)、假蒺藜菜属(*Paraquilegia*)、甘菊属(*Cancrinia*)等。

(9)东亚分布型:仅有狗娃花属(*Heteropapus*)和党参属(*Codonopsis*),占总属数的 1.0%。

由此表明大西沟地区(也可能为整个东天山植物区系中的高山区)与我国北方温带的植物地区在发生上的密切联系。一方面,可能由于喜马拉雅的抬升、青藏高原的隆起以及西风环流带的形成,引起内陆的新疆大部分地区(尤其是低海拔地区)干旱化,产生荒漠化或半荒漠化的地理环境,从而限制了中生植物的生存和发展,使得这些中生性植物退缩至其可以适应的高山地带而得以保存。另一方面,也可能受新生代以来地球气候多次冷暖交替、冰川进退变化的影响,植物区系成分也在不断地发生变化,特别是第四纪冰川对我国北方植物区系的影响极大,使得各个地区的植物区系在不同历史时期表现出不同的特点。

3. 种的分析:大西沟地区分布的 406 种(包括几个变种,下同)种子植物,其中天山东部或我国天山山地特有种仅 5 种,中国特有种 19 种,合计 24 种,仅占总种数的 5.9%(表 3);其余 382 种可分布于北半球其他地区,占总种数的 94.1%。参考中国种子植物属的分布区类型及一些学者的观点(王荷生等,1983;王荷生,1992),将这 406 种大致划分为 15 个分布区类型(表 4)。

在这 406 种植物中,除个别种分布至泛热带地区外,几乎全部是分布于北温带地区或泛热带高山分布的种,因而在种级水平上与热带地区无多大联系。其中,广域分布的有 139 种(类型 1, 2, 3),占全区总种数的 34.2%;中亚东部及泛天山分布(类型 8, 10, 13, 14, 15 - 1, 15 - 2)的有 99 种,占总种数的 24.4%;中亚和中亚东部地区至西伯利亚和东北亚地区(类型 6, 9)的有 68 种,占总种数的 16.7%;中亚和中亚东部至青藏高原(类型 7, 11, 12, 15 - 3)的有 62 种,占总种数的 15.3%;由青藏高原经中亚、中亚东部至西伯利亚或东北亚地区分布(类型 4, 5)的有 38 种,占总种数的 9.4%。因此,从种的水平上看,大西沟地区植物区系中没有占绝对优势的分布型,基本上是属于温带亚洲区系,与东亚和古地中海区系有着一定

的联系,而与热带植物区系联系较小。

表 4 大西沟地区种子植物种的分布区类型

Table 4 The areal - types of species of the seed plants from Daxigou region of upper Urumqi river

The areal - types and subtypes	Species numbers	Percentage/ %	Species numbers	Percentage/ %
1. North temperate zone distributions	58	14.3		
2. Old world temperate or to Africa	53	13.1		
3. Temperate Asia distribution	28	6.9		
4. Himalaya or from Qinghai - Tibet Plateau & C Asia to Sibirica or Fast East region	36	8.9		
5. W Himalaya - C Asia - Sibirica	2	0.5		
6. C Asia - Sibirica & North - east Asia (including NE China)	34	8.4		
7. C Asia - Himalaya or Qinghai - Tibet Plateau	30	7.4		
8. Central Asia distribution	15	3.7		
9. C Asia (sometimes Pamir or Iran) - Sibirica distribution	34	8.4		
10. Central Asia - Mongol distribution	7	1.7		
11. Tianshan & C Asia - Himalaya or Qinghai - Tibet Plateau distribution	6	1.5		
12. Tianshan & C Asia - W Himalaya	9	2.2		
13. C Asia (including Tianshan) (sometimes in Pamir or Mediterranean)	18	4.4		
14. Pan - Tianshan distribution	52	12.8		
15. Endemic species to China	24	5.9		
15 - 1. East Tianshan or Tianshan of China	5	1.2		
15 - 2. North - west China	2	0.5		
15 - 3. North - west - South - west China	17	4.2		
Total	406	100.0		

3. 山地植物区系及其垂直变化特点

天山北坡植被具有明显的垂直分布特点(中国科学院新疆综合考察队等,1985)。大西沟地区作为天山北坡一个典型的山地,其植物区系分布具有明显的垂直变化。现就该地区山地植物区系及其垂直特点分析如下:

1. 森林下部半荒漠草原带:这是以半荒漠草原植被类型为主的地带,部分地带紧靠着生境相对潮湿的森林植被类型。大致海拔为 1900~2100 米。由于对研究地区下部的荒漠、半荒漠草原区的植物未做详细调查,故以分布到研究地区名录上记载的种类进行分析。

据统计(见表 3),这一地带具有 14 科、31 属、50 种植物。其中,北温带分布型的属数仍然占有最高比例,有 11 属、22 种,分别占研究地区总属数和总种数的 5.6% 和 5.4%。旧世界

温带分布型和地中海、西亚至中亚分布型分别有 6 属、8 种及 6 属、6 种。世界分布型有 5 属、9 种,分别占总属数和总种数的 2.5% 和 2.2%,这与旧世界温带分布型和地中海、西亚至中亚分布型相当,而低于北温带分布型的属数和种数。中亚分布型仅有 1 属 1 种。无热带分布型的属。

2. 森林及林缘地带:这一地带包括林下、林缘、中山河谷以及相应海拔的草原植被,大致海拔为 1900~2900 米,是本区植物种类分布较为集中的地带之一。计有 43 科、163 属、308 种植物,分别占研究地区植物总属数和总种数的 82.3% 和 75.9%。大西沟地区植物的 10 个分布型在这一地带均有,各分布型的属数与种数所占总属数和总种数比例与区系总体特征相似。

3. 亚高山、高山灌丛和草甸地带:包括亚高山、高山灌丛以及草甸等植被类型,大致海拔为 2600~3400 米。计有 32 科、126 属、257 种植物,分别占研究地区植物总属数和总种数的 63.6% 和 63.3%,这也是本区植物种类分布较为集中的地区之一。这 126 属植物中,均为温带分布型和世界分布型的属。其各分布型所含有的属数与种数所占总属数和总种数比例与区系总体特征的相近。以北温带分布型为主,世界分布型其次,旧世界分布型第三,其余各型所占比例一般不超过 4%。

4. 高山流石滩及倒石堆地带:包括高山流石滩和倒石堆稀疏植被、高山石隙等植被类型,大致海拔在 3200~3900 米之间。有 17 科、41 属、57 种植物,分别占研究地区植物总属数和总种数的 20.7% 和 14.0%。这 41 属植物中,北温带分布型的属所占比例仍然最高,为 26 属、38 种;其次是中亚分布型属和世界分布型,分别有 6 属 6 种及 4 属 7 种;旧世界温带分布型和温带亚洲分布型各有 3 属 4 种和 2 属 2 种,其余各型在这一地带无分布。

4 与毗邻和邻近地区种子植物区系的关系

为进一步说明大西沟地区植物区系的性质及其与邻近或毗邻地区植物区系关系,现选取华北地区(王荷生等,1995)、北祁连山地区(何廷农等,1997)、中亚荒漠地区及蒙新草原地区作为对比,在属级和种级水平上对大西沟地区植物区系进行对比分析(表 5)。

属或种的相似性指数以如下公式计算(王荷生,1992;潘晓玲等,1997)(这里共有属和总属数均抛除了世界分布属):

$$\text{相似性系数} = \frac{a, b \text{ 两地的共有属数或种数}}{a \text{ 地的总属数或种数}} \times 100$$

从各地拥有属的数量上看,华北地区有 919 属,北祁连山地区有 429 属,内蒙古草原区有 534 属,中亚荒漠地区有 361 属,新疆草原区有 212 属。由于大西沟地区所处的地理位置及内陆山地生境条件特点,其植物区系在某种程度上与邻近或毗邻地区植物区系明显具有历史渊源性。

通过比较分析表明,属级水平上大西沟地区植物区系与华北地区、北祁连山地区的植物区系关系极为紧密。蒙新草原区中的内蒙古草原区(内蒙古草原区,下同)与大西沟地区植物区系关系的亲缘性略低一些。相对于中亚荒漠地区和蒙新草原区中的新疆草原区(新疆草原区,下同)在植物区系关系上是疏远的。

无论从属级或种级水平上,大西沟地区与北祁连山地区植物区系都保持有较高的相似

性,这种相似性主要体现在广域分布或广域生态幅的类群。对比这两个地区,它们各自所处的生态地理环境也是较为相似的,作为典型山地的垂直自然景观带十分明显,其北部都为荒漠区。大西沟地区地处东西走向的天山中部,是典型的内陆山地,夏季受暖湿气流和山地抬升的影响,降水较为丰富。北祁连山地区地处大致为东西走向的祁连山山脉,其东端多少可以受到太平洋海洋季风的影响,气候相对较为湿润温暖。大西沟地区植物区系与新疆草原区比较而言,它们之间属的共有程度不高,在属的组成上也是不同的。这是由于它们各自所处的地理环境很不相同。大西沟地区地处较高海拔的山地,植物受气候寒冷、潮湿、地温低等条件影响,区系组成上多以耐寒旱的高山或环极分布的植物为主;新疆草原区地处较低海拔的平原、低山丘陵地带,气候以温暖、干旱、地温高等为主,其区系组成上是以喜温性的温性草原植物种类为主,旱生性种类较丰富。

在种类组成上,大西沟地区植物区系与北祁连山地区植物区系之间种的相似程度最高,达 46.6%;其次与华北地区、内蒙古草原区植物区系之间种的相似性指数分别为 37.9%和 39.9%,基本处于同一数量水平上;与中亚荒漠地区 and 新疆草原区种的共有程度最低,种的相似性指数分别为 18.0%和 9.4%。经分析,大西沟地区与中亚荒漠地区 and 新疆草原区共有的种类大多是旱生型或耐旱、喜温性种类,这些种类往往处于大西沟地区中下部的干旱山坡及河谷地带。在较高海拔的山地上或随着海拔的升高,共有程度明显减少,以至趋于消失。因此,大西沟地区植物区系与中亚荒漠地区 and 新疆草原区的植物区系之间的共有程度或相似程度,在某种程度上,可以看为是较低海拔所分布的一些物种向较高海拔地区的延伸所形成的。

表 5 大西沟地区植物区系与其邻近或毗邻地区比较

Table 5 The comparisons of the genera and species of the Daxigou region with those in the adjacent regions

Regions	The comparisons of genera and species								
	Genera				Species				
	Total numbers of genera	Numbers of comopolitan	Genera in common with Daxigou		Total numbers of species	common species			
			Total	Genera similar index * / %		Comopolitan	Species similar index * / %		
Daxigou region	198	24			406				
Bei - Qilianshan region	429	59	169	83.3	24	1182	189	46.6	
North China area	919	90	164	80.5	24	3358	154	37.9	
C. Asia desert region	361	51	78	36.2	15	1079	73	18.0	
Nei Mongol	534	65	121	55.7	24	1519	162	39.9	
Mongol - Xinjiang grassland region	Xinjiang	112	21	60	27.6	12	217	38	9.4

5. 小结与讨论

通过对大西沟地区植物区系成分的分析,该地区种子植物区系特征有以下特点:

1. 植物区系特征:大西沟地区植物区系在科的组成上,古老木本植物科仅 5 科,含有 6 属且种类较为贫乏。从科的分布型上,大西沟地区的 46 科植物,世界分布型有 25 科,共有 138 属 305 种;温带分布型有 13 科,共有 49 属 84 种;其它分布型有 8 科,合计有 11 属 17 种。可见该区具有典型的北温带植物区系性质,与热带和东亚的联系是很微弱的。

属的组成以北温带分布成分占有优势,占全区总属数的 53.0%;其次是旧世界温带分布成分及世界广布成分,但分别只约及北温带分布成分所占比例的 1/4;其它分布型在大西沟地区植物区系组成中所占比例均很小,合计约占全区总属数的 1/5。由此表明,大西沟地区植物区系与热带和东亚之间的联系甚微。

从种的分布型来看,大西沟地区植物区系明显受到周围地区植物区系的影响。在种类组成上,北温带分布、旧世界温带分布和泛天山分布类型占有最大比例,分别约占全区总种数的 13%;其次是温带亚洲、中亚东部—西伯利亚、中亚东部—喜马拉雅、喜马拉雅—中亚东部—西伯利亚和中亚地区—西伯利亚等类型,分别约占全区种数的 8%;其余分布类型各自所占份额很小,均不到 4%。

大西沟地区植物区系中无中国特有属分布,仅有 24 个特有种,其中东天山或我国天山特有的仅 5 种,其余 19 种是我国西北地区特有种或分布于我国北方地区,有时也分布于我国西南地区的特有种。由此说明大西沟地区植物区系是一个衍生的区系。

2. 山地植物区系及其垂直变化特点:大西沟地区作为一个典型内陆山地,植物种类组成具有温带山地植物区系性质和明显的垂直变化特点。从垂直分布上看,198 属、406 种植物的分布并不是均匀的。绝大多数种类相对集中分布于森林及高山灌丛或草甸地带,且随着海拔的升高,冰缘区植物种类逐渐减少(张立运等,1990)。各分布型种类也随海拔变化而波动。

3. 与毗邻和邻近地区的关系:在种类组成上,大西沟地区与北祁连山地区植物区系的共有程度最大(种的相似性指数为 46.6%),其次为内蒙古草原区植物区系(种的相似性指数为 39.9%),占据第三位的是华北地区植物区系(种的相似性指数为 37.9%),而与中亚荒漠地区和新疆草原区植物区系的共有程度很低(种的相似性指数分别为 18.0%和 9.4%)。造成大西沟地区植物区系的这种分布特点,可能主要是大西沟地区地处天山山地,内陆的山地生境条件仅能适应山地植物生存所造成的,也可能是与北祁连山地区、华北地区和内蒙古草原区植物区系形成的历史渊源有关。

综合而论,大西沟地区种子植物区系科的组成以世界分布型科为主;属的组成以北温带分布型为主;种的组成以温带亚洲分布为主。区系成分的分析表明,该地区植物区系是东天山植物区系的组成部分,具有典型的北温带植物区系特征。同时,该地区植物区系具有的内陆山地植物区系和垂直变化特点,大部分种类集中分布于山地的中部。与周围地区的共有程度上来看,尽管东亚分布型在区系组成中占有的份额很小,但是在植物区系的形成和起源上,与我国北方森林和草原植物区系有着明显的历史渊源,明显不同于中亚荒漠植物区系。

参 考 文 献

1. 中国科学院新疆地理研究所,天山山体演化. 北京:科学出版社,1986

2. 中国科学院新疆综合考察队等. 新疆植被及其利用. 北京: 科学出版社, 1985
3. 王树基. 我国天山自然条件的基本特点. 地理科学, 1991, 11(1): 42 ~ 47
4. 王荷生. 植物区系地理. 北京: 科学出版社, 1992
5. 王荷生, 吴征镒. 中国自然地理 - 植物地理(上册). 北京: 科学出版社, 1983
6. 王荷生, 张镜理, 黄劲松等. 华北地区种子植物区系研究. 云南植物研究, 1995, 增刊 VII: 32 ~ 54
7. 王德辉, 张丕远. 天山乌鲁木齐河谷气候特征. 冰川冻土, 1985, 7(3): 239 ~ 248
8. 刘潮海等编. 中国天山站手册. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1991
9. 闫顺, 贾宝全, 许英勤等. 乌鲁木齐河源区植被及表土花粉. 冰川冻土, 1996, 18(增刊): 264 ~ 273
10. 何廷农, 刘尚武, 卢学峰, 邓德山. 从北祁连山植物区系分析划定唐古特地区的东北部边界. 高原生物学集刊, 1997, 13: 69 ~ 82
11. 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, 1991, 增刊 IV: 1 ~ 139
12. 张立运, 海鹰. 中国科学院天山冰川站附近的高山植被. 草地与饲料, 1990, (1 - 4): 9 ~ 14
13. 陈吉阳. 天山乌鲁木齐河源全新世冰川变化的地衣年代学等若干问题之初步研究. 中国科学 B 辑, 1988, 1: 95 ~ 104
14. 姚檀栋, 施雅风. 乌鲁木齐河气候、冰川、径流变化及未来趋势. 中国科学 B 辑, 1988, 6: 657 ~ 666
15. 潘晓玲. 新疆地区植物区系科的分析. 植物研究, 1997, 17(4): 397 ~ 402
16. 潘晓玲, 左家哺. 中国西北地区种子植物区系相似性的定量研究. 西北植物学报, 1997, 17(1): 94 ~ 102