

澜沧江源区种子植物区系研究

吴玉虎

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001)

摘要: 澜沧江源区位于青海省的南部,约处于北纬 $31^{\circ}30' \sim 33^{\circ}53'$,东经 $92^{\circ}35' \sim 97^{\circ}35'$ 。海拔3500~5900 m,面积约50590 km²,属于高原大陆性气候类型。本区共有野生种子植物61科、279属、996种。分别占青海省总科数的67.78%、总属数的54.92%、总种数的43.59%。区系特征如下:(1)种类相对丰富,木本较少;(2)就属的层面而言,本区属于以北温带成分,特别是欧亚大陆温、寒地带典型成分和东亚的中国-喜马拉雅高山成分为优势的高寒类型的温带区系性质;(3)许多属和多数种均以横断山地区和西藏东北部高原为传播通道而与喜马拉雅关系密切;(4)为青藏高原主体区系与横断山区系的交汇过渡区,区系的过渡性质明显;(5)是青藏高原植物亚区唐古特地区的一部分;(6)是青海植物区系或“唐古特植物地区”中植物分化比较活跃的地区之一。

关键词: 澜沧江源区; 植物区系; 区系特征; 区系分区

中图分类号: Q948.5

文献标识码: A

文章编号: 1000-470X(2009)03-0277-13

Floristic Study on the Source Area of Lancangjiang (Mekong River), China

WU Yu-Hu

(Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China)

Abstract: The source area of Lancangjiang (Mekong River) is situated in the south of Qinghai, China, between latitude $31^{\circ}30' \sim 33^{\circ}53'N$ and longitude $92^{\circ}35' \sim 97^{\circ}35'E$. The area at an altitudinal range of 3500 m to 5900 m, with c. 50590 km² in total area. Its climate is plateau-continental one. There are 996 species of native seed plants which belong to 61 families and 279 genera in the area. They are 43.59% of the total species and 54.92% of the total genera, 67.78% of the total families in Qinghai, respectively. The floristic characteristics in native seed plants for the area are as follows: (1) Number of species are relatively rich and woody ones are poor. (2) At generic level, the flora is temperate in nature, dominated by North Temperate elements especially the typical ones from the warm and cold zone of Eurasia and the Alpine from Sino-Himalayan elements of the E. Asia. (3) Many genera and species come from the Hengduan Mt. and the northeast plateau of Tibet are closely related to these of the Himalaya. (4) Floristic-geographically, it is a convergent and transitional region for the Qinghai-Tibetan Plateau Alpine Flora and the Hengduan Mt. Flora. The transitional nature of the flora is conspicuously. (5) It is a part of the Tangute Flora. (6) Floristically, it is one of the most active differentiate area in the flora of Qinghai or in the Tangute Area.

Key words: The source area of Lancangjiang (Mekong River); Flora; Floristic characteristics; Floristic regionalization

澜沧江源区处于青藏高原东部。在植物区系分区方面,本区属于青藏高原植物亚区中的唐古特地区和西藏、帕米尔、昆仑地区以及中国-喜马拉雅森林亚区中的横断山地区两大亚区、三个植物地区的交汇过渡地带^[1],所以在划分区系界线时十分重要。在2002年和2005年调查的基础上,结合对所采集的标本和前人采集的标本的鉴定和统计,笔者

对本区植物的区系成分、性质、特点及其分区等方面进行了分析研究,旨在能从研究澜沧江源区的角度对唐古特地区乃至整个青藏高原植物亚区的研究资料有所丰富,以利进一步划区时参考,同时为国家西部大开发战略的实施,以及区域经济和生态环境的可持续发展等方面提供澜沧江源区植物区系方面的本底资料。

收稿时间:2008-06-02,修回日期:2009-03-19。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(30470148)。

作者简介:吴玉虎(1951-),男,汉族,研究员,主要从事植物系统分类和植物区系地理研究(E-mail:yhwu@nwipb.ac.cn)。

1 研究地区自然概况

澜沧江源区位于青海省的南部,地处青藏高原东部腹地。本文所涉及的范围在行政上包括杂多县和囊谦县的全部以及玉树县的南部地区。其东面与西藏的昌都地区毗邻;南面以唐古拉山与藏北高原相隔;西面紧接着长江正源所在的格尔木市唐古拉山乡;北面自东向西分别与玉树县的长江流域和治多县接壤。约处于北纬 $31^{\circ}30' \sim 33^{\circ}53'$,东经 $92^{\circ}35' \sim 97^{\circ}35'$ 。面积约 50590 km^2 (本文包括长江的南源当曲源头)。区内地势西高东低,海拔约在 $3500 \sim 5900 \text{ m}$ 之间。

本区东部连接横断山脉,山高谷深,切割强烈。西部位居高原主体,地势高耸,山地相对高度不大,多为浑圆低山,其间有河谷湖盆,谷宽水丰。本区虽也深居内陆,远离海洋,但因东北部有巴颜喀拉山作为天然屏障,而致印度洋暖湿气流末梢对境内东部地区有一定影响,气候相对比较温润。而其西部由于地势高亢、辽阔,因而气候具有典型的高原大陆性气候的特点,高寒、干冷、季风强劲且持续时间长,日照充足,昼夜温差大,没有明显的四季之分,只有冷暖两季之别,且冷季长,暖季短,空气透明度大,辐射冷却作用强烈。据当地气象资料,东南部最暖的囊谦县(香达乡)年均气温 3.9°C ,最热的7月均温 13.1°C ,最冷的1月均温 -6.5°C ,极端气温最高 28.6°C ,最低 -25.8°C ,年降水 $525.1 \sim 550.0 \text{ mm}$,蒸发量达 1639.0 mm 。位于中部的杂多县城年均气温 -2.4°C ,最热的7月均温 10.6°C ,最冷的1月均温 -11.1°C ,极端气温最高 25.5°C ,最低 -31.5°C ,年降水量 536.2 mm ,蒸发量虽可达 1469.3 mm ^[2],呈现出青藏高原典型的以干冷为主的高寒气候特点,西部尤甚。而一些地方则由于在高海拔、低气温、风小、相对湿度大的条件下形成了湿冷的小气候。

在上述气候、地理等环境条件的影响下,本区广泛发育着各类高寒类型的植被。主要有分布于中西部海拔 $4200 \sim 4700 \text{ m}$ 河岸阶地及丘陵缓坡地带的、以莎草科嵩草属(*Kobresia*)的植物高山嵩草(*K. pygmaea*)等为建群种的高寒草甸,以及海拔 $4000 \sim 4800 \text{ m}$ 的高原盆地、河谷滩地及山顶部低洼湿润易集水地段的、以藏嵩草(*K. schoenoides*)等为主的高寒沼泽草甸;分布于东部和中部海拔 $3800 \sim 4900 \text{ m}$ 高原山地和沟谷河滩的、分别以山生柳(*Salix oritrepha*)、金露梅(*Potentilla fruticosa*)、鬼箭锦鸡儿

(*Caragana jubata*)、西藏沙棘(*Hippophae tibetana*)、杜鹃(*Rhododendron* spp.)和窄叶鲜卑花(*Sibiraea angustata*)等为主的高寒灌丛;分别以耐寒适荫的川西云杉(*Picea likiangensis* var. *balfouriana*)、青杨(*Populus cathayana*)和耐寒旱的大果圆柏(*Sabina tibetica*)等为建群种而局限于本区中部和东部海拔 $3700 \sim 4300 \text{ m}$ 的高寒疏林植被;另外还有少量的以水母雪莲(*Saussurea medusa*)、四裂红景天(*Rhodiola quadrifida*)、喜山葶苈(*Draba oreades*)、簇生柔子草(*Thylacospermum caespitosum*)等为常见种的高山流石坡稀疏植被和一定面积的农业植被。

土壤主要有高山寒漠土、高山草甸土、山地草甸土、草甸土、沼泽土、灰褐土、栗钙土等类型。澜沧江源区的植物区系就是在这种高寒和湿冷类型的生态环境的长期影响下逐渐形成的。

2 植物区系分析

通过我们的考察,特别是2005年的专题考察、采集、鉴定和对前人标本的统计得知,澜沧江源区共有野生种子植物61科、279属、996种(886种和110个种下类型),分别占青海种子植物总科数的67.78%、总属数的54.92%、总种数的43.59%^[3](种下类型按种计算,下同)。就植物种的绝对数量来看并不算贫乏。但是,若就单位面积而论,本区以东经 95° 为界,其东半部分因连接着我国西南暖流影响下的横断山地区而种类比较丰富。而西半部分因已进入高亢的青藏高原面而种类则显贫乏。本区有裸子植物3科、3属、6种,单子叶植物8科、55属、184种,双子叶植物50科、221属、806种。就植物的生活型而言,木本较少,一年生草本亦较少,而绝大多数是多年生草本植物。本区植物的这些种类特点和生态型特点的形成无疑是由当地的自然历史和生态地理等原因所决定的。

2.1 科的分析

在植物区系方面,本区所含50种以上的大科有6个(见表1),除兰科外,世界被子植物中的大科都包括在内。这些大型科在本区区系的种属组成中所占比重较大,其科数仅占全区总科数的9.84%,所含属数119个,占到总属数的42.65%,而所含种数477个,占到全区总种数的47.89%。以其仅有的6个科所含的种数能占到全区种数的将近半数,而且还包括有2个含100种以上的特大科,可见它们在本区系构建中的主导地位。

本区含20~49种的中型科有10个科、70属,

表1 澜沧江源区种子植物含20种以上的科

Table 1 The families comprising of more than 20 species of seed plants in the source area of Lancangjiang (Mekong River)

序号 No.	科名 Families	分布区类型 Areal-types	种数 Num. of species	属数 Num. of genera
1	禾本科 Gramineae	世界 Cosmopolitan	122	31
2	菊科 Compositae	世界 Cosmopolitan	116	32
3	豆科 Leguminosae	世界 Cosmopolitan	64	10
4	十字花科 Cruciferae	世界 Cosmopolitan	62	25
5	毛茛科 Ranunculaceae	世界 Cosmopolitan	57	14
6	玄参科 Scrophulariaceae	世界 Cosmopolitan	56	7
7	石竹科 Caryophyllaceae	世界 Cosmopolitan	47	8
8	莎草科 Cyperaceae	世界 Cosmopolitan	38	4
9	蔷薇科 Rosaceae	世界 Cosmopolitan	37	11
10	龙胆科 Gentianaceae	世界 Cosmopolitan	36	8
11	蓼科 Polygonaceae	世界 Cosmopolitan	30	6
12	虎耳草科 Saxifragaceae	世界 Cosmopolitan	27	4
13	百合科 Liliaceae	北温带 N. Temperate	25	6
14	报春花科 Primulaceae	世界 Cosmopolitan	23	4
15	伞形科 Umbelliferae	世界 Cosmopolitan	22	11
16	紫草科 Boraginaceae	世界 Cosmopolitan	22	8

共计16科、784种、189属,分别占全区科数的26.23%、种数78.71%、属数67.74%

含307种。就其现代分布来看,本区含20种以上的16个科中,除百合1科外,其余15科全都是世界广布科^[4]。而在这些科中,分布于本区的属却多为以寒温带地区,特别是以北温带及其高山区的分布为主。这无疑对本区的区系性质有较大影响,同时也对本区植被的结构及其特点的形成起着十分重要的作用。况且,其中的蔷薇科还被认为是我国温带地区植物区系和植被的特征科,而菊科又被认为是典型的温带科^[5]。因此,实际上我们或许可以认为,本区的世界科应该是以温带属分布为主的世界科。

本区含19种以下的小科共有45个,占总科数的73.77%,它们的种数仅有212个,只占总种数的21.29%。其中在本区只出现1属1种的科有15个,占总科数的24.59%、总属数的5.38%、总种数的1.51%。如松科、桦木科、檀香科、桑寄生科、远志科、五加科、杉叶藻科、五福花科、苦苣苔科等。但值得注意的是,其中除了杉叶藻科本就属于单属单种的科外,其余全是本区周围分布的多属多种的科经本区寒冷湿生生境为主的生态因子选择和限制的结果。就此而论,本区具有植物区系过渡区的意义。

2.2 属的分布区类型

按照吴征镒等^[4,6]关于中国种子植物属所划分的15个分布区类型,澜沧江源区的植物可划归其中的14个类型和17个变型(表2)。

2.2.1 世界分布属

本区有世界分布属38个。重要的属有早熟禾(*Poa*),黄芪(*Astragalus*),龙胆(*Gentiana*),苔草(*Carex*),蒿(*Artemisia*)等。体现出本区的世界分布

成分主要是由以北温带及其湿冷的高原山地分布类型为主的属所组成,并且其中许多属在我国北方区系中都是常见的。另一方面,世界分布属通常被认为是全球广布类型,只要生境适宜,便有相应的属分布,由此亦可见本区的生境在湿冷类型为主的前提下所表现出的多样性。这是由于本区是以连接横断山地区的高寒森林植被、高寒灌丛植被和青藏高原面上的高寒草甸、高寒沼泽草甸植被的生境类型及其相互过渡和镶嵌类型为主,再加之较为复杂的地理地貌类型及不同土壤和水热等条件,进而形成了植物生境多样化的结果。

2.2.2 热带分布属

本区所出现的5个热带分布类型共有19属,占总属数的7.88%(见表2。世界广布属未计算在内,下同)。这类成分中的绝大多数属都只分布有1个种,并且多分布于海拔3600m以下的河谷和森林地带。它们在本区显然是作为边缘成分和少见种类出现的。

泛热带分布是其中本区所产属数最多的热带类型,也只有5属,占全区的2.07%。其中4个属(占本类型的80%)在本区都只分布有1个种。唯一一个含2种的是狼尾草属(*Pennisetum*)。热带亚洲、非洲和南美洲间断分布变型成分的冷水花属(*Pilea*)体现出本区与我国南方区系的密切关系。

其余的热带类型在本区均以1个属的出现作为代表,并且,它们的分布区往往多可延伸到温带地区。其中热带亚洲和热带美洲分布类型在本区的代表是地榆属(*Sanguisorba*),可被认为是主要分布区在北温带^[7]的热带成分。天门冬属(*Asparagus*)可作

表 2 澜沧江源区种子植物属的分布区类型
Table 2 The generic areal-types of seed plants in the source area of Lancangjiang (Mekong River)

分布区类型 Areal-types	属数 Num. of genera	属百分比(%) % of genera
1. 世界分布 Cosmopolitan	38	
2. 泛热带分布 Pantropic	5	2.07
2-2. 热带亚洲、非洲和南美洲间断分布 Trop. Asia, Africa & S. Amer. disjuncted	(1)	
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	1	0.41
4. 旧世界热带分布 Old World Tropics	2	0.83
4-1. 热带亚洲、非洲和大洋洲间断分布 Trop. Asia, Africa & Australasia disjuncted	(1)	
7. 热带亚洲分布 Trop. Asia	2	0.83
(7e.) 全分布区东南达西太平洋诸岛弧 ^[6]	(1)	
8. 北温带分布及其变型 North Temperate	116	48.13
8-2. 北极-高山分布 Arctic-alpine	(7)	
8-4. 北温带和南温带(全温带)间断分布 N. Temp. & S. Temp. disjuncted	(50)	
8-5. 欧亚和南美洲温带间断分布 Eurasia & Temp. S. Amer. disjuncted	(10)	
9. 东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	6	2.49
9-1. 东亚和墨西哥间断分布 E. Asia & Mexico disjuncted	(1)	
10. 旧世界温带分布及其变型 Old World Temperate	40	16.60
10-1. 地中海、西亚(或中亚)、东亚间断分布 Mediterranean, W. Asia (or C. Asia) & E. Asia disjuncted	(1)	
10-2. 地中海区和喜马拉雅间断分布 Mediterranean & Himalayan disjuncted	(4)	
10-3. 欧亚和南部非洲(有时在大洋洲)间断分布 Eurasia & S. Africa (Sometimes also Australasia) disjuncted	(4)	
11. 温带亚洲分布 Temp. Asia	12	4.98
12. 地中海区、西亚至中亚分布及其变型 Mediterranean, W. Asia to C. Asia	3	1.24
12-3. 地中海区至温带、热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布 Mediterranean to Temp. -Trop. Asia, Australasia & S. Amer. disjuncted	(1)	
12-4. 地中海区至热带非洲和喜马拉雅间断分布 Mediterranean to Trop. Africa & Himalayas disjuncted	(1)	
13. 中亚分布及其变型 C. Asia	18	7.47
13-1. 中亚东部(亚洲中部)分布 East C. Asia (or Asia Media)	(2)	
13-2. 中亚至喜马拉雅和我国西南分布 C. Asia to Himalaya & S. W. China	(11)	
13-3. 西亚至喜马拉雅和我国西藏分布 W. Asia to W. Himalaya & Tibet	(1)	
13-4. 中亚至喜马拉雅-阿尔泰和太平洋北美洲间断分布 C. Asia to Himalayas-Altai & Pacific N. Amer. disjuncted	(1)	
14. 东亚分布及其变型 E. Asia	27	11.20
14-1. 中国-喜马拉雅 Sino-Himalaya	(23)	
15. 中国特有分布 Endemic to China	9	3.73
总计 Total	279	100.00

注:表中各类型的序号采用吴征镒等^[6]文中原有序号。

Note: The number of types in table is same as that quoted by Prof. Wu Zhengyi^[6]

为旧世界热带分布在本区的唯一代表,其分布区亦可延伸至温带。另外,热带亚洲分布在本区的代表为香茶菜属(*Isodon*)和其变型(7e. 全分布区东南达西太平洋诸岛弧)小苦苣属(*Ixeridium*)^[6]。可见,本区除了泛热带类型和缺失者以外,其余热带成分不仅都是以单一的代表属出现,同时,所有的热带类型还都无一例外地同横断山地区所共有,并且多分布于本区以东经 95° 为界的东部地区海拔 3600 m 以下的河谷和森林地带。所以,本区的热带分布类型在以泛热带成分为代表的的前提下,所显示出的是贫乏、缺失和与横断山地区密切联系的区系特点,以及处于分布区边缘的生态地理特点。

2.2.3 温带分布属

共有 222 属(本区特有属未计算在内),占本区

系总属数的 92.12% (见表 2)。而其中的北温带成分又居首位,有 116 属,占总属数的 48.13%。并且,在本区种子植物含 10 种以上的 25 个属中(表 3),除了中国-喜马拉雅成分的微孔草属(*Microula*)和旧世界温带分布的风毛菊属(*Saussurea*)以外,竟有 14 个都是属于北温带分布或为其变型成分。欧亚和南美间断分布的虎耳草属(*Saxifraga*)也是主产北温带,而葶苈属(*Draba*)则亦是主产于北半球的北部高山区。这些都足以表明,在澜沧江源区植物区系特征的形成过程中,以北温带成分为主的温带性质的属起到了主导和决定性的作用。

北温带及其变型成分中,本区最大的属是马先蒿属(*Pedicularis*)。该属在东亚和中亚山地分布最多,而在我国最盛为西南高山,同时也是青藏高原多

数高寒植被的主要伴生类群。还有报春花属(*Primula*)等,也都在体现出本区青藏高原区系特点的同时还体现出本区与我国西南高山区系的密切关系。另外还有以高山分布为主的紫堇属(*Corydalis*)、喜湿而适干冷的棘豆属(*Oxytropis*),以及湿冷生的嵩草属(*Kobresia*)等亦显示出青藏高原区系特色。只是它们,特别是后者作为明显地体现出青藏高原高山植物区系特点类群,在本区植物区系中的这种地位,由于以它们作为特征种的高寒草甸和高寒沼泽草甸的面积很大以及高山流石坡和砾石滩稀疏植被的面积较大而更加突出。对本区的植物区系组成来说,以上各属均占有重要地位。

表3 澜沧江源区种子植物含10种和10种以上的属
Table 3 The genera comprising of 10 and more than 10 species of seed plants in the source area of Lancangjiang (Mekong River)

属名 Name of genera	种数 Num. of species	分布区类型 Areal-types
1. 马先蒿属 <i>Pedicularis</i>	42	北温带 N. Temperate
2. 风毛菊属 <i>Saussurea</i>	27	旧世界温带 Old World Temperate
3. 早熟禾属 <i>Poa</i>	24	世界 Cosmopolitan
4. 黄芪属 <i>Astragalus</i>	22	世界 Cosmopolitan
5. 龙胆属 <i>Gentiana</i>	19	世界 Cosmopolitan
6. 苔草属 <i>Carex</i>	19	世界 Cosmopolitan
7. 葶苈属 <i>Draba</i>	18	欧亚和南美洲温带间断 Eurasia & Temp. S. Amer. disjuncted
8. 蒿属 <i>Artemisia</i>	18	世界 Cosmopolitan
9. 委陵菜属 <i>Potentilla</i>	18	全温带 Pan-temperate
10. 棘豆属 <i>Oxytropis</i>	18	北温带 N. Temperate
11. 柳属 <i>Salix</i>	16	全温带 Pan-temperate
12. 嵩草属 <i>Kobresia</i>	16	北温带 N. Temperate
13. 虎耳草属 <i>Saxifraga</i>	16	欧亚和南美洲温带间断 Eurasia & Temp. S. Amer. disjuncted
14. 紫堇属 <i>Corydalis</i>	15	北温带 N. Temperate
15. 无心菜属 <i>Arenaria</i>	14	全温带 Pan-temperate
16. 鹅观草属 <i>Roegneria</i>	14	北温带 N. Temperate
17. 蓼属 <i>Polygonum</i>	13	全温带 Pan-temperate
18. 毛茛属 <i>Ranunculus</i>	13	全温带 Pan-temperate
19. 葱属 <i>Allium</i>	13	全温带 Pan-temperate
20. 繁缕属 <i>Stellaria</i>	12	世界 Cosmopolitan
21. 报春花属 <i>Primula</i>	12	北温带 N. Temperate
22. 微孔草属 <i>Microula</i>	12	中国-喜马拉雅 (SH)
23. 银莲花属 <i>Anemone</i>	11	世界 Cosmopolitan
24. 女娄菜属 <i>Melandrium</i>	10	全温带 Pan-temperate
25. 蒲公英属 <i>Taraxacum</i>	10	北温带 N. Temperate

共计有25属,422种,分别占全区总属数的5.05%、总种数的53.76%

本区共有3个北温带分布的变型成分(表2)。所含属数最多的是北温带和南温带(全温带)间断分布变型,有50属。其中柳属(*Salix*)在本区分布的木本属中是种类最多的。作为本区东部和中部的河谷林缘灌丛和山地高寒灌丛的主要类群、优势类群和特征类群,体现出与近邻的横断山区系的密切

关系。还有本类型种类最多而又喜湿耐寒的委陵菜属(*Potentilla*)则是本区各类草甸植被的广布类群,其与蓼属(*Polygonum*)、毛茛属(*Ranunculus*)、女娄菜属(*Melandrium*)和葱属(*Allium*)等都是在本区各主要植被中遍布和影响较大的类群,共同显示出这一成分对本区环境所具有的普遍适应性特点。无心菜属(*Arenaria*)等由于是作为本区高山流石坡稀疏植被中的优势植物而出现的,因而在本区体现出的青藏高原主体环境的高原、高山区系性质。欧亚和南美洲间断分布变型虽只有10属,但其多数属所含种类都在5~16种之间,可见它们也是具有很强的适应性和分布的广泛性。其中重要的有适应高山生境的葶苈属(*Draba*)和虎耳草属(*Saxifraga*)等。北极-高山分布变型有红景天(*Rhodiola*)、兔耳草(*Lagotis*)和金莲花(*Trollius*)等7属,是高山耐寒、喜湿和耐强烈紫外线辐射植物在本区的典型代表。以上分析表明了北温带成分在澜沧江源区的区系组成及其主要植被组建中无可替代的核心地位及其类型成分的广泛适应性和散布能力。也表明了本区作为青藏高原主体与横断山区的地理连接和过渡地带,结合海拔高度和地形地貌特点的生态地理环境,不仅是二者区系成分的交汇区,而且是北温带类型成分相对最适宜的分布区之一。

本区有6个东亚和北美间断分布属(表2),所占比例较低,因而对本区系的影响不大。由于这类成分“主要是适应低海拔的林下、林缘灌丛等温湿生境”^[8]的类型特点,所以,除了喜湿冷的寒原茅属(*Aphragmus*)以及同时含有喜湿耐寒的高山种类和广布种类的黄华属(*Thermopsis*)以外,其余全都仅仅局限于本区海拔相对较低,并且能够(或间或)受到我国西南暖流末梢影响的东、中部河谷和山地峡谷的林灌地带,而并不见于面积广大的西部高原面上。其中较重要的还有羽叶花属(*Acomastylis*)及其东亚和墨西哥间断变型成分的大丁草属(*Leibnitzia*)等。

旧世界温带分布及其变型是本区除世界属以外的第二大类型,有40属,占全区总属数的16.60%(表2)。因而这一类型对本区系温带性质及其他一些相关的区系特点的形成亦显示出举足轻重的作用,并且同时还体现出本类型成分与上述北温带成分同样的广泛适应性和散布能力。本区这一类型与唐古特地区的其它区系所具有的一个相同特点是属多种少,而只含1种的竟有23属,含4种以上的只有7属,并且除鲜卑花(*Sibiraea*)、柃子(*Cotoneaster*)和水柏枝(*Myricaria*)3个木本属外,其余全是适宜

湿冷生境的多年生草本类群。本类型最重要的一个大属是风毛菊属(*Saussurea*)。它种类繁多,适应广泛,是本区各类高寒类型植被中的常见伴生类群。而作为主产区在亚洲温带及亚热带地区的大黄属(*Rheum*)以及主要分布区在亚洲北部和欧洲东部并以喜马拉雅地区为多的棱子芹属(*Pleurospermum*),却在我国都有着相同的主要分布区,即西南、西北至东北部,本区则正处于它们的主要分布区内。还有分布于欧洲、喜马拉雅山至日本的橐吾属(*Ligularia*),在本区不仅表明了它的来源地,而且表明本区这类我国西南地区广布属亦可经由澜沧江河谷进入青藏高原面。以主产我国西北和西南山地的耐寒性较强的高山类群为代表,则是本区贝母属(*Fritillaria*)和荆芥属(*Nepeta*)的特点。遍布于本区多数植被中的绿绒蒿属(*Meconopsis*),也可视为是唐古特地区中的特色类群之一。本类型的地中海、西亚(或中亚)-东亚间断变型只有鲜卑花 1 属。而其中的地中海区和喜马拉雅间断变型以及欧亚和南部非洲间断变型成分在本区各有 4 属。较重要的除了前者的刺参属(*Morina*)含有 4 种外,其余全都只含有 1 个种。而后者可以筋骨草属(*Ajuga*)等为其代表。除了各变型自身的特点外,在地理来源上都与横断山区系有一定的联系。

在本区有 12 个属的温带亚洲成分占 4.98% (表 2)。除了唯一的一个木本属锦鸡儿属(*Caragana*)以外,全都是只含有 1~2 种的湿冷生类型,并且显示出明显的伴生性质。锦鸡儿属在我国是主产于西南和西北部以及东北和华东地区的典型代表属和重要成分,除本区特有种外,大多数种类都是本区同周围的甘、藏、川、滇所共有的喜湿而耐寒的种类。细柄茅属(*Ptilagrostis*)和亚菊属(*Ajania*)的出现,在显示出它们所具有的年轻性和衍生性质的同时,还表明本区同唐古特地区其他区系一样,具有适应以高寒生态因子的影响为主而形成的高山特化现象。较重要的还有狗哇花(*Heteropappus*)、黄鹌菜(*Youngia*)等属。

地中海区、西亚至中亚分布类型在本区包括其典型成分的糙草属(*Asperugo*)和 2 个变型成分牻牛儿苗属(*Erodium*)和翼首花属(*Pteroccephalus*)在内,也只有 3 属,仅占 1.24% (表 2)。每属也只有 1 种,全都是零星伴生,对区系的影响微乎其微。

中亚分布在本区有 18 属,占全区的 7.47% (表 2)。除了以礼草属(*Kengyilia*)含 8 种、扁蓿豆属(*Melilotoides*)和三角草属(*Trikeriaia*)各含 2 种、双脊

芥属(*Dilophia*)和角蒿属(*Incarvillea*)各含 3 种外,其余属全都只有 1 个种。明显体现出这一类型在本区所呈现出的“属多种少”的边缘分布特征和以变型成分为主的类型表现特征。这一成分中最主要的是其中中亚东部变型的以礼草属,不仅分布的种类最多,而且竟有 4 个都是本区的特有种。该属是从在国内主产北方的鹅观草属(*Roegneria*)分出的、植株各部多毛的类群,其形态特征显然也是适应高寒生境并似乎更趋耐寒和旱生。但本区这种由青藏高原主体向横断山过渡的地理地貌特点和由高寒湿冷类型向相对的温湿类型过渡的气候特点不仅适宜该属的分布,而且似乎对其更具有塑造作用,因而使得该属植物在本区不仅成为适宜分布的类群,而且成为非常适宜分化的类群,并进而促成了一些本区特有类群的出现。同时也昭示出中亚成分多是经由高山特化和寒旱化适应而形成的类型特点。其他还有中亚至喜马拉雅和我国西南成分的柔子草属(*Thylacospermum*)、星叶草属(*Circaeaster*)、拟漏斗菜属(*Paraquilegia*)、固沙草属(*Orinus*)和冠毛草属(*Stephanachne*)等;中亚至喜马拉雅-阿尔泰和太平洋北美洲间断分布的有藏芥属(*Hedinia*)等。它们的分布,在体现出本区青藏高原主体与横断山相互过渡的区系地理特点外,更显示了本类型主要是局限于中亚,特别是中亚高山分布的生态地理特点。不但表明了这是由于本区的地理位置及生态环境与这一类型成分之间双向选择的自然结果,同时也说明澜沧江源区作为青藏高原主体的边缘地带,其高原、高山为主的地形地貌和高寒湿冷气候等生态地理环境更能适合经由高山特化和寒旱化适应的中亚成分的分布并利于其分化。

东亚分布类型在本区共有 27 属,占全区的 11.20% (表 2)。典型成分只有党参(*Codonopsis*)和松蒿(*Phtheriospermum*)等 4 属,而其余 23 属全是中国-喜马拉雅变型成分,占绝对优势。它们在这一类型中以其核心地位体现出喜马拉雅的高山区系同本区植物区系关系的密切程度。这其中主产我国西南和西北至喜马拉雅地区的东亚特有属微孔草属(*Microula*)和青藏高原特有属垂头菊属(*Cremanthodium*)是其中所含种数最多的属。其余还有丛菴属(*Solms-Laubachia*)、蓝钟花属(*Cyananthus*)、绢毛苣属(*Soroseris*)和单花芥属(*Pegaeophyton*)等。剩余的均只含 1 种,如藏豆(*Stracheya*)、高山豆(*Tibetia*)、兰石草(*Lancea*)、藏玄参(*Oreosolen*)、锚刺果(*Actinocarya*)、三蕊草(*Sinochasea*)、绢毛菊(*Soroseris*)

等属。表明本区作为青藏高原的高山区系,在东部虽有横断山区系的影响和渗入而形成的区系过渡地带,但其高原、高山区系的高寒性质并没有削弱,以致不仅没有更多的森林和林下成分,而且缺失了中国-日本变型成分,而仍以高原、高山成分为主。

2.2.4 中国特有分布属

中国特有分布在本区有9属,占全区的3.73%(表2)。在这些特有属中,不仅缺乏古老的和原始类型的属,而且除了华辐花属(*Sinadoxa*)为本区的“真特有属”外,其余全都是所谓的“半特有属”,并且又都无一例外的应属青藏高原特有。同时它们基本上都是同我国西南(藏、滇、川)所共有的,也多是从其亲缘属衍生而来的单种属或寡型属的草本植物,体现出本区这一成分的年轻性和衍生性质。如羽叶点地梅属(*Pomatosace*)之从点地梅属(*Androsace*);黄冠菊属(*Xanthopappus*)之从菊属(*Cirsium*);辐花属(*Lomatogoniopsis*)之从侧蕊属(*Lomatogonium*);合头菊属(*Syncalathium*)之从莴苣属(*Lactuca*);舟瓣芹属(*Sinolimprichtia*)之从羌活属(*Notopterygium*);马尿泡属(*Przewalskia*)之从莨菪属(*Anisodus*);而颈果草属(*Metaeritrichium*)则同山琉璃草属(*Eritrichium*)和微孔草属的亲缘关系非常接近等。其余还有毛冠菊属(*Nannoglottis*)等。其中许多属如羽叶点地梅属、马尿泡属和黄冠菊属等不仅在本区都是广布类群,而且是唐古特地区中最典型的中国特有属和分布最集中的代表属,或可认为是唐古特地区中具有特征意义的中国特有属。

由此可见,澜沧江源区同长江源区一样,其中国特有成分多是以唐古特地区为其主要分布区并向西藏东部、云南西北部、四川西部或甘肃南部等邻近地区分别有所延伸的属^[9]。在系统位置上,它们多为年轻的新特有属。不但如此,而且本区这一成分多数都是同横断山区系所共有的,这是地理相接、环境趋同的结果。在成因方面主要是较多生态因素而较少历史因素影响的结果。由于青藏高原的隆升引起剧烈的自然环境变化使植物在被迫适应的过程中发生了分化而形成了这些特有属,或可换言之其成因在于青藏高原的年轻性和高寒环境下强烈的高山特化作用所造成的高寒区系所具有的年轻性和特有性。

综上所述,就植物属一级的水平而论,澜沧江源区的植物区系,以泛热带分布为代表的热带分布类型,所显示出的是贫乏、缺失和与横断山地区密切联系的区系特点,以及处于分布区边缘的生态地理特点。以北温带为核心的温带类型也表明了本区作为

青藏高原主体与横断山地区的地理连接和过渡地带,其结合着海拔高度和地形地貌特点的生态地理环境,不仅是二者区系成分的交汇区,而且是温带类型成分相对最适宜的分布和分化区之一。本区中国特有成分多是以唐古特地区为其主要分布区并向周围邻近地区分别有所延伸的属,其中一些属对唐古特地区具有特征意义。

2.3 种的分析

2.3.1 种的分布区类型

参照吴征镒等^[4,6,10]关于中国种子植物属的分布区类型的划分方法及稍作变动的地理范围,根据澜沧江源区996种植物在世界范围内的现代分布式样,我们将它们划归为11个分布区类型和11个变型(表4)。

表4 澜沧江源区植物种的分布区类型
Table 4 The species areal-types of seed plants in the source area of Lancangjiang (Mekong River)

分布区类型 Areal-types	种数 Num. of species	占全区野生种的% % of native species in the area
1. 世界分布 Cosmopolitan	5	0.50
2. 泛热带分布 Pantropic	2	0.20
7. 热带亚洲分布 Trop. Asia	2	0.20
8. 北温带分布及其变型 North Temperate	45	4.52
8-0. 北温带广布 Pan-North Temperate	(37)	
8-2. 北极高山 Arctic-Alpine	(3)	
8-4. 北温带和南温带(全温带)间断分布 N. Temp. & S. Temp. disjuncted	(4)	
9. 东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	1	0.10
10. 旧世界温带分布及其变型 Old World Temperate	44	4.42
10-0. 欧亚广布 Eurasia	(38)	
11. 温带亚洲分布 Temperate Asia	88	8.84
12. 地中海区、西亚至中亚分布及其变型 Mediterranea, W. Asia to C. Asia	6	0.60
13. 中亚分布及其变型 C. Asia	126	12.65
13-0. 中亚广布 Pan-C. Asia	(20)	
13-1. 中亚东部(亚洲中部) East C. Asia (or Asia Media)	(4)	
13-2. 中亚至喜马拉雅和我国西南分布 C. Asia to Himalaya & S. W. China	(101)	
13-4. 中亚至喜马拉雅-阿尔泰和太平洋 北美洲间断 C. Asia to Himalaya- Altai & Pacific N. Amer. disjuncted	(1)	
14. 东亚分布及其变型 E. Asia	128	12.85
14-0. 东亚广布 Pan-E. Asia	(2)	
14-1. 中国-喜马拉雅 Sino-Himalaya (SH)	(114)	
14-2. 中国-日本 Sino-Japan (SJ)	(12)	
15. 中国特有分布 Endemic to China	549	55.12
总计 Total	996	100.00

2.3.2 非中国特有种的分析

东亚分布及其变型成分是本区包含种类最多的非中国特有成分,有128种,占12.85%。其中居于核心地位的是含有114种的中国-喜马拉雅变型

成分,占到本类型成分的 89.06%。可见本区在生态地理接近、区系传承过渡和区系成分延伸分布等方面相互交流的作用下,体现出青藏高原的高山区系性质以及与喜马拉雅地区最紧密的联系。这种主要由横断山区的传递作用形成的结果是唐古特地区中其它任何地区所不能企及的。以湿冷生为其生态特点和以伴生为其群落学特点的这一成分,在本区分布的广泛性和常见性也是唐古特地区最突出的。常见的有硬毛蓼(*Polygonum hookeri*)、藏玄参(*Oreosolen wattii*)、太白韭(*Allium prattii*)等。另外还有在青海只分布于本区的川滇马先蒿(*Pedicularis oliveriana*)、藏角蒿(*Incarvillea younghusbandii*)等,以及在青海首次发现的亚高山冷水花(*Pilea racemosa*)、高原唐松草(*Thalictrum cultratum*)、细梗黄鹌菜(*Youngia gracilipes*)等。虽然本区已明显达到这一成分多数种在青藏高原面上分布的西界和海拔范围的上限而成为其边缘分布区,但是,它们的出现,除了说明横断山区系成分在本区延伸渗透的相对广泛性和对本区系影响的相对普遍性以外,其所强调的应该是本区与唐古特地区中其它地区的相异之处。本变型与横断山地区的趋同性显然高于唐古特其他地区,且有相对太多的新分布种和在青海境内只分布于本区的种,在说明了本区系受我国西南暖湿气流影响下的生态地理环境的独特性和生物多样性的丰富程度的同时,更强调了横断山区是本区这类成分来源的主要通道。中国-日本变型作为以生态幅更广的林缘草甸和林下喜湿、耐寒却又适暖的成分为主的变型成分,仅有 12 种,如硬毛砧草(*Galium boreale* var. *ciliatum*)和大丁草(*Leibnitzia anandria*)等。它们多分布于本区中、东部。相比前一变型的种类数量显然相差太多,这也正是作为青藏高原的高山植物区系在植物种类分布的数量方面所应体现出的分布格局。横断山区系主体成分的这一变型在与横断山区系紧密相连的本区较少出现,正说明了本区高原、高山植物区系所具有的高寒类型的生态因子对相对温湿的横断山区系成分的分布限制和选择是非常严格的。

中亚分布及其变型成分有 126 种,与东亚分布种类数量相当,占全区总种数的 12.65%。其中占主导地位的是中亚至喜马拉雅和我国西南变型成分,有 101 种,占到类型的 80.16%。作为在本区以高原、高山分布型和喜湿冷生且几乎全以伴生形式出现的这类成分,广泛分布于本区的各种地理环境和各类植被中,体现出本区同喜马拉雅和我国西南,

特别是横断山区的密切联系。如簇生柔子草(*Thylacospermum caespitosum*)、美花草(*Callianthemum pimpinelloides*)、紫花黄华(*Thermopsis barbata*)、藏豆(*Stracheya tibetica*)等。还有在唐古特地区中只分布于本区的革吉黄堇(*Corydalis moorcroftiana*)等所显示的则是与西藏、四川及横断山地区更为广泛的联系,从而也同上述东亚分布一样,强调了本区因有西南暖湿气流末梢影响的存在而与唐古特地区中其它地区的相异之处。中亚广布成分有 20 种,不同于其它变型成分的是以伴生种类为主,还有以高寒植被的优势种、建群种或甚至是特征种身份出现的种类,如高山嵩草(*Kobresia pygmaea*)、紫花针茅(*Stipa purpurea*)等。不过紫花针茅则由于本区湿冷的生境中虽也高寒有加,但却相对较少更趋早生的因子,所以其集中分布的面积不大也不多。本区中亚东部变型成分仅有 4 种,这也是由于本区相对湿冷的生境对以温性草原和荒漠草原旱生种类为主的这一变型成分限制的结果。

温带亚洲成分在本区有 88 种,占全区总种数的 8.84%。其中最重要的藏嵩草(*Kobresia schoenoides*),是本区面积最大,同时也是最重要的植被——青藏高原特有的高寒沼泽草甸的建群种和特征种。还有鬼箭锦鸡儿(*Caragana jubata*),也是青藏高原特有的高寒灌丛植被的建群种和特征种。另外,除了在青海只分布于本区的锥果葶苈(*Draba lanceolata*)等 2 个种以外,其余的绝大多数都是一些以沟谷河岸、山坡石隙、湖滩沙地、裸地、田边路旁及一些特定生境为主要生长地而广泛却零星分布的种类,很少有进入主体植被中作为出现频率较高的伴生种的,并且在青海各地均可见到。它们的生态特点也是喜湿冷生的多、而适温耐旱的少,这是由于本区属于青藏高原主体的地理位置及其多样的生态环境对这类成分选择的结果。只是较之于上述两类而言,本类型成分多具有相对较宽的生态幅并更适应多样的生态地理环境和具有较广泛的来源。

本区的旧世界温带分布及其变型成分有 44 个种,占 4.42%。这其中,分布于欧洲和亚洲温寒地带的广布成分构成了这一类型的核心,有 38 种,以 86.36% 占有本类型的绝对优势比例,集中反映出本区作为青藏高原主体的边缘地带所具有的多样生态地理环境对它们的选择,以及这一类型成分本身所具有的广域生态幅特点。如巴天酸模(*Rumex patientia*)、肋柱花(*Lomatogonium carinthiacum*)、角盘兰(*Herminium monorchis*)等。这一类型的典型成分只

有以菊叶香藜(*Chenopodium foetidum*)等为代表的6个种,显然处于从属地位。本区虽然位于青藏高原的主体部分,但其作为我国3大自然区交汇地带的青海省的一部分,因为地理接近,所以其区系成分,特别是这类具有广域生态幅或称广泛分布型的成分,不仅其来源无疑会受到各方的影响,而且它们的传递通道也理应有所不同。然而,具体到本区的这类成分,其绝大多数种在青海都是广布种,也多与我国的“东南季风区”和“青藏高原区”所共有(约有26种),而很少与“中亚荒漠区”所共有,这也是这类成分的区系性质所决定的。它们的传播途径从理论上来说,可同时来自于青海东部的我国东南季风末梢区和横断山区两个方面,但是,由于后者与本区地理相连,距离缩短而又无高山阻隔,所以其传播有更为直接和便捷的优势,故而我们认为,横断山区应是本区这类成分传播而来的主要途径。

北温带成分在本区也有45种,占4.52%。其中的典型成分有37种,占类型的82.22%。如珠芽蓼(*Polygonum viviparum*)、零余虎耳草(*Saxifraga cernua*)、高山露珠草(*Circaea alpina*)、甘露子(*Stachys sieboldii*)等,都是由本区相应的生态地理环境所选择的生态幅宽广的种类。这与上述的旧世界温带类型具有相同的种类特点及其生境选择特点,以及相同的与我国3大自然区中的“东南季风区”和“青藏高原区”之间很高的共有性,并以横断山区为其主要的传播途径。北温带和南温带(全温带)间断分布的有荠菜(*Capsella bursapastoris*)等4种。北极高山分布的有冰岛蓼(*Koenigia islandica*)等3种。

在唐古特地区中,同样值得注意的是,在属级水平上作为本区温带成分分布范围最广、并且广域成分亦应最多的北温带类型,其植物种的分布数量却反而远远少于上述温带范围的多数类型,特别是较之于东亚分布类型和中亚分布类型相差悬殊。这同青海其他许多区系一样再次支持了有关“影响植物分布的‘分布区中心距离影响论’”观点的成立。即这种区系类型分布格局,除了受到本区地理环境和气候类型的制约以外,似还表明“本区所出现的有关类型的种类成分的多寡,是和各相关类型的地理范围大小,以及其中心距离与本区远近有关的。意即本区系所分布的植物种的地理范围,或者说它们的来源,除了历史和生态的因素以外,在地理范围方面,还表现为受周围较近区系的影响较大。而周围区系的成分,对于本区则有一个由近及远的传播强

度。即分布区的中心越靠近本区(如东亚分布),并且分布范围相对较狭的种,其传播过来并被本区接受的机会就越多。反之,分布区中心远离本区(如北温带),并且分布范围相对广泛的种,其传播过来并被接受的机会就越少”^[8,11]。尽管本区处于青藏高原主体的边缘地带和与横断山区的交汇地带,但植物种的这种区系来源和分布格局也同样是符合上述规律的。

以上5个类型共有416种,占到本区全部种类的41.77%。除了中国特有种以外,它们对本区区系性质的影响和区系特点的形成应是起着决定性的作用。特别是其中的东亚成分和中亚成分所具有的共同突出的高比例,更在种一级层次上体现出本区系是以联系着喜马拉雅及我国西南地区的东亚温、寒地带和中亚高山分布的喜湿耐寒的多年生草本成分为优势的温带性质。表明本区系的非中国特有植物种的来源是集中于包括东亚地区和中亚地区在内的温带亚洲范围之内。而本区系的植物在种一级水平上所体现出的是,以东亚成分和中亚成分为主、温带亚洲成分居次,并在有旧世界温带成分和北温带成分共同参与及影响下形成的明显的温带性质及其特点。

其他如地中海区、西亚至中亚成分有具鳞水柏枝(*Myricaria squamosa*)等6种。世界广布成分在本区只有杉叶藻(*Hippuris vulgaris*)等5种分布于本区的特定环境中。而泛热带成分仅有狗尾草(*Setaria viridis*)等2种出现在本区东部地区。热带亚洲分布只有焊菜(*Rorippa indica*)等2种。东亚和北美洲间断分布只有紫斑杓兰(*Cypripedium guttatum*)1种。这几类成分主要是由于各自的性质和本区的生态地理因素,特别是冬季的极端最低气温和生长季内频发的超过10℃的突然降温等不利因素限制了它们有更多的种类在本区出现,所以对本区系的影响也均较小。

2.3.3 中国特有种的分析

中国特有植物种在澜沧江源区的种子植物区系中所占比例达到了55.12%(见表4)。从而反映出除了就地分化的种类外,较之于其它类型,中国特有成分在本区无论是对气候、地理等生态环境的适应性,还是在传播途径、传播距离等方面都具有最大的优势。因而使得这类成分不仅在本区的分布比例较高,而且它们还是在有虽少非缺的耐寒木本种类出现的前提下,以温湿类和湿冷生型以及耐寒中生草本为主的。这后一点也是唐古特地区的普遍现象。

依据这一类型在本区的集中分布式样,我们对549个中国特有植物种逐一进行了分布亚型的划分(见表5),并结合各亚型所分布的种类数量在本区系中体现出的重要性进行分析。

在整个唐古特地区中,西藏-四川-甘肃亚型(j)始终是作为中国特有种的核心类型出现的。这一点在澜沧江源区也不例外。该亚型有101种,占本区中国特有种的18.40%,以远远高于其他所有亚型的数量优势,体现出其在本区的重要性。不仅如此,它还是一个以代表青藏高原区系的高原、高山分布的湿冷生型和山地沟谷林下、林缘分布的相对温湿类植物为主的重要类型。该亚型集中分布的范围应在四川西北部、西藏东北部、青海南部和甘肃南部,也有少部分种类有时可分布到滇西北地区。其在本区的分布主要集中于东部和中部的中高原及高山峡谷地带。其中有些种还是其特定生境中的景观植物甚

至是群落的建群种或特征种。如集中分布于中、东部山地阳坡,并以东经95°左右为其在青藏高原面上的分布西界的大果圆柏(*Juniperus tibetica*),是作为青藏高原高寒针叶林的建群种和特征种出现的;山地阴坡、半阴坡分布的窄叶鲜卑花(*Sibiraea angustata*)等应是高寒灌丛的优势种、建群种或特征种。较重要的还有小大黄(*Rheum pumilum*)、丛菴(*Solms-Laubachia eurycarpa*)、唐古特山蓼蓉(*Anisodus tanguticus*)、马尿泡(*Przewalskia tangutica*)、白花刺参(*Morina alba*),还有在青海只分布于本区的尖果洼瓣花(*Lloydia oxycarpa*)等。它们多是一些青藏高原植物区系在唐古特地区中的代表种类。与之在生态和地理分布特点以及区系联系等方面相类似的还有在本区出现21个种的西南-甘肃-陕西亚型(m);仅含5个种的四川-甘肃-陕西亚型(k);以及有12个种的云南-四川-甘肃-陕西亚型(l)。前者的

表5 澜沧江源区中国特有植物种的分布亚型

Table 5 The areal-subtypes of the Chinese endemic species of seed plants in the source area of Lancangjiang (Mekong River)

分布亚型 Areal-subtypes	种数 Num. of species	占本类型% % of this types	占全区% % of the area
15-1. 澜沧江源区特有 Species endemic to the source area of Lancangjiang (Mekong River)	19	3.46	1.91
15-2. 澜沧江源区与唐古特地区共有 Species common to the source area of Lancangjiang (Mekong River) and Tanggute Region	36	6.56	3.61
15-3. 澜沧江源区与我国其它地区共有 Species common to the source area of Lancangjiang (Mekong River) and others areas in China	494	89.98	49.60
a. 西藏(东北部) NE Tibet	(50)	(9.11)	(5.02)
b. 四川(西部) W Sichuan	(22)	(4.01)	(2.21)
c. 西藏-四川 Tibet and Sichuan	(41)	(7.47)	(4.12)
d. 西藏-云南 Tibet and Yunnan	(10)	(1.82)	(1.00)
e. 四川-云南 Sichuan and Yunnan	(13)	(2.37)	(1.31)
f. 西南(藏、滇、川) SW China (Tibet, Sichuan and Yunnan)	(53)	(9.65)	(5.32)
g. 甘肃(南部) S Gansu	(18)	(3.28)	(1.81)
h. 西藏-甘肃 Tibet and Gansu	(18)	(3.28)	(1.81)
i. 四川-甘肃 Sichuan and Gansu	(26)	(4.74)	(2.61)
j. 西藏-四川-甘肃(-云南) Tibet, Sichuan, Gansu (and Yunnan)	(101)	(18.40)	(10.14)
k. 四川-甘肃-陕西 Sichuan, Gansu and Shaanxi	(5)	(0.91)	(0.50)
l. 云南-四川-甘肃-陕西 Sichuan, Yunnan, Gansu and Shaanxi	(12)	(2.19)	(1.20)
m. 西南-甘肃-陕西 SW China, Gansu and Shaanxi	(21)	(3.83)	(2.11)
n. 甘肃-陕西 Gansu and Shaanxi	(2)	(0.36)	(0.20)
o. 大西北(西北5省、藏北、内蒙古) Large NW China (Qinghai, Gansu, Shaanxi, Ningxia, Xingjiang, Northern Tibet and Inner Monggol)	(17)	(3.10)	(1.71)
p. 西南-西北 SW & NW China	(18)	(3.28)	(1.81)
q. 西北-华北 NW & N China	(4)	(0.73)	(0.40)
r. 西南-西北-华北 SW, NW & N China	(32)	(5.83)	(3.21)
s. 大北方(西北-华北-东北) Large N China (Northwest, North and Northeast China)	(1)	(0.19)	(0.10)
t. 西南-西北-华中 SW, NW & C China	(8)	(1.46)	(0.80)
u. 西南-西北-华北-华中 SW, NW, N & C China	(6)	(1.09)	(0.60)
v. 西北-华北-华中-华东 NW, N, C & E China	(1)	(0.18)	(0.10)
w. 大北方-西南 Large N & SW China	(7)	(1.28)	(0.70)
x. 大北方-西南-华中-华东 Large N, SW, C & E China	(0)		
y. 大北方-华中-华东 Large N, C & E China	(4)	(0.73)	(0.40)
z. 中国大陆全境 Throughout mainland China	(4)	(0.73)	(0.40)

代表种有甘青乌头(*Aconitum tanguticum*)等,中者有五叶草莓(*Fragaria pentaphylla*)等,后者有毛裂蜂斗菜(*Petasites tricholobus*)等。只是较之于前述亚型,它们在青海的分布范围于我国东南季风末梢区有所扩大,区系成分的来源和联系也更为广泛。

其次是西南(藏、滇、川)亚型(f)(或更确切的应为横断山区系同本区共有种)有53种,占9.65%。虽然其中的许多种都表现出明显的、在地理方面的边缘分布特征和在生态适应方面的局限性,但是,它们仍然能体现出横断山区系成分在本区强劲的延伸分布和对本区系不可忽视的影响。常见的有杜鹃叶柳(*Salix rhododendrifolia*)、舟瓣芹(*Sinolimprichtia alpina*)、阔鞘小芹(*Sinocarum vaginatum*)等。还有一些也是在青海境内只分布于本区的种类,如澜沧雪灵芝(*Arenaria lancangensis*)、大萼蓝钟花(*Cyananthus macrocalyx*)等。这些在一定程度上或可被认为是横断山地区特有的或普遍分布的种类在本区一些适宜生境中的出现,一方面说明了本区与横断山地区植物区系因地理相连、区系过渡而形成的特殊而密切的关系;另一方面也说明了本区联系着海拔高度而形成的更为高寒的高原、高山生态环境与横断山区的高山环境或许有着不尽相同的生态效应对植物种的选择作用,以致其生态地理因子对这类成分的限制也是显而易见的。

与前一类型种类数量相当的是西藏亚型(a),有50种,占9.11%。较重要的如菱叶大黄(*Rheum rhomboideum*)、颈果草(*Metaeritrichium microuloides*)等。还有新近发现或只在本区分布的短穗小檗(*Berberis brachystachya*)和3种合头菊(*Syncalathium* ssp.)等。它们在本区多分布于西部高原、高山区,特别是其上部地段,并且几乎全都是耐寒性很强的多年生草本。体现出本区与西藏在地缘和生境上的一脉相承及其对所分布植物选择的一致性。作为不乏垫状植物的高山类群,这类以青藏高原的高原面为主要栖息地的亚型成分中有许多先锋植物和经高寒生态因子特化的种类。它们无疑是最适宜高寒环境的纯粹的高原“特有”成分,同时也才正是体现本区属于青藏高原高山植物区系的最有力的证据。与之相类似的还有分布有10个种、并以疏花齿缘草(*Eritrichium laxum*)等为代表的西藏-云南亚型(d)。并且疏花齿缘草还只分布于本区,除了表明这一亚型直接经由藏东北延伸分布而进入本区的扩散途径外,还昭示了它们狭域分布的生态地理特点。

西藏-四川亚型(c)在本区有41种,并以川西云

杉(*Picea likiangensis* var. *balfouriana*)、密枝圆柏(*Juniperus convallium*)和四川角蒿(*Incarvillea beresowskii*)等为代表。其中也有在青海只分布于本区的种,如青海茶藨子(*Ribes pseudofasciculatum*)、四川列当(*Orobancha sinensis*)等。本亚型成分在生态适应和生境选择等方面的特点与西藏亚型基本相似,只是因与横断山的联系有所加强而较多一些木本类型。与此相似的还有出现有22种、并以新发现的天全银莲花(*Anemone patula*)等和在青海只分布于本区的德格金莲花(*Trollius pumilus* var. *tehkehensis*)等为代表的四川亚型(b),以及含13种而以初次发现的云南银莲花(*Anemone demissa* var. *yunnanensis*)等和在青海只分布于本区的白茎唐松草(*Thalictrum leuconotum*)等为代表的云南-四川亚型(e)。在表明二者均以川西高原为其传播途径的同时,还表明了它们狭域分布的生态地理特点和缺乏木本种类的生活型特点。

四川-甘肃(i)亚型在本区共有26种,占本区中国特有种的4.74%。其中较重要的有雅江点地梅(*Androsace yargongensis*)、鸡爪大黄(*Rheum tanguticum*)、东俄洛黄芪(*Astragalus tongolensis*)等。作为一个以沟谷林下和山地草甸分布的喜湿而耐寒性中生草本为主,草木共荣的类型,虽然也不乏诸如暗绿紫堇(*Corydalis melanochlora*)等高山种类,但它们的分布范围却多集中于本区的中、东部地区分布有林灌草甸的地带。它们所具有的沟谷山地林灌草甸和高原滩地高寒类型植被伴生分布为主的亚型性质,以及地理邻近区所存在的生态地理环境的相似性,是本区有较多种类出现的主要原因。本亚型在本区分布的种类多与北邻的长江源区所共有,恰好说明了本区这类成分在青海与相邻地区在空间传播方面的连续性。与本亚型相类似的甘肃亚型(g)有18种。常见的有大通翠雀花(*Delphinium pylzowii*)和青海固沙草(*Orinus kokonorica*)等,可视为我国东南季风末梢区成分向本区扩散分布的结果。还有只含细叶蓼(*Polygonum tenuifolium*)等2种的甘肃-陕西亚型(n)和含有白花韭(*Allium yanchiense*)等4种的西北-华北亚型(q),以及偶见有1种的北方亚型(s)和西北-华北-华中-东亚亚型(v)等,都以其分布的个别种类体现出本区应是它们的边缘分布区或甚至只是其成分的零星扩散区,虽也可说明它们的分布范围相对较广,但对本区区系的影响是微不足道的。

西藏-甘肃亚型(h)在本区分布18种,占3.28%。典型的有青海棱子芹(*Pleurospermum szechenyii*)、紫

红假龙胆(*Gentianella arenaris*)等。本亚型的特点是全为高原、高山分布的多年生草本类型,并且多为喜湿冷生类型而较少耐寒旱生的种类。其中许多种在与甘肃相邻的祁连山地和与西藏接壤的青南高原都普遍分布,可见本区所在的青南高原应该是这一亚型成分在西藏与甘肃之间相互交流的通道。

占本区 5.85% 的西南-西北-华北亚型(r)有 32 种。该亚型的特点是其种类多具有相对较宽的生态幅和相应较广的分布范围。除了甘蒙锦鸡儿(*Caragana opulens*)等少数种为木本外,其余多数都为林缘灌丛和灌丛草甸等生境中分布的性喜温湿而又耐寒的多年生草本。如肃草(*Roegneria stricta*)^[12,13]、裂瓣角盘兰(*Herminium alaschanicum*)等。这类成分在青海东部一定宽度内沿省界分布有沟谷林缘灌丛草甸植被的祁连山地弧形向南至青南高原的高原“裙部”地带所共有,对本区的林缘灌丛及其草甸的组成有一定的影响,只是本区已经是其中许多种类分布海拔高度的上限和其分布区的西北部界线。与之具有相类似的种类组成特点和生态地理分布特点的还有在本区出现 18 个种的西南-西北亚型(p)和含有 8 个种的西南-西北-华中亚型(t)以及有狭叶五加(*Eleutherococcus wilsonii*)等 6 个种的西南-西北-华北-华中亚型(u)。它们共同的特点是草木兼有而且较多广域生态幅种类,并同时有较多种类出现的本区中、东部体现出横断山区系和华北温性植物区系各自的边缘分布区和区系交汇区特点。除了分布范围各自不同外,对区系组成的影响也相应渐小。另有北方-西南亚型(w)、北方-西南-华中-东亚型(x)和北方-华中-东亚型(y)以及中国大陆全境亚型(z)等,虽也都是同我国各相关区系联系更为广泛或最为广泛(后者)的中国特有植物种的分布亚型和明显的联系着海拔高度的植物生态幅更宽或最宽的亚型,但它们也都因仅有少量种类的零星散布而丧失了各自主要的类型特点和对本区系较大的影响。

大西北亚型(o)应是星散分布于我国西北各省到西藏北部以及内蒙古中西部范围之内的以耐旱草本为主的类型,但在本区分布的一些种类却显示出其中所具有的趋湿分布的特点。有 17 种,占 3.10%。可为代表的有阿拉善马先蒿(*Pedicularis alaschanica*)、毛枝蒙古绣线菊(*Spiraea mongolica* var. *tomentulosa*)等。除了后者少量出现在本区的沟谷山坡灌丛中以外,其余主要是零星出现在本区相应的各类小环境中。由于它们是代表中亚东部干

旱荒漠区系和华北植物地区的黄土高原(温性草原)亚区所共有的耐旱性质的植物种类在本区出现的,所以,在以湿冷为主导生态因子的本区数量受到限制,区系影响小。

本区有多达 19 个的本地特有种。全部都是近年来在研究较深入的科属中发现的新分类群。例如囊谦翠雀花(*Delphinium nangchianense*)、华福花(*Sinodoxa corydalifolia*)、昂赛披碱草(*Elymus angsaensis*)、长芒以礼草(*Kengyilia longiaristata*)等 2 种以礼草、扎曲鹅观草(*Roegneria zaquensis*)等 6 种鹅观草等。显而易见,这些联系着高山类型的植物属在本区的分化显然要活跃得多。究其形态,多具有青藏高原高寒生态因子作用下的喜湿冷生且耐强辐射和抵御强风的适应特征,如多毛、苞片宽大、垫状等。特别是在本区中部地区新发现的鹅观草属、披碱草属和以礼草属等几个禾本科的新分类群,无一例外的全都在叶鞘顶端具有叶耳,这在其他地区是很少见的,显然是一种在寒冷和大风等伤害性天气来临时仍能保持叶鞘与茎秆紧密结合并可以抵御和减轻其伤害的保护措施。很有可能是本区作为横断山区和青藏高原主体两个区系的边缘分布区连接而形成的植物区系交汇过渡区所具有的以高寒、低压、缺氧、强风、强辐射等生态因子为主的地理和气候等综合因素,形成了特殊的生态环境和一系列对植物的特殊塑造作用,并进而产生了能使植物发生分化和变异的“过渡区效应”^[14]而致。只是这种“过渡区效应”在本区因过渡区相对狭窄、缓冲范围小和非循序渐进而致其更为直接且强烈,从而促使对这种效应敏感的禾本科植物形态发生变异而产生了变异性适应。还有其中的华福花,作为一个狭域生态型属的唯一的种,仅分布于本区东部的玉树县和囊谦县境内一个很狭窄的范围内,显然是因为对本区东部高寒、潮湿的山地生境适应的结果。这些特有种还说明本区与相邻的长江源区一样,也是唐古特地区新分类群,特别是高山类型的新分类群集中分布的地区,并最终使本区也有可能成为某些适宜类群的分化中心。另外,再联系着本区出现的多达 77 个来自周围区系而在唐古特地区或在青海只限于本区分布的种,显然也是多与印度洋暖湿气流控制下的横断山区系关系密切。它们虽然只是边缘成分,但也足以使本区在唐古特植物地区中具有特殊的地位并值得进行更深入的研究。

本区共有 36 个与唐古特其他地区共有的特有种。如贵南柳(*Salix juparica*)、杂多雪灵芝(*Arenar-*

ea zaduensis)、杂多紫堇(*Corydalis zaduensis*)、青海棘豆(*Oxytropis qinghaiensis*)、囊谦报春(*Primula lactucoides*)、青海报春(*P. qinghaiensis*)和南山龙胆(*Gentiana grumii*)等3种龙胆,黄白扁蕾(*Gentianopsis barbata* var. *albo-flavida*)、青海毛冠菊(*Nannoglottis ravida*)和大颖草(*Kengyilia grandiglumis*)等2种以礼草,玉树鹅观草(*Roegneria yushuensis*)等2种鹅观草,唐古拉藁草(*Carex tangulashanensis*)等3种藁草等。它们都是表明本区系属于唐古特地区的有力证据。

另外,表5中的a~f等联系着横断山和青藏高原主体的高山区系的各亚型共有189种,占本区中国特有种的34.43%。它们都是典型的青藏高原高山植物和特有植物在本区的代表。

而联系着我国西南高山和青藏高原主体区系的各亚型(表5中除g、n、q、s、v、y外)以及联系着我国北方区系的各亚型(表5中的g~z)相比较的结果是,前者合计有464种,占本区中国特有种的84.52%,占“澜沧江源区与我国其他地区共有种”的93.93%。后者有305种,分别占55.56%和61.74%。二者比例相差30%左右。可见,本区系是以高原高山耐寒喜湿种类为代表的前者为优势成分的。加之种类分布在前几位的单一亚型也都是围绕着横断山的高山区和青藏高原主体以及甘肃南部高山等范围出现的,并且绝大多数种类还都是多年生的耐寒中生草本植物,这是唐古特地区中各具体区系所共有的特点。所以,以高原、高山区系的高寒成分为主并分化活跃的本区作为青藏高原植物亚区唐古特地区的一部分,应是无可置疑的(这与李锡文等1993的观点相左^[15])。但以上述相同特点与相邻同亚区的西藏、帕米尔和昆仑地区的区系划分似乎难觅明显的区系成分和生态地理等方面的分区和地理划界依据,以致两个地区间的自然地理界线尚欠清晰,区系差异也并非显著。另外,本区以华北地区为代表的我国北方区系成分出现较少,或至渐趋消失,似能表明该地区已经成为这类成分的边缘分布区。

3 区系特点和性质

①种类相对丰富,木本较少。②就属的层面而言,属于以北温带成分,特别是欧亚大陆温、寒地带典型成分和东亚植物亚区的中国-喜马拉雅高山成分为优势的高寒类型的温带区系性质。③在以中国特有种为核心的前提下,本区系植物所形成的是以东亚成分和中亚成分为主,并有温带亚洲成分、旧世

界温带成分和北温带成分等共同参与和影响的分布格局。④许多属和多数种均以横断山地区和西藏东北部高原为传播通道而与喜马拉雅关系密切。⑤为青藏高原主体区系与中国-喜马拉雅森林植物亚区中的横断山区系的交汇过渡区,区系的过渡性质明显,“过渡区效应”强烈。⑥是青藏高原植物亚区唐古特地区的一部分,但与相邻同亚区的西藏、帕米尔和昆仑地区的区系分区似乎缺乏明显相异的区系成分,也缺乏生态地理等方面的分区依据和地理划界依据。⑦是青海植物区系或“唐古特植物地区”中植物分化比较活跃的地区之一。

参考文献:

- [1] Wu Z Y (吴征镒), Wu S G (武素功). A proposal for a new floristic kingdom (Realm) — The E. Asiatic Kingdom, its delineation and characteristics [C]. Proceedings of the IFCD, 1996; 3-42.
- [2] 赵念农. 青海省农业自然资源数据集 [M]. 西宁: 青海省新闻出版局(98)准印证第183号, 1999; 108-161.
- [3] 吴玉虎, 梅丽娟. 青海植物名录 [M]. 西宁: 青海人民出版社, 1998; 1-396.
- [4] 吴征镒, 路安民, 汤彦承, 等. 中国被子植物科属综论 [M]. 北京: 科学出版社, 2003; 54-1075.
- [5] Ying J S (应俊生). An analysis of the flora of Qinling Mountain Range: Its nature, characteristics, and origins [J]. Acta Phytotax Sin (植物分类学报), 1994, 32(5): 389-410.
- [6] 吴征镒, 周浙昆, 孙航, 李德铎, 彭华. 种子植物分布区类型及其起源和分化 [M]. 昆明: 云南出版集团公司, 云南科技出版社, 2006; 146-451.
- [7] 侯宽昭. 中国种子植物科属词典 [M]. 北京: 科学出版社, 1982; 1-527.
- [8] Wu Y H (吴玉虎). A study on the flora of Huangshui Valley in Qinghai, China [J]. Acta Bot Boreal -Occident Sin (西北植物学报), 2003, 23(2): 205-217.
- [9] Wu Y H (吴玉虎). The floristic characteristics in the source area of Changjiang (Yangtze) River [J]. Acta Bot Boreal -Occident Sin (西北植物学报), 2000, 20(6): 1086-1101.
- [10] Wu Z Y (吴征镒). The areal-types of Chinese genera of seed plants [J]. Acta Bot Yunnan (云南植物研究), 1991 (增刊IV): 11-139.
- [11] Wu Y H (吴玉虎). The seed plant flora of Valley upper reaches of Yellow River in East Qinghai, China [J]. Acta Bot Yunnan (云南植物研究), 2005, 28(1): 1-12.
- [12] Zhang Y (张颖), Zhou Y H (周永红), Zhang L (张利), Zhang H Q (张海琴), Yang R W (杨瑞武), Ding C B (丁春邦). Phylogenetic relationships among species of *Roegneria*, *Elymus*, *Hystris* and *Kengyilia* (Poaceae: Triticeae) based on RAMP marker [J]. Acta Bot Boreal -Occident Sin, 2005, 25(2): 368-375.
- [13] Wu Y H (吴玉虎). *Roegneria zaquensis*—A new species of the family Gramineae from Qinghai, China [J]. Acta Bot Boreal -Occident Sin, 2008, 28(2): 0396-0398.
- [14] Wu Y H (吴玉虎). Studies on the floristic characteristics in Longwu River Valley [J]. Acta Bot Yunnan (云南植物研究), 2002, 24(2): 155-169.
- [15] Li X W (李锡文), Li J (李捷). A preliminary floristic study on the seed plants from the region of Hengduan Mountain [J]. Acta Bot Yunnan (云南植物研究), 1993, 15(3): 217-231.