

文章编号: 1000-4025-(2000)06-1086-16

# 长江源区植物区系研究<sup>\*</sup>

吴玉虎

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001)

**摘 要:** 长江源区位于青海省西南部, 北纬 31°35′ ~ 36°30′, 东经 89°35′ ~ 97°35′。本地区共有种子植物 62 科, 321 属, 1 377 种。区系特征表现为: 1. 温带成分占 96.81%, 以绝对优势确定了本区系明显的温带性质。2. 世界成分多为衍生, 更兼所含的中国特有属亦多为衍生, 表明本区系的年轻性和衍生的性质。3. 主要植被均属典型的高寒类型, 它们的建群种亦多为典型的高寒植被的特征种。所以, 本区系高寒植被典型, 特征种典型, 高寒区系特色明显。4. 生态环境对本区系特征的塑造表现为高寒生态因子的选择和高山特化的作用强烈, 而在一定程度上湿冷生性质和寒旱生性质的高山特化作用更为明显。长江源区的植物区系是唐古特地区高山区系的代表之一。在中国特有种的分析中, 本区系与横断山和甘肃南部区系的联系最为密切, 三者间的共有种最为丰富, 有 593 种, 占本区中国特有种的 74.69%。关于唐古特地区的南部界线, 作者认为, 李锡文等(1993)的“川西北、甘西南、青东南小区”同唐古特地区关系最为密切, 若能在考虑这一因素的前提下划分似乎更合适, 也更能体现唐古特地区作为一个独立区系的自然界线。

**关键词:** 长江源区; 植物区系; 区系特征; 区系分区

**中图分类号:** Q 948.2      **文献标识码:** A

## The floristic characteristics in the source area of Changjiang (Yangtze) River

WU Yu-hu

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

**Abstract:** The source area of Changjiang (Yangtze) River is situated between latitude 31°35′ ~ 36°30′ N and longitude 89°35′ ~ 97°35′ E. The area belongs to the alpine and highland. Most of the area with altitudes ranging from 4 000 m to 5 000 m. The features of climate is the type with the alpine and continent. There are 1 377 species of seed

\* 收稿日期: 1999-12-21

作者简介: 吴玉虎(1951—), 男(汉族), 研究员, 大学。

plants that belong to 62 families and 321 genera in this region, and respectively has a percentage of 68.89% of total family, and of 63.19% of total genera and of 60.26% of total species of the Tanggute Region from the Qinghai-Xizang (Tibet) Plateau Subdivision. The floristic characteristics in the area are as follows: (1) species are poorer. (2) The North Temperate Zone is superior to numbers of species in this area. The Temperate elements have a percentage of 96.81%. It shows the clear nature of the Temperate Zone that is the decisive factor of the floristic characteristics. (3) Most of the plants are perennial and poorest of trees. This flora is short of the ancient type and primitive species, and most of the Cosmopolitan elements and the endemic elements of China are developed from them. relational genera that are widely distributed. Shows the flora is a young and derivative flora. (4) The main vegetation such as alpine grassland, alpine meadows, alpine thickets and alpine moor meadows are all alpine type typical. Most of the constructive species of them are character species of typical alpine vegetation. Therefore, in this flora, the alpine vegetation are typical, and the characteristic species are typical, and the feature of alpine and plateau flora is obvious. (5) It's specially glaring the selection of ecological factor and the alpine specialization, and appearance to adapt hydro-coldize, and coldize and droughtize in the flora. It depends on the ecological environment that is formed by the geographical position, the elevation and the climatic characteristics. In view of the main family and genera, and all the main vegetation, constructive species and character species are the typical representatives of the Tanggute Region are concentrated in this flora, and the genus *Mecanopsis* that is one of the features of the Tanggute Region widespread distributed in this area. Moreover, the floristic natures and characteristics are identical the Tanggute Region, so we consider this flora is one of the representatives flora of the alpine flora in Tanggute. However, by the analysis of the endemic species of China, the flora is close relationship with both the floras of Northeast Xizang, Hengduan Mountains and Southern Gansu. It's the richest common species between the three areas, and including 593 species and has a percentage of 74.69% of total endemic species of China in this area. About the southern dividing line of the Tanggute Region, we hold that the natural line on the distribution range of the genera *Panatosace*, *Przewalskia*, *Syncalathium* and *Xanthopappus* etc which should be considered. In other words, it tally with the natural line that "the subregion of Northwest Sichuan, Southwest Gansu, Southeast Qinghai" belong to the Tanggute Region. Because the center of distribution of above genera are in the Tanggute Region and the distribution extends to the neighbouring area of the Tanggute Region.

**Key words:** the source area of Changjiang (Yangtze) River; flora; floristic characteristics; floristic regionalization

长江源区地处青藏高原腹地,气候严寒,交通闭塞,很大一部分地区至今仍为无人居住区,因而一直是人类科学史上研究相对较少的地区。这里绝大部分地区仍基本保持着典型的高原高寒生态系统原始的自然景观状态。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与帕米尔、昆仑、西藏地区的交界地带<sup>[1]</sup>,所以在划分地区界线时十分重要。作者在多次广泛调查的基础上,又于1999年6月专程去长江源区的格拉丹冬雪山区进行了补点考察。结合对作者所采的标本和前人标本的鉴定、统计,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,而后撰写此文,旨从研究长江源区的角度,在植物区系及分区方面以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。

## 1 自然概况

长江源区位于青海省的西南部,其东面以巴颜喀喇山为界,西面延伸到青海省界;北至昆仑山的北麓,南到唐古拉山的北坡。约处于北纬31°35′~36°30′,东经89°35′~97°35′,东西长约738 km,南北宽约406 km,全区土地面积约26.2万km<sup>2</sup>。境内地势高亢,面积辽阔,海拔多在4000~5000 m之间。区内地形为西部相对高度不大,且多为浑圆低山间河谷湖盆,小湖星罗棋布;东南部的部分山地相对高差较大,山体高峻,河谷深切。

本区的气候具有典型的高原大陆性气候的特点,寒冷、干旱、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,降水量少,蒸发量高。据当地气候资料,东南部最暖的囊谦县年均气温3.8,最热的7月均温13.2,最冷的1月均温-6.6,极端气温最高28.0,最低-25.8,年降水450~550 mm。西部的沱沱河沿年均气温-3.0,极端气温最高22.0,最低-46.8~-53.0(沱沱河沿水文站资料)。五道梁年均气温最低可达-11.7,1月均温最低为-23.7,7月均温最低为0.2,年均降水量仅265.8 mm。全年降水多集中于气温较高的5~9月,雨热同期,对植物的生长极为有利。全区冬春季盛行西北风,最大风速40 m/s。

在这种气候条件下,本区广泛发育着各类高寒类型的植被。主要有以莎草科高草属(*Kobresia*)的冷中生植物为建群种的高寒草甸和高寒沼泽草甸;以禾本科针茅属(*Stipa*)和扇穗茅属(*Littledalea*)等的寒旱生种类为建群种的高寒草原;以垫状点地梅(*Androsace tapete*)和苔状雪灵芝(*Arenaria muscifomis*)、匍匐水柏枝(*Myricaria prostrata*)等分别为主的高山垫状植被;以耐寒适荫的川西云杉(*Picea likiangensis* var. *balfouriana*)和耐寒旱的大果圆柏(*Sabina tibetica*)、密枝圆柏(*S. convallium*)等为建群种而局限于本区东部的高山常绿针叶林植被,分布于山地半阴坡的以白桦(*Betula platyphylla*)、糙皮桦(*B. utilis*)为优势的落叶阔叶林以及以分布于阴坡、半阴坡山地和河谷滩地的金露梅(*Potentilla fruticosa*)、山生柳(*Salix oritrepha*)、鬼箭锦鸡儿(*Caragana jubata*)、沙棘(*Hippophae rhamnoides*)和数种杜鹃(*Rhododendron* spp.)等分别为建群种的高寒灌丛植被和以水母雪莲(*Saussurea medusa*)、四裂红景天(*Rhodiola quadrifida*)、扁芒菊(*Waldheimia glabra*)、团垫黄芪(*Astragalus arnoldii*)、无苞双脊芥(*Dilophia ebracteata*)、喜山葶苈(*Doraba oreades*)、簇生柔子草(*Thylacospermum caespitosum*)等为常

见种的高山流石坡稀疏植被等。

本区的土壤是在高寒气候条件下形成的, 主要土壤相应地为高山草甸土、高山草原土、寒漠土、高山森林土、高山灌丛草甸土和风沙土等。长江源区的植物区系就是在这种高寒类型的生态环境下形成的。

## 2 植物区系成分分析

通过作者的考察、采集、鉴定和对中国科学院西北高原生物研究所青藏高原生物标本馆以往标本的统计可知, 长江源区共有种子植物 62 科, 321 属, 1 377 种(1 271 种和 106 个种下类型), 分别占本区所属的唐古特地区总科数的 68.89%、总属数的 63.19%、总种数的 60.26% (种下类型按种计算, 下同)。若单就植物种的绝对数量来看, 并不很少。然而, 若就单位面积而论, 本区、特别是东经 95° 以西的广大地区, 因已属高亢而辽阔的青藏高原腹地而其植物种类则显贫乏。所以, 本区应属唐古特区系中植物种类相对贫乏的地区之一。本区裸子植物有 3 科 4 属 10 种; 单子叶植物有 8 科 61 属 275 种; 双子叶植物有 51 科 256 属 1 092 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。本区植物的这些种属特点和生活型特点的形成无疑是由当地的历史、地理和生态原因所决定的。同时, 这些特点也正是青藏高原高山植物区系所共有的最基本的特点。

### 2.1 科的分析

在植物区系方面, 长江源区植物所含 50 种以上的大科有 9 个, 它们依次是禾本科(35 属/169 种)、菊科(38/167)、豆科(12/98)、玄参科(8/73)、十字花科(34/71)、毛茛科(15/63)、龙胆科(9/61)、蔷薇科(15/57)和石竹科(10/54) (表 1)。这些本区的大型科在区系的种属组成中所占比重较大, 其科数仅占 14.5%, 属数则占到 54.83%, 而种数竟占到 59.04%。以其仅有的 9 个科所含的种数能占到全区种数的一半以上, 可见这几个科在本区系构建中的主导地位。而就这 9 个科的分布来看, 其中的十字花科、毛茛科和龙胆科均应是北温带分布的科。而豆科应是泛热带科。菊科、禾本科、玄参科、蔷薇科、石竹科等虽够得上是世界广布科, 但分布于本区的属则多为以温带和寒带地区特别是以北温带及其高山区分布为主的。这无疑对本区的区系性质有较大影响, 并对本区植被群落的结构及其特点起着十分重要的作用。

本区含 20~ 49 种的中型科有 11 个, 含 357 种。其中有莎草科(4/41)、虎耳草科(4/41)、伞形科(17/40)、紫草科(11/35)、罂粟科(3/33)、报春花科(4/32)、蓼科(6/30)、唇形科(14/30)、百合科(6/27)、杨柳科(2/26)、景天科(2/22)。连同 9 个大型科共计 1 170 种, 占到全区总种数的 84.97%。

本区分布 19 种以下的小科共有 42 个, 占总科数的 67.74%, 然而它们的种数却仅有 207 个, 只占总种数的 15.03%。这一现象是由于本区严酷的生境造成的。这其中单属单种的科有 7 个, 占总科数的 11.29%, 总属数的 2.18%, 总种数的 0.50%。这说明长江源区已成为这其中一些科的植物在我国分布的西界和海拔高度的最高限, 如桑寄生科、锦葵科、马鞭草科、五加科和苦苣苔科等。而就垂直高度对许多植物种来说, 本区已是它们分布区范围的极限地带。

表1 长江源区种子植物含50种以上的科

Table 1 The families comprising more than 50 species of seed plants in the source area of Changjiang (Yangtze) River

序号 Number	科名 Families	种 Species	属 Genera
1	禾本科 Gramineae	169	35
2	菊科 Compositae	167	38
3	豆科 Leguminosae	98	12
4	玄参科 Scrophulariaceae	73	8
5	十字花科 Cruciferae	71	34
6	毛茛科 Ranunculaceae	63	15
7	龙胆科 Gentianaceae	61	9
8	蔷薇科 Rosaceae	57	15
9	石竹科 Caryophyllaceae	54	10
合计 Total	9科	813	176
占全区%	14.51	59.04	54.83

## 2.2 属的分布区类型

按照吴征镒教授(1991)<sup>[3]</sup>关于中国种子植物属所划分的15个分布区类型,长江源区的植物可划分为其中的13个类型和13个变型(表2)。

表2 长江源区植物属的分布区类型

Table 2 The generic areal types of seed plants in the source area of Changjiang (Yangtze) River

分布区类型 The area patterns	属数 No. genera	属百分比 (%)	所含种数 No. species
1. 世界分布	39		250
2. 泛热带分布	5	1.77	15
3. 旧世界热带分布及其变型	2	0.71	4
3.1 热带亚洲、非洲和大洋洲间断	(1)		(2)
4. 热带亚洲至热带非洲分布	1	0.35	1
5. 热带亚洲分布	1	0.35	1
6. 北温带分布及其变型	137	48.58	830
6.1 北极高山	(6)		(24)
6.2 北温带和南温带(全温带)间断	(30)		(124)
6.3 欧亚和南美洲温带间断	(2)		(12)
7. 东亚和北美洲间断分布	3	1.06	8
8. 旧世界温带分布及其变型	40	14.18	90
8.1 地中海—西亚—东亚间断	(3)		(4)
8.2 地中海区—喜马拉雅间断	(2)		(4)
8.3 欧、亚—南非(有时在大洋洲)间断	(1)		(2)
9. 温带亚洲分布	15	5.32	49
10. 地中海区、西亚至中亚分布及其变型	13	4.61	19
10.1 地中海区至热带非洲和喜马拉雅间断	(1)		(1)
11. 中亚分布及其变型	18	6.38	32
11.1 中亚东部(亚洲中部)	(1)		(2)
11.2 中亚至喜马拉雅	(10)		(17)
11.3 中亚至喜马拉雅—阿尔泰和太平洋北美洲间断	(2)		(4)
12. 东亚分布及其变型	35	12.41	65
12.1 中国—喜马拉雅(SH)	(25)		(49)
12.2 中国—日本	(1)		(1)
13. 中国特有分布	12	4.26	17
总计 Total	321		1377

### 2.2.1 长江源区的世界属有39个 其中主要的有黄芪属(*Astragalus*), 含39种, 绝大多

数种都是本区同邻近区系所共有的特有种。其中许多种的共同特点是均属于寒旱生类型或湿冷生类型,并且在形态解剖上有着明显的高原高山特化的结构。龙胆属(*Gentiana*)共有 34 种,该属虽属世界广布,但其主要分布区则是温带地区和热带的高山区,而于我国的主产地则为西南部山地。早熟禾属(*Poa*)青海共产 30 种,本区就有 28 种,可见本区应属青海省早熟禾属植物的集中分布区之一。而苔草属(*Carex*)亦有类似情况,青海共产 29 种,本区就有 22 种。这说明分布于青海的该 2 属植物特别适应本区的高原高山环境。它们广泛伴生于本区各类高寒类型的植被中,一些种类有时可在局部地段成为优势种甚至建群种,前者如波伐早熟禾(*P. poophagorum*)等,而后者中的青藏苔草(*C. moorcroftii*)则是典型的高寒草原植被的特征种。其余属均所含种数不多,如主产北温带和热带高山地区的银莲花属(*Anemone*)以及蓼属(*Polygonum*)、毛茛属(*Ranunculus*)、繁缕属(*Stellaria*)、猪殃殃属(*Galium*)、堇菜属(*Viola*)、老鹳草属(*Geranium*)、剪股颖属(*Agrostis*)、灯心草属(*Juncus*)、酸模属(*Rumex*)。这些足以表明本区系的世界成分主要是由北温带和热带高山分布的种类以及本区同周围区系的共有特有种组成,并且它们在形态上多趋向于寒旱化和高山特化结构。另外,还有一些属的分布是和水体有关的水生植物,在区系分析中不起作用。

2.2.2 分布于本区的热带类型共 9 属,占总属数的 3.19% (世界广布属未计算在内,下同),含 21 种。泛热带类型有 5 属,较大的大戟属(*Euphorbia*)有 7 种,主产亚热带和温带地区。菟丝子属(*Cuscuta*)和三芒草属(*Aristida*)也都分布于热带至温带地区,可见它们应该是具有温带性质的。类似的还有狼尾草属(*Pennisetum*)和狗尾草属(*Setaria*)各有 2 种。

旧世界热带类型有天门冬(*Asparagus*)和百蕊草(*Thesium*) 2 属,热带和温带地区都有分布。热带亚洲至热带非洲及热带亚洲分布都只有 1 属。

表 3 长江源区种子植物含 20 种以上的属

Table 3 The genera comprising more than 20 species of seed plants in the source area of Changjiang (Yangtze) River

属名 Name of genera	种数 Number of species	分布型 A real-types
1. 马先蒿属 <i>Pedicularis</i>	53	北温带 North temperate
2. 凤毛菊属 <i>Saussurea</i>	44	北温带 North temperate
3. 黄芪属 <i>Astragalus</i>	39	世界 Cosmopolitan
4. 龙胆属 <i>Gentiana</i>	34	世界 Cosmopolitan
5. 早熟禾属 <i>Poa</i>	28	世界 Cosmopolitan
6. 虎耳草属 <i>Saxifraga</i>	27	北温带 North temperate
7. 蒿属 <i>Aristida</i>	27	北温带 North temperate
8. 紫堇属 <i>Corydalis</i>	26	北温带 North temperate
9. 柳属 <i>Salix</i>	24	北温带 North temperate
10. 苔草属 <i>Carex</i>	22	世界 Cosmopolitan
11. 棘豆属 <i>Oxytropis</i>	20	北温带 North temperate
12. 羊茅属 <i>Festuca</i>	20	北温带 North temperate
合计 Total	12 属	364
占全区% of areal	3.74	26.43

以上可见本区的热带成分以其微弱的百分比表明本区系的热带性质基本上不存在。因为就这仅有的 9 个属的现代分布区范围来看,它们无疑都延伸到了温带地区。也就是说,它们虽属热带类型,但却均有不同程度的温带性质<sup>[4]</sup>。这说明本区系虽与热带植物区

系似有联系,但这种联系的程度已微乎其微。同时也表明本区由于在地理上属于青藏高原原范围,特别是海拔高度已达3 600 m以上,其气候为典型的高原大陆性气候,干旱、多风且寒冷,已难适宜热带和亚热带成分分布于此,虽然也有一些属可勉强分布于此,但绝大多数属也都只有1种,且本区也已成为其中许多种分布区的西界和海拔高度的最高界。

2.2.3 长江源区的各种温带类型所含属数最多,共有273属,含830种,占本区系总属数的96.81%。其中又以北温带成分占首位,共137属,占总属数的48.58%。不仅如此,在本区种子植物所含20种以上的12个属中(表3),除黄芪属、龙胆属、早熟禾属和苔草属为世界广布型外,其余全都属于温带类型,并且全都是北温带分布。显然,温带性质的属可视为本区系的主体,这充分表明了长江源区植物区系的特征是由以北温带成分为主的温带性质起决定作用的,而这种作用在包括唐古特地区在内的许多北方植物区系中的表现都是比较明显的。

在北温带成分中,本区分布较大的属有马先蒿属(*Pedicularis*) (53种)。它们主要分布于北温带,尤以东亚和中亚山地最多。由于本区所在的青藏高原为世界第三极,这里类似北极的高寒气候和山地环境为它们的分布提供了适宜的条件,因而使这1属植物在这里成为北温带成分中种类最丰富的一群。它们主要参与组建本区的各类草甸植被,有些种类可在较大面积上成为景观植物。另有风毛菊属(*Saussurea*) (44种)也是北温带的一个大属,在本区主要伴生于各类草甸、灌丛及高山流石坡稀疏植被中,其中有个别的种可在局部地区成为建群种或优势种,如矮丛风毛菊(*S. eopygmaea*)等。虎耳草属(*Saxifraga*) 27种,除以其是种数占唐古特地区比例最大的大属而遍布于长江源区外,更以其在本区分化出相对较多的新分类群而体现出该属植物对本区生境的适应性和在适者生存竞争中的活跃性。在我国分布最盛于西南部的紫堇属(*Corydalis*),主要以其高山类型表明本区这类成分是横断山区系成分在本区延伸并经高山特化和就地分化的结果。棘豆属(*Oxytropis*) (20种)在我国主产西南、西北、华北和东北。在本区,除镰形棘豆(*O. falcata*)在河滩砾地等处可以建群种出现外,其余大多数种类主要是以伴生种出现,但近些年来,由于草场过度放牧等原因,有个别种类如甘肃棘豆(*O. kansuensis*)和黄花棘豆(*O. ochrocephala*)等可在局部地区成为建群种和景观植物,并且在植被演替过程中已逐渐成为一些草甸植被退化后出现的标志植物和草场有毒有害植物,而其种类和危害面积还有逐年扩大之势。柳属(24种)主产北温带,是本区所含种数最多的木本属。在自然植被中,长江源区可算是本属的高山类型在唐古特地区中分布和分化最为集中的代表区之一。主要有黄花垫柳(*S. souliei*)、洮河柳(*S. taoensis*)、杜鹃叶柳(*S. rhododendrifolia*)、青藏垫柳(*S. lindleyana*)、贡山柳(*S. englana*)等。蒿草属(16种)在我国主产西南和西北山地,东北也有。本区不仅为该属植物在我国的主要分布区,且区内多为山地,因而在本区的区系组成和植被组建中占有非常重要的甚至可以说是无可替代的作用,能有较多的种出现当是很自然的。它们多是本区的主要植被——高寒草甸和高寒沼泽草甸的建群植物和优势植物,其中藏蒿草(*K. schoenoides*)和线叶蒿草(*K. capillifolia*)、短蒿草(*K. humilis*)、小蒿草(*K. pygmaea*)等还分别是青藏高原特有的高寒草甸和高寒沼泽草甸的特征种。另外还有针茅属(14种)和羊茅属(*Festuca*) (20种),分布面积都很大,且多数种类都是一些植被中的优势植物,有的如紫花针茅(*S. purpurea*)还是高寒草原植被的建群种和特征种。而山生柳和金露梅等

则以建群种构建了本区分布广泛的高寒灌丛和高寒灌丛草甸植被。

北温带类型分布在长江源区有 3 个变型。其中北极—高山变型有 7 属, 主要有红景天属 (*Rhodiola*)、兔耳草属 (*Lagotis*)、山俞菜属 (*Eutrema*)、肉叶芥属 (*Braya*) 和金莲花属 (*Trollius*)。它们均是高山植物在本区的典型代表, 多出现在海拔 4 000 m 以上的高寒草甸和高寒灌丛以及高山流石坡上。除四裂红景天 (*R. quadrifida*) 等可在高寒的滩地草甸上可以建群种出现外, 其余均为零散分布。北温带和南温带(全温带)间断分布变型有 30 属。其中的麻黄属 (*Ephedra*) 在我国主产西北和西南地区的干旱山地与荒漠中。紫胡属 (*Butterfly*) 和野豌豆属 (*Vicia*) 正是我国西南高山和西北高原地区常见的植物; 婆婆纳属 (*Veronica*) 主要伴生于本区各类山地高寒草甸中; 无心菜属 (*Arenaria*) 是参与组建具有高原特色的高山垫状植被的一类典型植物和高山流石坡稀疏植被中的优势植物, 并在高山垫状植被中具有特征地位; 蝇子草属 (*Silene*) 常见于寒旱的高山阴坡和石隙及冰缘砾地中, 应属典型的高山类型, 唐古特地区所产的 9 个种在本区都有分布, 可见本区应是唐古特地区该属植物的集中分布区; 唐松草属 (*Thalictrum*) 在我国主产西南, 而分布于本区的种类, 其多数正是同川西和滇西北所共有的, 显然是横断山区系向本区渗透和延伸的结果, 其它如结草属 (*Valeriana*) 等也都有相似的来源, 在较大程度上表明该二区系的历史渊源; 獐牙菜属 (*Swertia*) 则是以我国和喜马拉雅山地区为主产区而间断分布于欧、亚、北美和东非等的高山区的属, 在本区有 8 种, 亦应是很自然的; 分布中心在我国的喉毛花属 (*Camastoma*) 也是高寒草甸常见的伴生类群; 欧亚和南美洲间断分布变型的火绒草属 (*Leontopodium*) 在本区有 9 种, 也多以伴生形式出现在本区较干旱的高山草甸植被中, 个别种类有时可在山地阳坡和山顶草甸中与嵩草属植物参与共建群落。

以上可见长江源区的北温带成分不仅所占比例最高, 而且正是这一类型中的不少种是作为构成本区几乎所有主要植被类型的建群种或优势植物出现的, 显示出这一成分在本区的区系组成和在所有主要植被组建中不容置疑的核心地位。并且除上述的凤毛菊、虎耳草、无心菜和獐牙菜等许多属外, 本区还有不少属如蝇子草、三毛草、荨麻等都包含了各自在唐古特地区所分布的 70% ~ 80% 甚至 100% 的种, 可见长江源区无疑是这些属的植物在唐古特地区的集中分布区, 而它们基本上都是高原高山分布型, 这不仅说明本区可算是唐古特地区高山类型的植物分布的代表区系之一, 而且说明本区的生境已使类似的高山植物得以较程度的发展, 并且已有新的类群分化出来。而其中的绿绒蒿属 (*Meconopsis*) 有 6 种伴生于本区的各类高寒草甸和高寒灌丛以及阴坡林缘等处, 作为形成唐古特植物地区特色的标志, 则是显示本区同唐古特地区密不可分的最明显依据。

以黄华属 (*Thermopsis*) 在本区为代表的东亚和北美间断分布仅 3 属 8 种。其中黄华属的 6 个种中除披针叶黄华 (*T. lanceolata*) 的生态范围较广外, 其余种都是高原高山类型, 而紫花黄华 (*T. barbata*) 则更是主要分布于横断山区和喜马拉雅山区的种, 本区已到了其分布的西界和北界。而玉树黄华 (*T. yushuensis*) 为本区的特有种, 观其形态特征, 显然也是本区寒旱化特化的结果。

旧世界温带分布及其变型在本区有 40 属含 90 种, 大多数属都只含 1~ 2 种, 而且在分布范围上一些属并不典型。例如香薷属 (*Elysholtzia*)、沙棘属和水柏枝属等, 它们主要分布于温带欧洲、亚洲, 而其中仅有个别种可延伸到北非或至热带亚洲的山地。其中主产亚

洲东部的香薷属,绝大多数种在我国都有分布,而在本区这一类型中也是所含种类较多的属,足见其分布与分化中心应该就在我国,另外2属亦应属于这一类。地中海、西亚—东亚间断的鲜卑花属(*Sibiraea*)共有4种,国产3种,主要分布区在西北和西南,本区产2种,其中的窄叶鲜卑木在本区以优势种参与组建山地阴坡和半阴坡灌丛或伴生于林缘。而其中的芨芨草属(*Achnatherum*)、鹅观草属(*Roegneria*)、橐吾属(*Ligularia*)和侧金盏属(*Adonis*)等才是典型的旧世界温带分布类型在本区的代表。另外,比较重要的还有棱子芹属(*Pleurospemum*)、美花草属(*Callianthemum*)、鸟巢兰属(*Neottia*)、川续断属(*Dipsacus*)、荆芥属(*Nepeta*)和草木犀属(*Melilotus*)等,并且其多数种都是主产我国西北和西南山地的耐寒性较强的高山类型。

本区的温带亚洲成分有15属,这一成分在本区最重要的是其中仅有的木本属锦鸡儿(*Caragana*),共15种,大多数种类都是本区同周围的川、滇、甘、藏等地共有的耐寒旱的高山种类,而鬼箭锦鸡儿(*C. jubata*)则更是常以建群种和特征种的身份组建成青藏高原特有的高寒灌丛。大黄属(*Rheum*)8种,主要以本区同西藏和横断山以及新疆所共有的高原耐寒旱种类把长江源区同上述地区紧密联系起来,并且多以伴生种出现,而其中的卵果大黄(*Rheum moorcroftianum*)等几种还可在高寒草原和高寒草甸砾石滩地上作为优势种形成景观。寒原茅属(*Phragmus*)应属典型的高山特别是海拔5000m左右的冰缘地带分布的属,该属一向被认为是主产于我国西藏和西南地区的属,而本区则以国产的3个种均有分布的新记录表明长江源区亦应在国产该属的主要分布区内。与同属唐古特区系的其它地区一样,亚菊属(*Ajania*)和细柄茅属(*Ptilagrostis*)的出现则以其分别衍生于北温带的菊蒿属(*Tanacetum*)和针茅属而不仅表明了长江源区植物区系的年轻和衍生的性质,而且还表明了长江源区以高寒因子为主的高山特化现象不容忽视。

地中海区、西亚至中亚分布类型有13属,多数属均只有1种,属的分布范围不尽相同,其中念珠芥属(*Neotorularia = Dichasianthus*)是以亚洲为主要分布区的;角茴香属(*Hypocoum*)主产地中海区、中亚及我国的西北和西南部;熏倒牛属(*Bieberstenia*)则分布于欧洲至中亚。而离蕊芥属(*Malcolmia*)是典型的本类型成分,在本区它们多是高寒类型的草原、草甸砾地上的伴生植物。另外还有糖芥属(*Erysimum*)、燥原芥属(*Ptilotricum*)、薄蒴草属(*Lepyrodiclis*)等也都为零星分布。

中亚分布在本区有18属,并且有较多的中亚至喜马拉雅变型成分如小果滨藜属(*Microgynoeicum*)、角蒿属(*Incarvillea*)、柔子草属、扁芒菊属等,体现出中亚成分在本区以这一变型成分,特别是其中的高山类型为主的分布特点。其中的小果滨藜属则是以唐古特地区为其分布的东界和北界的。本类型的扁宿豆属(*Melilotoides*)在国内特别是北方应属广布类群。双脊芥属喜湿、耐寒、盐生、垫状,均为典型的中亚成分。还有常见于山麓草甸裸地和山顶岩隙及沙砾滩地中的角蒿属4种植物以其硕大而艳丽的花朵显示出高原高山植物的特点。分布和分化中心都在青藏高原的扇穗茅属(*Littledalea*),全属3种,作为本类型的变型成分,却只有1种出现在中亚和帕米尔高原,但在长江源区和可可西里及藏北高原等地得到了较大的发展,特别是扇穗茅(*L. racemosa*)以优势种甚至建群种组建了了高寒草原而成为青藏高原上另一类具有高寒特征的草原植被。其它的还有中亚东部分布的冠毛草属(*Stephanachne*)和节叶蒿属(*Neopallasia*)等。分布范围主要在中亚和喜马

拉雅山区的藏芥属(*Hediniia*)和高原芥属(*Christolea*)等则更显示了本类型主要是局限于中亚地区,特别是主要以中亚山地为其分布范围。较之于前一类型,其之所以能在本区占到较大比例,表明了长江源区的高原高山和严寒气候等生态环境更能适合经高山特化和寒旱化适应的中亚成分的分布。这些相对众多的山地成分不仅体现出这一分布类型所具有的年轻性,同时也因其主要是以三角草属(*Trikeria*)、固沙草属(*Orius*)、拟耧斗菜属(*Paraquilegia*)等中亚至喜马拉雅变型成分为主而形成的在本区分布的高比例,从而体现出长江源区区系的年轻性和明显的山地区系性质及其与喜马拉雅山的密切关系。

东亚分布类型在本区虽有 35 属,但其中的典型成分却只有五加属(*Acanthopanax*)、茛苳属(*Anisodus*)、党参属(*Codonopsis*)、狗娃花属(*Heteropappus*)等 10 个属,种数也不多。其中中国—日本分布型仅有软紫草属(*Amblyia*),可见本类型是以其中的中国—喜马拉雅变型成分为主的,再一次体现出本区同喜马拉雅山所应有的关系。并且有些属如垂头菊(*Crenanthodium*)、独一味(*Lamioiphlemis*)等应是从各自分布更广泛的亲缘属演化而来的广义的青藏高原特有属,前者之从橐吾属,后者之从糙苏属(*Phlomis*)等。这就一变型成分特别是其中的高原高山分布型来说,长江源区较之同属唐古特植物地区的西倾山地区来说要丰富的多。其中主要的有高山豆属(*Tibetia*)、星叶草属(*Circaeaster*)、弯蕊芥属(*Loxostemon*)、无茎芥属(*Pegaeophyton*)、簇芥属(*Pycnolinthus*)、丛菴属(*Sobolus*—*Laubachia*)、无隔芥属(*Saintoniella*)、丝瓣芹属(*Acrona*)、矮泽芹属(*Chamaesium*)、东俄芹属(*Tongolola*)、口药花属(*Jaeschkea*)、锚刺果属(*Astinocarya*)、微孔草属(*Microula*)、绵参属(*Eriophyton*)、扭连钱属(*Phyllophyton*)、兰石草属(*Lancea*)、藏玄参属(*Oreosolen*)、珊瑚苣苔属(*Corallodiscus*)、蓝钟花属(*Cyananthus*)、绢毛菊属(*Sorosaris*)、三蕊草属(*Sinochasea*)、毛蕊草属(*Duthiea*)等。就整个东亚类型来说,虽然是以森林和林下成分居多,但在本区由于海拔高、气候寒冷、雨量欠丰而森林面积很小,所以,在本区所分布的这一类型的属中,这一性质显然已被削弱,代之而出现的则是以高寒灌丛和高寒草甸成分居多,甚至还有高山流石坡及冰缘成分,同样表明了本区高原高山型的地理特征和严寒、干旱、强风等为主导因子的生态环境对这一类型成分的选择。

2.2.4 中国特有成分在本区有 12 属 在这些特有属中,缺乏古老的和原始类型的属,而且除了华辐花属(*Sinadoxia*)为本区的“真特有属”外,其余全都是所谓的“半特有属”。并且除羌活属(*Notopteridium*)较为广布外,其余又都无疑应属青藏高原特有。这些特有属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(*Panatosace*)之从点地梅,黄冠菊(*Xanthopappus*)之从蓟(*Cirsium*)等,还有同北温带分布的岩黄芪属(*Hedysarum*)关系密切的藏豆(*Stracheya*)、同温带广布的山琉璃草属(*Eritrichium*)和中国—喜马拉雅分布的微孔草属(*Microula*)亲缘关系非常接近的颈果草(*Metaeritrichium*),从侧蕊属(*Lamiatogonium*)分化而来的辐花(*Lamiatogoniopsis*)等。而合头菊属(*Syncalathium*)则是从欧亚温带广布的莴苣属(*Lactuca*)演化而来。另外还有小芹属(*Sinocarum*)、毛冠菊属(*Nannogottis*)等。其中羌活属共 2 种 1 变种,主产藏、青、川、甘、陕,本区东部地区亦在主产区内。该属植物是本区东部山地灌丛、林下、林缘的常见种类,可见本区对它们的分布在生态方面是非常适宜的。本属在青藏高原上还衍生出了另一

个中国特有属——舟瓣芹属(*Sinolimprichtia*),这是极端高寒和强风生境下发生的特化结果,主要分布于本区西部的高原地带。再看从菘蓉属(*Anisodus*)特化而来的马尿泡属(*Przewalskia*),特产于青海、西藏、四川、甘肃,但近年作者在新疆若羌县的阿尔金山保护区的大九巴一带也采到了标本,而在此以西和以北的考察中再未见有分布,可见这里似可视为该种分布的西北部边缘。作为唐古特地区最典型的中国特有属和分布最集中的代表属之一,马尿泡在这一带的分布界线应能体现唐古特地区西北部的自然界线。长江源区的这些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。在系统位置上,它们多为年轻的新特有属。本区这一成分不但多为新特有属,而且绝大多数都是同横断山区系所共有的,在成因方面主要应为生态因素而较少历史因素的影响。由于青藏高原的隆升引起的剧烈的自然环境变化使植物在逐渐适应的过程中发生了分化而形成了这些特有属,或可换言之为其成因在于青藏高原的年轻性和高寒环境下强烈的寒旱化和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。

在大的范围内,本区地处唐古特地区和帕米尔、昆仑、西藏地区的交界地带,分布有唐古特地区的绝大多数广布成分和特征成分。在植被方面,本区更是具有唐古特地区植被特别是高山植被的几乎全部类型和组成这些类型的建群种、优势种以及特征种。因为本区在东经95°以西占2/3以上的广大地区已经没有森林植被的分布,而且高寒灌丛的分布也已是个别种类的,并且是断续的、稀疏的和抑郁的,直至完全消失。如果说西倾山地区的植物区系以其包含了唐古特地区的主要科属和几乎所有植被类型的建群种和优势种以及特征种而堪称后者之代表区系的话,则是否也可以认为长江源区主要是唐古特地区植物区系在高原高山类型方面的代表区系。其特征是较之唐古特地区的东部有较多的纯高原高山特化类型的成分,而少了一些华北区系的成分,因而使得长江源区成为唐古特地区中几乎所有的典型的高山类型草本植物的集中分布区。

### 3 中国特有种的分析

种的形成、演化、传播及传播方向和途径是植物区系研究的关键<sup>[5]</sup>。长江源区共有种子植物1271种和106个种下类型。种下类型为总种数的8.04%,表明了本区物种的形态正处在分化阶段。

从长江源区植物区系成分,特别是数量很大的中国特有种来看,本地区与横断山(藏东、滇西北、川西)和甘肃南部区系联系密切(表4,亚型的划分依据本区系植物种的集中分布式样拟定),其共有特有种最为丰富(表4中的a~m),有593种,占本区中国特有种的74.69%。这其中还有许多在本区分布种类较多的大属如柳、杜鹃、虎耳草、雪灵芝、紫堇、黄芪、刺豆、棱子芹、风毛菊等,它们均为适应高原高山寒旱生境之类群,还有许多属也都是以横断山的高山带为其集中分布区或分化中心的,同时还有较丰富的中国—喜马拉雅成分。这一分析结果告诉我们,本区系的多数植物种类似应来自于横断山地区,并且,如此高的比例,有力地证明了本区同横断山地区植物区系特别是其高山区系的密切程度。推而论之,是否可以认为,本区既可以作为唐古特地区高山区系的代表,则我们进一步更可认为,本区中国特有种的这种分布格局亦体现出唐古特区系同横断山地区特别是其高山

带关系的密切程度。足见长江源区众多的中国特有种是集中分布于西藏东北部、云南西北部和四川西部的。而且在本区分布种类较多的其它亚型也都是围绕着横断山区展开的。更可见这一亚型在本区系中的核心地位。

表 4 长江源区中国植物特有种的分布亚型

Table 4 The areal-subtypes of the chinese endemic species of seed plants  
in the source area of Changjiang (Yangtze) river

分布亚型 A realsubtypes of and sp. to China		种数 No. species	占全区% A realNo. %
12- 1	长江源区特有	35	4.41
12- 2	长江源区与唐古特地区共有	29	3.65
12- 3	长江源区与其它地区共有	730	91.94
a	西藏(东北部)	(78)	(9.82)
b	四川(西部)	(35)	(4.41)
c	西藏—四川	(47)	(5.92)
d	西藏—云南	(9)	(1.13)
e	云南—四川	(19)	(2.39)
f	西南(藏、滇、川)	(89)	(11.21)
g	甘肃(南部)	(22)	(2.77)
h	西藏—甘肃	(26)	(3.27)
i	四川—甘肃	(46)	(5.79)
j	西藏—四川—甘肃	(177)	(22.29)
k	四川—甘肃—陕西	(13)	(1.64)
l	云南—四川—甘肃—陕西	(12)	(1.51)
m	西南—甘肃—陕西	(20)	(2.52)
n	甘肃—陕西	(5)	(0.63)
o	大西北(西北 5 省、藏北、内蒙古)	(37)	(4.66)
p	西南—西北	(12)	(1.51)
q	西北—华北	(11)	(1.39)
r	西南—西北—华北	(31)	(3.90)
s	北方(西北—华北—东北)	(15)	(1.89)
t	西南—西北—华中	(3)	(0.38)
u	西南—西北—华北—华中	(5)	(0.63)
v	西北—华北—华中—华东	(6)	(0.76)
w	北方—西南	(8)	(1.01)
x	北方—西南—华中—华东	(2)	(0.25)
y	北方—南方	(2)	(0.25)

其中西藏—四川—甘肃亚型有 177 种, 占本区中国特有种的 22.29%。可见本区的中国特有种是以这一亚型为主的。这一亚型中的大多数种主要分布于西藏东北部、四川西北部和甘肃南部地区, 而同时也分布于滇西北的种则相对较少。较重要的有木本的大果圆柏等, 草本的硬毛蓼 (*P. hookeri*)、腺女娄菜 (*Melandrium glandulosum*)、单花翠雀花 (*Delphinium candelabrum* var. *monanthum*)、展毛翠雀花 (*D. kam aonense* var. *glabrescens*)、川滇山俞菜 (*E. lancifolium*)、脉花党参 (*C. nervosa*)、多花亚菊 (*A. myriantha*)、东俄洛紫菀 (*Aster tongolensis*)、尖果洼瓣花 (*L. louydia oxycarpa*)、西藏棱子芹 (*P. hookeri* var. *thamsonii*) 等。

其次是西南(藏、滇、川)或更确切应为横断山区系同本区共有 89 种, 占 11. 21%。常见的有青藏垫柳(*S. lindleyana*)、杜鹃叶柳(*S. rhododendrifolia*)、狭叶五加(*A canthopanax wilsonii*)、毛嘴杜鹃(*R. trichostomum*)、毛球蕨(*Caryopteris trichosphaera*)、长花百蕊草(*T. longiflorum*)、丽江大黄(*R. likiangense*)、澜沧雪灵芝(*A. lancangensis*)、簇生女娄菜(*M. caespitosum*)、总苞葶苈(*D. involucrata*)、宽翅弯蕊芥(*L. delavayi*)、大花红景天(*R. crenulata*)、西南虎耳草(*S. signata*)、异长齿黄芪(*A. monbeigii*)、滇岩黄芪(*H. limitanum*)、舟瓣芹(*S. alpina*)、小苞报春(*Primula bracteata*)、扭连钱(*Phyllophyton complanatum*)、全缘兔耳草(*L. integra*)、毛盔马先蒿(*P. trichoglossa*)、大萼蓝钟花(*Cyananthus macrocalyx*)、毛香火绒草(*L. stracheyi*)、川西小黄菊(*Pyrethrum tatsienense*)、长叶雪莲(*S. longifolia*)、聚头风毛菊(*S. semifasciata*)、光柄野青茅(*Deyeuxia levipes*)、大锥早熟禾(*P. megalothyrsa*)、截形嵩草(*K. cuneata*)、雪山贝母(*Fritillaria delavayi*)等。

再次是西藏(东北部)亚型, 有 78 种, 占 9. 82%。主要有小子圆柏(*S. microspema*)等木本种类, 而更多的则是高山类型的草本种类, 如菱叶大黄(*R. rhanboideum*)、唐古拉翠雀花(*D. tangkulaense*)、班戈毛茛(*Ranunculus banguensis*)、尖果寒原芥(*A. oxycarpus*)、藏北高原芥(*C. baiogoensis*)、丛生高原芥(*C. prolifera*)、小垫黄芪(*A. pulvinatus*)、八宿棘豆(*O. baxoiensis*)、单瓣远志(*Poligalmonopetala*)、宽叶栓果芹(*Cortiella aespitosa*)、垫状棱子芹(*P. hedinii*)、唐古拉点地梅(*A. tanggulashanensis*)、全萼秦艽(*G. ihassica*)、辐花(*L. alpina*)、齿叶荆芥(*N. dentata*)、厚毛马先蒿(*P. kansuensis* var. *villosa*)、长柄马先蒿(*P. longistipitata*)、高原蒿(*A. rtemisia youngii*)、青藏狗哇花(*H. bowerii*)、臭蚤草(*Pulicaria insignis*)、合头菊(*S. porphyreum*)、柔毛合头菊(*S. pilosum*)、黄花合头菊(*S. chrysocephala*)、青藏野青茅(*D. holciformis*)、粗根韭(*A. fasciculatum*)等, 体现出本区的高山区系与同属青藏高原的西藏区系的密不可分性。

西藏—四川亚型有 47 种。木本有川西云杉、鳞皮冷杉(*Abies squamata*)、密枝圆柏(*S. convallium*)、淡黄鼠李(*Rhamnus flavescens*)等。草本的有雪灵芝(*A. brevipetala*)、团状福禄草(*A. polytrichoides*)、斑花黄堇(*C. conspersa*)、黑顶黄堇(*C. nigroapiculata*)、窄翼黄芪(*A. degensis*)、多毛多花黄芪(*A. floridus* var. *multipilis*)、白花团垫黄芪(*A. arnoldii* var. *albiflorus*)、紫萼黄芪(*A. porphyrocalyx*)、高萼点地梅(*A. elatior*)、羽叶点地梅(*P. filicula*)、道孚龙胆(*G. altorum*)、腺花滇紫草(*Oenothera adenopus*)、灰毛青兰(*D. racocephalum tanguticum* var. *cinereum*)、川藏香茶菜(*Isodon pharicus*)、灰毛党参(*C. canescens*)、分枝亚菊(*A. ramosa*)、缘毛囊吾(*L. liatroides*)、西藏节叶蒿(*Nepallasia tibetica*)、康定风毛菊(*A. ceterach*)、缘毛风毛菊(*S. tatsienensis*)、膜鞘雪莲(*S. tunicata*)等。

甘肃(南部)—四川(西北)亚型, 有 46 种, 占 5. 79%。常见的有木本的矮桦(*Betula potaninii*)等和草本的短柄丛菴(*S. eurycarpa* var. *brevistipes*)、心愿报春(*P. optata*)、线苞风毛菊(*S. nematolepis*)、盘状合头菊(*S. disciforme*)等。

本区同川西北共有 35 种, 占 4. 41%。常见的有德格金莲花(*T. pumilus* var. *tehkehensis*)、缘毛景天(*Sedum trullipetalum* var. *ciliatum*)、小锦鸡儿(*C. chinghaiensis*)

var. *minima*)、四川丝瓣芹 (*A. sichuanense*)、黄花川西獐牙菜 (*S. mussotii* var. *flavescens*)、康定鼠尾草 (*Salvia prattii*)、胡萝卜叶马先蒿 (*P. daucifolia*)、毛舟马先蒿 (*P. tuichycymba*)、蜀西香青 (*A. naphalis souliei*)、狭舌垂头菊 (*C. stenoglossum*)、狭舌毛冠菊 (*N. gynura*)、冷地雪兔子 (*S. chionophora*)、金沙绢毛菊 (*S. trichocarpa*)、玉树鹅观草 (*R. yushuensis*)、康定三毛草 (*Trisetum clarkei* var. *kangdingensis*)、四川嵩草 (*K. setchwanensis*)、华西贝母 (*F. sichuanica*) 等。

长江源区同包括西北五省区和藏北高原以及内蒙古西部在内的大西北亚型所共有的中国特有种有 37 种, 占 4 66%。其中多是一些耐寒旱的甚至超旱生的高原高山草本植物及荒漠草本种类如小念珠芥 (*Neotorularia parva*)、羽柱针茅 (*S. basiplumosa*)、垫状驼绒藜 (*Ceratoides compacta*) 等。表明本区同荒漠旱生区系所具有的联系。也可见本区虽地处高原, 并且有昆仑山和阿尔金山作为屏障同柴达木盆地和塔克拉玛干沙漠相隔离, 但却仍免不了受旱生区系的影响而分布有较多的荒漠旱生成分, 只是本区的这类成分更趋于高原高山化。

长江源区有 35 个本区特有种, 全部都是近年来在研究较深入的科属中发现的新分类群。例如杂多雪灵芝 (*A. zaduoensis*)、腺萼麦瓶草 (*Silene repens* var. *glandulosa*)、囊谦翠雀花 (*D. nangchiense*)、杂多紫堇 (*C. zadoiensis*)、青海梅花草 (*Parmassia qinghaiensis*)、囊谦虎耳草 (*S. nangqianica*)、玉树虎耳草 (*S. yushuensis*)、治多虎耳草 (*S. zhidoensis*)、长苞东俄洛黄芪 (*A. Tongolensis* var. *longibratis*)、青南棘豆 (*O. qingnanensis*)、高山丝瓣芹 (*A. alpinum*)、杂多点地梅 (*A. alaschanica* var. *zadoensis*)、囊谦报春 (*P. lactucoides*)、青海报春 (*P. qinghaiensis*)、钻叶龙胆 (*G. haynaldii*)、长梗齿缘草 (*Eritrichium longipes*)、囊谦滇紫草 (*Oenothera nangqianense*)、狭苞兔耳草 (*L. angustibracteata*)、华福花 (*S. corydalifolia*)、束伞女蒿 (*Hippolytia desmantha*)、青海毛冠菊 (*N. ravidia*)、青海凤毛菊 (*S. qinghaiensis*)、玉树雪兔子 (*S. yushuensis*)、毛鞘以礼草 (*Kengyilia rigidula*)、毛穗鹅观草 (*R. trichospicula*)、玉树苔草 (*C. yushuensis*) 等。除个别种外, 它们大都是从其亲缘种分化出来的新特有种, 也是本区特定的高寒生境对其亲缘种长期寒旱化特化的结果。特别值得一提的是其中的华福花, 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, 生于海拔 3 900~ 4 800 m 的山坡砾石堆、阴湿石缝、峡谷潮湿草甸、河沟林下等处, 显然是因了对本区东部高寒、潮湿生境适应的结果。另外, 近年来在唐古特地区植物分类、区系研究中所发现的新分类群特别是高山类型的新分类群中, 其绝大多数都集中于长江源及其周围地区, 较之于同属唐古特地区的其它地区来, 这些高山类型的植物属在本区的分化显然要活跃的多。这表明本区虽因青藏高原隆起较晚而地质年代较轻, 但其所具有的高寒生境和所处的地理位置对一些植物, 特别是对类似于上列一些植物属的生物学特性和植物学特征或许具有特殊的塑造作用, 并且已经和正在使一些植物类群发生分化, 这也应是青藏高原高寒区系的普遍特点。这种情况甚至可以表明, 长江源地区因具备了以高寒、低压、缺氧、强风、强辐射等生态因子为主所形成的一系列特殊的塑造作用而很有可能成为某些适宜类群的分化中心, 因而使本区在唐古特植物地区中具有特殊的地位, 是很值得深入研究的。

## 4 区系性质和特征

(1) 在唐古特地区中种类相对较少。

(2) 木本种类少, 乔木更少, 绝大多数为多年生草本植物。

(3) 本区系的植物在种类上缺乏古老的、原始的类型, 其世界广布成分多为衍生, 中国特有成分亦多为衍生, 表明本区系的年轻性和衍生性质。

(4) 热带成分以其微弱的百分比表明本区系的热带性质基本上不存在。

(5) 以北温带为主的温带性质明显。

(6) 本区的中国植物特有属多为青藏高原特有, 它们中的许多不仅都以唐古特地区为其集中分布区, 而且其分布区的外延部分都在与前者邻近的甘、川、滇、藏地区, 有些还显示了唐古特地区明显的自然界线。

(7) 灌丛植被多为高寒类型。高寒草甸、高寒沼泽草甸的建群种亦多为高寒类型植被的特征种。本区植被的高寒类型典型、特征种典型, 高寒区系的特色明显。

(8) 本区高原高山区的海拔高度和地理位置等所特有的生态环境而致高山特化作用强烈, 在一定程度上, 湿冷生性质和寒旱生性质的特化较明显。本区的特有种基本上多为高山寒旱化特化作用的结果。

(9) 集中了唐古特地区最基本的科属和特征种、特征属, 如具有较多的绿绒蒿等。组成主要植被的建群种或特征植物都与唐古特地区一致。其中森林植被主要建群种有川西云杉、大果圆柏等; 高山灌丛分别由几种杜鹃、山生柳和金露梅等为建群种; 高寒草甸和高寒沼泽草甸多以莎草科的高草属和苔草属为建群种和特征种; 高寒草原分别以紫花针茅、扇穗茅等为建群或特征植物; 高山流石坡稀疏植被以红景天、双脊芥、风毛菊、扁芒菊、葶苈、雪灵芝、黄芪等属植物为主要种类。并且, 以东经 95 为界, 本区以西部为主体的高山区系, 其区系性质和特点等在唐古特地区中具有代表性。所以, 本地区应是唐古特植物地区中高山区系的一个最具代表性的区系之一。

## 5 区系分区讨论

从表 4 可见, 长江源区所产的中国特有种共有 794 种, 占全区总种数的 57.66%, 显然居于非常重要的地位。根据其每个种的集中分布式样所划分的亚型表明, 其中的西藏—四川—甘肃亚型最为丰富, 有 177 种, 占本类型的 22.29%。如果说横断山区是“北温带分布型的属的起源和分化中心”(李锡文等, 1993)<sup>[1]</sup>, 其高山区又是其中低山区系中适寒种类衍化分布的结果, 则同时我们是否可以认为长江源区的区系是横断山地区的高山区系在青藏高原的延伸, 进而更可以认为整个唐古特区系都是横断山区系在青藏高原东部延伸的结果, 或者说唐古特区系就是由横断山区特别是其高山区系在更寒旱的高原环境下特化而来, 只是因此而形成了较之更多的象绿绒蒿等的一类具有地区特色的成分, 并且, 同时又有华北区系成分和荒漠旱生成分的渗透加入, 以致最终形成了一个无疑是相对独立的植物区系。关于唐古特地区的范围问题, 除了吴征镒教授等(1983)<sup>[2]</sup>的观点外, 李锡文等(1993)<sup>[1]</sup>提出了“青海东南部应属横断山区系”的划分观点并得到了张耀甲等(1997)<sup>[6]</sup>的支持。作者对长江源区和此前对西倾山地区区系分析的结果虽均同李锡文在

横断山区系中的分析结果基本一致。但作者认为,综合上述分析,唐古特地区作为一个独立的、自然的植物区系存在应是无疑的,再从长江源区的中国植物特有属,特别是其中的马尿泡、羽叶点地梅、合头菊和黄冠菊等属来看,它们不仅都以唐古特地区为其集中分布区,而且其分布区的外延部分都在与唐古特地区邻近的甘、川、滇、藏地区,显然,它们是可以作为象征唐古特地区的代表属或是地区特色的。如果在考虑上述这些属的分布区的前提下,来划分唐古特地区南部的区系范围或许更能体现出这一植物地区的自然界线,并且这一范围同样也是许多“唐古特种”的分布范围。如果这一观点可以成立的话,则李锡文等的“川西北、甘西南、青东南小区”划归唐古特地区似乎更合适,也更能体现唐古特地区作为一个独立区系的自然界线。

### 参考文献:

- [1] 李锡文,李捷 横断山脉地区种子植物区系的初步研究[J]. 云南植物研究, 1993, 15(3): 217-231.
- [2] 吴征镒,王荷生 中国自然地理——植物地理(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1983: 1-125.
- [3] 吴征镒 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991, 增刊IV: 11-139.
- [4] 吴玉虎 黄河源区植物的区系特征[J]. 西北植物学报, 1995, 15(1): 82-89.
- [5] 武素功,杨永平,费勇 青藏高原高寒地区种子植物区系的研究[J]. 云南植物研究, 1995, 17(3): 233-250.
- [6] 吴玉虎,苟新京,梅丽娟 青海植物名录[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1998: 1-396.
- [7] 张耀甲,蒲训,孙纪周,等 甘肃洮河流域种子植物区系的初步研究[J]. 云南植物研究, 1997, 19(1): 15-22.
- [8] 青海森林资源编写组 青海森林资源[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1988, 1-48.