

西藏东部植物地区的区系结构*

李 恒 武素功

(中国科学院昆明植物研究所)

提 要

本文分析了西藏东部植物地区的区系结构并划分两个亚地区,指出本地区是东亚植物区系的重要的物种分化中心。

西藏东部植物地区包括巴青、林周、桑日以东、察隅、墨脱以北的森林地区。在植物区系上属于泛北极植物区内的中国喜马拉雅森林植物亚区^[1](图1)

本地区地势高峻,山脊多在海拔5,000米以上,河流和山脉走向大都先东西后南北,山

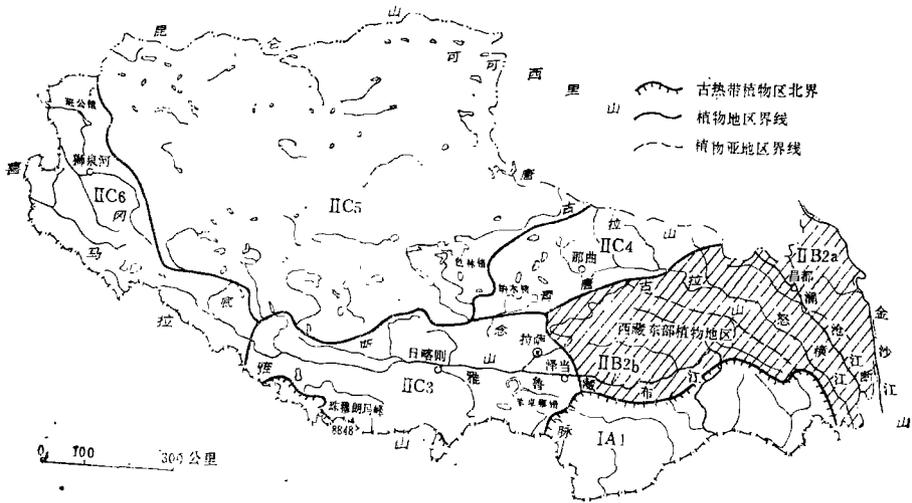


图 1 西藏植物区系区划图

Fig. 1 The Regionalization Scheme of Xizang Flora

- | | |
|-----------------|-----------------|
| I A1 喜马拉雅南部植物地区 | I C3雅鲁藏布江河谷植物地区 |
| II B2 西藏东部植物地区 | I C4唐古特植物地区 |
| I B2a 横断山脉亚地区 | I C5羌塘植物地区 |
| I B2b 波密—加查亚地区 | I C6阿里植物地区 |

本文1982年6月22日收到,1983年9月8日收到修改稿。

* 本文承蒙吴征镒教授在百忙中加以修改,谨此致谢。

高谷深, 垂直差异显著。2800米以下发育着干旱河谷所特有小叶灌丛, 侧柏灌丛等; 2800—3500米常见高山松林, 黄栌灌丛至黄栌林; (3200—) 3500—4000 (—4200) 米的地带多为云杉、冷杉、红杉等裸子植物组成的纯林或混交林; 4100米至4300米往往是以杜鹃、柳等属为主的的高山灌丛和高山草甸, 再往上则为稀疏的垫状植被过渡到雪线。

西藏东部地区共有种子植物2318种(表1), 占西藏全部野生种子植物的44.79%, 其区系丰富程度仅次于西藏喜马拉雅南部植物地区, 区系结构如表1与喜马拉雅南部地区不同, 这里温带植物区系占有主导地位。古老的水生植物睡莲 *Nymphaea tetragona*, 沼生植物豆瓣菜 *Nasturtium officinale*, 水马齿 *Callitriche palustris*, 高山草本植物柳兰

表 1 西藏东部植物地区区系结构
Tab. 1 Floristic Structure of East Xizang region

分 布 类 型	科 数	属 数	种 数	占西藏同类型%	占本地区总种数%
广布种	14	18	23	69.70	0.99
全热带	5	8	8	29.63	0.35
旧世界热带	5	7	7	36.84	0.30
热带亚洲至热带澳洲	3	3	3	10.71	0.13
热带亚洲至热带非洲	7	9	9	29.03	0.39
热带东南亚					
a. 全东南亚	24	25	26	15.66	1.12
b. 热带喜马拉雅至瓜哇	2	2	2	12.50	0.09
c. 热印、热带喜马拉雅至中南半岛	8	12	15	8.82	0.65
d. 藏东南、缅甸和斯里兰卡间断	5	5	5	19.23	0.22
北温带					
a. 北温带	25	45	53	68.83	2.29
b. 中亚至亚洲东北部和北美	6	7	7	53.85	0.30
c. 北极高山	8	9	9	60.00	0.39
d. 北温带和南温带间断	6	9	9	52.94	0.39
旧世界温带					
a. 旧世界温带	34	76	80	64.52	3.45
b. 欧亚温带和南非或澳大利亚间断	1	1	1	50.00	0.04
温带亚洲	32	75	103	68.67	4.44
地中海、西亚至中亚	8	9	9	37.50	0.39
中亚					
a. 中亚至西藏东部	1	1	1	2.00	0.04
b. 中亚至喜马拉雅	13	14	22	34.38	0.95
c. 中亚东部至西藏	8	8	9	42.86	0.39
东亚			735	39.22	31.70
中国特有			757	60.56	32.66
西藏特有			425	44.50	18.33
合 计			2318	44.79	100.00

Chamaenerion angustifolium, 林下腐生植物水晶兰 *Monotropa uniflora*, 毛松下兰 *Hypopitys monotropa* var. *hirsuta*, 宅旁路边常见的杂草龙葵 *Solanum nigrum* 等等凡78种为北温带成分。旧世界温带成分计81种,如核桃 *Juglans regia*, 狗筋蔓 *Cucubalus baccifer*, 升麻 *Cimicifuga foetida*, 沙棘 *Hippophae rhamnoides*, 高山露水草 *Circaea alpina*, 华西忍冬 *Lonicera webbiana*, 天名精 *Carpesium abrotanoides* 等。温带亚洲成分计103种,其中有落叶乔木山杨 *Populus davidiana*, 白桦 *Betula Platyphylla*, 高山流石滩上常见的鸦跖花 *Oxygraphis glacialis*, 拟椴斗菜 *Paraquilegia micophylla*, 林缘灌丛中的灰栒子 *Cotoneaster acutifolius*, 金露梅 *Potentilla glabra*, 常在高山草甸中占显著地位的小叶金露梅 *Potentilla parvifolia*, 喉毛花 *Comastoma pulmonarium* 等。

热带成分在本地区的影响显然减少。这里全热带分布的仅有5科8属8种,如蒺藜 *Tribulus terrestris* 等草本植物、旧世界热带成分有栗寄生 *Korthadsella opuntia*, 砖子苗 *Mariscus sumatrensis* 等7种;分布区扩大到热带亚洲—热带澳洲的有戟叶堇菜 *Viola betonicifolia* 等3种。假楼梯草 *Lecanthus peduncularis*, 多枝婆婆纳 *Veronica javanica* 等9种植物是从热带亚洲分布到热带非洲的;热带东南亚成分有白面苧麻 *Boehmeria clidemioides*, 火炭母 *Polygonum chinense*, 绢毛悬钩子 *Rubus lineatus*, 波叶山蚂蝗 *Desmodium sequax* 等48种。总之,这里的热带成分以草本植物和灌木为主,很少成为森林植物群落的建群种。不过,他们的存在至少能说明本植物地区与各热带地区在区系上有一定的联系。

东亚区系成分有735种,占本地区全部种类的31.70%。作为温带区系的一部分,在本地区各种植物群落中都占有重要地位。具有东喜马拉雅分布格局的种类尤为突出,计60科157属311种。有不少茺萸花序植物,如西藏杨 *Populus glauca*, 双柱柳 *Salix bistyla*, 尼泊尔桤木 *Alnus nepalensis*, 亚高山冷水花 *Pilea racemosa* 等;在高山垫状灌丛草地上可以见到成片的岩须 *Cassiope selaginoides*, 多花杉叶杜 *Diplarche multiflora*。属于这一分布型的至少有13种虎耳草,20种杜鹃,24种报春,10种龙胆,6种马先蒿生长在本地区的亚高山和高山地带。

东亚分布类型中的全喜马拉雅成分在此有195种,包括9种蓼,10种马先蒿,9种虎耳草以及刺茶藨子 *Ribes alpestre* 等高山植物,也包括习见于海拔2700米以下的干旱河谷小叶灌丛中的刮筋板 *Excoecaria acerifolia* 等。喜马拉雅至日本分布的有鱼腥草 *Houttuynia cordata*, 延龄草 *Trillium tschonoskii* 等74种。短柱侧金盏花 *Adonis brevistyla* 等73种是从喜马拉雅分布到华北、东北;绵毛金腰 *Chrysosplenium lanuginosum* 等40种是从喜马拉雅分布到华中、华东的东亚成分。东亚其它类型的种类在本地区都为数不多。

与许多国外学者的推论相反,作为西藏的一部分,藏东地区的植物区系和中亚的关系并不密切。属于中亚分布型的仅有毛叶小栒子 *Cotoneaster submultiflorus* 1种由中亚经青藏、新疆以至华北,也见于本地区;属于中亚到喜马拉雅这一分布亚型的有簇生柔子草 *Thylacospermum caespitosum* 等22种;和为中亚与青藏高原所共有的计莎蓬 *Argriphyllum squarrosum* 等9种。如此3类中亚成分共计也不过32种,仅为藏东地区种子植物的1.38%,如果与本地区中的东亚区系成分相比(31.7%),又是多么不足道。对西藏各地区的植物进行分析之后,我们可以进一步知道,不仅是藏东,即使是藏北的羌塘地区,或者是藏西的阿里地

区, 中亚成分仍然未能居于核心地位。

中国特有种分布到本地区的有757种, 占全西藏本类型的60.56%, 占本地区全部种子植物的32.66%, 其中49%是横断山脉南段(藏东, 川西, 滇西北)的区系成分, 计64科184属371种。其中黄果冷杉 *Abies ernestii*, 川滇冷杉 *A. forrestii*, 大果红杉 *Larix potaninii*, 油麦吊云杉 *Picea brachytyla* var. *complanata*, 黄果云杉 *P. likiangensis* var. *hirtella*, 高山松 *Pinus densata* 等是本地区山地针叶林的主要成员; 有16种柳属经常出现于林缘、河滩及高山灌丛中; 藏川杨 *Populus szechuanica* var. *tibetica*, 云南鹅耳枥 *Carpinus moonbeigiana*, 细齿樱 *Prunus serrula* 等是次生林中的常见落叶成分, 在不同海拔的山坡灌丛中有西康蔷薇 *Rosa sikangensis*, 6种花楸 (*Sorbus*), 10种小檗 (*Berberis*), 10种杜鹃 (*Rhododendron*)。横断山脉南段还分化了许许多多的高山草本植物, 诸如弯蕊芥 *Loxostemon delavayi*, 巴塘景天 *Sedum heckelii*, 7种虎耳草 (*Saxifraga, signata* etc.), 6种黄芪 (*Astragalus ernestii* etc.), 6种岩黄芪 (*Hedysarum citrinum* etc.), 14种报春 (*Primula vernicosa, P. triloda* etc.), 粗茎龙胆 *Gentiana crassicaulis*, 23种马先蒿 (*Pedicularis*) 等。

中国特有种中, 不少种为横断山脉北段(藏、滇、川、青、甘)的区系成分, 其中有258种分布到本地区。裸子植物有大果圆柏 *Sabina tibetica*, 方枝柏 *S. saltuaria*, 杨柳科的山柳 *Salix oritrepha*, 椅杨 *Populus wilsonii*, 9种紫堇 (*Corydalis curviflora* etc.), 5种虎耳草 (*Saxifraga egregia* etc.), 10种龙胆 (*Gentiana chingii* etc.), 10种马先蒿 (*Pedicularis chenocephala* etc.), 12种蒿 (*Artemisia sinensis* etc.), 11种凤毛菊 (*Saussurea nigrescens* etc.) 等等, 它们大都是高山植物。

可见, 横断山脉的特有成分在本地区区系结构中占有最大的比重, 同时, 在不同垂直带的植物群落中占有明显的优势地位, 很明显, 它们应当都是中国喜马拉雅区系的特征成分, 只可能在青藏高原隆升过程中从原来的横断山区区系的基础上重新活化而形成的。

仅见于西藏境内的特有种在本地区有425种, 比喜马拉雅南坡地区的955种少得多。这些特有种中的亚东柏 *Populus yatungensis*, 纳木拉无心菜 *Melandrium namlaense*, 西藏八角莲 *Dysosma tsayuensis*, 光果卫矛 *Evonymus pseudo-sootepensis* 等25种为本地区和喜马拉雅南部地区的高山地带所共有。节枝柳 *Salix dalungensis*, 朗县虎耳草 *Saxifraga nagxianensis*, 刺柄雀儿舌头 *Chesneya spinosa*, 拉康龙胆 *Gentiana lhakangensis* 等46种分布在本地区和雅鲁藏布江河谷地区; 小念珠芥 *Torularia parvula*, 多头萎陵菜 *Potentilla multiceps* 等11种是西藏各地区广布的植物。银萼龙胆 *Gentiana albicalyx* 间断分布于亚东和芒康3960-4500米的高山草甸上, 说明两地在较近期可能曾有的历史联系。

藏东植物地区有340种地区特有种, 比喜马拉雅南部地区稍少, 但远远超过西藏其它地区。它们分属于49科142属, 主要是草本植物, 有少部分灌木和乔木。199种即58.53%集中在表2所列举的科内, 显示了本地区特有种的高山性质。

本地区植物区系内部存在较大差异。在念青唐古拉山脉以西的特有种比以东地区为多, 前者属雅鲁藏布江流域, 后者为横断山脉和三江河谷。根据特有种边界的重叠, 可划分为两个亚地区。

表 2 西藏东部植物地区具10种以上特有种的科
 Tab. 2 Serial arrangement of families with over 10 endemic species in East Xizang region

科	名	属 数	种 数
菊 科	Compositae	17	50
蔷薇科	Rosaceae	11	21
禾本科	Gramineae	13	20
毛茛科	Ranunculaceae	11	18
龙胆科	Gentianaceae	3	17
紫胆科	Papaeraceae	2	16
玄参科	Scrophulariaceae	3	13
豆 科	Leguminosae	5	12
百合科	Liliaceae	7	12
虎耳草科	Saxifragaceae	4	10
莎草科	Cyperaceae	2	10

1. 横断山脉亚地区 包括南北向或近南北向的高山纵谷地区,基本上以念青唐古拉山脉东段与波密—加查亚地区为界。这里山峦重迭,陡峻;水系发育,怒江、澜沧江、金沙江上游支流繁多,切割较剧,由于西北部受到一定的高原大陆性气候的影响喜干冷的植物区系较东南部更为显著,森林面积也就由东南向西北减少,植被垂直带谱上以河谷小叶灌丛和高山灌丛草甸为主。

本亚地区的特有种有21科37属64种,没有裸子植物的特有种,出现在针叶林下的特有灌木种类有光叶巴朗柳 *Salix sphaeronymphoides*, 昌都杨 *Populus gamdoensis*, 毛序小檗 *Berberis trichiata*, 短穗小檗 *B. brachystachys*, 弯果小檗 *B. campyloptropa*等。林下几乎没有草本特有种。高山灌丛中出现的特有种有洛隆紫堇 *Corydalis lhorongensis*, 红瓣虎耳草 *Saxifraga ludlowii*, 藏南柃子 *Cotoneaster taylorii*, 短序棘豆 *Oxyropsis subpodoloba*, 腺序点地梅 *Androsace adenocephala*, 靛兰穗花报春 *Primula watsonii*等。高山草甸中有八宿雪灵芝 *Arenaria baxoiensis*, 腺萼蝇子草 *Silene adenocalyx*, 倒心形翠雀花 *Delphinium obcordatilimbium*, 细距黄堇 *Corybalis tenuicalcarata*, 银叶棘豆 *Oxyropis argyrophylla*, 密叶棘豆 *O. densiflora*, 肾叶棘豆 *O. reniformis*等。高山流石滩则出现卷耳状无心菜 *Arenaria cerastii-formis*, 鲜叶黄堇 *Corydalis bulbifera*, 鸟状棘豆 *Oxyropis avisoides*等特有草本植物。

横断山脉亚地区特有单种属冬麻豆 *Salweenia wardii* 是保留在昌都、八宿一带海拔3000-3300米的沙砾地上,属于豆科的原始族—槐族 *Sophoreae*。十分可能是古南大陆热带区系成分的一分子。第三纪以来,就在怒江和澜沧江中游河谷找到了避难所而残存下来的。

2. 波密—加查亚地区 包括嘉黎、墨竹工卡、工布江达、加查、朗县、米林、波密这一片,主要为雅鲁藏布江中游地段。因受印度洋暖湿气流的影响较多,气候较横断山脉亚地区温和湿润。在植被垂直带谱上以常绿针叶林为主。

本亚地区的特有种有36科90属276种,种数为横断山脉亚地区的4倍多,特有种中有不少木本植物,如通麦栎 *Quercus tangmaiensis*, 伞叶五加 *Acanthopanax verticellatus*, 糠枇柏那参 *Brassaiopsis Karmalaica*等,并有附生的岩生树萝卜 *Agapetes praeclara*, 通麦白珠 *Gaulthevia trichoclada*;还有几种生长于林下的杜鹃。这些特有种的形成表明本亚地区与喜马拉雅南部地区在区系上存在较明显的亲缘关系。

在河谷灌丛和高山灌丛中分化出了大量的灌木种类:柳属 *Salix*(4),杨属 *Populus*(2),小檗属 *Berberis*(14),十大功劳属 *Mahonia*(1), 柃子属 *Cotoneaster*(1), 蔷薇属 *Rosa*(2), 悬钩子属 *Rubus*(1), 锦鸡儿属 *Caragana*(1), 杜鹃属 *Rhododendron*(29), 瑞香属 *Daphne*(1)等。小檗属和杜鹃属在这里得到了很大的发展。

在高山地带的草甸和流石滩植被中,许多高山科属达到了最大的繁荣,出现了大量的特有种:它们属于乌头属 *Aconitum*(12), 紫堇属 *Corydalis*(14), 虎耳草属 *Saxifraga*(12), 报春花属 *Primula*(30), 龙胆属 *Gentiana*(10), 马先蒿属 *Pedicularis*(14), 凤毛菊属 *Saussurea*(6)等等。

特有单种属翅果蓼 *Parapteropyrum tibeticum* 保存在米林、朗县、加查一带,这是分布于阿富汗等地的 *Pteropyrum* 的对应属,它们源出于一个近期的祖先,是古地中海植物区系的衍生物。换句话说,它们都是古地中海沿岸的区系成分,随着古地中海的退却而分别残留在巴基斯坦、伊朗、伊拉克一带和雅鲁藏布江河谷,经过孤立分化而形成的两个属。

波密—加查亚地区的植物区系可能比横断山脉亚地区较为年青,但因生境条件较为优越,也成了西藏地区重要的物种分化中心之一。

藏东区系植物种类之丰富,除属于热带区系范畴的喜马拉雅南坡地区外,为西藏其它任何植物地区所不及。温带区系成分在这个区系中占有绝对优势地位。尽管藏东保存着第三纪古热带植物区系的孑遗分子(如冬麻豆)和古地中海亚系成分的衍生物(如翅果蓼),但从本地区的区系结构可以清楚地看出,与藏东区系血缘最近的只能是东亚植物区系,而不是中亚或地中海区系,也不是任何热带区系,大量的特有成分的出现,特别是横断山脉特有成分的出现,意味着本地区连同邻近的滇西北、川西横断山区是东亚植物区系的一个极为重要的物种分化中心,中国喜马拉雅植物区系的摇篮。

参 考 文 献

- (1) 吴征镒:论中国植物区系的分区问题,云南植物研究,(1),1979年。
- (2) 李恒,武素功:西藏植物区系区划和喜马拉雅南部植物地区的区系特征,地理学报,(38)3,1983年。

THE FLORISTIC STRUCTURE OF EAST XIZANG REGION

Li Hen

Wu Sukung

(Kunming Institute of Botany, Academia Sinica)

Abstract

East Xizang region belongs to Sino-Himalayan forest sukingdom of Horaltic Kindom. (Fig. 1) . The species of wild spermatophytes in this region amount to 2318 (Tab. 1), constituting 44.79% of the total number in Xizang. 32.66% of them, e.g. 757 species are the endemics to China, among which 49% (371 species) are distributed only in South Hengduan Mountains, such as *Abies ernestii*, *A. forrestii*, *Larix potaninii*, *Picea brachytula* var. *complanata*, *P. likiangensis* var. *hirtella*, *Pinus densata*. They are dominats of subalpine coniferous forest in East Xizang.

There are 425 endemic species to Xizang, e. g. 18.33% of the total number. Among them 340 species represent the region's endemics, including 50 species of Compositae, 21 of Rosaceae, 20 of Gramineae, 16 of Papaveraceae and so on.

Altogether 1182 species are attained including the endemics of Xizang and of the Other parts of China, that is, 50.99% of the total number of species. From this percentage we may see that flora in East Xizang is a young and quite flourishing species-endemism.

The elements of East Asian distribution pattern occupy an important place in the flora of East Xizang and consist of 753 species, constituting 31.7% of the total number. Among them 311 species belong to East Himalayas and 195 to the whole Himalayas. There are a lot of common alpine Plants Himalayas, such as *Cassippe selaginoides*, *Diplarche multiflora*, *Saxifraga* (22 species), *Rhoddodendron* (20), *Primula* (24), *Gentiana* (10), *Pedicularis* (16). It appears that the flora of East Xizang region, as apart of Sino-Himalayan forest flora of Horaltic Kingdom, is closely related to East Asiatic flora. The so-called relationship between East Xizang flora and Mediterranean-Central Asian flora is really next to nothing.

East Xizang region is subdivided into 2 subregions.

A. Hengduan Mountains subregion with 64 endemic species of 37 genera of 21 families, including monotypic genus *Salweenia* of the primitive tribe *Sophoreae* in Leguminosae. It was very probably a member of Gondwanaland flora which had survived after finding a refuge in the midstream valleys of Nujiang River (Salween) and Lancang River (Mekong).

B. Bomi-Gyaca subregion with 276 endemic species of 90 genera of 36 families includes *Quercus tungmainensis*, *Brassiopsis Karmalaica*, *Agapetes praeclara*, *Aconitum* (12 species), *Corydalis* (14), *Pedicularis* (14) and so on. The monotypic genus *Parapteropyrum tibeticum* is found in this sudregion and appears to be the definite Tethysian element during the drawing back of Tethys sea.