

文章编号: 1001-4675(2010)04-0545-05

中国-巴基斯坦喀喇昆仑公路沿线植物区系*

海鹰¹, 阿布力米提·阿布都卡迪尔², 曾雅娟¹, 陈济¹
王云³, 陶双成³, 周剑³

(1 新疆师范大学 地理系, 新疆 乌鲁木齐 830054; 2 中国科学院 新疆生态与地理研究所, 新疆 乌鲁木齐 830011;
3 交通运输部科学研究院 交通环保与安全研究中心, 北京 100029)

摘要: 2009年9月对中巴喀喇昆仑公路沿线分布的植物和植被进行了考察,经初步整理和统计,该地区共有野生维管束植物 52科 223属 489种。其中,蕨类植物 1科 1属 1种,裸子植物 2科 2属 5种,被子植物 49科 220属 483种。对 222属 488种种子植物的地理成分分析表明,该地区植物分布区类型有 10个正型 13个变型。其中,北温带分布有 86属 227种,占该地区植物总属、种数的 45.75%和 61.36%,表明温带属性是该地区植物区系的基本特点。同时,该地区植物区系与地中海-西亚-中亚及旧世界温带交流最多,其次与热带有一定的交流,而与温带亚洲和东亚交流很少。

关键词: 植物区系; 地理成分; 维管束植物; 裸子植物; 被子植物; 喀喇昆仑公路; 中国-巴基斯坦

中图分类号: Q948 文献标识码: A

中国-巴基斯坦喀喇昆仑公路(Karakoram Highway)简称为KKH或中巴公路。起点位于巴基斯坦的雷科特大桥(Raikot great bridge)以西300m处,终点位于巴基斯坦与中国交界的红其拉甫山口(Khunjerab Pass),全长331.992km。中巴公路是中国政府于20世纪60年代中期援建的一条连接中国西部城市喀什和巴基斯坦北部城市塔科特的国际公路,70年代末竣工通车。公路沿古“丝绸之路”修建,由于该地段地形复杂,修建难度大,因此被誉为“世界第八大奇迹”。

2005年8月巴基斯坦发生大地震后的“重建国际会议”上,中国政府承诺帮助巴基斯坦全面拓宽并提高等级修复喀喇昆仑公路。笔者承接了交通运输部科学研究院“中巴喀喇昆仑公路建设对植物资源影响研究”的课题,于2009年9月对中巴喀喇昆仑公

路所穿越地段分布的植物和植被进行了专项考察,以期为中巴公路建设最大限度地保护沿线植物资源,建成安全、环保的生态公路提供参考。

1 植物类群统计

经实地调查和查阅相关文献资料的基础上^[1-13],对分布于中巴喀喇昆仑公路沿线的野生维管束植物进行了整理和初步统计。该地区共有维管束植物 52科 223属 489种,其中蕨类植物 1科 1属 1种,分别占该地区分布科、属、种的 1.92%, 0.45%, 0.20%;裸子植物 2科 2属 5种,分别占该地区分布科、属、种的 3.85%, 0.90%, 1.02%;被子植物 49科 220属 483种,分别占该地区分布科、属、种的 94.23%, 98.65%, 98.78% (表 1)。

表 1 中巴喀喇昆仑公路沿线野生维管束植物类群统计

Tab 1 Statistics of the types of wild vascular plants along Karakoram Highway

门类	拉丁名	科数	占总科数的比例/%	属数	占总属数的比例/%	种数	占总种数的比例/%
蕨类植物门	Pteridophyta	1	1.92	1	0.45	1	0.20
裸子植物门	Gymnospermae	2	3.85	2	0.90	5	1.02
被子植物门	Angiospermae	49	94.23	220	98.65	483	98.78
总计		52	100	223	100	489	100

* 收稿日期: 2010-03-01 修订日期: 2010-04-28

基金项目: 交通运输部西部交通建设科技项目(2008 318 221 56); 中国路桥工程有限责任公司共同资助

作者简介: 海鹰(1952-),男,维吾尔族,新疆阿图什人,教授,主要从事干旱区植物生态及环境保护方面的教学与研究。E-mail: haiying162@163.com

表 2 中巴喀喇昆仑公路沿线维管束植物区系谱

Tab 2 Spectrum of vascular plant flora along Karakoram Highway

序号	科名	属数/种数	序号	科名	属数/种数
1	禾本科 Gramineae	31/70	27	列当科 Orobanchaceae	1/6
2	菊科 Compositae	31/60	28	堇菜科 Violaceae	1/4
3	十字花科 Cruciferae	19/39	29	灯心草科 Juncaceae	1/4
4	石竹科 Caryophyllaceae	12/21	30	麻黄科 Ephedraceae	1/3
5	豆科 Fabaceae	11/43	31	柳叶菜科 Onagraceae	1/3
6	紫草科 Boraginaceae	11/19	32	车前科 Plantaginaceae	1/3
7	唇形科 Labiatae	10/14	33	柏科 Cupressaceae	1/2
8	藜科 Chenopodiaceae	8/16	34	苋科 Amaranthaceae	1/2
9	莎草科 Cyperaceae	7/24	35	小檗科 Berberidaceae	1/2
10	毛茛科 Ranunculaceae	7/12	36	= 牛儿苗科 Geraniaceae	1/2
11	蓼科 Polygonaceae	5/20	37	忍冬科 Caprifoliaceae	1/2
12	蔷薇科 Rosaceae	5/14	38	桦木科 Betulaceae	1/1
13	伞形科 Umbelliferae	5/5	39	大麻科 Cannabaceae	1/1
14	罂粟科 Papaveraceae	4/11	40	紫茉莉科 Nyctaginaceae	1/1
15	报春花科 Primulaceae	4/10	41	马齿苋科 Portulacaceae	1/1
16	玄参科 Scrophulariaceae	4/7	42	山柑科 Capparidaceae	1/1
17	百合科 Liliaceae	3/10	43	酢酱草科 Oxalidaceae	1/1
18	景天科 Crassulaceae	3/8	44	大戟科 Euphorbiaceae	1/1
19	茄科 Solanaceae	3/4	45	鼠李科 Rhamnaceae	1/1
20	虎耳草科 Saxifragaceae	2/7	46	锦葵科 Malvaceae	1/1
21	龙胆科 Gentianaceae	2/7	47	胡颓子科 Elaeagnaceae	1/1
22	茜草科 Rubiaceae	2/7	48	夹竹桃科 Apocynaceae	1/1
23	旋花科 Convolvulaceae	2/5	49	萝藦科 Asclepiadaceae	1/1
24	杨柳科 Salicaceae	2/4	50	石蒜科 Amaryllidaceae	1/1
25	蒺藜科 Zygophyllaceae	2/2	51	鸢尾科 Iridaceae	1/1
26	怪柳科 Tamaricaceae	2/2	52	铁角蕨科 Asplenaceae	1/1

注: 本区系谱的排列不是完全按进化分类顺序, 而是按每科所含属种的多少排列。

由表 1 可以看出, 该地区蕨类植物和裸子植物的种类相对较少, 这可能与地处喀喇昆仑山南坡, 海拔较高, 降水相对较少, 地表缺乏森林覆盖有关。蕨类植物的种数仅占该地区维管束植物总数的 0.20%, 裸子植物的种数也仅占 1.02%。被子植物在该地区维管束植物中的种数是最多的, 占到总种数的 98.78%。

2 维管束植物区系统计

植物区系的分析和研究, 对于认识一个地区植物的起源、演化以及对植物资源的保护和合理开发利用具有重要的理论意义和现实意义^[14]。

就科的大小而言, 中巴喀喇昆仑公路沿线分布的野生维管束植物较大的科是禾本科和菊科, 前者有 31 属 70 种, 后者有 31 属 60 种。其次为十字花科 19 属 39 种、石竹科 12 属 21 种、豆科 11 属 43 种、莎草科 7 属 24 种; 含 10~20 种植物的科有 9 科; 含 5~9 种的科有 8 科; 含 2~4 种的科有 14 科; 含 1 种的科有 15 科(表 2)。

由表 2 可以看出, 在该地区分布种数少于 10 种的科有 37 科, 占总科数的 71.15%。其中, 分布 5~9 种的科有 8 科, 占总科数的 15.38%, 分布 2~4 种的科有 14 科, 占总科数的 26.92%, 只分布 1 种的科有 15 科, 占总科数的 28.84%。分布种数大于等于 10 种的科有 15 科, 占总科数的 28.84%, 但这 15 科包含的属数占该地区植物总属数的 75.33%, 占总种数的 76.12%, 说明这些科在本区植物区系构成中的地位是非常重要的。

3 维管束植物属级数量统计

科的分析只能反映植物区系的大概组成及其一般性质, 在进行区系分析时应该以属的分布区类型来认识类群之间的演化阶段和共有属性, 从而揭示整个植物区系的实质。

经统计, 中巴喀喇昆仑公路沿线所分布的 223 属维管束植物中, 含 5 种以上的属有 23 属, 占总属数的 10.32%; 含 2~4 种的属有 75 属, 占总属数的 33.63%; 含 1 种的属有 125 属, 占总属数的 56.05%。

但种数约占该地区总种数的 25.56% (表 3)。

表 3 中巴喀喇昆仑公路沿线维管束植物属的数量统计
Tab 3 Statistics of the number of genera of vascular plants along Karakoram Highway

属内种的数量	属数	占总属数 %	种数	占总种数 %
≥ 5种	23	10.32	166	33.95
2~4种	75	33.63	198	40.49
1种	125	56.05	125	25.56
共计	223	100	489	100

对含 5 种及以上的属按由多到少的顺序排列, 依次为: 黄耆属 (*Astragalus* 16 种)、苔草属 (*Carex* 12 种)、蓼属 (*Polygonum* 11 种)、棘豆属 (*Oxytropis* 11 种)、蒿属 (*Artemisia* 11 种)、早熟禾属 (*Poa* 10 种)、委陵菜属 (*Potentilla* 9 种)、拂子茅属 (*Calamagrostis* 7 种)、葶苈属 (*Draba* 6 种)、列当属 (*Orobancha* 6 种)、风毛菊属 (*Saussurea* 6 种)、针茅属 (*Stipa* 6 种)、紫堇属 (*Corydalis* 5 种)、红景天属 (*Rhodiola* 5 种)、虎耳草属 (*Saxifraga* 5 种)、点地梅属 (*Androsace* 5 种)、龙胆属 (*Gentiana* 5 种)、拉拉藤属 (*Galium* 5 种)、蒲公英属 (*Taraxacum* 5 种)、碱茅属 (*Puccinellia* 5 种)、披碱草属 (*Elymus* 5 种)、嵩草属 (*Kobresia* 5 种)、顶冰花属 (*Gagea* 5 种)。虽然, 这些属仅占该地区植物总属数的 10.32%, 但所包含的种数却是该地区植物总种数的 33.95%, 它们中的大多数都是该地区植物区系中的常见种类, 有些种类还以建群种的形式出现, 表明这些属在该地区植物区系组成中占有重要的地位。

4 种子植物属种的地理成分

科的分布与结构所反映的只是植物区系的一般性质, 因而仅仅分析科的结构难以揭示整个植物区系的实质。属比科更能具体地反映植物的系统发育、进化分异和地理特征, 因此属是划分分布区类型的主要分类单位。经统计, 中巴公路沿线分布的种子植物有 51 科 222 属 488 种。

据吴征镒的划分方法^[15], 笔者对中巴公路沿线分布的 222 属 488 种种子植物进行了分布区类型的划分 (表 4)。

由表 4 可以看出, 该地区分布的有 10 个正型 13 个变型。除世界分布的 34 属 118 种外, 在该地区热带性质的有泛热带分布 20 属 24 种和热带亚洲分布 1 属 1 种, 分别占该地区植物总属、种数的 10.64%、6.49% 和 0.53%、0.27%。除此而外, 均

属于 8~14 项温带性质类型。其中, 北温带分布及其变型的属、种最多, 有 86 属 227 种, 占该地区植物总属、种数的 45.75% 和 61.36%。由此表明, 温带属性是该地区植物区系的基本特点。

表 4 中巴喀喇昆仑公路沿线种子植物的分布区类型 (含变型)

Tab 4 Types of distribution of seed plants along Karakoram Highway (including aberrations)

分布区类型及变型	属数 种数	占总属数 的比例 %	种数
1 世界分布	34/118		
2 泛(全)热带分布	20/24	10.64/6.49	
7 热带亚洲分布	1/1	0.53/0.27	
8 北温带分布	61/173	32.45/46.76	
8-2 北极-高山分布	4/6	2.13/1.62	
8-4 北温带和南温带(全温带)间断分布	19/44	10.11/11.90	
8-5 欧亚和南美洲温带间断分布	2/4	1.06/1.08	
9 东亚和北美洲间断分布	1/2	0.53/0.54	
10 旧世界温带分布	22/30	11.71/8.11	
10-1 地中海区、西亚和东亚间断分布	2/3	1.06/0.81	
10-2 地中海区和喜马拉雅间断分布	1/1	0.53/0.27	
10-3 欧亚和南非洲(有时也在大洋洲)间断分布	3/6	1.60/1.62	
11 温带亚洲分布	5/10	2.66/2.70	
12 地中海区、西亚至中亚分布	21/29	11.18/7.84	
12-1 地中海区至中亚和南非洲、大洋洲间断分布	2/5	1.06/1.35	
12-2 地中海区至中亚和墨西哥间断分布	2/2	1.06/0.54	
12-3 地中海区至温带、热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布	1/3	0.53/0.81	
12-4 地中海区至热带非洲和喜马拉雅间断分布	2/3	1.06/0.81	
13 中亚分布	4/4	2.13/1.08	
13-2 中亚至喜马拉雅分布	7/9	3.72/2.43	
13-4 中亚至喜马拉雅-阿尔泰和太平洋北美洲间断分布	4/6	2.13/1.62	
14 东亚分布	2/3	1.06/0.81	
14-1 中国-喜马拉雅分布	2/2	1.06/0.54	
合计	222/488	100	

在温带性质的分布类型中, 地中海区、西亚至中亚分布及其变型和旧世界温带分布及其变型是最多的, 有 28 属 42 种和 28 属 40 种, 分别占该地区植物总属、种数的 14.89%、11.35% 和 14.90%、10.81%。其次为中亚分布及其变型, 有 15 属 19 种, 占该地区植物总属、种数的 7.98% 和 5.13%。再次为温带亚洲分布的有 5 属 10 种, 占该地区植物总属、种数的 2.66% 和 2.70%。东亚分布及其变型有 4 属 5 种, 占该地区植物总属、种数的 2.12% 和 1.35%。东亚和北美洲间断分布的仅有 1 属 2 种, 占该地区植物总属、种数的 0.53% 和 0.54%。说明该地区植物区系与地中海-西亚-中亚及旧世界温带交流最多,

其次与热带有一定的交流,而与温带亚洲和东亚交流很少。

5 植物区系性质和特点

从大地构造上看,该地区正好处在亚欧板块和印巴次大陆板块相撞的地缝合线西翼。而从生态地理及植物区系分布上看,该地区又正好处于喜马拉雅山脉、喀喇昆仑山脉和帕米尔高原交汇地带。因而,在地质历史时期自然环境几经变迁,给各个植物区系的接触、混合、特化提供了有利条件,使该地区的植物区系来源具有多元性。通过对中巴喀喇昆仑公路沿线野生维管束植物的统计分析,可以看出该地区植物区系具有以下的一些基本特点。

5.1 植物种数相对贫乏

据调查,中巴喀喇昆仑公路沿线共有野生维管束植物 52 科 223 属 489 种。在 223 属维管束植物中,含 50 种以上的科仅有 2 科,即禾本科和菊科,前者有 70 种,后者有 60 种。含 20~49 种的科有 5 科,分别是豆科 43 种、十字花科 39 种、莎草科 24 种、石竹科 21 种、蓼科 20 种;含 10~19 种的科有 8 科;含 2~9 种的科有 22 科;含 1 种的科有 15 科。相对而言,植物种数相对贫乏。

5.2 被子植物种数占绝对优势

公路沿线分布的维管束植物中,蕨类植物有 1 科 1 属 1 种,裸子植物 2 科 2 属 5 种,被子植物有 49 科 220 属 483 种,占该地区维管束植物种数的 98.78%,处于绝对优势地位。

5.3 高寒垫状植物比较丰富

由于喀喇昆仑山地区海拔高,环境条件严酷,植物以体形矮小、垫状、被密毛及莲座状等特点适应高寒、干旱的生境。如簇生囊种草 (*Thylacospermum caespitosum*)、高山山莓草 (*Sibbaldia tetrandra*)、垫状点地梅 (*Androsace tapete*)、藏寒蓬 (*Psychrogeton poncinsii*)、矮火绒草 (*Leontopodium nanum*)、草甸雪兔子 (*Saussurea thoroldii*)、针叶风毛菊 (*Saussurea subulata*) 等。

5.4 植物区系具有典型的温带属性

根据植物属的地理成分分析,公路沿线分布的种子植物中,属于世界分布的有 34 属 118 种,属于泛热带分布的有 20 属 24 种,热带亚洲分布的有 1 属 1 种。其余均属于 8~14 项温带性质类型,有 167 属 345 种。由此表明,虽然有一定数量热带成分的渗透,但温带属性是该地区植物区系的基本特点。

5.5 植物区系与地中海、中亚、西亚交流相对较多

在公路沿线植物区系分布区类型中,北温带分布及变型和旧世界温带分布及变型的比例最大,这是由于该地区所处地理位置和植物区系的温带属性所决定的。在其他分布区类型中,地中海区、西亚至中亚分布及其变型有 28 属,占该地区总属数的 14.89%。中亚分布及其变型有 15 属,占该地区总属数的 7.98%;温带亚洲分布的有 5 属,占该地区总属数的 2.66%;东亚分布的属最少,有 4 属,占该地区总属数的 2.12%,说明该地区植物区系与地中海、中亚、西亚交流相对较多,而与东亚交流很少。

6 结论

(1) 该地区植物种类相对贫乏,据不完全统计,公路沿线共有维管束植物 52 科 223 属 489 种,其中蕨类植物 1 科 1 属 1 种,裸子植物 2 科 2 属 5 种,被子植物 49 科 220 属 483 种。

(2) 属、种的地理成分分析表明,植物区系来源具有多元性,温带属性是基本特点。从各分布区类型比例来看,占首位的是北温带分布及其变型,其次是旧世界温带分布及其变型,再次为地中海区、西亚至中亚分布及其变型,其后依次为中亚分布及其变型、温带亚洲分布、东亚分布等。

参考文献 (References):

- [1] Yasin J Nasir Rubina A Rafiq W Ikl Flowers of Pakistan[M]. Karachi Oxford University Press 1995 1- 298.
- [2] Mani M S Ecology and Phytogeography of High Altitude Plants of the Northwest Himalaya[M]. New Delhi Oxford & IBH Publishing Co., 1978 1- 205
- [3] 吴征镒. 西藏植物志: 第一卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1983 1- 791. [Wu Zhengyi Flora Xizangica Tomus 1 [M]. Beijing Science Press 1983 1- 791.]
- [4] 吴征镒. 西藏植物志: 第二卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1985 1- 956 [Wu Zhengyi Flora Xizangica Tomus 2 [M]. Beijing Science Press 1985 1- 956.]
- [5] 吴征镒. 西藏植物志: 第三卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1986 1- 1047 [Wu Zhengyi Flora Xizangica Tomus 3 [M]. Beijing Science Press 1986 1- 1047.]
- [6] 吴征镒. 西藏植物志: 第四卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1985 1- 1021 [Wu Zhengyi Flora Xizangica Tomus 4 [M]. Beijing Science Press 1985 1- 1021.]
- [7] 吴征镒. 西藏植物志: 第五卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1987 1- 955 [Wu Zhengyi Flora Xizangica Tomus 5 [M]. Beijing Science Press 1987 1- 955.]
- [8] 新疆植物志编辑委员会. 新疆植物志: 第一卷 [M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1992 1- 337 [Commission Redaction

- Flora Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 1 [M]. Urumqi Xinjiang Science & Technology & Hygiene Publishing House, 1992: 1-337.]
- [9] 新疆植物志编辑委员会. 新疆植物志: 第二卷 (1) [M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1994: 1-394 [Commissione Redactionum Florae Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 2 (1) [M]. Urumqi Xinjiang Science & Technology & Hygiene Publishing House, 1994: 1-394.]
- [10] 新疆植物志编辑委员会. 新疆植物志: 第二卷 (2) [M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1995: 1-424 [Commissione Redactionum Florae Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 2 (2) [M]. Urumqi Xinjiang Science & Technology & Hygiene Publishing House, 1995: 1-424.]
- [11] 新疆植物志编辑委员会. 新疆植物志: 第四卷 [M]. 乌鲁木齐: 新疆科学技术出版社, 2004: 1-573. [Commissione Redactionum Florae Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 4 [M]. Urumqi Xinjiang Science & Technology Publishing House, 2004: 1-573.]
- [12] 新疆植物志编辑委员会. 新疆植物志: 第五卷 [M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1999: 1-534 [Commissione Redactionum Florae Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 5 [M]. Urumqi Xinjiang Science & Technology & Hygiene Publishing House, 1999: 1-534.]
- [13] 新疆植物志编辑委员会. 新疆植物志: 第六卷 [M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1996: 1-669 [Commissione Redactionum Florae Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 6 [M]. Urumqi Xinjiang Science & Technology & Hygiene Publishing House, 1996: 1-669.]
- [14] 王荷生. 植物区系地理 [M]. 北京: 科学出版社, 1992: 1-40 [Wang Hesheng Floristic Plant Geography [M]. Beijing Science Press, 1992: 1-40.]
- [15] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型 [J]. 云南植物研究, 1991, 13(增刊 IV): 1-139. [Wu Zhengyi. The areal types of Chinese genera of seed plants [J]. Acta Botanica Yunnanica, 1991, 13(suppl IV): 1-139.]

A Study on the Flora along China-Pakistan-Karakoram Highway

HAI Ying¹, Ablimit Abudukadir², ZENG Yajian¹, CHEN Jiding³,
WANG Yun³, TAO Shuangcheng³, ZHOU Jian³

(1 Geography Department of Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, China;

2 Research Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, China;

3 Research Center for Environment Protection and Transportation Safety, Chinese Academy of Transportation Sciences, Ministry of Transport of the People's Republic of China, Beijing 100029, China.)

Abstract China-Pakistan-Karakoram highway, which was built with the help of the Chinese government during the 60s of the 20th century, is an international highway linking Kashgar, a city in the western part of China with Takot, a city in the northern part of Pakistan. Completed and opened to traffic at the end of the 70s, the highway cuts through the world-famous Karakoram Mountains, Himalaya Mountains and so on. Due to the frequent occurrences of natural disasters in the past 30 years, the highway was damaged and traffic condition has become worse. Therefore, the Chinese government made commitment again to help Pakistan to rebuild it. In September 2009, a survey of the plants and vegetation growing along the highway was conducted. According to our preliminary classification and statistics, there are 52 families, 223 genera and 489 species of wild vascular plants, among which there is 1 family, 1 genus and 1 species of fern, 2 families, 2 genera and 5 species of gymnosperm, 49 families, 220 genera and 483 species of angiosperm. The analysis on the geographical elements of the 222 genera and 488 species of seed plants shows that there are 10 normal types and 13 aberrations of plant distribution in the area, most of which are north temperate genera, including 86 genera and 227 species, making up 45.75% and 61.36% respectively of the total plant genera and species in the area. This indicates the temperate zone property to be the basic characteristic of the flora in the area. Meanwhile, most interflows between the flora in this area with that in the Mediterranean, Western Asian, Central Asian and the Old World temperate area, some interflows with the tropical flora, and few ones with the temperate Asian and Eastern Asian flora have been found.

Key words Flora, geographical elements, vascular plant, gymnosperm; angiosperm; China-Pakistan-Karakoram highway.