

## 巴基斯坦红其拉甫国家公园种子植物区系分析

海 鹰<sup>1</sup>, 阿布力米提·阿布都卡迪尔<sup>2</sup>, 曾雅娟<sup>1</sup>, 陈济丁<sup>3</sup>,  
王 云<sup>3</sup>, 陶双成<sup>3</sup>, 周 剑<sup>3</sup>

(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:** 红其拉甫国家公园(国家自然保护区)位于巴基斯坦北部地区,喀喇昆仑山南坡,介于 36°04'~37°05' N 和 74°38'~75°45' E 之间,海拔 3 200~6 000 m 之间,平均海拔 4 000 m,总面积约 2 270 km<sup>2</sup>,建于 1975 年。通过实地考察和查阅相关文献资料,对分布于该地区的植物从区系组成、区系性质的角度进行了分析。结果表明,该地区共有野生种子植物 38 科 149 属 369 种,其中裸子植物 2 科 2 属 5 种,被子植物 36 科 147 属 364 种。按照吴征镒先生对中国种子植物所划分的 15 个分布区类型,对所整理和统计的种子植物进行地理成分分析表明,该地区分布的植物可归入 10 个分布区类型和 13 个变型。其中北温带分布的属、种最多,有 72 属 199 种,占该地区植物总属、种数的 56.68% 和 71.56%。由此表明温带属性是该地区植物区系的基本特点。与此同时,该地区植物区系与旧世界温带及地中海-西亚-中亚交流最多,其次与温带亚洲和东亚有一定的交流,而与热带交流很少。

**关 键 词:** 种子植物区系; 地理成分; 红其拉甫国家公园; 巴基斯坦

**中图分类号:** Q948.5      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-6060(2011)03-0486-06(486~491)

建于 1975 年的红其拉甫国家公园(国家自然保护区)位于巴基斯坦北部地区,喀喇昆仑山南坡,介于 36°04'~37°05' N 和 74°38'~75°45' E 之间,海拔 3 200~6 000 m 之间,平均海拔 4 000 m,总面积约 2 270 km<sup>2</sup>(图 1)。由中国政府于 20 世纪 60 年代中期援建的中国-巴基斯坦喀喇昆仑公路(KKH)约有 60 km(桩号 K753+800-K811+343)路段穿越红其拉甫国家公园。中巴公路通车以来,不但极大地促进了两国的经济、文化交流,而且在促进中国与南亚、中东的经济联系与发展方面发挥了重大作用。然而,在 36 a 的运行过程中受频发自然灾害的影响,路面破损、通行条件变劣。对此,中国政府再次承诺帮助巴基斯坦全面修复喀喇昆仑公路。

植物区系是某一地区,或者是某一时期,某一分类群,某类植被等所有植物种类的总称。它是植物界在一定的自然地理条件下,特别是在自然历史条件综合作用下、发展和演化的结果。对植物区系进

行分析和研究,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等都具有很重要的理论意义和现实意义<sup>[2]</sup>。人类社会发展的无数事实证明,任何一种形式的生产经济活动都将会影响到当地植物区系及植被的基本面貌,中巴公路的修建也不列外。巴基斯坦红其拉甫国家公园的植物区系组成究竟如何?在该地区开山穿越、凿孔架桥将会对沿途的植物产生什么样的影响都不十分明了。鉴于此,2009 年笔者承接了交通部科学研究院“中巴喀喇昆仑公路建设对植物资源影响研究”的课题。同年 9 月赴巴基斯坦对红其拉甫国家公园和中巴喀喇昆仑公路沿线分布的植物和植被进行了专项考察。通过实地调查初步查清了该地区的植物区系组成及植被资源。本文及后续研究的目的在于为在中巴公路建设过程中最大限度地保护公路所通过地段的一草一木及原生植被和及时修复受损植被、尽最大可能建成安全、环保的生态公路提供参

\* 收稿日期: 2010-08-29; 修订日期: 2010-11-10

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

考。本文仅就穿越红其拉甫国家公园的 60 km 路段植物区系初步调查结果予以报道,而对该地区植被

类型及筑路对植物和植被的影响及保护等问题有另文专题研究。

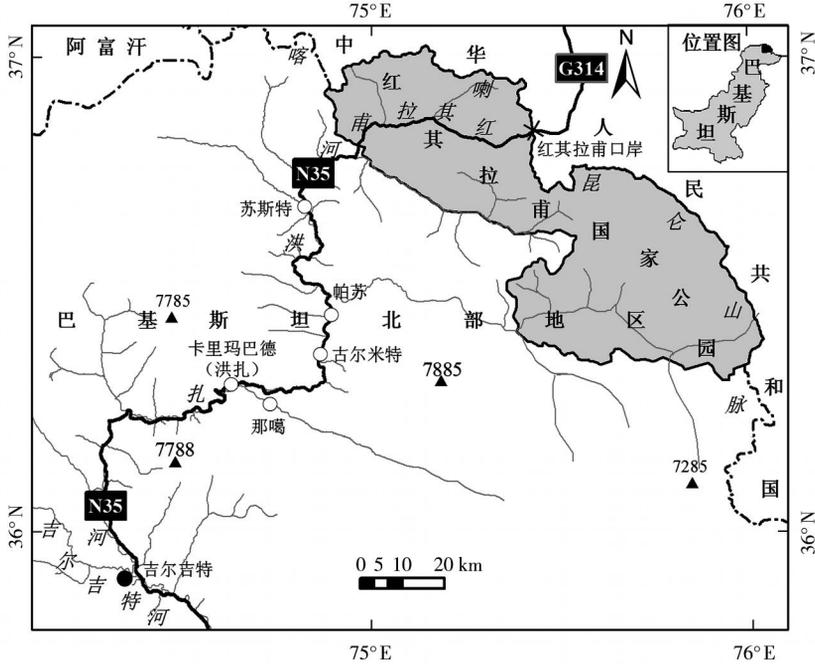


图 1 巴基斯坦红其拉甫国家公园示意图 (引自文献 1)

Fig 1 Sketch map of Khunjerab National Park of Pakistan (from Reference 1)

### 1 植物类群统计

经实地调查和在查阅相关文献资料基础上<sup>[3-15]</sup>,对分布于巴基斯坦红其拉甫国家公园内的野生植物进行了初步的整理和统计。在该地区考察

期间没有记录到蕨类植物的分布,而野生种子植物共有 38 科 149 属 369 种,其中裸子植物仅有 2 科 2 属 5 种,分别占该地区分布科、属的 5.26%、1.34%;而被子植物有 36 科 147 属 364 种,分别占该地区分布科、属的 94.74%、98.66% (表 1)。

表 1 巴基斯坦红其拉甫国家公园种子植物统计

Tab 1 Statistics of seed plants in KNP of Pakistan

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 / %
裸子植物门	Gymnospermae	2	5.26	2	1.34	5	1.36
被子植物门	Angiospermae	36	94.74	147	98.66	364	98.64
总计		38	100	149	100	369	100

由表 1 可看出,在该地区没有蕨类植物分布,这可能与该地区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。裸子植物的种类也相对较少,仅有 5 种,占种子植物总种数的 1.36%。而被子植物在该地区种子植物中的种数是最多的,占到总种数的 98.64%。

### 2 种子植物区系统计

就科的大小而言,巴基斯坦红其拉甫国家公园

分布的野生种子植物大科仅有 1 个,即禾本科 16 属 51 种,较大的科有菊科和十字花科,前者有 17 属 45 种,后者有 17 属 33 种。其次为豆科 8 属 38 种和石竹科 8 属 17 种;含 10~18 种的科有 9 个;含 5~8 种的科有 7 个;含 2~4 种的科有 11 个;含 1 种的科有 7 个 (表 2)。

由表 2 可看出,在该地区,分布种数少于 10 种的科有 25 个,占总科数的 65.78%,其中分布 5~9 种的科有 7 个,占总科数的 18.42%,分布 2~4 种的科有 11 个,占总科数的 28.94%,只分布 1 种的

科有 7 个, 占总科数的 18.42%; 分布种数大于等于 10 种的科有 13 个, 占总科数的 34.21%, 但这 13 个科包含的属数占该地区植物总属数的 72.48%, 种数占总种数的 76.96%, 说明这些科在本区植物区系构成中的地位 and 作用是十分明显的。

### 3 种子植物属级数量统计

科的分析只能反映植物区系的大概组成及其一

般性质, 所以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, 才能够揭示整个植物区系的实质。

经统计, 巴基斯坦红其拉甫国家公园分布的 149 属野生种子植物中, 含 5 种以上的属有 21 个, 占总属数的 14.09%; 含 2~4 种的属有 60 个, 占总属数的 40.27%; 含 1 种的属有 68 个, 占总属数的 45.64%, 有近 1/2 的属在该地区仅分布 1 个种 (表 3)。

表 2 巴基斯坦红其拉甫国家公园种子植物区系谱 \*

Tab 2 Flora spectrum of seed plants in KNP of Pakistan

序号	科名	属数/种数	序号	科名	属数/种数	序号	科名	属数/种数
1	菊科 Compositae	17/45	14	罂粟科 Papaveraceae	3/10	27	柳叶菜科 Onagraceae	1/2
2	十字花科 Cruciferae	17/33	15	百合科 Liliaceae	3/8	28	车前科 Plantaginaceae	1/2
3	禾本科 Gramineae	16/51	16	景天科 Crassulaceae	3/8	29	柏科 Cupressaceae	1/2
4	豆科 Fabaceae	8/38	17	玄参科 Scrophulariaceae	3/5	30	牻牛儿苗科 Geraniaceae	1/2
5	石竹科 Caryophyllaceae	8/17	18	藜科 Chenopodiaceae	3/4	31	忍冬科 Caprifoliaceae	1/2
6	毛茛科 Ranunculaceae	7/12	19	虎耳草科 Saxifragaceae	2/7	32	椴木科 Tamaricaceae	1/1
7	紫草科 Boraginaceae	7/10	20	龙胆科 Gentianaceae	2/7	33	桦木科 Betulaceae	1/1
8	唇形科 Labiatae	7/10	21	茜草科 Rubiaceae	2/7	34	山柑科 Capparidaceae	1/1
9	蓼科 Polygonaceae	5/17	22	杨柳科 Salicaceae	2/3	35	鼠李科 Rhamnaceae	1/1
10	蔷薇科 Rosaceae	5/13	23	堇菜科 Violaceae	1/4	36	胡颓子科 Elaeagnaceae	1/1
11	伞形科 Umbelliferae	5/5	24	灯心草科 Juncaceae	1/4	37	石蒜科 Amaryllidaceae	1/1
12	莎草科 Cyperaceae	4/18	25	列当科 Orobanchaceae	1/3	38	鸢尾科 Iridaceae	1/1
13	报春花科 Primulaceae	4/10	26	麻黄科 Ephedraceae	1/3			

\* 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。

表 3 巴基斯坦红其拉甫国家公园种子植物属的数量统计

Tab 3 Statistics of the number of seed plants genera in KNP of Pakistan

属内种的数量	属数	占总属数 / %	种数	占总种数 / %
5 种	21	14.09	150	40.65
2~4 种	60	40.27	151	40.92
1 种	68	45.64	68	18.43
共计	149	100	369	100

对含 5 种及以上种的属按由多到少的顺序排列, 依次为黄芪属 (*Astragalus* L.) 16 种、棘豆属 (*Oxytropis* DC.) 11 种、蒿属 (*Artemisia* L.) 11 种、苔草属 (*Carex* L.) 11 种、蓼属 (*Polygonum* L.) 10 种、早熟禾属 (*Poa* L.) 10 种、委陵菜属 (*Potentilla* L.) 8 种、葶苈属 (*Draba* L.) 6 种、风毛菊属 (*Saussurea* DC.) 6 种、针茅属 (*Stipa* L.) 6 种、紫堇属 (*Corydalis* Vent.) 5 种、红景天属 (*Rhodiola* L.) 5 种、虎耳草属 (*Saxifraga* L.) 5 种、点地梅属 (*Androsace* L.) 5 种、龙胆属 (*Gentian* L.) 5 种、拉拉藤属 (*Galium* L.)

5 种、蒲公英属 (*Taraxacum* Weber) 5 种、碱茅属 (*Puccinellia* Parl.) 5 种、披碱草属 (*Elymus* L.) 5 种、拂子茅属 (*Calamagrostis* Adans.) 5 种、嵩草属 (*Kobresia* Willd.) 5 种。这些属虽然仅占该地区植物总属数的 14.09%, 但所包含的种数却占该地区植物总种数的 40.65%, 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/种的地理成分分析

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, 巴基斯坦红其拉甫国家公园分布的野生种子植物有 38 科、149 属、369 种。

据吴征镒(1991)的划分方法<sup>[16]</sup>,笔者对巴基斯坦红其拉甫国家公园分布的149属369种野生种子植物进行了分布区类型的划分,结果如表4所示。

表4 巴基斯坦红其拉甫国家公园种子植物的分布区类型(含变型)

Tab 4 Distribution patterns of seed plants in KNP of Pakistan (including aberrations)

分布区类型及变型	属数 / 种数	占总属数 种数的比例 / %
1. 世界分布	22/90	
2. 泛(全)热带分布	1/1	0.79/0.32
7. 热带亚洲分布	1/1	0.79/0.32
8. 北温带分布	49/152	38.58/54.67
8-2. 北极—高山分布	4/6	3.15/2.15
8-4. 北温带和南温带(全温带)间断分布	17/37	13.38/13.31
8-5. 东亚和南美洲温带间断分布	2/4	1.57/1.43
9. 东亚和北美洲间断分布	1/2	0.79/0.71
10. 旧世界(旧大陆)温带分布	14/21	11.02/7.55
10-1. 地中海区、西亚和东亚间断分布	1/2	0.79/0.71
10-2. 地中海区和喜马拉雅间断分布	1/1	0.79/0.32
10-3. 东亚和南非洲(有时也在大洋洲)间断分布	1/1	0.79/0.32
11. 温带亚洲分布	5/10	3.94/3.59
12. 地中海区、西亚至中亚分布	9/12	7.09/4.31
12-1. 地中海区至中亚和南非洲、大洋洲间断分布	1/1	0.79/0.32
12-2. 地中海区至中亚和墨西哥间断分布	1/1	0.79/0.32
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	0.79/1.07
12-4. 地中海区至热带非洲和喜马拉雅间断分布	1/2	0.79/0.71
13. 中亚分布	3/3	2.36/1.07
13-2. 中亚至喜马拉雅分布	6/8	4.72/2.87
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	3.15/2.15
14. 东亚分布	2/3	1.57/1.07
14-1. 中国-喜马拉雅分布	2/2	1.57/0.71
合计	149/369	100

由表4可看出,该地区分布的有10个型13个变型。除去世界分布的22属90种外,在该地区热带性质的有泛热带分布1属1种和热带亚洲分布1属1种,分别占该地区种子植物总属、种数的0.79%、0.32%和0.79%、0.32%。除此而外几乎所有的均属于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72属199种,占该地区种子植物总属、种数的56.68%、71.56%。由此表明温带属性是该地区植物区系的基本特点。

在温带性质的分布类型中,除北温带分布及其变型外,旧世界温带分布及其变型是最多的,有17属25种,占该地区种子植物总属、种数的13.39%和8.90%。其次为地中海区、西亚至中亚分布及其变型和中亚分布及其变型,有13属19种和13属17

种,分别占该地区种子植物总属、种数的10.25%、6.73%和10.23%、6.09%。再次为温带亚洲分布的有5属10种,占该地区种子植物总属、种数的3.94%、3.59%。东亚分布及其变型有4属5种,占该地区种子植物总属、种数的3.14%、1.78%。东亚和北美洲间断分布的仅有1属2种,占该地区种子植物总属、种数的0.79%和0.71%。说明该地区植物区系与旧世界温带及地中海-西亚-中亚交流最多,其次与温带亚洲和东亚有一定的交流,而与热带交流很少。

## 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,该地区又正好处于帕米尔高原、喀喇昆仑山脉、喜马拉雅山脉和兴都库什山脉交汇地带。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。通过对巴基斯坦红其拉甫国家公园野生种子植物的统计分析,可看出该地区植物区系具有以下的一些基本特点。

### 5.1 植物种类相对贫乏

经调查,巴基斯坦红其拉甫国家公园共有野生种子植物38科149属369种。由于该地区处在强烈隆升的山地,地质年代轻,生态环境恶劣,难以使更多种类的植物适应并分布到这里。所以,植物种类相对贫乏。

### 5.2 被子植物种数占绝对优势

红其拉甫国家公园分布的野生种子植物中,裸子植物仅有2科2属5种,而被子植物有36科147属364种,占该地区种子植物种数的98.64%,处于绝对优势地位。

### 5.3 高寒垫状植物比较丰富

由于红其拉甫国家公园海拔高,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* (Camb.) Schischk)、高山山莓草(*Sibbardia tetrandra* Bge.)、垫状点地梅(*Androsace tapete* Maxim.)、藏寒蓬(*Psychrogeton poncinsii* (Franch.) Ling et Y. L. Chen)、矮火绒草(*Leontopodium nanum* (Hook f et Yhoms) Hand - Mazz)、草甸雪兔子

(*Saussurea thomaldii* Hemsl)、针叶风毛菊(*Saussurea subulata* Clarke)等。

#### 5.4 植物区系具有典型的温带性质

根据植物属的地理成分分析,红其拉甫国家公园野生种子植物属的分布区类型多样,地理成分复杂,既古老又年轻。主要以温带成分为主,共有 95 属 236 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

在红其拉甫国家公园野生种子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重最大,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 13 属,占该地区总属数的 10.25%。中亚分布及其变型也占一定比例,有 13 属,占该地区总属数的 10.23%;温带亚洲分布的有 5 属,占该地区总属数的 3.94%;东亚分布的属最少,有 4 属,占该地区总属数的 3.14%,说明该地区植物区系与旧世界温带及地中海-西亚-中亚交流最多,其次与温带亚洲和东亚有一定的交流,而与热带交流很少。

## 6 结 论

(1) 由于红其拉甫国家公园地处高海拔地区,生态环境条件严酷,难以使很多种类的植物适应并分布到这里,所以,该地区植物种类相对贫乏。

(2) 据不完全统计,红其拉甫国家公园共有野生种子植物 38 科 149 属 369 种,其中裸子植物 2 科 2 属 5 种,被子植物 36 科 147 属 364 种。

(3) 该地区的植物区系组成缺乏子遗种和特有成分,且多单型属和小型属。由于晚第三级以来的强烈隆升,海拔升高,气候普遍变得干冷,加之地质年代轻,土壤成熟度差等一系列恶劣的环境因素,使许多植物难以适应,而只有那些生态幅广,抗逆性强的种类和经特化衍化的种类才有可能分布到这样的环境中。因而表现在植物区系方面就形成了具有较多的单种属和寡种属的现象。这一点,恰恰就表明了本区系年青和衍生的进化性质<sup>[17]</sup>。

(4) 该地区的植物区系组成中乔木种类贫乏,仅有柏类 2 种、杨属 1 种、柳属 2 种、桦属 1 种,而多年生草本植物占绝对优势。这也从一个侧面表明,该地区植物区系是长期适应高寒环境而形成的年轻

成分。

(5) 属、种的地理成分分析表明,植物区系来源具有多元性,温带属性是该地区植物区系的基本特点。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。

致谢:在巴基斯坦红其拉甫国家公园及中巴喀喇昆仑公路沿线考察期间得到了中国路桥工程有限责任公司巴基斯坦办事处、项目总经理部、分经理部等单位 and 部门的鼎力支持,正是由于他们的积极配合和协作,才使本次调研安全地、顺利的完成,并取得了预期的成果,在此表示衷心感谢!

## 参考文献 (References)

- [1] KNUDSEN A. Conservation and controversy in the Karakoram: Kh-unjerab National Park, Pakistan [J] Journal of Political Ecology, 1999, 56: 1 - 29.
- [2] 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.]
- [3] NASIR Y J, RAFIQ R A. Wild flowers of Pakistan [M] Karachi: Oxford University Press, 1995: 1 - 298.
- [4] MANIM S. Ecology and phytogeography of high altitude plants of the northwest Himalaya [M] New Delhi: Oxford & BH Publishing CO, 1978: 1 - 205.
- [5] 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.]
- [6] 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.]
- [7] 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.]
- [8] 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.]
- [9] 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.]
- [10] 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. [Commissione Redactorum Florae Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 1 [M] Urumqi: Xinjiang Science & Technology & Hygiene Publishing House, 1992: 1 - 337.]
- [11] 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 Re-

- dactorum Florae Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 2 (1) [M] Urumqi: Xinjiang Science & Technology & Hygiene Publishing House, 1994: 1 - 394. ]
- [12] 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. [Commissiōne Redactorum Florae Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 2 (2) [M] Urumqi: Xinjiang Science & Technology & Hygiene Publishing House, 1995: 1 - 424. ]
- [13] 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. [Commissiōne Redactorum Florae Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 4 [M] Urumqi: Xinjiang Science & Technology Publishing House, 2004: 1 - 573. ]
- [14] 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. [Commissiōne Redactorum Florae Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 5 [M] Urumqi: Xinjiang Science & Technology & Hygiene Publishing House, 1999: 1 - 534. ]
- [15] 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. [Commissiōne Redactorum Florae Xinjiangensis Flora Xinjiangensis Tomus 6 [M] Urumqi: Xinjiang Science & Technology & Hygiene Publishing House, 1996: 1 - 669. ]
- [16] 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, : 1 - 139. [WU Zhengyi The areal - types of Chinese genera of seed plants [J] Acta Botanica Yunnanica, 1991: : 1 - 139. ]
- [17] 吴玉虎. 黄河源头地区植物的区系特征 [J] 西北植物学报 1995, 15 (1): 82 - 89. [WU Yuhu The floristic characteristics in the source area of the Yellow River in China [J] Acta Bot Boreal-Occident Sin, 1995, 15 (1): 82 - 89. ]

## Seed-plant flora in Khunjerab National Park of Pakistan

HA I Ying<sup>1</sup>, Ablimit ABUDUKADIR<sup>2</sup>, ZENG Ya-juan<sup>1</sup>, CHEN Ji-ding<sup>3</sup>,  
WANG Yun<sup>3</sup>, TAO Shuang-cheng<sup>3</sup>, ZHOU Jian<sup>3</sup>

(1 Geography Department of Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, Xinjiang, China; 2 Research Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, Xinjiang, 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:** Khunjerab National Park (the national nature reserve) was founded in 1975 with the total area of 2 270 km<sup>2</sup>, located in the northern part of Pakistan and southern sloping fields of the Karakorum Mountains, between latitude 36°04' ~ 37°05' N and longitude 74°38' ~ 75°45' E, with an elevation of 3 200 ~ 6 000 m, averaging 4 000m above sea level. In the park, there is a section of 60km long China - Pakistan - Karakoram Highway. In order to protect to the utmost the grass, woods and the proto-vegetation in the course of building the highway, the author of this paper conducted an on - the - spot investigation in the park in September 2009. Through the investigation and consulting related literatures, the author analyzed the plants of the area from the point of floristic composition and features. The result shows that there are 38 families, 149 genera and 369 species of wild seed plants, among which there are 2 families, 2 genres and 5 species of gymnosperm, 36 families, 147 genera and 364 species of angiosperm. According to Mr Wu Zhengyi's classification of the 15 distribution patterns of seed plants in China, the analysis on the geographical elements of the seed plants shows that the plants distributing in this area can be classified into 10 distribution patterns and 13 variations, of which the numbers of genera and species distributing in the north temperate zone are the largest with 72 genera and 199 species, making up 56.68% and 71.56% respectively of the total number of the genera and species in this area. This indicates the temperate zone property is the basic characteristic of the flora in the area. Meanwhile, most interflows between the flora in this area with that in the Old World temperate zone, Mediterranean - Western Asian - Central Asian, some interflows with the temperate Asian and Eastern Asian flora, and few ones with the tropical flora have been identified. Through the investigation and analysis it has been found that within the above mentioned 60km long highway section of the Karakorum Highways in Khunjerab National Park, the plant species are relatively poor, while angiospermous plants occupy a dominant position. It is richer in high - and - cold polster plants, and lack of relict species, endemic species as well as species of arbor. Meanwhile, the floristic characteristics are of typical temperate zone in this area. These phenomena can be said to be the results of the high elevation, the cold and dry weather, the poor quality of soil, the geographic location of the area in question, and uniquely natural and geographic conditions.

**Key Words:** seed-plant flora; geographical elements; Khunjerab National Park (KNP); Pakistan