

# 云南水龙骨科星蕨亚科植物的区系地理研究

常艳芬, 张碧波, 陆树刚

(云南大学 生态学与地植物学研究所, 云南 昆明 650091)

**摘要:** 对云南水龙骨科星蕨亚科植物种类的地理成分进行了划分, 并对云南与邻近地区的区系联系进行了比较, 对云南该亚科植物的区系起源也作了探讨。得出如下结论: 云南是中国水龙骨科星蕨亚科植物的现代地理分布中心; 该亚科植物是典型的热带亚洲的区系成分; 与广西和越南北部的区系联系最密切; 云南东南部和越南北部是水龙骨科星蕨亚科植物的多样性中心。

**关键词:** 水龙骨科星蕨亚科; 区系地理; 云南; 中国

**中图分类号:** Q948.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2006)05-0546-05

## Study on the floristic geography of Polypodiaceae subfam. Microsoroideae Nayar in Yunnan, China

CHANG Yan-fen, ZHANG Bi-bo, LU Shu-gang

(*Institute of Ecology and Geobotany, Yunnan University, Kunming 650091, China*)

**Abstract:** This paper deals with the floristic geography characteristics of Polypodiaceae subfam. Microsoroideae in Yunnan Province of China. The geographical elements of species in this subfamily have been classified, the floristic relationship between Yunnan and those neighbouring regions has been compared and the floristic origin of Polypodiaceae subfam. Microsoroideae in Yunnan has been studied in this paper. The conclusions are as follows: Yunnan is the present geographical distribution center of Chinese Polypodiaceae subfam. The floristic elements of Microsoroideae are typical Tropic Asia and closely related to the flora of Guangxi and northern Vietnam. The area from southeastern Yunnan to Northern Vietnam is the diversity center of Polypodiaceae subfam. Microsoroideae.

**Key words:** Polypodiaceae subfam. Microsoroideae Nayar; floristic geography; Yunnan; China

水龙骨科星蕨亚科(Polypodiaceae subfam. Microsoroideae Nayar)由印度的蕨类植物学家 Nayar B. K. (1970)成立。秦仁昌(1978)的分类系统采用 Nayar 的星蕨亚科的概念。但在《中国植物志》中, 星蕨亚科是狭义的概念, 仅包括 3 个属, 即星蕨属(*Microsorium*)、线蕨属(*Colysis*)和薄唇蕨属(*Lep-tochilus*) (林允兴等, 2000)。《中国植物志》将秦仁昌系统中的似薄唇蕨属(*Paraleptochilus*)并入薄唇蕨属。据统计, 该亚科植物全世界约有 76 种(吴兆洪等, 1991), 中国有 30 种(林允兴等, 2000; 成晓等,

2005)。据《云南植物志》记载, 云南有星蕨亚科植物 4 个属, 即星蕨属、线蕨属、薄唇蕨属和似薄唇蕨属, 共 24 种(成晓等, 2005), 占全世界总种数的 31.6%, 占中国总种数的 80.0%, 由此可看出, 云南是中国水龙骨科星蕨亚科植物的现代地理分布中心(表 2)。目前, 对中国星蕨亚科植物的研究多局限于分类学、形态学以及孢粉学等方面(林允兴, 1993; 周厚高等, 1993; 张玉龙等, 1976; 石雷等, 1999a, b, c, 2001; 张耀甲等, 1999; Lei 等, 1998), 区系地理方面的研究报道较少, 只有秦仁昌(1979)在其“喜马拉雅

收稿日期: 2005-03-21 修回日期: 2006-02-08

基金项目: 国家自然科学基金项目(30370116)资助[Supported by the National Natural Science Foundation of China(30370116)]

作者简介: 常艳芬(1980-), 女, 云南蒙自人, 硕士研究生, 从事植物系统与分类学研究, (E-mail)mia\_chang@126.com。

——东南亚水龙骨科植物的分布中心”一文中作部分报道。为此,本文在确认云南星蕨亚科植物种类的基础上,分析该亚科植物区系成分及其与邻近地区的区系联系,探讨星蕨亚科植物的区系起源,为阐明中国蕨类植物区系特征提供该亚科植物的证据。

## 1 云南星蕨亚科植物的地理成分

中国蕨类植物区系的地理成分可划分为 13 种类型(陆树刚,2004),云南水龙骨科星蕨亚科植物的地理成分有 3 种类型,即热带亚洲分布、热带亚洲至热带非洲分布和中国特有分布。热带亚洲分布类型有 18 种,占总种数的 75.0%,它们是羽裂星蕨、江南星蕨、韩氏星蕨、裂叶星蕨、膜叶星蕨、有翅星蕨、表面星蕨、显脉星蕨、掌叶线蕨、线蕨、曲边线蕨、断线蕨、长柄线蕨、滇线蕨、宽羽线蕨、褐叶线蕨、薄唇蕨和似薄唇蕨;热带亚洲至热带非洲分布只有星蕨属的星蕨 1 种,占总种数的 4.2%;中国特有分布类型有 5 种,占总种数的 20.8%,即攀援星蕨、龙骨星蕨、网脉星蕨、异叶线蕨和矩圆线蕨,其中,龙骨星蕨、网脉星蕨和异叶线蕨这 3 种为云南特有种(见附录)。云南水龙骨科星蕨亚科植物的地理成分以热带亚洲成分为主,占总种数的 75.0%;5 种中国特有种分布于以中国西南为主的热带地区,3 种云南特有种均集中分布于云南东南部的热带地区。由此可见,云南水龙骨科星蕨亚科植物是典型的热带亚洲的区系成分。

## 2 云南星蕨亚科植物区系与邻近地区的区系联系

云南星蕨亚科植物区系与国内邻近地区的区系联系较密切的依次是广西、贵州、广东、海南和台湾等地区,共有种类分别为 19、17、16、15 和 14,相似性系数分别为 82.6%、75.6%、74.4%、71.4% 和 70.0%(表 1)。云南星蕨亚科植物区系与广西共有的 19 种为羽裂星蕨、江南星蕨、韩氏星蕨、裂叶星蕨、膜叶星蕨、有翅星蕨、星蕨、表面星蕨、显脉星蕨、掌叶线蕨、线蕨、曲边线蕨、断线蕨、矩圆线蕨、长柄线蕨、滇线蕨、宽羽线蕨、褐叶线蕨和似薄唇蕨。云南星蕨亚科植物区系与贵州共有的 17 种为攀援星蕨、羽裂星蕨、江南星蕨、韩氏星蕨、膜叶星蕨、星蕨、表面星蕨、显脉星蕨、掌叶线蕨、断线蕨、矩圆线蕨、

线蕨、长柄线蕨、滇线蕨、宽羽线蕨、薄唇蕨和似薄唇蕨。云南星蕨亚科植物区系与广东共有的 16 种为羽裂星蕨、江南星蕨、韩氏星蕨、裂叶星蕨、膜叶星蕨、有翅星蕨、星蕨、表面星蕨、显脉星蕨、掌叶线蕨、线蕨、断线蕨、滇线蕨、宽羽线蕨、褐叶线蕨和似

表 1 云南星蕨亚科植物与邻近地区的共有种数及其相似性系数(武吉华等,1995)

Table 1 The similarity coefficients and number of common species between subfam. Microsoroidae of Yunnan and these of other regions

地区 Regions	种数 Number of species	与云南共 有种数 Common species	种的相似性系数 Similarity coefficient (%)
云南 Yunnan	24	—	—
广西 Guangxi	22	19	82.6
贵州 Guizhou	21	17	75.6
广东 Guangdong	19	16	74.4
海南 Hainan	18	15	71.4
台湾 Taiwan	16	14	70.0
四川 Sichuan	13	12	64.9
江西 Jiangxi	11	10	57.1
西藏 Tibet	8	8	50.0
湖南 Hunan	7	6	38.7
福建 Fujian	8	6	37.5
浙江 Zhejiang	6	5	33.3
湖北 Hubei	4	4	28.6
安徽 Anhui	1	1	8.0
陕西 Shanxi	1	1	8.0
甘肃 Gansu	1	1	8.0
江苏 Jiangsu	1	1	8.0
越南 Vietnam	22	19	82.6
缅甸 Myanmar	15	15	76.9
泰国 Thailand	15	15	76.9
老挝 Laos	9	9	54.5
马来西亚 Malaysia	10	9	52.9
菲律宾 Philippines	7	7	45.2
日本 Japan	7	6	38.7

薄唇蕨。云南星蕨亚科植物区系与海南共有的 15 种为羽裂星蕨、江南星蕨、裂叶星蕨、膜叶星蕨、有翅星蕨、星蕨、表面星蕨、显脉星蕨、掌叶线蕨、断线蕨、线蕨、长柄线蕨、滇线蕨、宽羽线蕨和似薄唇蕨。云南星蕨亚科植物区系与台湾共有的 14 种为羽裂星蕨、江南星蕨、韩氏星蕨、膜叶星蕨、有翅星蕨、星蕨、表面星蕨、曲边线蕨、断线蕨、矩圆线蕨、线蕨、宽羽线蕨、褐叶线蕨和似薄唇蕨。云南星蕨亚科植物区系与国外邻近地区的区系联系较密切的是越南、泰国和缅甸等地。与越南的共有种数为 19 种,相似性系数达 82.6%,共有种数和相似性系数均与广西的一致。云南星蕨亚科植物区系与越南共有的 19 种

为羽裂星蕨、江南星蕨、韩氏星蕨、裂叶星蕨、膜叶星蕨、有翅星蕨、星蕨、表面星蕨、显脉星蕨、掌叶线蕨、曲边线蕨、断线蕨、线蕨、长柄线蕨、滇线蕨、宽羽线蕨、褐叶线蕨、薄唇蕨和似薄唇蕨。由此可见,云南星蕨亚科植物区系在国内与广西的联系最密切,在国外与越南北部的联系最密切。

表 2 星蕨亚科在云南的物种多样性  
Table 2 The species diversity of subfam.  
Microsoroideae in Yunnan

地区 Regions	种数 No. of species	占总种数(%) Percentage
滇东南 Southeast of Yunnan	23	95.8
滇南 South of Yunnan	13	54.2
滇西南 Southwest of Yunnan	11	45.8
滇西北 Northwest of Yunnan	7	29.2
滇东北 Northeast of Yunnan	7	29.2
滇中 Center of Yunnan	7	29.2

### 3 云南星蕨亚科植物区系的起源与演化

水龙骨科星蕨亚科植物包括星蕨属、线蕨属、薄唇蕨属和似薄唇蕨四个属。其中,薄唇蕨属和似薄唇蕨属各有 3 种,均分布于亚洲(吴兆洪等,1991),为亚洲特有属。星蕨属约有 40 种(吴兆洪等,1991),除星蕨分布到非洲外,其余的均为亚洲特有种。线蕨属约有 30 种(吴兆洪等,1991),中国约有 14 种(林尤兴等,2000;成晓等,2005),全部分布于亚洲,可见其地理分布中心在亚洲。由此可见,水龙骨科星蕨亚科植物是亚洲起源的类群。

在亚洲,前人认为喜马拉雅经云南至东南亚地区是水龙骨科植物的分布中心(秦仁昌,1979)。从水龙骨科星蕨亚科看,星蕨属全世界约有 40 种,中国有 12 种和 1 变种,云南有 11 种和 1 变种,仅广叶星蕨(*M. sreerei*)云南不见报道。星蕨属的起源中心可能在云南至中南半岛,特别是云南东南部至越南北部。线蕨属全世界约有 30 种,中国约有 14 种,云南有 9 种,异叶线蕨为云南东南部特有种,矩圆线蕨为云南东南有分布的中国特有种,掌叶线蕨、线蕨、曲边线蕨、断线蕨、长柄线蕨、滇线蕨、宽羽线蕨和褐叶线蕨为云南东南部和越南北部均有分布的种类,前人认为线蕨属起源于喜马拉雅和邻近的边界地区(秦仁昌,1979),但从上述分布现象看,线蕨属的起源中心应在云南东南部至越南北部。云南水龙骨科星蕨亚科植物种类中,仅有 5 种分布在喜马拉

雅地区,而绝大多数均集中分布于云南东南部至越南北部(表 1、2),由此可以看出,水龙骨科星蕨亚科植物的多样性中心在云南东南部至越南北部。

### 4 结论

根据上述分析,云南水龙骨科星蕨亚科植物的区系地理特征如下:(1)云南是中国水龙骨科星蕨亚科植物的现代地理分布中心。该亚科植物全世界约有 76 种,中国有 30 种,云南有 24 种,云南的种类占世界的 31.6%,占中国的 80.0%。(2)云南水龙骨科星蕨亚科植物是典型的热带亚洲的区系成分。该亚科植物热带亚洲成分占 75.0%,中国特有种或云南特有种均集中分布于云南东南部的热带地区。(3)云南星蕨亚科植物区系在国内与广西的联系最密切,在国外与越南北部的联系最密切。云南星蕨亚科植物区系与广西和与越南的共有种均为 19 种,种的相似性系数均为 82.6%。(4)云南东南部至越南北部是水龙骨科星蕨亚科植物的起源中心和分化中心。星蕨属植物中国有 12 种和 1 变种,云南有 11 种和 1 变种,云南东南部至越南北部是种类最集中分布的地区;线蕨属全世界约有 30 种,中国约有 14 种,云南有 9 种,多数为云南东南部和越南北部共同特有种,线蕨属的起源中心也在云南东南部至越南北部。

### 参考文献:

- 成晓,武素功,陆树刚,等. 2005. 云南植物志,第 21 卷[M]. 北京:科学出版社:353-361,392-403.
- 张玉龙,席以珍,张金谈,等. 1976. 中国蕨类植物孢子形态[M]. 北京:科学出版社:343-366.
- 吴兆洪,秦仁昌. 1991. 中国蕨类植物科属志[M]. 北京:科学出版社:533-539.
- 林尤兴,陆树刚,张宪春,等. 2000. 中国植物志,第 6 卷第 2 分册[M]. 北京:科学出版社:218-268.
- 武吉华,张 绅. 1995. 植物地理学[M]. 第 3 版. 北京:高等教育出版社:85-86.
- Ching RC(秦仁昌). 1978. The Chinese fern families and genera, Systematic arrangement and historical origin(中国蕨类植物科属的系统排列和历史来源)[J]. *Acta Phytotax Sin* (植物分类学报),16(3):1-19.
- Ching RC(秦仁昌). 1979. The Himalaya as a centre of concentration for the south-eastern Asiatic Polypodiaceae ferns(喜马拉雅——东南亚水龙骨科植物的分布中心)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究),1(1):23-31.
- Lei S, Zhang XC. 1998. Study on the spore morphology of *Colysis*(Polypodiaceae) from China[J]. *Indian Fern*,15:131-138.

- Lin YX(林允兴). 1993. New material of Polypodiaceae(水龙骨科新资料)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报), 31(5):475-476.
- Lu SG(陆树刚). 2004. An outline for the Chinese pteridoflora(中国蕨类植物区系概论)[J]. *Advances Plant Sci*(植物科学进展), 6:29-41.
- Nayar B K. 1970. Phylogenetic classification of the homosporous ferns[J]. *Taxon*, 19(2):229-236.
- Shi L(石 雷), Zhang XC(张宪春). 1999a. Taxonomic studies of the genus *Colysis* C. Presl(Polypodiaceae) from China and neighboring regions(中国及邻近地区线蕨属的分类研究)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报), 37(1):54-80.
- Shi L(石 雷), Zhang XC(张宪春). 1999b. Taxonomy of the fern genus *Leptochilus* Kaulf. (Polypodiaceae)(薄唇蕨属的分类研究)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报), 37(2):145-152.
- Shi L(石 雷). 1999c. A new species of *Microsorium*(Polypodiaceae) from China(星蕨属一新种)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报), 37(1):100-102.
- Shi L(石 雷), Zhang XC(张宪春). 2001. Taxonomic and phytogeographic study on the species *Colysis elliptica* (Thunb.)(线蕨种下分类和植物地理的研究)[J]. *Bull Bot Res*(植物研究), 21(3):365-370.
- Zhang YJ(张耀甲), Yu HF(于海峰), Lu YX(卢云霞), et al. 1999. Stomatal apparatus of Chinese Polypodiaceae and its systematic significance(国产水龙骨科植物的气孔器类型及其系统学意义)[J]. *J Lanzhou Univ(Nat Sci)*(兰州大学学报(自然科学版)), 35(1):130-139.
- Zhou HG(周厚高), Li H(黎 桦). 1993. Two new species of *Colysis* from Guangxi(广西线蕨属二新种)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究), 15(3):253-255.
- Zhu WM(朱维明). 1979. Taxa nova pteridophytorum Yunnanicorum(云南蕨类新植物 I)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究), 1(2):93-100.

## 附录(Appendix):

## 云南水龙骨科星蕨亚科植物名录

## The catalogue of Polypodiaceae Subfam. Microsoroideae Nayar in Yunnan

1. 攀援星蕨 *Microsorium buergerianum* (Miq.) Ching

产云南(金平、元阳、绿春、绥江)、四川、贵州、湖南、江西和浙江。生于海拔 1 000~1 500 m 的常绿阔叶林树干上。

2. 羽裂星蕨 *M. dilatatum* (Wall. ex Bedd.) Sledge

产云南(景洪、勐腊、勐海、沧源、盈江)、西藏、四川、贵州、广西、广东、海南、台湾;越南、老挝、缅甸、泰国、印度、不丹、尼泊尔、菲律宾。生于海拔 700~1 100 m 的季雨林或常绿阔叶林下。

3. 江南星蕨 *M. fortunei* (Moore) Ching

产云南(昭通地区、怒江州、文山州、红河州、双柏、景东、镇源)和长江流域以及以南各省区;越南、缅甸、泰国、不丹、印度、马来西亚。多生于林下溪边岩石上或树干上。生于海拔 950~1 600 m 的常绿阔叶林下或次生林下岩石上。

4. 韩氏星蕨 *M. hancokii* (Bak.) Ching

产云南(麻栗坡、西畴、河口、绿春、景洪)、四川、贵州、广西、广东、台湾;越南、老挝、缅甸、泰国、菲律宾。生于海拔 150~1 800 m 的季雨林或常绿阔叶林下。

5. 裂叶星蕨 *M. insigne* (Bl.) Copel.

产云南(河口)、广西、广东、海南;越南、老挝、缅甸、泰国、马来西亚。生于海拔 100~150 m 的季雨林或常绿阔叶林下。

6. 膜叶星蕨 *M. membranaceum* var. *membranaceum*

产云南(丽江、香格里拉、泸水、福贡、贡山、大理、漾濞、宾川、武定、大姚、鹤庆、剑川、昆明、禄劝、峨山、新平、弥勒、马关、麻栗坡、西畴、河口、金平、元阳、绿春、景东、景洪、勐海、临沧、西盟、永德、盈江)、西藏、四川、贵州、广西、广东、海南、台湾;越南、老挝、缅甸、泰国、印度、不丹、尼泊尔、菲律宾。生于海拔 800~2 500 m 的季雨林或常绿阔叶林下岩石上或较少土生。

7. 龙骨星蕨 *M. membranaceum* var. *carinatum* W. M. Chu et Z. R. He

产云南(麻栗坡、西畴、马关、文山)。生于海拔 1 000~1

600 m 的常绿阔叶林下岩石上。

8. 有翅星蕨 *M. pteropus* (Bl.) Copel.

产云南(麻栗坡、河口、景洪)、广西、广东、海南、湖南、江西、台湾;越南、老挝、缅甸、泰国、印度、马来西亚、印度尼西亚、日本。生于海拔 500~800 m 的季雨林或常绿阔叶林下。

9. 星蕨 *M. punctatum* (L.) Copel.

产云南(泸水、新平、弥勒、马关、麻栗坡、西畴、文山、河口、金平、元阳、绿春、思茅、景东、景洪、勐海、勐腊、临沧、澜沧、孟连、西盟、永德、盈江)、西藏、四川、贵州、广西、广东、海南、湖南、台湾、甘肃;越南、老挝、缅甸、泰国、印度、菲律宾、马来西亚、印度尼西亚、波利尼西亚。生于海拔 800~2 500 m 的常绿阔叶林下或次生林下岩石上。

10. 网脉星蕨 *M. reticulatum* Ching ex L. Shi

产云南(麻栗坡、屏边、西畴)。生于林下树干基部,或生于海拔 700~1 500 m 的常绿阔叶林下树干上或附生岩石上。

11. 表面星蕨 *M. superficiale* (Bl.) Ching

产云南(马关、麻栗坡、西畴、文山、砚山、河口、屏边、金平、元阳、绿春、勐海、盈江)、西藏、四川、贵州、广西、广东、海南、湖北、湖南、江西、福建、台湾、浙江、安徽;越南、缅甸、泰国、印度尼西亚、日本。生于海拔 1 400~2 300 m 的季雨林或常绿阔叶林下岩石上或树干上。

12. 显脉星蕨 *M. zippelii* (Bl.) Ching

产云南(贡山、河口、金平、绿春、景洪、勐腊、沧源)、贵州、广西、广东、海南;越南、老挝、缅甸、泰国、菲律宾、马来西亚、印度尼西亚。生于海拔 550~1 350 m 的常绿阔叶林下树干上或岩石上。

13. 掌叶线蕨 *Colysis digitata* (Bak.) Ching

产云南(麻栗坡、河口、屏边)、贵州、四川、广西、广东、海南;越南。生于海拔 300~1 000 m 的季雨林或常绿阔叶林下。

14. 异叶线蕨 *C. diversifolia* W. M. Chu

产云南(马关)。生于海拔 800~1 100 m 的常绿阔叶林

