

## 横断山区节肢蕨属的研究

成 晓\*

(中国科学院昆明植物研究所)

**摘要** 文本报道了分布在横断山区域的节肢蕨属 (*Arthromeris*) 植物, 已知12种, 1变种; 其中新种2个。讨论了该属在本区的地理水平和垂直分布, 并初步探讨了在这一地区分布的种类和亚洲分布的种类之间的地理亲缘关系。

**关键词** 横断山; 节肢蕨属; 分类; 地理分布

横断山区, 系指我国青藏高原东南缘、四川西部、云南西北部山脉南北纵贯的广大地区。本区现代地貌的基本轮廓奠定于燕山运动时期, 燕山运动使本区由海上升成陆, 发生强烈褶皱。区内总趋势北高南低, 西高东低, 相对高差大, 地形气候复杂, 年温差小, 日温差大, 垂直差异大, 从南亚热带、暖温带、直至寒温带, 同时处于印度洋和太平洋两大季风影响的交汇地, 兼之峡谷并行排列于经度线方向, 峻峭成“V”字形。这一地区森林非常茂密, 垂直分布带明显, 形成了许多特殊的生态环境, 为蕨类植物生长创造了适宜的生态条件。1981年至1983年三年中, 中国科学院青藏高原综合考察队植物区系组在本区域搜集了大量的蕨类植物标本, 作者对这几年采到的以及过去采自本区的大量的节肢蕨属标本进行了研究。这对于研究水龙骨科在喜马拉雅及邻区的分布和分化等方面有一定的意义。

### 一、横断山区节肢蕨属的简要记载

节肢蕨属 *Arthromeris* (Moore) J. Smith. 属于水龙骨科 (Polypodiaceae) 隐子蕨亚科 (Crypsinoideae), 是 J. Smith (1875)<sup>[4]</sup> 根据喜马拉雅的单行节肢蕨 *Polypodium wallichianum* Spreng. 为模式而建立的。它不同于水龙骨科的其它属在于: 叶为一回奇数羽状, 羽片以关节着生于叶轴, 边缘具软骨质的狭边。但在以后很长一段时间此属没被采用, 直到1933年秦仁昌教授把过去认为是水龙骨科属 *Polypodium* L. 中的几个种组合到了本属, 并新命名了一些种以后, 节肢蕨属才渐被大多数学者所承认, 如 Tardieu-Bolt et C. Christensen (Flore Generale de L'Indo-Chine, 7(2): 486—487. 1939—41); E. B. Copeland (Genera Filicum 209. 1947); M. Tagawa in H. Hara (Flora of Eastern Himalaya 489—490. 1966)。到目前为止, 全属约有20种及5变种, 全部

本文于1985年12月14日收到。

\* 本文承导师武素功指导, 特此致谢。

分布于亚洲。我国有18种2变种，其中新命名2种，横断山区有12种2变种，记载如下：

### 1. 美丽节肢蕨

*Arthromeris elegans* Ching in *Sunyatsenia* 6:8 1941.

贡山, Londjrela 3600米, 林下, 附生树干上。俞德浚23165(模式标本)。

分布云南西北部; 缅甸北部可能也有。

本种极似*A. lehmanni* (Mett.) Ching, 但植株小, 叶质厚而不透明, 羽片较狭, 宽约1厘米, 顶端长尾状。

### 2. 喜马拉雅节肢蕨

*Arthromeris himalayensis* (Hook.) Ching in *Cont. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping* 2 (3):99. 1933; M. Tagawa in H. Hara, *Fl. E. Himal.* 1: 489. 1966; Ching et S. K. Wu in , *Fl. Xizangica*, 1: 333. Pl. 85. f. 5—8. 1983——*Polypodium himalayense* Hook., *Sp. Fil.* 5:91. 1863——*Pleopeltis himalayensis* (Hook.) Bedd., *Ferns Brit. Ind. Pl.* 318. 1896; *Handb. Ferns Brit. Ind.* 370. f. 212. 1883.

泸水, 片马2700米, 常绿阔叶林下附生树干上, 武素功8128; 同上, 云南大学滇西植物调查组11372; 碧江, 碧罗雪山2550米, 山坡岩石上, 武素功8660; 丽江, 金多罗, 箐沟石壁上, 冯国楣528; 维西, 立地坪2400—2600米, 杂木林下附生树干上, 冯国楣3499; 大理, 苍山, 杂木林下沟边岩石上, 秦仁昌22760; 贡山, 丙中洛3400米, 铁杉林下附生树干上, 青藏队82-9760; 同上, 四季通2000米, 常绿阔叶林下附生树干上。王启无67590。

分布云南西北部和东北部、西藏东南部; 缅甸北部、不丹、尼泊尔。

### 3. 中间节肢蕨

*Arthromeris intermedia* Ching in *Fl. Xizangica* 1:331. 1983.

察隅, 海拔2000米, 常绿阔叶林下岩石上。易同培7914bis。

分布西藏东南部, 云南西北部可能也有。

本种似多羽节肢蕨*A. mairei* (Brause) Ching, 但附生岩石上, 不为土生, 羽片基部略变狭, 圆楔形(不是圆截形), 孢子囊群在侧脉间仅有1个或偶有2个并彼此左右汇合成长圆形(不是在侧脉间2行, 每行3个)。

### 4. 节肢蕨

*Arthromeris lehmanni* (Mett.) Ching in *Cont. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping* 2 (3):96. 1933; 傅书遐, 中国主要植物图说(蕨类植物门) 229页, 图307, 1957; Tagawa in Hara, *Fl. E. Himal.* 1:490. 1966; 中国高等植物图鉴(第一册) 262页, 图523, 1972; Devol in *Fl. Tawan* 1:166. Pl. 56. 1975; Ching et S. K. Wu in *Fl. Xizangica* 1:333, 1983 —— *Polypodium lehmanni* Mett. in *Abh. Sencknb. Naturforsch. Ges.* 2:109. 1857——*Pleopeltis lehmanni* (Bedd.) Bedd., *Ferns Brit. Ind. Pl.* 206. 1866; *Handb. Ferns Brit. Ind.* 370. f. 211. 1883; Clarke in *Trans. Linn. Soc. Lond.*, II, Bot. I:566. 1880——*Arthromeris mairei*

auct. Ching, 秦岭植物志2:192. 1974. non Brause 1941.

碧江, 碧罗雪山2700米, 常绿阔叶林下附生树干上, 武素功8715; 维西, 叶枝2300米, 常绿阔叶林下岩石上, 王启无70413; 福贡, 达支至马屎顶2530米, 阔叶林下岩石上, 林芹791947; 大理, 南峰山, 林下岩石上, 王汉臣2471; 贡山, 高黎贡山西坡2800米, 林下岩石上, 王启无67156; 同上, 碧罗雪山2500—2900米, 杂木林下岩石上, 冯国楣7145。

分布我国西南、华中、华东、台湾; 锡金、不丹、尼泊尔、缅甸、印度北部、泰国。

### 5. 多羽节肢蕨

*Arthromeris mairei* (Brause) Ching in *Sunyatsenia* 6(1): 5. 1941; 傅书遐, 中国主要植物图说(蕨类植物门) 229页, 1957——*Polypodium mairei* Brause in *Hedwigia* 54:208. Pl. 4 f. M. 1941; ——*Polypodium lehmanni* var. *mairei* C. Chr. in *Contr. U. S. Nat. Herb.* 26:333. 1931.

洱源, 罗平山2400米, 松林下, 滇西北金沙江队63-3152; 鹤庆, 松桂2150米, 松林下, 滇西北金沙江队63-4621。丽江, 黑白水2400米, 杂木林下, 冯国楣9090; 同上, 玉龙山2900米, 松林下, 张敖罗、俞绍文100969; 贡山, 高黎贡山西坡1900米, 松林下, 青藏队82-8192; 中甸, 哈巴雪山2900米, 松林下, 中甸队2117; 宾川, 鸡足山1900米, 松林下, 滇西北金沙江队63-6663; 稻城, 东义老虎嘴2650米, 松林下, 四川植被调查队2378; 木里, 宁朗至俄垭2500—2900米, 松林下, 青藏队83-14830; 同上, 博凹2500米, 松栎林下, 武素功3262。

分布云南、四川、贵州、西藏; 缅甸、印度北部。

本种是云南松林下的特有植物, 土生, 根状茎上的鳞片狭披针形、淡棕色, 顶生羽片常与其下侧生羽片相连, 羽片基部下侧不抱茎, 孢子囊群往往成对汇合, 易与其它种区别。

### 6. 西藏节肢蕨

*Arthromeris tibetana* Ching in *Fl. Xizangica* 1:333. Pl. 84. f. 1-6. 1983.

察隅, 沙马后山2600米, 铁杉杜鹃混交林下岩石上, 青藏队73-881。

分布西藏东南部、云南西北部; 可能缅甸也有分布。

本种近似喜马拉雅节肢蕨 *A. himalayensis* (Hook.) Ching, 但羽片为阔披针形, 尾状渐尖, 背面具长柔毛, 边缘有狭的软骨质边。

### 7. 康定节肢蕨

*Arthromeris tatsiensis* (Christ) Ching in *Cont. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping* 2(3):93. 1933; Iwatsuki in *Mus. Univ. Tokyo, Bull.* 8:196. 1975——*Polypodium tatsiense* Franch. et Bureau ex Christ in *Bull. Soc. Fr.* 52. Mem. 1:19. 1905.

漾濞, 苍山东坡1500米, 常绿阔叶林下岩石上, 朱维明、和积鉴9476。

本种体形似单行节肢蕨 *A. wallichiana* (Spreng.) Ching, 但根状茎较细, 羽片基部楔形, 背面灰白色。区别于狭羽节肢蕨 *A. tenuicauda* (Hook.) Ching 的是羽片对数较少, 无柄, 孢子囊群2至3行。

分布云南、四川；尼泊尔、泰国北部。

### 8. 狭羽节肢蕨

*Arthromeris tenuicauda* (Hook.) Ching in Cont. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping 2(3):91. 1933; Dickason in Ohio Jour. Sci. 46(3):128. 1946—*Polypodium tenuicauda* Hook., Sp. Fil. 5:90. 1863—*Pleopeltis juglandifolia* var. *tenuicauda* Bedd., Handb. Ferns Brit. Ind. 370. 1883—*Arthromeris notabilis* Ching in Bull. Fan Mem. Inst. Biol., Bot. Ser. 11(2):72. 1941.

沪水，吴中2600米，常绿阔叶林下岩石上，武素功8257；碧江，空洞后山2100米，常绿阔叶林下岩石上，碧江队1229；维西，碧罗雪山2100-2200米，落叶阔叶林下岩石上，青藏队82-6326；贡山，高黎贡山西坡2300米，常绿阔叶林下岩石上，青藏队82-8845；同上，Tangtchwang1800米，常绿阔叶林下岩石上，俞德浚19984；同上，独龙江西岸1800米，常绿阔叶林下附生树上，冯国楣24291；福贡，高黎贡山西坡2000米，常绿阔叶林下岩石上，蔡希陶59046、58712、58746。

分布云南西北部；缅甸北部、印度北部。

本种近似*A. wallichiana* (Spreng.) Ching，但羽片为长尾状，叶片下部2—3对羽片有约1厘米长的短羽柄，叶片干后为橄榄绿色，少为黄色，易和其它种区别。

### 9. 单行节肢蕨

*Arthromeris wallichiana* (Spreng.) Ching in Cont. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping 2(3):92. 1933; Tard.-Blot et C. Chr. in Lecomte, Fl. Gen. Indo-Chine 7(2):486. 1941; 中国高等植物图鉴(第一册) 262页, 图524, 1972; Tagawa in Hara, Fl. E. Himal. 1:490. 1966; Mehra et Bir in Res. Bull. Panjab. Univ. 15: 173. 1963; Ching et S. K. Wu in Fl. Xizangica 1:330. 1983—*Polypodium wallichianum* Spreng. Syst. Veg. 4:53. 1827 — *Pleopeltis capitellata* Bedd., Ferns Brit. Ind. Pl. 205. 1865—*Arthromeris juglandifolia* (Don) J. Smith, Hist. Fil. 111. 1875—*Polypodium juglandifolium* Don, Clarke in Trans. Linn. Soc. Lond. II. Bot. 1:556. 1880.

贡山，独龙江西岸1800米，常绿阔叶林下，冯国楣24290；同上，马库1900—2100米，常绿阔叶林下岩石上，青藏队82-8974；维西，冯国楣11177；察隅，呷片栎林缘，吴征镒等5454。

分布云南、贵州、四川、西藏；越南北部、缅甸、锡金、尼泊尔、不丹、印度北部。

### 10. 灰白节肢蕨

*Arthromeris wardii* (Clarke) Ching in Contr. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping 2(3):94. 1933; Tagawa in Hara, Fl. E. Himal. 2:216. 1971; Ching et S. K. Wu in Fl. Xizangica 1:331. Pl. 85. f. 1-4. 1983 — *Polypodium wardii* Clarke in Journ. Linn. Soc. 25:99. Pl. 43. 1889; C. Chr. in Contr. U. S. Nat. Harb. 26:323. 1931.

漾濞，马鹿塘2700米，苔藓常绿林下岩石上，滇西北金沙江队4293；沪水，高黎贡

山西坡, 杂木林下岩石上, 武素功8246; 碧江, 碧罗雪山东坡2550米, 常绿阔叶林下岩石上, 武素功8662; 贡山, 高黎贡山东坡1800米, 常绿阔叶林下岩石上, 青藏队82-7979; 同上, 碧罗雪山2700—3000米, 杂木林下岩石上, 冯国楣7162; 福贡, 高黎贡山西坡2800米, 林下附生树干上, 蔡希陶58681; 察隅, 下察隅沙马山2100米, 常绿阔叶林下岩石上, 青藏队73-829; 同上, 吴征镒5364。

分布云南、西藏东南部; 缅甸、锡金、尼泊尔。

### 11. 线形节肢蕨

*Arthromeris linearis* S. K. Wu et X. Cheng in *Acat Phytotax. Sin.* 1987. (in press)

分布云南西北部高黎贡山。

### 12. 卵圆节肢蕨

*Arthromeris ovalis* S. K. Wu et X. Cheng in *Acat Phytotax. Sin.* 1987 (in press)

分布云南西北部高黎贡山。

## 二、横断山区节肢蕨属的水平分布和垂直分布

蕨类植物的生长和发育与环境的湿度、温度、光照是密切相关的。由于横断山脉呈南北走向, 来自孟加拉湾的印度洋西南季风直接影响于本区, 这就使得山脉东坡与西坡的气候、植被差异较大, 如碧罗雪山东坡和西坡的垂直带就明显表现出很大的差异。另外, 从东南向西北雨量和气温相应递减, 历年八月平均相对湿度: 沪水86%、中甸83%、乡城72%、小金59%。从节肢蕨的种类和数量上也明显反应出由西南向东北相应减少。在横断山区域以贡山、福贡、沪水、察隅种类最丰富, 集中了本属百分之八十以上的种, 横断山特有种 *A. elegans* Ching; *A. tenuicauda* (Hook.) Ching; *A. tibetana* Ching; *A. intermedia* Ching, 都基本分布在这里, 到四川西北部一本仅有一种 *A. mairei* (Brause) Ching。从垂直分布看, 节肢蕨属大部分种类主要分布在海拔2000—2900米的常绿及落叶阔叶林中, 在云南松林下仅有多羽节肢蕨 *A. mairei* (Brause.) Ching, 从生态适应的观点看, 常绿阔叶林被破坏后产生了次生的云南松林, 节肢蕨 *A. lehmanni* (Mett.) Ching 为适应湿度的降低, 光照增加, 发生了形态的变异, 分化成多羽节肢蕨 *A. mairei* (Brause) Ching, 从附生转为土生, 羽片变狭, 质地加厚, 由于长期的适应结果, 稳定了遗传性状。在3000米以上的暗针叶林带内仅有美丽节肢蕨 *A. elegans* Ching 一种分布, 为节肢蕨 *A. lehmanni* (Mett.) Ching 的垂直分布替代种。横断山区域的低海拔干热河谷及较高海拔的灌丛草甸至今没发现本属的类群。总的来说, 横断山区节肢蕨属这种分布格局与这一地区森林分布的格局是相一致的, 这充分反映了节肢蕨属要求适当的温度与湿度, 进一步证实了整个水龙骨科所要求的生态条件都基本如此。

### 三、横断山区节肢蕨属的分布与亚洲分布的关系

节肢蕨属在全世界的分布范围均在亚洲,东经 $80^{\circ}$ — $122^{\circ}$ ,北纬 $19^{\circ}$ — $32^{\circ}$ 内,印度5种,尼泊尔5种,不丹3种,缅甸6种,泰国2种,越南3种,菲律宾1种,我国分布最多,达16种,主要集中在云南西北部、西藏东南部、四川西部,即横断山区,种类达12种。由此可见,从这种分布格局和种类的数量看,横断山脉地区理所当然是本属的现代分布中心。另外,这一地区不仅生存着本属较原始的种类,孢子囊群在侧脉间单个着生,如*A. wallichiana*; *A. tenuicauda*,而且还生存着较进化的种类,孢子囊群在侧脉间多个着生,整个植物体遍布柔毛,如*A. tibetana*; *A. himalayensis*。说明这一地区又是本属的分化中心,这与该区所处地理位置的特殊性及气候条件的多样性是密切相关的。

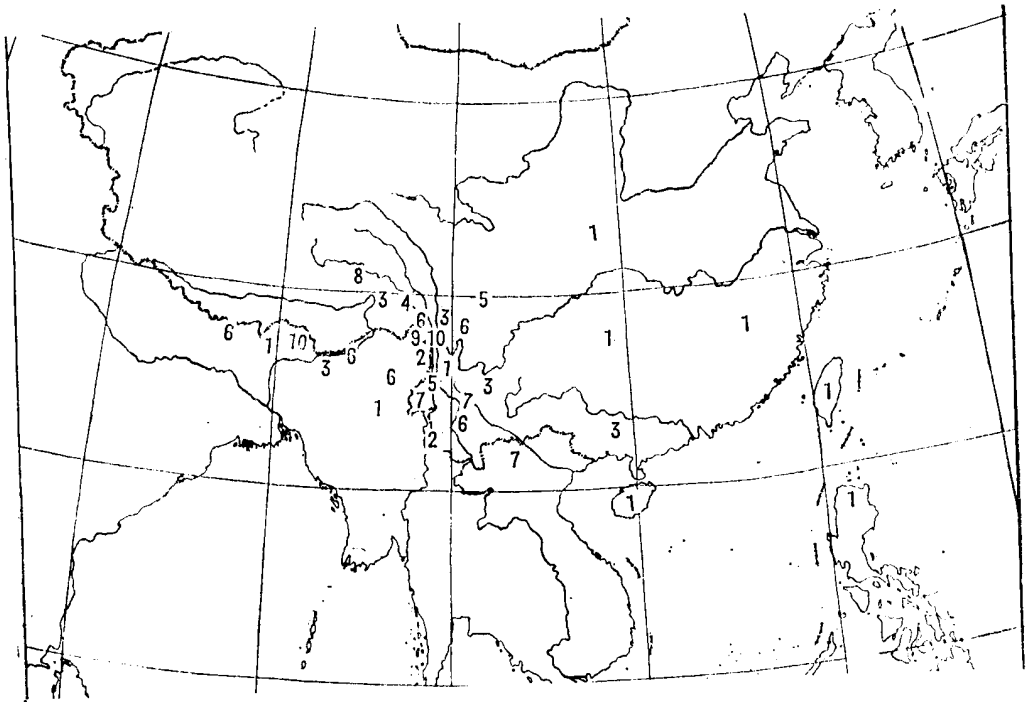


图1 节肢蕨属的分布

Fig. 1 The distribution of *Arthromeris* (Moore) J. Sm.

1. *A. lehmanni*; 2. *A. tenuicauda*; 3. *A. mairei*; 4. *A. tibetana*; 5. *A. tatsiensis*;  
6. *A. himalayensis*; 7. *A. wallichiana*; 8. *A. intermedia*; 9. *A. elengans*; 10. *A. wardii*.

节肢蕨属的迁移问题,秦仁昌教授(1979)〔2〕曾经在研究水龙骨科 Polypodiaceae 的分布问题时已概略提到过其中有些属是喜马拉雅和邻近的川滇边界起源和发展起来的,在植物区系历史发展过程中,一些成员由此向各方面放射分布。通过作者对本属的分布详细研究,可以证实这一论点是正确的。它在亚洲的水平分布东起我国台湾省,西至印度西北部,南自越南北部,北达华北秦岭南坡。本属的各成员在长期生存的过程中,

根据自己不同的生态适应，由横断山区向不同的方向迁移，节肢蕨 *A. lehmanni* (Mett.) Ching 向东通过华中、华北地区到达台湾，另在台湾变异分化出 *A. pinnata* (Hay.) Ching，这不难理解，台湾在第四纪以前是与亚洲大陆相连接的，但它跨越不过宽阔的太平洋，所以它未能到达美洲，由此台湾成了本属分布最东界。向西本属以喜马拉雅山脉为通道达印度西北部而终止，如：单行节肢蕨 *A. wallichiana* (Spreng.) Ching，节肢蕨 *A. lehmanni* (Mett.) Ching，喜马拉雅节肢蕨 *A. himalayensis* (Hook.) Ching，然而非洲、欧洲无本属的成员。从吴鲁夫〔1〕的观点看，这种情况没什么奇怪，因喜马拉雅是很年幼的山系，在这山系形成时印度和非洲的直接联系已消失，而通过阿拉伯的联系也因为荒漠的发生而中断。向南分布经缅甸到达越南北部、泰国北部，在北部湾地区产生了叶质地较薄，羽片基部呈心形并紧抱叶柄的种 *A. simpexifolis* (Christ) Ching 作为单行节肢蕨 *A. wallichiana* (Spreng.) Ching 的地理替代种，这种南方分布界限是由于向南随地势的降低，夏季气候炎热，缺乏横断山脉地区那样的高山森林环境，所以导致种类减少成为分布的南界。向北分布仅到秦岭南坡，而不能再往北，这是因为秦岭以北的大陆性气候条件所致，缺乏潮湿气候带，这对大多数亚热带成分的蕨类植物过渡到温带，秦岭是不可克服的障碍，除非是改变了本身的生物学特性和外部形态。从节肢蕨属的地理分布情况不难看出，它是属于热带山地和亚热带地区的类群，适应于附生在亚热带高山森林的树干上或林下岩石上，一般海拔都在1800—2900米。

### 参 考 文 献

- 〔1〕 吴鲁夫, E. B. (仲崇信等译) 1964: 历史植物地理学, 315—336页, 科学出版社。  
 〔2〕 秦仁昌, 1979: 云南植物研究, 1 (1) : 23—31。  
 〔3〕 秦仁昌, 1933: *Contr. Inst. Bot. Nat., Acad. Peiping* 2 (3) : 89—100。  
 〔4〕 Smith, J. 1865: *History Filicum*. 111, 1875.



## NOTES ON THE GENUS *ARTHROMERIS* FROM HENGDUAN MOUNTAINS REGION

Cheng Xiao

(*Kunming Institute of Botany, Academia Sinica*)

**Abstract** The Hengduan Mountains region is a zone including the southeastern edge of Qinghai-Xizang, western Sichuan and northwestern Yunnan. There are abundant forests, the vertical distribution of the vegetation is very evident and formed a number of particular ecologic environment. After examining whole specimens of *Arthromeris* collected through Hengduan Mountains region, the author has reported the species and geographic distribution of the genus *Arthromeris* in this region. There are about 12 species of this genus so far discovered in Hengduan Mountains region, which occupy 80% of the total species of the world and the region is the distribution center of the genus in modern times. The genus *Arthromeris* seems to be originated along the border of Yunnan and Sichuan and later with the Hengduan Mountains as the center of development. With the progress of the flora evolution, it has radiated as far as Philippines in the east, and through Nepal to northwestern India, northern Vietnam in the south, and northward to the southern slope of Tsinling Mountains. From the facts of the *Arthromeris* geographic distribution, it is evident that the genus belong to tropical mountains region's and subtropical region's colony.

**Key words** Hengduan Mountains; *Arthromeris*; Classification; Geographic distribution