

蹄盖蕨属 (*Athyrium* Roth) 分类性状观察

王金虎^{1,2}, 郝日明^{3,①}, 汤庚国¹

(1. 南京林业大学森林资源与环境学院, 江苏 南京 210037;

2. 苏州科技学院化学与生物工程学院, 江苏 苏州 215009; 3. 南京农业大学园艺学院, 江苏 南京 210095)

摘要: 通过查阅馆藏标本和野外观察,对蹄盖蕨属 (*Athyrium* Roth) 的分类性状进行了比较研究,认为根状茎类型、叶上是否具刺、孢子囊群的形状、羽片基部上侧是否具耳状突起和是否具棘头状腺毛等 5 个形态性状较为稳定,可作为蹄盖蕨属的属下分类性状;叶或羽片的形状及羽片是否具柄等性状可作为分种性状;叶的分裂回数、鳞片和叶柄、羽轴及小羽轴的颜色、被毛多寡及裂片形状等形态性状不适合单独作为蹄盖蕨属内分种的性状。

关键词: 蹄盖蕨属; 分类; 形态性状

中图分类号: Q949.36⁺7.2 文献标志码: A 文章编号: 1004-0978(2008)04-0021-06

Observation of taxonomic characters of *Athyrium* Roth WANG Jin-hu^{1,2}, HAO Ri-ming^{3,①}, TANG Geng-guo¹ (1. College of Forest Resources and Environment, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China; 2. College of Chemistry and Bioengineering, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou 215009, China; 3. College of Horticulture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2008, 17(4): 21-26

Abstract: Based on specimens consultation and field investigation, the taxonomic characters of *Athyrium* Roth were compared and studied. The research results show that the five morphological characters of rhizome type, with or without spine, sorus shape, with or without enations on acroscopic position of pinna base, and with or without squarrose glandular hairs are stable and can be used for infrageneric classification of *Athyrium*. The other morphological characters, such as shape of lamina or pinna and with or without petiole of pinna, can be used as species-recognizing characters. But the characters of division of lamina, colour of scales, petioles, rachises and costae, amount of hairs and lobe shape are not suitable to be used for species identification separately.

Key words: *Athyrium* Roth; taxonomy; morphological character

1799年, Roth以 *Polypodium filix-femina* L. 为模式种建立了蹄盖蕨属 (*Athyrium* Roth), 该属建立初期并未得到普遍的承认, 只是被当作铁角蕨属 (*Asplenium* L.) 的一个组成部分^[1]。1857年, Moore首先确认了蹄盖蕨属的独立位置。现在, 尽管蹄盖蕨属的范围尚存在争议^[2-6], 但该属已成为世界公认的一个属。自蹄盖蕨属建立以来, 发表在该属内的种及种下等级 (亚种、变种和变型) 的植物名称有 700 多个。如此多的植物名称, 一方面表明蹄盖蕨属可能确实是一个世界性分布的大属, 另一方面也表明该类群的分类性状变化多样。目前, 对蹄盖蕨属的分类处理可能并不合理, 致使对本属内种的鉴定颇为困难。相关研究结果表明, 蹄盖蕨属的属下

分类也存在较大的争议^[2-3,5-8], 究竟有多少性状适用于该属的属下分类及分种, 以及这些性状是否稳定等疑难问题目前尚未见系统的研究报道。

作者查阅了大量馆藏的蹄盖蕨属蜡叶标本, 并结合野外观察结果, 对前人在进行该属分类时所采用的分类性状及这些分类性状的稳定性进行了比较分析, 旨在为蹄盖蕨属的分类修订提供科学依据。

收稿日期: 2008-04-25

基金项目: 国家自然科学基金国际合作研究项目 (39899400); 国家自然科学基金重大项目 (30499340); 中国科学院知识创新工程重要方向项目 (KSCX-SW-122)

作者简介: 王金虎 (1963—), 男, 江苏苏州人, 博士研究生, 副教授, 主要从事植物分类学的教学与研究。

① 通讯作者 E-mail: haoriming@163.com

1 材料和方法

运用经典分类学的研究方法,对中国科学院植物研究所标本馆(PE)、中国科学院昆明植物研究所标本馆(KUN)、江苏省·中国科学院植物研究所标本馆(NAS)和华东师范大学生物学系植物标本室(HSNU)等国内主要标本馆馆藏的全部蹄盖蕨属蜡叶标本特别是模式标本进行了观察和比较,重点研究了同种不同采集地点的标本(即不同居群)以及同一地点同一采集者采集的同号或相近号的同种植物的标本(可视为同一居群)形态性状的异同。在江苏南京紫金山(2006年4月)、江苏苏州穹窿山(2006年7月)、浙江杭州九溪(2006年7月)、安徽黄山(2007年8月)、云南维西(2006年6月)、云南昆明筇竹寺和西山(2008年1月)等地对蹄盖蕨属部分种的野外形态性状进行了观察。结合该属已发表新种的文献^[3-5,7-8],对现有各分类系统中认为具有分类学意义的重要性状进行重点分析,最终确定本属具有分类学意义的稳定性状。

2 观察结果和分析

通过查阅标本和文献,结合野外实地观察,筛选出根状茎、叶、颜色、刺、毛被、孢子囊群和鳞片等7个具有分类学意义的形态性状,并对它们在蹄盖蕨属植物属下分类中的意义进行了探讨分析。

2.1 根状茎

蹄盖蕨属植物的根状茎可分为直立型和横走型两类,大多数种类属于前者,其中横走型的根状茎又可分为细长横走型和短横卧型两类。本属植物中根状茎为细长横走型的种类最少,有秦氏蹄盖蕨(*Athyrium chingianum* Z. R. Wang et X. C. Zhang)、苍山蹄盖蕨(*A. biserrulatum* Christ)、匍匐蹄盖蕨(*A. schimperi* Mougl. ex Fée)和篦齿蹄盖蕨(*A. pectinatum* (Wall ex Mett.) Bedd.)等;根状茎为短横卧型的种类略多,包括疏叶蹄盖蕨(*A. dissitifolium* (Bak.) C. Chr.)、裸囊蹄盖蕨(*A. pachyphyllum* Ching)以及日本蹄盖蕨(*A. niponicum* (Mett.) Hance)和麦秆蹄盖蕨(*A. fallaciosum* Milde)及其近缘种。

根状茎的类型在每个种内一般是稳定不变的,但由于采集的植株发育不够充分或者仅有部分根状

茎留在植株上,使人们往往将短横卧型根状茎误认为直立型根状茎。例如裸囊蹄盖蕨的根状茎被误认为直立型,但实际上却为短横卧型[秦仁昌 6827 (type),曹子余 1179,王中仁 411,PE;王启无 82278,武素功 3963,KUN]。

直立型根状茎上着生的叶柄基部膨大并向下陡然变细呈尖削状,而横走型根状茎上着生的叶柄基部不膨大、不尖削。此外,属于同一根状茎类型的不同种的其他形态性状并没有明显的一致性。例如,属于细长横走型根状茎类型的秦氏蹄盖蕨和篦齿蹄盖蕨的羽轴和小羽片中肋上均具有软针状刺,孢子囊群呈线状(长圆形),而同样属于细长横走型根状茎类型的疏叶蹄盖蕨的羽轴和小羽片中肋上则无刺,孢子囊群以马蹄形为主。

2.2 叶

蹄盖蕨属植物的叶为一至三回羽状分裂,但在同种植物不同个体间,叶的分裂回数并不一定相同。一些种的叶为一至二回羽状分裂,如轴果蹄盖蕨(*A. epirachis* (Christ) Ching)(王中仁和许介眉 1,PE)、多变蹄盖蕨(*A. drepanopterum* (Kunze) A. Br. ex Milde)(邢公侠和夏群 05352,Tagawa M s. n.,PE)、毛翼蹄盖蕨(*A. dubium* Ching)^[8]和华中蹄盖蕨(*A. wardii* (Hook.) Makino)(俞 90,PE:一回羽状分裂;裘佩熹 1854,PE:近二回羽状分裂)等;一些种的叶为二至三回羽状分裂,如日本蹄盖蕨(邓懋彬和魏宏图 80013,NAS:二回羽裂)和峨眉蹄盖蕨(*A. omeiense* Ching)[王中仁和许介眉 6,PE:二回或三回羽裂;方文培 2763 (type),PE:全为三回羽裂]等;还有的种甚至具有一至三回羽状分裂的叶,如大盖蹄盖蕨(*A. foliolosum* Moore ex Sim)(马义伦和夏群 00116,PE:一至二回羽裂;邢公侠和夏群 0515,PE:二回羽裂;邢公侠和夏群 05418A,PE:三回羽裂)。可见,叶的分裂度(回数)不是蹄盖蕨属属下分类乃至分种的一个可靠性状。此外,蹄盖蕨属一些种叶的分裂回数变化与个体发育的年龄有关,幼龄植株大多为一回,随着年龄的增加叶的分裂回数达到最大,如王中仁等在峨眉山万年寺附近 10 m² 范围内采集的 40 份标本(王中仁和许介眉 1,PE)就显示出同一居群内轴果蹄盖蕨叶从一回羽状分裂向二回羽状分裂的变化状况。

蹄盖蕨属植物的叶形变化较大,有披针形、长圆形、卵形及三角形等,与叶形相关联的是叶基和叶

尖。叶基特征是指叶基部若干羽片与其上羽片长度的对比,有些种叶基部羽片1~2对缩短,如蹄盖蕨 [*A. filix-femina* (L.) Roth] 和中华蹄盖蕨 (*A. sinense* Rupr.); 有些种的叶基部羽片则多对缩短,如希陶蹄盖蕨 [*A. dentigerum* (Wall. ex Clarke) Mehra et Bir] 叶基部有4对甚至更多的羽片缩短;此外,还有许多种的叶基部羽片不缩短。叶尖特征主要指叶向顶端的侧生羽片的变化状况,或逐渐变短成为裂片,或突然缩短很快成为裂片,前者称为渐尖,后者称为急狭缩,而侧生羽片则有渐尖和尾尖的区别。在蹄盖蕨属中,同一种植物可以有不同的叶形,如玫瑰蹄盖蕨 (*A. roseum* Christ) 的叶有卵状披针形、长圆状卵形、三角状长圆形及卵状三角形,叶顶端形状有渐尖、略急狭缩及急狭缩,叶基部为不变狭或稍变狭^[8]。可见,将叶形作为蹄盖蕨属植物属下分类的依据也并不可靠,但在分种时,叶形狭的种与宽三角形的种是可以区分的。对于基部羽片缩短与否而言,具有1~2对缩短羽片的种通常还处在缩短与不缩短的变化中,例如东北蹄盖蕨 (*A. brevifrons* Nakai ex Kitag.) 的叶通常基部羽片不缩短,但也有基部1~2对羽片缩短的情况(王薇等 1897, PE), 故此性状不宜单独作为分种依据。但在希陶蹄盖蕨(徐养鹏 978, 孔宪需 6249、6254、6202, 冯国楣 2306, 王启无 63698、65410, 郎楷永等 1268, PE; 徐养鹏 1618, 刘慎谔和钟补求 3111, KUN)、麦秆蹄盖蕨(邢公侠等 10, 袁永明 1012, 蔡希陶 50178, 时冷夏 1940, 中美联合鄂西考察队 1768A, 李书馨等 374, Anonymous 04, 刘瑛 13512, 刘慎谔和钟补求 3255, PE) 等种中,叶基部多对羽片缩短的特性则较为稳定,可以作为分种性状。

蹄盖蕨属植物的小羽片(裂片)在轴上的排列方式有上先出、下先出和对生3种类型。上先出的性状往往与羽片上侧的耳状突起相互关联,即上先出的种类羽片基部的上侧小羽片(裂片)比其他小羽片要长,如耳状蹄盖蕨组 (Sect. *Polystichoides* Ching et Y. T. Hsieh) 的种类,因此,是一个较好的属下分类性状。有时,叶基部的一至数对小羽片出现明显的上先出排列方式,但沿叶片向上,小羽片的排列方式逐渐呈现出明显的上先出或者对生甚至稍下先出等多种形式,如华中蹄盖蕨往往叶基部第1对羽片的小羽片(裂片)全为上先出,第2对羽片的基部小羽片(裂片)为对生或稍似下先出;坡生蹄盖蕨 (*A. clinicola* Tagawa) 叶片基部有2~3对羽片的小羽片

(裂片)全为上先出,沿叶片向上的小羽片类型与华中蹄盖蕨类似。上述种类中,在具有对生基部小羽片(裂片)的羽片上,小羽片向上至第4(5)对便成为上先出,如坡生蹄盖蕨(金佛山考察队 2097, 刘正宇 19269, 张灿明 8808215, 王中仁 144, Noriaki Fukuyama s. n., PE; Seto K 30640, KUN) 和华中蹄盖蕨(裘佩熹 2129、2489、02504、1854, 陈少卿 15477, 刘正宇 14567、19279, 李洪钧 6356, 邢公侠等 06372, 熊耀国 05605, 姚仲吾 2532, 刘正宇 19062, 王中仁 868, Tagawa M and Iwatsuki K 3368, PE; 裘佩熹和姚关琥 5434、5594、5897, 裘佩熹和吴依平 6190, HSNU)。羽片基部小羽片(裂片)对生或近下先出并沿叶片向上转变成上先出的现象在尖头蹄盖蕨 [*A. vidalii* (Franch. et Sav.) Nakai] (钟补求 2930, 徐养鹏 1046, Anonymous 34616, 王中仁 177, 冯国楣 4871, 裘佩熹和吴依平 6382, 吴世福 613, 中美联合考察队 333, 孔宪需 3675, 王中仁和谢寅堂 131, 朱维明等 1831, Tsutsui S 120, PE) 中也能观察到。在演化上,一般认为上先出的排列方式比下先出原始^[2]。因为基部的羽片得到了充分的发育,而上部的羽片发育不充分,上部羽片对生或近于下先出是次生性状。但是,对于基部小羽片(裂片)对生或近下先出并沿叶片向上转变成上先出的羽片而言,却难以解释。这一问题有待进行发育生物学方面的研究加以论证。

另外,羽片具明显的柄或不具柄和顶端尾尖或渐尖等性状比较稳定,可作为蹄盖蕨属的分种性状,但羽片形状、裂片形状及其边缘齿形等性状则比较多变,不宜作为分种性状单独使用。

2.3 颜色

蹄盖蕨属植物的叶柄、叶轴及羽轴为绿禾秆色或紫红色;同一植株的不同部位有时颜色不一,甚至同一部位的上、下两面也呈现出2种颜色;同种植物的相同部位在不同植株间或同一植株的不同发育阶段有时也呈现出不同的颜色。野外观察发现,日本蹄盖蕨幼苗期的叶柄、叶轴和羽轴为紫红色,但长成成熟植株后多数变为绿禾秆色,只有少数植株仍带紫红色(王金虎和郝日明 HS001、HS002、HS003, 苏州科技学院植物标本室)。疏叶蹄盖蕨的叶轴和羽轴下面为禾秆色^[4,8],但作者在2008年1月采集到的本种植物的叶柄和叶轴却均为淡紫红色(王金虎和郝日明 08002, 苏州科技学院植物标本室),其他标

本馆中的标本中也有具紫红色叶轴的标本(中美云南植物考察队 1402, 冯国楣 3383, KUN)。因此,可以推断一些种的叶柄、叶轴及羽轴的颜色与其发育阶段或者生长环境有关,单独将颜色作为蹄盖蕨属的分种依据是不可靠的。

2.4 刺

蹄盖蕨属植物中许多种的叶上具有刺状突起,这些刺均位于叶上各回羽轴(甚至中脉)相通的沟的汇合处下侧。刺有2种类型:一种较短而硬,呈钻状,通常不出现在裂片的中脉(肋)上,华中蹄盖蕨、尖头蹄盖蕨、湿生蹄盖蕨(*A. devolii* Ching)和翅轴蹄盖蕨(*A. delavayi* Christ)等种类就具有这一类型的刺;另一种则较长而软,呈针状,除了存在于各回羽轴上外,还出现在裂片的中脉(肋)上,长江蹄盖蕨(*A. iseanum* Rosenst.)、软刺蹄盖蕨[*A. strigillosum* (Moore ex Lowe) Moore ex Salom]和秦氏蹄盖蕨等种类具有这一类型的刺。然而,希陶蹄盖蕨、日本蹄盖蕨、黑秆蹄盖蕨(*A. wallichianum* Ching)和宿蹄盖蕨(*A. anisopterum* Christ)等种均无刺状突起。在本属植物中,刺的有无是一个稳定性状,可作为蹄盖蕨属属下分类的可靠性状。据观察,有刺的种类特别是具有软刺的类群一般生长在比较潮湿的环境中,而无刺的类群则一般生长在较为干燥的地方,由此推断蹄盖蕨属植物的刺可能与吐水现象有关,是长期适应环境而产生的次生性状。

2.5 毛被

据观察,蹄盖蕨属植物所被的毛有单细胞直毛和多细胞腺毛两类。腺毛多数由1列细胞组成,顶端细胞稍膨大,如贞丰蹄盖蕨[*A. puncticaule* (Blume) T. Moore]^[9]和红苞蹄盖蕨(*A. nakanoi* Makino)等种类具有这类腺毛;还有一类为蹄盖蕨及其近缘种所特有的顶端由数个细胞组成的棘头状腺毛。尽管如此,叶上是否被毛及被毛的多少也不是稳定性状。例如,同一居群(同一地点、相同或相近的采集号)的华中蹄盖蕨标本同时存在羽轴下被毛或无毛的情况;采自同一地点但采集号相差较远的标本也有相同的情形,如:在福建桐木乡采集的华中蹄盖蕨标本(裘佩熹 1854, PE)有毛,而同样采自此地的另一份华中蹄盖蕨标本(裘佩喜 1854, HSNU)则无毛;采自庆元百山祖的2份华中蹄盖蕨标本也是一份叶片被毛(裘佩熹 3855, HSNU)而另一份却无毛(裘佩熹 4231, HSNU)。朱维明^[8]认为,毛翼蹄

盖蕨叶片被毛的多少与生长环境有关。可见,是否被单细胞直毛或多细胞腺毛不宜作为蹄盖蕨属属下分类的性状,也不宜单独作为分种的性状。但是,棘头状腺毛是一种较为特殊的结构,只见于蹄盖蕨及其近缘种中,是一个良好的分种性状。

2.6 孢子囊群

蹄盖蕨属植物的孢子囊群或侧生于小羽片或裂片背面的小脉上侧、向主脉方向一侧开裂,或上端向后弯曲跨过小脉,极少数位于裂片最基部、双生于小脉的两侧。位于小脉上侧的孢子囊群为线形(铁角蕨型,包括长圆形和月牙形),而上端向后弯曲跨过小脉的孢子囊群随弯曲程度的不同呈现出不同的形状,如弯钩形、圆肾形及马蹄形等。

在蹄盖蕨属植物中,黑秆蹄盖蕨、疏叶蹄盖蕨、苍山蹄盖蕨、大盖蹄盖蕨、贞丰蹄盖蕨、多变蹄盖蕨、宿蹄盖蕨和红苞蹄盖蕨等种的孢子囊群以圆肾形和马蹄形为主;日本蹄盖蕨和蹄盖蕨等种类的孢子囊群则为弯钩形和线形共存;尖头蹄盖蕨、毛翼蹄盖蕨、湿生蹄盖蕨和长江蹄盖蕨等种的孢子囊群以线形为主兼有少数弯钩形,弯钩形孢子囊群往往仅出现在裂片的基部;华中蹄盖蕨、中越蹄盖蕨(*A. christensenii* Tard. -Blot)、翅轴蹄盖蕨、轴果蹄盖蕨、光蹄盖蕨(*A. otophorum* (Miq.) Koidz.)、俞氏蹄盖蕨(*A. yui* Ching)、软刺蹄盖蕨和胎生蹄盖蕨(*A. viviparum* Christ)等种具线形的孢子囊群。由此可见,孢子囊群的类型在本属中既具有多样性又具有一定的发生规律,即可以分出上述4种类型。

Holtum在对蹄盖蕨属和双盖蕨属(*Diplazium* Sw.)的孢子囊群的形态演化进行比较后认为,跨小脉的马蹄形孢子囊群下侧缩短演化成弯钩形,进一步缩短形成线形^[10]。据观察,在以线形孢子囊群为主的种中,弯钩形的孢子囊群往往出现在发育充分的基部裂片上。这一现象间接说明,线形孢子囊群可能是由于没有得到充分发育而形成的,是在系统发育过程中通过“幼态成熟”固定下来的,因此是次生性状。

另外,大多数孢子囊群位于小脉中部,少数位于小脉基部(如轴果蹄盖蕨和俞氏蹄盖蕨等),极少数位于小脉上部(如中越蹄盖蕨),这一性状对于蹄盖蕨属植物的分种具有一定的参考价值。

在本属植物中,孢子囊群盖的形状通常与囊群的形状一致,其中绝大多数种的孢子囊群具盖,但个

别种无盖,如疏叶蹄盖蕨。还有个别种的孢子囊群盖没有随囊群的发育而得到充分的生长,如裸囊蹄盖蕨的囊群盖极不发育,成熟的囊群盖狭线形,不易见;黑秆蹄盖蕨的囊群幼时有盖(青藏队 74-3888, KUN),成熟后脱落不可见;无盖蹄盖蕨(*A. exindusiatum* Ching)在发表时及以后的志书上均描述为无盖,但其模式标本(秦仁昌 50682, PE)的幼小孢子囊群上有盖,而在已开裂的囊群上盖不可见。

2.7 鳞片

蹄盖蕨属植物的根状茎和叶柄基部均被有鳞片,有些种的叶轴上也被有鳞片(如黑秆蹄盖蕨),有的种在幼时叶轴和羽轴上有鳞片,但成熟时脱离。本属植物的鳞片有卵状披针形、长钻形及线状披针形等形状。同种植物的鳞片一般为同一类型,但有的种类具有两种类型的鳞片,如黑秆蹄盖蕨具有卵状披针形和线状披针形两种鳞片,毛翼蹄盖蕨具有披针形至线状披针形等多个类型的鳞片^[8]。总体而言,蹄盖蕨属植物的鳞片形状在同种内是较为稳定的性状。

蹄盖蕨属植物的鳞片颜色为棕色、褐色、棕黑色、栗黑色及黑色,但鳞片的颜色并不是稳定的性状,有时在同一植株上可以观察到颜色深浅逐渐过渡的现象。鳞片的颜色与不同的生长阶段及生长环境有关,例如,在希陶蹄盖蕨开放的幼株上可见到浅棕色至黑棕色的鳞片(张永田和郎楷永 3620, PE);毛翼蹄盖蕨的鳞片呈红棕色至深褐色,有时边缘色浅而中央呈栗黑色(俞德浚 11848, PE;鳞片中央黑色边缘棕色;冯国楣 5506, PE;鳞片棕色或黑色,黑色者边缘色较淡;孔宪需 3872、张宪春和石雷 590, PE;鳞片中央颜色比边缘稍深;王中仁和许介眉 15, PE;鳞片中央颜色比边缘稍深);蹄盖蕨的鳞片通常呈棕色,有时鳞片的中央为深棕色而边缘为浅棕色[Vyhodoevski K s. n., D et Mariana Cirtu s. n., Barabas N, Mititelu D & Barabas V s. n., Venning F K W 850(1), PE]。

3 讨 论

依据植物的根状茎(横走、直立或斜升),叶的分裂度(一回、二回或三回羽状等),鳞片的形状,毛的类型,叶轴、羽轴或小羽轴有刺或无刺,锯齿的类型,孢子的形态,兼顾脉序的特征(上先出、下先出或对

生)、孢子囊群的形状以及囊群盖的有无等特征,谢寅堂将蹄盖蕨属分为2亚属5组10系^[7];王中仁则将蹄盖蕨属划分为14组2亚组15系^[3]。在王中仁的分类系统中,首先强调的是孢子周壁表面有无明显的褶皱,并认为“根据它可把本属划分为界线清楚的两群”,但并未给出这两个群的名称,在两群中分别以叶中脉和羽轴上是否有刺、根状茎的走势、孢子囊群盖的有无及形状以及基部羽片有无耳状突起等性状来分组、分系,在某些组系的划分中,还用到了叶形、羽片对数多少(例如多羽蹄盖蕨组 Sect. *Multipinna* Z. R. Wang)和叶的大小(例如小蹄盖蕨组 Sect. *Minima* Z. R. Wang)等性状。朱维明对产于云南的蹄盖蕨属植物进行了分类处理,把云南产蹄盖蕨属植物划分为5组2亚组13系^[8],从分种检索表来看,朱维明对该属分组的主要依据是:刺的有无及其形态、根状茎直立还是横卧、叶柄基部膨大或不膨大以及是否呈鸟喙状、羽片及小羽片是否在上侧呈耳状突起;分系的主要依据是:植株单生还是丛生、叶形、叶轴与叶柄是否同时被宿存的鳞片、孢子是否有周壁及其纹饰类型、是否具孢子囊群盖或囊群盖的发育状况及其大小、叶羽状分裂的回数、叶轴和羽轴的颜色、根状茎习性等。

通过观察研究,作者认为:①在蹄盖蕨属植物中,刺的有无和刺的类型(硬刺和软刺)可作为属下分类性状;②根状茎的类型,包括直立型、短横卧型和细长横卧型,可作为属下分类的性状;③在蹄盖蕨属植物中,孢子囊群有4种类型,包括圆肾形和马蹄形为主类、弯钩形和线形共存类、线形为主兼有少数弯钩形类、线形类,各类型均较为稳定,可作为属下分类性状;④羽片上的小羽片(裂片)上先出同时基部上侧具耳状突起是一个较稳定的性状,可作为属下分类的性状;⑤棘头状腺毛是一种较为特殊的结构,是属下分类的一个良好性状;⑥其他性状,如叶形为狭披针形或宽三角形、叶顶是否急狭缩、羽片顶端渐尖或尾尖和羽片具明显的柄或不具柄等性状均比较稳定,可作为蹄盖蕨属分种的主要依据,但不宜作为分组、分系的依据。有些不够稳定的性状不宜单独作为分种的性状更不宜用作属下分类的性状,例如叶分裂回数、颜色、被毛的多寡、裂片形状及裂片边缘的齿形等。而谢寅堂^[7]、王中仁^[3]和朱维明^[8]对蹄盖蕨属所作的3种分类处理除采用了以上5个表现稳定的性状外,还或多或少采用了不够稳定

的性状,因此有必要进行进一步的修订。

王中仁对蹄盖蕨属植物的种内变异具有充分的认识,并把已发表的分布于中国的 300 多个蹄盖蕨属植物名称合并处理为 117 个种和一些变种及杂种,他还认为蹄盖蕨属种类多、种的形态变异(如年龄变异)大及杂种的存在是造成该属分类困难的主要原因^[3]。朱维明观察到中国西南地区的广布种毛翼蹄盖蕨“由于植株年龄及生境条件的差异,形体大小、叶片分裂回数及宽窄、羽片长短及宽窄、叶轴、羽轴及中肋上毛的多少,均有相当大的变化”,并据此对多个种进行了归并,对毛翼蹄盖蕨的认识更趋于客观^[8]。因此,通过比较观察蹄盖蕨属植物的形态性状,区分稳定与不稳定的性状,确认这些形态性状的变异幅度,对蹄盖蕨属的分类具有十分重要的意义。

致谢:江苏省·中国科学院植物研究所标本馆(NAS)、中国科学院植物研究所标本馆(PE)、中国科学院昆明植物研究所标本馆(KUN)和华东师范大学生物学系植物标本室(HSNU)在标本查阅过程中给予帮助,特表谢忱!

参考文献:

- [1] Moore T. Index Filicum[M]. London: William Pamplin, 1857: xlix - liv.
- [2] 吴兆洪,秦仁昌. 中国蕨类植物科属志[M]. 北京: 科学出版社, 1991.
- [3] 王中仁. 中国蹄盖蕨属的研究 I——属下分类[J]. 植物研究, 1997, 17(3): 274 - 300.
- [4] 王中仁, 谢寅堂. 蹄盖蕨属[M]//中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第三卷 第二分册. 北京: 科学出版社, 1999: 98 - 266.
- [5] Kato M, Classification of *Athyrium* and allied genera of Japan [J]. Botanical Magazine (Tokyo), 1977, 90: 23 - 40.
- [6] Shieh W C, DeVol C, Kuo C M. Athyriaceae [M] // Editorial Committee of the Flora of Taiwan. Flora of Taiwan (Vol. 1). 2nd ed. Taipei: Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Second Edition, 1994: 414 - 448.
- [7] 谢寅堂. 蹄盖蕨属的分类[J]. 植物研究, 1986, 6(4): 129 - 135.
- [8] 朱维明. 蹄盖蕨属[M]//中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志 第二十卷. 北京: 科学出版社, 2006: 390 - 449.
- [9] Liu Y C, Fraser-Jenkins C R. *Athyrium puncticaule* (Blume) T. Moore (Woodsiaceae), new to Taiwan [J]. Taiwan, 2006, 51 (4): 293 - 297.
- [10] Holttum R E. A revised classification of leptosporangiate ferns [J]. The Journal of the Linnean Society of London, Botany, 1947, 53: 123 - 158.

欢迎订阅 2009 年《中国草地学报》

《中国草地学报》(原刊名《中国草地》)是由中国农业科学院草原研究所主办的草学学术期刊。《中国草地学报》秉承原《中国草地》的办刊宗旨,立足全中国,面向全世界,积极宣传和报道中国草学研究领域的新理论与重要成果,介绍新进展与发展动态。报道内容以草学基础理论研究和应用理论研究为主,兼纳高新技术研究和直接产生生态效益、经济效益的开发性研究。主要包括草原学、牧草学、草地学和草坪学等学科领域内有关草地与牧草资源、草地经营管理与改良利用、牧草遗传育种与引种栽培、牧草生理生化、草地建设与生态保护、草地生产与饲料加工调制、草坪绿地及草业经济与可持续发展战略等。栏目主要有“研究报告”、“专题报告”、“综述与专论”和“研究简报”。读者对象为从事草业科研、教学、生产和管理的专家、学者、院校师生、领导及业内中高级科技人员,也适合农学、畜牧学、林学及环境科学等相

关领域的科技人员阅读与参考。

《中国草地学报》为中国科技核心期刊、中国农业核心期刊、中国科学引文数据库来源期刊、第四届全国农业优秀期刊,并被中国核心期刊(遴选)数据库、中国学术期刊综合评价数据库、中国期刊全文数据库、中国生物学文摘和中国生物学文献数据库、中国期刊网、中国学术期刊(光盘版)和万方数据——数字化期刊群等数据库及二次文献收录,2006 年影响因子达 0.87 以上。

本刊为双月刊, A4 开本, 120 页, 国内外公开发行, 每期定价 15.00 元, 全年共 90.00 元。国内统一连续出版物号 CN15 - 1344/S, 国内邮发代号 16 - 32, 全国各地邮局均可订阅, 错过征订期可直接向本刊编辑部补订。编辑部地址: 呼和浩特市乌兰察布东街 120 号(邮编 010010); 电话: 0471 - 4928361; E-mail: zgdx@126.com。