

Sagittopteris belemnopteroides gen.

et sp. nov. 在山西的发现

张 善 桢

(中国科学院南京地质古生物研究所)

肖 素 珍

(山西省地质局区域地质调查队)

山西晚古生代植物自赫勒(Halle, 1927)研究以来向为世人瞩目。解放后,李星学(1963)又对华北广大地区月门沟群的化石进行了详细研究,补充了前人的不足。

近年来,山西省区域地质调查队在 1/20 万区域地质调查和一系列的专题研究中,采集了大量化石标本。笔者在鉴定中发现不少有意义的分子,本文报道的即系其中之一。

化石为作者之一肖素珍于 1976 年在晋东南参加剖面测制时采集的。本种在山西其他地区亦有出现。如太原西山、沁水杏峪、柳林、沁源王陶等(插图 1)。其中,以陵川附城北部所产标本最佳,数量亦多,经研究定名为 *Sagittopteris belemnopteroides* gen. et sp. nov.

当前新种在山西省产于陵川附城黄水沟-老金沟剖面毛古掌灰岩之上的黄褐色泥岩或砂质泥岩*中。该层常相变为同色粉砂岩或灰色页岩。太原西山和沁水杏峪的标本分别产于山西组的黑灰色页岩和灰黄色页岩中。

真蕨纲或种子蕨纲 *Filices aut**Pteridospermopsida*箭羽羊齿属(新属) *Sagittopteris*

gen. nov.

模式种 *Sagittopteris belemnopteroides* gen.

et sp. nov.

特征 羽状复叶,羽片长、大,侧边全缘、波缘或波状;基部戟形,具短柄。叶脉三出状,中脉粗强;旁出脉伸自中脉基部,反折,细,

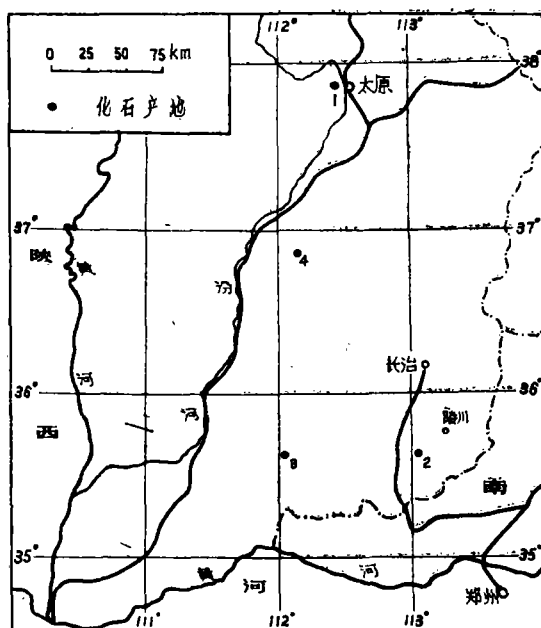


插图 1 植物化石产地地理位置图

Map showing the fossil localities

1.太原西山 2.陵川附城 3.沁水杏峪 4.沁源王陶

隐失,侧脉分离。

讨论 本属单型,其羽片基部戟形,叶脉三出状尤为特殊,不仅在华夏植物群中,在同时代的其它植物群中亦甚罕见。就其羽片形态而言,最接近者唯 Feistmantel (1876) 建立的 *Belemnopteris*,该属为二叠纪冈瓦纳植物区的特

* 据山西区调队的意见, 此段岩层和其下的黄水沟沙岩均属山西组。也有人认为该灰岩之上山坨灰岩的底界即是山西组的底界。

有分子,在该区不常见,仅发现于印度和澳大利亚的昆士兰省;其羽片基部亦呈戟形,叶脉三出,中脉明显,旁出脉亦甚细弱或隐失,但该属植物全系单叶而不作羽状,叶脉网状而非分离。

当前新属羽片长、大,中脉粗强亦可与带羊齿属比较。但带羊齿属的叶膜基部收缩或下延,不作戟形,叶脉羽状,除粗强的中脉外,仅见较细的侧脉,在叶或羽片的基部无三出状的旁出脉。此外,带羊齿属绝大多数是单叶,少数复叶。一些呈复叶状的少数带羊齿属已一再为人提出:从该属中划分出来,归于别的属,如 *Macroalethopteris* (Jongmans et Gothan, 1935), *Morrisia* (Bose, 1959) 等。据此,笔者将当前的标本另建新属。

在建属名的时候,因其羽片形态类似 *Belemnopteris*, 原拟以此作为词根,再加必要的后缀构成新属的属名。但考虑到植物区系的不同,为了避免由属名引起的不必要的误会,改以羽片的形态箭形的拉丁文 *sagitta* 作为属名的词根,而把模式种的种名定为 *belemnopteroides*, 即象 *Belemnopteris* 之意。[其实就其涵义本身而言, *belemn* 也含“箭”的意思。与 *sagitta* 大同小异,只是源自希腊语而已。

当前新属目前仅见叶部的印痕化石,表皮构造不明,又无其它直接证据,其分类地位尚不肯定。

Belemnopteris 属当其建立之初亦无其它佐证,仅据叶部外形和叶脉型式,原作者 (Feistmantel, 1876, 1881) 把它与现代的两种真蕨 *Hemionites cordifolia* 和 *Pteris sagittifolia* 进行比较*,并主张归 *Belemnopteris* 于真蕨纲。其后, Arber (1905), Surange (1966) 等多从此说。最近 Pant 和 Choudhury (1977) 经过多年反复搜寻,终于采获了叶的压模标本。用舒尔茨液等浸解后,发现其表皮能耐酸、碱,气孔器呈单层型,中脉维管束中出现具缘纹孔,与蕨类植物显然不同。认为应当属于裸子植物,并且可能是与舌羊齿同属一个大类。

当前新属因无其他佐证,分类地位尚不清

楚,有待进一步搜集标本。

分布时代 中国山西;早二叠世。

标状箭羽羊齿(新属、新种) *Sagittopteris belemnopteroides* gen. et sp. nov.

(图版 I, 图 1—4; 图版 II, 图 1—6)

1931 *Taeniopteris?* *mucronata* Kaw., pars; pl. 66, figs. 183,? 182,? 185, (non figs. 184, 186). non 1934, p. 170.

描述 羽状复叶,形态、长度不明,宽至少可达 90mm 以上。轴粗壮,宽 5mm。羽片巨大,排列疏松,长至少 45mm,宽可达 19mm,箭形至标枪形,具短柄;侧边全缘,偶见波状,两侧大致平行,基部略为扩大,向后伸展,然后突然收缩成戟形或燕尾状;“燕尾”两侧不对称,内侧边夹角 35° — 130° ,顶部收缩,大致舌形,然后突然突出尾状的尖头,尖头细狭,长可达 7—8 mm,宽仅 1mm 左右。叶脉三出状,中脉粗强,具纵纹,宽 1mm 左右,向前缓缓收缩;侧脉细弱,以狭角伸出立即分叉,向前伸出,不久又各分叉一次,然后向侧边弯出,分叉后的支脉不再分叉或可再分一次,如果分叉,则其分叉点大多发生在中脉至侧边距离的 $1/3$ 以内,很少超过 $1/2$ 的,仅个别的发生在侧边附近;支脉与侧边的交角约为 70° 左右,在侧边,每厘米具脉 25—30 条;旁出脉细,隐失,伸自中脉基部,反折,与内侧边大致平行,以狭角伸出简单的或仅分叉一次的支脉,径直伸向外侧边,与外侧边以钝角至近直角相交。

当前新种以表示在图版 I, 图 2 的标本保存最全,特选为正模。其轴的两旁各有羽片二枚,羽片排列疏松,羽轴右侧着生两枚具戟状基部的羽片。左侧的两枚中,其下方的一枚,即侧边呈波状者,显然是从轴上直接伸出的;其上方的一枚则系保存在较轴稍低的岩石平面上,在研究时笔者曾对标本予以必要的修整,以冀揭示其相互的关系。但掩盖在羽片上的轴部修剔几

* *Hemionites cordifolia* 应为 *Hemionites artifolia*; *Pteris sagittifolia* 则应归于 *Doryopteris* 属内。

尽时,仍未显现出该羽片的基部,看来这是偶然保存在轴部附近,而不是直接着生在一起的。这些羽片中以着生在轴的右侧下方者保存最全,它显示了典型的戟状基部、顶端的细狭尖突和短柄。惜因标本劈开时已有部分碎裂,又受照相条件限制,顶端的尖突未能清楚显示,特予放大,表示在图版 I 图 2a。

图版 II 图 1、3 所示的是另外两枚羽片的先端,其尖突保存完整,细狭、伸长与上述标本完全可以比较。图版 I 图 1、图版 II 图 5 及图 6 是三枚羽片的戟状基部,其燕尾形两翼特征明显,它们的大小、长短、夹角虽与图 2 所示的不尽相同,但叶脉型式与之完全符合,显然应当属于同一个种。其中图版 I 图 1 的基部与图版 I 图 2 的相当接近,羽片宽 12—13mm,与后者的宽度 12mm 也是很接近的。表示在图版 II 图 4 的羽片,其基部戟形,燕尾形两翼较狭,较长,内侧边的夹角仅 35° 左右,与图版 I 图 2 夹角作 130° 的标本相差悬殊;前者羽片的宽度达 19mm,比后者的亦大 7mm。

讨论比较 如上所述,燕尾状的基部形态和大小具有一定程度的变异,这种变异似与羽片的大小存在着一定的联系。即较小、较窄的羽片中“燕尾”较小,向后的伸展较短,其内侧边的夹角较大,而较长、较宽的羽片则具较长、向后伸展较远的燕尾状基部,其内侧边的夹角较小。笔者认为可能是和羽片的发育程度有关。随着羽片的生长、发育,羽片在增宽的同时,一方面向前增长,一方面也向后伸展。由于中脉的粗强其向前的生长速度必然较快,发育成基本作带羊齿型的羽片。但旁出脉的存在使之也能同时相应地向后伸展。然而,旁出脉在伸出时既已远不及中脉的发育,更兼以后的隐失,叶膜向后的伸展也必然较慢、较少。所以羽片始终保持长形,仅在基部稍稍展阔。基部的燕尾状构造则随着向后的伸展而越来越窄,内侧的夹角也变得越来越大,但终未闭合,即左右的两个侧边始终分离,未见接触。

当前新种以羽状分裂的蕨叶,羽片基部的

戟形,具短柄,顶端尖突,叶脉三出状为特征。

就其最特征的戟形基部而言,当前化石与川崎 (Kawasaki, 1931) 图示于其图版 66, 图 183 *Taeniopteris? mucronata* 的羽片碎片最为接近。所谓 *T.? mucronata* 是川崎以朝鲜半岛的标本建立的一个种,它产于寺洞统 D 层。当时除此之外还图示了 4 块标本。其中有的显示了羽片的先端,也具细长的尖突 (l.c. figs. 182, 186), 令人自然地考虑到这个种和当前新种的亲缘关系。但朝鲜的标本相当破碎,没有一枚羽片是完整的。而且除图 183 所示外,其它凡保存羽片基部的都不呈戟形。这些不同形态的化石之所以归为同种的理由,川崎当时未予说明。

诚然,植物界中有些分子的叶部形态可依功能的不同而有明显的区别,这就是所谓二型的现象,即以上文提及的 *Hemionites artifolia* 和 *Doryopteris sagittifolia** 为例子,它们的羽片基部就有戟形和不作戟形的两种不同形态。*H. artifolia* 的戟形的叶是生殖叶,*D. ludens* 的则是不育性营养叶。然而,在川崎的这些图影之中没有一个羽片显示出具孢子囊的迹象,它们形态上的不同显然是不能以二型现象来解释的。笔者认为,至少目前尚无足够的理由把川崎图示在其图 183 的、基部戟形的羽片与其它基部圆形的羽片归为同种。那么哪些才是川崎所谓的 *Taeniopteris? mucronata*, 哪些应当从中划分出去就成为突出的问题了。

在川崎的原文中 (Kawasaki, 1934, p. 170), 新种既未指定种模,亦未把据以建立该种的 5 块标本予以必要的交待。于是简短的“种征”就成为判断的唯一依据。兹摘译如下:“羽状,……羽片线形,侧边平行,宽 10—20mm……顶端突然收缩并具尖突,在 20mm 宽的羽片中,尖突刺状,长 8mm,基部收缩更强,圆形……”。

* *Hemionites artifolia* 见于我国云南、海南岛和台湾南部; *Doryopteris sagittifolia* 在国内虽无可靠记录,但其近似种 *Doryopteris ludens* (Wall.) J. Sm. 在云南亦有产出。

不仅从未提到过基部戟形的问题,而且明确地指出其基部是圆形的,所以按川崎的原意 *T. ? mucronata* 应指蕨叶羽状,羽片基部圆形的标本。所以,川崎 (l. c.) 图示于其图 183 的这一基部戟形的小羽片是不能包括在该种之中了。据此,我们主张应予分出归于当前新种。至于其他标本是否还有混杂的可能,尚需进一步研究。这一工作的进行有待于检视其原始标本,在此之前难以彻底解决。

顺便需要指出的是: 川崎的《朝鲜平安系植物》这部专著的图版发表在 1931 年,文字则在三年以后的 1934 年。可见图版的付印是在论文完成之前。类似的图文不尽相符,令人费解之处还可举出一些。如图版 62, 图 169, 左、中、右各显示了一印痕化石。其中正中的一个羽片伸长、顶端收缩并具细长尖突。当时与同时发表的图版说明中写的是 *Taeniopteris punctulata* sp. nov.。但是川崎后来在 1934 年发表的描述中指出,该种以脉间具有点痕作为主要特征,并且指出,该种的顶端应为“收缩缓慢,圆形,通常微凹”,据顶端的形态来说, *T. punctulata* 这个种内又似乎不包括图 169 正中的那一顶端具有尖突的标本。看来,不外下述两种可能,即不是川崎对于该种的认识后来(1934)有了改变,就是当年(1931)图影中他所想要图示的仅系三枚羽片中左侧边的一枚而已。如果前者的话,似应在后来发表的正文中加以必要的说明;如属后者的话,则此种处理方法就甚奇特,令人诧异。因为一般古生物著作里的图影通常总是力求突出重点,为此常把无关紧要的部分剪除,或用符号等方式分别标注清楚,否则亦应把所指的化石放在中间显著的地位以便读者了解。上述川崎的标本顶端具有尖突的羽片到底应当属于哪一个种的问题,在原作者未加以说明,图片质量又不理想的情况下,无法判断是否具有作为该种特征的脉间点痕和脉序,则问题的彻底解决又须等待原始标本的重新研究。

当前新种是以羽片戟状的基部和尖突的顶

端作为特征的。就化石的鉴定而言,羽片顶端伸长的尖突是相当引人注意的,但是正如以上指出,在朝鲜的同时代植物中,还有为川崎所描述的 *T. ? mucronata* 以及他 (Kawasaki, 1934) 图示于其 *T. punctulata* 的图中也有一枚羽片的顶端是具有尖突的(其图版 62, 图 169 的正中,不包括左侧具点痕的羽片)。这种尖突在植物学上的意义如何? 能否作为物种鉴定的重要依据? 则成为有关研究中的现实而有兴趣的问题。

笔者认为,尖突的存在固然十分醒目,但未必能够作为鉴定的首要依据。因为在形态上它可与现代植物的一种滴落尖 (drip-tips) 进行比较,也可和某些藤本植物的钩状攀缘器官比拟。所谓滴落尖是湿生植物,特别是热带雨林中存在于一些植物的叶先端的细窄、伸长的构造,其功能是使叶面水分便于流散。它主要是一种反映生态特征的构造。因为现代植物中滴落尖的有无在很大程度上是随其生态环境而转移的。如以 *Mimosa varians* 为例,同是这一种植物,其生长在多雨地带的具 20—30mm 长的滴落尖,而暴露在岭脊的则可完全缺失 (Richards, 1952, p. 89)。Richards 认为, *Ficus* 属的植物也有类似的情况。所以,不能说某一个种的叶片或羽片一定都在顶端具有哪种形状的尖头,也不能把突出的尖头作为鉴定的唯一依据。至于攀缘植物的藤本植物也是热带雨林中的主要特征之一,其攀缘的方式和借以攀缘的器官形式繁多,叶或羽片顶端伸出钩状物也是其中之一。当前化石羽片顶端的尖头的功能和性质属于哪一种,目前还难以最后肯定。

朝鲜半岛的 *Taeniopteris ? mucronata* 除羽片的基部圆形可与当前种区别外,其“侧脉几乎垂直于中脉,接近边缘的密度为 10mm 内具脉 16—18 条。”与当前标本亦有不同。李星学描述的山西武乡中村山西组中部的 *T. ? mucronata* (李星学, 1963, 45 页, 图版 XLI, 图 3, 4) 基部未保存,但据李星学指出“侧脉和中脉几乎垂直,其粗度及分叉情况和朝鲜模式标本的情况相

同。”

产地层位 山西陵川附城黄水沟—老金沟剖面,太原西山;下二叠统山西组。

参 考 文 献

- 李星学, 1963: 华北月门沟群植物化石。中国古生物志, 总号第 148 册, 新甲种第 6 号。
- Arber, E. A. N., 1905: Catalogue of the Fossil Plants of the *Glossopteris* Flora in the Department of Geology, British Museum (Nat. Hist.). London.
- Bose, M. N., 1959: *Morrissia*, a new genus of cycadophytic fronds from the Rajmahal Hills, Bihar.-Palaeobotanist, 7: 21—25.
- Feistmantel, O., 1876: On some Fossil plants from the Damuda Series in the Raniganj Coalfield, collected by Mr. J. Wood-Mason.-Jour. Asiatic Soc. Bangal, 45 (2): 329—382.

- , 1881: The fossil flora of the Gondwana System. The flora of Damuda Panchet Division.-Paleont. Mem. Geol. Surv. India, ser. 12, 3(3); 78—149.
- Halle, T. G., 1927: Palaeozoic plants from central Shansi.-Palaeontologia Sinica, ser. A. 2(1).
- Jongmans, W. J. et Gothan, W., 1935: Die paläobotanischen Ergebnisse der Djambi-Expedition 1925.-Jaarb. mijnwezen Nedelandsch-Oost-Indie 1930, Jaarg, 59.
- Kawasaki, S., 1931—34: The flora of the Héian System.-Korea Geol. Surv. Bull., pt. 2, p. 45—311, pls. 105—110. (134); pt. 2(atlas), pls. 16—99(1931).
- Pant, D. D. et Choudhury, A., 1977: On the genus *Belemnopteris* Feistmantel.-Palaeontographica, B, 164(4—6): 153—166.
- Richards, P. W., 1952: The Tropical Rain Forest.-Univ. Press. Cambridge.
- Surange, K. R., 1966: Indian fossil Pteridophytes.-Bot. Monogr. 4. Counc. Sci. Ind. Res., New Delhi.

[1986 年 8 月 7 日收到]

DISCOVERY OF *SAGITTOPTERIS BELEMNOPTEROIDES* GEN. ET SP. NOV. FROM SHANXI

Zhang Shan-zhen

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

Xiao Su-zhen

(Regional Geological Survey Team, Geological Bureau of Shanxi)

Summary

The material from the lower part of the Shansi Formation in Shanxi described in this paper has been identified as a new genus and new species.

Genus *Sagittopteris* gen. nov.

Type species: *Sagittopteris belemnopteroides* gen. et sp. nov.

Frond pinnate, pinna large, petiolate, with sagittate to hastate base. Lamina tricostate; midrib strong; lateral costae arising from base of midrib, thin and evanescent; secondary veins open.

Distribution: Early Permian; Shanxi.

Sagittopteris belemnopteroides gen. et sp.

nov.

(Pl. I, figs. 1—4; Pl. II, figs. 1—6)

Frond pinnate of unknown size; rachis smooth, about 5 mm in breadth. Pinna with sagittate or hastate base, attached to a short petiole, lanceolate-linear, attaining a breadth of about 19 mm and a maximum length of at least 10 cm, tapering off gradually to the apex and protruding in a long and narrow acuminate tip, with a length of about 7—8 mm. Lamina tricostate; midrib strong, extending to apex; lateral costae arising from base of midrib, reflected, thin and evanescent, forming an angle of 110°—165° with midrib. Secondary veins arising from a narrow angle, forked and open.

Distribution: Shansi Formation; Lingchuan, Qinyuan, and West-Hills Taiyuan, Shanxi.

图 版 说 明

所有图影均未加润饰,标本除图版 II,图 5 保存在山西省地质局区调队外,其余均保存在南京地质古生物研究所。

图 版 I

1—4. *Sagittopteris belemnopteroides* gen. et sp. nov.

1. 单独保存的羽片,左下方为一种子,×1。登记号: PB 11272。山西陵川;山西组。

1a. 放大×3,示叶脉。

2. 着生在轴上的羽片 (Holotype), ×1。登记号: PB 11273。太原西山;山西组。

2a. 右侧羽片的局部放大,×3。

3. 保存不全的羽片,示基部形态,×2。野外编号: sh672。山西沁源王陶;山西组。

4. 示顶端形态,×2.5。登记号: PB11277。山西沁水杏峪;山西组。

图 版 II

1—6. *Sagittopteris belemnopteroides* gen. et sp. nov.

1. 破碎的羽片,示顶端,×1.1。登记号: PB11276。太原西山冀家沟;山西组。

2. 图版 I 图 2 所示标本的局部放大,×3。示夹角较宽的基部及叶脉。

3. 示顶端的形态,×2。登记号: PB11277。山西沁水杏峪;山西组。

4. 示夹角甚狭的基部,×1。登记号: PB11275。

4a. 上图的放大,×3。山西陵川;山西组。

5,6. 保存不全的标本,×1。5. 野外号: sh672。山西沁源王陶;山西组。6. 登记号: PB 11274,山西陵川;山西组。

