

脉羊齿类植物的迁移和扩散初探

吴 秀 元

沈 光 隆

(中国科学院南京地质古生物研究所, 南京 210008)

(兰州大学地质系, 兰州 730001)

关键词 脉羊齿类、迁移扩散、古地理复原

脉羊齿类 (Neuropterids) 是石炭纪较为丰富的种子蕨类植物之一, 曾被当作欧美植物区的典型代表分子看待。长期以来, 由于“先入为主”的偏见, 常以该类植物化石在欧美地区地层中的分布为准则, 用以划分和对比欧美以外地区含该类植物化石的地层, 以致酿成不应有的差错。近年来, 我国发现的大量新材料表明, 该类植物化石的始现层位于我国西北地区早石炭世的臭牛沟组^[1]和华南早石炭世含煤地层测水组等^[2,3]为最低层位。这表明该类植物起源于中国, 然后才向欧美地区迁移和扩散。

脉羊齿类植物化石的形态多样, 各家对它的分类亦不尽相同。Gothan^[4] 主要根据末次羽片形态和叶脉类型, 将其划分为:

(1) 奇脉羊齿类 *Imparipinnatae Neuropteridae*——奇数羽状复叶:

a. 叶脉羽状-脉羊齿属 *Neuropteris* Brongniart, 1822;

b. 叶脉网状-麻羊齿属 *Reticulopteris* Gothan, 1941.

(2) 偶脉羊齿类 *paripinnatae Neuropteridae*——偶数羽状复叶:

a. 叶脉羽状-偶脉羊齿属 *Paripteris* Gothan, 1941;

b. 叶脉网状-网羊齿属 *Linopteris* Presl, 1838.

Laveine^[5] 根据蕨叶构造兼顾繁殖器官类型, 将其划分为:

(1) 脉延羊齿类 *Neuraethospermae*. 奇数羽状复叶, 高序次羽轴及主轴上不着生间羽片及圆导叶 (*Cyclopteris*), 雄性繁殖器官为 *Whittleseya* 型。典型代表属为 *Neuraethopteris* Cremer, 1895.

(2) 脉齿羊齿类 *Neurodontospermae*. 奇数羽状复叶, 高序次羽轴及主轴上着生有间羽片及圆导叶, 雄性繁殖器官为 *Psaliangium* 型。典型叶化石代表 *Neuropteris* (羽状叶脉) 和 *Reticulopteris* (网状叶脉)。

(3) 偶脉羊齿类 *Parispermae*. 偶数羽状复叶, 高序次羽轴上着生间小羽片, 主轴上无圆导叶, 雄性繁殖器官为 *Potoniea* 型。典型叶化石代表为 *Paripteris* (羽状叶脉) 和 *Linopteris* (网状叶脉)。

Halle^[6] 和 Potonie^[7] 根据雄性繁殖器官, 分别建立了 *Whittleseyinae* 亚科、*Psalianginae* 亚科和 *Potonieinae* 亚科, 均归于 *Medullosaceae* 科内。现已查明 Halle 等建立的自然分类与 Laveine 建立的半自然分类有如下大致的对应关系:

Whittleseyinae ----- *Neuraethospermae*; *Psalianginae* ----- *Neurodontospermae*;
Potonieinae ----- *Parispermae*.

本文 1990 年 12 月 17 日收到。

由于植物的雄性繁殖器官化石很难被发现,且常分散单独保存,偶而与叶化石的同层共生亦不表明它们是真实的连生, Halle 等建立的脉羊齿类的自然分类方案难以实际应用。同样,在化石保存不完整时, Laveine 的分类也无法验证。因此, Gothan 建立的形态分类方案常被人们采用。

按照顶枝学说原理^[8], 偶数羽状复叶较奇数羽状复叶原始。同时, 偶脉羊齿类的花粉囊构造也比脉延羊齿类的和脉齿羊齿类的要原始些。在以往欧美国家的化石记录中, 较原始的偶脉羊齿类植物化石出现的最低层位, 反而比较进化的脉延羊齿类和脉齿羊齿类的最低层位要高一些。为什么会现这种反常情况呢? Daber^[9] 曾采用镶嵌进化理论解释过这一矛盾现象。

尽管目前我们尚缺乏足够的化石材料来阐明偶脉羊齿类植物的起源细节, 但该类植物化石在地层中首现层位的统计结果(图 1)却有助于探讨该类植物的迁移扩散途径。同时, 这一归纳还在某种程度上对众多的古大陆地理位置复原图的合理性, 是一次有效的检验。

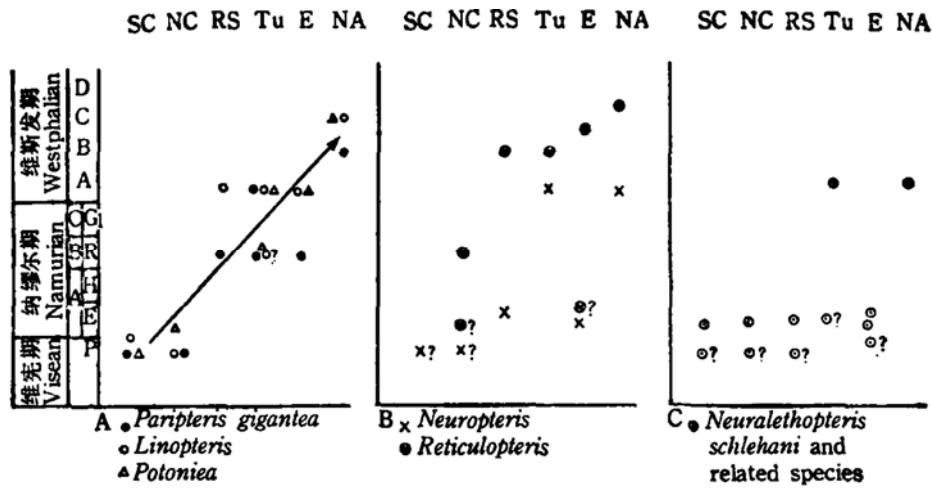


图 1 脉羊齿类植物三大类主要代表的最低始现层位

A. 偶脉羊齿类; B. 脉齿羊齿类; C. 脉延羊齿类。 SC——中国南部; NC——中国北部(包括祁连山地区); RS——苏联; Tu——土耳其; E——欧洲; NA——北美

从图 1 可见, 脉羊齿类植物三个亚类的主要代表属种, 尤其是有繁殖器官佐证的偶脉羊齿类, 均以我国为最低始现层位。由此说明, 该类植物应在中国起源, 随着地质时代的推移, 然后由中国向外迁移扩散。偶脉羊齿类植物在地质历史时期中的盛衰演替概况(图 2), 同样说明了这一点。结合古地理图分析, 脉羊齿类植物的迁移扩散途径大致是: 由当时处于赤道两侧的中朝板块和扬子板块向西, 经塔里木地块和古特提斯洋滨岸的基梅里地体群(Cimmerian terranes)后进入南欧, 然后继续西进而达西欧和北美; 而另一支向北经小亚细亚进入东欧, 向北至哈隆克斯坦板块, 并深入西伯利亚(图 3)。

图 3 所示的脉羊齿类植物的迁移扩散途径, 不仅符合该类植物化石的始现层位和盛衰演替过程, 同时也验证并局部修改了泛大陆(Pangaea)的如下形成过程:

早石炭世(杜内-维宪期), 冈瓦纳大陆继续向北漂移, 其西北缘已临近赤道并与北方劳亚大陆(Laurasia)十分靠近或局部连接。晚石炭世早中期, 冈瓦纳大陆顺时针旋转, 北非和南美洲的北缘更加靠近赤道并与劳亚大陆的西南缘连接, 组成了泛大陆的雏形。晚石炭世早、中期时的扬子和中朝板块, 以处在赤道南北两侧的低纬度地区, 并和冈瓦纳大陆北缘的基梅里(Cimmerian)地体群呈近东西向展布。西窄东宽的古特提斯洋, 使携带脉羊齿类植物原花粉(Prepollen)的大气环流由东而西对流, 造就了脉羊齿类植物由扬子板块和中朝板块向西逐

断的迁移和扩散。

脉羊齿类植物的这一迁移, 扩散途径、支持我国大地构造学家^[10,11] 关于扬子和中朝板块

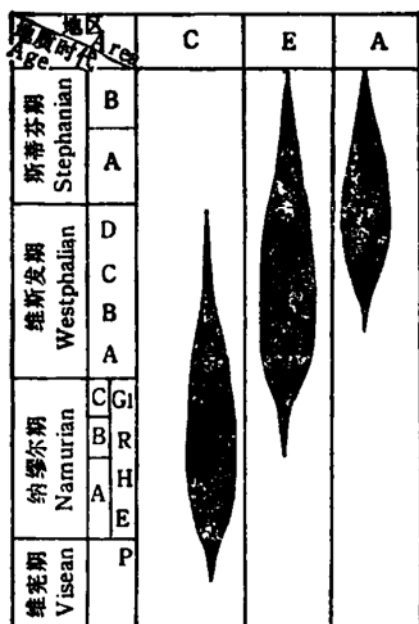


图2 偶脉羊齿类在中国、欧洲和北美的盛衰演替概况

C——中国; E——欧洲; A——北美



图3 脉羊齿类植物的迁移扩散示意图

古地理复原图主要依 Scotese^[12] 及林金录等^[10] 并作适当修改

SK——中朝板块; S——西北利亚; Y——扬子板块;
T——塔里木板块; AF——非洲; C——基梅里地体群;
SA——南美洲; EA——欧美大陆; AS——澳大利亚;
J——准噶尔板块; IN——印度半岛; K——哈萨克斯坦。

箭头所示脉羊齿类植物迁移方向

石炭纪时处于赤道南北两侧低纬度的意见, 而不支持 Scotese 等^[12] 的石炭纪古地理复原图将中朝板块置于北纬中高纬度的结论。Babin 等^[13] 和 Laveine 等^[14] 基于我国的零星资料, 虽认为偶脉羊齿类是由中国迁移扩散到欧美的, 但他们认为脉延羊齿类和脉齿羊齿类则应由西欧迁移扩散到中国的意见, 则与我们的看法不尽一致。图3所示的脉羊齿类植物的迁移扩散途径, 尽管对各个古老地块的确切古地理位置的分布上仍有待于今后根据更详细和精确的古地磁数据和古生物、地层资料加以修改, 但该图已较好地解释了石炭纪的植物地理区系、分布, 并对了解石炭纪以后在小亚细亚和北非等地出现的欧美、华夏和冈瓦纳混生植物群的形成机制有较合理的解释。

参 考 文 献

- [1] 李星学、姚兆奇、蔡重阳等, 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 6(1974), 99—118.
- [2] 斯行健, 古生物学报, 6(1958), 4: 375—389.
- [3] 冯少南等, 植物学报, 24(1982), 4: 378—382.
- [4] Gothan, W., *Palaeont. Zeitsch.*, 22(1941), 421—438.
- [5] Laveine, J. P., *Et. Geol. Atlas Topogr. Souterv.*, 1(1967), 1—344.
- [6] Halle, T. G., *K. Svensk. Vet. Akad. Handl.*, 12(1933), 1—103.
- [7] Potonie, W., *Bei. Geol. b.*, 52(1962), 1—204.
- [8] Zimmermann, W., *Die Phylogenie der Pflanzen*, Fischer Verl., Stuttgart, 1959, 1—777.
- [9] Daber, R., *Geologie*, 12(1963), 1210—1218.
- [10] Lin Jinlu et al., *Nature*, 313(1985), 444—447.
- [11] Huang Jiqing and Chen Bingwei, *The Evolution of the Tethys in China and Adjacent Regions*, Geological Publishing House, Beijing, 1987, 1—78.
- [12] Scotese, C. R. & McKerrow, W. S., *Palaeozoic Palaeogeography and Biogeography*, 12(1990), 1—21.
- [13] Babin, C. et al., *Jour. Louis David, Docum. Lab. Geol. Lvov*, 9(1990), 23—44.
- [14] Laveine, J. P. et al., *Bull. Soc. Belge Geol.*, 93(1989), 115—125.