

山东聊城地区中三叠世聊城组孢粉组合

李光星*

(中原石油勘探局勘探开发研究院)

一、前言

聊城组一名系赵志清等于1980年所创,建组地点在聊城以西约30km处。他们根据聊城地区井下轮藻化石,将馆陶组下伏的一部分以红色泥岩和砂岩为主的地层称为聊城组,时代划归中三叠世。本文试图通过对此组地层所含孢粉化石的研究,为山东有三叠纪地层,首次从孢粉化石方面提供其地质时代的证据。

聊城组分上、下两段:上段为棕红、紫红色泥岩与灰质砂岩、粉砂岩不等厚互层,其中夹有少量的灰色泥岩层,产孢粉和轮藻化石,厚约618m;下段为暗紫色泥岩与灰白色、浅棕色硅质、泥质砂岩互层,下部砂岩增多,也夹有少量灰色泥岩层,含孢粉、轮藻化石,厚约547m。与下伏二叠系可能呈不整合接触(赵志清等,1980)。

我们共分析聊城组样品66块(上段37块,下段29块),在28块(上段17块,下段11块)样品中找到了孢粉化石,上段化石丰富,下段相对较少。这些样品曾经李光星、毕桂霞等分别在胜利油田和中原油田反复进行分析,所得孢粉化石组合基本一致。

二、孢粉组合特征及其地质时代

聊城组上段孢粉组合,裸子植物花粉(76.2%)占优势,蕨类孢子(23.8%)次之。下段孢粉组合与上段相似,裸子植物花粉为75.4%,蕨类孢子占24.5%,虽然其属种类型较上段单调,但主要成分仍然类似。在当前分析的聊城组的样品中,发现孢粉42属60余种,其

中包括3个新种。各属百分含量如表I。

上段孢粉组合中,裸子植物花粉以本体不具肋条的两气囊花粉为主(52.1%),主要有 *Pityosporites*, *Piceapollenites*, *Pinuspollenites*, *Parataenisporites*, *Vitreisporites*, *Klausipollenites*, *Alisporites* 等。*Triadispora* 有少量出现。本体具肋条的两气囊花粉也占有显著位置(19.6%),主要是 *Chordasporites*; 其次为 *Taeniaesporites*, *Lueckisporites*, *Striatopinites*, *Striatopodocarpites* 等。单囊粉(0.9%)和单沟粉(2.8%)含量均低。蕨类孢子以 *Aratrisporites* 为主,见有 *A. granulatus*, *A. liaochengensis* sp. nov., *A. scabratus*, *A. durispinosus*, *A. sp.*; 其次是 *Leiotriletes*, *Apiculatisporis*, *Punctatisporites*, *Osmundacidites*, *Laevigatosporites* 等。

根据已有资料, *Aratrisporites* 是三叠纪广泛分布的重要特征属。本属具单缝,为石松纲的小孢子,其模式标本(Leschik, 1955)产于瑞士晚三叠世(Keuper)地层。目前已知这个属有二十余种,除个别种在三叠纪的上覆地层侏罗系底部出现外,绝大部分产于三叠纪地层。在我国陕甘宁盆地中三叠统二马营组、铜川组,上三叠统延长组,湖北蒲圻中三叠统蒲圻群下部,云南下三叠统卡以头层,海相中三叠统贵州关岭组、四川雷口坡组中均有出现。在国外,利比亚、荷兰、巴基斯坦、苏联、北美等地, *Aratrisporites* 属也是主要出现在三叠纪地层中。三叠纪的常见分子 *Chordasporites*, 在本组合中

* 还有朱神照、常永英、靳广兴、毕桂霞等同志,参加了采样、分析和照相等工作。

表 I 聊城组孢子花粉各属百分含量表
Table showing contents of spore-pollen genera
from Liaocheng Formation in percentage

续表

孢 粉 名 称	百分含量	
	上段	下段
<i>Aratrisporites</i> Leschik, 1955	13.5	3.1
<i>Calamospora</i> Schopf, Wilson & Bentall, 1944	0.4	1.5
<i>Osmundacidites</i> Couper, 1953	0.9	
<i>Apiculatisporis</i> Potonie & Kremp, 1956	1.5	3.1
<i>Cyclogranisporites</i> Potonie & Kremp, 1954	0.5	1.5
<i>Lundbladispora</i> (Balme 1963) Playford, 1965	0.2	
<i>Punctatisporites</i> Ibr. 1933 Potonie & Kremp, 1954	1.4	
<i>Trilites</i> (Erdt. 1947, Cookson 1947) ex Couper, 1953	0.4	
<i>Punctatosporites</i> Ibrahim, 1933	0.7	3.1
<i>Lophotriletes</i> (Naum. 1937) Potonie & Kremp, 1954	0.2	1.5
<i>Verrucosisporites</i> (Ibr.) Potonie & Kremp, 1954	0.4	
<i>Speciososporites</i> Potonie & Kremp, 1954	0.4	
<i>Raistrickia</i> (S.W. & B.) Potonie & Kremp, 1954, 1955	0.7	
<i>Laevigatosporites</i> Ibrahim, 1933	0.4	4.6
<i>Acanthotriletes</i> (Naum. 1937) Potonie & Kremp, 1954	0.8	
<i>Leioriletes</i> (Naum. 1937) Potonie & Kremp, 1954	1.4	3.1
<i>Triquitrites</i> (Wilson & Coe) Potonie & Kremp, 1954		1.5
<i>Torispora</i> Balme, 1952		1.5
<i>Alisporites</i> Daugherty, 1941	2.6	1.5
<i>Striatopinites</i> Sedowa, 1956	0.8	1.5
<i>Striatopodocarpites</i> Sedowa, 1956	0.6	3.1
<i>Pityosporites</i> (Seward 1914) Manum, 1960	13.6	15.5
<i>Pinuspollenites</i> Raatz, 1937	6.4	3.1
<i>Chordasporites</i> Klaus, 1960	10.2	3.1
<i>Vitreisporites</i> Leschik, 1955	3.1	1.5
<i>Podocarpidites</i> (Cookson 1947) emend. R. Potonie, 1958	1.2	3.1
<i>Ginkgcretectina</i> Malawkina, 1953	1.7	1.5
<i>Cycadopites</i> (Wodehouse 1933) ex Wilson & Webster, 1946	1.1	3.1
<i>Taeniaesporites</i> (Leschik 1955) Jansonius, 1962	4.8	3.1
<i>Limitisporites</i> (Leschik 1956) emend. R. Potonie, 1958	2.5	4.6
<i>Platysaccus</i> (Naumova 1937) ex Potonie & Klaus, 1954	0.5	1.5
<i>Unatextisporites</i> Leschik, 1955	0.8	3.1
<i>Cedripites</i> Wodehouse, 1933.	1.7	3.1

孢 粉 名 称	百分含量	
	上段	下段
<i>Protosacculina</i> Malawkina, 1953	0.2	
<i>Triadispora</i> Klaus, 1964	1.2	1.5
<i>Dacrycarpites</i> Cookson & Pike, 1953	0.8	
<i>Piceapollenites</i> R. Potonie, 1931	9.8	13.9
<i>Cordaitina</i> Samoilovich, 1953	0.9	
<i>Lueckisporites</i> (Pot.) Jansonius, 1962	3.0	3.1
<i>Klausipollenites</i> Jansonius, 1962	2.4	
<i>Succinctisporites</i> Leschik, 1955	1.8	1.5
<i>Parataenisporites</i> Liu, 1980	4.5	3.1

出现较多,主要有 *C. rhombiformis* 和 *C.sp.*, 还见到了三叠纪较为特殊的分子 *Triadispora* 和 *Lundbladispora*。

从上分析不难看出,聊城组上段孢粉组合的地质时代应属三叠纪。

在本组合中,晚三叠世地层中出现较多的 *Dictyophyllidites*, *Marattisporites*, *Duplexisporites*, *Concavisporites*, *Ovalipollis*, *Riccisporites* 等没有见到。在早三叠世孢粉组合中常见的一些晚古生代的子遗分子,如 *Densoisporites*, *Stellisporites*, *Tripartites*, *Crassispora*, *Triquitrites*, *Torispora* 等在本组合中也完全缺乏或仅个别见到。因此,这一孢粉组合的地质时代很可能比晚三叠世要老,比早三叠世要年轻。

本组合与国内外一些中三叠世的孢粉组合是可以对比的,如湖北蒲圻中三叠世蒲圻群下部的孢粉组合(张振来,1979),裸子植物花粉占优势(57.8%),其中本体具肋条的两气囊花粉占28.8%,主要有 *Taeniaesporites*, *Lueckisporites*, *Protohaploxylinus*; 次为 *Striatopiceites*, *Striatopodocarpites* 等。本体不具肋条的两气囊花粉为18.1%,主要是 *Alisporites*, *Falcisporites*, *Klausipollenites*, *Pinuspollenites* 等。蕨类孢子占42%,以 *Aratrisporites* 为主(11.6%);其次为 *Punctatisporites*, *Lundbladispora*, *Verrucosisporites*, *Cyclogranisporites* 等。上述孢粉组合中的主要成分,在聊城组上

段的组合中几乎都有出现, 只是一些属的含量高低有些差异, 其组合特征基本一致, 二者应是同时代的。

苏联哈萨克东南部中三叠世孢粉组合 (Sakulina, 1973), 裸子植物花粉一般高于蕨类孢子, 孢子中以 *Aratrisporites* 为主, 其次是 *Calamospora*, *Punctatisporites*, *Carnisporites* 等; 花粉以 *Cycadopites*, *Alisporites*, *Taeniaesporites* 为主, 次为 *Lueckisporites*, *Chordasporites* 等。聊城组上段孢粉组合与这一组合不仅一些主要的属相同, 而且有些属的含量或是在组合中所处的位置也大体相似。

当前组合与我国海相中三叠世 贵州 关岭组、四川雷口坡组孢粉组合 (张振来, 1979); 与国外利比亚中三叠世孢粉组合 (Kar, Kieser and Jain, 1972), 巴基斯坦盐岭中三叠世孢粉组合 (Balme, 1970) 等, 亦可对比。

根据上述资料的分析比较, 我们认为聊城组上段孢粉组合的地质时代定为中三叠世是较为适宜的。这与同层位所产的轮藻化石所表明的时代也是吻合的。

聊城组下段孢粉组合中, *Pityosporites*, *Piceapollenites* 含量相当高, 分别为 15.5% 和 13.9%, 这与上段的十分相似; 上段组合中的常见分子 *Aratrisporites*, *Chordasporites*, *Lueckisporites* 等, 在下段亦有一定含量, 也见到了中三叠世较有特色的分子 *Triadispora*。这些主要分子与上段基本相同。其它成分如 *Striatopinites*, *Striatopodocarpites*, *Vitreisporites*, *Limitisporites*, *Laevigatosporites*, *Apiculatisporis* 等, 在下段也均有出现。下段虽然见到了上段未出现的 *Torispora* 和 *Triquitrites*, 但数量很少。从总的组合面貌来看, 下段与上段基本相似, 仍然可以与中三叠世的孢粉组合对比。因此, 聊城组下段孢粉组合的地质时代也应属中三叠世。

三、新种描述

阿拉曲孢属 Genus *Aratrisporites*

Leschik, 1955

聊城阿拉曲孢(新种) *Aratrisporites liaochengensis* sp. nov.

(图版 1, 图 12—15)

描述 赤道轮廓椭圆形, 具狭窄的膜状环, 一般宽为 2—5 μm ; 大小(包括环) 31—37 \times 40—48 μm , 内体 26—31 \times 32—41 μm , 表面无刺, 较粗糙; 单射线细长, 直或弯曲, 伸达膜状环内, 具唇, 隆起似脊, 宽 2—5 μm 。棕黄色。

比较 本新种膜环狭窄, 大小中等, 无刺, 以此区别于本属其他种。产于陕甘宁盆地晚三叠世的 *A. minor* Chang et al., 1979, 虽然有的膜环也较狭窄, 但本新种个体大而与其有别。

产地层位 山东聊城地区, 聊城组。

克劳司粉属 Genus *Klausipollenites* Jansonius, 1962

临清克劳司粉(新种) *Klausipollenites linqingensis* sp. nov.

(图版 1, 图 28)

描述 两气囊花粉, 总长 92—101 μm ; 本体大, 高 42—48 μm 、宽 63—68 μm , 侧面观扁圆形, 表面多大褶皱, 具弱颗粒—蠕虫状纹饰; 气囊不大发育, 囊基距颇大(相距 50 μm 以上), 具内网, 呈新月形、半圆形或大于半圆形, 略偏于远极, 高 18—24 μm 、宽 10—18 μm ; 黄色。

比较 这一新种以本体远大于气囊(侧面位置, 本体的高、宽均为气囊的两倍以上), 呈扁圆形, 囊基距不小于 50 μm 而与本属已知种不同。

产地层位 同上。

折缝二囊粉属 Genus *Limitisporites* (Leschik 1956) emend. R. Potonie, 1958 蝶形折缝二囊粉(新种) *Limitisporites papilionaceous* sp. nov.

(图版 1, 图 24)

描述 两气囊花粉, 总长 40—42 μm ; 极面

观本体菱形, 11—12 × 17 μm, 近极面中央部位具细长的单缝; 气囊比本体大得多, 21—25 × 24—28 μm, 细网状, 两气囊间距离小于 3 μm, 形似裂缝, 与本体裂缝相交呈十字形。气囊黄色, 本体深棕色。

比较 当前标本与本区晚二叠世上石盒子组的 *L. rhombicorpus* Zhou 1979 较类似, 但前者本体更小, 本体短轴方向宽度与气囊的相比, 接近 1:2, 两气囊间距离也更小。据此, 容易区别。

产地层位 同上。

参 考 文 献

- 中国地质科学院地质研究所, 1980: 陕甘宁盆地中生代地层古生物(上册)。115—143 页。地质出版社。
- 刘兆生、尚玉珂、黎文本, 1981: 陕西、甘肃一些地区三叠纪和侏罗纪的孢粉组合。中国科学院南京地质古生物所丛刊, 第 3 号。131—210 页。
- 张振来, 1979: 湖北蒲圻中三叠世蒲圻群下部的孢粉组合。中国孢粉学会第一届学术会议论文选集。110—151 页。科学出版社。
- 张璐瑾, 1983: 新疆北部八道湾组地层的时代问题。中国科学, B 辑, 4 期。
- , 1984: 川中晚三叠世孢粉。中国古生物志, 新甲种第 8 号。科学出版社。
- 欧阳舒、李再平, 1980: 云南富源卡以头层微体植物群及其地层意义。黔西滇东晚二叠世含煤地层和古生物群。123—194 页。科学出版社。
- 赵志清、施彩鸾、赵健、冯英起, 1980: 山东聊城、河北临西三叠纪轮藻化石。古生物学报。19 (5)。
- 湖北省地质科学研究所, 1978: 中南地区古生物图册(四)。440—513 页。地质出版社。
- 黎文本, 1976: 云南兰坪金顶晚三叠世孢粉组合。云南中生代化石(上册)。科学出版社。
- Balme, B. E., 1970: Palynology of Permian and Triassic strata in the Salt Range and Surgher Range, West Pakistan. Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan. -Univ. Kansas Dept. Geol. Spec. Publ.
- Hennelly, J. P. F., 1959: Spores and pollen grains from a Permian-Triassic transition, N. S. W.; -Proc. Linn. Soc. New South Wales, 83, pp. 363—369.
- Jersey, N. J. de, 1962: Triassic spores and pollen grains from the Ipswich Coalfield. -Geol. Surv. of Queensland, Publ. 307.
- Kar, R. K., Kieser G. and Jain, K. P., 1972: Permo-Triassic subsurface palynology from Libya. -Pollen et Spores, 14 (4).
- Kosanke, R. M., 1950: Pennsylvanian spores of Illinois and their use in correlation. III. -Geol. Survey Bull. 74, pp. 1—128.
- Kräusel, R. and Leschik, G., 1955: Die Keuperflora Von Neuwelt bei Basel, II. Die Iso -und Mikrosporen. -Schweizerische paläont. Abh. 72.
- Pautsch, M. E., 1958: Keuper sporomorphs from Swierczyna, Poland. -Micropaleontology, 4(3), pp. 321—325.
- Sakulina, G. V., 1973: Miospores of Middle and Upper Triassic sediments of South-East Kazakhstan. -Palynology of Mesophyte, Moscow: 33—38.
- Visscher, H. and Commissaris, A. L. T. M., 1968: Middle Triassic pollen and spores from the Lower Muschelkalk of Winterswijk (the Netherlands). -Pollen et Spores, 10, pp. 161—167.

[1987年3月17日收到]

SPORO-POLLEN ASSEMBLAGE OF MID-TRIASSIC LIAOCHENG FORMATION IN LIAOCHENG REGION, SHANDONG

Li Guang-xing

(Exploration & Development Research Institute of Zhongyuan Petroleum Exploration Bureau)

Summary

The present paper deals with the fossil spores and pollen grains collected from the middle Triassic Liaocheng Formation in Liaocheng region, Shandong. There are totally 42 genera and over 60 species, including 3 new species discovered therein.

In general aspects the palynological assemblage is characterized by the predominance of gymnospermous pollen, which principally contains *Pityosporites*, *Chordasporites*, *Piquisporites*, *Taeniaesporites*, *Limitisporites*, with a minority of pteridophytic spores mainly containing *Aratrisporites*.

This assemblage provides the first palynological evidence of geological age for the Triassic strata ever existing in Shandong.

Description of new species

Aratrisporites liaochengensis sp. nov.

(Pl. I, figs. 12—15)

Diagnosis: Pollen grain equatorial and oval in outline, with narrow membranous zona, generally 2—5 μm in width; 31—37 \times 40—48 μm in size (including zona); central body 26—31 \times 32—41 μm , with no spines, but with a coarse surface. Monolete suture long and thin, straight or curved, extending across the zona, with labra swelling like a ridge, 2—5 μm wide, brown-yellow in colour.

Comparison: This new species differs from other species of the genus in its narrow zona, medium size and absence of spines. It is also distinguished from *A. minor* (Chang *et al.*, 1979) from Upper Triassic in the Shaan-Gan-Ning basin by

its large size, although in some of the latter species the zona is relatively narrow.

Occurrence: Liaocheng Formation; Shandong.

Klausipollenites lingingensis sp. nov.

(Pl. I, fig. 28)

Diagnosis: Disaccate pollen grain with a total length of 92—101 μm ; corpus quite big, about 42—48 μm long and 63—68 μm wide, looking oblate in side view, with plenty of big folds on the surface, displaying obscure granules and veins of helminth-like ornamentation and undeveloped sacchi; sacchi more than 50 μm apart, with infrareticulum, crescent, semicircular or more than semicircular in shape, close to the distal pole, 18—24 μm high and 10—18 μm wide, yellow in colour.

Comparison: In this new species the corpus looks high and wide in side view, and is much larger than the saccus (twice as large as the saccus itself). It is oblate in shape and the distance between two sacchi is larger than 50 μm . In these characters the new species is different from other species of the genus.

Occurrence: Liaocheng Formation, Shandong.

Limitisporites papilionaceous sp. nov.

(Pl. I, fig. 24)

Diagnosis: Disaccate pollen grain with a total length of 40—42 μm . Amb rhombic; corpus 11—12 \times 17 μm in size. A long and thin laesura near the central part of the proximal surface. Sacchi much larger than corpus, 21—25 \times 24—28 μm

in size, with tiny reticulation, less than $3\mu\text{m}$ apart from each other, just like a laesura in shape, intersecting across laesura of the corpus. Both saccus and corpus brown in colour.

Comparison: The new species is similar to *L. rhombicorpus* Zhou 1979. But in the former, the corpus is smaller, the width of corpus in

minor axis to that of the saccus is in the ratio of about 1:2, and the distance between two sacci is even smaller. So it is very easy to distinguish the former from the latter.

Occurrence: Liaocheng Formation, Shandong.

图 版 说 明

标本均产自山东聊城地区中三叠世聊城组,保存于中原石油勘探局勘探开发研究院。除图版 I 图 30 放大 500 倍外,其余均放大 600 倍。

图 版 I

1. *Apiculatisporites* sp.
标本号: 23。
2. *Osmundacidites parvus* De Jersey
标本号: 22。
- 3—7. *Aratrisporites granulatus* (Klaus) Playford et Dettmarin
标本号: 124, 26, 125, 129, 127。
- 8—11. *Aratrisporites scabratus* Klaus
标本号: 137, 152, 154, 147。
- 12—15. *Aratrisporites liaochengensis* sp. nov.
标本号: 150 Holotype, 15, 131, 133。
16. *Aratrisporites durispinosus* Zhang
标本号: 128。
- 17, 18. *Aratrisporites* sp.
标本号: 157, 145。
19. *Torispora securis* Balme
标本号: 24。
20. *Lundbladispora* cf. *playfordi* Balme
标本号: 144。
- 21, 25. *Dacrycarpites* sp.
标本号: 160, 148。
- 22, 23. *Vitreisporites pallidus* (Reiss) Nilsson
标本号: 29, 166。
24. *Limitisporites papilionaceus* sp. nov.
标本号: Holotype, 28。
26. *Chordasporites rhombiformis* Zhou
标本号: 115。
27. *Neoraitrickia* sp.

标本号: 272。

28. *Klausipollenites lingingensis* sp. nov.
标本号: Holotype, 116。
29. *Podocarpidites queenslandi* De Jersey
标本号: 276。
30. *Striatopodocarpites* sp.
标本号: 110。
31. *Alisporites parvus* De Jersey
标本号: 149。
32. *Parataenisporites psudostriatus* (Kaptova) Liu
标本号: 163。

图 版 II

- 1, 2, 4, 15, 16. *Parataenisporites psudostriatus* (Kaptova) Liu
标本号: 274, 273, 143, 146, 141。
3. *Platysaccus* cf. *papilionis* Potonie et Klaus
标本号: 164。
5. *Cordaitina* sp.
标本号: 113。
- 6—8. *Alisporites* sp. 1
标本号: 122, 130, 156。
- 9—11. *Triadisporites* spp.
标本号: 112, 111, 135。
12. *Taeniaesporites* cf. *rhaeticus* Schulz
标本号: 119。
13. *Alisporites* sp. 2
标本号: 136。
14. *Striatopinites* sp.
标本号: 275。



