

# 西藏伦坡拉盆地第三系的真菌孢子化石

张忠英

(南京大学地质系)

真菌是低等植物,但它的细胞内已具真正的细胞核,属真核生物。在菌类植物中,真菌是演化最高级的一个类群,它的形态、构造和繁殖都比其他菌类要复杂得多。真菌都是异养植物,没有叶绿素,自己不能制造食物,营腐生或寄生生活。现代真菌在地球上分布极广,大多数为陆生,少数可生长在水中。真菌化石最早出现于前寒武纪,据报道在距今19亿年的地层内,曾发现类似藻状菌纲(Phycomycetes)的没有横隔的菌丝化石(Barghoorn和Tyler, 1965)。迄今为止,世界上古生代的真菌化石报道较少。目前真菌化石主要是在白垩纪—第三纪,尤以第三纪地层内发现最多。真菌化石大多是在孢粉分析中与孢子和花粉同时析出,或在煤岩切片和木材化石薄片中发现的,主要以菌丝、菌丝体、子实体、子座以及各种不同类型的孢子形态出现。

关于真菌化石的分类和命名,一直存在两种意见。一种是主张采用自然分类系统,将化石真菌归到所属的相应的现代真菌分类单位(属甚至种)内,并按现代真菌的自然系统排列。另一种则是形态分类,不求表示其与现代真菌分类系统的关系。真菌在地层中保存下来最多的,是各种不同类型的真菌孢子化石。由于这些化石真菌孢子绝大部分都属分散保存的孢子,而同子实体或具特征性的营养体在一起的原位孢子又不易找到,这样就很难确定保存在地层中的这些分散孢子与原来真菌植物的关系。所以,目前许多学者还是倾向于根据真菌孢子的外部形态特征,如孢子的形状、细胞的多少和外形、萌发孔的有无和数目以及外壁的纹

饰类型等,对分散保存的化石真菌孢子进行分类和命名,建立了许多形态属名。例如,Hammen (1954)、Rouse (1959, 1962)、Clarke (1965)、Elsik (1968)、Sheffy和Dilcher (1971)、Elsik和Jansonius (1974)、Kar和Saxena (1976)等,以及我国出版的《渤海沿岸地区早第三纪孢粉》(1978)都是这样做的。本文所描述的真菌孢子化石,也是按上述的形态命名系统,而没有采用现代真菌的分类单位。还应当指出,在地层中分散保存的真菌孢子与某些藻类的孢子甚至藻体,有时是不易区分的。因此,这里虽将它们都作为真菌孢子加以描述和命名,但并不排斥其中某些有属于其他植物类群的可能。

伦坡拉盆地位于藏北高原的南部,介于唐古拉山脉和念青唐古拉山脉之间,平均海拔达4000米以上。这里新生代地层十分发育,第三系厚达3000米以上,系一套内陆湖盆相沉积。描述的真菌孢子化石计6属、16种,其中1新属、9新种,系采自牛堡组上段。根据湖北省石油地质研究大队和同济大学海洋地质系对伦坡拉盆地第三系各组、段孢粉组合的研究(王开发等, 1975),牛堡组上段的时代属渐新世中晚期<sup>1)</sup>。

牛堡组上段的真菌化石种类很多,这里仅描述其中的一部分。关于牛堡组上段真菌化石组合特点与对比、在现代真菌系统分类上的地位以及古地理上的意义等,将在以后的文章

1) 目前对伦坡拉盆地第三系的划分存在着不同意见。据西藏自治区地质局第四地质大队综合研究队的资料(1977),他们将该盆地第三系划分为牛堡组(下第三系)和丁青组(上第三系);前者又分为下、中、上三个段,其上段大致与王开发等(1975)的牛堡组上段层位相当。

内讨论。

本文研究的真菌化石,是在孢粉分析过程中同时析出来的。化石材料(玻片)系同济大学海洋地质系王开发同志所惠赠,并提供有关地层资料。南京大学生物系李兆兰同志提供有关现代真菌资料。谨致谢意!

## 化 石 描 述

### 无孔孢属 *Inapertusporites* (Hammen) emend. Elsik, 1968

**讨论** 这个属原先是由 Hammen (1954) 所提出来的,用以代表哥伦比亚晚白垩世和第三纪沉积中发现的各种无萌发孔的孢子,但没有给予属征和指定属型。后来, Rouse (1959) 作了正式描记并有效地加以发表,但他把属的名称改为 *Inapertisporites*。作者赞同 Kar 和 Saxena (1976) 的意见,这个属的名称宜保留 Hammen 原先的取名。

#### 伸长无孔孢 *Inapertusporites elongatus* Rouse, 1962

(图版 I, 图 1, 2)

仅 1 个细胞的无萌发孔的真菌孢子,椭圆形,  $7.4-10.7 \times 13.1-17.3 \mu$  (4 个标本)。外壁厚  $1.0-1.2 \mu$ , 表面光滑。无横隔。

**比较** 当前标本与这一个种的正模标本 (Rouse, 1962, 208 页, 图版 5, 图 14) 在形态特征上基本一致。Rouse 曾提到他的标本在外壁上至少有一个很小的坑,有时在中部,有时在端部。这在当前标本上没有见到。Sheffy 和 Dilcher (1971, 39 页) 在描述美国田纳西州这一个种的标本时,也没有提到外壁上有一个小坑。不管 Rouse 的标本是否确实存在这种小坑,它是不能视为这个种的鉴别特征的。

### 双孢孢属 *Dicellaesporites* (Elsik) emend. Sheffy & Dilcher, 1971

#### 近等双孢孢(新种) *Dicellaesporites subaequatus* sp. nov.

(图版 I, 图 4, 5, 11)

由 2 个细胞组成的无萌发孔的真菌孢子,椭圆形,  $7.4-15.5 \times 16.7-27.4 \mu$  (7 个标本)。个体细胞近球形,大小也相近。外壁厚  $0.7-1.1 \mu$ , 平滑。具 1 个横隔,清晰,平直,宽  $1.4-2.3 \mu$ 。孢子在横隔处明显收缢。

**比较** 从外形上看,新种与 *Dicellaesporites granuliformis* Sheffy & Dilcher (1971, 41 页, 图版 13, 图 27; 图版 15, 图 27) 很相似,但后者外壁为颗粒状纹饰。*Dicellaesporites levis* Sheffy & Dilcher (1971, 41 页, 图版 13, 图 25; 图版 15, 图 25) 成长椭圆形,个体细胞的大小明显不等,可与新种区别。

#### 穿孔双孢孢(新种) *Dicellaesporites foratus* sp. nov.

(图版 I, 图 18)

由 2 个细胞组成的无萌发孔的真菌孢子,椭圆形,  $30.9 \times 68.5 \mu$ 。个体细胞大小不等。外壁厚  $0.7 \mu$ , 平滑,表面饰有许多穿孔,孔径约  $0.5-0.8 \mu$ 。具 1 个横隔,清晰,平直,宽  $2.2 \mu$ , 由两层组成。孢子在横隔处略有收缢。

**比较** 新种以外壁表面饰有许多穿孔和较大的体积,易与其他各种相区别。

#### 收缢双孢孢 *Dicellaesporites constrictus* Sah & Kar, 1974

(图版 I, 图 17)

由 2 个细胞组成的无萌发孔的真菌孢子,椭圆形,  $29.1 \times 72.6 \mu$ 。个体细胞的形状圆锥形,大小比较相近。外壁厚  $0.5 \mu$ , 平滑至颗粒状纹饰。具 1 个横隔,清晰,厚实,中央具较宽大的连接孔。孢子在横隔处明显收缢。

**比较** 就主要形态特征来说,当前标本与正模标本 (Sah 和 Kar, 1974, 181-182 页, 图版 4, 图 99) 没有多大的区别,仅前者体积相对小些,外形上比较伸长些。

**肾形双胞孢(新种) *Dicellaesporites reniformis* sp. nov.**

(图版 I, 图 19)

由 2 个细胞组成的无萌发孔的真菌孢子, 肾形,  $28.6 \times 87.3 \mu$ 。个体细胞的形状和大小比较相近。外壁厚  $0.8-1.0 \mu$ , 平滑, 表面具皱纹。具 1 个横隔, 显得特别厚实(宽达  $17 \mu$ ), 可能系化石保存的原因。

**比较** 新种外形比较独特, 成肾形, 而且体积很大, 易与本属其他种区别。

**多胞孢属 *Multicellaesporites* (Elsik) emend. Sheffy & Dilcher 1971**

**近球形多胞孢(新种) *Multicellaesporites subglobosus* sp. nov.**

(图版 I, 图 3)

由 3 个细胞组成的无萌发孔的真菌孢子, 长椭圆形,  $9.4-14.3 \times 21.6-33.3 \mu$  (2 个标本)。个体细胞近球形, 大小相近。外壁厚  $0.5 \mu$ , 平滑至粗糙状。具 2 个横隔, 清晰, 宽  $0.7-1.2 \mu$ 。孢子在横隔处明显收缢。

**比较** *Multicellaesporites capsularis* Sheffy & Dilcher (1971, 44 页, 图版 14, 图 47; 图版 16, 图 47) 也由 3 个细胞所组成, 但以蒴果状的外形与当前新种有明显的区别; 而且, 前者孢子的一端是扁平的, 个体细胞不成近球形, 在横隔处也不收缢。

**爱氏多胞孢 *Multicellaesporites elsikii* Kar & Saxena, 1976**

(图版 I, 图 9)

由 4 个细胞组成的无萌发孔的真菌孢子, 长椭圆形,  $13.9 \times 35.9 \mu$ 。个体细胞大小比较相近。外壁厚  $0.5 \mu$ , 表面显粗糙状, 可能系化石保存的原因。具 3 个横隔, 清晰, 宽  $2.9 \mu$ , 由两层组成。孢子在横隔处略收缢。

**比较** 正模标本 (Kar 和 Saxena, 1976, 11 页, 图版 3, 图 29) 由 5 个细胞所组成, 但这

个种从 4 个至 6 个细胞都有。当前标本在主要形态特征上同正模标本基本一致。

**显著多胞孢(新种) *Multicellaesporites evidens* sp. nov.**

(图版 I, 图 10)

由 4 个细胞组成的无萌发孔的真菌孢子, 尖长纺锤形,  $13.1 \times 45.2 \mu$ 。两端的细胞较大, 侧视成三角形, 中部的细胞矩形。外壁厚  $0.5 \mu$ , 平滑, 常具纵向细褶皱。具 3 个横隔, 清晰, 宽  $2.9-3.8 \mu$ , 似由两层组成。

**比较** *Multicellaesporites fusiformis* Sheffy & Dilcher (1971, 44 页, 图版 14, 图 50; 图版 16, 图 50) 也由 4 个细胞所组成, 纺锤形, 与新种有些相似。但前者孢子体积较小, 而中部的细胞较大, 并重叠在较小的两端的细胞上, 可与新种相区别。

**?多胞孢(未定种) *Multicellaesporites?* sp.**

(图版 I, 图 7)

由 4 个细胞组成的真菌孢子, 纺锤形,  $13.1(?) \times 44.1 \mu$ 。中部的两个细胞较大, 大致作正方形; 而端部的两个细胞相对要小些, 成三角形。外壁厚  $0.7-0.9 \mu$ , 平滑。具 3 个横隔, 清晰, 平直或略弯, 宽  $2.4 \mu$ , 由两层组成。孢子在横隔处收缢, 尤以中部收缢最显著。可能是没有萌发孔的。

**比较** 当前标本由于有一端受到破损, 不能完全确定它是没有萌发孔的, 所以这里有疑问地把它放在 *Multicellaesporites* 属内。

**拟手榴弹孢(新属) *Paragranatisporites* gen. nov.**

**属型** *Paragranatisporites lunpolaensis* gen. et sp. nov.

**特征** 由 3 个以上细胞组成的具 1 个萌发孔的真菌孢子, 围绕长轴明显不对称。无孔的一端通常 1 个或 2 个细胞甚大, 构成孢子的膨大部分。孔位于孢子狭的一端, 并偏离长轴。

外壁平滑至粗糙状。具 2 个以上横隔。

**比较** 新属与 *Granatisporites* Elsik & Jan-sonius (1974) 的区别, 主要是前者孢子围绕长轴明显不对称, 而后者围绕长轴明显对称或近于对称。

### 伦坡拉拟手榴弹孢(新属、新种)

#### *Paragranatisporites lunpolaensis*

gen. et sp. nov.

(图版 I, 图 12)

由 4 个细胞组成的具 1 个萌发孔的真菌孢子, 近卵形,  $25.1 \times 35.1 \mu$ 。孔位于孢子的狭的一端, 并偏离长轴, 使孢子围绕长轴明显不对称。最大的细胞位于无孔的一端, 其高几为整个孢子长度的一半, 构成孢子的膨大部分。外壁厚  $0.5 \mu$ , 平滑, 表面具褶皱。具 3 个横隔, 清晰, 平直, 宽  $2.4-3.6 \mu$ 。

### 双孔孢属 *Diporisporites* (v. d. Hammen)

emend. Elsik, 1968

#### 普通双孔孢 *Diporisporites communis* Ke et Shi, 1978

(图版 I, 图 6)

仅 1 个细胞的具 2 个萌发孔的真菌孢子, 桶形或宽椭圆形,  $13.3-16.9 \times 17.7-21.4 \mu$  (2 个标本)。孔位于孢子相对的两端, 清晰, 孔径  $1-1.3 \mu$ , 不具孔颈。外壁厚  $0.7-1.0 \mu$ , 平滑。

**比较** 当前标本的形态特征与我国渤海沿岸地区下第三系的正模标本(石油化学工业部石油勘探开发规划研究院和中国科学院南京地质古生物研究所, 1978, 图版 4, 图 22) 基本一致, 仅前者个体略小些。

#### 伸长双孔孢 *Diporisporites elongatus*

Hammen, 1954

(图版 I, 图 15)

仅 1 个细胞的具 2 个萌发孔的真菌孢子, 椭圆形,  $16.2 \times 30.8 \mu$ 。孔位于孢子相对的两

端, 清晰, 孔径  $2-2.5 \mu$ , 孔缘不加厚。外壁厚  $0.9 \mu$ , 平滑(照片上显示出来的外壁假颗粒状纹饰, 实系玻片介质中许多微小的矿物颗粒沾污孢子的表面所致)。

**比较** 印度古吉拉特邦库奇县古新统定为这一个种的标本(Kar 和 Saxena, 1976, 图版 3, 图 31—32) 与我们的标本比较相近。

### 双孔多胞孢属 *Diporicellaesporites* Elsik, 1968

#### 美丽双孔多胞孢 *Diporicellaesporites bellulus* Ke et Shi, 1978

(图版 I, 图 14)

由 3 个细胞组成的具 2 个萌发孔的真菌孢子, 卵形, 两端较平截,  $24.4 \times 32.2 \mu$ 。最大的细胞位于孢子的中部, 占整个孢子体积的绝大部分, 端部的两个细胞较小。孔位于孢子的两端, 开裂, 不突出轮廓线之外。具 2 个横隔, 略弯曲, 宽  $0.9-1.0 \mu$ 。

**比较** 产于我国渤海沿岸地区下第三系的 *Diporicellaesporites bellulus* Ke et Shi (1978, 图版 5, 图 4—5), 虽然在描述中并未指明细胞的数目, 但从标本的图影来看, 显然是由 3 个细胞组成的, 其形态特征与当前标本十分相似。

### 椭圆形双孔多胞孢(新种)

#### *Diporicellaesporites ellipticus*

sp. nov.

(图版 I, 图 13)

由 4 个细胞组成的具 2 个萌发孔的真菌孢子, 椭圆形, 长与宽之比  $< 2$ ,  $19.1 \times 33.5 \mu$ 。中部的两个细胞特别大, 占整个孢子体积的绝大部分。孔位于孢子的两端, 孔缘不加厚。外壁厚  $0.5 \mu$ , 平滑。具 3 个横隔, 尚清晰, 平直或略弯, 宽  $0.5 \mu$ 。孢子中部局部开裂, 这是由于化石保存的原因。

**比较** *Diporicellaesporites stacyi* Elsik (1968, 图版 3, 图 10—11) 也是由 4 个细胞组成的具 2 个萌发孔的真菌孢子, 但成长椭圆形, 长与宽之

比  $> 2$ , 而中部的两个细胞也没有像新种那样显得特别大。我国渤海沿岸地区下第三系的 *Diporicellaesporites liaoningensis* Ke et Shi (1978, 图版 5, 图 7—9), 其孢子体积很大, 轮廓呈纺锤形, 外壁和横隔都特别宽厚, 可与新种相区别。

**小型双孔多胞孢(新种) *Diporicellaesporites minutus* sp. nov.**

(图版 I, 图 8)

由 8 个细胞组成的具 2 个萌发孔的真菌孢子, 长椭圆形,  $12.3-14.3 \times 33.3-36.9$  (3 个标本)。个体细胞略成矩形, 最大的两个细胞位于孢子的中部。孔位于孢子的两端, 向外突出。外壁厚  $0.5-0.7\mu$ , 平滑。具 7 个横隔, 清晰, 平直, 宽  $0.7-1.2\mu$ 。

**比较** 新种与 *Diporicellaesporites pluricellus* Kar & Saxena (1976, 11—12 页, 图版 3, 图 35—36) 有些相似, 但前者的体积要小得多, 而且中部的两个细胞比其他细胞相对地要大得多。

**瓶形双孔多胞孢(新种)**

***Diporicellaesporites lageniformis* sp. nov.**

(图版 I, 图 16)

由 11—13 个细胞组成的具 2 个萌发孔的真菌孢子, 瓶形,  $14.1-19.0 \times 66.7-80.0\mu$  (2 个标本)。大部分个体细胞成横向矩形, 向顶端则变为纵向矩形。孔位于孢子的两端, 具孔的细胞的外壁常较薄。外壁厚  $0.5-0.7\mu$ , 平滑至粗糙状。具 10—12 个横隔, 清晰, 平直, 有时可见裂隙状的连接孔。

**比较** 新种以独特的花瓶状外形区别于本属已知种。

**主要参考文献**

- 王开发、杨燕文、李哲、李增瑞, 1975: 根据孢粉组合推论西藏伦坡拉盆地第三纪地层时代及其古地理。地质科学, 1975 年, 4 期, 366—374 页。
- 石油化学工业部石油勘探开发规划研究院、中国科学院南京地质古生物研究所, 1978: 渤海沿岸地区早第三纪孢粉。科学出版社。31—52 页。
- Barghoorn, E. S. and Tyler, S. A., 1965: Microorganisms from the Gunflint Chert. *Science*, 147: 563—577.
- Clarke, R. T., 1965: Fungal spores from Vermejo Formation coal beds (Upper Cretaceous) of Central Colorado. *Mountain Geol.*, 2(2): 85—93.
- Elsik, W. C., 1968: Palynology of a Paleocene Rockdale lignite, Milam county, Texas. I. Morphology and taxonomy. *Pollen Spores*, 10(2): 263—314.
- Elsik, W. C. and Jansonius, J., 1974: New genera of Paleogene fungal spores. *Can. J. Bot.*, 52: 953—958.
- Graham, A., 1962: The role of fungal spores in Palynology. *J. Paleont.* 36(1): 60—68.
- Kar, R. K. and Saxena, R. K., 1976: Algal and fungal microfossils from Matanomadh Formation (Palaeocene), Kutch, India. *Palaeobotanist*, 23(1): 1—15.
- Rouse, G. E., 1959: Plant microfossils from Kootenay coal-measures strata of British Columbia. *Micro-paleontology*, 5(3): 303—324.
- Rouse, G. E., 1962: Plant microfossils from the Burrard Formation of western British Columbia. *Micro-paleontology*, 8(2): 187—218.
- Sah, S. C. D. and Kar, R. K., 1974: Palynology of the Tertiary sediments of Palana, Rajasthan. *Palaeobotanist*, 21(2): 163—188.
- Sheffy, M. V. and Dilcher, D. L., 1971: Morphology and Taxonomy of fungal spores. *Palaeontographica Abt. B*, 133: 34—51.
- Verma, C. P. and Rawat, M. S., 1963: A note on some diporate grains recovered from Tertiary horizons of India and their potential marker value. *Grana Palynologica*, 4: 130—139.
- Wolf, F. A., 1966: Fungus spores in East African lake sediments. *Bull. Torrey Botan. Club*, 93(2): 104—113.

[1978 年 9 月 17 日收到]

# LOWER TERTIARY FUNGAL SPORES FROM LUNPOLA BASIN OF XIZANG, CHINA

Zhang Zhong-ying

(Department of Geology, Nanjing University)

## Abstract

The Tertiary sediments widely distributed in Lunpola basin of Xizang may be divided, in ascending order, into Niubao formation and Dingqing formation. Although rich palynological assemblages have been described from these sediments, our knowledge about the fossil algae and fungi of this region remains very meagre. The present paper deals chiefly

with the fungal spores obtained from the upper part of the Niubao formation (Oligocene). A total of 6 genera and 16 species are here described and illustrated, with 1 new genus and 9 new species included. These spores were recovered along with the pollen grains while investigating the samples for pollen analytical purpose.

## 图 版 说 明

标本保存在南京大学地质系古生物地史教研室, 所有照片均放大 1000 倍。

### 图 版 I

- 1, 2. 伸长无孔孢 *Inapertusporites elongatus* Rouse, 1962
3. 近球形多胞孢(新种) *Multicellaesporites subglobosus* sp. nov.  
正模,  $9.4 \times 21.6 \mu$ , 标本号: 伦 2-6-02(6.8 $\times$ 83.3)。
- 4, 5, 11. 近等双胞孢(新种) *Dicellaesporites subaequatus* sp. nov.  
4. 正模,  $10.7 \times 21.4 \mu$ , 标本号: 伦 2-6-02(15.4 $\times$ 81.3)。
6. 普通双孔孢 *Diporisporites communis* Ke et Shi, 1978
7. ?多胞孢(未定种) *Multicellaesporites?* sp.
8. 小型双孔多胞孢(新种) *Diporicellaesporites minutus* sp. nov.  
正模,  $13.1 \times 33.3 \mu$ , 标本号: 伦 2-6-01(18.1 $\times$ 75.3)。
9. 爱氏多胞孢 *Multicellaesporites elsikii* Kar & Saxena, 1976
10. 显著多胞孢(新种) *Multicellaesporites evidens* sp.

nov.

- 正模, 标本号: 伦 2-6-02(5.1 $\times$ 81.1)。
12. 伦坡拉拟手榴弹孢(新属、新种) *Paragranatisporites lunpolaensis* gen. et sp. nov.  
正模, 标本号: 伦 2-6-02(7.0 $\times$ 82.7)。
13. 椭圆形双孔多胞孢(新种) *Diporicellaesporites ellipticus* sp. nov.  
正模, 标本号: 伦 2-6-02(11.8 $\times$ 87.0)。
14. 美丽双孔多胞孢 *Diporicellaesporites bellulus* Ke et Shi, 1978
15. 伸长双孔孢 *Diporisporites elongatus* v. d. Hammen, 1954
16. 瓶形双孔多胞孢(新种) *Diporicellaesporites lageniformis* sp. nov.  
正模,  $19.0 \times 66.7 \mu$ , 标本号: 伦 2-6-04(15.2 $\times$ 84.6)。
17. 收缢双胞孢 *Dicellaesporites constrictus* Sah & Kar, 1974
18. 穿孔双胞孢(新种) *Dicellaesporites foratus* sp. nov.  
正模, 标本号: 伦 2-6-02(13.2 $\times$ 88.9)。
19. 肾形双胞孢(新种) *Dicellaesporites reniformis* sp. nov.  
正模, 标本号: 伦 2-6-04(4.3 $\times$ 84.2)。

