

# *Ricciisporites* 属的分布及其地层学意义

钱丽君

(煤炭科学研究总院西安分院, 西安 710054)

## 内 容 提 要

概述了 *Ricciisporites* 属的基本形态、分类和时空分布。由于形态特殊, 层位稳定, 一般丰度较高, 故此属为北半球中生代最重要分子之一, 主要出现于瑞替阶和下里阿斯阶, 在中国仅见于华南上三叠统, 是划分三叠系/侏罗系的标志分子。其母体植物可能生长于距潟湖、海湾岸边较近的生境。

**关键词** *Ricciisporites* 时空分布 上三叠统 华南

在我国中生代地层中, 常见到一些形态颇为特征, 易于鉴定, 层位稳定, 且在地层划分对比上较为重要的孢子花粉, 如常见于三叠系的 *Aratrisporites*, *Lundbladispota* 和 *Ricciisporites* 等。对这些属的形态及其时空分布作专门的分析研究, 不仅有利于提高生物地层研究的水平, 而且, 由于它们与特定的母体植物相关, 对植物地理分区和古气候等学术理论问题的探讨也有着重要意义。有鉴于此, 笔者根据多年来积累的南方中生代煤系的孢粉资料, 探讨与 *Ricciisporites* 属相关的问题。

## 1 *Ricciisporites* 属的形态和分类

### 1.1 *Ricciisporites* 的基本形态

*Ricciisporites* 由 Lunblad 1954 年命名, 首次发现于瑞典下侏罗统, 同年 Erdtman 命名为 *Teradosulcites* 的格陵兰东部下侏罗统的标本(插图 1B), 由于形态与 *Ricciisporites* 类似, 且未给描述, 故被 Potonie 1956 视为 *Ricciisporites* 的同物异名。

*Ricciisporites* 属的模式种为 *Ricciisporites tuberculatus* (Lundblad, 1954) Lundblad 1959。属征: 模式标本(插图 1A)  $108\mu\text{m}$ , 大小范围  $64-148\mu\text{m}$ 。花粉粒近圆形, 常呈四合体状保存。在远极面具一明显单沟。外壁覆以大小多变的、紧密排列的块瘤状纹饰、镜下观察显网状印象(插图 1)。

### 1.2 *Ricciisporites* 属的亲缘关系

Lundblad 1954 年因未注意到本属花粉存在单沟, 而将其与现代植物钱苔 *Riccia* 的孢子对比, 后来她修正了自己的观点。但至目前为止, 其确切亲缘关系仍不清楚, 很可能为裸子植物花粉。

### 1.3 关于 *Ricciisporites* 种的划分

在中国南方煤系中所发现的大多数标本,可以与 Lundblad 的模式标本相比较(图版 I, 图 1, 3—6), 有部分标本其瘤状纹饰较模式种大(图版 I, 图 7, 9, 10, 13), 但经仔细观察, 花粉粒个体之间的瘤状纹饰大小多变, 往往呈过渡状态, 很难将其截然分开, 且它们的时空分布一致, 若分种过细, 没有实际意义。笔者认为, 此属有 3 种, 即 *R. tuberculatus*, *R. umbonatus*, *R. sinensis*, 现分别描述如下。

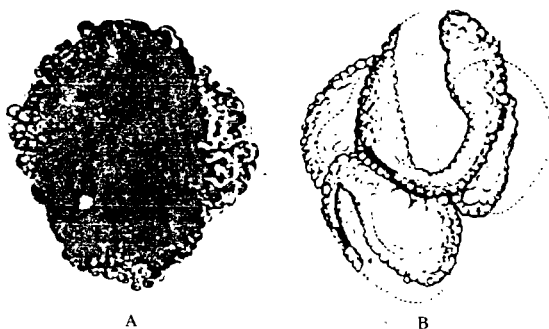


插图 1 *Ricciisporites tuberculatus* (Lundblad) Lundblad

A. 模式种全模标本 (Lundblad, 1954, 图版 4, 图 8)

B. “*Tetradosulcites magna*” Erdtman 素描图 (Erdtman, 1854, 图 10)

#### *Ricciisporites tuberculatus* (Lundblad, 1954) Lundblad, 1959

(图版 I, 图 1—7, 9, 10, 13)

1954 *Ricciisporites tuberculatus* Lundblad, p. 401, pl. 4, figs. 8, 9.

1954 *Tetradosulcites magna* Erdtman, p. 10—11, fig. 10.

1959 *Ricciisporites tuberculatus* Lundblad, p. 77—86, figs. 1, 2.

1978 *Ricciisporites yunnanensis* Lei, 362 页, 图版 4, 图 12, 13.

1983 *Ricciisporites tenuis* Bai, 629 页, 图版 129, 图 6.

**主要特征** 花粉粒经常呈四合体状, 褐色, 大小  $107-63 \times 101-54 \mu\text{m}$ , 形状近圆形至宽椭圆形。单个花粉粒远极面具一单沟, 外壁覆以紧密排列的瘤状纹饰, 大小不一, 大者可分别达  $26-21 \times 14-12 \mu\text{m}$ ,  $18-10 \times 10-7.9 \mu\text{m}$ ,  $9-1.5 \times 9-1.5 \mu\text{m}$ , 形状圆形到多角形, 高倍镜下瘤之间可呈负网状。

**比较** 本种以经常呈四合体形式存在和多变的瘤状纹饰区别于 *R. umbonatus* Felix et Burbridge。

**产地层位** 欧洲、北美上三叠统、下侏罗统; 华南上三叠统。

#### *Ricciisporites umbonatus* Felix et Burbridge, 1977

(图版 I, 图 8, 11, 12)

1977 *Ricciisporites umbonatus* Felix et Burbridge, p. 582—584, pl. 65, figs. 1—19.

1983 *Ricciisporites umbonatus* Felix et Burbridge, Orłowska-Zwolinska, p. 33, pl. 36, figs. 5, 6.

**主要特征** 花粉粒卵圆形, 常呈单体出现, 远极面具单沟, 沟边界不规则, 界线不明显, 常表现为薄的外壁区。体具细颗粒状纹饰, 壁厚  $1.5-3.5 \mu\text{m}$ , 通常具圆形瘤状凸起, 直径  $4-13 \mu\text{m}$ , 但形状大小多变, 大的块瘤状  $10 \times 24 \mu\text{m}$ 。花粉粒大小  $40 \times 45-68 \times 70 \mu\text{m}$ , 不包括纹饰(体)大小  $26 \times 33-41 \times 56 \mu\text{m}$ ; 偶见呈四合体状, 大小  $75 \times 80-85 \times 90 \mu\text{m}$ 。

**比较** 本种最初发现于加拿大北极群岛的卡尼阶—诺利阶, 以轮廓常近圆形, 瘤一般亦成圆形以及常以单体形式存在区别于 *R. tuberculatus*。

**产地层位** 加拿大、波兰和我国华南上三叠统。

*Ricciisporites sinensis* Bai, 1983

1983 *Ricciisporites sinensis* Bai, 629 页, 图版 129, 图 7, 8。

**主要特征** 四合体大小约  $72\mu\text{m}$ , 单体花粉赤道轮廓椭圆形, 长  $45-52\mu\text{m}$ , 宽  $34-37\mu\text{m}$ , 远极单沟与纵轴近等长, 中部窄, 两端上张开成喇叭形, 沟沿具窄的增厚褶。外壁具细密颗粒, 在赤道部位微增厚, 表面具 3—5 个长枕状平瘤, 常在两侧较长, 微呈耳状。

**比较** 本种以外壁具低平枕状平瘤纹饰区别于其它已知种。

**产地层位** 中国西南(黔、川、滇)上三叠统。

## 2 *Ricciisporites* 在我国的时空分布及其国际地层对比意义

*R. tuberculatus* 在中国主要分布于南方上三叠统煤系中, 以诺利阶—瑞替阶含量最丰富(插图 3)。

如江西萍乡安源的安源组、三丘田组, 新余花鼓山大乐山段; 四川须家河组; 广东葫芦口小水组、头木冲组; 云南禄劝大根村—平浪煤系舍资组等(表 I)。而在中国北方上三叠统中, 如陕甘宁盆地、宁武盆地的延长组, 准噶尔盆地、伊宁盆地的黄山街组、郝家沟组, 辽宁北票的羊草沟组等皆未见有 *Ricciisporites* 的报道。仅 Ouyany 和 Norris(1988)在陕西和尚沟组(早三叠世晚期)曾描述 *R. psilosus* (Ou), 但其外壁为细颗粒—细锥刺纹饰, 是否可归属 *Ricciisporites*, 尚需研究。无论如何, 与 *Ricciisporites* 模式种相近的花粉, 就目前所知, 在中国主要还是分布于南方上三叠统。由于其地理分布的局限性, 对植物分区有着重要意义。

在世界范围内, *Ricciisporites* 广泛分布于北半球, 在南半球至今尚无报道, 其分布层位集中于瑞替阶及里阿斯统底部(表 I, 插图 4)。

特别要提及的是 Pedersen 和 Lund 于 1980 年对东格陵兰 Kap Stewart 组所做的工作成果, 他们建立了两个孢粉组合带, 第 1 带和第 2 带(表 II), 分别相当 Harris(1926—1937)建立的鳞羊齿带(*Lepidopteris* Zone)和异叶蕨带(*Thaumatopteris* Zone), 时代相当晚三叠世瑞替期和里阿斯早期, 在第 II 带中 *Ricciisporites* 频繁出现且含量丰富, 在第 2 带仅个别样品中零星出现, 并开始出现侏罗系常见分子 *Cerebropollenites*, *Lycopodiumsporites* 等。鉴于格陵兰晚三叠世、早侏罗世两个植物组合带的划分, 一向被视为北半球对比的标准, 同时两个相应孢粉组合带的分子大多数亦见于中国南方晚三叠世和早侏罗世孢粉组合中, 故将 Ped-

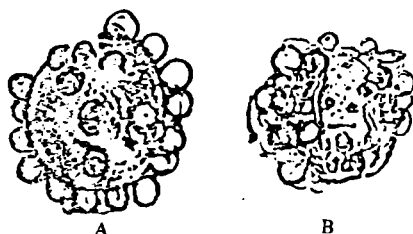


插图 2 *Ricciisporites umbonatus* Felix et Burbridge  
A. 全模标本 (Felix and Burbridge, 1977, 图版 65, 图 1)  
B. 标本具明显远极沟 (Ibid., 图版 65, 图 10)

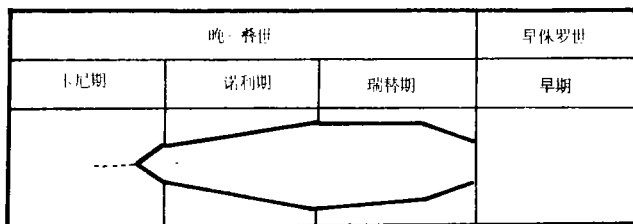


插图 3 *Ricciisporites* 在中国南方中生代煤系垂向分布示意图  
Vertical distribution of *Ricciisporites* in Mesozoic Coal-bearing strata of South China (from left to right: Carnian, Norian and Rhaetian)

ersen 和 Lund(1980)的原表Ⅱ(本文表Ⅲ)转载,以供对比参考。

表 I *Ricciisporites* 在中国南方中生代煤系中的分布

Distribution and content of *Ricciisporites* in Mesozoic coal-bearing strata of South China

产 地 层 位		含 量 %
湖南	泸阳花桥下煤组	21—38
	攸县炭山坡含煤段	1.5
	醴陵石门口石门口段	0.5—4
	湘潭杨家桥下段	1—17
江西	萍乡安源组、三丘田组	1—64.5, 10—53.5
	波阳洪门口安源组第二—第四段	0—26.9
	上饶枫岭头含煤段	2
	花鼓山大禾山段	1—8
四川	永川须家河组	5—22
	广元马鞍塘组	*
	宝鼎大箐组下部	0.45
广东	葫芦口小水组、头木冲组	48.3
云南	禄劝大根村舍资组	5.4
贵州	六枝火把冲组	*

表Ⅱ *Ricciisporites* 在欧洲及北美的分布

Distribution of *Ricciisporites* in Europe and North America

产 地	时 代		
	卡尼—诺利期	瑞替期	里阿斯世
英国 (Orbell, 1973)		*	
奥地利 (Mobery, 1975)		*	
格陵兰 (Erdtman, 1954)		*	
格陵兰东部 (Pedersen and Lund, 1980)		*	*
瑞典 (Lundblad, 1954)		*	*
德国南部 (Achilles, 1981)		*	
德国 (Chaloner, 1969)		*	*
波兰 (Chaloner, 1969; Orłowska-Zwolinska, 1983)	*	*	*
原苏联(欧洲部分) (Gluzbar, 1973)	1—4%	5—10%	1—4%
法国、卢森堡 (Schuurman, 1977)		*	
北海盆地东南部 (Lund, 1977)		*	
加拿大 (Felix and Buridge, 1977)		*	

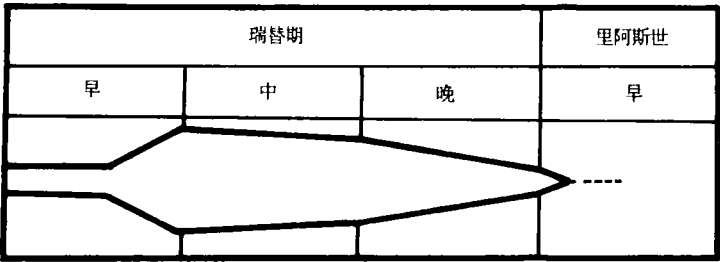


插图 4 北海盆地东南部 *Ricciisporites* 的垂向分布 (据 Lund,1977)

Vertical distribution of *Ricciisporites* in southeastern North Sea Basin (After Lund,1977)

表Ⅲ 东格陵兰 Kap Stewart 组孢粉分布 (据 Pedersen and Lund,1980)

Vertical distribution of some spore and pollen species in Kap Stewart Group,East Greenland

	鳞羊齿带			T		翼叶蕨带	
	孢粉 1 带					孢粉 2 带	
	下	中	上	下	上	下	上
<i>Cerebropollenites thiergartii</i>							+
<i>Schismatosporites ovalis</i>							+
<i>Laevigatosporites</i> sp.							+
<i>Lycopodiumsporites semimuris</i>							+
<i>Iraquispora laevigata</i>							+
<i>Deltoidospora crassexina</i>							+
<i>Protopinus scanicus</i>				?		+	+
<i>Trachysporites fuscus</i>						+	+
<i>Aratrisporites</i> cf. <i>minimus</i>						+	
<i>Heliosporites altmarkensis</i>						+	
<i>Trachysporites asper</i>						+	
<i>Intrapunctisporis hians</i>						+	
<i>Pinuspollenites minimus</i>	+	+	+			a	a
cf. <i>Vittatina</i> sp.							+
cf. <i>Taeniaesporites</i> sp.							
<i>Stereisporites cicatricosus</i>		+		?			
<i>Guthoerlisporites</i> sp.		+					
<i>Densosporites</i> cf. <i>cavernatus</i>		+					
<i>Polypodiisporites polymicroforatus</i>		+					
<i>Stereisporites</i> cf. <i>lunaris</i>		+					
<i>Ricciisporites tuberculatus</i>	a	a	a			+	+
<i>Rhaetipollis germanicus</i>	+	+	+				
<i>Granuloperculatipollis</i> cf. <i>rudis</i>	+	+	+				
<i>Corollina zwolinskai</i>	+	+	+				
<i>Chasmatosporites apertus</i>	?	+	+				
<i>Taeniaesporites rhaeticus</i>	+	+	+				
<i>Vitreisporites bjuvensis</i>	+	+	+				
<i>Limbosporites lundbladii</i>	+	a	+				
<i>Neochomotriletes</i> cf. <i>triangularis</i>	+	+	+				
<i>Uvaesporites reissingerii</i>	+	(a)	a				
<i>Apiculatisporites parvispinosus</i>	+	+	+				
<i>Protohaploxylinus hercynicus</i>	+	+					
<i>Alisporites diaphanus</i>	+	+					
<i>Nevesisporites limatulus</i>	+	+					
<i>Triancoraesporites ancorae</i>	+	+					
<i>Retusotriletes</i> cf. <i>mesozoicus</i>	+	+					
<i>Ovalipollis ovalis</i>	a	+					
<i>Calamospora tener</i>	+	?					
<i>Vesicaspora fuscus</i>	+						
<i>Verruatosporites</i> sp.	+						
<i>Foraminisporis jurassicus</i>	+						

(+),表示有所出现,(a),地层中重要分子且大量出现

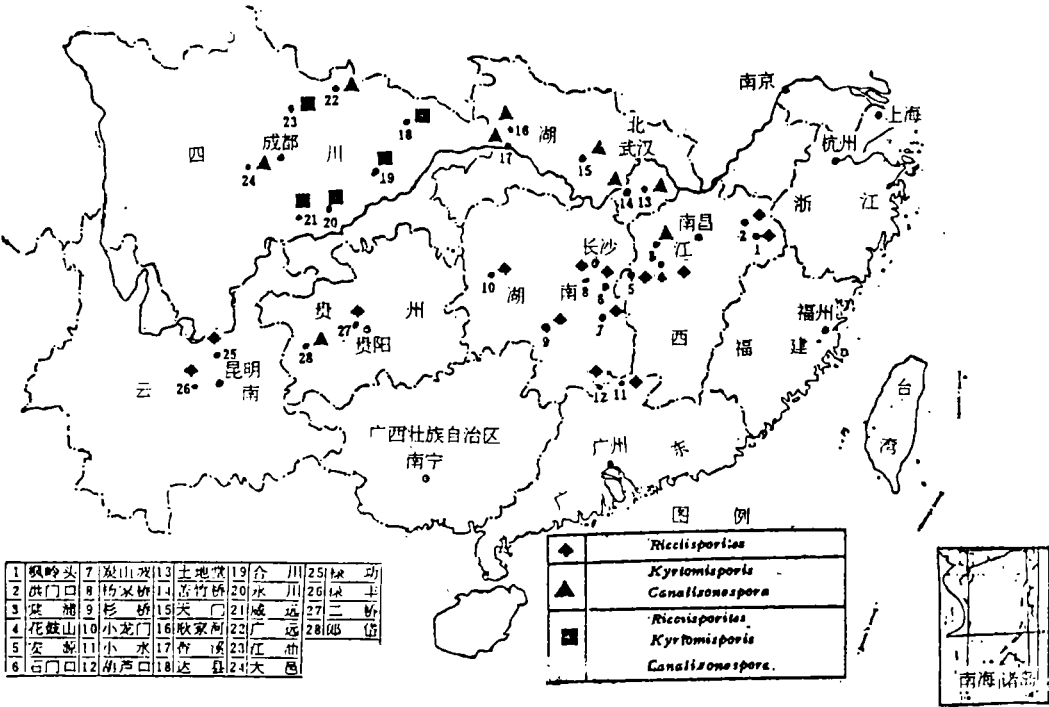


插图 5 *Kyrptomisporis*, *Canalizonospora*, *Ricciisporites* 在南方中生代煤系中的分布  
Distribution of *Kyrptomisporis*, *Canalizonospora*, and *Ricciisporites* in Mesozoic Coal-bearing Strata in South China

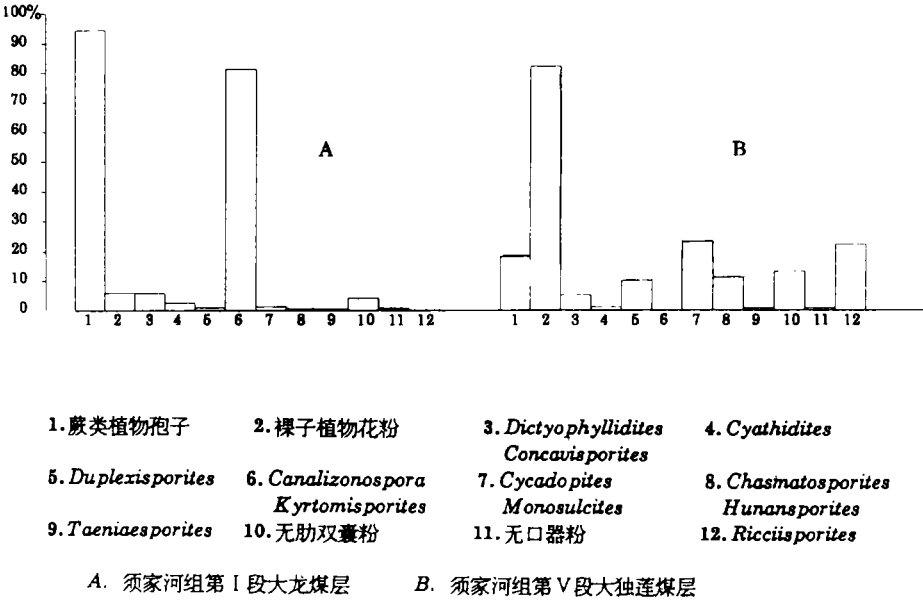


插图 6 四川永川煤矿须家河组主要孢粉类型含量变化图  
Showing the main spore-pollen content in the Xujiache Group in Yongchuan Coal Mine, Sichuan

### 3 关于 *Ricciisporites*, *Kyrtomisporis* 和 *Canalizonospora* 在中国南方的空间分布

南方晚三叠世煤系的孢粉组合中,与 *Ricciisporites* 共生的分子有: *Dictyophyllidites*, *Concavisporites*, *Deltoidospora*, *Osmundacidites*, *Duplexisporites*, *Cyathidites*, *Aratrisporites*, *Laevigatosporites*, *Marattisporites*, *Camarozonosporites*, *Kraeuselisporites*, *Cycadopites*, *Chasmatosporites*, *Alisporites*, *Taeniaesporites*, *Ovalipollis*, *Protohaploxypinus* 等,值得注意的是,同样经常出现于南方此期煤系中的主要分子 *Ricciisporites*, *Kyrtomisporis* 与 *Canalizonospora*, 它们的分布有 3 种情况(插图 5): (1) 只出现 *Kyrtomisporis* 和 *Canalizonospora*, 例如湖北苦竹桥鸡公山组, 天门晓坪组, 秭归沙镇溪组; (2) 只出现 *Ricciisporites*, 例如江西安源组, 三丘田组, 湖南炭山坡含煤段, 粤北小水组、头木冲组; (3) 有些地方则 3 属分子同时出现, 例如四川达县、江油至合川、永川、威远等地, 但在含量上主次有别, 甚至层位上互不相混, 如在永川煤矿这 3 属同时出现于须家河组, *Ricciisporites* 见于须家河组第 V 段, 而 *Kyrtomisporis*, *Canalizonospora* 见于此组第 I 段(插图 6)。长期以来认为此 3 属为共生分子, 根据上述资料, 说明它们的时空分布并不完全一致。这一认识将对南方中生代煤系的划分、对比具有一定意义。

### 4 关于 *Ricciisporites* 母体植物的生境

在欧洲, *Ricciisporites* 往往与甲藻共生, 如在奥地利 Kendelbachgraben (Morbey, 1975), 它们出现于同一层段中, 据此建立了 *Ricciisporites tuberculatus*-*Hystriosphæridium langi* 带, 属施瓦本相(Swabian facies)瑞替阶。

中国大量出现 *Ricciisporites* 的层位, 往往与滨海相和海湾相沉积有关。如在孢粉组合中 *Ricciisporites* 占重要位置的粤北小水组属浅海湾相沉积; 江西萍乡安源组属海陆交互相沉积, 紫家冲段多为湖泊相、河流相和沼泽相沉积, 三家冲段则以潟湖海湾相沉积占优势, 并含丰富的咸水半咸水的双壳类化石, 三丘田组为海退时的潟湖沼泽相沉积。 *Ricciisporites* 属在三家冲段含量最高, 平均达 45.3%, 最高可达 64.5%。

据上述分析, *Ricciisporites* 花粉的母体植物很可能适宜生长在距潟湖、海湾岸边较近的生态场所。

总之, *Ricciisporites* 横向分布广泛, 纵向分布时代短, 含量丰富, 层位稳定, 特征明显, 是很难得的重要化石, 可作为三叠纪内部及瑞替期与里阿斯世划分的标志分子之一。

### 主 要 参 考 文 献

- 卢孟凝、王若姗, 1980: 四川盆地西北部马鞍塘组微古植物群的发现及其意义。植物学报, 22(4): 370—377。  
白云洪、卢孟凝、陈乐尧、龙瑞华, 1983: 中生代孢子花粉。520—649 页, 见: 西南地区古生物图册, 微体古生物分册。地质出版社。  
张振来, 1978: 中生代孢子花粉。440—513。见: 中南地区古生物图册(四)。地质出版社。  
钱丽君、吴景均, 1982: 江西萍乡安源组、三丘田组孢粉组合。130—140 页, 见: 中国孢粉学会第一届学术会议论文集。科学出版社。

- 钱丽君、吴景均, 1987: 南方中生代含煤地层孢粉组合。92—114页。见: 中国南方中生代含煤地层。煤炭工业出版社。
- 钱丽君、赵承华、吴景均, 1983: 湘赣地区中生代含煤地层化石。第三分册, 孢子花粉组合。煤炭工业出版社。
- 雷作祺, 1978: 云南禄劝大根村—平浪煤系舍资组孢粉组合及其意义。植物学报, **20**(3): 229—236; (4): 361—372。
- 雷作祺, 1986: 四川宝鼎龙洞晚三叠世的孢粉组合。古生物学报, **25**(2): 129—142。
- 黎文本、尚玉珂, 1980: 鄂西中生代含煤地层中的孢粉组合。古生物学报, **19**(3): 201—219。
- Chaloner, W. G., 1969: Triassic spores and pollen. Aspects of Palynology. New York, pp. 291—305。
- Felix, C. J. and Burbridge, P. P., 1977: A new *Ricciisporites* from the Triassic of Arctic Canada. Palaeontology, **20**(3): 581—587。
- Gluzbor, E. A., 1973: Correlation of several lower Mesozoic geological sections of Europe based on palynological data. Palynology of Mesophyte, Moscow, pp. 44—48。
- Lund, J. J., 1977: Rhaetic to Lower Liassic palynology of the onshore southeastern North Sea Basin. Dan. Geol. Unders., Ser. 109, 2: 1—103。
- Lundblad, B., 1954: Contributions to the geological history of Hepaticae. Fossil Marchantiales from the Rhaetic—Liassic coal-mines of Skromberga (Prov. of Scania), Sweden. Sver. Bot. Tidskr., **48**(2): 381—417。
- Lundblad, B., 1959: On *Ricciisporites tuberculatus* and its occurrence in certain strata of the “Hollviken II” boring in S. W. Scania. Grana Palynologica, **2**(1): 78—86。
- Morbey, S. J., 1975: The palynostratigraphy of the Rhaetian stage, Upper Triassic in the Kendelbach graben, Austria. Palaeontographica, B 152(1—3): 1—75。
- Orbell, G., 1973: Palynology of the British Rhaeto—Liassic. Bull. Geol. Surv. G. B., **44**: 1—44。
- Raunsgaard, K. and Lund, J. J., 1980: Palynology of the Plant-bearing Rhaetian to Hettangian Kap Stewart Formation, Scoresby Sund, East Greenland. Rev. Palaeobot. Palynol., **31**: 1—69。
- Potonié, R., 1956: Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. Teil I; Sporites. Beih. Geol. Jb., **23**: 1—103。
- Schuurman, W. M. L., 1977: Aspects of late Triassic palynology. 2. Palynology of the “Gres et schiste à *Avicula contorta*” and “Argiles de Levallois” (Rhaetian) of northeastern France and southern Luxembourg. Rev. Palaeobot. Palynol., **23**: 159—253。
- Orłowska-Zwolińska, T., 1983: Palynostratigraphy of the Upper part of Triassic epicontinental sediments in Poland. Prace Inst. Geol. (Warsaw), **104**: 1—89。
- Ouyang Shu and Geoffrey Norris, 1988: Spores and Pollen from the Lower Triassic Heshanggou Formation, Shaanxi Province, North China. Rev. Palaeobot. Palynol., **54**: 187—231。

[1994年6月7日收到]

## ON DISTRIBUTION OF *Ricciisporites* IN CHINA AND ITS STRATIGRAPHICAL SIGNIFICANCE

Qian Li-jun

(Xi'an Branch of Central Coal Mining Research Institute, Xi'an 710054)

**Key words:** *Ricciisporites*, distribution, Upper Triassic, China

### Summary

Under review is the general morphology of *Ricciisporites* with its leading species *R. tu-*



*berculatus* Lundblad and *R. umbonatus* Felix and Burbridge. Most forms so far recorded by the Chinese palynologists may be assigned to these two species. Due to its peculiar morphology, relatively stable vertical range and abundant content in most cases, *Ricciisporites* is one of the most important palynomorphs in Mesozoic strata. On a global scale, this genus is mainly distributed within the Rhaetic and lower Liassic Stages of the Northern Hemisphere. In China, it is mainly concentrated in the Noric-Rhaetic Stage of Late Triassic, with only occasional occurrence in the Carnic Stage, but no record has yet been known in Liassic. Therefore, *Ricciisporites* is one of the index forms for the division of Upper Triassic and Lower Jurassic. Since it is usually found in the deposits of littoral and lagoonal facies, its parent plants might have grown in sites not far from these environments.

## 图 版 I 说 明

全部标本放大 600 倍,标本保存在煤炭科学研究总院西安分院。

1—7,9,10,13. *Ricciisporites tuberculatus* (Lundblad, 1954) Lundblad, 1959

2. 显示明显四孢体。1,3—6. 四孢体,瘤状纹饰小。7,9,10,13. 四孢体,瘤状纹饰较大。

薄片号:1,5,7. Jhs(5); 2,9. 74068; 3,6. 74090; 4. 75007; 10,13. 74022.

产地层位:1,5,7. 四川永川煤矿第 V 段; 2,9. 江西萍乡安源组紫家冲段; 3,6. 江西萍乡安源组三家冲段; 4. 江西波阳洪门口煤矿第四段; 10,13. 湖南小龙门小江口组。

8,11,12. *Ricciisporites umbonatus* Felix and Burbridge, 1977

11,12. 显示明显单沟

薄片号:8,12. 74067; 11. Jhs(5)

产地层位:8,12. 江西萍乡安源组三家冲段; 11. 四川永川煤矿第 V 段。

