

筳的系统分类原则

——二叠纪史塔夫筳类的再研究

周祖仁 盛金章 著

158



科学出版社

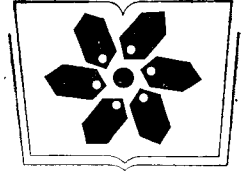
總的系統分類原則

——二世紀初學人論學的發展

—— 1999 年 10 月 1 日



—— 1999 年 10 月 1 日



中国科学院科学出版基金资助出版

筴的系统分类原则

——二叠纪史塔夫筴类的再研究

周祖仁 盛金章 著

科学出版社

1994

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书结合现代生物学、生态学和分类学对存在分类问题较多且颇具代表性的二叠纪史塔夫筳类的分类地位进行再研究,指出其壳质的“特异”——列孔和拟旋脊在个体中的隐现不定并非是性状的“原始性”,而是在一定介质条件下非遗传性生态变异,不具分类意义。本书结合评介形态特征分类理论的若干基本原则,重新认识史塔夫筳类的系统分类。研究表明,它们应归入纺锤筳超科的纺锤筳科,代表一个亚科级的演化旁支。经厘定、归并,二叠纪史塔夫筳只包括 4 属。这种形态分类的基本原则可视为当前筳类研究的准则,对其他化石门类的研究亦具规范作用。

可供国内外地质、古生物学者及有关专业人员参考。

筳 的 系 统 分 类 原 则

——二叠纪史塔夫筳类的再研究

周祖仁 盛金章 著

责任编辑 张汝玫

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1994 年 4 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1994 年 4 月第一次印刷 印张:5 插页:3

印数:1—800 字数:104 000

ISBN 7-03-003851-7/Q·469

定价:7.50 元

前 言

史塔夫筳类主要发育于二叠纪,它们的共同特点是:壳体在多数情况下被次生交代,少数情况下旋壁才得以保存其具透明层的四层式结构;个体发育早期通常具有透镜状的形体阶段;既具中央通道和旋脊,部分“属”、“种”(确切地说是部分标本)又兼具列孔甚至拟旋脊。由于上述特点,遂使学术界对这一筳类的属级分类、系统演化和系统地位等方面的认识存在很大分歧。

迄今被不同作者全部或部分地归入二叠纪的史塔夫筳类的属级分类单元达 22 个之多,它们是: *Staffella* Ozawa, 1925; *Nankinella* Lee, 1934; *Sphaerulina* Lee, 1934; *Eoverbeekina* Lee, 1934; *Pisolina* Lee, 1934; *Leella* Dunbar et Skinner, 1937; *Pseudoendothyra* Mikhalov, 1939; *Hayasakaina* Fujimoto et Kawada, 1953; *Kahlerina* Kochansky-Devidé et Ramovš, 1955; *Ussuriella* Sosnina, 1956; *Chenia* Sheng, 1963; *Parastaffelloides* Reitlinger, 1963; *Mufushanella* Chen, 1964; *Haoella* Gung, 1966; *Pseudokahlerina* Sosnina, 1968; *Pamirina* Leven, 1970; *Praemisellina* Kalmykova, 1972; *Hubeiella* Lin, 1977; *Zarodella* Sosnina, 1981; *Saezhiella* Dong, 1984; *Caspiella* Gibshman et Sipko, 1985; *Guangxiella* Li, 1987; 以及本书归入的 *Neofusulinella* Deprat, 1912 和 *Primoriina* Sosnina, 1981。其中 *Kahlerina*, *Ussuriella*, *Pseudokahlerina*, *Pamirina*, *Praemisellina* 和 *Hubeiella* 由于旋壁构造不同,与史塔夫筳类缺乏系统渊源,不在本书讨论之列。下余 18 属以及它们多达 237 个以上的种,突出地显示了这类构造比较简单,并且演化相当缓慢的筳生物在属种分类上存在人为的复杂化。

李四光在描述史塔夫筳类新属的同时,拟出从 *Orobias* (= *Ozawainella*) → *Staffella* → *Sphaerulina* → *Eoverbeekina* → *Verbeekina* 的演化系列 (Lee, 1934, table I, II)。他的这一认识在筳类系统学中代表一种主流意见,影响深远。多年来,史塔夫筳类,具体地说是 *Eoverbeekina* 属,被视为费伯克筳类 (*Verbeekinids*) 的祖先。在这一指导思想下,衍生出两种属于主流派的系统分类意见。

以 Коханска-Девиде (1966) 和 Розовская (1975) 为代表,将史塔夫筳类作为费伯克筳类的先驱,主张将前者全部归入后者的范畴。Раузер-Черноусова (1985, 1988) 是这一意见的新近支持者,她还将分类级别提高,将史塔夫筳类作为费伯克筳目 (*Verbeekinida*) 中的一个超科,即史塔夫筳超科 (*Staffellidea*)。

持第二种意见的学者较多,以 Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова 和 Розовская (1959), 盛金章 (1963), 及 Thompson (1964) 为代表,主张将二叠纪史塔夫筳类分开。兼具列孔和拟旋脊的 *Eoverbeekina* 和后来的 *Chenia* 两属理所当然地归入费伯克筳超科(或科),其它被认为不具此类构造的属则归入纺锤筳超科(或科)。盛金章、张遵信和王建华 (1988) 是这一意见的最新代表,国内目前大多采用这一方案。

与上述两种主流意见不同的第三种意见以 Левен (1963, 1970) 为代表。他指出

Eoverbeekina 的出现晚于原始的 *Misellina*, 且前者具有较进化的壳体构造, 加之“壳质不同”, 因而认为史塔夫簏类与费伯克簏超科完全无关。他进而指出, 属于小泽簏科 (*Ozawainellidae*) 的 *Pamirina* 属才是“高等”簏类的祖先。在他的分类方案里, 包括 *Eoverbeekina* 和 *Chenia* 等在内的史塔夫簏科未被列入费伯克簏超科。张逸信、王玉净和王建华(1979)及张逸信和董文兰(1986)主要基于“壳质不同”, 甚至主张将史塔夫簏类作为一个单独的亚目, 与纺锤簏亚目(包括费伯克簏超科及纺锤簏超科)并立。可见, 史塔夫簏类在系统分类意见上的分歧亦很大。

史塔夫簏类在属种划分与系统归属上之所以意见纷纭, 客观上系由于这类化石的前述模糊不清或者两可的共同特点; 主观上, 则不能不认为与作者们对形态分类学的基本原则重视不足有着相当大的关系。试设想以 *Pseudoendothyra* 与 *Primoriina*, *Nankinella* 与 *Chenia*, *Staffella* 与 *Eoverbeekina* 及 *Leëlla* 与 *Neofusulinella* 所存在的那种一一对应的关系, 即相应属类在壳形、旋壁结构和地层赋存上的一致, 而在列孔有无上的不一致, 会导致它们分别归入的纺锤簏超科和费伯克簏超科出现多么明显的多元化! 同一地点相同层位具同样形体与壳征的标本, 仅由于列孔的存在与否(况且很多情况下并非确实地或者原因明确地不存在), 而被分别归入不同属种, 不同的科甚至不同的超科。这些均与系统分类中应予遵循的单源原则相悖。

毋庸讳言, 学术思想上的因陈相袭和研究方法上的先入为主亦是产生并保留诸多矛盾的另外一种主观因素。例如, *Sphaerulina* 属的作者 (Lee, 1934, p.17) 建立该属时, 事实上已经指出列孔在其模式种的存在:“最后一圈的前壁(应理解为隔壁——本书著者)的下缘与室底的附着处偶为一系列规则的圆孔洞穿。”Thompson (1948, p.31) 亦注意及此, 指出:“李四光提到 *Sphaerulina* 最后数个房室的隔壁基部存在次生通道或列孔, 表明 *Sphaerulina* 实际上可能是 *Eoverbeekina* 的同义名”; 然而, Thompson 不仅同意李四光的属级划分, 而且赫然将 *Sphaerulina* 与 *Eoverbeekina* 在系统上分置不同的高级分类单元——前者被置于当时的一级分类单元小泽簏亚科, 而后者被置于费伯克簏亚科, 开了割裂同一系列(实际上应为同一属类)的先河。这种割裂式的, 即多源式的系统分类方案得以在许多簏类学专著中沿引至今, 包括 Thompson 本人嗣后更为系统的表述 (Thompson, 1964), 不能不认为此即因袭的结果。*Nankinella*, *Staffella*, *Sphaerulina* 和 *Leëlla* 的许多种的模式标本经重新观察, 它们确实程度不同地存在列孔构造。除制片和观察手段上可能存在的因素外, 主观地认定列孔不可能存在于这些标本, 亦为“视而不见”或者“失察”的一个重要原因。至于将观察到的明显列孔构造释之为“隔壁基部的大型隔壁孔”则为这类问题的更具体反映。

前人资料的积累和认识的发展是我们得以对史塔夫簏类进行再研究的基础。本书旨在尽可能地减少上述主观因素的影响; 技术上, 采取措施以改进对标本的制备和观察; 学术思想上, 强调生物与环境的统一, 强调分类理论对分类实践的指导作用。在探讨个体发育与系统演化关系的基础上, 对二叠纪史塔夫簏类的属级分类进行厘定、归并, 并且调整它们的分类地位和系统位置。以期对二叠纪这一发育相当广泛, 而又未受到学术界相应重视的簏类的认识向前推进一步。建立在个别的、没有内在联系的单一特征上的新属、新种潮流相当严重地困扰着当今的古生物学。如果本书通过对形态分类有关原理的强调与应用, 能在一定程度上遏制簏类研究中的这一潮流, 也将是著者所期待的。

本书的准备过程中,和所内许多同行进行过广泛和有益的讨论,他们是张逸信、欧阳舒、江纳言和方宗杰等同志。所标本室的徐德新和徐阳同志协助检借标本。曾在湖南区调队供职的谢盛刚同志提供部分研究薄片,并陪同著者之一赴野外观察采集。美国 San Jose 州立大学 C. H. Stevens 教授及俄罗斯科学院地质研究所 Э. Я. Левен 教授阅读手稿,并提出许多有益的建议。中国科学院南京地质古生物研究所所长基金及中国科学院南京分院资助了本课题研究及出版。对于上述个人和单位,著者在此谨表诚挚的谢意。

目 录

前言	iii
一、列孔的观察	1
二、排它性分布、壳质及列孔	6
三、形态特征分类学的若干问题	11
四、二叠纪史塔夫筳类的系统学	14
纺锤筳目 <i>Fusulinida</i>	14
纺锤筳超科 <i>Fusulinacea</i>	14
纺锤筳科 <i>Fusulinidae</i>	14
史塔夫筳亚科 <i>Staffellinae</i>	14
假内卷虫属 <i>Pseudoendothyra</i>	15
南京筳属 <i>Nankinella</i>	16
史塔夫筳属 <i>Staffella</i>	18
新小纺锤筳属 <i>Neofusulinella</i>	21
五、结论	25
参考文献	26
索引	30
图版说明	33
英文译文	37

一、列孔的观察

列孔在二叠纪史塔夫艇类中的存在是一种较普遍的现象,比目前所认识到的要普遍许多。被多数作者肯定地归入这一地史阶段的18个属级分类中,除 *Eoverbeekina*, *Caspiaella*, *Chenia*, *Primoriina* 和 *Mufushanella* 等5属的属征被指出具列孔外,其余13

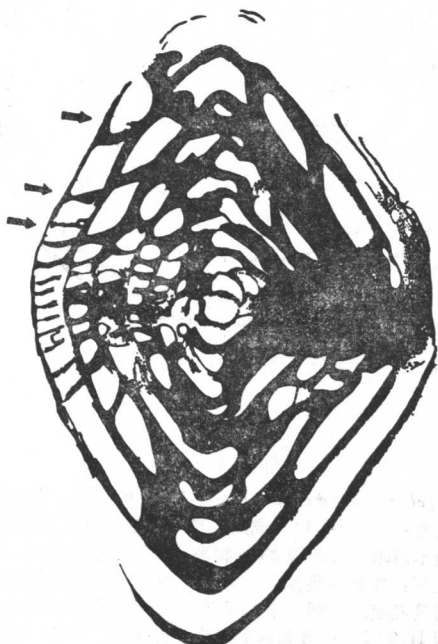


插图 1

Nankinella orbicularia Lee, 1934 的正模。箭头所指最外圈三个连续的隔壁基部具列孔。隔壁与切面呈大角度相交时,由于列孔与切面相对位置不同,其表现形式(主要是与隔壁的相对关系)显示出变化。参看图版 I, 图 12, 13。安徽铜陵县羊儿山, 栖霞组。×17。登记号 NIGP 3002。

Text-fig. 1

Holotype of *Nankinella orbicularia* Lee, 1934, showing foramen at the base of three successive septa in the last volution (indicated by arrows). The foramina appear to be either at the median or on sides of the septum respectively, depending on their relative position to the section. See also figs. 12, 13 of pl. I. Chihhsia Formation of Yangershan, Tongling County, Anhui. ×17. NIGP 3002.

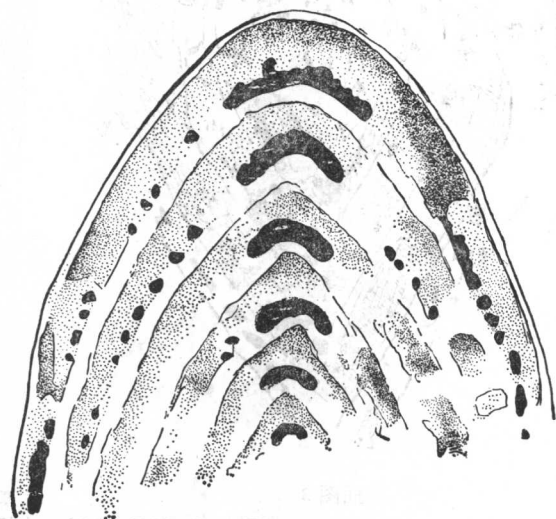


插图 2

Nankinella discoides (Lee), 1934 的近模。反光观察条件下,极富立体感,显示出列孔分布于不同层次隔壁的基部,并在最外圈存在互相融合的现象。参看图版 I, 图 1。湖南洞口县太山垅, 栖霞组。×30。登记号 NIGP 117214。

Text-fig. 2

Plesiotype of *Nankinella discoides* (Lee), 1934, under reflecting illumination, showing foramina at the base of different septa and their mergence in the last volution. See also fig. 1 of pl. I. Chihhsia Formation of Taishangnao, Dongkou County, Hunan. ×30. NIGP 117214.



插图 3

Nankinella kwangsiensis (Sheng), 1963 的近模。芮琳(1979)鉴定为 *Nankinella cf. quasihunanica* Sheng。使用反射光源重新观察,认为其壳体大小、形态与“*Chenia*”属的模式种 *C. kwangsiensis* Sheng 毫无二致,并且其隔壁基部亦具明显列孔构造,因此改归此种。参看图版 I, 图 11。贵州安顺县轿子山,吴家坪组。×40。登记号 NIGP 45972。

Text-fig. 3

Plesio-type of *Nankinella kwangsiensis* (Sheng), 1963. Rui (1979) identified it as *Nankinella cf. quasihunanica* Sheng. Under reflecting illumination, it appears to be the same as the type species of “*Chenia*”, *C. kwangsiensis* Sheng in shape and structure of shell, including the obvious foramina. See also fig. 11 of pl. I. Wuchiaping Formation of Jiaozishan, Anshun County, Guizhou. × 25. NIGP 45792.

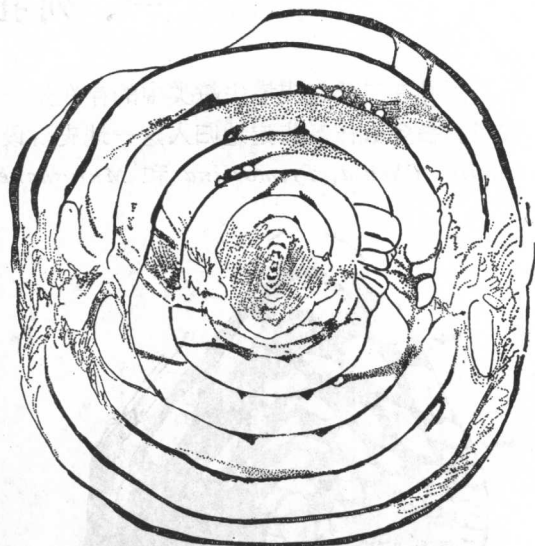


插图 4

Staffella intermedia (Lee), 1934 的正模。当前标本的厚度过薄,单纯的透射光或反射光下,观察效果均不理想,内部构造不清晰。重新观察时,将薄片反置载物台上,同时使用两种光源,并且调整各自的亮度。发现存在于隔壁与旋壁交接处的列孔痕迹。图示中央通道、旋脊及列孔的共同存在。参看图版 II, 图 3。江苏句容县船山,栖霞组。×15。登记号 NIGP 3562。

Text-fig. 4

Holotype of *Staffella intermedia* (Lee). Slice of the specimen is too thin in thickness to be observed alone under transmitted or reflected light. We put the reversed side of the thin-section on the objective table and tried to combine these two kinds of lights with their respective proper intensities, and found foramina from the joint part of septum and spirotheca. The figure shows the co-existence of median tunnel, chomata and foramina. See also fig. 3 of pl. II. Chihhsia Formation of Chuanshan, Jurong, Jiangsu. × 15. NIGP 3562.

属被认为不具此构造。然而事实并非如此,Коханска-Девиде(1966)报道 *Staffella* 的若干“进化种”和 *Sphaerulina* 的种即具列孔。著者亦认为被归入这 13 属的标本完全存在具列孔的潜在可能。问题是何以在观察上会存在列孔的有无问题?何以有时会疏于观察?兹将各种可能遇到的情况简要地剖析如下:

1. 列孔和可能兼具的拟旋脊在一些标本中事实上不存在。这类构造在史塔夫簏类中被视为非遗传性变异, 在一些群体或个体中不存在本应为正常情况。

2. 簏标本的切面虽与隔壁基部平行, 但彼此不交接, 列孔无从在切面上反映出来。仅在列孔与拟旋脊共同存在的条件下, 由于后者可能观察到, 列孔的存在才得以间接地证明。

3. 切面若与隔壁大角度相交, 又适未通过列孔, 薄片上自然观察不到它的存在, 若切面正好通过列孔的一部分或者全部, 则薄片上该构造出现于隔壁一侧, 或夹于隔壁基部中央 (插图 1; 图版 I, 图 12, 13), 或者使隔壁空悬于壳室底部。如果对列孔在各种交切情况下的各别形态缺乏相当的想象力, 它们的存在亦颇易被疏忽。上述情况下, 即使观察到列孔的存在, 也易于导致其数量稀少的印象。如果切面恰好切过或者小角度交切隔壁基部 (一个或多个隔壁), 其上的列孔得以充分显示 (插图 2; 图版 I, 图 1)。这种情况下, 往往令人感觉该构造特别发育。

可见, 在未曾了解切面与隔壁交切的情况下, 单纯统计每个壳圈见于薄片上的列孔数目, 其意义是不明确的。

4. 由于史塔夫簏类壳体大多被次生交代或重结晶, 在薄片里颜色变浅, 透明度增加, 倘若薄片厚度不适当 (通常为过薄), 列孔构造在镜下难以辨认, 因而常被忽略。

正确的认识和结论来自正确的观察。著者深切地认识到第一手观察资料对整个研究工作的重要性, 因此着意在对这一簏类的观察上, 做了如下几个方面的努力和改进, 取得的效果较好:

(1) 主观上, 尽量熟悉簏壳构造在不同方向切面上的变化, 以增强形象思维能力, 有利于对镜下现象的判断。

(2) 制片上, 依据簏壳的具体情况选取合适的薄片厚度。经历次生交代或重结晶的史塔夫簏类标本, 其薄片要适当地厚于正常标本所要求的厚度, 以利于对列孔和其它构造的辨认。

(3) 改进观察光源的配制。簏类薄片的观察通常在透射光下进行。然而, 观察由于次生交代或重结晶而通体透明的史塔夫簏类时, 这种照明条件下的影象往往不能分辨其

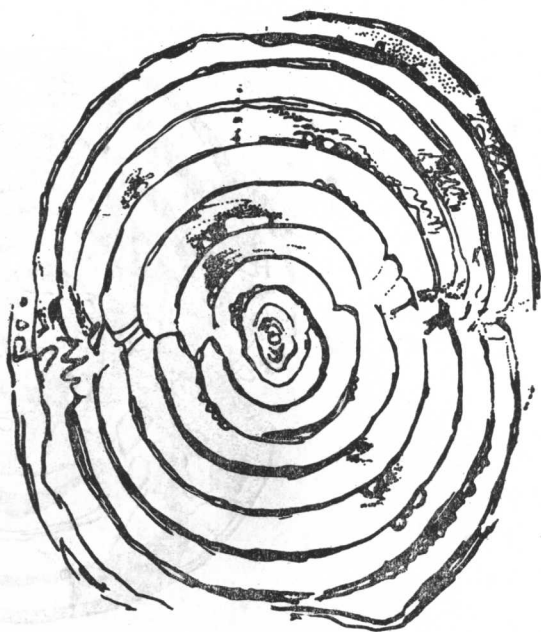


插图 5

Staffella intermedia (Lee), 1934 的近模。当前标本曾被鉴定为 *Sphaerulina leshanica* Chang, (周建平、张遵信 1984) 未曾提及列孔的存在。著者采用透射加反射光源观察, 发现其内、外壳圈均存在明显列孔。参看图版 II, 图 2。江苏南京栖霞山大迳采石场, 栖霞组。×15。登记号 NIGP 79970。

Text-fig. 5

Plesiotype of *Staffella intermedia* (Lee), 1934. The specimen was first identified as *Sphaerulina leshanica* Chang by Zhou and Zhang (1984). The figure shows the obvious foramina from the inner and outer volutions under transmitted plus reflected illumination. See also fig. 2 of pl. II. Chihsia Formation of Dao quarry, Qixia Mt. near Nanjing, Jiangsu. ×15. NIGP 79970.

内部构造;若改用反射光源,双目镜下可能获得意外的好效果。我们在观察 *Nankinella discoides* (Lee) 的近模(登记号 NIGP 117214) 时,虽然其壳体几乎透明,反光下,可以立体感很强地分辨出列孔在不同隔壁基部的具体分布情况(插图 2;图版 I, 图 1)。同样的方法在观察登记号为 NIGP 54972 的 *Nankinella kwangsiensis* (Sheng)(即 *N. cf. quasihunanica* Sheng, 芮琳, 1979) 时亦发现一系列原作者未曾提及的明显列孔(插图 3;图版 I, 图 11)。

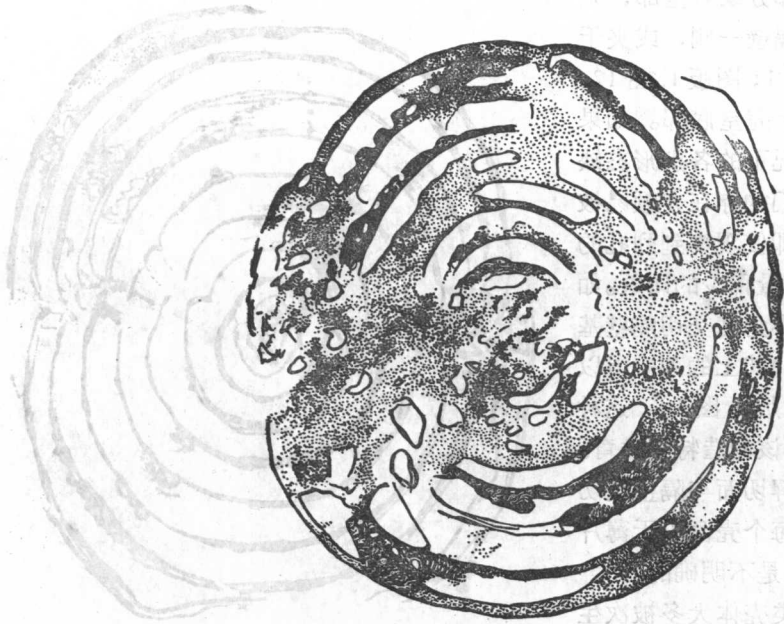


插图 6

Staffella zisongzhengensis (Sheng) 1963 的近模。将当前标本曾被记述为 *Sphaerulina zisongzhengensis* Sheng (张遵信, 1982)。重新研究中,改进光源,以反射光为主,辅以适当的透射光,观察效果大为改善,发现这枚标本具有非常明显的列孔。四川德荣县奔都子庚乡,上二叠统。×18。登记号 NIGP 49405。

Text-fig. 6

Plesiotype of *Staffella zisongzhengensis* (Sheng), 1963. Zhang (1982) described the specimen as *Sphaerulina zisongzhengensis* Sheng without mention of foramina. We re-examined it mainly with reflected plus proper transmitted illumination and found its well-developed foramina. Late Permian of Zigenxiang, Bendu, Derong County, Sichuan. × 18. NIGP 49405.

在观察薄片厚度偏小并且化石与基质重结晶明显的薄片时,采用透射加反射两种光源,并调节各自的光线强度,从而避开晶体造成的眩光,以便发现残留下来的原生构造痕迹。*Eoverbeekina intermedia* Lee 的副模(Lee, 1934, 图版 I, 图 5, 即 Chen, 1934, 图版 II, 图 11, 登记号 NIGP 3562) 切片过薄,难以细察内部构造。前人虽刻意寻找,亦曾试用反光观察,但未发现列孔。我们将该薄片反置载物台(盖片朝下),采用透射和反射两种照明,适当调整光线相对强度后,在数个壳圈的隔壁与旋壁交接处观察到列孔的存在(插图 4;图版 II, 图 3)。类似的观察方法,在被鉴定为 *Sphaerulina* 的不同标本上,亦发现为原作者所忽视的列孔构造(插图 5, 图版 II, 图 2;插图 6;插图 7, 图版 II, 图 4)。

虽然上述改进只是研究中经常接触到的一些技术细节,但它们对当前史塔夫藨类的



插图 7

Staffella compacta (Rui), 1979 的正模。芮琳(1979)将本种归入 “*Sphaerulina*”, 未曾提及列孔的存在。再研究中,光源以反射为主,辅以透射,观察效果明显改善,在很多壳圈上发现清晰的列孔构造。参看图版 II, 图 4。贵州六枝县郎岱黑拉嘎,长兴阶。×30。登记号 NIGP 46014。

Text-fig. 7

Holotype of *Staffella compacta* (Rui), 1979. Rui (1979) referred this species to “*Sphaerulina*”, without mention of the presence of foramina. We tried to use reflected light, supplemented it with transmitted light and found evident foramina from various volutions with very good effect. See also fig. 4 of pl.II. Changxingian Stage of Heilage, Langdai, Liuzhi County, Guizhou. × 30. NIGP 46014.

研究却常有相当好的效果,是值得重视的。对于观察者本身而言,不囿于前人的结论,不回避矛盾,实事求是地将观察所得记录下来,对下一步研究的顺利进行是具有关键性意义的。

二、排它性分布、壳质及列孔

史塔夫筳类虽然散见于澳大利亚与南极洲以外的世界各地二叠系的几乎所有层位,但不难看出它们主要集中地发现于中国南部,卓勒法地区(Dzhulfa area)(包括伊朗、亚美尼亚和阿塞拜疆纳希契凡共有的阿拉克斯河流域)以及克罗地亚韦莱比特山脉(Velebit Mts.)等几个地区。并且在层位上亦相对集中,史塔夫筳类发育的层段,往往少见其它筳类存在,显示出它们明显的排它性质。局限性特别强烈的一些层位,史塔夫筳类甚至成为主要的造岩组分。

栖霞组标准地区,栖霞山大坝采石场剖面的研究(周建平、张逸信,1984)表明,该组厚161m。下部有近90m以深灰色微晶灰岩为主的层段,除在其上部约30m范围内随着生物碎屑灰岩的存在,有少数*Yangchienia*和*Schwagerina*分子混迹其间外,代表性筳类基本上是史塔夫筳类。此即扬子地层区早二叠世普遍见及之*Nankinella inflata*带(Lee, 1931; Chen, 1934; 盛金章, 1959)。李四光(Lee, 1934)所建立的4个重要史塔夫筳属的模式材料全部来源于这一层位;代表着本区从船山灰岩顶迄至志留系长期而广泛的侵蚀面上的早期海侵沉积,其环境的浅水局限是明显的。

湖南东南部栖霞期*Staffella vulgaris*带(周祖仁,1984)见于龙山-白马山隆起区附近栖霞组下部的一套数米至10余米厚的薄层硅质岩中,以含大量形体较大的*Staffella*为特征,亦夹含少量个体较小的*Nankinella*。某些部位,史塔夫筳类富集成为主要造岩组分,表现出它们在分布上的专属性。

巩福生(1966)报道的贵州平塘甘寨晚二叠世剖面位于湘黔桂隆起区西侧,论者认为该区长期处于局限的浅水海域,受二叠纪晚期海退背景下海水进退影响明显。剖面中史塔夫筳类的排它性分布很典型。在近200m夹含薄煤层与页岩的硅质灰岩和灰岩中,除可疑的*Ozawainella*和原作者置问号的个别*Codonofusiella*外,其它均为史塔夫筳类。值得注意的是第7层厚约34m夹薄煤层的灰岩与硅质灰岩互层中,*Nankinella*与*Chenia*和*Sphaerulina*与*Eoverbeckina*的共同存在。尽管这两对化石具相同壳质和各自相同的壳形,但由于列孔的“有、无”,对应着的“属”竟被归入不同的高级分类。

与上述甘寨剖面类似的情况亦见于湖北东南部二叠纪炭山湾组与煤层相邻的硅质岩(陈公信,1984;冯少南、张志存,1991)。据冯少南、张志存(1991,59页)报道,并经著者观察与重新采集的湖北蒲圻县城火车站附近水泥厂南侧炭山湾组剖面,由上至下层序如下:厚近2m的煤层;厚约1.5m的泥岩,夹一层煤线,含大量深色硅质灰岩与硅质岩扁豆体,上部的扁豆体含大量史塔夫筳类*Chenia* spp., *Nankinella* spp.和*Leëlla* spp.以及大量硅化了的钙藻。下伏为茅口组含硅质团块的生物灰岩,产甚多的费伯克筳类与希瓦格筳类。这一层序既反映华南二叠系中普遍存在的海退相序,又表现出史塔夫筳类在分布上清晰的排它性。亦存在着与甘寨剖面相同的筳分类问题。

至于*Staffella*模式种正模所在的卓勒法地区,史塔夫筳类大体集中分布于二叠纪

的早期地层。与华南局限海域扬子区的情况相似,该区二叠系超覆于下石炭统至泥盆系的长期侵蚀面之上;其下部的格尼希克层(Гнишицкий горизонт)及其以下层位的深色富含硅质团块的灰岩中,筳类非常单调,除上部层位混有少数希瓦格筳类外,基本上均为史塔夫筳类分子(Лихарев, 1966; Руженцев и Саричева, 1966)。

作为当前筳类研究的另一重要地区克罗地亚韦莱比特山脉,其阿丁斯克期(Artinskian)地层及以上层位的黑色灰岩和“斑点白云岩”,以含大量 *Staffella*、*Sphaerulina* 和 *Eoverbeckina* 为特征,它们亦大致不与其它筳类共生(Коханска-Девиде, 1966)。

如上所述,二叠纪史塔夫筳类在排除了异地埋葬与再沉积的各种可能后,多数情况下不与(或很少与)其它筳类在岩层中共同出现。这种分布上的排它,或者对一定层位的选择,反过来说明各该化石群代表的即为生物筳类组合,从而表明它们偏爱的生活环境与其它非史塔夫筳类不同。根据史塔夫筳类化石所在层位的岩性,化石的共生情况以及该层位在地层序列中所处位置,可以将二叠纪史塔夫筳类的分布情况大致分为两种类型。第一种以华南栖霞组下部的 *Nankinella inflata* 带为代表,卓勒法地区二叠系下部层位亦属此类型。这类层位以含燧石结核甚多的细晶至微晶灰岩为主。其中常夹杂有少量其它非史塔夫筳类分子,而它拥有的史塔夫筳类分子往往很少具有列孔和拟旋脊;第二种则广泛见于华南与煤系等陆源碎屑岩接近的硅质灰岩或硅质岩。史塔夫筳类在这一岩石类型中的分布具强烈的排它性,许多处所表现为专属性,其中的化石个体多具有列孔,亦可能兼具拟旋脊。著者认为第二种情况下的环境比第一种更为局限,在水平相系列中居于第一种的向陆侧,代表更早期的海侵或更晚期的海退过程。我们试拟的二叠纪筳类生物相带自陆向海的分异顺序是:陆侧的煤系或陆源碎屑岩-硅质岩或硅质灰岩,具列孔或兼具拟旋脊的史塔夫筳类组合(简称史塔夫筳类陆侧组合)一富含燧石结核的细晶、微晶灰岩,大多不具列孔的史塔夫筳类组合,可能有少量非史塔夫筳类混入(简称该筳类的海侧组合)一相对开阔海域的生物碎屑灰岩,含希瓦格筳类和费伯克筳类组合(插图8)。作为这一水平分异系列的佐证是它们亦见于保存完整的垂直剖面。以贵州遵义石子铺-铜锣井二叠系剖面(张正华等, 1988, 5页)为例,在下志留统的不整合面之上,依次沉积着梁山组、栖霞组和茅口组地层。梁山组厚5m左右,其下部为粉砂质页岩,中、上部硅质岩含 *Nankinella* sp.; 其上的栖霞组厚87m,微晶-泥晶生物屑灰岩,普遍含燧石结核,产筳类 *Nankinella* sp. 和 *Staffella* sp.; 茅口组下部泥晶-微晶生物屑灰岩,含 *Verbeekina*、*Pseudodoliolina* 和 *Chusenella* 等非史塔夫筳类。清楚地显示出由史塔夫筳类的陆侧组合向海侧组合,继而向非史塔夫筳类组合在时间上的演变。反映出史塔夫筳类在早期海进过程中的发育。

前人对史塔夫筳类的排它性分布,即它们与非史塔夫筳类在生境上的分异已有论述。Ross(1982, p. 442, fig. 4)认为,史塔夫筳类的生活环境系沉积细粒灰岩与原生白云岩的极浅水潟湖,代表一种“温暖的高盐条件”。该作者视环境的局限高盐为造成其壳质“特异”的机理。我们赞同上述作者关于筳类生境存在分异和史塔夫筳类生境水浅、局限的意见;然而不认为史塔夫筳类的生存环境高盐,亦不认为它们的原生壳质特异,理由是史塔夫筳类的保存和分布实际与上述见解不符。

近年来,我国沉积岩石学研究上的一项进展是关于华南二叠系常见的燧石团块、条带以及硅质岩层成因上的认识,即这类硅质体被认为除大隆组外,大多系滨海环境海底淡化

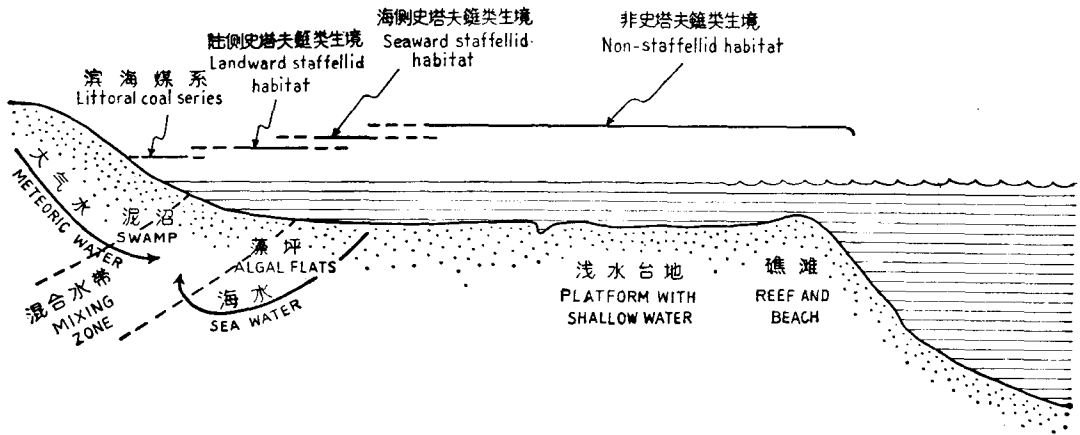


插图 8

史塔夫簕类与非史塔夫簕类的生活环境;并示前者与海底淡化混合水带在位置上的基本一致。
据 Ross (1982) 和 Knauth (1979) 修改综合。

Text-fig. 8

Environmental habitats of staffellids and non-staffellids, showing those of the former being basically coincident with the mixed meteoric-marine water zone in position. Modified from Ross (1982) and Knauth (1979)

混合水带成岩早期的次生交代产物 (王尧, 1990, 96—99 页)。著者认为这一机理不仅是煤系附近钙质沉积以及它所包含的簕类在成岩过程中硅化的原因, 而且亦为该带向海侧沉积中簕体被次生硅化的原因。至于克罗地亚韦莱比特山区早二叠世“斑点白云岩”, 其中的“斑点”实为白云岩化的史塔夫簕类 (Коханска-Девиде, 1966, стр. 90), 其性质显然系次生的。以华南的情况而言, 近滨海底的淡化混合水带亦为成岩期白云化作用的缘起 (沙庆安, 1990, 110 页); 我们推测韦莱比特山区的白云岩化即出自上述同一机理。

结合史塔夫簕类集中分布地区的地质背景看, 它们多集中分布在长期抬升的剥蚀区或古老隆起区附近。著者之一 (周祖仁, 1985) 曾将这类地区概括称为“局限海”。早期的海侵与晚期的海退往往在此类地区形成一些极易感受滨线进退影响的局限浅水海域。这种环境中, 多变化的水介质对于非史塔夫簕类虽不相宜, 但对史塔夫簕类却是适得其所, 因此它们集中地繁衍生息于此。由于这种环境的海底易于形成淡化混合水带 (参看插图 8), 遂使生长于此和埋藏于此的簕类壳体及包裹它们的沉积物在成岩过程中硅化或白云岩化。此即为地质上, 二叠纪史塔夫簕类何以经常与硅质岩类或白云岩类赋存在一起的原因。

在淡化混合水带不发育的埋葬环境或异地埋葬的情况下, *Nankinella*、*Staffella* 和 *Leella* 等有时可能保存清晰的四层式旋壁结构。著者重新观察了采自贵州紫云县城关 (即紫松镇, 曾归望谟县治) 猴子关栖霞组, 保存良好的 *Staffella moellerana* Thompson 的全部近模 (盛金章, 登记号 NIGP 11961—11965)。在连续的含有机质甚高的致密层之下, 具一厚的呈灰色的透明层; 内、外疏松层很薄, 不连续, 其有机质含量亦高 (图版 II, 图 5)。透明层由方解石组成, 具明显的微粒结构, 与同一薄片 (如登记号为 NIGP 11961 所在薄片) 中的希瓦格簕类蜂巢层的微粒结构相同。因此, 我们认为在无次生变化的正常

情况下,史塔夫筳类的壳质与非史塔夫筳类的壳质完全一致;结构上属于小纺锤筳 (*Fusulinella*)型的四层式(Thompson, 1948; 盛金章, 1963等)。换言之,是化石所在近滨环境海底发育的成岩期交代与史塔夫筳类的壳质变化有关,而非其壳质本身的“特异”导致壳体常见的硅化和白云岩化。在这点上,本书和 Ross(1982, p. 442)所表述的观点是不一致的。少数情况下,同一层位乃至同一薄片里史塔夫筳类与非史塔夫筳类所表现的壳质上的差异则应充分考虑交代作用影响的范围,它们是否为经历不同的混合或异地埋葬群落,或者有无再沉积的种种可能。

作为壳体原生质、粒状体沟通的渠道,筳类具有不同类型的隔壁(或前壁)孔洞。按成因,属于原生类型的仅有分布于隔壁和前壁面上的隔壁孔(septal pore),是为沟通内、外原生质的构造。属于次生类型者,仅见于隔壁下缘,包括单通道(tunnel)、复通道(multiple tunnels)、列孔(foramen)和串孔(cuniculi),与之配合的附加构造则有旋脊(chomata)和拟旋脊(parachomata),构成壳体内部原生质及粒状体交流、转移的通路。本书所讨论的列孔是指隔壁下缘的孔洞。列孔有别于隔壁孔,不仅二者的成因和分布位置不同,二者的孔径大小亦相差甚大。列孔孔径大致为隔壁孔的3倍;一般情况下,前者为0.06—0.12mm,而后者为0.02—0.035mm。

筳类的两个一级分类单元,纺锤筳超科与费伯克筳超科的分野主要在于二者体内沟通构造的不同。前者以中央通道和其两侧可能存在的旋脊或假旋脊为系统特征;后者则以具列孔和列孔两侧可能存在的拟旋脊为系统特征。问题在于二叠纪史塔夫筳类被鉴定为 *Eoverbeckina* 和 *Chenia* 或 *Mufushanella* 属的全部个体及其它属的部分个体却兼具中央通道(外加两侧的旋脊)和列孔(外加部分标本可能存在的拟旋脊)。不同作者由于侧重方面的不一,或者强调中央通道,或者强调列孔的系统意义,因而导致系统分类上的重大分歧。少数作者试图将隔壁底部的列孔解释为隔壁孔(张遵信、董文兰, 1986, 193页,图版29,图5),此举虽然回避了矛盾,然亦误解了这一构造的实质。Kоханска-Девиде(1966)则将列孔和拟旋脊并非稳定地同时出现在二叠纪史塔夫筳类每个属和所有个体,解释为一种初生特征的“原始性”表现。

据列孔在二叠纪史塔夫筳类出现的实际情况,它们常集中地发现于一定地点的一定层位、应当归入陆侧组合的大部分个体上(即使在该构造“缺如”的少数标本,亦应考虑薄片切制和观察等方面可能造成的疏漏);反之,在海侧组合的情况下,则大部分标本同时缺失列孔,例外总是少数,而且这种少数情况还应考虑某些个体的变异或者异源混入的可能。遗传学中的一种可能情况是,同种的某些居群具有一定特征(不包括与生活周期有关的多形和与个体发育有关的多态),而另一些居群无此特征,因而该特征被视为非遗传性的,代表该种在一定环境中的生态变异(陈世骧, 1964, 974页)。本书认为二叠纪史塔夫筳类这种不稳定的列孔和可能兼具的拟旋脊与环境有关,在居群间存在分异,可能代表这种非遗传性的生态变异,少数情况下则拟解释为某些个体非遗传性的随机表型变异。

如前所述,二叠纪史塔夫筳类对近岸局限海域存在偏爱,这种环境显然相对地不稳定。外部介质理、化性质的变化,如水体盐度、硬度的波动,二氧化硅胶溶体的注入等,作为单细胞的原生动物在此情况下,为了保持体内、外物质交流的正常进行,其原生质的性质当存在相应的变化。在壳体中除开中央通道,发育出若干辅助性的列孔,对促进内外壳室物质交流以适应变化了的环境显然是必要的。只是这一过程的具体机理尚待进一步了