

# Palaeoworld

This is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship.

PALAEOWORLD Editorial Office

State Key Laboratory of Palaeobiology and Stratigraphy

Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chinese Academy of Sciences

Beijingdonglu 39, 210008 Nanjing, PR China

e-mail: [palaeoworld@nigpas.ac.cn](mailto:palaeoworld@nigpas.ac.cn)

PALAEOWORLD online submission:

<http://ees.elsevier.com/palwor/>

PALAEOWORLD full-text (Volume 15 – ) available at:

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/1871174X>

# 竹节石的集群绝灭

李酉兴

(武汉化工学院)

竹节石研究者普遍认为竹节石的绝灭时代为晚泥盆世 Frasnian 期。笔者研究、分析已发表的(统计至 1985 年)55 个竹节石属的时代分布后认为,竹节石的真正绝灭时代应是晚泥盆世 Famennian 期(插图 1)。

从插图 1 可见,竹节石的集群绝灭是多幕式的,即在早泥盆世末期(Zlichovian 期末)首次发生集群绝灭事件。在这次事件中,55 个属中有 16 个属绝灭,占总数的 27.3%。10 个科中有 Odessitidae 和 Semicyclidae 科绝灭,占总数的 20%(插图 2)。这 2 科和 16 属中,大部分为底栖的厚壳类竹节石,其中 9 属分布在亚洲,6 属分布在欧洲,1 属在北美。可见这次集群绝灭的重灾区在亚洲,欧洲次之,而北美洲影响微弱。这次事件对营漂浮的薄壳类竹节石几乎没有影响,尤其是珠胚节石目中的 *Striatostyliolinidae* 科丝毫不受影响。

笔者认为早泥盆世末期造成底栖厚壳类竹节石集群绝灭的原因,主要是天敌——鱼类的出现。

第二次竹节石集群绝灭是发生在中泥盆世 Givetian 期末。这次绝灭事件中,竹节石科级绝灭 1 个,占总数的 10%。属级绝灭 7 个,占总数的 12.7%(插图 3)。这次事件使典型的厚壳类 *Tentaculitidae* 科几乎绝灭,只剩下 *Multiconus* 属与 *Tentaculites* 属,而对薄壳的珠胚节石目和薄至稍厚壳的 *Homoctenidae* 科仅有轻微影响。这次事件绝灭的属中,分布于亚洲的有 5 属,欧洲的有 4 属,北非的有 2 属,北美的有 1 属,世界性分布的有 2 属。这次事件对竹节石属级绝灭的数量虽不大,但是是一次全球性的绝灭事件。因此笔者认为当时除了出现大量的竹节石天敌——菊石之外,还应与地球以外因素的影响有关。

竹节石的第三次集群绝灭事件与众多生物门类所反映的相一致,即发生在晚泥盆世 Frasnian 期末。这是一次普遍公认的全球性的集群绝灭事件。竹节石研究者都认为竹节石类生物在这次事件中全部绝灭。但笔者近年来在广西南丹罗富和荔浦应家厂等上泥盆统代化组中,采集到 *Homoctenidae* 科 *Homoctenus* 属的 9 个种和 *Nowakiidae* 科 *Styliolina* 属的少量分子。它们分别与牙形刺共生在一起,分布于 *triangularis* 带、*crepida* 带。所以在晚泥盆世 Frasnian 期末的这次世界性的集群绝灭事件中,竹节石类生物并非全部绝灭。在这次事件后,仍有 3 属继续存在,其中 *Homoctenus* 属在 Famennian 期早期达到顶峰带,计有 9 种同时并存。

在晚泥盆世 Frasnian 期末集群绝灭事件中,竹节石科级绝灭 4 个,占总数的 40%。属级绝灭 13 个,占总数的 23.6%(插图 4)。它们的地理分布为:局限于欧洲的有 2 属;分布在欧洲与亚洲的有 2 属;分布于北美和欧洲的有 1 属,而世界性分布的有 8 属。这次事件不仅使厚壳底栖类型的竹节石彻底绝灭,而且对薄壳漂浮类型的竹节石也带来了绝灭性的灾难。个别薄壳类型属能逃避这一灭顶之灾,是由于它们生存在海水较深的宁静的台盆相沉积环境(李酉兴, 1990),同时它们有抗震性较强的外壳。

	Genus name	Ordovician		Silurian			Devonian							
		O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	D <sub>1</sub> <sup>3</sup>	D <sub>2</sub> <sup>1</sup>	D <sub>2</sub> <sup>2</sup>	D <sub>3</sub> <sup>1</sup>	D <sub>3</sub> <sup>2</sup>	
Tentaculitidae	Tentaculitida	<i>Contractenus</i>												
		<i>Omulites</i>												
		<i>Uniconus</i>												
		<i>Multiconus</i>												
		<i>Tractabilis</i>												
		<i>Ukrainites</i>												
		<i>Alekseites</i>												
		<i>Sibiroconus</i>												
		<i>Uniformis</i>												
		<i>Arctites</i>												
		<i>Volynites</i>												
		<i>Lonchidium</i>												
		<i>Seretites</i>												
		<i>Sokolites</i>												
		<i>Tractabilopsis</i>												
		<i>Prolationus</i>												
		<i>Gotlandellites</i>												
		<i>Tentaculites</i>												
<i>Turmalites</i>														
<i>Dicricoconus</i>														
<i>Parvulites</i>														
<i>Vjalovites</i>														
Homoclitidae	<i>Mennerillites</i>													
	<i>Polycylindrites</i>													
	<i>Longulatus</i>													
	<i>Homoclenus</i>													
	<i>Alternatus</i>													
3	<i>Denticulites</i>													
	<i>Podolites</i>													
Dacryoconarida	Nowakiidae	<i>Semicyclus</i>												
		<i>Stylionowakia</i>												
		<i>Hemipsila</i>												
		<i>Nowakia</i>												
		<i>Spinonowakia</i>												
		<i>Vriatella</i>												
		<i>Viratellina</i>												
		<i>Peneauia</i>												
		<i>Guerichina</i>												
		<i>Styliolina</i>												
		<i>Costulastyliolina</i>												
		4	<i>Striatostyliolina</i>											
			<i>Metastyliolina</i>											
			<i>Distriatostylus</i>											
<i>Undastriatostyliolina</i>														
5	<i>Crassilina</i>													
	<i>Sogdina</i>													
	<i>Alaina</i>													
Cornulitida	6	<i>Paranowakia</i>												
		<i>Zeravshanella</i>												
		<i>Gonistyliolina</i>												
		<i>Gonionowakia</i>												
		<i>Goniovriatellina</i>												
7	<i>Variella</i>													
8	<i>Corniculina</i>													

D<sub>1</sub><sup>1</sup>—Lochkovian D<sub>1</sub><sup>2</sup>—Pragian D<sub>1</sub><sup>3</sup>—Zlichovian D<sub>2</sub><sup>1</sup>—Dalejan—Eifelian D<sub>2</sub><sup>2</sup>—Givetian  
D<sub>3</sub><sup>1</sup>—Fransnian D<sub>3</sub><sup>2</sup>—Famennian 1—Semicyclida 2—Semicycliade 3—Odessitidae  
4—Striatostyliolinidae 5—Crassifinidae 6—Gonionowakiidae 7—Variellidae 8—Corniculindae

插图 1 竹节石各属时代分布图

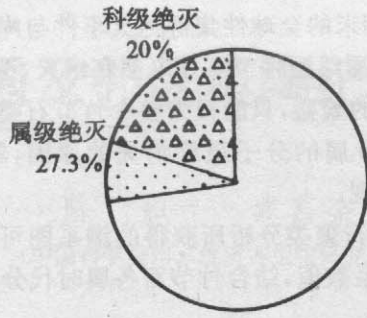


插图 2 Zlichovian 期末竹节石集群绝灭事件

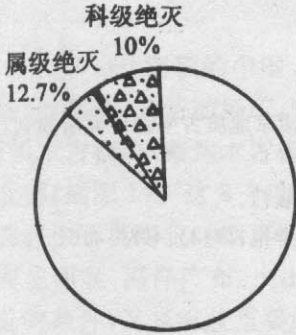


插图 3 Givetian 期末竹节石集群绝灭事件

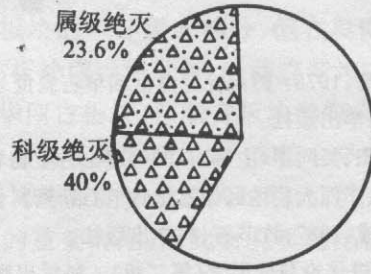


插图 4 Frasnian 期末竹节石集群绝灭事件

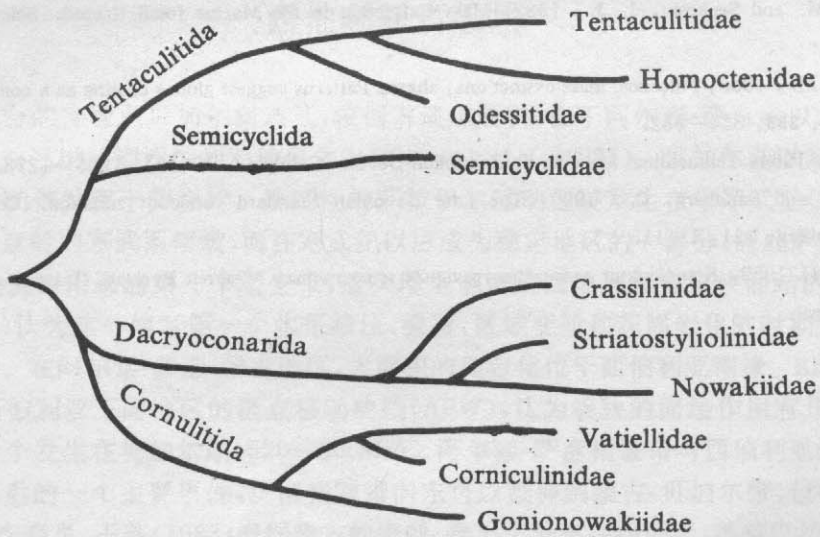


插图 5 竹节石系统演化树形图

笔者认为晚泥盆世 Frasnian 期末的全球性集群绝灭事件与陨石撞击地球密切相关。这次撞击造成底栖竹节石彻底绝灭,而漂浮型竹节石并未彻底绝灭,这说明绝灭是选择性的。晚泥盆世 Famennian 早期 *Homoctenus* 属的繁盛,只能视为整个竹节石类生物绝灭前夕的回光返照。

*Homoctenus* 属的分子和 *Stybiolina* 属的分子最终消失的原因,笔者认为又是天敌的出现——牙形刺动物中 *Falcodus* 属的出现。

从竹节石的 28 个特征变量进行聚类分析所获得的谱系图可知,已命名的 55 个属归划于 4 目 10 科。以它们之间的相似性系数值,结合竹节石各属时代分布图(插图 1),可得出竹节石系统演化树形图(插图 5)。

## 参 考 文 献

- 王成源、王志浩,1978: 黔南晚泥盆世和早石炭世牙形刺。中国科学院南京地质古生物研究所集刊,第 4 号,51—91。科学出版社。
- 戎嘉余、方宗杰、吴同甲(主编),1990: 理论古生物学文集。南京大学出版社。
- 李酉兴,1990: 广西大厂地区泥盆纪竹节石新资料。桂林冶金地质学院学报,10(4): 407—416
- 阮亦萍、穆道成,1987: 竹节石。科学出版社。
- 陈世骧 1987: 进化论与分类学(第二版)。科学出版社。
- Boucek, B., 1964: The Tentaculites of Bohemia. Czechosl. Acad. Sci., Praha.
- Farson, N. M., 1983: Tentaculites du Frasnien Inferieur de Feraues. Palaeontographica, Abt. A, 182: 26—43.
- Flessa, K. W. and D. Jablonski, 1983: Extinction is here to stay. Paleobiology, 9(4): 315—321.
- Lardeux, H., 1969: Les Tentaculites d' Europe occidentale et d' Afrique du Nord (Ed. Centre nat. Rech. Sci.). 1—238. Paris.
- Raup, D. M., 1984: Evolutionary Radiations and Extinctions. In Holland, H. D. and Trendall, A. F. (eds.): Patterns of Change in Earth Evolution. 5—14. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg.
- Raup, D. M., 1987: Mass extinction; a commentary. Palaeontology, 30(1): 1—13.
- Raup, D. M. and Sepkoski, J. J., 1982: Mass Extinction in the Marine fossil Record. Science, 215: 1501—1503.
- Stanley, S. M., 1988: Paleozoic mass extinctions: shared Patterns suggest globae cooling as a common cause. Amer. J. Sci., 288: 334—352.
- Zagora, K., 1964: Tentaculiten aus dem thuringischen Devon. Geolgid., 13(10): 1235—1273.
- Ziegler, W. and Sandberg, C., 1990: The Late Devonian Standard conodont zonation. Cour. Forsch. - Inst. Senckenberg, 121: 1—115.
- Лященко Г. П. 1959: Конионхии девона центральных и восточных областей Русской Платформы. Гостоптехиздат, Ленингра.