

峡东奥陶纪末期笔石 *Tangyagraptus* 的厘定

王传尚 汪啸风

(中国地质调查局地层古生物研究中心, 湖北 宜昌, 443003)

Q91 A

摘 要 本文通过对峡东奥陶系五峰组笔石 *Tangyagraptus* 的系统采集和研究, 认为该属以厘定为 3 个种为宜: *Tangyagraptus typicus*, *T. gracilis* 和 *T. remotus*, 这三个种之间差别明显, 前两者个体较小, 但 *T. gracilis* 笔石枝较细, 且宽度均匀, 易与 *T. typicus* 区别, *T. remotus* 一般个体较大, 因第一个次生枝的着生位置远离胎管而得名。该属各种之间在海水中有不同的深度分带, 并因此而降低相互之间的生存竞争。

关键词 *Tangyagraptus* 笔石 厘定 深度分带

A Revision of Late Ordovician *Tangyagraptus* (graptolite) in Eastern Yangtze Gorges Area

WANG Chuanshang WANG Xiaofeng

(Center for Stratigraphy and Paleontology, China Geological Survey, Yichang, Hubei, 443003)

Abstract On the basis of a systematic collection and study of Late Ordovician *Tangyagraptus* (graptolite) in eastern Yangtze Gorges area, the genus *Tangyagraptus* is reclassified into 3 species, i. e., *Tangyagraptus typicus*, *T. gracilis* and *T. remotus*. The rhabdosomes of the first two species are relatively small in size, and the slender and uniform stripes of *T. gracilis* make it easy to distinguish these two species. The rhabdosomes of *T. remotus* are relatively large in size and the secondary stripes from the primary stripes are always beyond the 8th thecae – far away from the sicula. These three species occupy different depths in the water column (depth zonation) in the ocean, thus alleviating the competition between each other.

Key words *Tangyagraptus* graptolite revision depth zonation

1 TC-event 与 *Tangyagraptus* 的厘定

峡东地区奥陶纪末期五峰组发育了世界上该时期属种最为丰富的笔石生物群, 世界各大洲奥陶纪末期笔石动物群所有的主要分子几乎均在该区发现。同时, 该区还有一个重要的特征, 就是大量土著分子的存在, 而笔石体复杂化的 *Tangyagraptus typicus* Mu 就是其中令人瞩目的代表性分子。该属由穆恩之(1963)创建, 并认为是叉笔石的笔石体复杂化的结果, 后穆恩之等(1993)又对该属进行了详细的研究, 重新厘定或建立了 5 个种, 并指出了有些种的演化来源, 认为 *Tangyagraptus* 和叉笔石类

在演化上有直接联系, 不同的 *Tangyagraptus* 种系由不同的 *Dicellograptus* 种复杂化而来。称为 *Tangyagraptus* 复杂化事件(TC-event)。到目前为止, 已经发表的 *Tangyagraptus* 已有 8 种之多(穆恩之, 1963; 穆恩之等, 1993; 汪啸风等, 1977, 1983)。但是, 这些种建立的依据, 有不少是基于化石的保存状态。而 *Tangyagraptus* 一属, 由于有次生枝的存在, 笔石体结构相对较为复杂, 从而使其死后在岩石层面上的保存状态出现各种各样的差异, 如有的次生枝是直立不相交的(图版 I-7), 而有的次生枝则是斜向相交的(图版 I-1, 2, 3, 5)。

生物演化是相互竞争又和谐共存的矛盾统一

本文为中国地质调查局“中国古大陆环境变化及年代、生物、层序、事件、化学和构造地层响应”项目(编号 2000113900072)部分成果。

改回日期: 2002-7-15; 责任编辑: 宫月萱。

第一作者: 王传尚, 男, 1969 年生, 硕士, 助理研究员, 从事早古生代地层学及笔石动物研究; E-mail: ycwangchuanshang@cgs.gov.cn。

体。很难想象,在同一个生态位、同一个时间段的同一个属内可以衍生出很多种,而增加属内种之间的激烈竞争,将导致物种自身的生存危机。种应该是代表占据一定生态位的一个种群,其中,同种个体之间的微小差异是正常的,仅仅依据笔石体的大小、笔石枝的宽窄或胞管的密度来建立新种是危险的;现在,仅仅依据一个标本上的某个特征来建立新种的做法已为大多数学者所摒弃。同时,种定得过多过滥,又必然影响到对生物群的分析结果和对生物演化事件的正确评估。进而酿成不应有的系统分类混乱,以致影响国际间生物群的精确对比,从而削弱了古生物学在地层划分和对比中的作用。为此,有必要对过去的古生物化石属种作一些回顾和探讨。*Tangyagraptus* 一属中同样存在着这种现象,虽然它是中国的土著分子,但对它的研究不会对全球笔石带的对比产生影响,而且对华南地区地层的精确对比和笔石动物的演化仍然具有重要的作用。

最近,穆恩之等(2002)又将 *Tangyagraptus* 厘定为 2 个种,即 *Tangyagraptus typicus* 和 *T. remotus*,但笔者在系统研究宜昌王家湾剖面五峰组所采集的 *Tangyagraptus* 化石标本后认为, *Tangyagraptus* 一属应以分为 3 个种为宜。*Tangyagraptus* 一属各种之间在海水中有不同的深度分带, *T. typicus* 个体较为坚固,对风浪的抵抗力较强,可能处于水体的最表层, *T. remotus* 笔石体较大,但因其次生枝的着生位置远离胎管,对风浪的抵抗力较弱,可能处于浪击面以下的水域, *T. gracilis* 的笔石枝虽然较细,但因其结构紧凑,个体坚固程度处于上述二种之间,其生活的水域深度也应处于二者之间,从而减小了相互间的生存竞争。

根据层序地层学的研究,TC-event 的发生与海平面上升至最大海泛面附近密切相关,应是这一时期笔石生物的特化适应现象^①(王传尚等,2000),这时的生态环境是非常稳定的,非常适合笔石生物的生息繁衍。但是,这种特化的生物有一个十分致命的缺陷,就是难于在环境恶化时及时对自身进行调整,致使对环境变化的适应能力相当薄弱,一旦环境恶化,这些特化类型的生物将无一幸免地被环境所

淘汰。因此,TC-event 可以作为衡量环境变化的一个指标。

2 属种描述

双头笔石科 *Dicranograptidae* Lapworth, 1873

棠垭笔石科 *Tangyagraptinae* Mu, 1963

棠垭笔石属 *Tangyagraptus* Mu, 1963

模式种: *Tangyagraptus typicus* Mu

特征:笔石体的 2 个主枝始部胞管平伸,随后上斜伸出,次枝从胞管的口部生出,但由于保存原因,一般从主枝背侧成对伸出。从目前所获得的资料看,图版 I-10, 11 所示的笔石图象,次枝从胞管口部生出后,并未保存于背侧。胞管的性质和始端的生长形式与叉笔石相同。

讨论: *Tangyagraptus* 属内种的划分,考虑到笔石枝的宽度和次生枝的着生位置,以分为 3 个种为宜: *Tangyagraptus typicus*, *T. gracilis* 和 *T. remotus*。前两者个体较小,但 *T. gracilis* 笔石枝较细,且笔石枝宽度均匀,易与 *T. typicus* 区别; *T. remotus* 一般个体较大,且第 1 个次生枝的着生位置远离胎管而因此得名。

由于 *Tangyagraptus typicus* 的底刺十分发育,主枝的形态和 *Dicellograptus ornatus* 十分相似,二者之间可能存在演化上的亲缘关系。*T. gracilis* 底刺发育,除分散角较小外,主枝形态和 *Dicellograptus ornatus minor* 十分相似, *T. remotus* 的标本始部不全,但从汪啸风等(1977)所提供的该种的图版看,其始端胞管转折处,也发育有 2 个细小的底刺,其主枝形态和 *Dicellograptus ornatus minor* 具有很大的相似性。因此, *T. gracilis* 及 *T. remotus* 可能源于共同的祖先种 *D. ornatus minor*。

产地与层位:湖北宜昌,远安苟家垭,贵州桐梓、松桃、甘溪,四川秀山等地,五峰组 *Paraorthograptus pacificus* 带 *Tangyagraptus typicus* 亚带。

标准棠垭笔石 *Tangyagraptus typicus* Mu

(图版 1, 图 I-3, 5~7, 10, 11)

1963 *Tangyagraptus typicus* Mu, 穆恩之, 371 页, 插图 10。

1977 *Tangyagraptus zhongguoensis* Wang, 汪啸风等, 315 页, 图

① 王传尚, 陈孝红, 汪啸风. 2002. 地球化学异常与奥陶系/志留系之交环境变迁. 地层学杂志(待刊).

版 96, 图 4~5。

1977 *Tangyagraptus typicus* Mu, 汪啸风等, 315 页, 图版 96, 图 6。

1978 *Tangyagraptus typicus* Mu, 湖北省地质局三峡地层研究组, 198 页, 图版 45, 图 6, 7。

1978 *Tangyagraptus zhongguoensis* Wang, 湖北省地质局三峡地层研究组, 198 页, 图版 45, 图 1, 4, 5。

1983 *Tangyagraptus typicus* Mu, 汪啸风等, 102 页, 图版 1, 图 1; 图版 5, 图 5。

1983 *Tangyagraptus binus* Wang, 汪啸风等, 102 页, 图版 5, 图 2。

1983 *Tangyagraptus erectus* Mu, 汪啸风等, 102 页, 图版 5, 图 1。

1984 *Tangyagraptus typicus* Mu, Mu Enzhi et al., p52, pl. 2, figs. 8~10; pl. 3, figs. 7~9。

1987 *Tangyagraptus wangjiawanensis* Mu, 汪啸风等, 369 页, 图版 43, 图 4。

1987 *Tangyagraptus typicus* Mu, 汪啸风等, 369 页, 图版 43, 图 7。

1993 *Tangyagraptus typicus* Mu, 穆恩之等, 121 页, 图版 15, 图 3~14; 图版 16, 图 1~2, 5, 7~11。

2002 *Tangyagraptus typicus* Mu et Chen, 穆恩之等, 436 页, 图版 129, 图 6, 7。

材料: 14 块压扁的薄膜标本, 保存于黑色页岩中, 页岩风化后略带黄色。

特征: 笔石体的两个主枝向上斜伸, 从两主枝的背侧同时生出次枝, 笔石体高 5~10 cm, 宽 5~10 mm, 主、次枝的长度和宽度的变化几乎相同, 始部狭窄, 宽 0.3 mm, 向上迅速变宽, 为 0.8~1 mm。5 mm 内有 6 个胞管。根据目前发现的标本, 次枝一般从主枝的第 2 或第 3 个胞管口部生出, 次枝的数量一般为一对或两对, 系笔石发育不同时期的体现, 次枝因保存状态不同有多种形态, 如: 在两主枝中间相对交叉(图版 I-1~3)或相对直立互不相交(图版 I-7)、次枝多保存于主枝的背部, 但也有保存在主枝腹侧(图版 I-10, 11)的情况, 这种现象可能是笔石保存的状态所致, 也可能与笔石的种内变异有关。另外, 从次生枝的发育顺序来看, 次生枝是成对出现的且每一对次生枝可能是同时发育的, 在采获的部分标本中, 有的次生枝可能已经断掉, 或并未发育, 这种现象目前仅发现于第 2 对次生枝中(图版 I-11)。

比较: 本种和 *T. gracilis* 形态上较为接近, 但本种主、次枝在宽度上具有明显的变化, 而后者笔石枝的宽度均一且较本种略细, 可以相互区别。

产地及层位: 宜昌王家湾、远安苟家垭奥陶系五

峰组 *P. pacificus* 带的 *T. typicus* 亚带。与 *Yinograptus disjunctus* (Yin et Mu)、*Paraorthograptus pacificus* (Ruedemann)、*Climacograptus longispinus supernus* Elles et Wood 等共生。

细枝棠垭笔石 *Tangyagraptus gracilis* Mu et Chen

(图版 I, 图 4, 9)

1978 *Tangyagraptus erectus* Wang, 湖北省地质局三峡地层研究组, 198 页, 图版 45, 图 11。

1993 *Tangyagraptus typicus* Mu, 穆恩之等, 121 页, 图版 16, 图 3, 4, 6。

1993 *Tangyagraptus gracilis* Mu, 穆恩之等, 122 页, 图版 17, 图 5; 图版 18, 图 3, 5, 6。

1993 *Tangyagraptus flexilis* Mu, 穆恩之等, 123 页, 图版 16, 图 12; 图版 17, 图 3。

材料: 4 块标本, 均为压扁的薄膜, 保存于黑色页岩中。

特征: 笔石体一般较 *Tangyagraptus typicus* Mu 稍大, 高 20~25 mm, 宽 15 mm。由于笔石枝相对较细, 在保存时往往会变形, 分散角往往差异较大, 在未变形的标本中, 笔石枝分散角度较小, 笔石枝的宽度大致保持不变, 为 0.5~0.6 mm 左右, 5 mm 内有 4 个胞管, 主、次枝的性质相同。

比较: 该种以笔石枝相对较细且宽度均匀, 分散角度小等特征可以很容易地和 *Tangyagraptus typicus* Mu 相区分。

产地与层位: 湖北宜昌王家湾奥陶系五峰组 *P. pacificus* 带的 *T. typicus* 亚带, 共生分子与 *Tangyagraptus typicus* Mu 相同。

远离棠垭笔石 *Tangyagraptus remotus* Mu et Chen

(图 I; 图版 1, 图 8)

1977 *Tangyagraptus remotus* Mu et Chen (MS), 汪啸风等, 316 页, 图版 96, 图 3。

1993 *Tangyagraptus remotus* Mu et Chen (MS), 穆恩之等, 124 页, 图版 17, 图 1, 4, 6; 图版 18, 图 1。

2002 *Tangyagraptus remotus* Mu et Chen, 穆恩之等, 436 页, 图版 125, 图 6, 11。

材料: 仅 1 块薄膜标本, 保存于黑色页岩中。

特征: 笔石体较大, 主枝发生了扭转, 次枝远离主枝始部, 因两主枝的始端保存不好, 故无法确知次枝着生的胞管为第几个胞管, 据穆恩之等(1993)研究, 次枝发生的位置可在第 8 或第 14 个胞管, 据笔

者对标本观察,次枝发生的位置至少在第 16 个胞管处,因此,其次生枝的发育位置是不确定的(图 1)。

比较:该种次生枝的着生位置远离胎管,易与属内其他种相互区分。

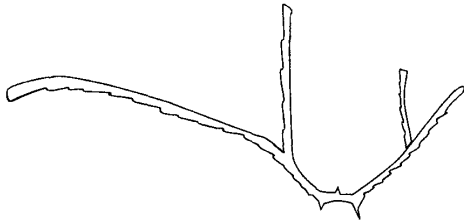


图 1 *Tangyagraptus remotus* Mu et Chen 正型标本
(据汪啸风等, 1977)

Fig. 1 Type species of *Tangyagraptus remotus* Mu et Chen
(after Wang Xiaofeng et al. 1977)

产地与层位:湖北宜昌王家湾奥陶系五峰组 *P. pacificus* 带的 *T. typicus* 亚带, 共生分子与 *Tangyagraptus typicus* Mu 相同。

参考文献

- 湖北省地质局三峡地层研究组. 1978. 峡东地区震旦纪至二叠纪地层古生物. 北京:地质出版社, 192~210.
- 穆恩之. 1963. 笔石体的复杂化. 古生物学报, 11(3):346~377.
- 穆恩之, 李积金, 葛梅钰等. 1993. 华中区上奥陶统笔石. 中国古生物志, 总号第 182 册, 新乙中第 29 号, 120~125.
- 穆恩之, 李积金, 葛梅钰等. 2002. 中国笔石. 北京:科学出版社, 436.
- 王传尚, 汪啸风, 陈孝红. 2000. 奥陶纪笔石体的复杂化及其与海平面升降变化的关系. 华南地质与矿产, (1):12~15.
- 汪啸风, 曾庆奎, 周天梅等. 1987. 长江三峡地区生物地层学(2)早古生代分册. 北京:地质出版社, 369.
- 汪啸风, 曾庆奎, 周天梅等. 1983. 长江三峡东部地区奥陶纪晚期与志留纪初期的化石群兼论奥陶系与志留系的界线问题. 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊, (6):95~163.
- 汪啸风, 金玉琴, 吴兆同等. 1977. 笔石纲. 见:湖北省地质科学研究所等. 中南地区古生物图册(一) 早古生代部分, 北京:地质出版社, 315~316.

References

- Mu Enzhi. 1963. On the complication of graptolite rhabdosome. Acta Palaeontologica Sinica, 11(3):346~377(in Chinese).
- Mu Enzhi, Li Jijin, Ge Meiyu et al. 2002. Fossil graptolites of China. Beijing: Science Press, 436(in Chinese with English abstract).
- Mu Enzhi, Li Jijin, Ge Meiyu, Lin Yaokun et al. 1993. Upper Ordovician graptolites of central China region. Palaeontologia Sinica. Beijing: Science Press, 182(29):1~393 (in Chinese).
- Research Group of Stratigraphy of the Yangtze Gorges, Hubei Bureau of Geology. 1978. The Sinica-Permian stratigraphy and palaeontology from the easter Yangtze gorges. Beijing: Geological Publishing House, 192~210(in Chinese).
- Wang Chuanshang, Wang Xiaofeng, Chen Xiaohong. 2002. Relationships between rhabdosome complication and Ordovician Sea level changes. Geology and Mineral Resources of South China, (1):12~15(in Chinese with English abstract).
- Wang Xiaofeng, Jin Yuqing, Wu Zhaotong et al. 1977. Graptolithina. In: Hubei Institute of Geosciences(ed.). Atlas of Palaeontology in Central Southern China (1) Early Palaeozoic Era. Beijing: Geological Publishing House, 315~316(in Chinese).
- Wang Xiaofeng, Zeng Qingluan, Zhou Tianmei et al. 1987. Biostratigraphy of the Yangtze gorge area (2) Early Palaeozoic Era. Beijing: Geological Publishing House, 43~142(in Chinese).
- Wang Xiaofeng, Zeng Qingluan, Zhou Tianmei et al. 1983. Latest Ordovician and Earliest Silurian faunas from the Eastern Yangtze gorges, China with comments on Ordovician-Silurian Boundary. Bull. Yichang Inst. Geol. Mineral Resources. Chinese Acad. Geol. Sci., (6):95~163(in Chinese).

图版说明 (Explanation of Plate)

(所有标本保存在宜昌地质矿产研究所)

图版 I (Plate I)

- 1~3, 5~7, 10, 11. *Tangyagraptus typicus* Mu, $\times 5$, 野外号: WOS-3, 宜昌王家湾奥陶系五峰组
- 4, 9. *Tangyagraptus gracilis* Mu et Chen, $\times 3$, 野外号: WOS-3, 宜昌王家湾奥陶系五峰组
8. *Tangyagraptus gracilis* Mu et Chen (MS), $\times 0.8$, 野外号: WOS-3, 宜昌王家湾奥陶系五峰组

图版 I

