

皖南下志留统底部单笔石类的发现 并论单笔石类的起源

李 积 金

(中国科学院南京地质古生物研究所)

长期以来,双笔石类—尖笔石类—两形笔石类—单笔石类的演化系列为笔石研究者所公认。因为以往尖笔石类出现在下志留统 *Parakidograptus acuminatus* 带,两形笔石类出现在 *P. acuminatus* 带和 *Orthograptus vesiculosus* 带,而单笔石类在 *O. vesiculosus* 带才开始出现。因此,上述的演化系列很容易为人们所接受。陈旭等提出:“单列部分只由 1 个胞管组成的笔石,应该代表两形笔石科各属中原始的种群,它们正是尖笔石 (*Akidograptus*) 的第二列第一个胞管 (th_1^2) 失落而直接演变而来的。此后,由于笔石体第二列胞管逐个失落,单列部分愈来愈长而演变为单笔石”(陈旭、林尧坤, 1978, 15 页)。近年来,在英国、丹麦以及我国安徽青阳和四川碛江等地志留系底部 *G. persculptus* 带及其相当层位,相继发现单笔石类笔石。在地层学上,两形笔石类比最早的单笔石类出现更晚 (Bulman, 1970, v. 108)。因此,原先公认的这一演化系列是否存在,自然产生了疑问。Bulman 指出:“从成年笔石体来看,两形笔石类占居双笔石科和单笔石科之间(双笔石亚目和单笔石亚目之间)形态的过渡位置,但是,正如双头笔石类的情况一样,两形笔石类可能不是谱系演化的过渡型”(Bulman, 1970, v. 108)。那么,单笔石类的笔石到底是从那一类笔石演化而来的呢? 本文拟从皖南下志留统高家边组底部发现的单笔石类,对这类笔石的起源进行探讨。

青阳张村徐下志留统高家边组底部 *Parakidograptus primarius* 带(相当于 *G. persculptus* 带)中出现的 *Pristiograptus antiquatus* sp. nov., 宁国河沥溪高家边组 *Parakidograptus acuminatus* 带中出现的 *Atavograptus primitivus* (Li), 这是我国发现的最早单笔石类笔石。这两种笔石,笔石体十分纤细,略向背部弯曲,胎管清楚可见,相当长,第一个胞管 (th_1) 从胎管上部或中部生出后,直接向上生长,有的胞管腹缘基部微微凹入,形成浅的口穴,与纤笔石 (*Leptograptus*) 的胞管相近似。从笔石体的外形、胞管形态特征(插图 1)和始端发育型式(插图 2)来看,青阳张村徐高家边组底部 *Parakidograptus primarius* 带上部所产的 *Pristiograptus antiquatus* sp. nov. 与此带中的 *Parakidograptus primarius* sp. nov. 非常相像;而宁国河沥溪高家边组 *Parakidograptus acuminatus* 带所产的 *Atavograptus primitivus* 与青阳张村徐高家边组底部 *Parakidograptus primarius* 带下部的 *Parakidograptus angustitubus* Li 十分近似。上述 *Parakidograptus primarius* 笔石体的第一列枝与 *Pristiograptus antiquatus* 的笔石体几乎难以区分;同样, *Parakidograptus angustitubus* 笔石体的第一列枝与 *Atavograptus primitivus* 笔石体几乎完全一样。*Parakidograptus primarius* 和 *Parakidograptus angustitubus* 出现在前,而 *Pristiograptus antiquatus* 和 *Atavograptus primitivus*

出现在后。因此,笔者认为,后者可能分别是由前者笔石体第二列胞管全部失落而直接演变而来,而无中间类型存在。它们之间的关系如表 1 所示。

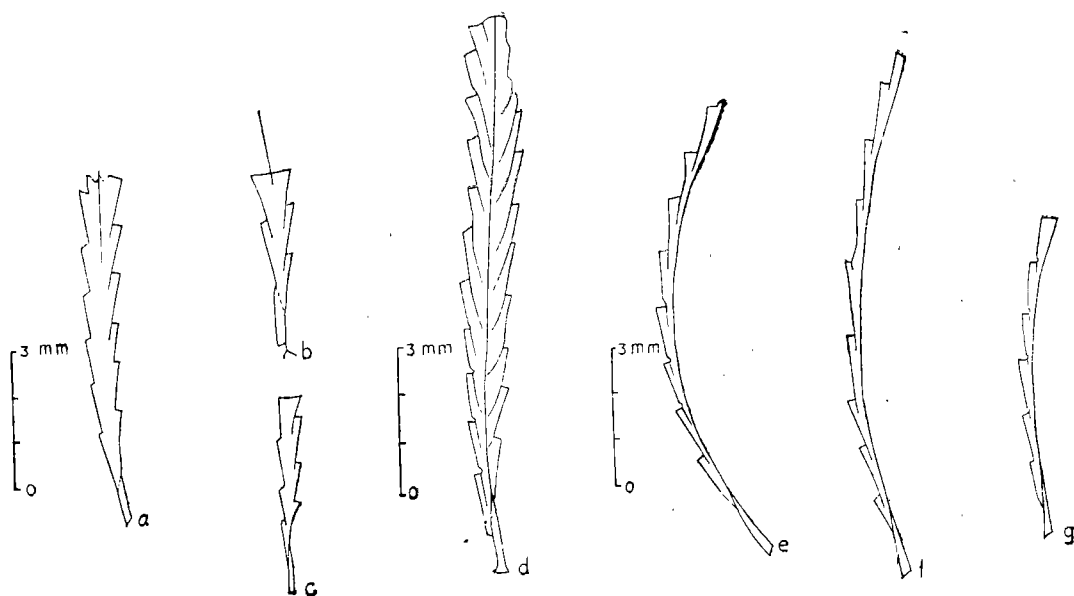


插图 1 拟尖笔石与锯笔石和原始笔石的笔石体外形和胞管特征的比较

Comparison of *Parakidograptus* with *Pristiograptus* and *Atavograptus* in their outline of rhabdosome and thecal features

a—c. *Parakidograptus primarius* sp. nov.; d. *Parakidograptus angustitubus* Li; e, f. *Pristiograptus antiquatus* sp. nov. g. *Atavograptus primarius* (Li)

近年来,古生物学者根据化石记录,把物种形成分为两类;一曰种系渐变 (phyletic gradualism), 即继承性的渐变形成,旧种逐渐变为新种;二曰间断平衡 (punctuated equilibria) (Eldredge and Gould, 1972), 即分裂式的迅速形成,新种在短期内迅速形成,又在长时期内保持相对稳定。间断平衡学说可以解释为什么化石记录缺少中间类型,因为在许多情况下,中间类型并不存在(陈世让, 1983, 6 页)。荷兰德弗里斯 (de Vries, 1901) 主张新的物种是突然出现的。它的出现并不需要可见到的准备,也没有过渡类型 (Singer, 1950)。英国生物学家赫胥黎 (Huxley, 1954) 认为,物种的起源不同于变种,因为物种和变种两者有本质的区别。物种是由不连续的巨大变异而骤然出现的(方宗熙, 1983, 28 页)。

Rickards 和 Hutt (1970) 描述了英国英格兰湖区 (Lake District) Llandoverly *Glyptograptus persculptus* 带中的 *Monograptus ceryx* Rickards et Hutt, 他们认为此类笔石与

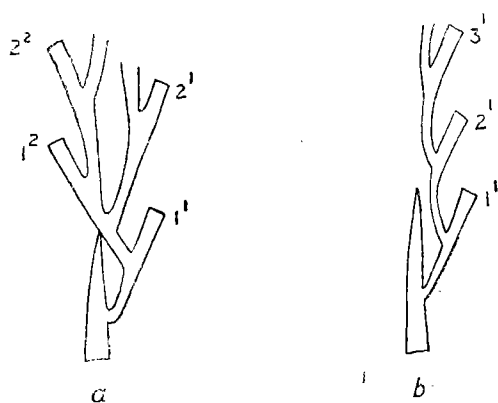


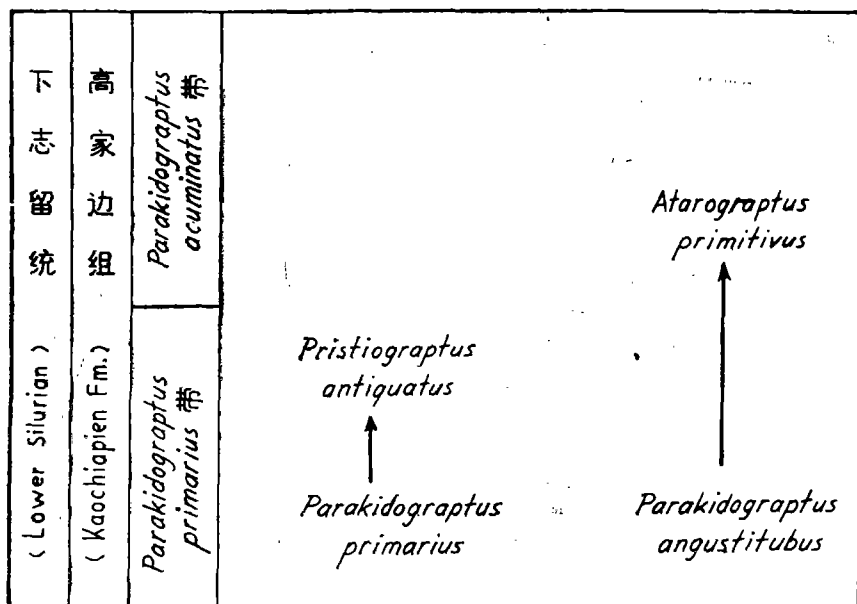
插图 2 尖笔石类与单笔石类始端发育型式的比较
Comparison of akidograptids with monograptids in their development type of the proximal end

a. 尖笔石类 (akidograptids)
b. 单笔石类 (monograptids)

G. persculptus 带中某些雕笔石类 (glyptograptid) 非常相像。其后, Rickards (1974) 以 *Monograptus atavus* Jones 为模式种, 建立一新属, 取名原始笔石 (*Atavograptus*), 把 *M. ceryx* 也置于此属之内, 并认为 *Atavograptus ceryx* (Rickards and Hutt) 在层位和形态上恰好介于雕笔石 (*Glyptograptus*) 和原始原始笔石 (*Atavograptus atavus*) 之间的中间类型。

表 I 示尖笔石类—单笔石类的可能演变过程

Showing the possible evolution of akidograptids to monograptids



Rickards, Hutt 和 Berry (1977) 为了证明 *A. ceryx* 是从雕笔石演化而来, 他们画了一个理想化的插图, 示广义雕刻雕笔石 (*Glyptograptus persculptus* s. l.) 的胞管与 *A. ceryx* 的胞管基本相似 (Rickards *et al.*, 1977, figs. 18c-d) (插图 3)。就胞管形态来说, 这类雕笔石的胞管与 *A. ceryx* 的胞管确实非常相像, 但始端第一个胞管 (th₁) 从胎管下部生出后, 沿胎管壁向下生长, 至胎管口部才转折向上生长, 而不是直接向上生长 (即双笔石型); 这与单笔石类笔石的始端发育型式 (单笔石型) 差别很大 (插图 2)。因此, 雕笔石类的笔石要直接演化成为单笔石类的笔石似乎是不可能的, 除非它的第一个胞管 (th₁) 的生长方向发生迅速的变化。近年来, 在奥陶系顶部和志留系底部先后发现一些始部双列、末部单列的雕笔石。如安徽泾县上奥陶统五峰组 *Diplograptus bohemicus* 带所产的 *Glyptograptus regularis* Li (Li Ji-jin, 1984, pl. 1, fig. 13); 湖北宜昌下志留统龙马溪组底部 *Glyptograptus persculptus* 带所产的 *Glyptograptus lungmaensis* Sun (Lin Yao-kun and Chen Xu, 1984, pl. 1, fig. 6); 英国 Dob's Linn Birkhill 页岩底部 *G. persculptus* 带所产的 *Glyptograptus? 'venustus' cf. venustus* (Legrend, 1976) (Williams, 1983, text-figs. 7d, 8h); 西藏申扎上奥陶统申扎组 *Diplograptus bohemicus* 带所产的 *Glyptograptus deadatus* Mu et Ni 和 *G. elegantulus* Mu et Ni (Mu En-zhi and Ni Yu-nan, 1983, pl. 2, fig. 6; pl. 4, figs. 11, 12, text-figs. 3b, 3d)。特别是 *G. elegantulus* 的 2 个标本, 笔石体第一列枝的始端仅分别存留 2—3 个胞管。骤然视之, 很象单笔石类笔石 (插图 4)。Mu En-zhi 和 Ni Yu-nan (1983) 认为, *G. elegantulus* 可能是原始笔石 (*Atavograptus*) 的祖先。上述这些雕笔石中有的单列部分是在

笔石体第二列枝上,如 *G. regularis* 和 *G. elegantulus*。这类雕笔石,似乎不可能演变为单笔石类笔石;而有的单列部分在笔石体第一列枝上,如 *G.?* '*venustus* cf. *venustus*', *G. dea-*

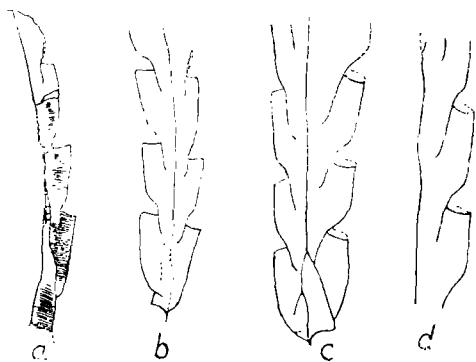


插图3 示 *G. persculptus* s. l. 的胞管与 *A. ceryx* 的胞管基本相似点

Showing the essential similarity between thecae of *G. persculptus* s. l. to those of *A. ceryx*.

(据 Rickards et al., 1977, p. 38, fig. 18 a—d)

a. *Atavograptus ceryx* (Rickards et Hutt)

b. 假定的双列结构是从 *A. ceryx* 成为双重及始芽之下的胎管缩短而来。

c. *Glyptograptus persculptus* s. l.

d. 理想化的 *G. persculptus* S. l. 的一半,示胞管与 *A. ceryx* 的胞管基本相似。

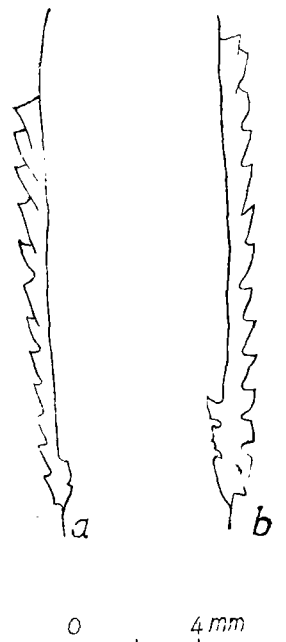


插图4 *Glyptograptus elegantulus*
Mu et Ni

(据 Mu En-zhi and Ni Yu-nan, 1983, p. 161, fig. 3, b, d)

a, b. 示笔石体第一列始端存留 2—3 个胞管。

atus, 这些雕笔石除非第一个胞管 (th_1^i) 的生长方向发生迅速的变化,变为立即向上生长,否则也不可能演变为单笔石类笔石。加拿大安提科斯基岛 (Anticosti Island) 上奥陶统

所产的 *Peiragraptus fallax* Strachan, 笔石体第二列仅存留 1 个胞管,即 th_1^i ,即使这个胞管失落,也不可能演变为单笔石类笔石。正如 Strachan (1954, p. 513) 所指出:“*Peiragraptus* 虽然出现在适宜的层位,但无论如何不能把它看作单笔石类的祖先,即使排除第二列第一个胞管 (th_1^i),第一列第一个胞管 (th_1^i) 需要强烈的变化才能到达单笔石式。”上述这些异常发育的笔石是什么原因造成的呢? Bulman (1932) 在论述 *Dicaulograptus hystrix* 和 *Glyptograptus dentatus* 两个异常标本时,认为是病理原因。其后, Bulman (1970) 在讨论 *D. hystrix* 时,认为不论是真正的病理还是后来 th_1^i 受损害都不清楚,而是正常的双列笔石体转变成罕见的单列的群体 (v. 71 and fig. 47-1)。Williams (1983) 把 *G.?* '*venustus* cf. *venustus*' 一个异常发育的标本解释为受损害所致。最近, Mu En-zhi 和 Ni Yu-nan (1983) 也提出:这些异常标本一列胞管萎缩很可能是由损害所造成,而不是病理上的原因。笔者认为,这些笔石单列部分的形成,不是正常的双列笔石体转变成罕见的单列的群体,而是受损害或病理上的原因。因此,不能把这类笔石看作演变为单笔石类的中间类型。基于这一认识,笔者认为英国的 *Atavograptus ceryx* (Rickards et Hutt) 可能也是由拟尖笔石演变而来。丹麦波恩霍尔姆 (Bornholm) 兰多维列阶 (Llandoveryan) 底部 *G. persculptus* 带所产的 ?*Monograptus* sp.* (Bjerreskov, 1975), 可能是由尖笔石演变而来。至于四川碭江龙马溪组

* 应为单栅笔石 (*Monoclimacis*)。

底部 *G. persculptus* 带出现的 *Monograptus* sp. (金淳泰等, 1982), 其起源不明。

综上所述, 笔者认为, 双笔石型—尖笔石型—单笔石型是一条演化系列(插图 5)。单笔石类笔石是直接由尖笔石类笔石演化而来。

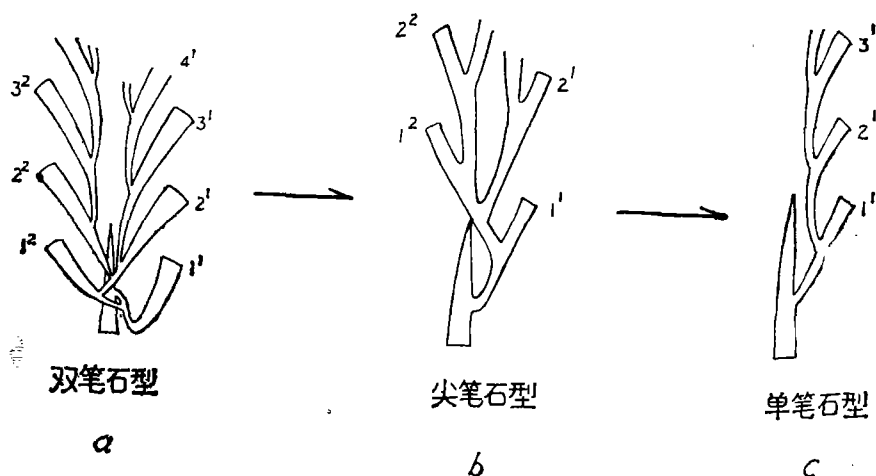


插图 5 示笔石体始端发育型式的可能演变

Showing the possible evolution of the development type at the proximal end

a. 双笔石型(diplograptid type); b. 尖笔石型(akidograptid type); c. 单笔石型(monograptid type)

Rickards (1974) 认为, 原始笔石 (*Atavograptus*) 是志留系单笔石类演化的基础。赵裕亭(1984)把单笔石类的演化归纳为 3 个演化系列:(1)单笔石—锯笔石演化系列(志留系);(2)单笔石—新单笔石演化系列(早泥盆世);(3)单笔石—后单笔石演化系列(早泥盆世)。并认为这 3 个演化系列都是从单笔石演化开始, 而以演化到锯笔石或变相锯笔石而告终。笔者认为, 志留系底部出现的最早单笔石类, 如 *Pristiograptus*, *Monoclimacis*, *Atavograptus* 和 *Monograptus* 是志留系单笔石类演化的基础, 后来发育的单笔石类, 都是由它们衍生出来。

志留系底部单笔石类的发现, 对研究志留系笔石动物群序列和奥陶—志留系界线也有重要意义。据以往资料, 单笔石类笔石是从 *Orthograptus vesiculosus* 带开始出现。因此, Elles (1922) 主张把志留系的底界放在 *O. vesiculosus* 带之底, 而把 *Glyptograptus persculptus* 带和 *Cephalograptus acuminatus** 带归入奥陶系, 并划归双笔石动物群。并指出:“就笔石而言, 真正明显的动物群变化随着单笔石的出现而发生”(Elles, 1922, p. 195)。Bulman (1958)对志留系笔石动物群序列的划分, 采纳 Elles (1922) 的意见, 但把 *G. persculptus* 带作为志留系之底。穆恩之(1963)首先提出把 *G. persculptus* 带和 *P. acuminatus* 带划归单笔石动物群, 他认为, 这两个笔石带中尖笔石 (*Akidograptus*) 和两形笔石 (*Dimorphograptus*) 相当发育, 划归单笔石动物群为宜。根据现有资料, 单笔石类在英格兰湖区、苏格兰莫发地区、丹麦波恩霍尔姆、中国安徽青阳和四川綦江等地下志留统底部 *G. persculptus* 带和 *P. acuminatus* 带及其相当层位相继发现, 为这两个笔石带划归单笔石动物群提供了可靠的依据。

正如 Elles (1922) 所指出:“真正明显的动物群变化随着单笔石的出现而发生”。笔者同意这一观点。单笔石类的出现是笔石发展史上质的飞跃, 它标志着笔石动物演化新阶段的

* 应为 *Parakidograptus acuminatus*。

开始。因此,笔者仍然主张把志留系的底界划在 *G. persculptus* 带及其相当层位之底。

属 种 描 述

怪柳雕笔石尼古拉耶夫亚种

Glyptograptus tamariscus nikolayevi Obut

(图版 1, 图 1, 2)

1965 *Glyptograptus nikolayevi* Obut, Обут, стр. 36, табл. 1, фиг. 5.

1966 *Glyptograptus tamariscus nikolayevi*, Обут и Соболевская, стр. 14, табл. 3, фиг. 8, 9; рис. 6.

笔石体始端钝圆,保存长度 6mm,始端宽 0.8mm,向上逐渐增宽,最大宽度 1.3mm (横过第六对胞管的口部)。胎管长度似为 1.2mm,口部宽 0.15mm。胎管刺细小,始端第一个胞管 (th_1^1) 从胎管下部生出,沿胎管壁向下,至胎管口部转折向上生长。胞管长 1.6mm,口部宽 0.25mm,腹缘末部向外凸出,口缘微凹,与轴向近于垂直相交或略微外斜,口穴浅,占体宽 1/6 至 1/5,相邻胞管间掩盖 1/3,胞管交错排列,5mm 内有 5(1/2)—5 个胞管。

产地层位 安徽青阳张村徐;高家边组底部 *Parakidograptus primarius* 带,与 *Pristiograptus antiquatus* sp. nov. 共生。

尖笔石(未定种) *Akidograptus* sp.

(图版 1, 图 3)

系一幼年体标本,长仅 2.4mm,横过第一个胞管口部宽 0.45mm,最大宽度 0.5mm。胎管极其醒目,长 2.2mm,口部凹入,宽 0.15mm,胎管刺向下垂伸 0.15mm 后向两侧分叉,胎管尖端伸出纤细的线管,第一个胞管 (th_1^1) 从距胎管口部之上 0.7mm 处生出,向下延伸 0.3mm 后转折向上生长,第一个胞管长 1.45mm,口部宽 0.17mm,口缘凹入,第二个胞管 (th_2^1) 从 th_1^1 下部生出,横过胎管中部向上生长, th_2^1 长 1.2mm,口部宽 0.16mm,口缘也凹入,胞管腹缘始部明显内凹,第三个胞管 (th_3^1) 膝部发育,与前一个胞管口缘形成清楚的口穴,膝部正对着 th_1^1 口缘的中部,胞管腹缘始部与轴向近于平行,末部向外扩张。

比较 此种的胎管极其细长,而且 th_2^1 从 th_1^1 生出后,横过胎管中部向上生长,这在尖笔石中是罕见的。但从笔石体总的面貌,特别是始端特征和胞管性质来看,此种笔石很像 *Akidograptus ascensus* Davies, 似归入尖笔石为宜。

产地层位 安徽宁国河沥溪;高家边组 *Parakidograptus acuminatus* 带,与 *Atavograptus primitivus* (Li) 共生。

原始拟尖笔石(新种) *Parakidograptus primarius* sp. nov.

(图版 1, 图 4—6; 插图 1a—c)

笔石体小,长度不及 10mm,始端尖削,横过第一对胞管口部宽 0.4mm,其后逐渐加宽到最大宽度 1mm。胎管长 1.2mm,具有一个纤细的胎管刺,先向下伸展一段短的距离,然后分叉(图版 1, 图 2, 3; 插图 1b)。胞管直管状,长 1.5mm,口部宽 0.2—0.25mm,口缘直或稍凹,垂直于笔石体的轴向或微向外倾斜,在正模标本上,第二列的最后一个胞管具有浅的胞管口穴,倾角小,掩盖 1/3,胞管交错排列,5mm 内有 5 个胞管。中轴伸出体外。

比较 在笔石体的一般特征上,此新种与 *Parakidograptus zhejiangensis* (Yang) 有些

相像,但后者第一个胞管从胎管较低的位置生出和胞管掩盖大。

产地层位 安徽青阳张村徐;高家边组底部 *Parakidograptus primarius* 带。

古老锯笔石(新种) *Pristiograptus antiquatus* sp. nov.

(图版 1, 图 8—11; 插图 1e,f)

1983 *Pristiograptus primitivus* Li, 杨达铨等, 499—500 页, 图版 173, 图 13, 非图 12。

笔石体短小,明显地向背部弯曲,长 10—11mm,横过第一个胞管口部宽 0.3mm,其后微微加宽,最大宽度 0.35—0.4mm。胎管十分清楚,长 1.5mm,口部宽 0.2mm,尖顶伸展至第二个胞管的始部,第一个胞管从胎管上部生出,其后的胞管立即向上生长。胞管细长,长 1.8mm,口部宽 0.2mm,腹缘直,向外倾斜,口缘平直,垂直于笔石体轴向;正模标本的一些胞管具有浅的口穴;倾角小,不及 10°,掩盖 1/3, 10mm 内有 8 个胞管。

比较 在笔石体的一般性质上,新种与 *Atavograptus primitivus* (Li) 很相像,但后者第一个胞管从胎管生出的位置比新种低,而且胞管近雕笔石式。

产地层位 安徽青阳张村徐;高家边组底部 *Parakidograptus primarius* 带,与 *Glyptograptus tamariscus nikolayevi* Obut 共生。

初发原始笔石 *Atavograptus primitivus* (Li)

(图版 1, 图 12, 13; 插图 1g)

1983 *Pristiograptus primitivus* Li, 杨达铨等, 499—500 页, 图版 173, 图 12, 非图 13。

笔石体小,始部近直,末部略向背部弯曲,长 7.5mm 以上,横过第一个胞管的口部宽 0.2mm,向上增宽,最大宽度 0.3mm。胎管长 1.4mm,口部宽 0.2mm,尖端伸展至第二个胞管的基部;第一个胞管从胎管中部生出后,直接向上生长,胞管近雕笔石式,腹缘近直或略外凸,腹缘基部凹入,口缘平或微凹,与轴向近于垂直相交,口穴浅,但十分清楚;胞管长 1.6mm,口部宽 0.5mm,倾角小,仅 8°左右,5mm 内有 4 个胞管。

比较 在笔石体的一般特征上,此种与 *Atavograptus cerys* (Rickards et Hutt) 相像,但后者胞管短,排列紧密。

产地层位 安徽宁国河沥溪;高家边组 *Parakidograptus acuminatus* 带,与 *Akidograptus* sp. 共生。

本文所论述的笔石材料是钱义元和笔者 1960 年在皖南青阳张村徐和宁国河沥溪下志留统高家边组底部采得的。这些笔石的发现,对研究单笔石类的起源、志留系笔石动物群的序列和奥陶-志留系界线等问题,都有十分重要意义。

承梁晓云、宋之耀为标本摄影,任玉皋清绘插图,均此致谢。

参 考 文 献

- 方宗熙, 1983: 进化论的流派。进化论选集, 28 页。科学出版社。
陈世让, 1983: 进化论的基本概念。进化论选集, 1—8 页。科学出版社。
陈 旭, 1984: 陕南及川北志留纪笔石并论单笔石的分类。中国古生物志, 新乙种, 20 号。科学出版社。
——、林尧坤, 1978: 黔北桐梓下志留统的笔石。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 12 号, 1—76 页。科学出版社。
杨达铨等, 1983: 笔石纲。华东地区古生物图册(一), 350—508 页。地质出版社。
李积金、葛梅钰, 1981: 尖笔石类的发育型式及其系统分类位置。古生物学报, 20(3): 225—234。
金淳泰、叶少华等, 1982: 四川夔江观音桥志留纪地层及古生物。四川人民出版社。

- 赵裕亭, 1984: 从胞管口缘的退缩谈单笔石的演化. 地质学报, **58**(2): 95—105.
- Bjerreskov, M., 1975: Llandoveryan and Wenlockian graptolites from Bornholm. *Fossils and Strata*, **8**: 1—93.
- Bulman, O. M. B., 1932: On the graptolites prepared by Holm, *Arkiv. For. Zoologi*, **24a**(8): 1—46.
- Bulman, O. M. B. 1970: *Graptolithina. Treatise on Invertebrate Paleontology*, Pt. V, (2nd edition). Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press.
- Elles, G. L., 1922: The graptolite fauna of the British Isles. *Geol. Assoc. Proc.*, **33**: 168—200.
- Li Ji-jin, 1981: The sequence of Lower Silurian graptolites in S. Anhui, In Rickards, R. B. (ed.): *Abstr. second Int. Grapt. Conf. Cambridge*, 1981.
- Li Ji-jin, 1984: Graptolites across the Ordovician-Silurian boundary from Jingxian, Anhui. *Stratigraphy and Palaeontology of Systemic Boundaries in China, Ordovician-Silurian Boundary (1)*, pp. 287—309. Anhui Sci. and Techn. Publ. House.
- Lin Yao-kun and Chen Xu, 1984: *Glyptograptus persculptus* Zone—the Earliest Silurian graptolite zone from Yanzi Gorges, China *Stratigraphy and Palaeontology of Systemic Boundaries in China, Ordovician-Silurian Boundary (1)*, pp. 203—222. Anhui Sci. and Techn. Publ. House.
- Mu En-zhi and Ni Yu-nan, 1983: Uppermost Ordovician and lowermost Silurian graptolites from the Xianza area of Xizang (Tibet) with discussion on the Ordovician-Silurian boundary. *Palaeontologia Cathayana*, **1**: 155—171.
- Rickards, R. B., 1974: A new monograptid genus and the origins of the main monograptids genera. *Graptolite studies in honour of O. M. B. Bulman (Special Paper in Palaeontology*, **13**, 141—147.
- Rickards, R. B. and Hutt, J. E., 1970: The earliest monograptid. *Proc. Geol. Soc. Lond.*, **1663**: 115—119.
- Rickards, R. B., Hutt, J. E. and Berry, W. B. N., 1977: Evolution of the Silurian and Devonian graptoloids. *Bull. Brit. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, **29**(1): 1—21.
- Strachan, J., 1954: The structure and development of *Peiragraptus jallex* gen. et sp. a new graptolite from the Ordovician of Canada. *Geol. Mag.*, **91**(6): 509—513.
- Williams, S. H., 1983: The Ordovician-Silurian boundary graptolite fauna of Dob's Linn. southern Scotland. *Palaeontology*, **26** (3): 605—639.
- Обут А. М. 1965: Граптолиты силура Омuleвских гор (бассейн реки Колымы). Стратиграфия и палеонтология Азиатской части СССР. Изд-во «Иаука». Москва.
- и Соболевская, Р. Ф., 1966: Граптолиты раннег силура в Казахстане. Изд-во «Наука». Москва.

[1988年2月10日收到]

DISCOVERY OF MONOGRAPTIDS IN BASAL PART OF LOWER SILURIAN FROM S. ANHUI WITH SPECIAL REFERENCE TO THEIR ORIGIN

Li Ji-jin

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

Summary

For a long time, the evolutionary series of a didoraptids-dimorphograptids-monograptids has been generally recognized by graptolite researchers. In the past years, the akidograptids were found to appear in the Lower Silurian *Parakidograptus acuminatus* Zone, while the dimorphograptids in the *P. acuminatus* and *Orthograptus vesiculosus* Zones, but the monograptids appeared as late as in the *O. vesiculosus* Zone; this evolutionary series can be easily accepted by other people. Chen Xu and Lin Yao-kun (1978) put forward that the graptolites with uniserial portion composed of only one theca should represent the primitive species of the various genera of the Dimorphograptidae; these are just the species directly evolving from the *Akidograptus* after the loss of its first theca (th_1^1) in the second row. Later, since the second row thecae in the rhabdosome began to be lost one after

excavation in the last theca of the second row; thecal inclining to axis at a low angle, overlapping one-third of their length and numbering 5 in 5 mm. Virgula extending beyond the distal extremity.

Comparison

In general characters of the rhabdosome, the new species resembles *Parakidograptus zhejiangensis* (Yang), but in the latter, the first theca (th_1^1) originates from the sicula at a lower position, with greater thecal overlapping.

Horizon and Locality

Parakidograptus primarius Zone, Kaochiapien Formation; Zhangcunxu, Qingyang, Anhui.

Pristiograptus antiquatus sp. nov.

(Pl. I figs. 8—11; text-fig. 1e—f)

1983 *Pristiograptus primitivus* Li, in Yang *et al.*, pp. 499—500, pl. 173, fig. 13, non 12.

Rhabdosome small and short, with pronounced dorsal curvature, 10—11 mm in length and about 0.3 mm in width across the apertures of the first theca, then widening slightly to a maximum width of 0.35—0.40 mm. Sicula quite conspicuous, 1.5 mm long and 0.2 mm wide in the aperture; apex reaching to the level of the second theca's proximal portion; first theca (th_1^1) originating from the upper part of the sicula and then growing upwards immediately. Thecae long and thin, 1.8 mm long and 0.2 mm wide across their aperture; ventral margins straight, inclining outward; apertural margins even, right to the axis of the rhabdosome; some thecae of the holotype specimen with shallow excavation; thecae inclining to the axis at a low angle of less than 10° , overlapping one-third of their length, with 8 of them in 10 mm.

Comparison

The new species resembles *Atavograptus primitivus* (Li) in general features of the rhabdosome, but in the latter, the first theca (th_1^1) originates from the sicula at a lower position than the present species, and the thecae are of the sub-glyptograptid type.

Horizon and Locality

Parakidograptus primarius Zone, Kaochaipien Formation; Zhangcunxu, Qingyang; in association with *Glyptograptus tamariscus nikolayevi* Obut.

图 版 说 明

所有标本均采自安徽青阳张村徐高家边组 *Parakidograptus primarius* 带(注明产地的除外), 保存在中国科学院南京地质古生物研究所。

图 版 I

- 1, 2. *Glyptograptus tamariscus nikolayevi* Obut
一个标本及其反对面, $\times 10$ 。采集号: SA 218; 登记号: 67291。
3. *Akidograptus* sp.
 $\times 20$ 。安徽宁国河沥溪高家边组 *Parakidograptus acuminatus* 带。采集号: SA 610; 登记号: 54187。
- 4—6. *Parakidograptus primarius* sp. nov.
4. 正模标本 (Holotype), $\times 10$ 。采集号: SA 218; 登记号: 67279。5, 6. 副模标本 (Paratype), 5. $\times 10$, 6. $\times 20$ 。采集号: SA 216; 登记号: 67280。
7. *Parakidograptus angustitubus* Li
 $\times 6$ 。采集号: 54221 (据李积金、葛梅钰, 1981, 图版 1, 图 5)
- 8—11. *Pristiograptus antiquatus* sp. nov.
8, 9. 正模标本及其反对面, $\times 10$ 。采集号: SA 218; 登记号: 54188。10, 11. 副模标本及其反对面, 10. $\times 6$, 11. $\times 8$ 。采集号: SA 218; 登记号: 67315。
- 12, 13. *Atavograptus primitivus* (Li)
12. $\times 6$ 。安徽宁国河沥溪高家边组 *Parakidograptus acuminatus* 带。采集号: SA 610; 登记号: 54186 (据杨达铨等, 1983, 图版 173, 图 12)。13. 同一标本的放大($\times 12$)。

