

江西玉山早奥陶世笔石地层

陈旭 韩乃仁

一、前 言

本文所討論的江西玉山一帶早奧陶世地層只限于下奧陶統的上部寧國頁岩組。

1960年,笔者之一(韓乃仁)在玉山古城附近系统地測制了宁国頁岩組的地层剖面(图1),并采集了大量的笔石,这些笔石由笔者之一(陈旭)作了詳細鉴定,并进行分带。从这些笔石的种属来看,玉山地区的宁国頁岩組包括全部阿伦尼格期(Arenigian)和兰浮尼期(Llanvirnian)的地层,各个笔石带亦均可与邻区对比。

本文承穆恩之教授指导并修

正文稿，笔者深为感激。

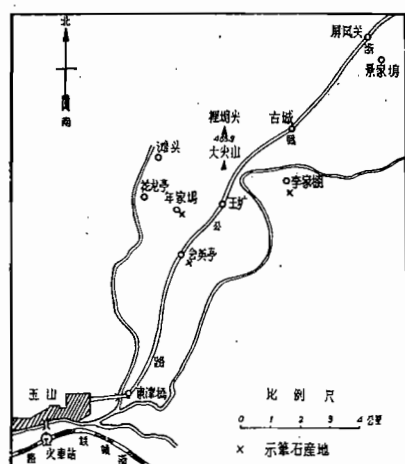


图 1 玉山附近交通位置图

二、剖面簡介

玉山古城附近，共測得三个下奥陶統的地层剖面，茲分別簡介如下：

(一) 牟家塢剖面

剖面地点为玉山古城车家塢村东南 300 米处。此剖面只測制了宁国頁岩組的下部一段, 共厚

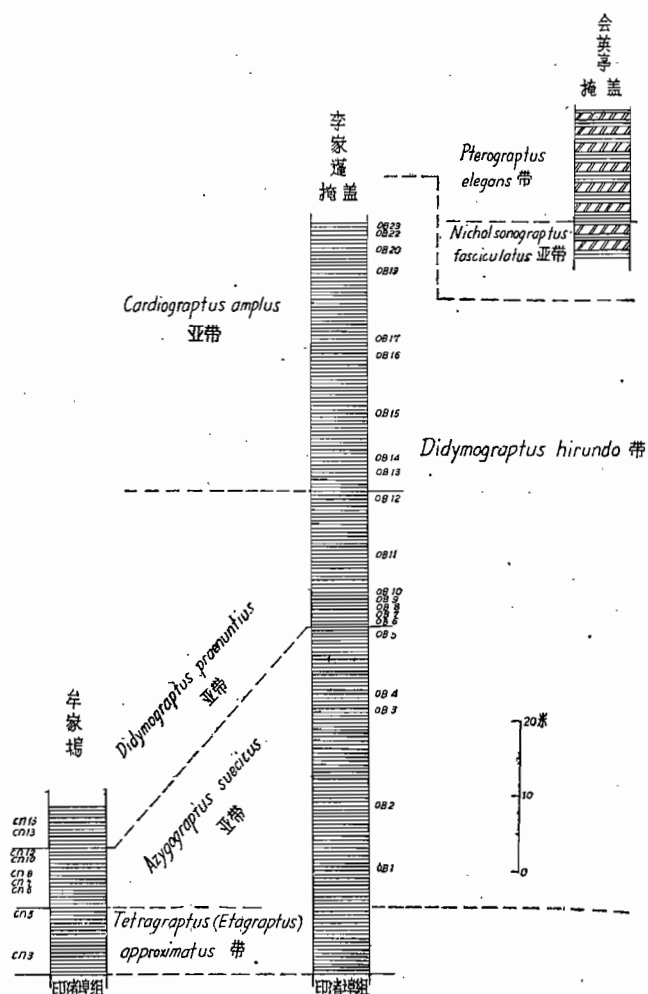


图 2 江西玉山宁国页岩组柱状剖面对比图

22.25 米。

宁国頁岩組：

15. 黃綠色及黑色頁岩。含笔石化石 (CPI 15): *Tetragraptus decipiens* T. S. Hall, *T. bigsbyi* var. nov., *Didymograptus abnormis* Hsü, *D. asperus* Harris et Thomas, *D. holmi* Törnquist, *D. gracilis* Törnquist, *Phyllograptus anna* Hall. 0.81 米
14. 黃綠色及黃色頁岩。 0.54 米
13. 黃綠色及灰綠色頁岩互层。含笔石化石 (CPI 13): *Tetragraptus pendens* Elles, *T. decipiens* T. S. Hall, *T. bigsbyi* var. nov., *T. serra* (Brongniart), *Didymograptus abnormia* Hsü, *D. praenuntius* Törnquist, *D. praenuntius-hirundo* transient, *D. suecicus* Tullberg, *D. extensus* (Hall), *Phyllograptus anna* Hall, *Glyptograptus* cf. *sinodentatus* var. 2.92 米
12. 黃綠色頁岩中夾有含褐鉄矿薄膜的黃褐色頁岩。含笔石化石 (CPI 12): *Didymograptus* cf. *abnormis* Hsü, *D. cf. praenuntius* Törnquist, *D. vacillans* Tullberg. 1.52 米
11. 黃綠色頁岩。 0.44 米
10. 黃綠色頁岩中夾有少量的黃褐色頁岩。含笔石化石 (CPI 10): *Tetragraptus bigsbyi* var. nov., *T. serra* (Brongniart), *Didymograptus hirundo* Salter, *D. praenuntius-hirundo* transient, *Phyllograptus ilicifolius* Hall. 1.6 米
9. 黃褐色頁岩, 层面上常見有褐鉄矿薄膜。 1.36 米
8. 灰綠色頁岩。含笔石化石 (CPI 8): *Didymograptus deflexus* var. nov. 1.12 米
7. 黃色薄层頁岩。含笔石化石 (CPI 7): *Dichograptus octobrachiatus* (Hall), *Tetragraptus quadribrachiatus* (Hall), *Didymograptus* cf. *abnormis* Hsü, *D. holmi* Törnquist, *D. cf. linearis* Hsü, *D. filiformis* Tullberg. 1.12 米
6. 黃綠色頁岩。含笔石化石 (CPI 6): *Didymograptus holmi* Törnquist. 2.07 米
5. 黃綠色頁岩。含笔石化石 (CPI 5): *Tetragraptus* (*Etagraptus*) *approximatus* Nicholson, *Didymograptus nicholsoni* Lapworth, *D. cf. pusillus* Tullberg. 2.7 米
4. 黃綠色及褐黃色頁岩。 3.6 米
3. 黃綠色頁岩。含笔石化石 (CPI 3): *Clonograptus yushanensis* sp. nov., *Tetragraptus* (*Etagraptus*) *approximatus* Nicholson. 1.95 米
2. 黃色頁岩。 0.5 米

——整合——

下伏地层：

1. 印渚埠組, 为黃綠、黃白色頁岩, 含有三叶虫及介形虫化石碎片。

上列剖面中, 第 2 层到第 5 层为 *Tetragraptus* (*Etagraptus*) *approximatus* 带, 以上均屬 *Didymograptus hirundo* 带, 其中第 6 层到第 12 层为 *Azygograptus suecicus* 亚带; 第 13 层到第 15 层为 *Didymograptus praenuntius* 亚带。

(二) 李家蓬剖面

剖面位于李家蓬村南山沟的南坡。共厚 99.04 米。

——掩盖——

宁国頁岩組：

23. 黃色頁岩夾黃綠色粉砂質頁岩。含笔石化石 (OB 23): *Glyptograptus* cf. *dentatus* var. nov., *Pseudoclimacograptus formosus* Mu et Lee 0.76 米

22. 黃色絹云母砂質頁岩。含笔石化石 (OB 22): *Didymograptus* cf. *extensus* (Hall), *D.* cf. *nitidus* (Hall), *D.* cf. *lofuensis* Lee, *Azygograptus* sp., *Glyptograptus* cf. *dentatus* (Brongniart), & var. nov., *Pseudoclimacograptus formosus* Mu et Lee. 0.76 米
21. 黃綠色砂質頁岩, 含笔石化石碎片。 0.89 米
20. 黃綠色頁岩。含笔石化石 (OB 20): *Tetragraptus amii* var. nov., *Didymograptus* cf. *nitidus* (Hall), *D. nicholsoni* Lapworth, *D. nicholsoni* var. *plana* Elles et Wood, *D.* cf. *lofuensis* Lee, *D. linearis* var. nov., *Azygograptus* sp., *Trigonograptus ensiformis* (Hall), *Glossograptus* cf. *fimbriatus* Hopkinson, *Glyptograptus* cf. *dentatus* (Brongniart), *Pseudoclimacograptus formosus* Mu et Lee. 3.4 米
19. 黃綠色頁岩, 夾有少量粉砂岩。含笔石化石 (OB 19): *Glyptograptus* cf. *dentatus* & var. nov. 2.6 米
18. 棕黃色頁岩。 7.02 米
17. 棕黃色頁岩, 夾少數粉砂岩。含笔石化石 (OB 17): *Tetragraptus amii* var. nov., *T. immaturus* Hsü, & var. nov., *T. bigsbyi* (Hall), *Didymograptus törnquisti* Ruedemann, *Trigonograptus ensiformis* (Hall), *Glyptograptus* cf. *dentatus* (Brongniart), & var. nov. 2.12 米
16. 黃綠色頁岩夾硅質頁岩。含笔石化石 (OB 16): *Loganograptus* sp., *Tetragraptus bigsbyi* var. *lata* Hsü, *Didymograptus* sp., *Trigonograptus ensiformis* (Hall), *Glyptograptus* cf. *dentatus* (Brongniart)。 6.89 米
15. 黃色頁岩夾少量粉砂岩。含笔石化石 (OB 15): *Tetragraptus immaturus* Hsü & var. nov., *Didymograptus* sp., *Isograptus* sp., *Glyptograptus* cf. *dentatus* (Brongniart), *G. sinodentatus* Mu. 5.99 米
14. 黃白色頁岩夾薄層粉砂岩。含笔石化石 (OB 14): *Cardiograptus amplus* Hsü, *Paracardiograptus hsüi* Mu et Lee, *P. intermedius* Mu et Lee, *P.* sp., *Tetragraptus amii* var. nov., *Didymograptus extensus-nitidus* transient, *D. asperus* Harris et Thomas. *D.* cf. *lofuensis* Lee, *Isograptus* sp., *Trigonograptus ensiformis* (Hall), *T.* sp., *Glyptograptus* cf. *dentatus* (Brongniart), & var. nov., *Pseudoclimacograptus formosus* Mu et Lee. 2.12 米
13. 黃綠色砂質頁岩, 上部為黑色頁岩。含笔石化石 (OB 13): *Cardiograptus amplus* Hsü, *Paracardiograptus hsüi* Mu et Lee, *Tetragraptus serra* (Brongniart), *Didymograptus extensus* (Hall), *D. extensus-nitidus* transient, *D.* cf. *nitidus* (Hall), *Isograptus* sp., *Trigonograptus ensiformis* (Hall), *T. angustus* Mu et Lee, *Glyptograptus* cf. *dentatus* (Brongniart). 2.65 米
12. 黃綠色粉砂質頁岩。含笔石化石 (OB 12): *Didymograptus praenuntius* Törnquist, *D.* cf. *nitidus* (Hall), *Isograptus* sp., *Trigonograptus ensiformis* (Hall), *T.* sp. nov., *Glyptograptus sinodentatus* Mu. 7.44 米
11. 黃色頁岩。含笔石化石 (OB 11): *Tetragraptus immaturus* var. nov., *T. amii* var. nov., *T.* cf. *törnquisti* Ruedemann, *T. bigsbyi* (Hall) & var. nov., *T. bigsbyi* var. *askerensis* Monsen, *T. serra* (Brongniart), *Didymograptus praenuntius* Törnquist, *D.* cf. *lofuensis* Lee, *Isograptus* sp., *Glyptograptus* cf. *sinodentatus* Mu. 4.96 米
10. 黃色及粉紅色砂質頁岩。含笔石化石 (OB 10): *Dichograptus octobrachiatus* (Hall), *Didymograptus abnormis* Hsü, *D.* cf. *abnormis* Hsü. 3.2 米
9. 灰色及灰綠色頁岩。含笔石化石 (OB 9): *Didymograptus abnormis* Hsü, *D. protidentus* Monsen, *D. praenuntius* Törnquist, *Phyllograptus typus* Hall, *Glyptograptus* cf. *sinodentatus*

- Mu. 0.96 米
8. 綠色及灰綠色頁岩。含笔石化石 (OB 8): *Dichograptus changshanensis* Mu, *Tetragraptus immaturus* Hsü, *T. decipiens* T. S. Hall, *Didymograptus abnormis* Hsü, *D. praenuntius-hirundo* transient, *D. extensus* (Hall), *Phyllograptus typus* Hall. 1.2 米
 7. 紫紅色頁岩与粉砂岩互层。含笔石化石 (OB 7): *Azygograptus suecicus* Moberg, *Didymograptus praenuntius*. Törnquist. 0.24 米
 6. 綠色及黃綠色頁岩。含笔石化石 (OB 6): *Tetragraptus pendens* Elles, *T. bigsbyi* var. *askerensis* Monsen, *T. immaturus* var. nov., *Didymograptus abnormis* Hsü, *D. praenuntius* Törnquist, *D. praenuntius-hirundo* transient, *D. vacillans* Tullberg, *D. deflexus* var. nov., *Glossograptus?* sp. 0.36 米
 5. 黃綠色頁岩夹有紫紅色頁岩。含笔石化石 (OB 5): *Tetragraptus pendens* Elles, *Didymograptus abnormis* Hsü, *Azygograptus suecicus* Moberg. 8.2 米
 4. 紫紅色粉砂岩及紫紅色頁岩互层。含笔石化石 (OB 4): *Didymograptus* cf. *similis* (Hall). 2.39 米
 3. 灰綠色頁岩。含笔石化石 (OB 3): *Herrmannograptus* sp., *Tetragraptus decipiens* T. S. Hall, *Didymograptus abnormis* Hsü, *D. asperus* Harris et Thomas, *Azygograptus suecicus* Moberg. 12.2 米
 2. 黃色頁岩夹薄层黃色粉砂岩。含笔石化石 (OB 2): *Dichograptus separatus* var. nov., *Tetragraptus pendens* Elles, *T. amii* var. nov., *Didymograptus abnormis* Hsü. 8.8 米
 1. 黃色及灰綠色頁岩互层。頂部含笔石化石 (OB 1): *Tetragraptus pendens* Elles, *T. decipiens* T. S. Hall, *Didymograptus* cf. *abnormis* Hsü, *D. cf. similis* (Hall), *D. cf. lojuensis* Lee, *Glossograptus?* sp. 13.89 米

——整合——

下伏地层: 印渚埠組, 为黃色板状頁岩, 含三叶虫化石碎片。

上列李家蓬剖面中, 自下而上全部属于 *Didymograptus hirundo* 帶, 但頂部相当 *Glyptograptus austrodentatus* 亚带的地层尚未出露。就所出露的这段地层来看, 可以划分为几个不同的亚带: 第 1 层到第 5 层可称 *Azygograptus suecicus* 亚带; 第 6 层到第 12 层为 *Didymograptus praenuntius* 亚带, 第 13 层到第 23 层为 *Cardiograptus amplus* 亚带。

(三) 会英亭剖面

剖面位于玉山古城会英亭村东南 600 米处的探槽中。共厚 21 米。

——掩盖——

宁国頁岩組:

2. 薄层硅质頁岩和黑色燧石层。含笔石化石: *Pterograptus elegans* Holm, *Amplexograptus* sp., *Climacograptus* sp., *Didymograptus* sp. 15 米
1. 上部为硅质頁岩及燧石层, 下部为黑色粘土頁岩。含笔石化石: *Nicholsonograptus fasciculatus praelongus* (Hsü), *N. sinicus* (Hsü), *N. sinicus* var. *ingentis* (Hsü), *Amplexograptus* cf. *confertus* (Lapworth), *Pterograptus* sp., *Cryptograptus tricornis* (Carruthers) *Didymograptus minutus* Törnquist, *D. nanus* Lapworth, *Glyptograptus* sp., *Pseudoclimacograptus* sp. 6 米

——掩盖——

上列剖面頂底均被掩盖。但就出露的两层来看, 下部的第 1 层应属于 *Amplexograptus*

Tetragraptus (Etagraptus) approximatus 带见于牟家塢剖面的底部,整合于印渚埠组之上,其中所含笔石甚少。李家蓬剖面的最下层即第一层之中下部未获笔石的一段,从层位上看来,可能相当 *Tetragraptus (Etagraptus) approximatus* 带。此带中以 *Tetragraptus (Etagraptus) approximatus* Nicholson 为主,就牟家塢所采得的 10 个标本来看,该种占 40%,此外还有一些下斜的对笔石,如 *Didymograptus cf. pusillus* Tullberg (占 30%); *D. nicholsoni* (Lapworth) (占 20%),而多枝的笔石仅有 *Clonograptus yushanensis* sp. nov. 一种,占 10% (图 3a)。

T. (Etagraptus) approximatus 带代表下奥陶统宁国页岩组的最底部,相当于黔南三都的 *T. (Etagraptus) approximatus* 带(李积金、陈旭,1962),并可与澳洲 Lancefieldian 顶部(La3)的 *Tetragraptus approximatus* 带及 Bendigonian 底部的 *Tetragraptus fruticosus*-*Tetragraptus approximatus* 带相对比。

玉山的 *Didymograptus hirundo* 带和皖南、浙西的 *Didymograptus hirundo* 带相当,并可与英国的 *Didymograptus hirundo* 带及 *Didymograptus extensus* 带对比,大致相当澳洲的 Darriwilian 下部及 Yapeenian, Castlemainian, Chewtonian 和 Bendigonian。浙江江山、常山一带的宁国页岩的 *Didymograptus hirundo* 带分为两个亚带,即上部 *Glyptograptus austrodentatus* 亚带和下部 *Cardiograptus amplus* 亚带(穆恩之、李积金,1958;穆恩之,1959)。玉山地区 *D. hirundo* 带中也同样有这两个亚带,而且在它们之下,介于 *Cardiograptus amplus* 亚带和 *T. (Etagraptus) approximatus* 带之间还有一段含笔石地层。根据其中的笔石,我们把这一段含笔石地层划分为 *Azygograptus suecicus* 亚带和 *Didymograptus praenuntius* 亚带,并均暂归入 *D. hirundo* 带中。

Azygograptus suecicus 亚带中 *Azygograptus suecicus* Moberg 很多,四笔石中以 *Tetragraptus pendens* Elles 和 *T. decipiens* T.S. Hall 等为主,对笔石中以 *Didymograptus abnormis* Hsü 等为主,并开始出现 *Didymograptus vacillans* Tullberg 和 *D. deflexus* var. nov. 等下曲的对笔石,此外还有少量的多枝笔石。就李家蓬所采的 45 个标本统计,*Azygograptus suecicus* Moberg 占 44%,*Didymograptus abnormis* Moberg 占 22%,*Tetragraptus pendens* Elles 和一些平伸的四笔石均各占 9%;其它为多枝的均分笔石、叶笔石和一些对笔石(图 3b)。

Didymograptus praenuntius 亚带中开始出现大量的平伸对笔石,如 *Didymograptus praenuntius* Törnquist, *D. praenuntius-hirundo* transient, *D. extensus* (Hall) 等及上斜的四笔石和 *Glossograptus?* sp. 等,与其下的 *Azygograptus suecicus* 亚带很不相同。在这个亚带的下部亦有一些下曲的对笔石和断笔石。据在李家蓬所采的 84 个标本来看:*Didymograptus praenuntius* Törnquist, 及 *D. praenuntius-hirundo* transient 占 12%,*D. abnormis* Hsü 占 8%,下曲和下垂的对笔石各占 5% 和 3%,平伸的四笔石占 10%,上斜的四笔石占 8%,下垂的四笔石只占 2%。此外,*Glyptograptus cf. sinodentatus* Mu et Lee 占 5%,*Trigonograptus* sp. 占 3%,*Azygograptus suecicus* Moberg 占 2%;值得注意的是 *Glossograptus?* sp. 占 27% 之多,而且层位很固定,只限于亚带的底部(图 3c)。

玉山地区的 *Cardiograptus amplus* 亚带和浙西非常相似,以 *Cardiograptus amplus* Hsü 及 *Paracardiograptus hsüi* Mu et Lee 等为特征,其它攀合的无轴笔石有 *Trigonograptus*

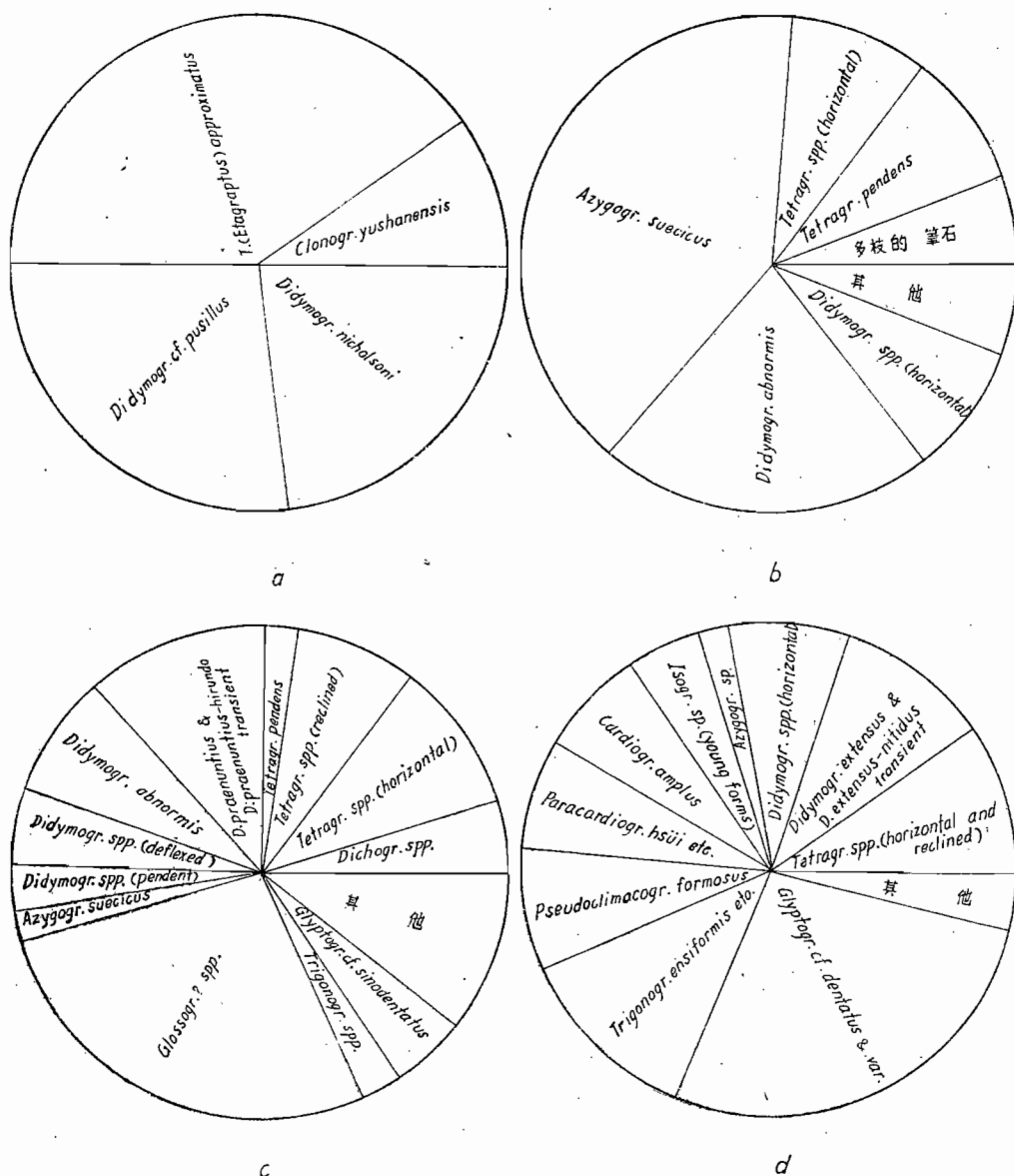
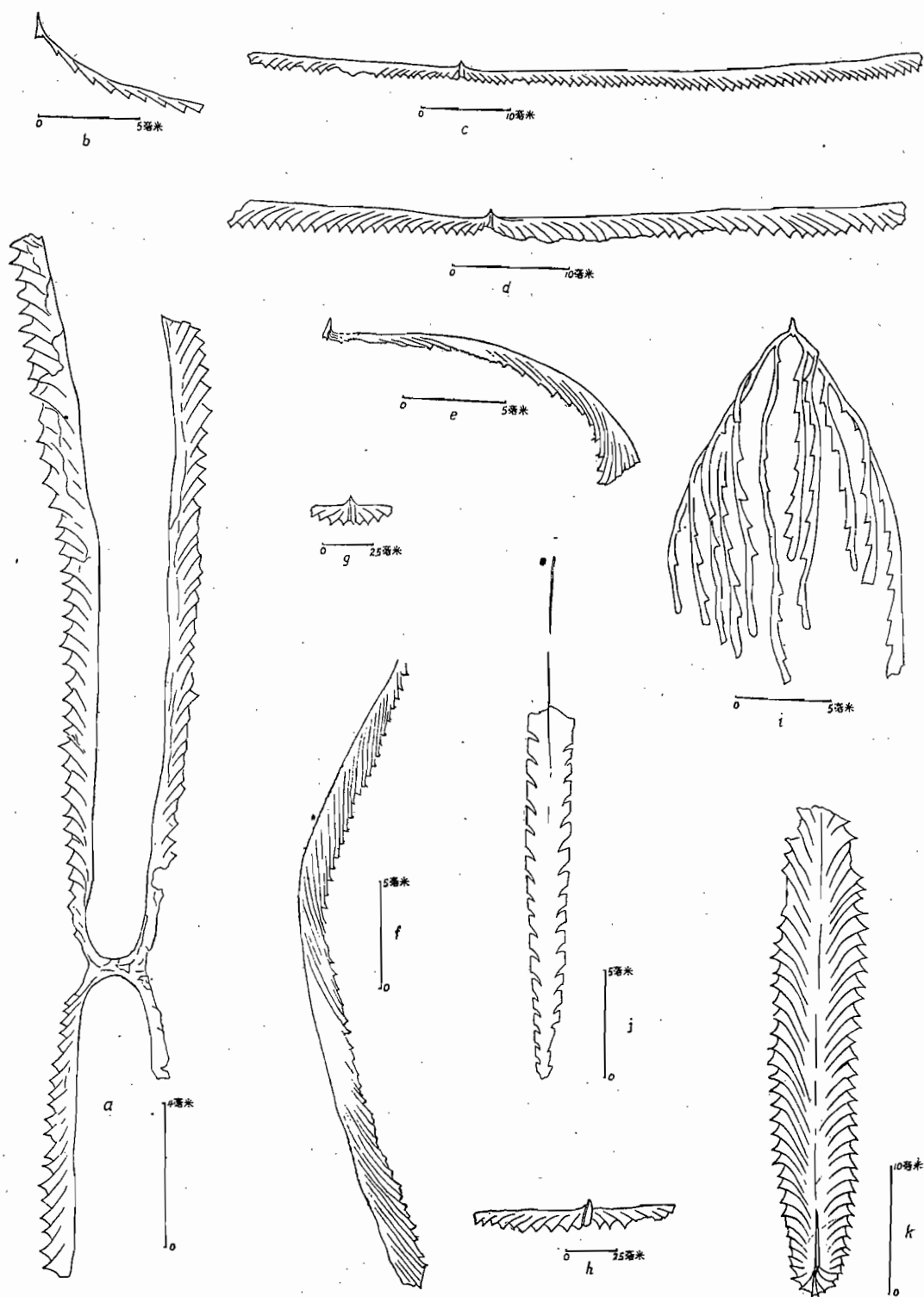


图 3 玉山宁国页岩各笔石带中主要属种的百分含量统计

- Tetragraptus (Etagraptus) approximatus* 带
- Azygograptus suecicus* 亚带
- Didymograptus praenuntius* 亚带
- Cardiograptus amplus* 亚带

ensiformis (Hall) 等, 双列的有轴笔石很多, 如 *Glyptograptus cf. dentatus* (Brongniart), *G. cf. sinodentatus* Mu et Lee 等, 平伸的对笔石中, 枝较宽的 *Didymograptus praenuntius* Törnquist 一类几乎全部绝迹, 而一些枝较窄的, 如 *Didymograptus extensus-nitidus transient* 等仍继续出现。四笔石及多枝的均分笔石仅限于亚带的下部。据在李家蓬所采的 121 个标本统计: *Cardiograptus amplus* Hsü 和 *Paracardiograptus hsüi* Mu et Lee 各



附图1 玉山宁国頁岩中的一些主要笔石

a. *Tetragraptus* (*Etagraptus*) *approximatus* (Nicholson), b. *Azygograptus* *suecicus* Moberg., c. *Didymograptus* *praenuntius* Törnquist., d. *Didymograptus* *hirundo* Salter., e-f. *Nicholsonograptus* *fasciculatus* *praelongus* Hsü., g-h. *Didymograptus* *abnormis* Hsü., i. *Pterograptus* *elegans* Holm., j. *Amplexograptus* *confertus* (Lapworth), k. *Cardiograptus* *amplus* Hsü.

占 7%, *Glyptograptus* cf. *dentatus* (Brongniart) 最多, 占 28%, *Tsograptus* sp. 和 *Pseudoclimacograptus formosus* Mu et Lee 各占 5%, *Trigonograptus ensiformis* (Hall) 占 12%, 对笔石中 *Didymograptus extensus* (Hall) 和 *D. extensus-nitidus* transient 占 10%, 其它的一些平伸对笔石占 8%, 四笔石共占 10% 左右(插图 3d)。

Didymograptus hirundo 带的顶部由于掩盖, 露出不全, 未见 *Glyptograptus austro-dentatus* 亚带, 但从整个玉山地区宁国页岩组的发育情况来看, 这个亚带是可能存在的。

Amplexograptus confertus 带和 *Pterograptus elegans* 带出露于玉山古城会英亭一带, 各带中代表性的笔石均有出现, 看来和浙西的情况非常相似。 *Amplexograptus confertus* 带也同样可以分为上下两个亚带, 即 *Nicholsonograptus fasciculatus* 亚带和 *Didymograptus ellesae* 亚带(葛梅钰, 1962)。

表 3 江西玉山宁国页岩组笔石带与国内外相当的笔石带对比表

江 西 玉 山		皖 南、浙 西 (孙恩之, 穆恩之, 李积金 1958; 葛梅钰 1962)	黔 南 三 都 (李积金、穆恩之, 1962)	澳 大 利 亚 (Harris and Thomas, 1938; Thomas 1960)	英 国 (Elles and Wood, 1913; Jackson, 1962)
下 奥 陶 统	<i>Pterograptus elegans</i> 带	<i>Pterograptus elegans</i> 带	?	Darriwilian	<i>Didymograptus mur-chisoni</i> 等
	<i>Amplexograptus confertus</i> 带	<i>Amplexograptus confertus</i> 带			<i>Didymograptus bifidus</i> 等
	2. <i>Nicholsonograptus fasciculatus</i> 亚带	2. <i>Nicholsonograptus fasciculatus</i> 亚带			<i>Didymograptus hirundo</i> 等
	1. <i>Didymograptus ellesae</i> 亚带	1. <i>Didymograptus ellesae</i> 亚带			
	<i>Didymograptus hirundo</i> 带	<i>Didymograptus hirundo</i> 带	同 高 基 岩 层	Yapeenian	<i>Didymograptus ex-lensius</i> 等
统	?	<i>Glyptograptus austrodenalensis</i> 亚带			
	3. <i>Cardiograptus amplus</i> 亚带	<i>Cardiograptus amplus</i> 亚带			
	2. <i>Didymograptus praenuntius</i> 亚带	?			
组	1. <i>Azygograptus suecicus</i> 亚带		<i>Didymograptus lilior-mis</i> 等	Castlemainian	<i>Didymograptus ex-lensius</i> 等
	<i>T. (Etagraptus) approximatus</i> 带		<i>T. (Etagraptus) approximatus</i> 等	Bendigianian Lancelfieldian (La 3)	

综上所述, 玉山地区宁国页岩组比皖南浙西的宁国页岩组较为完整, 它包括全部阿伦尼格期和兰浮尼期的地层。在皖南、浙西一带, 有些地区, 在 *Cardiograptus amplus* 亚带以下, 亦有相当的含笔石地层。据最近李积金和葛梅钰同志的詳細研究, 这一段含笔石地层与本区 *Didymograptus hirundo* 带的下部大致可以对比, 但本区宁国页岩组最底部的 *Tetragraptus (Etagraptus) approximatus* 带至今尚未在皖南浙西一带发现。

参 考 文 献

- [1] 卢衍豪 1959 中国南部奥陶纪地层的分类和对比。中国地质学基本资料专题总结论文集, 第2号, 1—114页。地质出版社。
- [2] 刘耀泗 1941 玉山贵溪间地质。江西地质调查所地质汇刊, 第6号, 83页。
- [3] 李积金、陈旭 1962 黔南三都寒武纪及奥陶纪笔石。古生物学报, 第10卷, 第1期, 12—30页。
- [4] 高平 1933 江西玉山、广丰二县地质矿产。中央地质调查所地质汇报, 第23号, 1—20页。
- [5] 许杰 1934 长江下游之笔石化石。中央研究院地质研究所专刊, 甲种第4号。
- [6] 葛梅钰 1962 浙江龙游奥陶纪笔石地层。地质学报, 42卷, 3期, 307—315页。
- [7] 穆恩之 1959 中国含笔石地层。中国地质学基本资料专题总结论文集, 第3号。地质出版社。
- [8] 穆恩之、李积金 1958 浙西江山、常山一带宁国页岩中的攀合笔石。古生物学报, 第6卷, 第4期, 392—427页。
- [9] Elles, G. L. and Wood, E.M.R. 1913 A Monograph of British Graptolites. Pt. X, London.
- [10] Harris, W. J. and Thomas, D. E. 1938 A Revised Classification and Correlation of the Ordovician Graptolite beds of Victoria. Min. and Geol. Journ. Vol. 1, No. 3, pp. 62—72.
- [11] Jackson, E. 1962 Graptolite zones in the Skiddaw Group in Cumberland, England. Journ. Paleont., Vol. 36, No. 2, pp. 300—313.
- [12] Thomas, D. E. 1960 The Zonal Distribution of Australian Graptolites. Journ. Proc. Roy. Soc. of New S. Wales, Vol. 94, pp. 1—58.