

遼東太子河流域筆石的初步研究*

穆 恩 之

(中國科學院古生物研究所)

一. 引 言

1950年太子河地質調查隊(包括本所的王鈺、盧衍豪、楊敬之、盛金章及筆者 and 東北地質調查所的唐紹武、姜春潮、周長齡等同志)在遼東省太子河流域寒武奧層裏,找到很多筆石。由於本區下古生代地層的時代問題尚未解決,筆石的發現,自陶紀地然有其價值。此等筆石大多和三葉虫、腕足類、介虫類共生;以“樹筆石”為主,大部是新種,僅有少數可以和已知之種屬相比擬。除了一些類似筆石的化石不計外,據初步鑑定結果,共12屬30種。依據這些筆石在地層上的分佈情形,劃分了四個筆石帶。最下一帶屬上寒武紀,其餘三帶屬下奧陶紀特馬豆克期(即宜昌期)。筆石標本的採集多賴太子河調查隊諸同志之力;關於含筆石地層的時代問題以及筆石的鑑定工作,承蒙孫雲鑄教授指示;文成後承斯行健教授修正文稿,並承楊遵儀教授提供意見,均此誌謝。

二. 太子河流域筆石的分佈

本文所論筆石,大體說來,採自四個地區,沿太子河由西而東,為烟台區、本溪區、小市區、和田師付區。烟台區屬遼東省遼陽縣,其餘三區,均係遼東省本溪縣屬。烟台煤礦南五頂山上,上寒武紀燕州層頂部泥質石灰岩內,產一種細微的 *Dictyonema* (BE419),此層筆石的層位最低。在五頂山冶里層灰色頁岩內,採得化石較多,重要的是 *Callograptus* 和 *Anisograptus* (BE 402, 420, 421, 519)。本溪市東北駱駝砬子上,冶里層底部泥質白雲岩中,產筆石甚豐,以 *Dendrograptus* 為最多 (BE 76)。此層之上18公尺處綠色頁岩內,採得保存良好的 *Dictyonema flabelliforme* 的變種 (BE77)。本溪北豆腐房溝冶里層上部黃綠色頁岩,富含筆石,且保存良好,

* 1952年11月5日收到

以 *Callograptus*, *Airograptus* 及 *Dendrograptus* 爲最普遍。本溪南房身附近,也曾尋得零星筆石 (BE301)。小市南 15 公里山城子路旁,黃色頁岩之轉石內,採得 *Bryograptus*, 此種轉石當來自冶里層。田師付新大堡東,冶里層上部灰綠色頁岩內,產 *Dendrograptus* (BE 816, 817), 低於此層 24 公尺處,黃綠色頁岩中,產 *Callograptus* 及 *Reticulograptus* (BE 828)。茲將各區所產筆石名單列如表 1, 表中 Y, P, H, T 等字母分別指示烟台區、本溪區、小市區及田師付區(見附表 1)。

三. 地 層 紀 要

太子河流域,下自上寒武紀的燕州層,上至下奧陶紀特馬豆克期的冶里層,均產筆石。燕州層富含三葉虫化石,僅頂部產筆石。燕州層之上,爲灣灣溝石灰岩,含 *Cryptozoon*, 普通叫做大渦捲石灰岩,產頭足類化石 *Ellesmereoceras* 等。灣灣溝石灰岩之上,爲富產三葉虫化石 *Tellerina*, *Calvinella* 等的楸樹溝頁岩,再上爲深灰色至黑色塊狀白雲岩建造,即所謂下平州白雲岩。此種白雲岩內,化石很少,僅於馬路溝及田師付新大堡採得頭足類化石 *Piloceroids*。下平洲白雲岩之上,爲薄層狀石灰岩、白雲岩、和竹葉狀石灰岩的互層,夾灰綠色頁岩數層。此種頁岩富產筆石,每層厚 10—50 厘米以至尖滅。此一地質建造的岩性及化石,與華北的冶里層相同;但以前被日本地質人當作所謂臥龍統或三道統的下部,認爲屬加拿大期。界於燕州層和冶里層間的灣灣溝、楸樹溝及下平州三個建造,乃是日人小林貞一的灣灣統。小林根據頭足類化石 *Ellesmereoceroids*, 認爲灣灣統的時代是 Ozarkian 後期(相當於特馬豆克期)。孫雲鑄教授根據三葉虫化石 *Ptychaspidae*, 認爲應屬上寒武紀。由於筆石的發現,證實了灣灣統在冶里層之下,是否仍屬特馬豆克期,實成問題。*Ellesmereoceras* 固然是特馬豆克期所習見的化石,但並不限於特馬豆克期。此次在田師付附近燕州層中,也找到同樣化石和 *Quadricephalus* 共生。世界上最古老的真正頭足類化石 *Plectronoceras* 亦在中國上寒武紀 *Tsinania* 帶中獲得,可見頭足類在中國出現較早。況且 *Dictyonema flabelliforme* 是下奧陶紀特馬豆克初期的標準化石,灣灣統應早於特馬豆克期。因此我們贊同孫雲鑄教授的意見,將灣灣統置於上寒武紀。不過我們擬把原來灣灣統頂部的下平州白雲岩劃出,置於冶里統的底部。因爲此層白雲岩和冶里層在岩性上是漸變的,二者是代表着連續沉積。白雲岩厚薄無定,在烟台厚達 114 公尺,在本溪厚 63 公尺,至田師付,僅厚 50 公尺。其中產有 *Piloceroids*, 應和上面岩層的關係密切。白雲岩和下面岩層之間,在本區尚未

表1 太子河流域筆石的分佈表

	鳳山統		冶里統		
	燕 州 層 (一)	(頂 部 包 括 微 櫛 層) 灣	(底部包括下平州白 雲岩) (二)	(三)	(四)
<i>Dictyonema flabelliforme</i> var. <i>liaotungense</i> var. nov.				P	
<i>D. flexiliramosum</i> sp. nov.					Y, T
<i>D. uniforme</i> sp. nov.					P
<i>D. wulingshanense</i> sp. nov.	Y				
<i>D. sp.</i>				P	Y, T
<i>Reticulograptus yangi</i> sp. nov.					T
<i>Airograptus</i> sp. aff. <i>A. furciferus</i> Ruedemann					P
<i>Callograptus</i> sp. aff. <i>C. hopkinsoni</i> Bulman			P		
<i>C. sp. aff. C. salteri</i> Hall					Y, T
<i>C. sp. aff. C. staufferi</i> Ruedemann					Y, T
<i>C. ? taitrehoensis</i> sp. nov.					Y, P, T
<i>C. ? yentaiensis</i> sp. nov.					Y
<i>Aspidograptus?</i> sp.					P
<i>Dendrograptus</i> cf. <i>edwardsi major</i> Ruedemann					Y
<i>D. flexiramis</i> sp. nov.					T
<i>D. lotolatensis</i> sp. nov.			P		
<i>D. odontocauloides</i> sp. nov.					P
<i>D. pitlograptoides</i> sp. nov.			P		
<i>D. suni</i> sp. nov.					P
<i>D. thomasi</i> var. <i>sinensis</i> var. nov.					P
<i>D. y-wangi</i> sp. nov.					P
<i>D. sp. indet.</i>	Y			P	P, T
<i>D. ? streptograptoides</i> sp. nov.		P			
<i>Anisograptus lui</i> sp. nov.					Y
<i>Bryograptus shengi</i> sp. nov.					P
<i>Triograptus?</i> sp.					P
<i>Inocaulis</i> sp.					Y, T
<i>Protistograptus L-formis</i> sp. nov.					P
<i>P. cf. rectus</i> Ruedemann					T
<i>Cyclograptus?</i> sp.					P

見有缺失現象。在山東，劉國昌同志等曾見冶里統底部白雲岩與上寒武紀炒米店石灰岩之間，有顯著的侵蝕面。在河南宜洛煤田，顧知微、楚旭春二同志曾見冶里統底部白雲岩直接蓋覆在中寒武紀張夏統之上。顯見冶里統沉積之前，有一侵蝕時期，即孫雲鑄教授的冶里隆起(Yehli uplift)。冶里統與亮甲山統為連續沉積，如無化

石, 不易找到分界。不僅本區如此, 華北也是如此。故就中國此種情形而論, 特馬豆克期即冶里期或宜昌期, 應當劃歸下奧陶紀。

四. 筆石帶的劃分與對比

太子河流域的筆石, 除火連寨東山楸樹溝層中的一枝筆石不計外, 大體可以分作四個筆石帶。由下而上, 有 (1) *Dictyonema wutingshanense* 帶, (2) *Dendrograptus lotolatzensis* 帶, (3) *Dictyonema flabelliforme liaotungense* 帶, 及 (4) *Callograptus? taitzeensis* 帶。第一帶在燕州層頂部, 其餘三帶均在冶里層中。

第一帶筆石, 僅在烟台五頂山獲得, 筆石細小, 可鑑定者僅 *Dictyonema wutingshanense* (新種) 一種, 餘為不能鑑定種名的 *Dendrograptus*。

第二帶筆石, 於本溪區見之。駱駝砬子之上, 冶里層底部, 距下平洲白雲岩的頂端 3 公尺處, 筆石大多細小, 以 *Dendrograptus lotolatzensis* (新種) 為最多。火連寨西南山坡上, 也找到此層筆石, 但保存不佳。

第三帶筆石, 亦於本溪駱駝砬子見之, 在第二帶之上 18 公尺處, 產 *Dictyonema flabelliforme liaotungense* (新變種) 和不能鑑定種名的 *Dendrograptus*。

第四筆石帶分佈最廣, 烟台、本溪、小市、田師付各區均已獲得此帶筆石。烟台五頂山冶里統底部白雲岩之上 10—25 公尺之間, 數層頁岩內, 所產化石相若。本溪豆腐房溝, 白雲岩之上 40—60 公尺之間, 數層頁岩中, 以及田師付新大堡, 白雲岩之上 40—60 公尺間數層頁岩內, 亦產相似的筆石羣。除小市山坡子所得筆石係從轉石而來, 其確實層位不定外, 其餘三區此帶筆石層位大體相當。 *Callograptus? taitzeensis* 為三區所共有。因冶里統底部的白雲岩, 向西漸次增厚, 產筆石的頁岩

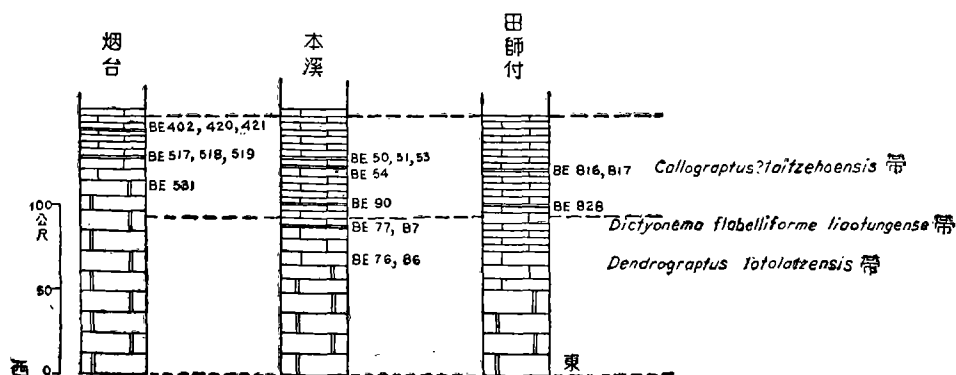


圖1 遼東太子河區柱狀剖面圖表示冶里統岩性變化及筆石層位

層位亦逐漸增高，如圖 1 所示。

中國寒武紀筆石不多，以前僅知道山東泰安高里山層中的 *Clonograptus?* 及滇西保山層中的 *Dictyonema*。所產的筆石零星，其確實層位尚不甚清楚，未便對比。

中國特馬豆克期（即宜昌期或稱冶里期）的筆石很多。華北除河北開平盆地和山西大同口泉外，最近賈福海、高存禮二同志在綏遠清水河縣黃河東岸也發現了特馬豆克期筆石。以前上述各地產筆石的地層名稱，各有不同，其時代亦不確定。在大同附近叫做朔縣統，在清水河叫做繫舟石灰岩。現在看來，都是冶里統。惟各處筆石頁岩層位高低不同，筆石因受環境限制，其種屬亦隨之不同。在開平盆地和口泉，冶里統頂部筆石帶即 *Dichograptus separatus* 帶很發育，而在太子河流域，冶里統頂部已無頁岩，未見此帶筆石。本區第二和第三筆石帶可能相當於開平的第一筆石帶，本區第四筆石帶相當開平的第二筆石帶即張文堂、王水的 *Callograptus* 帶。

華南產特馬豆克期筆石的地層，有鄂西的分鄉層（即宜昌層上部）和皖南的譚家橋系。前者所產筆石以 *Acanthograptus* 為主，本區未見此屬筆石，不便對比；後者產 *Clonograptus tenellus clavei* Elles et Wood，此種筆石和 *Anisograptus* 相似，層位相當。譚家橋筆石層可能相當本區 *Callograptus? taitzehoensis* 帶。

小林貞一曾描寫朝鮮的兩種特馬豆克期筆石，即 *Dictyonema cf. flabelliforme* 和 *Clonograptus? sp.* 標本破碎，鑑定恐有問題。

英國特馬豆克期筆石，起初分作兩帶，下為 *Dictyonema flabelliforme sociale* 帶，上為 *Bryograptus* 帶。後來又將原來置於 Arenigian 底部的 *Dichograptus* 帶移置特馬豆克頂部。此種情況和中國冶里統相似。太子河流域之第二和第三筆石帶，相當於英國之第一筆石帶；太子河流域之第四筆石帶可與英國第二筆石帶相比。

北美洲的寒武紀筆石，曾經路德曼(R. Ruedemann)和戴克(C. E. Decker)描述過。依據戴克的對比，北美寒武紀中有三個筆石帶，由下而上為(1) Franconia 層上部（即 Iron-ton 段），(2) Wilberns-Nolichucky 層上部，及(3) Trempealeau 層中的 Lodi 頁岩。第一層中僅有一種保存不佳的 *Dendrograptus*，其餘二層產筆石甚多。太子河流域的 *Dictyonema routingshanense* 帶或可與北美 Lodi 頁岩筆石帶相比，但以筆石種屬不多，尚難確定。北美特馬豆克期筆石，可以紐約州的 Shaght-coke 頁岩作代表，路德曼分此頁岩為兩個筆石帶，下一帶為 *Dictyonema flabelliforme* 帶，上一帶為 *Staurograptus dichotomus* 帶。下一帶相當於太子河的第二和

第三筆石帶。上一帶相當於太子河的第四帶。

澳洲的寒武紀筆石不多，查普曼(F. Chapman) 和陶瑪斯(D. E. Thomas) 報告過和 *Dorypyge* 共生的 *Acanthograptus*, 尙無上寒武紀筆石的報導。澳洲特馬豆克期含筆石地層，可以維多利亞 (Victoria) 的 Lancefield 層作代表，分爲兩個筆石帶，下一帶爲 *Dictyonema-Staurograptus* 帶，上一帶爲 *Bryograptus victoriae* 帶。據郝瑞斯(W. J. Harris)和陶瑪斯意見，澳洲沒有與 *Dictyonema flabelliforme* 帶相當的筆石，*Dictyonema-Staurograptus* 帶比歐美的 *Dictyonema flabelliforme* 帶高。因此，澳洲特馬豆克期兩個筆石帶，祇能相當於太子河流域的第四帶，即 *Callograptus? taitzehoensis*帶。

總上所述，太子河流域的筆石帶與其他地區筆石帶的對比如次(附表 2)：

表 2 太子河流域筆石帶的對比表

遼東太子河流域			北 美	歐 洲	澳 洲
特馬豆克期 (宜昌期)	冶里統	(底部包括下平州白雲岩)	<i>Callograptus?</i> <i>taitzehoensis</i>	<i>Staurograptus</i> <i>dichotomus</i>	<i>Bryograptus</i>
			<i>Dictyonema</i> <i>flabelliforme</i> <i>liaolungense</i>	<i>Dictyonema</i> <i>flabelliforme</i> <i>sociale</i>	<i>Bryograptus</i> <i>victoriae</i> <i>Staurograptus-</i> <i>Dictyonema</i>
上寒武紀	鳳山統	(頂部包括燕州層)	<i>Dendrograptus</i> <i>lotolatzensis</i>		
			(<i>Dendrograptus?</i> <i>streptograptoides</i>)		
			<i>Dictyonema</i> <i>wulingshanense?</i>	Lodi 頁岩 筆石帶	

五. 筆 石 述 略

太子河流域的筆石，除了極少數的 *Protistograptus* 和 *Cyclograptus?* 以外，幾乎全是樹筆石 (*Dendroidea*)。另外尙有一些類似筆石之物，如 *Mastigograptus*, *Madusagraptus* 等，尙待詳細研究。

第一帶和第二帶筆石種屬少，筆石體較小，筆石枝較細，如 *Dictyonema wuting-shanense* 和 *Dendrograptus lotolatzensis* 都是細小的筆石。第三帶和第四帶的筆

石,種屬繁多,筆石體亦較大。此種現象,或者是受了當時生活環境的影響。第一帶筆石產於泥質石灰岩內;第二帶筆石產於泥質白雲岩內;第三帶和第四帶的筆石,才是產在普通混合相的筆石頁岩裏。

此等筆石的詳細描述,等以後再講,現在只簡略介紹幾種筆石。

Dictyonema flabelliforme liaotungense(新變種) 具有 *Dictyonema flabelliforme* 的特徵,如筆石枝平行;各枝在相同距離作正分枝,因而構成分枝帶 (zone of branching); 筆石枝背部呈波綫現象,橫靶 (cross bar or dissepiment) 間距相等,形成規則的網狀構造等。但此一變種的筆石枝排列得較密,橫靶的間距較大。茲將此變種和其他變種的性質比較如下表(附表 3)。

表3 *Dictyonema flabelliforme* 各變種的比較

	<i>typica</i>	<i>angulica</i>	<i>sociata</i>	<i>norvegica</i>	<i>ruedemanni</i>	<i>desmograptoides</i>	<i>liaotungense</i>
一厘米中筆石枝數	7-8	6-8	9-13	8-12	14	7-9	14
一厘米中橫靶數	3-8	6-7	5-13	4-8	3	3-4	2-3
筆石體長與寬之比	0.9-1.7	1-1.2	1.5-3	0.9-1.37	0.7-1.1	1	1.5
一厘米中胞管數	14-19	15-16	14-15	16-17	?	15	14-15
筆石枝的寬度(毫米)	0.4-0.5	0.4-0.5	0.25-0.4	0.5	—	—	0.4
橫靶的寬度(毫米)	0.1-0.15	0.1	0.05	0.1-0.0	—	—	0.2-0.4

Airograptus sp. aff. *A. furciferus* Ruedemann 極似路德曼所描寫的 *Airograptus furciferus*,但筆石枝寬得多。路德曼於 1904 年將此種筆石定為 *Dictyonema*, 後來(1916年)根據它的特殊口刺定一新屬 *Airograptus*。布爾曼(1929)認為此一屬應當是 *Dictyonema* 的類義名稱(synonym),但路德曼認為至少應當是一亞屬。筆者意,此屬與 *Callograptus* 的關係較密,與 *Dictyonema* 的關係較遠。1912 年韓氏(F. F. Hahn)曾將此種筆石定名為 *Callograptus grabaui*。其筆石枝正分平行,橫靶稀少,這些都是和 *Callograptus* 相同的性質,不過胞管的形狀差別很大。至於口刺和橫靶根本不同,雖然表面上看來,當後一枝的口刺接連着前一枝的時候,也可以造成網狀現象;但這種網狀構造和 *Dictyonema* 由於橫靶所構成的網狀構造,不能相提並論。

Callograptus? taitzeensis (新種)和 *Callograptus? yentaiensis* (新種)完全沒有橫靶,可能代表一新屬。其他性質如筆石枝正分而且平行,胞管很短等,均與

Callograptus 相同,顯係由於後者的橫靶消失,演變而成。

Dendrograptus odontocauloides (新種) 具有帶胞管之莖,和拉普渥斯(C. Lapworth) 的 *Odontocaulis* 相似。布爾曼認為 *Odontocaulis* 就是 *Callograptus*, 但將帶有胞管的莖叫做 “*Odontocaulis condition*”。*Dendrograptus odontocauloides* 雖係 “*Odontocaulis condition*”, 但筆石枝不平行, 胞管呈鋸齒狀和 *Callograptus* 的胞管性質不同。

Dendrograptus ptilograptoides (新種) 似 *Ptilograptus*, 但其側枝不若後者的有規則。此種可能代表由 *Dendrograptus* 變向 *Ptilograptus* 的過渡期, 豪普金生(J. Hopkinson) 根據 *Ptilograptus* 的羽狀側枝, 另立一科 *Ptilograptidae*, 筆者以為 *Ptilograptus* 的分枝情況和 *Dendrograptus* 有密切關係, 應包括在 *Dendrograptidae* 科中。

Anisograptus lui (新種) 表面上看來很像 *Clonograptus tenellus clavei* Elles et Wood, 但前者有三個原始枝, 而後者僅有二原始枝。因其外形相似, 且其地層層位亦相當, 以前有些 *Anisograptus* 被誤為 *Clonograptus tenellus clavei*。初時路德曼認為 *Anisograptus* 為原始的正筆石 (*Graptoloidea*), 最近布爾曼發現此屬具有副胞, 遂移入樹筆石目內。

太子河流域的筆石, 大部屬於 *Dendrograptidae* 科, 此科包羅甚廣, 茲順便略予討論。

寒武紀筆石的筆石枝, 多正分而平行, 且多具橫靶。筆者猜想 *Dendrograptidae* 科筆石的祖先, 可能係和 *Dictyonema* 相似之物。從此種似 *Dictyonema* 的祖先, 由於生長方向的改變及橫靶的消失, 演化成為三系, 即 *Dictyonema* 系, *Callograptus* 系和 *Dendrograptus* 系。

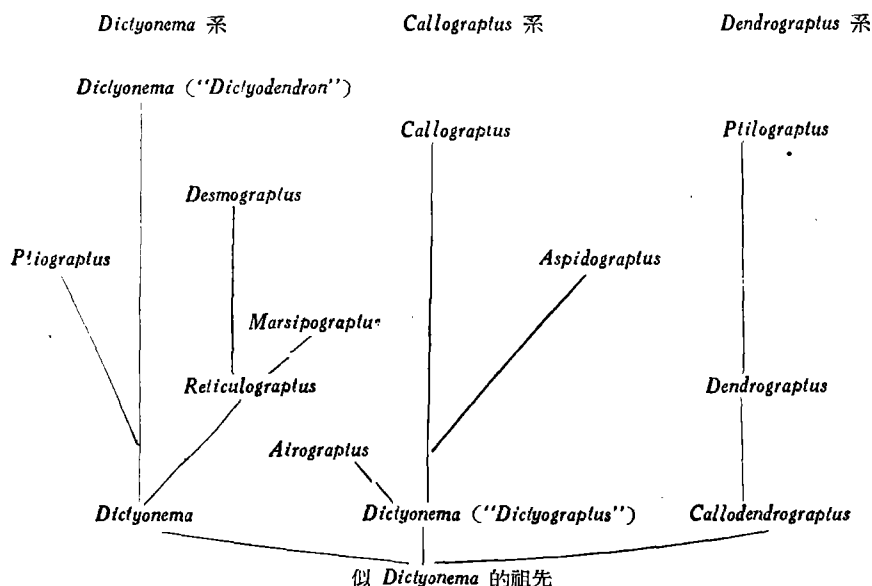
(1) 分枝不規則的 *Dictyonema* 由於生長方向的改變演化成具有根狀構造的筆石, 其橫靶保存不變(如 “*Dictyodendron*”) 或變作絞結(如 *Desmograptus*)。

(2) 分枝規則的 *Dictyonema* (“*Dictyograptus*”) 由於橫靶的消失演化成為 *Callograptus*。至少有一部分由於副胞的消失而變成正筆石。

(3) *Callodendrograptus* 介於似 *Dictyonema* 之物和 *Dendrograptus* 之間, 尚可見有橫靶殘存的痕跡。由於橫靶的消失, 筆石枝得自由發展, 各枝方向漸不一致, 分枝亦沒有規則 (*Dendrograptus*), 正分減少, 側分增多, 最後形成主枝與側枝 (*Ptilograptus*)。

Dendrograptidae 科(包括 Ptilograptidae 科)各屬筆石間的關係,可以表示如下(附表 4):

表4 Dendrograptidae 科各屬間的關係



如上表所示 Dendrograptidae 科可以按照上列三系, 分作三個亞科 (Subfamily), 各亞科包括下列各屬:

(1) Dictyoneminae 亞科: 筆石枝分枝多不規則, 枝間有橫靶或絞結成網狀構造。

1. *Dictyonema* Hall
2. *Reticulograptus* Wiman
3. *Marsipograptus* Ruedemann
4. *Desmograptus* Hopkinson
5. *Ptilograptus* Ruedemann

(2) Callograptinae 亞科: 筆石枝分枝規則, 正分平行, 或近於平行, 各枝間橫靶稀少或無。

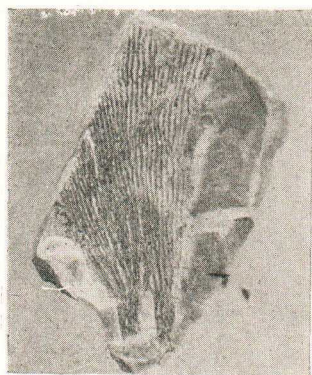
1. *Callograptus* Hall
2. *Airograptus* Ruedemann
3. *Aspidograptus* Bulman

(3) Dendrograptinae 亞科: 分枝多不規則, 側分多而正分少, 無橫靶。

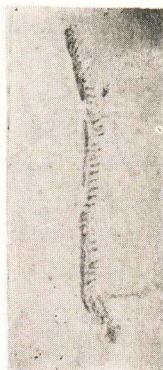
1. *Callodendrograptus* Decker
2. *Dendrograptus* Hall
3. *Ptilograptus* Hall.

參 考 文 獻

- [1] Bulman, O. M. B., 1927, 1928, 1934 Monograph of British Dendroid graptolites. pts. 1-3. *Pal. Soc. London*.
- [2] ———, 1928, *Odontocaulis* Lapworth, a synonym of *Callograptus* Hall. *Geol. Mag.* **65**, 337-348.
- [3] ———, 1941, Some Dichograptids of the Tremadocian and Lower Orlovician. *Ann. Mag. Nat. Hist.* **7** (ser. 11), 100-121.
- [4] ———, 1950, Graptolites from the *Dictyonema* shales of Quebec. *Q. J. G. S.*, vol. CVI, pt. 1, pp. 63-99.
- [5] Chapman, F. and Thomas, D. E., 1936 Cambrian Hydroids of the Heathcote and Monegetta districts. *Proc. Roy. Soc. Victoria*, **48**: 193-212.
- [6] 張文堂, 1949, 河北開平盆地之奧陶紀三葉蟲, 中國地質學會誌, **29**, 111—125.
- [7] Decker, C. E., 1945, The Wilberus Upper Cambrian graptolites from Mason. *Texas Univ. Texas Publ.* 4491.
- [8] Ellis, G. L., 1937, The classification of the Ordovician rocks. *Geol. Mag.* **74**, 481—495.
- [9] Hahn, F. F., 1912, On the *Dictyonema* fauna of Navy Island, New Brunswick. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **22**, 135.
- [10] Hall, T. S., 1898, Victorian graptolites, pt. 2, The graptolites of the Lancefield beds. *Proc. Roy. Soc. Victoria*, n. s. **9**: 164-178.
- [11] Harris W. J. and Thomas D. E., 1938, A revised classification of the Ordovician graptolite beds of Victoria. *Min. Geol. Jour*, **1**: (3) 62-72.
- [12] 許傑, 1936, 安徽南部之特馬豆齊安層, 中國地質學會誌, **15**, 105—108.
- [13] 許傑、馬振瀾, 1948, 宜昌期及宜昌層動物羣, 中央研究院地質研究所叢刊, 第8號, 1—52頁。
- [14] Kobayashi (小林), T., 1933, Faunal study of the Wanwanian (basal Ordovician) series with special notes on the Riberidae and the Ellesmereoceroids. *Tokyo Imp. Univ. Fac. Sci. Jour. Sect. 2* vol. 3.
- [15] Kobayashi, T. and Kimura (木村), T., 1942, A discovery of a few Lower Ordovician graptolites in S. Chosen with a brief note on the Ordovician graptolite zones in Eastern Asia. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, **18**(4), 307-311.
- [16] Ruedemann, R., 1947, Graptolites of North America. *Geol. Soc. Amer. mem.* 19.
- [17] 孫雲鑄, 1924, 中國北部寒武紀動物化石, 中國古生物誌, 乙種, 第1號, 第4冊。
- [18] ———, 1935, 中國北部下奧陶紀之筆石, 中國古生物誌乙種, 第14號, 第2冊。
- [19] ———, 1948, 關於中國寒武紀地層界線問題, 中央研究院地質研究所叢刊, 第8號, 323—330頁
- [20] Westergaard, A. H., 1909, Studien over Dictyograptus-skifferen. *Lunds Univ. Årsskr. afd. 2*, Bd. 5, No. 3.

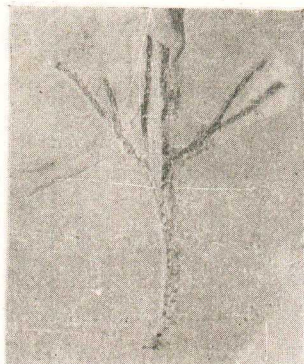


1



X2

2



X2

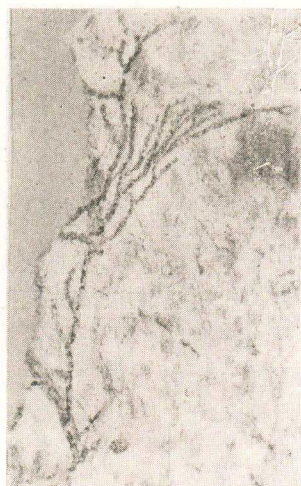
3



4

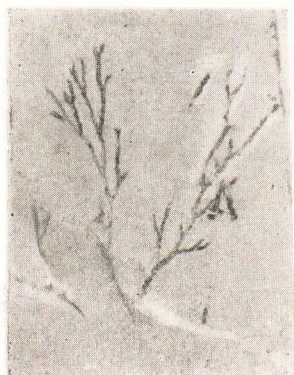


5



X2

6



X2

7



8



9

圖 版 說 明

1. *Diclyonema flabelliforme* var. *liaotungense* var. nov. (原大)

本溪駱駝砬子

2. *Airograpius* sp. aff. *A. furciferus* Ruedemann. (放大×2)

本溪豆腐房溝

3. *Dendrograptus odontocauloides* sp. nov. (放大×2)

本溪豆腐房溝

4. *Callograptus?* *taizheensis* sp. nov. (原大)

本溪豆腐房溝

5. *Anisograptus lui* sp. nov. (原大)

烟台五頂山, s 指示脚盤(sicula)位置。

6. *Dendrograptus ptilograptoides* sp. nov. (放大×2)

本溪駱駝砬子

7. *Dendrograptus thomasi* var. *sinensis* var. nov. (放大×2)

本溪豆腐房溝

8. *Callograptus* sp. aff. *C. salteri* Hall (原大)

田師付新大堡

9. *Diclyonema uniforme* sp. nov. (原大)

本溪豆腐房溝

附註: 所有的圖影都沒有加任何的潤飾。標本保存在中國科學院古生物研究所。