

卷曲藻Grypania属在蓟县高于庄组中的确认及其意义*

牛绍武

(中国地质科学院天津地质矿产研究所, 天津300170)

摘 要 本文系统描述了采自天津蓟县长城系高于庄组宏观藻类化石1属4种(包括1新种)。认为前人所建新属桑树鞍藻属(*Sangshuania* Du, 1986)即为美国西部上前寒武系贝尔特超群格雷松页岩中的卷曲藻属(*Grypania* Walter et al., 1976)。高于庄组(1434 Ma)与格雷松页岩(1400 Ma)在层位上大体相当, 得到古生物化石上的直接证据, 具有重要的地层意义。而远隔浩瀚的太平洋东西两岸的华北古陆与劳伦古陆在中元古时产有相同的古生物化石, 则蕴含着古地理古构造上的深刻意义。

关键词 卷曲藻属 高于庄组 蓟县

CONFIRMATION OF THE GENUS GRYPANIA (MEGASCOPIC ALGA)
IN GAOYUZHUANG FORMATION (1434Ma)
IN JIXIAN (TIANJIN) AND ITS SIGNIFICANCE

Niu Shaowu

(Tianjin Institute of Geology and Mineral Resources, CAGS, Tianjin 300170)

Abstract Genus *Grypania* (Walcott, 1899) (megascopic alga fossil) was found firstly from the Gryson Shales, Ravalli Group, Belt Supergroup (Upper Precambrian) in Montana State, Western America. It has been classified to the animal trace fossils by American palaeontologist Walcott C. D., in 1899, including 3 species: *Helminthoidichnites? spiralis*, *H. neihatensis*, *H. meekii* (C. D., Walcott, 1899; p.236, Pl.24, figs.1~7). Since then, the trace genus *Helminthoidichnites* was considered as a megascopic alga by American palaeontologist Cloud P.E. (P.E., Cloud, 1968). In 1976, Australian palaeontologist Walter M.R. et al. established new genus *Grypania* (Walcott, 1899) in the type specimen of the species *Helminthoidichnites? spiralis* Walcott, 1899, and considered this genus as a probably eukaryotic alga (M.R. Walter et al., 1976, pp.872~878, Pl.2, figs.4~10). In 1986, new megascopic fossil genus *Sangshuania* Du, 1986 was found firstly from Gaoyuzhuang Formation, Changcheng System in Sangshuan Village, Jixian County, China by professor Du Ru-lin (Du Ru-lin et al., 1986, pp.115~120, Pl.1, figs.1~14). Recently, the writer found a lot of the specimens preserved perfectly in the same place as Du · s. They exhibit evident, regular segmentations along a portion of their lengths. There are evident lateral cell-walls and transverse cell-walls in the algal body of genus *Sangshuania* Du, 1986. Therefore, the genus *Sangshuania* Du, 1986 is of a filamentous system of alga-body. According to the morphology, size, and width of the filaments, genus *Sangshuania* Du, 1986 is equivalent to Walter · s genus *Grypania* Walter et al., 1976.

卷曲藻属(*Grypania* Walter et al., 1976)化石最早发现于美国西部蒙塔那州上前寒武系贝尔特超群(Belt Supergroup)腊瓦里群(Ravalli Group)格雷松页岩(Gryson Shale)中。美国古生物学家沃尔科特将其归属于动物遗迹化石(C.D. Walcott, 1899, p.236, Pl.24, figs.1~2, 4~7)^[1]。其后, 美国古生物学家克劳德认为它们可能属于藻类植物(P. B. Cloud, 1968, p.55)。1976年, 澳大利亚古生物学家瓦尔特等以*Helminthoidichnites? spiralis*为模式种建一新属*Grypania* Walter et al., 1976, 并认为可能属于真核藻类植物(M.R. Walter et al., 1976, pp.872~878, Pl.1~2)^[2]。

1986年, 杜汝霖教授等在天津蓟县长城系高于庄组发现直线形至螺旋形宏观生物化石, 建一新属桑树鞍藻*Sangshuania* Du, 1986, 并与卷曲藻属*Grypania*和文德带藻属*Vendotaenia*做了比较, 倾向于属于带藻类甚至是一种遗迹化石(杜汝霖等, 1986, pp.117~119)^[3]。笔者于1985年在原产地采到大量保存完好的化石标本, 不但具有明显的分节现象, 而且显示了清晰的侧壁与横壁构造, 并从藻体形态、大小、宽度等看, 桑树鞍藻(*Sangshuania* Du, 1986)完全符合卷曲藻属*Grypania* Walter et al., 1976的函义。

化石产于长城系高于庄组张家峪亚组底部深灰、灰黄色中层状富有机质泥质白云质灰岩中, 为潮下静水还原环境下的产物(图1)。



图1 蓟县下营乡桑树鞍山村高于庄组地层剖面图

Fig.1 Strata profile map of Gaoyuzhang Formation in Sangshuan Village, Jixian County

1.高于庄组桑树鞍山亚组浅灰色厚层泥晶白云岩；2.高于庄组张家峪亚组深灰灰黄含炭钙质页岩与中层泥质白云质灰岩互层，产宏观藻化石。厚约15m；3.张家峪亚组浅灰色厚层泥晶白云岩与中薄层白云质灰岩互层。偶见燧石结核与条带。

桑树鞍山藻藻体形态有直线形、蛇曲形、喇叭形和螺旋形。具清楚的侧壁和横壁，形成一种丝状体的体制类型。藻丝体简单，不分枝，不尖缩，由单列细胞群聚而成，宽0.6~1.5 mm。侧壁(细胞壁)粗壮，横壁略细；细胞长小于或等于宽，呈扁圆柱状或圆柱状；顶端细胞半球状。藻丝两横壁间常因色深物质的凝聚而有明暗相间的分节现象。

卷曲藻 *Grypania* 属的藻体形态为半卷曲、卷曲和紧密卷曲的螺旋状；丝带状炭质膜不分枝，宽0.25~1 mm；具较规则的分节现象(Walter, M.R. et al.,1976, pp.872~881; Pl.2,figs.4~10,12)。

桑树鞍山藻属和卷曲藻属在以下几个主要方面都是一致或相近的：
(1)瓦尔特等描述的卷曲藻的藻体形态有“C”形或半卷的(Walter, M.R., et al., 1976, Pl.2, figs.4~7)，有松卷的(Pl.2, figs.8~9)，有紧密包卷呈螺旋状的(Pl.2, fig.10)，并指定呈螺旋状卷曲的标本USNM210904(Pl., fig.8)为该属模式种 *Grypania spiralis* 的正模标本。高于庄组中的 *Sangshuania sangshuanensis* 和本文描述的 *Grypania spiralis* 藻体形态可呈半卷和紧密螺旋状(杜汝霖等, 1986, 图版 I, 图1~5, 10~11)，两者在藻体形态上几乎都是一致的；

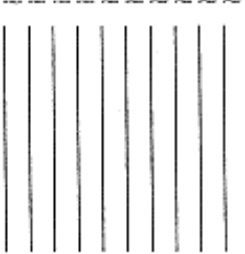
(2)桑树鞍山藻螺旋状藻体直径7~15 mm；卷曲藻属螺旋状藻体直径5~14 mm，两者在藻体大小和卷曲规模上也是一致的；

(3)卷曲藻属藻体宽为0.25~0.75 mm，并可达1 mm。如果按本文意见，瓦尔特在其图版 II 所列图12应为 *Grypania meekii* 的话，则该属藻体宽可达1.7~2 mm。桑树鞍山藻属藻体宽为1~1.5 mm (*Sangsuania sangshuanensis*) 或1~2 mm (*S.linearis*)，两者在藻体宽度上也相近；

(4)卷曲藻属具规则的分节(Segmentation)现象(Walter, M.R.,1976, Pl.2, figs.4,6,7)。桑树鞍山藻属普遍具有这种分节现象(杜汝霖等, 1986, 图版 I, 图1, 2, 4, 10, 7；和本文图版 I, 图2, 3, 5, 7, 8, 10；图版 II, 图1, 3, 5, 6, 9, 10~12)。据笔者进一步观察，这些明暗相间的分节现象是由于在两横壁间细胞物质降解凝聚的结果，与燧石相保存的微体藻藻丝体的分节现象几乎完全一致。分节的形态大小反映了细胞的形态与大小，两属藻体均为一种丝体的体制类型，并由扁圆柱状或圆柱状细胞群聚而成。

根据以上对比研究，我国蓟县长城系高于庄组中的 *Sangshuania* Du, 1986 就是北美上前寒武系贝尔特超群格雷松页岩中的 *Grypania* Walter, et al., 1976, 应修订为 *Grypania* 属。高于庄组以 *Grypania sangshuanensis* 为主体，尚有 *Grypania spiralis*, *G.buccinata*, *G.linearis* 等；格雷松页岩则以 *Grypania spiralis* 为主体，尚有 *Grypania meekii*。是否存在线状类型，由于图版不清晰则无法判断。格雷松页岩同位素年龄为1400 Ma；高于庄组平均年龄为1434 Ma，两者同位素年代也相近。因此，两者在宏观藻类化石组合特征上和同位素年代上都是相同和相近的，可作为地层对比上良好的等时线标志。参照岩石组合、沉积旋回、顶底地层，华北地台长城系至蓟县系与劳伦古陆上前寒武系贝尔特超群大体上可以对比，它尤其得到了古生物化石上的直接证明(表1)。卷曲藻属 *Grypania* 在高于庄组中的确认具有重要的地层学意义。

表1 中国蓟县与美国蒙塔那中元古界地层对比表

中国蓟县 (太平洋西岸华北古陆)			美国蒙塔那 (太平洋东岸劳仑古陆)		
中 元 古 界	蓟 县 系	铁岭组灰岩 洪水庄组页岩 雾迷山组白云岩 杨庄组红色泥晶白云岩	麻尔什页岩 赫来纳灰岩 伊姆皮尔页岩 斯皮克红色页岩 格雷松页岩。产 <i>Grypania spiralis</i> , <i>G. meekii</i> 纽兰德灰岩 卡姆波林页岩 内哈特石英岩、砂岩 (1450Ma)	贝 尔 特 超 群	中 元 古 界
		高于庄组白云岩、灰岩夹 炭质页岩。底部石英砂 岩。产 <i>Grypania sang-</i> <i>shuanensis</i> , <i>G. spiralis</i> ----- 大红峪组石英岩状砂岩、 火山岩、白云岩 团山子组白云岩 申岭沟组页岩 常州沟组砾岩、砂岩 ~~~~~ (1800Ma) ~~~~			
	太 古 界	迁 西 群	前贝尔特结晶基底		

高于庄组张家峪亚组为深灰、灰黑板状含炭钙质页岩与白云质富炭灰岩；格雷松页岩为暗灰色板状、页岩。两者均以富含泥质和有机质为特点，是在相似的沉积环境保存了生物化石，推测它们同属于一个沉积盆地。蓟县中元古界地处华北古陆东缘；上前寒武系贝尔特超群位于劳仑古陆西缘。在浩瀚的太平洋东西两岸中元古代地层中产有相同的古生物化石，不能不引起深入的思考：推测华北古陆、劳仑古陆(可能包括印度古陆)在当时可能相距很近，甚至连为一体。卷曲藻属*Grypania*在高于庄组中的确认，在古地理古构造上的意义，这有待于古地磁学和其它学科的进一步验证。

最后，在成文过程中得到我所朱士兴研究员的大力帮助，表示衷心感谢。

化石系统描述

蓝藻门Cyanophyta
 段殖藻目Hormogonales
 颤藻科Oscillatoriaceae

卷曲藻属*Grypania* Walter,Oehler, and Oehler,
1976,emend. Niu

1899 *Helminthoidichnites?* *spiralis* Walcott, 1899;C.D.Walcott, 1899,p.236,Pl.24, figs.5-6
1899 *Helminthoidichnites meekii* Walcott,1899;C.D.Walcott,1899,p.236,Pl.24, fig.7
1976 *Grypania* Walter et al., 1976; M.R.Walter et al.,1976, pp.877~878
1976 *Helminthoidichnites?* *meekii* Walcott, 1899; M.R. Walter et al.,1976, p.878,Pl.2, fig.12
1986 *Sangshuania* Du,1986; 杜汝霖等, 1986。
1998 *Helminthoidichnites sangshuanensis*(Du,1986)ichnosp.com.nov.;阎玉忠等, 1998, 104页, 图版 I , 图1~7, 10 [4]

藻体呈褐色含有机质膜状物保存，丝状体的体制类型。藻丝体简单不分枝，向两端不尖缩，呈直线形，蛇曲形，喇叭形和螺旋形(盘香形)。丝体单列，由单列细胞群聚而成，宽度均匀。细胞壁(侧壁)清晰，相对粗壮，略凸保存；横壁常见，相对较细，分布均匀；细胞长等于或小于宽，使细胞呈圆柱状或扁圆柱状，顶端细胞半球状。两横壁间因色深物质聚集使丝体呈明暗相间的分节现象。丝体宽0.25~2mm。

讨论：瓦尔特等在论述该属定义时指出：该属为不分枝丝带状炭质膜，在层面上呈卷曲状，带宽可达1

mm。模式种*Grypania spiralis*带宽为0.25~0.75 mm [2] 。故该属带宽0.25~1 mm。杜汝霖教授在建立*Sangshuania* (=Grypania)属时，在属征内没有明确旋带宽度。但在模式种*S.sangshuanensis*描述中指出旋带宽1~1.5 mm；*S. linearis*则为1~2 mm。但根据其图版 I 1—5，10~11图的放大倍数，其旋带宽以1 mm为主(笔者所采该种标本带宽也为1 mm)，少数为1.2~1.4 mm(笔者标本最宽达1.2 mm)；7~9，12~14 图带宽亦以1 mm为主，少数可达1.2 mm(笔者标本均为1 mm)。综合瓦尔特等(1976)、杜汝霖等(1986)和笔者材料，对该属种级分类提出藻体形态加丝体宽度的分类方案(表2)：①螺旋状藻体，丝体宽0.25~0.75 mm(小于1 mm)，为*Grypania spiralis* [2] ；②螺旋状藻体，丝体宽以1 mm为主，为*Grypania sangshuanensis* [3] ；③藻体直线形、蛇曲形，丝体宽1~1.2(以1 mm为主)，为*Grypania linearis* [3] ；④藻体喇叭状，丝体宽1.2~1.5 mm，为本文所建新种*Grypania buccinata*(sp.nov.)；⑤藻体卷曲状，丝体宽1.7~2 mm，为*Grypania meekii*(Walcott, 1899) [1, 2] 。在生物分类学中，生物体形态特征和大小也是种级分类中的重要标志之一，故该属可进一步分为上述5个种。瓦尔特、杜汝霖等将上述前3个种均划归一个种*Grypania spiralis* [5] ，笔者认为不妥。

表2 卷曲藻属内种级分类表
Table 2 The table of the specific classification in genus *Grypania*

种 名	藻体形态	丝体宽
<i>Grypania spiralis</i>	螺旋状	0.25~0.75 mm
<i>Grypania sangshuanensis</i>	螺旋状	以1 mm为主
<i>Grypania linearis</i>	直线状蛇曲状	以1 mm为主
<i>Grypania buccinata</i> (sp.nov.)	喇叭状	1.2~1.5 mm
<i>Grypania meekii</i>	卷曲状	1.7~2 mm

其次，在笔者采集的大量标本中，除普遍具有明显的分节现象外，较多保存了清楚的横壁构造。横壁与侧壁颜色一致，略细于侧壁；分布均匀，两横壁间距0.6~1 mm，藻体由扁圆柱状至圆柱状细胞群聚而成，呈现一种丝状体的体制类型。所谓明暗相间的分节现象就是两横壁间细胞物质降解浓缩的结果，与燧石相保存的藻丝体特征是一致的。因此，分节的形态与大小反映了丝体细胞的形态与大小，从而该属藻体应当是丝状体而不是带状体 [2, 3, 5] 。最近，瓦尔特等在论述格雷松页岩与高于庄组中的该属特征时认为未见细胞构造 [5] 。笔者却发现大量侧壁与横壁构造，有的保存特别清楚(见图版 I，II)，显示了明显的细胞形态和细胞大小，为彻底搞清该属的形态特征与系统分类提供了可靠的证据。

瓦尔特、杜汝霖等深入研究了格雷松页岩和高于庄组的*Grypania*与*Sangshuania*，认为后者就是前者 [5] ，但没能详细的对此讨论与系统描述。另外，他们将*Helminthoidichnites meekii*，*Sangshuania sangshuanensis*，*S.linearis*都归入该属模式种中，均称*Grypania spiralis* [5] ，笔者认为分类尺度过宽。藻体的不同形态和丝体的宽窄以及细胞结构特点在现生蓝绿藻类属内种级分类中也是分类标志之一。

模式种：*Grypania spiralis*(Walcott, 1899)emend. Walter et al., 1976。
分布与时代：美国西部、中国东部；中元古代。

螺旋卷曲藻*Grypania spiralis*(Walcott, 1899)emend.
Walter et al., 1976
(图版 I，图1)

1899 *Helminthoidichnites? spiralis* Walcott, 1899; C.D. Walcott, 1899, p.236, Pl.24, figs.5~6
1976 *Grypania spiralis*(Walcott, 1899)emend. Walter et al., 1976; M.R. Walter et al., 1976, pp.877~878, Pl.2, figs.4~10
藻体简单不分枝，螺旋状卷曲。丝状体宽度均匀，0.6~0.7 mm；局部见细胞壁，可见不明显的分节现象。
比较与讨论：藻体螺旋状卷曲；丝体宽小于1 mm(0.6~0.7)；可见不明显的分节现象，与该属模式种特征完全一致，故定该种。该种在高于庄组中数量很少，值得进一步采集研究。
产地与层位：天津蓟县下营乡桑树鞍山村；长城系高于庄组张家峪亚组。

桑树鞍山卷曲藻*Grypania sangshuanensis*(Du, 1986)emend.Niu
(图版 I，图2~12)

1986 *Sangshuania sangshuanensis* Du, 1986; 杜汝霖等, 1986, 117页, 图版 I，图1~5，10~11
藻体简单丝状，不分枝；呈螺旋状卷曲。螺旋状藻体直径10~15 mm；丝体宽度均匀，以1 mm为主，局部

可达1.5 mm。细胞壁(侧壁)清晰, 色深, 微凸, 相对粗壮; 横壁清楚, 相对较细, 分布均匀; 细胞长(两横壁间距)0.8~1 mm, 小于或等于宽, 细胞呈扁圆柱状至圆柱状。丝体由这种扁圆柱状至圆柱状细胞群集而成。因降解作用, 两横壁间细胞物质凝缩而有明暗相间的分节现象。

比较与讨论: 藻体螺旋状卷曲, 与该属模式种相同, 但丝体宽(1 mm以上); 丝体宽1 mm~1.5 mm, 与 *Grypania linearis*, *G. buccinata* 相近, 但藻体形态不同, 故应为一独立的种。原作者建立该种时认为藻体由带状薄膜卷曲而成, 并与北美格雷松页岩中的 *Grypania* 和西伯利亚地台文德系中的文德带藻 *Vendotaenia* 进行了比较(杜汝霖等, 1986, 118页)。笔者通过观察研究后发现, 许多标本特别是正面标本保存了完好的横壁构造, 分节现象是两横壁间细胞物质因降解作用凝缩聚集所致, 带状膜实际上是一种藻丝体。藻体就是由这种藻丝体所组成。

产地与层位: 同上。

线形卷曲藻 *Grypania linearis* (Du, 1986) emend. Miu
(图版 II, 图1~7)

藻体简单不分枝, 有线形, 蛇曲形或弯同工形; 丝体宽1mm, 最宽可达1.2mm, 长达30mm~40mm。细胞壁粗壮, 略凸保存; 横壁清楚, 略细; 细胞长0.6mm~0.8mm, 使之呈扁圆柱状。丝体具明显的分节现象。

比较: 丝体宽1~1.2mm, 与 *Grypania sangshuanensis*, *G. buccinate* 基本相近, 但藻体形态不同。

产地与层位: 同上。

喇叭卷曲藻(新种) *Grypania buccinata* (sp. nov.)
(图版 II, 图8~12)

藻体简单丝状, 不分枝; 主要部分螺旋状卷曲, 另一端呈线状展开, 总体为一喇叭。螺旋部分直径11~17mm; 线状展开部分长达25mm。丝体宽1.2mm~1.5mm。细胞壁(侧壁)明显, 粗状态; 横壁清楚, 分布均匀; 细胞长0.5mm, 呈扁圆柱状。两横壁间因色深物质的聚集呈明暗相间的分节现象。

比较: 主体螺旋状, 与 *Grypania spiralis* 藻体形态一致, 但该新种丝体宽在1.2 mm以上, 两者区别明显。新种丝体宽1.2~1.5 mm, 与 *Grypania sangshuanensis* 相近。但新种藻体形态呈喇叭状, 后者则呈螺旋状卷曲, 两者易于区别。另外, 新种丝体普遍较宽, 很少在1.2 mm以下。

产地与层位: 同上。

Confirmation of the genus *Grypania* Walter et al., 1976 in Gaoyuzhuang Formation has important significance in the subdivision and correlation of the strata between Gaoyuzhuang Formation (1434 Ma), Changcheng System in the western seacoast of Pacific Ocean and Gryson Shales (1325 Ma), Belt Supergroup in eastern seacoast of Pacific Ocean (See table 1). There is same kind of genus *Grypania* at almost same time in two different places separated by Pacific Ocean. Were North China Craton and Laurentian Block very near then? Maybe they were in one supercontinental, which should be verified in future.

Table Table of stratigraphical subdivision and correlation of Middle
Proterozoic between Northern China Platform and Laurasia Land

Jixian County, China (Northern China Platform)			Montana, America (Laurasia Land)		
Middle Proterozoic	Jixian System	Tieling Form. Limestones, Dolostones Hungshuizhuang Form. Shales; Wumishan Form. Dolostones Yangzhuang Form. Red muddy dolostones	Marsh shales: Shales Helena Limestone: Limestones Empire shales: Shales Spokane shales: Red shales: Greyson Shales: Shales carrying fossils of <i>Grypania spiralis</i> , <i>G. meekii</i> (1400Ma) Newland Limestones Chamberlain shales Neihart Quartzite	Belt Supergroup	Upper Precambrian
	Changcheng System	Gaoyuzhuang Form. Dolostones, Shales, Quartzite, with megascopic algae fossils of <i>Grypania</i> <i>sangshuanensis</i> , <i>G. spiralis</i> (1434Ma)	(1450Ma)		
		Dahungyu Form. Dolostones, Sandstones, Volcanic lava Tuanshanzi Form. Dolostones Chuanlinggou Form. Shales Changzhougou Form. Quartzitic sandstones, Conglomerates (1800Ma)			
Qianxi Group			Pre-Belt Supergroup		

Systematic description of fossils

Phyllum Cyanophyta
Order Hormogonales
Family Oscillatoriaceae

Genus *Grypania* Walter, Oehler and Oehler, 1976; emend. Niu

Diagnosis. Simply unbranched, ribble-like, carbonaceous films, linear, serpentina, buccinate, and spiralin outline of the alga-body with filamentous system; assembled from sub-columnner or columnner cells with the lateral cell-walls (from 0.25 to 2 mm in diameter) and the tranvers cell-walls (from 0.6 to 1 mm in high); evident, regular segmentations along a portion of their lengths.

Type species. *Grypania spiralis* (Walcott, 1899) emend. Walter et al., 1976.
Distribution and age range. America, China, and India; Early-Middle Proterozoic (1325~2100 Ma).

Grypania spiralis (Walcott, 1899) Walter et al., 1976
(Pl. I , fig.1)

Diagnosis.As for ght genus.
Description. There are 4 coiled ribbons, form 25 to 30 mm im length and 0.6~0.7mm in width. The coiles range from 6 ~8 mm im maximum diameter. The filament of this species is unbranched, and exhibits a faint. regular segmentation along a portion of their lengths.
Locality and horizon. Sangshuan Village, Jixian County, China; Gaoyuzhuang Formation, Changcheng System (Middle Proterozoic).

Grypania sangshuanensis (Du, 1986) emend.Niu
(Pl. I , figs.2~12)

Diagnosis. As for the genus.

Description. The filament is simply unbranched in the form of tight coils. The coils range is from 10 mm to 15 mm in maximum diameter. There are 4~6 coils, with from 40 mm to 60 mm length and 1 mm width. The filament is assembled from sub-columnar or columnar cells with 1 mm width, and from 0.8 mm to 1 mm length. It exhibits a evident, regular segmentation along a portion of their lengths.

Locality and horizon. The same as the above.

Grypania linearis (Du, 1986) emend. Niu
(Pl. II, figs. 1~7)

Diagnosis. As for the genus.

Description. The filament of the species is unbranched, linear in outline of the alga-body. It is assembled from sub-columnar cells with 1 mm width and 0.8 mm lengths; and exhibits evident, regular segmentation along a portion of their lengths.

Locality and horizon. The same as the above.

Grypania buccinata (sp. nov.)
(Pl. II, figs. 8~12)

Diagnosis. As for the genus.

Description. The filament is simply unbranched, trumpetlike in outline of the alga-body. It is lightly coiled at one end and open at the other; and assembled from sub-columnar cells with from 1.2 mm to 1.4 mm width and 0.6 mm length. Some of specimens exhibit a evident, regular segmentation along a portion of their lengths.

Holotype. M013; Paratype. M015.

Locality and horizon. The same as the above.

作者简介：牛绍武，男，1938年，研究员，从事前寒武纪古生物地层学研究

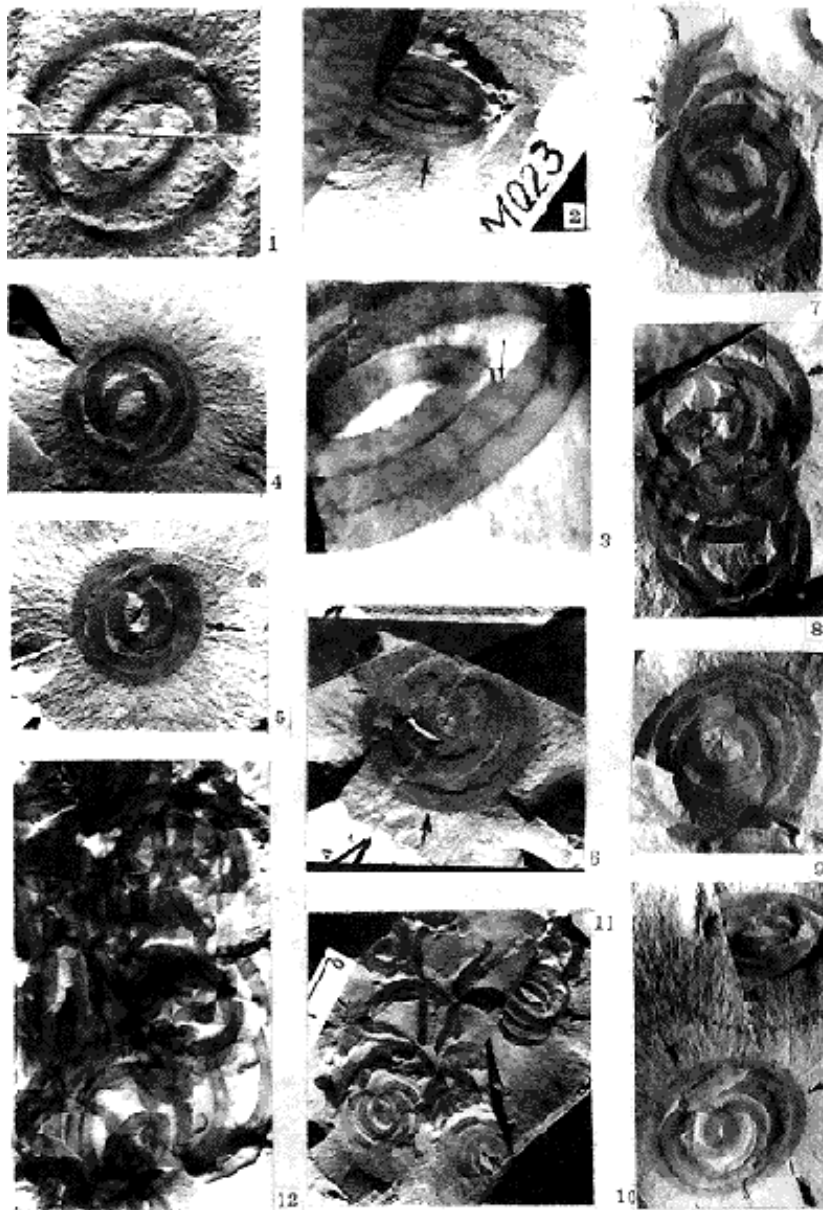
参 考 文 献

- 1 Walcott C D. Precambrian Fossiliferous Formation. Bulletin of the Geological society of America, 1899, 10: 235~242
- 2 Walter M R, Oehler J H and Oehler D Z. Megascopic algae 1300 million years old from the Belt Supergroup, Montana: A reinterpretation of Walcott's Helminthoidichnites. Journal of Palaeontology, 1976, 50(5): 872~881
- 3 杜汝霖等. 蓟县长城系高于庄组宏观生物化石的发现. 地质学报, 1986, 2: 115~120
- 4 阎玉忠等. Sangshuania是真核藻类还是遗迹化石? 微体古生物学报, 1998, 15(1): 101~110
- 5 Walter M R, Rulin Du and Horodyski R J. Coiled carbonaceous megafossils from the Middle Proterozoic of Jixian (Tianjin) and Montana. American Journal of Science, 1990, 290(A), 133~148
- 6 Tsuming Han and Bruce Runnegar. Megascopic eukaryotic algae from the 2.1-billion-year-old Negaunee Iron-Formation, Michigan. Science, 1992, 257: 232~235
- 7 朱士兴等. 华北地台中、上元古界生物地层序列. 北京：地质出版社, 1994, 119~120

※ 收稿日期：1998—11—25, 1998—12—11改回

图 版 说 明

图 版 I

1. *Grypania spiralis*

登记号：M169， $\times 5.5$ 。天津市蓟县下营乡桑树鞍山村；长城系高于庄组(后同)。

2-12. *Grypania sangshuanensis*

2. 登记号：M023， $\times 2$ ，正面(图10上者为负面)；箭头示分布均匀的横壁构造。3. 图2标本放大， $\times 6$ ；箭头示分布均匀的横壁构造。4-5. 登记号：M017， $\times 2$ ，分别为正反面；箭头示明暗相间的分节现象，横壁构造略显。6, 9. 登记号分别为M019, M018， $\times 2$ ，分别为正面与反面；箭头示略凸起的侧壁构造。7-8. 登记号分别为M21, M20， $\times 2$ ，均为正面；前者箭头示均匀分布的横壁构造；后者箭头示均匀分布的横壁构造与横壁间细胞降解后的聚集物。10. 登记号：M022， $\times 2$ ，负面；箭头示微弱的分节现象。11-12. 登记号分别为M024, M025， $\times 1$ 与 $\times 2$ ，正面；示群体埋藏。右下方箭头示藻丝体端部。

图 版 II



1-7. *Grypania linearis*

1-2. 登记号分别为 M017, M019, $\times 2$; 箭头示横壁构造。3-5. 登记号: M008, 倍数分别为 $\times 2$, $\times 14$, $\times 14$; 图3, 5箭头示横壁构造与均匀分布的分节现象; 图4箭头示藻丝体端细胞。6. 登记号: M010, $\times 2$, 正面; 短箭头示横壁构造; 长箭头示端细胞。7为6的负面, $\times 2$ 。正面丝体微凸, 负面下凹。

8-12. *Grypania buccinata*

8. 登记号: M014, $\times 2$ 。9-10. 登记号: M013, $\times 2$; 分别为负面(微凸)和正面(下凹), 正模标本。箭头示清楚的横壁构造和均匀分布的分节。11. 登记号: M015, $\times 2$; 箭头示均匀分布的横壁构造和明暗相间的分节现象。副模标本。12. 登记号: M012, $\times 2$; 箭头示横壁构造。