http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx

蓟县长城系高于庄组宏观生物化石的发现

杜汝霖 田立富 李汉棒
(河 北 地 质 学 院)

蓟县桑树鞍村附近长城系高于庄组找到的宏观化石，呈单体，棕褐色带状含有机质薄膜。可能属于原始的藻类，定为 1 新属 *Sangshuania* Du (gen. nov.)，两个新种 *Sangshuania sangshuanensis* Du (gen. et sp. nov.), *S. linearis* Du (gen. et sp. nov)，前一种为旋曲状，后一种为直线状和蛇曲状。含化石层位的同位素年龄大约为 1430Ma。化石的分类位置尚难确定，就其保存状态、形态、大小和时代等，可与北美贝尔特超群的腊瓦里群格雷松页岩大型藻类相近似，但也不能排除为其他生物或遗迹化石的可能性，该化石可能为我国晚前寒武纪，时代最老的宏观化石。

1984 年我们在蓟县桑树鞍村附近的长城系高于庄组中，找到了保存完好的宏观生物化石。该化石层位稳定、含量丰富、都产在岩层内部微层面上，具较稳定的形态轮廓，与围岩在成分、结构、颜色上有明显区别，因此可排除非生物成因。

含化石层位的同位素年龄大约为 1430Ma[1]，这可能是我国目前发现的时代最早的宏观化石；也可能是世界上较早的、较确切的、较丰富的宏观化石。该化石反映了晚前寒武纪早期的生物进化水平，并为后生生物起源的研究提供了重要资料。化石又是在蓟县典型的晚前寒武纪地层剖面上发现的，对丰富该剖面的古生物内容，提高研究程度等都有一定意义。现将初步研究成果报道于后。

一、化石产地和层位

化石产在蓟县城北 28km 的下营公社大红峪沟桑树鞍村附近的山坡上。

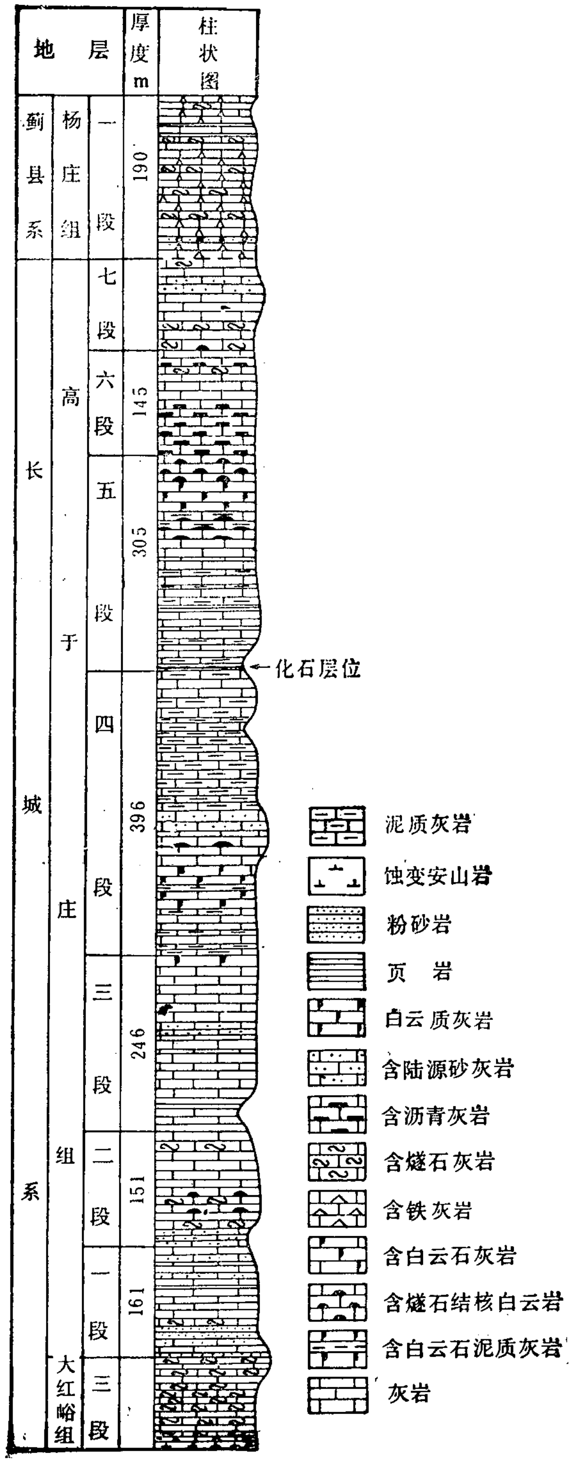
桑树鞍村附近，高于庄组广泛出露，与下伏大红峪组呈平行不整合接触；与上覆杨庄组呈整合接触，仅局部地区有不明显的间断。高于庄组总的组成一个向南南东倾斜的单斜层，由滨海相到浅海相的粉砂岩、粉砂质页岩、泥质白云岩、白云岩、含燧石条带白云岩及含叠层石白云岩等组成。各种类型的白云岩多组成不等厚的韵律层，自下而上可分为 7 个段。总厚 1596 米[2]。

化石产在第五段下部的灰绿一深灰色的泥质白云岩中，泥质白云岩夹多层黑色碳质页岩。岩性标志明显，易于寻找(图)。

现只发现一层 5—8cm 厚的含化石层。化石平覆于微层面上，一般均可劈开为正、副模。

化石层缺少同位素年龄数据，根据与蓟县相距约 150km 的河北兴隆高板河、安子岭

本文 1985 年 2 月收到，1986 年 1 月改回，萧品芳编辑。



蓟县桑树鞍村附近长城系高于庄组柱状图

The columnar section of the Gaoyuzhuang Formation, Changchengian System, near Sangshuan Village, Jixian.

(本图综合天津地质矿产研究所及我院实测资料编制而成 1984)

等地高于庄组第五段下部以白云岩为围岩的铅锌矿中普通铅法同位素年龄测定，分别得到[1]1366,1461,1525,1423,1484Ma 的数据，平均年龄值为 1434Ma。两地层位对比，蓟县化石层应位于高板河铅锌矿层位之下，相距约 10m 以内。因此化石层的年龄应稍大于 1432Ma 的年龄或至少相当 1430Ma。

对化石体曾进行红外光谱分析，其碳氢有机质含量为 0.2%，与燕山青白口系中宏观藻类化石的有机质含量相近1)。

根据其成分、形态、特征及与国外对比，初步认为化石属宏观藻类。

二、化 石 描 述

位置未定 Incertae sedis

桑树鞍藻属(新属) *Sangshuania* Du (gen. nov.)

模式种　桑树鞍桑树鞍藻 *Sangshuania sangshuanensis* Du (gen. et sp. nov.)

属征　单体、呈棕褐色带状含有机质薄膜，不分支。一般具两种形态，一种为近椭圆形的旋曲状；另一种为蛇曲状和直线状。也有一些为上述两种的过渡形态或任意盘绕。所有带状化石体的宽度都较均匀一致，两侧边缘平行，有明显的外缘，带状体的对称性好，有时两种化石体常互相叠绕或共生。

桑树鞍桑树鞍藻(新属新种) *Sangshuania sangshuanensis* Du (gen. et sp. nov.)

(图版 I-1—5, 10, 11)

描述　单体，呈棕褐色带状含有机质的薄膜，外形为近椭圆形的旋曲状，直径约 8—18mm，旋带成一圈套一圈的形式，疏密不均，可有 1—5 圈。旋带间平面间距一般为 0.5—3mm，旋带宽度约 1—1.5mm，始终保持均匀，对称性好。表面无纹饰，少数标本有暗淡相间的不明显的“横节”。横断面平坦，有的中部微向上凸。

线形桑树鞍藻(新属新种) *Sangshuania linearis* Du (gen. et sp. nov.)

(图版 I-6—9, 12—14)

描述　单体，呈棕褐色带状含有机质的薄膜，外形为简单的蛇曲状或直线状以及任意弯曲状，保存长度最长为 130mm，一般长度为 30—50mm，宽度约 1—2mm，始终均匀稳定。表面无纹饰，少数标本有暗淡相间的不明显的“横节”。横断面平坦，有的中部微向上凸。

三、生物分类位置探讨及化石发现的意义。

Sangshuania 的分类位置尚难确定，就化石体的保存状况，形态特征和大小等方面考虑，可与北美西北部元古界的贝尔特超群 (Belt Supergroup) 的腊瓦里群 (Ravalli Group) 格雷松页岩 (Gryson shale) 的大型藻类化石相类似，时代也较接近。格雷松页岩的同位素年龄为 1325±15Ma (铷-锶全岩样)。

1) 红外光谱分析由石油部石油化工研究院所做。

该处化石 C. D. Walcott, (1899) 最早鉴定为遗迹化石，定名为 *Helminthoidichnites* 等[3]。1976 年 M. R. Walter 等根据 M. F. Glaessner 的建议，对该化石进行了重新研究与修正，认为可能是具真核细胞的藻类实体化石，与褐藻或红藻及绿藻有关，定名为 *Proterotainia montana*, *P. neihertensis*, *Lanceforma striata*, *Grypania spilaris* 等[4]。*Proterotainia montana* 为较长的窄带状碳质膜，缠结而不分支。*Grypania spilaris* 为旋曲形的带状碳质膜。它们与蓟县的 *Sangshuania linearis* 和 *Sangshuania sangshuanensis* 是有些相似的(见表)，但是在构造特征、颜色和成分、具体形态和宽度变化上，二者也有明显的区别[1)]。

蓟县桑树鞍化石与格雷松页岩藻类化石以及文德带藻特征比较表

Tab. Correlation of the *Sangshuania* with *Vendotainia* fossil algae of the Greyson shale

特征 \ 类别	蓟县桑树鞍化石	北美格雷松页岩藻类化石[3,4]	苏联文德带藻化石[5]	备 注
形态	直线状、蛇曲状、旋曲状以及任意弯曲状。旋曲状可有 1—5 圈，未分叉	形态多样、直线状、蛇曲状、旋曲状、披针形、方形等。旋曲状仅见一圈，未分叉	形态简单，呈直线或弯曲带状体，未分叉	共同特征为各种形态的带状体。遗迹化石常有蛇曲状、旋曲状以及各种弯曲形迹
大小	直线或蛇曲状最长 130mm(保存长度)一般长 30—50mm，旋曲状直径 8—18mm	直线或蛇曲状长 14—125mm，旋曲状直径 5.7—14mm	一般保存长度 10—50mm	动物的长度与宽度之比应有一定范围
构造特征	有的具不明显"横节"	可有纵向条纹构造	具有纵向条纹	后生动物多有横节构造
颜色与成分	棕褐色含有机质薄膜	黑色碳质薄膜	棕褐色—黑色碳质薄膜	遗迹化石与围岩颜色成分多较一致。生物遗体化石颜色成分与围岩有区别
宽度及变化	一般 1—2mm 始终保持均匀端部多不收缩为钝圆	一般 0.1—2mm，不均匀，端部多收缩	一般 0.5—2mm，不均匀，端部多收缩	
带状体的对称性	两侧边缘平行，有明显外缘对称性好	两侧边缘多不甚平行，少数较平行，对称性不甚好，有的有明显外缘	两侧边缘较平行，对称性较好	后生动物对称性极好
与围岩界限	界限清楚	界限清楚	界限清楚	遗迹化石与围岩界限有些不清楚
其他特征	群聚体未见任何折扭、压挤痕迹。平覆于层面上。	未见折扭压挤痕迹平覆于层面上	群聚体常有折扭、压挤痕迹，平覆于层面上	遗迹化石在层面上常形成凸起或凹陷的沟或脊
时代	中元古代 1434Ma	中元古代 1325Ma	晚元古代 680Ma	

需要指出的是 *Sangshuania linearis* 的直线或弯曲的带状体，也与文德带藻 (*Vendotainia*) 的形态特征有些相似(见表)，但在直接观察和氢氟酸浸泡后没有发现化石体有纵条纹，在群聚体中也未见明显的折扭和压挤的痕迹，这也与文德带藻有区别[5]。考虑到带状

1) 关于 *Sangshuania* 与 *Grypania spilaris* 等藻类化石的亲缘关系，由于未见其标本，仅从图版观察，二者既有相似又有区别，暂作为不同属种处理，这还有待于进一步研究与厘定。

藻类在晚前寒武纪的晚期曾很繁盛，其较原始的类型推测有可能在长城纪晚期出现。

当然，根据其形态较简单、可有不明显的"横节"，带状体的对称性好，具稳定均匀的宽度等方面考虑，也与后生动物或其遗迹化石有一定的相似性。特别是从化石未受任何挤压(原地保存)和保存长度可达 130mm 等特征分析，为遗迹化石的可能性似乎更大一些。

确实，遗迹化石与藻类化石在有些情况下是很难区别的，翻开遗迹化石研究史就可发现过去有相当多的遗迹化石曾被误认为藻类化石，以致至今有些遗迹化石的名称字尾仍保留有"Phycus"的字样。而判别前寒武纪的生物归属困难就更多了。如前所述，北美贝尔特超群格雷松页岩的化石，也曾有过为遗迹化石或藻类化石的不同认识[3,4]，由此可见对前寒武纪的生物分类，只有经过深入的反复的研究，寻找更多有力的证据，才能得出较正确的结论。

Sangshuania 化石的发现，为探讨宏观生物的起源提供了重要的线索。宏观生物的起源是生物演化史上重大的研究课题，各国古生物学家都在使用多种方法和途径进行探讨。

已知最古老的宏观后生植物（Chuaria 等宏观藻类）的时限在 1000Ma 左右；已知最古老的后生动物痕迹是约 1000Ma 的虫迹[6]。J. W. Schopf (1976) 根据世界各地最古老宏观化石的出现时期分析，认为宏观生命（主要指动物）的起源应为 700Ma 左右。这就是说不论是宏观的植物或动物，其最早的化石均在 1000Ma 左右或以后，超过 1000Ma 的化石资料虽有报道，但是缺少公认可靠的证据。

通过蓟县长城系高于庄组宏观化石的发现，可能使宏观生物的出现时期延至 1400Ma 前，特别是从其生物个体较大，形态较规则，含量丰富等特征看，它反映了晚前寒武纪早期的生物已进化到相当水平。因此，原始宏观后生生物的起源至少应推到 1500Ma 以前。这一发现还为探讨更早时期(1800Ma 左右)真核生物的起源提供了间接的证据。

桑树鞍宏观化石的发现，也丰富了我国蓟县前寒武纪典型地层剖面的化石内容，有助于相关地层的对比。

本文蒙王鸿祯、杨遵仪二位教授审阅文稿；陈孟莪、王齐政、徐备等同志具体帮助；张盛利、范水江等参加了部分野外工作，在此一并致谢。

参　考　文　献

[1] 中国科学院贵阳地球化学研究所，1977，从燕山地区震旦系地层同位素年龄论中国震旦地质年表。中国科学，第 2 期，第 151—161 页，科学出版社。

[2] 陈晋镳、张惠民、朱士兴、赵　震，1980，蓟县震旦亚界的研究。中国震旦亚界，第 64—68 页，天津科技出版社。

[3] Walcott, C. D., 1899, Precambrian Fossiliferous Formation. Bulletion of the Geological society of America. Vol. 10, pp. 235—242.

[4] Walter, M. R., Oehler, J. H., Oehler, D. Z., 1976, Megascopic algae 1300 million years old from the Belt supergroup Montana: A reinterpretation of Walcott's *Helminthoidichnites*. Journal of Paleontology. Vol. 50, No. 5 pp. 872—881.

[5] Гниловская, М. Б., 1971, Древнеищие водные Растения венда Русской платформы (поздний докембрий) Пал. Журнал, № 3, стр. 101—107.

[6] Clemmey, H., 1976, Worlds Oldest Animal Traces, Nature Vol. 261, pp. 576—578.

DISCOVERY OF MEGAFOSSILS IN THE GAOYUZHUANG FORMATION OF THE CHANGCHENGIAN SYSTEM, JIXIAN

Du Rulin Tian Lifu and Li Hanbang
(Hebei College of Geology)

Abstract

Rich well-preserved megafossils were recently found from the dolomitic marl in the fifth member of the Gaoyuzhuang Formation of the Middle Proterozoic Changchengian System, near Sangshuan Village, Jixian, Tianjin, with an approximate age of 1400 Ma BP.

The fossils, being brown in colour, simple in structure and probably allied to primitive algae are attributed to a new genus *Sangshuania,* which contains two species, *Sangshuania sangshuanensis* and *Sangshuania linearis. Sangshuania sangshuanensis* has a width of 1—2 mm and is usually of a regular whorl shape with a diameter of about 8—18 mm. *Sangshuania linearis,* shaped like a meandering belt, has a length of 30—50 mm and a width of about 1 mm.

These megafossils are probably the oldest in age so far found in the Late Precambrian of China, and probably also the oldest in the world.

The present discovery shows the Presence of advanced life as early as 1400 Ma BP, and enriches our knowledge of the record of organic life in the classical Upper Precambrian section of the Jixian region, and helps in correlating the Jixian stratigraphic section with those in other parts of China and of the world as well.

Judged by the state of preservatian, the shape, size and age *Sangshuania* is closely related to the mega-algae of the Greyson shale Ravalli Group, Belt Supergroup of North America.

图 版 说 明

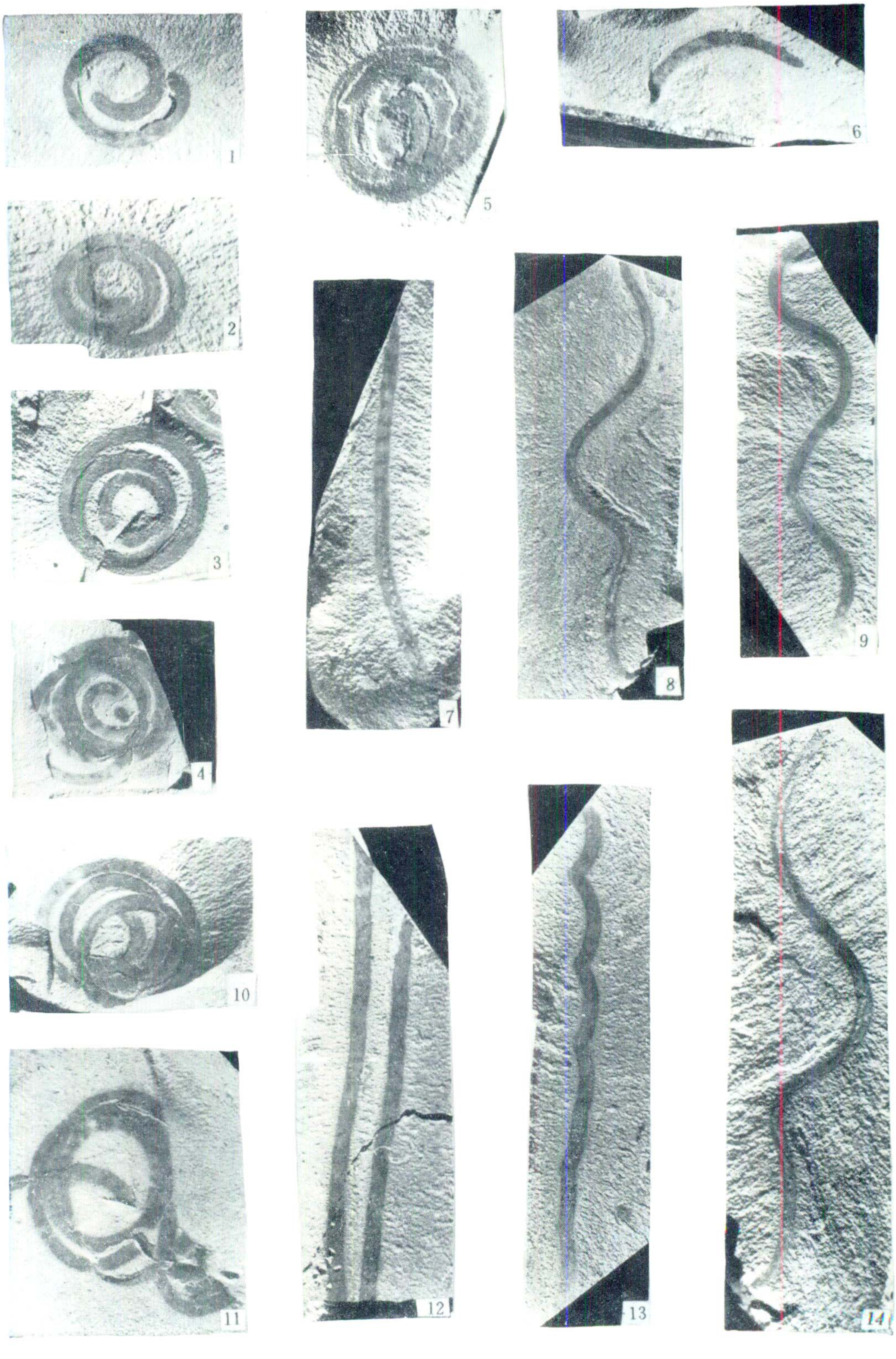
标本均保存在河北地质学院地质系。

1—5,10,11. *Sangshuania sangshuanensis* Du (gen. et sp. nov.)

1,2,5,10,11.均×2; 3.×2.1;4.×1.4。标本号依次为: Jg—j21 (模式标本), Jg—j22, Jg—s28, Jg—s14, Jg—so 3 下, Jg—s11 下, Jg—so4 上。产地及层位: 蓟县桑树鞍,长城系高于庄组。

6—9, 12—14. *Sangshuania linearis* Du (gen. et sp. nov.)

均×2;标本号依次为: Jg—j45, Jg—s14, Jg—s21, Jg—j42, Jg—j44, Jg—j40, Jg—s20 (模式标本)。
产地及层位: 同上。


1
5
6
2
7
8
9
3
4
10
11
12
13
14