

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

华北地区古元古代真核生物化石

孙淑芬 朱士兴

中国地质调查局天津地质矿产研究所, 300170

内容提要 在华北地区古元古代溱沱群豆村亚群的大石岭组、青石村组(约 2500~2400 Ma)和长城群的常州沟组、串岭沟组(1800~1700 Ma)中存在着大直径的球形和形态呈三角形、多角形及船形微古植物,根据它们的大小、外部形态和内部结构等综合判别,它们可能属于单细胞真核浮游生物。这些资料表明,地球早期单细胞真核生物可能始于古元古代早期的溱沱群底部(约 2500~2400 Ma),而到古元古代晚期的长城群(1800~1700 Ma)已相当繁盛。因此有可能将真核生物的地质记录从 1800~1700 Ma 提前到 2500~2400 Ma。

关键词 真核生物化石 古元古代 华北地区

根据当前国内外资料,最古老而又得到公认的真核生物,是大量分布于我国燕山地区古元古代晚期长城群下部的常州沟组至串岭沟组(时代约 1800~1700 Ma)(Hofmann et al., 1981; 罗其玲等, 1985, 1986; 刘志礼, 1985; 孙淑芬, 1989; 闫玉忠, 1991; 闫玉忠等, 1993; 朱士兴等, 1994)中的微古植物。这些单细胞真核浮游生物不仅个体大($>80\sim100\ \mu\text{m}$),形态多样,而且有的化石具有双被膜结构,呈现出相对较高级、复杂的演化程度。

90 年代早期,在天津蓟县长城群团山子组下部(约 1700 Ma)发现大量以叶状形态为主的宏观褐藻化石以来(朱士兴等, 1995; Zhu et al., 1995),最近又在燕山地区兴隆、宽城等地的长城群底部常州沟组(约 1800 Ma)发现了 *Chuaria*, *Shouhsienia* 和 *Tawuia* 状的碳质宏观化石,为探讨地球早期多细胞生物的出现和演化提供了新的化石证据。以上资料表明,那些更加原始、简单的单细胞真核生物必定在前长城群的古元古代早、中期就应开始出现。在华北地区,古元古代早、中期的沉积地层以五台山地区的溱沱群为代表,该群虽已变质,但较轻微,资料表明一些微体化石尚能较好的保存(朱士兴等, 1984; 白瑾, 1986)。

80 年代末,罗其玲等曾进行溱沱群微古植物的试探性研究,曾发现过在长城群常见的单细胞真核浮游生物的化石,如: *Leioarachnium* 和 *Eomycetopsis* 等属的分子,但因这些化石碳化强烈保存较差,而未公开发表。90 年代以来,笔者在原有工作基础上,又进一步开展以山西五台山溱沱群豆村亚群为重点的微古植物研究,在板岩中发现了较丰富的微古植物,计有 19 属 31 种(朱士兴等, 1996; 孙淑芬等, 1998)。其中大直径的球状体和形态呈三角形、多角形及船形的化石类似于在燕山地区长城群常州沟组、串岭沟组的单细胞真核生物化石(图版 I、II),从而推测它们可能是迄今已知最古老的单细胞真核生物。

注:本文为国家自然科学基金资助项目(编号 49772128)、原地质矿产部 BK-97-1 项目和中国地质科学院项目的成果。
本文 1998 年 10 月收到,1999 年 7 月改回,萧品芳编辑。

1 真核生物化石的产出层位

华北地区已发现真核生物化石的古元古代地层由下而上包括滹沱群和长城群(图1)。化石产出层位分述如下:

(1)古元古代早期的沉积地层以山西五台山滹沱群为代表,该群是一套轻微变质的沉积岩系,由变质砾岩、石英岩、千枚岩、板岩、白云岩、大理岩并夹有少量变玄武岩等组成,厚度逾万米,构成一个大型完整的沉积旋回(白瑾,1986)。滹沱群共分3个亚群,自下而上为豆村亚群、东冶亚群、郭家寨亚群。豆村亚群由下而上包括四集庄组、南台组、大石岭组和青石村组,4个组构成完整的海侵碎屑建造,它与下伏五台群呈不整合接触,与上覆东冶亚群为假整合或微角度不整合接触。该亚群内各组间均有沉积间断。化石产于豆村亚群的大石岭组和青石村组(图2)。豆村亚群青石

村组顶部有一层变质玄武岩,其锆石 U-Pb 一致年龄为 2366^{+103}_{-94} Ma (伍家善等,1986)。另外位于豆村亚群的底部,五台群上部的变质火山岩的锆石 U-Pb 等时线年龄为 2520 ± 17 Ma (Liu et al., 1985),由此推断豆村亚群的时限约为 2500~2360 Ma 之间。目前所知含化石的层位是豆村亚群的大石岭组和青石村组,含化石的岩层主要为灰色、银灰色、灰绿色千枚岩或千枚岩状板岩。在所观察的 400 余薄片,可以看到有机质沿层理方向平行排列成颜色深浅不一的纹层,有的呈颗粒状,有的聚积成团块状。微生物死后,尽管由于埋藏环境所致,使其受到氧降解作用,成岩晚期的重结晶作用和变质作用的瓦解,导致微化石的保存受到极大的破坏,常成为无定形的、无法鉴定的有机质残余,但遍布于薄片中的大量有机纹层和团块仍反映当时微生物大量繁衍聚集的昌盛景象。在薄片保存较好的化石,颜色多为深灰—棕褐色。

(2)古元古代晚期的沉积以燕山地区的长城群为代表,它是一套基本未经变质,以碎屑岩为主的海相沉积地层。以蓟县层型剖面为准,燕山长城群不整合在太古宇变质岩之上(>2500~2400 Ma),其上与蓟县群(高于庄组)为假整合接触。长城群自下而上包括常州沟组(砾岩、砂岩、石英岩状砂岩)、串岭沟组(页岩)、团山子组(白云岩)和大红峪组(砂岩夹火山岩和白云岩),时限约 1800~1600 Ma。

蓟县剖面长城群的真核生物主要产于串岭沟组(约 1700 Ma)页岩中。但在燕山东部的宽城(徐正聪等,1980),中部的兴隆和西部的庞家堡(杜汝霖等,1980)等地,在常州沟组的中部(约 1800 Ma)有一层厚度不等的含碳质粉砂岩和粉砂质页岩,其中也发现了相当丰富的真核

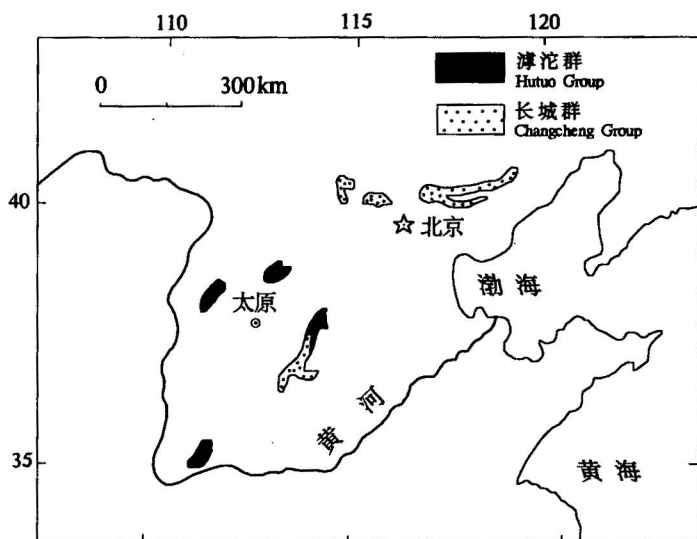


图1 华北地区古元古代地层分布示意图

Fig. 1 Map showing the distribution of Palaeoproterozoic rocks in North China

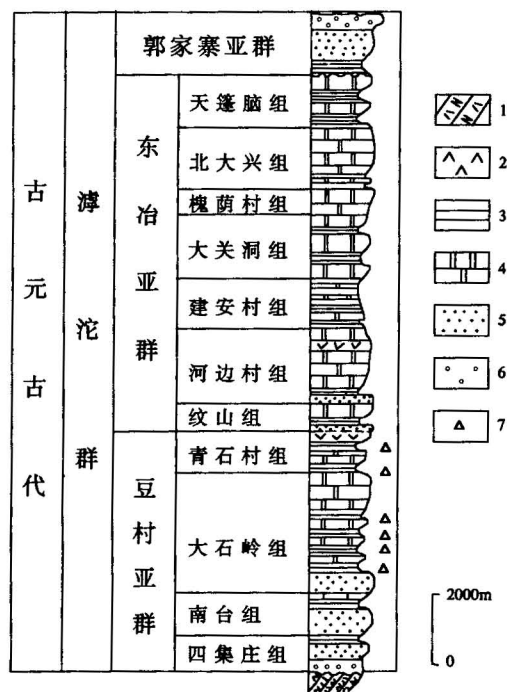


图2 五台山滹沱群地层柱状及化石产出层位图

Fig. 2 Columnar section of the Hutuo Group

in the Wutai Mountains, showing

the acritarches-bearing horizons

1—片岩或片麻岩; 2—变玄武岩; 3—千枚岩或板岩; 4—白云岩; 5—石英岩; 6—变质砾岩; 7—化石

1—Schist or gneiss; 2—metabasalt; 3—phyllite or slate; 4—dolomite; 5—quartzite; 6—metaconglomerate; 7—fossils

(4)丝状藻类 主要特征是丝体直或弯曲,厚而坚实。条带状的如:*Taeniutum crassum*(图版 I-10、11),宽5~10 μm ,可见长约300 μm 。管状藻丝体如:*Siphonophycus*(图版 I-6、12、13)属的分子,其特点为单生不分叉,管状藻体宽17~52 μm ,可见长约126 μm 。多球藻丝体如:*Polysphaeroides formosus*(图版 I-5),藻丝体由相互密集衔接明显的5~8 μm 球形细胞组合而成,丝体表面粗糙,丝体呈绳状或杂乱交织在一起。

3.2 长城群下部的真核生物化石

根据对燕山地区长城群下部常州沟组和串岭沟组微古植物的研究资料,长城群的真核生物化石主要类型和特征为:

(1)单球藻类 主要分子有:*Dictyosphaera jasciata*; *Kildinella hyperboreica*; *K. sp.*(图版 II-6、9、10)等。这种类型的特点是膜壳呈圆形或近圆形、紧密、厚或薄,具或不具清晰的大褶皱,表面光滑或颗粒状,个体直径在100 μm 以上,黄至褐黄色。

(2)船形藻类 有膜壳表面光滑的简单光面橄形藻 *Leioarachnium simplex*(图版 II-3);细胞壁由两片组成的中华光面橄形藻 *Leioarachnium sinutum*(图版 II-4);有具开口的开放光面橄

生物化石。这些地区的长城群以河北宽城崖门子剖面为代表(图3)。

2 材料与方法

样品取自新鲜露头。室内研究以浸解法为主,磨片法为辅进行样品的分析处理,发现有大量微古植物。图版照片均为浸解法所获得,化石为棕褐色、黄褐色,壳饰完整。制成薄片后在光学显微镜下观察并进行显微照相。

3 真核生物化石的主要特征

3.1 滹沱群下部的微古植物

根据在山西五台山滹沱群大石岭组和青石村组微古植物的研究资料,其主要特征为:

(1)单球藻类 主要分子有:*Pseudofavosphaera obsoleta*、*Leiosphaeridia baltica*、*L. sp.*、*Favosphaeridium densum*、*Turuchania alara*(图版 I-1~4、7)。这种类型的特点是膜壳呈圆形或近圆形、坚实、厚,具或不具清晰的褶皱,个体直径较大,在80~125 μm 以上。

(2)船形藻类 主要分子有:*Trachyarachnium incrassatum*。其特点为膜壳紧密而厚,宽30~40 μm ,长60~80 μm (图版 I-9)。

(3)多面藻类 该类膜壳轮廓为三角形、多角形,厚而紧密,以表面粗糙为其特征,代表种有:*Triangumorpha crassa*(图版 I-8)。

形藻 *Leioarachnium apertum* (图版 II-8); 具双重膜结构的端裂重膜藻 *Diplomembrana crenata* (图版 II-1); 表面不规则分布的具清晰褶皱的有 *Scaphita rugosa* (图版 II-7) 和表面粗糙的 *Trachyarachnium incrassatum* (图版 II-5) 等属的分子, 其共同特点是膜壳呈船形或近船形, 个体大, 长轴从几十微米至二百余微米, 宽度一般为长度的 $1/2 \sim 1/4$, 表面光滑或有颗粒状纹饰, 膜壳可有背、腹面之分, 背面凸起, 腹面平直, 可具开口。呈灰黄或褐黄色。

(3) 多面藻类 膜壳轮廓为三角形、多角形。典型分子为 *Veryhachium* sp. (罗其玲等, 1985), 膜壳呈三角形, 其个体直径为 $80 \sim 150 \mu\text{m}$, 角顶为刺状, 刺长 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ 。膜壳紧密, 表面光滑或颗粒状。呈灰黄或褐黄色。

(4) 片状体 在常州沟组、串岭沟组有大量的片状有机质碎片。 *Laminarites antiquissimus* (孙淑芬, 1989) 呈不定形的片状, 具若干 $2 \sim 8 \mu\text{m}$ 的近圆形细胞排列。

4 古元古代微古植物属性的讨论

地球上真核生物的出现是生物进化史上的重大事件, 因为自此之后才有可能有性生殖, 多细胞体形和动植物分化等更高级的发展。

研究真核生物的起源, 最困难的是在化石条件下真核生物的判别标志问题。前人曾按细胞内部有无内含物作为重要判别标志 (Schopf et al., 1976), 但后来的资料表明, 简单地根据细胞内部有无核状残余作为真核生物的标志是不可靠的, 因为原核生物因降解浓缩作用完全可以在细胞中出现核状内含物 (Knoll et al., 1975)。Schopf 等 (1978, 1992) 曾指出真核细胞一般多大于原核细胞。因此, 刘志礼 (1982, 1985)、闫玉忠等 (1993) 进而提出了以细胞大小为主, 结合外部形态、内部结构和其它的综合判别标志。以上判别标志用于前寒武纪地层, 古生物特征明显, 易于鉴别, 看来是合理可行。

4.1 长城群微古植物的属性

(1) 球形细胞大小 现代原核生物的细胞直径大多在 $15 \mu\text{m}$ 以下, 少数可达 $45 \sim 60 \mu\text{m}$, 而真核生物细胞直径可大于此数, 如球形绿藻 (真核藻类) 的细胞直径可达到 $350 \mu\text{m}$ 。因此, 按将今论古的原理, 那么在化石状态下, 球形细胞的直径若超过 $80 \sim 100 \mu\text{m}$, 则有可能被认为是真核生物类型 (刘志礼, 1985; 闫玉忠等, 1993)。如按此标准判断, 那么长城群微古植物中, 直径大于 $80 \sim 100 \mu\text{m}$ 以上者可能属于单细胞真核生物化石 (图版 II-6、9、10)。

(2) 细胞的外部形态 一般来说, 许多细胞形态复杂的类型在原核种类中是不多见的, 而在真核种类中则较为常见如: 三角形、四角形、哑铃形和星芒形等 (Schopf, 1978)。如以此为准

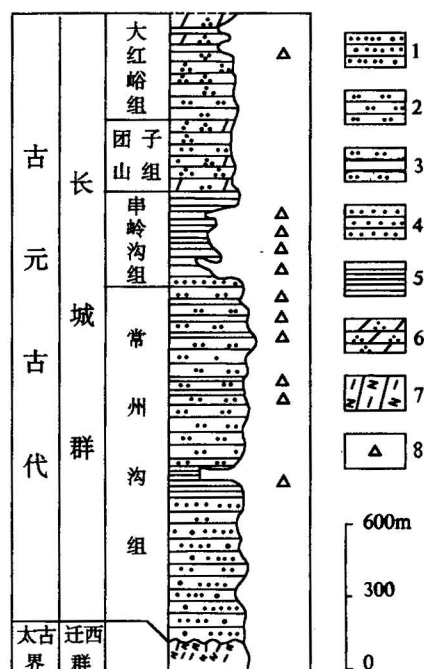


图3 河北宽城崖门子长城群地层柱状及化石产出层位图

Fig. 3 Columnar section of Changcheng Group at Yamenzi, Kuancheng County, Hebei Province, showing the acritarches-bearing horizons

1—含砾石英砂岩; 2—石英砂岩; 3—石英岩状砂岩; 4—粉砂岩; 5—页岩; 6—粉晶白云岩; 7—片麻岩; 8—化石

1—Pebbly quartzose sandstone; 2—quartzose sandstone; 3—quartzitic sandstone; 4—siltstone; 5—shale; 6—silty dolostone; 7—gneiss; 8—fossils

那么上述长城群中赋存的三角形和船形的化石很可能属于单细胞真核生物化石(图版Ⅱ-1~5、7、8)。

(3)化石内部结构 船形藻类在长城群大量分布,这种类型单细胞个体两侧对称,有背、腹面之分,在腹面有一纵沟,沿之呈裂隙状开裂,沿开裂边有边褶(图版Ⅱ-2~4、8)。推测可能是原始真核藻类与现代的甲藻相似。在船形藻类中还有双重膜的类型 *Diplomembrana*,它类似于现代甲藻的休眠孢子(图版Ⅱ-1)。

(4)大量叶片藻 *Laminarites antiquissimus*(孙淑芬,1989) 此类化石在长城群的常州沟组和串岭沟组中大量分布。在不定形的片状藻体上,具大量圆形细胞,故前人认为属于褐藻(邢裕盛等,1973)(真核生物)。因此内部结构较复杂的单细胞生物化石或多细胞生物化石都应是不同类型的真核生物化石。

4.2 溱沱群微古植物的属性

既然长城群中的大直径球形和形态呈三角形、多角形及船形的微古植物化石已被认为迄今已知最古老的单细胞真核生物,那么通过与之对比,就能对溱沱群微古植物的生物学属性有一个初步的认识。

将溱沱群与长城群的微古植物相比,除结构相对简单外,在细胞直径的大小、形态的多样性和内部结构方面有明显的相似性。例如:溱沱群的微古植物也是以大直径的球形细胞为其主要特征,如:*Pseudofavosphaera obsoleta*、*Leiosphaeridia baltica*、*L. sp.*、*Favosphaeridium densum*、*Turuchania alara*(图版Ⅰ-1~4、7)细胞直径大于80~100 μm。又例如溱沱群的微古植物除球形藻类外,也有外部形态复杂的类型如呈三角形的 *Trangumorpha*(图版Ⅰ-8)和具内部结构较简单的 *Trachyarachnium*(图版Ⅰ-9)等属的分子。

如上所述,如果长城群这些分子被看作是最古老的单细胞真核生物,那么,在溱沱群下部的这些分子也可被认为是单细胞真核生物,如果这一认识可被接受,那么单细胞的真核生物不仅在古元古代晚期的长城群,而且在古元古代早期的溱沱群就已经出现。

溱沱群与长城群的真核生物相比,也有明显的区别,主要表现在化石丰度上。溱沱群中真核生物的丰度比长城群要低的多,例如:呈船形的 *Trachyarachnium*,呈三角形的 *Triangumorpha* 等属的分子在溱沱群仅见少量,而到长城群则大量繁盛;又如据初步统计真核生物在溱沱群化石总量中仅占6%,而到长城群则可达15%;在化石的多样性上,溱沱群中的真核生物远低于长城群中的真核生物化石,例如除了上述溱沱群中见到的真核生物化石外,在长城群中还出现了许多新的类型如 *Veryhachium* 等属的分子;在化石结构上,溱沱群的真核生物也比长城群的简单,例如长城群出现了较复杂的具双被膜结构的重膜藻 *Diplomembrana* 等属的分子;还出现更复杂的具多细胞结构的 *Laminarites* 等属的分子,后者前人认为是褐藻化石。总之无论从化石的丰度,还是从化石的多样性和结构的复杂性来看,长城群的真核生物化石都要高于溱沱群的真核生物化石。如果这些微古植物的真核生物属性以及上述差别进一步被证实的话,那么溱沱群可能是真核生物出现的初始阶段,而长城群已达到初步的繁盛阶段。

5 结论

根据当前的资料和认识可得出如下结论:

(1)我国古元古代晚期长城群下部层位(约1800~1700 Ma)中的大直径球形和形态呈三角形、多角形及船形的微古植物是迄今已知最古老的单细胞真核生物。但新的资料表明,部分

真核生物化石在我国古元古代早期的滹沱群下部地层(约 2500~2400 Ma)中已经发现。这一发现表明单细胞真核生物开始出现的时间有可能要从 1800~1700 Ma 提前到 2500~2400 Ma 之前。

(2)通过对滹沱群和长城群的真核生物化石的比较,发现无论在化石丰度上,还是在化石多样性和结构上,滹沱群的真核生物化石要比长城群的原始得多,表明以滹沱群下部层位为代表的古元古代早期是单细胞真核生物出现的初始时期,而到古元古代晚期的长城群已达到初步繁盛的阶段。

参 考 文 献

- 白瑾. 1986. 五台山早前寒武纪地质. 天津:科学技术出版社, 7~140.
- 杜汝霖, 李培菊. 1980. 燕山西段震旦亚界. 见:中国震旦亚界. 天津:天津科学技术出版社, 341~375.
- 刘志礼. 1982. 河北蓟县雾迷山组微体藻类化石群及其地质意义. 南京大学学报(藻类专辑), 121~166.
- 刘志礼. 1985. 关于前寒武纪真核藻类化石证据的讨论. 见:中国古生物学会化石藻类专业委员会编. 第一届全国化石藻类学术会议论文集. 北京:地质出版社, 187~194.
- 罗其玲, 孙淑芬. 1985. 燕山地区长城系底部的真核生物化石. 地质学报, 59(1):12~16.
- 罗其玲, 张月琳, 孙淑芬. 1986. 河北宽城中晚元古代微古植物的研究. 前寒武纪地质, (3):457~478.
- 孙淑芬. 1989. 河北宽城长城系下统微古植物群. 地质科学, (1):235~243.
- 孙淑芬, 朱士兴. 1998. 中国五台山滹沱群豆村亚群(约 24 亿年)微古植物新发现. 微体古生物学报, 15(3):286~294.
- 伍家善, 刘敦一, 金龙国. 1986. 五台山地区滹沱群变质基性熔岩中锆石 U-Pb 年龄. 地质论评, 32(2):178~184.
- 邢裕盛, 刘桂芝. 1973. 燕辽地区震旦纪微古植物群及其地质意义. 地质学报, 47(1):1~64.
- 徐正聪, 崔步洲. 1980. 燕山东段震旦亚界. 见:中国震旦亚界. 天津:天津科学技术出版社, 358~369.
- 闫玉忠. 1991. 河北宽城常州沟组页岩相微古植物. 微体古生物学报, 8(2):183~195.
- 闫玉忠, 刘志礼. 1993. 论长城系微化石群的真核生物意义. 微体古生物学报, 10(2):167~180.
- 朱士兴, 王启超, 陈伯延等. 1984. 从太行山区的叠层石论滹沱群的时代隶属问题. 前寒武纪地质, (2):51~88.
- 朱士兴, 邢裕盛, 张鹏远. 1994. 华北地台中、上元古界生物地层序列. 北京:地质出版社, 29~83.
- 朱士兴, 陈辉能. 1995. 华北蓟县长城群团山子组叶状宏观化石的发现和意义. 科学通报, 40(12):1122~1125.
- 朱士兴, 孙淑芬. 1996. 前寒武纪生命演化重大事件研究的新进展. 见:中国地质学会编. 八五地质科技重要成果学术交流会论文集选集. 北京:冶金工业出版社, 3~6.
- Hofmann H J, Chen Jinbiao. 1981. Carbonaceous megafossils from the Precambrian (1800 Ma) near Jixian, northern China. Canadian Journal of Earth Science, 18(3):443~447.
- Knoll A, Barghoorn E S. 1975. Precambrian eukaryotic organisms: a reassessment of the evidence. Science, 190(4209):52~54.
- Liu D Y, Page R W, Compston W et al. 1985. U-Pb zircon geochronology of late Archaean metamorphic rocks in the Taihangshan-Wutaishan area, North China. Precambrian Res., 27:85~109.
- Schopf J W, Oehler D Z. 1976. How old are the eukaryotes. Science, 193(4247):47~49.
- Schopf J W. 1978. The evolution of the earliest cells. Scientific American, 239:110~138.
- Schopf J W, Klein C. 1992. The Proterozoic biosphere. Cambridge University Press, 521~565.
- Zhu Shixing, Chen Huineng. 1995. Megascopic multicellular organisms from the 1700-million-year-old Tuanshanzi Formation in the Jixian area, North China. Science, 270:620~623.

图 版 说 明

全部照片未经任何润饰,薄片保存于中国地质科学院天津地质矿产研究所。

图 版 I

1~6 的产地层位为滹沱群豆村亚群青石村组

1. *Pseudofavosphaera obsoleta* Sin et Liu, 1995; $\times 400$; 薄片号: HQ83.
2. *Leiosphaeridia baltica* Eisenack, 1985; $\times 400$; 薄片号: HQ77.
3. *L. sp.*; $\times 400$; 薄片号: HQ85.
4. *Favosphaeridium densum* Sin et Liu, 1980; $\times 400$; 薄片号: HQ70.

5. *Polyspaeroides formosus* Sun, 1998; $\times 600$; 薄片号: HQ89。
6. *Siphonophycus capitaneum* Nyberg et Schopf, 1984; $\times 600$; 薄片号: HQ72。
7~13 的产地层位为溥沱群豆村亚群大石岭组
7. *Turuchania alara* Rudavskaja 1964; $\times 400$; 薄片号: HD55。
8. *Triangumorpha crassa* Sun, 1998; $\times 400$; 薄片号: HD43。
9. *Trachyarachnium incrassatum* Sun, 1989; $\times 600$; 薄片号: HD5。
- 10, 11. *Taeniatum crassum* Sin et Liu, 1973; 10. $\times 100$; 薄片号: HD5。11. $\times 400$; 薄片号: HD65。
- 12, 13. *Siphonophycus capitaneum* Nyberg et Schopf, 1984; $\times 400$; 薄片号: HD57, 42。

图版 II

1. *Diplomembrana crenata* Yan, 1985; $\times 600$; 薄片号: B-28-3; 产地层位: 河北宽城串岭沟组。
2. *Leioarachnium* sp.; $\times 600$; 薄片号: B-3-3; 产地层位: 河北宽城常州沟组。
3. *L. simplex* Sun, 1989; $\times 200$; 薄片号: B-9-2; 产地层位: 同上。
4. *L. sinitum* (Yan) Luo et Sun, 1986; $\times 600$; 薄片号: B-28-7; 产地层位: 同上。
5. *Trachyarachnium incrassatum* Sun, 1989; $\times 400$; 薄片号: B-28-6; 产地层位: 同上。
6. *Dictyospora jasciata* Sun, 1989; $\times 400$; 薄片号: B-28-4; 产地层位: 同上。
7. *Scaphita rugosa* Sun, 1989; $\times 400$; 薄片号: B-28-11; 产地层位: 同上。
8. *Leioarachnium apertum* (Yan) Luo et Zhang, 1985; $\times 400$; 薄片号: B-3-4; 产地层位: 同上。
9. *Kildinella hyperborea* Timoffev, 1966; $\times 400$; 薄片号: B-9-5; 产地层位: 河北宽城串岭沟组。
10. *K. sp.*; $\times 600$; 薄片号: YA11-11-4; 产地层位: 河北宣化烟筒山常州沟组。

Palaeoproterozoic Eucaryotic Fossils from North China

Sun Shufen Zhu Shixing

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

Abstract

A number of microplants with spherical, triangular, polyangular and boat-like shapes have been found both from the early Palaeoproterozoic Dashiling and Qingshicun Formations (ca. 2500 ~ 2400 Ma) of the Doucun Subgroup of the Hutuo Group and the late Palaeoproterozoic Changzhougou and Chuanlinggou Formations (ca. 1800~1700 Ma) of the Changcheng Group in North China. According to the features of these fossils, such as size, external shape and internal structure, they may belong to unicellular eucaryotic planktons. These data indicate that the earliest unicellular encaryotes on the Earth might have appeared in the lower Hutuo Group (ca. 2500 ~ 2400 Ma) of the early Palaeoproterozoic and were rather prosperous to the late Palaeoproterozoic Changcheng Group (ca. 1800~1700 Ma). For this reason, the geological records of eucaryotes may be moved up to 2500~2400 Ma from 1800~1700 Ma.

Key words: Eucaryotic fossils; Palaeoproterozoic; North China

作者简介

孙淑芬,女,1949年生。1977年毕业于北京大学地质地理系古生物地层专业。现任中国地质科学院天津地质矿产研究所研究员,从事古生物地层学研究。通讯地址:300170,天津市河东区大直沽八号路4号。

