

# 皖北上前寒武系史家组碳质大化石的发现及生物地层意义

郑文武 穆玉英 郑学信 王家文 邢乐澄

(合肥工业大学地质系, 合肥 230009)

## 内 容 提 要

首次发现和描述了安徽宿县晚前寒武纪史家组分类未定的碳质大化石 *Bipatinella*, *Tawuia*, *Ellipsophysa*, *Chuarina*, *Morania* 等; 论述了其产出、埋藏及形态等特征; 确定了其中 *Tawuia-Bipatinella* 组合相当于淮南生物群中的第3生物组合; 探讨了其有关分类系统及生物地层学问题。

**关键词** 皖北 上前寒武系 碳质大化石 *Tawuia-Bipatinella* 组合

## 一、概 述

分布在安徽北部的上前寒武系, 是一套由海相碎屑岩、泥质岩和碳酸盐岩类等组成的未变质岩系。在淮南和淮北两个地区, 其地层剖面结构与所含的生物化石等, 均具有一定的相似性。

在淮南地区, 该套岩系被称作淮南群(郑文武, 1979, 1980; 斗守初、郑文武, 1981; 杨清和等, 1980; 陈孟莪、郑文武, 1986; 孙卫国等, 1986, 1987a, 1987b)。其中除了富含叠层石、燧石相微化石和微古植物等化石之外, 还以产出完美的淮南生物群化石而著称。该生物群主要包含有蠕虫类、带藻类和分类位置未定生物(*incertae sedis*)等碳质宏体压型化石。笔者等曾采用生物地层剖面印证法和数理统计法等, 将其由老至新划分为5个生物组合, 即: (1) *Morania-Chuarina*; (2) *Ellipsophysa-Pumilibaxa*; (3) *Tawuia-Bipatinella*; (4) *Sinosabellidites-Vendodenedites*; (5) *Paleolina-Anhuiella* (郑文武等, 1984)\*\*。

在淮北地区, 上前寒武系被划分为4个群一级单位, 从老至新称作: “淮南群”\*\*\* (或八公山群)、徐淮群、宿县群、栏杆群(安徽省地质矿产局区域地质调查队, 1979; 杨清和等, 1980; 徐学思、王学孟, 1982; 姚仲伯、张世恩, 1983; 安徽省地质矿产局, 1985)。其中亦含有较为丰富的叠层石、燧石相微化石及微古植物等化石。前人曾报道在“史家组”中发现有碳质宏体化石(苏皖北部上前寒武系项目协作组, 1984)。此处所提及的“史家组”, 并非是建“组”剖面(安徽宿县解集乡史家村和黑峰岭)上的史家组, 而是江苏省铜山县魏集-白山剖面上的“史家组”。笔者等通过生物地层学、岩石地层学和古气候学的综合研究认为: 魏集-白山剖面上所

\* 国家自然科学基金资助项目。

\*\* 郑文武等, 晚元古代淮南生物群的生物更替及其演化趋向(待刊)。

\*\*\* 文中加有引号者, 表示其与原有划分单位的涵义不同。

划分出来的一段“史家组”(仅有下段,厚度 23m),实际应该属于栏杆群中的金山寨组,其地质年代归属于早寒武世。\*

1988 年春,笔者等在安徽宿县解集乡一带测制生物地层剖面时,在史家组的建“组”剖面上,首次发现了丰富的碳质宏体化石(插图 1)。其中分类未定的毫米级碳质宏体化石有:*Chuaria*,*Ellipsophysa*,*Nephroformia*,*Bipatinella*,*Tawuia*,*Morania* 等,显示了 *Tawuia*-*Bipatinella* 生物组合特征。该生物组合,在淮南地区主要产于淮南群刘老碑组中段,属于淮南生物群中的第 3 生物组合类型。依据该生物组合特征和地层剖面结构及有关同位素测年等资料认为:淮北地区的宿县群史家组(可能还包括一部分望山组的下段)与淮南地区的淮南群刘老碑组的层位,大致相当。本次所发现的生物化石,进一步地扩展了淮南生物群中第 3 生物组合的分布范围;特别是采用物理化学方法处理后,其构造特征更加明显,因而又为深入探讨该类生物的生物学基本特征和分类系统等,提供了极为宝贵的资料。

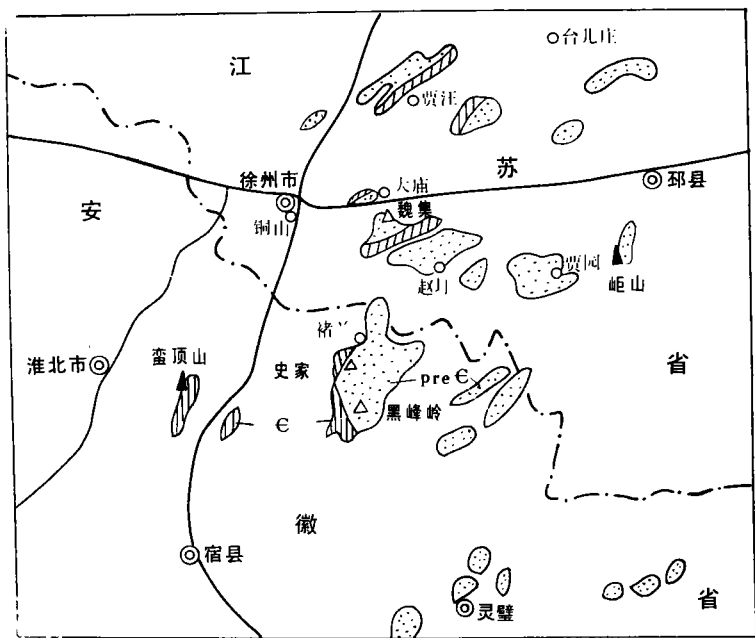


插图 1 安徽北部上寒武系史家组碳质大化石产地位置图

Localities of carbonaceous megafossils of the Upper Precambrian from the Shijia Formation in Northern Anhui

二、地层概况

关于苏皖北部上寒武系的层序及淮北地区与淮南地区的区域地层对比等问题,一直存在着较大的分歧(表 I,表 II)。

近年来,笔者针对上述问题进行了多学科的综合研究,详细地考察和剖析了前人在建立苏皖北部上寒武系层序时的基础地层剖面(表 III),重新厘定了其基本层序(表 IV)。其中宿县群史家组的层序和区域对比问题,是争议的主要问题之一。

\* 郑文武等,苏皖北部晚前寒武纪地层及地质演化(待刊)。

表 1 苏皖北部上前寒武系划分对比表(1976—1982 年)

Correlation of stratigraphic divisions of the Upper Precambrian

in Northern Jiangsu and Anhui (1976—1982)

江苏省区调队 1976		安徽省区调队 1976		安徽省区调队 1979		杨清和等 1980				徐学思等 1982		
Є <sub>1</sub>	猴家山组	Є <sub>1</sub>	猴家山组	Є <sub>1</sub>	猴家山组	Є <sub>1</sub>	猴家山组				Є <sub>1</sub>	猴家山组
震旦系	沟后组	震旦系	沟后组	上震旦统	沟后组	震旦系	宿县群	沟后组	金山寨组	淮徐河群	宿县群	沟后组
	金山寨组	古白垩系	金山寨组		金山寨组							金山寨组
	望山组		望山组		望山组							望山组
	史家组		史家组		史家组							史家组
	魏集组		魏集组		魏集组							魏集组
	张集组		张集组		张集组							张集组
	陇山组		九顶山组		九顶山组							九顶山组
	倪园组		倪园组		倪园组							倪园组
	赵圩组		赵圩组		赵圩组							赵圩组
	贾园组		贾园组		贾园组							贾园组
震旦系	巨山组	系	四十里长山组		四十里长山组	系	淮南群	九里桥组	巨山组	淮南群	九里桥组	巨山组
	新兴组		刘老碑组		刘老碑组			寿县组	新兴组		刘老碑组	新兴组
	伍山组		伍山组		伍山组			八公山组	曹店组		八公山组	曹店组
	曹店组		曹店组		曹店组			宋集组	老古山组		宋集组	老古山组
前震旦系	泰山群	Pt <sub>1</sub>	凤阳群	?	凤阳群	长城系	凤阳县群	宋集组	老古山组	下伏地层	泰山群	凤阳群
	泰山群		凤阳群		凤阳群							

表 2 苏皖北部上前寒武系划分对比表(1983—1990)

Correlation of stratigraphic divisions of the Upper Precambrian

in Northern Jiangsu and Anhui (1983—1990)

姚仲伯等 1983				华东协作组 1984				安徽地层志 1985				本 文					
Є <sub>1</sub>		下寒武统		Є <sub>1</sub>		下寒武系		Є <sub>1</sub>		猴家山组		Є <sub>1</sub>		猴家山组		猴家山组	
震旦系	上统	栏杆群 宿县群	沟后组	震旦系	上统	五岗集组	沟后组	上震旦统	栏杆群 宿县群	沟后组	晚震旦系	雨台山组	皖西组 凤台组	魏集组	金山寨组	魏集组	金山寨组
			金山寨组			金山寨组	金山寨组			金山寨组							
			望山组			望山组	望山组			望山组							
			史家组			史家组	史家组			史家组							
			魏集组			魏集组	魏集组			魏集组							
震旦系	中统	徐淮群	张渠组	震旦系	中统	张渠组	张渠组	下震旦统	徐淮群	魏集组	元古白垩系	古白垩系	淮南群	魏集组	张渠组	魏集组	张渠组
			九顶山组			九顶山组	九顶山组			九顶山组							
			倪园组			倪园组	倪园组			倪园组							
			四顶山组			四顶山组	四顶山组			四顶山组							
			九里桥组			九里桥组	九里桥组			九里桥组							
震旦系	下统	八公山群	四十里长山组	震旦系	下统	九里桥组	贾园段	古白垩系	八公山群	四十里长山组	早元古代	凤阳群	宋集组	老古山组	殷湖组	小张口组	宋集组
			刘老碑组			刘老碑组	刘老碑组			刘老碑组							
			伍山组			伍山组	伍山组			伍山组							
			曹店组			曹店组	曹店组			曹店组							
			曹店组			曹店组	曹店组			曹店组							
下伏地层				下伏地层				下元古界				早元古代					

表Ⅲ 建立苏皖北部上前寒武系层序的剖面分解简表  
Resolved table of stratigraphic sequences of the Upper Precambrian  
established by former researchers in Northern Jiangsu and Anhui

基 础 地 层 剖 面 间 衔 接 关 系										苏 北	
淮 北	淮 南	沟 后	金山寨	望 山	史 家	黑 峰 岭	魏 集	陡 山	沈 店	后 大 窑	群 组 段
群 组 段	群 组 段	群 组 段	群 组 段	群 组 段	群 组 段	群 组 段	群 组 段	群 组 段	群 组 段	群 组 段	群 组 段
ε <sub>1</sub> 猴家山组	猴家山组	猴家山组	猴家山组	猴家山组	猴家山组	猴家山组	猴家山组	猴家山组	猴家山组	猴家山组	ε <sub>1</sub> 猴家山组
栏 杆 群	沟后组	沟后组	沟后组	沟后组	沟后组	沟后组	沟后组	沟后组	沟后组	沟后组	宿 县 群
金山寨组	金山寨组	金山寨组	金山寨组	金山寨组	金山寨组	金山寨组	金山寨组	金山寨组	金山寨组	金山寨组	金山寨组
望 山 组	望 山 组	望 山 组	望 山 组	望 山 组	望 山 组	望 山 组	望 山 组	望 山 组	望 山 组	望 山 组	望 山 组
史 家 组	史 家 组	史 家 组	史 家 组	史 家 组	史 家 组	史 家 组	史 家 组	史 家 组	史 家 组	史 家 组	史 家 组
魏 集 组	魏 集 组	魏 集 组	魏 集 组	魏 集 组	魏 集 组	魏 集 组	魏 集 组	魏 集 组	魏 集 组	魏 集 组	魏 集 组
张 渠 组	张 渠 组	张 渠 组	张 渠 组	张 渠 组	张 渠 组	张 渠 组	张 渠 组	张 渠 组	张 渠 组	张 渠 组	张 渠 组
九 顶 山 组	九 顶 山 组	九 顶 山 组	九 顶 山 组	九 顶 山 组	九 顶 山 组	九 顶 山 组	九 顶 山 组	九 顶 山 组	九 顶 山 组	九 顶 山 组	九 顶 山 组
倪 园 组	倪 园 组	倪 园 组	倪 园 组	倪 园 组	倪 园 组	倪 园 组	倪 园 组	倪 园 组	倪 园 组	倪 园 组	倪 园 组
四 顶 山 组	四 顶 山 组	四 顶 山 组	四 顶 山 组	四 顶 山 组	四 顶 山 组	四 顶 山 组	四 顶 山 组	四 顶 山 组	四 顶 山 组	四 顶 山 组	四 顶 山 组
九 里 桥 组	九 里 桥 组	九 里 桥 组	九 里 桥 组	九 里 桥 组	九 里 桥 组	九 里 桥 组	九 里 桥 组	九 里 桥 组	九 里 桥 组	九 里 桥 组	九 里 桥 组
四十里山组	四十里山组	四十里山组	四十里山组	四十里山组	四十里山组	四十里山组	四十里山组	四十里山组	四十里山组	四十里山组	四十里山组
刘 老 碑 组	刘 老 碑 组	刘 老 碑 组	刘 老 碑 组	刘 老 碑 组	刘 老 碑 组	刘 老 碑 组	刘 老 碑 组	刘 老 碑 组	刘 老 碑 组	刘 老 碑 组	刘 老 碑 组
伍 山 组	伍 山 组	伍 山 组	伍 山 组	伍 山 组	伍 山 组	伍 山 组	伍 山 组	伍 山 组	伍 山 组	伍 山 组	伍 山 组
曹 店 组	曹 店 组	曹 店 组	曹 店 组	曹 店 组	曹 店 组	曹 店 组	曹 店 组	曹 店 组	曹 店 组	曹 店 组	曹 店 组
风 阳 群	风 阳 群	风 阳 群	风 阳 群	风 阳 群	风 阳 群	风 阳 群	风 阳 群	风 阳 群	风 阳 群	风 阳 群	风 阳 群

表Ⅳ 苏皖北部上前寒武系基本层序关系表  
Correlation of basic sequences of the Upper Precambrian in Northern Jiangsu and Anhui

苏 皖 北 部		淮 南		淮 北 与 苏 北	
寒 武 系	猴家山组	ε <sub>1</sub> 猴家山组	ε <sub>1</sub> 猴家山组	ε <sub>1</sub> 猴家山组	ε <sub>1</sub> 猴家山组
震旦系	雨台山组	雨台山组	雨台山组	雨台山组	雨台山组
	淮河上升	上升	上升	上升	上升
	皖西组	皖西组	皖西组	皖西组	皖西组
	风台组	风台组	风台组	风台组	风台组
	魏集组	魏集组	魏集组	魏集组	魏集组
	张渠组	张渠组	张渠组	张渠组	张渠组
淮 南 群	奶奶庙组	奶奶庙组	奶奶庙组	奶奶庙组	奶奶庙组
	四顶山组	四顶山组	四顶山组	四顶山组	四顶山组
	九里桥组	九里桥组	九里桥组	九里桥组	九里桥组
	寿县组	寿县组	寿县组	寿县组	寿县组
	刘老碑组	刘老碑组	刘老碑组	刘老碑组	刘老碑组
	八公山组	八公山组	八公山组	八公山组	八公山组
Pt <sub>1</sub>	风阳群	Pt <sub>1</sub> 风阳群	Pt <sub>1</sub> 风阳群	Pt <sub>1</sub> 风阳群	Pt <sub>1</sub> 风阳群
Ar <sub>2</sub>	霍丘群	Ar <sub>2</sub> 霍丘群	Ar <sub>2</sub> 霍丘群	Ar <sub>2</sub> 霍丘群	Ar <sub>2</sub> 霍丘群

注：[ ] 内为U-Pb法；( ) 内为k-Ar法；未加括号者为Rb-Sr法 单位 Ma

在创建史家组时,全区无完整剖面,下部和上部分别以宿县解集乡黑峰岭剖面 and 史家村剖面为标准,对比拼接而构成(安徽省地质矿产局,1987)。经笔者等研究证实和发现:此两条

建组基础地层剖面上的构造变动和岩浆侵入都比较复杂,前人在恢复其构造变动形态时,有原则性的差错;史家组的岩层组合顺序、厚度及其顶底界线等,也都存在某些不确切之处(详见另文)\*。我们在重新测制史家组上段的剖面时,已经修正了前人的差错,现依据此剖面(插图 2),描述如下:

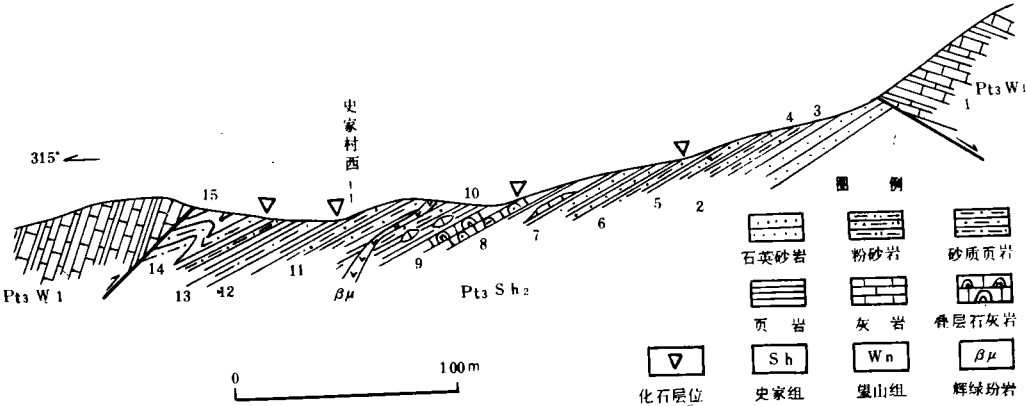


插图 2 安徽省宿县史家组上段地层剖面图  
Stratigraphic Section of the Upper Shijia Formation of Suxian, Anhui

望山组(Pt3w1)

16. 浅灰色中厚层状含泥质条带灰岩。出露厚度>10m

——断层——

史家组(Pt3sh2)

15. 黄绿色粉砂质页岩 7.2m
14. 灰-灰黑色夹黄绿色泥质页岩。含有碳质宏体化石 *Chuarina*, *Ellipsophysa*, *Tawuia*, *Morania* 等 10.5m
13. 紫红色夹黄绿色粉砂质页岩 1.1m
12. 灰绿-黄绿色粉砂岩夹页岩。含有较为丰富的碳质宏体化石 *Tawuia*, *Bipatinella*, *Ellipsophysa*, *Chuarina*, *Morania* 等 3.6m
11. 黄绿色页岩与薄层状含海绿石细砂岩互层 25.6m
10. 紫红色泥质页岩,含青灰色泥灰岩饼状小透镜体和同生结核 4.6m
9. 灰色薄-中厚层状泥质灰岩。产叠层石 *Katavia* f., *Gymnosolen* f. 及半圆形多管藻 *Multisiphonia hemicirculis* Tsao and Liang 等 13.3m
8. 紫红色页岩夹灰色泥灰岩透镜体 11.6m
7. 紫红色页岩夹薄层灰绿色含海绿石细粒石英砂岩 12.8m
6. 黄绿色页岩夹薄层细粒石英砂岩。含有较为丰富的碳质宏体化石 *Chuarina*, *Ellipsophysa*, *Tawuia*, *Bipatinella*, *Morania* 等 9.6m
5. 黄绿色薄板状石英粉砂岩夹页岩 15.2m
4. 黄绿色薄板状细粒石英砂岩与薄层粉砂质页岩互层 2.5m
3. 黄灰色页岩夹粉砂岩。含虫迹化石 1.9m

\* 郑文武等,苏皖北部晚前寒武纪地层及地质演化(待刊)。

2. 灰白色、深灰色中厚层状含铁细粒石英砂岩。缟状层理、斜层理发育

6~1m

——断层——

望山组(Pt3w1)

1. 灰色、黄灰色薄层状泥质灰岩夹钙质页岩

出露厚度&gt;15m

### 三、化石产出与埋藏的特点

史家组上部岩性段的沉积序列,自下而上由碎屑岩类至泥质岩类等组成,间夹少量泥质碳酸盐岩薄层或者透镜体与结核,局部形成叠层石礁灰岩。其主要沉积与化石产出特征是:普遍含有海绿石和褐铁矿微层或者豆状结核;在中上部岩层中,有机质含量逐渐增高;层理类型明显地从缟状和缓倾斜状转变为以水平层理为主;岩石化学元素中的 Al、K 等成分,显示自下而上逐渐增高;生物化石的产出情况,由虫迹转变为碳质宏体化石等特征。

依据其总体的沉积与化石产出特征研究得知:该岩性段形成于一个海进过程,总的沉积环境属于潮间带,并向潮下带发展;沉积早期属于强氧化环境,中晚期则呈现出氧化与弱还原环境相互交替的特征。虫迹化石产出在此岩性段的下部细碎屑岩中,可能表明与虫迹化石有关的蠕虫类动物多生息繁衍在强氧化的近岸环境里,实体化石难于保存。碳质宏体化石,主要产出在灰绿色、灰黄色和灰黑色泥钙质和粉砂质页岩中,属于弱还原或还原环境,有利于生物机体的保存和形成化石;在其相邻的氧化环境下形成的岩层中,尚未发现此类化石。这些特征,与淮南地区上前寒武系产出化石的特征较为相似。

### 四、化石的形态特征和系统分类

在史家组中所产出的碳质宏体化石,与淮南群中所产出的同类化石相比较:(1)化石体较小;(2)属种较少;(3)碳膜较薄。经过物理化学方法处理后,可以较为清晰地观察到某些似组织与构造(包含埋藏作用改造的产物)等特征。依据此类化石的形态特征及其简单构造特征,分别鉴定有如下属种:*Chuarina circularis* Walcott(图版 I,图 6),*Ellipsophysa axicula* Zheng(图版 I,图 14a,14b),*Tawuia* sp. 1—5(图版 I,图 7—10,15;图版 II,图 1=图版 I,图 7 标本放大),*Bipatinella* cf. *cervicalis* Zheng(图版 I,图 2—5,11,12,16;图版 II,图 2=图版 I,图 3 标本放大),*Morania* ? *antiqua* Fenton and Fenton(图版 I,图 13,14c)。

其中 *Bipatinella* 化石体,呈枕状或香肠状等形态,具有“边缘带”(marginal zone,郑文武,1980)特征,并在化石体的两端分别具有一个小圆盘状构造,小圆盘内显示同心环纹与皱纹等特征,其最外圈环纹常显现出沿化石体长轴呈“水滴状”拉长的特点;近化石体两端,常略有膨大的现象;有的化石体上,还同时存在有向端部收敛的数条纵向多次二分叉的线纹,有的交织成“网眼”状构造;有的化石体上,还同时具有黑白相间的微米级的横纹构造等等。依据以上各种特征推测,此类生物应该存在着具有一定厚度和强度的外壁或膜壳,并且还略具弹性;其内部可能存在一种具有一定粘度的液态物质,或者是可能存在有一定数量的气体,在生物体被埋藏和压扁作用下,此类物质向端部聚集,形成小圆盘状构造和圆盘中的环纹或皱纹或“水滴状”拉伸线纹等特征。当然,并不排除其为一段蠕形动物或虫管化石的可能性(图版 II,图 2)。

同样,在 *Chuarina*, *Ellipsophysa* 化石体上,亦具有边缘带特征。在同一块标本的正、副两

半上,都有凸凹和环纹或皱纹类型之分。推测其复原形态,应该是具有三度空间的“圆球状”、“椭球状”生物体,其内部可能存在液态或气态物质,或者是充满海绵状组织,经埋藏、压扁、碳化后,形成化石(郑文武,1980)。

上述的某些所谓化石的简单构造特征,如:边缘带、皱纹、环纹和端部小圆盘、分叉纵向线纹及交织“网眼”、密集横纹等,前者可能大部分都是由埋藏和压扁作用所造成的;后者可能与生物机体组织、构造有关。尽管如此,由于它们的存在,可以启迪研究者间接地了解此类生物应该存在着具有一定厚度和强度的外壁或膜壳,略具弹性;还应该具有一定的腔体等。据此,可以将其与不具有这些简单构造特征的 *moraniids* (可能由蓝绿藻丝状体构成) 等生物化石加以区别(郑文武,1984)。因此,笔者认为:在进行前寒武纪碳质宏体化石研究中,将其作为宏观构造特征加以描述和鉴别某些形态属、种的标志之一,是具有一定的前寒武纪古生物研究意义的,但应该持慎重态度。特别是将上述的某些非本质性的构造特征,作为分类系统中较为高一级的分类标志时,就更应该慎重。

目前,许多学者将某些晚前寒武纪长条状或弯曲状的碳质宏体化石,除带藻类之外几乎都笼统地划归 *tawuid* 之中,特别是霍夫曼在对此类化石的非正规分类中(Hofmann, 1985b),还将“具有边缘褶皱(即边缘带,笔者注)”的内容,列为 *tawuid* 类目的主要特征之一等等。这种分类方法,值得商榷。从化石的简单构造来看,它们有的具有边缘带,有的却不具有边缘带。尽管边缘带不是生物体的本质性特征,但它却可以启迪人们藉此去了解此类生物的某些本质性特征。具有边缘带的化石,其复原的生物体很可能具有外壁或膜壳;不具有边缘带的化石,其复原的生物体则有两种可能:一是生物体的发育世代差异所致,即幼小的生物体外壁薄、强度小,在埋藏、压扁的过程中,不易形成清晰的边缘带;二是其生物体外膜本质就是薄而柔软的,机体亦可能是松软“肉质”的,经埋藏、压扁后,同样也不能形成边缘带。况且,不具有边缘带与具有边缘带的化石体相比较,其个体尺寸的大小、碳膜的厚薄等,并不存在正相关关系,若采用生物体的发育世代差异来解释边缘带的存在与否,显然是不可取的。如果追溯有关 *Tawuia* Hofmann(1979)的原始涵义的话,包括 *Tawuia dalensis* Hofmann(1979)在内,原命名者(Hofmann and Aitken, 1979)在属和种的描述中,均没有提及有或无边缘带的内容,而是着重指出:“是一种宽度以毫米计、长度以厘米计的似棒状和条带状的压型化石,外部轮廓光滑平坦,侧部平行至略成锥状,末端接近于半圆形;短的化石体多数略有弯曲,可见互相重叠;有的标本可见一端具有大的模糊圆形构造,或者仅见暗色的轴线条带;有的标本显示向一侧弯曲的习性。最大直径变化范围为 2—6mm,一般长度 7—7.7mm,最大长度为 60mm”。从原命名者所提供的图版和仿绘图解以及其赠送给笔者的标本(H7908-14-2)中,也均没有边缘带的显示。但是,原命名者却在 1985 年的有关碳质宏体化石的综合分类中,在 *tawuid* 类目的化石特征中,标明了“一般具有边缘褶皱”的内容(Hofmann, 1985b)。当然,建立 *tawuid* 等碳质宏体化石类目,尽管不是正规分类,而在前寒武纪古生物学的研究中,仍然是很有必要的。但是,将“一般具有边缘(带)褶皱”列为其主要特征之一,在分类中则就会出现许多新的问题。例如: *Sinosabellidites* 化石(郑文武, 1979, 1980), 呈长条状形态,端部浑圆,无边缘带,符合 *Tawuia* 的基本涵义。但是,此类化石还具有密集而规则的横纹构造特征,似乎又难于纳入 *tawuid* 之中;如果将前者单独建立一个类目: *sinosabelliditid*, 而与其具有十分相似形态、却无横纹构造的 *Tawuia* 能否也应纳入 *sino-*

sabelliditid之中呢?此外, *Bipatinella* 化石,既具有香肠状或短条状的形态,又具有边缘带构造特征。按照 *tawuid* 的涵义,应该毫无疑问地将其纳入该类目。然而, *Bipatinella* 化石除上述特征之外,尚还具有十分特征的双圆盘等构造(本文的化石描述部分),具有此种重要特征的化石属种应该被划归哪一类目呢?特别值得提出的是:具有边缘带与不具有边缘带的条状、棒状和香肠状等化石,它们之间既可能存在着生物机体结构方面的差异,又可能存在着动物界与植物界之间的差异等等。在这类根本性问题尚没有获得实质性回答之前,笼统地将“一般具有边缘(带)褶皱”的内容列入 *tawuid* 类目的主要特征之一,显然是不切实际的。其结果势必将使 *tawuid* 成为一个不堪运用的“大囊袋”式的类目,甚至最终不得予以废弃。也即是说,在圆形、椭圆形、香肠形和条带形等碳质膜的化石体中,都可以具有或者不具有边缘带特征,将其作为某个属种的特征是客观可行的,但如果将其作为较高一级分类的总体特征,从目前的研究程度来看是不可取的。

关于晚前寒武纪碳质宏体化石的分类和演化趋向问题,笔者等已在 1984 年作了较为详细的论述(郑文武等,1984,76—85 页),遗憾的是霍夫曼在 1985 年的综合分类中,没有查阅到此方面的内容。此次对于所发现的碳质宏体化石的分类和定名,是按照“国际动、植物命名法规(动物或植物)”的要求,遵循有关化石属种的原有涵义加以处置的。目前,仍将其置于分类位置未定(*incertae sedis*)之中来进行研究。有关其较为明确的分类位置归属或者建立较高一级类目的某些原则问题等,尚有待积累更多的资料和获得新的生物学依据之后,再作进一步的讨论。

## 五、前寒武纪的生物地层学问题讨论

晚前寒武纪碳质大化石生物组合的正确划分,对于完善前寒武纪生物地层学系统等,具有重要的理论价值和实际意义。

淮南群是目前我国产出碳质宏体化石极为丰富的海相连续沉积岩系。其下部以碎屑岩和泥质岩类为主,夹有碳酸盐岩类,含有丰富的微古植物和虫迹及碳质宏体化石;其上部以碳酸盐岩类为主,夹有燧石薄层和含有各种形态的燧石结核,产有叠层石和燧石相微化石及虫迹与碳质宏体化石等。该套岩系发育的时限为 900—650Ma,是研究碳质大化石生物组合的较为理想的地层。

为了探索晚前寒武纪碳质大化石生物组合的特征,我们曾从淮南生物群中生物大类目的组成状况着眼,作了初步的归纳和总结(郑文武,1979,1980)。随着资料的积累和研究的深化,我们又依据该生物群中的生物类群在空间与时间上的演变特征等,提出了该生物群的生物组合系列,并且详细地阐明了其各个组合中的特征分子和优势分子的主要内涵(郑文武等,1984)。这种把生物类群在空间和时间上分布与更替的特征密切地联系起来,运用聚类分析和因子分析的方法所归纳出的生物组合系列,毫无疑问对于前寒武纪生物地层学系统的完善等,是具有重要意义的。也即是说,在前寒武纪的地层研究中,如果有条件采用碳质大化石作为区域地层对比的依据之一时,则应该首先正确地划分其生物组合,采取“生物组合类比法”进行对比。以往泛称的 *Chuaria-Tawuia* 组合(张仁杰,1987),过于笼统,采用时应该特别谨慎;更不能把某一种单一的碳质大化石看作是“标准化石”。前寒武纪各类生物的演化历程和演变速度,均存在着各种差异,即使是生物组合也不例外。如: *Chuaria* 生物,在晚前



寒武纪经历了近 500Ma 的演化之后,除形体由毫米级变为厘米级之外,其他特征均无显著变化;*Sinosabellidites* 生物,似乎仅有约 100Ma 的演变历程等等。

此次在史家组中所发现的碳质宏体化石,经研究和类比后认为,它们与淮南生物群中的第 3 个生物组合(*Tawuia-Bipatinella* 组合)较为相似。但是,前者的化石形体较小;优势分子的丰度特征不明显;特征分子本身的基本形态和结构构造等,均与淮南生物群中的第 3 个生物组合之间存在着某些差异。导致此种差异的因素是复杂的,既可能是由于古地理环境的差异所致,也可能是由于生物自身演变阶段的差异所致,或者两者兼而有之(此方面内容尚待研究)。然而,值得注意的是:淮南生物群中的第 3 个生物组合,主要产出于淮南群刘老碑组中段,其黄绿色页岩的全岩铷-锶等时线年龄为  $840 \pm 72\text{Ma}$  (苏皖协作组,1984);十分巧合的是,在史家组中的海绿石钾-氩法测得的年龄为 845.6Ma (安徽省地质矿产局区域地质调查队,1977)\*。此外,淮北的史家组与淮南的刘老碑组两者的地层剖面结构,也具有较大的相似性等等。这些事实,不仅证明了淮南生物群中第 3 个生物组合产出层位的大致地质年龄,而且也进一步增加了淮北史家组与淮南刘老碑组对比的可能性。

## 六、化石描述

在史家组上部岩性段中,含有碳质宏体化石的层位,主要有 3 个(地层剖面),采集化石 200 余块,其中较为完好的标本有 40 余块。分别鉴定为:*Chuaria*, *Ellipsophysa*, *Morania*, *Tawuia*, *Bipatinella* 等。这里所提供的化石照片图版,化石都是经过物理化学方法处理的(包括淮南生物群中的 *Bipatinella* 化石,图版 I,图 1a,1b)。但是,遗憾的是本次在史家组中所采集的 *Ellipsophysa* 标本,碳膜完整、特征明显的仅有 2 块,在处理中被破碎了,只好附上化石原体照片(未经处理的化石照片)。

此外,关于淮南生物群中 *Bipatinella* 的有效命名问题,笔者之一(郑文武)曾在 1984 年为其提订了新的属、种名称(*Bipatinella cervicalis* Zheng gen. et sp. nov.),没作描述,仅提供了化石照片(苏皖协作组,1984,39 页,图版 9,图 10a,10b=本文图版 I,图 1a,1b)。直到笔者等在史家组中再次发现类似此新属种化石之前,虽然此新属种名称曾被几经正式引用,但都未作正规描述和指定模式标本。尽管符俊辉(1989)在其论文的图版说明中,指明了正、副模,由于正文中没有述及,仍属无效。依据“国际动、植物命名法规”的要求,本文予以正式描述,仍以淮南生物群中的化石标本(626101 I, II)为模式属种(图版 I,图 1a,1b)。同时,对于新发现的类似化石,确定为 *Bipatinella* 的相似种,现一并描述如下:

### 分类位置未定 *incertae sedis*

#### 小双圆盘体属(新属) *Bipatinella* Zheng gen. nov.

**词源学** 由于本属化石体具有明显的小双圆盘构造特征,采用拉丁词 Bi-与 patin-及 -ella 词尾,构成复合词 *Bipatinella*。以此作为属本名,其涵义是“小双圆盘”的意思。

**模式种** *Bipatinella cervicalis* Zheng gen. et sp. nov.

\* 安徽省灵璧县、宿县、砀山幅 1/20 万区域地质测量报告。

**特征** 是一种呈枕状、香肠状和短棒状的压型碳质薄膜化石。化石体长度和宽度均为毫米级;具有很窄的边缘带,外缘平滑,不同程度地向内侧或者同侧弯曲,有的两侧边缘近于平行或者略向一端聚敛;两端呈浑圆形,其内侧均具有接近体宽的小圆盘状构造,小圆盘内具有皱纹和环纹特征。

**讨论** 本属与 *Tawuia* Hofmann (Hofmann, 1979), *Pumilibaxa* Zheng, *Nephroformia* Zheng (郑文武, 1980) 在形态上较为相似。但是,由于本属化石体的两端都具有小圆盘状构造,个体亦比较小,易于同后 3 个属相区别。

**分布时代** 安徽寿县八公山、宿县大望山水库东沿;晚元古代青白口纪。

### 枕形小双圆盘体(新属、新种) *Bipatinella cervicalis* Zheng gen. et sp. nov.

(图版 I, 图 1a, 1b)

**词源学** 由于本种的化石形态和推测的复原形态,都类似枕状或香肠状,取前者的涵义,采用拉丁词 *cervicalis* (a. B.), 作为种本名,其涵义即是“枕形的”意思。

**描述** 化石体呈枕形或香肠形压型碳质膜,长 4.2mm,宽 1.8—2.2mm,长与宽的比值为 2.0—2.5,具有宽为 0.2mm 的边缘带,一侧呈缓弧形,另一侧略向内弯曲。化石体两端均具有小圆盘状构造;小圆盘直径为 1.8mm,其内呈现多级皱纹和环纹特征。化石体内,局部显示由丝状体交织的似网眼构造。

**比较** 本种与 *Nephroformia liulaobeiensis* Zheng (郑文武, 1980) 在形态上略有相似。但是,后者具有较宽的皱纹边缘带,不具有小双圆盘构造。

**产地层位** 安徽寿县八公山,淮南群刘老碑组中段。

### 枕形小双圆盘体(相似种) *Bipatinella cf. cervicalis* Zheng

(图版 I, 图 2—5, 11, 12, 16; 图版 II, 图 2)

**描述** 化石体呈枕状、香肠状和瓠瓜状压型碳质膜,长 3.2—4.8mm,宽 1.2—1.4mm,长与宽的比值为 2.7—4.0,具有宽为 0.15mm 的边缘带,外缘圆滑平直或向同侧弯曲;有的标本则在化石体两端的 1/5 处,两侧边缘同时向内侧呈均匀弧形弯曲,形成瓠瓜状;化石体两端均匀聚敛为半圆形,其内侧分别具有 1 个环纹型小圆盘状构造,直径为 1.2—1.4mm。经物理化学方法处理后,可见小圆盘内具有 3—4 圈环纹,其最外圈环纹沿化石体长轴向内呈“水滴状”拉长;化石体上隐约可见密集的明暗相间横纹,纹宽为 0.16—0.18mm。

**比较** 本种的基本形态与 *Bipatinella cervicalis* 部分相似,化石体两端均具有小圆盘状构造。但是,本种的化石体比后者窄而长,长与宽的比值  $> 2.5$ ,小双圆盘状构造内部显环纹型特征;化石体上显有密集横纹构造。

**产地层位** 安徽宿县大望山水库东沿,宿县群史家组上段。

### 短轴椭圆碳膜体 *Ellipsophysa axicula* Zheng, 1980

(图版 I, 图 14a, 14b)

1980 *Ellipsophysa axicula* Zheng, 郑文武, 60—61 页, 图版 I, 图 5, 6。

**描述** 化石体为短轴椭圆形,呈碳质薄膜状压型化石。具有长、短两个对称轴,短轴长

2.8—3.6mm,长轴长 4.5—6.3mm,轴比率为 0.6;边缘带宽为 0.16mm 的环纹,其与短轴比值为 9;盾面平坦光滑,具有直径小于 0.25mm 的鲕状点 4 个。

**比较** 本种与长轴椭圆形体化石 *Ellipsophysa proceriaxis* Zheng(郑文武,1980)的形态较为相似。但是,后者的轴比率较小,通常在 0.4 以下,而且短轴不是对称轴;尚未发现鲕状点特征。

**产地层位** 安徽宿县大望山水库东沿,宿县群史家组上段。

塔乌碳膜体 *Tawuia* Hofmann, 1979  
塔乌碳膜体(未定种 1—5) *Tawuia* sp. 1—5

(图版 I, 图 7—10, 15; 图版 II, 图 1)

**描述** 化石体呈长条状压型碳质薄膜,多为一端浑圆,有的化石具有小圆盘状构造,略显轴带,故将此类化石暂归为 *Tawuia* Hofmann (Hofmann, 1979)中进行讨论。但是,由于此类化石形体远小于后者,一般宽度均不超过 1.0mm,与 *Tawuia dalensis* Hofmann 存在一定差别。况且,此类化石又多为残缺不全,暂不能作进一步鉴定,只能以未定种处理(表 V)。

**讨论** *Tawuia* sp. 1(图版 I, 图 7; 图版 II, 图 1)与 *Tawuia dalensis* Hofmann (Hofmann, 1979)较为相似;但其宽度远小于后者,并隐约略显横纹,又可能与 *Sinosabellidites huainanensis* Zheng(郑文武,1980)有一定亲缘关系;未定种 2 与 4(图版 I, 图 8, 10)呈宝剑状或长条状,前者似“肉质”体,后者似管状体压扁后的产物,个体亦较窄小,难以归为模式种 *Tawuia dalensis* Hofmann;未定种 3 与 5 都为短条状,但形体较小,化石保存不完整,其总体形态与 *T. sinensis* Duan(段承华,1982)较为相似。

**产地层位** 安徽宿县大望山水库东沿,宿县群史家组上段。

表 V *Tawuia* sp. 1—5 的主要特征  
Principal characteristics *Tawuia* sp. 1—5

未定种号	标 本 号	保存长度 ( mm )	宽 度 ( mm )	其 它 特 征
no. 1	sh 884026	5.6	0.9	具小凹窝和轴带, 略显横纹。
no. 2	sh 884011	5.2	1.0	锐剑状, 碳膜厚。
no. 3	sh 884029	个 4.0	0.8	短条状, 体小, 碳膜不全。
no. 4	sh 884024	5.8	0.7	钝剑状, 端部有 3 条纵向压型线纹。
no. 5	sh 884025	5.6	0.8	两侧边缘近平行, 略向一侧弓形弯曲, 保存不全。

毛蓝碳膜体 *Morania* Walcott, 1919  
古毛蓝碳膜体? *Morania?* *antiqua* Fenton and Fenton, 1937

(图版 I, 图 13, 14c)

- 1937 *Morania antiqua* Fenton and Fenton, p. 1949—1950, pl. 2, fig. 5.  
1979 *Morania?* *antiqua* Fenton and Fenton, Hofmann and Aitken, p. 160—162, figs. 13J, 17A.

1980 *Morania* spp., 郑文武, 65 页, 图版 I, 图 14b, 34, 35.

**描述** 化石体呈似肾形和椭圆形的压型碳质薄膜, 表面无明显鉴别特征。长 2.8—3.1mm, 宽 0.9—2.0mm。经物理化学处理后, 可见不规则丝状物。

**讨论** 此类化石的形态与 *Chuarina* (Walcott, 1899) 和 *Ellipsophysa*, *Nephroformia* (郑文武, 1980) 等很相似。但是, 前者不具有环纹或者皱纹型边缘带。经物理化学处理后, 前者具有不规则丝状物, 常交织成网格状 (标本 Sh884022, 图版 I, 图 13); 有的标本尚未发现丝状物 (标本 Sh884033, 图版 I, 14c)。此种丝状物是否类似或者相当于蓝藻类的 *Nostoc*? 尚有待研究。不过, 从其基本特征来看, 与 Fenton (1937) 和 Hofmann (1979) 所描述的此类化石相当。

**产地层位** 安徽宿县大望山水库东沿, 宿县群史家组上段。

### 圆形丘阿尔碳膜体 *Chuarina circularis* Walcott

(图版 I, 图 6)

**描述** 是近圆形的压型碳膜化石。长轴为 1.3mm, 短轴为 1.2mm, 短轴与长轴之比 (轴比率) 为 0.9。具有宽为 0.13mm 的皱纹型边缘带, 盾面上具有环纹和网纹特征。

**比较** 本种与 *Chuarina annularis* Zheng (郑文武, 1980) 的形态很相似, 都是近圆形的压型碳膜化石。但是, 本种具有皱纹型边缘带, 而不是环纹型边缘带; 边缘带宽度与短轴长度之比近似于 1:5, 远大于后者的 1:8。

**产地层位** 安徽宿县大望山水库东沿, 宿县群史家组上段。

## 参 考 文 献

- 斗守初、郑文武, 1981: 对淮南地区前寒武系的新认识。合肥工业大学学报, (3): 95—120。
- 安徽省地矿局区调队, 1985: 安徽地层志 (前寒武系分册)。安徽科学技术出版社。
- 江苏省地矿局, 1984: 江苏省及上海市区域地质志。地质出版社。
- 邢裕盛, 1979: 中国的震旦系。《国际交流地质学术论文集》, 1—12 页。地质出版社。
- 邢裕盛, 1984: 灯影峡阶的宏观藻类。中国云南晋宁梅树村震旦系-寒武系界线层型剖面。云南人民出版社。
- 邢裕盛、段承华、梁玉左、曹仁关等, 1985: 中国晚前寒武纪古生物。地质出版社。
- 张仁杰, 1980: 海南岛石碌群发现 *Chuarina-Tawuia* 生物群。中国地质, (7): 32—33。
- 陈孟莪、郑文武, 1986: 先伊迪卡拉期的淮南生物群。地质科学, (3): 221—231。
- 苏皖北部上前寒武系项目协作组, 1984: 苏皖北部上前寒武系研究。安徽科学技术出版社。
- 杜汝霖, 1982: 冀西北青白口系 *Chuarina* 等化石的发现及其意义。地质论评, 28(1): 1—6。
- 杜汝霖、田立富, 1986: 燕山地区青白口纪宏观藻类。河北科学技术出版社。
- 郑文武, 1979: 淮南生物群的主要特征及其在地层研究中的意义。合肥工业大学学报, (2): 79—108。
- 郑文武, 1980: 皖北震旦系中 *Chuarina* 等化石的发现及其地质意义。中国地质科学院院报, 天津地质矿产研究所分刊, 1(1): 49—69。
- 郑文武、斗守初, 1980: 论罗圈——凤台期冰成沉积特征及其时代归属。合肥工业大学学报, (2): 48—74。
- 郑文武、阎奎奎、周本和, 1984: “大型疑源类”和带藻类。苏皖北部上前寒武系研究, 76—84 页。安徽科学技术出版社。
- 杨清和、张友礼、郑文武、徐学思, 1980: 苏皖北部震旦界界的划分和对比。天津地质矿产研究所主编: 《中国震旦亚界》, 231—265 页。天津科学技术出版社。

- 林蔚兴,1984: 辽东半岛南部晚前寒武纪地层中碳质宏观化石的初步研究。中国地质科学院沈阳地质矿产研究所所刊,(10):131—149。
- 徐学思、王学孟,1982: 论淮河系的建立——中、上元古界层序讨论。中国区域地质,(1):125—131。
- 姚仲伯、张世恩,1983: 徐淮地区上前寒武系的对比。地层学杂志,7(2):119—124。
- 符俊辉,1989a: 安徽寿县晚前寒武纪淮南生物群新材料。古生物学报,28(1):72—77。
- 符俊辉,1989b: 淮南生物群的组合面貌及其特征。古生物学报,28(5):642—652。
- Duan Cheng-hua, 1982: Late Precambrian algal megafossils *Chuarua* and *Tawuia* in some areas of eastern China. *Alcheringa*, (6):57—68.
- Du, R. L. and Tian, L. F., 1985: Algal macrofossils from the Qingbaikou System in the Yanshan Range of North China. *Precambrian Res.*, 29(1—3):5—14.
- Eisenack, A., 1966: Über *Chuarua wimani* Brotzen. *Neues Jahrb. Geol. Palaontol. Stuttgart. Abh.* 1:52—56.
- Ford, T. D., and Breed, W. J., 1972: The Problematical Precambrian fossil *Chuarua*. 24th. IGC. Sect. 1. pp. 11—18.
- Hofmann, H. J. and Aitken, J. D. 1979: Precambrian biota from the Little Dal Group, Mackenzie Mountains, Northwest Canada. *Can. J. Earth Sci.*, 16(1):150—166.
- Hofmann, H. J. and Chen Jinbiao, 1981: Carbonaceous megafossil from the Precambrian (1800Ma) Near Jixian, Northern China. *Can. J. Earth Sci.*, 18(3):443—447.
- Hofmann, H. J., 1985: The Mid-Proterozoic Little Dal macrobiota. Mackenzie Mountains, North-west Canada, 28(2): 331—354.
- Hofmann, H. J., 1985: Precambrian carbonaceous megafossil. In *Palaeontology contemporary research and applications* (eds. D. F. Toomey and M. H. Nitecki), pp. 19—33.
- Hofmann, H. J., 1992: Proterozoic Carbonaceous Films. In J. William Schopf, and Conelis Klein (eds.): *The Proterozoic Biosphere*. pp. 349—357.
- Powell, B. F., 1876: Report on the geology of the eastern portion of the Unita mountains. U. S. Geol. Surv., 219p.
- Suresh, R. and Sundara Raju, T. P., 1983: Problematic *Chuarua*, from the Bhima Basin, South India. *Precambrian Res.*, 23(1):79—85.
- Sun, W. G., Wang, G. X. and Zhou, B. H., 1986: Macroscopic worm-like body fossils from the upper Precambrian (900—700Ma), Huainan district Anhui, China and their stratigraphic and evolutionary significance. *Precambrian Res.*, 31:377—403.
- Sun, W. G., 1987a: Discussions on the age of the Liulaobei Formation. *Precambrian Res.*, 36(3—4):349—352.
- Sun, W. C., 1987b: Palaeontology and biostratigraphy of Late Precambrian macroscopic colonial algae: *Chuarua* Walcott and *Tawuia* Hofmann. *Palaeontographica, Abt. B*, 203:109—134.
- Walcott, C. D., 1899: Precambrian fossiliferous formations. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 10:199—244.
- Walcott, C. D., 1919: Middle Cambrian algae. *Smithsonian Miscellaneous Collectins*, 67(5):217—260.

[1992年10月6日收到]

## DISCOVERY OF CARBONACEOUS MEGAFOSSILS FROM UPPER PRECAMBRIAN SHIJIA FORMATION, NORTH ANHUI AND ITS BIOSTRATIGRAPHIC SIGNIFICANCE

Zheng Wen-wu, Mu Yu-ying,

Zheng Xue-xin, Wang Jia-wen and Xin Le-chen

(Department of Geology, Hefei University of Technology, Hefei 230009)

**Key words:** northern Anhui, Upper Precambrian, carbonaceous megafossils, *Tawuia-Bipatinella* combination

### Summary

Here described are the unclassified carbonaceous megafossils *Bipatinella*, *Tawuia*, *Ellipsophysa*, *Chuarua*, *Morania*, etc., found from the Shijia Formation establishing section of the Upper Precambrian, located in Suxian, Anhui of China. The *Tawuia-Bipatinella* combination is the third one of the Huainan Biota. The discovery has not only expanded the distribution area of this combination and provided megafossil evidence for correlation of Upper Precambrian between Huaibei and Huainan, but also accumulated important data for making a thorough study on the biological replacement and evolution of the Huainan biota.

### DESCRIPTIONS OF PROBLEMATICAL FOSSILS

There are three main horizons containing carbonaceous megafossils in the Upper Shijia Formation (see stratigraphic section), with more than 200 fossil specimens (including 40 well-preserved ones) collected, and identified as *Chuarua*, *Ellipsophysa*, *Morania*, *Bipatinella* and *Tawuia*. The photos presented here all have been taken from fossils (including *Bipatinella* of the Huainan biota, pl. I, figs. 1a, 1b), processed by physical and chemical methods. Unfortunately, two intact specimens of *Ellipsophysa* were broken during the processing and therefore only photos of their copies are attached here. As to valid naming for *Bipatinella* of the Huainan Biota, one of the authors (Zheng) proposed in 1984 the name of a new genus and species (*Bipatinella cervicalis* Zheng, gen. et sp. nov.) with photos (Pl. I, figs. 1a, 1b), but no diagnosis has been given. Before the authors found fossils of this new species (*B. cervicalis*) in the Shijia Formation, no formal descriptions and type specimens were given although the name of the above species had been repeatedly cited. Fu (1989) pointed out the holotypes and paratypes in his plate explanation, but he made no discussion in his paper, and therefore they are still invalid. In this paper the formal descriptions are given according to the "International Naming Standards for Animals and Plants", with the type genus and species (Pl. I, figs. 1a, 1b) from fossil specimens of the Huainan Biota (626101, I and II). The fossils discussed are all preserved in the Precambrian Geological and Paleontological Laboratory of the Geological Department, Hefei University of Technology.

***Bipatinella* Zheng gen. nov.**

**Etymology:** From bi-, patin- and -ella, Latin, "two little discs", referring to the marked bidisc structure.

**Type species:** *Bipatinella cervicalis* Zheng gen. et sp. nov.

**Description:** Carbonaceous films compressed, looking like sausage, pillow or short stick in shape, millimeters long and wide, with very narrow marginal zones and smooth outer fringes, bended inward or toward the same side. Two flanks sometimes parallel to each other or slightly converging at one end. Both ends perfectly round, containing little disc structures with their sizes close to the width of the fossil body. Wrinkles and ringed striae existing within the disc.

**Discussion:** This new genus is similar to *Tawuia* Hofmann, *Pumilibaxa* Zheng and *Nephroformia* Zheng in shape, but it is easily differentiated from the latter three genera by the little disc structures at both ends and their relatively small sizes.

**Stratigraphic and geographical distribution:** Late Proterozoic Qingbaikou Period; Bagong Mountain and east side of Dawangshan reservoir, Suxian, Anhui.

***Bipatinella cervicalis* Zheng gen. et sp. nov.**

(Pl. 1, figs. 1a, 1b)

**Etymology:** From cervicalis, Latin, pillow, referring to the shape of the specimen.

**Description:** Body pillow or sausage-shaped, 4.2 mm long and 1.8—2.2 mm wide; ratio of length to width 2.0—2.5; with a marginal zone of 0.2 mm in width. One flank showing a gentle arc; the other a slight bend inward. Both ends with little disc structure of 1.8 mm in diameter. Inside the disc structure multistage wrinkles and ringed striae visible. Mesh structures formed by crossing fibers in the body.

**Comparison:** This species is similar to *Nephroformia liulaobeiensis* Zheng in shape, but the latter exhibits a wider wrinkled marginal zone with no bidisc structure.

**Stratigraphic and geographical distribution:** Middle Liulaobei Formation of Huainan Group, Bagong Mountain of Shouxian, Anhui.

***Ellipsophysa axicula* Zheng, 1980**

(Pl. 1, figs. 14a, 14b)

1980 *Ellipsophysa axicula* Zheng, Zheng Wen-wu, pp. 60—61, pl. 1, figs. 5—6.

**Description:** Short axis ellipsoid; compressed carbonaceous film with two symmetric axes (2.8—3.6 mm and 4.5—6.3 mm in length) in ratio of 0.6. Marginal zone 0.16 mm wide, with ringed striae; smooth shield face occupied by 4 oolitic spots less than 0.25 mm in diameter.

**Comparison:** The species is similar to *Ellipsophysa proceriaxis* Zheng, but in the latter, the axis ratio is smaller (generally less than 0.4), the shorter axis is asymmetric, and no oolitic spots are found on the shield face.

**Stratigraphic and geographical distribution:** Upper Shijia Formation of Suxian

Group, east side of Dawangshan reservoir, Suxian, Anhui.

***Tawuia* Hofmann, 1979**

***Tawuia* sp. 1—5**

(Pl. 1, figs. 7—10, 15)

**Description:** Stick-shaped compressed carbonaceous film, usually perfectly round at one end. Some specimens exhibiting little disc structure with axis zone slightly visible.

**Comparison:** The fossils are temporarily treated as *Tawuia* Hofmann; however, they differ from *Tawuia dalensis* Hofmann to a certain extent in their relatively small bodies (generally not more than 1.0 mm wide). Furthermore, since a large number of them are incomplete, they can only be treated as undetermined species.

**Discussion:** *Tawuia* sp. 1 (Pl. 1, fig. 7) resembles *Tawuia dalensis* Hofmann, but it is much narrower than the latter, with faint horizontal lines, and therefore it is possibly closely related to *Sinosabellidites* Zheng. Species 2 and 4 (Pl. 1, figs. 8, 10) are both sword-shaped, looking like a flesh body, and a compressed pipe respectively. Species 3 and 5 are both short stick-shaped with small bodies; their specimens are incomplete and similar to *T. sinensis* Duan.

**Stratigraphic and geographical distribution:** Upper Shijia Formation of Suxian Group, east side of Dawangshan reservoir, Suxian, Anhui.

***Morania* Walcott, 1919**

***Morania?* *antiqua* Fenton and Fenton, 1937**

(Pl. 1, figs. 13, 14c)

1937 *Morania antiqua* Fenton and Fenton, pp. 1949–1950, pl. 2, fig. 5.

1979 *Morania ? antiqua* Fenton and Fenton, Hofmann and Aitken, pp. 160–162, figs. 13J and 17A.

1980 *Morania* spp. Wenwu Zheng, p. 65, pl. 1, figs. 14b, 34–35.

**Description:** Kidney-shaped or ellipsoid carbonaceous film, with no clear structural features on the surface, 2.8–3.1 mm long and 0.9–2.0 mm wide.

**Discussion:** *M. antiqua* is similar to *Chuarina*, *Ellipsophysa* and *Nephroformia* in shape, but it has no ringed striae or wrinkled marginal zone. After physical and chemical processing, some specimens (Sh884022, pl. 1, fig. 13) exhibit crossing fiber mesh structures, while others (Sh884033, pl. 1, fig. 14c) have no indication. All of them are temporarily treated as *Morania*.

**Stratigraphic and geographical distribution:** Upper Shijia Formation of Suxian Group, east side of Dawangshan reservoir, Suxian, Anhui.

***Chuarina* circularis Walcott, 1899**

(Pl. 1, fig. 6)

**Description:** Roughly round compressed carbonaceous film; longer axis 1.3 mm and shorter axis 1.2 mm, with axis ratio of 0.9. Wrinkled marginal zone of 0.13 mm in width;



ringed striae or grid lines on surface seeable.

**Comparison:** The species is very similar to *Chuarina annularis* Zheng in having round compressed carbonaceous films, but differs in the wrinkled marginal zone, and the much greater ratio approximately 1 : 5 between the width of the marginal zone and the length of the shorter axis which is 1 : 8 in the latter.

**Stratigraphic and geographical distribution:** Upper Shijia Formation of Suxian Group, east side of Dawangshan reservoir, Suxian, Anhui.

## 图版说明

本文所描述的标本,全部保存在合肥工业大学地质系。除注明者外,均产于安徽宿县大望山水库东沿,宿县群史家组上段。

### 图版 I

1a, 1b, *Bipatinella cervicalis* Zheng gen. et sp. nov.

同一块标本的上下两半。正模标本(Holotype):面视,×10;标本号:HN626107(I, II)。产地层位:安徽寿县八公山,淮南群刘老碑组中段。

2—5, 11, 12, 16. *Bipatinella cf. cervicalis* Zheng

2. 面视,×10;标本号:Sh884025。3. 面视,×14;标本号:Sh884017。4. 面视,×14;标本号:Sh884015(1)。5. 面视,×10;标本号:Sh884020。11. 面视,×10;标本号:Sh884018。12. 面视,×14;标本号:Sh884015(3)。16. 面视,×14;标本号:Sh884015(2)。

6. *Chuarina circularis* Walcott

面视,×14;标本号:Sh884015(2b)。

7—10, 15. *Tawuia* sp. 1—5

7. no. 1, 面视,×14;标本号:Sh884026。8. no. 2, 面视,×14;标本号:Sh884011。9. no. 3, 面视,×10;标本号:Sh884029。10. no. 4, 面视,×14;标本号:Sh884024。15. no. 5, 面视,×10;标本号:Sh884025。

13, 14c. *Morania ? antiqua* Fenton and Fenton

13. 面视,×14;标本号:Sh884022。14c. 面视,×14;标本号:Sh884033。

14a, 14b. *Ellipsophysa axicula* Zheng

14a. 面视,×3;标本号:Sh884014。14b. 面视,×3;标本号:Sh884013。

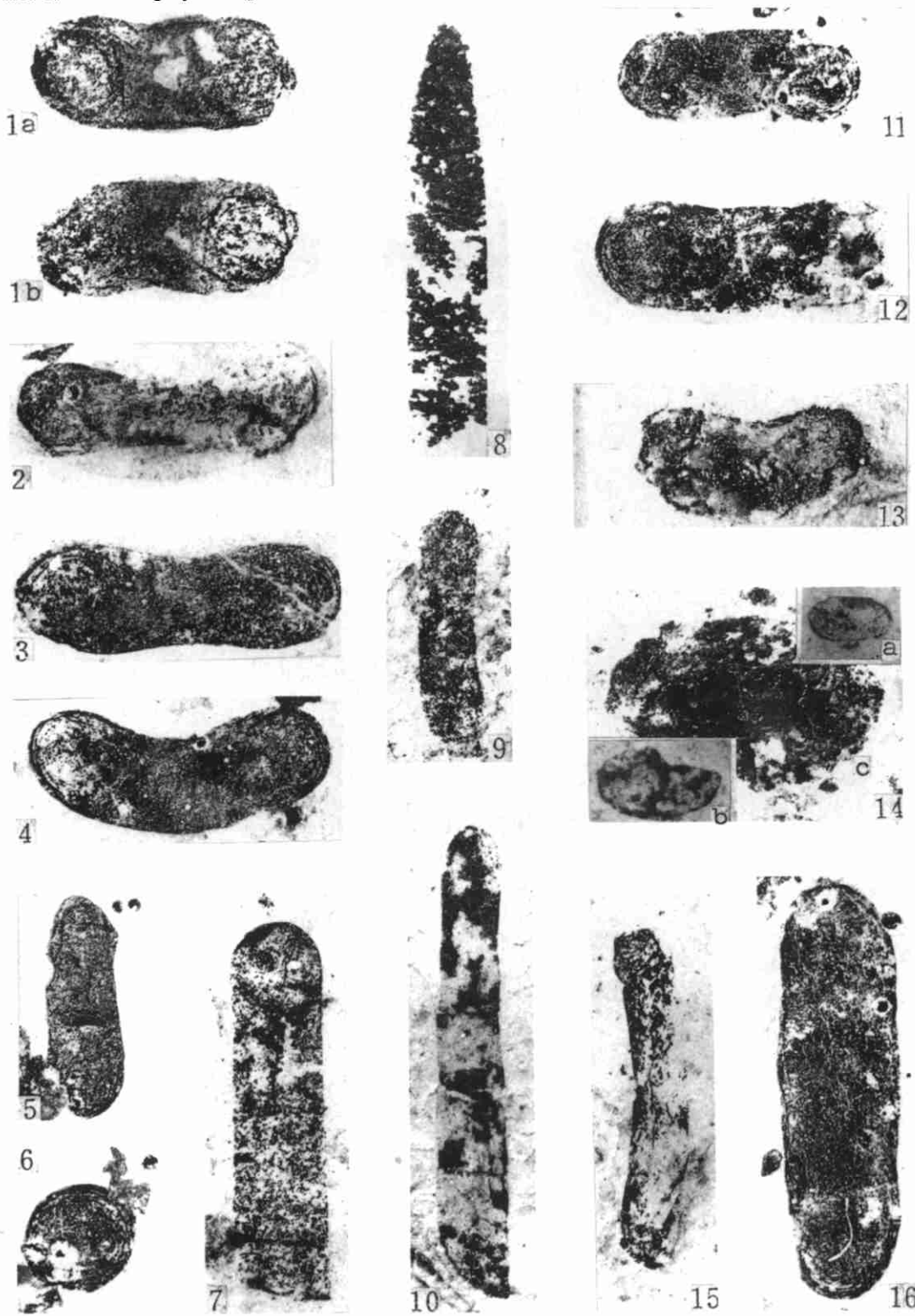
### 图版 II

1. *Tawuia* sp. 1

面视,×63;标本号:Sh884026。A. 小圆盘状构造;B. 似鲕状点;C. 端部线纹;D. 纵向线纹;E. 明暗相间横纹;F. 斜向线纹交织成“网眼”。

2. *Bipatinella cf. cervicalis* Zheng

面视,×63;标本号:Sh884017。A. 小双圆盘状构造;B. 似鲕状点;C. 纵横交织线纹;D. 纵向线纹;E. 明暗相间横纹;F. 线纹交织成“网眼”;G. 小圆盘的最外圈环纹沿长轴呈“水滴状”拉伸特征;H. 边缘带构造。



2

1

