第四章　震旦纪

一、前寒武纪生物化石的研究现状

近30年来，前寒武纪化石的发现和研究，以及对生命起源的探索都取得重大进展。1952年S. L. Miller 在开创性的实验中获得简单的氨基酸以后，人们经过不断努力，在探索生命起源方面，目前已能在实验室内用热能合成“原始蛋白质”（高分子量有机聚合物）和“原细胞”（原始有机结构）。关于地球的生命起源的生命物质，有的认为来自地球之外，如Hoyle 和 Wickramasinghe（1977）推测在星际云中所发现的低分子量有机化合物和原子团是由复杂的有机分子经放射性衰变而成的，并认为这些物质进入到原始地球上。但多数学者认为生命物质来自地球本身，如Lambert(1982）认为由于早期地球上频繁的火山活动，“原细胞”可能是在许多海底火山环境中生成的，并逐渐形成生命形式。所以非生物合成的有机体可能局部产生于不同地点，其成因、演化和原始形态的灭绝是以多种多样的方式进行的。

在过去十多年中，不少学者利用微古生物、叠层石和稳定同位素寻找古老地层中生命的痕迹。对于西格陵兰伊苏阿（Isua）地区38亿年前的沉积变质岩中存在生命的报道则有很大争议。由 Pflug 和 Jaeschke-Boyer（1979）发表的该地区闪岩相变质石英岩中类似酵母的“微生物”，被Bridgwater等解释为沾染褐铁矿的液态包体，Roedder 解释为菱铁矿小晶体沾染铁氧化物后的风化凹坑（Lambert，1982）。而且在这样的变质作用中似乎也不能保存“微生物”化石。对 Nagy 等人（1981）报道伊苏阿地层中的氨基酸和碳氢化合物，Lambert（1982）认为是近代地衣的生物化学渗滤造成的。Schidlowski 等人（1979）发现伊苏阿沉积物中的碳酸盐岩以及碳酸盐岩和石墨 $\sigma^{13}C$ 平均值分别为−2.5‰ 以及 −15.3‰。这一数据与现代生物所产生的还原碳和氧化碳的$\sigma^{13}C$值分别为0‰和−25‰相接近，由此认为当时已存在生物光合作用产生的自由氧。但Lambert（1982）认为这些碳同位素是在热液中由甲烷转化的，是无机成因。综上所述，目前还没有确凿的证据说明38亿年前的伊苏阿沉积物中存在着生命和微生物。但是Schopf（1983）认为地球发展早期阶段（冥古代）的岩石到目前为止尚未被了解，而这部分历史可能完整地包含着生命的开端。

目前已在35亿年前的古老地层内发现可靠的生物证据，但数量极少，主要是叠层石和微化石。最老的叠层石产于澳大利亚，年龄为35亿年前的瓦拉沃纳（Warrawoona）群，为燧石叠层石，其中保存有丝状细菌化石。Schopf 和 Walter 曾肯定了这一报道的真实性，并根据一些研究资料推断有一些有机体具有光反应，至少有的是厌氧微生物，有的是自养生物（Lambert，1982）。南非35亿年前的翁弗瓦赫特（Onverwacht）群亦有公认的微生物。属28亿年前的西澳大利亚福特斯库（Fortescue）群中有可能属于丝状体的微化石；在25亿年前的西澳大利亚哈默斯利（Hamersley）群中也发现有微化石。整个太古宙中已发现的叠层石要比微化石丰富得多，共有九个地点产有可信的叠层石（见表4-1）。瓦拉沃纳群叠层石的发现，说明35亿年前就有底栖微生物群落存在。

表4-1　　太古宙化石分布表（据Awramik，1982）

时　间 Ma	岩　　石　　单　　位	地　　点	叠层石	微化石
>2500	斯蒂普洛克（Steeprock）群	加拿大安大略	×	
>2500?	杜里克里克（Turee Creek）群	澳大利亚西部	×	
>2500	哈默斯利（Hamersley）群	澳大利亚西部	×	
~2640	文特斯多普（Ventersdorp）群	非洲南部	×	
~2640	布拉瓦扬（Bulawayan）群	津巴布韦	×	
~2650	黄　　刀（Yellowknife）群	加拿大西北部地区	×	
~2700	妇女湖大理岩（Woman Lake）群	加拿大安大略	?	
~2800	福特斯库（Fortescue）群	澳大利亚西部	×	×
~3000	因 苏 齐（Insuzi）群	非洲南部	×	
~3400	无花果树（Fig Tree）群	非洲南部		?
~3500	翁弗瓦赫特（Onverwacht）群	非洲南部	?	×
~3500	瓦拉沃纳（Warrawoona）群	澳大利亚西部	×	×

元古宙微化石相当丰富，叠层石也是元古宙浅水碳酸盐台地中的重要组成部分，这一期间的叠层石形态多样、最为复杂。这些形态的变化可能与构成叠层石的微化石的本身演化有关。然而到目前为止，叠层石的形态与其构成的微化石之间的演化关系还未被人们所认识。元古宙末期柱状叠层石的复杂性明显减弱。这可能与后生动物出现有关。

目前一般将真核生物的出现定在14亿年前。我国长城群底部已有真核生物的报道（罗启玲等，1985）一部分学者认为真核生物可以根据：内部是否存在细胞器；细胞的并列（四分孢）；细胞的大小；形态上的复杂性（丝状体具横隔膜等）来确定。一部分学者认为确定化石的真核生物是困难的。Schopf（1977）曾指出元古宙的微化石约在14亿年前时其大小明显增大，形态分类的数量也有增加。Awramik（1982）认为疑源类（始先类）出现在14亿年前，疑源类的出现可能标志着有核藻类的繁殖。

后生动物（Metazoa）的出现是生物进化的重大事件。后生动物从什么时候开始出现有不同意见。一些学者以10亿年为界。Cloud（1976）极力主张后生动物出现不早于7亿年，他认为在此之前的地层内还没有确实予以证明的后生动物化石。不存在前埃迪卡拉期后生动物。而化石记录表明地质历史中确实有前伊迪卡拉期的后生动物，数量极少。如乌拉尔山脉上里菲群有似乎是一种粪带的遗迹化石；大峡谷年代约为10亿年前的一个觅食迹（*Brookselia canyonensis*），经Kauffman和Fursich重新研究，为后生动物的产物（Glaessner，1984）。近年来我国淮南地区已发现保存良好的蠕虫化石，属前伊迪卡拉动物群，郑文武（1979），陈孟莪、郑文武（1986）称为淮南生物群。为前伊迪卡拉期后生动物的存在提供确实而有力的证据。

最早的骨骼化石出现于6亿年前；这一点比较一致。主要是因为化石保存完整良好、数量多，容易确定。

晚元古宙的生物地理已开始为人们注意（Fedonkin，1983；McMenamin，1982；S. C. Morris，1984），但尚未形成为系统的见解。我国在前寒武纪生物化石的研究方面已有令人鼓舞的进展，今后必将会作出更重要贡献。

二、软躯体后生动物化石的地理分布

1908年Range等在纳米比亚（即西南非洲）的晚前寒武纪的纳马（Nama）群中首次发

现了真正的后生动物化石。1946年Sprigg在澳大利亚南部Ediacara山重新评价矿物资源时，在Pound石英岩中发现不少“水母”（*'jellyfishes'*）的印痕。此后，晚元古代地层中后生动物化石的发现和研究迅速发展，获得巨大的成果。特别是1958年后，M. F. Glaessner等人的研究最为重要。通常将这一生物群称之为伊迪卡拉动物群（Ediacara Fauna）。由于其生物体没有硬壳和骨骼，所以保存的化石均为印痕，又称为印痕化石。这一动物群往往还伴生有丰富的遗迹化石。目前在世界上发现软躯体后生动物化石的地区已有二十多个（图4-1）。这一动物群的年龄为630—640Ma至570—580Ma*（Glaessner 1977, 1984），延续时间约为60—70Ma。其中以澳大利亚南部、纳米比亚和苏联白海岸边（俄罗斯北部）的化石最为丰富，研究程度最高。

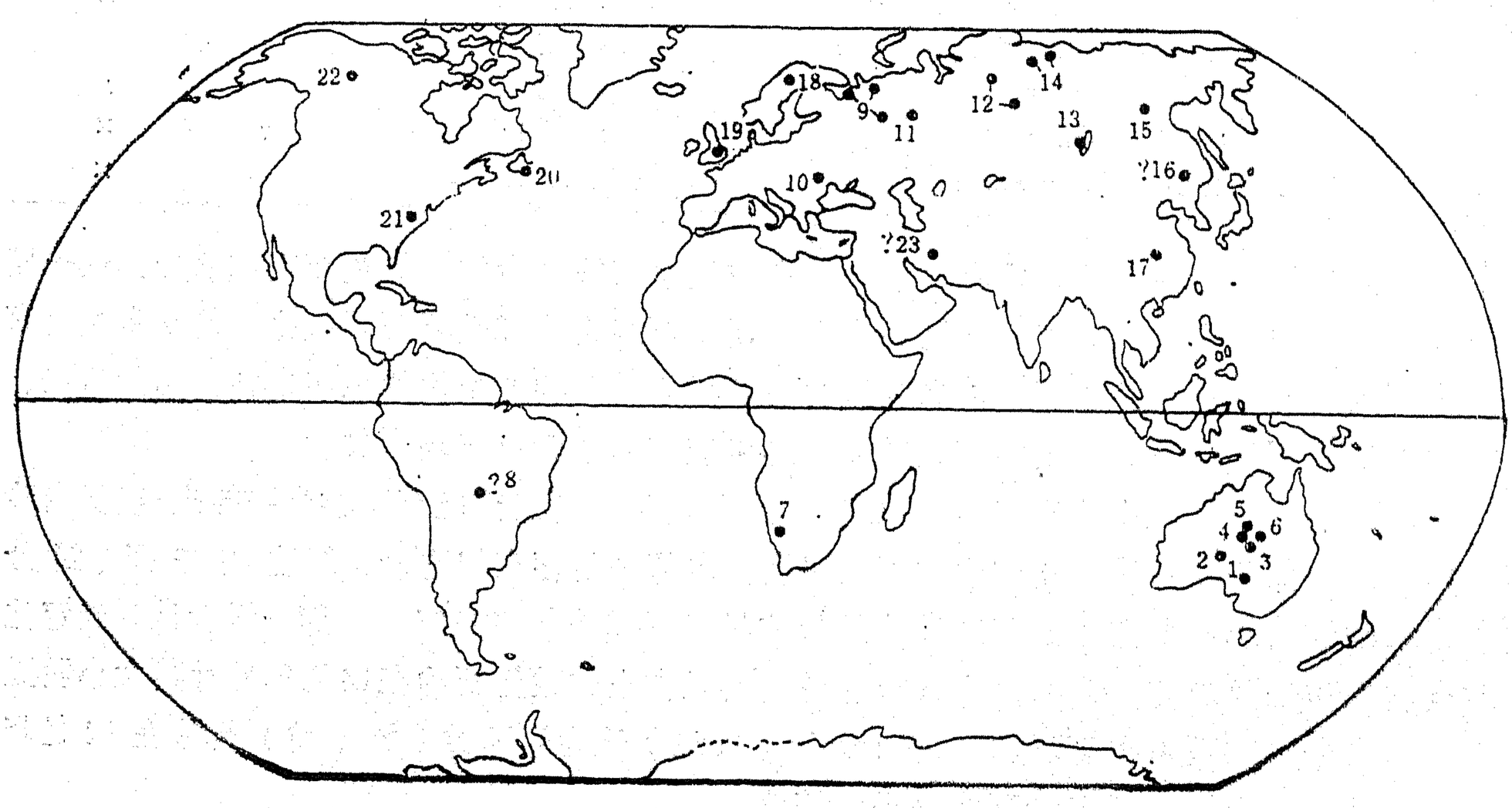

图4-1　软躯体后生动物化石产地的世界分布图

（据Claessner，1984，中国部分略作改正）

澳大利亚：1. 弗林德斯山伊迪卡拉　2. 奥菲斯盆地彭开利山　3. 艾丽斯泉东南深井　4. 艾利斯泉西南鲁拉溪　5. 斯金耐山　6. 乔奇纳盆地西南吉沃依斯山。非洲：7. 西南非洲（纳米比亚）。南美洲：8. 巴西西南部马托格罗索。苏联：9. 俄罗斯北部　10. 乌克兰西南部（波多利河）　11. 乌拉尔西部　12. 叶尼塞河（伊加尔卡—图鲁汉斯克）　13. 伊尔库茨克（贝加尔湖）　14. 阿纳巴尔和奥仑涅克（西伯利亚北部）　15. 玛雅河。中国：16. 安徽省寿县，怀远　17. 三峡。欧洲北部：18. 瑞典托内特勒斯克湖　19. 英格兰中部内斯特。北美洲：20. 纽芬兰东南部　21. 北卡罗来纳　22. 加拿大西北部（麦肯基山）　23. 伊朗中部。

澳大利亚：目前已有六个地点产有软躯体后生动物化石。其中以伊迪卡拉山化石最为丰富，研究最为详细。是伊迪卡拉动物群的命名地点。共采集1500多块标本，经Glaessner等反复研究，分为腔肠动物门（刺丝胞动物门—Cnidaria）、环节动物门和节肢动物门，定了22个属（Glaessner，1984），其中包括分类位置不明的在内。从所占比例数量看，腔肠动物占67%；环节动物25%；节肢动物5%；而腔肠动物中以水母类为主。这一动物群普遍分布于弗林德斯（Flinders）山区的崩德（Pound）石英岩中。彭开利山（Punkerri Hills）产

* Glaessner以570Ma作为寒武纪底界年龄。

有花瓣状的可能是 *Charniodiscus* 的化石。艾丽斯泉（Alice Springs）Arumbera砂岩底部也产有类似的化石，但小而单一。其它地区在相同的纪或相当层位产有水母类*Hallidaya*、*Skinnera* 和很多*Arumberia*。

西南非洲（纳米比亚）：是软躯体后生动物化石发现最早、研究程度较高的地区。化石产于纳马群的中下部，下部库比斯（Kuibis）组中含有：*Rangea*、*Pteridinium*、*Namalia*、*Ernietta*、*Cloudina* 等；以及管状遗迹化石 *Skolithos*。其上覆的斯瓦茨兰特（*Schwarzrand*）组中、下部含有：*Rangea*，*Pteridinium*、*Nasepia*、*Cyclomedusa*、*Paramedusium*、*Cloudina* 和遗迹化石 *Planolites*、*Skolithos*。纳马群上部仅含遗迹化石。*Cloudina* 产于灰岩中，一般认为属筛孔古杯化石。

苏联欧洲部分：已发现有11个化石点。其中以阿尔汉格尔斯克北部的白海东岸和西部奥涅加半岛海边（白海南岸）的三个化石点最为丰富。1972年首先在奥涅加半岛(即白海南岸)发现化石，1977年又在东岸发现大量化石。化石均产于文德期的瓦尔代（Valdai）群下部莱特金（Redkin）组的夹有火山凝灰岩的泥岩和粘土质粉砂岩中。500块化石标本中腔肠动物占69%，大部分是水母（水螅型水母）；环节动物占25%；环节动物有二个属；分类位置不明（可能是棘皮）的属一个。还有丰富的遗迹化石。Fedonkin 称之为白海动物群。白海动物群和伊迪卡拉动物群在各大类化石数量比例和化石内容上十分相似，已引起人们的注意。

在莫斯科东北 750km的亚连斯克（Yarensk）钻孔（图4-1，9右下点）1552m 深处瓦尔代群的粉砂岩中采到暂归入节肢动物的*Vendia*。卡宁半岛东南侧彼沙（Pesha）河边的钻孔（图4-1，9右上点）3800m 深处有一个叶状体的尖头，为 *Charnia* ex. gr. *masoni*；在莫斯科东北 Nepeitsino 一个钻孔的1417-1428m深处有一个梳状的化石 *Redkinia spinosa*. Sokolov 等人将俄罗斯北部和南部的所有软躯体后生动物归入中文德群的 Redkin 层，另一些学者归入上文德群的 Kotlin 层。Fedonkin（1981）依据海绿石 K—Ar 年龄将这些后生动物的年代确定在 600Ma。乌拉尔山中部西坡（图 4-1，11 点）文德期地层内有水母类化石 *Tirasiana*（Bekker 1977）和 *Arumberia*。

西伯利亚：北部奥仑涅克高地（图4-1，14左点）和勒拿河河口西侧（图4-1，14右点）的灰岩中产有 *Glaessnerina sibirica* 和其它软躯体后生动物。玛雅河（图 4-1，15 点）产有 *Cyclomedusa*。贝加尔湖西侧（图4-1，13点）产有 *Cyclomedusa sp.*、*Pteridinium*、*Baikalina*（类似 *Namalia*）。叶尼塞河下游（图4-1，12点）的文德地层内仅产 Sabellidiidae 的 *Paleolina*。

南美：巴西西南马托格罗索的科伦巴(Corumba)群塔门哥（Tamengo）组产有 *Aulophcus lucianoi*。Beurlen 和 Sommer 在1957年把它归属于藻类化石（Glaessner，1984）。1978 年 Fairchild 认为可能属于 *Cloudina*。而McMenamin研究了各地类似的 *Cloudina*之后，认为除了西南非之外，其它均不是 *Cloudina*。（1986年 Uppsala，ESF 会上报告）在晚元古代非洲和南美之间没有大西洋分隔，应该是同一个大陆。而且已发现布宜诺斯艾利斯南部拉丁塔(La Tinta）群与纳马群有密切关系。但南美的这一地层由于变质作用而没有发现化石。

北欧：瑞典北部波罗的地盾东北侧（图4-1，18点)采有三个标本，曾描述为 *Cyclomedusa*（Kulling，1972），由于与该属有重要差别，后被称为 *Kulingia concentrica* Glaessner（Fφyn & Glaessner 1979）。

英国：在英格兰内斯特附近的恰尔伍德(Charnwood)森林的香枫群(Maplewell Group)

木屋（Woodhouse)组中产有：*Charnia masoni*、*Charniodiscus concentricus*、*Cyclomedusa* 和 *Kullingia*（后两个中可能要取消一个）。

北美：纽芬兰岛东南部（图4-1，20点），特别是南端 Mistaken Point 海边，在康塞普申群（Conception Group）的上部含有丰富的水螅类群体化石。这些化石在 1967 年就已经发现，但还未正式发表。美国东部北卡罗莱纳州Durham北的晚前寒武系变凝灰岩层面上有似蠕虫化石 *Vermiforma antiqua*。化石长1.1m、宽 15—20mm。Cloud 将其归于环节动物，Glaessner 则认为属于已绝灭的门。在加拿大麦肯基山西部（图4-1，22点）前寒武系—寒武系界线之下 106 填图单位中有叶状似 *Pteridinium* 的化石，定名为 *Inkrylovia sp.*。

伊朗中部（图4-1，23点）前几年发现了水母类化石。但在归类上还存在不同意见。

软躯体后生动物是地史上绝无仅有的特殊动物群。在这个动物群之前迄今为止还极少存在后生动物的证据，而它们在带壳、具骨骼的动物出现之后似乎也就绝迹了；它们在生物体的组织结构上也与寒武纪以来的生物截然不同。又由于形成保存化石困难、发现的地点与数量（与古生代的化石相比)少，给研究带来很大困难。因此，对于软躯体动物的分类还存在着一些重大问题没有解决。Glaessner 在研究软躯体后生动物方面有着卓越的贡献和权威性，当前一般都使用他的分类。但目前受到了严重的挑战，主要是 Seilacher 提出了不同的意见。他认为伊迪卡拉动物群的很多化石具有独特的生物体，呈大而薄的叶状、片状体；缺少肠或其它循环器官；表面积与体积的比值很高。这些特征与寒武纪以来的后生动物有根本性的区别，因此不能用现在的分类进行类比。还认为有的伊迪卡拉动物群的化石是遗迹化石，而不是实体化石。这些意见已引起人们的兴趣和关注。

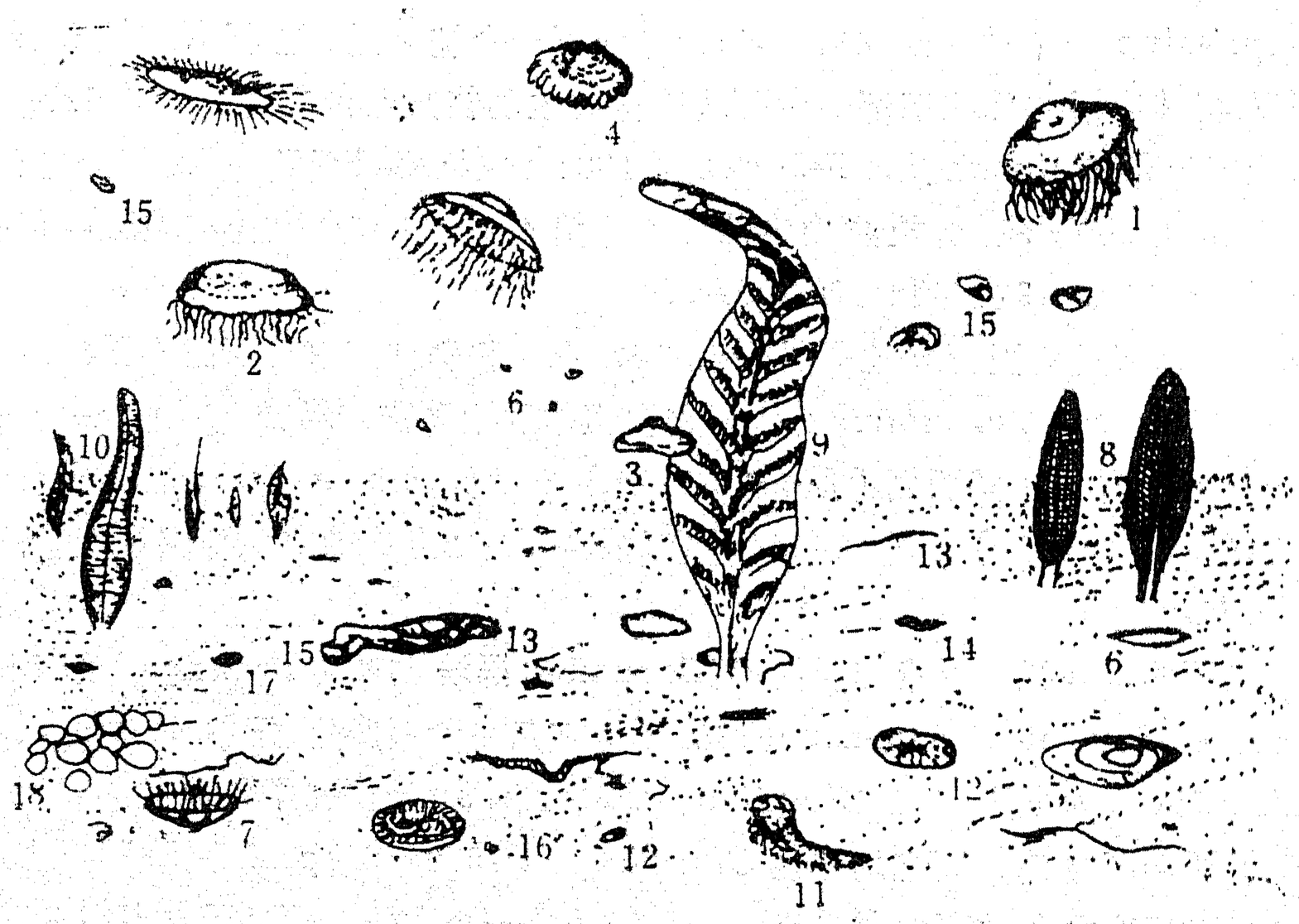

图4-2 Ediacara 动物群的复原图

（据 Glaessner，1971）

腔肠动物：1：*Ediacaria flindersi*，2：*Beltanella gilesi*，3：*Medusinites asteroides*，4：*Mawsonites spriggi*，5：*Cyclomedusa davidi*，6：*Cyclomedusa plana*，7：*Conomedusites lobatlls* 8：*Rangea longa*，9：*Arborca arboria*，10：*Pteridinium simplex*；

环节动物：11：*Spriggina floundersi*，12：*Dickinsonia costata*，13：*Dickinsonia elongata*，14：*Dickinsonia tenuis*；

节肢动物：15：*Parvancorina minchami*，16：*Praecambridium sigillum*；

—？— 17：*Tribrachidium*，*heraldicum*，18：？藻类。

群体水螅化石却产于深水浊积岩中。根据Glaessner和Wade的研究，认为伊迪卡拉动物群中的水螅类是固着底栖的；“水母”是浮游的；环节类是移动底栖；而似节肢类是浮游的生物（图4-2）。

至于软躯体后生动物的生物分区问题，目前还没有成熟意见，但已经为人们注意和研究。如南澳大利亚和白海边两个地区的化石均很丰富，在内容上和各大门类化石的数量比例上均十分相似，Fedonkin(1981)认为两者属同一个生物地理区。McMenamin（1982）根据底栖的伊迪卡拉动物群和第一个骨骼化石组合区分为原始劳亚 Proto-Laurasia 和原始冈瓦纳Proto-Gondwana 两个生物区。各类软躯体后生动物在各地的地理分布概况可参考表2(引自 Glaessner 1984，略有补充）。

表4-2　　震旦纪晚期四类软躯体后生动物的地理分布

		南澳大利亚	中澳大利亚	西南非洲	南美	东欧	西伯利亚	中国	英国	瑞典	纽芬兰	加拿大西北	北卡罗来纳
腔肠动物门（刺丝胞动物门）	Hydrozoa	×₁				?	?				×₂		
	Scyphozoa	×	×			×	×						
	Conulata	×				?							
	〃Medusoids〃	×	×	×		×	×		×	×	×		
	Pteridiniidae	×	×	×		×	×					×	
	Rangeidae			×									
	Charniidae	×	×			×	×	×	×		×		
	Ernettidae		×	×		×	×						
环节动物门（及可能有关的门）	Cribricyathea			×	?								
	Dickinsoniidae	×				×							
	Sprigginidae	×		?		?							
	Anabaritidae						×	×				×	
	Sabelliditida						×	×					
	Echiura			×									
遗迹化石	其它“蠕虫”	×	×	×		×	×	×				×	
节肢动物门	Vendomiidae	×				×			?				
	Paravancorinidae	×				?							
分类位置不知	*Redkinia*					×							
	Tribrachidium	×				×							

×₁，×₂表示四类以外的水螅生物

（据 Glaessner 1984，非补充）

三、中国软躯体后生动物及宏观藻类的分布

我国震旦系后生动物化石的研究一直是个薄弱环节，这与震旦系地层的完整和沉积类型广泛分布的实际情况不相适应，在一定程度上影响了震旦系的研究。1958年廖士范报道了四川峨眉灯影组有软舌螺，引起了同行们的重视。但是如果把 *Anabarites*（即梅树村阶的第

一组合带的重要化石）归属震旦系的话，最早的报道就应该推前到1941年，当年王鸿祯教授调查中谊村磷矿时就作了描述（即 *Hyolithes sp.*，type *a*）。1975年陈孟莪等报道陕南宁强高家山组中的皱节虫 *Sabellidites sp.*。70年代后期峡东、辽南、淮南等地均有发现。目前据不完全统计，产后生动物化石的地区已有6个，产宏观藻类(微古藻、叠层石未列入)的地区有5个（图4-3）。

宜昌峡东：宜昌市以西西陵峡的莲沱至石牌一线的沿江剖面是建立震旦系的标准地点。在宜昌县石牌石板滩的灯影组中部石板滩段含有机质的黑色薄板状细晶灰岩中产海鳃类化石 *Paracharnia*与英格兰恰尔伍德森林的*Charnia*在形态和结构上有显著区别，经孙伟国（1986）研究建立新属 *Paracharnia* Sun 1986，将原定的 *Charnia dengyingensis* 改为 *Parach-arnia dengyingensis*（Ding and Chen），属伊迪卡拉动物群分子。还有 *Sinotubulites*、*Micronemaites* 以及遗迹化石 *Paraplanolites*等。在莲沱王丰岗陡山沱组底部的硅质白云岩透镜体岩石薄片中有海绵骨针？*Eospicula*（钙质三射）、？*Hazelia*（硅质单轴）。这类十分细小的化石很可能与火山玻璃相混淆，有待证实。陡山沱组内还含有遗迹化石，1978年陈孟莪在该组中发现大型藻类 *Enteromophites siniansis*。

徐淮：主要指安徽北部淮南到淮北、徐州一带，震旦系发育完整，化石丰富。下统下部刘老碑组（寿县八公山西坡）页岩中含宏观藻类：*Vendotaenia*、*Chuaria*、*Tawuia*及似蠕虫类：*Sinosabellidites*。上统九里桥组含似蠕虫类：*Pararenicola*、*Protoarenicola*；宏观藻类：*Chuaria*、*Tawuia*（图4-4）。史家组中含：*Pararenicola*。顶部金山寨组有：*Caly-ptrina*、*Paleolina*。

辽东：这一地区的震旦纪地层与徐淮地区是同一个沉积类型，在地层层序和沉积特征上十分相似。相当于震旦系下统上部的长岭子组，含环节动物 *Paleolina* 和 *Sabellidites*；宏观藻类：*Chuaria*、*Tawuia* 和 *Shouhsienia*。原来在上统底部南关岭组中所产的“类水母”化石，现已证明是沉积物在成岩过程中水气逃逸所形成的沉积构造，是无机成因而不是生物化石。

陕西南部：1975年报道了在宁强县选将坪和罗家河的震旦系上统高家山组的泥质粉砂岩中有 *Sabellidites* 这是我国软躯体后生动物的第一个报道。近年来张录易(1986)在宁强县高家山的高家山组中也发现了另一种蠕虫化石和遗迹化石，而且可能亦有？*Chuaria* 及？*Vendotaenia*。

皖南：1981年毕治国等在休宁、黟县的震旦系上统下部兰田组的页岩中找到一批宏观藻类化石为：*Epiphyton*、*Gordonophyton*、*Tyrasotaenia*、*Chuaria* 和 *Shouhsienia*（邢裕盛等1985）。

湘西：湖南沅陵升天坪磷矿区的震旦系上统留茶铺组上部燧石夹页岩层中产有 *Sabelli-dites* 但其中不少可能是磷沙蚕科分子。

滇东：昆阳王家湾及梅树村的震旦系上统上部渔户村组的旧城段中有宏观藻类化石：*Chuaria*、*Shouhsienia*、*Tawuia*、*Vendotaenia*。

青海全吉山：位于柴达木盆地北缘全吉山的震旦系为全吉群，其顶部薄层粉砂岩中含有环节动物 Sabelliditidae 分子和虫迹化石。

关于黑龙江鸡西麻山龙山屯麻山群中所产的“后生动物”化石有：*Arumberia*、*Jixie-*

软躯体后生动物化石既可以在碎屑岩中保存也可以在碳酸盐中保存。但都是属于细砂、粉砂粒级或细晶的岩石。多数化石都保存在浅水沉积物中，但纽芬兰东南部产于康塞普申群中的

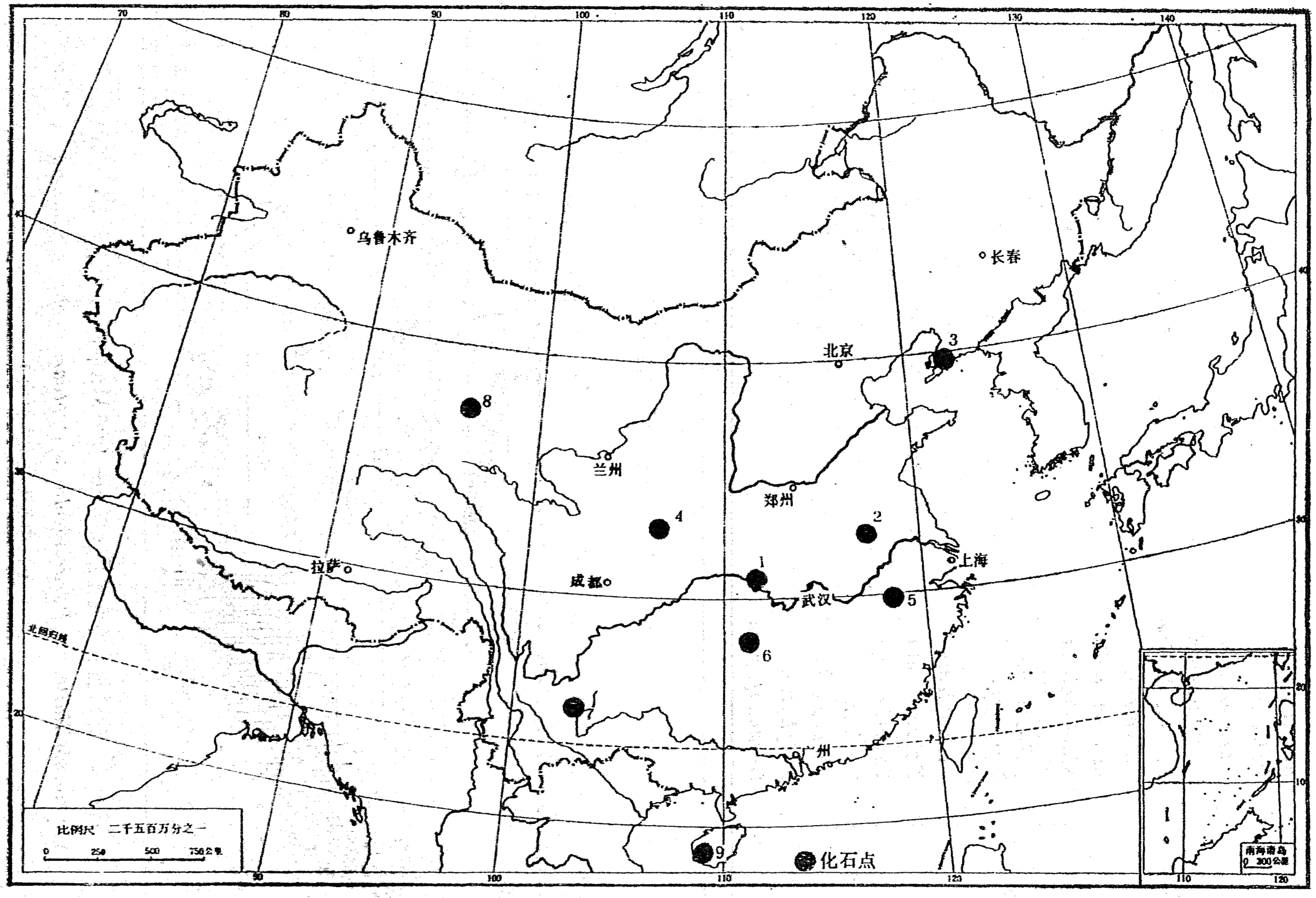

图4-3 我国震旦纪后生动物及宏观藻类产地

1.宜昌峡东 2.徐淮 3.辽东 4.陕南 5.皖南 6.湘西 7.滇东 8.全吉山

表4-3　　中国震旦系后生动物与宏观藻类化石地理分布

		三峡	陕南	滇东	湘西	皖南	全吉山	淮南	辽东	海南岛
海鳃类	*Paracharnia*	×								
环节动物	*Sabellidites*		×		×		?	×	×	
	Paleolina							×	×	
	Pararenicola							×		
	Protoarenicola							×		
	Sinosabellidites							×		
	Calyptrina							×		
	Micronemaites	×								
	Sinotubulites	×								
海绵动物	? *Eospicula*	×								
	? *Hazelia*	×								
宏观藻类	*Vendotaenia*	×	?	×				×		
	Tyrasotaenia	×				×				
	Chuaria		?	×		×		×	×	×
	Tawuia			×				×	×	×
	Shouhsienia			×		×		×	×	×
	Epiphyton					×				
	Gordonophyton					×				

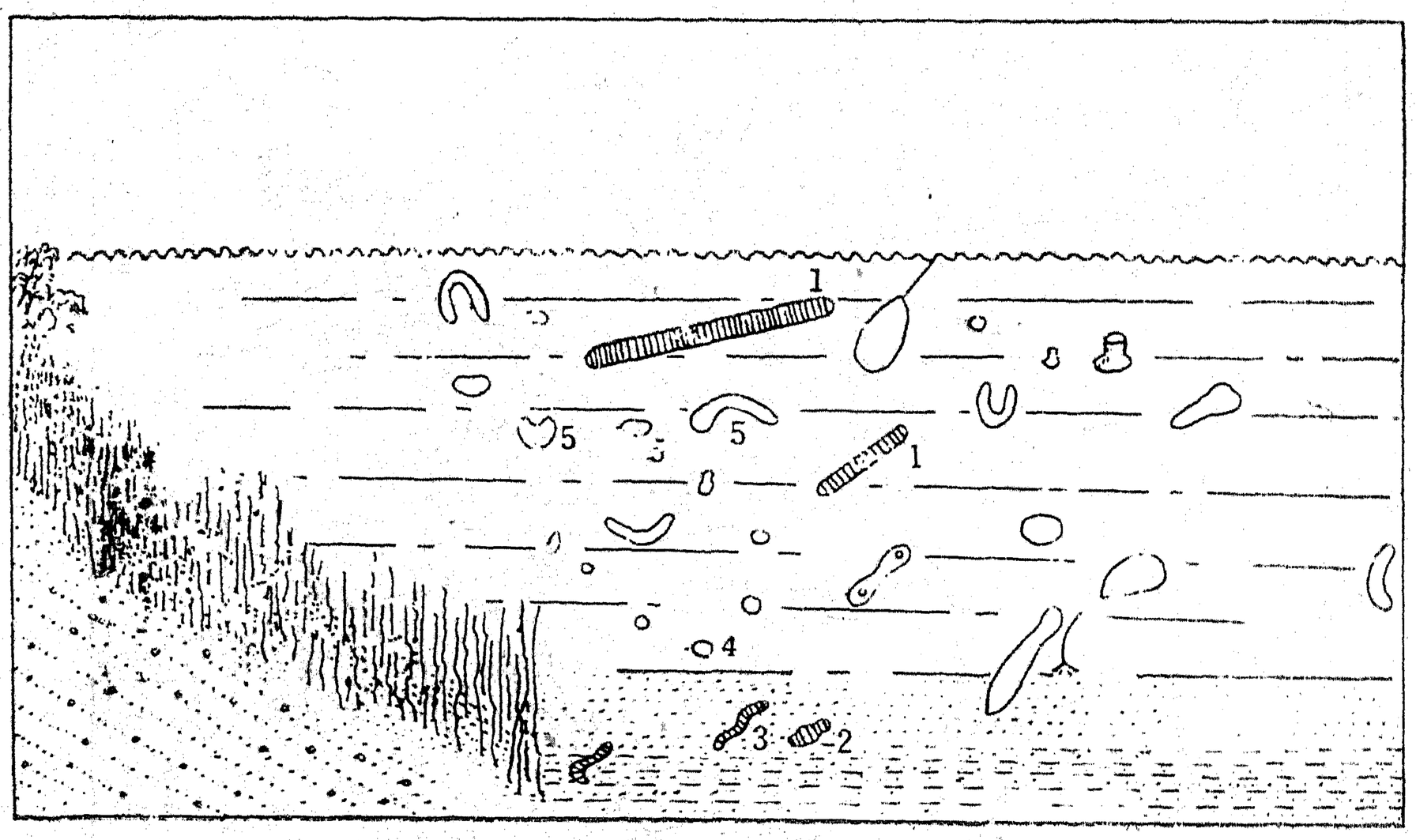

图4-4　徐淮生物群复原图（700—900Ma年间）（陈孟莪，1986）

1. *Sinosabellidites*　2. *Pararenicola*　3. *Protoarenicola*　4. *Chuaria*　5. *Tawuia*

（图中各生物均为原大）

lla、*Glaessnerina*、*Mashania* 产于碎屑状透辉石岩中。虽然 Glaessner 在1984年的专著中仍认为是可靠的化石点，并归于 Erniettidae 中。但1982年陈孟莪等否定的意见也应当考虑：在这样深的变质作用下化石能否保存难以令人置信；数量最多的 *Mashania* 可以层层剥离而表面特征仍可看到。这种现象可能用岩石变质产物来解释比较合适。

我国前寒武纪（特别是晚前寒武纪）的学者经过十多年的努力在震旦系内找到了不少确实无疑的化石，既有软躯体后生动物，也有大量的微观和宏观藻类，取得了重要的进展，但是在后生动物的研究上还处于描述阶段。从现有材料要形成一个生物古地理分区的方案尚未成熟。下面谈一点不成熟的意见。

我国震旦系的宏观藻类主要是带藻类和 Chuaria 类。带藻类华北、华南（扬子地台）均有。Chuaria 类的分类位置有不同意见，多数认为可能是浮游藻类。华北地区主要在淮南的刘老碑组（底界年龄为840Ma）和辽东长岭子组（下部年龄为723±43Ma）含有这类化石，而华南地区主要产于滇东的灯影组顶部和皖南兰田组内。所以华北与华南的宏观藻类没有化石内容上的差别，只有层位上的差别。所以震旦纪的宏观藻类没有古生物地理分区的意义。

从软躯体后生动物看，淮南地区所发现的蠕虫类化石在世界上其它地区还未发现过。陈孟莪和郑文武（1986）认为该动物群（淮南生物群）在生物组分和生物体的机体构造上明显地比伊迪卡拉动物群简单、生物体小，属于较为原始的类群。认为刘老碑组的后生动物不分节或简单分节，漂浮或游泳为主，食悬浮物；而九里桥组的后生动物即蠕虫类开始多样化，机体分节明显，有体腔与口吻，底栖的食沉积物（图4-3）。在生物组分和时代层位上完全不同于伊迪卡拉动物群。属于前伊迪卡拉动物群。而我国南方的扬子地台的后生动物为以伊迪卡拉分子*Paracharnia* 为代表及一些蠕虫管、皱节虫类的组合。北方华北地台为以蠕虫类*Pararenicola* 为代表的组合。两者存在着明显的差别，华北地台与扬子地台存在古生物地理分区的界线。

参 考 文 献

丁启秀、陈忆元，1981，湖北峡东地区震旦纪软躯体后生动物化石的发现及其意义。地球科学，第2期，53—57页。

王云山、庄庆兴、史从彦、刘继芳、郑良峙，1980，柴达木盆地北缘的全吉群，中国震旦亚界，214—230页，天津科学技术出版社。

刘效良，1981，黑龙江省鸡西麻山群后生动物化石。中国地质科学院院报，第3卷，第1期，71—83页。

郑文武，1979，论淮南生物群的主要特征及其在地层中的意义。合肥工业大学学报，（2），97—108页。

郑文武，1980，皖北震旦系中 *Chauria* 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，第1卷，第1号。

邢裕盛、刘桂芝，1979，辽宁南部震旦系腔肠动物化石及其地质意义。地质学报第35卷，第3期，167—172页。

邢裕盛，1984，震旦系及其在年代表中的位置。27届国际地质大会《国际交流地质学术论文集》（一），37—47页。地质出版社。

邢裕盛等，1985，皖南震旦系发现宏观藻类化石。中国地质科学院地质所所刊，12期。

邢裕盛，段承华，梁玉左、曹仁关等，1985，中国晚前寒武纪古生物：后生动物及遗迹化石。地质专报（二）地层古生物，第2号。

张录易，1986，陕西宁强晚震旦世晚期高家山生物群的发现和初步研究。中国地质科学院院报，西安地质矿产研究所所刊，13期 67—88页。

罗启玲等，1985，燕山地区长城系底部真核生物化石。地质学报，59卷，第1期。

杜汝霖，1982，冀西北青白口系 *Chuaria* 等化石的发现及其意义。地质评论，第28卷，第1期，1—6页。

汪贵翔，1982，安徽淮南晚期前寒武纪环节和须腕动物化石。中国地质科学院天津地质矿产研究所所刊，第6号，9—22页。

陈孟莪、陈祥高、芳秋元，1975，陕南震旦系上部地层中的后生动物化石及其地质意义。地质科学，第2期，181—190页。

陈孟莪（忠华），1977，我国南方的古老动物群及有关问题的初步探讨。地质科学，第2号，118—128页。

陈孟莪、陈忆元、钱逸，1981，峡东区震旦系—寒武系底部的管状动物化石。中国地质科学院天津地质矿产研究所所刊，第3号，117—127页。

陈孟莪、刘鸿允、沙庆安、劳秋元，1982，当前我国前寒武纪古生物学研究中若干问题的讨论。地质论评，第28卷，第5期，461—466页。

陈孟莪、林蔚兴、张丕孚、扬森、卜德安，1982，辽宁复县震旦系高家屯组皱节虫化石的发现。地质科学，第3期，339—340页。

陈孟莪，1984，有关辽东五行山群“水母化石”的讨论。地质科学，第1期，51—57页。

陈孟莪、郑文武，1986，先伊迪卡拉期的淮南生物群。地质科学，第3期，221—231页。

唐天福、张俊明、蒋先健，1978，湘鄂西部晚震旦世地层与古生物的发现及其意义。地层学杂志，第2卷，第1期，32—44页。

赵自强、邢裕盛、马国干、陈忆元等，1985，长江三峡地区生物地层学（1），震旦纪分册。地质出版社。

Awramik, S. M., 1982, The pre-Phanerozoic fossil record, In: H. D. Holland and M. Schidlowski (Editors), Mineral Deposits and the Evolution of the Biosphere. Dahlem Konferenzen, Spring-Verlag, Berlin, pp. 67—82.

Awramik, S. M., Schopf, J. W. and Walter, M. R., 1983, Filamentous fossil bacteria from the Archean of Western Australia. Precambrian Res. 20: 357—374.

Fedonkin, M. A., 1981, White Sea biota of Vendian, Precambrian non-skeletal fauna of the Russian Plate form North. Geol. Inst. Acad. Su. USSR, 342 (In Russian)

Glaessner, M. F., 1984, The dawn of animal, Cambridge University Press.

Glaessner, M. F., 1979, Precambrian, Biogeography and Biostratigraphy. In: R. A. Robison & C. Teichert (eds), Treatise on invertebrate paleontology, Pt. A., pp. 79-118

Lambert, I. B., 1982, Early Geobiochemical Evolution of the Earth. " International Symposium on Archean and Early Proterozoic Geologic Evolution and Geologic Metallogenesis ", 12 (1—3), pp. 32—38.

McMenamin, M, A. S., 1982, A case two late Proterozoic-earliest Cambrian faunal province loci. Geology, v. 10. P. 290—292.

Sun Weiguo, 1986, Late Precambrian Pennatulids(sea pens)from the Eastern Yangtze Gorge, China, *Paracharnia* Gen. Nov., Precambrian Research, 31, 361—375.

Sun Weiguo, Wang Guixiang and Zhou Benhe, 1986, Macroscopic Worm-like body fossils from the Upper Precambrian (900—700Ma.). Huainan district, Anhui, China and their stratigraphic and evolutionary significance, Precambrian Research, 31, 377—403.