

苏皖地区下二叠统放射虫硅质岩 形成环境探讨

孔庆玉 龚与颢

(华东石油地质局地质研究大队)

根据硅质岩的结构、构造,生物类型、保存特征,岩石共生组合和古地磁、古构造分析,认为苏皖地区下二叠统孤峰组硅质岩形成于赤道地带的深海环境,处于裂隙活动产生的凹槽内。

苏皖地区下二叠统孤峰组放射虫硅质岩目前仅见于江苏江宁、丹徒、句容、龙潭,安徽巢县、无为、泾县、贵池等地。区域构造上,分布于郯庐断裂与江南断裂之间的狭长地带,呈北东向展布。安徽泾县丫山最为发育,厚度约64 m,但出露较零星。巢县地区剖面完整,厚度一般在32 m左右。皖南地区硅质岩有自东向西减薄的趋势,即从贵池向宿松坐山硅质岩中放射虫含量逐渐减少,甚至出现深水和浅水生物(如珊瑚、有孔虫、腕足类及瓣鳃类)混生(图版 I-2)。

长期以来,人们都把这一带的放射虫误认为硅质“球粒”和“鲕粒”,并由此将孤峰组放射虫硅质岩作为滨海、浅海或泻湖相沉积。在笔者首次发现,并经盛金章教授确定之后,即对上述地区的放射虫硅质岩进行了详细地镜下观察和剖面结构的研究,结合区域地质资料对其形成环境作了初步探讨。

一、放射虫硅质岩及组合特征

苏皖两地放射虫硅质岩的沉积组合、生物种类、岩石结构、构造等基本相似。

放射虫硅质岩呈灰棕色、灰黑、黑色,薄层状,单层厚数厘米至30 cm左右。岩石由颗粒和基质两部分组成。颗粒为放射虫和硅质海绵,基质为隐晶质玉髓、泥质和有机质。区域上,放射虫含量均较高,一般含量多在60%以上,少数地区高达80%以上。海绵骨针含量不多,一般在1—5%,少数地区含量可达15—20%。放射虫呈圆形、椭圆形或花瓣形。其大小不等,一般0.05—0.1 mm。放射虫大多数被溶蚀,为纤维状玉髓充填(图版 I-3)。部分具层圈和网状构造(图版 I-4)。多数放射虫刺保存完整,未见磨蚀、破碎现象,略具定向排列(图版 I-5)。

硅质海绵骨针有三射型、四射型以及单轴双射型,由隐晶-微晶玉髓组成,很少破碎现象(图版 I-6, 7)。单轴双射型者多平行层面排列(图版 I-8),其它则排列

无序, 分布不均, 局部形成富集, 少数层位含量高达20%以上。

基质含量一般在20—30%左右, 隐晶质硅质为主, 泥质与有机质次之。放射虫与基质在岩石中分布不均, 局部富集成层或条带。据基质含量多少可分为隐晶质硅质岩、含放射虫硅质岩及放射虫硅质岩等类型(图版Ⅰ-1, 2)。

放射虫硅质岩中有机质含量丰富, 与泥质混合富集成条带或斑块。少数层位见原生沥青斑块(图版Ⅰ-2)具二级荧光含油显示。个别层位中见假流纹构造(图版Ⅰ-3, 4)、形态奇异的玻屑。偶尔见角闪石、磷灰石等矿物(图版Ⅰ-5)。

经南京地质古生物研究所盛金章教授初步鉴定, 本区放射虫主要类型为织虫(*Flustrella*)和石梨虫(*Lithapium*)的组合。

与放射虫硅质岩互层的主要是泥岩、页岩, 局部见蚀变凝灰岩和凝灰质泥岩, 均呈薄层状产出。泥岩、页岩呈棕紫色、灰棕和灰黑色, 粘土矿物具定向排列, 纹层构造发育(图版Ⅰ-6), 偶尔见少数放射虫与小于0.03 mm的陆屑分布。泥岩、页岩与放射虫硅质岩呈水平互层(图版Ⅰ-1, Ⅰ-7)。

蚀变凝灰岩与凝灰质泥岩主要发现于安徽巢县龟山剖面孤峰组顶底部和江苏江宁排山剖面孤峰组中上部。两种岩石均呈黄褐色, 厚1—5 cm, 质地疏松, 土状断口, 岩石成分均由蚀变凝灰质和泥质组成, 见残余弧面棱角状、鸡骨状玻屑与阶梯状长石晶屑(图版Ⅰ-8), 分布不均。泥质被铁质浸染。

二、形成环境

放射虫硅质岩的组成及其结构特征证明了岩石是生物及生物活动的产物。由原地生长、原地埋藏的生物遗体堆积而成。形成于水动力微弱的、闭塞或半闭塞的深水环境。

放射虫硅质岩一般呈黑色、灰黑色, 见原生沥青和有机质斑块, 以及大量球粒状黄铁矿呈集合体或分散状分布或富集成条带, 表明为海水不畅的环境。

沉积组合中, 缺乏碳酸盐及浅水生物, 反映沉积深度已超过碳酸盐补偿深度(CCD)。据日本学者对现代日本海峡碳酸钙补偿深度的研究, 发现在闭塞和半闭塞海峡中, 碳酸盐补偿深度比大洋浅^[1]。因为深层海水不能流入, 在不太深的海底造成一个低温, 低盐度和溶解氧气量极高的均质水体。笔者认为, 早二叠世茅口期下扬子海与现代日本海峡相似。

由放射虫硅质岩、泥岩、页岩和火山碎屑岩形成的岩石组合, 与现代深海沉积极为相似。泥、页岩中粘土矿物呈定向排列, 具良好水平层理与纹层构造, 没有浅水沉积构造, 反映沉积物为下沉速度缓慢的静水环境。大多数放射虫刺、海绵骨针的轴保存完整, 略具不太清晰的定向排列, 也表明沉积是在弱的水动力环境中进行的。

泥岩中大量的铁锰质结核平行层面分布, 这与火山碎屑岩的出现是否有密切关系呢? 据日本学者研究, 现代深海中大量的铁锰结核是受板块控制的海底火山喷发形成的^[2]。因此, 可以认为本区放射虫硅质岩沉积组合, 是地壳强烈下陷, 水深狭窄的环境中形成的。

现代海洋地质研究发现放射虫软泥多呈带状平行地理纬度, 分布在赤道附近^[2]。下

扬子区在二叠纪早期也应位于赤道附近,只是后来陆块漂移才达到现在的位置。这一点目前已为古地磁资料所证实。据多数分析资料,下扬子区在二叠纪时的古纬度为 $1.5^{\circ}S^{1)}$,与我们的结论是相印证的。

综上所述,早二叠世茅口期苏皖地区放射虫硅质岩组合沉积,发育在一个近东西的狭长又闭塞的海槽内。海槽两侧为浅水碳酸盐岩台地与滨岸三角洲的环境。

放射虫硅质岩的分布局限在两条区域断裂之间的狭长地带(图1),在剖面图上表现为一个呈北东-南向展布的深凹槽(图2)。凹槽的形成受东吴运动影响,东秦岭地槽褶皱回返,深部地幔物质侧流涌向下扬子地台深部,形成地幔枕,上覆地壳随之产生裂隙。靠近东秦岭地槽的西部地区裂隙尤深,呈深凹槽;东部地区裂隙幅度小,为一浅凹槽。苏皖地区的放射虫硅质岩即形成在西部深凹槽内,为裂隙活动的产物。

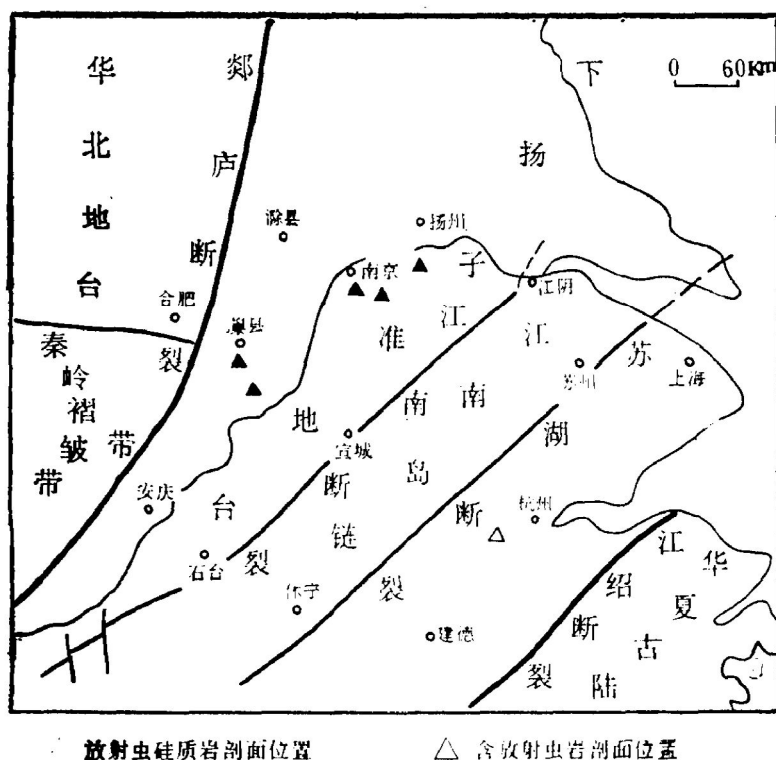


图1 下扬子地区放射虫岩分布略图

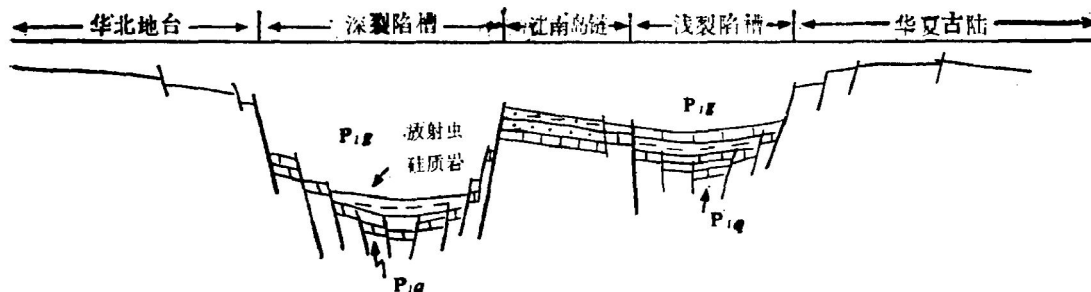


图2 放射虫硅质岩沉积期构造模式图

1) 何礼章等, 1985, 下扬子区晚二叠世晚期与早三叠世早期古纬度块体移动。

参 考 文 献

- [1] 北里洋, 1984, 海洋地质译丛, 第2期。
[2] 岛诚, 1983, 海洋地质, 地质出版社。

THE FORMATION ENVIRONMENT OF RADIOLARIAN SILICILITHS IN THE LOWER PERMIAN IN JIANGSU-ANHUI REGION

Kong Qingyu Gong Yujin

(Geological Research Institute, Bureau of Huadong Petroleum Geology)

Abstract

The radiolarian siliciliths of the Lower Permian Gufeng Formation in Jiangsu-Anhui Region are composed of well-preserved radiolarian and siliceous sponge bodies. Radiolarians are mainly *Flustrella* and *Lithapium*, the content is generally more than 60%, and in some places even up to 80%. The alternation of the mudstone, shale and pyroclastic rock associated with radiolarian siliciliths are characterized by containing plenty of ferromanganese concretion, lacking shallow-water organisms and devoid of carbonate. This is similar with present deepsea sediments. According to paleomagnetic analysis, this region used to be near the equator during the Early Permian, and this condition fits in the distribution of deep-sea radiolarian ooze in present equator. All these said above show that the siliciliths were formed in deepsea and distributed in deep trough resulted from rift faulting.

黔南海相碳酸盐岩沉积区地震勘探获重要成果

“中国南部黔南碳酸盐岩沉积区石油地球物理勘探”，是联合国开发计划署对我国技术援助项目之一。野外施工使用MZ-18型可控震源车激发、SN348HR 数字地震仪采集的先进技术。目的是探索 and 发现地下各种隐伏圈闭，为钻探布井提供可靠的科学依据，尽快地在海相沉积区碳酸盐岩领域，发现工业油气流。自1984年7月正式投入生产至1986年11月野外工作全部结束，共完成地震测线1000多公里，物理点1.6万多个。黔南地区碳酸盐岩广泛裸露，地层陡、溶洞多、断裂复杂、岩性多变，给地震勘探工作带来不少困难；又由于山谷纵横，高差悬殊，地震测线只能沿公路进行弯线作业，可控震源激发时，环境噪音大、面波强，致使深层地震反射能量较弱。在工作实践中摸索，按照不同地段的地质条件，灵活应用非线性扫描技术，适当提高覆盖频率并选取合适的组合基距，增强了深层反射能量，从而获得了压制地面波、地滚波与高频干扰，提高了讯噪比和分辨率，增加了同相轴连续长度和提高反射能量的明显效果，取得讯噪比较高的浅、中、深层的地震反射资料。经国内外有关单位对地震资料作了反复处理，发现一批可能与油气有关的地下隆起、强振幅异常和亮点、暗点与平点显示，为今后进一步研究本区油气规律提供了重要的科学依据。

国内外许多油气区应用强振幅异常和对地震波剖面显示的亮点、暗点结合区域构造地质进行综合解释，效果良好，获工业油气流。如果对黔南地区发现的反射异常和亮点、暗点范围，沿原纵波测线作短距离的横波采集，将纵、横波资料对比解释，就可确定亮点实质，作出正确的判断和解释，继而进行有把握的钻探验证，不打或少打干井。国内外许多石油地球物理专家，对在海相沉积区碳酸盐岩领域取得如此好的地震勘探成果，无不为之欣慰。希望早日对我国南方大范围的碳酸盐岩领域油气勘探取得突破。

(秦秉让)