论我国东部第三纪含油气盆地是否存在海侵海漫海啸

杨瑞东

（南京大学地球科学系）

[内容提要] 本文以沟鞭藻生态为基础，结合我国东部第三纪盆地的地球化学、古生物、岩相古地理、区域地质和全球海平面变化，论证东部含油气盆地在第三纪时不存在海水侵进。出现有"海相"沟鞭藻、有孔虫和钙质超微化石是由于当时湖泊咸化及富养料造成的。同时认为沟鞭藻是广盐性生物，其最适应于半咸水环境。

关键词 生态 沟鞭藻 海侵 第三纪 ❶

在我国东部第三纪含油气盆地沉积层中，由于含丰富的沟鞭藻化石，因此从70年代末就提出我国东部第三纪盆地曾受到海侵影响之说[1]，后来又提出海侵[2]，最近又有人认为是海啸[3]，其海水影响变得越来越小，时限也似乎减小了。这种受"海水"影响的起因是由于在该地层中存在有"海相化石"，总想从海水影响角度来探讨，结果往往在解释海水侵进途径、当时区域古地理环境等方面难以自圆其说[4]。

我国东部第三纪含油气盆地地层中含有丰富的沟鞭藻，但由于其生态研究起步较晚，特别是古代地层中沟鞭藻化石的古生态80年代才开始进行研究。在70～80年代，因现代沟鞭藻几乎在海洋中生活，因此，就认为沟鞭藻是海相代表化石[5]，这就是我国东部第三纪盆地曾受到海侵的观点的出发点。然而，近10年来的研究表明，沟鞭藻是广盐性生物，用其作为指相标志应非常慎重。最近，茅绍智教授等认为东濮第三纪盆地不存在海侵[4,6]，何承全❷认为沟鞭藻适应于半咸水体繁殖，以其出现来解释为海侵要慎重。赵徽林(1991)亦认为不能以个别化石出现作为海侵证据[7]。

1 沟鞭藻生态

沟鞭藻为微体浮游植物，它生活在海洋、湖泊、沼泽、河口等环境，现代沟鞭藻主要生活于海洋。其生活温度一般为18～25℃，其中有些沟鞭藻在环境条件合适时，"爆发性"繁殖，使水体染色，水体中其细胞可达$11\times10^6/m^3$，这就是所谓"赤湖"[8]。

沟鞭藻在高浓度养料的水体中特别丰富[5,8]，Darcy(1971)在南非开普敦西南地区沉积物中发现大量沟鞭藻，因为Bengnela 寒流与Aguehas 暖流在那里混合，提供了大量养料。

❶ 本文1997年10月26日收稿。

❷ 学术交谈。

Cross (1966)在研究加州海湾南部海底沉积物发现含有丰富的沟鞭藻,可达17000 个/g,并认为化石如此丰富是水流上涌提供丰富养料所致。

沟鞭藻的生态已作过大量工作(Williams,1971;Harland,1983;Dowine,1971;Mao and Norris,1988),发现它们在半咸水中最丰富(Harland,1973)。其丰富度,属种分异度和不同类别的分布受水体物理条件(如水深、水温、水的透明度及水动力条件等)和化学条件(如水的含盐度、酸碱度、含磷、氮等溶解性元素和其它有机营养物等)的控制。Harland(1988)发现沟鞭藻并非全为营光合作用自己制造食物的自营藻类,其中的旋沟藻型为自养型沟鞭藻;而多甲藻型为异养型沟鞭藻,偏爱于陆地较近,有机物较丰富的地方。

综合上述,影响沟鞭藻生存发育主要因素是盐度及养料,其在半咸水体,养料丰富的水体最适合生存,而半咸水体不一定就是与海水有关。

2 我国东部第三纪盆地不存在海水侵进的论证

我国东部第三纪沉积盆地受海侵影响观点是在70 年代提出来的[1],其根据是这些盆地第三纪地层中发现有大量沟鞭藻。当时国外报道沟鞭藻都为海生,并将其作为海相标志化石(Dowine,1971,Harland,1973),这就使国内对渤海沿岸、东濮、江汉、下辽河、广东三水盆地等产沟鞭藻层位都解释为受海侵影响,沟鞭藻发育是与海水侵入有关[9,10,11,12]。

本文从沟鞭藻生态入手,结合沉积、地球化学、海平面变化、化石分布等论证我国东部第三纪盆地属湖泊环境,它们并未受到海侵影响。

2.1 海侵的影响不可能如此广泛

国内解释东部第三纪盆地受海侵往往以现代的马拉开波湖作为例证[6],然而该湖为加勒比海沿海的一个内陆淡水湖泊,其北端与委内瑞拉海湾呈一瓶状出口相连,海水影响范围仅限于最北端的小范围,而用此例证来解释远离当时海岸浅500～800km 以外的东濮、江汉盆地就难以使人信服,另外渤海湾一带早第三纪盆地中的沟鞭藻为何没有东濮丰富,用海侵解释那渤海沿岸盆地更接近海洋,更应富集沟鞭藻。

2.2 地球化学特征

以前不少文章以B、Sr 微量元素或Ca/Mg 比值来指示海相、陆相,然而,最近孙镇城等(1992)对我国高原盐湖研究表明,用此方法判断海相陆相有问题,他曾在盐湖中微量元素分析,结果B、Sr 与海相相同[13]。河南沙河街组第三段和第一段的介形虫和泥岩微量元素测试结果表明,B、Sr 值介于渤海和陆地淡水湖泊之间[13]。近来对沙河街组第一段、第三段钙质超微体化石的锶同位素分析,其$^{87}Sr/^{86}Sr$ 为0.711。该值与现代河水(0.7076～0.7084)较近[13]。

同样,用有机质烃烷的碳同位素组成来判断海相陆相也存在问题,一般认为^{15}C-^{17}C 为海 相生物形成烃类,^{25}C-^{29}C为陆相生物形成烃类,然而河北前寒武纪燧石灰岩中烷烃以^{15}C、^{25}C、^{29}C 为主[14]。

2.3 沟鞭藻分布

沙河街组第一段、第三段沟鞭藻很丰富,但其中多甲藻科占绝对优势,而收缩囊孢种类仅零星出现[6],其中的*Cordosphaeridium*,*Achomosphaera*,*Sominuta Subtile* 等被认为只有海相中才出现,但是不可否定它们会在咸化湖泊中出现,目前对沟鞭藻属种的生态研究还不深入,不能以个别属种在海相地层中出现,就认为它们仅生活在海洋中。因此,不能以1～2

个属种来推测我国东部早第三纪发生过海侵[7]。

近来先后在产沟鞭藻化石的层位中发现了钙质超微化石有孔虫等，由此有人认为这可证明海侵曾经发生。然而，最近在柴达木盆地第四纪沉积层中也发现了有孔虫化石希望虫(*Elphidium* sp.)与典型盐湖介形类肥胖真星介(*Eucypris inflacta*)共生[13]。因此，在含盐岩系中发现少量广盐性有孔虫或其他海相世亲生物化石，就不一定全都是海侵或残留海的证据[13]。

新疆塔里木盆地西部早第三纪地层中有丰富的沟鞭藻化石，但是，在明显的海相沉积的卡拉塔尔组中却只有很少量的沟鞭藻化石，而在其上、下的乌拉根组和齐姆根组下部才有丰富的沟鞭藻[10]，而富含沟鞭藻的地层往往是膏盐层发育的砂泥岩层，由此看到沟鞭藻与海水(相)无明显的关系。

另一个例子是辽河北面的阜新-义县盆地白垩纪地层中，海相地层中很少有沟鞭藻，而陆相地层中却具有丰富的沟鞭藻[15]。

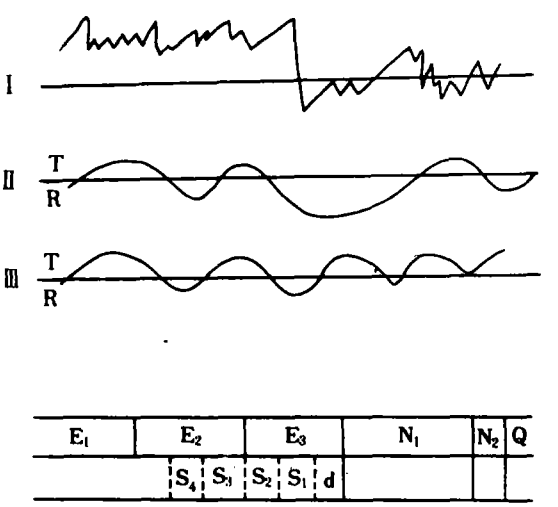

图1　全球第三纪海平面变化与沙河街组关系
S_1—S_4. 沙河街组第一至四段；d. 东营组；
Ⅰ. 全球第三纪海平面变化曲线(Vail et al. 1977)；
Ⅱ. 南非第三纪海平面变化曲线(Siesser, 1981)；
Ⅲ. 西澳大利第三纪海平面变化曲线(Quilty, 1977)
Fig. 1　Global sea-level changes and their correlations with the Shahejie Formation during Tertiary time
S_1—S_4=first to fourth members of the Shahejie Formation; d=Dongying Formation
Ⅰ—global sea-level curve during Tertiary time (Vail et al., 1977); Ⅱ=sea-level curve for South Africa during Tertiary time (Siesser, 1981); Ⅲ=sea-level curve for western Australia during Tertiary time (Quilty, 1977)

2.4　海平面变化

早第三纪全球海平面变化表明[16]，海侵期与富含沟鞭藻层位所代表的时期并不吻合，甚至相反，如沙河街组第四段、第一段其对应于全球海平面下降时期，而沙河街组第二段则与全球海平面上升时期相对应(图1)。也就是说应该发生海侵时期却没有沟鞭藻出现或很少出现，而发生海退时期，沟鞭藻却大量繁殖，因此，以沟鞭藻出现来确定发生海侵、海漫值得商榷。

2.5　古地理

目前我国东部早第三纪古地理研究表明[4,6]，苏北盆地、濮阳盆地、辽河盆地都找不到与海洋连通的通道，就是济阳坳陷也同样找不到这样的通道；而且目前还未搞清早第三纪时古海洋的具体位置(推测在渤海海底)。

3　结语

通过上述分析，用沟鞭藻作为指相化石应慎重，更不能以1～2个属种代表“海相”的化石来判断是否发生海侵。沟鞭藻经过近几年研究，证实属广盐性生物，其可在池塘、河流、湖泊、海洋中生活，而那些富养料的微咸化水体是其最理想的生活环境。

我国东部早第三纪沉积中富含沟鞭藻的原因可能是：①有间断性玄武岩喷发，玄武岩富

K、N 元素[17]，玄武岩风化后提供大量的钾、氮养料，为沟鞭藻大量繁殖提供了物质基础。现代太湖由于日常及工业用水提供了大量富P、N 元素，使太湖处于富营养状态，结果藻类大量爆发式繁殖，形成0.5m 厚的富藻水体，由此可见养料对藻类的控制作用。另外亦可解释江汉、三水盆地中沟鞭藻相对少的原因，因这些盆地缺少玄武岩。②当时的内陆湖泊均有不同程度的咸化，使湖水的物化条件接近半咸水体，这半咸水体极有利于沟鞭藻生活。③气候条件适宜，为亚热带—热带气侯。

在完成此文中得到何承全研究员的指导，在此表示感谢。

参 考 文 献

1 石油化学工业部石油勘探开发规划研究院、中科院南京古生物研究所. 渤海沿岸地区早第三纪沟鞭藻类和疑源类. 科学出版社，1978，P31～36

2 汪品先、闵秋宝、卞云华. 关于我国东部含油气盆地早第三纪地层的沉积环境. 地质论评，1982，28(5)：402～411

3 张玉宾. 济阳坳陷及其邻近地区早第三纪海侵问题之我见. 岩相古地理，1997，(1)：45～49

4 童晓光. 中国东部早第三纪海侵质疑. 地质论评，1985，31(3)：261～267

5 Sarjeant，W. A. S. Fossil and living dinoflagellates. Academic Press. London and New York. 1974，1－101

6 茅绍智. 河南东部沟鞭藻类及其环境意义. 武汉：中国地质大学出版社，1996

7 赵澂林. 东濮凹陷下第三系沉积相与成岩作用研究. 北京：石油工业出版社，1991，P104～120

8 柳田友道. 赤潮. 株式会社、讲谈社，1976

9 中原油田勘探开发研究院. 东濮地区早第三纪沟鞭藻及其他藻类. 北京：石油工业出版社，1989

10 何承全. 新疆塔里木盆地西部晚白垩世—早第三纪沟鞭藻及其它藻类. 北京：科学出版社，1991

11 宋文琛. 广东三水盆地白垩纪—早第三纪孢粉组合. 北京，科学出版社，1986

12 辽河油田勘探开发室. 南京大学生物系. 下辽河坳陷早第三纪沟鞭藻类. 南京：南京大学出版社，1992

13 孙镇城. 柴达木盆地第四纪介形虫组合的地理分布及控制因素. 石油学报，1992，(4)，P255～258

14 沈平、徐永昌. 烃源岩有机地球化学. 南京：江苏科技出版社，1991

15 王五力、郑少林、张立君. 辽宁西部中生代地层古生物(一). 北京：地质出版社，1989

16 刘东升. 新生代海平面升降. 北京：地质出版社：1992

17 河南省地矿厅. 河南省区域地质志. 北京：地质出版社，1989

Discussions on the presence or absence of seawater encroachment, flooding and tsunami in the Tertiary oil-bearing basins in eastern China

Yang Ruidong

Department of Earth Science, Nanjing University

ABSTRACT

The integration of geochemistry, palaeontology, sedimentary facies and palaeogeography, regional geology and global sea-level fluctuations shows that seawater encroachments did not occur in the oil-bearing basins in eastern China during Tertiary time. The presence of the "marine" Dinophyceae, foraminifera and calcareous ultramicrofossils are attributed to the salinized lakes and abundant nutrients. Dinophyceae is a kind of euryhaline organisms, and thus ubiquitous in ponds, lakes, rivers and seas, especially in brackish environments. This implies that caution should be exercised in the application of Dinophyceae as a facies fossil.

Key words: ecology, Dinophyceae, seawater encroachment, Tertiary