

济阳拗陷及其邻近地区早第三纪 海侵问题之我见

张玉宾

(胜利油田地质科学研究所)

[内容提要] 本文针对长期争议的早第三纪时期济阳拗陷及其邻近地区是否存在海侵问题,根据沉积特征及古生物资料,以济阳拗陷为例,重点研究了下第三系沙河街组二段至一段的演化特征,提出了新的观点——海啸。指出了遍布于整个渤海湾盆地的沙二段上部冲积相是由强海啸形成,它也是造成沙一段时期发生第三纪以来最大湖淹的主要原因。认为海啸的成因很可能与星体对地球的碰撞有关,属于地质时期的偶然事件。

关键词 早第三纪 济阳拗陷 生物绝灭 无化石段 被盖式沉积 海啸 星球碰撞

1 问题的提出

早第三纪时期,福建-岭南褶皱带将中国东部包括渤海湾盆地在内的广大地区与海洋隔绝,致使上述地区远离正常海洋成为典型的内陆环境,这是我国陆相生油理论提出的基础(关士聪,1987)^[1,2]。自部分层段中发现海相化石以来,不断有人提出海侵的观点(钟筱春等,1988;张国栋等,1987)^[2-4],但是,由于至今没有发现海侵通道和海相递增现象,很多学者反对海侵观点,认为海相生物是通过飓风或鸟类搬运等途径进入内陆湖泊的(童晓光,1985)^[5]。虽然这两种观点的结论相反,并都有一定的依据,但用传统的盆地发展史和沉积模式不能得到圆满的解释。本文以济阳拗陷为例,重点解剖了沙河街组二段到一段的演化特征,提出这种特征是由特大海啸形成,它属于特殊的海侵事件,并希望能起到抛砖引玉作用,使这一问题得到更深入的研究。

2 讨论

济阳拗陷及邻近地区的下第三系,主要存在两个具有争议的海侵层段,在分布上它们具有相似性,都集中分布在沉积旋回的下部(图1)。从沙四段红色砂泥岩及湖相膏盐、碳酸盐岩沉积,沙三段的深至较深水湖相暗色砂泥岩沉积,直到沙二段下部的浅湖至沼泽相砂泥夹碳质页岩,为一个完整的下部旋回;从沙二段上部的红色砂砾岩开始,至沙一段大面积较深水湖相碳酸盐岩和油页岩,直到东营组的浅水沉积,属于上部沉积旋回。这两个旋回具有相似性,长期以来,两者的底界哪一个作为始新统/渐新统界面更好,曾多次讨论过,下面将简要

① 本文1996年8月19日收修改稿。

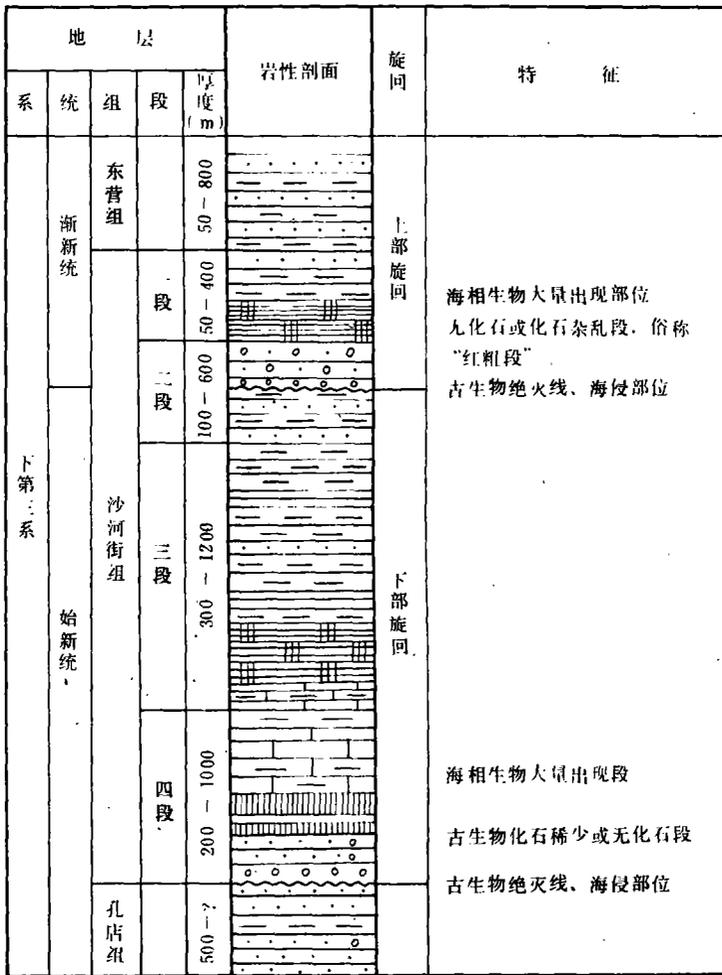


图1 济阳拗陷下第三系地层柱状图

Fig. 1 Stratigraphic column of the Lower Tertiary strata in the Jiyang depression

叙述上部的沙二段到沙一段的沉积特征:

1. 界线明显, 旋回的底界, 即沙二段上部与下伏地层之间是一个公认的地层界面, 在整个渤海湾盆地内都很明显。在界面之下, 沙二段下部是继沙三段后期湖相河流三角洲发育晚期之后形成的沼泽环境沉积。在界面之上, 沙二段上部则是与沙一段连续超覆在前期地层之上, 成为第三纪以来湖淹面积最大时期, 也就是在这一时期的水体中出现了大量的海相生物, 如颗石藻类(钟筱春等, 1988)、水螅类、有孔虫类、棘皮动物等化石, 并且有碳酸盐、膏盐、盐岩等盐类岩层分布, 表明这一时期的湖水是海水性质相近的咸水。

2. 生物绝灭, 沙二段上部与下伏地层的这一界面之间存在生物绝灭, 如在济阳拗陷, 下部介形虫有24个属59个种, 到上部绝灭了54个种; 腹足类中, 老的种属几乎全部绝灭; 藻类中, 沟鞭藻和疑源类也大规模绝灭。其它古生物资料也表明, 这是一个古生物绝灭的界面(姚益民, 1988)^[6]。

3. 被盖式或广覆式冲积层, 沙二段上部地层俗称“红粗段”, 呈被盖式或广覆式超覆在前期地层之上, 其岩性和厚度在济阳各凹陷乃至更大范围内都比较稳定, 明显区别于界面之下

的地层(表1、表2)。此外,这一套地层在各地区的沉积不均匀,砂体的形态受深洼陷控制,很多深洼陷常被砂体填满,如临南和东营北部深洼陷、博兴深洼陷及车西、套尔河口深洼陷等。

表1 东营凹陷沙二段岩性特征表

Table 1 Lithology of the second member of the Shahejie Formation in the Dongying depression, Shandong

层位	岩性	粒度韵律特征	砂岩特征		
			粒度类型	分选性	胶结物
沙二段上部	紫红色、灰绿色砂泥岩、砾岩互层	正韵律为主	以不等粒砂岩与中粗砂岩为主	较差	以泥质为主
沙二段下部	灰绿色、深灰色泥岩与砂岩、碳质页岩互层	完整韵律为主	以细砂岩和粉砂岩为主	中等	以泥质为主 多见菱铁矿

表2 东营凹陷沙二段各相带岩性特征

Table 2 Lithology of different facies zones in the first member of the Shahejie Formation in the Dongying depression, Shandong

层位	湖内沉积中心	过渡地区	边缘地区
	(利津洼陷)	(胜坨、东营、辛镇、郝家、现河庄)	(永安镇、东辛、莱洲湾、王家岗、陈官庄)
沙二段上部	紫红色、灰绿色泥岩、砂岩、砾岩互层。砂岩为多明显的正旋回,旋回顶部见明显的冲刷现象,冲刷面有较多的砾石及泥砾,生物化石少,说明是在急水流的洪积条件下形成的。在整体上,这套地层是呈被盖式或广覆式超覆在前期地层之上,特征相似,没有相带变化		
沙二段下部	以暗色泥岩为主,部分地区为砂泥岩互层,属于还原环境下的浅湖相沉积	灰色、灰绿色泥岩夹砂岩及薄层碳质页岩和煤层;沼泽环境动植物大量发育	灰色、灰绿色、紫红色泥岩、砂岩、砾状砂岩互层

4. 无化石或生物化石稀少段,沙二段上部这套“红粗段”的下部普遍不含生物化石,特别是在凹陷内部,如在东营凹陷胜坨地区的坨31井,未见化石段厚达63m;在沾化凹陷东南部孤南洼陷区,孤东59井未见化石段厚32m。

5. 气候条件稳定,孢粉组合分析表明,沙三段至沙一段沉积时期,孢粉以栎属为主,其植被反映属北亚热带常绿—落叶栎林,气候温暖潮湿,中间没有大的气候变化。

根据以上特征,可以认为沙二段上部的“红粗段”分布的范围远远超出了济阳拗陷,遍布于整个渤海湾盆地,表明这不是一般的局部性冲积相或洪积相沉积物。从沉积学角度分析,如此特征的冲积层,只有在被盖式或广覆式的洪水条件下才能形成。显然,这是一次洪水泛滥的产物,同时造成标准的淡水生物几乎全部绝灭,随之而来的是海相生物和广盐性生物的大量繁衍,在全区开创了古生物迅速繁盛的新纪元。同时,也开始了新一旋回地层的沉积。由此可见,这场“洪水”的性质应当接近海水而绝非淡水。因此,有争议的海侵可能与这场“洪泛”有密切关系,笔者认为这不是一次普遍的“洪泛”,而是一次海水大量涌入,是一次能量强大而时间短暂的强海啸事件。它不需要通常情况下的海水通道或海平面的整体上升就可以越过屏障,进入内陆地区。另一方面,由于福建—岭南褶皱带的存在又阻止了海水的回流,造成沙一段时期大面积的内陆盐湖环境。在这以后,由于各地区的气候差异,各盆地发生不同的演化方式,如在江汉、东明等地区形成巨厚的盐层,而在渤海湾盆地则主要为碳酸盐沉积。否则,无法解释沙三段到沙一段时期,在气候没有明显变化的情况下出现第三纪以来最大的湖侵,而且湖水还是与海水相近的咸水。

这一认识的结果还有助于解决沙二段地层划分问题,如在很多地区,沙二段的下部难以

划分,或者没有沉积,长期以来,对这套地层的划分争议很大,曾有人主张按旋回把“红粗段”作为沙二段,而把沙二段下部划为沙三段。笔者认为这种划分是合理的,因为这一界面在全区具有等时性,其本身又是地层单位划分的界面,继续把沙二段一分为二不合理。

3 海啸的成因推测

通常,地震、海底火山爆发等都可以引起海啸,但是这种成因的海啸规模较小,很难侵入内陆地区并明显影响其沉积环境留下地质证据。笔者认为,造成上述特大海啸的原因很可能是较大天体对附近洋面的撞击,属于一种灾变事件。在地质历史中,小行星及慧星与地球相撞是经常发生的。最保守的计算认为,地球与直径大于1km的小行星碰撞的概率约为0.25Ma一次;直径 ≥ 10 km的小行星与地球相撞的概率约为30Ma一次;直径大于10km的慧星与地球的碰撞率约100Ma一次,事实上,不能排除有直径更大的行星与地球碰撞过。星体与地球相撞的能量极大,据统计,直径4—31km的小行星,以24.6km/s的速度与地球碰撞产生的能量 $E=0.3 \times 10^{23}—150 \times 10^{23}$ J,形成80—500km直径的陨击坑(杨宗正等,1983;齐文同,1990)^[7,8]。如果较大星体撞入洋中,就有可能产生波及大陆纵深甚至全球性的特大海啸,造成上述海侵特征。星球撞击也将导致地壳的强烈构造活动,前人研究表明,在几次海侵时期,都伴随强烈的构造活动(张国栋等,1987)^[4]。当然,这一特征还不能独立成为海啸属于碰撞成因的证据,由于地球表生作用的长期改造,如何获得有关这方面的证据是今后尚需加强研究的内容之一。

综上所述,中国东部早第三纪海侵可能是由于几次偶然事件造成,由此形成了特殊的古生物、岩性组合。在地史上,灾变事件是客观存在的,我们不应该回避它、否认它,而应当以科学的态度正确地面对它、研究它,揭开事物的本来面目。这项工作才刚刚起步,认识也很肤浅,希望同行们批评指正,共同探讨。

参 考 文 献

- 1 关士聪主编. 中国中生代陆相盆地发育沉积与油气. 北京:石油工业出版社,1987
- 2 钟筱春等. 渤海湾盆地沙河街组一段颗石藻类化石及其沉积环境. 微体物学报,1988,5(2)
- 3 湖北石油学会主编. 蒸发岩与油气. 北京:石油工业出版社,1985
- 4 张国栋、王慧中. 中国东部早第三纪海侵和沉积环境. 北京:地质出版社,1987
- 5 董晓光. 中国东部早第三纪海侵质疑. 地质论评,1985,31(3)
- 6 姚益民. 济阳坳陷的沙二段以及与其相关的不整合面. 石油与天然气地质,1988,9(3)
- 7 杨宗正等. 天文地质学概论. 北京:地质出版社,1983
- 8 齐文同. 事件地层学概论. 北京:地质出版社,1990

EARLY TERTIARY TRANSGRESSIONS IN THE JIYANG DEPRESSION AND ITS ADJACENT AREAS

Zhang Yubin

Research Institute of Geological Sciences, Shengli Petroleum Administration Bureau

ABSTRACT

Whether or not there occurred transgressions in the Jiyang depression, Shandong and its adjacent areas during the Early Tertiary has long been an open question. Exemplified by the Jiyang depression, the emphasis in this paper is placed on the evolution of the first and second members of the Lower Tertiary Shahejie Formation in the depression on the basis of sedimentary and palaeontological information. A new concept tsunami is put forward to explain the formation of the alluvial facies in the upper part of the second member of the Shahejie Formation throughout the Bohai Bay Basin and the reason for maximum lake flooding in the first member of the Shahejie Formation from the Tertiary onwards. It is inferred that the origin of tsunami interpreted as the accidental events may well allow to be related to the collision of celestial bodies with the earth.

Key words: Early Tertiary, Jiyang depression, biologic extinction, unfossiliferous interval, drape sediments, tsunami, collision of celestial body