

问题讨论

中国东部早第三纪海侵质疑*

童 晓 光

(石油部石油勘探开发研究院)

从七十年代开始,不断出现关于中国东部某些地区下第三系中发现海相化石的报道,从而提出了中国东部早第三纪发生过海侵的推论。这一推论首先是从古生物学界开始的^[1-6],很快就扩展到沉积学界,以致于整个地质界。有些作者对早第三纪海侵进行了分期,并编制了海侵范围图^[7,8]。我国一些著名地质学家^[9,10]也确认海侵的存在,并据此论证中国东部早第三纪的演化史。似乎中国东部早第三纪海侵已经成为公认的事实。但是作者认为,既存在某些可能发生过海侵的依据,也同时存在许多否定海侵的依据,这种互相矛盾的现象,意味着尚需探讨和研究。鉴于迄今为止还没有一篇公开发表的文章,否定海侵或对海侵提出疑问,本文试图在对海侵的论据作一回顾和分析的基础上,着重列举否定海侵的事实,然后对此问题加以讨论,以期引起广大地质工作者的深入研究,得出符合实际的结论。

一、海侵论依据的回顾和分析

海侵的证据不外乎化石、岩石矿物和元素地球化学等几方面,其中最主要的当然是化石,因为岩矿和地化的不肯定因素要多一些。

本区所发现的可能为海相化石的有有孔虫、多毛纲虫管、德弗兰藻、新单角介、双棱鲱等,与大量陆相介形类、腹足类、轮藻、孢粉等化石共生。

有孔虫化石都是广盐性属种,且比较单调,个体小仅0.1毫米左右,变异强,畸形个体多,大部分地区数量少、分布零星。如苏北盆地发现圆盘虫*Discorbis*?sp.和先希望虫*Protelphidium* sp.两个种,分别在4口井的3个层段,数量极少,仅一颗至数颗^[11]。渤海湾盆地仅在济阳拗陷沙河街组四段发现,为三块虫*Triloculina*、圆盘虫*Discorbis*等6属7种,见于11口井,其中9口井在沾化凹陷的罗家地区¹⁾。江汉盆地的有孔虫集中于潜江凹陷和小板凹陷,且都分布于凹陷边缘²⁾。潜江组各段和荆和镇组均有分布。荆和镇组含圆盘虫*Discorbis*、卷转虫*Ammonia*、诺宁虫(九字虫)*Nonion*;潜江组以五块虫*Quinqueloculina*、三块虫*Triloculina*为主,少数为瓶虫*Lagena*。所有有孔虫都与典型的陆相化石如介形虫、轮藻等共生。

上述特点表明,本区下第三系中所含有孔虫化石不是生活于典型的海相环境。水介质条件不仅只有半咸水(如苏北盆地),也可有超咸水(如江汉盆地)。

第二种化石是多毛纲的虫管和枝管藻等造礁生物化石。多毛纲虫管化石数量较多,但分布的

* 本文未涉及南岭以南地区。

1) 胜利油田勘探开发规划院,1977,济阳块断盆地石油地质特征及油气运移规律。

2) 郑元泰,1983,江汉盆地上始新统潜江组有孔虫的发现及其意义。

本文1984年4月收到,10月改回,沈晓毅编辑。

地区和层位比较局限,仅见于苏北盆地阜宁组二段和四段,渤海湾盆地济阳拗陷沙河街组四段。苏北盆地多毛纲虫管化石都属于隐居亚纲3个科、6个属和7个种,经常与钙藻迭层石共生,并可富集成似礁体状的生物灰岩或生物灰岩,往往与典型的陆相化石共生,如在一块标本中同时存在虫管化石和蜗牛化石。十分有趣的是,苏北盆地多毛纲虫管化石都出现于盆地西部边缘的金湖、来安一带,而东侧的高邮、海安、阜宁凹陷以致于南黄海盆地均未发现。济阳拗陷的多毛纲虫管化石基本上限于平方王地区,都属于龙介虫科Serpulidae,并与中国枝管藻 *Cladosiphia sinica* 等一起造成礁体。与之共生的有各种陆相腹足类、介形虫和轮藻化石。

第三种化石是德弗兰藻 *Deflandrea*, 也主要出现于渤海湾盆地济阳拗陷沙河街组四段,共有9个种和3个未定种。在冀中拗陷沙四段也有发现,但数量非常稀少,个体小,变异十分明显,以缺乏古口而有别于典型的德弗兰藻,并与陆相的盘星藻等共生。据报道南襄盆地南阳凹陷大仓房组(其层位相当江汉盆地潜江组下伏的荆沙组)也发现有个别德弗兰藻。其他地区未见报道。

第四种化石是新单角介,如膨胀新单角介 *Neomonoceratina bullata* Yang et Chen。发现于苏北盆地、南黄海盆地和长河盆地的阜宁组地层。

第五种化石是双棱鲱,发现于苏北盆地阜二段、渤海湾盆地济阳拗陷和辽河拗陷的沙四段和沙三段下部。但它不仅出现于海域中,也出现于非洲和泰国的淡水湖泊中。

上述化石的特征表明,它们不是正常的海相化石,但都是源于海洋的。不过这里要指出一点,它们在渤海湾盆地的分布基本上限于沙四段,并非在下第三系的其他层段都存在这些化石。

至于岩矿特征,可能海绿石是比较公认的海相指相矿物,但国外早有报道,也存在于陆相地层中。蒋赭¹⁾曾系统研究了辽河拗陷下第三系中海绿石的特征和分布,指出其为陆相成因。最有说服力的是大民屯凹陷,共分析了32口井,其中27口井有海绿石,分布于下第三系的各个组段。这些地层全部含典型的陆相化石,而所产原油均以陆相成因的高蜡原油为特征。蒋赭指出该区海绿石是在水介质pH7—8、微咸水一半咸水和弱氧化—弱还原条件下,主要由黑云母分解形成。又如方沸石化的凝灰岩,有人认为是海相沉积的标志,但它也可以存在于非海相的盐碱湖中。其他粘土矿物就更具有多种形成环境了,在此不一一列举。

二、否定海侵的依据

否定海侵的依据主要是早第三纪的古地理和沉积特征、化石群的总体面貌,尤其是至今没有发现海侵通道和海相性递增现象。

(一) 古地理和海侵通道

有大量海相化石资料证明,正常海岸线大致在我国台湾省至日本一线。东海西部盆地北纬28°以北地区的钻井资料还没有发现肯定的下第三系海相化石²⁾,而东海西部盆地西侧与苏北-南黄海盆地之间存在一个巨大的浙闽-岭南隆起区。苏北-南黄海盆地与其西北侧的渤海湾盆地之间又隔着巨大的胶辽隆起区。这两个隆起区都形成于燕山运动,所以在早第三纪之前已经存在。如果海水侵入到苏北-南黄海盆地就必须穿越浙闽-岭南隆起区,如果海水侵入渤海湾盆地,就还要穿越胶辽隆起区,因此必须有横切隆起区的狭谷,成为海侵的通道。但根据现有的地质和地球物理资料,并没有发现这样的狭谷。

1) 蒋赭,1980,辽河断陷下第三系陆相海绿石的初步研究。

2) 杜永林、罗志明,1982,东海盆地石油地质条件分析。

此外, 如果存在海侵, 必然有大陆内侧的湖盆向着古海方向海相沉积特征和化石特征的渐增现象。实际上并不存在, 如渤海湾盆地济阳拗陷沙四段具有海相特点的化石最多, 有孔虫就有 6 属 7 种, 在十几口井中见到, 而在它东南侧的苏北盆地仅在 4 口井中发现几颗有孔虫化石, 而南黄海盆地和长河盆地还没有发现有孔虫化石。江汉盆地与古东海之间也没有发现海相性增强现象, 如江汉盆地有四十多口井在始新统一渐新统地层中发现了较多的有孔虫, 作为江汉盆地与古东海之间唯一可能的通道是古长江, 但长江沿岸的下第三系全为典型的陆相地层, 在江汉盆地以东的湖北省境内¹⁾全是红色碎屑岩, 连化石都很稀少, 更没有发现海相化石。在安徽境内含比较丰富的陆相化石, 未见任何海相化石⁽¹²⁾, 如潜山地区的古新统含丰富的脊椎动物化石, 在芜湖、宣城、无为一带的始新统都含有陆相的介形虫、腹足类、轮藻化石, 在宣城还发现脊椎动物化石。这一带的渐新统不太发育, 厚度小, 分布零星, 也是含陆相化石的地层。苏北盆地渐新统比较发育, 但也都含陆相化石。如果承认江汉盆地的始新统和渐新统是海侵沉积, 而更接近古海岸线的沿江盆地同时代地层中没有海相沉积的迹象, 这是用海侵论无法说明的问题。

(二) 数量众多、门类齐全陆相化石^[3]

中国东部一些地区的下第三系中虽然存在个别以至少量可能与海水有关的化石, 但与陆相化石相比, 不论从属种或个体的数量看, 都十分稀少。介形类化石是最常见的一类, 除少数盆地中已发现少数或个别新单角介外, 其他全部属种都属于陆相化石, 如渤海湾盆地达 37 个属 414 个种, 又以地方性属种占绝对优势, 为 22 属 406 种。个体也极为丰富, 在一块样品中可达上千个。单怀广等²⁾曾系统研究济阳拗陷沙四段中与有孔虫、多毛纲虫管和德弗兰藻化石共生的介形类化石的古生态, 认为全部都是陆相的, 从未发现过一个海相或海陆过渡相的介形虫化石。如果发生过海侵为什么不带入海相介形类呢? 即使含有孔虫化石最多的江汉盆地, 介形类化石也全部是陆相的。腹足类化石的分布也十分广泛, 在渤海湾盆地就达 237 个种和亚种, 但从未发现过海相腹足类。轮藻化石也很普遍, 特别是江汉盆地, 但也未见海相化石。渤海湾盆地的沟鞭藻和疑源类达 64 属 232 种, 仅德弗兰藻一属可能与海水有关外, 其他全部是陆相化石。此外陆相高等植物的孢粉和碎片也很丰富。而所谓海相化石也不形成单独的层次, 而与大量的陆相化石共生。这一特征意味着不是由于海侵而使湖盆的环境发生变化, 发育海洋生物, 而是由于海洋生物通过某种途径进入湖盆, 以自身的变异适应湖盆的生活环境。

(三) 具有封闭的陆相湖泊的典型沉积特点

中国东部第三纪盆地四周都被山系所环绕, 甚至盆地内的拗陷或凹陷也是如此。四周的山系就是物源区, 从而使沉积相带围绕湖心呈不对称环带状分布, 如冀中拗陷西为太行山, 北为燕山, 东为沧县隆起, 南为衡水隆起, 是一个四周封闭的湖盆, 根本没有海侵的通道 (图1)。

有人认为苏北盆地金湖凹陷阜宁组二段是河口湾滨岸沉积, 它的东侧应该是海相性更强的河口湾沉积, 但在高邮凹陷、海安凹陷都没有这种海相性增强现象。还有人认为东营拗陷平方王地区沙四段为滨海泻湖相礁灰岩, 同样也找不到礁前泻湖相沉积。相反, 从东营凹陷沙四段岩相古地理图 (图2) 看, 却是一个典型的四周封闭的湖盆。四周都是物源区, 完全不同于泻湖或海侵湖区一侧高一侧低的古地形和单向物源区的特征。

此外, 从含海相化石的层位在纵向上沉积旋回的部位看, 也与海侵的推论是矛盾的 (图3)。

1) 江汉油田研究院, 1980, 湘鄂赣陆相盆地图册。

2) 单怀广、张慧娟, 1982, 济阳拗陷沙河街组四段介形类古生态研究。

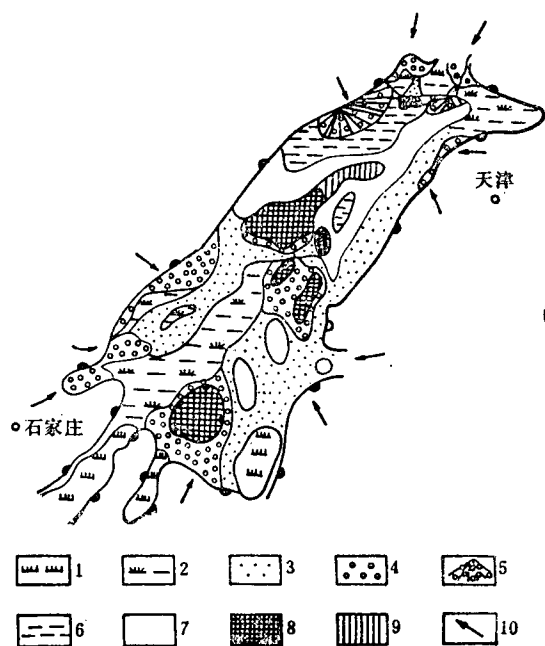


图1 冀中拗陷沙四段岩相古地理图

1—膏盐沉积；2—沼泽沉积；3—滩砂；4—洪积和坡积；5—水下扇；6—浅湖沉积；7—较深湖沉积；8—隆起区；9—水下隆起；10—物源方向

(据华北油田资料)

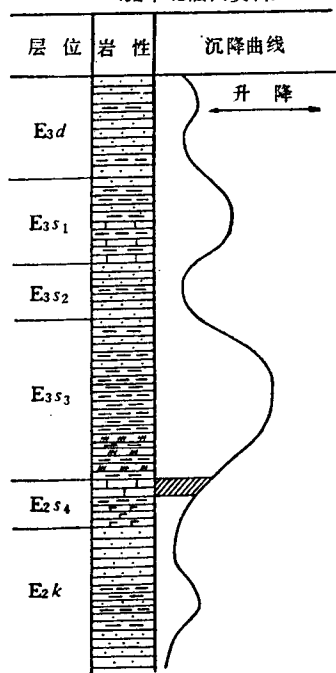


图3 渤海湾盆地沉积旋回与含海相化石层位的关系

1—砂岩和粉砂岩；2—泥岩；3—油页岩；4—灰岩；5—膏盐层

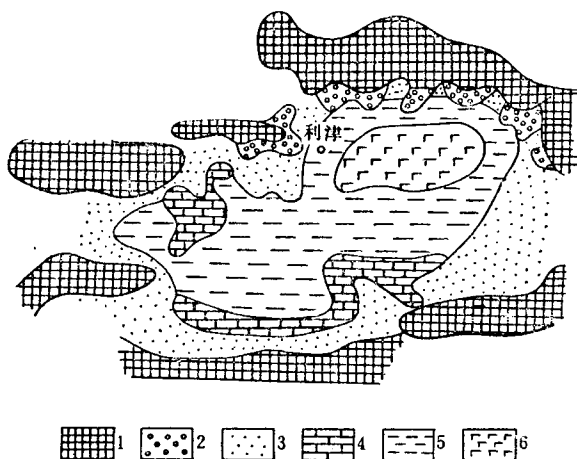


图2 东营凹陷沙四段岩相古地理图

1—剥蚀区；2—水下扇；3—滨湖区；4—礁灰岩或粒屑灰岩区；5—较深湖区；6—膏盐沉积区

(据胜利油田资料)

如渤海湾盆地含海相化石的层位是沙四段，但湖水最深、湖盆范围最大的是沙三段，可是在沙三段海相化石不仅没有增加，反而灭绝了。实际上含海相化石最多的沙四段上部是从沙四段下部的盐湖向上覆的沙三段半咸水—淡水湖过渡阶段的沉积。事实表明，所谓海相化石的出现与最大水侵期无关，而与水体的咸度有密切的关系。

又如江汉盆地的荆河镇组是在盆地最后萎缩衰亡阶段的沉积。这个时期不仅在江汉盆地是如此，在长江沿岸的许多盆地都是如此，因此不能用海侵来解释这个时期的沉积。又如南阳凹陷含个别德弗兰藻的大仓房组是处于盆地开始发育阶段的红色砂泥岩浅水沉积，其相邻的李官桥凹陷还发现了大量节推动物化石，同样也不能用海侵来解释。

其他陆相标志还很多，如原油性质等，因对所讨论的问题无决定性关系，不予一一列举。

三、讨 论

上面列举了可能发生海侵的证据，又列举了否定海侵的证据，现在需要进一步讨论如何解决这一矛盾。

汪品先等^[13,11]在发现海相化石的同时，可能已经意

识到这种矛盾, 曾提出海泛说。认为中国东部第三纪不是真正的海侵而是一种海泛, “沿某种指状海湾或河谷渠道内泛。”他认为海泛都发生于最大海进期, 这一点在苏北盆地或许说得通, 但对渤海湾盆地、江汉盆地和南襄盆地就不合适了, 我们在前面已经阐述了理由。另外海泛与海侵一样, 其必要条件是海平面高于湖盆及其通道的水面。但早第三纪的海岸线与上述湖盆之间的水平距离在500—800公里以上, 又为数条大型隆起带相隔, 海泛的通道仍然是一个难以解决的问题。

那么是否存在在没有发生过海侵或海泛的情况下, 出现海生生物或化石的可能呢? 世界上早已有过这样的报道, 如贝加尔湖的海豹、坦噶尼喀湖的栉水母¹⁾, 苏联中亚巴尔什湖的有孔虫, 还有在海拔2000多米的美国新墨西哥州艾斯坦西亚谷地发现由两个种组成的第四纪有孔虫化石群²⁾, 以及在我国四川盆地白垩系中发现有孔虫(九字虫)与陆相介形虫共生等²⁾。众所周知, 四川盆地的白垩系在时间与空间上与海相均无联系, 如果把这些海相生物和化石都作为海侵的标志, 那末世界上的海侵就会广泛得令人难以置信。

华北第四纪海侵及有孔虫化石的分布或许对我们所讨论的问题是一个启示, 因为第四纪的时代较新, 与今天的地貌差异较小, 便于对比。第四纪有过多次海侵, 最大海岸线在北京—保定—束鹿—德州—淄博一线。但在此线以西有两个地区发现有孔虫化石。一个地区是目前海拔500米左右的河北怀来、蔚县盆地泥河湾组上部, 发现九字虫一个属的有孔虫, 数量十分丰富, 并与陆相介形虫共生。这两个盆地与海岸线之间隔着太行山。另一个地区是在目前海拔350—400米的山西运城盆地第四系中也发现九字虫属, 数量也很多, 同样与陆相介形虫和瓣鳃类化石共生。它的东南侧有高近2000米的中条山, 而且离开海岸线的距离就更远了, 约在600公里以上。目前同样存在两种观点, 一种认为发生过海侵^[14, 15], 一种认为太行山形成很早, 海水不可能横切太行山进入这些盆地^[16]。作者支持后一种意见, 根据保定凹陷的钻井资料, 有厚达3000米以上的下第三系山麓相砾岩层, 表明太行山的形成时间最低限度与渤海湾盆地是同时的。在第四纪时海水是无法越过太行山的。

第四纪时海岸线以西有孔虫的分布与早第三纪海岸线以西海相化石分布的现象十分相似。因此促使人们设想存在一种不是由于海侵或海泛, 而发生海相化石扩散的途径。曾有人提出过, 有孔虫是籍助于海洋吹向大陆的、卷着海水的飓风和鸟类来搬运的, 如印度西北部晚更新统砂丘中的有孔虫化石^[16]。这仍然是一种可能的途径。当这种外营力搬运的有孔虫落到有一定咸度的适宜于生活的湖泊中, 就可能生存下来, 否则就死亡以至消失。这与我们所发现的有孔虫等海相生物都存在于一定咸度水介质的湖泊中而与海岸线的距离无正比关系这一特点是一致的。另外含有海相化石的早第三纪湖盆可能有河流与海相通, 有利于某些海相生物自身的迁移, 如营回游生活的双棱鲱和营浮游生活的多毛纲幼虫。

根据以上分析, 中国东部的南襄、江汉、渤海湾、苏北等盆地早第三纪的海侵可能是不存在的。

参 考 文 献

- [1] 汪品先、林景星, 1974, 我国中部某盆地早第三纪半咸水有孔虫化石群的发现及其意义。地质学报, 第48卷, 第2期。
- [2] 汪品先、闵秋宝、林景星、崔占堂, 1975, 我国东部新生代几个盆地半咸水有孔虫化石群的发现及其意义。地质古生物论文集(第二辑)。地质出版社。

1) 赵传本、张莹, 1980, 松辽盆地白垩纪陆相古生物特征。

2) 单怀广、张慧娟, 1982, 济阳拗陷沙河街组四段介形类古生态研究。

- [3] 石油化学工业部石油勘探开发规划研究院、中国科学院南京地质古生物研究所, 1978, 渤海沿岸地区新生代有孔虫、早第三纪介形类、早第三纪腹足类、早第三纪轮藻、早第三纪沟鞭藻类和疑源类。科学出版社。
- [4] 张弥曼、周家健, 1978, 我国东部中、新生代含油地层中的鱼化石及有关沉积环境的讨论。古脊椎动物与古人类, 第16卷, 第4期。
- [5] 朱浩然, 1979, 山东滨县下第三系沙河街组的藻类化石。古生物学报, 第18卷, 第4期。
- [6] 严钦尚、张国栋等, 1979, 苏北金湖凹陷阜宁群的海侵和沉积环境。地质学报, 第53卷, 第1期。
- [7] 梁名胜, 1982, 中国东部早第三纪海侵期的划分。海洋地质研究, 第2卷, 第2期。
- [8] 陈绍周、高兴辰、丘东洲, 1982, 中国早第三纪海陆过渡相。石油与天然气地质, 第3卷, 第4期。
- [9] 张文佑、张抗等, 1982, 中国东部及相邻海域中、新生代地壳演化与盆地类型。海洋地质研究, 第2卷, 第1期。
- [10] 王鸿祯、杨森楠、李思田, 1983, 中国东部及邻区中、新生代盆地发育及大陆边缘区的构造发展。地质学报, 第57卷, 第3期。
- [11] 李道琪, 1984, 苏北盆地古新统泰州组、阜宁组大相环境的讨论。地质学报, 第58卷, 第1期。
- [12] 陈烈祖、夏广胜, 1981, 安徽沿江地区早第三纪地层。地层学杂志, 第5卷, 第3期。
- [13] 汪品先、闵秋宝、卞云华, 1982, 关于我国东部含油盆地早第三纪地层的沉积环境。地质论评, 第28卷, 第5期。
- [14] 王乃文, 1981, 山西外旋九字虫(新属新种)的发现及其地层与古地理意义。地质学报, 第55卷, 第1期。
- [15] 林景星, 1983, 中国第四纪有孔虫动物群的古生态、古气候、古地理研究。海洋地质与第四纪地质, 第3卷, 第1期。
- [16] 乔作斌, 1980, 对河北平原第四纪研究中几个问题的商榷。中国第四纪研究, 第5卷, 第1期。

DOUBTS ABOUT THE VALIDITY OF PALEOGENE TRANSGRESSION IN EASTERN CHINA

Tong Xiaoguang

(Institute of Petroleum Exploration and Development, Ministry of Petroleum Industry)

Abstract

Since the beginning of the 1970s, reports on the discovery of marine fossils such as foraminifers in the Paleogene in eastern China have kept pouring in. Many geologists consider that widespread transgression existed in the Paleogene in eastern China. In the author's opinion, however, the evidence for this idea is not sufficient. On the contrary, evidence from five respects contradicts the existence of the transgression.

1. The marine fossils discovered are characterized by small forms, high diversity, simple genera and species and sparse distribution; besides, they are associated with the continental fossils which predominate absolutely in terms of groups and quantities.

2. The depositional characteristics and fossil nature of the Paleogene show no progressive increase of marine nature from interior basins to ancient shorelines.

3. There are vast Paleogene-absent areas between Paleogene basins with a small amount of fossils and ancient shorelines, i. e. uplift areas in that time.

4. Paleogene basins with marine fossils are characterized by closed paleogeographic environments and zoned sedimentary facies.

5. Marine fossil-bearing strata vertically lie in the lower or middle part of a sedimentary cycle; they were not deposited during a stage when the lake basins were the deepest.

Finally the author quotes some evidences that marine organisms and fossils have been found in lake basins and strata that have nothing to do with transgressions. According to these evidences the author considers it possible that other natural agents might be responsible to the spreading of marine organisms.

更正：1985年第2期“地质论评”第124页，“第一届全国盐类沉积学术会议在自贡市召开”一文的右栏第5—6行“在川东北和陕南发现了浅层杂卤石和钾石盐等等”一句应删去。

郑文忠

1985年4月12日