

太湖全新世微古化石环境的辨析*

陈 月 秋

(中国科学院南京地理与湖泊研究所, 210008)

提要 为确认太湖本身和其周围地区是否有全新世海相沉积物, 对其沉积物中的微体古生物化石的性质与特征, 以及它与沉积物所含的盐度、层间水、岩相等的关系进行了研究, 并通过古遗址分布情况、古地理环境等因素的调查, 确认本区的全新世生物埋葬群是长江涨潮流带来异地埋葬的产物, 不能作为海相地层的唯一依据。

关键词 全新世 生物埋葬群 微古化石 涨潮流 太湖

太湖的成因, 一直是地学界人士关注的问题之一。关于辨认太湖是否是泻湖成因这个问题上, 最关键的是必须搞清楚在太湖形成过程中该地区是否有泻湖存在? 其研究方法之一, 就是研究太湖本身与太湖周围地区在该时期中是否有海相地层存在? 而鉴定与辨认海陆相地层较有效的办法, 是研究沉积物中所含的微体古生物化石的性质与特征。在此研究过程中, 遇到了沉积物的岩相、层间水与微体古生物化石之间所反映出来的海陆相的古地理生态环境相矛盾的情况, 现特提出供大家讨论。

首先, 认为太湖成因是泻湖的学者曾提出: 太湖形成的年代比较迟, 大约是在最后一次冰期之后全新世中期海面上升的时期, 即距今六、七千年左右。因此, 本文所讨论有关太湖地区地层的年代也局限于全新世和究竟太湖及其周围有无全新世的海相沉积物存在?

从太湖地区已有的地质钻孔的全新世地层中, 都发现含有不同数量的有孔虫与介形虫化石。由于太湖所处的特殊地理位置, 在本区所出现的微古化石具有明显的河口性质。这些广盐性的微古化石群表现为海陆过渡相的性质, 具有海陆相化石共同埋葬的特点, 下面列举二个例子。

1. 吴县东山 102 孔⁽¹⁾, 位于地下 1.63—12m 地层中, 有孔虫丰富, 个别样品中, 是毕克卷转虫变种的一种 *Ammonia beccarii* Var., 在 50g 干样中其个数达 500 多个, 占整个有孔虫的 90% 以上 (孔位如图 1 所示)。

此外, 有孔虫尚有波伊艾筛九字虫 (*Cribrononia poeyanum*)、茸毛希望虫 (*Elphidium hispidulum* Cushman)、多变假小九字虫 (*Pseudononionella variabilis* Zhong)、缝裂希望虫 (*Elphidium magellanicum*) 等。

其介形虫有: 宽卵中华丽花介 (*Sinocytheridea latiovata*)、滨海弯贝介 (*Loxoconcha binhaiensis*)、中华刺面介 (*Spinileberis sinensis*)、眼点弯贝介 (*Loxoconcha ocellata*)、中华洁面介 (*Albileberis sinensis*)、希氏土星介等。

* 本项研究属国家自然科学基金资助课题, 基金号 48970009。

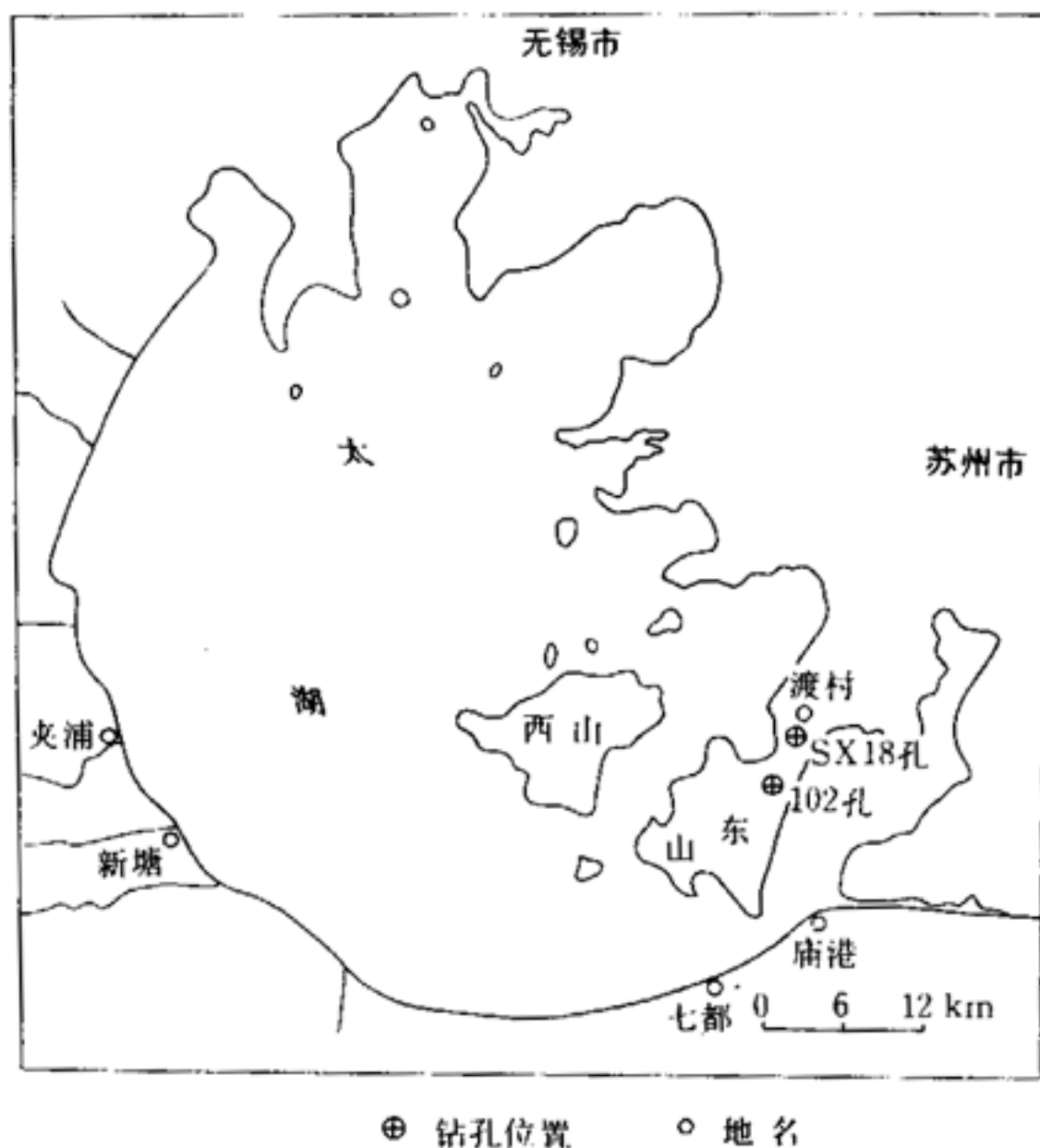


图 1 取样钻孔位置图

Fig. 1 Localities of Sampling stations

有孔虫可称为毕克卷转虫-波伊艾筛九字虫组合, 介形虫可称为宽卵中华丽花介-中华洁面介组合。毕克卷转虫、宽卵中华丽花介均为广盐性的有孔虫、介形虫属种, 常见于海湾、河口、滨岸浅海一带。在盐度甚低的沉积物中, 可单独出现或与陆相生物共生。

从该孔中的微体古生物化石群的组合特征来看, 具有海陆过渡的性质, 广盐性的海相化石与陆相化石共同埋葬, 单位重量沉积物中有孔虫的数量也显著地低于海区。常见于海陆过渡相的环境。值得注意的是长江口外的东海海区的有孔虫每 50g 沉积物干样中多达数万个; 而本地区一个种个数就达 500 个以上。为辨认这些微古化石当时的沉积环境提供了良好的信息。

2. 吴县渡村 Sx 18 孔, 终孔深度 191.02m, 每块样品干重 50 克^①, 分析鉴定后, 又进行有孔虫化石群分异度的

统计。

(1) 0—2m。含有大量的植物碎屑与种子沟繁缕 *Elatine*, 未见其它微古化石, 属陆相沉积。

(2) 2—4m。含有少量的有孔虫, 主要是毕克卷转虫变种, 其次有茸毛希望虫, 称为毕克卷转虫-茸毛希望虫组合, 属陆相沉积为主的海陆过渡相沉积。

(3) 4—13m。含有较多的有孔虫和少量的介形虫, 此外, 还有少量的鱼骨碎片等。有孔虫属种丰富, 分异度 $H(S)$ 值高为 2.01—3.24。

有孔虫主要属种是: 透明筛九字虫 (*Cribrononion Vitreum*)、凸背卷转虫 (*Ammonia convexidorsa*)、毕克卷转虫变种, 缝裂希望虫, 奈良小上口虫 (*Epistominella naraensis*) 和现生金伯尔虫 (*Guembelitra Vivans*)、五叶抱球虫 (*Globigerina guingueloba*)。可称透明筛九字虫-凸背卷转虫组合。

介形虫有: 滨海穹背介、宽卵中华丽花介。

该层有孔虫个体偏小, 分异度 $H(S)$ 值可达 3 左右。有孔虫组合特征与现代长江口、杭州湾的埋葬群十分相似。

(4) 13—18.5m。有孔虫多, 50g 干样中达 3419 个, 但属种单调, 仅毕克卷转虫一个种就占全群有孔虫个数的半数以上, 分异度 $H(S)$ 值低为 0.15—1.09。

有孔虫主要是: 毕克卷转虫变种、茸毛希望虫和波伊艾筛九字虫。可称毕克卷转虫组

^①由同济大学海洋地质系微古室所做的鉴定报告。

合。

介形虫主要有：滨海弯背介、宽卵中华丽花介和湖花介未定种 (*Limnocythere* sp.)。

上述有孔虫、介形虫均为广盐性属种，个别属种占优势的情况常见于半咸水环境，其中伴有陆相介形虫和鱼骨碎片等。

其沉积相，有人认为⁽¹⁾：除岗身以东地区有滨海相沉积外，仅滨长江沿岸与一些入海、入江的河口地区，亦有一些滨海、河口相沉积物、其他地区，自全新世以来，都属陆相沉积，他们以沉积物的地化特性，动植物化石与泥炭层等来说明。也有人认为⁽²⁾：自上而下的垂直层序与自西向东的由陆向海的水平层序基本上是相同的。也就是说其沉积相的序列为：首先是三角洲平原相，其次是三角洲前缘相和前三三角洲相及浅海相。

作者认为：沉积物的厚度与性质，很大程度上受沉积环境的影响而变化。我们在实际工作中，发现了沉积相和沉积环境之间的矛盾。例如：三角洲平原相是三角洲体系中的陆上部位的沉积物，包括了湖沼泥炭亚相、滨海平原亚相等，属于陆相标志；而在沉积物中所包含的海相微体古生物化石却属于沉积环境的生物因素，无疑是属于海相标志。更何况在太湖平原上的钻孔中所出现的沉积物相变很复杂，有的沉积物还难以从单一因子来定相。在今天，本地区沉积物的层间水与湖水又属于淡水，是陆相标志；在黄浦江、吴淞江等的涨潮流与在本地区的长江的河水中，发现了活介形虫。常见的有：多皱花花介 (*Callistocythere multirugose*)、中华洁面介、丰满陈氏介 (*Tanella opima*) 等，又属于海相标志。并且，在本区地层中，出现海陆相生物群共存的矛盾现象是屡见不鲜的，遇到这些问题，我们应该如何来解释它？

一般总认为，海进范围是海水到达的界线，在地层中，也常以存在有海相微古化石作为辨认的根据。而最近，有很多在这方面作了详细研究^(3, 4, 5)，找出了水文、沉积物和生物埋葬群之间的关系，并认为涨潮流是生物埋葬群在潮汐河口地区分布的主要控制因素。在滨海地区，海水到达界线与海相微古化石分布界线是一致的；然而，在潮汐河口，两者的界线却是不一致的。并提供了与本地区有关的实例：因为长江是中等强度的潮汐河口，在3—4月份接近枯水季节，大潮时，涨潮流溯河而上，可达口门以上230km的杨中太平洲附近，实测出来的海相微古化石的上限也与此潮流界线基本吻合。而海水侵入河口的距离仅100km，从此数据比较中，海相微古化石可以比海水更上溯远达100km以上。并且，长江在12—2月份的枯水季节的特大高潮时，上溯的距离还可超过太平洲。

总结国内外学者对河口沉积中的埋葬群研究的最新成果，可以把各河口地区的有孔虫群与潮汐之间的关系，概括地表示在表1⁽⁵⁾中。根据长江河口地区的潮差、与有孔虫的分异度、优势度、以及外来型有孔虫的特征等，在和世界上其它河口的情况相比较下，我国的长江河口潮汐属于中潮型，以异地埋葬的小个体海相微古化石为主。因长江河口河面开阔、潮差较强，海水定期随潮汐大举侵入河口，这些广盐性的海陆过渡相的有孔虫、介形虫，可随潮水携入河口，这种异地埋葬的虫壳，因水流的分选全属细小个体，然而优势度较低、分异度较高。如果我们讨论区的古地理面貌似“泻湖说”所认为的最初是海湾形态的话，当时的潮差不应该比现在小；而实际情况，在有孔虫群与潮汐的关系上，东山102孔与渡村Sx18孔的层位中所反映的有孔虫特征上，其分异度比现在的长江口低、而优势度却大大地超过现在的长江口，如按表1来划分，则当时的潮汐情况应该比弱潮型更弱。也说明本讨论区当时根本没有直接受到海水的影响，这些异地埋葬的微古化石可能通过潮汐河流到达本区。

表 1 世界各河口地区的有孔虫群与潮汐的关系

Tab. 1 Tidal range and foraminiferal assemblages in estuaries

| 潮汐类型 | 河流名称 | 潮差 (m) | 分异度 (%) | 优势度 (种) | 所占百分比 (%) | 外来型 | |
|------|----------------|-----------|------------|------------|--------------|----------------|---------|
| | | | | | | 测试尺寸(um) 范围 | 平均 |
| 弱潮型 | 美国的密西西比河(航运河流) | 0 | 2-3 | 56-82 | 0-9 | — | — |
| | 英国的克赖斯特彻奇河 | 0.8-1.5 | 1-8.5 | 40-75 | 0-22 | 80-300 | 166 |
| | 中国的珠江 | 1.59 | 1-7 | 56-91 | 0-9 | 75-375 | 130-200 |
| 中潮型 | 德国的易北河 | 2 | 4-5 | 46-67 | 23-25 | 100-400 | 180-200 |
| | 英国的埃克河 | 1.5-3.7 | 2-10 | 48-77 | 0-36 | 63-200 | 140-180 |
| | 中国长江 | 2.6 | 13 | 26-39 | 68-74 | 75-425 | 124-134 |
| 强潮型 | 中国的钱塘江 | 5.5 | 7.5-16 | 27-44 | 65-78 | 75-325 | 118-142 |
| | 英国的亨伯河 | 6.1-7.6 | 1-14 | — | 2-54 | 63-325 | 100-150 |
| | 英国的塞文河 | 8-11 | 1-13 | 33-36 | 30-70 | 63-195 | 95-145 |

太湖地区在距今六、七千年时期，海洋正处于全新世以来最高水位，那时的涨潮流可能比现在要大；当长江口还在江阴以上的时候，其海相微古化石可以上溯到芜湖以远的地方；并且，也完全有可能，这些海相微古化石可以通过潮汐河流，如吴淞江等侵入到太湖地区的内陆上来。由于当时河流的排泄情况很差，经常性的洪水泛滥，这些海相微体古生物化石很容易地与长江的冲积物一起沉积在太湖平原上的全新世地层中。

以前，当我们在太湖地区分析其钻孔剖面时，到遇到沉积物的岩相、层间水与微体古生物化石之间所反映出来的海陆相的生态环境因子相矛盾的情况时，总认为：在岩相上，河口相与浅海相的很相似；而层间水又可用因长期来盐度淡化进行解释，最后，就以海相微体古生物化石的存在为依据，而确定其为海相地层。而现在，通过潮流对微体古生物化石在地理位置分布的影响，以及当时古遗址分布的考证⁽⁶⁾，使我们对本地区的海陆相地层的辨认上，有了进一步的新认识。

这些海相微体古生物化石的组合特征上，是以宽卵中华丽花介、分裂中华花介(*Sinocythere abruptus*)、东台新单角介(*Neomonoceratina dongtaiensis*)和毕克卷转虫变种等为主的有孔虫与介形虫都属于广盐性的属种，常见于河口、海湾、滨岸浅海一带。

曾科维奇指出：侵入河口的海相生物其大量死亡的盐度为10‰，完全灭绝的盐度为3‰。李从先等⁽⁴⁾在长江口测得活有孔虫分布的上限在长江口南支为2‰等盐线，与生物灭绝的盐度界限大致相符；北支则与海相生物大量死亡的界线接近。而活介形虫分布的上限不超过江心洲，盐度最低在1‰以下，其上限即远低于海相生物大量死亡界线，也小于生物灭绝的盐度，这可能与长江口潮流动荡环境有关。现在太湖的盐度仅0.157‰，比长江口的盐度更低得多。上述这些介形虫的出现，证明广盐性的介形虫与有孔虫在当时的环境下，由于涨潮流的动力作用，把这些介形虫与有孔虫带往与长江相通的太湖地区沟槽河湖中，与全新世的沉积物混杂着，异地埋葬于全新世的地层中。

类似于这种情况的新单角介属(*Neomonoceratina*)⁽⁷⁾，是属于海相或滨海相的介形类属，在江苏地区，早第三纪阜宁群四组中，其中某些属种能与相当数量的陆相沉积物中常见

的属种共生，这一信息，也为研究早第三纪当时，当地的古环境提供了线索。这种情况，不但在江苏地区分布的层位相当稳定，而且在安徽和浙江地区相当的层位中也普遍出现。

又鉴于与发现此类全新世海相微古化石地层相当的年代中，并在同一个区域层位上，同时又出现了古代文化遗址。有人类居住的地方，怎么可能同时又是海呢？因此，在本地区全新世地层中的海相微体古生物化石，可能是由古代河口涨潮流的作用而带入的，并不一定是真正海侵的产物，不能作为海相地层的唯一依据。

本文承南京大学大地海洋系任关榜教授与中国科学院南京地质古生物研究所侯佑堂教授亲自审阅与指正，并提出宝贵意见，图件由桑毓玉同志绘就，在此一并致谢。

参 考 文 献

- (1) 龚祖兴，苏州西部地区第四系地层划分的探讨，江苏地质，1981，4期。
- (2) 同济大学海洋地质系，长江三角洲现代沉积的基本特征，同济大学出版社，1975。
- (3) 汪品先等，我国若干河口有孔虫、介形虫埋葬群特征及其地质意义，海洋微体古生物论文集，海洋出版社，1980。
- (4) 李从先等，海洋因素对镇江以下长江河段沉积的影响，地理学报，38 (2)，1983。
- (5) Wang Pinxian, Transport of Foraminiferal Tests in Estuaries: A Comparison Between the East China Sea and the North Sea. Proceedings of International Symposium on Sedimentation on the Continental Shelf, With Special Reference to the East China Sea. Hangzhou, China. Volume 2. China Ocean Press, 1983
- (6) 陈月秋，太湖成因的新认识，地理学报，41 (1)，1986。
- (7) 侯佑堂等，江苏地区白垩纪—第四纪介形类动物群，地质出版社，1982。

IDENTIFYING AND ANALYZING ENVIRONMENT OF THE HOLOCENE MICROFOSSIL FROM TAIHU LAKE

Chen Yucqiu

(Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica, 210008)

Abstract

One of the fairly available ways in identifying and recognizing marine and continental rocks is to study the nature and feature of the sediments which consist of micropaleontology. When identifying the Holocene marine and continental strata of Taihu Lake, situated on the south of the Yangtze Delta, one should take into account the possibility of the allochthocoenosis microfossils carried by the Yangtze flood tidal current to the studied area. Consequently, the thanatocoenosis which appears in the Holocene rocks can not be considered as the only evidence of marine ones.

Keywords: Holocene, thanatocoenosis, microfossils, flood tidal, Taihu Lake