

# 鄱阳湖湖口地区 4500 年来环境变迁\*

吴艳宏

(中国科学院南京地理与湖泊研究所湖泊沉积与环境开放实验室, 南京 210008)

**提 要** 通过对 ZK2 孔多环境代用指标的综合分析, 重建了 4500 年来鄱阳湖湖口地区古环境历史. 研究表明: 4500aBP 以来, 鄱阳湖湖口地区经历了多次冷暖、干湿交替, 沉积环境也经历了三角洲(3800aBP 以前)→古赣江河流(3800 - 3400aBP)→三角洲(3400 - 3300aBP)→彭蠡泽开阔湖(3300 - 2300aBP)→鄱阳湖湖漫滩(2300aBP 以来)的变化.

**关键词** 鄱阳湖 环境指标 环境演变

**分类号** P343.3

鄱阳湖是我国第一大淡水湖泊, 而湖口是其入江(长江)的唯一通道. 通过该地区沉积物多环境代用指标的分析, 可以重建其古气候、古环境的演化历史, 探讨古气候的变化规律及其控制下的环境效应, 为未来环境发展提供历史参考型, 同时为探讨鄱阳湖的形成演变提供依据.

## 1 自然地理概况及区域历史背景

鄱阳湖融汇赣江、抚河、修水、信江和饶河等五河的来水来沙, 经湖口入江. 梅家洲是湖口拦门沙, 随季节变化时淹时露. 湖口现代沉积环境以湖相为主, 受江、湖水沙交换的直接影响.

湖口以北地区, 包括今长江以北湖北、安徽两省的部分地区如黄梅、宿松、望江、安庆等地, 处于扬子准地槽新构造掀斜下陷带. 全新世以来掀斜下陷更为显著<sup>[1]</sup>. 全新世中期出现高于现今 1 - 3m 的高海面, 并发生大规模的海侵, 对长江产生顶托, 长江河口位于今镇江-扬州一带. 由于构造下陷和海水顶托作用, 全新世中期, 长江出武穴后, 形成了以武穴为顶点, 北至黄梅城关, 南至九江市的巨大冲积扇, 滔滔江水在冲积扇上形成分汊水系, 东流滞汇, 在沿江低洼地区扩展成湖, 也就是我国最早的地理著作《禹贡》所记载的彭蠡泽.

湖口以南, 则位于另一大地构造单元上, 即江南复背斜鄱阳湖凹陷区. 这里新构造运动主要是断块式升降运动. 全新世开始, 本区出现第四次断块差异运动, 南昌 - 湖口一线有较大的相对下陷, 尤以湖口断陷为强烈, 鄱阳湖两侧许多沉溺支谷就是这时形成的<sup>[1]</sup>. 而赣江诸水位于鄱阳湖西部沉降区形成河网交织的冲积平原<sup>[2]</sup>, 再经湖口北洲入彭蠡泽.

## 2 环境指标分析

用于分析的沉积物样品取自 ZK2 钻孔剖面, 该钻孔于 1992 年 12 月完成, 位于湖口梅家洲(116°12'50"E, 29°04'30"N, 井口海拔黄海高程 7.83m), 井深 20.22m, 取芯率 90%.

对 ZK2 孔沉积物分别进行了<sup>14</sup>C 测年, 沉积物粒度, 总有机碳(TOC), 有机碳稳定碳同位

\* 国家自然科学基金项目(49802015)资助.

收稿日期: 1997-05-18; 收到修改稿日期: 1998-08-18. 吴艳宏, 男, 1969 年生, 助理研究员.

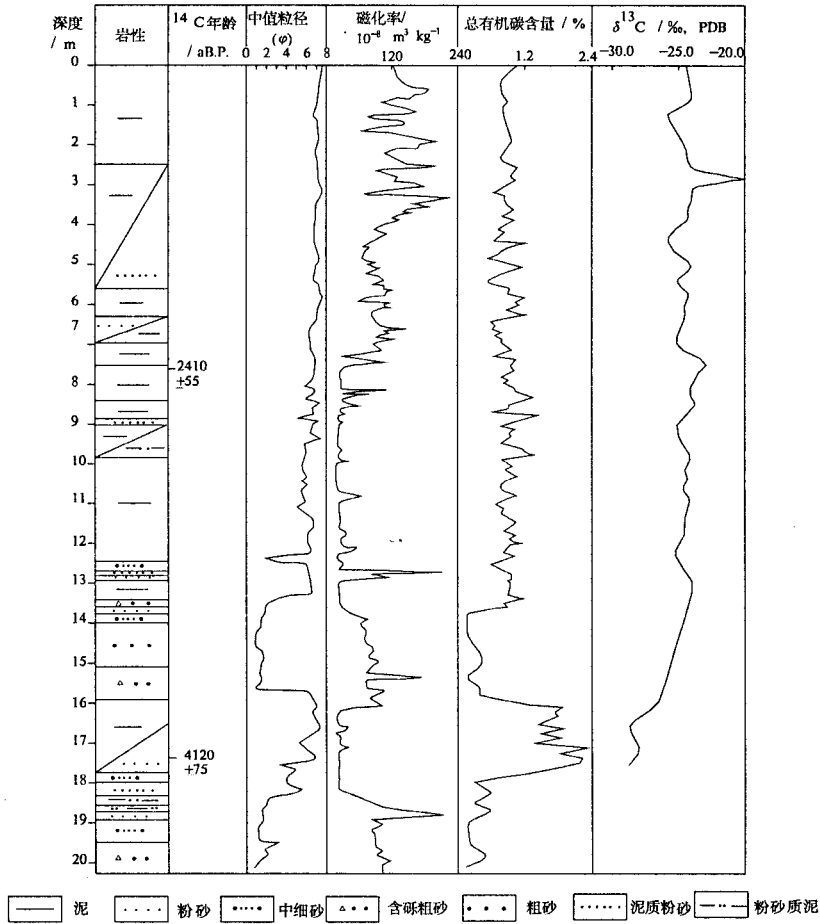


图 1 ZK2 孔岩性、粒度 TOC 及  $\delta^{13}C$  特征

Fig. 1 Characteristics of lithology, granularity, TOC and  $\delta^{13}C$

素( $\delta^{13}C$ ), 粘土矿物以及孢粉等指标实验分析.

### 2.1 沉积物年代

在剖面 7.59 - 7.71m 和 17.42 - 17.53m 处  $^{14}C$  测年结果分别为  $2410 \pm 55aBP$  和  $4120 \pm 75aBP$ . 按线性插入法, 获得不同层位年龄.

### 2.2 沉积物粒度特征及其环境意义

沉积物粒度特征是判定沉积环境的有效指标, ZK2 孔沉积物粒度概率累积曲线表明: 0 - 7.5m, 跳跃组分呈双跳跃组分的特点, 反映为双向水流作用的漫滩环境; 7.5 - 12.5m, 为水动力较弱的湖相沉积环境; 12.5 - 20.22m 表现为三角洲环境, 而且反映出了三角洲的进退过程, 即 20.22 - 16m 湖口地区为三角洲环境, 16 - 13.44m 由于三角洲向北推进, 湖口地区为河流环境, 13.44 - 12m, 湖口地区又为三角洲环境所控制. 粒度 C/M 图有相同的结论.

### 2.3 沉积物磁化率特征及其环境意义

气候变化影响湖泊的环境过程, 而这一过程控制了磁性矿物的类型和浓度<sup>[3]</sup>, 反映在磁化率值的高低变化上. 而沉积环境的变化, 物源的变化, 人类活动等都影响到磁化率的变化. 就物

源而言,鄱阳湖入湖河流,特别是修水的磁性矿物含量较高,而湖外张家州等沙洲,及星子、湖口段鄱阳湖沉积物重矿物研究表明:长江物源的磁性矿物含量较鄱阳湖流域低<sup>①</sup>. ZK2 孔磁化率在  $8.8 \times 10^{-8} - 239.3 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$  之间. 与岩性对应良好,即泥质样品磁化率值较低,而砂质、粉砂质或含粉砂质泥样品的磁化率值较高. 18.2 - 16m, 13.7 - 12.86m 和 12.5 - 7.3m 段磁化率值低,受长江物源影响较大,沉积环境稳定;20.22 - 18.2m, 16 - 13.7m 和 12.5 - 7.3m 段受鄱阳湖流域物源影响较大,水动力强,沉积物颗粒粗,磁化率值高;而 7.3m 处磁化率存在明显转折,自此沉积环境基本稳定,磁化率主要受气候因素及人类活动影响.

#### 2.4 总有机碳(TOC)特征及其环境意义

沉积物总有机碳(TOC)含量的高低,从一定程度上反映湖泊气候环境、沉积环境的变化. 一般说来,TOC 高,表明气候暖湿,流域有机生产力高,同时沉积环境稳定,有机质保护条件好. 反之,可能反映较差的气候条件和保存条件.

ZK2 孔 TOC 值在 0.01% - 3.93% 之间,平均 1.39%,变幅较大. 纵向变化与岩性对应较好. 在 20.22 - 17.92m 和 16 - 13.7m 段出现粗颗粒沉积,TOC 为谷值,平均为 0.28% 和 0.23%,反映较强的水动力条件,不利于有机质保存,而 17.92 - 16m 为整个剖面的峰值,达 2.68%,表明沉积环境稳定、而气候暖湿.

#### 2.5 $\delta^{13}\text{C}$ 及其环境意义

湖泊沉积有机质碳同位素值取决于有机质的来源<sup>[4]</sup>. ZK2 孔由于处于过水湖的湖口,沉积物有机质来源多为流域内植物碎屑的输入. 而 ZK2 孔沉积物孢粉组成主要为木本植物,即流域植物以  $\text{C}_3$  途径进行光合作用. 因而  $\delta^{13}\text{C}$  值的变化,主要服从于  $\text{C}_3$  植物的  $\delta^{13}\text{C}$  变化规律,即  $\delta^{13}\text{C}$  高对应冷期,反之低  $\delta^{13}\text{C}$  对应暖期<sup>[4]</sup>. 基于这一基本认识,可以初步恢复湖口地区古气候的波动状况,与孢粉资料基本吻合.

#### 2.6 孢粉组合及其环境意义

孢粉是恢复古气候最直观的指标. 据 ZK2 孔沉积物中孢粉分析,划分出五个组合带八个亚带. 可以看出 4500 年来该地区古气候经历了 6 次较为明显的冷暖交替,其变化规律与长江中下游及其邻区有一定可比性<sup>[5]</sup>. 3.8 - 3.4kaBP、3.0kaBP 前后以及 2.3kaBP 以来为降温期,尤其是 2.3kaBP 以来气候变化更为频繁(图 2).

### 3 ZK2 孔所揭示的 4500 年来湖口地区的古环境

在前述背景条件下,3800aBP 前孢粉组成中暖性木本属种含量较高,气候暖湿. 古赣江水系经湖口入彭蠡泽,在湖口地区形成三角洲环境. 由于彭蠡泽不断南侵,三角洲不断向南后退,湖口地区沉积环境先后产生差异. 4100aBP 以前,沉积物粒度在 CM 图上分布范围较广,形成韵律构造,并出现河蚬、铜锈环棱螺等喜生活于河口地区的软体动物. 后期 4100 - 3800aBP,由孢粉资料可以看出气候更趋暖温,彭蠡泽进一步扩张,湖口地区为三角洲前缘,较为稳定,ZK2 孔沉积物各环境指标也表现出类似于湖相沉积的特点.

3800 - 3400aBP,孢粉组合为松 *Pinus* - 鳞盖蕨 *Microlepia*,气候趋于干冷,彭蠡泽收缩,古赣江向北推进,湖口地区为古赣江所切割,为河流环境. 这一时期沉积物粒度的 CM 图上相

① 朱海虹等,《三峡工程对鄱阳湖湖泊功能及生态环境影响预测及对策研究》课题报告,1996

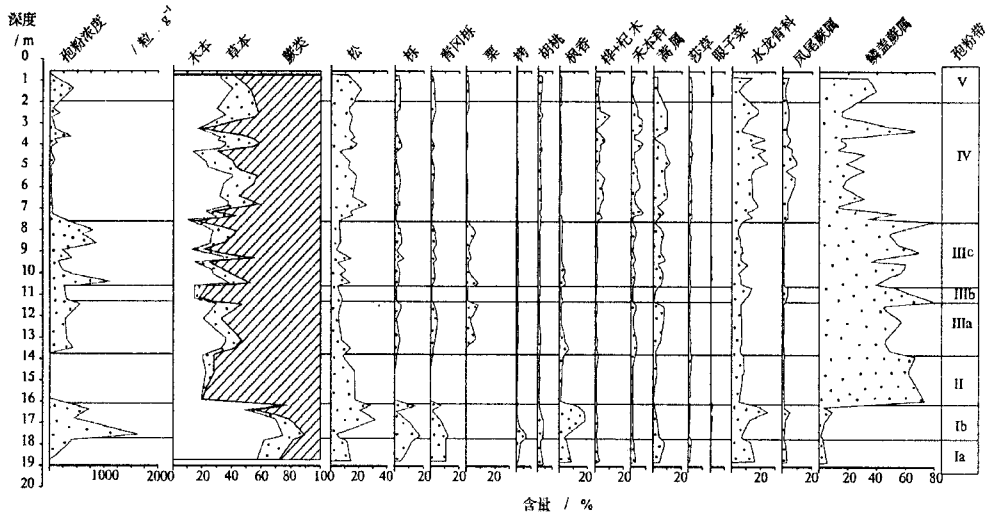


图 2 孢粉组合及分带

Fig.2 Pollen assemblage and its zones

当于典型河流的 NO 段,主要粒度组分为滚动组分。

3400 - 3000aBP,以松 - 栗 *Castanea* - 青冈栎(*Cyclobanopsis*)为组合特征,气候暖湿,彭蠡泽扩张,湖口地区沉积环境与 3800aBP 前类似。

3000aBP 前后,气候变得寒冷,长江主流向南摆动,北岸淤进<sup>[6]</sup>。同时,全新世中期以来,长江断裂北侧大别山南麓向南侧掀斜上升,而南侧湖口地区由微弱上升转为逐渐下降<sup>[1]</sup>。因此,彭蠡泽进一步南侵,并越过湖口地区。3300 - 2300aBP 湖口地区为彭蠡泽南汉部分,为开阔湖相沉积环境。由于沉积环境稳定,水动力弱,陆源碎屑输入量减少,且主要来自长江物源,沉积物中磁性矿物浓度减少,因此磁化率较低;有机质易于保存,同时粘粒沉积物对有机质有吸附作用,TOC 较高,沉积物粒度组成以悬浮组分为主。

2300aBP 前后,随着长江进一步南迁,“九江”皆东合为大江,南北两侧逐渐生长天然堤<sup>[6]</sup>,使彭蠡泽分割为南北水域。江北彭蠡泽为雷池和雷水所代替,现今龙感湖、大官湖等即因此发展而来。彭蠡泽江南部分继续向南扩张,ZK2 孔沉积物自此也表现出与前面不同的特点,存在明显的转折。沉积物以棕褐色为主,磁化率值、TOC 频繁变化,反映了水动力条件的频繁变化,沉积物粒度组分呈双跳跃组分的特点,代表双向水流环境。结合现今湖口地区的沉积环境,可以确定,2300aBP 以来湖口地区为湖漫滩环境。剖面粘土矿物组合在此也发生了变化,此前高岭石大量出现,而此后几乎不出现高岭石,代之以绿泥石和伊利石组合,从侧面反映了物源和古气候的变化,即 2300aBP 后气候变凉,绿泥石得以大量保存,这与孢粉资料相印证。

值得注意的是,2300aBP 以来的沉积物各阶段又出现各自不同的特点,主要表现在物理性质上,如:2300 - 1600aBP 磁化率较低,1600 - 1200aBP 磁化率呈上升趋势,1200aBP 至今,磁化率变化频繁。对照大量历史记载,长江南迁至现今位置与梅家洲形成约在西晋末朝(1600aBP)前后<sup>[2]</sup>,促使了彭蠡泽的解体和鄱阳湖的形成;隋唐(1200aBP)之后,彭蠡泽迅速扩张,推进到今波阳县城西北鄱阳山附近,自此始有鄱阳湖之称。

## 4 结论

过去 4500 年来,鄱阳湖湖口地区经历了多次冷暖、干湿交替变化,其变化与长江中下游及邻区的古气候变化有一定的可比性<sup>[5]</sup>. 3800 - 3400aBP, 3000aBP 前后及 2300aBP 以来为降温期,尤其是 2300aBP 以来,前后波动频繁.

湖口地区沉积环境也发生改变,具体表现为:三角洲环境(3800aBP 以前)→古赣江河流环境(3800 - 3400aBP)→三角洲环境(3400 - 3300aBP)→彭蠡泽开阔湖环境(3300 - 2300aBP)→鄱阳湖湖漫滩环境(2300aBP 以来)这样一个发展过程.

致谢 朱海虹研究员,张立仁副研究员,吴敬禄、胡春华同志参加野外工作,羊向东,吴敬禄,潘红玺,胡春华等同志参加样品分析,朱海虹研究员提供了指导和帮助,在此谨表谢意!

## 参 考 文 献

- 1 黄第藩等. 长江中下游三大淡水湖泊地质及其形成与发展. 海洋与湖沼, 1965, 7(4): 396 - 426
- 2 朱海虹等. 鄱阳湖的成因、演变及其三角洲沉积. 中国科学院南京地理与湖泊研究所集刊, 第 1 号. 北京: 科学出版社, 1983. 42 - 51
- 3 吴瑞金. 湖泊沉积物的磁化率、频率磁化率及其古气候意义. 湖泊科学, 1994, 5(2): 128 - 135
- 4 吴敬禄等. 湖泊沉积物中有机质  $\delta^{13}C_{org}$  值形成条件兼论若尔盖盆地中  $\delta^{13}C_{org}$  所示古气候特征. 见: 青藏项目专家委员会编. 青藏高原形成演化、环境变迁与生态系统研究(学术论文年刊). 北京: 科学出版社, 1995. 175 - 181
- 5 徐 馨等. 长江流域第四纪植物群的探讨, 见: 徐馨, 朱明伦等著. 第四纪环境论文选集. 香港: 金陵书社出版公司, 1992. 110 - 111
- 6 中国科学院(中国自然地理)编辑委员会. 历史自然地理. 北京: 科学出版社, 1982. 246 - 287

## Environmental Evolution since 4500 aBP in Hukou Area, Poyang Lake

WU Yanhong

(Nanjing Institute of Geography & Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008)

### Abstract

Based on the characteristics of environmental index in respect of granularity, magnetic susceptibility, TOC,  $\delta^{13}C$  and pollen of sediment from ZK2 profile which located in Meijiazhou (116°12' 50"E, 29°44' 30"N) in Hukou area, Poyang Lake, the paleoenvironmental evolution sequence of Hukou area for over 4500 years has been rebuilt. As a result, the sequence of the paleoenvironmental evolution in Hukou area includes four stages as: (1) 4500 - 3800aBP, it belonged to the stage of hot and wet, inlake delta; (2) 3800 - 3400aBP, cool and dry, river; (3) 3400 - 2300aBP, climate fluctuated, inlake delta to lake; (4) 2300aBP onwards, cool, floodland.

**Key Words** Poyang Lake, environmental index, environmental evolution