

文章编号:1673-0062(2014)02-0026-04

# 洞庭盆地全新世古环境研究现状

陈 亮<sup>1,2</sup>,李永丰<sup>3</sup>,胡 杨<sup>1,2</sup>,王正庆<sup>2</sup>,韩世礼<sup>2</sup>,刘 珊<sup>2</sup>,谭凯旋<sup>2</sup>

(1. 南华大学 矿业工程博士后流动站,湖南 衡阳 421001;2. 南华大学 核资源工程学院,湖南 衡阳 421001;  
3. 中南勘测设计研究院水建公司,湖南 长沙 410014)

**摘 要:**在总结与分析前人研究工作的基础上,提出目前洞庭盆地全新世古环境研究存在的主要问题,并提出了今后的努力方向. 目前,对洞庭盆地全新世古环境演化特征的认识还是比较浅薄的,存在的主要问题包括:1) 未进行详细的全新统地层划分与对比;2) 缺乏多指标约束;3) 时间分辨率很低;4) 未进行定量古环境研究. 今后努力方向主要包括:1) 建立精细的全新统年代地层框架;2) 加强对微体古生物古环境意义的研究;3) 采用高分辨率岩心取样方法;4) 进一步加强考古研究工作.

**关键词:**古环境;全新世;洞庭盆地  
**中图分类号:**P531      **文献标识码:**A

## Research Situation of Holocene Paleoenvironment of Dongting Basin

CHEN Liang<sup>1,2</sup>, LI Yong-feng<sup>3</sup>, HU Yang<sup>1,2</sup>, WANG Zheng-qing<sup>2</sup>, HAN Shi-li<sup>2</sup>,  
LIU Shan<sup>2</sup>, TAN Kai-xuan<sup>2</sup>

(1. Post-doctoral Research Station of Mining Engineering, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China; 2. School of Nuclear Resources Engineering, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China; 3. Hydro Engineering Corporation of Zhongnan Surveying and Designing Institute, Changsha, Hunan 410014, China)

**Abstract:** The current main problems and solutions of Holocene paleoenvironmental research of Dongting Basin have been proposed based on analysing the primary results on this basin. The understanding on the Holocene paleoenvironmental evolution of the basin is low, the reasons causing the situation mainly includes: 1) detailed Holocene stratigraphic division and correlation has not been performed; 2) being lack of multi paleoenvironmental proxies correlation; 3) very low time resolution; 4) quantitative paleoenvironmental study has not been carried out, and the following solutions should be obtained: 1) establishing detailed Holocene chronostratigraphic framework; 2) improving the research on paleoenvir-

onmental significance of micropaleontology; 3) using the high-resolution sampling method on core; 4) furthering the archaeological research.

**key words:** paleoenvironment; Holocene; Dongting Basin.

全新世环境演化与人类生存与发展关系十分密切,是全球变化研究的重点与热点之一<sup>[1-3]</sup>. 其重要性不仅在于揭示全新世的环境变化过程与规律,更为重要的是可为科学预测未来全球环境演变提供重要参考,从而有利于建立和谐的人地关系,实现人类社会的可持续发展. 中国科学院院士、原科技部部长徐冠华于2011年5月27日在接受中新社上海分社采访时指出,目前全球变化研究已成为我国基础研究的重要部分,每年为此投入达数亿元人民币.

洞庭盆地位于我国东西、南北自然环境过渡地带,对环境变化非常敏感,是研究我国全新世环境演化及全球变化的重要窗口. 并且该区域经济发达,尤其是其农业经济在全国占有十分重要的地位. 而环境变化必然对该区域人们生产和生活造成重要而深刻的影响,受到人们的普遍重视. 因此,研究洞庭盆地全新世环境演化具有十分重要的意义. 该盆地全新统分布广泛,沉积连续,分辨率高(6 ka 沉积 13 m)<sup>[4]</sup>,蕴含着丰富的区域古环境演化信息<sup>[5]</sup>,是高分辨率恢复区域古环境的良好材料. 洞庭盆地全新世古环境研究已引起了众多学者的关注,并开展了一些研究工作. 为此,本文旨在总结前人工作的基础上,分析目前洞庭盆地全新世古环境研究存在的主要问题,同时提出今后的努力方向.

## 1 古环境研究现状

前人对洞庭盆地全新世的古环境研究按研究时间序列的不同可分为两大类:第一类关于第四纪的古环境演化,该类研究对全新世古环境分析十分粗略;第二类关于全新世的古环境演化,这类研究对全新世古环境的分析比第一类明显详细.

第一类研究主要如下:

景存义<sup>[6]</sup>根据孢粉数据与岩相特征认为:全新世早期,气候温湿,现洞庭湖开始形成,洞庭湖为中心的向心状水系形成;全新世中期,气候暖湿,湖泊扩大;全新世晚期,气候温湿,湖泊迅速淤积,湖盆缩小. 蔡述明等<sup>[7]</sup>根据位于洞庭盆地沉降中心的田11孔及其西北缘的CK10孔的岩相变化及孢粉特征,认为晚更新世晚期至全新世湖盆有所扩大,气候由温暖逐渐趋向湿热. 杨达源

等<sup>[8]</sup>根据洞庭盆地钻孔岩心的孢粉数据、地球化学特征、粘土矿物组合及其它地质记录,指出全新世总体为暖湿的气候环境. 柏道远等<sup>[9]</sup>根据洞庭盆地孢粉组合特征推断:全新世气候经历了暖稍湿至暖稍干的演化. 来红州等<sup>[10]</sup>通过对洞庭盆地月山红土剖面磁化率、粘土矿物及粒度特征的分析,认为全新世气候湿热. 张建新等<sup>[5]</sup>主要依据洞庭盆地周缘红土的地球化学特征,认为全新世早期冷湿-凉干,中期暖湿,晚期温湿-凉干.

该类研究大多是对洞庭盆地全新世古环境特征的总体描述,最多将其粗略分为三个阶段进行分析,因此这类研究对认识洞庭盆地全新世古环境演化特征的参考价值不大. 各家的认识也不尽一致,仅大致认为洞庭盆地全新世时期为温暖湿润的气候环境,所用的古环境指标主要为湖泊沉积物的孢粉数据、岩相特征及地球化学数据等,少数为红土的磁化率、粒度特征及地球化学特征等.

第二类研究主要如下:

李俊等<sup>[4]</sup>通过对东洞庭湖地区钻孔沉积物的粒度、磁化率、孢粉等古环境指标的分析,揭示了该地区6000 a以来湖泊环境及气候演变的历史:6000-4000 a,钻孔所在区域为水深较大的湖泊环境,气候较为湿热;4000-1000 a,为深湖环境,但后期水深有所减少,其中4000 a的气候有明显变干变凉的趋势;1000-600 a,为浅湖环境,600 a之后为浅滩与湖沼交互环境. 杜耘等<sup>[11]</sup>根据考古资料与孢粉数据,分析了洞庭盆地全新世古环境:7200-7900 a,气候湿热,湖面扩展;6000 a左右,气候冷干,湖面收缩;4500-5300 a,气候暖湿,湖面扩张;4000 a左右,气候凉干.

张晓阳等<sup>[12]</sup>沉积物岩性、岩相特征和文化遗址的时空分布,结合孢粉资料与历史文献记载,分析了全新世洞庭湖演变的6个阶段:全新世初湖盆沉积范围较小;8000-5000 a,洞庭湖为大湖环境,气候温湿;5000-3000 a,气候温暖偏干,前期大湖被分割成众多小湖;3000-1700 a,气候温湿,河间洼地发育大量湖泊与沼泽,洪水时节可泛滥连成一片;1700 a-19世纪中叶,气候湿润,分流间洼地湖泊不断扩大,洞庭湖逐渐发展至鼎盛时期;19世纪中叶以来,洞庭湖逐渐萎缩.

杨达源<sup>[13]</sup>根据钻孔岩性及岩相变化、考古资料与历史文献记录等得出:距今 5000 多年前直至明清时代,洞庭湖区的基本面貌变化不是很大。李长安等<sup>[14]</sup>根据洞庭盆地小寄山湖滨砾石层的年代特征及其分布高程,认为 1400 – 1000 a 洞庭湖水面高出现在湖面 5 m,反映相对湿热的气候环境。

在第二类研究中,各学者的认识虽存在一定的出入,但以张晓阳等<sup>[12]</sup>最为系统,且其他各家的认识与之差异总体不大。在 4000 a 左右,洞庭盆地气候凉干,这已被李俊等<sup>[4]</sup>与杜耘等<sup>[11]</sup>证实。该类研究所用的古环境指标除了湖泊沉积物的岩性、岩相特征、孢粉、粒度、磁化率与地球化学数据等,还大量使用了考古资料与历史文献记录,这在洞庭盆地全新世古环境重建中发挥了重要作用。

## 2 存在的主要问题

目前,对洞庭盆地全新世古环境的认识还是比较肤浅的,其主要原因如下:

1) 未进行详细的全新统地层划分与对比。对洞庭盆地全新统详细的岩石地层划分还很少,也没有建立精确的年代地层框架,生物地层划分与对比工作也十分粗略。而详细的地层划分与对比是全新世古环境研究的前提与关键,尤其是需建立精确的年代地层框架。由于该原因,导致洞庭盆地内部全新世古环境研究结果很难对比,更不用说与邻区进行比对,这从根本上制约了洞庭盆地全新世古环境研究的深入。

2) 缺乏多指标约束。虽然目前已开展了一些多指标比对的研究工作,但总的说来还是不够的,需进一步加强。

3) 时间分辨率很低。目前最高分辨率为约 25 a<sup>[4]</sup>,其余时间分辨率绝大多大于 100 a,远低于邻区(长江中游地区)石笋记录的时间分辨率,一般约 10 a<sup>[15-16]</sup>,最高可达 2 a<sup>[16]</sup>。

4) 未进行定量古环境研究。定量研究是古环境研究领域的重要方法与发展趋势<sup>[17]</sup>,而目前未见有关洞庭盆地全新世古环境定量重建的报道。

## 3 今后研究方向

针对目前洞庭盆地全新世古环境研究存在的问题,提出今后的努力方向:

1) 建立精细的全新统年代地层框架。全新世湖泊沉积物通常采用<sup>14</sup>C 法测年<sup>[18]</sup>,由于沉积物的“碳库效应”往往存在测不准现象<sup>[19]</sup>。因此,对湖泊沉积物采用该方法定年时,应尽量采用陆源

有机残体样品<sup>[18]</sup>。研究表明洞庭盆地全新统富含植物碎屑<sup>[5]</sup>,因而便于采用<sup>14</sup>C 法建立精细的年代地层框架。同时,可利用光释光、热释光法等与<sup>14</sup>C 法相结合的手段综合定年<sup>[20]</sup>。在此基础上,做好岩石地层与生物地层划分与对比工作。

2) 加强对微体古生物古环境意义的研究。微体古生物由于对环境变化十分敏感,其属种、组合特征能反映微小的气候变化,加之它们广泛存在、数量众多,故包含的信息较为可信且往往比非微体生物指标丰富<sup>[21]</sup>。如介形类能敏感地反映水体盐度、温度、水动力条件、底层水体氧化还原环境及营养状况等<sup>[22-27]</sup>。因此,利用微体古生物反映古环境是一种至关重要和行之有效的办法,在第四纪古环境研究中发挥了重要作用<sup>[21]</sup>。目前,对洞庭盆地全新世孢粉古环境意义已开展了一些研究工作,但还远远不够,未能在古环境研究中发挥应有的作用。至于其它微体古生物,几乎没有进行古环境意义研究工作。因此,急需加强洞庭盆地全新世微体古生物古环境意义研究工作。利用微体古生物的分布特征可完成古环境的定量重建<sup>[28-31]</sup>。

3) 采用高分辨率岩心取样方法。目前,高分辨率古环境研究已成为第四纪研究的必然趋势。采用高分辨率岩心取样方法是高分辨率古环境研究的前提与基础。假设洞庭盆地全新统厚度为 20 m(实际可超过 20 m)<sup>[4]</sup>,取样间距为 2 cm,相应的时间分辨率为 10 a,同时便于将本湖相沉积古环境研究结果与长江中游地区石笋记录进行比对。

4) 进一步加强考古研究工作。这首先是考古研究本身的需要,同时可为洞庭盆地全新世古环境研究提供重要参考。

## 4 结 论

目前对洞庭盆地全新世古环境演化的认识还比较肤浅,研究存在的主要问题包括:1) 未进行详细的全新统地层划分与对比;2) 缺乏多指标约束;3) 时间分辨率很低;4) 未进行定量古环境研究。

今后努力方向主要包括:1) 建立精细的全新统年代地层框架;2) 加强对微体古生物古环境意义的研究;3) 采用高分辨率岩心取样方法;4) 进一步加强考古研究工作。

## 参考文献:

[1] Liu B, Jin H L, Sun L Y, et al. Holocene climatic change revealed by aeolian deposits from the Gonghe Basin,

- northeastern Qinghai-Tibetan Plateau[J]. *Quaternary International*, 2013, 296: 231-240.
- [2] Zhao C, Liu Z H, Rohling E J, et al. Holocene temperature fluctuations in the northern Tibetan Plateau[J]. *Quaternary Research*, 2013, 80: 55-65.
- [3] Dixit S, Bera S K. Pollen-inferred vegetation vis-à-vis climate dynamics since Late Quaternary from western Assam, Northeast India: Signal of global climatic events[J]. *Quaternary International*, 2013, 286: 56-68.
- [4] 李俊, 王淑云, 莫多闻. 6000 aBP 以来洞庭湖沉积记录的环境演变及其同人类活动的关系[J]. *北京大学学报(自然科学版)*, 2011, 47(6): 1041-1048.
- [5] 张建新, 申志军, 顾海滨, 等. 洞庭湖区第四纪环境地球化学[M]. 北京: 地质出版社, 2007: 1-269.
- [6] 景存义. 洞庭湖的形成与演变[J]. *南京师院学报(自然科学版)*, 1982(2): 52-60.
- [7] 蔡述明, 官子 and 孔昭宸, 等. 从岩相特征和孢粉组合探讨洞庭盆地第四纪自然环境的变迁[J]. *海洋与湖沼*, 1984, 15(6): 527-539.
- [8] 杨达源, 韩辉友, 吴新哲. 气候变化对荆江变迁的影响[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1999: 1-177.
- [9] 柏道远, 李长安, 张文卿, 等. 洞庭盆地两护村孔孢粉组合及其气候与地层意义[J]. *地质科学*, 2010, 45(4): 1125-1138.
- [10] 来红州, 莫多闻, 李新坡. 洞庭盆地第四纪红土地层及古气候研究[J]. *沉积学报*, 2005, 23(1): 130-137.
- [11] 杜耘, 殷鸿福. 洞庭湖历史时期环境研究[J]. *地球科学——中国地质大学学报*, 2003, 28(2): 214-218.
- [12] 张晓阳, 蔡明述, 孙顺才. 全新世以来洞庭湖的演变[J]. *湖泊科学*, 1994, 6(1): 13-21.
- [13] 杨达源. 洞庭湖的演变及其整治[J]. *地理研究*, 1986, 5(3): 39-46.
- [14] 李长安, 张玉芬, 皮建高, 等. 洞庭湖古湖滨砾石层的发现及意义[J]. *第四纪研究*, 2006, 26(3): 491-492.
- [15] Cosford J, Qing H R, Eglington B, et al. East Asian monsoon variability since the Mid-Holocene recorded in a high-resolution, absolute-dated aragonite speleothem from eastern China[J]. *Earth and Planetary Science Letters*, 2008, 275: 296-307.
- [16] Hu C Y, Henderson G M, Huang J H, et al. Quantification of Holocene Asian monsoon rainfall from spatially separated cave records[J]. *Earth and Planetary Science Letters*, 2008, 266: 221-232.
- [17] 张家武, 何晶, 陈硕, 等. 第四纪湖相介形类壳体化石在古环境中的应用——种属组合研究进展与问题[J]. *地球科学进展*, 2009, 24(11): 1229-1237.
- [18] 沈吉. 湖泊沉积研究的历史进展与展望[J]. *湖泊科学*, 2009, 21(3): 307-313.
- [19] Yu S Y, Shen J, Steve M C. Modeling the radiocarbon reservoir effect in lacustrine systems[J]. *Radiocarbon*, 2007, 49(3): 1241-1254.
- [20] 毛龙江, 莫多闻, 周昆叔, 等. 湖南澧阳平原黑褐色土的稀土元素地球化学特征及其环境意义[J]. *环境科学学报*, 2009, 29(7): 1561-1568.
- [21] Williams M A J, Dunkerley D, De Decke P, et al. *Quaternary Environments* [M]. London: Arnold, 1993: 1-330.
- [22] Carbone P, Colin J P, Danielopol D L, et al. Paleoeecology of limnic ostracodes: a review of some major topics[J]. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 1988, 62: 413-461.
- [23] Deckker P D. An account of the techniques using ostracodes in palaeolimnology in Australia[J]. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 1988, 62: 463-475.
- [24] Meeren T V, Mischke S, Sunjidmaa N, et al. Subfossil ostracode assemblages from Mongolia-Quantifying response for paleolimnological applications[J]. *Ecological Indicators*, 2012, 14: 138-151.
- [25] Calò C, Henne P D, Curry B, et al. Spatio-temporal patterns of Holocene environmental change in southern Sicily[J]. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2012, 323-325: 110-122.
- [26] Bunbury J, Gajewski K. Postglacial climates inferred from a lake at treeline, southwest Yukon Territory, Canada [J]. *Quaternary Science Reviews*, 2009, 28: 354-369.
- [27] Willard D A, Bernhardt C E, Brooks G R, et al. Deglacial climate variability in central Florida, USA [J]. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2007, 251: 366-382.
- [28] Pérez L, Frenzel P, Brenner M, et al. Late Quaternary (24-10 ka BP) environmental history of the Neotropical lowlands inferred from ostracodes in sediments of Lago Petén Itzú, Guatemala [J]. *Journal of Paleolimnology*, 2011, 46: 59-74.
- [29] Frenzel P, Wrozyńska C, Xie M P, et al. Palaeo-water depth estimation for a 600-year record from Nam Co (Tibet) using an ostracod-based transfer function[J]. *Quaternary International*, 2010, 218: 157-165.
- [30] Schütt B, Berking J, Frechen M, et al. Late Quaternary transition from lacustrine to a fluvio-lacustrine environment in the north-western Nam Co, Tibetan Plateau, China [J]. *Quaternary International*, 2010, 218: 104-117.
- [31] Wrozyńska C, Frenzel P, Steeb P, et al. Recent lacustrine ostracoda and a first transfer function for palaeo-water depth estimation in Nam Co, southern Tibetan Plateau [J]. *Revista Española de Micropaleontología*, 2009, 41: 1-20.