

研究季风区历史时期湖泊环境演化的意义

王苏民 薛滨 张振克

(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)

摘要 本文首先讨论了历史时期季风区湖泊环境演化研究在古全球变化研究中的地位及其意义, 着重强调加强人与自然相互作用研究以及进行定量研究是该领域的关键所在。综合中国近年来在湖泊沉积与古全球变化研究中取得的成果, 提出在该领域研究的一些新的认识与亟待解决的问题。

关键词 季风区, 历史时期, 湖泊记录
分类号 P343.3

环境演化, 湖泊

1 前言

古全球变化(PAGES)是国际地圈、生物圈计划(IGBP)中的核心项目之一, 其目的就是获得和解释各种古气候记录, 加深理解地球的气候、环境和生态为什么和怎么变化的历史, 为气候预测模型的建立和改进提供基础资料与必要的检验, 因此, 古全球变化的研究已超越了任何单一国家的能力, 需要国际网络和多学科的共同努力。

亚洲古季风气候的研究是古全球变化研究的关键领域之一, 也是南北半球古气候计划(PANASH)的重要内容, 因为古季风过程既是岩石圈、大气圈、水圈和生物圈相互作用的产物, 同时又是连接南北半球古气候的桥梁, 亚洲夏季风的状况与南半球大规模穿越赤道气流密切相关, 同样南半球的季风与北半球冬季穿越赤道的气流相关联。通过古季风的研究, 认识控制东亚环境系统的各种自然过程及其时空变化和变率, 把环境和生态系统紧密相联系, 为人类未来生存环境的预测服务。

最近, PAGES 执委会明确指出了过去 2000 年古气候古环境研究的重要性, 因为这是衔接地质记录与器测资料, 并达到预测未来气候趋势目的的一个关键时间尺度, 要求提取分辨率达到 10^0-10^1 的气候记录, 包括历史文献、树轮、冰芯、珊瑚和各类成层沉积物, 当然, 也包括具有较高分辨率的湖泊沉积, 特别是湖泊年层, 也是进行该项研究的首选材料。在这一时间尺度内, 必须考虑的是人为因素的影响, 由于不同地区人类活动的方式、强度各不相同, 如何研究人与自然相互作用已成为全球变化的核心内容之一(HDP), 也是未来生存环境预测的前提。湖泊历来就是人类赖以生存、栖息的基地, 随着生产力的发展, 人类由被动地适应环境到主动地调节与控制自然, 这一过程深刻地影响湖泊的环境, 并直接为湖泊沉积所储存。近年来, 国内外学者力图从沉积学、微体生物、地球化学等方面, 建立人类活动的环境指标系列, 通过不同生物地理带湖泊环境的时空比较研究, 有效地恢复人类活动对环境的影响历史, 加上我国历史记

中国科学院湖泊专项和重大项目(KZ951-A1-402-04)资助。
收稿日期: 1996-01-04。王苏民, 男, 1939年生, 研究员, 博士生导师。

载丰富, 这为研究历史时期人与自然的关系提供了极为优越的条件。

古全球变化的研究目的在于预测, 而定量化研究则是古今接轨、建立预测模型的前提。湖泊等陆地古气候古环境要素的定量复原与深海、极地冰芯不同, 其环境本底值的不稳定性, 使得定量研究异常复杂与困难, 因此, 对湖泊而言, 今后必须加强湖泊现代过程的研究, 选择代表性湖泊, 系统分析孢粉、硅藻、介形类与湖泊环境的关系, 通过无机碳酸盐、介形壳体和湖水、降水的同位素分析, 介形壳体和湖水的 Sr、Mg、Ca 分析, 分别确定孢粉—气候、Sr/Ca 与湖水盐度、硅藻与湖水深度和盐度、 $\delta^{18}\text{O}$ 与气温之间函数关系, 建立不同气候区的定量计算模型, 从湖泊的现代过程、历史过程和地质过程三个层次进行湖泊沉积与古全球变化的研究, 从而达到未来趋势预测的目的。

2 研究进展

本期《湖泊科学》相对汇集了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新近的部分研究成果, 在空间分布上涉及东南季风区长江中下游的太湖、龙感湖、江汉平原古云梦泽、黄河下游南四湖、淮河流域女山湖, 西南季风区的滇池、鹤庆盆地, 以及非季风区的内蒙西部居延海和青藏高原可可西里的甜水海古湖, 在时间跨度上主要讨论晚冰期以来湖泊沉积与环境(其中甜水海涉及 240kaBP), 上述工作在高分辨, 多代用指标建立湖泊环境演化序列的基础上, 重视人类活动的湖泊记录, 并结合近年来我们的一些研究成果及国内同行的认识, 在季风气候区, 湖泊沉积与古全球变化研究取得以下几点认识, 同样也可以说是需要进一步深入的领域:

(1) 西南季风与东南季风是亚洲季风系统的重要组成部分, 在万年尺度上, 气候的冷暖、干湿组合存在差异。晚冰期受东南季风控制的我国大部分地区仍以冷干气候为特征, 在这一背景上有温湿的波动, 固城湖^[1]、岱海^[2]等湖泊均有反映, 而西南季风区则表现以冷湿气候为主导特征, 湖泊处于高水位状态, 如鹤庆盆地^[3], 以及其它一些云南的湖泊^[4]; 冰后期全新世西南季风区洱海、鹤庆盆地等湖泊沉积记录显示主要为暖干环境, 湖水位呈下降趋势, 明显不同于东南季风区的暖湿气候及普遍出现的高水位^[5], 由此可见东南季风与西南季风区气候的万年尺度上存在显著差异, 全新世高温期西南季风区呈普遍干旱, 而东南季风控制区湿润的原因可能与西太平洋副热带高压(SAT)的西伸加强, 和季风锋面的位置有关^[6]。洱海盆地和鹤庆盆地均位于青藏高原与云贵高原的过渡带, 万年尺度暖干—冷湿气候组合的特点, 在空间上的代表性还有进一步深入。

(2) 古气候变化中冷事件(低温事件)是进行东南季风与西南季风区气候变化对比的桥梁。近年的湖泊记录研究, 均发现晚冰期以来发生的一系列冷事件, 如新仙女木事件在滇池、鹤庆盆地、岱海、青海湖^[7], 甚至青藏高原的一些湖泊^[8], 以及新疆的艾比湖^[9]等均有发现; 7.5kaBP 的冷事件在西南地区的滇池^[10]、洱海、鹤庆盆地, 贵州的草海^[11]均有表现, 与东南季风区广泛的降温事件(如江苏固城湖、北京平原)以及敦德冰芯记录^[12]一致; 4kaBP 前后的冷事件, 在东南季风区的岱海有明显反映, 西南季风区洱海呈冷干气候特征, 湖面降低, 鹤庆盆地出现偏湿的冷事件, 滇池也有反映。所以这些冷事件在湖泊记录中出现时间的一致性, 同样似乎也可表明极地高纬冷高压控制下的冬季风爆发不仅直接影响东南季风区, 而且也使得西南季风区降温, 反映出不同季风区之间的动力学联系, 这或许为东南季风与西南季风区气候变化的对比,

乃至中国中高纬与低纬地区的比较研究,提供了一把钥匙。

(3)历史时期伴随人类生产力水平的提高,人类活动对湖泊沉积环境影响不断加剧,湖泊的演化不仅受自然气候的影响,叠加了愈来愈强的人类活动影响的烙印。特别是土地开垦,加速了天然植被的破坏,水土流失加重,表土铁磁性颗粒的增加,湖泊沉积的频率磁化率升高,同样,湖泊营养盐输入的增加也使湖泊水环境明显变化,色素含量在人类活动加剧期显著上升,如洱海、居延海^[13]、太湖等湖泊近期沉积物环境指标中均有体现,因此,在研究历史时期人与自然相互作用的湖泊记录时,关键是从沉积物中不断地发现和提取区分人类活动的指标^[14],如孢粉组合的突变、种植作物花粉的鉴定、色素种类与丰度、沉积速率的突变、磁化率的特征、与自然环境不协调的湖面波动等,探讨人类活动的强度与气候变化的关系(目前的资料表明气候条件的恶化促进了人类活动的加强,如黄河流域的龙山文化、太湖流域的良渚文化均发生在4kaBP前后),确定影响现今湖泊环境的真正原因,为湖泊的今后合理利用、及未来演化趋势预测提供依据。

参 考 文 献

- 1 王苏民,羊向东,马燕等. 江苏固城湖 15ka 来的环境变迁与季风关系探讨. 中国科学(D 辑), 1996, 26(2): 137-141
- 2 王苏民,冯敏. 内蒙古岱海湖泊环境变迁与东南季风强弱的关系. 中国科学(B 辑), 1991, 21(7): 759-768
- 3 蒋雪中,王苏民,羊向东. 云南鹤庆盆地 30ka 以来的古气候与环境变迁. 湖泊科学, 1998, 10(2): 10-16
- 4 薛 滨,王苏民. 中国中东部湖沼 12000 年来演化及古季风过程. 河海大学学报, 1994, 22: 46-51
- 5 王苏民,王富葆. 全新世气候变化的湖泊记录. 见: 施雅风主编. 中国全新世大暖期气候和环境. 北京: 海洋出版社, 1992. 146-152
- 6 吴锡浩,安芷生,王苏民等. 中国全新世气候最宜期东亚夏季风时空变迁. 第四纪研究, 1994, (1): 24-35
- 7 Lister G S, Kelts K, Chen K Z, et al. Lake Qinghai, China, closed-basin lake level and the oxygen isotope record for ostracoda since the latest Pleistocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 1991, 84: 141-162
- 8 Gasse F, Arnold M, Fontes J C, et al. A 13000-year climate record from Western Tibet. *Nature*, 1991, 353(24): 742-745
- 9 李国胜. 艾比湖冰清期以来的 $\delta^{18}O$ 记录与突变事件研究. 科学通报, 1993, 38(22): 2069-2072
- 10 吴艳宏, 吴瑞金, 薛滨等. 13kaBP 以来滇池地区古环境演化. 湖泊科学, 1998, 10(2): 5-9
- 11 陶发祥, 洪业汤, 姜洪波. 贵州草海最近 8ka 的气候变化. 科学通报, 1993, 41(16): 1489-1492
- 12 Yao T D, Jiao K Q, Tian L D, et al. Climatic and environmental records in Guliya Ice Cap. *Science in China*, 1995, 38(2): 228-237
- 13 张振克, 吴瑞金, 王苏民等. 近 2600 年来内蒙古居延海湖泊沉积记录的环境变迁. 湖泊科学, 1998, 10(2): 44-52
- 14 Engstrom D R, Swain E R, Kingston J C. A palaeolimnological record of human disturbance from Harvey Lake, Vermont: geochemistry, pigment and diatoms. *Freshwater Biology*, 1985, 15: 261-288

The Significance of the Research on the Environment Evolution from the Lakes of Monsoon Region in the Historical Period

Wang Sumin Xue Bin Zhang Zhenke

(Lake Sedimentation and Environment Lab., Nanjing Institute of Geography and Linnology, CAS, Nanjing 210008)

Abstract

This paper has firstly discussed the significance of the research on the environment evolution from the lakes of monsoon region in the historical period, in which the quantitative reconstruction of the proxies and the study on the human interaction with the nature have been treated as the key points in this field. The authors have also put forward some questions which should be paid much more attention and be solved in the field of palaeolimnology and past global change study, e. g. the energy and moisture interrelation in the different monsoon region under a glacial/interglacial cycle, the cold climate event in the past climate etc and how to distinguish the human impact on the lake records.

The past studies have shown that the southwest monsoon region was generally characterized by cold-wet climate in the Post-Glacial and warm-dry climate in Holocene, whereas the southeast monsoon region, dry in Post-Glacial and wet in Holocene. In addition, a series of cold climate events did exist since the post-Glacial. The authors have provided some preliminary analysis on these phenomena. As for the study on the human interaction with the nature, the author suggest that the change in the proxies caused by the human activities must be recognized and correspondingly, the relation between the palaeoenvironment change and human activities need to be cleared out. This will helpful for the reasonable utilization of lake resource in the future.

Key Words Monsoon region, historical period, lake record