科 学 通 报
第 42 卷 第 18 期 Chinese Science Bulletin 1997 年 9 月

【研究简报】

全新世江汉平原地区长江南移年代的沉积学依据

朱育新 王苏民 吴瑞金
(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)

关键词 长江南移 年代 沉积依据 全新世 江汉平原

江汉平原是长江和汉水的冲积湖积平原,是古云梦泽[1]所在地. 全新世以来长江和汉水河道在此多次迁移,由于由西北向东南新构造掀斜运动和科氏力的作用总体南移,荆江河曲现代仍在继续发展[2~4]. 对于长江河道的迁移,历来的研究均以古地貌和史藉记载为主要依据,这就受到一定的局限. 本文对江汉平原第四纪沉积中心沔城钻孔(M1 孔)岩芯进行粘土矿物、稀土元素、陆源性常量元素、磁化率和频率磁化率等多环境指标分析,研究沉积物物源的明显改变来推论河道的迁移,由^{14}C 测年得出长江南移的年代,并探讨了南迁前后的环境剧变与古云梦泽的演化.

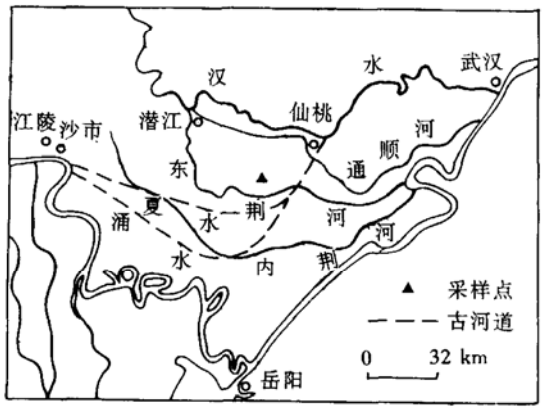

图 1 江汉平原水系变迁[4]及 M1 孔地理位置图

M1 孔位于湖北省仙桃市沔城镇(图 1),孔深 56.18 m,于 1992 年 10 月采样,本文仅分析 40.3 m以上部分. M1 孔岩性以粉砂、泥质粉砂、粉砂质泥和泥为主,体现出冲积湖积平原的一般特点. 40.3~12.9 m 以灰色粉砂、细砂、泥质粉砂和粉砂质泥及其互层为主,为河间洼地和不稳定的浅湖环境;12.9 m 以上泥质成分增加,其中 12.9~10m 和6.7~3.9m 为灰色至深灰色泥,反映为稳定的开阔湖沉积.

1 样品与分析方法

^{14}C 年代由国家地震局地质研究所测定,具体数据见后面图 3.

粘土矿物成分定性分析由国产 Y3 型 X-射线衍射仪直接进行样品测定.

REE 含量测定按文献[5]定量分离沉积物中的稀土元素,由美国产 Jarrel-Ash 1100 型电感耦合等离子体原子发射光谱仪(ICP-AES)测定各稀土元素含量,并计算出总量.

陆源性元素 Fe, Al, Ca, Mg 测定采用 HF-$HClO_4$-HCl 溶解沉积物样品由美国产 IL-PLASMA-200 型 ICP-AES 测定各元素含量.

磁化率(χ_{lf})和频率磁化率(χ_{fd})测定按文献[6]的方法进行.

2 结果与讨论

利用 X-衍射法对 8 个样品进行定性分析(图 2),结果发现,样品 M30 (4.96 m)、M52

(6.34 m)、M170(12.28 m)含长石、石英、伊利石、高岭石、绿泥石等普通粘土矿物，而 M289 (18.93 m)、M392(24.21 m)、M463(29.58 m)、M545 (33.96 m)和 M590(36.2 m)中除含上述粘土矿物外，还含有白云石和方解石．由于该区成湖时为淡水湖泊，这些白云石和方解石不是自生的，而是外源性的，这就初步表明 M1 孔的物源在12.28 m和 18.93 m 之间某处发生了改变．

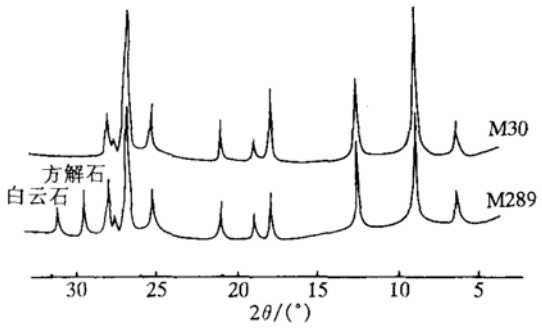

图 2　M1 孔样品 X 衍射定性分析结果

稀土元素、陆源性常量元素、磁化率和频率磁化率的测定结果见图 3．从图 3 中可以看出，所有指标均存在一个明显界线——12.9 m，以此为界可以将 M1 孔沉积物分为上下两层，上层和下层沉积物的各项指标均有明显的差别(表 1)．

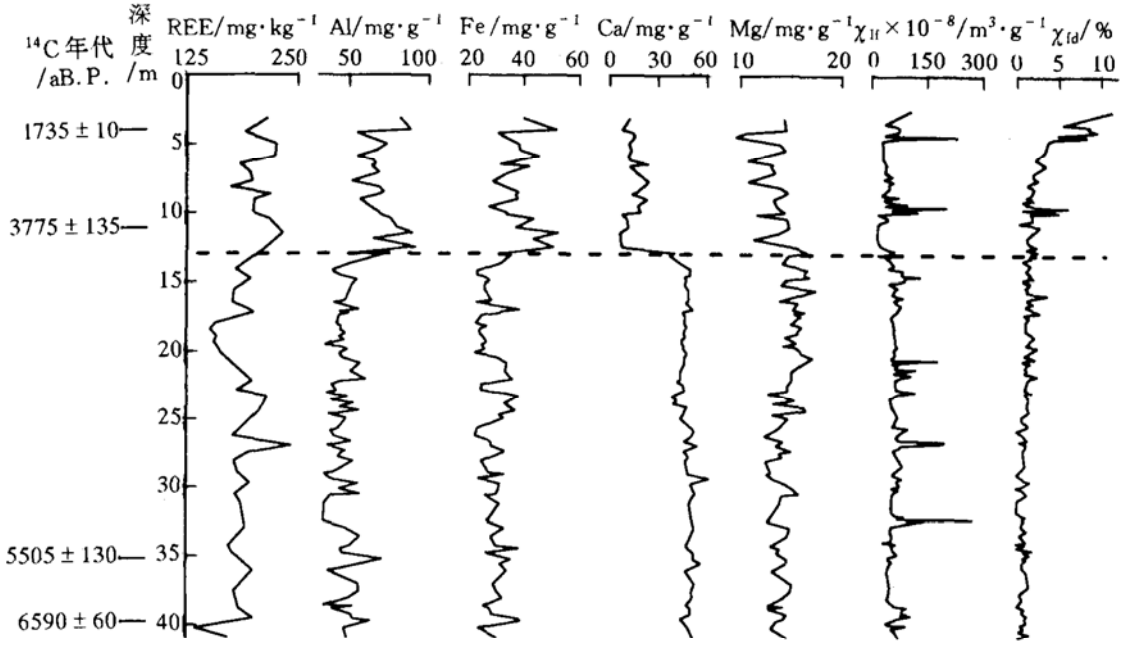

图 3　M1 孔稀土元素、常量元素、磁化率和频率磁化率垂直分布图

表 1　M1 孔上层和下层沉积物的各项指标测定结果

	REE 总量 /mg·kg⁻¹	Fe/mg·g⁻¹	Al/mg·g⁻¹	Ca/mg·g⁻¹	Mg/mg·g⁻¹	χlf ×10⁻⁸/m³·kg⁻¹	χfd/%
上层	207	38.2	68.9	15.3	13.3	57	3.15
下层	184	29.6	47.2	48.0	14.7	75	1.26

一般来说，稀土元素最稳定，不易受沉积环境的影响，因此可作为区分物源的有效指标．钻孔中上层和下层沉积物的稀土总量有所差别，上层和下层沉积物的稀土元素分布模式也有一定的差别(图 4)．陆源性常量元素的分布主要受母岩控制，受气候与沉积环境的影响相对较小．Ca 和 Mg 的含量增大与沉积物中含有白云石和方解石相对应．磁化率主要取决于沉

积物中磁性矿物的种类和含量,这由物源决定,但磁化率也受沉积环境的影响[7,8]. 频率磁化率揭示沉积物中磁性矿物的磁颗粒粗细,尽管人类活动在一定程度上能导致频率磁化率增大[9],但主要仍受物源控制.

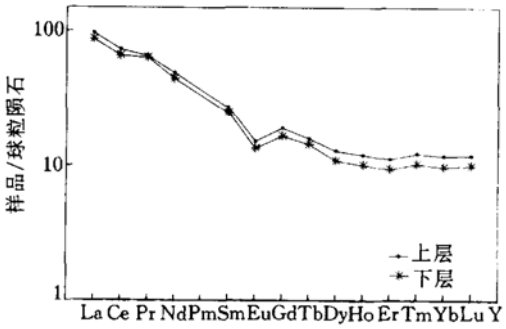

图4 M1孔上、下层样品的稀土元素分布模式

由以上分析结果,可以认为M1孔在12.9 m前后沉积物物源发生了改变. 据^{14}C年代测定结果,11.2 m为(3 775±135) aB.P.,35.2 m为(5 505±130) aB.P.;按平均沉积速率推算,12.9 m处相当于3.9 ka B.P.,因此可以说3.9 ka BP前后M1孔物源有较大变化.

根据古地貌资料分析,中全新世长江在沙市附近主要有两条向东且经过沔阳的分流河道,也就是先秦时期的夏水和涌水(图1). 这两条分流河道曾经是沔城钻孔沉积物的主要来源,但当3.9 ka B.P.前后长江主泓南移后,夏水和涌水流量开始减少,对沔城地区的影响也变小,相应地汉水影响加大,沉积物物源就此改变. 由于长江输沙量比汉水大,这就造成M1孔上层沉积速率小,下层沉积速率大.

自3.9 ka B.P.开始,钻孔出现典型湖相沉积,表明古云梦泽形成并扩张,这与气候及降水有关,而作为江汉平原地区最大出水河道的长江向南迁移,也是该区形成大范围湖泊的重要原因.

致谢 夏威岚、瞿文川、马燕、史复祥、吴锡浩、蒋复初、肖华国参加打钻采样,张立仁进行X-射线衍射测定,薛滨提供有益的建议,张辉玉清绘图件,在此一并表示感谢. 本工作为中国科学院重点科研资助项目(Z-011).

参 考 文 献

1 谭其骧. 云梦与云梦泽. 复旦学报(社会科学版), 历史地理专辑, 1980, (增刊): 1~11
2 林承坤, 陈钦峦. 荆江河曲的形成与演变. 南京大学学报(自然科学版), 1965, 9(1): 97~122
3 周凤琴. 云梦泽与荆江三角洲的历史变迁. 湖泊科学, 1994, 6(1): 22~31
4 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会. 中国自然地理(历史自然地理). 北京: 科学出版社, 1982. 88~93
5 郑春荣, 沈壬水. 直流等离子体光谱法测定土壤中的稀土元素. 光谱学与光谱分析, 1989, 8(4): 32~35
6 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, 1993, 5(2): 128~135
7 Yu L Z, Oldfield F, Wu Y S, et al. Paleoenvironmental implications of magnetic measurements on sediment core from Kunming Basin, Southwest China. J Paleolimnol, 1990, (3): 95~111
8 王 建, 刘泽纯, 姜文英, 等. 磁化率与粒度、矿物的关系及其古环境意义. 地理学报, 1996, 51(2): 155~163
9 俞立中, 许 羽, 许世远, 等. 太湖沉积物的磁性特征及其环境意义. 湖泊科学, 1995, 7(2): 141~150

(1996-10-22收稿, 1997-05-22收修改稿)