

全新世海面变化与长江下游近河口段的沉积作用*

杨达源 严庠生

(南京大学) (南京师范专科学校)

收稿日期: 1989年5月24日

关键词 海面变化, 长江下游, 沉积作用

提要 本文主要根据长江下游近河口段全新世河漫滩相沉积的厚度及其沉积速率的变化, 来说明全新世海面变化的大体过程及其对该河段漫滩相沉积发育的影响作用。由海面上升引起的长江下游近河口段的水位上升, 是自下向上发展的, 水位的上升不仅与海面上升直接有关, 而且与由海面上升、下游近河口段水面比降变小所引起的大量泥砂淤积也有十分密切的关系。

长江下游近河口段, 是指江西省湖口以下到江苏省镇江附近的长江河段。本河段全长约540km, 镇江以下到长江口的距离约282km。

目前, 长江下游河口段的潮流界在镇江以下的江阴附近, 距今河口约196km, 潮区界则在安徽省大通附近, 距今河口约616km。但在中全新世时期, 古长江河口位在今镇江一仪征附近。历史时期, 在汉代曾以去扬州观“广陵潮”、去镇江北固山“望海”为饱览壮景之举。古时还有在湖口以下约31km的小孤山观“潮涨潮落”的诗文。由此可见, 长江下游近河口段的演变, 特别是河漫滩平原的发育, 当与海面变化及潮流作用等有十分密切的关系。

I. 长江下游近河口段的全新世沉积

长江下游近河口段两侧的漫滩平原都是由松软的全新世沉积所组成。本河段全新世沉积的显著特点之一是厚度大, 远远超过河流河漫滩相沉积的正常厚度。

I.1. 湖口附近

根据江西省水文队的钻探资料, 江西湖口梅家洲的全新世沉积厚度达44.5m左右, 而且是近3800多年以来形成的。① 标高17.48~0.96m, 浅灰黄亚砂土薄粉砂层。② 标高0.96~-8.59m, 浅灰中细砂层。③ 标高-8.59~-10.04m, 浅灰亚砂土层富含有机质, 底部样品¹⁴C年代为距今约2500a左右。④ 标高-10.04~-18.13m, 浅灰粉砂与砂质。粘土互层, 含螺壳。⑤ 标高-18.13~-19.73m, 浅灰亚粘土层含有机质, 底部样品¹⁴C年代为距今3205a左右。⑥ 标高-19.73~-24.22m, 砂砾层。⑦ 标高-24.22~-26.96m, 浅黄粉砂含有机质, 上部样品¹⁴C年代为距今3680a左右, 下部样品为距今3830±150a。(以下为晚更新世早期的沉积)

I.2. 安庆附近

1972年, 在安庆官洲的东南侧于比今一般

* 国家自然科学基金9488007号和中国科学院87-45-03号项目联合资助课题研究内容之一。

洪水位低约 20m 深处的沉积层中,发现了 300 余株被埋藏的古树,树干长几米到 20m 不等,主根较粗短,长不过 0.5—1m,但盘根很发达,说明这些古树本是生长在古洲滩上被就地埋藏的古树林,包裹古树的沉积为灰黑色或黑色富有有机质的粉砂质粘土,较坚实,多黑斑和黄斑。据北京地理所取古树作 ^{14}C 测年为距今 $4875 \pm 100\text{a}$ 。又据丁怀元同志在安庆官洲江底标高 -19.6m 处采灰黑粘土样作 ^{14}C 测年为距今 $4450 \pm 100\text{a}$ 。

I.3. 铜陵附近

安徽铜陵附近长江高漫滩顶面标高 $10 \sim 8.5\text{m}$ 左右,低河漫滩顶面标高 $8 \sim 6\text{m}$ 左右。于汤沟 SZK29 号钻孔中,自上而下为,①标高 $9 \sim 6.12\text{m}$,灰黄亚粘土层,②标高 $6.12 \sim -30.44\text{m}$,青灰粉细砂层,③标高 $-30.44 \sim -38.28\text{m}$,砂砾层。在其附近的 SZK30 号钻孔中,自上而下为,①标高 $10 \sim 4.10\text{m}$,灰黄亚粘土层,②标高 $4.10 \sim -30.87\text{m}$,青灰色细粉砂层,③标高 $-30.87 \sim -35.97\text{m}$,青灰砂砾层。即铜陵附近全新世河漫滩相沉积厚达 40.87m 左右。

I.4. 芜湖附近

芜湖附近长江北岸的河漫滩面宽达 4km 左右。据雍家镇 QK28 号孔及 ZK1391 孔等,①标高 $7.5 \sim -7\text{m}$ 左右,粉砂粘土夹薄粉砂层,②标高 $-7 \sim -20\text{m}$ 左右,粘土层或粉砂层。与 ZK1391 号孔近邻的 QK15 号孔中,上部 8m 左右为粘土层,以下为粉砂粘土层和粉砂层,到标高 -38m 左右为厚 2m 左右的砂砾层,其中标高 -26m 左右粉砂层中有机质样的 ^{14}C 年代为距今 $5300 \pm 150\text{a}$ 。

I.5. 南京附近

蒋斯善等^[1]曾对南京市区的秦淮河古道作过详细的调查研究。在南京化工学院附近,表部有 $3 \sim 5\text{m}$ 厚的人工填土,以下为 $20 \sim 30\text{m}$ 厚的亚粘土或淤泥质粘土,以及 $20 \sim 25\text{m}$ 厚的亚砂土或粉细砂层,再往下则为砂砾层。714 厂附近埋深 20m 左右沉积层中的木炭样品的 ^{14}C 年代为距今 $8800 \pm 300\text{a}$,埋深 12m 的泥炭样的 ^{14}C 年代为距今 $6190 \pm 260\text{a}$ 。

I.6. 镇江附近

南京大学大地海洋科学系的几位老师曾在镇江农机学院南侧江滨坳谷中安排了钻探取

表 1 长江下游近河口段全新世漫滩沉积平均沉积速率的比较

Tab. 1 Mean rate of the flood land deposits in the lower reach of Changjiang River in Holocene

沉积速率 (m/1000a)	地点	湖 口	安 庆	芜 湖	南 京	镇 江
		梅家洲	官洲	QK15 孔	714 厂	农机学院 南坳谷
1		10.5				
2			4.1	5	1.93	
3		2500± 13.0				1.27
4		3830±	4870±			
5				5300±		
6					6200±	
7					5	7620±
8					8800±	2.62
9						9730±
10						13

样,得知埋深 32m 的淤泥样 ^{14}C 年代为距今 $10850 \pm 200\text{a}$,埋深 17m 处含植物残体的亚粘土样为距今 $9730 \pm 200\text{a}$,埋深 9.5m 的含植物残体的亚粘土样为距今 $7620 \pm 150\text{a}$ 。

根据已有资料,长江下游近河口段中全新世以来的沉积作用比较强盛,沉积速率比较快。湖口附近近 3800a 以来的平均沉积速率为 $11.7\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$,近 2500a 来的平均沉积速率为 $10.5\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$ 左右。芜湖附近近 5300a 来的平均沉积速率为 $5\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$,南京附近近 8800a 以来的平均沉积速率为 $2.3\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$ 左右,镇江附近沿江洼地近 9700a 以来的平均沉积速率为 $1.8\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$ 。

更为突出的是,全新世以来不同地点、不同时段平均沉积速率有比较大的差别,尤其是近河口段的南京和镇江,早全新世以来平均沉积速率有明显递减的趋势,而且递减率有时间差异,镇江在距今 9700a 前后就出现平均沉积速率的迅速递减,由 $13\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$ 减为只有 $2.62\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$,然后在距今 7600a 前后减为 $1.27\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$;南京附近则在距今 6200a 前后平均沉积速率由 $5\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$ 减为 $1.93\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$ 。本河段的中段,中晚全新世的平均沉积速率相当于南京附近距今 6200a 以前的平均沉积速率。本河段的上段湖口附近,没有距今 3800a 多年前的全新世沉积,而距今约 3800 以来的平均沉积速率又与镇江附近距今 9700a 左右以前的沉积速率较相近(表 1)。

II. 全新世海面变化及其对长江下游近河口段沉积的影响

早全新世早中期,世界海面曾以较快的速度上升,海水从大河河口溯源向上漫进。根据镇江丹徒镇南约 2km 江滨洼地中的钻探资料^[2],在标高 $-4.5 \sim +4.0\text{m}$ 段的沉积含有多种海相海陆过渡相微体生物化石,如有孔虫毕克卷转虫变种(*Ammonia becoarii* var.),透明筛九字虫(*Cribronion visreum*),缝裂希望虫

(*Elphidium magellanicum*) 等,此外还有圆盘形硅藻,盾形化石及轮藻(受精卵膜)等。另外,本岩芯段内还夹有不含海相微体生物化石的薄层泥炭,全段岩芯中还普遍含有较多的植物残体,故确定本岩芯段属滨海河口沉积。它的沉积时代为距今 8900a 左右到距今 6300a 左右。李从先^[2]等考虑潮差的影响后推断距今 8900a 左右长江口的水面位置约为 $-10 \sim -12\text{m}$,距今 6300a 前后镇江附近江水位在 $-2 \sim -3\text{m}$ 左右。

另外,江苏北部沿海和苏南平原沿海地带的调查资料表明,距今 5000a 左右曾发生过一次明显的海退,有一薄层陆相沉积夹于上下海浸沉积层之间,陆相沉积中还分布有古文化遗迹。笔者推断,在距今 5000a 前后曾发生过一次海面的下落,然后在距今 4500a 左右海面又回复到高海面位置,且自那以来的海面变化基本上保持在高海面位置作上下波动^[3]。

如果以晚更新世晚期冰期鼎盛时期(距今 18000a 前后)世界海面比今低 130m 左右来计算,那么古长江口的海面变化,从距今 18000a 左右到距今约 9000a,海面的平均上升速率为 $13.3\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$ 左右;从距今 9000a 到距今 6000a 左右海面的平均上升速率为 $2.67\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$,近 6000a 来海面的平均上升速率只有约 $0.33\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$ 。亦即全新世以来海面的平均上升速率的放慢趋势也是十分明显的。

把海面的平均上升速率和上述的镇江附近全新世沉积的平均沉积速率的变化相比较,可以发现二者之间具有明显的对应性和同步性。中全新世以来,海面的上升速率比较缓慢,但是由于长江三角洲的发育,长江河口位置的不断向海延伸,镇江附近的长江水位实质上已有 $-2 \sim -3\text{m}$ 左右上升到目前的多年平均水位 4.57m 了,即近 6000a 以来镇江附近江水位的平均上升速率已不是 $0.33\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$,而是 $1.1\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$,它与镇江附近近 7600a 以来的平均沉积速率—— $1.27\text{m}/1000\text{a}(^{14}\text{C})$ 也是十分相近的。

早全新世早中期海面的迅速上升,长江河口位置则急速后退,到距今 6000a 以来海面上升速率相当缓慢,在这种情况下长江河口发育了越来越宽阔的三角洲。这一过程反映了海面上升速率变化与河口沉积作用转化的关系。

早全新世海面的迅速上升,长江下游近河口段的最初反映当是水面坡度的迅速变小,涨潮流及其顶托作用影响范围步步向上推溯,随之在长江下游近河口段发生大量的泥砂沉积,泥砂沉积首先充填冰期低海面时期发育的古深槽,然后构筑大量的洲滩。河道中洲滩的发育,伴随着江面的束狭和洪水位的不断上升,并把部分泥砂又带到河口近海构筑三角洲。

关于长江下游近河口段近几千年来水位上升,可以从河漫滩相沉积厚度远远超过河漫滩相沉积正常厚度方面得到证实。河流的河漫滩相沉积的顶面高度比较接近该地河流的洪水位,河流的河漫滩相沉积的“正常厚度”大致接近于该地河流水位的年变幅。从表 2 中可以看到长江下游近河口段各地全新世河漫滩相沉积的厚度远远超过近代该地长江水位的最大变幅,也即远远超过河漫滩相沉积的正常厚度。可以认为,全新世河漫滩相沉积厚度减去近代江水位最大变幅的差值,即大体上代表了河漫滩相沉积形成期间附近江水位的上升幅度。在这里还应该说明,所说的江水位上升与河漫滩

表 2 长江下游近河口段河漫滩相沉积厚度与近代江水位最大变幅的比较

Tab. 2 Comparison between thickness of the flood land deposits in the lower reach of Changjiang River with River-Lever

地 点	湖口	安庆	铜陵	芜湖	南京	镇江
近代江水位最大变幅 (m) ¹⁾	(九江) 13.61	12.96	(大通) 11.94	9.51	7.70	6.25
全新世河漫滩相沉积厚度 (m)	36.05	>30	≈40	44	20~30	≈32

1) 是指本世纪以来的最高水位与最低水位的差值,已大于正常水位的年变幅

相沉积增厚,两者是相辅相成的,亦步亦趋的,并非单纯地一方作为原因、另一方作为后果而出现的。

总之,海面变化对入海河流下游河口段的水位变化以及侵蚀与沉积作用的变化有着深刻的影响,而且这种影响是自下向上逐步发展的。对这个问题的深入研究,对未来海面变化的影响的科学预测具有重要的意义。

主要参考文献

- [1] 蒋斯善、昂潮海等, 1986. 南京市秦淮河古河道及沉积物时代的初步研究. 地质学报 1: 89~101.
- [2] 李从先、肉秋宝, 1981. 全新世长江三角洲顶部的海进时间和海面位置. 同济大学学报 3: 104~108.
- [3] 杨达源, 1988. 论中全新世的一次海面下落. 黄渤海海洋 1: 24~30.

SEA-LEVEL CHANGE AND DEPOSITS IN THE LOWER REACH (FROM HUKOU TO ZHENJIANG) OF CHANGJIANG RIVER IN HOLOCENE

Yang Dayuan
(Nanjing University)

Yan Xiangsheng
(Nanjing Teach's Training School)

Received: May 24, 1989

Key Words: Sea-level change, The lower reach of the Changjiang river, Deposition

Abstract

The flood land deposits formed in Holocene was around 30—40m in thickness in the lower reach (from Hukou to Zhenjiang) of Changjiang valley, exceeding enormously "the normal thickness" of the flood land deposits formed generally in other valleys, which was related to the constant rise of the flood stage in that period. The latter was resulted directly of indirectly from sea level rise in Holocene.