

浙江田螺山遗址古盐度及其环境背景 同河姆渡文化演化的关系

李明霖¹, 莫多闻¹, 孙国平², 周昆叔³, 毛龙江⁴

(1. 北京大学城市与环境学院, 北京 100871;

2. 浙江省文物考古研究所, 杭州 310014;

3. 中国科学院地质与地球物理研究所, 北京 100029;

4. 南京信息工程大学大气科学学院, 南京 210044)

摘要: 通过对浙江田螺山遗址剖面进行野外采样, 实验室测定粘土矿物的种类、含量, 以及地球化学元素硼、锶、钡的含量, 恢复沉积物的古盐度, 探讨田螺山遗址的相对海面变化, 认为河姆渡文化层之前、之中、之后都存在相对海面较高的时期。综合多种环境要素并结合前人的相关研究成果, 对田螺山地区的环境背景特点及其同古代人类活动、河姆渡文化发展的关系等问题进行初步讨论。

关键词: 田螺山遗址; 河姆渡文化; 古盐度; 环境背景; 相对海面

1 引言

河姆渡文化以其独特的内涵、丰富的埋藏、久远的年代、宝贵的学术价值, 成为 20 世纪 70 年代中国新石器时代考古史上的突破性重大发现之一^[1,2]。河姆渡文化因河姆渡遗址而得名^[3], 即使在遗址发掘已过去 30 多年后的今天, 仍然以其大量的原始农业遗存、典型的木构建筑、丰富的器物 and 动植物遗存, 成为最著名的新石器遗址之一。其中, 栽培稻谷和骨耜等农耕用具数量繁多, 显示出河姆渡先民以稻作农业为主的生业模式; 带有榫卯结构的杆栏式木构建筑蔚为壮观, 显示出河姆渡先民先进的木构建筑技术; 石、木、陶、骨、牙、漆、玉、编织等器物做工精巧美观, 象牙雕刻、漆器和木构水井均保持着新石器时代最早的年代纪录。河姆渡文化的发现使人们认识到长江流域同样孕育了灿烂的史前文化。

自 20 世纪 70 年代以来, 河姆渡文化蜚声国内外, 在稻作农业、聚落形态及文化源头等学科领域和研究方向均取得了丰硕的研究成果, 同时也留下了许多亟待解答的问题。在环境考古研究方面, 前人通过孢粉资料恢复河姆渡时期古气候、古植被^[4], 并出现河姆渡文化衰落的“海侵说”^[5]、“水患说”^[6,7]、“气候说”^[8,9]等观点, 试图从环境变化的角度讨论河姆渡文化从繁盛转而衰落并最终消失的文化现象。

收稿日期: 2008-11-26; 修订日期: 2009-03-25

基金项目: 国家科技支撑计划项目 (2006BAK21B02); 国家自然科学基金课题 (40671016); 国家重点基础研究发展研究计划 (2003CB415201); 北京大学考古研究中心课题 [Foundation: National Science and Technology Supporting Project, No.2006BAK21B02; National Natural Science Foundation of China, No.40671016; National Key and Basic Development Research Project of China, No.2003CB415201; Program of Archeological Research Center of Peking University]

作者简介: 李明霖 (1983-), 女, 河南焦作人, 博士研究生, 主要从事环境演变与环境考古方面的研究。

E-mail: lml0906@163.com

通讯作者: 莫多闻 (1955-), 男, 湖南桃江人, 教授, 主要从事环境演变与环境考古方面的研究。

在此后发掘的慈湖 (1988 年)^[10]、名山后 (1989、1991 年)^[11]、塔山 (1990、1993 年)^[12]、小东门 (1992 年)^[13]、鲞架山 (1994 年)^[14]等遗址中, 均没有出现河姆渡文化早期遗存, 直到鲞山遗址 (1996 年)^[15]才发现。2004 年田螺山遗址的发掘, 出土了杆栏式建筑、骨耜、碳化稻、木浆、编织物、龟甲等具有河姆渡早期文化特色的遗存^[16], ¹⁴C 测年显示与河姆渡文化早期年代相当。田螺山遗址具有完好的地下遗存、丰富的内涵、与河姆渡遗址相近的聚落规模和相似的年代跨度, 对田螺山遗址进行环境考古研究, 给解决河姆渡遗址遗留的诸多问题提供了一个良好契机, 对于恢复河姆渡早期文化环境背景, 研究宁绍平原文化序列发展和环境演变的关系, 具有非同寻常的意义。

河姆渡遗址由先后叠压的四个文化层组成, 前人研究发现, 遗址生土层及其上覆第四文化层 (最底部的文化层) 发现海相微体生物^[17, 18], 第三、二层文化层之间^[18]以及第一文化层之上均发现淤泥层^[17], 有可能受到相对海面高度变化等水文过程影响。相对海面高度是指海面与陆地地面的相对高差。本文对田螺山遗址剖面进行采样、实验, 恢复河姆渡文化时期海面与地面相对高差以及区域水文环境, 探讨文化发展与这种水文环境的关系, 并结合其他资料综合讨论河姆渡文化兴衰演化的环境背景。

2 研究区概况

田螺山遗址位于杭州湾南岸宁 (波)—绍 (兴) 平原中东部, 余姚江河谷盆地的北侧 (30°01'N, 121°22'E), 西南 7 km 处就是河姆渡遗址 (图 1)。余姚江河谷盆地中部为平均海拔 3 m 左右的平原, 往东逐渐降低, 其中还分布着几座低矮的小山丘。河谷盆地西接绍兴平原, 东接宁波平原, 东西约 40 km, 南北约 8 km, 呈北西西—南东东走向夹在南北两侧山地之间。南侧山地为四明山余脉, 平均海拔约 300 m, 北侧为慈南山地, 平均海

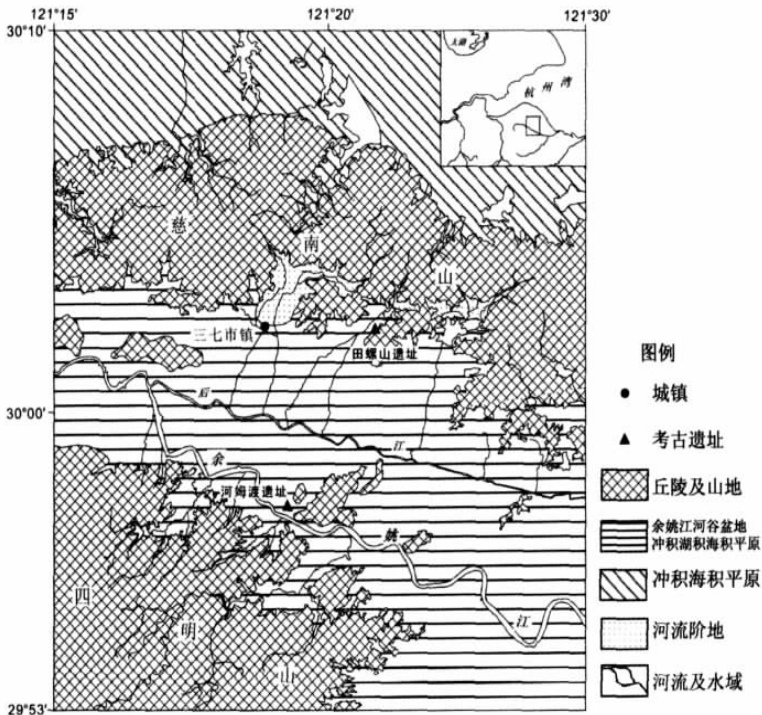


图 1 田螺山遗址区域地貌图

拔约 200 m。余姚江由西北至东南方向流经盆地, 后江是余姚江在盆地中的分岔河流, 两侧山地均发源河流, 呈梳状水系汇入余姚江和后江。

该河谷盆地形成于晚燕山地质构造时期^[19], 盆地基底系侏罗、白垩纪时期形成, 上覆第四纪海相亚粘土、亚砂土; 南侧四明山余脉为侏罗系上统高坞组 (J3g) 中酸性—酸性火山碎屑岩, 北侧慈南山为侏罗系上统茶湾组 (J3c) 和西山头组 (J3x) 凝灰质砂岩、砂砾岩夹中酸性火山岩。

田螺山遗址坐落在慈南山南麓一个坐北朝南的小盆地, 南面余姚江河谷, 面积三万多平方米, 海拔 2.3 m, 埋深 2~3 m, 周围被三个低矮的小山丘环抱。其所在区域属亚热带季风海洋性气候区, 年平均气温 16.2 °C, 日照 2061 小时, 无霜期 227 天, 降水量 1361 mm, 雨热同期, 温暖湿润, 自然条件优越。

前人对于河姆渡遗址和宁绍平原的孢粉、动植物遗存进行了大量研究^[8, 20-26], 一定程度上恢复了河姆渡文化时期该区域气候、植被和环境背景。河姆渡文化早期植被类型为亚热带常绿落叶阔叶林, 主要建群树种为蕈树、枫香、栎、栲、青冈、山毛榉等, 蕨类植物繁盛, 大量水生植物花粉表明遗址周边水域广阔, 存在大量湖泊和沼泽。距今 7~6 ka 前处于全新世大暖期的鼎盛期 (Megathermal Maximum), 气候暖热潮湿, 平均气温比目前高 2~3 °C^[21], 相当于气候带北移 2~4 个纬距, 大致同现今亚热带南部、我国福州一带一致^[23, 25]。河姆渡文化后期植被为落叶阔叶、针叶混交林—草原, 气候温和略干^[21]。孙湘君等^[4]、朱诚等^[17]对遗址四个文化层和钻孔进行孢粉分析, 认为存在指示不同气候和植被特征的四个孢粉带, 分别对应温暖湿润、偏干、较冷湿和后期气温进一步下降四种气候特征。

3 田螺山遗址剖面特征、采样和年代

浙江考古所 2004 年对遗址进行发掘, 地层堆积厚度 220 cm 左右, 依据考古发掘地层从上向下分为 9 个层次, 其中文化层为③-⑧层^[16] (图 2): ①表土层, 分为 a、b 两层, 上层①a 带黄斑灰色粉砂, 层厚 10 cm; 下层①b 颜色略浅, 灰黄色粉砂, 层厚 6 cm; ②淤泥层, 分为 a、b 两层, 上层②a 青灰色粉砂, 质硬, 潮湿, 略含砂和烧土颗粒, 层厚 20 cm; 下层②b 灰黑色砂质粉砂, 层厚 5 cm; ③文化层, 略发绿色的灰褐色砂质粉砂, 夹杂大量锈斑, 包含物以灰褐色泥质陶、红褐色夹砂陶类遗物为主, 存在大量带有植物茎秆印痕的烧土块, 层厚 45 cm; ④文化层, 深灰褐色砂质粉砂, 夹少量锈斑, 遗存同第③层相近, 层厚 18 cm; ⑤文化层, 青灰褐色砂质粉砂, 出土了大量骨、牙等动物遗存和生活器具的碎片, 骨器、石器也大量出现, 层厚 52 cm; ⑥文化层, 深灰色粉砂, 出土木、骨类有机质, 此层下多找到柱坑开口, 保存良好的早期木构建筑遗迹, 层厚 25 cm; ⑦深灰色砂质粉砂层, 斑杂状, 除大量陶片外, 还包含炭化稻谷、稻谷壳、木屑、橡子、菱角、酸枣等有机质遗存, 层厚 10 cm; ⑧黑色粉砂层, 陶器等遗存同⑦层相近, 但保持更好, 层厚 20 cm; ⑨青灰色粘土质粉砂层, 未见底。采样点为遗址 2006YT T305 探方、2006YT T104 探方北壁和 2006YT T105 探方, 共采集样品 47 个, 采样间隔 5 cm。

表 1 为 ¹⁴C 年代数据, 考虑到某些样品的 ¹⁴C 年代结果和样品被埋藏的年代之间存在一定误差, 所以本文主要采用文化层中较为可靠的一些植物遗存。据 ¹⁴C 年代数据, 文化层的年代约为距今 7000-5500 年之间, 与河姆渡遗址属于同时代

表 1 田螺山遗址 ¹⁴C 年代测定表

Tab. 1 ¹⁴C dating data of Tianluoshan Site

地层	样本物质	¹⁴ C 年代 (a BP)	校正年代 (a BP)
第 3 层	橡子	5300 ± 40	6092 ± 70
第 6 层	稻	5790 ± 40	6591 ± 53
第 8 层	菱角	5840 ± 40	6652 ± 60
第 9 层	小树枝	5890 ± 30	6715 ± 30

注: 半衰期 5568 年, BP 为距 1950 年的年代。

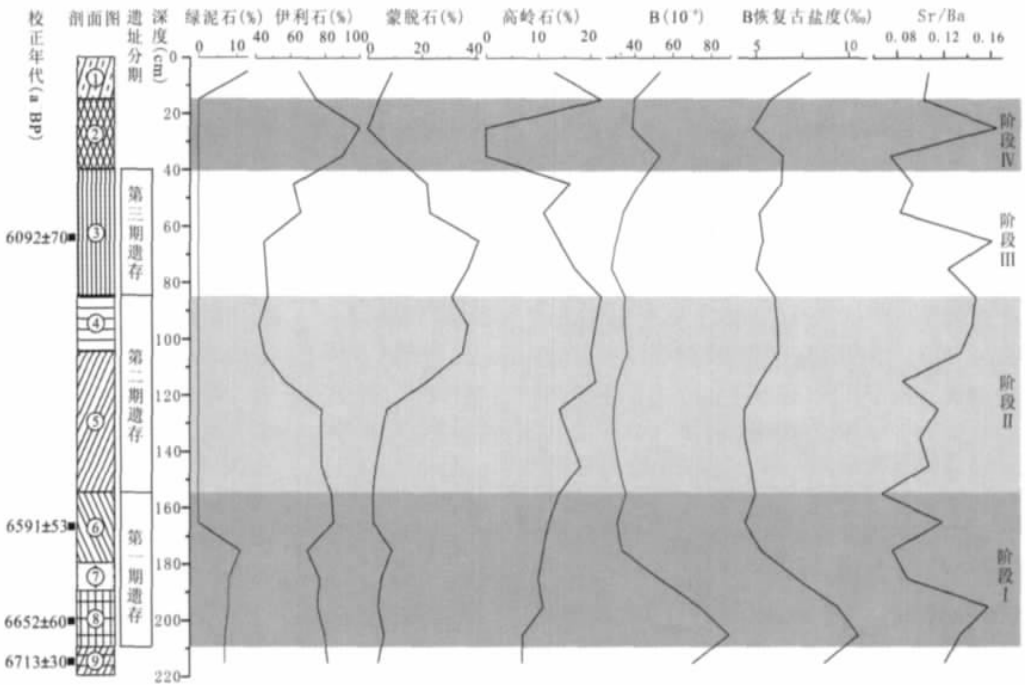


图 2 田螺山遗址剖面及粘土矿物、B 元素、古盐度、Sr/Ba 随深度变化曲线图

Fig. 2 Curves of clay mineral, Boron, paleosalinity, Sr/Ba of the profile at Tianluoshan Site

4 研究方法

4.1 粘土矿物实验分析

首先在样品中加入 30% 的双氧水去除有机质，直到不发生气泡为止。加入蒸馏水搅拌后静置 15~16 个小时，样品均呈现良好的分散性。采用沉速分离法提取主要存在于粒径 $< 2 \mu\text{m}$ 范围内粘土矿物，然后分别制成定向片、乙二醇处理片、 600°C 加热片，使用 X'Pert Pro MPD 仪器对其进行 X 衍射半定量分析，测定粘土矿物种类和含量百分比。

4.2 微量元素地球化学实验分析

盐度是指介质中所有可溶盐的质量分数，是区别海相和陆相环境的主要标志之一^[27]。粘土矿物由于颗粒细小 ($< 2 \mu\text{m}$)，溶液中的微量元素一旦被其吸附后，无论呈吸附状态存在或是进入粘土矿物晶格，都不因后期水体中微量元素的下降而解析，因而粘土中微量元素的分析结果可作为最初沉积时的水体盐度的标志^[28]。

大量研究表明，自然界水体中硼 (B) 的浓度是盐度的线性函数，粘土矿物从水体中吸收的硼含量与水体的盐度呈双对数关系^[29]，这就是利用粘土矿物及其所吸附硼的含量计算古盐度的理论基础。主要用于计算盐度的公式是科奇校正公式^[30]：

$$B^* = \frac{B_{\text{样品}}}{4x_i + 2x_m + x_k} \quad (1)$$

式中： B^* 指“校正硼”含量， x_i 、 x_m 、 x_k 分别代表样品中实测伊利石、蒙脱石和高岭石的质量分数，系数代表各类粘土矿物对硼的吸收强度。科奇^[30]提出校正硼含量和古盐度换算的公式为：

$$\lg S_p = \frac{(\lg B^* - 0.11)}{1.28} \quad (2)$$

式中： S_p 为古盐度 (‰)。前人发现用科奇公式计算的结果较理想，更适合陆相地层^[28, 31]。

需要说明的是根据粘土矿物组合和硼元素含量虽然可以定量计算古盐度,但其结果只有定性的参考意义。

分析粘土中锶钡含量的比值 (Sr/Ba) 也是常用的定性恢复古盐度的方法之一^[32]。锶和钡的化学性质相似,但锶的迁移能力更强。当淡水与海水相混合时,淡水中的 Ba^{2+} 与海水中的 SO_4^{2-} 首先结合生成 $BaSO_4$ 沉淀,而 Sr^{2+} 可以继续迁移到远海,通过生物途径沉淀下来^[33]。因此, Sr/Ba 和盐度成正比关系。

本文采用 1 m 光栅发射光谱仪测定粘土矿物中微量元素硼、锶、钡的含量,运用公式进行计算,重建田螺山遗址沉积环境的古盐度特征。

5 实验结果分析和相对海面变化的初步讨论

5.1 实验结果分析

实验结果显示,田螺山遗址粘土矿物种类以伊利石、蒙脱石和高岭石的组合为主,绿泥石含量极少。样品测定的粘土矿物百分含量、B 元素含量、通过 B 恢复古盐度、 Sr/Ba 随剖面深度变化如图 2 所示。环境背景演变的不同阶段与遗址文化层较好地对应起来。阶段 I: ⑥-⑧层,田螺山第一期遗存;阶段 II: ④、⑤层,田螺山第二期遗存;阶段 III: ③层,田螺山第三期遗存;阶段 IV: ②层,淤泥层。

阶段 I 下部⑦、⑧层以及下伏⑨层, Sr/Ba 和 B 恢复古盐度曲线均出现最高峰值。如前文剖面描述,野外考察发现遗址⑨层为青灰色细腻的粘土、粉砂质沉积,不同于一般的淡水沉积,说明⑨层沉积时可能受到海水的影响。⑦、⑧层为文化层,出土釜、罐、钵等器物以及骨耜、蝶形器、编织物等遗物^[16],表明虽然田螺山先民已经定居于此,但当时相对海面仍然较高,沉积物受到过海水的影响,或者由于人类活动使得这两层沉积物与下伏地层的沉积物之间有一定的扰动性混合。前人研究发现河姆渡遗址第四文化层的微体古生物中有广盐性的有孔虫、介形虫、硅藻,如毕克卷转虫 (*Ammonia beccarii*),宽卵中华丽花介 (*Sinocytheridea latiovata*) 等^[17,18],与此可以相互印证。此外,河姆渡遗址发现大量栽培稻谷和农耕用具遗存,而田螺山遗址⑥层底部出土碳化米粒^[16],说明水稻可能在当时的农业经济中占有一定地位。田螺山遗址⑥层 Sr/Ba 曲线和古盐度曲线显示沉积盐度明显下降,表明海水影响作用开始减弱。

阶段 II Sr/Ba 和 B 恢复古盐度曲线均由较低值向较高值变化,但总体而言都在相对较低的值域范围内波动,表明阶段 II 相对海面与阶段 I 相比有所回落,海水对遗址影响减弱。孢粉资料显示^[4],此时正值全新世大暖期鼎盛阶段,气候暖热潮湿,环境适宜,人类活动空前活跃。田螺山遗址④、⑤层除出土墓葬、骨耜、陶器、石器丰富遗存和器物,还出现了大量建筑柱坑开口。从柱坑的形态和垫板的加工来看,田螺山先民已经成熟地掌握了以挖坑、垫板、立柱作为木构建筑基础的建筑技术^[16]。

阶段 III Sr/Ba 曲线出现波峰,而浙江省考古文物研究所的考古学家在田螺山遗址附近调查水稻田遗迹的试掘剖面中还发现早晚期遗存之间有一层淤泥层,说明这一阶段相对海面可能较高。此阶段遗存相对较少且零散,人类活动的活跃程度较前期减弱。田螺山第三期遗物技术进步并不明显,但陶器器型以敞口釜为主,代表与第一、二期遗存紧密衔接的文化内涵,再次证明了河姆渡文化前期和后期为一脉相承的同一种文化^[16]。

阶段 IV 对应的②层为遗址文化层之上覆盖的一层沉积物, Sr/Ba 曲线出现峰值,说明沉积时曾受到海水一定程度的影响,此时相对海面与文化层时期相比略高一些。

5.2 田螺山遗址相对海面变化的初步讨论

田螺山遗址文化层之下存在受海水影响的沉积层,与此对应,河姆渡遗址生土层发

现海相微体生物^[17, 18], 表明当时两遗址的相对海面较高。田螺山遗址下部⑦、⑧文化层沉积表现较高盐度, 与河姆渡第四文化层中存在海相微体生物相对应^[17, 18], 表明当时该地区仍受到海水的影响。田螺山遗址文化层之上覆盖盐度稍高的沉积层(②层), 与河姆渡遗址第一文化层之上发现淤泥层对应^[17, 18]; 同时, 考古学家在田螺山遗址附近水稻田遗迹试掘剖面中发现的早晚期遗存之间的海相淤泥层, 与河姆渡遗址中第三、二层文化层之间发现的淤泥层相对应^[17]。田螺山遗址文化层之上和之中的这两层淤泥层, 说明人类在此定居后, 当地相对水位至少有两次升高。所以, 本文认为田螺山遗址文化层之前、之中、之后均出现过相对海平面较高的时期。

6 环境背景同文化演化关系的讨论

本文在前人研究的基础上, 从不同地理环境要素出发, 综合分析讨论河姆渡文化兴衰演化的环境背景。

6.1 河姆渡文化的兴衰演化

距今约 7-5 ka 的新石器时代中期, 各地的新石器文化

均出现繁荣大发展的现象^[34, 35]。与此同时, 长江下游宁绍平原分布着河姆渡文化, 环太湖流域先后存在马家浜文化和崧泽文化(表 2)。

前人关于宁绍地区早期遗址群的量化分析表明, 河姆渡文化后期遗址数量和规模较前期有所增长^[36]。在文化内涵上, 河姆渡文化尤其是前期文化的技术水平与不同地域并驾齐驱的诸文化不相伯仲。器物精制美观, 制作工艺娴熟, 杆栏式建筑鳞次栉比, 象牙雕刻、漆器和木构水井都是迄今发现年代最早的。而河姆渡后期文化技术进步不明显, 甚至出现衰退迹象, 由繁盛向衰退的转折可能在河姆渡第三和第二文化层之间^[37]。距今 5300 年前后, 河姆渡文化被南下的良渚文化取代。

良渚文化是长江下游新石器时代中晚期的考古学文化之一, 其相对年代晚于河姆渡文化, 核心分布区位于环太湖流域一带, 由与河姆渡文化同期的马家浜、崧泽文化发展而来(表 2), 同时吸收了长江下游地区包括河姆渡文化在内的其他新石器文化的因素^[2]。良渚文化强势崛起之后, 很快统一了包括宁绍平原在内的整个长江下游地区。良渚文化的发展水平曾位于全国前列, 成为该地区特色鲜明并具有初期文明特征的新石器文化。

6.2 综合自然条件对河姆渡文化的影响

人类社会兴衰波动的发展, 除了其自身的内在机制, 自然环境也是不可忽视的重要原因, 自然环境的变化对文化发展的促进或制约作用, 表现为各个环境子要素综合性的影响。宁绍平原自然环境条件优越, 气候适宜, 水热条件充足, 地貌景观多种多样, 土地资源条件良好, 野生动植物资源丰富, 灿烂的河姆渡文化就是在这样优越的自然环境下孕育并繁荣发展起来的。

宁绍平原以南是浙江中部和中西部山地丘陵, 山地丘陵区的河流如浦阳江、曹娥江、奉化江等均向北流, 并与宁绍平原相连。这些流域不仅已陆续有旧石器时期的古人类活动遗迹发现^[18], 而且浦阳江河谷地区已经发现距今 9000 年左右的浦江上山新石器早期遗址, 遗址中发现水稻利用或栽培的证据^[38, 39], 曹娥江上游谷地中也已发现距今 9000 年前后的小黄山新石器早期遗址^[40]。虽然就目前有限的发现和研究成果, 还不能说明浙江杭州湾以南地区从旧石器文化到新石器早期和早中期文化的发展脉络, 但已明确显示出古代人类的生存空间从山地到山间河谷地区, 再到平原的拓展路线, 以及由狩猎采集经济到

表 2 长江下游考古文化序列及年代框架表

Tab. 2 Time table of archaeological cultures in lower Yangtze River

年代范围 (a BP)	宁绍平原文化脉络	环太湖流域文化脉络	考古学分期
8000-7000	跨湖桥文化		新石器时代早期
7000-5800	河姆渡文化前期	马家浜文化	新石器时代中期
5700-5300	河姆渡文化后期	崧泽文化	
5300-4200	良渚文化	良渚文化	新石器时代晚期
3900-3100	马桥文化	马桥文化	青铜时代早期

农业萌芽，再到拥有较为发达的农业经济作为重要食物获取方式的发展轨迹。当田螺山、河姆渡一带的宁绍平原区适合人类生存时，已经逐步掌握水稻栽培技术的古代人类来这里定居发展应该是理所当然的。

全新世中期的田螺山、河姆渡一带不仅有余姚江谷地，谷地南北两侧还有大片的山地丘陵，平原中还有一些湖泊，多样的地貌和环境条件组合，加之温暖湿润的气候，使得栖生于不同生境的野生动植物数量繁多，类型丰富多样。这些虽然为古人类丰衣足食提供了保障，并为河姆渡先民制作较为发达的木制和骨制工具提供了原料，但是也在某种程度上降低了人们进一步发展农业的迫切性，因而对河姆渡文化趋于保守、农业技术发展进程相对缓慢产生了一定影响。

6.3 水文过程变化对河姆渡文化的影响

宁绍平原位于近海区域，水文过程变化对该区域有重要影响。长江下游这一构造大背景决定了宁绍平原长期处于构造沉降，整体地势低平。平原可能由于构造沉降、沉积地层的压实沉降或地面的淤积升高等原因引起地面的高程变化；同时，海面本身可能由于气候、洋流等原因引起波动变化。平原地面的高程变化以及海面波动变化二者共同影响滨海区域平原地面同海面的相对高差变化，可以称之为“地区性相对海面变化”。这种地区性相对海面变化将直接影响滨海平原的水文过程。相对海面升高引起的径流排水不畅，水域面积扩大，水患灾害频繁等区域水文环境变化直接关系人类的生产生活，是影响和制约文化发展的重要原因之一。

田螺山遗址古盐度表明，河姆渡文化之前、之中、之后均出现相对海面较高的时期，对文化产生了一定的冲击和影响。这种相对海面变化有多少是由于滨海平原地面变化引起的，有多少是由于海面变化引起的，则需要今后进一步深入研究。文化层之中和之后的两次相对海面升高，导致了局部的文化间断，对河姆渡中期、后期文化产生不利影响。但是，河姆渡文化后期遗址数量有所增长^[37]，并且宁绍地区河姆渡文化前期至马桥文化各时期都有遗址分布这一事实表明^[18, 37]，三次相对海面升高的幅度不大，历时也不太长。值得一提的是，根据前人研究结果，环太湖地区的良渚文化在兴起和繁盛之时，相对海面较低^[17]；良渚文化的衰落和消失也同文化后期水文过程有关^[41]，从一个侧面说明相对海面高度等水文过程的变化对长江下游地区具有广泛而重要的影响。

6.4 气候变化对河姆渡文化的影响

7-6 ka BP 全新世大暖期的鼎盛期，是河姆渡文化繁荣发展的顶峰时期^[21-25]。田螺山遗址粘土矿物曲线(图2)阶段 II 后段和阶段 III 伊利石含量相对减少，蒙脱石和高岭石含量相对增多，也表明距今 6000 年左右是气候最温暖潮湿的时候。5.9 ka BP 左右气候变冷变干，可能对文化的发展产生一定影响，河姆渡文化后期的发展势头有所减弱，可能同气候的这种演变趋势有一定关系。但值得注意的是该区气候对文化发展的影响是有限的，长江下游地区属于亚热带季风气候区，全新世气候波动的幅度可能不足以从根本上改变生态和植被^[42]，也不足以从根本上对当地人类的生产生活、大范围的迁入迁出等造成决定性的影响，而是在一定程度上对河姆渡文化的兴衰演化起到推波助澜的作用。

6.5 地理区位对河姆渡文化的影响

著名考古学家严文明先生认为中国文明起源是“多元一体”结构，将整个中国古代文明比喻为“重瓣花朵”，中原地区是花心，周围各文化是花瓣^[43]。这一理论强调文化所处的区位之于文化继承、发展、演变和融合的重要性。宁绍平原地区本身的区域发展空间与黄河流域、长江流域一些具有发达新石器文化的地区相比不算大，而且还处于相对较为封闭的地理环境之中，北与长三角地区隔杭州湾，往东为海洋，往南到福建则以山地为主，往西也是山地和丘陵，只有西南方的金华盆地存在地形上较为开阔平缓的地区。这些地区已发现的新石器文化的数量和水平都有限。与区域更为广阔且同长江中游和

黄河流域存在广泛联系的环太湖和长三角地区相比, 宁绍平原的区位处于劣势。当环太湖和长三角地区的良渚文化强盛之时, 良渚文化扩张南下占据整个宁绍平原, 取代了河姆渡文化。所以, 河姆渡文化的区位优势也是影响其发展演化的重要原因之一。

致谢: ^{14}C 年代由北京大学考古文博学院科技考古与文物保护实验室测定; 北京大学地球与空间科学学院王河锦老师对本文提取粘土矿物实验提供帮助, 并测定粘土矿物百分含量; 微量元素地球化学测定, 由河北省地质调查院区调所完成。

参考文献 (References)

- [1] Shi Xingbang. Hemudu Culture: the pioneer of rice agriculture and the cultivator of gathering agriculture in China. In: Zhejiang Provincial Bureau of Cultural Relics. Researches on Hemudu Culture. Hangzhou: Hangzhou University Press, 1998. 1-17. [石兴邦. 河姆渡文化- 我国稻作农业的先驱和采集农业的拓殖者. 见: 浙江省文物局. 河姆渡文化研究. 杭州: 杭州大学出版社, 1998. 1-17.]
- [2] Liu Jun. Hemudu Culture. Beijing: Cultural Relics Press. 2006. [刘军. 河姆渡文化. 北京: 文物出版社, 2006.]
- [3] Xia Nai. ^{14}C dating and prehistorical archaeology in China. Archaeology, 1977, (4): 217-229. [夏鼐. 碳-14 测定年代和中国史前考古学. 考古, 1977, (4): 217-229.]
- [4] Sun Xiangjun, Du Naiqiu, Chen Minghong. Palcovegetation and paleoclimate during the time that Hemudu people living. Acta Botanica Sinica, 1981, 23(2): 146-151. [孙湘君, 杜乃秋, 陈明洪. “河姆渡” 先人生活时期的古植被、古气候. 植物学报, 1981, 23(2): 146-151.]
- [5] Lang Hongru. Hemudu Neolithic Site in Yuyao Country, Zhejiang Province and the change of sea level during Holocene. Geology of Zhejiang, 1987, 3(1): 5-13. [郎鸿儒. 浙江余姚河姆渡新石器时代遗址与全新世海面的变化. 浙江地质, 1987, 3(1): 5-13.]
- [6] Wu Weitang. Evolution of Yaojiang Plain in last 7000 years. Scientia Geographica Sinica, 1985, 3(3): 269-275. [吴维棠. 七千年来姚江平原的演变. 地理科学, 1985, 3(3): 269-275.]
- [7] Shao Jihua. The great flood in Ningshao Plain 5000 years ago. Zhejiang Hydrotechnics, 1999, 1(1): 34. [邵九华. 五千年前宁绍平原的特大洪水. 浙江水利科技, 1999, 1(1): 34.]
- [8] Jiang Dayong, Wang Xinqing. Mid-Holocene paleoclimatic-paleoenvironmental changes in Zhejiang Province and Hemudu Ancients. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis, 1999, 35(2): 248-253. [江大勇, 王新平. 浙江中全新世古气候古环境变化与河姆渡古人类. 北京大学学报(自然科学版), 1999, 35(2): 248-253.]
- [9] Cai Baoquan. Culture and environment in both banks of Hangzhou Bay in Neolithic Age. Journal of Xiamen University (Arts & Social Sciences), 2001, (3): 126-133. [蔡保全. 杭州湾两岸新石器时代文化与环境. 厦门大学学报(哲学社会科学版), 2001, (3): 126-133.]
- [10] Ningbo Civic Institute of Cultural Relics and Archaeology. Brief report of the excavation on Cihu Site, Ningbo City. In: Zhejiang Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology. Journal of Zhejiang Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology. Beijing: Science Press, 1993. 104-118. [宁波市文物考古研究所. 宁波慈湖遗址发掘简报. 见: 浙江省文物考古研究所. 浙江省文物考古研究所学刊. 北京: 科学出版社, 1993. 104-118.]
- [11] Archaeological team of Mingshanhou Site. Brief report of the excavation during the first archaeological phase on Mingshanhou Site, Fenghua. In: Zhejiang Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology. Journal of Zhejiang Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology. Beijing: Science Press, 1993. 119-123. [名山后遗址考古队. 奉化名山后遗址第一期发掘的主要收获. 见: 浙江省文物考古研究所. 浙江省文物考古研究所学刊. 北京: 科学出版社, 1993. 119-123.]
- [12] Zhejiang Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology. The excavation during the first and the second archaeological phases on Tashan Site, Xiangshan Country. In: Zhejiang Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology. Journal of Zhejiang Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology. Beijing: Science Press, 1997. [浙江省文物考古研究所. 象山县塔山遗址第一、二期发掘. 见: 浙江省文物考古研究所. 浙江省文物考古研究所学刊. 北京: 科学出版社, 1997.]
- [13] Wang Ningyuan. Brief report of the excavation on Xiaodongmen Site, Cicheng Country, Ningbo City. Southeast Culture, 2002, (9): 17-30. [王宁远. 宁波慈城小东门遗址发掘简报. 东南文化, 2002, (9): 17-30.]
- [14] Sun Guoping, Huang Weijin. Brief report of the excavation on Xiangjiashan Site, Yuyao City. In: Prehistorical Culture. Xi'an: San Qin Press, 2000. 385-427. [孙国平, 黄渭金. 余姚市鳖架山遗址发掘报告. 见: 史前文化. 西安: 三秦出版社, 2000. 385-427.]
- [15] Wang Haiming, Cai Baoquan. Brief report of the excavation on Zishan Site in Yuyao City, Zhejiang Province.

- Archaeology, 2001, (10): 14-25. [王海明, 蔡保全. 浙江余姚市螺山遗址发掘简报. 考古, 2001, (10): 14-25.]
- [16] Zhejiang Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology, Yuyao Municipal Office of Cultural Relics Preservation, Hemudu Site Museum. Brief report of the excavation on a neolithic site at Tianluoshan Hill in Yuyao City, Zhejiang Province. Cultural Relics, 2007, (11): 4-24, 73. [浙江省文物考古研究所, 余姚市文物保护管理所, 河姆渡遗址博物馆. 浙江余姚田螺山新石器时代遗址 2004 年发掘简报. 文物, 2007, (11): 4-24, 73.]
- [17] Zhu Cheng, Zheng Chaogui, Ma Chunmei et al. New viewpoint about sea-level highstand 10,000a BP in Yangtze River Delta and Ningshao Plain. Chinese Science Bulletin, 2003, 48(23): 2428-2438. [朱诚, 郑朝贵, 马春梅等. 对长江三角洲和宁绍平原一万年来高海面问题的新认识. 科学通报, 2003, 48(23): 2428-2438.]
- [18] Wang Haiming. Environmental perspective of prehistorical culture in Zhejiang Province. In: Research of Environmental Archaeology (Vol. 3). Beijing: Peking University Press, 2006. 124-133. [王海明. 浙江史前考古学文化之环境观. 环境考古研究(第三辑). 北京: 北京大学出版社, 2006. 124-133.]
- [19] Zhejiang Provincial Bureau of Geology and Mine. Geological Chorography of Zhejiang Province in Bulletin of National Ministry of Geology and Mine, PRC. Beijing: Geology Press, 1989. [浙江省地质矿产局. 中华人民共和国地质矿产部地质专报浙江省区域地质志. 北京: 地质出版社, 1989.]
- [20] Natural Sciences Department of Zhejiang Provincial Museum. Identifying research on faunal and floral remains of Hemudu Site. Journal of Archaeology, 1978, (1): 95-107. [浙江省博物馆自然组. 河姆渡遗址动植物遗存的鉴定研究. 考古学报, 1978, (1): 95-107.]
- [21] Wang Kaifa, Zhang Yulan. Palynological assemblages from the late Quaternary sediments of Ningbo Plain in Zhejiang Province and its paleogeography. Scientia Geographica Sinica, 1985, 5(2): 145-151. [王开发, 张玉兰. 宁波平原晚第四纪沉积的孢粉、藻类组合及其古地理. 地理科学, 1985, 5(2): 145-151.]
- [22] Liu Weilun, Xia Yuejiong, Zhou Zikang et al. The paleoclimate in Hemudu Site: The empirical model for warming of the middle and lower reaches of the Yangtze River in the next century. Chinese Science Bulletin, 1994, 10(6): 343-394. [刘为纶, 夏越炯, 周子康等. 河姆渡古气候可作为预测长江中下游未来气候变暖的经验模式. 科技通报, 1994, 10(6): 343-394.]
- [23] Zhou Zikang, Xia Yuejiong, Liu Weilun et al. Reconstruction of paleovegetation and paleoclimate of Holocene hypsithermal in Hemudu region. Scientia Geographica Sinica, 1994, 14(4): 363-370. [周子康, 夏越炯, 刘为纶等. 全新世温暖期河姆渡地区古植被和古气候的重建研究. 地理科学, 1994, 14(4): 363-370.]
- [24] Liu Weilun, Zhou Zikang, Wu Weitang. The empirical model for future warming: Paleoclimate of Hemudu, Zhejiang. In: Zhejiang Provincial Bureau of Culture Relics. Researches on Hemudu Culture. Hangzhou: Hangzhou University Press, 1998. 248-257. [刘为纶, 周子康, 吴维棠. 未来气候变暖的经验模式: 浙江河姆渡古气候. 见: 浙江省文物局. 河姆渡文化研究. 杭州: 杭州大学出版社, 1998. 248-257.]
- [25] Zhou Zikang, Liu Weilun, Wu Weitang. Research on paleovegetation and paleoclimate of mid-Holocene hypsithermal in Hemudu region. In: Zhejiang Provincial Bureau of Culture Relics. Researches on Hemudu Culture. Hangzhou: Hangzhou University Press, 1998. 258-268. [周子康, 刘为纶, 吴维棠. 河姆渡地区中全新世温暖期古植被和古气候的研究. 见: 浙江省文物局. 河姆渡文化研究. 杭州: 杭州大学出版社, 1998. 258-268.]
- [26] Qin Jungan. Palynological study of Ningshao Plain and paleoenvironmental significance since late Pleistocene. Dissertation of Doctor Degree of Tongji University, 2006. [覃军干. 宁绍平原及邻区晚更新世以来的孢粉学研究及古环境意义. 同济大学理学博士学位论文, 2006.]
- [27] He Qixiang. Sedimentary Rocks and Sedimentary Deposits. Beijing: Geology Press, 1978. 319-327. [何起祥. 沉积岩和沉积矿床. 北京: 地质出版社, 1978. 319-327.]
- [28] You Haitao, Cheng Rihui, Liu Changling. Review of paleosalinity recovering methods. World Geology, 2002, 21(2): 111-117. [游海涛, 程日辉, 刘昌岭. 古盐度复原法综述. 世界地质, 2002, 21(2): 111-117.]
- [29] Zhou Yangkang, He Jinwen. Application of boron as a indication of paleosalinity. In: A Florilegium of Colloquium Disquisition of Sedimentology and Geological Organic Chemistry. Beijing: Science Press, 1984. 55-57. [周仰康, 何锦文. 硼作为古盐度指标的应用. 见: 沉积学和有机地球化学学术会议论文选集. 北京: 科学出版社, 1984. 55-57.]
- [30] Couch E L. Calculation of paleosalinities from boron and clay mineral data. American Association of Petroleum Geologists Bulletin (AAPG), 1971, 55: 1829-1837.
- [31] Zheng Rongcai. Study on paleosalinity of Chang-6 oil reservoir set in Ordos Basin. Oil & Gas Geology, 1999, 20(1): 20-25. [郑荣才. 鄂尔多斯盆地长 6 油层组古盐度研究. 石油与天然气地质, 1999, 20(1): 20-25.]
- [32] Wang Minfang, Huang Chuanyan. Review on paleosalinity recovery in sedimentary environment. Xinjiang Oil & Gas, 2006, 2(1): 9-12. [王敏芳, 黄传炎. 综述沉积环境中古盐度的恢复. 新疆石油天然气, 2006, 2(1): 9-12.]
- [33] Shi Zhongsheng, Chen Kaiyuan, Shi Jun et al. Feasibility analysis of the application of the ratio of strontium to barium on the identifying sedimentary environment. Fault-Block Oil & Gas Field, 2003, 10(2): 12-16. [史忠生, 陈开远, 史军等. 运用锶钡比判定沉积环境的可行性分析. 断块油气田, 2003, 10(2): 12-16.]

- [34] Zhang Zhongpei. Yangshao Era: The prosperity of prehistorical social and the transition to civilization. *Journal of Forbidden City Museum*, 1996, (1): 1-44. [张忠培. 仰韶时代—史前社会的繁荣与向文明时代的转变. *故宫博物院院刊*, 1996, (1): 1-44.]
- [35] Yan Wenming. The unification and the diversity of prehistorical culture of China. In: *Collection of Disquisitions about Prehistorical Archaeology*. Beijing: Science Press, 1998. 1-17. [严文明. 中国史前文化的统一性与多样性. 见: *史前考古论集*. 北京: 科学出版社, 1998. 1-17.]
- [36] Feng Xiaoni, Gao Menghe. Quantified analysis of archaeological sites in Ningshao region. *Southeast Culture*, 2004, (6): 31-37. [冯小妮, 高蒙河. 宁绍地区早期遗址群的量化分析. *东南文化*, 2004, (6): 31-37.]
- [37] Liu Jun, Jiang Leping. Study on several problems about Neolithic Age in Ningshao region. In: *Zhejiang Provincial Bureau of Culture Relics. Researches on Hemudu Culture*. Hangzhou: Hangzhou University Press, 1998. 84-99. [刘军, 蒋乐平. 宁绍地区新石器时代文化若干问题探讨. 见: *浙江省文物局. 河姆渡文化研究*. 杭州: 杭州大学出版社, 1998. 84-99.]
- [38] Sheng Danping, Zheng Yunfei. Shangshan Neolithic Site in Pujiang Country, Zhejiang Province: A new discovery of rice remains in lower Yangtze River about 10000 years ago. *Agricultural Archaeology*, 2006, (1): 30-32. [盛丹平, 郑云飞. 浙江浦江上山新石器时代早期遗址: 长江下游万年前稻作遗存的最新发现. *农业考古*, 2006, (1): 30-32.]
- [39] Jiang Leping, Sheng Danping. Shangshan Site and Shangshan Culture. In: *Research of Environmental Archaeology (Vol. 4)*. Beijing: Peking University Press, 2007. 25-42. [蒋乐平, 盛丹平. 上山遗址与上山文化. 见: *环境考古研究 (第四辑)*. 北京: 北京大学出版社, 2007. 25-42.]
- [40] Wang Xinxi. Xiaohuangshan Hill: An archaeological examination. *Journal of Shaoxing University*, 2006, 26(2): 6-10. [王心喜. 小黄山遗址新石器时代早期遗存的考古学观察. *绍兴文理学院学报*, 2006, 26(2): 6-10.]
- [41] Zhang Yulan. Causes of Liangzhu Culture's disappearance from micropaleontology. *Scientia Geographica Sinica*, 2007, 27(3): 376-379. [张玉兰. 从微体古生物研究探讨良渚文化突然消亡原因. *地理科学*, 2007, 27(3): 376-379.]
- [42] Xiao Jiayi, Guo Ping, Wang Dan et al. Palaeovegetation and palaeoenvironment and palaeoculture at Chudun Site in Taihu Plain during Mid and Late Holocene: A case study of Chudun Site in Suzhou. *Journal of Nanjing Normal University (Natural Science)*. 2004, 27(2): 91-97. [萧家仪, 郭平, 王丹等. 太湖平原全新世中晚期古植被、古环境与古文化: 以苏州绰墩遗址为例. *南京师大学报(自然科学版)*, 2004, 27(2): 91-97.]
- [43] Yan Wenming. Status and effect of Yangtze River region during the origin of Chinese civilization. In: *Rise of Agriculture and Origin of Civilization*. Beijing: Science Press, 2000. 90-98. [严文明. 长江流域在中国文明起源中的地位和作用. *农业发生与文明起源*. 北京: 科学出版社, 2000. 90-98.]

Paleosalinity in Tianluoshan Site and the Relation between Hemudu Culture and Its Environmental Background

LI Minglin¹, MO Duowen¹, SUN Guoping², ZHOU Kunshu³, MAO Longjiang⁴

(1. *College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China;*

2. *Zhejiang Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology, Hangzhou 310014, China;*

3. *Institute of Geology and Geophysics, CAS, Beijing 100029, China;*

4. *College of Atmospheric Science, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China)*

Abstract: Paleosalinity of Tianluoshan Site is reestablished by mensurations and analyses of clay mineral, boron, strontium, barium, after sampling in a profile of Tianluoshan Site. The relative sea level changes are discussed according to the lab results. It turns out that there are at least three time periods of relative sea-level highstand not only before but also during and after Hemudu Culture in Tianluoshan Site. Based on previous researches and through studying several environmental elements comprehensively, the characteristics of environmental background and their relationships between human activities and development of Hemudu Culture are systematically discussed.

Key words: Tianluoshan Site; Hemudu Culture; paleosalinity; environmental background; relative sea level