

Qin, Ling, D. Q. Fuller & E. Harvey (2006). Subsistence of Hemudu Site, and reconsideration of issues in the study of early rice from Lower Yangzte. *Dongfang Kaogu [Oriental Archaeology]* 3: 307-350 [in Chinese]

NB: the page numbers above. The version below is a proof version without final page numbers.

河姆渡遗址的生计模式

——兼谈稻作农业研究中的若干问题

北京大学中国考古学研究中心 秦岭

伦敦大学学院考古学院 傅稻镰 (Dorian Q Fuller) Emma Harvey

河姆渡遗址的生计模式

——兼谈稻作农业研究中的若干问题

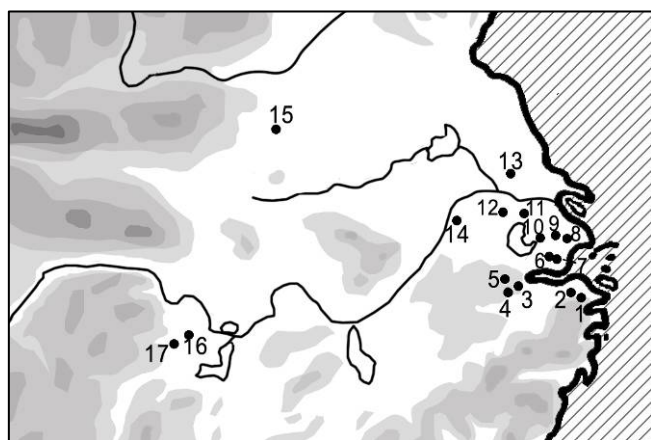
北京大学中国考古学研究中心 秦岭

伦敦大学学院考古学院 傅稻镰 (Dorian Q Fuller) Emma Harvey

农业起源是人类社会发展进程中至关重要的一个环节,农业社会的出现一直是考古学界广泛关注的问题,近十余年来关于中国早期农业的相关探讨更是十分活跃。不断涌现的新资料将学界的目光吸引到了长江中游和淮河流域,并且在近年的工作中开始逐步重视资料的系统性以及研究方法的讨论,不同的学术观点也层出不穷。

遗憾的是,这样的学术发展趋向在影响最为广泛的河姆渡文化上却未有真正的体现。河姆渡遗址代表了成熟的稻作农业社会的观点¹,得到了学术界的普遍默认。河姆渡在世界稻作农业研究史中一直占有一个非常特殊的位置,发掘于上世纪七十年代的河姆渡遗址出土了当时世界上最早的稻属遗存,有着非同其它的里程碑式的意义。直至今日,国际学界提到中国的早期农业或者稻作农业问题时,河姆渡仍是被引用最多的关键词之一;在视野更为广阔的研究中,河姆渡更成为了稻作农业文明往东南传播的一个重要起点²。不管对于最新的年代更早的各类考古学证据,大家作出怎样的评价和讨论,河姆渡都毫无异议被所有的研究者所接受,并往往据此推导出稻作起源应该比河姆渡更早的假说。

然而需要指出的是,大部分关于河姆渡的讨论都只是建立在七十年代发掘后初步认识的



图一: 本文涉及的主要遗址分布示意

1. 河姆渡 2. 田螺山 3. 跨湖桥 4. 上山 5. 良渚
6. 马家浜 7. 南河浜 8. 马桥 9. 崧泽 10. 龙南
11. 圩墩 12. 三星村 13. 龙虬庄 14. 凌家滩
15. 贾湖 16. 八十挡 17. 彭头山

基础上的。河姆渡发掘已是三十多年前的事情,囿于当时的发掘理念与技术,没有也不可能进行科学系统的自然遗存采集分析工作,当时采集的部分动植物遗存随着时间的流逝也已经散布于各研究机构,无法做进一步的收集与整理。也因此,早年获得的资料和初步认识作为学界的共识,在缺乏对原始资料系统分析的状况下,被中外学者一再重复的转述与引申,并且出现在中外各类教科书上。

近几年来,浙江地区发现了一系列年代更早的重要遗址,比如跨湖桥遗址出土了大量的稻属遗存,比河姆渡早一千年左右³;上山遗址出土的陶片中麩和了稻壳,其年代更是早至万年以前⁴。在河姆渡文化被当作成熟的耜耕农业的前提

¹ 《河姆渡》发掘报告的最具代表意义的说法是“河姆渡遗址的先民过着以耜耕农业为主的定居生活。” 371页。

² Peter Bellwood 2005, *First Farmers. The Origins of Agricultural Societies*. Oxford: Blackwell.

³ 浙江省文物考古研究所、萧山博物馆:《跨湖桥》,文物出版社,2004年。

⁴ 盛丹平、郑云飞、蒋乐平:浙江浦江县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年第1期,30-32页。

Jiang Leping and Liu Li 2006. New evidence for the origins of sedentism and rice domestication in the Lower Yangzi River, China. *Antiquity* 80: 355-361.

下，这些遗址也被不同的研究者认为是稻作农业发端或发展的代表，因此将长江下游的稻作农业起源往前一推又推，和长江下游及淮河流域成鼎立之势。

《河姆渡》发掘报告历时三十余年终于在近期得以出版⁵，这是一件值得欣慰之事；而在上述的研究情势下，这也成为一个十分重要的契机。在学术界把稻作农业起源不断往万年前推进，特别是长江下游的新发现新资料也开始加入整个讨论的时候，完全有必要对《河姆渡》报告进行重新的梳理与讨论，对河姆渡遗址所代表的河姆渡文化的社会经济形态进行重新的评估。

本文将基于最终发表的《河姆渡》报告，分析和重新评估河姆渡遗址出土的动植物遗存、相关遗迹和工具情况，并与其他相应资料进行比较（图一）。众多的实物证据显示了河姆渡是一个很大程度上依赖于季节性采集储存坚果类食物（尤其是橡子）资源的生计模式，这对教科书上被描绘成“发达稻作农业”的习有认识提出了巨大的挑战。另外，本文也希望借分析河姆渡遗址的机会，重新对相关的研究分析方法进行一个比较深入的讨论。尽管河姆渡遗址的年代比目前大家热烈讨论的那些早期资料要晚了许多，但由河姆渡遗址研究中所反映出来的问题具有相当的普遍性，也因此希望能引起对已有研究惯性的反思，并对今后的研究方向有所启发。

本文结构上分成三大部分：第一部分是河姆渡遗址的分析，将依次分析稻属遗存方面的证据、其它动植物遗存的构成与相关的遗迹与遗物；第二部分就稻属遗存研究中存在的问题集中进行方法上的讨论，并介绍国外相关的研究进展尤其是遗传学方面的研究成果；第三部分再次回到河姆渡遗址，在整个长江下游地区史前社会发展的图景中来认识其位置，提出可能的稻作农业进化模式，并将之与相应的聚落演变、社会复杂化的进程结合在一起。

（一） 河姆渡遗址分析

河姆渡遗址前后经过两次发掘。第一次是1973年冬到1974年，发掘面积630平方米。之后马上在1976年召开了“河姆渡遗址第一期考古发掘座谈会”，当时即提出河姆渡遗址的第三、四层为“河姆渡文化”。第一期的资料后来以发掘报告的形式发表在《考古学报》上，其中对出土的稻属遗存已经进行了初步研究，而对遗址性质的认识为“河姆渡遗址第四层处于耜耕阶段，农业已成为它的主要经济部门”⁶，这个认识后来也被一直沿用了下来。第二次发掘为1977年冬到1978年，这次发掘在上次发掘区的北面，发掘面积2000平方米，除了将第四层、第二层分成A、B两小层，第三层分成A、B、C三小层外，总体的地层序列和第一次发掘相统一。这次的资料以主要收获的形式发表在《文物》上，与前次相比，在文化分期方面提出“认为四个文化层应属于同一文化内涵的四个时期”的认识，而在经济形态上的认识没有提出新的意见⁷。本文讨论的河姆渡文化，指的是河姆渡遗址的第四和第三层，不包括年代较晚的第二和第一层；本文征引的考古学资料，均以2003年最终出版的《河姆渡》报告最准。

河姆渡遗址的稻属遗存

河姆渡遗址的稻属遗存主要集中在第一次发掘的④层上部、即第二次发掘的④A层内。报告对这层堆积的描述如下：

第一次发掘区⁸：“第4层上部（即相同于第二次发掘的4A层）普遍夹有一层至数层谷壳、稻秆和稻叶等的混合堆积物，中间也有炭化的稻谷。这种堆积的厚度约0.2-0.5米。”

⁵ 浙江省文物考古研究所：《河姆渡——新石器时代遗址考古发掘报告》，文物出版社，2003年。

⁶ 浙江省文物管理委员会：河姆渡遗址第一期发掘报告，《考古学报》1978年第1期，1-108页。结论见93页。

⁷ 河姆渡遗址考古队：浙江河姆渡遗址第二期发掘的主要收获，《文物》1980年第5期，1-15页。在这个“主要收获”中，并没有细分出各地层内的A、B小层，并且主要介绍了出土遗物和墓葬的情况，没有提到任何和稻属或其它自然遗存有关的新资料。

⁸ 报告第9页。

第二次发掘区⁹：“4A层……这层堆积特别厚，发现的遗迹遗物最丰富。多数探方发现灰、黄、白三色黏性细砂土，分别与木屑（片）、谷壳、稻秆和稻叶等相间组成多层次连续堆积，每层间距0.02-0.10米不等，最厚处达1米左右，但不连片。橡子、酸枣和菱角等植物果实遗存出土时新鲜如初。各种动物骨骼比比皆是。大大小小的苇编常有发现。出土遗物有石器、骨器、木器和陶器……。”



图二：河姆渡④A层堆积状况
(引自报告图版二，2)



图三：河姆渡 T223④A层出土的稻谷堆积
(引自报告彩版四一二，2)

没有直接的测年数据能够说明。

另一方面，从细部照片判断（图三），堆积是比较单纯的，至少图中显示的几乎全部都是稻谷、空稻壳以及稻壳的碎片，相对而言茎秆类的废弃物并不是很多。这样的堆积特性说明更有可能是去壳这个步骤中留下的废弃，而不是打谷（脱粒）阶段留下的废弃。如果是打谷时候的废弃物，其中的茎秆类遗留应该占很大的比例，稻壳类遗留反而不会成为堆积的主体。

当时所有的注意力被大量的稻属遗存所吸引，主要的讨论也集中在对此层堆积性质的认识以及堆积内选出的水稻遗存的分析上。根据该层的厚度和分布情况，有学者推断出大约相当于120吨的水稻总量¹⁰，这个数字后来被大量的教科书、论文不断的引用，最近甚至被西方学者直接引申为是打谷场的堆积¹¹。

《河姆渡》报告仅仅发表了一张④A层的现场照片（图二），同时还发表了两张④A层堆积出土时的细部照片（图三），正是这些资料令我们对这层堆积的性质产生了疑问。

一方面，在估算水稻总量时有一个很重要的堆积延续时间的问题。那么④A层的形成大概需要多长时间呢？

首先来看测年，河姆渡遗址共做了27个测年数据，都来自于第一次发掘，因此并没有分出单独的④A层来，其中第④层的测年数据一共有16个，按照现在普遍使用的5568为半衰期，经Oxcal软件¹²作重新校正后，这组数据汇总的结果为5100BC到4500BC(67.4%)，和5200BC到5150BC(0.8%)，结合数据分布的情况，④层延续的时间可能在一四百年左右（图四）。

其次再看堆积的性质和形成的方式，照片所见的堆积形态显示出一个层层之间互有间隔的特点，说明可能是一个连续的周期性重复的形成过程¹³，而这个过程延续多长，目前尚

⁹ 报告第11页。

¹⁰ 严文明：中国稻作农业的起源（上），《农业考古》1982年第1期，22页。

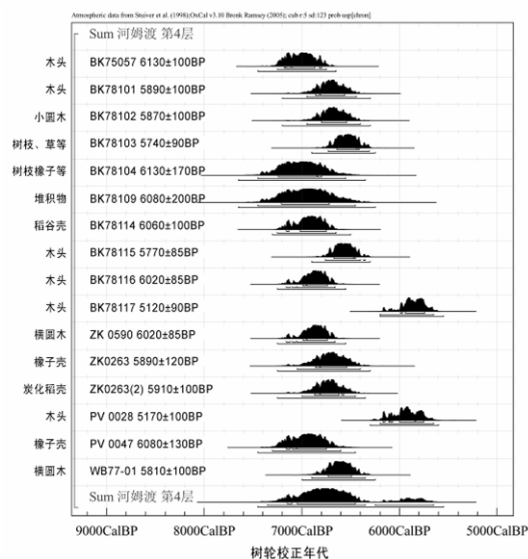
¹¹ Peter Bellwood 1997, *Prehistory of the Indo-Malaysian archipelago*, second edition. Honolulu: University of Hawaii Press, p 208.

¹² Atmospheric data from Stuiver et al. (1998); OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005); cub r:5 sd:123 probusp[chron]

¹³ 类似的堆积形态也见于最近发掘的余姚田螺山遗址，该遗址距河姆渡仅7公里，同样为河姆渡文化时期的居址。就田螺山遗址的堆积看，这样的“千层糕”糕状堆积呈现出不连续分布的特点，同时不同类型的有机物如稻壳、鱼骨、菱角、橡子壳等都有各自相对集中的分布。这与《河姆渡》报告对④A层的描述基本是一致的，也因此推测这样的堆积是集中放置的废弃堆积。关于田螺山遗址的情况，参见浙江省文物考古研究所：余姚田螺山遗址首期考古发掘简报，《文物》待刊。感谢孙国平先生提供现场观摩的机会。

在这里讨论是打谷还是去壳的问题是非常关键的。野生稻和驯化稻¹⁴都需要去壳方能食用，但只有驯化稻才必须要有“打谷”这个步骤，因为驯化稻丧失了成熟后自动落粒的生物特性，需要人工进行脱粒。

综上，对于河姆渡遗址主要稻作证据④A层堆积的判定本身存在两个问题：第一，由于这样的堆积分布不连续、延续时间不明确，因此无法由此说明水稻消费在当时生计模式中所占的比例¹⁵；第二，以大量稻壳为主的堆积特点仅说明河姆渡文化先民曾经进行过去壳的稻谷加工行为，但无法由此确定加工的是野生稻还是驯化稻，因为不管吃哪种稻子都是需要去壳的。



图四：河姆渡④层测年数据汇总

长宽比，一个是稻壳表面的特征。河姆渡稻谷的长宽比平均为 2.62（变幅 2.53—2.71），判定是典型的籼稻；稻谷颖壳上的稃毛分布均匀、排列整齐，也是典型籼稻的征状。因此最终的结论为“河姆渡是籼亚种中晚稻型的水稻”。由于作者没有发表具体的测量，这批资料无做重新的分析。

周季维对 1977 年第二次发掘的样品进行分析¹⁷，在四个探方④A层的样品中随机取 500 粒，除去 197 粒不完整的，鉴定了可辨别的 303 粒。他的主要判定标准仍旧是长宽比，最终结论是粳稻 23.43%，籼稻 74.59%，爪哇稻 1.98%（属于爪哇类的共有 6 粒，因为颖肩方平，稃毛集中在肩部，具定芒，因此得出结论）。尽管周文发表了相关的测量值，但却不是完整的数据，文中公布的小样品的样品总量是 178 粒，即使算上未公布长宽数值的 6 粒“爪哇稻”，离 303 粒稻谷的总量也还相差甚远；其次，公布的数据将样品分成了籼粳两类，同时发表了两类的平均值和变幅数据，而其长宽比的变幅是不连续的，长宽比在 2.46-2.73 或者 2.36-2.70 之间的数据没有在这个统计表格上面得到反映¹⁸；因此，笔者大胆推测有相当数

¹⁴ 本文没有用中文文献习称的“栽培稻”。如下文将特别指出的，栽培（Cultivation）和驯化（Domestication）是两个不同的概念，前者是人类的行为，后者是植物本身发生的生物性状的变化。对于作物起源地而言，两者并不同时发生，必定有一个通过栽培最终驯化的过程（参见傅稻镰：农业起源的比较研究，《古代文明》第四辑，317—338 页）。

为了厘清稻作农业起源及发展的具体过程，笔者提倡要明确术语的内涵。在本文中，“驯化稻”指生物性状发生变化后的水稻，即 *Oryza Sativa*（亚洲栽培稻）。只有在不分籼粳亚种但涉及 *Oryza Sativa* 的时候，才使用“亚洲栽培稻”的学名。“栽培稻”可以是“栽培的野稻”也可以是“栽培的驯化稻”，意义模糊，因此本文不再使用“栽培稻”这个概念。

¹⁵ 也有其它学者提出关于此层堆积的不同意见，参见蔡保全：河姆渡文化“耜耕农业”说质疑，《厦门大学学报（哲学社会科学版）》2006 年第 1 期，49—55 页。

¹⁶ 游修龄：对河姆渡第四文化层出土稻谷和骨耜的几点看法，《文物》1976 年第 8 期，20—23 页。

¹⁷ 周季维：浙江余姚河姆渡新石器时代遗址出土稻粒形态分析鉴定报告，《河姆渡》报告 429—430 页。

¹⁸ 就其它早期稻属遗存统计数据一般呈正态分布的常态而言，长宽比介于两者之间的稻谷在河姆渡完全不

量长宽比介于典型籼粳之间的数据在最后的比例统计中被忽略了，缺失的数据可达 119 粒（=303-178-6），几乎占有所有鉴定标本的三分之一强。

周文最后说“同层堆积物中尚有大量空秕稻壳及稻叶、茎秆凝块和菱角，均证为水生型一年生栽培稻，而非采集稻、野生稻和多年生野生稻。”——为何“大量空秕稻壳及稻叶、茎秆凝块和菱角”就可以证明是一年生栽培稻呢？周并未说明理由。或许我们应该作这样反问：“假设当时人们利用的是‘采集稻、野生稻和多年生野生稻’，难道堆积物中有不会出现‘大量空秕稻壳及稻叶、茎秆凝块和菱角’了吗”？

除了稻谷本身粒形的特征，汤圣祥、张文绪利用“双峰乳突鉴别法”，通过扫描电镜进行了观察和判定¹⁹。该项研究选用了粒形完整、稃壳破损较轻的 3 粒稻谷进行观察，用了现代的 8 个籼稻和 8 个粳稻样本进行比对。按照张的研究，双峰乳突分成“钝型”（粳稻多属于此类）和“锐型”（籼稻多属于此类），据其判定式的计算，该文认为 3 粒测量的河姆渡稻谷分别为钝型混沌态、钝型分化态和钝型稳定态，即为中间偏粳或典型粳稻。

同时该文作者已经认识到游和周“对同一客体的认识颇有歧见”，他们对另外的 105 颗河姆渡稻谷进行的粒形的测定，大于等于 2.5 的有 68.5%，小于 2.3 的有 15.1%，介于两者之间的有 16.2%²⁰，这个比例和周季维的粒形统计其实是相符的，同时被“双峰乳突鉴别法”判定对粳稻的 3 粒稻谷的粒形指标也符合所谓籼稻的标准。因此该研究的最终结论为“根据上述种种特征综合，河姆渡稻谷是一个复杂的群体，是向籼粳演化过程中的‘正在分化的’类型，而不是‘已分化了的’类型。……对河姆渡出土稻谷 105 粒的长、宽和长宽比研究证实，河姆渡时期的稻谷粒形变异甚大，亦表现为正处于“正在分化”的非籼非粳时期”。也因此，张文绪提出了“河姆渡古栽培稻”的命名。关于此项研究，先就“双峰乳突鉴别法”的可行性提出一个疑问，该文提到电镜观察必须遵循的四个必要条件²¹的第一条即为“观察材料是成熟的颖果”，用于比对的现代样品显然符合这一条件，但用以鉴定的这 3 粒河姆渡稻谷是否能够确认是成熟的颖果呢？该文即没有给出答案也没有提供鉴定成熟与否的具体方案。

唯一提到河姆渡存在野生稻的研究来自汤圣祥和佐藤洋一郎²²。他们合作对 105 粒稻谷进行了分析，将抽样的 81 粒稻谷依有芒、断芒和无芒初分后，发现有 4 粒炭化稻谷具有普通野生稻的特征：粒形瘦长；芒上小刚毛长而密；小穗轴脱落斑小而光滑，具有自行脱落的痕迹。佐藤同时提到“其他炭化稻谷的小穗轴脱落斑大，粗糙内凹，具有受力折断脱落的痕迹”²³，所以是需要人工脱粒的驯化稻。

这项研究揭示当地是有野生稻存在的，因此也提出一个重要的问题，即判定时不能只拿驯化稻作为比对标准。佐藤没有考虑到的内容仍是稻谷成熟与否的问题，未成熟的稻子都掉不下来，不管是野生的还是驯化的都是一样。逻辑上讲，小穗轴“具有受力折断脱落的痕迹”是驯化稻的特点，但也有可能是尚未成熟的野生稻²⁴，因此不排除佐藤的 81 粒样本中还有其它野生稻的可能性。

如果我们把已有的稻谷测量数据放在一起进行比较（图五），可以将上述疑问综合如下：首先，被判定为籼稻或者粳稻的河姆渡稻谷的变异区间是互相重合的，特别是汤圣祥测量的 105 粒稻谷，判为粳稻的一、二象限完全和判为籼稻的四象限落在同样的分布范围之内，而周季维的数据如上文所推测，尚有大量落在中间比值的数据没有交代，因此重合的范围会比图示的还要大一些。第二，佐藤定为野生稻的 4 粒稻谷全部落在籼稻分布区内，张文绪定为

存在的可能性是微乎其微的，并且其它研究成果也显示出存在长宽比介于中间值的遗存，参见注 18。

¹⁹ 汤圣祥、张文绪、刘军：河姆渡、罗家角出土稻谷外稃双峰乳突的扫描电镜观察研究，《河姆渡》报告 431—439 页。

²⁰ 作者公布的数据总合即为 98%，原文如此。

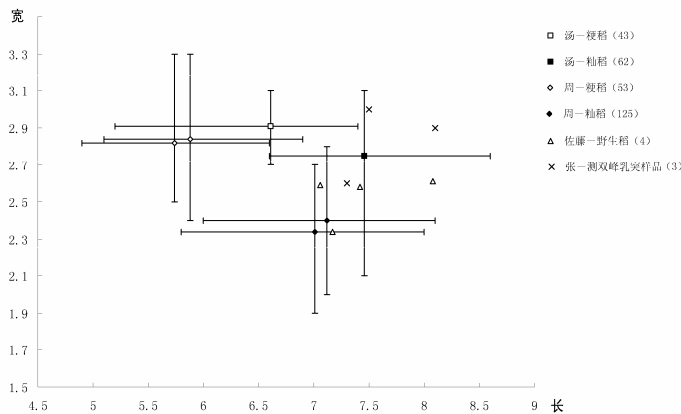
²¹ 这也在以后张文绪的其他研究报告中被反复强调，因为成熟和未成熟的差异、颖壳中部和末端的差异都是相当大的，均超出了张的判定式的有效范围。

²² 汤圣祥、佐藤洋一郎、俞为洁：河姆渡炭化稻中普通野生稻谷粒的发现，《河姆渡》报告 440—444 页。

²³ 但并没有公布具体数量和比例。

²⁴ 因此，以后需要做系列的现代小穗轴样本观测分析，找寻成熟野稻自动脱粒的穗轴特点，以及未成熟野稻、成熟驯化稻、未成熟驯化稻同样受力脱落后穗轴的差异性。

双峰乳突偏粳形态的3粒稻谷也全部落在籼稻分布区内，显示出各类判定标准之前的矛盾。第三，汤所测定的稻谷与周所测定的样品相比，总体上尺寸要大一些，不管是均值还是变化范围都是如此，由于所测稻谷均来自同一地层单位，不确定这是抽样还是测量方式的原因。



图五：河姆渡稻谷的不同测量数据比较（括号内为稻谷数量）
汤（注 21），周（注 16），佐藤（注 21），张（注 18）

籼粳在长宽比上存在重合的事实其实并不是一个新问题。籼粳的差别表现在很多方面，有多重标准，由于炭化的遗存本生丧失了很多可供比较的信息，因此长宽比才会成为判定的主要依据。这一点很多农学家、植物学家都非常清楚，也因此发展出如“双峰乳突鉴定法”等其它的研究方法。而运用植硅石形态进行稻属遗存研究的方法也正是在这样的背景下开始在中国考古学中逐步得到应用。

郑云飞在 1993 年发表的河姆渡遗址植硅石分析报告中²⁵指出“到目前，对河姆渡稻谷外形的长宽比测量，已无法继续进行探索，而且长宽比本身在籼粳之间存在重合现象，所以对河姆渡稻谷的探讨必须另辟蹊径”²⁶。他对河姆渡第一次发掘中的稻类堆积和土壤分别做了植硅石分析，分别测量了两个样品中的 115 个和 125 个扇形植硅石，按照藤原的判定公式，稻类堆积物中 α 型占 22.6%，β 型 73.1%，中间型 4.3%；土壤中 α 型占 21.6%，β 型 74.4%，中间型 4%，两个试样中的扇形体都是 β 型（粳稻型）占优。因此郑云飞认为“河姆渡以粳型为主，这同按谷粒外部形态鉴定的结论完全不同，但河姆渡的粳型稻不能简单等同于现今太湖的粳稻，根据佐藤的判定方法，属于热带粳稻类型。”与粒形测量方面存在的问题类似，野生稻扇形植硅石的变异情况以及在该类判定公式下是否可以加以辨别的疑问，尚无足够的研究和数据积累。

由上述对各项具体研究的评述中可以清楚的看到，各家的研究结果呈现出很强的不一致性，甚至很多是自相矛盾。游的“籼稻”说，周的“籼粳并存以籼为主”说，郑的“粳型为主”说，还有张提出的“古栽培稻”，他们的研究对象，却同样都是河姆渡遗址④层出土的稻属遗存。一样的资料最终得出完全不同的结论，是否应该引起大家的重视和反思呢？

我们不妨将其中的疑问简化成这样两个问题：其一，如果把野生稻包括进来，所有的判定方法是否仍然有效？其二，如果大部分遗留下来的稻谷遗存是未成熟的，那么现在的判定方法又是否有效？在分析了河姆渡遗址其它材料之后，我们将回到这两个问题上进行更多的讨论。

河姆渡遗址的其它植物遗存

不管是《河姆渡》报告，还是众多关于河姆渡文化的研究，在强调出土的稻属遗存的同时，其它数量丰富的野生可食性植物资源（尤其是坚果类）的存在被相对忽略了。因为是饱水环境，河姆渡和跨湖桥遗址都出土了大量的植物遗存，由此我们看到的是一个以坚果为中心的广谱食物资源构成。下表只是粗略说明了这些遗址出土的可食用的植物种类（表一）。

²⁵ 郑云飞、游修龄、徐建民、边其均、俞为洁：河姆渡遗址稻的硅酸体分析，《浙江农业大学学报》1994 年第 1 期，81—85 页。

²⁶ 目前国内的稻属植硅石研究主要以扇形的叶片肌细胞植硅石为主，普遍应用藤原宏志的判定公式，仍以鉴别判定籼粳为主要目的，同时也应用在产量估算、水稻田调查判定等领域。

另一种稻属植硅石研究则以颖壳上的双峰态植硅石为对象，以赵志军对江西万年吊桶环遗址的研究为代表，与张文绪的“双峰乳突判定法”以判定籼粳为目的不同的是，赵志军表示可以通过双峰乳突来判定野生和驯化稻（参见赵志军：吊桶环遗址稻属植硅石研究，《中国文物报》2000 年 7 月 5 日。），但此方法并未发展应用到其它考古学遗存上。

或许是稻属遗存更为引人注目的缘故，对于上表中的各类其它食物资源，报告或者研究都是一笔带过，仅仅说明了它们的存在，却不清楚具体数量和相对比例。

表一：河姆渡和跨湖桥遗址出土的植物遗存种类

植物类别	遗址	功用
<i>Lagenaria siceria</i> 葫芦	H,K	容器，渔猎，种籽可食用
<i>Quercus spp.</i> 橡子	H,K	可储存的碳水化合物食物资源
<i>Choerospondias axillaries</i> 南酸枣	H,K	可食性果实，富含维生素 C，可入药
<i>Amygdalus davidiana</i> (syn <i>Prunus davidiana</i>) ⁱ 山桃	H	可食性季节性果实；种仁可榨油、烘烤可食，可储存
<i>Amygdalus (Prunus) persica</i> 毛桃	K	同上
<i>Prunus mume</i> 酸梅	K	同上
<i>Prunus armeniaca</i> 杏	K	同上
<i>Euryale forox</i> 芡实	H K	种子含淀粉，可食可储存；可入药；茎、根可食，类似蔬菜
<i>Sophora sp.</i> 槐	H	叶、根可以入药；荚果可作黄色染料 (<i>S. japonica</i>)
<i>Coix sp.</i> 薏苡	H	可储存的谷物类食物
<i>Trapa sp.</i> 菱角	K	可储存的坚果类食物
<i>Polygonaceae</i> 蓼科	K	烘烤后可食；北美原住民和日本绳纹时期有食用的传统 ²⁷
<i>Oryza rufipogon/sativaii</i> 稻	H,K	可储存的碳水化合物食物资源

注：H = 河姆渡，K = 跨湖桥。关于各类遗存的使用主要参见《中国植物志》，中国科学院中国植物志编辑委员会，科学出版社。i：此类遗存未见于报告，但见于河姆渡遗址博物馆展厅；ii：河姆渡稻属遗存是野生稻还是驯化稻，在本文中将会有专门讨论。

关于这方面的信息，我们尝试从《河姆渡》报告中的其它方面来进行推测，其中最有价值的线索来自河姆渡发掘中所见的遗迹单位。

河姆渡第一、二期（即③、④层）共发现了灰坑 15 个（见表二）。其中，有 6 个灰坑报告出土了丰富的橡子、菱角、芡实或其它植物果实；有 4 个灰坑报告出土了一定数量的动物骨骼。有 7 个灰坑留存有对坑底或坑口进行特别处理的痕迹，其中 4 个出土大量坚果或水果类果实，可以根据这些现象，较肯定的推知这些灰坑大多是专门具有储存（或预处理）功能的窖穴。特别需要指出的是，这些灰坑遗迹中跟水稻有关的遗存报告仅见 2 例，一例是 H23，提到“出土有大批橡子、稻叶、芦苇印痕的红烧土块……”²⁸，报告在前文中也特别提到 H23 有苇编垫底的现象，因此，出土的稻叶可以视为是处理坑底的一种方式；另一例是 H26，“坑内填满大量木屑和植物叶片等，坑底垫有 2—4 厘米的稻秆、稻叶等有机质层并夹有稻谷”²⁹，H26 仅残存 34 厘米深，从上述描述推测，稻秆稻叶仍应是用来铺设坑底的，甚至木屑叶片等也可能是为了起到防潮作用的预处理。

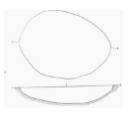
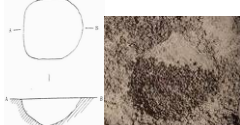
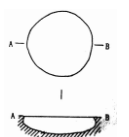
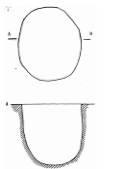
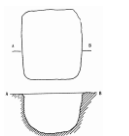
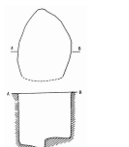
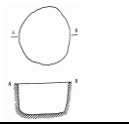
如果把这些灰坑的特点和它们的分布情况结合起来看（图六），还会发现一个有趣的现象，出土坚果类的灰坑（储存空间）和出土兽骨的灰坑（废弃垃圾）是不相重合的，从空间分布上看，似乎储存空间也是有相对固定的规划。囿于材料，这只能是一种推测，需要以后相关田野证据的支持。

²⁷ 北美资料参见 George Usher 1974: *Dictionary of plants used by man*. New York: Hafner Press. 日本资料参见 Gary W. Crawford 1983: *Paleoethnobotany of the Kameda Peninsula Jormon*. Volume 73. Ann Arbor, Michigan: Museum of Anthropology, University of Michigan.

²⁸ 报告 225 页。

²⁹ 报告 27 页。

表二：河姆渡文化出土灰坑一览³⁰

单位号	几层下	期别	填土	底部	形态	深度（厘米）
H19	4A	一	坑内堆积橡子和菱角等植物果实			20
H26	4A	一	坑内填满大量木屑和植物叶片等	坑底垫有 2—4 厘米的稻秆、稻叶等有机质层并夹有稻谷		34
H27	4A	一	鱼骨、烧焦的小树枝、橡子和菱角等	铺垫一层苇席		25
H28	4A	一	自上而下叠压木炭、白灰、灰、木炭及白灰层，内含禽兽骨。		未发表	18
H29	4A	一	堆满酸枣（南酸枣）核			10
H12	3B	二	泥质红陶、泥质灰陶器碎片及兽骨	苇席垫底		70
H14	3A	二	上层有苇席、芦苇杆和横木板等；下次陶豆、陶钵各一，陶豆周围布满植物果实	（上层可能是用来盖住下层储存的果实）		45
H15	3B	二	泥质红陶片，一件陶盃			65
H18	3B	二	堆满四不像、鹿、鱼、龟等动物骨骼			30
H20	3A	二	喇叭形圈足豆、敛口釜及罐碎片			85

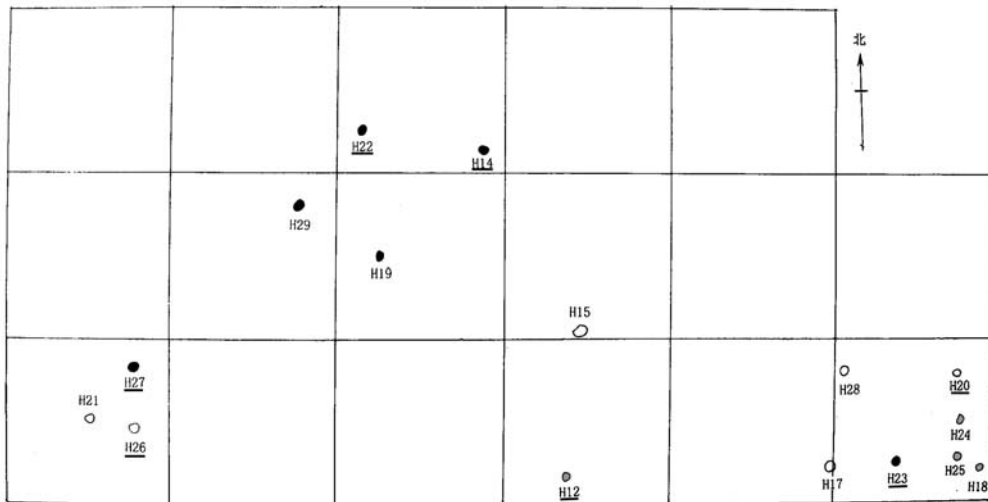
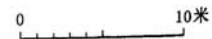
³⁰ 据报告 27—29 页、224—225 页综合。

H21	3B	二	陶纺轮、盃、盘和小陶器各一，骨镞、骨针各一			104
H22	3B	二	橡子、菱角、芡实和一件骨镞	苇席铺口垫底		20
H23	3B	二	大批橡子、稻叶、有芦苇印痕的红烧土块、陶片及萤石			25
H24	3B	二	陶釜、陶罐口沿各一，砺石一块，还有木炭及少量兽骨			50
H25	3B	二	兽骨、龟壳、木炭及陶片			40

● 出土大量橡子、菱角、芡实或其它野生果实的灰坑

◐ 出土兽骨的灰坑

◑ H26 有修整坑底或覆盖坑口迹象的灰坑



图六：河姆渡一、二期出土灰坑分布（第二次发掘区）

据报告图一四（28页）改制

综合而言，河姆渡一、二期时候已经有一定规划和处理的窖穴坑，这些的坑就现有报告来看，主要功能是用来储存野生果实的，橡子、菱角、芡实一类经常共存，野酸枣则单独出现，也许是不同的预处理方式的表现。除了上述灰坑方面的迹象之外，报告行文中也不时会提到发掘时候植物类食物的丰富程度，这里不妨摘录几段：

“3B 或 3C 层下发现较多短横木板，其下有大量的有机物堆积，如橡子、菱角、酸枣，鹿、

猴等兽骨，鸟类骨骼，鱼骨，龟甲、鳖壳等等。这些应是当时人们食用后丢弃的”³¹

“橡子和菱角等出土时往往成坑发现，有的完整，有的已是碎壳”³²

“... 发掘探方中几乎都有植物果实堆积。T211 (4A) 层中曾发现一堆橡子，足足装了一箩筐还多，可见采集的果实之多。”³³

坚果作为一种狩猎采集经济重要的食物资源，可以储存，但是很难被栽培³⁴。在加州，储存秋季大量收获的果实帮助人们度过了冬天和早春，坚果采集和渔猎一起构成的生计模式，也使得加州的狩猎采集族群在史前文化后期达到了一定的人口密度，包括建立了很多定居的村落³⁵。在北美东北部，坚果是全新世采集狩猎人群的主食资源，即使一些本地植物品种曾经一度被栽培和驯化（大约公元前 2500 左右），坚果在接下来的 2500 年内仍然是整个植物考古学遗存构成中的主体³⁶。由此可知，种植小型种籽作物可能是作为应对危机的一种手段，同时种植规模是很小的³⁷，或许是由于人口的增长和野生坚果类资源可靠性的减弱，又或许因为这些种子植物可以作为可靠的后备食物资源，有些聚落开始种植这些草本植物以获取它们的籽粒。

在近东农业发生之前的晚更新世，橡子也是和野生禾草一样重要的食物资源³⁸。最近有学者研究认为，如果考虑到食物采集和加工的功效，在遗址半径 25 公里以内的区域内，橡子应该要优于其它，甚至是野生的大麦和小麦³⁹。

在东亚，最典型的例子是日本的绳纹文化。坚果，主要包括橡子和日本七叶树果（toxic horse chestnuts）是储存的主食资源，为了去涩，很多储存坑挖在湿地内⁴⁰。在有些绳纹时代遗址中，人群也开始种植栽培当地的植物，比如日本的稗子（barnyard millet），但仅仅是作为生计资源的补充，而没有取代坚果在食谱中的位置⁴¹。

在中国，除了上表所列的河姆渡和跨湖桥遗址，贾湖也出土了相当数量的橡子、菱角⁴²，八十垱也出土了菱角、莲藕、芡实等水生植物⁴³，——可见这样的植物类食物资源构成可能

³¹ 报告 26 页。

³² 报告 217 页。

³³ 报告 375 页。

³⁴ David R. Harris 1977: Alternative pathways towards agriculture, in C. A. Reed (ed.) *Origins of Agriculture*, pp. 179-243. The Hague: Mouton

³⁵ Brian M. Fagan 1995: *Ancient North America. The Archaeology of a Continent*. London: Thames and Hudson.

³⁶ Sissel Johannessen 1988: Plant Remains and Culture Change: Are Paleoethnobotanical Data Better Than We Think?, in C. A. Hastprf and V. S. Popper (eds.) *Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, pp. 145-166. Chicago: University of Chicago Press.

G. R. Milner 2004: *The Moundbuilders: ancient peoples of eastern North America*. London: Thames and Hudson, pp. 86-87

傅稻镰：农业起源的比较研究，《古代文明》第四辑，317—338 页。

³⁷ B. Winterhalder and Golland 1997: An Evolutionary Ecology: Perspective on Diet Choice, Risk, and Plant Domestication, in K. J. Gremillion (ed.) *People, Plants and Landscapes. Studies in Paleoethnobotany*, pp. 123-160. Tuscaloosa, Alabama: University of Alabama Press

P. S. Gardner 1997: The Ecological Structure and Behavioral Implications of Mast Exploitation Strategies, in K. J. Gremillion (ed.) *People, Plants, and Landscapes. Studies in Paleoethnobotany*, pp. 161-178. Tuscaloosa, Alabama: University of Alabama Press.

Bruce D. Smith 2001: Low-level Food Production. *Journal of Archaeological Research* 9:1-43.

³⁸ 以凯巴拉文化早期为代表，Ohalo 遗址 II 期为例。参见 Weiss, E., W. Wetterstrom, D. Nadel, and O. Bar-Yosef (2004) The broad spectrum revisited: Evidence from plant remains. *Proceedings of the National Academy of Science (USA)* 101:9551-9555.

³⁹ K. Renee Barlow and Melissa Heck 2002: More on acorn eating during the Natufian: expected patterning in diet and the archaeological record of subsistence, in S. L. R. Mason and J. Hather (eds.) *Hunter-gatherer Archaeobotany. Perspectives from the northern temperate zone*, pp. 128-145. Institute of Archaeology, University College London, London

⁴⁰ Tatsuo Kobayashi, Simon Kaner, and Oki Nakamura 2004: *Jomon Reflections, Forager life and culture in the prehistoric Japanese archipelago*, Oxford: Oxbow Books.

⁴¹ Gary W. Crawford 1997: Anthropogenesis in Prehistoric Northeastern Japan, in K. J. Gremillion (ed.) *People, Plants, and Landscapes. Studies in Paleoethnobotany*, pp. 86-103. Tuscaloosa, Alabama: University of Alabama Press.

⁴² 河南省文物考古研究所：《舞阳贾湖》（下卷），科学出版社，1999 年，899—900 页。

⁴³ 裴安平：长江中游 7000 年以前的稻作农业和陶器，《稻作 陶器和都市的起源》，文物出版社 2000 年，88

在一个相当广泛的范围和时间段内是具有普遍性的，只是过去在重视稻属遗存的同时没有给予足够的重视和定量的研究。正如在绳纹时代和北美史前考古文化中所见到的，基于坚果采集经济的社会也同样有复杂化的过程和相当的手工业生产水平，定居、分化并不必然与农业社会联系在一起。单从植物遗存构成而言，坚果及其他野生食物资源在整个食物构成中的减少与消失，才标志着真正依赖于农业，依赖于高产的禾本作物的农业社会的出现。

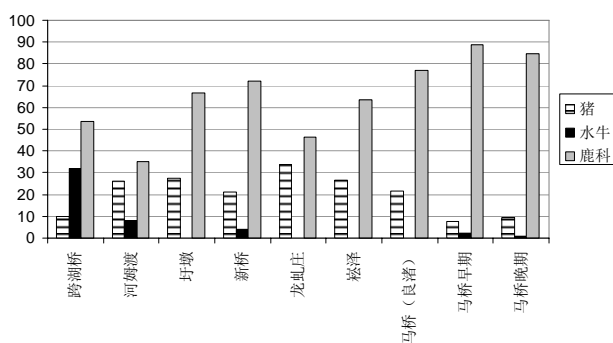
河姆渡遗址的动物遗存

人们的食物资源不仅包括了植物，也有大量的肉食即动物资源；又因为在中国的学术语境内，农业意味着作物栽培和家畜饲养，因此这里也有必要讨论一下动物遗存的构成。

作为一个“发达的稻作农业社会”，河姆渡在已有的考古学研究中也被作为动物驯化的例子来描述，这里的动物驯化主要指猪和水牛。其中，水牛和水稻一样，成为了太平洋岛屿农业迁徙的壮大历史诗篇中的主角，也因此是河姆渡文化作为这一切之源头的依据⁴⁴。

但是在《河姆渡》报告的动物构成中，75%的来自鸟、鱼和爬行动物（如龟），大概有四分之一是哺乳动物（可鉴定标本数 NISP=1135），水牛仅占哺乳动物的 8%，猪占 26%。这个数字如果和已进入动物驯化阶段的西亚相比，差异很大，后者的驯化动物或者将被驯化的动物（绵羊、山羊、牛）所占的比例能够达到 60—90%⁴⁵。

我们再对比一下本地的其它资料，在跨湖桥⁴⁶，哺乳动物比例相对更高⁴⁷，占有动物骨骼的 62.5%，其中猪只占有 10.1%，水牛则达到 32%。水牛的年龄构成显示主要是狩猎获得⁴⁸。猪被认为是已经驯化的了⁴⁹，但显然总体的数量不是很多，因此也可能是为了特定的功能（如宴饮仪式等）而圈养，并不是作为至关重要的生计来源。



图七：长江下游遗址主要哺乳动物的构成（百分比）

为便于比较分析，我们现将长江下游发表的主要动物遗存比例整理成表三和图七。长程的看，这一地区的动物遗存构成有这样几个特点，首先，河姆渡、跨湖桥时期的动物多样性要比后期的强很多，总体构成上也和后来的有所差别，可以区别出来作为一个大的阶段；第二，整个长江下游延续了一些共同点，猪的比例大致稳定在 21—34% 之间（哺乳动物内），

—89 页。

⁴⁴ Peter Bellwood 2005, *First Farmers. The Origins of Agricultural Societies*. Oxford: Blackwell.

⁴⁵ 参见: R. Meadow 1993: Animal domestication in the Middle East: a revised view from the eastern Margin, in G. Possehl (ed.) *Harappan Civilization: A Recent Perspective*, pp. 295-320. New Delhi: Oxford and IBH.;

O. Bar-Yosef 2000: The context of animal domestication in Southwestern Asia, in M Mashkour, A. M. Choyke, H. Buitenhuis, and F. Poplin (eds.) *Archaeozoology of the Near East IVA. Proceedings of the Fourth International Symposium on the Archaeozoology of southwestern Asia and adjacent Areas*, pp. 185-195. ARC, Groningen. Bar-Yosef

⁴⁶ 《跨湖桥》报告 241—270 页。

⁴⁷ 这当然和保存状况和采集方式有关，但也相当程度与遗址所处的位置、周边的自然环境资源有关。

⁴⁸ 刘莉、陈星灿、蒋乐平：跨湖桥遗址的水牛遗存分析，《跨湖桥》报告 344—348 页。

⁴⁹ 关于跨湖桥报告中认为是驯化的猪，研究者也认识到猪在哺乳动物中的比例从早到晚是不升反降的问题（早期 27.4%，中期 10.34%，晚期仅 8.96%），这与其它被认为是驯化后应该见到的趋势，如年龄构成上趋于年轻（早期平均 4.6 岁，中期 3.5，晚期 2.9），牙齿变小等等不相符合，但作者同时也认为这不能构成否认家猪存在的理由，而是应该用这个统计结果纠正以往的认识。

表三：长江下游各遗址动物遗存构成一览

时代	遗址	多样性						鹿、猪、水牛在哺乳动物内的比例			备注
		动物种类	哺乳动物	鸟	鱼	爬行动物	软体动物	鹿科 (主要是梅花鹿和麋鹿)	猪	牛(水牛)	
跨湖桥	跨湖桥	33	15	12	3	2	1	53.8%	10.1%	32%	
河姆渡	河姆渡	61	32	8	11	7	3	35%	26%	8%	
马家浜	罗家角 ⁵⁰	20	10	1	4	4	1	数量最多的一类。 鹿角 420、上下颌骨和牙齿 760	头骨 3 破碎下颌骨较多, 单个牙齿 600 余枚	骨骼 81 单个牙齿 300 多枚	鱼类数量特别多, 大多保存在各灰坑中, 有的堆积厚度可达 40—50 公分
马家浜	圩墩 ⁵¹	12	7	1	1	2	1	66.5%	27.3%	/	
马家浜	新桥 ⁵²							72%	21%	4%	
马家浜—崧泽早期	龙虬庄 ⁵³	19	7	/	3	3	6	46.2%	33.7%	/	该遗址统计用的最小个体数, 不是 NISP
崧泽	崧泽 ⁵⁴	9	7	/	1	1	/	63.7%	26.4%	/	该遗址统计哺乳动物占动物总数的 93.8%
崧泽	南河浜 ⁵⁵	报告未作详细统计, 就发表资料, 猪和鹿科动物的比例相当, 基本上各占可鉴定动物总数的 47% 左右, 鹿略多。									
崧泽	福泉山 ⁵⁶	6	6	/	/	/	/	“这批标本绝大多数是梅花鹿和麋鹿, 猪和狗的标本比梅花鹿和麋鹿要少得多。”			
良渚	马桥 ⁵⁷	13	6	/	2	1	4	77%	21.4%	/	
马桥	马桥	19	12	1	3	1	2	88.8%	7.8%	2.2%	马桥早期
								84.5%	9.4%	0.7%	马桥晚期

注：由于保存状况、采样方式和统计方法各有不同，大部分遗址没有公布动物群内哺乳动物所占的比例。另按照取食方式的差别，鲸包括在鱼类而非哺乳动物类，特此说明。

同时在哺乳动物内占据主要位置的始终是野生的鹿科动物(41-72%)；第三，对于长江下游新石器时代来说比较特别的是水牛的比例，河姆渡文化之后的遗址，水牛几乎希缺到消失的程度，这与我们一般认为的长江下游新石器时代晚期出现发达的犁耕农业的认识不能有很好的呼应⁵⁸。

⁵⁰ 张明华：罗家角遗址的动物群，《浙江省文物考古所》学刊，文物出版社 1981，43—53 页。

⁵¹ 黄象洪：圩墩遗址出土动物遗骸鉴定，1985 年江苏常州圩墩遗址的发掘附录二，《考古学报》2001 年第 1 期，108 页。

⁵² 张梅坤：桐乡新桥遗址试掘报告，《农业考古》1999 年第 3 期，77—87 页。

⁵³ 龙虬庄遗址考古队：《龙虬庄——江淮东部新石器时代遗址发掘报告》，科学出版社 1999，465—492 页。

⁵⁴ 上海市文物管理委员会：《崧泽》，文物出版社 1987 年，111—113 页。

⁵⁵ 浙江省文物考古所：《南河浜——崧泽文化遗址发掘报告》，文物出版社 2005 年，377—379

⁵⁶ 上海市文物管理委员会：《福泉山——新石器时代遗址发掘报告》，文物出版社 2000 年，168—169 页。

福泉山仅发现了该遗址崧泽文化时期的动物遗存。

⁵⁷ 上海市文物管理委员会：《马桥：1993—1997 年发掘报告》，上海书画出版社 2002 年，347-366 页。

⁵⁸ 刘莉等最近发表关于水牛的研究成果，认为中国本土的水牛均为野生动物，不仅作为肉食资源，也与狩猎宴饮等仪式性活动相关联；同时，她认为家养水牛用作犁耕的出现非常晚，应该在中国南方和东南亚公元前第一千纪后半叶的考古遗址中找寻线索。关于良渚文化中大量出现的三角形石犁，刘莉等转引部分学者的观点，认为“这些石器薄而易碎……他们究竟是否为石犁还是问题”。（详见刘莉、杨东亚、陈星灿：中国家养水牛起源初探，《考古学报》2006 年第 2 期，141—178 页）笔者同意刘莉等对早期本土水牛为野生，主要是肉食资源的认识；但对认为水牛犁耕要迟至公元前千纪，并且良渚文化石犁证据不够充分的意见予以保留。

如果我们仍旧预期水牛是与长江下游的犁耕农业相关的，那么对于出现石犁之后（崧泽晚期之后），遗址的动物骨骼中却少见甚至不见水牛的现象就需要作出解释。一个相对合理的解释是功能的转变，作为主要的野生肉食资源，水牛在早期动物遗存中占据了相当的比例；而作为农业辅助的畜力，水牛的数量、年龄构成都会和作为肉食资源的水牛有很大的不同，因此在一般的生活居址中找不到相关的骨骼资料也是有可能的。在没有任何证据的情况下，这也只能是一种推测，究竟是人力拉犁还是牛拉犁，需要设法进行确实的研究。从崧泽晚期到良渚晚期，石犁有一个尺寸逐步变大，选料和制作日趋专门化的过程，也出现了

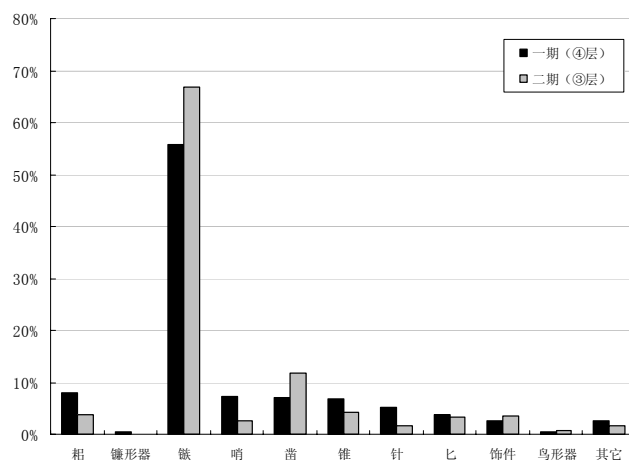
总体上看，跨湖桥、河姆渡遗址显示出来的依赖于渔猎活动，以一定比例的猪的圈养为补充的肉食资源构成，可能是长江下游新石器时代一个比较稳定的模式。在探讨新石器时代居民获取肉食资源的方式时，曾有学者提出过一个被动发展论的观点⁵⁹。长江下游丰富的自然资源可能就是本地区新石器时代居民得以“被动发展”，长期通过渔猎活动获取肉食的主要原因。再进一步，如果长期获取野生动物资源是一种符合客观环境条件的“被动发展”模式，那么这种模式是否也适用于对植物资源的获取与利用，尤其是在更为温暖湿润、野生资源丰富、人口密度又不是很高的河姆渡时期呢？

河姆渡遗址出土的工具

工具也是讨论生计模式的一个重要因素，特别是农业的产生与发展，伴随着相应的工具套的形成，一个成熟的农业经济，一般包括了从耕种、收割到加工过程各类工具。河姆渡文化的稻作农业，除了稻属遗存本身，被提到最多的就是骨耜及耜耕农业的问题，因此我们在此也对骨角类和石质的工具做一个简单的统计（图八 a,b）：

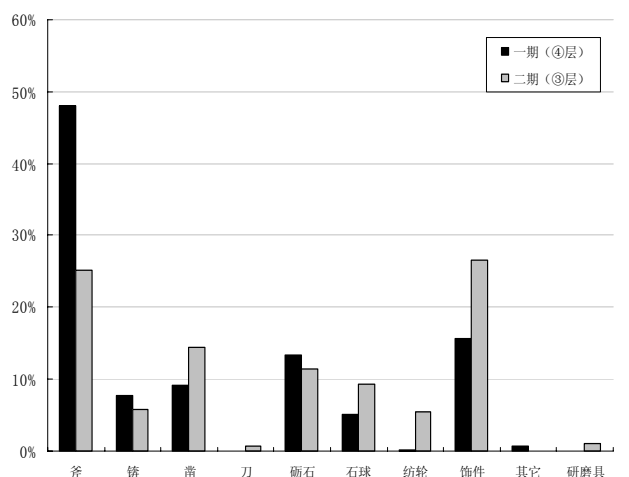
	一期（④层）	二期（③层）
耜	154	38
镰形器	9	
镞	1079	668
哨	139	25
凿	138	117
锥	134	42
针	102	17
匕	72	32
饰件	48	35
鸟形器	11	8
其它	50	17
总计	1936	999

图八 a: 河姆渡文化骨角器构成
(表中为具体数量)



	一期（④层）	二期（③层）
斧	205	70
铈	33	16
凿	39	40
刀		2
砺石	57	32
石球	22	26
纺轮	1	15
饰件	67	74
其它	3	
研磨具		3
总计	427	278

图八 b: 河姆渡文化石器的构成
(表中为具体数量)



河姆渡文化的骨角类工具中，数量最多的是箭头，平均达到了 60% 以上，这与渔猎为主的肉食经济活动是相呼应的；骨耜的数量和骨凿、骨锥、骨针等基本相当，都在 8—9%

分体石犁，如果说最初的小型石犁还有可能是人力使用的话，那么良渚后期的典型石犁似乎是很难由人力拉动的（当然这需要有进一步的实验证明）。不管怎样，要说清楚长江下游水牛和犁耕稻作农业的关系，需要在今后的田野工作中重视动物遗存的采集和研究，相对于跨湖桥、河姆渡这样的早期遗址，崧泽、良渚时期的田野考古显然在自然遗存方面的还需要有更长期的数据积累。

⁵⁹ Yuan Jing and Rowan Flad 2002: Pig Domestication in Ancient China, *Antiquity*, Vol. 76, No. 293: 724-732

左右。镰形器一共只有在④层发现的9件，与其它骨角质工具相比，实在是微乎其微，并且从发表了图片的几件看，镰形器都带有很宽的锯齿⁶⁰，不能简单和稻谷收获行为联系起来。

而石质工具中，显然以木作类工具斧、锛、凿等为主，饰件也占了一定的比例。没有明确和整地、收获或者后期禾草类食物加工有关的石质工具。

关于骨耜的用途，已有不少人提出过疑问，最近有研究者通过发掘现场观察提出“‘骨耜’是用来深掘灰坑和柱洞的，和干栏式建筑密不可分”⁶¹。究竟是建筑工具还是整地工具，看来还需要通过实验才能给出结论。不管用骨耜掘土是为了何种目的，但其捆绑方式和形态特征显示作为挖掘工具是没有疑问的。因此在没有实验数据的情况下，我们都不能排除已经开始通过整地对稻属遗存进行人工管理的可能性。在河姆渡文化中，可能已经出现了与栽培活动相关的对土地的特殊处理和管理，但是否也有其它的活动（如收割）目前则没有足够证据可以说明。

在跨湖桥出土的100余件骨角器中⁶²，只有4件疑是“骨耜”，但它们都是在动物肩胛骨的肩臼部凿孔，以插装法安柄，就完整的1件看，孔径2.4、深约10厘米，整器高15.2，下端修整出宽8厘米的刃部。同河姆渡遗址相比，无论是装柄方式还是整体器形都有很大的差异。因此河姆渡遗址的骨耜应该是一种功能不同于跨湖桥类“骨耜”的新出现的工具，尽管两个遗址在动植物遗存构成方面都比较相似，但同样是利用稻类资源，获取和管理资源的方式却可能已经发生了变化。从跨湖桥到河姆渡历时千年，这或许是人们迈向稻作农业漫长旅程中的第一小步。

（二）稻属遗存和相关研究方法

在本文第一部分对河姆渡遗址出土资料的综合分析中，稻谷本身研究结果的不一致性引发了如何研究考古学中所见稻属遗存的基本问题。下文将从遗传学、形态学、生态学及生物进化史的角度对此进行集中的讨论：

遗传学研究的新进展与“籼粳异源说”

上世纪八十年代，籼粳同源说⁶³还是植物学家们的主流认识。而近年来遗传学研究的飞速发展，已经彻底推翻了以往被广泛接受的“籼粳同源说”，国内外许多学者都发表了各自的数据，充分证明了“籼粳异源”的理论。这些结论最近才开始引起考古学界的相关思考⁶⁴。

因为现代生物技术在水稻上面的应用研究有其现实意义，国内农学、植物学家较早就开始介入了这一领域。在DNA研究之前，同工酶分析就已经相当的深入和广泛，几乎所有的同工酶分析都同意“多数普野存在籼粳分化”的意见⁶⁵。

⁶⁰ 并且在最初发表主要收获时，发掘者仍然称为“锯齿状器”。见注7第8页。

⁶¹ 蔡保全：河姆渡文化“耜耕农业”说质疑，《厦门大学学报（哲学社会科学版）》2006年第1期，49—55页。

⁶² 《跨湖桥》报告176页。

⁶³ 有代表的观点主要有：

a. 丁颖：中国栽培稻种的起源及其演变，《农业学报》，1957，8（3）：243—260页。

b. 张德慈：The origin, evolution, cultivation, dissemination, and diversification of Asian and African rices, *Euphytica*, 1976, 25: 435-441.

c. Oka, H. I.: *Origin of Cultivated Rice*, Japan Scientific Societies Press/ Elsevier, Tokyo/ Amsterdam, 1988. T.Chang 1989

⁶⁴ G. Crawford and Shen, C1998: The origins of rice agriculture: recent progress in East Asia, *Antiquity*, 72: 858-866（中文译文请参见《南方文物》2006年第1期）

Dorian Q Fuller 2002: Fifty Years of Archaeobotanical Studies in India: Laying a Solid Foundation, in S. Settar and R. Korisettar (eds.) *Indian Archaeology in Retrospect, Volume III. Archaeology and Interactive Disciplines*, pp. 247-363. Delhi: Manohar

Sato, Y.-I. 2002: Origin of Rice Cultivation in the Yangtze River Basin, in Y. Yasuda (ed.) *The Origins of Pottery and Agriculture*, pp. 143-150. New Delhi: Lustre Press and Roli Books.

⁶⁵ 王象坤、才宏伟、孙传清、王振山、庞汉华：中国普通野生稻的原始型及其是否存在籼粳分化的初探，《中国水稻科学》，1994，8（4）：205—210

随着分子生物学技术的突飞猛进, RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism 限制性片段长度多态性)、RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA 随机扩增多态性DNA) 和PCR扩增等分析方法逐一得到发展, 使得水稻的细胞核与细胞质的DNA水平的变异分析成为可能⁶⁶, 并且已被非常广泛的应用在稻属种间、种内遗传关系的研究上。

在国内, 孙传清⁶⁷、黄燕红⁶⁸、王振山⁶⁹、肖晗⁷⁰等都发表了一系列的研究成果。所有的分析, 不管用RFLP、RAPD、PCR扩增等任何一种方法, 不管是分析叶绿体DNA (cpDNA)、线粒体DNA (mtDNA) 还是核DNA的基因组, 最后的结论都是基本一致的: 普通野生稻已有籼粳分化, 栽培稻的籼粳分别由偏籼的普通野生稻和偏粳的普通野生稻演化而来。籼稻中叶绿体DNA的碱基缺失现象也存在于一年生普通野生稻(现代分类也叫 *O. nivara*⁷¹)中, 因此籼稻应该由一年生普野进化而来; 而普野的细胞核遗传物质中也存在着与栽培稻类似或相同的籼粳分化。

日本学者佐藤洋一郎很早就开始进行叶绿体DNA的RFLP分析⁷², 他的研究结果和其它人一样, 也证明籼粳之间的差异在驯化之前就已经出现了。但他的可贵之处有两方面, 一方面将分子生物学的研究与生态学的视角联系起来; 另一方面是尝试对考古学资料做古DNA的分析。佐藤认为多年生普野(即粳稻祖本)和一年生普野是两类野生稻, 各自生长的生态环境完全不同, 多年生普通野生稻生长于沼泽环境中, 而一年生普通野生稻则是季节性季风型的水塘。中国的水稻是从多年生普通野生稻驯化而来的粳稻; 而印度则是从一年生季风型野生稻驯化而来的籼稻的起源地(图十一)。那么一年生的粳稻怎样从多年生普野进化而来呢? 他认为是湿地边缘周期性的水位变化造成的生态干扰, 使得粳稻在进化过程中选择性的形成了一年生的习性。此外, 佐藤最近也尝试从古稻遗存中获取DNA进行类似的研究。他对草鞋山遗址的15粒炭化米做了DNA分析, 其中6粒提取出了DNA, 用PCR技术放大分析, 其结果均为粳稻⁷³; 城头山遗址的7粒炭化米中, 3粒提取出了DNA, 也均具有粳稻带型⁷⁴。

黄燕红、孙新立、王象坤: 中国栽培稻遗传多样性中心的同工酶研究, 《中国栽培稻起源与演化研究专集》, 中国农业大学出版社 1996年, 85—91页。

黄燕红、才宏伟、王象坤: 亚洲栽培稻分散起源的研究, 《中国栽培稻起源与演化研究专集》, 中国农业大学出版社 1996年, 92—100页。

Cai Hongwei, Wang Xiangkun and Panghanhua: Isozyme studies on the Hsien-Keng differentiation of the common wild rice (*Oryza rufipogon* Griff.) in China, 《中国栽培稻起源与演化研究专集》, 中国农业大学出版社 1996年, 147—153页。

黄燕红、王象坤: 中国普通野生稻(*Oryza rufipogon* Griff.)自然群体分化的同工酶研究, 《中国栽培稻起源与演化研究专集》, 中国农业大学出版社 1996年, 157—165页。

⁶⁶ 陈文炳: 亚洲栽培稻起源分化的遗传学研究(综述), 上海农业学报 1999, 15(3): 42—48页。

⁶⁷ 孙传清、毛龙、王振山等: 中国普通野生稻和栽培稻基因组的随机扩增多态性DNA (RAPD) 初步分析, 《中国水稻科学》, 1995, 9(1): 1—6

孙传清、王象坤、吉村 淳、岩田伸夫等: 普通野生稻和亚洲栽培稻核基因组的 RFLP 分析, 《中国农业科学》, 1997, 30(4): 37—44.

孙传清、王象坤、吉村 淳、岩田伸夫等: 普通野生稻和亚洲栽培稻线粒体DNA的RFLP分析, 《遗传学报》, 1998, 25(1): 40—45.

孙传清、王象坤、李自超: 从普通野生稻DNA的籼粳分化看亚洲栽培稻的起源与演化, 《农业考古》1998年第1期, 21—29页。

孙传清、李自超、王象坤: 普通野生稻和亚洲栽培稻核心种质遗传多样性的检测研究, 《作物学报》2001年第3期, 313—318页。

⁶⁸ 黄燕红、孙传清、王象坤: 中国普通野生稻自然群体叶绿体DNA籼粳分化研究, 《中国栽培稻起源与演化研究专集》, 中国农业大学出版社 1996年, 166—170页。

⁶⁹ 王振山、朱立煌、刘志勇、王象坤: 一个AA基因组特异的串联重复序列的克隆及其在中国普通野生稻和栽培稻中的分化特征, 《中国栽培稻起源与演化研究专集》, 中国农业大学出版社 1996年, 178—187页。

⁷⁰ 肖 晗、应存山、黄大年: 中国栽培稻及其近缘种叶绿体DNA的限制性片段长度多态性分析, 《中国水稻科学》, 1996, 10(1): 121—124.

⁷¹ 中国目前还不是普遍接受 *O. nivara* 的分类学定名, 仍旧认为普野 *O. rufipogon* 是一种, 其中有多年生, 也有一年生。

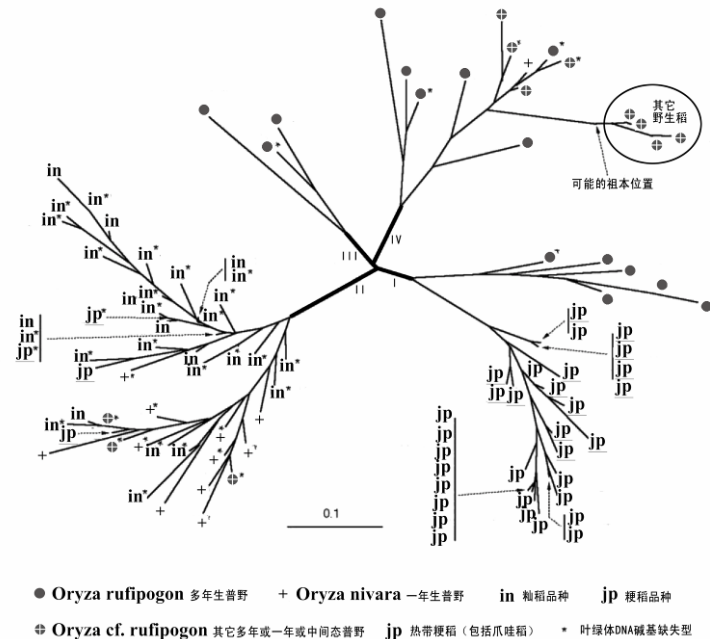
⁷² Yo-Ichiro Sato, Ryouji Ishikawa, and Hiroko Morishima 1990: Nonrandom association of genes and characters found in *indica x japonica* hybrids of rice. *Heredity*, 65:75-79.

佐藤洋一郎: 《长江流域的稻作文明, DNA叙述的起源与传播》, 四川大学出版社, 1998年。

⁷³ 佐藤洋一郎: 从DNA看四川盆地的稻作起源, 《稻作 陶器和都市的起源》, 文物出版社 2000, 133页。

⁷⁴ 转引自顾海滨: 从水稻遗传学性质论其起源, 《湖南考古辑刊》1999年, 166—167页。

从炭化遗存中提取古DNA在目前的技术下还面临很多困难，但至少，佐藤的尝试表明草鞋山和八十垱的都是粳稻，他自己也认为“似乎数千年前长江流域栽培的都是粳稻。”⁷⁵



图九: Cheng Chaoyang 的水稻遗传进化系谱

总的说来，粳籼同源论的假说没能得到同工酶和各类DNA分析结果的支持，越来越多分子水平的证据支持粳籼异源、野生稻已存在粳籼分化的事实。而对于考古学家而言，仅仅确认粳籼异源是远远不够的。分子生物学的发展已经在帮助我们描绘现代人起源的图景，水稻的进化史也应该可以用同样的方式呈现出来。事实上，通过等位基因之间差异性的比较，已经有不少学者绘制了水稻进化的系谱。

Cheng Chaoyang 等在2003年的研究报告中分析了核DNA中的短散布重复序列(SINES)，研究显示，有大约七组SINES将*nivara-indica*（一年生普野—粳稻）和*rufipogon-japonica*（多生普野—籼稻）明确的分化了⁷⁶。据此绘出如图九的进化树：

该进化系谱中，I-IV分别用粗线，代表了进化的四个分支，粳稻和籼稻分别集中出现在两个进化支系上，与其它大部分的现代野生稻亲缘较疏。与粳稻同在I上的最后分化出去的是一类多年生普野，之后的演化均为粳稻自身的种内变异与进化；而籼稻与同在II上的一年生普野之间却没有非常明确的一次性的分化，这也暗示了籼稻存在多次起源的可能性。

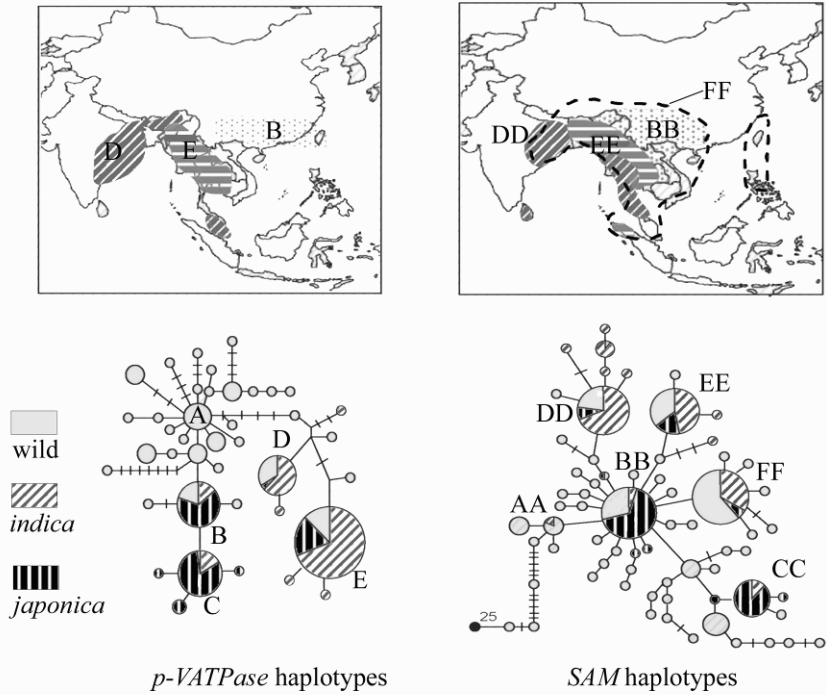
另外一项最新的研究成果观察了其它三种基因变量⁷⁷，其中一个是来自叶绿体DNA的*atpB-rbcL*，另两种来自核DNA，*p-VATPase* 和*SAM*（S-adenosyl methionine synthetase），*p-VATPase*是一种不具遗传功能的假基因⁷⁸，*SAM*则是功能性的（受遗传选择影响）。作者的研究表明，这两种核DNA基因组的变异都显示出类似的多样性进化系谱（图十）。

⁷⁵ 同注 73，134 页。

⁷⁶ C. Cheng, R. Motohashi, S. Tchuchimoto, Y. Fukuta, H. Ohtsubo, and E. Ohtsubo 2003: Polyphyletic Origin of Cultivated Rice: Based on the Interspersion Patterns of SINES. *Molecular Biology and Evolution* 20:67-75.

⁷⁷ Jason P. Londo, Yu-Chung Chiang, Kuo-Hsiang Hung, Tzen-Yuh Chiang, and Barbara A. Schaal 2006: Phylogeography of Asian wild rice, *Oryza rufipogon*, reveals multiple independent domestications of cultivated rice, *Oryza sativa*, *Proceedings of the National Academy of Science, USA*, vol. 103, no. 25:9578-9583.

⁷⁸ 一般认为假基因由于较少受遗传选择的影响，其多样性更能反应物种多样性的历史图景。



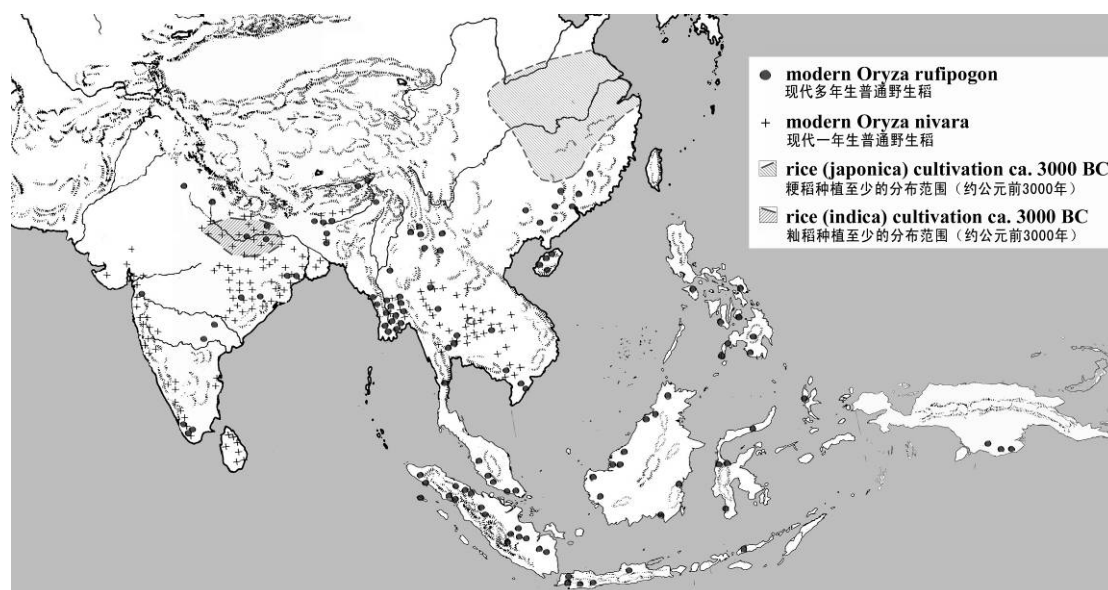
图十: Londo 的两种核基因变量的遗传系谱和野生资源分布

图中显示的是根据两种核基因的变异程度给出的进化系谱和相应的分布情况。在系谱树中，灰色是普通野生稻，斜线是籼稻，竖线是粳稻，黑色是药用野生稻 (*O. officinalis*)。圆圈的大小表示属于该类单模样本的样品数量。断线表示未观察到但推断到的一种单模样本，这样各圆圈或者短线之间的连接意味着等位基因在前后两个单模样本之间突变的步骤。两个核基因系谱分别与上面的野生资源分布状况相对应，比如在左图中，D的分布在印度东北部，对应系谱树上D类单模样本中的野生稻 (D是籼稻及部分与籼稻亲缘关系相近的野生稻)；E对应另一种与籼稻亲缘关系较近的现代野生稻的分布范围，在东南亚地区；B对应此类偏粳型现代野生稻的范围，在中国南部；而C类中大部分是粳稻、并还有从此类中变异出去的其它粳稻品种，但已几乎不见现生的此类野生稻 (仅一个样品)，因此无法在地图上标出其野生资源的分布状况 (也有可能其直接的野生祖本已经灭绝)。右图的阅读方法相类似，其中同样的字母对应左图中的同类，其中FF的分布范围较广，以虚线圈出，几乎涵盖了现代野生稻分布的所有地区，该项研究认为这是因为功能性基因保有了驯化过程中的某些可变信号的缘故。总体上说，这两种基因变量分析的结果是一致的，野生资源分布范围的差异，研究者认为和两种基因不同的进化历程有关系。该项研究最后的结论是，根据现代野生稻的分布，粳稻BB可能是起源于中国南部，粳稻CC由于缺少同类野生祖本，起源地区不清楚，一种可能是CC大部分为现代温带粳稻，或许是BB往北方干冷地区传播后的变种 (左图 *p-VATPase* 的系谱显示有这种可能性)，一种可能是CC的祖本现在已经不见 (右图SAM更支持这种可能)；籼稻则很显然有两个起源中心，一个是现在分布在印度东北部的DD，一个是现在分布在东南亚一代的EE。

尽管Londo的研究没有象Cheng这样，一开始就将一年生和多年生野生稻加以区分，但最终的结果是可以互相呼应和补充的。这些不同的基因变量分析显示，在核DNA水平上，普通野生稻在籼粳分化及与籼、粳稻的亲缘关系上都呈现出一致性，换言之，多重证据证明了上述结论的有效性。

关于Londo对于现代野生资源分布范围和水稻起源的结论，这里再多说两句。这项DNA研究的结果和过去大部分对现代野生稻多样性调查的结果相似，认为中国南部是一个遗传多样性的起源中心，中国的粳稻起源于此。这是遗传学家就其分析对象得出的认识，如果我们考虑到时间这个纬度，考虑到气候变化、生态环境变化的因素，那么长江中下游在新石器时代的气候环境条件是和今天的南中国相类似的，同样在野生稻生长分布的地理空间。进一步的问题是，气候变得干冷究竟对早期长江流域新石器时代的野生稻资源造成了怎样的影响，

是整个分布区域的南移，还是因为缺乏驯化稻种抗干冷的能力，因此在自然选择中被淘汰以至于完全绝迹了呢？Londo模式中的C和CC很可能就是由这类在今天的长江流域已经绝迹的野生稻种的进化而来，本文讨论的长江下游早期稻属遗存无法完全纳入任何现代水稻分类体系的现象，也从另一个角度说明了这种假说的可能性。要找到确实的证据和线索，今后对考古学中所见的稻属遗存进行古DNA的分析将是唯一的手段和希望。



图十一：野生稻分布及公元前3000年左右驯化稻的最小分布范围⁷⁹

综合以上遗传学研究的新进展，我们并不预期存在一种古代的“中间型”（即籼粳尚未分化）的水稻，而是在普通野生稻已经存在籼粳分化的基础上，亚洲栽培稻（驯化稻）各自独立的两种（或多种）进化发展序列，籼稻和粳稻有各自的驯化轨迹，其生长的生态环境也各有不同。不仅籼粳是异源的，并且大量迹象显示，粳稻起源于中国，籼稻起源于东南亚和印度（存在多次起源的可能性比粳稻更大）。这就对已有的中国稻属遗存的考古学描述提出了问题，在中国早期发现中，籼稻为主看来是不可能的；同一生态环境中，籼粳并存也很难成立；同时，分子生物学证据也并不支持存在其它变异种群（“古栽培稻”）。

如果确如遗传学研究显示的那样，多年生普野是粳稻的祖本，中国是粳稻的起源中心，那么已有的将古稻直接分为籼稻或者粳稻的判定方法都需要被重新考虑。也因此，中国发现的早期水稻遗存是籼是粳并不是关键问题，关键问题是中国早期水稻从多年生普野往粳稻进化的过程是如何，是多次多源的进化（意味着在考古学遗存中可以看到早期粳稻之间的遗传差异），还是一源一次进化（意味着将来更多讨论的是文化的传播与交流）。这也是遗传学研究给予考古学的启发，为我们将来的研究设定了问题和不同的研究方向。

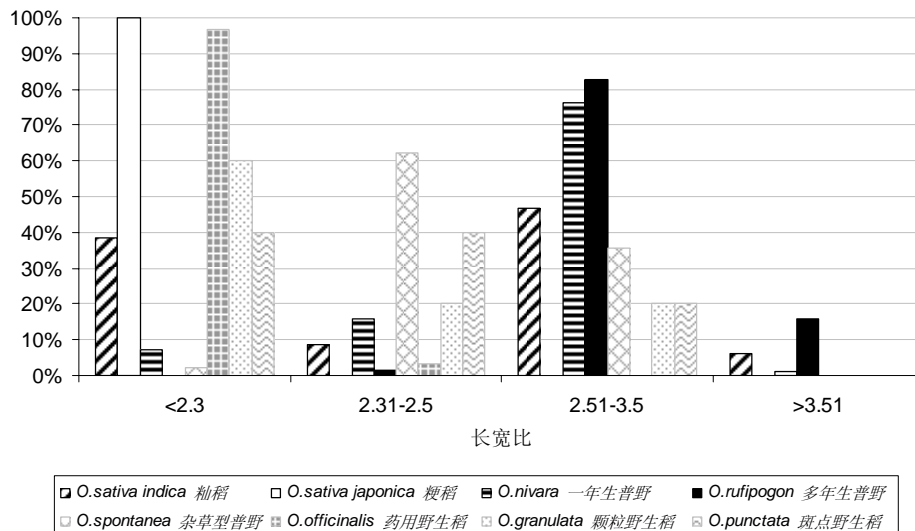
形态学研究的新思路

如果遗传学研究已经证明了籼粳异源的假说，那么古稻形态上为何会出现籼粳并存或者非籼非粳的特点呢？又为何用扇形植硅石或者双峰乳突判定为粳稻的古稻遗存，在粒形上却表现出类似籼稻的形态特点呢？正如前文所述，这是因为在已有的形态学研究中，有两方面的因素没有被充分考虑到：一是野生稻的系列数据；二是成熟与未成熟稻谷在形态差异上造成的偏见。

⁷⁹ 野生稻分布参考 D.A.Vaughan 1994: *The wild relatives of rice: a genetic resources handbook*. Los Banos: International Rice Research Institute

粳稻分布参考 严文明：稻作起源研究的新进展，《农业发生与文明起源》，科学出版社，2000年，15—23页。

籼稻分布参考 Dorian Q Fuller 2002: Fifty Years of Archaeobotanical Studies in India: Laying a Solid Foundation', in S. Settar and R. Korisettar (eds.) *Indian Archaeology in Retrospect, Volume III. Archaeology and Interactive Disciplines*, pp. 247-363. Delhi: Manohar



图十二：各类稻属植物的长宽比分布

首先来讨论野生稻的数据情况，图十二显示的是几类野生稻和籼粳稻长宽比数据的分布状况。按照普遍的对籼粳长宽比判定的标准（籼稻>2.5，粳稻<2.3），我们进行如图表中的数据分隔⁸⁰。国内对早期稻属遗存的测量研究，一般基于稻谷或稻穗的长宽比，大于 2.5 判定为籼，小于 2.3 判定为粳，但如图所示，如果将野生种属包括进来（包括水稻的野生祖先和其他稻属），这种判定方式是不完全可行的。由于现代的驯化稻和野生稻在尺寸和长宽比上存在很大的变异性，如果不预设一个“非籼即粳”的条件，要将单一的或少量的稻谷直接判定为任何类群都是困难的。

即使忽略新石器时代先民利用过与驯化稻无直接亲缘关系的其它野生稻资源的可能性⁸¹，普通野生稻数据的加入就足以使得籼粳判定方法失去有效性。多年生/一年生普通野生稻的大部分长宽比数据均分布在偏籼的区间内，这或许能够解释为何佐藤判定为的野生稻的 4 粒河姆渡稻谷落在籼稻的长宽比区间，同时也暗示如果测量对象是以普通野生稻为主的话⁸²一样可以得出大部分长宽比大于 2.5 的测量结果。

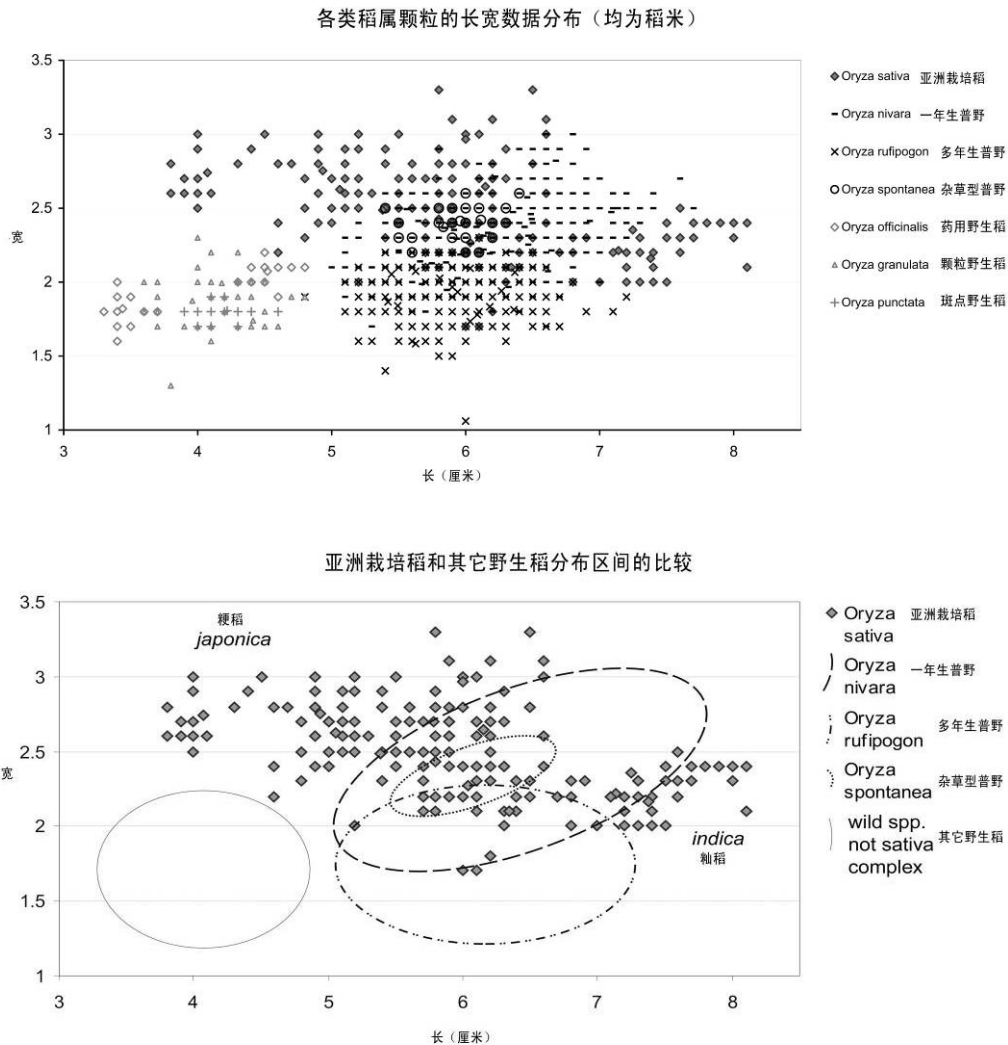
而利用长宽数值散点分布的方法，则可以更为直观的看到各类稻属植物的分布特点和相互的重合关系（图十三）。

⁸⁰ 本图表中的测量数据主要由 Emma Harvey 完成，见 Emma L. Harvey 2006: Early agricultural communities in Northern and Eastern India: an archaeobotanical investigation. Unpublished PhD Dissertation, University College London.

但是，本图中属于籼稻的部分数据落在<2.3 的比值范围内（这和国内常见的籼稻测量数据有所出入），并且籼稻类型的数据并不是正态分布，暗示了籼稻有再细分的可能性。就此问题秦岭征询了 Emma Harvey，她的测量数据，来自大约 1200 余粒标本，大部分取自菲律宾水稻研究所标本库，部分是作者自己在印度从事田野工作时获得，大部分驯化稻标本定名为“某某地区几号稻”（类似中国现代的驯化稻种），标本分类前没能做遗传学鉴定，仅按照出土地域分出籼粳，不排除很多分入籼稻的是热带粳稻（*O.javaria*）。或许这是造成籼稻分布如图的原因。特此说明。

⁸¹如中国现代有分布的药用野生稻（*O. officinalis*），长宽比与粳稻的分布区间类似，只是颗粒尺寸较小。理论上，除非有古 DNA 的直接证据，不然我们无法排除中国发现的小粒形古稻有可能是这类野生稻，比如贾湖出土的古稻，粒形尺寸和长宽比就与药用野生稻的分布区间最为接近。

⁸²如在中国长江流域，参考偏粳的多年生普野的数据更有意义



图十三：各类稻属植物稻米的长宽数据分布（上 a，下 b）

在图十三 a 中，除了与亚洲栽培稻无直接关系的野生稻比较好的单独聚类在分布区间的左下方（意味着粒形较小）之外，整个驯化稻、普野（多年与一年生）和杂草型普野（驯化稻与野生稻的杂交品种），呈现一种重合与连续的分布状态，并没有严格的区分和很明显的聚类。而在图十三 b 中，我们仅保留了亚洲栽培稻的个体分布，其它种类根据图 a 用不同的线形勾画其分布范围，这样可以更加清楚的看到亚洲栽培稻整体的分布情况，以及同野生祖本之间的形态学联系。从短胖的粳稻到长瘦的籼稻，亚洲栽培稻的分布是连续的，如果把多年生普野和一年生普野的形态分布放进去，作为一个形态变化的起点，则可以看到从野生稻往籼粳的粒形变化应该是两条各自分化的不同的发展路线⁸³。从多年生普野粒形往更短更胖发展的粳稻是中国驯化稻的变化趋势（其中可能存在一支较早分化出去的往长型发展的爪哇稻，即热带粳稻）；而从一年生普野往籼稻发展，则有另外一种完全不同的形态变化趋势，变得更长更瘦。因此，从形态变化上说，粳稻的进化演变要更多一些，在过去的数千年内，粒形变化使其更适应温带的环境⁸⁴，分布范围也可以更大。而从现代品种的整体分布看，很多籼稻种群仍旧落在野生稻的变幅内。落在野生稻变幅内的很多籼稻粒形再次提醒我们，在河姆渡遗址，甚至其他很多早期遗址发现的所谓粒形偏籼的古稻遗存，都同样落在了这个分布区间以内。一旦把野生稻的粒形分布考虑进去，就很难明确认定这样的粒形特征是籼稻，更何况上文关于遗传学研究的部分已经说明了中国籼稻起源可能性的微弱程度。

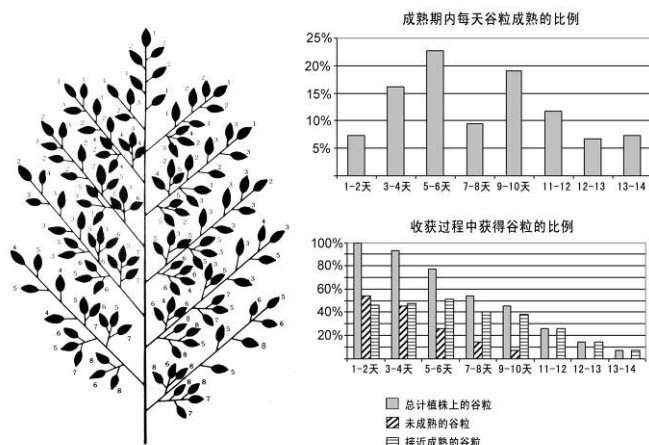
需要指出，是否在统计比较中涉及野生种群还只是形态学研究中的问题之一，相对而言，

⁸³ 类似于考古学中的陶器类型学研究，有一个确定的早晚和承继关系，据此可以总结出形态上的变化趋势。

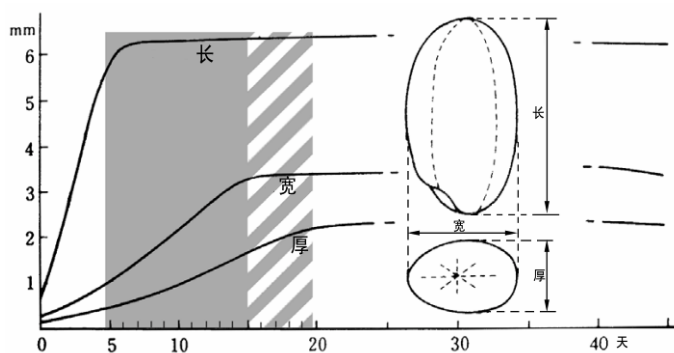
⁸⁴ 这也部分解释了为何在大部分粳稻种植区，不见野生祖本的分布。

更为棘手的是关于谷粒成熟与否的疑问。野生稻的因素，只要在今后讨论中加入其测量数据，就可以被充分的认识和分析。而目前所有稻属植物的测量几乎都是来自于成熟的颖果或者稻米，因此，关于未成熟谷粒的问题，尚缺乏可以用来比对的现代数据。未成熟的稻米显然会夸大长宽比，也会造成粒形瘦长偏粗的假象，因此为我们分析古稻遗存设置了又一重干扰。

在新石器时代的聚落中出现未成熟的谷粒有两种情况，一种是完全的野生稻采集经济，一种是已经开始种植栽培，但作物的野生性状还没有彻底改变。这两种情况下所面临的挑战是类似的，即当野生稻成熟后，会自动落粒，稻谷掉在自然生长（或人为开辟区隔的）沼泽或水塘内，就没有了。与野生植物相比，大部分驯化作物的特点是所有的植株一般都会在一定时段内统一开花、抽穗直至全部成熟，先成熟的穗粒也不会自动掉落，因此人们在最后可以大批收获成熟的谷粒。野生植物的整个成熟过程，植株间和同一植株上的时间差异都更强，因此相对要延续更长的时段，并且都是边成熟边落粒，因此在野生稻成熟期内的任何时候，留在稻穗上可以被获得的只能是小部分刚刚成熟尚未落粒的颖果和大量未成熟的稻谷。



图十四：驯化稻稻穗花序的成熟过程
(针对野生稻，假设成熟后即落粒，未考虑结实率更低)



图十五：粳稻成熟过程中长宽厚的变化

稻谷成熟的过程是首先长到一定的长度、然后在最后几天内逐步变厚变胖(图十五⁸⁷)，因此未成熟的谷粒会夸大长宽比的数值。由于已有对现代稻属植物的研究都是基于成熟的粒形进行的，由此得出的判定方法在简单照搬应用到古代遗存的时候就有其缺陷。事实上，现在中国早期稻属遗存粒形分析所面临的困境很有可能是源于此，大部分数据落在非粳非非

研究表明，现代的驯化稻，单棵植株一般需要大约 15 天才能全部成熟⁸⁵，野生种群或者早期栽培但性状尚未完成变异的早期种群可能费时更长。因此，在边成熟边落粒的情况下，为了避免损失更多成熟落粒的谷物，需要早点收获(图十四⁸⁶)。因此从考古学遗留上看，早期采集野生稻、种植栽培野生稻等任何稻谷未完全改变自动落粒性状的阶段，获得的稻属遗存的构成中都将混合到一定的未成熟的稻谷。并且为了更大效率的获得稻谷，一般都在成熟期早些时候就开始采集(收割)，以减少大部分自动落粒后的损失，这也就意味着因此会收获到比较大比例的未成熟的稻穗(秕谷)(图三)。同时，如果我们预期这些未成熟的部分大多不易被食用、因而被废弃的话，那么最终这类遗存在考古学遗留中所占的比例会更高。

未成熟的谷粒在尺寸和粒形上都和它们的成熟形态有很大的差异，也因此要通过粒形尺寸来判定未成熟的谷粒是野生还是驯化或者粳籼类型是非常复

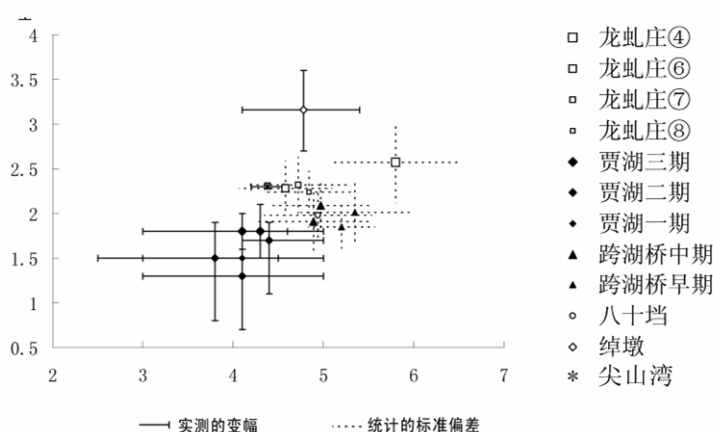
⁸⁵ K. Hoshikawa 1993: Anthesis, Fertilization and Development of Caryopsis, in T. Matsuo and K. Hoshikawa (eds.) *Science of the Rice Plant, Volume One. Morphology*, pp. 339-376. Tokyo: Food and Agriculture Policy Research Center.

⁸⁶ 右侧图表基于注 85 的数据。

⁸⁷ 基于注 85，图中灰色(5-15天)区间内的数据会造成比较大的偏差。

野生的分布区间内，因此才会有学者提出所谓各种“古栽培稻”的说法⁸⁸。如果我们考虑到古稻遗存中存在未成熟稻谷的可能性，那么早期古稻遗存总体上即不同于南中国现生的野生稻、也不同于现代粳稻，反而在长宽比上更接近籼稻（因为未成熟就较瘦长的缘故）的普遍特征就比较容易理解了。

仅从发掘报告的描述来看，河姆渡和跨湖桥的古稻遗存中均存在一定比例的未成熟糙粒。《河姆渡》报告中提到出土时候有大量“空壳”⁸⁹，这里需要考虑一点，完整的或接近完整的空壳不大可能是去壳后的遗留，更应该是内空或者内瘪的未成熟的秕谷。《跨湖桥》报告则提供了定量数据，其古稻遗存中，包括 34.7% 稻米（不确定成熟与否），46.9% 空壳（脱粒后的稻壳碎片或内空的未成熟的稻谷）、及 18.4% 带壳稻粒（未成熟因此稻米未成形，无法脱粒）⁹⁰。



图十六：早期稻米测量数据的长宽值比较（X轴长，Y轴宽）

由于缺乏野生稻成熟过程中粒形变化的数据，只能用现代粳稻的粒形变化为依据，来考察河姆渡及其它遗址的古稻遗存。同样由于缺乏比对数据，目前尚不清楚稻谷，即颖壳部分在成熟过程中的变化方式，因此只能就发表了稻米（去壳）测量数据的遗址进行分析⁹¹。发表了稻米测量数据的遗址主要有跨湖桥⁹²、贾湖⁹³、龙虬庄⁹⁴、八十垱⁹⁵、绰墩⁹⁶和尖山湾⁹⁷。其中跨湖桥、贾湖和八十垱年代大致相当；接

下来是龙虬庄⑦⑧层为龙虬庄一期，相当于马家浜早期（即河姆渡文化时期）；然后是龙虬庄⑥和绰墩，龙虬庄⑥层为龙虬庄二期早段，绰墩的资料来自相当于水稻田的地层，两者大概都是马家浜中晚期；龙虬庄④层的年代相当于崧泽早期；尖山湾位于浙江诸暨市，出土良渚文化类型的黑皮陶。按照粳稻成熟的粒形变化模式看（图十五），除了绰墩的稻米在宽度上已经完全达到成熟的标准、龙虬庄④层大部分接近或达到宽度的标准之外，其它数据都落在未成熟的粒形区间内，绰墩和龙虬庄④层在稻米尺寸上的显著变化与相对晚一阶段的时代特征可以联系起来考虑。

从稻米粒形的分布上面，还可以进一步讨论很多有意味的现象。首先，比较明显能够单独聚类的是贾湖的资料，尽管贾湖的数据本身也有一个从早到晚尺寸逐渐增大的趋势，但总体上，贾湖的稻米尺寸要比其它同时期的古稻遗存小很多，除了普通野生稻，如果也考虑早期先民可能利用其它种类野生稻的可能性，那么在中国现在可见的野生稻资源中，和贾湖的粒形相似的是药用野生稻（可参见图十三 a）。

⁸⁸ 以张文绪为代表，参见张文绪：水稻的双峰乳突、古稻特征和栽培水稻的起源，《稻作 陶器和都市的起源》，文物出版社，2000年，115—128页。

⁸⁹ 《河姆渡》报告 430 页。报告中其它地方也多处提到。

⁹⁰ 郑云飞、蒋乐平、郑建明：浙江跨湖桥遗址的古稻遗存研究，《中国水稻科学》2004，18（2）：119—124。

⁹¹ 河姆渡遗址目前发表的资料全部来自于带颖壳的稻谷，因此对河姆渡稻米的具体粒形是无从谈起了。

⁹² 参见注 90

⁹³ 《贾湖》报告下卷，887 页。

⁹⁴ 汤陵华、张敏、李民昌、孙加祥：高邮龙虬庄遗址的原始稻作，《中国栽培稻起源与演化研究专集》，中国农业大学出版社，1996 年，63 页。

⁹⁵ 张文绪、裴安平：澧县梦溪八十垱出土稻谷的研究，《中国栽培稻起源与演化研究专集》，中国农业大学出版社，1996 年，48 页。

⁹⁶ 汤陵华：绰墩遗址的原始稻作遗存，《绰墩山——绰墩遗址论文集》，《东南文化》2003 年增刊 1，47 页。

⁹⁷ 游修龄、郑云飞：从历史文献看考古出土的小粒炭化稻米，《中国农史》2006 年第 1 期，11 页。

在测量龙虬庄出土的稻米时，研究者已经发现龙虬庄④层有一个显著的变长、变宽的变化⁹⁸。如果结合绰墩发表的资料及相对早晚关系，那么形态变化的过程还可能细分成两类：一是从未成熟向成熟稻米的转变（往绰墩的转变）；二是从小粒形向大粒形的转变（往龙虬庄④层的转变）。从跨湖桥到马家浜早期（河姆渡时期），粒形一直没有太大变化，跨湖桥和八十垱年代相当，粒形分布也基本重合，龙虬庄⑧—⑥层的稻米相对比跨湖桥和八十垱要略短略宽一些，但总体的分布是连续的，因此这三个遗址的数据聚成一类，简称未成熟群。绰墩出土的稻米相当于马家浜中晚期，与未成熟群相比，长度上没有太大变化，主要是宽度明显的增加了，增幅大到与前一时期的数据分布几乎没有重合的程度，如前文所说，稻米的成熟过程是先长到一定的长度、然后开始逐步加宽，因此绰墩的稻米完全可以称为是“成熟群”。结合绰墩出现了马家浜中晚期水稻田的考古学证据⁹⁹，可以大胆推测到了马家浜晚期，至少在绰墩遗址，稻田内生长的已经是生物学意义上的驯化稻了，因此人们才能获得大量成熟的颗粒。另一方面，龙虬庄④层的数据，与未成熟群比较，在长宽上都有显著的增长，特别是与龙虬庄遗址的早期地层相比，这个变化是跨越式的，说明在龙虬庄遗址，马家浜到崧泽早期之间，对稻属遗存的利用和管理发生了重要的转变¹⁰⁰。但与绰墩相比的话，绰墩的稻米还要更短更宽，即更接近现在粳稻成熟的形态特征；龙虬庄的粒形虽然增大了，但是宽度上的变幅是微弱的，仍然有可能包含了大量未成熟的稻米。由于龙虬庄尚未发现类似水田这样的遗迹，因此可能粒形的差异与不同的种植方式也有关系；同时，龙虬庄在长江以北，地处江淮东部的里下河平原，绰墩遗址则位于苏州昆山的阳澄湖之畔，两地的生态环境和气候有较大的差别，不能排除是环境原因造成了形态变化出现不同的走向。

此外，尖山湾出土的稻米落在“未成熟群”的分布区间内，如果确如研究者所言是属于良渚文化时期的遗存，那么就需要考虑存在地区的不平衡性，该遗址位于钱塘江以南的宁绍平原，是否与环太湖地区的稻作农业发展存在不同步的问题，目前缺乏比对的数据。

总之，从稻米形态的变化看，可以非常清楚的在“绰墩—龙虬庄④层”这一组和“未成熟群”之间画出一条清晰的界线，在人们利用水稻资源的漫长历程中，这条界线可以说是一次真正的质变。从年代上说，古稻形态上的重要变化应该发生在马家浜晚期到崧泽早期。

除了稻米的测量数据，另一个关于成熟与否的线索来自于扇形植硅石的测量数据。对于将扇形植硅石的籼粳判别式直接应用古稻研究中，而不考虑各类野生稻属植物的扇形体形态变异状况的做法，前文已经提出过疑问。尽管如此，有研究表明，扇形体植硅石的变异，部分是和植物的成熟与否有关的，特别是长（HL）、宽（VL）等参数¹⁰¹，换言之，成熟的植物会形成更大的扇形体。长江下游各遗址的植硅体数据与这样的研究相对应，显示出一个随时代变化尺寸逐步增大的趋势（图十七），因此也从另一方面说明了早期遗址所见的稻属遗存（马家浜时期）与后期（崧泽、良渚阶段）相比，更有可能是未成熟的稻谷，同时，扇形植硅石整体上尺寸的增大也非常明确的发生在马家浜和崧泽文化之间¹⁰²。

就扇形植硅石再多说一句，如果撇开直接利用籼粳判别式的研究方法，仅就扇形体形态特征的各项测量数据做系统的统计和多变量分析，是否有可能把中国早期稻属遗存的差异、分化和进化情况描绘的更加清楚呢？一方面，在进行判定籼粳的同时，我们已经积累了相当数量的原始测量数据，另一方面，和炭化或饱水情况下留存的古稻遗存相比，扇形植硅

⁹⁸ 同注 94。

⁹⁹ 苏州博物馆、昆山市文物管理所、昆山市正仪镇政府：江苏昆山绰墩遗址第一至第五次发掘简报，《绰墩山——绰墩遗址论文集》，《东南文化》2003年增刊1，1—41页。

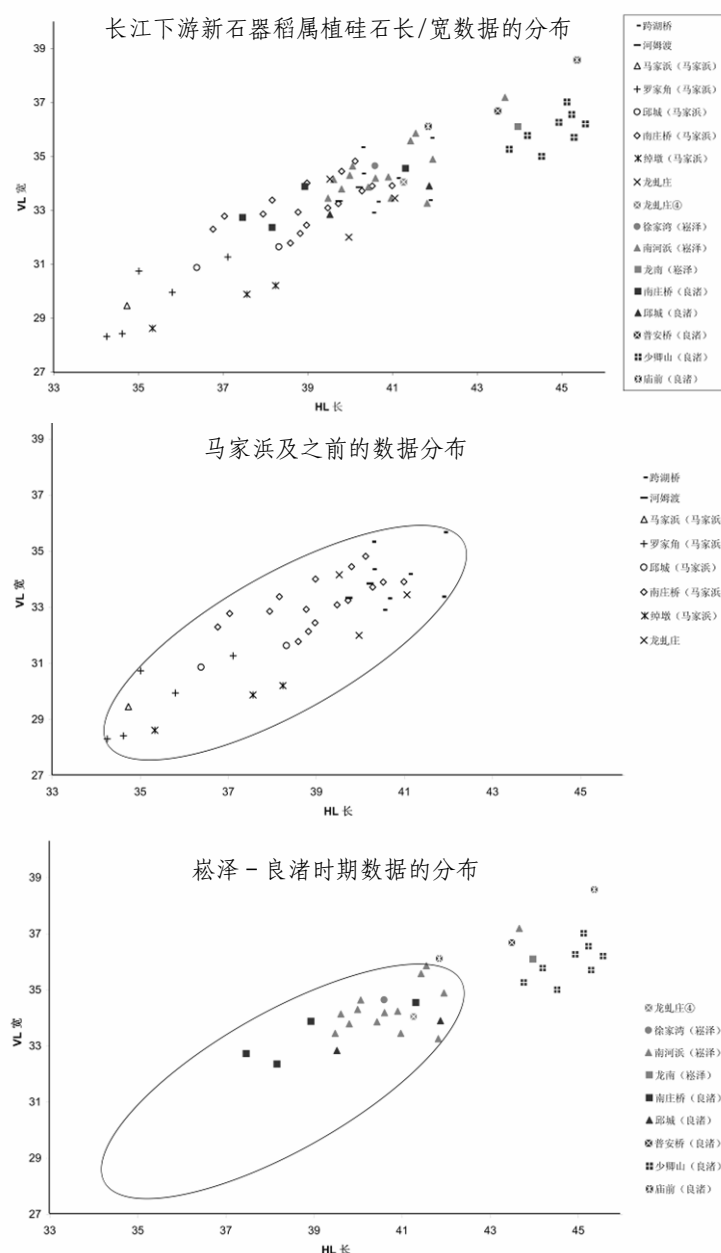
谷建祥：绰墩遗址马家浜文化时期水稻田，《绰墩山——绰墩遗址论文集》，《东南文化》2003年增刊1，42—45页。

¹⁰⁰ 有意义的是，这种跨越式的变化与龙虬庄遗址古环境研究的结果也相一致。古环境显示，龙虬庄新石器时代比现今平均温度高出2—5℃，年降水量高出200—300毫米，其中在第⑥层（马家浜中晚期）气温较其它几个时期更加湿热，从第④层（崧泽）开始，气候呈转干凉的趋势。因此，新石器时代的龙虬庄地区完全符合普通野生稻自然生长的生态条件（比目前所知最北的普野分布地点江西东乡还要温暖），而④层的气候突变也和古稻粒形的剧变相对应，是人们通过新的生计手段以适应环境变化的很好的例子。龙虬庄古环境资料参见《龙虬庄》报告第六章，396—418页。

¹⁰¹ Zheng Yunfei, Dong Yanjun, Akira Matsui, Tetsuro Udatsu, Hiroshi Fujiwara (2003) Molecular genetic basis of determining subspecies of ancient rice using shape of phytoliths, *Journal of Archaeological Science* 30: 1217

¹⁰² 这一点郑云飞已经在多篇论文中提到。

石更容易从各个遗址的文化堆积中获得，相对不受保存条件的限制，因此更容易积累数据，更容易开展比较研究。从这个角度讲，在讨论早期稻作问题时，扇形植硅石研究还是有进一步发展的空间的。



图十七：长江下游新石器遗址稻属扇形植硅石的测量数据比较¹⁰³

任何一种形态学角度的研究，其基本原则都是一致的，样本的数量和全面性，系统的测量和统计方法，是研究有效与否的关键。实际上，系统的形态分析是考古学家们在研究陶器、石器人工遗物时早就驾轻就熟的工作方法，在此完全不需多言。但随着田野工作中采样方式的进步，对自然遗存重要性的充分认识，以及重视古代社会生业经济的研究取向，今

¹⁰³ 跨湖桥数据：注 90；河姆渡数据：注 25；罗家角、马家浜、邱城、南河浜、徐家湾、龙南数据来自 郑云飞等：太湖地区新石器时代的水稻硅酸体形状特征及其稻种演变初探，《农业考古》1998 年第 1 期，156—162 页；南庄桥数据来自 郑云飞等：从南庄桥遗址的稻硅酸体看早期水稻的系统演变，《浙江大学学报（农业与生命科学版）》，2002，28（3）：340—346；埭墩数据：注 96；普安桥、庙前数据来自 Zheng Yunfei, Akira Matsui, and Hiroshi Fujiwara 2004: Phytoliths of rice detected in the Neolithic sites in the Valley of the Taihu Lake in China. *Environmental Archaeology* 8:177-183；少卿山数据来自 王才林、丁金龙：江苏昆山市少卿山遗址的植物蛋白石分析，《考古》2000 年第 4 期，90 页。

后遗址出土的自然遗存的数量必然会是惊人的。因此，很多自然遗存的形态学研究也同人工遗物的研究相类似，完全可以、并且应该由考古学家们来组织、参与和开展，唯此才能更有效的与其它考古学遗存的研究结合起来。

小结：关于水稻驯化的进化模式及其在考古学上的可能表现

很多学者已经提到了栽培（人类行为）和驯化（作物性状变化）之间的基本差别¹⁰⁴，作物驯化之前必然存在一个对其野生种进行采集、利用、继而试着种植的阶段，不管这个中间过程有多短，我们都希望能够在考古学上得到证实。

相对于哪里才是最早驯化稻的热烈讨论，有趣的现实是，有关亚洲野生稻属植物的最初利用问题在中国却很少被提及¹⁰⁵。在农业发生之前，必然有一个利用其野生祖本植物资源，并逐步往栽培—驯化发展的历史进程，这个进程在考古发现中是否存在或是否被识别出来，是非常重要的。为此，需要把握有了栽培行为后整个作物驯化过程中发生变化的一些特性，并找寻与之对应的能够留存下来的考古学证据。就水稻而言，有这样几方面的特点应该是在考古学上可以被识别出来的，它们也分别对应了不同的人类行为：

1， 因为人工播种的缘故，植物不需要再通过自然散播来繁衍，因此表面的芒、毛等特征会逐步消退。只要早期先民开始有意识的留下一些种籽再撒出去，这种形状上的变化就是可以预期的。很多驯化稻类型是没有芒、毛的，或者有也是很少的¹⁰⁶，这正是播种行为的干预下，从野生到驯化发生的性状变异。

2， 谷粒的尺寸或者重量会增加。这个特性与栽培过程中个体之间的竞争性，特别是种子萌发和幼苗出土的竞争力相关，因此和栽培行为中的耕作方式相联系¹⁰⁷，同时也和选种播种的方式有关。

3. 最重要的是跟收割行为有关的变化，就是野生稻摆脱自然落粒的属性，从边成熟边落粒往成熟后不落粒的转变¹⁰⁸。这也是研究其他驯化作物时候用来判定野生还是驯化的一个主要特性和依据¹⁰⁹。不过这一特性的出现只与特定的收割方式有关，因此可能会比其他性状上的变化要晚一些发生。不落粒最直接的证据是非自然脱落的小穗轴与自然脱落状态下的差异，在水稻上主要表现为连接穗和植株的小穗轴部分会比较粗糙、不光滑¹¹⁰，同时小穗轴脱落的疤痕在截面形状上也会有微弱的差异¹¹¹。正是由于这一特性的转变，成熟后的谷粒才能全部保留在植株上，因此除了小穗轴的直接证据，从稻属遗存构成中不成熟谷粒的比例上也

¹⁰⁴ 傅稻镰：农业起源的比较研究，《古代文明》第四辑，317—338页。

¹⁰⁵ 目前关于早期稻类资源比较明确提出是对野生稻资源利用的只有赵志军在吊桶环的研究，通过对颖壳上植硅石双峰乳突类型的判别，他认为吊桶环遗址从早到晚野生稻的比例逐渐减少而栽培稻比例相应递增的变化趋势。见赵志军：吊桶环遗址稻属植硅石研究，《中国文物报》2000年7月5日。

另外，《舞阳贾湖》报告在其下卷第四章提到“反映采集经济存在的主要是野生稻、栎果、野菱和野大豆……据目前材料统计贾湖野生稻所占比例高达14.2%”（899页）；而在前一章关于稻作农业的研究中提到是28粒，占14.7%，判定为野生稻的依据是长宽比大于3.5。

¹⁰⁶ 但同时需要注意，有无芒也不是判定驯化稻的绝对标准，存在无芒的野生稻，如 *O. meyeriana*（疣粒野生稻）或者 *O. granulate*（颗粒野生稻）。

¹⁰⁷ 参见Jack R. Harlan, J. M. J. De Wet, and E. G. Price 1973: Comparative evolution of cereals. *Evolution* 27:311-325.

¹⁰⁸ Gordon Hillman and M. S. Davies 1990: Measured Domestication Rates in Wild Wheats and Barley Under Primitive Cultivation and their archaeological implications. *Journal of World Prehistory*, 4:157-222.

Gordon Hillman and M. S. Davies 1990: Domestication Rates in Wild Wheats and Barley Under Primitive Cultivation. *Biological Journal of the Linnean Society* 39:39-78.

¹⁰⁹ D. Zohary and M. Hopf 2000: *Domestication of Plants in the Old World*, third edition. Oxford: Oxford University Press.

¹¹⁰ G. B. Thompson 1996: *The Excavations of Khok Phanom Di, a prehistoric site in Central Thailand. Volume IV. Subsistence and environment: the botanical evidence. The Biological Remains Part III*. London: The Society of Antiquaries of London

G. B. Thompson 1997: Archaeobotanical indicators of rice domestication—a critical evaluation of diagnostic criteria, in R. Ciarla and F. Rispoli (eds.) *South-East Asian Archaeology 1992*, pp. 159-174. Rome: Istituto Italiano per L’Africa e L’Orient.

¹¹¹ 参见注 22.

应该可以观察到这一性状变异带来的变化趋势。此外，最近的研究显示，水稻是否自动落粒的特性是由一个单独的遗传基因控制并决定的¹¹²，因此今后完全有希望直接通过古 DNA 来判定是否存在这一特性。

农业的发生与发展是一个复杂的包括了各阶段不同选择的行为过程，这些人为的选择可以来自文化传统、文化传播、文化入侵，可以是在自然环境影响下被迫产生的，甚至可能只是一个历史的偶然。但不管有意无意，播种、耕种、收获甚至选种等等不同环节的人为选择都会导致作物驯化过程中不同的生物性状的变化，只有在各个环节特定行为的综合干预下，植物的自然特性才会得到彻底的改变，人们才能够控制和管理这一物种，开始持续稳定的发展。这是一个非常漫长而且逐步变化的过程，各种性状的变异有赖于分别的行为干预，并且不一定会马上发生，也不可能同时发生。考古学的挑战正在于如果甄别出人类干预管理野生种群各类行为，不管是从野生植物在人工干预下出现的生物性状变化的特征，还是从食物（尤其是植物类）资源构成的变化，抑或从相关行为留下的遗物（工具）和遗迹等等。

如果比较一下世界上其他地区关于早期农业的研究，近东地区的工作最为成熟并值得借鉴。从 70 年代开始，大量的田野、实验室工作和资料积累，使得这一变化过程正在被逐步勾勒出来。一方面，通过系统的浮选和对大量植物种属的鉴定、统计学分析，杂草构成的变化提示了小生态环境的变化，也即早期栽培行为的出现¹¹³。另一方面，特定作物种类的系统测量统计也非常关键，2000 年后逐步建立起来的关于近东的形态测量数据库¹¹⁴显示出，大麦、小麦谷粒尺寸上的增大发生在前陶新石器时代 A 和 B 早期，也就是说要先于自动落粒性状的消失。因此在近东地区，谷粒尺寸的增大要早于生物学意义的驯化作物的出现（图十八）。

真正有意味并且挑战考古学研究的，是在不同条件下作物进化模式和农业发展进程的异同。每种行为造成的选择压力是不同的，各类环境下植物的适应性也是不同的，因此也就造成了发展进程和发展模式的差别。从播种角度讲，如果在这类植物的野生环境内重新播种，那么人工撒播的和自然繁衍的种群都存在，因此也有不存在往驯化方向进化的遗传选择¹¹⁵；在收获这个阶段，如果始终用拍打采摘的方式收割（正如民族学例子中常见的那样），那么就不容易形成非自动落粒这种特殊变异种群的遗传进化；还有一点，如果大部分野生禾草是在未成熟的情形下被收获的，那么在收获数量增加的同时，造成遗传选择进而往驯化方向进化的过程也会相应减缓。正是从这个层面上讲，早期水稻田的发现才意义非凡，稻田的出现对于分隔野生稻资源有主要作用，野生稻异花授粉的特性会干扰物种的遗传选择，因此分隔生长成为加速进化的重要因素。

¹¹² Li Changbao, Zhou Ailing and Sang Tao 2006: Rice Domestication by Reducing Shattering, *Science*, vol 311:1936-1939

¹¹³ G. Willcox 1999: Agrarian change and the beginnings of cultivation in the Near East: evidence from wild progenitors, experimental cultivation and archaeobotanical data. In *The Prehistory of Food. Appetites for Change*, edited by C. Gosden and J. Hather, pp. 478-500. Routledge, London.

Susan Colledge 1998: Identifying pre-domestication cultivation using multivariate analysis, in A. B. Damania, J. Valkoun, G. Willcox, and C. O. Qualset (eds.) *The origins of agriculture and crop domestication*, pp. 121-131. Aleppo, Syria: ICARDA.

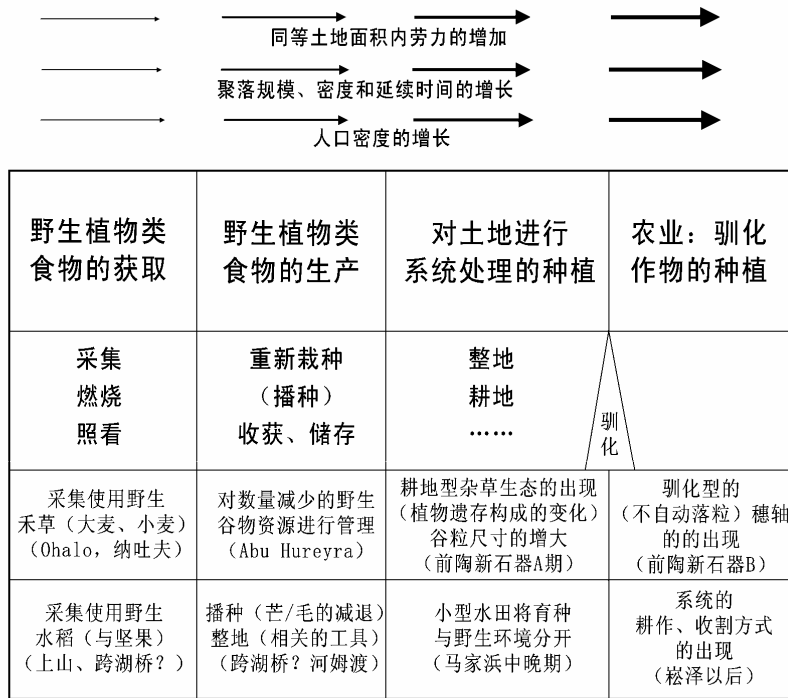
G. C. Hillman 2000: Abu Hureyra 1: The Epipalaeolithic, in A. M. T. Moore, G. C. Hillman, and A. J. Legge (eds.) *Village on the Euphrates. From Foraging to Farming at Abu Hureyra*, pp. 327-398. New York: Oxford University Press.

Susan Colledge 2001: *Plant exploitation on epipalaeolithic and early neolithic sites in the Levant*. Oxford: British Archaeological Reports.

¹¹⁴ G. Willcox 2004: Measuring grain size and identifying Near Eastern cereal domestication: evidence from the Euphrates valley, *Journal of Archaeological Science* 31: 145-150

Susan Colledge 2004: Reappraisal of the archaeobotanical evidence for the emergence and dispersal of the 'founder crops', in E. Peltenberg and A. Wasse (eds) *Neolithic Revolution. New Perspectives on Southwest Asia in Light of Recent Discoveries on Cyprus*, pp. 49-60. Oxford: Oxbow Books.

¹¹⁵ 参见注 108。



图十八：近东和长江下游的农业发展模式比较

(三) 长江下游新石器时代社会经济的发展模式与长程变化

综合整个长江下游新石器时代的相关资料，可以大致推测出本地的农业发展模式（图十八）。从整个长江下游社会经济发展的角度，我们暂时将河姆渡文化作为“对野生植物进行最初栽培”的阶段，长程的看，这是切合本地农业经济发展和社会演进过程的。

现在看来，跨湖桥和河姆渡在动植物遗存的构成上比较类似，特别是与该地区的稍晚阶段相比，两者的相似性较高。因此，从跨湖桥到河姆渡文化，即 8000—6000 年前的两千年内，本地的生计模式还是基于坚果采集和渔猎经济为主的，稻类资源的利用仅仅是整个广谱经济其中的一个补充。同时，跨湖桥和河姆渡之间也存在一定的差异，如前对于骨耜的讨论中所见，河姆渡可能已经有了人工种植行为来利用野生的稻类资源，但跨湖桥目前还没有明确的掘土工具，因此可能还处于采集阶段。

而在钱塘江以北的环太湖地区，以罗家角为代表的马家浜早期文化，在生计模式方面应当和河姆渡是差不多的。上文提到的稻米的粒形变化也显示出马家浜时期数据与河姆渡遗址的相似性。

真正重要的变化发生在马家浜中晚期，考古学上的主要表现是水稻田的出土。1992 年到 1995 年，中日合作进行了草鞋山遗址古稻田研究，在 70 年代草鞋山发掘范围以南，靠近后港浜的位置，四期共发掘 1400 平米¹¹⁶。从层位和具体遗迹分布看，马家浜文化水田可分三期，对应 70 年代发掘的 8、9、10 层（马家浜文化晚期），如果说 70 年代发掘揭露了马家浜时期的墓葬区所在，那么 90 年代在南部发现的应该是同一聚落的生产区之一。2003 年，在同样位于苏州的绰墩遗址的第五次发掘中也发现了马家浜文化水田，都在 VI 区⑨层下，计有水田 24 块，水井 4 口及相关水口、水路等。发掘者认为，年代可能比草鞋山水田还早一些¹¹⁷。

马家浜文化水田的发现是长江下游稻作农业发展的一个重要证据。正如前文所述，生长

¹¹⁶ 谷建祥、邹厚本等：对草鞋山遗址马家浜文化时期稻作农业的初步认识，《东南文化》1998 年第 3 期，15—24 页。

¹¹⁷ 注 99。

环境的区隔避免了大量野生植株的遗传干扰，可以加快进化的速度，特别是对于异花授粉的野生水稻而言，特定的小生态环境可以加速人工干预的遗传选择。

除了水田遗迹，可以与这一发展进程相符的证据也来自于水稻遗存本身，差不多就是马家浜晚期的时候，可以看到稻米粒形增大的现象，这一现象在绰墩遗址表现的非常突出，应当和水稻田的出现有重要关系；水稻叶片机动细胞扇形植硅石的尺寸变化也恰恰发生在马家浜晚期—崧泽文化早期之间。这些都能够与马家浜晚期开始的区隔栽培的证据有所呼应。

马家浜晚期水田内未见任何与农业相关的工具，同时河姆渡和马家浜早期普遍可见的骨耜也不见踪影，关于这一阶段农业活动的具体方式及所使用的工具情况，考古学目前无法提供任何线索。不过从逻辑上讲，小型水田的出现更易于种植者对植物资源进行管理和控制，也更有利于在有限的生产空间内创造、试验和发展出更有效率的生产技术。

目前看来农业工具方面出现的重要变化，始于下一阶段，即崧泽晚期。崧泽晚期开始出现了最早的石犁¹¹⁸、石镰¹¹⁹，这两种石质农业工具在接下来的良渚时期数量不断的增多，几乎见于所有的良渚文化遗址，石犁的分布甚至远及舟山群岛。大概是在良渚中期左右，开始广泛流行一种新的收割工具，即良渚文化中习称的“耘田器”，实验证明，这是一种是用于收割稻穗的石刀；另一种尚不清楚具体功用的破土器，也成为良渚文化的典型石器。并且农具本身从选料、制作到分配，都表现出存在非常专门化的生产体系。

如一般认为，犁耕主要的畜力来自于水牛，那么至少石犁的出现（即崧泽文化晚期）应该与水牛驯化同时或略晚。可惜的是，正如上文提到的，本地区除了在最早跨湖桥—河姆渡时期出现一定比例的水牛之外，后来的发现中均未提及或者鲜见水牛的遗留。因此，石犁的存在不仅仅意味着农业的发展，也提出了关于犁耕方式的重要问题。

镰刀的出现也伴随着相应的问题。在以粟黍为主的中国北方，石镰在新石器中期就开始流行了。但是在长江下游地区的同一时代，甚至略晚一些，能够确定用来收割禾草类植物的镰类工具是没有的。可能正是因为如此，至少有一千到两千年的时间，对于稻类资源的利用一直无法因为收割方式的转变而真正造成生物性状上驯化。与近东地区研究中的所谓“前驯化”种植阶段延续时间也是相当的¹²⁰。这里要提出的是，长江下游收割方式的变化，及镰类器物的出现，是否在其他外来影响下产生，接着的问题便自然是，究竟是北方粟黍农业的发展影响并加速了南方稻作农业的进步还是相反？

社会是一个有机的整体，生业经济的变化不会是独立发生的，必然和社会其它方面的演进发展有着互动关系。本文最后就试着从社会演进的角度来认识上述生业经济方面的重要变化，并与社会形态变化的阶段性联系起来¹²¹，去把握社会发展的宏观节奏。

整个长江下游地区聚落数量的增加是从马家浜文化晚期开始的，并且专门的公共墓地及有一定规律的埋葬形式也从这一时期开始。马家浜晚期的墓地都比较类似，公共墓地面积一般在几千甚至上万平米，墓地内包含的墓葬数量多在百座以上。这些大型墓地有的存在分区结构（如圩墩墓地），有的则层叠使用（如三星村墓地），没有明确的墓区间隔。这一时期的墓葬非常贫瘠，大部分墓葬没有或仅有几件葬品，葬品构成上以陶容器为主，骨角器的比例也较高，另有极少的小玉饰件和石质工具。这个时期的随葬器物都是和死者身前活动息息相关的。从墓地资料看，马家浜晚期社会的基本规模是非常庞大的，内部或可分出次级的社群单元，总体上还没有发展出通过墓葬来体现个体或社群社会地位的明确观念，因此在墓地内部和墓地之间基本上都没有明显的分化。

如果上文对长江下游水稻进化模式的推测不错，那么马家浜晚期聚落增加和公共墓地的出现都与农业经济的发展是同步的。小型水稻田块的出现不只是农业生产本身的进步，也会

¹¹⁸ 上海市文物保管委员会：上海松江县汤庙村遗址，《考古》1985年第7期，584—594页。

¹¹⁹ 注56。

¹²⁰ 注104。

¹²¹ 社会形态方面的总结参见 秦岭：《环太湖地区史前社会结构的探索》，2003年博士学位论文，北京大学考古文博学院。

在社会资源控制与管理方面带来重要的变化，人们可以通过对特定范围内土地的管理和利用来控制食物资源，这是对资源的拥有权或使用权的强化，而这种资源又显然与固定的范围不太大的土地紧密捆绑在一起，因此促进了群落间生产活动空间的进一步区隔，最终将在社会组织、在文化认同上强化“疆域”的概念。与之相伴的正是公共墓地的出现，将共同生活生产群落的成员集中埋葬在一个特定的空间范围内，是生者利用死者强调自己的社会关系的反映，是另一种对疆域、生活区间的认定。

到了崧泽文化时期，这一地区墓地的基本规模开始发生变化。有一类墓地仍然较大，墓葬总数在 100 座上下，但墓地的总体规模与马家浜时期相比已大为缩小，这类墓地内部有非常明确的空间区隔，一个次级墓组的规模大约在 20—30 座左右。另一类墓地则较小，大约相当于前类墓地内的一个墓组。由墓地判断，崧泽时期的聚落是大小不等的，但总体上都比马家浜时期的社群规模要小。同时，大墓地内墓组的相对独立性也比较明确，因此，二三十座墓葬代表了崧泽时期内部社会关系密切的最小社会单元的一个大致规模。这一时期，随葬品的数量有所增加，大部分墓葬有 5—6 件，较重要的墓葬都在 10 件以上，甚至有的地点出现了随葬几十件的现象¹²²。葬品构成上以大量的陶器为特点，有少数玉装饰品和石质工具。可以看出，人们对随葬内容是有所选择的，并且崧泽后期开始出现专门供随葬所用的陶质明器、特殊陶模型¹²³。从随葬品看，社会分化在墓地内和墓组内同时发生，次级社会单元之间的分化主要体现在对某类社会资源的占有能力上，比如在崧泽墓地，有的墓组相对出土比较丰富的玉器或者石器，但这种分化并不十分剧烈。而不同的墓地之间（即各个聚落之间）则还未见明显的分化。

以崧泽晚期石犁的出现为特征，长江下游的早期农业正在逐步走向精准化，只有更集中更多产的农业发展才能将更多人从日常的生业经济活动中解放出来，继而发展手工业经济等其它经济活动内容。农业的发展一方面需要劳力的投入（人力的集中化和畜力的加入），另一方面又增加的食物资源的产出。在欧洲和近东的研究中，家畜从作为肉食资源进行驯化的最初阶段，发展到驯养以获得二次产出（比如当作畜力用于农业，或者成为产出如牛奶这样副产品的特殊家畜）的过程，这所谓的“间接产品革命”（secondary product revolution），强化了社会财富及其差异性，从而导致了社会组织结构的变化。同时，食物资源产出的增加，以及手工业经济的日趋专门化，也都与社会财富、社会资源、最终与社会权力相联系，成为复杂化进程中的一个重要力量。

从目前的墓地材料来看，环太湖地区的社会结构在良渚早期发生了较大的变革，社会单位小型化趋势得到强化，作为最基本的社会组织形态，几乎所有墓地的墓葬数量都在 10—30 座左右。其中一类是专门营建的土台墓地，另一类或许称为墓地都不妥当，因为墓葬和房址的关系非常密切，日常居住和丧葬活动的范围是一体化的。由后类墓地也可确知，良渚早期一般聚落的规模的确已经变得非常小了。同时，在这样的聚落内部，以房组为单位的次级社会单元的独立性非常突出。贯穿整个良渚时期，墓地的基本规模大体上一直保持不变，最基层社群的大小始终比较稳定¹²⁴。

随葬制度有意识的形成也是在良渚早期发生的，墓葬及墓地差异分别体现在墓葬形态、随葬品数量、随葬品种类等多个方面。玉制品的质地、种类和数量开始明确成为反映墓葬等级的主要内容，冠状饰、龙纹饰和玉琮的雏形产品都在这个时候开始出现在高等级的墓葬当中。整体上，社会的分化开始重点表现在社群之间，墓地间的差异要远远显著于墓地内部的差别。

真正由琮璧钺组成代表良渚特征的随葬制度则要进入良渚中期之后才得以确定，而且这还是一个逐步发展的过程。中期偏早阶段，琮钺的玉器组合代表了最高等级的墓葬规格，同时不同社会角色（性别）的墓葬还有不同器群的配伍关系¹²⁵；中期偏晚阶段，在此之上，

¹²² 如圩墩墓地的崧泽中晚期墓葬，随葬品在 25 件左右。

¹²³ 比如南河浜的陶鼎还有各类鹰首壶、陶龟等。

¹²⁴ 此外，在良渚晚期，也有个别的墓地变得很大，回复到与崧泽时期相似的规模，但这种变化并不是一个普遍的趋势，目前已知只有桐乡新地里一个例子。

¹²⁵ 以瑶山墓地和反山前期为代表。

又加入了玉璧和石钺的数量作为墓葬差异的指标¹²⁶。良渚遗址群内的墓葬表现形式最为制度化，遗址群外的其它地点则相对要随意一些，有的陶器数量和种类就不太固定；但这套玉石器群作为主要表现形式在整个长江下游已得到了全面的认同和遵循。这一时期不仅墓地之间的差异日趋显著，还出现了新的社会分化形态，就是产生了地缘中心。良渚遗址群作为一个整体，在整个良渚中期社会结构中居于最顶端的位置。遗址群之外的其它高等级墓地都能多少看到与遗址群内部的相互联系，并且获得特殊手工制品这类社会资源的能力完全无法和遗址群中的高端群体相提并论。可见玉石手工业资源的生产、控制和再分配都是以遗址群为中心的。

良渚晚期以后墓葬差异的物化形态就变得纷乱起来。居于社会顶层的社群采用不同的形式来表现他们的地位¹²⁷，比如北部用大量的琮璧（寺墩）、南部用石钺的数量（横山）、太湖东部则融合各种管道的玉石资源（福泉山）。一般社群的表现形式也各不相同，有的用固定的陶器组合（比如龙潭港鼎豆组合、叭喇浜鼎簋组合等），有的用特定陶器的数量（比如亭林、高墩等用双鼻壶），还有的开始用良渚早中期从不见于墓葬的石质农具，石镰、石犁、“耘田器”等在很多墓地变得常见；唯一的共性在于，源自高端制玉系统的玉器总是被当作最重要的身份标志物，只见于整个墓地的核心墓葬内。从墓葬资料看，良渚晚期之后的社会分化的形态变得比较复杂，不再象良渚早中期那样容易归纳成一个体系。

就已有资料看，与上述社会演进有密切关系的是良渚文化的玉石器手工业经济的发展。由于晚期植物考古学资料积累的不足，农业生产的具体形式和对基本生活资源的控制方式是否也能与社会的复杂化联系起来考虑，目前还缺乏切入的角度。但至少从农业工具的生产方面，还能大概看到一些发展的脉络。

良渚时期的石器制造业需要细分为两个体系。一个是以随葬用石钺为代表的非生产性石器工业；一个是石犁、石镰、“耘田器”等与农业生产有关的石质农具工业。石钺制造业似乎比较复杂，一方面，延续长江下游使用石斧钺的一贯传统，各个小区域都有自己的石钺生产系统，表现在石钺的材质、形态上，有一定的区域特点；另一方面，到了良渚中期最盛阶段，也存在伴随玉器分配体系的石钺集中分配体系（以反山类型溶结凝灰岩质的大孔石钺为代表），这类石钺和高等级玉器的生产分配，都是由共同的社会群体控制和管理的。

农具的制作现在可以看到材质、形态和制作技术等方面表现出来的专门化，显示生产有一定程度的集中性和规模。同时，区域特点也比较明显，所以农具制作可能会有若干个中心（海盐、苏南等）。可以肯定，这些农具制作中心都没有受到良渚遗址群的控制，农具制造业没有被贵族垄断形成集中再分配的机制，而是存在平民阶层内部的分工和交换体系，这一交换网络中，除了农具，可能还包括了礼器化的专门用以随葬的农具（特别是后期的“耘田器”）。但比较而言，农具的专门化生产没有玉器和特殊石钺那样的集中程度和规模。因此，可能农业生产活动的集中程度也是和玉石器手工业不同，后者显然由一些特殊的社会集团掌控，而农具的特点即显示出农业精准化的一面（有农具的专门化生产体系），又体现出一般基层社会自身的组织和流通能力，反映了良渚社会结构的多层次性。

概言之，长江下游地区社会演进的过程和不同阶段出现的变化特点是比较清楚的，尽管资料不多，这一过程与我们提出的稻作农业的进化模式还是能够有所呼应。从整体上讲，这一地区新石器时代文化的发展有很强的延续性，社会逐步复杂化的进程是从马家浜晚期之后开始有比较连续和明确的发展脉络；而社会形态变化的重要节点则出现在崧泽晚期到良渚早期之间。这些变化的阶段性都可以同上文提到的关于稻属资源利用的演变发展过程环环相扣，水稻田的出现和农业工具的改进所反映的生产技术的变革，与社会变化的节奏是同步的。遗憾的是，关于崧泽和良渚时期稻作农业的具体资料非常的匮乏，无法将农业与社会的互动发展分析得更为深入。不过近年来相关的线索还是有不少的，在苏州地区，崧泽文化的水稻田¹²⁸也已经发现了，这为我们将来讨论耕作方式的发展提供了可能性；近期一直在做工作的

¹²⁶ 以反山墓地后期为代表。

¹²⁷ 秦岭：福泉山墓地研究，《古代文明》第四辑，1—35页。

¹²⁸ 丁金龙等：澄湖遗址角直区崧泽文化聚落，《古代文明研究通讯》第12期，2004年3月，北京大学古代文明研究中心。

良渚遗址群内的卞家山遗址¹²⁹，因为饱水环境出土了大量植物遗存，除了丰富的稻属资料，也有相当数量如南酸枣这样的野生植物，为进一步讨论复杂社会时期稻作农业在生业经济中所占的地位提供了线索。而石器微痕、陶器残留物分析、寄生虫研究等在这一地区的新石器时代考古学中逐步得到应用，可以从其它的角度为这个问题提供答案。

结 语

在本文中，我们就已有资料提出了从公元前 6000 到 2000 间长江下游地区关于稻属遗存和稻属资源利用的可能模式及其发展进程，今后有可能的话，也将从这个思路出发，检索更大范围内的考古学资料。

综合各项资料的分析，我们更倾向于将河姆渡遗址作为一个以坚果采集和渔猎为主要生计模式的早期社会形态来认识，不可否认，对稻类资源的利用已经在河姆渡文化时期有了一定的发展，也不排除开始了人工栽培种植的活动。但需要指出的是，河姆渡文化不能简单的同“发达的稻作农业社会”划上等号。一方面，对稻类资源的利用在整个生计活动中占有的比例是有限的；另一方面，河姆渡出土的是驯化稻的结论尚没有得到充分的证明，不能排除是人工栽培的野生稻的可能性。

对河姆渡遗址进行重新分析的意图，实质上是提出一个新的以问题为取向的研究思路。学术研究的惯性有时会遮蔽真相。如 Gary Crawford 指出的那样，同样是对于早期陶器社会的考古学研究，在中国和日本不同的传统语境下，却被惯性的解释为两种形态，在中国它总是伴随着农业的萌芽，而在日本它是漫长的渔猎采集经济的绳纹时代的开端。对已有资料的系统梳理，和对习惯认识的重新评估，是帮助我们脱离这样的传统语境、重新审视问题本身的重要手段；而更为重要的，则是新资料的获取以及系统研究。

所幸的是，已经有这样一些资料和研究成果摆脱了这种学术惯性的束缚，开始讨论中国早期陶器社会的狩猎采集经济¹³⁰，也为这一研究领域提出了可能的发展方向。一方面，系统的取样和统计方法是帮助我们认识不同时代不同社会取食经济结构的关键所在，改变一味重视稻属遗存的习有做法不是植物学家、农学家、遗传学家们的事情，而是从事田野考古工作的考古学家的责任；另一方面，在对稻属遗存的研究中，充分考虑到野生种、未成熟等因素的存在，积累相应的比对资料，并且找寻确定反映生物性状变化的证据（比如反映自动落粒或非自动落粒的小穗轴部分）等等，这些是专业的植物考古学专家们应该努力发展的研究内容；此外，很多新技术的进展也会在未来提供更多的研究方法，比如最近的遗传学研究显示，已经发现了导致影响稻属植物自动或非自动落粒的遗传因子，我们有理由相信，不久的将来就会在已有的各种扩增探测方法的基础上，发展出专门探测比这一特殊基因片段的技术，那么随着古 DNA 提取技术的进步，要判断单颗稻属遗留野生或驯化是完全可行的，这样的发展前景非常乐观，并且这样的技术发展将是革命性的，将帮助我们在能够确知水稻属性的基础上更加明确的认识其性状的变化过程及与其他考古学证据的相关性，进而描绘出更多历史的细节。

细细分析现有的数据，已经足够说明稻属遗存的发现等于驯化稻、进而等于稻作农业的简单定义时代应该结束了。对比一下近年来文明进程、国家起源、社会复杂化方面的研究，对过程的研究已经成为学界共同的发展方向，所谓文明要素，文明门槛等等的表述正在成为的学术史中的一部分。同样，在中国农业起源的问题上，我们也需要提倡这样一个过程研究的思路。只有首先明确这是一个发展变化的过程，我们才能从简单的判定公式里面走出来，考古学研究者才会更主动更直接的参与到此类研究当中。实际上，本文提到的稻作农业研究的问题，和很多考古学研究方法都是相通的。类似于考古学文化研究中一贯强调的器物组合，研究早期农业不能只找“标型器”，同时也要考虑其它可食性植物类遗存所占的比例，这需要系统的筛选方法和定量（不仅仅是定性的）的植物考古学分析；而强调遗物的出土状况，

¹²⁹ 赵晔：余杭卞家山遗址发现良渚时期“木构码头”等遗存，“中国文物信息网”2003年9月23日。另承赵晔、郑云飞面告，并观摩部分出土品。

¹³⁰ 中国社会科学院考古研究所等：《桂林甄皮岩》第六章，文物出版社2003年，286—346页。

强调结合其他遗迹遗物进行综合分析，也是考古学研究一贯重视的基本要素。对于稻属遗存本身，一方面需要通过更新取样方式获得类似小穗轴这样的微小遗存；另一方面要提倡系统测量、公布原始测量数据，这样才有助于在遗址之间、文化之间进行更大范围的系统比较，有助于将中国早期稻作农业的发展进程描绘得更为清晰和明确。

最初的采集者是如何下到了水田里，开始了饭稻羹鱼的生活；众多生长于湿地沼泽的野生禾草中，稻属又是如何被发现和利用，最终成为世界上最多产的作物——我们得先提出问题，然而方能慢慢作答。

致谢：本文写作的缘起是 2004 年冬天，作者在浙江省文物考古研究所孙国平、郑云飞两位先生陪同下参观新发现的田螺山遗址及出土遗存，并就此进行了有益的探讨。此外，要特别感谢赵志军先生，同他的几次深入讨论以及他所发表的相关研究成果，给予本文写作重要的启发。