
我国上山遗址发现距今一万年的稻米酒

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/30728.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

我国上山遗址发现距今一万年的稻米酒。

酒在文化中扮演着重要角色。而酿酒技术何时起源、如何产生发展，仍是未解之谜。这是由于酒属于易挥发液体，难以保存、发现、研究。

近日，中国科学院地质与地球物理研究所、浙江省文物考古研究所联合美国斯坦福大学，聚焦我国浙江上山文化遗存，利用多种微体化石分析技术，发现了东亚最早酒类酿造新证据，揭示了一万年前上山遗址稻米酿酒技术。该研究通过气候、微生物和植物资源的多学科证据，展示了生态与文化因素在早期农业起源中的协同作用，探讨了稻米酿酒的技术过程及其与文化、环境的关联以及这一发现对稻作农业起源与早期社会发展的意义。

该团队浙江省浦江县上山遗址采集了12件陶器残片。这些陶器代表发酵、盛装和烹饪等用途。样本采集后，团队对每个陶器的内表面残留物以及陶胎、文化层沉积物等标本进行微体化石提取与分析，包括植硅体、淀粉粒和真菌，以确定陶器的使用功能和食物加工方式。

植硅体分析显示，陶器残留物和陶土含有大量驯化稻的植硅体。这表明稻米是上山人群的重要植物资源。同时，稻壳和稻叶被用于陶器制作，进一步证明稻米在上山文化中的核心地位。

该研究在陶器残留物中发现了多种植物的淀粉粒，如稻米、蕹苡、稗草、小麦族、橡子和百合。较多淀粉粒表现出酶水解和糊化的迹象表明存在发酵过程。进而，研究发现了大量真菌成分如红曲霉和酵母细胞，其中一些显示出典型的生长发育阶段。这些真菌与传统酿造曲酒时使用的真菌种类相关，如红曲霉是中国传统红曲酒酿造使用的主要霉菌。

研究分析了红曲霉和酵母遗存在不同陶器类型的分布，发现了小口罐中的数量显著高于用作炊器的罐和用来加工一般食物的大口盆。这表明，陶器类型与特定功能相关，其中小口罐可能专门用于酿造发酵酒。

同时，在数量和种类上，土壤中天然存在的微生物种群与陶器上的发酵微生物群存在显著区别。这一差异可以排除陶器上的微化石遗存是埋藏后形成的可能性。显微镜观察记录的红曲霉和酵母菌不同发育阶段，如闭囊壳、菌丝、酵母芽殖的各种形态，是在活性发酵过程或存储于发酵容器时形成。因此，真菌的发育形态能够反映出它们在特定温湿度条件下的活动，而这些条件在一般土壤埋藏过程中无法满足。

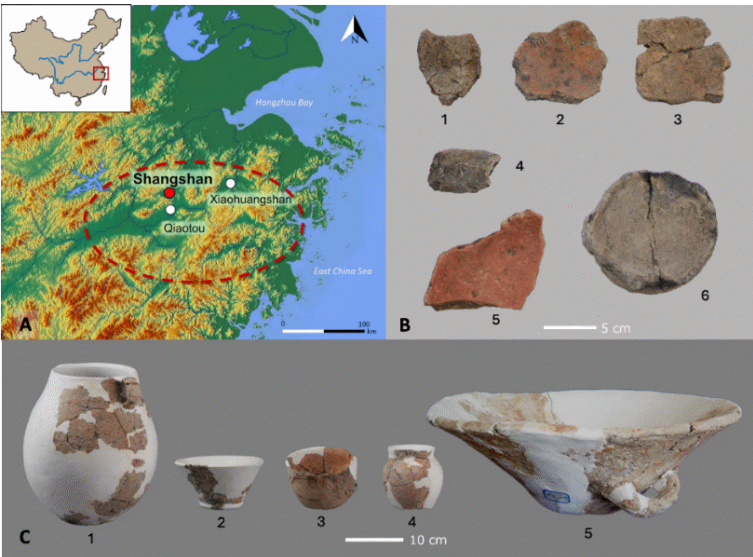
进一步，为探讨发酵过程可能造成的微植物和微生物的形态变化，该研究使用稻米、红曲霉和酵

母菌模拟传统的发酵过程，并将实验结果与陶器样品中的微化石特征进行比对。结果表明，上山遗址陶器的真菌遗存和现代发酵产生的真菌形态高度一致，尤其是红曲霉闭囊壳和菌丝特征以及酵母菌的芽殖形态。这证实了该团队对上山酒遗存鉴定的可靠性。

上述研究表明，在稻米驯化早期阶段，上山人群采用广泛的生计策略并使用陶器，特别是利用小口罐来酿造以红曲霉为主要糖化剂的稻米曲酒。这一酿造技术在上山文化早期出现，与稻米驯化和全新世早期温暖湿润的气候相关。驯化稻为酿造发酵酒提供了稳定资源，而有利的气候条件为真菌生长提供了理想的环境条件，从而促进酒精发酵技术的发展。研究认为，这些酒精饮品可能在仪式性宴飨活动中扮演了重要角色，凸显酒精饮品作为人群交往及人神沟通仪式的媒介功能。稻米酒的这一特殊功能或是推动新石器时代中国水稻广泛种植、利用和传播的重要因素之一。

水稻驯化和稻米酿酒是东亚地区农业和食物文化的重要组成部分。研究上山文化的稻米酿酒证据，可以追溯东亚农业起源和早期饮食文化的形成过程。这对剖析水稻驯化路径和技术演变乃至世界农业和酿酒史具有重要的填补性价值。这一研究揭示了早期稻米酿酒的复杂性与创新性，为探索东亚地区稻作农业的起源、早期社会结构和技术传播提供了重要的科学依据。

12月10日，相关研究成果在线发表
在《美国国家科学院院刊》（PNAS）上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。



遗址位置和出土文物

上山文化早期陶器与食物生产-消费过程重建

研究团队单位：地质与地球物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发