

河南荥阳官庄遗址两周时期人牙结石 的植物淀粉粒

陶大卫, 陈朝云

郑州大学历史文化遗产保护研究中心, 郑州 450001

摘要: 本文对河南官庄遗址两周时期人牙结石开展了淀粉粒分析, 发现了数量丰富的淀粉粒以及少量植硅体。可鉴定形态的淀粉粒主要来自粟、黍、小麦、小豆等农作物以及坚果、块茎植物; 植硅体中则有来自水稻颖片的双峰型植硅体。此次研究表明官庄先民食物来源广泛, 包括多种农作物和采集植物, 其中粟黍类农作物在食物构成中占据主要地位, 而小麦所占比例很可能已仅次于粟黍。结合包括官庄遗址和周边若干遗址的浮选结果, 两周时期中原腹心地区仍是北方传统的粟作农业, 但农作物种植已明显多样化; 与此同时, 小麦在农作物体系中的重要性增加, 中原地区农作物种植体系由以粟黍为主转向以小麦为主的趋势已经出现。

关键词: 官庄遗址; 牙结石; 淀粉粒; 植硅体; 食物构成

中图法分类号: Q914.2⁺²; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2018)03-0467-11

Starch grain analysis of human dental calculus from the Guanzhuang site, Henan Province

TAO Dawei, CHEN Zhaoyun

Center for Historic Cultural Heritage Conservation and Research, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001

Abstract: This paper aims to investigate human foodstuffs and lifestyle during the Western and Eastern Zhou Dynasties in the core area of the Central Plains using starch grain analysis of human dental calculus. Plant microfossils, starch grains and phytoliths, which were found in most calculus samples from the Guanzhuang site, were from millets, bread wheat, rice, adzuki, tubers and acorns.

收稿日期: 2015-12-14; 定稿日期: 2016-12-25

基金项目: 本研究得到国家社科基金项目(16CKG022)和中华之源与嵩山文明研究会资助课题(Q2017-14)资助。

作者简介: 陶大卫, 男, 郑州大学历史学院考古系讲师, 博士, 主要从事植物考古和古代人类食性研究。E-mail: han-0071@163.com

Citation: Tao DW, Chen ZY. Starch grain analysis of human dental calculus from the Guanzhuang site, Henan Province[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2018, 37(3): 467-477

Diversity of starch grains and phytoliths extracted from dental calculus and analyzed for their morphological characteristics indicates that a variety of starchy plants, including crops and gathered plants, were consumed by the Guanzhuang inhabitants. Millets were dominant in the human diet of the Guanzhuang site. Bread wheat was of secondary importance. Combined with the macrobotanical evidence from the Guanzhuang and other neighboring sites, a traditional millet agricultural system still existed in the core area of the Central Plains when the multiple cropping system had emerged in this region. Meanwhile, the importance of bread wheat increased in the agricultural system during the Western and Eastern Zhou Dynasties and a change in the cropping system from millet-dominant to bread wheat-dominant occurred.

Key words: Guanzhuang site; dental calculus; starch grain; phytolith; diet

1 引 言

古代人类食物结构研究是探讨先民生计方式、聚落生业经济以及与动植物关系的重要途径,已成为科技考古和生物考古领域的研究热点。近些年来,人牙结石的生物考古学研究成为研究先民食物构成的新途径^[1],特别是牙齿结石中残留的淀粉粒等遗存能为我们了解先民的植物性食物构成提供最直接的证据^[2]。

牙结石是矿物质化的牙菌斑,人牙结石的形成受诸多因素影响^[3],食物结构是重要的影响因素之一^[4]。牙结石重度矿化的性质使其能在遗址中很好地保存下来,也为残留于牙结石中的各类残留物提供了良好的保存介质,从而使得提取和分析牙结石中残留的淀粉粒等成为可能^[5]。

近些年,国际上人牙结石的淀粉粒研究逐渐增多,通过对先民牙结石中提取出的淀粉粒和植硅体等进行种属鉴定和量化分析,可以揭示先民食物来源,探讨当时的植物资源利用和生业经济状况^[6]。在国内,随着淀粉粒分析方法在考古学中的应用,人牙结石的淀粉粒分析也逐渐引起重视,并取得了一定进展^[7]。可以说,人牙结石的淀粉粒分析能有效验证和补充其他植物考古学研究结果,为我们更加全面地揭示先民食物构成和聚落生业经济等提供新的途径和资料。

官庄遗址位于河南荥阳市高村乡官庄村,地理坐标 34°51'06"N, 113°22'28"E, 海拔 116m。索须河从遗址南部自西向东流过。遗址地势平坦,中部比周围稍高,面积超过 100 万平方米。该遗址存在三重城壕,目前,其中外壕和内壕已经确定基本范围,应是一座具有一定规模的城址^[8]。它的时代从西周晚期持续至春秋中期,其中西周晚期至春秋早期是该遗址的繁盛时期,春秋中期已开始没落。官庄遗址是继娘娘寨遗址之后在郑州西部地区发现的两周时期又一大型聚落,对研究该地区两周时期考古学文化和聚落布局等皆具有重要意义。本文利用淀粉粒分析手段,对官庄遗址西周晚期至春秋早期的人牙结石开展研究,了解该遗址先民植物性食物构成,结合周边其他遗址的浮选结果,探讨中原腹心地区两周时期先民生计方式和农业发展状况。

2 材料和方法

2.1 样品选取

2010 年 10 月至 2011 年 1 月, 为配合南水北调中线干渠工程建设, 经报请国家文物局批准, 郑州大学历史学院考古系对官庄遗址干渠占压部分进行了抢救性发掘, 实际发掘面积约 4000m², 发现有西周晚期至春秋早期墓葬 15 座^[9]。此次分析的人牙结石样品来自其中 8 座墓葬的 8 个个体, 共计 38 份, 具体信息见表 1。

2.2 样品处理

- 1) 将人牙结石样品转移至研钵中, 轻轻研磨至粉末状;
- 2) 将人牙结石粉末样品转移至离心管中, 加入浓度为 10% 的 2mL 稀盐酸, 静置 12 h 左右, 部分样品有气泡产生;
- 3) 加超纯水并以 3000rpm 离心 10min 清洗, 吸出上部浮液并丢弃, 重复此步骤一次, 保留底部残留;
- 4) 加入 5% 的 Calgon 以分散样品, 静置 24 h;
- 5) 加超纯水并以 3000rpm 离心 10 min 清洗, 吸出上部浮液并丢弃, 重复此步骤两次, 保留底部残留;
- 6) 加入比重 1.8 的氯化铯重液, 以 3000rpm 离心 10 min, 吸出上部浮液并转移至新离心管中, 重复此步骤一次;
- 7) 加超纯水至新离心管中并以 3000rpm 离心 10 min 清洗, 吸出上部浮液并丢弃, 重复此步骤一次, 保留底部残留;
- 8) 加入酒精, 以 6000rpm 离心 15 min, 吸出上部浮液并丢弃, 保留最底部残留, 底部沉淀的即为淀粉粒残留物, 静置干燥;
- 9) 用甘油制片; 使用 Olympus BX53 偏光显微镜在 200 倍下观察寻找淀粉粒, 在 400 至 600 倍下拍摄淀粉粒形态, 同时测量、记录淀粉粒大小和形态特征如二维形状、脐点有无、层纹有无、表面特征(如裂隙的有无和特征)和十字消光特征等。

现代淀粉粒形态数据是古代淀粉粒分析的基础和重要组成部分。为了识别从牙结石中提取到的淀粉粒, 我们收集了来自禾本科、豆科、壳斗科等 20 多个属 50 种现代植物的种子或果实, 对它们的淀粉粒进行了形态分析^[7], 部分现代植物淀粉粒形态见图 1。同时古代淀粉粒形态的种属鉴定还参考了国内、北美等地的淀粉粒文献^[10-13]。

3 结 果

38 份人牙结石样品中共发现 148 颗单粒淀粉粒, 还有部分淀粉粒聚合在一起, 其中轮廓清楚的单粒淀粉粒大约 31 颗, 因此至少有 179 颗形态清晰的单粒淀粉粒。这些淀粉粒中有 30 颗破坏严重, 24 颗特征不明显, 余下 125 颗淀粉粒依据大小、形状、脐点、层

表 1 官庄遗址选取的两周时期人牙结石样品

Tab.1 Human dental calculus samples selected from the Guanzhuang site

实验室编号	样品来源	取样部位	年代 *
GZ1	M18	右下第三臼齿	两周之际
GZ2	M18	右下第二臼齿	两周之际
GZ3	M18	右下第三前臼齿	两周之际
GZ4	M18	右下犬齿	两周之际
GZ5	M18	右下第二门齿	两周之际
GZ6	M18	右下第一门齿	两周之际
GZ7	M18	左下第一门齿	两周之际
GZ8	M18	左下第二门齿	两周之际
GZ9	M18	左下第三前臼齿	两周之际
GZ10	M18	左下第四前臼齿	两周之际
GZ11	M18	右上第三臼齿	两周之际
GZ12	M18	右上第四前臼齿	两周之际
GZ13	M18	右上第三前臼齿	两周之际
GZ14	M18	右上犬齿	两周之际
GZ15	M18	右上第二门齿	两周之际
GZ16	M18	右上第一门齿	两周之际
GZ17	M18	左上第一门齿	两周之际
GZ18	M18	左上第二门齿	两周之际
GZ19	M18	左上第二臼齿	两周之际
GZ20	M8	臼齿	两周之际
GZ21	M8	门齿	两周之际
GZ22	M8	前臼齿	两周之际
GZ23	M26	门齿	两周之际
GZ24	M26	右上第三臼齿	两周之际
GZ25	M26	左上第一前臼齿	两周之际
GZ26	M26	犬齿	两周之际
GZ27	M22	臼齿	西周晚期
GZ28	M22	右上第一臼齿	西周晚期
GZ29	M21	左下第三臼齿	两周之际
GZ30	M21	左下第二臼齿	两周之际
GZ31	M21	右下第三臼齿	两周之际
GZ32	M21	右下第二臼齿	两周之际
GZ33	M21	左下门齿	两周之际
GZ34	M25	前臼齿	西周晚期
GZ35	M7	右下第二臼齿	西周晚期
GZ36	M7	左上第一臼齿	西周晚期
GZ37	M10	右下第二前臼齿	西周晚期
GZ38	M10	门齿	西周晚期

* 均为相对年代, 无 ^{14}C 年代数据

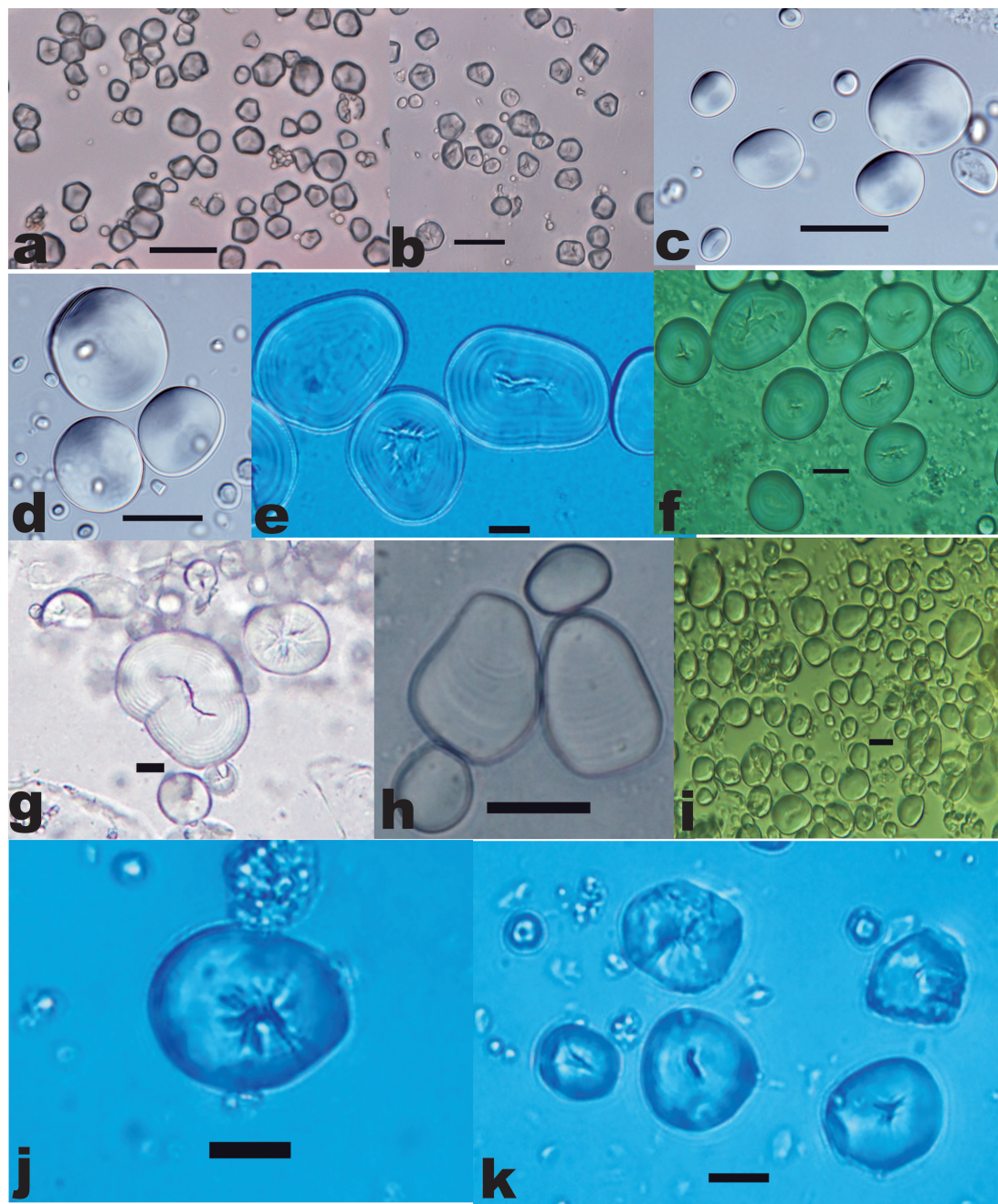


图 1 部分现代植物淀粉粒图谱 (图 a、b、c、d、h 标尺为 20 μ m; 其余为 10 μ m)

Fig.1 Starch grains from some modern plants

a. 黍 (*Panicum miliaceum*), 淀粉粒粒径范围 5.96 μ m -10.99 μ m, 平均粒径 8.42 μ m ($n=46$); b. 粟 (*Setaria italica*), 淀粉粒粒径范围 6.23 μ m -19.35 μ m, 平均粒径 9.32 μ m ($n=55$); c. 小麦 (*Triticum aestivum*), 淀粉粒粒径范围 5.77 μ m -31.24 μ m, 平均粒径 14.98 μ m ($n=82$); d. 大麦 (*Hordeum vulgare*), 淀粉粒粒径范围 11.29 μ m -30.33 μ m, 平均粒径 21.82 μ m ($n=49$); e. 小豆 (*Vigna angularis*), 淀粉粒粒径范围 24.6 μ m -71 μ m, 平均粒径 48.03 μ m ($n=114$); f. 绿豆 (*Vigna radiata*), 淀粉粒粒径范围 11.9 μ m -52 μ m, 平均粒径 27.7 μ m ($n=188$); g. 饭豆 (*Vigna umbellata*), 淀粉粒粒径范围 16.2 μ m -86.2 μ m, 平均粒径 48.31 μ m ($n=251$); h. 山药 (*Dioscorea opposita*), 淀粉粒粒径范围 5.89 μ m -43.58 μ m, 平均粒径 22.86 μ m ($n=115$); i. 麻栎 (*Quercu sacutissima*), 淀粉粒粒径范围 6.9 μ m -20.21 μ m, 平均粒径 11.13 μ m ($n=62$); j-k. 高粱 (*Sorghum bicolor*), 淀粉粒粒径范围 9.37 μ m -29.52 μ m, 平均粒径 18.1 μ m ($n=46$)

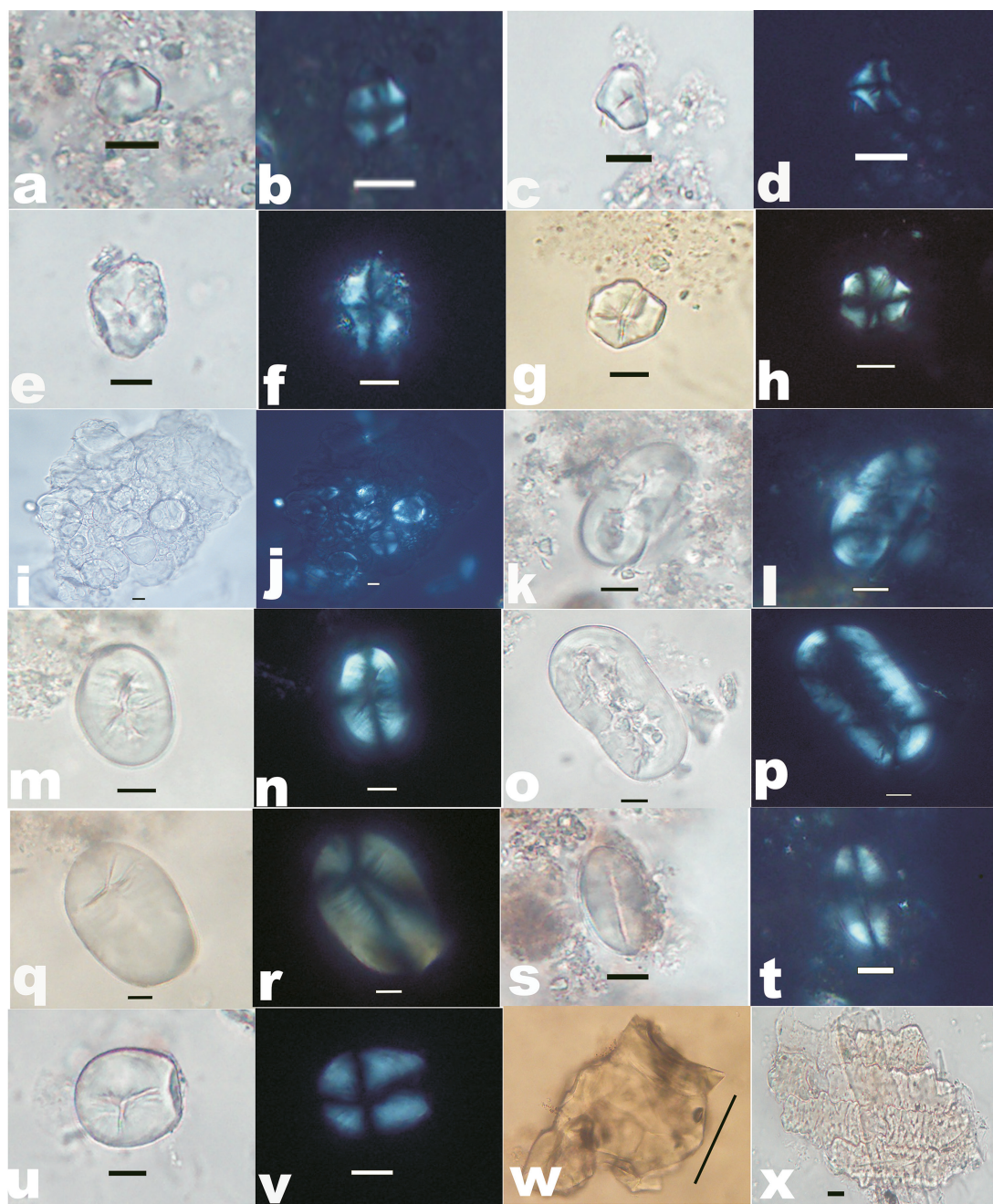


图 2 官庄遗址两周时期人牙结石中提取出的淀粉粒和植硅体

Fig.2 Starch grains and phytoliths extracted from human dental calculus selected from the Guanzhuang site. Scale bar: 10 μ m (except Fig.w: Scale bar: 100 μ m)

a-d: 第 I 类粟类淀粉粒 (Type 1, *Setaria italic* and *Panicum miliaceum*); e-h: 第 VI 类高粱 (疑似) 淀粉粒 (Type 6, possible *Sorghum bicolor*); i-j: 第 II 类小麦族淀粉粒 (Type 2, *Triticeae*); k-p: 第 III 类小豆淀粉粒 (Type 3, *Vigna angularis*); q-r: 第 IV 类块茎类淀粉粒 (Type 4, tubers); s-t: 第 V 类栎属淀粉粒 (Type 5, *Quercus* sp); u-v: 第 VI 类高粱 (疑似) 淀粉粒 (Type 6, possible *Sorghum bicolor*); w: 来自水稻颖片的双峰型植硅体 (double-peaked cell from rice glume); x: 来自禾本科植物稃壳的植硅体 (husk phytolith from Poaceae) (图 w 标尺为 100 μ m; 其余均为 10 μ m)

纹和消光十字等特征，分为 5 类 (图 2):

第 I 类：79 粒，多边形或近圆形，脐点居中，无层纹，部分较大淀粉粒的脐点处有裂隙，多呈 Y 型或横向线性，粒径分布在 6.3 μm -22.6 μm 之间，部分淀粉粒被结石包裹 (图 2: a-d)。多边形的淀粉粒大多来自于禾本科植物种子，如粟 (*Setaria italica*)、黍 (*Panicum miliaceum*)、稻 (*Oryza sativa*)、高粱 (*Sorghum bicolor*)、薏苡 (*Coix lacryma-jobi* L.) 等^[14]。其中黍的淀粉粒，平均粒径为 8.42 μm ，粒径范围为 5.96 μm -10.99 μm ，大多表面没有裂隙，只有少数淀粉粒具有穿过脐点的微弱裂隙^[15] (图 1: a)；粟的淀粉粒粒径范围为 6.23 μm -19.35 μm ，一般不超过 19 μm ，平均粒径为 9.32 μm ，脐点居中，其中粒径较大的颗粒有穿过脐点的裂隙^[15] (图 1: b)；高粱淀粉粒与粟、黍的淀粉粒在粒径和形态上有部分重合，但高粱淀粉粒平均值远大于粟和黍，达到 18.1 μm ，有部分粒径较大者为近圆形或近椭圆形，且表面裂隙多呈放射状，且部分有层纹^[14]。第 I 类中粒径大于 19 μm 的 8 颗淀粉粒不应来自粟和黍，它们部分有 Y 型或横向裂隙，表面有褶皱，不能排除来自高粱的可能 (图 2: e-h)。其余 71 颗淀粉粒表面均光滑无褶皱，很可能来自粟或黍。黍的淀粉粒粒径一般不大于 12 μm ，因此其中粒径大于 12 μm 的 52 颗淀粉粒很可能来自粟 (图 2: c-d)，这部分淀粉粒中粒径较大者脐点处有明显裂隙，也符合粟的淀粉粒特征。但粒径小于 12 μm 的粟与黍的淀粉粒无法有效区分，因此不排除粒径小于 12 μm 的余下 19 颗淀粉粒有来自黍的可能 (图 2: a-b)。

第 II 类：近圆形或椭圆形，其中大部分淀粉粒聚合在一起无法准确统计具体数量，其中轮廓较为清楚的淀粉粒数量大约在 31 颗左右，脐点居中，部分粒径较大的淀粉粒层纹明显 (图 2: i-j)。此类淀粉粒的粒径分布呈两极分化，部分形态轮廓较为清晰的淀粉粒粒径分布在 5.6 μm -38 μm 。我们对小麦族 19 种植物淀粉粒进行了分析^[15] (图 1: c-d)，此类淀粉粒符合小麦族淀粉粒的形态特点^[11]，来自小麦族 (*Triticeae*) 无疑。粒径较大的淀粉粒层纹较明显，部分颗粒表面可见轻微褶皱，十字消光多有破坏迹象，这些特征与破

表 2 常见食用豆类淀粉粒粒径统计数据
Tab.2 Statistic data of lengths of starch grains of common edible beans

种类	统计数量 (n)	粒径最大值 (μm)	粒径最小值 (μm)	粒径平均值 (μm)
小扁豆 (<i>Lens culinaris</i>)	23	35.3	8.27	22.83
小扁豆野生种 (<i>Lens orientalis</i>)	52	32.36	8.68	18.6
山黧豆 (<i>Lathyrus sativum</i>)	38	49.14	15.86	33.15
山黧豆属一种 (<i>Lathyrus</i> sp)	74	40.27	14.95	26.84
菜豆属 (<i>Phaseolus mungo</i>)	144	30.74	10.84	24.77
豌豆属豌豆亚种 (<i>Pisum sativum</i> ssp)	25	52.06	7.59	33.41
野豌豆 (<i>Vicia sativa</i>)	35	49.14	15.32	25.4
苦野豌豆 (<i>Vicia ervilia</i>)	106	29.22	9.16	19.01
野豌豆属一种 (<i>Vicia</i> sp)	26	31.55	7.06	18.69
鹰嘴豆 (<i>Cicer arietinum</i>)	43	21.15	9.39	16.17
小豆 (<i>Vigna angularis</i>)	114	71	24.6	48.03
绿豆 (<i>Vigna radiata</i>)	188	52	11.9	27.7
饭豆 (<i>Vigna umbellata</i>)	251	86.2	16.2	48.31

坏的小麦属或大麦属淀粉粒特征较为吻合^[16]。鉴于官庄遗址浮选出炭化小麦^[17]，因此该类淀粉粒来自小麦的可能性较大。

第Ⅲ类：9粒，椭圆形或圆角三角形，椭圆形淀粉粒透射光下和偏光下均可见明显层纹，有纵向裂隙，X型消光，部分淀粉颗粒被结石包裹（图2：k）。粒径均较大，范围为28.3 μm -67.7 μm （图2：k-p）。豆科植物的淀粉粒多呈椭圆形、肾形或圆角三角形，粒径较大、明显可见的层纹和裂隙（纵向、横向或者不规则状）是豆科植物淀粉粒重要的鉴定特征^[15, 18]（图1：e-g）。本类型淀粉粒和豆科植物淀粉粒形态较为一致，应来自豆科植物。而与人类关系密切的食用豆类均属豆科（Leguminosae）蝶形花亚科（Papilionaceae），我们对兵豆属的兵豆（*Lens culinaris*）及其野生种（*Lens orientalis*）、山黧豆属的山黧豆（*Lathyrus sativum*）及一未知种（*Lathyrus* sp）、菜豆属的*Phaseolus mungo*、豌豆属的豌豆亚种（*Pisum sativum* ssp. *elatus* var. *humile*）、野豌豆属的野豌豆（*Vicia sativa*）、苦野豌豆（*Vicia ervilia*）以及一个未知种（*Vicia* sp）、鹰嘴豆属的鹰嘴豆（*Cicer arietinum*）以及豇豆属的小豆（*Vigna angularis*）、绿豆（*Vigna radiata*）和饭豆（*Vigna umbellata*）等7个属13种食用豆类的淀粉粒形态进行了分析^[15]（表2），发现只有来自豇豆属小豆和饭豆的淀粉粒最大粒径能超过60 μm ，且第Ⅲ类淀粉粒与现代小豆的淀粉粒粒径范围较为一致，故第Ⅲ=类淀粉粒来自豇豆属小豆的可能性最大。

第Ⅳ类：1颗，椭圆形，长轴为50 μm ，短轴为34.4 μm ，脐点居于一端，脐点处有近“Y”形裂隙（图2：q-r）。这种脐点极端偏心、粒径较大的淀粉粒具有明显的块根块茎类植物淀粉粒特征（图1：h）^[10, 19]，虽仅有1颗，但来自块根块茎类植物应无疑问。

第Ⅴ类：4颗，卵形或椭圆形，粒径均较大，范围为13.9 μm -29 μm ，较大的卵形淀粉粒可见明显的纵向裂隙，较小的椭圆形淀粉粒也可见轻微的裂隙，部分淀粉颗粒被结石包裹（图2：s-t）。此类淀粉粒和坚果类淀粉粒形态特征较为一致^[20]（图1：i），有可能来自栎属植物。

第Ⅵ类：1颗，近椭圆形，粒径为25.9 μm ，脐点处有Y型裂隙，表面层纹明显（图2：u-v）。通过与收集的50多种植物淀粉粒形态进行对比，此类淀粉粒和来自高粱属高粱的淀粉粒形态特征较为吻合^[14]（图1：j-k）。

如前所述，第Ⅰ类中粒径大于19 μm 的8颗淀粉粒有来自高粱的可能，结合第Ⅵ类这1颗形态特征明的淀粉粒，这9颗淀粉粒来自高粱的可能性比较大。

官庄先民牙结石中主要植物残留是淀粉粒，但同时也发现有少量植硅体。其中部分植硅体形态特征明显：一种为双峰型植硅体（图2：w），它来自稻属植物种子颖片；另一种形态植硅体应来自禾本科植物种子的稃壳（图2：x），鉴于发现有粟和黍的淀粉粒，因而不排除这种形态植硅体来自二者的可能。

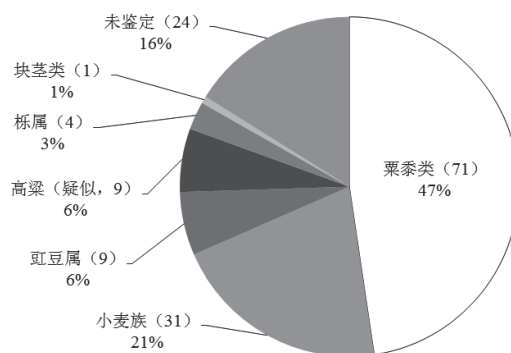


图3 官庄遗址两周时期人牙结石中提取出的完整淀粉粒种类和数量统计

Fig.3 Types and quantity statistics of undamaged starch grains extracted from dental calculus from Guanzhuang site

4 讨 论

4.1 官庄遗址两周时期居民的植物性食物来源

官庄遗址两周时期人牙结石中发现了形态丰富的淀粉粒和植硅体, 反映出该遗址先民植物性食物构成的多样性(图2和图3)。

粟和黍自新石器时代一直是北方地区最为重要的两种农作物。此次官庄人牙结石中粟黍类淀粉粒数量最多(图3), 或许说明官庄先民对于粟黍的摄取最为频繁, 故残留于牙结石中的此类淀粉粒数量最多。在这71颗来自粟黍类的淀粉粒中, 有52颗来自粟而非黍, 可见粟占有优势地位, 这与官庄遗址以及周边同时期其他遗址的浮选结果相吻合^[17, 21]。

目前, 国内最早的小麦遗存发现于龙山时期的黄河流域^[22], 到二里头文化时期小麦已经传入到中原地区的核心地带^[23]。官庄遗址此次发现的小麦类淀粉粒多数聚合在一起, 无法统计准确的数量, 但轮廓较为清楚的单粒淀粉粒至少有31颗。如小麦类淀粉粒按照31颗统计, 占全部完整淀粉粒总数的21%(图3), 仅次于粟黍, 而且官庄遗址浮选出的小麦在绝对数量上也仅次于粟黍^[17], 这些结果或许表明小麦很可能已是官庄先民最为重要的植物性食物来源之一。

小豆淀粉粒是此次研究较为重要的发现之一, 虽然所占比例较低(图3), 但这至少表明最晚在两周之际, 小豆已是官庄先民的食物来源之一。双峰植硅体仅在一个个体的牙结石中出现, 而且官庄遗址的浮选并未发现水稻^[17], 因此水稻是否是两周时期官庄居民的食物来源还有待进一步研究。此外, 官庄遗址人牙结石中还发现有坚果类、块茎类以及其他目前无法鉴定其植物来源的淀粉粒(图3)。由此可见, 官庄遗址两周时期居民的植物性食物来源之广泛。需要指出的是, 某些植物如大豆并不产生具备鉴定特征的淀粉粒和植硅体, 故官庄两周时期人牙结石中未发现大豆的植物微体遗存并不表明大豆在当时未被栽培或食用, 事实上炭化大豆遗存在该遗址以及周边同时期遗址中均有发现^[17, 21]。

官庄遗址两周时期居民植物性食物构成以多种农作物为主, 其中粟在农作物中占据主导地位, 结合该遗址和周边同时期遗址的浮选结果^[17, 21], 可以说, 两周时期中原腹心地区农作物种植已呈现多样化, 但经济结构仍是北方传统的粟作农业; 与此同时, 小麦在官庄先民食物构成中比重已仅次于粟类, 其重要性有所增加, 这或许说明中原腹心地区的农作物种植体系已开始出现转变^[23]。

4.2 小豆和疑似高粱遗存的发现

豆科植物的利用历史很长, 山西柿子滩遗址旧石器时代晚期磨盘上就发现有豆科植物的淀粉粒^[24], 至全新世早期, 南北方许多遗址都发现有不同种类的豆科植物遗存^[25-29], 但目前史前考古遗址中能鉴定出来的豆类遗存主要为大豆。小豆作为另一种原产中国的豆类作物^[30], 先秦时期的炭化遗存发现很少, 目前仅有湖北宜城黄岗遗址浮选出炭化小豆^[31], 其年代为春秋晚期至战国早期; 到两汉时期炭化小豆发现渐多, 包括有马王堆汉墓一号墓^[32]、洛阳烧沟汉墓^[33]和西安汉墓^[34]等。跨湖桥遗址陶釜内发现的小豆类淀粉粒则表明小豆同大豆一样在中国具有悠久的利用历史^[25]。此次官庄先民牙结石发现的小豆淀粉

粒表明最晚在两周之际,小豆已是官庄先民的食物来源,这为探讨小豆的栽培和利用等提供了新的材料。需要指出的是,淀粉粒分析方法作为一种新兴的研究手段,还面临诸多问题。例如在鉴别区分栽培作物和其野生祖本方面,淀粉粒分析方法明显不如其他植物考古学研究手段^[14]。官庄先民牙结石中提取出的小豆淀粉粒究竟处于演化的哪一阶段仍未可知,但大致同时期的湖北黄岗遗址发现有栽培特征的炭化小豆^[31],因此,官庄遗址的小豆淀粉粒有来自栽培小豆的可能。同时,此次分析的牙结石样品来自8个个体,在7个个体的牙结石中都发现有小豆淀粉粒,小豆应该已是两周时期官庄先民较为稳定的食物来源之一;而黄岗遗址发现的东周时期小豆从出土概率来看也仅次于水稻和粟^[31],这些结果或许表明两周时期小豆在南北方农作物体系中都占据了重要地位。

高粱的起源一直有不同的说法:一种说法是由非洲经印度传入中国;另一种说法则认为中国是高粱的独立起源中心之一^[30]。国内部分遗址中曾报道发现有高粱遗存,但其可靠性存疑。如郑州大河村遗址仰韶文化时期陶罐炭化遗存最初被鉴定为“高粱”^[35],最新研究表明这些“高粱”实则是野大豆^[29]。商代甲骨文中就有关于高粱的记载,为当时的“六谷”之一^[36],《诗经》、《周礼》等文献和周代铜器铭文上也都有关于高粱的记载^[37]。根据这些材料,至少可以说自商周以来,高粱应已是一种栽培作物。但目前先秦时期考古遗址中还未发现明确的炭化高粱遗存。此次官庄先民牙结石中也只是发现了疑似高粱的淀粉粒,但这或许能为探讨高粱在中国的栽培和起源提供些许线索。

5 结 论

通过对官庄遗址两周时期人牙结石开展的淀粉粒分析,可以得出以下结论。

1) 官庄遗址两周时期人牙结石中发现有形态丰富的淀粉粒和少量植硅体,它们主要来自粟、黍、小麦、水稻、小豆等农作物和坚果类、块茎类植物。

2) 官庄遗址两周时期居民的植物性食物构成中,粟类农作物仍占据主要地位,同时小麦、水稻、小豆以及可能的高粱等农作物也为先民所食用。结合官庄遗址和周边同时期其他遗址的浮选结果,两周时期中原腹心地区仍是北方传统的粟作农业,但农作物种植已呈现多样化;同时,小麦在农作物体系中的重要性增加,中原地区农作物种植体系由以粟黍为主转向以小麦为主的趋势已出现^[23]。

参考文献

- [1] 陶大卫. 古代人类牙齿结石的生物考古学研究[J]. 华夏文明, 2017(1): 30-34
- [2] Hardy K, Blakeney T, Copeland L, et al. Starch granules, dental calculus and new perspectives on ancient diet[J]. Journal of Archaeological Science, 2009, 36: 248-255
- [3] White DJ. Dental calculus: recent insights into occurrence, formation, prevention, removal and oral health effects of supragingival and subgingival deposits[J]. European Journal of Oral Science, 1997, 105: 508-522
- [4] Hidaka S, Oishi A. An in vitro study of the effect of some dietary components on calculus formation: regulation of calcium phosphate precipitation[J]. Oral Diseases, 1997, 13: 296-302

- [5] Reinhard KJ, De Souza SFM, Rodrigues C, Kimmerle E, Dorsey-Vinton S. Microfossils in dental calculus: a new perspective on diet and dental disease[A]. In: Williams E eds. Human remains: conservation, retrieval and analysis[C], BAR International Series 934, 2001:113-118
- [6] Piperno DR, Dillehay TD. Starch grains on human teeth reveal early broad crop diet in northern Peru[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2008, 105: 486-491
- [7] Tao DW, Zhang J, Zheng WQ, et al. Starch grain analysis of human dental calculus to investigate Neolithic consumption of plants in the middle Yellow River Valley, China: A case study on Gouwan site[J]. Journal of Archaeological Science: Reports, 2015, 2: 485-491
- [8] 郑州大学历史学院考古系. 河南省荥阳市官庄遗址西区发掘简报 [J]. 考古, 2013(3): 3-14
- [9] 郑州大学历史学院考古系, 河南省文物局南水北调文物保护办公室. 河南省荥阳市官庄遗址西周遗存发掘简报 [J]. 考古, 2014(8): 20-37
- [10] Yang XY, Zhang JP, Perry L, et al. From the modern to the archaeological: starch grains from millets and their wild relatives in China[J]. Journal of Archaeological Science, 2012, 39: 247-254
- [11] Yang XY, Perry L. Identification of ancient starch grains from the tribe Triticeae in the North China Plain[J]. Journal of Archaeological Science, 2013, 40: 3170-3177
- [12] Henry AG, Brooks AS, Piperno DR. Microfossils in calculus demonstrate consumption of plants and cooked foods in Neanderthal diets (Shanidar III, Iraq; Spy I and II, Belgium)[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2011, 108(2): 486-491
- [13] Reichert ET. The differentiation and specificity of starches in relation to genera, species, etc[M]. Washington D.C: Carnegie Institute of Washington, 1913: 165-195
- [14] 杨晓燕, 孔昭宸, 刘长江, 等. 中国北方现代粟、黍及其野生近缘种的淀粉粒形态数据分析 [J]. 第四纪研究, 2010, 30(2): 364-371
- [15] 陶大卫. 淀粉粒的鉴别和分析及在考古学中的应用 [D]. 北京: 中国科学院研究生院, 2012: 26-36
- [16] Henry AG, Hudson HF, Piperno DR. Changes in starch grain morphologies from cooking[J]. Journal of Archaeological Science, 2009, 36: 915-922.
- [17] 山东大学文化遗产研究院. 东方考古 (第 11 集) [C]. 北京: 科学出版社, 2015: 402-406
- [18] 王强, 贾鑫, 李明启. 中国常见食用豆类淀粉粒形态分析及其在农业考古中的应用 [J]. 文物春秋, 2013(3): 3-11
- [19] 万智巍, 杨晓燕, 葛全胜, 等. 中国南方现代块根块茎类植物淀粉粒形态分析 [J]. 第四纪研究, 2011, 31(4): 736-745
- [20] 杨晓燕, 孔昭宸, 刘长江, 等. 中国北方主要坚果类淀粉粒形态对比 [J]. 第四纪研究, 2009, 29(1): 153-158
- [21] 赵志军, 方燕明. 登封王城岗遗址浮选结果及分析 [J]. 华夏考古, 2007(2): 78-89
- [22] 新桂云. 中国早期小麦的发现与研究 [J]. 农业考古, 2007(4): 11-20
- [23] 赵志军. 关于夏商周文明形成时期农业经济特点的一些思考 [J]. 华夏考古, 2005(1): 75-101
- [24] Liu L, Ge W, Bestel S, et al. Plant exploitation of the last foragers at Shizitan in the Middle Yellow River Valley China: evidence from grinding stones[J]. Journal of Archaeological Science, 2011, 38: 3524-3532
- [25] 杨晓燕, 蒋乐平. 淀粉粒分析揭示浙江跨湖桥遗址人类的食物构成 [J]. 科学通报, 2010, 55(7): 596-62
- [26] Liu L, Field J, Fullagar R, et al. What did grinding stones grind? New light on Early Neolithic subsistence economy in the Middle Yellow River Valley, China[J]. Antiquity, 2010, 84: 816-833
- [27] 赵志军, 张居中. 贾湖遗址 2001 年度浮选结果分析报告 [J]. 考古, 2009(8): 84-93
- [28] 孔昭宸, 刘长江, 张居中. 澠池班村新石器遗址植物遗存及其在人类环境学上的意义 [J]. 人类学学报, 1999, 18(4): 291-295
- [29] 刘莉, 盖瑞·克劳福德, 李灵娥, 等. 郑州大河村遗址仰韶文化高粱遗存的再研究 [J]. 考古, 2012(1): 91-96
- [30] 董玉琛, 郑殿升. 中国作物及其野生近缘植物——粮食作物卷 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2006: 413-415
- [31] 唐丽雅, 胡长春, 宋贵华, 等. 湖北宣城黄岗遗址浮选结果分析 [J]. 江汉考古 (待刊)
- [32] 湖南省博物馆, 中国科学院考古研究所. 长沙马王堆一号汉墓 [M]. 北京: 文物出版社, 1973: 35
- [33] 中国科学院考古研究所. 洛阳烧沟汉墓 [M]. 北京: 科学出版社, 1959: 186-188
- [34] 西安市文物保护考古所. 西安东汉墓 [M]. 北京: 文物出版社, 2009: 1077-1088
- [35] 安志敏. 大河村炭化粮食的鉴定和问题——兼论高粱的起源及其在我国的栽培 [J]. 文物, 1981(11): 66-71
- [36] 宋镇豪. 五谷、六谷与九谷——谈谈甲骨文中的谷类作物 [J]. 中国历史文物, 2002(4): 61-67
- [37] 李毓芳. 浅谈我国高粱的栽培时代 [J]. 农业考古, 1986(1): 267-270