



# 中国北方旧石器时代晚期至新石器时代早期粟类植物的驯化起源研究<sup>\*</sup>

李国强 (法国巴黎第十大学 法国东亚文明研究中心)

**摘要:**近年来取得的植物考古学证据表明,在距今约三万至一万年之间的旧石器时代晚期至新石器时代早期,北方地区对植物性食物的利用经历了由广谱采集到集约—专项采集的进程,并在距今一万年前后的东胡林遗址出现了对粟类植物的原初驯化。就器物而言,在年代介于距今24000至10000年前后的太行山南端—黄河北部弯道地区的各遗址中,都只有代表单一采集模式的石磨盘出现,而在介于约12000至9000的太行山北麓—燕山南麓和太行山东麓北段地区(即桑干河—永定河流域和拒马河—大清河流域)的多个遗址中,已出现了由石磨盘、陶器、石镰、石锄等代表粟类植物专项加工和集约采集模式的组合工具,由此构成了诱发驯化的必要条件并产生了具有早期驯化特征的品种。因此,后一地区应该是北方粟类植物的原初驯化中心。这一驯化过程的产生,是该区古人类在旧石器晚期发达的细石器文化的作用下,为适应末次冰期以来的气候和环境变化、特别是距今12800至11500年期间的新仙女木期降温事件造成的动物性食物的短缺,不断开发粟类食物资源引发的必然结果。同时,气候与食物资源的变化以及人口压力也必然导致该区人群的迁移,特别是寒冷时期的南迁。但是,早于距今一万年前的南下人群并没有承载对粟类植物进行驯化的技能,在新的聚居地仍然延续着传统的狩猎—采集模式。

**关键词:**旧、新石器文化转变时期;中国北方;粟类植物的原初驯化

**Abstract:** The most recent paleobotanical evidence indicates that during the transitional period from the late Paleolithic to the early Neolithic (30,000 to 10,000 BP) in northern China, vegetal food resource use moved from broad-spectrum gathering (Broad Spectrum Revolution) to intensive and specialized gathering of wild millets and that by around 10,000 BP, proto-domestication of millets came about. The appearance of the first tools and utensils linked to this gathering are in agreement with this process. In the sites located in the southern area of the Taihang mountains and north of the bow of the Yellow River, querns remain the only tool associated with this gathering and processing activity; in the sites between the north and northeast of the Taihang mountain chain and the south of the Yanshan mountains, dating between 12,000 and 9,000 BP, tools and utensils such as the quern, sickle, lithic hoe and pottery represent integral evidence on intensive and specialized gathering that was to bring about domestication of wild millets: the first millets with domestic characteristics have been discovered in the sites of this region for around 10,000 BP. Hence, this area must have been the centre of origin for domestication of millets in northern China. Accompanied by advances in lithic technology, the domestication of millets in this region results from large-scale utilization of this vegetal resource, followed by climatic and environmental changes from the late Paleolithic to the early Neolithic, in particular, the extreme cooling in the Younger Dryas phase between 12,800 and 11,500 BP. Responding to this climatic pressure, as well as to demographic developments, the population of the area immigrated to the South. However, for those who left before ca. 10,000 BP, they were not yet equipped technically to domesticate the wild millets in their new lands and continued their traditional lifeway as 'hunter-gatherers'.

**Key words:** period from the late Paleolithic to the early Neolithic, Northern China, proto-domestication of wild millets

\* 本文是作者关于中国史前与历史时期北方粟、黍系列研究的第一篇,后续研究将包括粟、黍在距今八至六千纪的传播与种植、商代甲骨文中的粟与黍、上古与秦汉文献中的粟、黍、稷以及魏晋时代至今日有关“稷”为粟或黍的争论等内容。

进入二十一世纪以来,得益于浮选法、植硅体分析与淀粉粒分析等植物考古学方法的运用,有关北方粟(*Setaria italica* L.)、黍(*Panicum miliaceum* L.)早期驯化的研究取得了一些突破性的进展。迄至目前的植物考古学证据已能够把粟类植物<sup>①</sup>的原初驯化时代界定在距今一万年左右的新时期时代早期。相关学者还对旧石器时代晚期至新石器时代早期出现的过渡特质进行了深入的研究,特别是揭示了该时期的植物采集活动与粟类植物早期驯化的承接关系,并在相当程度上显示了粟类植物驯化的必要条件与深广背景。不过,由于上述研究尚处于初始阶段,特别是不同学科的研究多局限于各自的专业领域和特定的遗址与地域,加以在驯化理论方面尚有许多问题有待深化,因此已取得的成果还有待进一步的检验、比较和整合。在北方粟、黍早期驯化的问题上,特别是可能的起源地域问题上,都有进行深入探讨的必要。

本文拟从以下三个方面对北方粟类植物的早期驯化进程及起源地域进行综合研究。一、介绍最新的研究成果并探讨其中可能存在的问题。二、考察可能与粟类植物采集或驯化有关的石磨盘、研磨石、石磨棒、陶器、石锄、石镰等工具与器物的产生与发展过程,进而揭示其在不同阶段的生活和生产中所起的特定作用,并从组合证据的角度提出笔者关于粟类植物原初驯化地域的假说。三、从旧石器晚期的文化背景以及气候与环境变化的角度构拟该起源地域对粟类植物驯化的自然诱因及由采集到驯化的阶段性进程,并探讨是否存在早期传播的可能性。本文之主旨,是通过标志性的组合证据,来探寻北方史前人类对粟类植物的开发、利用进程及由此引发的生活—生产模式的进展与变革,并据此揭示粟类植物在某一特定地域率先进入驯化进程的必然性。

## 一、近年来粟、黍起源研究取得的主要成果及讨论

### 浮选法

自2000年开始,由植物考古学家赵志军推动,浮选法较系统地运用于考古发掘,在整个新石器时代粟、黍考古方面取得较为全面的进展<sup>②</sup>。2014年,相关学者又在黍亚科植物的原初驯化方面发表了两项最新浮选成果。一是赵志军对距今11000~9000年的东胡林遗址炭化籽粒的浮选研究。鉴定结果表明,东胡林遗址的粟粒在形态上已经具备了栽培粟的基本特征,但尺寸非常小,有可能显示出驯化过程中谷穗丰满和增大的形态变化,并代表了由狗尾草向栽培粟进化过程中的过渡类型<sup>③</sup>。二是Sheahan Bestel等对距今13800~11600年的柿子滩第9地点第4层<sup>④</sup>炭化籽粒的浮选研究。鉴定结果表明,在28粒各类植物的籽粒中,有3粒与野生青狗尾草极为类似,3粒破损的籽粒可鉴定为黍族,2粒为稗属(*Echinochloa* spp.)。研究者指出,参照黄河流域于8000~7600 cal. BP期间出现的驯化粟来看,中国北方对粟的驯化(domestication-related traits in foxtail millet)可

能持续了数千年之久<sup>⑤</sup>。比较而言,柿子滩第9地点的粟类植物籽粒均属野生性状,而东胡林粟类植物则已经跨入了早期驯化的门槛。

### 植硅体分析

2009年,吕厚远等制定出区分粟、黍植硅体的五项标准<sup>⑥</sup>,并据此对磁山遗址的47份灰化样品(46份出自5个新暴露的窖穴,1份出自磁山博物馆保存的第一次发掘的遗存)进行测量并取得了新的成果<sup>⑦</sup>。据新测定的碳14年代,五个窖穴的年代可分为距今10300~8700年和8700~7500年两个时期。在前一个时期的27份样品中,所有植硅体都来源于黍;在后一个时期的20份样品中,97%以上的植硅体来源于黍,只有不超过3%(介于0.4%~2.8%)来源于粟。作者据此认为,黍是驯化年代约为距今10000年,比此前已有的最早年代提前了2000年,是北方最早驯化的谷类作物,也是10000至7500年这一时期最重要的谷类食物。粟的驯化年代为距今8700年,比此前的最早年代提前了700年,在8700至7500年期间,是次要的谷类食物。

吕厚远等新测定的磁山粟、黍的年代,受到了考古学者相当的质疑。这是因为,磁山遗址在二十世纪八十年代已完成了考古发掘,遗址的年代( $7355 \pm 100$ 和 $7235 \pm 105$ ,树轮校正后为8000年)与文化性质(属新石器中期磁山—裴李岗文化<sup>⑧</sup>)都非常清楚。赵志军指出,从照片上看,研究者提取的土样应该出自原有裸露窖穴的坑壁中,很可能受到了污染,而新测定的磁山博物馆样本的年代(7671~7596 cal BP)与原来测定的遗址年代完全吻合<sup>⑨</sup>。秦岭指出,研究者从CS-I采集的4份测年样品在年代上完全逆序(靠上层的年代最老,靠底部的反而最年轻),违背地层堆积的一般规律。但秦岭同时认为,该研究中植硅体数据的年代问题并不影响其学术价值,特别是澄清了磁山储存坑内的谷物是黍不是粟的问题,也明确了黍类植物已成为当时人们的主食来源,而这一点又与其他地区的材料是一致的<sup>⑩</sup>。

在笔者看来,新的年代所引发的问题,涉及到整个北方新石器中期文化序列(如裴李岗、老官台等)及其面貌和性质等重大问题。迄今为止的考古发现不能提供任何支持磁山文化提前2000年的证据及重建北方新石器中期文化序列的可能性。因此,新的植硅体数据在年代上的问题肯定会影响到其应用价值。既然磁山文化不存在前推2000年的可能性,那么10300~8700年的植硅体数据就不能运用于磁山储存坑的谷物研究,只有8700~7500的数据,特别是磁山博物馆那1份样品的数据,具有一定的适用价值。尽管后者揭示了黍的绝对地位(97%以上的植硅体来源于黍),但由于只有1份样品,所以并未真正解决磁山88处窖坑中储存的粮食是粟还是黍的问题以及二者的驯化早晚问题。关于这一点,Gary W. Crawford在评价该成果时有非常客观的说法:“一个尚未解决的课题是粟的驯化问题。虽然这项新成果和其他一些成果都支持粟的驯化晚于黍,但我们仍需对磁山(的情况)持审慎态度,因为在此次研究中,对(遗址中的)植物遗存的分析数量太少。将来,我们有可能在其他的

窖穴中发现更多的粟或其他作物的遗存。<sup>⑪</sup>笔者认为,目前我们还很难对磁山作物的种属问题做出定论,也很难据此展开对粟、黍驯化早晚的深层研究。

#### 淀粉粒形态分析

近年来,淀粉粒形态分析已较多地运用于考古学领域,主要研究团队有杨晓燕等、刘莉等、葛威等,方法是从出土的石磨盘、石磨棒或其他器具表面提取残留淀粉粒并进行种属鉴定<sup>⑫</sup>。不过,三者制定的测定现代粟、黍及其野生近缘种与其他植物的淀粉粒的粒径标准,却存在着一定的差别(表一)。

自2009年起,杨晓燕等、刘莉等分别对距今23000年至9000年多个遗址中出土的石磨盘、棒上的残留淀粉粒进行了种属鉴定,进而对粟、黍的起源研究方面取得了重要的进展。这里分别进行介绍。

刘莉等先后鉴定了东胡林、山西柿子滩第9地点和第14地点等遗址中残留在石磨盘、棒上的淀粉粒<sup>⑬</sup>。鉴定结果如表二。

在三个序列中,柿子滩S14地点和S9地点可鉴定的淀粉粒均为野生植物,其中第14地点小麦族的比例尤为突出,第9地点黍亚科、栎果(柯属和青冈属的果实)和小麦族所占比例总和为94.4%,其中栎果接近一半。东胡林前期淀粉粒中栎果的淀粉粒所占比例也较高,虽然有类似黍属的淀粉粒,但由于形体太小而无法作进一步的鉴定。宋艳花等指出,黍亚科淀粉粒在S14地点所占比例为10%左右,在S9地点为38%。这一增长趋势表明,S9地点已进入植物的集约采集和利用阶段,S9地点的石磨盘标志着半定居模式的产生,其主要功能是对野生谷物的加工,兼有加工块茎、坚果和磨制装饰品和颜料等多样化功能。作者认为,这些特征都昭示“S9地点史前人类已经处于原始粟作农业起源的初始阶段”,“这就意味着以S9地点为代表的黄河中游是探索华北粟作农业起源的核心区域”<sup>⑭</sup>。

杨晓燕等发表了对河北南庄头遗址和北京西部东胡林遗址石磨盘、棒上残留粟、黍淀粉粒的分析报告<sup>⑮</sup>。具体数据见表三。

在三个序列中,具有野生和驯化特征的粟类植物的淀粉粒在所有植物淀粉中所占的比例分别是50.2%、60%和73.4%。在距今11500~9500年期间的所有粟类植物的淀粉粒中,具有野生性状的粟淀粉粒含量的比例从南庄头的38.0%下降到东胡林(晚期)的32.3%,具有驯化性状的粟淀粉粒含量的比例从南庄头的46.2%和东胡林(早期)的36.2%增长到东胡林晚期的52.6%。这一结果表明,“(粟)淀粉粒的基本形态已具有遗传控制的特征”,“驯化粟的一些基因型可能在11000年前就已经出现。这可能是通过对野

表一 杨晓燕等、刘莉等、葛威等制定的淀粉粒粒径鉴定标准<sup>⑯</sup>

(长度单位:μm)

鉴定者 / 鉴定植物	黍	粟	青狗尾草	其他
杨晓燕等 (平均值)	7.3 ± 1.4	9.9 ± 2.3	7.7 ± 1.4	糠稷: 6.9 ± 1.2 野黍: 4.8 ± 0.84
刘莉等 (最小、最大值)	3.93~12.85	2.77~18.40	2.19~11.90	高粱: 4.11~30.30 薏苡: 5.48~25.44
葛威等 (平均值)	6.32 ± 1.00	8.67 ± 2.42	5.01 ± 1.21	麻栎: 13.55 ± 4.16 薏米: 15.58 ± 2.97

表二 刘莉等、宋艳花等对东胡林、柿子滩第9地点和第14地点  
残留淀粉粒的鉴定结果

遗址	距今年代	总数 (粒)	栎 果	黍 属	小麦 族	薯 蓣	豆 科	栝 楼	粟 黍
柿子滩 第14地点	23000~19500	136		18	45	24	20	15	
柿子滩 第9地点	12756~11350	212	47	80	27	5	4		
东胡林 前期	11150~10500	137	较多						类似

表三 杨晓燕等对南庄头和东胡林遗址残留淀粉粒的鉴定结果

遗址	距今 年代	总数 (粒)	野生和具有早期 驯化特征的粟属	小麦 族	块茎 类	无法 鉴定
南庄头	11500~11000	408	205	50	13	138
东胡林前期	(11150~10500)	428	257	137	7	24
东胡林晚期	(10500~9450)	365	268	50	30	17

生粟的管理而产生的结果,也有可能是种植的结果。”在结论中,作者更明确了粟的这一驯化进程:“从这两个遗址中发现的粟类植物的淀粉粒来看,由于(粟)淀粉粒中的野生特征还没有(完全)消失,所以我们推测,在11000至9500年这一时期,粟正处于驯化的过程之中,或者说有可能处于与野生近缘种混杂生长的状态。”作者指出,粟由野生到驯化的进程持续了2000年之久,较之上述吕厚远等取得的磁山粟、黍植硅体的年代,粟的驯化年代又提前了约2000年,对粟类植物的利用年代提前了约1000年<sup>⑯</sup>。

另外,关莹等还对距今32000年的宁夏灵武县水洞沟遗址2号点(SDG Loc.2)T1发掘区的103件石制品上的植物残留物进行了鉴定分析,其中第1文化层火塘西南部30余件石制品表面发现植物的淀粉粒、器官碎屑等残骸。通过对2号点第1和第2文化层部分石制品刃部的植物残留物分析,发现了大量的禾本科种子淀粉粒,其中在9件石制品表面发现了35颗野生小麦族种子的淀粉粒,在样品中还发现了产生异常破损和失去消光十字的类型,表明种子经过研磨、加热或其他方式的加工。作者指出,从3万年前开始,对小麦族植物籽粒的采集和研磨、加热等方式的加工已进入“广谱食物”的范畴。因此,对禾本科植物种子的大量采集及消费指示了古人类对食谱的拓宽,体现了营生模式

的转变<sup>⑩</sup>。

需要指出的是,由于淀粉粒研究开始的时间较短,因此还存在着一定的问题。首先,三个主要团队在测定标准上的差异造成了鉴定结果及研究结论上的差别,由此也导致有关的研究成果目前还很难作为粟类植物在某一地域首先被驯化的共识。比如,对东胡林同一遗址取得的黍亚科样品,杨晓燕等从中鉴别出野生种和具有驯化特征的粟两个种类,刘莉等则仅测出个别具有类似粟、黍的特征。其次,由于黍的野生祖本无法确定,不能提供确切的对照数据,所以还不能对早期具有黍淀粉粒特征的植物进行可靠的鉴定。杨晓燕等对南庄头和东胡林遗址中粒径小于14μm的淀粉粒中是否包含黍的成分就只能做出推测性的研究:“因为在东胡林遗址后期的文化层堆积物中分析出黍的植硅体,所以小于14μm的光面淀粉很有可能包含了出自(驯化)黍的淀粉粒。”但“由于没有明确的植硅体证据,所以未能作出可靠的鉴定。<sup>⑪</sup>”

在笔者看来,近期淀粉粒研究取得的最突出的成果,是揭示了距今3至1万年期间植物采集模式的发生、发展及其与粟类植物原初驯化的关系特征。由水洞沟的禾本科植物淀粉粒,到柿子滩、东胡林和南庄头的栎果、黍属、小麦族、薯蓣、豆科、栝楼等淀粉粒,都显示了此期间一直延续的“广谱”型的植物采集特征<sup>⑫</sup>。同时,由黍亚科植物淀粉粒比例从柿子滩第14地点到第9地点、从南庄头及东胡林早期到东胡林晚期的增长情况可以看出,在11000年前后已出现了对该类植物的集约采集。而杨晓燕等分析出的南庄头及东胡林早、晚期黍亚科与具有驯化性状的粟、黍淀粉粒的消长数据表明,在集约采集过程中,粟类植物有可能出现了原初驯化的特征。由前述赵志军对浮选籽粒的鉴定结果来看,至少东胡林时期的粟已进入了原初驯化状态。

上述浮选法与淀粉粒分析的最新研究成果,已能把粟、黍的原初驯化时代前推至11000至9000年的东胡林和南庄头两个遗址。不过,由于新的植物考古学方法目前仅应用于少数几个遗址,因此也就很难据东胡林和南庄头的情况来对整个北方粟类植物原初驯化的地域与进程进行全面概括。其他具有某些指示特征的遗址,特别是柿子滩第14和第9地点淀粉粒显示的特征,是否也有可能成为粟类植物的起源地域呢?在下文中,我们将主要借助于与粟类植物采集与加工有关的石器与陶器等组合证据,对这一问题进行推测研究。

## 二、由广谱采集到集约采集的组合证据 与粟类植物原初驯化地域

粟类植物的原初驯化源自采集。而早期石磨盘、研磨石、石磨棒<sup>⑬</sup>及陶器、石镰与石锄等器物与工具则是检测植物采集模式发生与发展的重要的指示性证据。下面我们将通过对上述器具出现的时代、地域以及形制特征等的研究,揭示在不同地域产生的与粟类植物采集或驯化有关的

生产—生活模式的发展进程,并对最有可能发生原初驯化的地域进行综合论证,进而提出自己的假说。

### 石磨盘、研磨石、石磨棒

考古中最早发现的石磨盘是上世纪三十年代在内蒙古东部和辽西地区发现的五六千年前的红山文化遗物<sup>⑭</sup>。五十年代以后,在北方粟作区的一百多处遗址中出土了众多的石磨盘、棒,其中大部分属新石器时代<sup>⑮</sup>。至于旧石器时代晚期与新石器时代早期的石磨盘、棒,一些作者有所涉猎,但未形成专题研究<sup>⑯</sup>。

北方早期石磨盘与粟作农业起源的关系一直是学界关注的重要课题。早期研究者认为,石磨盘最重要的功能是对粟类植物的籽粒进行脱壳或研粉<sup>⑰</sup>,因此最古老的石磨盘也就意味着粟类植物驯化乃至原始农业的开端。随着旧石器时代晚期石磨盘的发现,该工具又被认为是植物采集的标志,是由“狩猎—采集”模式向原始农业过渡的代表性工具<sup>⑱</sup>。卫斯更指出,下川石磨盘代表着粟类植物驯化的先声,而南庄头石磨盘则证明这一驯化进程业已完成,并据此把粟类植物的驯化起源地确定在黄河流域的高纬度地区<sup>⑲</sup>。侯毅通过对华北地区13000至8000年诸遗址中出土的石磨盘的考察,认为粟类植物的主要驯化地首先出现在华北地区特别是京晋冀地区<sup>⑳</sup>。朱乃诚通过研究早期石磨盘与细石器的地域分布,认为栽培粟的驯化进程可能率先发生于距今10000年前后的太行山东侧及燕山南麓的山谷平原地带。作者又指出,河南李家沟遗址及其石磨盘的发现表明,中原嵩山区也是探索栽培粟起源的一个重要区域<sup>㉑</sup>。

在上述研究中,石磨盘、研磨石和石磨棒都被笼统地看成粟类植物籽粒的研磨工具及其早期驯化与起源地域的直接证据。其实,早期磨盘的功能应该是多样化的<sup>㉒</sup>,当然可以用来加工植物果实和籽实,但不一定能够与植物的驯化或农业的起源建立起直接的关系<sup>㉓</sup>。

这里,笔者将着重研究北方旧、新石器的转变时期石磨盘、研磨石和石磨棒的时代、地域、形制与功能问题。据笔者统计,自七十年代山西下川遗址发掘至今,共有11处遗址中出土了石磨盘,有些还出土了研磨石、方形或扁圆形磨棒等配套使用的石制研磨工具(表四)<sup>㉔</sup>。

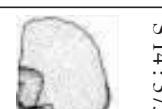
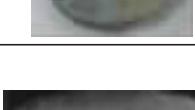
上述11处遗址分布在三个地域。

1. 太行山系南端和古黄河南部弯道北侧地区<sup>㉕</sup>(以下称为太行山南区),包括下川、龙王辿及柿子滩遗址,年代介于距今24000至1万年,其中下川、柿子滩第14地点和龙王辿的下限更在15000年以上。在研磨工具方面,年代最早的下川和柿子滩第14地点只有磨盘,稍晚的龙王辿和柿子滩第29、第1地点有磨盘和研磨石,第9地点同时有磨盘、研磨石和磨棒。

2. 太行山系北端与燕山南麓(以下称为太行山北部—燕山南部地带),包括东胡林、南庄头和转年遗址,年代介于11000至9000之间,研磨工具均有磨盘和磨棒。

3. 黄河以南的李家沟和扁扁洞遗址,年代上限为

表四 北方 11 处介于距今 24000 至 9000 年前的遗址中出土的石磨盘、研磨石和石磨棒情况

遗址	年代 (ka BP)	石磨盘				研磨石与 石磨棒
		数量	形制	使用痕迹	表面残留	
下川 <sup>③</sup>	24~16	3		残 (1/4); 原器为圆盘, 边缘打制, 边厚 3.8 厘米。	中间下凹成圆坑, 厚 2.5 厘米	
				近圆形	中间似有砸击痕	
				似为1/4残件。 ** 现藏山西省博物院		表面有一红点,似为颜料痕迹。
柿子滩第 14 地点 <sup>④</sup>	23~18	4		S14: 134 残 (1/4); 周围打片修整而成, 残留最大径 105.59、最厚 24.83 毫米, 重 262.4 克。		打片台面残留赭色颜料痕迹。
				S14: 2468 残; 扇形, 边缘同向打片。残留最大径 152.19、最厚 36.8 毫米, 重 688.8 克。		
				S14: 3592 长 402.1、宽 283.3、最厚 33.62 毫米, 重 5635.5 克。	磨盘表面内凹	
				S14: 3759 残 (1/4) 残留最大径 82.24、宽 283.3、最厚 21.16 毫米, 重 143.6 克。边缘同向打片。	表面残留平行划痕	颜料痕迹
龙王辿 <sup>⑤</sup>	20~15	较少		呈长方形或不规则圆形, 周边琢打成形。	中部似有凹痕。	磨制石器或 颜料的砾石
						
				05I~4: 1168 残	中部凹痕较深	
柿子滩第 29 地点 <sup>⑥</sup>	20~10	有				研磨石 颜料块
柿子滩第 1 地点 <sup>⑦</sup>	13~10	2		椭圆形, 长 31.2、宽 20.4、高 6.4 厘米; 周边由两面砸击修理。	磨面平坦无磨痕, 中心有一片砸击遗留的斑痕	研磨 石磨锤 赤铁矿的 一件

续表四

遗址	年代 (ka BP)	石磨盘				研磨石与 石磨棒	
		数量	形制		使用痕迹		
柿子滩第9地点 <sup>③</sup>	13.8~11.6	2		大体呈椭圆形,长27.4、宽18.3、平均厚度3厘米左右。周边经打制。	由两头稍向中心凹入,高差约0.5厘米。表面分布有直径0.5厘米的小窝。	颜料块1件	
				长26.4、宽18.5、最厚处5.7厘米左右。			
东胡林 <sup>④</sup>	11~9.0	多件		磨盘呈平面近椭圆形。		用过的赤铁矿石	
							
南庄头 <sup>⑤</sup>	10.5~9.7	4		残。残长10.5、宽19.5、边厚4.7、中部厚1.4厘米。	盘面向内弧曲,底面平坦光滑。	4件	
				** 现藏河北省博物院			
转年 <sup>*⑥</sup>	9.8~9.3	有					有
扁扁洞*	10	较多		矩形,板状,直边			
李家沟 <sup>⑦</sup>	10~8.6	2		矩形,板状,简单修成圆角直边。长34、宽16.1、厚6.5厘米。	上表面磨平,局部已磨光。		2件

有\*号者为网络资料,有\*\*号者为笔者拍摄,相关评论为观察照片或实物的印象。

10000 年,研磨工具均有磨盘、研磨石和磨棒。

各区磨盘与磨棒的原料均采自当地的自然石料。太行山南区的磨盘多为天然砂岩石片,表面平整。<sup>⑨</sup>其中柿子滩第 9 地点 S9:1084 未经打制。下川、龙王辿及柿子滩第 14、第 1 和第 9 地点各有一件磨盘的周边都经过琢打修整。另外,在柿子滩第 29 地点还发现了石磨盘打制过程中留下的近 30 件砂岩石片,通过拼合,可以复原用砂岩砾石打制石磨盘的全过程。下川与柿子滩的磨盘多呈圆形或椭圆形,比较规整。龙王辿的磨盘呈长方形或不规则圆形,不够规整。下川和龙王辿各有一件中间部分有较深的圆坑型凹陷,似为长期研磨所致。在太行山北部—燕山南部地区,东胡林磨盘、磨棒的石材为天然河卵石,未经打制。南庄头的磨盘和磨棒残件均为自然石材<sup>⑩</sup>,前者显示原盘为圆形。在黄河以南地区,两个遗址都有另两区没有的体积较小、较厚的矩形或长方形磨盘。

就可见的遗留物而言,龙王辿、柿子滩和东胡林的磨盘、研磨石、磨棒上多留有赤铁矿(赭石)颜料痕迹,有的遗址还出土了用作研磨原料的石片。柿子滩第一地点除了磨盘、研磨石上的颜料痕迹和 7 片赤铁矿石外,还有两处用赤铁矿粉绘制的岩画,从而明确显示了研磨石和磨盘是研磨颜料的配套工具<sup>⑪</sup>。上述有颜料遗存的遗址的年代介于 23000(柿子滩第 14 地点上限)9000 年(东胡林遗址下限),可见至少在太行山南区和太行山—燕山地带,研磨赤铁矿是早期石磨盘的主要功能之一<sup>⑫</sup>。

磨盘的使用环境多与用火遗迹有关<sup>⑬</sup>。柿子滩第 14 地点第 4 文化层的 2 件磨盘中,有 1 件就分布在用火遗迹的上方,S29 地点的磨盘、研磨石、颜料块及用蚌壳和鸵鸟蛋壳制成的穿孔装饰品也都出现用火遗迹的周围,第 9 地点出土同类器物的第四层虽没有用火遗迹,但也有零星的炭屑及比例不小的烧骨。东胡林的石磨盘、石磨棒出现在火塘上部。这些用火地点一般都有烧过的兽骨残留。在南庄头遗址的四条灰沟、两座灰坑和两处用火遗迹中,都发现了大量的动物骨骼,部分有烧烤、切割的痕迹。前述淀粉粒研究表明,从两万年前的柿子滩第 14 地点开始,石磨盘已被用来加工黍属、小麦族、豆类的籽实与块茎类、瓜类(栝楼等)、坚果(橡子)等多种可食用植物。在刘莉等研究的柿子滩第 14、第 9 地点和东胡林遗址的淀粉粒中,橡子的地位都非常突出<sup>⑭</sup>。由此可见,用火遗迹或火塘周围是烧制动物、植物食物的重要的生活场所,石磨盘当然可以用来砸击或研磨食物。不过,柿子滩第 29 地点的 280 多处用火遗迹显示的用火方式多是旷野类型的一次性平地起火,东胡林的用火遗迹则为季节性的、长期使用的火塘,二者的差异体现了饮食方式的变化及用磨盘加工的食物在品种与方式上的变化。

三个地区的多个遗址均有研磨石和磨棒出土。研磨石未出现在最早的下川遗址和柿子滩第 14 地点,但在年代上限为 20000 年的龙王辿和柿子滩第 29 地点出现后直到最晚的柿子滩第 9 地点一直续有发现,其中柿子滩第 1 地点

为柱形磨锤,底端光滑,第 9 地点为圆形研磨石,整体也较为光滑。磨棒始见于年代为 12700~11600 年的柿子滩第 9 地点第 4 层,此后在另两个地区都有发现,形状均为棱形和扁平的长条形。比较而言,东胡林和扁扁洞磨棒的边棱较为明显,南庄头和柿子滩第 9 地点的磨棒则显得略为圆滑。

不同形制的研磨石与石磨棒在与石磨盘进行配合加工时是有功能上的区别的。柱形磨锤和圆形磨球主要用于研磨,扁平或方形的磨棒主要用于碰磨,圆形磨棒主要用于滚磨。从实证上看,研磨石的出现时代最早,主要研磨对象是赤色颜料矿石。在植物籽粒的加工方面,水洞沟石制品上残存的淀粉粒表明,在石磨盘和研磨石出现之前,就已经存在对一些禾本科植物特别是小麦族籽粒的研磨了。柱形磨锤和圆形磨球等研磨石的出现,其实代表了专门研磨工具的产生。早期磨盘上普遍出现的中心凹陷,特别龙王辿第 05I (4):1168 号磨盘的深度凹陷,都显然了长期研磨的情况。从功能上看,研磨石可以有效地砸击、研磨颜料矿石及植物块茎和果实,也可以对颗粒较大、外皮较薄且易脱落的小麦族籽粒等进行脱壳<sup>⑮</sup>。不过,对于颗粒极小,外壳厚、硬、光滑的粟类籽粒来说,却不是有效的脱壳工具。由于研磨石和磨盘的接触面较小,所以研磨时会不可避免地造成大量谷粒散落,加工起来难度较大、效率较低。因此,在只有研磨石的时代,对粟类籽粒的采集和加工都还处于较低的水平。

随着对粟类籽粒集约化采集的进程,碰磨型磨棒这一有效的脱壳和研粉工具也应运而生<sup>⑯</sup>。此类磨棒至少有一个侧面是长条形平面,在碰磨时与磨盘触磨面大,从而避免了太多的谷粒散落,也提高了效率。由柿子滩第 29、第 9 地点出土的两件和南庄头、东胡林出土的多件此类磨棒来看,最晚在在 11000 年前左右的太行山南区和太行山北部—燕山南麓地区,粟类植物的集约采集很可能已发展成一种较稳定的食料获得模式。至于打制规整的圆形磨棒及相应的滚碾技术,则要等到 8000 年前后才出现在磁山、裴李岗等遗址中,同时也有扁形磨棒共存。陈崇斌通过对圆磨棒滚压技术的研究指出,圆磨棒对粟类籽粒去壳和碾粉的效率要高于方、扁形磨棒<sup>⑰</sup>。不过,由圆形、扁形磨棒共存的情况来看,前者并没有完全取代后者。也就是说,二者在功能上是有区别的<sup>⑱</sup>。在笔者看来,如果说扁平或方形的碰磨型磨棒和圆形的滚压型磨棒都可以用来脱壳和研粉的话,那么后者所具有的前者不具备的独特功能就是擀压,即可以把加水和好的面团擀压成饼。擀压技术的出现说明,粟、黍已成为重要食料来源,面食成为与粒食并存的饮食方式,而面饼式的食物尤其便于远行携带。

### 陶器

北方早期陶器首见于距今 11700 年左右河北阳原于家沟遗址下部第 2 层,共出土的两片陶片<sup>⑲</sup>。至一万年前后,东胡林和南庄头遗址也分别发现了 60 多片和 50 多片陶片。这些陶器多以平底的罐形器为主,陶质为夹砂深灰陶和夹云母褐陶两类,烧成温度较低<sup>⑳</sup>,质地疏松,陶器表面除素面

外,还有绳纹、附加堆纹和刻划纹等纹饰。至略晚于万年的转年遗址,还出土了盛放食物或水的盂形陶器。在黄河南区接近或略晚于1万年的李家沟和扁扁洞遗址,也有陶器发现。但在太行山南区直至万年左右的遗址中,至今未有陶器发现。

陶器的主要用途是储藏和烧制食物。陶器的出现应该与植物籽实的利用有密切的关系,但不一定与植物的驯化或农业的起源有关<sup>⑨</sup>。水洞沟遗址小麦族淀粉粒呈现的加热特征表明,早在30000至20000年前,虽然尚未产生陶器,但人们已开始把某些植物的籽粒烘烤成熟食。早期陶器的出现正标志着专门的炊煮器的诞生。南庄头和东胡林遗址中的陶器与石磨盘、棒及粟类籽粒、淀粉粒的共存现象,很可能说明当时的人们已形成了烧、煮粟类谷粒的习惯。笔者认为,早期陶器除用于贮存和烧煮以外,也有可能用来烘烤带壳的粟粒,这样更便于脱壳或研粉。民族学材料表明,把经过烘烤的粟粒放在磨盘上碰磨是一些民族常用的去壳方法<sup>⑩</sup>。从地域和时代上看,位于燕山—太行山交错地域于家沟、南庄头、东胡林和转年等遗址构成了11000至10000期间最早应用陶器的地带,并且与该区对粟类植物的早期利用表现出同步关系。

#### 石镰与石锄

华北地区最早的石镰见于距今约1万年前的河北满城曹仙洞遗址<sup>⑪</sup>。石镰的主要作用是收割谷穗,方法很可能是把谷穗一个个从穗茎部割断<sup>⑫</sup>。旧石器时代晚期已有用于收割的小型刀、锯,如下川遗址的琢背小刀及带有尖齿的石片锯,河南安阳小南海洞穴遗址(距今约25000~13000年)和许昌灵井遗址(最晚年代距今1万年)的弧背长刮器等<sup>⑬</sup>,都具有收获野生谷穗的功能,形制上已与新石器时代的石刀和石镰相当接近。不过,据刘景芝,曹仙洞的石镰却是一种新型的收割工具,它不同于旧石器时代晚期甚至是末期的直刃或凹刃刮削器,也不同于便于采集用的琢背小刀,而是农业收割工具<sup>⑭</sup>。在笔者看来,早期石镰应该是专门化了的割穗工具,是集约采集发展到规模化程度的重要标志,但不一定能代表以种植为主要特征的农业模式。

石锄最早见于鹅毛口遗址,数量达65件<sup>⑮</sup>。从功用上讲,石锄很可能用于挖掘块茎类植物的块茎。杨晓燕等、刘莉等至柿子滩第14、第9地点、南庄头、东胡林等多个遗址的残留淀粉粒的种属鉴定显示,从距今23000年前开始,薯蓣等块茎类植物就构成了北方人类的食物之一<sup>⑯</sup>。至于用来挖掘块茎的工具,也应该是多种多样的,如时代更早的石铲、石斧和掘棒等。石锄的出现标志着专项块茎采集工具的诞生。鹅毛口的65件石锄表明,对该类植物的采集很可能进入了集约采集的阶段。这一点在早期块茎类植物乃至粟类植物的驯化上都具有极为重要的意义。这是因为,在掘取块茎的同时,也实现了翻土、松土,次年在这些地块上长出的块茎和粟类植物的收成会更好,前者的个头会更大,后者的穗头更大、籽粒更多。如此,对这些植物赋予更多的关注,

或者在这些地块上种植此类植物,应该是顺理成章的活动。

与作为食物加工工具的方、扁形磨棒及陶器相比,作为生产工具的石镰与石锄的产生时代至少要晚出千年以上。这在一定程度上揭示了对粟类植物从集约采集到原初驯化的阶段性特征。食物加工工具代表着集约采集的规模并显示粟类籽粒已成为重要的食物来源,但不是具有引发物种驯化的工具。生产工具则是为了提高效率而出现的专业采集工具,具有特定的技术特征,在采集过程中的广泛运用必然会导致驯化品种的产生。不过,我们却无法确定早期的驯化品种是否涉及人类有意的行为。

在植物的采集、驯化与种植三者的关系上,尚有一些问题需要廓清。

第一,采集是驯化的必要条件,但并非所有的采集植物都会被驯化。采集植物能否被驯化,是其在本地植物区系中所占比重及所能提供的采集量。比如,小麦族植物在北方植物区系中的比重较低,虽然从3万年前的水洞沟开始就一直是采集的对象,但由于采集量小,始终未被驯化。黍亚科植物能够在北方被驯化根本原因,应该是其在北方的分布比率较高,进而成为集约采集的主要来源并得到驯化。

第二,采集可以是持续久远的获得补充食物的手段,驯化则有可能是突发性的行为。杨晓燕等、宋艳花等都曾指出,粟类植物的早期驯化是一个极为漫长的进程,可能持续了数千年乃至万年以上。在笔者看来,这一观点可能更多地涉及了植物采集的进程。至于早期驯化的进程,则很可能是在石镰、石锄等关键性生产工具产生之后,在不太长的时间内发生的突破性变化。

第三,最早的驯化可以是采集过程中自然发生的结果,种植则是人类有意识的行为,而规模化的种植更是产生原始农业的必要条件。如果没有规模化种植的证据,即使有存在着对粟类植物的集约采集活动和早期驯化的可能,也不一定会必然地产生原始农业。在野生动植物资源可以保障生存的地区,驯化植物有可能不会成为种植植物。只有在人口密集、自然资源不能保障基本生存的地区,驯化的成果才会得到充分的利用并发展为种植模式,产生原始农业。

由石磨盘、研磨石与方、扁形石磨棒等食物加工工具的发展来看,太行山南区和太行山北部—燕山南麓地区在旧石器晚期都进入了对粟类植物的采集阶段,其中前一地区的遗址年代要比后一地区早得多。但最早的陶器和石镰和石锄等专项采集工具却出现在在11000年前后集中出现在后一地区,由此显示了该地区对粟类植物进行集约采集的规模和强度,并很可能导致原初驯化的发生。最新取得的淀粉粒和炭化籽粒等证据已经能够证明,位于该区的年代在10000年左右的东胡林与南庄头遗址业已出现了具有早期驯化特征的粟类植物。换句话说,尽管太行山南区很早就开始了对粟类植物的利用,但即使在年代最晚的柿子滩第九地点(下限晚于万年),也没有跨入驯化的门槛。反观太行山北部—燕山南部地区,作为整体的食物加工工具和采集生

产工具系统地出现在 12000 至 9000 前后这一阶段,标志着该区率先展开了由采集模式向原初驯化模式的转变进程。据此看来,以往研究中把早期石磨盘、陶器等食物加工工具看作粟类植物驯化和原始农业开端的看法<sup>④</sup>,以及把早期石镰和石锄等专项采集工具归入农业工具并标志着以农业为主的经济生活的看法<sup>⑤</sup>,都属于由某一不确定的单项指标作出的推测,未能准确概括出这些原始器物或工具所代表的早期生产—生活模式。

在笔者看来,如果说某一单个证据在某一遗址的发现具有相当的偶然性的话,那么,在一个整体地带的多个遗址中发现的能够揭示新的生产—生活方式的组合证据就应该是某一特定时期由多种因素综合作用而产生的必然结果。因此,于家沟、鹅毛口、东胡林、转南、南庄头、曹仙洞等出土或发现这一组合证据的遗址,在整体上构成了 12000 至 10000 前后、特别是一万年前后北方粟类植物原初驯化的起源地带,同时也很可能是唯一的起源地带。不过,我们尚无法确定该区是否出现了规模化的种植行为或者说农业的萌芽。

### 三、太行山北部—燕山南部地区发生粟类植物原初驯化的自然与文化诱因

粟类植物之所以最先在太行山北部—燕山南部地区被驯化,有着特定的自然条件与旧石器晚期文化背景,同时也是该区古人类在旧石器时代晚期以来发生的一系列气候与环境变化的情况下,为适应食物资源的变化而开始部分从事的植物采集活动所诱发的必然结果。

就上述出现组合证据的遗址分布而言,于家沟、鹅毛口、东胡林和转年遗址位于太行山北麓—燕山南麓一线的桑干河—永定河流域,南庄头和曹仙洞遗址位于太行山东麓北段的拒马河—大清河流域<sup>⑥</sup>。这两个流域在整体上覆盖了山西东北部、河北西北部和中部、内蒙古南部及北京周边等广大地区,地形多为山麓与山间谷地,其中桑干河流域更是长达五百多公里的长条形谷地。在史前的自然资源方面,这一地区由山麓林地向谷地草原的过渡植被为多种食草动物提供了良好的生存环境,为史前的狩猎者提供了较充足的肉食资源。正是在这一地区,特别是在桑干河流域,考古发现的旧石器文化序列有着超过一百万年的历史,其中的东西长约 100 千米、南北宽约 30 千米的泥河湾遗址群,更有着旧石器时代早、中、晚三个时期的大量文化遗存。

在始自 3 万年至 1 万年前后的旧、新石器转变时期,该区靠近水源的谷地和山麓地带分布着北方最重要、最密集的遗址群,如 3 万年前的和顺县当城遗址,2.8 万年前的峙峪遗址,2 万年前的西沟、河套遗址,1.8 万年前的山顶洞遗址,1.2 万年至 1 万年左右的泥河湾、于家沟、萨拉乌苏、鹅毛口、转年、东胡林、南庄头和曹仙洞等遗址。就遗址数量而言,该区可以被认为是北方旧石器晚期文化的中心区域。正是在这一区域,首先发育出了小石器文化传统,进而发展为细石器文化<sup>⑦</sup>,其在制作技术上的一个重要变化是趋于精

化,类型趋于多样化、标准化和小型化,其中细石叶制品更具有高度标准化、易携带动性等特点<sup>⑧</sup>。这一新型石器工具所揭示的,其实发生在该时期的粮食获得方式的变化,即由单纯的狩猎模式转向狩猎—采集模式。

引发这一变化的诱因,是发生在旧石器文化晚期至新石器时代早、中期的气候与环境的变化。距今 35000 年至 8200 年,全球气候经历了幅度较大的冷、热波动<sup>⑨</sup>。主要事件有:

- 距今 35000 年至 17000 年期间为末次冰期,其中 24000~1800 之间为盛冰期,18000 年前后为最酷冷时期。
- 17000 年至 12900 年为末次冰期消退期,其中自 14000 年开始大幅变暖,在此后的一千年间,海平面与 18000 年相比上升了约 100 米左右。
- 12800 至 11500 年期间新仙女木期的突然降温事件,气温下降了 7~8℃。
- 11500 至 10000 期间的升温与干冷阶段。
- 10000 至 8400 期间的暖湿气候。
- 8400 至 8200 年期间的强降温事件,但幅度与范围远不及新仙女木事件。

面对不同时期的气候波动及由此引发的环境与食物资源的变化,北方史前人类了采取整体的、复合的适应与应对机制<sup>⑩</sup>,其中最为突出的是定居生活<sup>⑪</sup>、植物驯化与农业的诞生<sup>⑫</sup>、石器技术的变革和人群的迁移<sup>⑬</sup>等。据张东菊、陈发虎,中国北方的细石器遗存多出现在末次盛冰期前后,其中山西沁水下川、蒲县薛关和吉县柿子滩,河北阳原虎头梁和于家沟遗址,宁夏鸽子山和灵武水洞沟 12 号地点等细石器遗址的年代多在晚更新世之末。就作者研究的甘肃大地湾遗址而言,在末次冰期间冰段向盛冰期的过渡阶段,石制品数量急剧减少;至稍晚于末次盛冰期,则出现了新的细石器技术;至距今 1.3 万年左右新仙女木事件期间,细石器技术制品迅速增加<sup>⑭</sup>。由此可见,末次盛冰期与新仙女木事件所造成的气候环境的恶化导致了人类食物匮乏、人口数量减少,进而促成代表狩猎—采集模式的细石器工具的产生和发展。

与末次冰期到来之前单一的狩猎模式相比,华北史前人类在 35000 到 8200 年前期间在获取食物方面的最大变化,是把食物资源拓展到了植物领域。在第一阶段的末次冰期,三万年前水洞沟遗址和下限为一万八千年前的柿子滩第 14 地点都出现了“广谱”式的采集活动。至 14000 期间的大幅升温期,许多适应寒冷气候的大型动物的北移,人类的狩猎动物转向以野猪和鹿等为主的喜温动物。同时,温暖的气候条件也必然会促进人口的繁衍,进而导致动物性食物的不足。此时期而繁茂的野生植物资源,特别谷地与坡地大量生长的青狗尾草,就成了重要的补充食物资源,由此发展出对粟类籽粒的专项采集。其后,12800 至 11500 的新仙女木寒冷事件造成了华北地区的荒漠草原环境,许多大型史前动物也于此时灭绝<sup>⑮</sup>,人类由此面临着强大的生计压力。由

于野生粟(*Setaria viridis*)是对温、冷气候都能适应的植物<sup>⑨</sup>，生长期较短，人们会更加依赖这一食物资源，加强专项采集的规模和强度。此时期出现在太行山南北地区的方、扁形磨棒及太行山北区开始出现的陶器表明，在粟类籽粒的保存、去壳、研磨、炊煮等方面均采用了系统的专项加工技术。此后，在11500至10000期间的升温与干冷阶段，粟类植物生长的环境条件得到了改善，采集者长期积累对粟类植物生长进行管理的知识和经验取得了突破性的进展，石镰和石锄等专项工具在太行山北区的产生，正标志着该区人类对粟类植物的生长进行人工干预的开始，由此也真正开启了对粟类植物进行原初驯化的进程。

气候的变化也必然造成人类的迁移。据张东菊、陈发虎，末次盛冰期极寒冷期间，北方地区的遗址数量骤减，遗址空间分布范围明显南退，至冰后期气候变暖，北方遗址数量的显著增加，空间分布再次北扩<sup>⑩</sup>。作为旧石器晚期遗址最集中的地区和细石器文化的策源地，太行山北区不同区域的人群很可能构成了气候波动时期的主要迁徙群体。可以想见，在温暖期，特别是14000年之后持续了一千多年的温暖期，该区必然会出现较大的人口增长，从而加大了人口与资源的矛盾，导致部分人群向不同方向的地域迁徙。而在不同的寒冷期，特别是温暖期之后的12800年开始的持续了1500年的寒冷期，本区人口则主要沿太行山系向南迁徙<sup>⑪</sup>。在细石器文化方面，南迁方向具有更重要的指示价值。一些学者认为，旧石器晚期文化由桑干河流域渐次向南发展，先是形成丁村文化，后又形成太行山南部的下川和柿子滩、薛关遗址群，同时又与黄河北部的小南海文化和黄河南部的灵井文化有一定的遥承关系<sup>⑫</sup>。

在笔者看来，由于桑干河流域的人群所处地域不同，寒冷时期的人群很可能是沿以下三条路线南下的：

1. 太行山东线。生活在桑干河流域东部的人群先是沿拒马河向东南方向行进，而后沿太行山东侧与古黄河西侧之间的通道南下，最后止于河南北部。小南海遗址中部分具有细石器特征的长石片及小长石片，可能与峙峪、虎头梁等文化有较密切的关系。

2. 太行山西线。生活在桑干河流域西部的人群沿汾河南下，止于山西东南的汾河南端并形成柿子滩、龙王辿、下川、薛关等遗址群。据吉笃学，在16630年前后的下川和柿子滩遗址，曾出现过从大型石器到小型石器的转变，从而暗示了北区人口向南区的迁徙<sup>⑬</sup>。

3. 向西转南的路线，即由桑干河流域西北部出发，先沿河套地区向西、再南下至宁夏并最终到达黄河上游甘肃地区。据张东菊、陈发虎，大地湾遗址及其周围的六盘山地区缺乏诸如燧石和玉髓等隐晶质石料，但遗址中却发现了数量较少、个体较小的细石器制品。据作者推测，这里的优质细石器原料及制造技术可能可能来自北方的宁夏和内蒙古地区，是伴随着在极端干旱和寒冷事件中(例如末次盛冰期，新仙女木事件和8200年前后的干旱事件)的南迁人群到来

的，而距今8000年的大地湾一期出现的驯化黍，也同样是来自北部沙漠及其周地区的细石器技术人群从事的<sup>⑭</sup>。

沿太行山东、西两侧南下的终点都是古黄河南部大弯道的北岸。面对黄河天堑，移民们不得不停下脚步<sup>⑮</sup>。不过，在极度寒冷的时期，由于黄河结冰，不同时期的移民是可以从某些河道到达对岸的<sup>⑯</sup>。由位于东岸的柿子滩遗址和位于西岸的龙王辿遗址来看，二者的石器工具具有惊人的类似特征<sup>⑰</sup>，因此后者很可能是前者的部分人群在20000至15000期间西渡黄河后形成的同一类型的文化。另据李占扬，18000年前的寒冷气候也造成了南迁的部分人群在15000年前越过黄河并到达灵井地区<sup>⑱</sup>。从河南、李家沟和山东扁扁洞等遗址的情况看，也有一些移民在一万年前左右南渡黄河并继续向东迁徙。

不同时代的移民承载着不同的生产—生活模式和技术模式。在粟类植物尚未进入驯化进程的时代，南下移民所承载的只能是狩猎—采集模式。在这一模式下，如果缺少必要的诱因，如人口的增长、关键技术的进步或者一定的定居生活等，即使他们在到达的地域对粟类植物进行了专项采集，也不会必然地发展到原初驯化的进程。这很可能是太行山南区发生的情况。从淀粉粒、炭化籽粒及标志性组合证据的年代来看，南下移民能够传播具有驯化特征的粟类植物的最早年代，最多也只能上推到11000年左右。不过，即使到了一万年前后，太行山北区以外的遗址中也没有出现对粟类植物进行早期驯化的标志性组合证据。就明确的证据而言，驯化粟由太行山北区向外扩散的时段应该发生在8000年前后。在此时期的许多遗址中，如辽河河流域的兴隆沟、黄河上游的大地湾及中下游的磁山、丁庄、沙窝李、李庄、月庄的等遗址，都发现了具有驯化特征的粟类作物的直接证据及组合证据。

最后需要指出的是，尽管北方地区在距今3万至1万年期间，已渐次展开了对植物的广谱采集和对粟类植物的集约采集和原初驯化活动，但相关遗址中发现的用于植物性食物生产或加工的器具的数量，通常只有寥寥几件，最多也不过数十件。相对于上千乃至上万件的狩猎工具与肉食加工工具而言，植物资源在此时期人类食物结构中所占的比重，其实是非常有限的<sup>⑲</sup>。研究者通常所谓的“狩猎—采集”模式，其实在该阶段是以狩猎为主、采集为辅的食物获得模式。尽管许多植物采集活动可以手工完成，不会留下任何痕迹，但相关的加工工具和器物的原始性和极少的数量都说明，植物采集远未构成该时期的主要食物来源。因此，发生在11000至10000年前后的对粟类植物的原初驯化和后期可能出现的种植活动，还只是处于萌芽阶段。不过，正是这一处于萌芽状态的活动，却孕育着一种新的生活—生产模式，它不同于以往从自然中获得食物的狩猎—采集模式，而是以种植驯化粟、黍为主的食物生产模式。这就是将在距今八至七千纪多个地区的考古文化、特别是磁山—裴李岗文化中初步显现的原始农业模式。对此，笔者将另有专文论述。

## 结 论

北方粟类植物的早期驯化是旧石器晚期人类对该植物的采集在规模和技术上达到一定程度后产生的必然进程。就工具和器物的产生时代而言,如果说早期具有多种研磨功能的石磨盘和方、扁形磨棒最早出现在太行山南区的话(前者在下川、柿子滩第14地点和龙王辿遗址的年代上、下限是距今24000至15000年,后者在柿子滩第1、第9和第29地点是距今20000至10000年),那么,其在粟类植物利用方面所揭示的,只是单一的采集模式。淀粉粒分析与浮选证据显示,该区对粟类植物的采集尽管有不断加强的趋势,但在直到一万年前左右的时代,也没有跨入驯化的门槛。比较而言,太行山北部和燕山南麓地区在自12000至9000年前(最早于家沟遗址年代上限为距今11700年,东胡林遗址年代下限为9000年)约三千年的时段内,较集中地出现了石磨盘、方—扁形磨棒、陶器、石镰、石锄等可以用于粟类植物籽粒加工和采集生产的系列组合工具,从而由此显示了专项采集活动已达到较高程度,而生产性的工具更是引发驯化进程的必要条件。淀粉粒分析和浮选结果表明,该区万年前后的东胡林和南庄头遗址的粟类植物已具有某些早期驯化特征。至于黄河南区的遗址,其较晚的年代上限也从根本上排除了该区作为粟类植物驯化起源地的可能性。就目前已有的综合证据而言,作为整体的太行山北部和燕山南麓地区应该是北方粟类植物的原初驯化地。

率先发生在太行山北部和燕山南麓地区的对粟类植物的原初驯化,是该区古人类在旧石器晚期文化的作用下,为适应末次冰期以来的气候和环境变化而不断开发粟类食物资源引发的必然结果。该区有着极为悠久的旧石器文化传统,至旧石器晚期更成为北方地区遗址最密集、人口最多、细石器制造技术最发达的中心区域,因此也具备了发育出新的生活形态的深厚基础和必要条件。而三万年前开始的几次气候突变,特别是12800至11500年期间的新仙女木期大幅降温事件,造成动植物资源的结构性变化,特别是大型喜温动物的灭绝或南迁,从而促使该区古人类开始对植物性食物、特别是大量生长的粟类植物进行采集,进而积累了关于该类植物生长特性的丰富知识并创造出更为有效的专项采集工具。粟类植物的原初驯化由此启程。同时,集约采集模式也必然促成早期的定居或半定居生活并引发人口的增长,而环境变化和人口压力又必然会导致该区人群的迁移,特别是寒冷时期的南迁。不过,在直至一万年前后的时代,由于粟类植物在该区的原初驯化很可能还处于自发的萌芽阶段,人工种植的行为或许还没有产生,所以不同时期沿不同路线南下的人群所承载的只能是狩猎—采集模式。这很可能是太行山南区和黄河南区在直至新石器早期的时代未能发现粟类植物驯化证据的根本原因。

作者系法国国家自然历史博物馆(MNHN)历史民族生物学博士,巴黎第十大学(Université Paris X)副教授,法国东亚文明研究中心(CRCAO)研究员。

在本文的前期写作过程中,杜德兰(Alain Thote)教授曾提出诸多建议。2013年9月10日至22日,笔者在中国社会科学院考古研究所进行研究期间,承袁靖教授厚意,于9月17日上午在考古所召开了有关该研究的专题座谈会,考古所袁靖、赵志军、陈星灿、朱乃诚研究员、中国科学院地质与地球物理研究所吕厚远研究员、北京大学考古与文博学院吴小红教授、中国科学院地理科学与资源研究所杨晓燕副研究员、中国科学院大学科技史与科技考古系蒋洪恩副教授及法国远东学院吕敏(Marianne Bujard)教授与会,对本研究提出了许多有益的建议。会后陈星灿又仔细审阅了全文并提出了数十条中肯的评议,对笔者的后续研究起到了重要作用。2014年8月17日,笔者在山西博物院考察柿子滩遗址出土器物时,承发掘主持人之一、山西大学宋艳花副教授慨允,得以亲睹该遗址出土的石磨盘、棒等实物。另外,杨晓燕、吕厚远、陈星灿和宋艳花还向笔者提供了相关领域的最新研究论文。在此,笔者谨向上述学者表示真诚的谢意。

### 注释:

① 本文以“粟类植物”指称黍亚科(Panicoideae subfamily)或黍族(Paniceae tribe)植物中粟、黍的野生祖本植物。粟的野生祖本为青狗尾草(*Setaria viridis* L.),黍的野生祖本国际生物学界至今仍不能确定具体种属。在迄今为止的植物考古学研究中,对早期具有驯化特征的粟的鉴定较为明确,对早期黍的鉴定则存在着不确定或有争议的因素(见后论)。有鉴于此,本文涉及的主要课题是粟的早期驯化问题,黍的问题存疑。又,本文提及的主要植物的学名除粟、黍、黍亚科外,尚有小麦族 Triticeae, 桤 Quercus, 薯蓣 *Dioscorea*, 桔楼 *Trichosanthes kirilowii*, 板栗 *Castanea mollisima*, 豆科 *Vignaradiata* 等。

② 赵志军:《植物考古学:理论、方法和实践》,科学出版社,2010年。

③ 赵志军:《中国古代农业的形成过程——浮选出土植物遗存证据》。《第四纪研究》(第34卷),2014年第1期。作者在文中只是极简略地介绍了该项浮选结果,详细报告见赵志军、赵朝洪,《东胡林遗址浮选结果分析——再谈小米起源问题》(待刊)。

④ 原考古报告给出的第9地点的年代处于旧石器时代晚期之末,也可能延续到新石器时代早期,其中S9DH01标本碳十四年代为 $8340\pm130$ BP。见柿子滩考古队,《山西吉县柿子滩遗址第九地点发掘简报》。《考古》2010年。后刘莉等明确为13800~8500 cal.BP,其中出土时期最多的第4文化层上部年代为12700~11600 cal.BP,下部为13800~12700 cal. BP。见 Liu L. et al., “Plant exploitation of the last foragers at Shizitan in the Middle Yellow River Valley China: Evidence from grinding stones”. *Journal of Archaeological Science* 38, p. 3524~3532; <http://www.elsevier.com/>

locate/jas.

⑤ Sheahan Bestel et al., “The evolution of millet domestication, Middle Yellow River Region, North China; Evidence from charred seeds at the late Upper Paleolithic Shizitan Locality 9 site”. *The Holocene*, 2014, vol. 24(3), p.261~265; sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav DOI: 10.1177/0959683613518595 hol.sagepub.com.

⑥ Lu H. et al., “Phytoliths Analysis for the Discrimination of Foxtail Millet (*Setaria italica*) and Common Millet (*Panicum miliaceum*)”. *PLoS ONE*, 2009, 4(2); http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0004448.

⑦ Lu H. et al., “Earliest domestication of common millet (*Panicum miliaceum*) in East Asia extended to 10,000 years ago”, *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, May 5, 2009, vol.106, no.18, p.7367 ~ 7372; www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0900158106. 需要指出的是,黄其煦曾在1981年对磁山谷物进行过植硅体(当时称为灰像法)鉴定,鉴定结果为粟,1982年又运用同一方法将姜寨一、二期的谷物鉴定为黍。见黄其煦,《“灰像法”在考古学中的应用》。《考古》1982年第4期。不过,近年来一些研究者对黄其煦磁山的鉴定结论提出了质疑,但并未涉及他对姜寨一、二期谷物的鉴定情况及区分粟、黍植硅体的标准和方法。见 Lu H. et al. 上引文(2009, “Earliest domestication of common millet(*Panicum miliaceum*) in East Asia extended to 10,000 years ago”, p. 7367)及注 4,11,12,15。

⑧ 裴李岗—磁山文化过去被确定为新石器早期文化,但现在被界定为新石器时代中期文化。见任式楠、吴耀利(主编):《中国考古学(新石器时代卷)》,中国社会科学出版社,2010年。

⑨ Zhao Zhijun, “New Archaeobotanic Data for the Study of the Origins of Agriculture in China”. *Current Anthropology*, 2011, vol. 52, n° S4, p.7.

⑩ 秦岭:《中国农业起源的植物考古研究与展望》。《考古学研究》(九),第 297~298 页,文物出版社,2012 年。

⑪ Crawford G. W., “Agricultural origins in North China pushed back to the Pleistocene – Holocene boundary”. *PNAS*, 2009, vol.106, no.18, p. 7271~7272; www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0903375106.

⑫ 关于淀粉粒分析在植物驯化考古方面的价值和意义,参见杨晓燕等:《粟、黍和狗尾草的淀粉粒形态比较及其在植物考古研究中的潜在意义》,《第四纪研究》,第 24~27 页,2005 年,第 25 卷,第 2 期。又见葛威等:《几种禾本科植物淀粉粒形态比较及其考古学意义》,《第四纪研究》,第 377~308 页,2010 年,第 30 卷,第 2 期。另外,孙波也介绍过扁扁洞的植物淀粉粒的类似研究,见北京大学中国考古学研究中心等:《“华北地区旧—新石器时代过渡”研讨会纪

要》,2009 年 ;http://cscapku.edu.cn/index.aspx? menuid = 5&type=articleinfo& lanuid=9&infoid=183&language=cn.

⑬ 杨晓燕等、葛威等的数据分见杨晓燕等上引文(《粟、黍和狗尾草的淀粉粒形态比较及其在植物考古研究中的潜在意义》,《第四纪研究》,第 24~27 页,2005 年,第 25 卷,第 2 期。)、葛威等上引文(《几种禾本科植物淀粉粒形态比较及其考古学意义》,《第四纪研究》,第 377~308 页,2010 年,第 30 卷,第 2 期。),刘莉等的数据见 Liu Li et al., “A functional analysis of grinding stones from an early holocene site at Donghulin, North China”. *Journal of Archaeological Science*, 2010, vol. 37, p. 2630~2639; http://www.elsevier.com/locate/jas. 需要说明的是,不同实验室甚至是同一实验室测出的同一种属植物的淀粉粒数据会有一定的差别。在粟、黍淀粉粒的测定方面,杨晓燕等还给出了具体的区分标准,即粒径大于 14 $\mu\text{m}$  的淀粉粒 99.9% 来自粟;粒径小于 11 $\mu\text{m}$  的淀粉粒,如果超过 40% 的淀粉粒表面无裂隙,极有可能为黍属的淀粉粒,如果有超过 30% 的淀粉粒表面具有裂隙,则非常有可能来自狗尾草属;近乎 45% 的粟淀粉粒粒径处于 11~14 $\mu\text{m}$ ,只有约 4% 的青狗尾草淀粉粒粒径位于这一区间。如果粒径在 11~14 $\mu\text{m}$  的淀粉粒含量超过获得淀粉粒总量的 4%,则其中很可能包含有粟的淀粉粒,但粒径小于 14 $\mu\text{m}$  的淀粉粒则有两种情况,一种呈皱面,是粟的野生祖本青狗尾草及其他野生近缘种植物特有的淀粉特征,一种呈光面,是野生和驯化粟、黍的共有特征。见杨晓燕等上引文(《粟、黍和狗尾草的淀粉粒形态比较及其在植物考古研究中的潜在意义》,《第四纪研究》,第 24~27 页,2005 年,第 25 卷,第 2 期);Yang Xiaoyan et al., “Early millet use in northern China”, PNAS, March 6, 2012, vol. 109, no. 10, p. 3726~3730; www.pnas.org/cgi/content/short1115430109.

⑭ 东胡林鉴定资料见 Liu Li et al. 上引文(2010, “A functional analysis of grinding stones from an early holocene site at Donghulin, North China”. *Journal of Archaeological Science*, 2010, vol. 37, p. 2630~2639; http://www.elsevier.com/locate/jas. ). 柿子滩第 14 地点鉴定资料见 Liu Li et al., “Plant exploitation of the last foragers at Shizitan in the Middle Yellow River Valley China: evidence from grinding stones”. *Journal of Archaeological Science*, 2011, 38, p.3524~3532; http://www.elsevier.com/locate/jas. 柿子滩第 9 地点鉴定资料见宋艳花等:《从柿子滩遗址 S9 地点石磨盘的功能看华北粟作农业的起源》。《中国农史》2013 年第 3 期。

⑮ 宋艳花等上引文(《从柿子滩遗址 S9 地点石磨盘的功能看华北粟作农业的起源》。《中国农史》2013 年第 3 期)。

⑯、⑰ Yang Xiaoyan et al. 前引文 (2012, “Early millet use in northern China”).

⑱ 关莹等:《MIS 3 晚期阶段的现代人行为与“广谱革

命”——来自水洞沟遗址的证据》。《科学通报》(第 57 卷),2012 年第 1 期。有关“广谱革命”的理论,参见潘艳、陈淳:《农业起源与“广谱革命”理论的变迁》。《东南文化》2011 年第 4 期。

⑯ Yang Xiaoyan *et al.* 前引文 (2012, “Early millet use in northern China”), p.3729. 另, 杨晓燕在回复笔者的邮件中解释了必须运用植硅体鉴定黍的原因, “至于现代黍子的淀粉粒, 没有大于 12 微米的, 而且形态上与粟、青狗尾草等都有重合, 所以没有从淀粉粒的形态上对黍做进一步的鉴定。”

⑰ 上述植物除橡树和野生麦类外后来大都被驯化成了北方的主要作物, 是驯化植物源于采集活动的实证。

⑱ 本文将在磨盘上研磨的球形、饼形、锤形等研磨工具统称为研磨石(其他作者或称为磨球、磨饼、磨锤), 将磨棒区分为方、扁形的磋磨型磨棒和圆形的滚碾型磨棒两种类型。需要指出的是, 目前考古学界对中国旧、新时期转变石器的石质研磨工具尚无系统的专题研究。在这一领域, 法国考古学家 Sophie A. de Beaune 对欧亚大陆(中国除外)同一时期未经打制或稍加打制的砸击、磋磨及杵捣等石质工具的研究具有重要的参考价值。作者从痕迹学、实验考古学及民族考古学等多个学科系统地研究了此类工具在时代、功能、加工方式与加工对象等方面的复杂特征, 并揭示了其与早期狩猎社会及早期农业社会的关系及演进特征。见 Sophie A. de Beaune, *Pour une archéologie du geste : Broyer, moudre, piler, des premiers chasseurs aux premiers agriculteurs* (《姿势考古学: 早期狩猎者与早期农耕者的砸击、磋磨及杵捣工具》); CNRS Editions, Paris, 2000.

⑲ 1930 年, 梁思永在赤峰附近的林西遗址发现了完整的“手磨盘”1 件, 磨棒 11 件, 完整的小型磨盘 2 件及磨石等。见梁思永:《热河查不干庙林西双井赤峰等处所采集之新石器时代石器与陶片》。《中央研究院历史语言研究所专刊》1936 年第 3 期。同一时期日本考古学家在该地区也有同类发现, 见江上波夫、驹井和爱:《东洋考古学》。东京, 平凡社, 1939 年, 第 393 页。又见陈文:《论中国石磨盘》。《农业考古》1990 年第 2 期。

⑳ 据周昕统计, 截止 2000 年, 各地共有 90 多处遗址发现了石磨盘, 其中 20 个遗址只有磨盘, 18 处只有磨棒, 52 处二者兼具。周昕:《新石器时代的石磨盘、石磨棒》, 《古今农业》2000 年第 3 期。

㉑ a. 侯毅:《从最近的考古发现看北方粟作农业的起源问题》。《北方文物》2007 第 2 期。b. 朱乃诚:《栽培粟起源的考古学再探索》。《中国古代文明研究中心通讯》2013 年第 24 期。

㉒ a. 郭沫若:《中国史稿》, 第 55~56 页, 人民出版社, 1976 年。b. 藤本强:《略论中国新石器时代的磨臼》。《农业考古》1998 年第 3 期。c. 陈崇斌认为圆磨棒是粟类谷粒有效的脱壳工具, 长条多棱形磨棒(仅见于贾湖遗址)适用于稻

谷的脱壳。见陈崇斌:《新石器时期中原地区谷物加工技术初探》。《东南文化》2009 年第 6 期。d. 杨肇清认为是稻谷的脱壳工具。见杨肇清:《河南舞阳贾湖遗址生产工具的初步研究》。《农业考古》1998 年第 1 期。e. 黄渭金通过对河姆渡石磨盘加工稻粒的模拟实验, 认为可以用来研磨农作物籽粒或矿石颜料, 也可以用于稻谷的脱壳。见黄渭金:《河姆渡稻作农业剖析》。《农业考古》1998 年第 1 期。f. 又见黄渭金、卢小明:《河姆渡“石磨盘”质疑》。《农业考古》2000 年第 1 期。g. 陈文指出, 欧、美、东亚、西亚、埃及都有石磨盘发现, 加工作物有小麦、大麦、玉米等。见陈文上引文(1990, 《论中国石磨盘》), 《农业考古》1990 年第 2 期。

㉓ a. 黄崇岳:《从出土文物看我国的原始农业》, 《中国农业科学》1979 年第 2 期。b. 陈文华:《简论农业考古》, 《农业考古》1984 年第 2 期。

㉔ 卫斯:《试论中国粟的起源、驯化与传播》, 《古今农业》1994 年第 2 期。

㉕ 侯毅:《最近的考古发现看北方粟作农业的起源问题》, 《北方文物》2007 第 2 期。

㉖ 同注释㉔b。

㉗ 如刘莉特别指出了磨盘用于加工橡子等坚果的功能, 并指出在以色列更新世早中期格的斯本诺亚其遗址中, 有凹痕的砍砸器、石砧与七种可食坚果共存, 而日本少量的碾磨石器最早出现于旧石器晚期, 至绳纹时期仍普遍存在。见刘莉:《中国史前的碾磨石器和坚果采集》, 《中国文物报》2007 年 6 月 22 日第 7 版。又见刘莉:《中国史前的碾磨石器、坚果采集、定居及农业起源》。载石兴邦主编:《庆祝何炳棣先生 90 华诞论文集》, 第 105~131 页, 三秦出版社, 2008 年。刘莉还通过对上山和浦江淀粉粒的分析, 指出可以用来研磨稻谷的谷杆, 然后加入和泥土混合起来制陶。见刘莉, 2011, 《国际视野下新石器时代的定义、产生及早期特征》。<http://www.wenwu.gov.cn/contents/520/21217.html>。也有学者提出了研磨赤铁矿颜料、鞣制动物皮革及搓揉捶打麻线等说法。分见黄渭金、卢小明上引文:《河姆渡“石磨盘”质疑》。赵世刚:《石磨盘、磨棒是谷物加工工具吗?》, 《农业考古》2005 年第 3 期。曾慧芳、朱宏斌:《关于中国新石器时代石磨盘用途的几点思考》, 《农业考古》2012 年第 3 期。

㉘ 刘莉介绍了美国、日本土著把橡子加工成食物的方法。见刘莉上引文(《中国史前的碾磨石器和坚果采集》)。宋兆麟介绍了中国西南多个少数民族的加工方法。见宋兆麟:《史前食物的加工技术——论磨具与杵臼的起源》, 《农业考古》1997 年第 3 期。陈星灿叙述的美国印第安人把向日葵籽粒研磨成粉的方法尤具有参考价值:“她们用一块平整的大石板做磨, 把它平放在地上, 手里握着一块圆筒形的石块。她们坐在地上, 身体前倾, 将大石块夹在两腿两足之间, 然后将种子堆放在大腿之间, 她们就这样用两条黝黑的腿做成了磨粉石板的‘给料漏斗’, 把种子用圆筒形石磙在石板上回碾磨, 磨好的粉末就落在石板末端的一个接粉末

的盘子里。”见陈星灿,《考古随笔》(二)。文物出版社,2010年(《史前的粮食加工工具》文)。这与古埃及妇女用石磨盘加工谷物的动作雕像十分吻合。又,陈星灿据南非布须曼人用石制或木制的盘、臼、棒杵等砸开坚果,指出石磨盘不必是农业经济的产物。见陈星灿上引书(《史前的粮食加工工具》文)。

㉚ 在南方稻作区,此类盘棒以前发现的数量很少,但近期在浙江上山遗址(距今11400~8600年)和小黄山遗址(距今9000~7700)却分别发现了400多件和900多件形制不同的石磨盘、研磨石和磨棒,后二者呈球形、方形和长方形。见刘莉等:《全新世早期中国长江下游地区橡子和水稻的开发利用》,《人类学学报》(第29卷),第334~335页,2010年第3期。在年代上,南方最早的石磨盘、棒(上山遗址)与北方新石器时代早期(东胡林、南庄头等遗址)的年代相当。南北方早期石磨盘的初步比较研究,参见向金辉,《中国磨制石器起源的南北差异》,《南方文物》2014年第2期。

㉛ 王建等:《下川文化——山西下川遗址调查报告》,《考古学报》1978年第3期。

㉜ 柿子滩考古队:《山西吉县柿子滩旧石器时代遗址S14地点2002~2005年发掘简报》,《考古》2013年第2期。

㉝ 中国社会科学院考古研究所、陕西省考古研究所:《陕西宜川县龙王辿旧石器时代遗址》,《考古》2007年第7期,第3~8页,图版壹、贰。

㉞ 第29地点考古报告尚未发表。本资料见宋艳花网文,《山西吉县柿子滩遗址》。中国考古(网),<http://www.archaeology.net.cn/html/cn/xianchangchuanzhenlaoshuju/2013/1026/39443.html>(2011年3月29日)。原文未指出出土地点。宋艳花告诉笔者,该盘出土于第29地点第4层。

㉟ 山西省临汾行署文化局:《山西吉县柿子滩中石器文化遗址》。《考古学报》1989年第3期,图版3~6。磨锤实物现存山西省博物院。另,该遗址中11件石锤中的椭圆形和圆形石锤(图版六:6、7、12、13、14)似乎也具有研磨的功能。

㉛ 柿子滩考古队上引文,(2010,《山西吉县柿子滩遗址第九地点发掘简报》)。用火遗迹发现于第3层,测定用火遗迹中心的炭块(S9DH01)。石磨盘、石磨棒,研磨石、颜料、蚌壳或鸵鸟蛋壳装饰品都出自第四层。

㉜ a.周国兴、尤玉柱:《北京东胡林村的新石器时代墓葬》,《考古》1972年第6期。b.北京大学考古文博学院、北京市文物研究所:《北京市门头沟区东胡林史前遗址》,《考古》2006年第7期,第3~8页,图版1、2。c.郁金城、赵朝洪:《门头沟区东胡林新石器时代遗址》,《中国考古学年鉴(2002)》,第122、123页,文物出版社,2003年。

㉝ a.保定地区文物管理所等:《河北徐水县南庄头遗址试掘简报》。《考古》1992年第11期,第961~970页,第986页图版。b.河北省文物研究所等:《1997年河北徐水南庄头遗址发掘报告》,《考古》:2010年第3期,第361~392页。第二张图片见贾延清网文,《南庄头、北福地、七里庄文化遗址考古发掘成果及其意义》,[http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_66be80870100ihx8.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_66be80870100ihx8.html)。第三张图片实物流藏河北省博物院。

㉞ 郁金城:《从北京转年遗址的发现看我国华北地区新石器时代早期文化的特征》,《北京文物与考古》2002年第5期。笔者未搜集到图片。

㉟ 北京大学考古文博学院、郑州市文物考古研究院:《河南新密市李家沟遗址发掘简报》,《考古》2011年第4期,第3~9页,图壹、贰、叁。李家沟遗址南区第6层(细石器文化层)的测年结果为距今10300~10500年期间,北区第6层为距今10000年,第5层为9000年。南区第5层与北区第5、6层为早于裴李岗文化的新石器早期文化,其中出土磨盘2件,磨盘残块7件,原料均为石英砂岩。出土陶片270多片。见王幼平、张松林等:《李家沟遗址的石器工业》,《人类学学报》(第32卷),2013年第4期,第414页。

㉛ 黄河在公元前602以前的河道与今日不同,在孟津转向北流,经河南北部、河北南部后汇入古大陆泽,继而向东,最后流入渤海。

㉜ 宋艳花在2014年7月17日与笔者的谈话中明确指出了这一点。

㉝ 对南庄头磨盘和磨棒的鉴定表明,磨盘上、下两面的擦痕和曲面都是冰川运动所致,其侧弯月面则是流水滚动造成,磨棒的4个切削面也是由属冰川动力切削而成。见周延兴、文建:《河北徐水南庄头遗址出土石器(石块)鉴定报告》,《考古》1992年第11期,第970、986页。

㉞ 山西省临汾行署文化局上引文(1989,《山西吉县柿子滩中石器文化遗址》),第317、319页。

㉟ 在河南许昌灵井遗址1.5万年前的文化层中,也发现了20余块赭石。据李占扬,这些赭石非本地所产,可能是古人从很远的地方带来的。至于用途,除了可能用于岩画的传统认识之外,也可能用于染制衣物。见大河网:《许昌灵井遗址新发现:1.5万年前祖先流行穿红衣》,2008年11月27日。<http://www.chinanews.com/cul/news/2008/11/27/1465275.shtml>。磨盘的颜料磨制功能在新石器时代也多有遗留。庙底沟遗址(距今5900~4780)的四件石磨盘表面及秦魏家遗址(新石器时代晚期至青铜时代早期)的一套石磨盘、棒上,都有赤铁矿粉的痕迹(曾慧芳、朱宏斌上引文《关于中国新石器时代石磨盘用途的几点思考》,《农业考古》2012年第3期)。宝鸡北首岭遗址162号墓(距今6000多年)出土的石研盘,一端有近圆形的盛水池,一端有研磨颜料的凹窝,并有紫、红两种彩绘出土。见中国社会科学院考古研究所:《宝鸡北首岭》,文物出版社,1983年。姜寨二期第84号墓有石研盘、石磨棒、水杯及赤铁矿石,兰州白道沟坪马家窑文化窑场内也有石研盘和调色碟出土。见宋兆麟:《中国原始社会史》,文物出版社,1983年,第405页。

㉛ 有关旧石器时代、特别是旧石器时代晚期用火遗迹及用火特征的研究,见周振宇等:《旧石器时代的火塘与古人类用火》,《人类学学报》(第31卷)2012年第1期。

㉜ 东胡林的一个年纪在35岁以上的女性墓葬中还出

出土了数十枚用小叶朴和大叶朴相似种的果核作成的项链。对该墓主的 21 颗牙齿分析表明,多数牙齿呈重度磨损并患有严重的龋齿病,说明其食物结构可能以富含碳水化合物的坚硬食物(如朴树果核)或高纤维食物为主。见薛进庄、郝守刚:《东胡林 4 号人牙齿形态特征观察》,《人类学学报》(第 29 卷),2010 年第 3 期,第 29~39 页。即使在 4500 年左右的山东大汶口文化中,仍可发现石磨盘用于加工坚果及豆类的证据。见王强:《海岱地区史前时期磨盘、磨棒研究》。《东方考古研究通讯》2008 年第 10 期,第 3 页。

⑩ 研磨石也可能是稻谷脱壳的有效工具。稻谷粒大,表皮薄,多绒毛,易粘连,在磨盘上研磨时不易散落。陈星灿告诉笔者,上山和小黄山等遗址很规则的卵圆形石磨球与磨盘配合可以给稻谷脱壳或碾磨籽粒。

⑪ 赵世刚认为,磨盘和磨棒并非用于植物籽粒的去壳和研粉,杵臼更适宜于去壳。见赵世刚上引文(2005,《石磨盘、磨棒是谷物加工工具吗?》),第 143~144 页。王强也指出,石磨盘并非稻谷的去壳工具,自山东北辛文化开始,最常见、最有效的稻谷去壳工具是杵臼。见王强上引文(2008,《海岱地区史前时期磨盘、磨棒研究》)。问题在于,自然界的白形石材非常少见。在出现早期石磨盘的时代,用石器工具把大石块加工成石臼几乎是不可能的。考古中很少有早期石臼出土,即使有,也多是扁平的、较浅的凹陷,且多用于研磨颜料。据宋兆麟,考古发现的最早的杵为 9000 年,至八至六千纪在南方稻作区大量出现。作者同时指出,一些少数民族在地上掘坑、打实,然后铺上兽皮,放入谷粒春米。见宋兆麟上引文(《史前食物的加工技术——论磨具与杵臼的起源》,《农业考古》1997 年第 3 期)。需要指出的是,杵臼的基本功能是去壳,而石磨盘则既可去壳,又可研粉,后者的实用情况已为世界多地的考古发现(如古埃及)及民族志材料所证实。杵臼和石磨盘可以是并存的去壳和研磨工具,不过二者应该存在着功能、加工谷物种类乃至地域上的差别。

⑫ 见陈崇斌上引文(《新石器时期中原地区谷物加工技术初探》)。《东南文化》2009 年第 6 期)。

⑬ 陈星灿据民族学证据指出,科罗拉多大峡谷的印第安女性用石磨盘和石磨棒把植物籽粒磨成面粉,而不是用来脱壳。作者认为,中国史前所见的石磨盘和石磨棒,既可以用来加工坚果,也可以加工粮食作物(比如黍、粟甚至稻),如有需要,二者都可以加工成面粉。见陈星灿上引书(2010,《考古随笔》(二),《石磨盘和石磨盘的用法》文)。

⑭ a. 谢飞:《泥河湾盆地旧石器文化研究新进展》。《人类学学报》(第 10 卷),1991 年第 4 期。b. 泥河湾联合考古队,1998,《泥河湾盆地考古发掘获重大成果》,《中国文物报》,1998 年 11 月 15 日。c. 梅惠杰、谢飞:《华北新旧石器时代的过渡——泥河湾盆地阳原于家沟遗址》,《中国十年百大考古新发现》,文物出版社,2000 年。d. 另,有关北方早期陶器的研究,见赵朝洪、王涛等:《东胡林、转年、南庄头与于家沟——华北早期陶器的初步探讨》,《华南与东南亚史前考古国际学术研讨会论文集》,第 116~127 页,文物出版社,

2006 年。e. 王涛等:《华北地区从旧石器向新石器时代的过渡:以陶器为中心的观察》,“第四届东亚考古学大会”报告,2008 年。f. 王涛:《中国关于早期陶器的研究》,《南方文物》2008 年第 2 期。

⑮ 如南庄头的陶器的烧成温度大致为 550~800°C,总体呈较低温、不均匀分布的情况,并具有平地堆烧的特征。见周理坤等:《南庄头遗址早期陶器烧成温度研究》,《岩矿测试》(第 29 卷),2012 年第 2 期。

⑯ 早期研究者多强调陶器的产生与农业的直接关系。不过,诚如张光直所指出的,东亚很多地区是先有陶器,后有农业。如日本的绳纹陶器已经有一万多年的历史,但一直到绳纹时代的末期才有农业的萌芽。南庄头有陶器,但有否农业还不清楚。见陈星灿,《通识·契合·敞开·放松——张光直先生访谈录》,《读书》1994 年第 12 期。

⑰ 宋兆麟揭示的独龙族、怒族、藏族、蒙古族等脱去谷粒外壳的方法,对理解早期陶器用于粟粒加工或有帮助。其基本的程序是,先在锅中或陶器中烘烤谷粒,然后用石磨盘脱壳。藏族人先把双耳罐放在炙热的火上加热,然后把洗净晾干的青稞籽粒放入罐中,并不断摇晃,直到烤熟为止。见宋兆麟上引文(《史前食物的加工技术——论磨具与杵臼的起源》,《农业考古》1997 年第 3 期)。陈星灿也介绍了美国科罗拉多大峡谷里的印第安人把向日葵和多种草本植物的籽粒烤熟磨粉的工序。见陈星灿上引书(2010,《考古随笔》(二),《石磨盘和石磨盘的用法》文)。

⑱、⑲ 刘景芝:《华北旧石器时代向新石器时代过渡时期文化初探》,《北方文物》1994 年第 4 期。

⑲ 陈星灿据民族学证据指出,不少民族都是用把一个个穗头割下来的割穗法收获谷物,只有在金属镰出现之后才可能用锋利的刀刃把一大把禾秆割下。见陈星灿上引书(2010,《考古随笔》(二),《中国古代的收割工具》)。现代的镰割法是从根部割断,其中的一个重要作用是利用茎秆。

⑳ a. 安志敏:《河南安阳小南海旧石器时代洞穴的试掘》,《考古学报》1965 年第 1 期。b. 周国兴:《河南许昌灵井的石器时代遗存》,《考古》1974 年第 2 期。

㉑ 考古报告认为该遗址为新石器时代早期,但未给出遗址的具体年代。另外,该遗址中出土的三件石镰与新石器时代其他遗址中的石镰在形制上有较大的差别。见贾兰坡、尤玉柱:《山西怀仁鹅毛口石器制造场遗址》,《考古学报》1973 年第 2 期。

㉒ 见前,“淀粉粒”节。就笔者所知,目前尚无对史前人类利用和驯化块茎类植物的专题研究。

㉓ 见郭沫若前引文(1976,《中国史稿》),卫斯前引文(《试论中国粟的起源、驯化与传播》,《古今农业》1994 年第 2 期),宋艳花等前引文(《从柿子滩遗址 S9 地点石磨盘的功能看华北粟作农业的起源》,《中国农史》2013 年第 3 期)。

㉔ 见贾兰坡等前引文(《山西怀仁鹅毛口石器制造场遗址》,《考古学报》1973 年第 2 期)。刘景芝前引文(《华北旧石器时代向新石器时代过渡时期文化初探》,《北方文物》

1994 年第 4 期)。

⑥ 桑干河发源于山西省宁武县管涔山, 全长 506 千米, 流域面积 2.39 万平方千米。该河至河北省怀来县与洋河交汇后称永定河, 经北京南部入海河, 注入渤海。大清河全长 483 千米, 发源于河北省涞源县的拒马河是其北支上游。大清河介于北京与天津之间, 汇入海河后入渤海, 流域北部与永定河流域交界。

⑦ 见刘景芝上引文(《华北旧石器时代向新石器时代过渡时期文化初探》,《北方文物》1994 年第 4 期)。

⑧ 关于细石器文化的综合研究, 参见贾兰坡,《中国细石器的特征和它的传统、起源与分布》。《古脊椎动物与古人类》1979 年第 2 期。于志勇:《试论中国北方细石器的起源》,《考古与文物》1995 年第 1 期。谢飞:《河北旧石器时代晚期细石器遗存的分布及在华北马蹄形分布带中的位置》,《文物春秋》2002 年第 2 期。安瑞军:《试析华北地区旧新石器时代过渡阶段人类的生产工具》,《山西博物院学术文集》,第 1~8 页,山西人民出版社,2011 年。

⑨ 关于这一时期北方的气候变化, 参见刘嘉麒等:《第四纪的主要气候事件》,《第四纪研究》(第 21 卷),2001 年第 3 期, 第 239~248 页。

⑩ Barton L., Brantingham P. J., Ji D. X., 2007, “Late Pleistocene climate change and Paleolithic cultural evolution in northern China: Implications from the Last Glacial Maximum”. Madsen D. B., Gao X., Chen F. H. (eds), *Late Quaternary Climate Change and Human Adaptation in Arid China* (p.105~128); Amsterdam: Elsevier. 又见张东菊、陈发虎:《中国北方地区旧石器时代环境考古学研究进展》,《海洋地质与第四纪地质》(第 33 卷),2013 年第 4 期。

⑪ Madsen D. B., Elston R. G., Bettinger R. L. et al., “Settlement patterns reflected in assemblages from the Pleistocene/Holocene transition of North Central China”. *J Archaeol Sci*, 1996, vol. 23, p. 217~231.

⑫ Cohen D. J., “The origins of domesticated cereals and the Pleistocene-Holocene transition in East Asia”. *Rev Archaeol*, 1998, 19: 22~29. Amsterdam: Elsevier. Bettinger R. L. et al., “The transition to agriculture in northwestern China”. Madsen D. B., Chen F. H., Gao X. (eds) 上引书(2007), p. 83~101.

⑬ a. 陈胜前:《中国北方晚更新世人类的适应变迁与辐射》,《第四纪研究》2006 年第 4 期。b. 吉笃学:《中国北方现代人扩散与农业起源的环境考古学观察——以甘宁地区为例》,兰州大学博士论文,2007 年。

⑭、⑮ 张东菊、陈发虎等:《甘肃大地湾遗址距今 6 万年来的考古记录与旱作农业起源》,《科学通报》(第 55 卷),2010 年第 10 期。

⑯ 在前于 13000 年的许多遗址中都出土了属于热带、亚热带的动物遗骨, 如大地湾遗址第 4 层(2.0~1.3 万年)的大象、犀牛, 小南海洞穴遗址(2.5~1.3 万年)的披毛犀、水

牛、猩猩、鸵鸟等。但在晚于 12000 年的遗址中, 则只有温带动物的遗骨, 如南庄头的动物群中的鹿科动物数量较多, 另有鼠、狼、猪、狗等动物。见李月从、王开发、张玉兰:《南庄头遗址的古植被和古环境演变与人类活动的关系》,《海洋地质与第四纪地质》2000 年第 3 期)。需要指出的是, 近东地区最早对植物性食物资源的利用也同样发生在新仙女木事件期间。参见 Munro N. D., “Small game, the younger dryas, and the transition to agriculture in the southern levant”. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 2003, vol. 12, p. 47~71.

⑰ 杨晓燕指出, 在 11000 至 10000 年期间的北京周边的遗址与河北南庄头都处于干冷期, 自然植被中生长着大量的禾本科植物。见北京大学中国考古学研究中心等前引文(“华北地区旧—新石器时代过渡”研讨会纪要),2009 年),保定地区文物管理所等前引文(《河北徐水县南庄头遗址试掘简报》,《考古》1992 年第 11 期)。

⑱ 张东菊、陈发虎上引文(《中国北方地区旧石器时代环境考古学研究进展》,《海洋地质与第四纪地质》(第 33 卷)2013 年第 4 期)。

⑲ ⑳、㉑ 吉笃学等:《末次盛冰期环境恶化对中国北方旧石器文化的影响》,《人类学学报》(第 24 卷),2005 年第 4 期, 第 278~279 页。

㉒ a. 李壮伟、尤玉柱:《从桑干河流域几处遗址的发现看我国细石器文化的起源》,《山西大学学报(哲社版)》1980 年第 3 期。b. 李壮伟、石金鸣:《华北旧石器时代晚期文化的相互关系》,《史前研究》1985 年第 1 期。c. 马宁:《试论山西南部细石器工业的文化关系》,董为主编:《第十届中国古脊椎动物学学术年会论文集》, 第 233~248 页, 海洋出版社, 2006 年。

㉓ 当然, 运用原始泅渡工具如在身上绑上葫芦或使用羊皮筏等也可以渡河, 但此种方式或许不适用于团体式的移民渡河。

㉔ 宋艳花告知笔者(2014 年 8 月 17 日), 她所见到的龙王辿遗址的一些石器, 在器形上与柿子滩遗址的同类器物完全一致。

㉕ 见大河网上引文(《许昌灵井遗址新发现:1.5 万年前祖先流行穿红衣》,2008 年 11 月 27 日)。

㉖ 比如, 小南海遗址出土的石器有 7078 件; 灵井遗址 2005 年出土的石制品和动物化石 5452 件, 2006 年出土石制品 5690 件; 柿子滩遗址 2010 年出土的石制品共 1652 件。见安志敏上引文(《河南安阳小南海旧石器时代洞穴的试掘》,《考古学报》1965 年第 1 期)。周国兴上引文(《河南许昌灵井的石器时代遗存》,《考古》1974 年第 2 期), 柿子滩考古队上引文(《山西吉县柿子滩遗址第九地点发掘简报》2010 年)。