

# 西アジア新石器時代の製粉具に関する技術研究

## ——アイン・アブ・ネケイレ遺跡の事例——

門脇 誠二

**【要 旨】** 西アジアにおける新石器時代の研究は、完新世初頭における食糧生産経済の出現に関わってきた。その研究課題の1つとして、狩猟採集から農耕経済への移行に伴う穀物利用の発達があげられる。この問題に対して、製粉具（石皿・磨石・石臼・石杵）に焦点を当てた磨製石器の研究が行われてきた。これらの道具は農耕の発達を示すと一般的に考えられてきたが、製粉具の技術研究を通して先史社会経済のより広い側面に関する情報を得ることができる。

本稿では、南レヴァント地方の乾燥地帯に位置するアイン・アブ・ネケイレ遺跡（PPNB 中期）から出土した製粉具の技術分析を行う。この新石器時代の遺跡における最近の調査によって、狩猟採集だけでなく家畜飼育と植物栽培を含む多角的生業形態が明らかになった。

本遺跡出土の製粉具の分析では、出土密度や比率、形態やサイズ、使用痕の検討を通して、製粉具技術について明らかにすることを目指す。分析の結果、本遺跡の製粉具技術は次の特徴を有することが示される。(1) 製粉具の出土密度と比率が高いこと、(2) 石皿が大型であること、(3) 盆状石皿が卓越すること、(4) 前後直線方向の製粉が行われたこと、そして(5) 使用によって石皿が大きく形態変化したこと。これらの技術的特徴は、石材や遺跡の機能、発掘された場の機能などの要因に関わるほか、乾燥地帯居住民が行った食物加工の効率性や集約度も示唆する。

### はじめに

西アジアは他地域に先んじて食料生産活動が一次的に始まった場所の1つと考えられており、その経済変化の原因やプロセス、社会文化的側面について明らかにすることが、西アジア新石器時代の考古学研究にとって長年の大きなテーマである（ベルウッド、2008；Smith, 2001；ダイヤモンド、2000；常木、2009；藤井、2001；西秋・木内編、2009）。このテーマの下に20世紀初頭から西アジア各地の遺跡が調査され、多様な人工遺物・自然遺物が回収されたが、その中でも製粉具は植物質食料（特にムギ類）の利用と栽培化に関わる重要な証拠の1つとして言及されることが多い。その

背景として、植物栽培の原初期である終末期旧石器時代から新石器時代初頭（先土器新石器時代：表1）にかけて、製粉具と考えられる道具が器種としての明確化し、出土数が増加し、種類が多様化した傾向がみられる（Wright, 1993）。

この様に、西アジアにおける製粉具の発達は植物栽培化のタイミングと近似しており、穀物を粉食する（特にムギをパンにして食す）文化の起源に関わるという意義も有する（舟田、1998；藤本、1994：190-263）。こうした歴史的意義が研究を促し、製粉具の形態やサイズ、種類を通時的空間的に比較する研究が西アジア考古学において進んできた（例えば藤井、1981；藤本、1984、1985、

\*東京大学総合研究博物館

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学総合研究博物館 E-mail: kadowaki@um.u-tokyo.ac.jp

表1 南レヴァント地方における新石器時代の年表

CALYBP	
土器新石器時代	8,000
先土器新石器時代 C期	
先土器新石器時代 B後期	9,000
先土器新石器時代 B前期～中期	
	10,000
先土器新石器時代 A期	
	11,000

1987, 1989). さらに、製粉具を遺跡間で比較する方法として、磨製石器の分類体系が提起された (Wright, 1992a・b). その結果、一貫した基準で分類された磨製石器、特に製粉具を遺跡間で客観的・定量的に比較することが可能になった.

その一方、製粉具の技術研究が近年進展している。従来は、栽培種・野生種に関わらず植物質食料の利用度を推し量るといった解釈の視点に基づいて、製粉具の出土量や形態が調べられることが一般的だったといえるであろう。これとは反対に、技術研究では解釈の枠組みを初めから限定するのではなく、製粉具の素材や形態、サイズ、使用痕

といった属性を観察・分析した結果に基づいて、その製作や使用に関わる技術行為 (原石獲得から製作、使用方法、使用対象、道具のメンテナンスなど) を多様な可能性の中から帰納的に明らかにする。その結果想定された技術行為は、さらに広いコンテキスト (生業活動や居住形態、古環境) に照らし合わせて解釈される。こうした研究法は目新しいものではなく打製石器の研究では既に広く行われており、先史時代における人類の環境適応行動を明らかにすることを目的にする人類・生態系アプローチの一環として研究を総合化する試みも近年見られる (出穂・山岡, 2007). こうしたマクロな研究視点を共有しつつ、その具体的分析というレベルで磨製石器、特に製粉具に関する研究事例を本稿で紹介したい。西アジア新石器時代の製粉具が分析対象であるが、本稿で行った分析の方法や解釈の枠組みは、他の時代や地域から出土した製粉具あるいは食物加工具へもある程度応用することが可能であると思われる.

本稿で技術分析を行う製粉具を出土した遺跡は、南レヴァント地方の乾燥地帯に位置するアイン・アブ・ネケイレ (Ayn Abū Nukhayla) という先土器新石器時代 B (PPNB) 中期後葉の居住遺跡である (図1, 表1). PPNB 中期の段階では、レヴァント地方の地中海性環境帯に位置する遺跡からムギの栽培種が報告されている (Nesbitt, 2002). 一方、内陸部の乾燥地帯に位置する遺跡では植物栽培の明確な痕跡が認められないのが通常であり、そこでは狩猟採集経済が依然として重要であったと考えられている (Bar-Yosef, 2001; Kuijt and Goring-Morris, 2002). したがって、農耕の発達を示す証拠として製粉具を研究する場合、アイン・アブ・ネケイレのような乾燥地帯の遺跡から出土する資料はあまり言及されないのが通常である。しかしながら、後述するように本遺跡の発掘調査で大量の製粉具が発見される結果となった。この意外な発見資料の研究を行うにあたり、製粉具が何を対象に用いられ、どのように使用されたのか、そしてなぜこれほど大量に出土したのか、という問題が掲げられた (Henry et al., 2003). この課題に取り組むために、遺跡周囲の古環境や製粉具の残滓分析と合わせながら製粉具の技術分析が行われた。以下、その結果について報告する前に、本遺跡の概要について次に述べる。

## 1. アイン・アブ・ネケイレ住民の多角的生業と古環境

本遺跡はサウジアラビアとの国境に近いヨルダン南部のヒスマ盆地、ワディ・ラム村から南 2 km 程の地点に位置し (図 1)、現在の年間降水量が 50 mm 以下の超乾燥地帯に属する。遺跡周辺では、ほぼ垂直な壁に縁取られたメサ状の岩山が南北に延び、その合間に砂床とプラヤ (アラビア語で Qa' と呼ばれる干潟) が広がる (図 2)。遺跡はラム山の東麓に堆積する沖積層と風成砂の上に位置し、その文化層の厚さは 1 m 程である。岩山は不浸透性の花崗岩層の上に砂岩層が乗るため、両者の境目で所々泉が湧く (図 2)。遺跡に最も近い泉にヤシの木が生えており、遺跡名 (ヤシの木の父の泉という意) の起源になっている。

遺跡の発見は 1946 年に遡り、その後 D. カークブライド (D. Kirkbride) によって遺跡表面に露出する石壁建築物の平面が一部図化され、その内 1×12 m の範囲で試掘が行われた (Kirkbride, 1978)。地面に露出する石壁建築物の数は 110 ほどで、その分布範囲は少なくとも 1,200 m<sup>2</sup> におよぶ。1999 年以降、タルサ大学 (代表: ドナルド・ヘンリー (D. Henry)) による再調査が行われており、筆者は 2000 年から参加している。遺跡の中央部に設けられた 2 つの発掘区において (図 2)、2000 年、2001 年、2005 年の 3 シーズンにわたって約 150 m<sup>2</sup> の範囲が発掘調査された (Henry et al., 2003)。その結果、曲線状石壁で構成された円形・多角形建築物が、隣り合う建築と壁を共有しながら高密度に分布する様子が明らかにされた (図 3)。石壁で囲まれた空間の内、比較的大型の空間をローカス (locus) とし、これまでに 12 のローカスが登録されている。ローカスは炉や敷石床などの遺構が伴うことが多く、出土遺物には、尖頭器や石刃などの打製石器の他、製粉具などの磨製石器、骨角器、そして動物骨が含まれる。これらの遺物は、ローカスの覆土よりも床面上に高密度で出土した (Kadowaki, 2008: figure 15.4)。しかも、磨製石器の場合、完形品の比率が床面上で高いことが分かっている (Kadowaki, 2008)。これらの遺構・遺物の出土状況を考慮すると、ローカスは道具製作や食物加工などの世帯活動が行われた場であろうと考えられる (Kadowaki, 2006)。その一方、小型の付随的

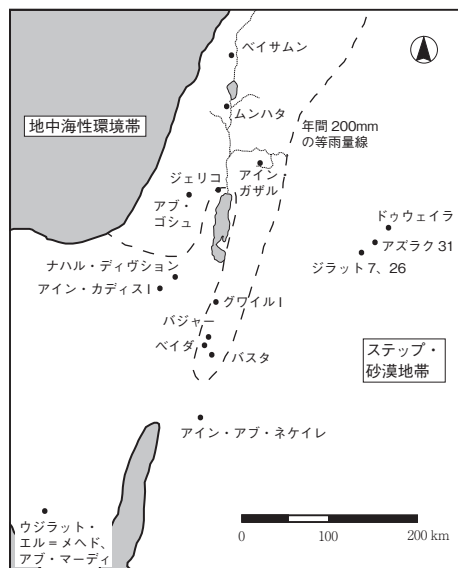


図 1 本稿で言及される南レヴァント地方における PPNB 期の遺跡

空間は遺構 (feature) と呼ばれている。数 m<sup>2</sup> の狭い空間であるため、活動域というよりも倉庫と考えられる。遺構から磨石 6 点が集中して出土した例は、キャッシュと考えられる (Kadowaki, 2008: table 15.2)。

これらの建築物の覆土や床面から得られた 12 点の 14C 年代によると、 $9,483 \pm 64$  CALYBP (1  $\sigma$ ) の前後 180 年から 200 年間という比較的短い期間のあいだ (PPNB 中期の後葉) に本遺跡が居住されたと考えられている (Henry et al., 2003; Henry, 2007)。

レヴァント地方内陸部の乾燥地帯に位置する遺跡では一般に、PPNB 中～後期でも栽培種や家畜種の証拠に乏しく、その反対に打製石器に占める尖頭器の比率が高いなど狩猟活動を示す考古記録が特徴的である (Bar-Yosef, 2001; Kuijt and Goring-Morris, 2002)。アイン・アブ・ネケイレ遺跡においても尖頭器が大量に出土し、野生動物骨にはガゼルやキツネ、ウサギなどが含まれる。その一方、出土動物骨に占めるヤギ・ヒツジの高い比率 (70% 以上) は、その家畜化が行われていた可能性を示唆する (Henry et al., 2003: table 4)。しかし、ヨルダン南部では狩猟対象としてヤギの比率が旧石器時代の遺跡においても高い傾向がある。したがって、アイン・アブ・ネケイレの

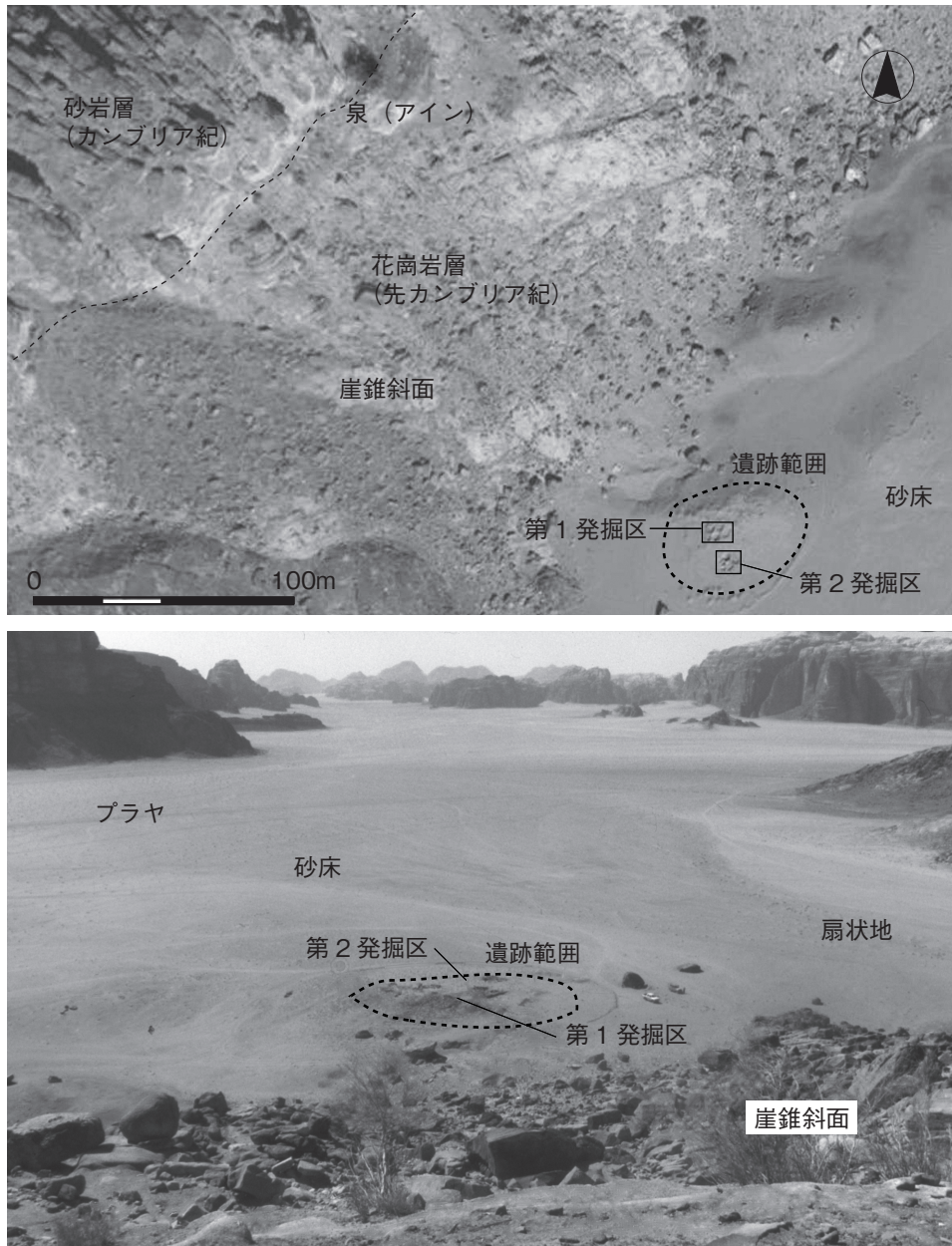


図2 アイン・アブ・ネケイレ遺跡の立地と周辺環境

上：周辺の衛星画像（Google Earth より），下：崖錐斜面中腹の泉から遺跡方向（南東）を望む

ヤギ・ヒツジが家畜として飼育されていたもう1つの証拠として、反芻草食獣の糞に含まれる炭酸カルシウム球（fecal spherulite）が採集された（Canti, 1999）。この微細な痕跡が一部のローカスの床面上の堆積物に含まれていたため、家畜が石壁建築物の内部に囲われていた可能性が指摘され

ている（Albert and Henry, 2004; Henry et al., 2003）。

この様に、乾燥地帯に位置する本遺跡において家畜飼育が行われていたかどうかを検討することは、当初から研究目的の1つであった。その一方、穀物の栽培・消費を示す証拠が得られたことは意

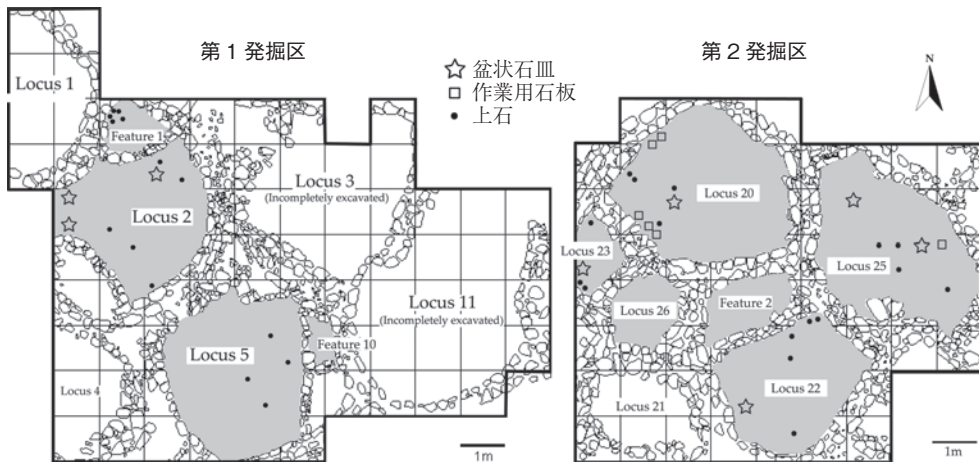


図3 アイン・アブ・ネケイレの石壁遺構と床面から出土した製粉具（盆状石皿と上石）と作業用石板の分布図（Kadowaki, 2006 より）

第1, 第2発掘区の位置関係は遺跡上の位置と異なる（図2参照）

外な成果といえよう。例えば、フリント製石刃の幾つかにはシリカ光沢が見られ、石皿・磨石を主体とした大量の製粉具が出土した（Henry et al., 2003; Kadowaki, 2002）。これら人工遺物の証拠に加えて、さらに石壁建築の床面や製粉具の作業面から採集された土壌の中に小麦の花序由来と思われる植物珪酸体が発見されたのである（Albert and Henry, 2004; Portillo et al., 2009）。問題はどこで植物栽培が行われたのかということである。遺跡から数百m東に位置する岩山のふもとには季節的に湿地化するプラヤが存在する（図2）。この場所を利用した穀物栽培は、雨量が多かった数十年前には、遺跡近郊のワディ・ラム村の人々によって行われたことがあるという。

この様に、穀物栽培が可能な場所は遺跡の近隣に認められるが、実際にアイン・アブ・ネケイレ遺跡が居住された時期の環境はどのようなものであり、それは穀物栽培にどのような影響を与えたと考えられるだろうか。この問題に関する証拠を得るために、遺跡近隣のプラヤに深さ4.5mの地質トレンチが設けられた。この土層セクションに見られる堆積の観察に加え、セクションから採集された土壌に含まれる珪藻や花粉、植物珪酸体、炭化材に示される古環境の変遷が調べられた（Henry, 2007）。それと同時に、堆積物の年代を明らかにするために14Cと光ルミネッセンス年代測定用の標本が採集された。その結果、地表下

約4mの地点の堆積物が、遺跡の居住年代に近いことが分かった。その堆積物から示される当時の環境は現在よりも湿潤で、セージを含むステップ植生を主体とし、湿地がパッチ状に分布する景観であったと考えられている。こうした植生は現在、降水量が200-250mm程度の地域に見られる。したがって、プラヤは季節的な湖沼地であった可能性が高い（Henry, 2007）。

アイン・アブ・ネケイレ遺跡は、現在は穀物栽培が不可能な環境に位置するが、その居住が営まれた先土器新石器時代B中期にはより湿潤な環境に恵まれ、小麦の栽培が行われていたようである。しかしながら、恵まれた気候は長続きしなかったようだ。14C年代値と1m程のPPNB期単一文化層に示されるように、本遺跡の居住は他の新石器時代遺跡に比べると短く不安定であったと考えられる。従って、こうした環境下の限られた空間内（プラヤ）で栽培された穀物は食料の主要供給源というよりも、食料獲得におけるリスクを低減する手段の1つだったと理解するほうが現実的であると思われる。

以上のような環境や経済活動の情報を参考にしながら、アイン・アブ・ネケイレから出土した製粉具の技術研究を以下に行う。その検討項目として、製粉具の出土密度や磨製石器に占める製粉具の比率、さらに製粉具の形態やサイズ、使用技術が考慮される。

以下、製粉具の比較分析を始める前にまず磨製石器全体の概要を記し、その中でどのような器種を製粉具として同定したかを述べる。

## 2. アイン・アブ・ネケイレ遺跡出土の磨製石器

アイン・アブ・ネケイレ遺跡から出土した磨製石器の分類は、K. ライト (Wright, 1992a) によって提起された方法と型式に従っている (表 2)。磨製石器は研磨のみによって製作されるのではなく、剥離や敲打、擦り切り、穿孔などの加工も行われる。こうした技術的な観点から磨製石器が定義されており、それには叩き石あるいは敲打具 (pounder) も含まれる。ただし、彫像やビーズは含まれない (Wright, 1992a: 4)。

この分類システムは、本遺跡が位置する南レヴァント地方の後期旧石器時代から銅石器時代にわたる約 30 弱の磨製石器群に基づいて設定されたため、今回の資料の分類にも有効であった。しかし、本石器群にみられる特徴に合うように、いくつかの型式の変更や細分を行った。また、ここに採用した Wright, 1992a のタイプリストとタイプ番号は Wright, 1992b で発表されたものと若干異なるのに注意されたい。後述するように、ライトによって報告された多くの磨製石器群は Wright, 1992a のタイプリストとタイプ番号に基づいているため、本稿で遺跡間の比較を行う際に混乱が生じないように Wright, 1992a のタイプリストと番号を採用した。

タイプ名称は、英語と和訳を初出時に併記した。特に製粉具の和訳に関して、石臼 (mortar)、石杵 (pestle)、石皿 (grinding slab/quern)、磨石 (handstone) の名称は藤本 (1983: 54) と須藤 (2006: 280) に倣っている。鞍形石皿 (Saddle quern) は、磨石の下石 (藤本, 1984: 54)、あるいはサドル・カーン (須藤, 2006: 280) に相当する。樋形石皿 (trough quern) という訳は須藤 (2006: 278) に基づく。

また、各タイプと石材との関係を表 3 に示す。ほとんどの器種には近隣の崖錐堆積物 (図 2) から得られた砂岩が使用されているが、遠方から輸入された石材が少数認められる。

### 2.1. 石皿 (Grinding Slab/Quern)

ライトによると (Wright, 1992a: 625)、石皿とは製粉に主に使用される道具セットの下石であり、道具が置かれる面に対して平行方向に製粉動作が行われる。Grinding slab と Grinding quern の区別は、作業面の形態と上石の運動方向の違いに基づいている。つまり slab の場合、作業面が矩形であるか、あるいは上石が前後直線方向に動かされたことを示す線状痕がみられる。一方 quern の場合、作業面が楕円形かあるいは上石が回転方向に動かされた痕跡がみられる。これらを区別する必要がある場合、slab を矩形石皿、quern を楕円形石皿と訳した。本遺跡出土の石皿には 6 つの型式が認められたが (表 2)、その内、盆状石皿の頻度が最も高く石皿の約 46% を占める。その一方、PPNB 期の遺跡から特徴的に出土する鞍形石皿は発見されていない。

**便宜的石皿 (Boulder Quern, 2 番)**: 20-30 cm 程度の礫を便宜的に利用し、加工の度合いが低い。自然の平坦面に設けられた磨り面は浅く短期間のみ使用されたと思われる。

**盆状石皿 (Basin Quern, 7 番)**: 片面に楕円形で凹状の作業面を有する。両面に作業面が設けられた例が 2 点ある。50 cm 程の砂岩の礫が素材として用いられている。ほとんどの資料で、側面や作業面の周辺に剥離痕や敲打痕がみられる。道具製作の過程で剥離や敲打が行われたと考えられる (図 4: 7・11)。

**片面から穿孔された盆状石皿 (Unifacial Punctuated Quern, 8 番)**: このタイプは盆状石皿と同じであるが、磨面に穴が開いていることで区別される。この穴は長期間の使用とメンテナンスの結果としての破損であろう (図 4: 12)。

**両面から穿孔された盆状石皿 (Bifacial Punctuated Slab/Quern, 9 番)**: 対設する 2 つの作業面が使用され、反対の面に貫通する (図 4: 13)。作業面は楕円形で凹状である。側面には剥離痕や敲打痕がみられる。道具製作時の素材粗割りや調整の痕と考えられる。

**石皿の破片 (Slab/Quern Fragment, 10 番)**: 凹状の磨面が観察されるため下石であると思われるが、破損しているため特定のタイプを同定することができない。ただし、本遺跡出土資料のほとんどは盆状石皿であるため、これらの破片もその

表2 アイン・アブ・ネケイレ遺跡出土の磨製石器一覧表

器種	タイプ 番号	タイプ名	PHASE I	PHASE II	PHASE III	PHASE 不明	合計		
石皿	2	便宜的石皿	1	0	2	0	3	78	19.2%
	7	盆状石皿	1	1	23	11	36		
	8	片面から穿孔された盆状石皿	1	0	5	0	6		
	9	両面から穿孔された盆状石皿	0	0	2	1	3		
	10	破片	0	1	15	2	18		
	11	その他の形態	0	0	12	0	12		
石臼	12	小礫素材の石臼	0	1	1	0	2	5	1.2%
	20	その他の形態	0	0	2	1	3		
磨石	21	平面円盤形、断面楕円	0	1	1	0	2	176	43.2%
	22	平面円盤形、断面レンズ状	0	2	4	0	6		
	23	平面円盤形、断面先細り	0	0	1	0	1		
	24a	平面円盤形、断面扁平	0	0	2	0	2		
	24b	平面円盤形、断面扁平	0	0	1	0	1		
	26	平面円盤形、断面楔形	0	1	0	0	1		
	28	平面円盤形、断面平坦・不定形	0	0	2	0	2		
	30a	平面楕円形、断面レンズ状	0	0	4	0	4		
	30b	平面楕円形、断面レンズ状	0	0	11	3	14		
	32	平面楕円形、断面扁平	0	0	7	0	7		
	33a	平面楕円形、断面平坦	0	1	5	0	6		
	33b	平面楕円形、断面平坦	2	0	7	1	10		
	34	平面楕円形、断面楔形	0	1	3	1	5		
	35	平面楕円形、断面三角形	0	0	2	0	2		
	36a	平面楕円形、断面扁平	0	0	3	0	3		
	36b	平面楕円形、断面扁平	0	0	3	0	3		
	38	平面長楕円形、断面レンズ状	0	1	2	0	3		
	40	平面長楕円形、断面扁平	0	2	16	0	18		
	41a	平面長楕円形、断面平坦	0	0	1	0	1		
	41b	平面長楕円形、断面平坦	0	0	1	0	1		
	42	平面長楕円形、断面楔形	0	0	4	0	4		
	43	平面長楕円形、断面三角形	0	2	3	0	5		
	45	平面長方形、断面楕円形	0	0	2	0	2		
	55	不定形	5	4	6	1	16		
	56	平面円盤形、片面使用	0	0	3	0	3		
	57	平面楕円形、片面使用	0	1	6	0	7		
	59	平面長楕円形、片面使用	0	0	6	1	7		
	60	破片	1	6	23	3	33		
	61	その他の形態	0	0	2	0	2		
	不明	未分析資料	0	0	5	0	5		
石柱	63	円筒形石柱、単設作業面	0	1	3	0	4	5	1.2%
	65	円錐形石柱、単設作業面	0	0	1	0	1		
敲打具	72	石核素材の不定形	0	0	1	0	1	2	0.5%
	73	不規則な球形	0	1	0	0	1		
研磨礫	78	両面研磨	1	0	1	0	2	2	0.5%
便宜的に使用 された礫	80a	擦痕付き大・中礫	0	0	2	2	4	86	21.1%
	80b	擦痕付き小礫	1	6	13	2	22		
	81a	擦痕付き球状礫（大型）	0	0	5	0	5		
	81b	擦痕付き球状礫（小型）	3	5	4	1	13		
	82	敲打痕付き礫	0	1	4	0	5		
	85a	小型板状砥石（赤色頁岩）	1	7	22	3	33		
85b	小型板状砥石	1	3	0	0	4			
磨製石斧	93b	磨製「ナイフ」	0	3	1	1	5	8	2.0%
	95	打製礫器	0	2	0	1	3		
有溝砥石	97	矢柄研磨器	1	0	3	0	4	10	2.5%
	98	カットマーク付き板状石	0	1	3	0	4		
	100	その他の形態	0	0	1	1	2		
穿孔石	101	錘	0	1	3	0	4	6	1.5%
	105	紡錘車	0	1	1	0	2		
石製容器	124	胴部片	0	0	1	0	1	1	0.2%
デビタージュ	132	敲打痕付き未製品	1	2	5	0	8	23	5.7%
	134	剥片	1	4	10	0	15		
同定不能	136	磨石あるいは石皿の破片	1	0	0	0	1	5	1.2%
	138	器種同定不能	0	0	1	0	1		
	139	不明確な資料	2	0	1	0	3		
合計			24	63	284	36	407	407	100.0%

表3 磨製石器の器種と石材の関係

器種	タイプ名	在地石材					輸入石材			不明	合計
		砂岩	頁岩	珪岩	花崗岩	流紋岩	ホルンフェルス	フリント	滑石		
石皿		75	0	0	3	0	0	0	0	0	78
石臼		5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
磨石		171	0	0	0	0	0	0	0	5	176
石杵		4	0	0	0	0	0	0	1	0	5
敲打具		0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
研磨礫		2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
便宜的に 使用され た礫	擦痕付き大・ 中礫 (No. 80a)	1	0	0	1	0	0	0	0	2	4
	擦痕付き小礫 (No. 80b)	2	0	20	0	0	0	0	0	0	22
	擦痕付き球状 礫	18	0	0	0	0	0	0	0	0	18
	敲打痕付き礫	3	0	0	1	0	0	0	0	1	5
	小型板状砥石 (No. 85a)	0	33	0	0	0	0	0	0	0	33
	小型板状砥石 (No. 85b)	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
磨製石斧		7	0	1	0	0	0	0	0	0	8
有溝砥石	矢柄研磨器	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
	カットマーク 付き板状石	1	2	0	0	0	1	0	0	0	4
	その他の形態	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
穿孔石		6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
石製容器		0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
デビター ジュ		23	0	0	0	0	0	0	0	0	23
同定不能		5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
		329	35	22	5	1	1	1	4	1	407

一部である可能性が高い。

その他の石皿 (Miscellaneous Grinding Slab/Quern, 11 番) : このタイプの資料は板状の砂岩から製作されており, 作業面は比較的平坦である。ローカス 20 の西隅から出土した板状の砂岩 5 点はほとんど加工されていない (図 3, 図 4: 15-17)。ローカス 25 の出土資料は大型の礫が素材であり片面は平坦であるが, もう一方の面は凸状で敲打痕を伴う (図 4: 14)。ローカス 3 の出

土資料には明確な剥離痕や敲打痕は残されていない (図 4: 18)。「石皿」という名称は製粉機能を示唆するが, 以上の資料には擦痕が残されておらず, 食物加工具として使用された明確な証拠に欠ける。従って, これらの資料は製粉具の技術分析に含められていない。

## 2.2. 石臼 (Mortar)

石臼は, 主に敲打に使用される道具セットの内,





図4 アイン・アブ・ネケイル出土の石皿

1-11: 盆状石皿, 12: 片面穿孔の盆状石皿, 13: 両面穿孔の盆状石皿, 14-18: その他の石皿

主に下方の固定された道具である (Wright, 1992a: 626)。本遺跡からは少数のみ出土した (表2)。

小礫素材の石臼 (Pebble Mortar, 12番): このタイプに含まれる資料が第2発掘区から2点出土した (図5: 1・2)。円形の輪郭の周辺には敲

打痕と擦痕が認められる。対設する両面は凹状で、線状痕が残されている。その面に敲打痕は残されていない。窪みは浅く敲打作業には不向きと思われる。また、このように小型の窪みに適当なサイズの石杵は本遺跡から出土していない (図5: 3-5)。したがって、小礫素材の石臼は敲打以外の

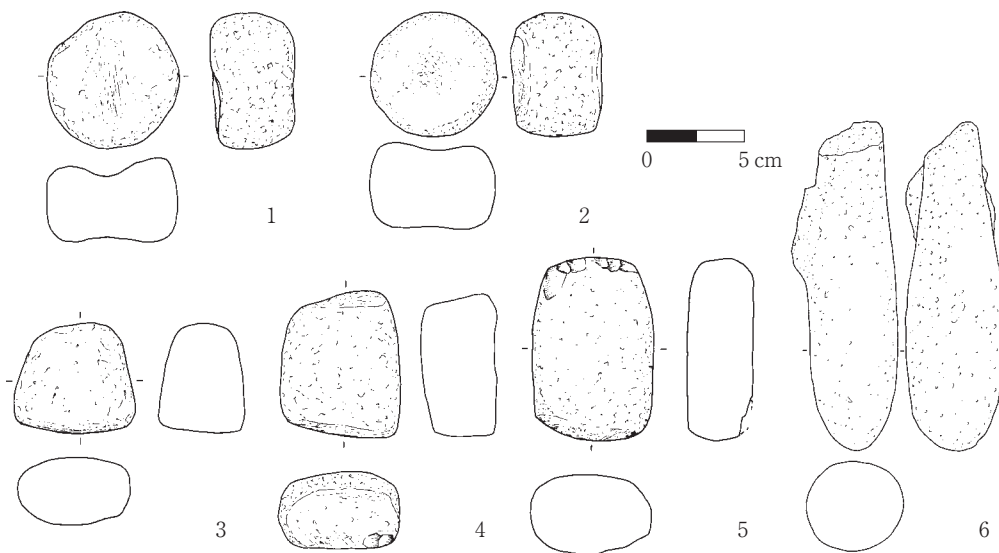


図5 アイン・アブ・ネケイレ出土の石臼と石杵  
1-2: 小礫素材の石臼, 3-5: 円筒形石杵, 6: 円錐形石杵

作業に使用された可能性が高い。

その他の石臼 (Miscellaneous Mortar, 20 番) : 第一発掘区と遺跡表面から 1 点ずつ採集された。どちらも不定形で側面に敲打痕と粗い擦痕が残されている。発掘品の作業面は浅く窪み、敲打痕がみられる。表採品は板状の砂岩を素材とし、2 つの小さな窪みは浅く敲打痕が残されている。

### 2.3. 磨石 (Handstone)

この器種は、製粉具セットの内、上方で動かされる石である (Wright, 1992a: 628)。本遺跡から出土した磨製石器のおよそ半数を占める (表 2)。円盤形 (discoidal)、楕円形 (ovate)、長楕円形 (loaf) の 3 種類に細別される。長楕円形磨石は、須藤によって「ローフ形磨石」と訳された形態である (須藤, 2006: 280)。円盤形磨石は円形に近い平面形を呈する (長さ／幅の比=1 前後)。長楕円形は楕円形よりも大型でより細長い (長楕円形の長さ／幅の比=1.75-2.0、楕円形の長さ／幅の比=1.5-1.75; Wright, 1992a: 628-631)。

ライト (Wright, 1992a: 501-502) によると、様々な平面形と断面形の組み合わせによって磨石を細分することができる。その細分型式をここでも採用するが、本遺跡から出土した磨石に認められる形態の多様性に合うように、いくつかの変更や追加の細分を行った。以下の記述では、このよ

うに変更された細分型式を取り上げる。

平面円盤形, 断面扁平 (Bifacial Discoid/Flat, 24a と 24b 番) : ライトによって定義されたこの円盤形磨石は、平坦と凸状の 2 つの作業面が側面で交わり稜が形成される。しかし、本遺跡出土の 2 点は厚く、側面が丸みを帯びるため、稜は認められない (図 6: 1・3)。この様にライトのオリジナルの形態に合わない例を 24a 番とし、オリジナルの形態を 24b 番とした。

平面楕円形, 断面レンズ状 (Bifacial Ovate/Lens, 30a と 30b 番) : この型式の磨石は、2 つの凸状の作業面が向かい合い直線状の側面をもつ (Wright, 1992a: 628)。その結果、レンズ状の断面形を呈する。向かい合う作業面が斜めに傾く場合を 30a 番 (図 6: 17)、平行な場合を 30b 番として区別した。

平面楕円形, 断面平坦 (Bifacial Ovate/Flat, 33a と 33b 番) : この楕円形磨石は 2 つの平らな作業面が平行し、直線状の側面をもつ。しかし、本遺跡出土資料の作業面の多くには弱い稜がみられ、その結果作業面が 2 つの斜面から構成される。断面三角形のタイプに含めるほどには稜が発達していないので、これらの資料をタイプ番号 33b に含めた。オリジナルの形態はタイプ番号 33a である。

平面楕円形, 断面平坦・不定形 (Bifacial

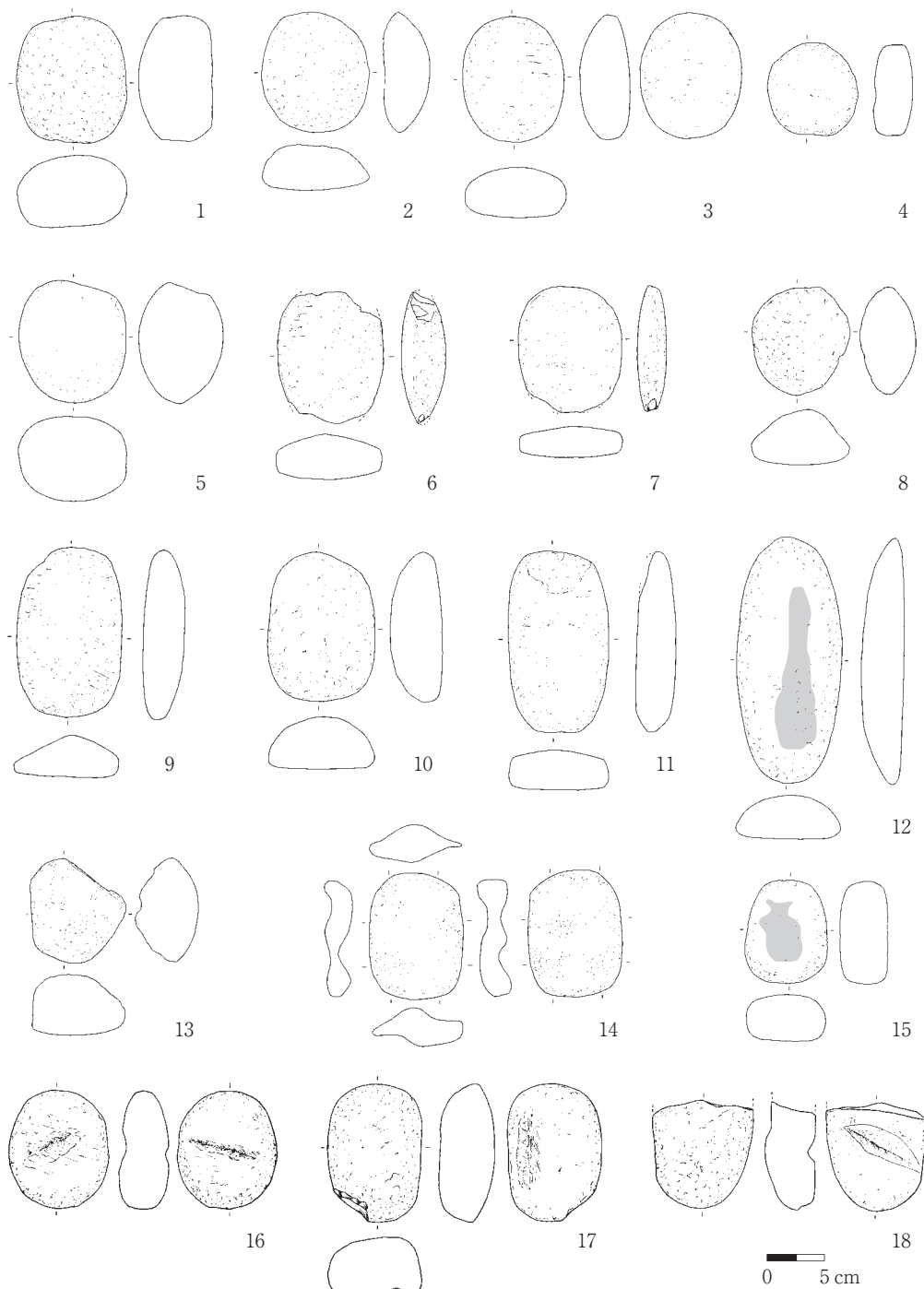


図6 アイン・アブ・ネケイレ出土の磨石

1・3: 平面円盤形・断面扁平, 2・8: 平面円盤形・片面使用, 4・6・7: 平面円盤形・断面レンズ状, 5: 平面円盤形・断面楕円, 9: 平面楕円形・断面三角形, 10: 平面楕円形・片面使用, 11: 平面長円形・断面平坦(弱い稜付き), 12: 平面長楕円形・断面扁平, 13: 不定形, 14: 擦痕付き窪みを伴う磨石, 15: 平面長方形・断面楕円, 16: 平面円盤形・断面レンズ状(線刻溝付き), 17: 平面楕円形・断面レンズ状(線刻溝付き), 18: 平面長楕円形・断面扁平(線刻溝付き). 灰色部分は顔料の付着部を示す.

Ovate/Planoirregular, 36a と 36b 番) : このタイプの磨石は2つの作業面を持ち、1つは平坦、もう1つは不定形を呈する。しかし本遺跡出土資料の1つは平坦面ではなく凸状の作業面を持つ。この資料をタイプ番号 36b として分類し、オリジナルの形態を 36a とした。

平面長楕円形、断面平坦 (Bifacial Loaf/Flat, タイプ番号 41a と 41b) : 2つの対向する作業面は両方とも平らで平行し、側面は平らであるというのがオリジナルの定義である。しかし、本遺跡出土資料には弱い稜が発達し、1つの作業面が2つの斜面から構成されるものがみられる。断面三角形のタイプに含めるほどこの様な稜は発達していないので、これらの資料はタイプ番号 41b に含め (図 6 : 11)、オリジナルの形態を 41a 番にする。

## 2.4. 石杵 (Pestle)

この器種は、敲打に使用される道具セットの内、可動な上石に相当する (Wright, 1992a: 631)。本遺跡からは5点のみ出土し、2タイプのみが認められる。

円筒形石杵、単設作業面 (Unipolar Cylindrical Pestle, 63 番) : 円筒状で断面は楕円形を呈する。端部には磨痕のほか剝離痕もみられる (図 5 : 3-5)。しかし、これとセットで使用されたと思われる石臼は出土していない。本遺跡出土の石杵は、一般的に考えられているように石臼とセットで使用されたのではなく、石皿の上で使用された可能性もある。

円錐形石杵、単設作業面 (Unipolar Conical Pestle, 65 番) : 1点のみ出土したこのタイプは円錐形を呈し、全体が研磨されている (図 5 : 6)。幅広い一端が通常は使用部位であるが、この資料には明確な敲打痕や剝離痕はみられず、実際に石杵として利用されたかどうか不明である。原石は玄武岩質の軽石で多孔質でありもろく、敲打作業に適していると思われない。この石材は、約 50 km 程はなれたマアーン台地から持ち込まれた可能性が高い。幅が狭い一端が一部欠損しているので、本来は他の形態だった可能性もある。

## 2.5. 敲打具 (Pounder)

この器種は、通常フリントの石核あるいは未加

工の角礫の一部あるいは全体に打撃痕や稜のつぶれがみられる。形態は不定形から球形まで多様であり、片手で持つことができるサイズである (Wright, 1992a: 632)。

フリントの石核を素材とした不定形の敲打具 1 点が出土した (72 番)。石核の稜は打撃によってつぶれているというよりも磨耗している (図 7 : 1)。したがって、この資料は敲打というよりも何かを磨り潰す作業に用いられたかもしれない。敲打具に含められるもう 1 点は、石英質の円礫で不規則な球形を呈する型式 (73 番) に含められる。この資料の表面には敲打痕が広く観察される (図 7 : 2)。

## 2.6. 研磨礫 (Polishing Pebble)

水や河川の働きで円磨された未加工のフリントや石英質の円礫を素材とし、表面の一部が研磨されている。平面形は多様であるが、断面形はやや凸状か平坦である (Wright, 1992a: 633)。2 点がこの器種に含められるが、いずれも板状砂岩を素材とし、対向する 2つの研磨面を有する (78 番) (図 7 : 3・4)。

## 2.7. 便宜的に使用された礫 (Worked Pebble and Cobble)

このカテゴリーに含まれる資料は、ほぼ未加工の礫であり、それが便宜的に使用された結果、擦痕が認められる (Wright, 1992a: 633)。原礫をほとんど加工しないため、この器種の形態やサイズは素材となる礫によって多様である。

擦痕付き礫 (Ground Cobble/Pebble, 80a と 80b 番) : この型式に含まれる資料は不定形で、未加工の大・中礫に擦痕が残る (Wright, 1992a: 633)。80a 番に含まれる資料は花崗岩の大礫で (図 8 : 1)、石英質の未加工小礫である 80b 番よりも、擦痕が明確である。

擦痕付き球状礫 (Ground Sphere, 81 番) : 擦痕がほぼ全体に広がり、ほぼ完全な球形を呈する (Wright, 1992a: 633; 図 8 : 5-10)。ほとんどの資料は粗粒砂岩の大・中礫を素材とし、サイズに 2 種類が認められる。直径 1-3 cm の擦痕付き円礫の機能は不明確であるが、直径 5 cm を超える球状礫の輪郭は盆状石皿の作業面の窪みにうまく合うため、製粉具の上石として利用された可能性が

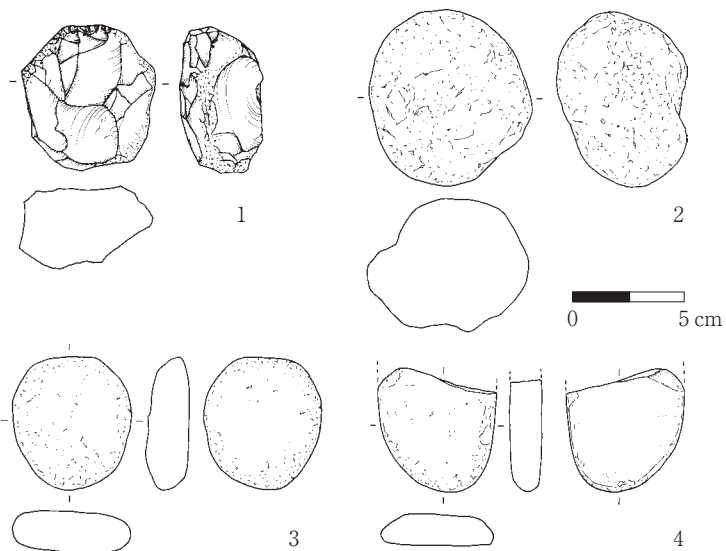


図7 アイン・アブ・ネケイレ出土の敲打具と研磨礫

1: 石核素材の不定形敲打具, 2: 不規則な球形の敲打具, 3・4: 研磨礫

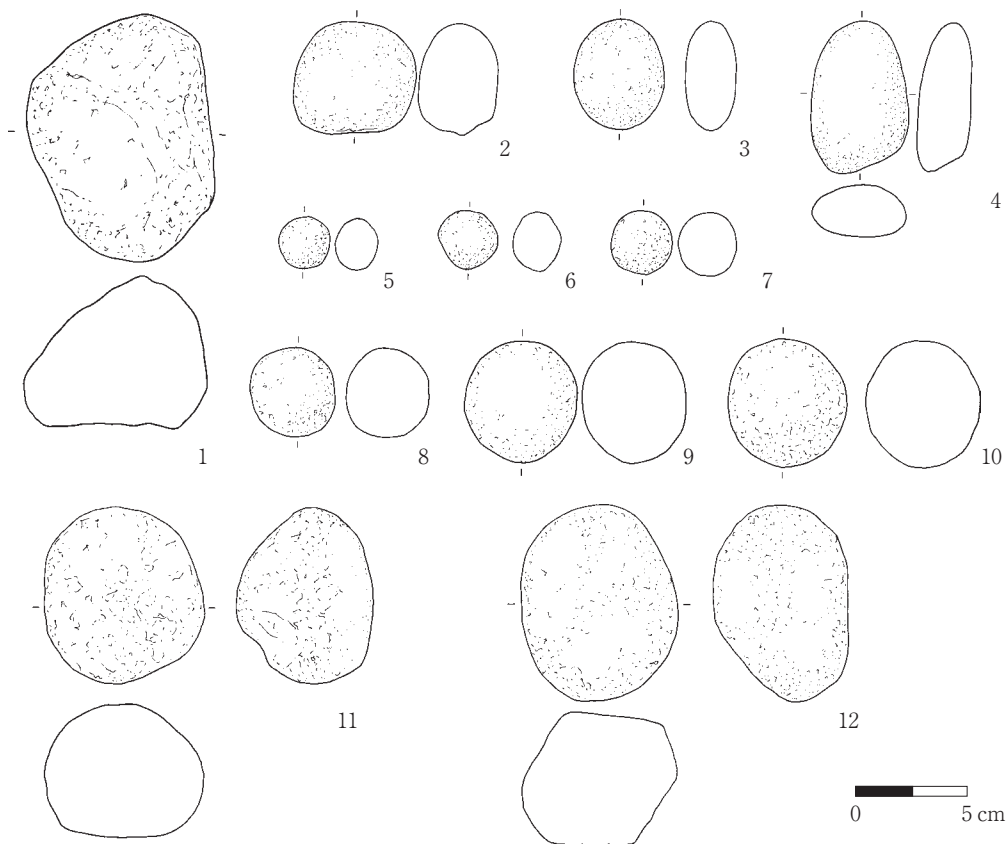


図8 アイン・アブ・ネケイレ出土の便宜的に使用された礫

1: 擦痕付き中礫, 2-4: 擦痕付き小礫, 5-10: 擦痕付き球状礫, 11・12: 敲打痕付き中礫

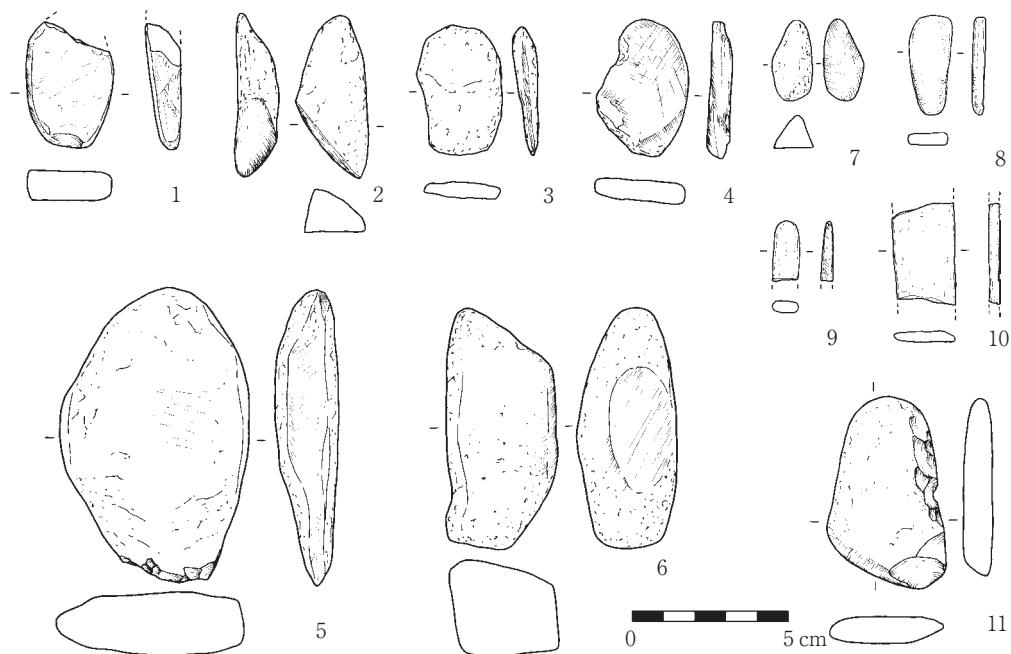


図9 アイン・アブ・ネケイレ出土の便宜的に使用された礫

1-7: 小型板状砥石 (タイプ 85a 番), 8-11: 小型板状砥石 (タイプ 85b 番)

考えられる。

**敲打痕付き礫 (Pecked Cobble/Pebble, 82番)**: 擦痕に加えて敲打痕を有する礫である (図 8: 11・12)。花崗岩あるいは砂岩を素材とし、擦痕を有する礫 (80a 番) に形態とサイズが類似する。

**小型板状砥石 (Small Slab Abrader, 85a と 85b 番)**: どちらのタイプも小型の板状礫を素材とし、表面に擦痕と線状痕が残される (図 9)。85a 番の砥石は赤色の頁岩を素材とする一方、85b 番の資料は明灰色あるいはベージュの砂岩である。85a 番の資料は不定形でサイズも多様であり、磨石というよりは赤色顔料の原料と考えられる。実際、磨石の一部の表面には赤色顔料が付着しており (図 6: 12・15)、赤色頁岩の破片が磨石の表面に擦りつけられて顔料が製粉されたと考えられる。

## 2.8. 磨製石斧 (Ground Axe and Celt)

刃部を有する磨製石器がこの分類群に含まれている。その主体となる石斧がカテゴリー名として掲げられているが、実際にはそれ以外の器種も含まれている (Wright, 1992a: 634)。アイン・アブ・ネケイレ遺跡の場合、石斧が出土しなかった

ため、通常は例外の器種である「ナイフ」と礫器が以下に紹介される。従って、これらの器種は石斧の下位分類というわけではなく、刃部を有する石器の一部というにすぎない。

**打製「ナイフ」 (Flaked “Knife”, 93a 番) と磨製「ナイフ」 (Ground “Knife”, 93b)**: タイプ 93 番の定義は、「表面に擦痕を残す非フリント製の細長い道具で、側縁が剥離されている。」というものである (Wright, 1992a: 636)。出土資料の 3 点は、細長い板状砂岩から製作され (図 10: 1-3)、全体が丁寧に擦られている。一側縁が先細りするが、鋭利な刃部ではない。先細りする側縁は磨製であるため、打製刃部のある資料を 93a 番、磨製刃部を有する資料を 93b 番として区別した。

**打製礫器 (Miscellaneous flaked chopper, 95 番)**: 砂岩や石英質の礫を素材として製作されたチョッパー・チョッピング・ツールである。出土資料の内、3 点がこの器種に含められた (図 10: 4-6)。これらの資料は本来打製石器であるが、刃部には大小の敲打痕が残されている。またこの器種は、磨製石器の製作やメンテナンスに使用された可能性が民族誌や製作実験から示されているため、磨製石器と共に報告する意義がある

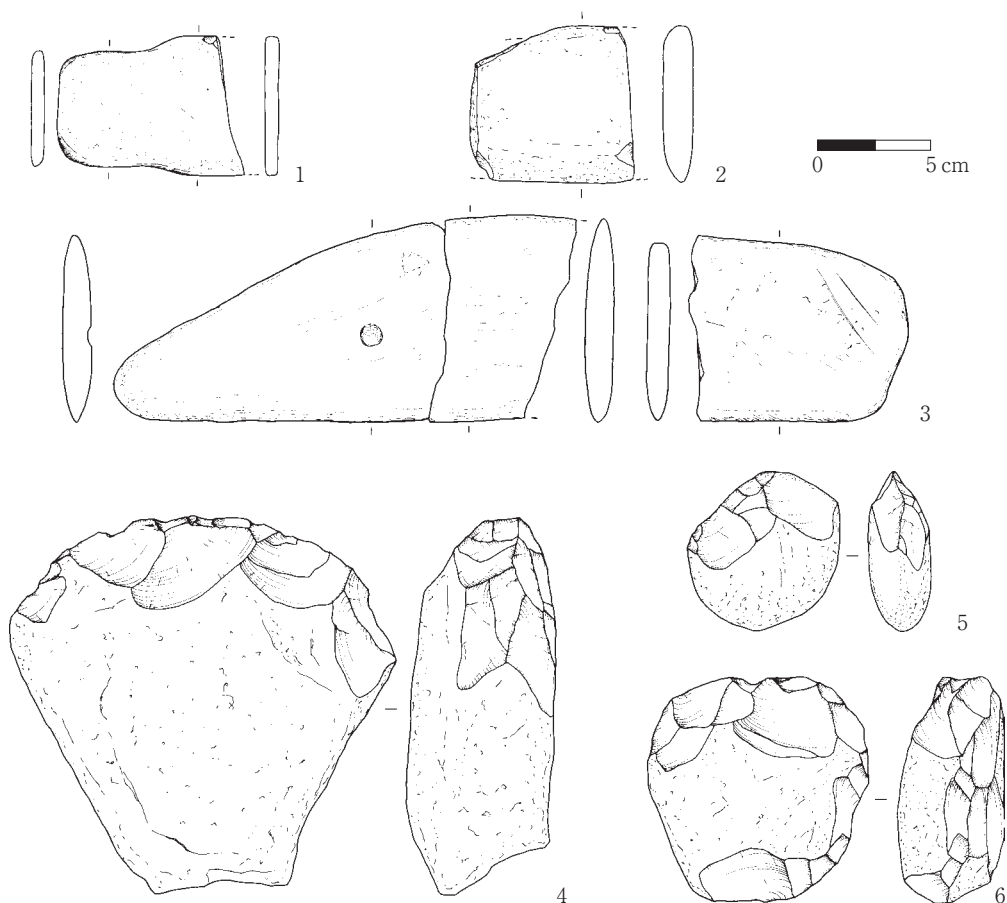


図 10 アイン・アブ・ネケイレ出土の磨製石斧  
1-3:磨製「ナイフ」、4-6:打製礫器

(Hayden, 1987; Hoffman and Doyel, 1985; Roubet, 1989; Wilke and Quintero, 1996).

## 2.9. 有溝砥石 (Grooved Stone)

溝は凹状の作業面であり、幅よりも長さが3倍以上長く、平面形はレンズ状、断面形はV字あるいはU字状を呈する (Wright, 1992a: 636)。3種類の有溝砥石が出土した。

矢柄研磨器 (Shaft Straightener, 97番)：この器種に含まれる4点は全て滑石から製作されている (図 11: 1-4)。滑石製の石器は矢柄研磨器のみである。矩形の平面形を呈し、U字形の溝の表面にはしばしば線状痕が見られる。その内2点の断面は矩形で、同じ面に2つの溝が設けられている (図 11: 2・4)。ほかの2点の断面形はレンズ状で、一面に1つの溝のみが伴う (図 11: 1・

3)。

カットマーク付き板状石 (Cutmarked Slab, 98番)：カットマークの平面形は細長くレンズ状であり、断面形は常にV字状である (Wright, 1992a: 637)。このタイプに含まれる資料4点の形態とサイズは多様である。その内2点は赤色頁岩から製作されている。長方形の表面は擦痕で覆われ、平らな表面の長軸に沿って細長い線刻が設けられている (図 11: 6・7)。もう1点はホルンフェルスの小礫を素材とし、平行する2つの細い溝が残されている (図 11: 5)。最後の資料は砂岩の大型角礫で前者3点よりも大きい。平らな面の長軸に沿って細長い溝が残されている (図 11: 8)。

その他の有溝砥石 (Miscellaneous Grooved Stone, 100番)：このタイプに含まれる2点の

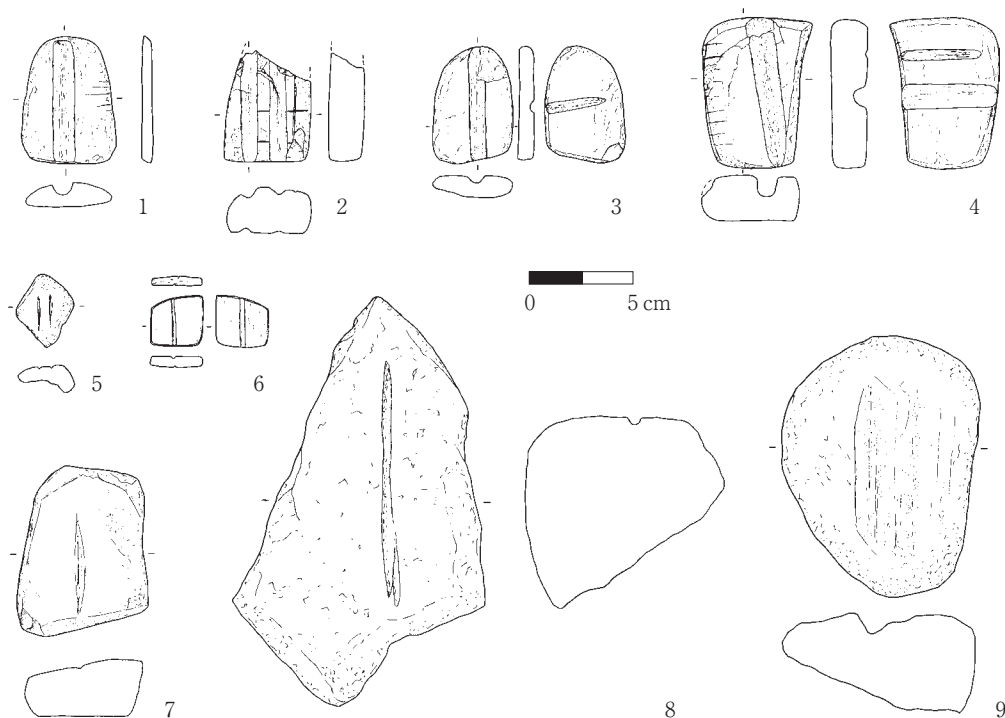


図11 アイン・アブ・ネケイレ出土の有溝砥石  
1-4: 矢柄研磨器, 5-8: カットマーク付き板状石, 9: その他の有溝砥石

内1つは砂岩の大礫から製作され、使用によって形成されたとと思われる2つの浅い溝が伴う(図11:9)。もう1点は砂岩の板状礫で平滑な面の上に、断面が矩形の浅い溝2本が設けられている。

## 2.10. 穿孔石 (Perforated Stone)

道具の両面を貫通する穿孔、あるいは穿孔途中の痕がみられる資料である (Wright, 1992a: 637)。本遺跡出土の穿孔石は、錘と紡錘車の2タイプに分類された。

**錘 (Counterpoise Weight, 101番)**: 1点の完形品は砂岩を素材とし、敲打によって円盤型に成形されている。中心からやや外れた箇所楕円形の穿孔が施されている(図12:4)。その反対側の端部には擦痕が認められる。他の2つの資料は破損品だが、元はより細い形態だったと思われる(図12:3・5)。その内の1点には赤色顔料が側縁と破損面に付着しており、破損品が再利用されたことを示す(図12:5)。

**紡錘車 (Spindle Whorl, 105番)**: このタイプは2点出土したが、その内の1点は円盤形で断面

はレンズ状である(図12:2)。全体が研磨されており、中心の穴は両面から穿たれている。もう1点は円盤状に加工された板状砂岩の破片である(図12:1)。明確な擦痕が表面を覆い、穿孔は両面から行われている。

## 2.11. デビタージュ (Debitage)

**敲打痕を有する未製品 (Pecked Preform, 132番)**: このカテゴリーに含まれる資料のほとんどは磨石の未製品と思われる(図13:1・2)。平面は楕円形あるいは長方形で、表面には敲打痕や擦痕が残されている。製作時の破損や不適切な形態のために未製品のまま廃棄されたと考えられる。この他の1点は楕円形の板状砂岩であり、その縁辺に粗い剥離痕と擦痕が残されている(図13:3)。その平らな形状と調整された縁辺によると、打製あるいは磨製「ナイフ」(93番)の未製品である可能性が認められる。

**剥片 (Flake, 134番)**: 砂岩の小型剥片が出土した。居住地内あるいはその近郊において磨製石器の製作あるいはメンテナンスが行われた際に生



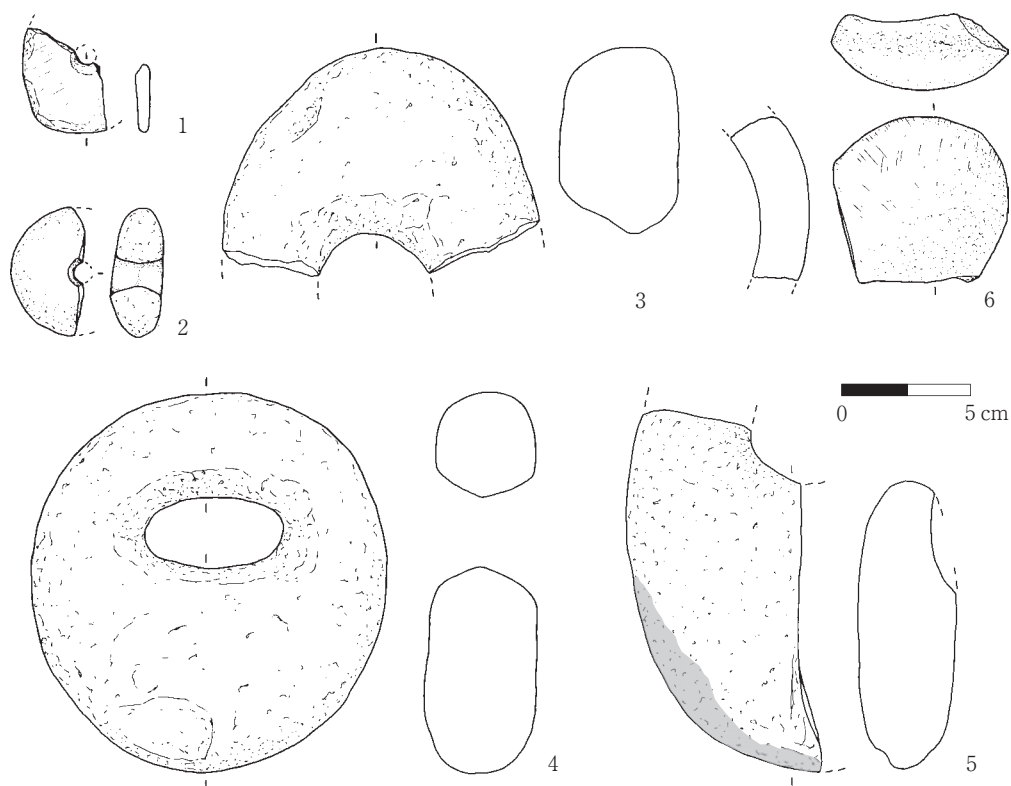


図12 アイン・アブ・ネケイレ出土の穿孔石と石製容器

1・2: 紡錘車, 3-5: 錘, 6: 石製容器の胴部片. 灰色部分は顔料の付着部を示す.

じた残滓であると考えられる.

## 2.12. 同定不能資料 (Unidentifiable Ground stone Fragment)

磨石あるいは石皿の破片 (Possible Handstone/Grinding Slab, 136 番): 平坦な磨面を有する破片で, 磨石あるいは石皿の破片である資料が含まれる (Wright, 1992a: 642). 1点のみがこのカテゴリーに含められた.

器種同定不能の資料 (Unknown, 138 番): 同定不能な磨製石器の破片である (Wright, 1992a: 642). 出土資料の内, 1点のみが含められる.

不明確な資料 (Indeterminate, 139 番): 便宜的に使用された磨製石器かもしれないが不明確である資料が含まれる (Wright, 1992a: 642). 不定形の資料3点が含まれた. 剝離痕や敲打痕 (図13: 4), あるいは小さな窪みが認められるが (図13: 5), 特定の用途は不明である.

## 3. 製粉具の技術研究の目的

以上, アイン・アブ・ネケイレ遺跡出土の磨製石器について概要を記載したが, 次にその内の磨石と石皿の技術分析を行う. 磨石と石皿は, 食物の製粉作業に使用される道具セットの上石と下石と通常考えられており, 製粉具 (milling stones あるいは millstones) と呼ばれることが多い (Bartlett, 1933; Wilke and Quintero, 1996; Euler and Dobyns, 1983). また, この2つの器種は本遺跡の磨製石器群の60%以上 (254点) を占め, 磨製石器を用いた作業の中でも重要な役割を担っていたと考えられる. 先述したように遺跡周辺の古環境はステップ植生が主体であり, 小規模な季節的湿地を利用した植物栽培から収穫することのできる食料資源は限定的であったと考えられる. こうした乾燥環境と限定的植物栽培に伴って出土した大量の製粉具に対する説明として, 農耕の発達度という尺度は不適切であると思われる.

そこで, アイン・アブ・ネケイレ出土の製粉具

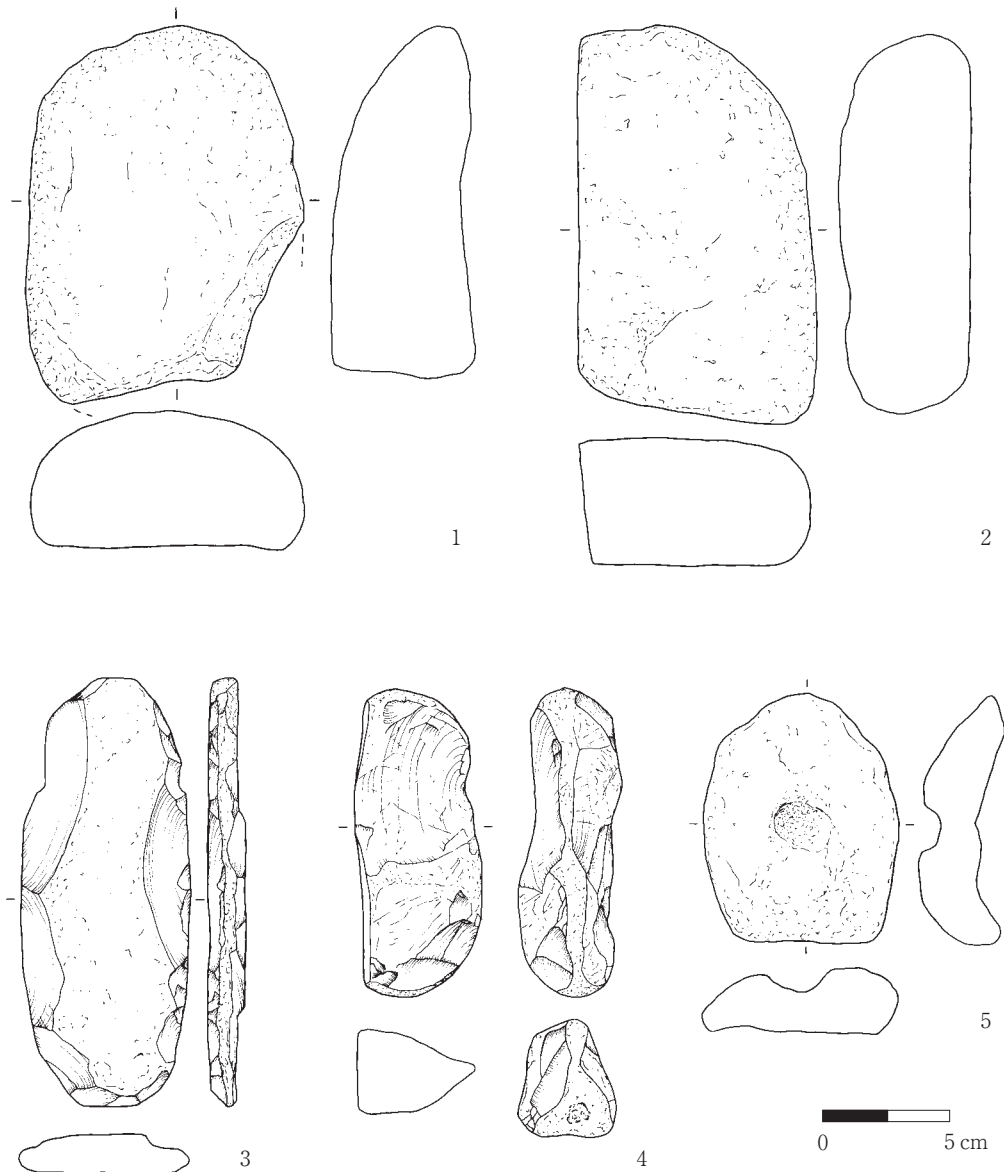


図13 アイン・アブ・ネケイレ出土のデビタージュと同定不能資料

1・2: 磨石の未製品, 3: 打製・磨製「ナイフ」の未製品, 4・5: 不明確な資料

が何を対象に用いられ、どのように使用されたのか、そしてなぜこれほど大量に出土したのか、という問題を明らかにするために、次の5つの点について検討を行った。(1) 磨石と石皿の機能、(2) 製粉具の出土密度と磨製石器群に占める比率、(3) 磨石と石皿の形態、(4) 磨石の使用動作、(5) 使用による製粉具の形態変化(リダクション)。これらの分析を通して、本遺跡における製

粉具技術について議論する。

#### 4. 製粉具の機能について

製粉具が食物加工に使用されることが民族誌の記述や使用実験から示されており、考古遺物として出土する製粉具の解釈の基礎になっている(Bartlett, 1933; Eddy, 1964; Euler and Dobyns, 1983; Hard, 1990; Jones, 1996; Kraybill, 1977;

Mauldin, 1991・1993; Morris, 1990; Woodbury, 1954; Wright, 1992a・1993). レヴァント地方の先史時代においても、終末期旧石器時代から新石器時代にかけて通時的に製粉具が発達した過程がライトによって示されており (Wright, 1992a, 1993), 製粉具と食物加工のあいだの関係は非常に強いと考えられている。

それでもなお民族誌の中には、製粉具と一般に分類される道具の他の用途として、皮の加工 (Adams, 1988), 土器の混和材や粘土の破碎 (Euler and Dobyns, 1983), 顔料の粉碎, そして骨角器など他の道具の加工 (Schneider, 1993) が報告されている。実際, アイン・アブ・ネケイレ出土の磨石にも顔料が付着している例がある (図 6: 12・15)。また, 磨石の端部に剝離痕が見られる例もあり, 製粉だけでなく敲打にも使用された結果と思われる (図 6: 6・7・11)。さらに, 作業面に残る刻み目や小さな窪みは, 骨角器や貝製品などの製作のための砥石として使用された可能性を示す (図 6: 14・16-18)。しかしながら, こうした痕跡をとどめる例は磨石全体の割以下であり, 一部の磨石が二次的に利用されたにすぎない。

製粉具の機能に関するより直接的な証拠として, 顕微鏡レベルの使用痕や残滓物があげられる (Adams, 1996; Atchison and Fullagar, 1998; Dubreuil, 2004; Fullagar et al., 2008; Piperno et al., 2004; Roland Jones, 1989)。アイン・アブ・ネケイレ遺跡の場合, 磨石と石皿の作業面に付着していた土壌から, おそらくコムギの花序に由来する植物珪酸体が採集された (Portillo et al., 2009)。また, 同様の植物珪酸体が, 石壁建築物内 (ローカス 2・3・20) の床面上で石皿が出土した場所の近くに集中していることが分かった (Albert and Henry, 2004; Portillo et al., 2009)。この様に, 本遺跡出土の磨石と石皿の主な機能として植物質食料 (特に穀物粒) の加工が含まれていた可能性が高い。

## 5. 製粉具の出土密度と磨製石器に占める比率

製粉具の出土密度と磨製石器に占める比率を, アイン・アブ・ネケイレ遺跡と他の PPNB 期遺跡のあいだで比較した。製粉具の密度は発掘面積  $1 \text{ m}^2$  あたりの出土数として算出した。出土密度

の比較としてより正確なのは, 体積あたりの出土数であろうが, 発掘体積に関する記録が多くの遺跡において不明であるためここでそれを行うことができなかった。したがって, 厚い人工堆積を有するバスタ (Basta) やベイダ (Beidha) 遺跡では, 発掘面積に基づく遺物の出土密度は誇張される可能性が高い (Byrd, 2005; Nissen et al., 1987)。その逆に, バジャー (Ba'ja) やアイン・カデイス ('Ain Qadia) の場合は表面採集が行われた面積を含むため, 遺物密度が低く見積もられている可能性に注意が必要である (Gebel and Bienert, 1997; Gopher et al., 1995)。

製粉具の比率としては, 磨製石器全体に占める 6 つの器種 (石皿, 磨石, 石臼, 岩盤利用の石臼, 小礫素材の石臼, 石杵) の比率を求めた。この比較に用いられたデータは, ライト (Wright, 1992a) が提起した分類システムに一貫して基づいている。それ以外のデータ参照元は, ムンハタ (Munhata) 遺跡が Gopher and Orelle, 1995, グワイル I (Ghwair I) が Simmons and Najjar, 2006, アイン・カデイスが Gopher et al., 1995 である。

比較の結果, アイン・アブ・ネケイレ遺跡における製粉具の出土密度と比率は, PPNB 期遺跡の中で比較的高いことが示された (図 14)。本遺跡における文化層の厚さは 1 m 強で, 複数の建築物が積み重なる事例は確認されていない。したがって, 遺物の出土密度が極端に誇張されている可能性は低い。そこで次に, 製粉具の頻度に関わる要因として, 石材の摩耗強度と採取地, 遺跡の機能, 発掘された場の機能, 遺跡周辺的环境について考察する。

### 5.1. 石材の影響

製粉具の石材の摩耗強度が低い場合, 作業面がすぐに平滑化し製粉の効率が下がる不具合が生じ易い。その対応として, 作業面を敲打し表面を粗くする作業 (目たて) の必要性が民族誌や製粉実験から知られている (久保田, 2009: 47; Adams, 1999: 486-487; Wright, 1990: 81-90)。こうした敲打を伴うメンテナンスが繰り返される結果, 製粉具は次第に損耗する。したがって, メンテナンスの頻度が増せば, それに比例して道具の寿命が短くなる。その結果, 道具が廃棄される頻度が増し, 出土量の増加につながる。

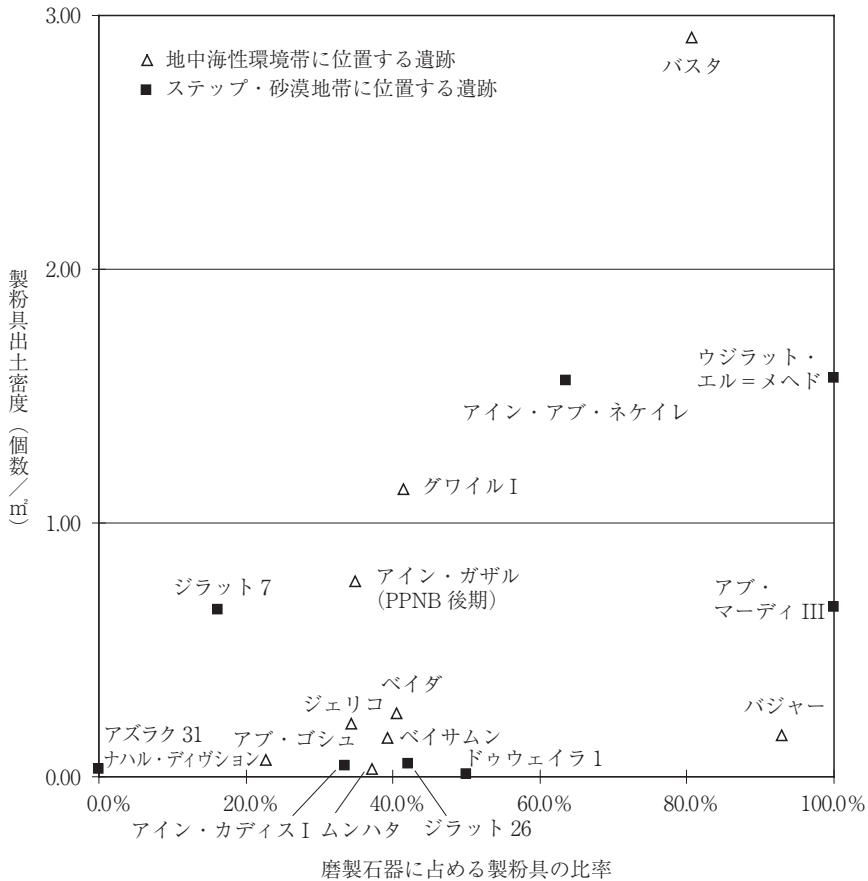


図 14 レヴァント地方の PPNB 期遺跡における製粉具の出土密度と比率の相関関係

使用実験によると、砂岩は玄武岩よりも摩耗の進行度が早く、より頻繁に作業面を再生する必要がある (Adams, 1999; Wright, 1992a)。この観点に基づくと、アイン・アブ・ネケイレ遺跡において製粉具の出土量が多いのは、砂岩が多用されていることが影響していると考えられる (表 3)。砂岩の供給源は、遺跡の西 60-80 m に位置する崖錐堆積物である。そこには数 cm から 1 m 以上の様々なサイズの砂岩碎屑物が高密度に堆積しており、遺跡に残された石壁建築や磨製石器の素材として適当なサイズの礫が容易に見つけられる。

同様に砂岩が製粉具の主要な石材であるバジャーやバスタでも製粉具の比率が高い (Gebel and Bienert, 1997: 247-251; Wright, 1992a: 231; Nissen et al., 1987: 108-108)。石灰岩も製粉具に使用されることの多い石材である。その例は、バスタのほか、アイン・ガザル (Ain Ghazal)

(Rollefson and Simmons, 1988: 399 と 408)、ジラット 7 (Jilat 7) (Wright, 1992a: 440)、ジェリコ (Jericho) (Dorrell, 1983: 491・520)、ムンハタ (Gopher and Orelle, 1995: 71・95)、アブ・ゴシュ (Abu Gosh) (Lechevallier, 1978: 78)、ベイサムン (Beisamoun) (Lechevallier, 1978: 178)、そしてアイン・カデイス (Gopher et al., 1995: 30) に認められる。しかし、バスタ以外のこれらの遺跡では玄武岩も磨石や石皿に使用されている。玄武岩の摩耗強度が高いため、これらの遺跡における製粉具の廃棄頻度が下がり、その結果出土量が抑えられていると解釈できる。

しかし、ベイダでは在地の粗粒砂岩が使用されているにも関わらず、製粉具の密度や比率は高くない (Wright, 1992a: 207)。また、ウジラット・エル・メヘド (Ujrat el Mehed) とアブ・マーディ III (Abu Madi III) では製粉具の密度と比率が

高い。しかし、石材は砂岩ではなく花崗岩である (Bar-Yosef, 1984: 154-155)。したがって、石材の摩耗強度以外の要素も製粉具の出土量に関わっていると考えられる。

石材採取地との距離の影響も考えられる。遠方から運ばれた石材の消費が節約される行動が知られているからである (Odell, 2003: 198-201)。しかし、ほとんどの遺跡では在地の石材が利用されている。例外はジラット7である。出土した磨石は玄武岩製で、その産地は少なくとも 45 km 離れている。この様にジラット7では遠方の石材が利用されているにも関わらず、製粉具の出土密度は比較的高い。その理由は、85 m<sup>2</sup>という狭い発掘区内で製粉具のキャッシュが発見されたからである (Wright, 1992a: 224)。アイン・アブ・ネケイレでもローカス1の遺構2において磨石6点 (内5点が完形) が集中して出土したが、その規模は小さく、遺物の出土密度に与えた影響は小さい。

## 5.2. 発掘された場の機能

アイン・アブ・ネケイレにおける製粉具の高密度な出土は、発掘された空間の機能にも影響されているだろう。図3にみられるように、発掘区は曲線状の石壁で囲まれた屋内空間に対応し、そこから道具製作や食物加工活動に関わる遺物が大量に出土した。しかし、屋内空間の発掘が遺物の大量な出土に結びつくとは限らない。というのも、室内は掃除が行われ、遺物が除去される可能性も民族誌から指摘されるからである (西秋, 1994; Murrar, 1980)。室内の掃除活動は地中海性環境帯の定住村落において綿密に行われる傾向が知られており (Goring-Morris, 1994: 438)、この地帯の遺跡における製粉具の出土密度を低下させている可能性がある。一方、アイン・アブ・ネケイレの場合、床面上での遺物出土量が多い (Kadowaki, 2008)。遺構内に遺物が遺棄または廃棄され、掃除の度合いも低い傾向は、乾燥地帯の他の遺跡でも知られている (Goring-Morris, 1994)。この様に、発掘された場の機能と廃棄行動の特徴も製粉具の出土密度に影響しているだろう。

## 5.3. 遺跡の機能

遺跡の機能の違いも製粉具の出土に関わってい

るだろう。例えば、ナハル・ディヴシオン (Nahal Divsion) (Servello, 1976) とアズラク 31 (Azraq 31) の PPNB 層は (Baird et al., 1992: 18)、狩猟目的の短期キャンプと考えられており、製粉具は出土していない。一方、20 m<sup>2</sup>という小規模な季節的居住であるアブ・マーディ III では、十数点の磨石が出土したと報告されている (Bar-Yosef, 1984: 155)。

その他の遺跡には様々な規模や構造の建築物が伴っている。ドゥウエイラ (Dhweila) では風除けと解釈されている遺構が発見され (Betts, 1998)、アイン・アブ・ネケイレやベイダの A 期、ウジラット・エル・メヘドでは密集した円形建築遺構がみられる (Bar-Yosef, 1984; Byrd, 2005; Henry et al., 2003)。それよりも定型化した矩形の石壁住居址が、アイン・ガザルやベイダの C 期、ベイサムン、ジェリコにおいて認められる (Byrd, 2005; Kenyon, 1981; Lechevallier, 1978; Rollefson, 1997)。そして、数多くの矩形部屋が密集して構成する大型の建築遺構がバジャヤやバスタで発見されている (Gebel and Bienert, 1997; Nissen et al., 1987)。紙幅の都合によりこれらの遺跡の機能を詳細に比較することはできないが、石壁の建築遺構を伴うこれらの遺跡は、一定期間の居住や、定期的な居住の反復が行われていたと考えられる。こうした居住址からは製粉具が出土することが通例であるが、出土量の変異は図14に示されるように大きい。

## 5.4. 遺跡周辺の環境

以上の要因に加えて、遺跡周辺の環境は製粉具の出現パターンに影響を与えているだろう。図14では、現在の年間降水量 200 mm を境に地中海性環境帯とステップ・乾燥地帯の遺跡に区別している。しかし、環境帯に対応した明確なパターンは認められない。製粉具の出土量は、地中海性環境帯の「農耕民」とステップ・乾燥地帯の「狩猟民」という区別 (Bar-Yosef, 2001) に対応しないといえる。

製粉具の使用は地中海性環境帯の農耕村落に限られるのではなく、アイン・アブ・ネケイレやジラット7、ウジラット・エル・メヘド、アブ・マーディ III のような乾燥地帯の遺跡でも認められる。これらの遺跡では、アブ・マーディ III を除

いて石壁の建築遺構が発見されており、乾燥地帯における拠点集落と考えられている (Moring-Morris, 1993: 68-70)。この様にアイン・アブ・ネケイレ遺跡以外にも、乾燥地帯の遺跡において製粉具が多量に出土する例は存在する。この内、ジラット 7 でも植物栽培が行われた可能性は指摘されているが (Wright, 1992a: 271)、その規模は地中海性環境帯に比べて限られていたはずである。

以上の傾向は、農耕の発達のみが製粉具の使用に関わるわけではないことを示す。実際、草本種子を製粉する行動は農耕開始以前から知られ、その最古の事例は、最終氷期最盛期における狩猟採集民の遺跡である。西アジアとオーストラリアにおける 2-3 万年前の遺跡から出土した石皿の使用痕や残滓が分析され、草本種子が加工されたと指摘されている (Piperno et al., 2004; Fullagar and Field, 1997; Fullagar et al., 2008)。また、西アジアの終末期旧石器時代後葉のナトゥーフ文化期においても、気候が温暖湿潤な前半では石臼・石杵が卓越するのに比べて、後半の寒冷化 (ヤンガー・ドリアス期) に伴う環境悪化に対応して、磨石と石皿の比率が増加する傾向がある (Dubreuil, 2004: 1626; Wright, 1992a: 304-306)。これらの製粉具に対する使用痕分析の結果、マメ類やムギ類の加工に使用された可能性が提起されている (Dubreuil, 2004)。また、西アジア南部のネゲヴ砂漠では、ナトゥーフ文化期後半に続いて乾燥地帯独自の遺跡が残されている (ハリフ文化; Goring-Morris, 1987)。これらの遺跡では岩盤の上に残された浅い窪みが多く発見され (「カップマーク」と呼ばれる)、ベル形の磨石とセットで製粉作業に用いられたと考えられている (Wright, 1992a: 311-313)。この様に、西アジアでは気候悪化期や乾燥地帯に残された遺跡に製粉具が伴う傾向が、終末期旧石器時代以降みられる。

しかしながら、製粉具の発達が湿潤地帯で遅れたわけではない。ライトによると (Wright, 1992a: 314)、南レヴァント地方の地中海性地帯に位置する PPNA 期の遺跡では、64.7% の遺跡で石皿が報告されており、それはナトゥーフ文化期後半の 40% から明らかな増加を示す。これら PPNA 期の遺跡は建築遺構を有する定住村落であった。定住化に伴う食糧調達域の縮小や人口増加のストレスに加え、食糧貯蔵の必要性に対応す

るために、草本種子の製粉が発達したと説明されている (Wright, 1992a: 308-309)。

この様に、西アジアの旧石器時代終末から新石器時代にかけて、地中海性地帯と乾燥地帯の両方で製粉具の発達をたどることができるが、その経済・社会的背景はそれぞれの地域で異なった。この観点に基づくと、アイン・アブ・ネケイレから大量に出土した製粉具は、穀物栽培の証拠というだけでなく、乾燥地帯への適応行動という意義も認められる。食物は粉碎され粒子が細くなることによって、栄養吸収率が高まる効果がある (Wright, 1992a: 307-308)。食物製粉に伴うこの様な利点を考慮すると、乾燥地帯における製粉具の利用には、限られた植物質食料資源を効率的に利用する意義がある。

## 5.5. まとめ

製粉具の出土量には様々な要因が関わっている。上記では、石材の摩耗強度、産地との距離、発掘された場の機能、遺物の廃棄行動、遺跡の機能、遺跡周辺環境といった要因を考慮しながら、なぜアイン・アブ・ネケイレにおいて製粉具の出土密度と比率が高いのかを考察した。その結果、1) 本遺跡の近郊で豊富に産出する砂岩を利用していること、2) 遺物が大量に遺棄あるいは廃棄された屋内空間が発掘されたこと、3) 本遺跡が拠点集落であること、そして 4) 乾燥環境への適応手段としての草本種子の利用、が影響していたと考えられる。

## 6. 製粉具の形態とサイズ

製粉具の形態と製粉技術との関係については、アメリカ南西部や中米の製粉具に関する民族誌や実験研究、考古学研究に参考例を求めることができる (例えば Adams, 1999, 2002; Bartlet, 1933; Eddy, 1964; Euler and Dobyys, 1983; Hard, 1990; Hayden, 1987; Horsfall, 1987; Mauldin, 1993; Stone, 1994)。これらの先行研究を参考にして、以下の分析では製粉効率、製粉対象物、石材産地との距離、道具の携帯性に着目し、それに関連する製粉具の属性を、アイン・アブ・ネケイレと他の PPNB 期の遺跡とのあいだで比較検討する。まず分析結果を提示した後で、製粉技術について考察を加える。

表4 PPNB 期遺跡から出土した磨石の長さ  
と長さ／幅の比 (ベイダとジラット7のデータ：  
(Wright, 1992a) より、ムンハタのデータ：  
(Gopher and Orelle, 1995) より)

	長さ		長さ／幅の比	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
アイン・アブ・ネケイレ (n=80)	135.2	25.5	1.48	0.28
ベイダ (n=21)	154.0	38.7	1.52	0.36
ムンハタ (n=19)	95.0	35.3	1.26	0.38
ジラット7 (n=2)	120.7	14.7	1.31	0.34

### 6.1. 磨石の形態

磨石の形態的属性として調べたのは (1) 長さ、(2) 長さとの比率、(3) 磨石 3 形態 (円盤形、楕円形、長楕円形) の比率である。遺跡間の比較も行ったが、他の遺跡から出土した磨製石器のサイズに関するデータは限られており、磨石の分類基準が遺跡によって異なる場合が多い。ここでは 4 つの PPNB 期遺跡 (ベイダ、ジラット7、バジャー、ムンハタ) がアイン・アブ・ネケイレと比較された (表 4；図 15)。ムンハタの資料は、サイズのデータのみが利用され (Gopher and Orelle, 1995)、バスタ出土資料に関しては磨石形態のデータのみが利用可能であった (Nissen et al., 1987)。

t 検定の結果、アイン・アブ・ネケイレの磨石はベイダ出土の磨石よりも小さい傾向が見られる (t 値 = 2.11, 自由度 = 24.7, 両側確率 = 0.045)。その一方、ムンハタの磨石よりも大きい傾向に有意性が認められた (t 値 = 5.71, 自由度 = 97, 両側確率 < 0.01)。また、アイン・アブ・ネケイレ出土の磨石の長さはジラット7資料に近いように見えるが、後者の標本数が少ないため (2 点のみ)、統計的な判断は難しい。さらに、バジャーやバスタ出土の磨石はベイダの磨石よりも大きい傾向が注目される。バジャーの楕円形磨石の長さは 10-15 cm であり、長楕円形磨石は鞍形石皿の幅に近いという (Wright, 1992a: 232)。その長さは、図面によると 22-25 cm を測る (Wright, 1992a: Fig. 5-36a, b)。バスタ出土の楕円形磨石も大型で、長さは 9.5-35 cm, 幅は 4.2-10.4 cm で

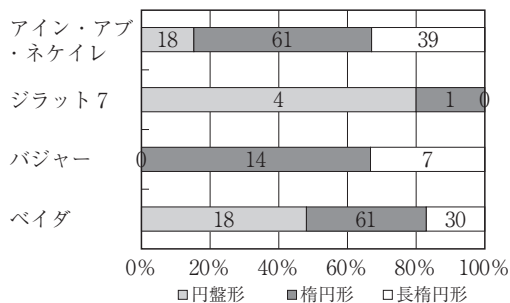


図 15 PPNB 期遺跡における磨石 3 形態の出現  
頻度 (ジラット7、バジャー、ベイダのデータ  
は Wright, 1992a より)

ある (Nissen et al., 1987)。

磨石の長さとの比率も比較した結果 (表 4)、アイン・アブ・ネケイレとベイダのあいだに大きな違いは認められないが、ムンハタの値が小さいことが示された (t 検定の結果: t 値 = -2.91, 自由度 = 97, 両側確率 = 0.005)。これは、アイン・アブ・ネケイレ出土の磨石がムンハタの磨石より細長いことを意味する。

本遺跡出土の磨石が細長い傾向は、磨石の 3 形態 (円盤形、楕円形、長楕円形) の比率にも示される。図 15 に示されるように、アイン・アブ・ネケイレ出土の磨石は、長楕円形の比率が高く、円盤形の比率が低い。

### 6.2. 石皿の形態

ライトの分類基準に従って、石皿の形態を幾つかの PPNB 期遺跡のあいだで比較した。表 5 に示されるように、ジラット7とバジャー出土資料には鞍形石皿が多く含まれるのに対し、アイン・アブ・ネケイレでは盆状石皿が主体である。鞍形石皿はバスタでも多く出土していることが報告されている (Nissen et al., 1987)。ベイダでは槌状石皿が多く出土したほか、巨礫素材の石皿や鞍形石皿もみられる。槌状石皿の平面形は長方形であり、縦方向の断面が S 字形をしている。一端が棚状に高くなっており、反対側の開口部へと傾斜する (Wright, 1992a: 626)。したがって、槌状石皿の開口部から製粉された食料を容易に取り出すことができる。槌状石皿はムンハタ (Gopher and Orelle, 1995) やベイサムン (Lechevallier,

表5 PPNB 遺跡から出土した石皿4タイプの出現頻度 (アイン・アブ・ネケイレ以外のデータ : (Wright, 1992a) より)

	ベイダ	ジラット7	バジャー	アイン・アブ・ネケイレ
盆状の楕円形石皿 (タイプ1, 2, 7, 8, 9番)	32	0	0	48
盆状の矩形石皿 (タイプ5, 6番)	9	0	0	0
楕状石皿	45	0	1	0
鞍形石皿	3	2	4	0
合計	89	2	5	48

表6 PPNB 期遺跡から出土した石皿のサイズ比較 (ベイダとジラット7のデータ : (Wright, 1992a) より).

(単位 : mm)

		長さ		幅		作業面の長さ		作業面の幅	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
ベイダ	板状巨礫素材の石皿 (n=4)	540.8	54.6	221.5	43.3	306.3	58.2	154.3	22.2
	巨礫素材の楕円形石皿 (n=3)	455.7	61.4	362.7	23.7	274.0	24.2	190.3	39.5
	鞍形石皿 (n=2)	395.5	48.8	251.5	87.0	309.0	48.1	212.0	66.5
	楕形石皿 (n=20)	455.7	70.4	273.0	46.4	363.8	53.9	209.6	31.4
	巨礫素材の矩形石皿 (n=3)	461.0	80.6	314.7	43.9	383.3	28.9	217.7	24.0
	盆状の楕円形石皿 (n=2)	417.5	24.7	282.5	147.8	345.5	36.1	210.0	94.8
ジラット7	鞍形石皿 (n=3)	339.5	17.8	221.5	59.4	294.3	71.4	187.3	79.3
アイン・アブ・ネケイレ	盆状の楕円形石皿 (n=33) (タイプ1, 2, 7, 8, 9番)	490.2	89.6	334.8	66.3	348.4	81.8	207.5	55.8

1978)でも多く出土している。

石皿のサイズに関するデータは、ベイダとジラット7のみで報告されている(表6)。標本数が少ないため統計的な比較を行うことはできないが、アイン・アブ・ネケイレ出土の石皿はベイダ資料よりも長さや幅の値が大きい傾向が認められる。しかしながら、作業面の長さや幅の値に大きな差は認められない。また、アイン・アブ・ネケイレ出土の石皿とその作業面のサイズはジラット7出土資料よりも大きい傾向が看取される。

### 6.3. 考察

上記の遺跡の内、ジラット7において磨石と石

皿のサイズが小さいことは、遠方から輸入された玄武岩の節約や (Stone, 1994 を参照)、移動性の高い居住に伴う道具の携帯性を高める意図 (Wright, 1992a: 225) として説明される。その逆に、遺跡周辺で様々なサイズの砂岩礫が豊富に手に入るアイン・アブ・ネケイレでは石材の供給量や道具の携帯性に関する制約はなかった。実際に、本遺跡出土の石皿はベイダやジラット7の資料よりも大型である。しかし、この説明を磨石に適用することはできない。同様に砂岩を多用するベイダやバジャー、バスタの磨石よりなぜ小型なのであろうか。

その理由は、アイン・アブ・ネケイレにおける



盆状石皿の頻繁な使用に関連しているであろう。なぜなら、盆状石皿の窪みは石皿の幅よりも短い磨石の使用によって形成されるからである(図17)。その一方、一端が開口する楕形石皿や鞍形石皿では、磨石のサイズに対する制約はそれほど大きくない(Adams, 1999: table 3)。

アダムス(Adams, 1999)の製粉実験によると、盆状石皿は作業面の窪みが製粉対象物のこぼれを防ぐので、乾燥あるいは油分の少ない食物の加工に適している。アイン・アップ・ネケイレでは、製粉具でムギ類が加工されていたことが植物珪酸体の分析によって分かっているので、製粉対象物のこぼれを防ぐ機能が重視されたであろう。

上記の分析で生じる疑問のもう1つは、細長い形態の磨石の比率が高いことである。長楕円や楕円形の磨石は、盆状石皿の窪みに比べて長く平坦であり、石皿作業面とのあいだに大きな空隙が残されてしまう。一方、円盤形磨石は短く凸状の作業面を有しており、盆状石皿の窪みにフィットする。しかし、円盤状磨石の頻度は低く、石皿のほとんどが盆状である状態と適合しない(図15と表4を参照)。この問題について検討するために、次に製粉動作と道具の形態変化について分析を行う。

## 7. 製粉動作

石皿の形態は磨石の運動方向に関係している。例えば、ライトによると、磨石を前後方向に動かす場合は矩形石皿が使用され、旋回方向に磨石を動かす場合は楕円形石皿が使用されるという(Wright, 1992a: 625)。一方、北アメリカにおける盆状石皿の上では、磨石は旋回方向だけでなく前後方向にも動かされるのに対し、楕形石皿や板状石皿の上では磨石はもっぱら前後方向に動かされるという(Adams, 1996: 23-4; Eddy, 1964)。旋回運動と前後方向の運動という2種類に加えて、さらに磨石を揺する動作も考慮に入れると(Bartlett, 1933)、合計4つの製粉動作が区別できる。つまり、(1)磨石を揺する旋回動作、(2)磨石を揺すらない旋回動作、(3)磨石を揺する前後直線状の動作、そして(4)磨石を揺すらない前後直線上の動作である。

これらの製粉動作が、磨石の使用痕パターンにどのように影響を与えるかについてアダムスが記

述している(Adams, 1996)。例えば磨石が揺すられた場合、特徴的な磨耗平坦面が形成されるが、磨石が旋回運動される場合と前後方向に動かされる場合で平坦面の特徴が異なるという。もし磨石が揺すられて旋回運動された場合、手の平で押さえられた部分の磨面はより大きな圧力が加えられるため、磨耗の度合いが大きくなる。もし磨石を揺すりながら前後方向に動かした場合、前と後ろの部分に磨耗平坦面が発達し、結果として横断面が三角形を呈するようになる。その反対に、磨石を揺すらずに動かした場合、旋回方向・前後方向に共通して磨石の作業面全体が均等に磨耗する。またアダムスによると(Adams, 1996)、磨石の運動方向を同定する証拠として、作業面に肉眼で観察できる線状痕の観察も有効である。

### 7.1. 磨石の使用動作

磨石の作業面に肉眼で観察できる線状痕を調べた結果、2つのパターンが認められた。1つは作業面の長軸に直交する線状痕が卓越するパターンであり(図16)、もう1つは線状痕がランダム方向に伸びるパターンである。表7に見られるように、前者の線状痕パターンは全ての磨石形態に共通して頻繁に観察されるのに対して、後者のランダムパターン線状痕は円盤と楕円形タイプの磨石のみに認められる。長楕円形磨石は常に前後直線方向に動かされていたのに対し、円盤と楕円形磨石は旋回を含む多方向に動かされた場合もあると考えられる。

磨石の作業面に残る磨耗平坦面も調べた結果、磨石を揺らしながら旋回させて動かした痕跡が3点の楕円形磨石のみに認められた(表8)。作業面縁辺の一部が特に強く磨耗しており、手の平から強い圧力を受けていたと考えられる。楕円形と長楕円形磨石の幾つかは三角形の断面形を有する(タイプ番号 35, 43, 33b, 41b; 図6:9・11)。これは、磨石を前後方向に動かす際に、磨石を揺らしていた可能性を示す。磨石を揺らす動作は、前後方向に動かす場合により頻繁に行われていたようである。

以上、肉眼で観察できる使用痕の分析結果をまとめると、アイン・アップ・ネケイレでは、特に長楕円形磨石を用いて前後方向に磨石を動かす製粉作業を行っていたと考えられる。その一方、磨石

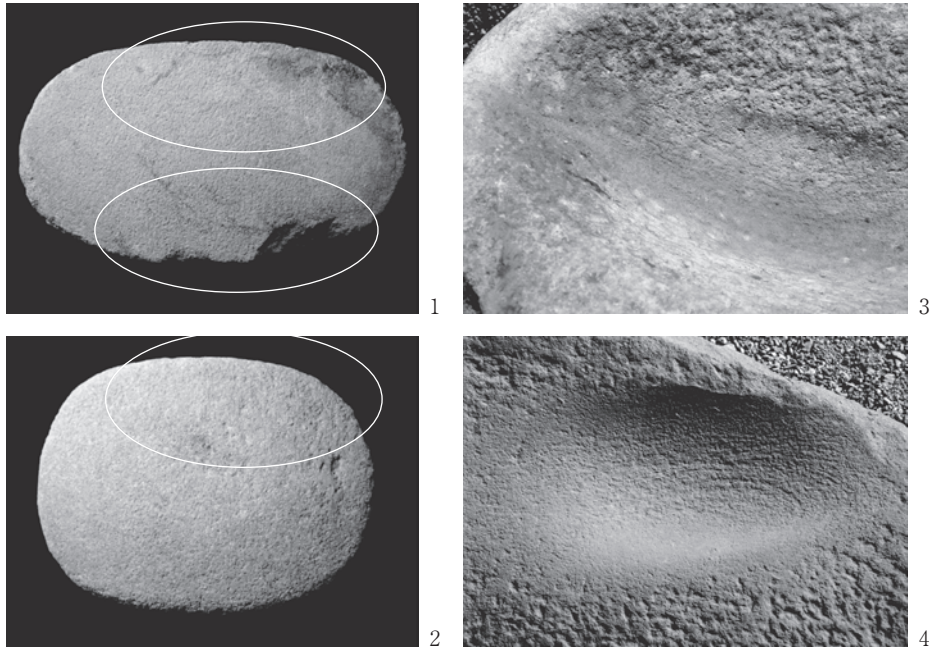


図 16 磨石と石皿に残る線条痕

1・2: 磨石の長軸に直行する線条痕, 3: 石皿の長軸に平行する直線状の線条痕, 4: 石皿作業面に残る旋回方向の線条痕

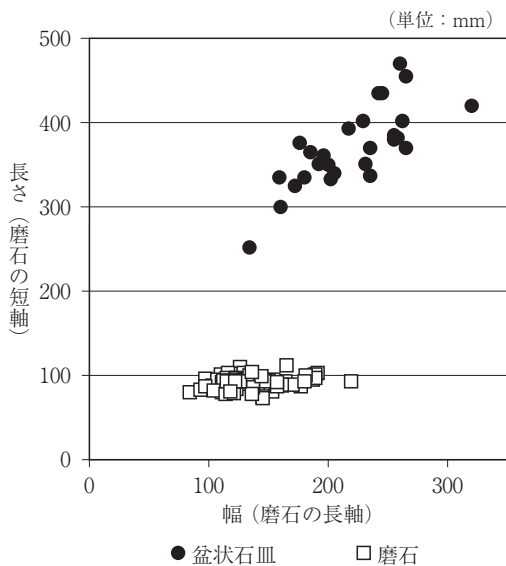


図 17 アイン・アブ・ネケイレから出土した盆状石皿と磨石の作業面のサイズ比較

の旋回動作はあまり頻繁に行われなかったようである。また磨石を揺する動作を行った痕跡も認められたが、それは磨石を前後方向に動かした場合に頻繁に行われたようである。

## 7.2. 石皿に見られる製粉動作の証拠

ライトのモデルに従うと (Wright, 1992a: 625), アイン・アブ・ネケイレでは盆状石皿が独占的に使用されていたため、磨石を旋回方向に動かす製粉動作が一般的だったと解釈される。しかしながら、盆状石皿の作業面に肉眼で観察される線状痕のほとんどは、作業面の長軸に平行して直線状に延びている (図 4 : 7・8・12 ; 図 16 : 3)。その反対に、旋回方向の線状痕が観察される例は 1 点のみである (図 4 : 10 ; 図 16 : 4)。

さらに、盆状石皿の作業面の形態は細長い楕円形であり、磨石が旋回方向に動かされるにはスペースが限られている。盆状石皿の作業面のサイズを磨石のサイズと比較し、磨石を動かすことができるスペースを推定した (図 17)。製粉作業を行うとき、磨石は使用者に対して横長になる様に保持されるので、磨石の長軸は石皿作業面の短軸と、

表7 アイン・アブ・ネケイレ出土の磨石3形態にみられる線状痕パターン

	長軸と直交方向		ランダム方向		不明		合計	
円盤形	10	55.6%	3	16.7%	5	27.8%	18	100.0%
楕円形	42	68.9%	11	18.0%	8	13.1%	61	100.0%
長楕円形	32	82.1%	0	0.0%	7	17.9%	39	100.0%
合計	84	71.2%	14	11.9%	20	16.9%	118	100.0%

表8 アイン・アブ・ネケイレ出土の磨石3形態にみられる磨耗面パターン

推定される 使用動作	磨耗面のパ ターン	円盤形		楕円形		長楕円形		合計	
揺らしながら の回転方向	手の平下方 が特に磨耗	0	0.0%	3	4.9%	0	0.0%	3	2.5%
揺らしながら の前後方向	三角形の 断面	0	0.0%	12	19.7%	7	17.9%	19	16.1%
揺らさずに 回転あるいは 前後方向	特になし	18	100.0%	46	75.4%	32	82.1%	96	81.4%
合計		18	100.0%	61	100.0%	39	100.0%	118	100.0%

表9 アイン・アブ・ネケイレ出土の磨石3形態の破損パターン

	完形		破損		合計	
円盤形	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
楕円形	47	77.0%	14	23.0%	61	100.0%
長楕円形	14	35.9%	25	64.1%	39	100.0%
合計	79	66.9%	39	33.1%	118	100.0%

(カイ二乗値=28.7, 自由度=2, 確率&lt;0.01)

磨石の短軸は石皿作業面の長軸と比較されている。その結果、磨石が横方向に動かされるスペースは、前後縦方向に運動可能なスペースに比べると非常に限られていることが分かる。

以上の結果は、磨石の動作方向に関する先述の分析結果と整合する。この様に、磨石と石皿の形態やサイズ、それに作業面に残る使用痕に基づく、本遺跡では前後直線方向に磨石を動かす製粉動作が一般的であった可能性が高い。

## 8. 製粉作業に伴う磨石・石皿形態の変化

最後に、製粉作業に伴う道具のリダクションに関して検討したい。先述したように、本遺跡出土の製粉具の下石には、楕円形の窪みを有する盆状石皿が多く見られる(表5)。盆状石皿の作業面はしばしば強く磨耗しており、反対側に突き抜け

て穴が開いている場合がある(図4:12)。また、石皿の両面が作業面として使用された場合、両側から突き抜けて穴が開いている(図4:13)。その一方で、作業面が比較的平坦な石皿も存在する(図4:11)。この様に石皿作業面の窪み度合いは様々である。その多様性を定量化するために、ライトによって提案された凹状指数(Concavity Index)を算出した(Wright, 1992a: 657-658)。そのために、図18に示される方法で計測を行い、幅に対する深さの比を求めた。35点の石皿に対して計測を行って得られた凹状指数の分布を見ると、それはユニ・モーダルな分布を示す(図18右)。これは、作業面の窪み度の変異が明確なグループを形成するのではなく、連続的に変化することを示す。

問題は、石皿の窪みが意図的に作出されたのか

それとも使用の結果として生じたのかである。石皿の幅よりも短くなるように磨石の素材のサイズが選択された、あるいは製作された可能性は高い。一方で、石皿作業面の窪みの連続的な変異は、製作時の作り分けというよりも、使用とメンテナンスの進行度の差と考えた方が妥当であろう。

石皿の窪みの連続的な変異は、磨石の凸状作業面の変異に反映されている。その凸状度を示す指数もユニ・モーダルな分布を示すのである(図19)。しかも、磨り面の凸状指数は磨石の長さ／幅の比と反比例する相関が見られる( $R^2$  値 = 0.211, F 値 = 35.9, 確率 < 0.01)。これは、磨石の平面形が細長いほど磨り面が平らになる傾向を示す。つまり、長楕円形磨石は楕円形磨石よりも平らな磨り面を有する。また、円盤形磨石の磨り面はより凸状である。

磨石と石皿がセットで使用される点を考慮すると、上記の傾向が示すのは、石皿の作業面の窪み度に応じて異なる形態の磨石が用いられた可能性である。例えば、長楕円形磨石は石皿の作業面が比較的平らな段階で使用されたであろう。石皿の使用が継続し、作業面が損耗し、敲打によるメンテナンスを通して次第に窪むに従って、長楕円形から楕円形、そして円盤形の磨石へ交代して使用されるようになったと考えられる。

先述したように、出土した石皿のほとんどは作業面が窪む盆状石皿であり、その凹状作業面の形態に最も適合する磨石は、作業面が凸状の円盤形磨石である。一方、長楕円形や楕円形磨石の比較的平らな磨り面は、盆状石皿の凹状作業面とうまく合わず、両者のあいだに大きな空間が残されてしまう。この様な、石皿と磨石の形態の齟齬が示唆するのは、製粉作業を通して下石の作業面がしだいに窪んだという可能性である。使用による損耗や作業面のメンテナンスの結果として、下石の作業面がしだいに窪みやがて「盆状石皿」として分類されるような形態に変化するに従って、用いる磨石の形態が変化しと考えられる。この様に、使用による製粉具の形態変化を想定することによって、本遺跡から出土した磨石と石皿に見られる形態の多様性をうまく説明することができる。

石皿のリダクションに応じて、用いられる磨石の形態が長楕円形から楕円形そして円盤形へと順番に移行したと考えられるが、磨石の形態変化も

リダクションの結果というわけではない。円盤形磨石の厚さが、楕円形や長楕円形磨石の厚さよりも大きいからである(Kadowaki, 2002: table 3-2)。それぞれの形態の磨石が、適当な形の素材の選択や加工によって作り分けられたと考えられる。

さらに、出土した円盤形磨石は全て完形である一方、長楕円形磨石の破損率が高い(表9)。これは、細長い形態のために長楕円形磨石が破損し易かったこと、あるいは長楕円形磨石の多くが長期間使用され、損耗する機会が多かったことを示す。

## 9. アイン・アブ・ネケイレ遺跡における製粉具技術

以上の分析結果を以下にまとめながら、当遺跡における製粉具技術について考察する。製粉具技術とは、製粉作業自体の技術だけでなく、製粉具の石材採取から製作、使用、メンテナンス、そして廃棄や再利用も含む一連の技術行為のあいだおよびそれを取り巻く環境や社会との組織的関係のことを指す。その意味で石器技術の一部であり(Odell, 2003)、研究対象が製粉具という意味である。

現代の年間降水量が 50 mm 以下の乾燥地帯に位置するアイン・アブ・ネケイレ遺跡において、製粉具が大量に出土したことは当初、意外な発見であった。しかし、古環境研究の結果、新石器時代の周辺環境は現在よりも湿潤であり、ステップ環境の中に季節的湿地が点在する景観だったと考えられている(Henry, 2007; Henry et al., 2003)。この一帯では、現代でも雨量の多い年はプラヤでの穀物栽培が行われているため、季節的湿地を利用した穀物栽培の可能性は新石器時代でも十分考えられる。実際、本遺跡からシリカ光沢付き鎌刃が出土し、製粉具の作業面や周辺の床面から、ムギ類の花序由来の珪酸体が採集されている(Albert and Henry, 2004; Henry et al., 2003; Portillo et al., 2009)。近隣で栽培された穀物を加工する必要に応じて、製粉具が製作・使用されたと考えられる。

この様に、当遺跡における製粉具の背景には穀物の栽培と消費が関わっていたと考えられるが、同じ条件は他の PPNB 期遺跡にも当てはまる。

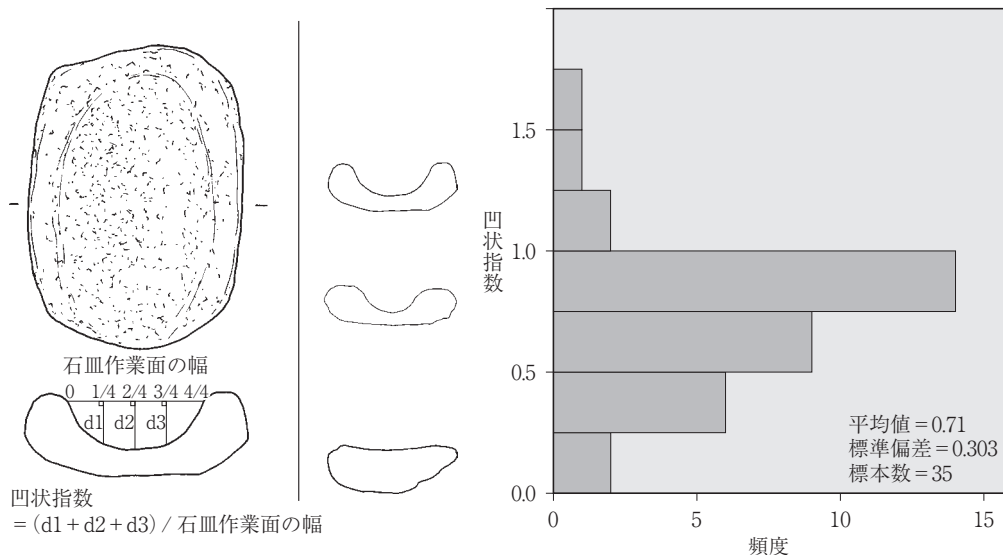


図 18 アイン・アブ・ネケイレから出土した盆状石皿の作業面の窪み度計測値（凹状指数）の分布  
左：計測方法，右：指数の分布を示すヒストグラム

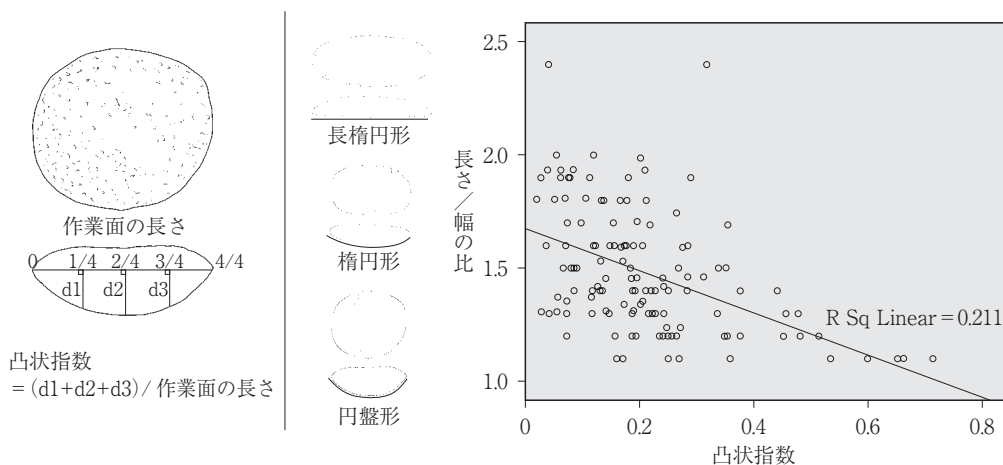


図 19 アイン・アブ・ネケイレから出土した磨石の作業面の凸度計測値（凸状指数）の分布  
左：計測方法，右：凸状指数と磨石平面形の相関関係

ところが、当遺跡における製粉具の出土密度と磨製石器に占める比率は、他の PPNB 期遺跡に比べて明らかに高い傾向がある（図 14）。特に、より湿潤な地中海性環境帯に位置する農耕村落より製粉具の出土密度と比率が高いことが注目される。アイン・アブ・ネケイレ周辺の環境が現代より湿潤だったとしても、ステップ地帯の季節的湿地における耕作面積は、地中海性地帯よりも限られていたはずである。

なぜこれほど大量の製粉具が出土したのか、と

いう問題対して、石材の摩耗強度と採取地、発掘された場の機能、遺跡の機能という要因について検討した。その結果、本遺跡の近郊で豊富に産出する砂岩を利用していること、遺物が大量に遺棄あるいは廃棄された屋内空間が発掘されたこと、本遺跡が拠点集落であること、という条件が影響していると考えられる。さらに、遺跡が立地する乾燥地帯という条件を考慮すると、限られた植物質資源を有効利用するために、穀物を含めた草本種子への依存が大きかったことが製粉具の頻繁な

利用につながったと解釈できる。

アイン・アブ・ネケイレ遺跡の製粉具は、高い出土量だけでなく形態やサイズも特徴的である。その1つは石皿の大きさである。石皿のサイズがベイダやジラット7よりも大きい理由として、石材の採取地が近場であったことが大きく影響していると考えられる。しかし、この理由はアイン・アブ・ネケイレの磨石が比較的小さいという結果に当てはまらない。磨石サイズは製粉効率と比例することが実験によって指摘されているが (Mauldin, 1993)、なぜ磨石のサイズが限られていたのであろうか。その理由として、磨石の長さが石皿の幅よりも短い点が注目される (図 17)。その結果、盆状石皿の窪みが形成されるからである。

石皿の形態として盆状石皿が卓越する点が、アイン・アブ・ネケイレにおけるもう1つの特徴である。同じように在地の砂岩が使用されているにも関わらず、ベイダやバジャー、バスタでは盆状よりも楕形や鞍形の石皿が多く出土した。盆状石皿は製粉対象物がこぼれにくいという利点が指摘されている (Adams, 1999)。しかし、それ以外にも製粉方法 (例、水を使うかどうか)、製粉対象物 (例、油分の量)、そして製粉動作などの要因が石皿の形態に関連している。

この内、製粉動作について検討するために、磨石と石皿に残る使用痕の肉眼観察を行った。その結果、アイン・アブ・ネケイレでは磨石が盆状石皿の上で主に前後直線方向に動かされていたことが示された。前後運動によって、製粉する者の体重を磨石に乗せることが可能になるので、より強い圧力を加えることができ、その結果、旋回運動よりも効率的な製粉を行うことができる (Bartlett, 1933; Adams, 1993・1999・2002)。したがって、製粉動作に関しては、楕形あるいは鞍形石皿と類似していたといえる。

さらに、磨石と石皿のあいだで共通した使用痕が観察された結果は、両者がセットで使用されたことを示す。しかしながら、出土した楕円形と長楕円形磨石のほとんどは、作業面の形態が比較的平坦で、盆状石皿の窪みにフィットしない。先述したように、盆状石皿の窪みは長期間におよぶ使用とメンテナンスを通して最終的に生じた形態変化の結果であると考えられる。石皿が使用された

初期段階では、作業面はおそらく平らで長楕円形や楕円形磨石とセットで使用されていた可能性が高い。石皿作業面の窪みが発達するにしたがって、これらの磨石形態はしだいに円盤形磨石に取って代わられた。

使用によって生じた石皿の大きな形態変化は、製粉作業が集約的に行われていたことを示唆する一方、磨耗強度が低い砂岩を石材として利用していたことも影響しているだろう。いずれにしても、使用によるリダクションの度合いが大きいことは、製粉具の損耗度が高いことを示す。石皿の頻繁なメンテナンスによる損耗、およびそれに対応した磨石の交換という行為が、本遺跡における製粉具の高い出土量の原因の1つと考えられる。

以上の分析の結果、アイン・アブ・ネケイレ遺跡における製粉具技術には以下の特徴が認められる。(1) 製粉具の出土密度と比率が高いこと、(2) 石皿が大型であること、(3) 盆状石皿が卓越すること、(4) 前後直線方向の製粉が行われたこと、そして (5) 使用によって石皿が大きく形態変化したこと。先に論じたように、これらの技術的特徴は、石材の質や採取地の条件だけでなく、ステップ環境での植物質食糧の有効利用を意図した住民による製粉技術の効率性と集約度も反映している。

## まとめ

本稿では、西アジア新石器時代の遺跡から出土した製粉具を対象に技術分析の一例を提示した。西アジアにおける製粉具は通常、農耕技術の発達に関する証拠として解釈されることが多い。したがって、植物栽培に適した環境である地中海性気候帯に属する遺跡から出土する製粉具がより注目される傾向がある。しかしながら、アイン・アブ・ネケイレ遺跡における近年の調査によって、内陸部の乾燥地帯の遺跡でも限定的ではあるが植物栽培が行われていたことを示す植物遺存体や古環境のデータが得られ、大量に出土した製粉具が栽培穀物の消費に関わっていた可能性が示された。このような特殊事例を農耕発達の証拠として解釈するのは不適切である。そうではなく、乾燥地帯に居住した人々の適応行動の一環として、製粉活動をより幅広い視点から説明するために、製粉具の技術分析を行い、石材の質や採取地、使用対象

物、形態やサイズ、製粉動作、使用による形態変化について検討した。

製粉具や食物加工具を通して植物質食料の利用度を推し量る研究は妥当であるが、それに加え、技術研究によって人間活動の幅広い分野に関する情報を得ることが可能になると思われる。実際、製粉具の使用は農耕の開始期だけでなく、その後の時代にも継続し、交易品や専門の道具として社会経済に関わるようにもなる (Runnels, 1985; Williams-Thorpe and Thorpe, 1993)。また、狩猟採集民も用いた道具であるから、機能や製作・使用技術に関わる分析を通して、その経済や生態に関する証拠が得られる可能性がある (Fullagar and Field, 1997; 上條, 2007; 宮尾・宮内, 2006; 鈴木, 2007 など)。

こうした研究視点に立つと、製粉具は単に生業活動や利用食料を受動的に反映するものではない。製粉作業は自然・人工環境への適応手段であり、様々な生業活動や経済、社会に伴って行われた技術行為である。一方、製粉作業が行われた自然・文化環境によって、その行為には様々な経済・社会・文化的意味があったと考えられる。その技術研究を通して、先史時代の社会・文化・経済の一端に迫ることができると考えられる (Rowan and Ebeling, 2008)。

最後に、製粉具の研究は磨製石器全般の研究の一部に位置づけられよう。磨製石器には、製粉具だけではなく石斧や石器製作用の叩き石など様々な活動に使用された道具が含まれる (砂田, 2004)。磨製石器の製作や使用に関わる痕跡は、肉眼でも観察できるマクロな場合が少なくない。特に本研究でも行ったように、磨製石器の使用技術に関わる痕跡は、打製石器の場合よりもマクロレベルで研究しやすいと考えられる。磨製石器の特徴を生かした技術研究の方法がこれからも進展し、先史時代の社会経済に関する新たな情報源になることが望まれる。

## 謝辞

本研究は筆者がタルサ大学人類学部に2002年に提出した修士論文が基である。その後発掘された資料を追加し、新たに分析と考察を加えた。アイン・アブ・ネケイレ遺跡調査代表のドナルド・ヘンリー (Donald O. Henry) 教授 (タルサ大学)

からは、資料を使用する許可を頂いただけでなく、研究の遂行にあたり多大なるご教示と励ましを頂いた。本遺跡の調査報告書 (The Sands of Time: The Desert Neolithic Settlement at Ayn Abū Nukhayla and the Neolithic Revolution) の出版以前に研究成果の一部公表を認めていただいたことに感謝申し上げる。本プロジェクトは、アメリカ国立科学財団 (The National Science Foundation) から1998-2002年に9731418番、2004-2009年に0410097番として研究助成を受けている。また、タルサ大学研究管理部 (the Office of Research University of Tulsa)、米国オリエント研究センター (the American Center of Oriental Research)、ヨルダン古物局 (Department of Antiquities of Jordan) からは現地調査において大きなご支援を頂いた。特に、アカバ古物管理部長のサウサン・アル＝ファハリ女史 (Sawsan al-Fakhry) にお世話になった。

本稿執筆にあたり、石皿メンテナンスに関して久保田正寿氏からは製粉実験に基づく知見と文献をご教示頂いた。また、本遺跡の磨製石器研究を始めた当初、西アジア並びに北米、日本の磨製石器に関する沢山の文献リストと貴重なご意見を中村五郎氏から賜った。厚く御礼申し上げる。本稿は、日本学術振興会特別研究奨励費 (課題番号20・5) による成果の一部である。最後に、査読者の方々から論旨や文献に関して有益なご意見やご教示を賜った。ここに記して感謝申し上げる。

## 引用文献

- Adams, J. L. (1988) Use-wear analyses on manos and hide-processing stones. *Journal of Field Archaeology*, 15, 307-315.
- Adams, J. L. (1996) Manual for a technological approach to ground stone analysis. 81p, Desert Archaeology, Incorporated.
- Adams, J. L. (1999) Refocusing the role of food-grinding tools as correlates for subsistence strategies in the U. S. Southwest. *American Antiquity*, 64 (3), 475-498.
- Adams, J. L. (2002) Ground stone analysis: A technological approach. 310p, University of Utah Press.
- Atchison, J. and Fullagar, R. (1998) Starch residues on

- pounding implements from Jimnium Rock-Shelter. Fullagar, R. (ed.) *A closer look: Recent Australian studies of stone tools: 110-125*, Sydney University Archaeological Methods Series 6.
- Albert, R. M. and Henry, D. O. (2004) Herding and agricultural activities at the early Neolithic site of Ayn Abū Nukhayla (Wadi Rum, Jordan). The results of phytolith and spherulite analyses. *Paléorient*, 30 (2), 81-92.
- Baird, D., Garrard, A., Martin, L., and Wright, K. (1992) Prehistoric environment and settlement in the Azraq Basin: An interim report on the 1989 excavation season. *Levant*, 24, 1-31.
- Bartlett, K. (1933) Pueblo milling stones of the Flagstaff region and their relation to others in the Southwest. 32p, Museum of Northern Arizona Bulletin No. 3, Northern Arizona Society of Science and Art.
- Bar-Yosef, O. (1984) Seasonality among Neolithic hunter-gatherers in southern Sinai. J. Clutton-Brock and C. Grigson (eds.) *Animals and Archaeology: 3. Early Herders and their Flocks: 145-160*, BAR International Series 202.
- Bar-Yosef, O. (2001) Lithics and the social geographic configurations identifying neolithic tribes in the Levant. I. Caneva, C. Lemorini, D. Zampetti, and P. Biagi (eds.) *Beyond tools: Redefining the PPN lithic assemblages of the Levant: 437-448, ex oriente*.
- ベルウッド, P. (長田俊樹・佐藤洋一郎訳) (2008) 農耕起源の人類史. 560p, 京都大学学術出版会.
- Betts, A. (ed.) (1998) *The Harra and the Hamad*. 252p, Sheffield Academic Press.
- Byrd, B. (2005) Early Village life at Beidha, Jordan: Neolithic Spatial Organization and Vernacular Architecture. 442p, The excavations of Mrs. Diana Kirkbride-Helbaek. Oxford University Press/Council for British Research in the Levant.
- Canti, M. G. (1999) The production and preservation of faecal spherulites: Animals, environment and taphonomy. *Journal of Archaeological Science*, 26, 251-258.
- グイアモンド, J. (倉骨 彰訳) (2000) 銃・病原菌・鉄 (上). 317p, 草思社.
- Dorrell, P. G. (1983) Stone vessels, tools, and objects. K. M. Kenyon and T. A. Holland (eds.) *Excavations at Jericho, vol. 5: The Pottery Phases of the Tell and Other Finds: 485-575*, British School of Archaeology in Jerusalem.
- Dubreuil, L. (2004) Long-term trends in Natufian subsistence: a use-wear analysis of ground stone tools. *Journal of Archaeological Science*, 31, 1613-1629.
- Eddy, F. W. (1964) *Metates and manos. The basic corn grinding tools of the southwest*. 10p, Museum of New Mexico Press, Popular series pamphlet No. 1.
- Euler, R. C. and Dobyns, H. F. (1983) The ethnoarchaeology of Pai milling stones. Fox, N. L. (ed.) *Collected papers in honor of Charlie R. Steen, Jr.: 253-267*, Papers of the Archaeological Society of New Mexico 8, Albuquerque Archaeological Society Press.
- 藤井純夫 (1981) レヴァント初期農耕文化の研究. 岡山市立オリエント美術館研究紀要, 1, 1-87.
- 藤井純夫 (2001) *ムギとヒツジの考古学*. 344p, 同成社.
- 藤本 強 (1983) 石皿・磨石・石臼・石杵・磨臼 (I). 東京大学考古学研究室紀要, 2, 47-75.
- 藤本 強 (1984) 石皿・磨石・石臼・石杵・磨臼 (II). 東京大学考古学研究室紀要, 3, 99-137.
- 藤本 強 (1985) 石皿・磨石・石臼・石杵・磨臼 (III). 東京大学考古学研究室紀要, 4, 1-30.
- 藤本 強 (1987) 石皿・磨石・石臼・石杵・磨臼 (IV). 東京大学考古学研究室紀要, 6, 107-131.
- 藤本 強 (1989) 石皿・磨石・石臼・石杵・磨臼 (V). 東京大学考古学研究室紀要, 7, 115-145.
- 藤本 強 (1994) *東は東, 西は西*. 278p, 平凡社.
- 舟田詠子 (1998) *パンの文化史*. 314p, 朝日新聞社.
- Fullagar, R. and Field, J (1997) Pleistocene seed-grinding implements from the Australian arid zone. *Antiquity*, 71, 300-307.
- Fullagar, R., Field, J., and Kealhofer, L. (2008) Grinding stones and seeds of change: Starch and phytoliths as evidence of plant food processing. Y. Rowan, and J. Ebeling (eds.) *New Approaches to Old Stones: Recent Studies of Ground Stone Artifacts: 159-172*, Equinox.
- Gebel, H. G. and Bienert H. (1997) Ba'ja hidden in the Petra Mountains. Preliminary results of the 1997 investigations. H. G. K. Gebel, Z. Kafafi, and G. O. Rollefson (eds.) *The Prehistory of Jordan, II. Perspectives from 1997: 221-262, ex oriente*.
- Gopher, A., Goring-Morris, N., and Rosen, S. (1995)



- 'Ein Qadis I: A pre-pottery Neolithic B occupation in eastern Sinai. *'Atiqot*, 27, 15-33.
- Gopher, A. and E. Orelle (1995) The ground stone assemblages of Munhata, A Neolithic site in the Jordan Valley-Israel. A report. 183p, *Les Cahiers des Missions Archeologiques Francaises en Israel. Association Paleorient*.
- Goring-Morris, N. (1987) At the edge: terminal pleistocene hunter-gatherers in the Negev and Sinai. 526p, *British Archaeological Reports, International Series 361*, Oxford.
- Goring-Morris, N. (1993) From foraging to herding in the Negev and Sinai: the early to late Neolithic transition. *Paléorient*, 19 (1), 65-89.
- Goring-Morris, N. (1994) Aspects of the PPNB lithic industry at Kfar HaHoresh, near Nazareth, Israel. H. G. K. Gebel and S. K. Kozłowski (eds.) *Neolithic Chipped Stone Industries of the Fertile Crescent: 427-444, ex oriente*.
- Hard, R. J. (1990) Agricultural dependence in the Mountain Mogollon. Minnis, P. E. and Redman, C. L. (eds.) *Perspectives on Southwestern Prehistory: 135-149*. Westview Press.
- Hayden, B. (1987) *Lithic studies among the contemporary Highland Maya*. 387p, The University of Arizona Press.
- Henry, D. O. (2007) Ayn Abu Nukhayla: An 8,500 year old early Neolithic settlement in southern Jordan. Paper presented at the Annual conference of Society for American Archaeology, Austin, USA, April 2007.
- Henry, D. O., White, J., Beaver, J., Kadowaki, S., Nowell, A., Cordova, C., Dean, R., Ekstrom, H., McCorriston, J., Scott-Cummings, L. (2003) Early Neolithic site of Ayn Abu Nukhayla, southern Jordan. *Bulletin of the American Schools of Oriental Research*, 330, 1-30.
- Hoffman, T. L. and Doyel, D. E. (1985) Ground stone tool production in the new river basin. Doyel, D. E. and Elson, M. D. (eds.) *Hohokam settlement and economic systems in the central New River drainage, Arizona*. Volume II: 521-564. *Soil Systems Publications in Archaeology No. 4*.
- Horsfall, G. A. (1987) Design theory and grinding stones. B. Hayden (ed.) *Lithic Studies Among the Contemporary Highland Maya: 332-377*, The University of Arizona Press.
- 出穂雅実・山岡拓也 (2007) 人類生態系アプローチの目的と枠組み—更新世における人間—自然相互作用環の研究に向けて. *Aru: k*, 2, 3-14.
- Jones, T. L. (1996) Mortars, pestles, and division of labor in prehistoric California: A view from Big Sur. *American Antiquity*, 61 (2), 243-264.
- Kadowaki, S. (2002) Structure of food processing activity and its implications to the community organization at 'Ain Abu Nekheileh, southern Jordan. 184p, Unpublished M. A. thesis. The Department of Anthropology, The University of Tulsa.
- Kadowaki, S. (2006) Ground-stone tools and implications for the use of space and social relations at 'Ain Abū Nukhayla, a PPNB settlement in southern Jordan. Banning, E. B. and Chazan, M. (eds.) *Domesticating space: Construction, community, and cosmology in the late prehistoric Near East: 53-64, ex oriente*.
- Kadowaki, S. (2008) Ground stone tools, refuse structure and the life histories of residential buildings at Ayn Abū Nukhayla, southern Jordan. Y. Rowan, and J. Ebeling (eds.) *New Approaches to Old Stones: Recent Studies of Ground Stone Artifacts: 230-257*, Equinox.
- 上條信彦 (2007) 敲打製石製品の製作技術—石皿の素材採集から製作までを中心に—. *考古学研究*, 54 (1), 26-46.
- Kenyon, K. M. (1981) *Excavations at Jericho, vol. 3: The Architecture and Stratigraphy of the tell*. 540p, British School of Archaeology in Jerusalem.
- Kirkbride, D. (1978) The Neolithic in Wadi Rumm: 'Ain Abu Nekheileh. Moorey, R. and Parr, P. (eds.) *Archaeology in the Levant: 1-10*, Warminster: Aris & Phillips Ltd.
- Kraybill, N. (1977) Pre-agricultural tools for the preparation of food in the Old World. Reed, C. A. (ed.) *Origin of agriculture: 485-521*, Mouton Publishers, the Hague.
- 久保田正寿 (2009) 石皿のメンテナンスについて. 「日本考古学協会第75回総会研究発表要旨」: 46-47, 日本考古学協会.
- Kuijt, I. and Goring-Morris, N. (2002) Foraging, farming, and social complexity in the Pre-Pottery Neolithic of the southern Levant: A review and synthesis. *Journal of World Prehistory*, 16 (4), 361-

- 440.
- Lechevallier, M. (1978) Abou Gosh et Beisamoun. 289p, Mémoire et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem No. 2, Association Paléorient.
- Mauldin, R. (1991) Agricultural intensification in the Mogollon highlands. *Mogollon V*: 62-74, COAS Publishing & Research.
- Mauldin, R. (1993) The relationship between ground stone and agricultural intensification in Western New Mexico. *KIVA*, 58 (3), 317-330.
- 宮尾 亨・宮内信雄 (2006) 石皿の変化と植物質食料加工. 新潟県立歴史博物館研究紀要, 7, 87-103.
- Morris, D. H. (1990) Changes in groundstone following the introduction of maize into the American Southwest. *Journal of Anthropological Research*, 46 (2), 177-194.
- Murray, P. (1980) Discard Location: The Ethnographic data. *American Antiquity*, 45 (3), 490-502.
- Nesbitt, M. (2002) When and where did domesticated cereals first occur in Southwest Asia? . Cappers, R. T. J. and Bottema, S. (eds.) *The Dawn of farming in the Near East*: 113-132, ex oriente.
- Nissen, H. J., Muheisen, M. and Gebel, G. (1987) Report on the first two seasons of excavations at Basta (1986-1987). *Annual of the Department of Antiquity of Jordan*, 31, 79-119.
- 西秋良宏 (1994) 旧石器時代における遺棄・廃棄行動と民族誌モデル. 先史考古学論集, 3, 83-97.
- 西秋良宏・木内智康編 (2009) 農耕と都市の発生. 271p, 同成社.
- Odell, G. H. (2003) *Lithic Analysis*. 262p, *Manuals in Archaeological Method, Theory, and Technique*. Springer.
- Piperno, D. R., Weiss, E., Holst, I., and Dani Nadel, D. (2004) Processing of wild cereal grains in the Upper Palaeolithic revealed by starch grain analysis. *Nature*, 430, 670-673.
- Portillo, M., Albert, R. M., and Henry, D. O. (2009) Domestic activities and spatial distribution in Ain Abū Nukhayla (Wadi Rum, Southern Jordan): The use of phytoliths and spherulites studies. *Quaternary International*, 193, 174-183.
- Roland Jones, C. E. (1989) Archaeochemistry: fact or fancy? Close, A. E. (ed.) *The prehistory of Wadi Kubbania*, Volume 2: 260-266, Southern Methodist University Press.
- Rollefson, G. (1997) Changes in architecture and social organization at 'Ain Ghazal. H. G. K. Gebel, Z. Kafafi, G. O. Rollefson (eds.) *The Prehistory of Jordan*, II. Perspectives from 1997: 287-307, ex oriente.
- Rollefson, G. and Simmons, A. (1988) The Neolithic settlement of 'Ain Ghazal. A. N. Garrard and H. G. Gebel (eds.), *The Prehistory of Jordan: The State of Research in 1986*: 393-421, BAR International Series 396 (ii), Oxford.
- Roubet, C. (1989) Report on site E-82-1: A workshop for the manufacture of grinding stones at Wadi Kubbania. Close, A. E. (ed.) *The Prehistory of Wadi Kubbania* Volume 3: 588-608, Southern Methodist University Press.
- Rowan, Y. and Ebeling, J. (2008) New approaches to old Stones: Recent studies of ground stone artifacts. 379p, Equinox.
- Runnels, C. N. (1985) Trade and the demand for millstones in southern Greece in the Neolithic and the early Bronze age. Knapp, A. B. and Stech, T. (eds.) *Prehistoric Production and Exchange: The Aegean and Eastern Mediterranean*: 30-43, Monograph XXV, Institute of Archaeology, University of California.
- Schneider, J. S. (1993) Milling implements: Biases and problems in their use as indicators of prehistoric behavior and paleoenvironment. *Pacific Coast Archaeological Society Quarterly*, 29 (4), 5-21.
- Servello, A. F. (1976) Nahal Divshon: A Pre-Pottery Neolithic B hunting camp. A. E. Marks (ed.) *Prehistory and Paleoenvironments in the Central Negev, Israel*. Volume I: 349-369, Southern Methodist University Press.
- Simmons, A. and Najjar, M. (2006) Ghwair I: A small, complex Neolithic community in southern Jordan. *Journal of Field Archaeology*, 31, 77-95.
- Smith, B. (2001) The transition to food production. Price, T. D. and Feinman, G. (eds.) *Archaeology at the millennium: 199-229*, Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Stone, T. (1994) The impact of raw-material scarcity on ground-stone manufacture and use: an example from the Phoenix Basin Hohokam. *American Antiquity*, 59 (4), 680-694.
- 須藤寛史 (2006) 西アジア新石器時代における製粉具研究の諸問題. 藤本 強編「生業の考古学」:

- 277-291, 同成社.
- 砂田佳弘 (2004) 叩き石を診る目. 石器技術研究会編「石器づくりの実験考古学」: 56-74, 学生社.
- 鈴木忠司 (2007) 岩宿 (旧石器) 時代の台石—デンブン質食糧をめぐって—, 西田泰民編「日本における稲作以前の主食植物の研究」: 59-67, 平成 16 年度～平成 18 年度科学研究費補助金基盤研究 (B) (1) 研究成果報告書.
- 常木 晃 (2009) 西アジアにおける農耕文化のはじまり. 設楽博己・藤尾慎一郎・松木武彦編「食糧の獲得と生産」: 78-93, 弥生時代の考古学 5, 同成社.
- Wilke, P. J. and Quintero, L. A. (1996) Near Eastern Neolithic millstone production: Insights from research in the arid southwestern United States. Kozłowski, S. K. and Gebel, H. G. K. (eds.) Neolithic chipped stone industries of the Fertile Crescent, and their contemporaries in adjacent regions: 243-260, ex oriente.
- Williams-Thorpe, O. and Thorpe, R. S. (1993) Geochemistry and trade of eastern Mediterranean millstones from the Neolithic to Roman periods. *Journal of Archaeological Science*, 20, 263-320.
- Woodbury, R. B. (1954) Prehistoric stone implements of Northeastern Arizona. *Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*, Harvard University. Vol. 34.
- Wright, K. I. (1992a) Ground stone assemblage variation and subsistence strategies in the Levant, 22,000-5,500 b. p. 696p, Unpublished Ph. D. dissertation, Department of Anthropology, Yale University.
- Wright, K. I. (1992b) A classification system for ground stone tools from the prehistoric Levant. *Paléorient*, 18 (2), 53-81.
- Wright, K. I. (1993) Early Holocene ground stone assemblages in the Levant. *Levant*, XXV, 93-111.
- Wright, M. K. (1990) Sandstone and cornmeal: Experimental use of early Pueblo maize grinding tools from Southwestern Colorado. 142p, Unpublished MA thesis, Department of Anthropology, Washington State University.

## Technological approach to the Neolithic milling stones in southwest Asia: A perspective from Ayn Abū Nukhayla

Seiji Kadowaki

The Neolithic research in southwest Asia has long been directed by the questions regarding the emergence of food-producing economy in the early Holocene. One of those research questions is the development of cereal exploitation and processing at the transition from the hunting-gathering to agricultural economy. Researchers often approach this issue through the examination of ground stones, particularly focusing on milling stones (including grinding slab/quern, handstone, mortar, and pestle). These tools are often regarded as a marker of the development of agricultural technology. However, milling stones can also provide other aspects of prehistoric socioeconomy through the examination of the production and use technology.

This paper presents the technological analyses of milling stones from Ayn Abū Nukhayla, a Pre-Pottery Neolithic B site, which is located in the hyper-arid environment in the southern Levant. Recent archaeological investigation at the site indicates that Neolithic inhabitants employed a wide range of subsistence practices, including hunting-gathering, animal herding, and cereal cultivation.

The analyses of the milling stones from Ayn Abū Nukhayla aim to clarify the grinding technology through the examination of the occurrences of milling stones, the morpho-metric attributes, and the use-wears. The results of the analyses indicate that the grinding technology at this site is characterized by 1) the high occurrence of milling stones, 2) the large size of querns, 3) the dominance of basin querns, 4) the linear grinding motion, and 5) the transformation of querns through use. These technological traits are influenced by multiple factors, including raw materials, site-functions, and the contexts of excavated areas. In addition, they also reflect the effectiveness and the intensity of food-grinding performed by the inhabitants in the arid environment.

\*The University Museum, The University of Tokyo.  
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033, Japan.  
kadowaki@um.u-tokyo.ac.jp