

ISSN 1344—8366

『古代アメリカ』 *América Antigua*

第 24 号, 2021 年, 抜刷 (pp.77-89)

<調査研究速報>

緑色石製品の製作実験における痕跡研究

—コスタリカの石斧型ペンダント—

久保山和佳 (サウサンプトン大学)

Experimental work and trancelogical analyses of lapidary production
-Celtiform pendants-

Waka Kuboyama (University of Southampton)

古代アメリカ学会

Sociedad Japonesa de Estudios sobre la América Antigua

Japan Society for Studies of Ancient America

<調査研究速報>

緑色石製品の製作実験における痕跡研究

—コスタリカの石斧型ペンダント—

久保山和佳
(サウサンプトン大学)

1. はじめに

筆者は2019年から現在に至るまで、コスタリカの国立博物館およびヒスイ博物館において石斧型ペンダントの製作実験と実験痕跡研究を行っている。石斧型ペンダント（紀元前500年～後800年）は、磨製石斧に彫刻モチーフを施した装身具で、正面上部にヒトやトリ、ネコ科動物などの身体的特徴が彫刻され、モチーフの首元に合わせて、側面に穿孔が施される（図1）。その出土遺跡はコスタリカ北西部のニコヤ半島から東部のカリブ海地域にかけて分布し、主に墓の副葬品として出土する。当該ペンダントは、彫刻モチーフや形態の独自性から、在地で製作・彫刻技術が発達したと考えられている [Hoopes 2005; Snarskis 2003]。ペンダントの形態や切断面、研磨度合いなどには個体差が確認でき、個体ごとに製作技術と製作工程に差があることが窺える。石斧型ペンダントの原石にはジェダイト、ネフライト、石英、蛇紋岩、玉髄、ジャスパー、火成岩、変成岩、堆積岩といった多様な緑色岩が使用され [Alvarado and García-Casco 2019; Lange 1993]、石材の性質や硬度が異なることから、製作コストや価値にも個体差があったと推測できる。石斧型ペンダントは、出土コンテキストが判明しているものが少数である。しかしながら、ペンダントには製作に関する痕跡が残されており、その技術面を観察し比較することでペンダントの象徴性の背後にある文化的側面を捉えるの一助となりうる。モノづくりにおける技術に着目することで、それに伴う石材選択や、技術伝承における地域間交流といった当時の社会の様相を探ることができる。そこで本稿では、技術研究の第一歩として、石斧型ペンダントに特徴的な製作技術である成形、研磨、擦り切り、穿孔の技術を実験で再現した。また、痕跡分析の基礎的研究として、一部の実験痕跡と遺物の痕跡を顕微鏡で観察し、個々の特徴をまとめる。

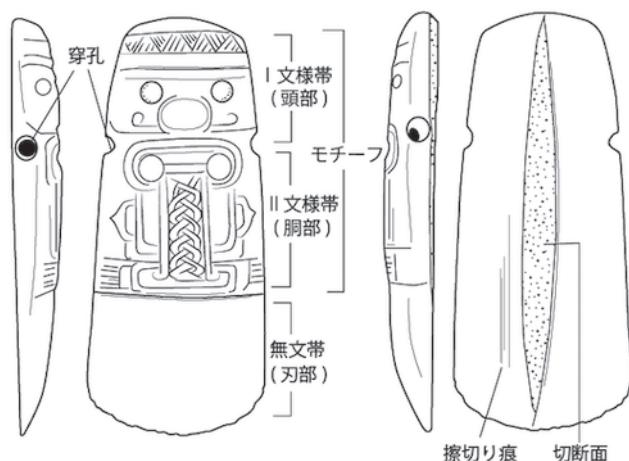


図1 石斧型ペンダントの名称（筆者作成）

2. 先行研究と課題

石斧型ペンダントを含むコスタリカの緑色石製品は、先行研究においてその形態的特徴に注目が集まり、彫刻モチーフの頭飾り、目、鼻、四肢など細部の特徴が分類されてきた [Aguilar 2003; Chenault 1986; Easby 1968; Fonseca and Scaglione 1978; Hartman 1907; Lange 1993; Mora-Marín 2016]。また、石斧型ペンダントの製作工程は、完成品の形態と密接に関係しており、ペンダントの側面形態と製作技術が各彫刻モチーフの選択にも影響を与える [Kuboyama 2019]。その為、当該ペンダントの技術研究は、彫刻モチーフや形態に現れる象徴的側面や、製作者の技術選択における意図や技術的背景を考察する一助となりうる。マーク・シェノールト (Mark Chenault) によると、石斧型ペンダントの製作技法は斧状素材の加工方法の違いによって 4 種の技法に分類でき、完成品の形態がそれぞれ異なるとしている [Chenault 1986]。しかしながら、彼の研究は遺物観察と製作実験が不十分で、どの様な分析に基づき技法の分類が行われたのか不明瞭であるため、製作工程全体の記述に改善すべき点が認められる。当該ペンダントについて製作実験や製作痕の観察による製作技術の検討はこれまでに行われておらず、本研究の達成時には、先行研究において曖昧であった当該ペンダントの製作方法や技術の多様性が明らかとなり、個々のペンダントに見られる技術的・経済的・文化的側面の比較検討を可能にすることが期待できる。

3. 製作技術の再現

石斧型ペンダントの製作工程は、一般的に石材の獲得、荒割、成形、研磨、正面と背面に半割（擦切）、穿孔、モチーフの彫刻といった各段階で構成される。本実験ではジェダイト (Mohs 6.5-7.0) ^(註1)、ネフライト (Mohs 6.0-6.5)、石英 (Mohs 6.0-7.0) を被加工石材とし、石材の成形、研磨、穿孔、擦切を再現した。石斧型ペンダントの素材石材は、ブロック状に切断された原石や、川や海岸の転石などが考えられているが、これまでに採掘場の痕跡は確認していない [Chenault 1986; Foshag 1957]。また、コスタリカ北西部のラス・ワカス (Las Huacas) 遺跡において、切断途中のジェダイト転石が出土している [Hartman 1907]。本実験では筆者が新潟県糸魚川市の河川や海岸で採拾した転石 (砂岩・石英・ネフライト) と岩石販売店で購入した石材 (糸魚川産ジェダイト) を使用する。製作道具は出土遺物や民俗資料、他地域での石製品製作の例を参考にし、当時のコスタリカで入手可能な素材に近いものを選定した [Chenault 1986; Digby 1964; Sax et al. 2004; Taube 2004]。研磨用木片はコスタリカで採集した硬質木材 (*Pachira quinata*)、木製ナイフは合板、ドリルには竹を使用した。また、砥石やドリル、ナイフ、研磨剤の他、補助器具として穿孔用時には舞錐を使用し (図 2-3)、被加工石材を固定するために板 2 枚をハタ金で挟んだ状態で作業した (図 2-7)。各実験の条件や使用した道具は表 1 にまとめた。

3-1. 成形・研磨実験

石材の成形に使用された道具に関しては、コスタリカ北西部に位置するフィンカ・リナーレス遺跡 (Finca Linares) とラス・ワカス遺跡より石製砥石の出土例がある [Guerrero 1998:26; Hartman 1907]。フィンカ・リナーレス遺跡においては酸化鉄の粉末が付着した砥石が出土しており、研磨剤の可能性があるとされている [Herrera 1997]。研磨剤の使用に関しては、中国でのヒスイ加工の記録やオルメカのヒスイ製品の観察からも、被加工石材と同等かそれ以上の硬度をもつ石材を粉碎した研磨剤が使用されたと想定されている [Chenault 1986; Sax et al. 2004; Taube 2004]。本実験では斧状への成形を砂岩砥石にガーネットサンド (Mohs 6.5-7.5) と水

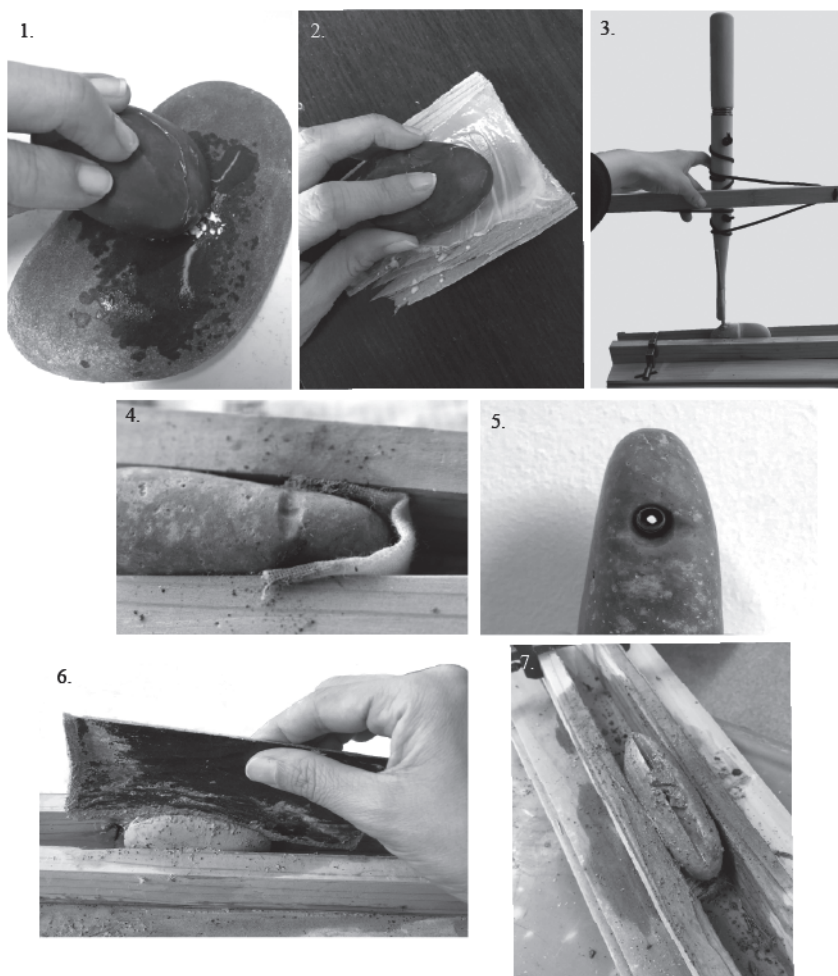


図2 製作実験の様子（筆者撮影）

を加えて行った。砥石と被加工石材との摩擦により生じた粉末は、ガーネットサンドと混ざり泥状の研磨剤となる。楕円形の転石を斧状に成形する際の所要時間は石材種やサイズ、製作者の技術によって変化するが、10時間程で斧状に成形することができた。斧状に成形後は、砂岩砥石、鹿皮、木片を使用して研磨した（図2-1,2-2）。この際には、水に溶かしたコランダムパウダー（Mohs9.0）を研磨剤として使用し、表面の艶が肉眼で確認できるまで研磨した。砂岩砥石と木片での研磨では2時間程で光沢が顕著に現れたが、鹿皮での研磨は同じ作業時間では光沢が現れなかった。また、作業の際の力加減や研磨剤の粒度によって、同じ石材と砥石を使用している作業後の被加工石材の光沢具合に差が生じることが判明した。

3-2. 穿孔実験

石斧型ペンダントの側面には直径約5mmの穿孔が施されている。未製品の穿孔部分の観察から、多くの場合、穿孔前に側面の穿孔部に水平方向の溝を彫り（図2-4）、そこをドリルの支点とすることが分かる。本実験では、石英ナイフで長さ約8mm、幅約3mmの溝を彫り、竹製ドリルで穿孔を行った。この際には、舞錐の先端部に竹

ドリルを装着して作業を効率化させた(図2-3)。舞錐の出土例はまだないが、舞錐を使用する人物がペンダントの彫刻モチーフとなる例がいくつか存在する[personal contact with Mora-Marin and Hoopes 2020]。穿孔はペンダント側面の両方向から行い、合計で約40時間の作業時間で貫通させた(図2-5)。穿孔時の研磨剤としては、少量の水と混ぜて泥状にしたガーネットサンドを使用した。使用したドリルは長さ約2cm、直径は約4mmで大きさが均等だが、穿孔部の縁は研磨剤との摩擦によって広がる。そのため穿孔部の断面形状は、入口の直径が大きくなるV字状を呈しており、実際の遺物観察でも同様の特徴が見られる。これまで、ペンダントの穿孔部がV字状であることから、使用されたドリルもV字であると考えられてきた。しかし、本実験の結果から、I字状のドリルでも同様の穿孔が形成されることが判明した。

3-3. 擦り切り実験

素材石材の擦切は、多くの石斧型ペンダントに見られる特徴的な工程の一つである。この技法は斧状石材の両側面から擦切で溝を彫り、正面と背面を剥離して半割するため、完成後の背面形態に現れる特徴的な切断面の有無でこの技法であると判断できる。また、ヒスイ博物館には斧状石材を擦り切った未製品が収蔵されており、その技術的特徴を確認することができる(図5)。本稿では、半割する前の擦切にかかる労力を推測するため、石英の斧状素材を両側面から中央に向かって擦り切る実験を行った(図2-6)。本実験では、最初に石英ナイフで浅い溝を入れた。その後、木製ナイフに持ち替えてガーネットの研磨剤と水を加え、40時間程で深さ約2.5cmの切り込みを入れた(図2-7)。擦切の過程で被加工石材の粉末は水分を含んだ研磨剤と混合して泥状になり木製ナイフの先端部に絡むことで作業が効率化する。両方向から擦り切り、中央部の幅1.5cmの結合部をのみを残した状態になるまでは合計で約100時間の作業時間を要した。擦切の所要時間は、被加工石材の硬度だけでなく、製作者の力加減やスピードによって多少前後するが、他の作業と比べて労力を必要とする技術であることが分かる。擦切に使用された道具に関しては、擦切部分の断面が湾曲した形状になることから、糸鋸が使用されたとする先行研究もあるが[Kovacevich 2013]、木製ナイフでも同様の断面が形成されることが明らかになった。また、糸鋸での実験も試みたが、研磨剤と被加工石材との摩擦で頻繁に糸がちぎれてしまい、非効率的であった。コスタリカでは石製品の切断に使用された道具の物質的証拠はまだないが、石斧型ペンダントの切断面の痕跡や切断途中の未製品の観察から、厚さ3-4mm程度の板状のナイフが使用された可能性が高いと考える。

4. 製作痕跡の比較

上記の製作実験によって形成された痕跡を遺物に残された製作痕と比較するため、低倍率のデジタル顕微鏡(Celestron Pro)と金属顕微鏡(落射照明型光学顕微鏡・オリンパスコンポーネント顕微鏡BXFM-S^(註2))およびNikon LV 100N POL)を使用し、それぞれ(株)島津理化学の顕微鏡デジタルシステム Moticam580 とIMAGINGSOURCEのDFK 72AUC02で撮影した。前者は10-20倍で現地博物館での簡易的な観察に使用し、後者は50-200倍で観察した。実験レプリカと遺物の観察部位に関しては擦切を図5に、その他の実験は図6・7に示した。コスタリカ国立博物館およびヒスイ博物館に収蔵されている遺物とレプリカの穿孔部や溝は、シリコン(ブルーミックス)で型取りをし、筆者が所属しているサウサンプトン大学において金属顕微鏡で観察した。穿孔部や擦り切り溝にはシリコンを流し入れることで、凹凸部分の分析を可能にした。痕跡観察の際には、油分や汚れを除去するために水で洗い流し、エタノールを浸した脱脂綿で観察対象の表面を拭き取った。また、

遺物やレプリカの凹凸部分はシリコンの型取りを2度取ることによって汚れ具合を確認した。

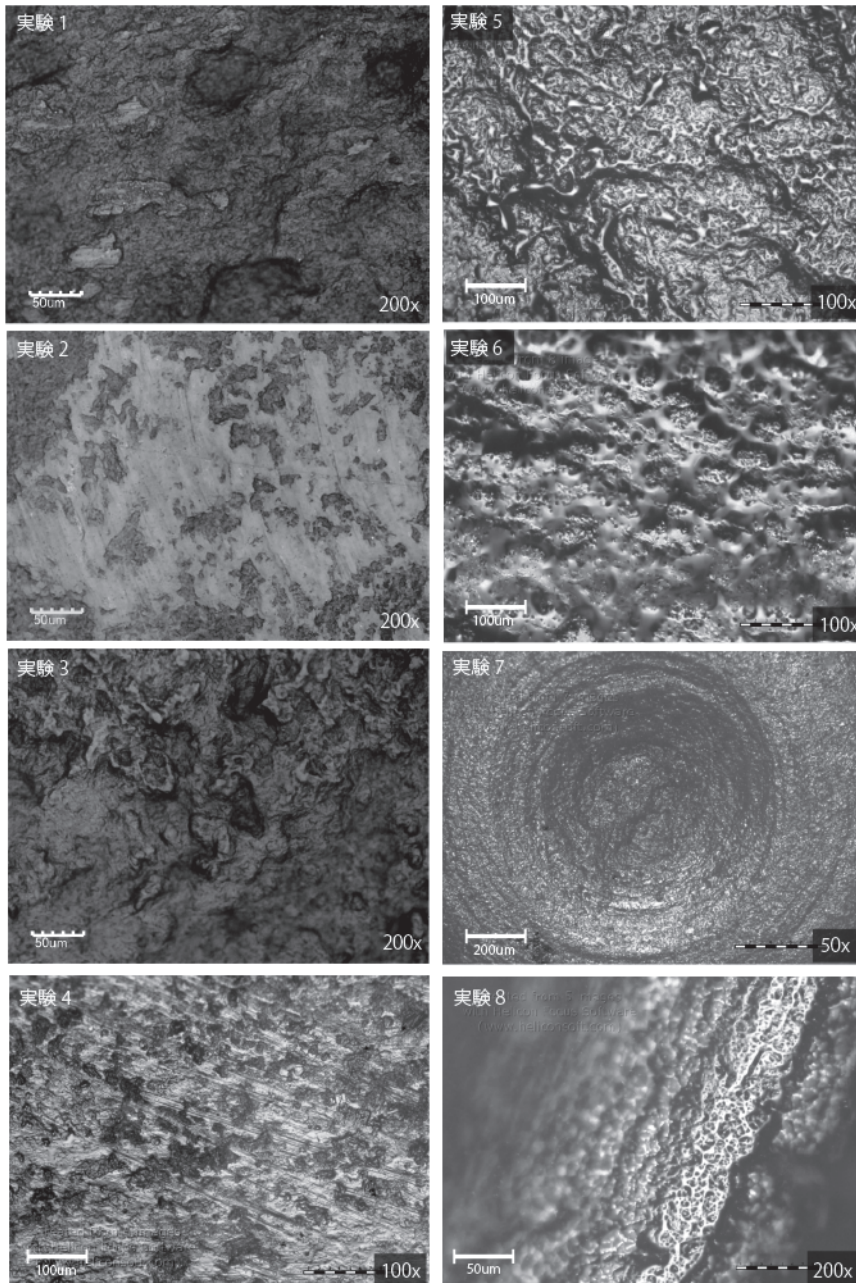


図3 実験痕跡（実験7・8はシリコンレプリカ）（筆者撮影）

図3には成形、研磨、穿孔における実験痕跡を示した。同じ石材を複数の実験に使用する際には、痕跡の混同がないように、対象部位以外はガーゼで覆った。実験痕跡の観察から、実験条件によって被加工石材に現れる光沢や摩滅に見られる特徴に違いが現れることが確認できた。[実験1・ネフライト] 砂岩砥石にガーネットの研磨剤を加え斧状に成形後、石材の表面は滑らかになったが、光沢は見られず表面の凹凸が残った。[実験2・ネ

フライト] 上記と同じ転石を継続して使用し、砂岩砥石にコランダムの研磨剤を加え、被加工石材が変形しない程度に軽く磨いた。2 時間半の研磨をした結果、表面の凹凸が除去され広範囲に平坦な光沢面が接続して現れた。光沢面上には研磨方向に沿って線状痕跡が見られ、研磨剤との接触によって生じたものであると考えられる。

[実験 3・ネフライト] 成形後の転石を木片とコランダムの研磨剤で 2 時間半磨いた。その結果、一部の凸部分の角が丸くなっている。[実験 4・ジェダイト] 石材の成形後に、実験 2 と同様に砂岩砥石とコランダムの研磨剤で磨いた。ネフライトに比べ硬度の高いジェダイトは、肉眼で光沢が確認できるまでに 5 時間を要した。実験 2 のネフライトに比べ平坦面が少なく、不整形な小ピットが見られる。また、研磨方向に沿って線状痕跡が光沢面上に確認できる。[実験 5・ジェダイト] 成形後の転石を木片とコランダムの研磨剤で 5 時間磨いた。研磨面は凸部の角が磨耗して丸くなっている。[実験 6・ネフライト] 成形後の転石を木片とコランダムの研磨剤で磨き、5 時間後に肉眼で確認できる光沢が生じた。凸部が丸みを帯び、滑らかな光沢面が形成され、全体的に網目状の痕跡が見られた。[実験 7・石英] 竹製ドリルで 10 時間穿孔をした途中経過を観察すると、円形の線状痕跡を確認でき、線状痕跡に沿って一部光沢が接続する部分がある。[実験 8・石英] 20 時間穿孔した穴の内壁面には、凸部の角が滑らかに丸みを帯び、全体的に網目状の痕跡が見られた。

本稿の実験では、同じ研磨剤を使用しているも研磨具の種類によって研磨面の特徴が異なることが判明した。しかし、研磨時間は 2～5 時間のみであり、研磨痕が確認できたのは一部分であった。一方で、遺物の研磨面はより広範囲に広がっており全体的に凹凸が揃っていることから、より長時間かけて研磨を行ったと推測できる。また、水分量や研磨剤の種類および有無に関しては実験条件を変えてさらに検証する必要がある。

図 4 には遺物の研磨面と穿孔部に残された痕跡を示した。[遺物 1^(註3)・石英] 凹凸が揃い、平坦面の接続が一部確認できた。[遺物 2^(註4)・ヒスイ^(註5)] 平坦面が広範囲に接続して確認され、線状痕跡が見られる。深い部分には研磨が行き届いていない。[遺物 3^(註6)・ジェダイト] 丁寧な研磨が肉眼で確認でき、顕微鏡観察でも平坦な研磨面が広範囲に広がっていることが認められた。研磨されていない部分がほとんどなく、長時間の研磨が必要であったと推測できる。光沢面上には横方向の線状痕跡が見られる。[遺物 4^(註7)・ヒスイ] 肉眼でも丁寧な研磨が確認できる。平坦な研磨面が広範囲に広がり、一部に横方向の線状痕跡が見られる。[遺物 5^(註8)・ジェダイト] 彫刻モチーフの目の窪み部分はドリルで円形ピットを形成し、穿孔技術を応用して描画したと考えられる。薄い円形の線状痕跡が確認され、粗い表面上に部分的に光沢が確認できることから、粒状の研磨剤を使用した可能性が考えられる。[遺物 6^(註9)・石英] 穿孔部の内壁面は凸部の角が滑らかになり、網目状の面が広がっている。[遺物 7^(註10)・ヒスイ] 穿孔部の内壁面の上部は網目状になっているが、滑らかで丸みを帯びた小パッチが接続しており、木との接触により生じる B タイプ光沢に似ている [e.g.青山 2020:図 4 ; Aoyama et al. 2017: Fig.5]。

図 5 は、斧状石材の擦切途中の実験痕跡と遺物を比較したものである。溝が深いため、観察の際にはシリコンレプリカを使用した。[実験 1・石英] 木製ナイフで約 42 時間擦り切った溝の底には、接続した光沢と線状痕跡が確認できた (実験 1-a)。溝の壁面は凸部分が丸みを帯び、網目状を呈している (実験 1-b)。[遺物 1^(註11)・ヒスイ] 溝の底には接続した光沢と線状痕跡が確認できた (遺物 1-a)。溝の壁面は凸部分のみが研磨され網目状を呈しており、溝に沿って線状痕跡が確認できる (遺物 1-b)。擦り切り途中の遺物に残された痕跡は、木製ナイフとガーネットの研磨剤を使用した擦切実験による痕跡と似ている。

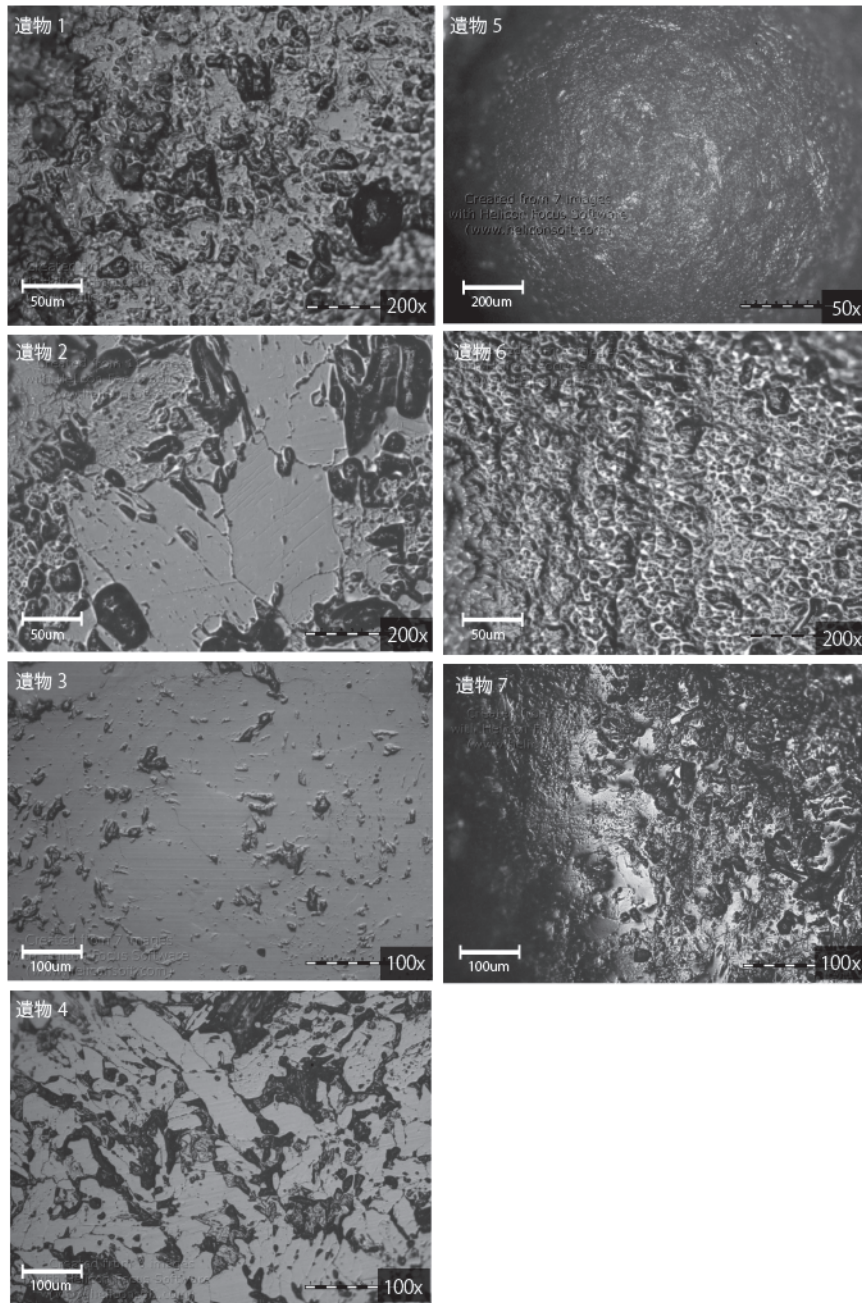


図4 遺物に見られる痕跡（全てシリコンレプリカ）（筆者撮影）

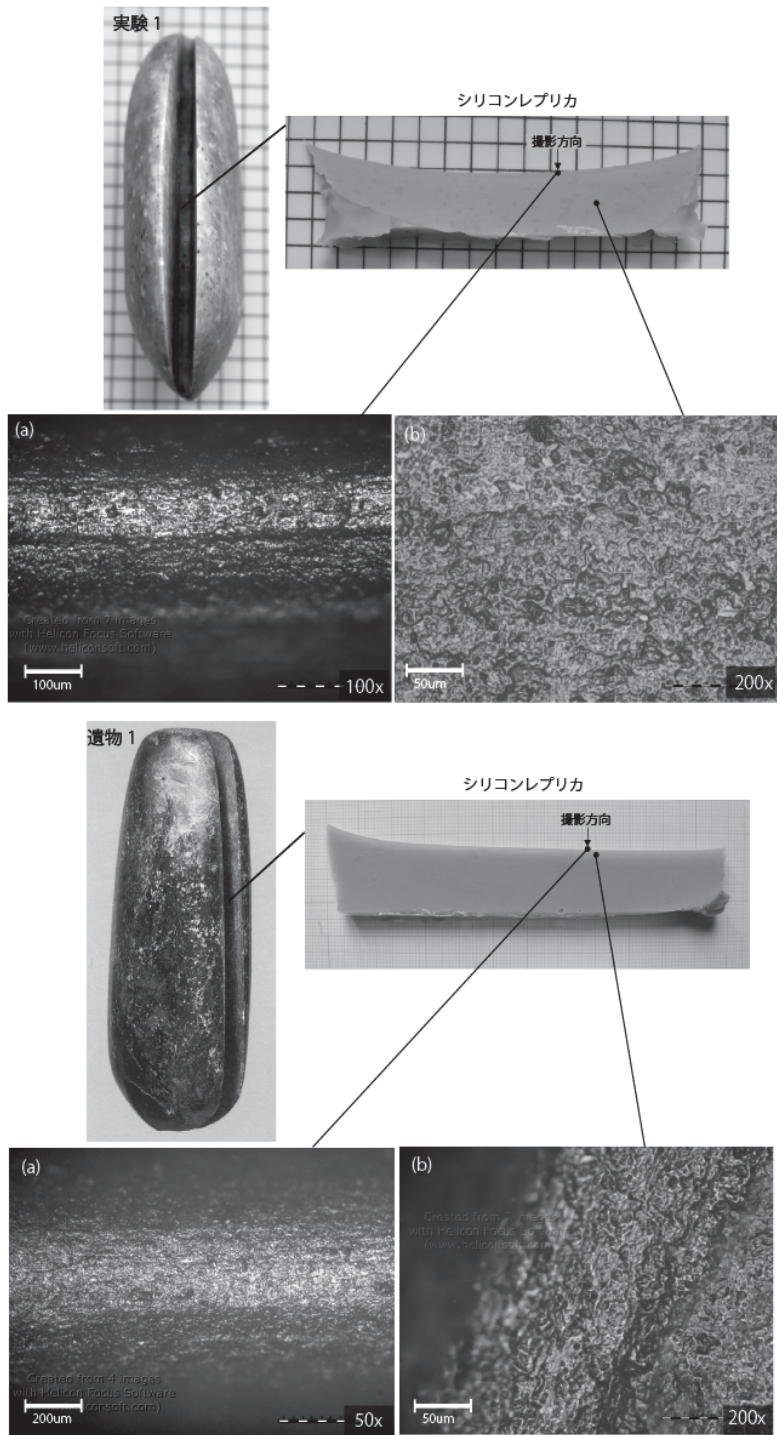


図 5 擦り切りの溝の痕跡比較 (筆者撮影)

表1 実験内容と方法

実験番号	被加工石材	作業内容					石材固定 方法
		道具	操作法	研磨剤	水	作業時間	
図3-実験1	ネフライト	砂岩砥石	成形	ガーネットサンド	○	30時間	手
図3-実験2	ネフライト	砂岩砥石	研磨	コランダムパウダー	○	2時間30分	手
図3-実験3	ネフライト	木片	研磨	コランダムパウダー	○	2時間30分	手
図3-実験4	ジェダイト	砂岩砥石	研磨	コランダムパウダー	○	5時間	手
図3-実験5	ジェダイト	木片	研磨	コランダムパウダー	○	5時間	手
図3-実験6	ネフライト	木片	研磨	コランダムパウダー	○	5時間	手
図3-実験7	石英	竹/舞錐	穿孔	ガーネットサンド	○	10時間	ハタ金
図3-実験8	石英	竹/舞錐	穿孔	ガーネットサンド	○	20時間(半分)	ハタ金
図5-実験1	石英	木片	擦切り	ガーネットサンド	○	42時間	ハタ金

※「研磨剤」はいずれも道具に振りかけた状態で使用し、水で流れ落ちたらその都度追加した。

「水」は7：3(研磨剤：水)でトレーに混ぜて使用し、乾いたらスポイトで被加工石材を濡らして作業した。

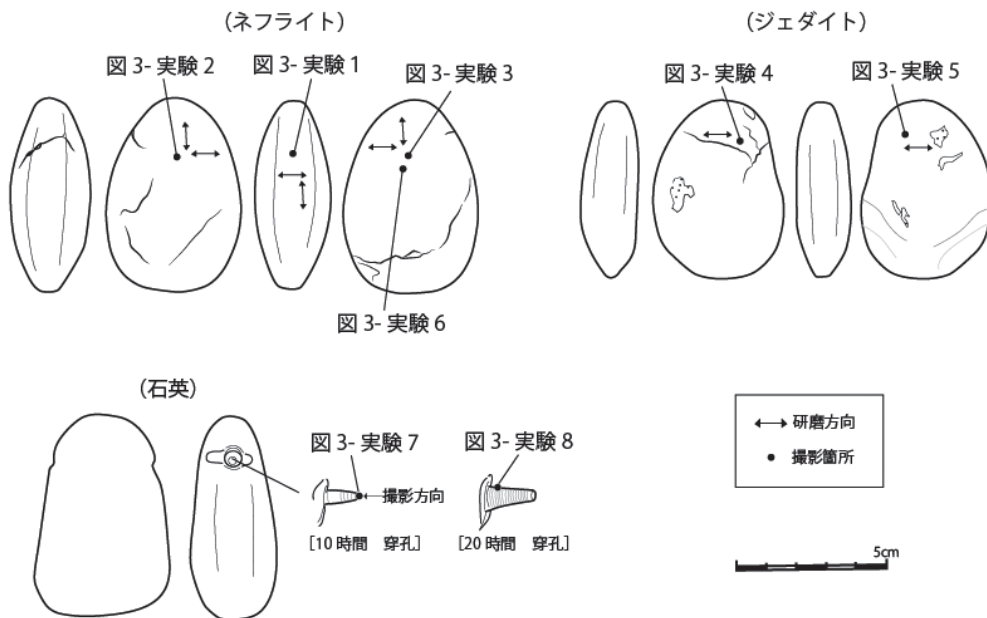


図6 実験レプリカの顕微鏡観察部位 (筆者作成)

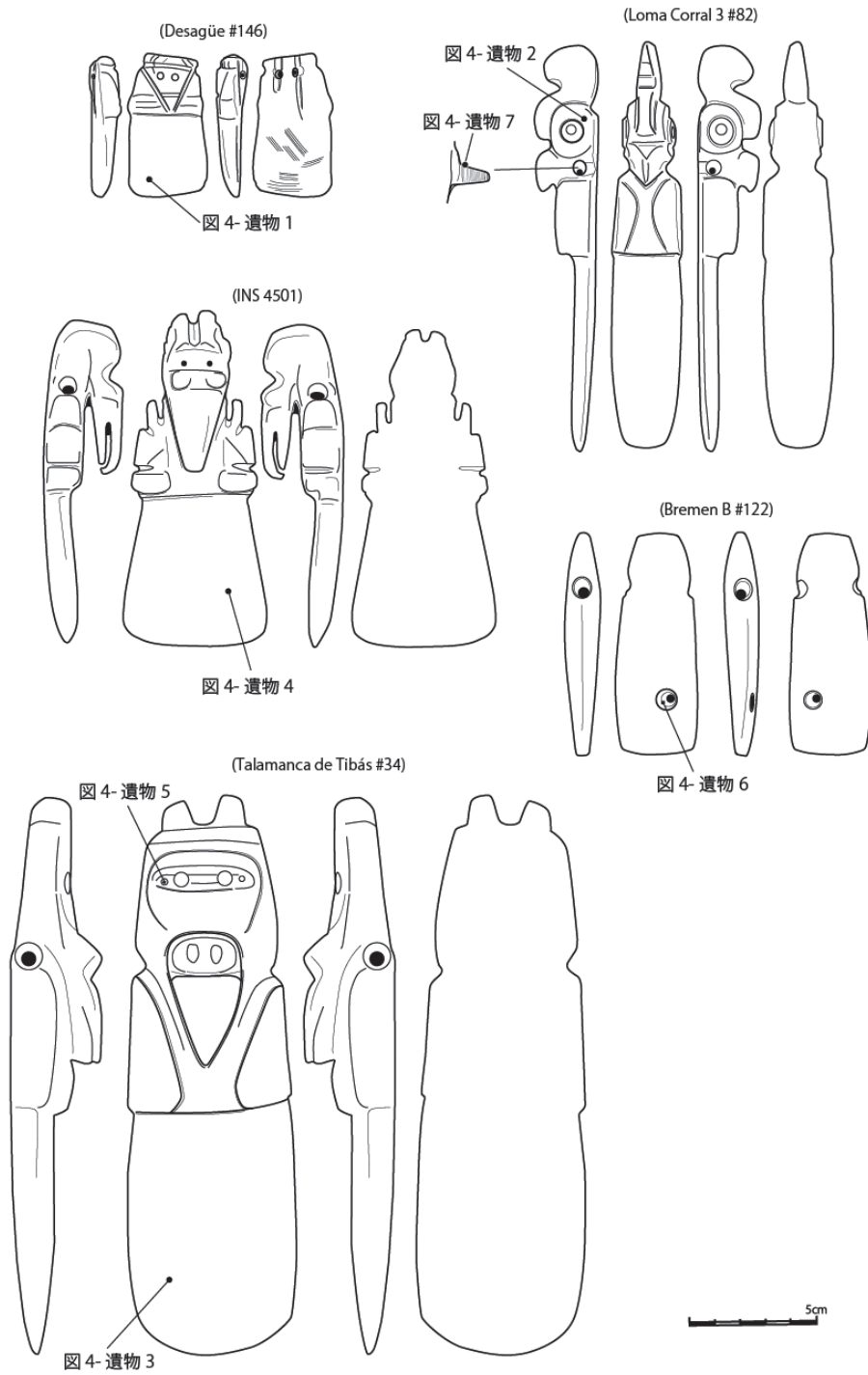


図 7 遺物の顕微鏡観察部位 (筆者作成)

5. まとめと今後の課題

本稿では、石斧型ペンダントの製作技術と痕跡分析の基礎的研究として、実験により主要な技術を再現し、製作痕の記録を行った。石材の成形、研磨、穿孔、擦切の実験痕跡を観察した結果、被加工石材と接触する道具の素材によって、同じ研磨剤を使用しているにもかかわらず痕跡に違いが現れることが判明した。その違いは特に研磨実験で顕著に見られ、砂岩砥石による研磨では凹凸の無い平坦面が広がるのに対して、木片による研磨では表面の凸部分のみが滑らかに摩滅して、網目状の痕跡を残した。同じ技術でも、作業時間や道具、製作後の使用方法によって痕跡は変化する。本実験の研磨や擦切、穿孔では、使用した道具にガーネットサンドと水を加えた状態でやっている。そのため、顕微鏡写真に見られる痕跡の特徴や光沢は、水を含んだ研磨剤との摩擦によって生じた可能性が高く、ナイフやドリル自体の素材を特定するためには、異なる条件下でさらなる実験が必要である。今後も製作実験を引き続き行い、実験痕跡のデータベースを構築する必要があるため、本稿ではそれぞれの痕跡から道具を同定することを避けた。

さらに、本稿の問題点として、一部の実験石材と遺物石材の不一致が挙げられる。筆者は現在、その他の石材や技術での実験を行なっているが、痕跡の観察までには至っていない。今後、実験数と遺物の観察数を増やすことで、より正確な検証が求められる。また、対象遺物が国外の博物館に収蔵されているため、痕跡観察の際にシリコンレプリカを採用したが、石材種によってレプリカを採取できないペンダントも存在する。今後は現地博物館で遺物を顕微鏡観察すると同時に、シリコンで型取りした遺物の痕跡は、同様にシリコンで型取りした実験痕跡と比較する必要がある。本稿で取り扱った遺物の一部は、肉眼観察で石材種を同定しているものがあるが、今後は化学分析によって正確な石材種を確認する必要がある。そのためにも、現在筆者がコスタリカで共同研究として取り組んでいる赤外分光法を用いた石材の同定を進めていく。

斧状素材の擦切は、石斧型ペンダントの主要な製作技術の中で最も労力を要する工程である。本実験では、擦切時にペンダントの刃部の縁辺が摩滅し刃こぼれのような状態になることが分かった。肉眼と低倍率顕微鏡による遺物の観察では、刃部の摩滅と刃こぼれが確認できる。しかし、これがペンダントへ加工する以前の斧の使用によるものか製作過程での破損なのかは判明していないため、使用痕の可能性を視野に入れてさらなる検証が必要である。本実験では、斧状素材の分割前の擦切のみを再現しているが、実際には擦切後に加撃して石材を半割するための剥離をするため、さらなる時間と技術を要する。石材の研磨と擦切に時間をかけても、半割時の剥離には破損のリスクが伴う。石斧型ペンダントは、分割を伴わない製作技法も選択されているため、分割行為は当該ペンダントの成形に必須の工程ではないことが分かる。また、斧状の半割に必要な労力と技術に対する破損リスクを鑑みると、分割行為そのものに意味があった可能性が考えられる。今後はこの様な難易度の高い技術と彫刻モチーフ、石材種との関係性も調査することで、個々のペンダントの社会的価値の違いを推測し、ペンダントの製作における象徴的・社会的意味を考察する。最終的には、個々のペンダントの技術的多様性と出土状況を照らし合わせ時空間的分布を比較することで、完成品の分布状況だけでなく人的交流を通じた技術拡散の様相も分析することが可能になると考える。

【謝辞】

本研究の実施にあたり研究助成を頂いた公益財団法人高梨学術奨励基金、松下幸之助記念志財団、Company of Arts Scholars Research Award に感謝申し上げます。また、史料を公開して頂いたコスタリカ国立博物館およびヒスイ博物館に深く感謝する。2名の査読者には有益なコメントをいただいたことに謝意を表したい。

註

- (註1) 石材の固さの尺度として、モース硬度 (Mohs scale) で1から10までの整数値で表す。
 (註2) 一部の実験痕跡は大正大学の御堂島正教授のご協力のもと顕微鏡観察・撮影を行った。
 (註3) コスタリカ国立博物館収蔵。デサグエ (Desagüe) 遺跡出土 (遺物番号146)。
 (註4) コスタリカ国立博物館収蔵。ロマ・コラル3 (Loma Corral 3) 遺跡出土 (遺物番号82)。
 (註5) 肉眼鑑定によって分類され、ジェダイト、ネフライト、石英、蛇紋岩などの緑色岩を総称するものを「ヒスイ」とする。
 (註6) コスタリカ国立博物館収蔵。タラマンカ・デ・ティバス (Talamanca de Tibás) 遺跡出土 (遺物番号34)。
 (註7) コスタリカ・ヒスイ博物館収蔵 (遺物番号4501)。
 (註8) コスタリカ国立博物館収蔵。タラマンカ・デ・ティバス遺跡出土 (遺物番号34)。
 (註9) コスタリカ国立博物館収蔵。ブレメンB (Bremen B) 遺跡出土 (遺物番号122)。
 (註10) コスタリカ国立博物館収蔵。ロマ・コラル3 遺跡出土 (遺物番号82)。
 (註11) コスタリカ・ヒスイ博物館収蔵 (遺物番号6901)。

参照文献

青山和夫、飯塚義之、猪俣健

2020 「セイバル遺跡の緑色岩製品の石材、製作と機能：蛍光 X 線分析・写真観察による石材判断とマヤ文明黎明期の磨製石斧の使用痕分析」『古代アメリカ』23:103-117

Aoyama, Kazuo, Takeshi Inomata, Flory Pinzón, and Juan Manuel Palomo

2017 Polished Greenstone Celt Caches from Ceibal: The Development of Maya Public Rituals. *Antiquity* 91(357):701-717.

Aguilar Piedra, Carlos H.

2003 *El Jade y el Chamán*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago.

Alvarado, G. E. and A. García-Casco

2019 Jade social precolombino en Costa Rica: una revisión de la diversidad petrográfica, fuentes de materia prima y posibles rutas comerciales. *Cuaderno de Antropología* 29(1):1-17.

Chenault, Mark L.

1986 Technical Analysis of Precolumbian Costa Rican Jadeite and Greenstone Artifacts. Master's thesis, University of Colorado at Boulder, Boulder.

Easby, Elizabeth K.

1968 *Pre-Columbian Jade from Costa Rica*. André Emmerich, New York.

Fonseca Z, Oscar M. and Richard Scaglione.

1978 Stylistic Analysis of Stone Pendants from Las Huacas Burial Ground, Northwestern Costa Rica. *Annals of Carnegie Museum* 47(12):281-298.

Foshag, William F.

1957 *Mineralogical Studies on Guatemalan Jades*. Smithsonian Miscellaneous Collection Volume 135, Number 5, Washington, D.C.

Guerrero, M, Juan Vicente

1998 The Archaeological Context of Jade in Costa Rica. In *Jade in Ancient Costa Rica*, edited by J. Jones, pp. 23-38. The Metropolitan Museum of Art, New York.

Herrera V., Anayensy

1997 Espacio y Objetos Funerarios en la Distinción de Rango en Finca Linares. *Vínculos* 22(1-2):125-156.

Hartman, Carl V.

1907 *Archaeological Researches on the Pacific Coast of Costa Rica*. Memories of the Carnegie Museum, vol.3, no.1, Carnegie Institute, Pittsburgh.

Hoopes, John W.

2005 The Emergence of Social Complexity in the Chibchan World of Southern Central America and Northern Colombia, A.D.300-600. *Journal of Archaeological Research* 13(1):1-47.

Jones, Julie

1998 Introduction. In *Jade in Ancient Costa Rica*, edited by J. Jones, pp. 11-21. The Metropolitan Museum of Art, New York.

Kovacevich, Brigitte

2013 Craft Production and Distribution in the Maya Lowlands: A Jade Case Study. In *Merchants, Markets, and Exchange in the Pre-Columbian World*, edited by K.G. Hirth and J. Pillsbury pp. 255-282. Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, D.C.

Kuboyama, Waka

2019 Clasificación estilística de los “dioses-hacha” y sus aspectos funcionales: un análisis de materiales realizados con la colección del Museo del Jade, Costa Rica. *Cuadernos de Antropología* 29(1):1-16.

Lange, Frederick W.

1993 Formal Classification of Prehistoric Costa Rican Jade: A First Approximation. In *Precolumbian Jade: New Geological and Cultural Interpretations*, edited by F.W. Lange, pp. 269-288. University of Utah Press, Salt Lake City.

Mora-Marín, David F.

2016 The “Charlie Chaplin” Silhouette Figural Theme: A Pan-Middle American Ritual Performer Theme. *Cuadernos de Antropología* 26(1):9-45.

Sax, Margaret, Nigel D. Meeks, Carol Michaelson, and Andrew P. Middleton

2004 The Identification of Carving Techniques on Chinese Jade. *Journal of Archaeological Science* 31:1413-1428.

Snarskis, Michael J.

2003 From Jade to Gold in Costa Rica: How, Why, and When. In *Gold and Power in Ancient Costa Rica, Panama, and Colombia*, edited by J. Quilter and J.W. Hoopes, pp.159-204. Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, D.C.

Taube, Karl A.

2004 Introduction. In *Olmec Art at Dumbarton Oaks*, edited by J. Quilter, pp.1-47. Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, D.C.

原稿受領日 2021年5月4日
原稿採択決定日 2021年7月14日

