

石英製石器の機能に関する実験的研究

著者	鹿又 喜隆, 李 ?
雑誌名	文化
巻	80
号	1,2
ページ	36-54
発行年	2016-09-24
URL	http://hdl.handle.net/10097/00065086

文化 第80巻 第1・2号 一春・夏一 別刷
平成28年9月24日発行

石英製石器の機能に関する実験的研究

鹿 又 喜 隆・李

璇

石英製石器の機能に関する実験的研究

鹿 又 喜 隆・李

璇

1. はじめに

先史時代には、世界の広い地域で石器が主たる利器であった。石器の材料は、黒曜石やチャート、フリント、珪質頁岩、安山岩など多様である。各地で用いられる石材は、在地で入手できるものだけではなく、遠隔地から交易や交換、直接的運搬によって入手される。石材の産地と流通を考える場合には、地質学的研究がひとつのバックグラウンドになる。また、遺跡から出土した石器の器種や石材の組成は、当時の人々の生業を考えるための基礎資料となる。

考古学では、様々な石材で作られた各器種の機能を、個々の石器の機能研究を通して明らかにしてきた。例えば、ヨーロッパやアメリカでは、フリント製石器が多く用いられることから、フリント製複製石器の実験研究に基づいた、遺物の使用痕分析が広く行われてきた (Tringham et al. 1974, Keely 1980, Vaughn 1985)。また近年、中国でもフリント (燧石) 製石器の低倍率法による研究が進められている (高・沈編 2007, 陳 2011)。黒曜石は、世界各地の火山地帯で産するため、各国で実験研究が行われている。

日本では、珪質頁岩が北海道南部から東北地方の日本海側にかけて産し、主な剥片石器に用いられたことから、その実験使用痕研究が進められてきた (梶原・阿子島 1981)。そのほか、黒曜石 (御堂島 1981・1986) やチャート (芹沢ほか 1981, 御堂島 1988・1989)、サヌカイト (原田 2002) などの実験事例が蓄積されている。一方で、中国や韓国など、東アジアで広く用いられる石英については、実験使用痕研究がほとんど行われなかった。それは、石英の岩石学的特徴が顕微鏡観察に不向きと見られてきたためであろう。

実際に、石英には、水晶から粗粒の石英粗面岩までの多様な石質がある。また、白色・透明で結晶質の表面は、他の石器石材の平坦な表面形状とは異質である。そして、岩石硬度は他の石材よりも高い。これらの特徴は、微小剥離痕の形成と、摩耗による使用痕光沢の形成に大きく影響するものと考えられる。

そのため、石英製石器の機能を明らかにするためには、石英を用いた実験研究が不可欠である。本論では、石英製石器の使用痕形成に関して、実験研究に基づいた所見を述べると共に、見出された課題について明示したい。

2. 実験プログラム

筆者のひとりである鹿又が、石英製石器を製作し、それを用いた実験研究を2012年7月から進めていた。もうひとりの筆者である李が2016年5月から新たな実験事例を加えて、今回のデータをまとめた(表1)。実験資料の番号は、鹿又によるもの(K番号)と、李によるもの(L番号)を区別して記載した。

本論は、基礎的な実験研究であるため、他の石材で生じるような使用痕光沢(ポリッシュ)が形成されるか否かが最初の課題となる。そのため、多様な被加工物を対象にするのではなく、限定的な対象に絞ることにした。それによって、特定の被加工物と使用痕の特徴に確実な相関が認められるかを明らかにできると考えた。

なお、低倍率法による微小剥離痕の観察をおこなうべく、実体顕微鏡(OLYMPUS-SZ-PT)で10～60倍で観察したが、石英製石器では、全体に光を均一に当てるのが難しく、低倍率での微小剥離痕の観察は困難であった。光は一部の水平面では反射するが、その他の傾いた場所では器質を透過してしまう。そのため、実際には多くの微小剥離痕が生じているにもかかわらず、図1の写真のように、個々の剥離面を認識するのは容易ではない。そのため、低倍率法が石英製石器に応用されることが少なかったのだろう。その点で、以下の実験が示すように、高倍率法の方が石英製石器の使用痕分析には適していると言える。

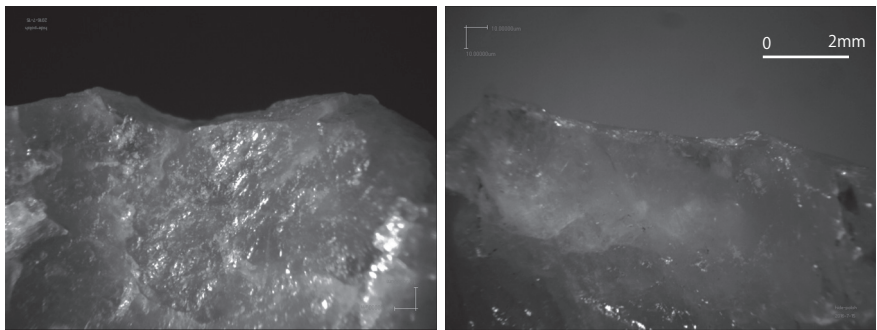


図1 No.K70(上)とK71(下)の実体顕微鏡写真

10倍で撮影

結果的に、本論における実験資料の観察では、落射照明付き金属顕微鏡(OLYMPUS-BX51M)を用いて、100～500倍にて観察することとなった。

3. 実験による使用痕の特徴

(1) イネ科植物(ヨシ)

水で濡らしたヨシの切断(Cutting)では、石器の縁辺にポリッシュが形成された(図2上、図7-1・2)。縁辺は摩耗によって滑らかに丸みを帯び、流動的な概観を呈している。光沢面内には細い平行の線状痕が認められる。光沢は高所から低所まで広がり、微小剥離痕やフィッシャーなどの凹凸を覆っている。石英の基質が平滑な場所では、光沢部と非光沢部の境界が不明瞭であるが、本来の剥離面にあるフィッシャーを削ってポリッシュが形成された部分では、連続的ピットから成る線状痕がみられ、摩耗面の範囲を示している。したがって、この場合、元々の剥離面の方が平滑で光沢をもつため、ポリッシュを「光沢面」という通称で

呼ぶのは不適切と言える。これらの特徴は、黒曜石に見られるイネ科草本類(生・含水)で生じるポリッシュOB-Aタイプ(御堂島1986)に酷似する。

一方、石英の表面基質が粗い場所では、基質部が暗く見えるため、明暗の差が激しく(内部コントラストが大きく)、ポリッシュが本来、非常に明るい光沢面であることが分かる(図2下)。また、光沢面の広がりも明瞭であり、内部進入度も大きいため、頁岩のポリッシュAタイプに類似する。

なお、乾燥状態では、このような明瞭なポリッシュは形成されなかった(実験L1)。これは、ポリッシュの形成には、潤滑が大きく影響することを端的に示している(鹿又2012)。本論では、イネ科植物を対象にした、石英製石器の

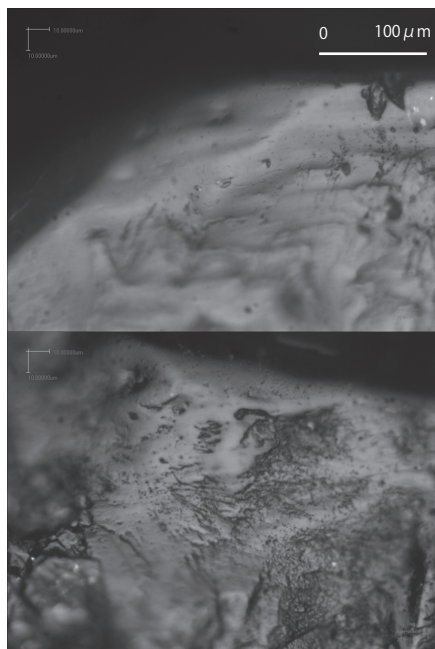


図2 No.K70切断ヨシ潤滑6分 500倍で撮影
(cut, common reed, wet, 6 minutes)

使用実験で主に生じたこのポリッシュを「QU-A タイプ」と呼称したい。

(2) 木

サクラとコクタンの2種類を対象とした。木の硬度差の影響を検討するためである。コクタンの切断(Cutting)や鋸引き(Sawing)では、縁辺の凸部の狭い範囲に、滑らかで丸みをもった摩耗面が形成された(図3上、図8-4)。ヨシのポリッシュほどの流動性はなく、多くの小ピットを伴う。光沢内の線状痕には、複数のピットが連続して線状痕を形成したものと、光沢間の緩やかな窪みから成るものの2種がある。そのほかに、縁辺から離れた、摩耗が広がらない場所でも、幅が広く荒れた底面をもつ、連続ピットから成る線状痕が認められる(図3下)。また、硬質の被加工物であるため、連続的な微小剥離痕が形成され、結果としてポリッシュが形成されない縁辺も多い。

サクラの穿孔では、細かな微小剥離痕によって荒れた先端部が生じ、その一部で丸みがあり、低部への進入度の低いポリッシュが形成されている(図7-3・4)。明暗の差が激しく、大きめのピットが目立つ。線状痕は、やや幅のある連続するピットによって構成される。サクラの方がコクタンよりも丸みのある光沢であり、さらに潤滑下では丸みの強いポリッシュが形成されている。

木材の作業で生じたポリッシュは、ヨシを対象とする作業によって生じたポリッシュよりも、丸みと滑らかさ、流動性に乏しく、表面の粗さが目立つ。頁岩のポリッシュBタイプに較べて、光沢面の境界が分かりにくい、ポリッシュの分布範囲や断面形などが類似する。黒曜石のポリッシュOB-Bタイプにより近い特徴をもつため、「QU-Bタイプ」と呼称したい。



図3 No.K73 木・黒檀 切断 潤滑 8分 500倍で撮影
(saw, ebony-wood, wet, 8 minutes)

乾燥状態での作業 (K102、K104、L6) では、明瞭なポリッシュが生じないが、ポリッシュの形成が限定的である (図 8-5・6)。これも潤滑下においてポリッシュがより発達することを示している。

(3) 鹿角

水に浸した鹿角の搔削の作業 (Shaving, Scraping) では、縁辺に明瞭なポリッシュが形成された (図 4、図 8-1・2)。この摩耗形状は、雪解け (melting snow) 状と表現される。ポリッシュ形成範囲では基質のフィッシャーが削られて、見えない。縁辺は丸みを帯びるが、ポリッシュの内部への進入度は低く、内側が丸みを帯びることはない。線状痕は、ポリッシュ内では細く、光沢域の間に浅い窪みとして存在している。摩耗した刃縁は緩やかな峰状隆起の連続から成る。摩耗が顕著でない内域では、幅広く荒れた底面をもつピットが多く見られる。その連続によって、線状痕を形成する箇所もある。この部分には、もともとのフィッシャーがみられることから、摩耗部分とは違って、硬質対象との接触によるアブレイシブ (abrasive) な傷跡と言える。

乾燥した鹿角を削る作業 (Shaving, Scraping) では、刃縁に限定的なポリッシュが形成された (図 7-5・6)。内部への進入度は低く、縁辺の凸部に限定的に形成されている。摩耗面内に細く浅い線状痕が光沢部の間に見られる。

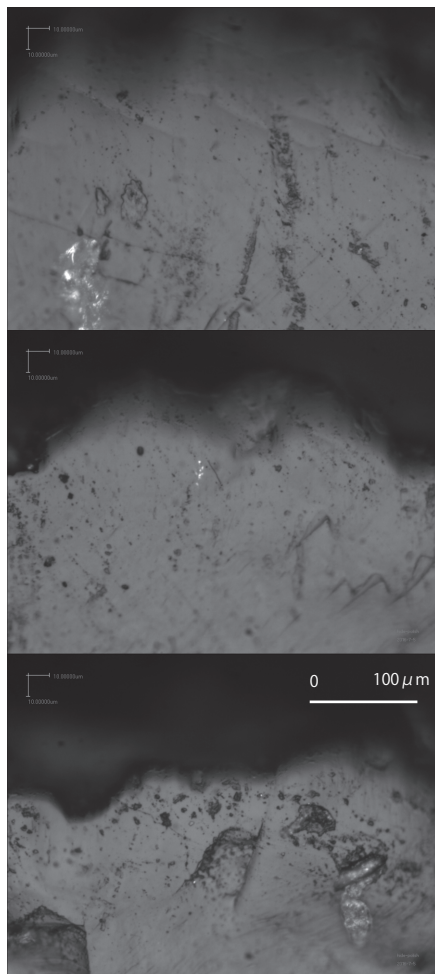


図 4 No.K71 鹿角 搔削 潤滑 8 分 500 倍で撮影
(scrape, antler, wet, 8 minutes)

鹿角を対象としたポリッシュは、ヨシを対象としたポリッシュの丸みや滑らかさの特徴が類似するが、内部への進入度が低く、峰状隆起を特徴とする点で異なる。また、摩耗部の外に、幅広のピットや、その連続による線状痕が多く認められる点がもう一つの異なる特徴である。

頁岩に見られるポリッシュ D1 タイプに較べると、光沢面の境界線が不明瞭である。基質のフィッシャーの不在などの情報によって総合的にそれを判断できる程度である。この石英のポリッシュは、黒曜石のポリッシュ OB-D1 に共通した特徴となる。また、摩耗面外の線状痕の特徴も硬質の被加工物と相関しそうな属性である。摩耗面外の線状痕については、頁岩や黒曜石の場合にも、遺物の観察にて頻繁に見られることから、同様の現象が頁岩や黒曜石でも生じているものの、これまでの研究では軽視されていた可能性もあるので、再検討すべき属性だろう。

(4) 皮

乾燥状態でのスクレイピングを実施した。刃部の中でも突出部にのみ細かな凹凸をもったポリッシュが形成されている（図 5、図 8-3）。ポリッシュ内にはピットが非常に多く、光沢自体はピットの間で網目状に発達している。線状痕は凹部の伸びる方向やピットの形状、光沢部の広がる方向から総合的に判断して、直交であることが分かる。摩耗の範囲は限定的で、内部進入度が高くな

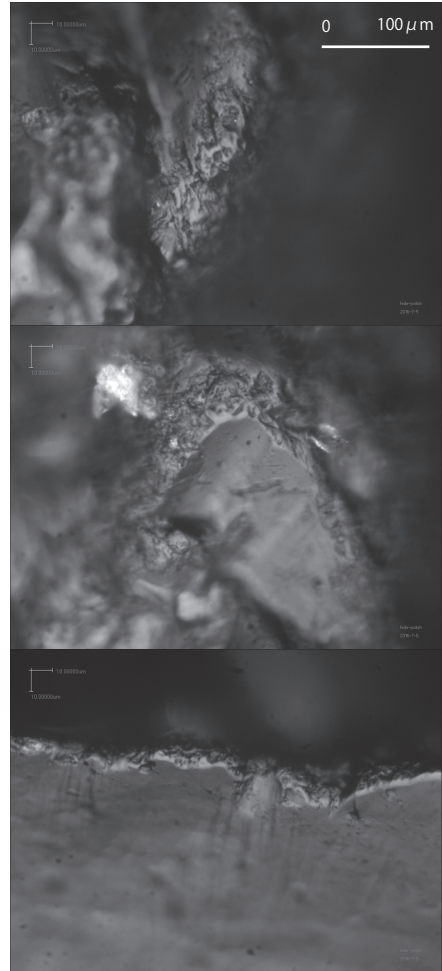


図5 No.K72 皮 搔削 乾燥 18分 500倍で撮影
(scrape, dry hide, dry, 18 minutes)

ることは無い。縁辺でも狭い範囲にピットの多い摩耗面が見られる。ポリッシュの分布範囲は、鹿角に似るが、その特徴は大きく異なる。また、摩耗部の外に線状痕が発達することは少ない。ポリッシュが暗いため、外部とのコントラストは大きくなる。

頁岩のポリッシュに較べると、その分布範囲が大きく異なる。頁岩の場合には、内部進入度が高く、刃縁から数mmの範囲まで摩耗面が広がることのあるのに対して、石英では縁辺のみに限定して認められる。これは、頁岩よりも石英の方が高い硬度であるためかもしれないし、石英のような平滑な表面には、乾燥皮のポリッシュが発達しにくいという理由によるものかもしれない。黒曜石のポリッシュOB-Eタイプに類似することを考えれば、後者の理由が主たる要因であろう。

(5) 貝

貝の切断(Cutting, Sawing)では、縁辺の凸部に僅かに摩耗面が生じている(図6、図9-1～4)。平滑な表面形状であり、限定的な分布である。貝との直接的な接触範囲では、主に荒れた凹凸をもった表面となり、光沢面をもたない。潤滑域のみに僅かに光沢面が形成される。その内部進入度は低く、低部への進入度も低い。最大の特徴としては、線状痕に対して直交する亀裂が確認できる点である。

潤滑下では、幅広いピットや荒れた凹凸、ピットの連続によって認識される線状痕が見られる。これらのことから、硬質物との接触で生じた使用痕であることが推測できる。乾燥状態では、縁辺の摩滅は生じるが、摩耗面から離れた線状痕がほとんど見られない。

石英に生じたこのポリッシュは、黒曜石製石器に見られるポリッシュOB-G

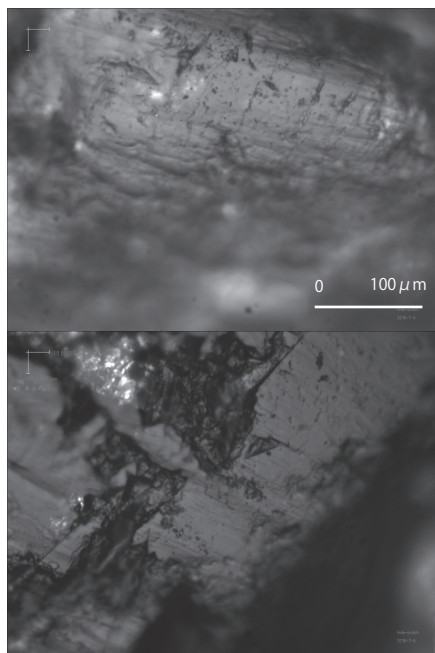


図6 No.L11 貝切断 湿潤 2000回 (cut, shell, wet, 2000 times) 500倍で撮影

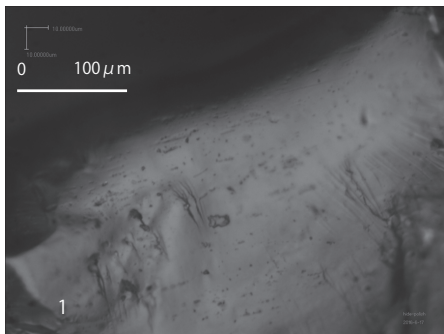
タイプに類似する。頁岩製石器のポリッシュとは光沢面の範囲や明暗の程度などに相違があるため、QU-G タイプと呼ぶこととする。

(6) 骨

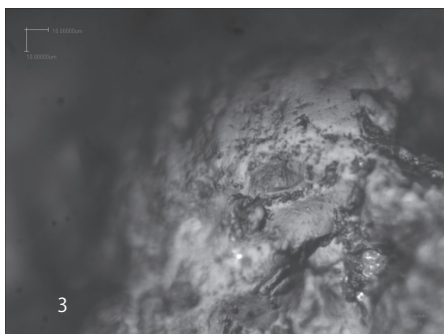
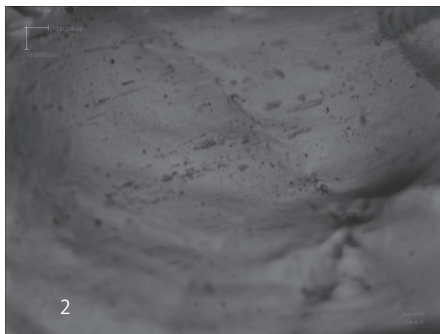
生骨（鶏）の切断（Cutting）では、縁辺に僅かに丸みのある光沢面が生じた（図 9-5）。縁辺には多くの微小剥離痕が生じ、その内側には荒れた底面をもつピットが点々と平行に連なり、線状痕となる（図 9-6）。潤滑下での硬い木（黒檀）や貝の切断で生じたポリッシュと類似する。線状痕が密に連なる点は、頁岩のポリッシュ D2 タイプに類似するが、ポリッシュの分布域が不明瞭である点で異なる。他の実験と同様に、黒曜石製石器にみられるポリッシュ（OB-D2 タイプ）に似た特徴を示す。

表1 石英製石器の実験内容

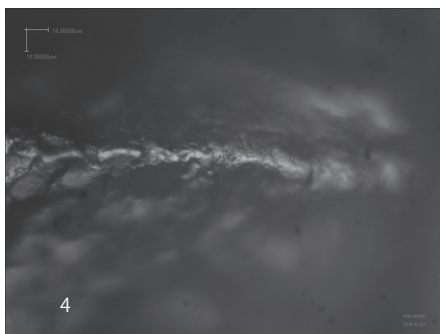
No.	作業	被加工物	状態	時間 (分)	回数	ポリッシュ
K70	Cutting	ヨシ	湿	6	1200	○
K71	Shaving	鹿角	湿	8	1600	○
K72	Scraping	乾燥皮	乾	18	3600	○
K73	Cutting	木（黒檀）	湿	8	1600	○
K74	Shaving	鹿角	湿	8	1600	○
K102	Perforating	木（桜）	乾	5	1000	△
K103	Perforating	木（黒檀）	湿	5	1000	△
K104	Perforating	木（黒檀）	乾	5	1000	×
K105	Sawing	貝	湿	10	2000	△
K106	Sawing	貝	乾	10	2000	×
K107	Cutting	生骨（鶏）	湿	5	1000	△
L1	Cutting	ヨシ	乾	30	3000	×
L2	Cutting	ヨシ	湿	11	1000	○
L3	Perforating	木（桜）	乾	15	1000	○
L4	Perforating	木（桜）	湿	5	300	×粉砕
L5	Perforating	木（桜）	湿	12	1000	○
L6	Sawing	木（桜）	乾	16	1500	△
L7	Sawing	木（桜）	湿	15	1500	○
L8	Scraping	鹿角	乾	26	2500	○
L9	Scraping	鹿角	湿	27	2500	○
L10	Scraping	乾燥皮	乾	26	2000	○
L11	Cutting	貝	湿	32	2000	○



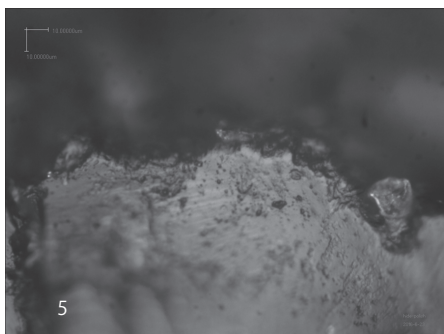
No.L2 ヨシ 切断 湿潤 1000回 (cut, common reed, wet, 1000 times)



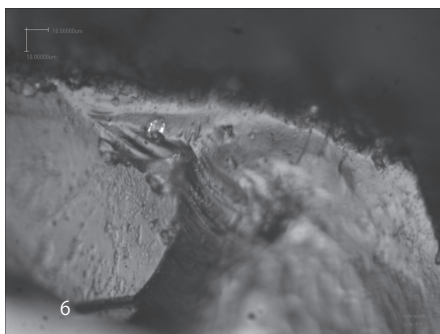
No.L3 桜材 穿孔 乾燥 1000回 (drill, cherry tree, dry, 1000 times)



No.L5 桜材 穿孔 湿潤 1000回 (drill, cherry tree, wet, 1000 times)

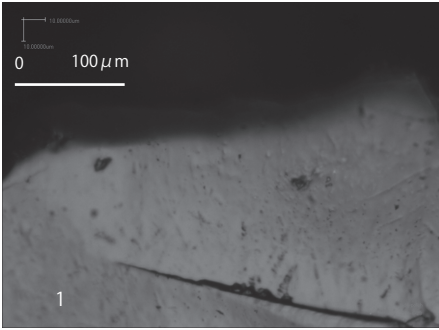


No.L8 鹿角 搔削 乾燥 2500回 (scrape, antler, dry, 2500 times)

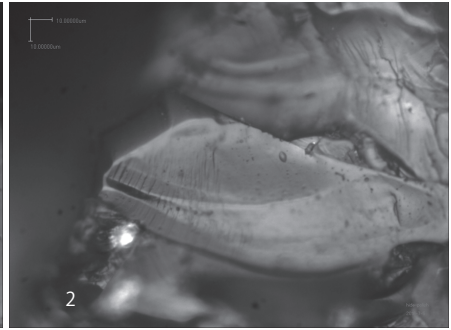


500 倍で撮影

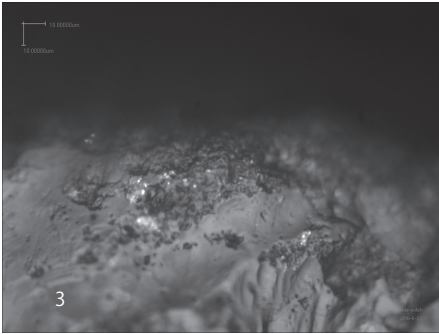
図7 実験資料に生じた使用痕



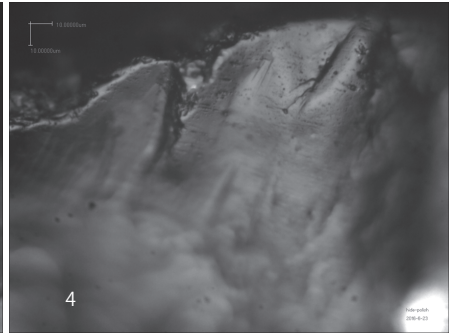
No.L9 鹿角 搔削 湿潤 2500回
(scrape, antler, wet, 2500 times)



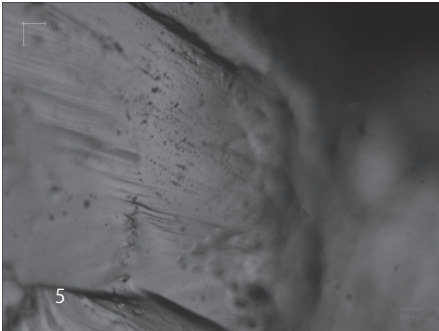
No.K74 鹿角 搔削 潤滑 8分
(scrape, antler, wet, 8 minutes)



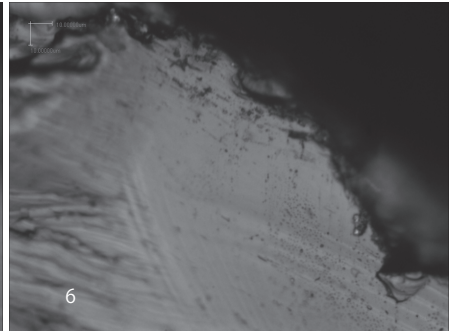
No.L10 乾燥皮 搔削 乾燥 2000回
(scrape, dry hide, dry, 2000 times)



No.L7 桜材 鋸引き 湿潤 1500回
(saw, cherry tree, wet, 1500 times)

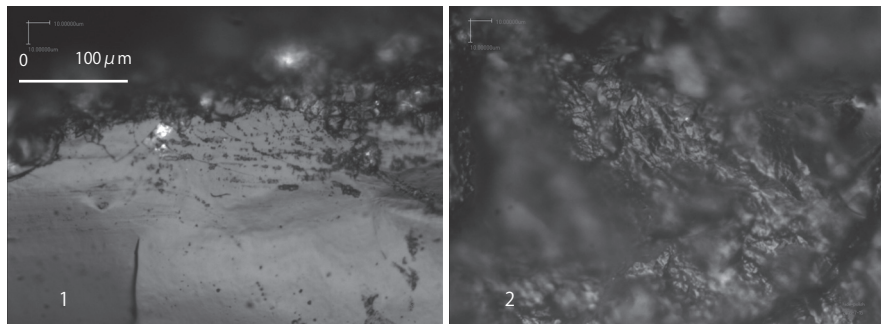


No.L6 桜材 鋸引き 乾燥 1500回 (saw, cherry tree, dry, 1500 times)

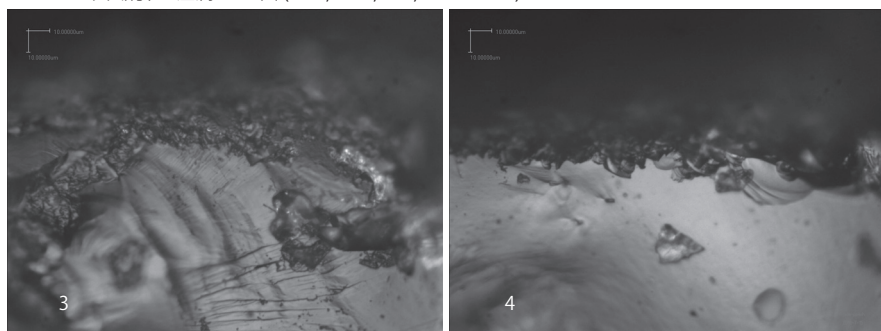


500倍で撮影

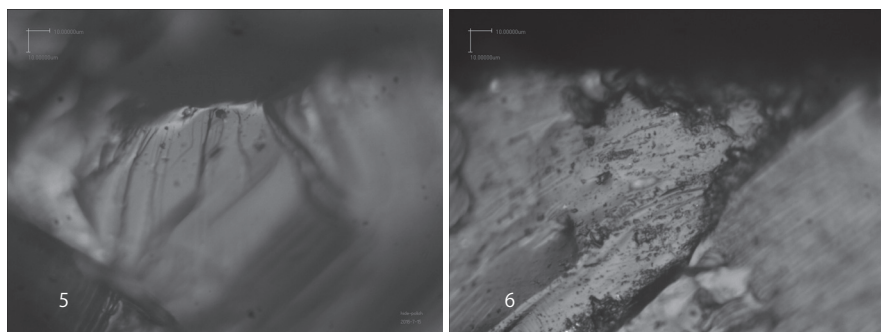
図8 実験資料に生じた使用痕



No.K105 貝 鋸引き 湿潤 2000回 (saw, shell, wet, 2000 times)



No.K106 貝 鋸引き 乾燥 2000回 (saw, shell, dry, 2000 times)



No.K107 骨(鶏) 切断生 1000回 (cut, bone, raw, 1000 times)

500倍で撮影

図9 実験資料に生じた使用痕

4. 遺物への応用研究

(1) 分析方法と分析対象

東北大学収蔵資料（図 10）の使用痕分析では、落射照明付き金属顕微鏡

OLYMPUS-BX51M を用い、(公財) 福島県文化振興財団福島県文化センター白河館収蔵の資料(図 11)の使用痕分析では、OLYMPUS-BH を同センターに持ち込んで使用した。観察倍率は 100、200、400、500 倍である。高倍率法によるポリッシュや線状痕の観察をおこなった。

分析対象は、後期旧石器時代後半から縄文時代にかけての年代幅が広い資料群である。内訳は表 2 の通りであり、合計 11 点である。

柏垂遺跡や馬場平遺跡(東北大学所蔵)は長野県南佐久郡川上村に所在し、後期旧石器時代後半から終末期に属する(芹沢・柳沢 1982a・b)。前者ではナイフ形石器、後者では尖頭器が主要な器種である。水晶による剥片生産が確認され、それを素材にした利器が少数ながら認められる。硬質であり、細かな二次加工を施すには不向きなせい、尖頭器やナイフ形石器などの主要な器種に加工されることは少ない。今回観察した資料も、多くは剥片であり、顕微鏡下 200 倍の視野では微小剥離痕が観察される。一方で、縁辺に明瞭な使用痕光沢は認められない。線状痕も連続ピットから成るものが認められるものの、一定の方向性をもったものは限られる。

その中で、図 10-1 には腹面の上部に直交から斜行の線状痕が認められ、掻削の作業が推定された(図 12-1・2)。下位の縁辺にも少ないながら、直交の線状痕が認められる(図 12-3)。対象物は不明だが大きな刃こぼれが少ないことから、比較的軟質の対象物だったのかもしれない。また、図 10-8 には、下縁に、微小剥離痕と直交を主体とする線状痕が認められた(図 13-2・3)。ポリッシュは確認できないが、スクレイピングやホイットリングなどの軽度の作業がおこなわれたと考えられる。この 2 点以外は使用痕が認められない。おそらく使用されていないか、使用されていたとしても使用度が低かったものと推測される。

なお、資料の多くには、表面に網目状の亀裂が生じており、被熱による表面変化の結果と思われる(図 12-4・5、図 13-1)。そのため、被熱の激しいものでは、使用痕の検出自体が難しい。また、図 10-2 の腹面の打面付近には潰れが観察される(図 12-6)。使用痕とは考えにくく、その成因は不明である。

縄文時代の資料(福島県文化センター白河館所蔵)では、福島県田村郡三春町の越田和遺跡から出土した両尖ヒ首(石銚)1点と、同郡小野町の小滝遺跡から出土した搔器1点を観察した(福島県文化センター遺跡調査課 1993・1996)。いずれも阿武隈山系に産する石英や水晶を原材料としている。後者

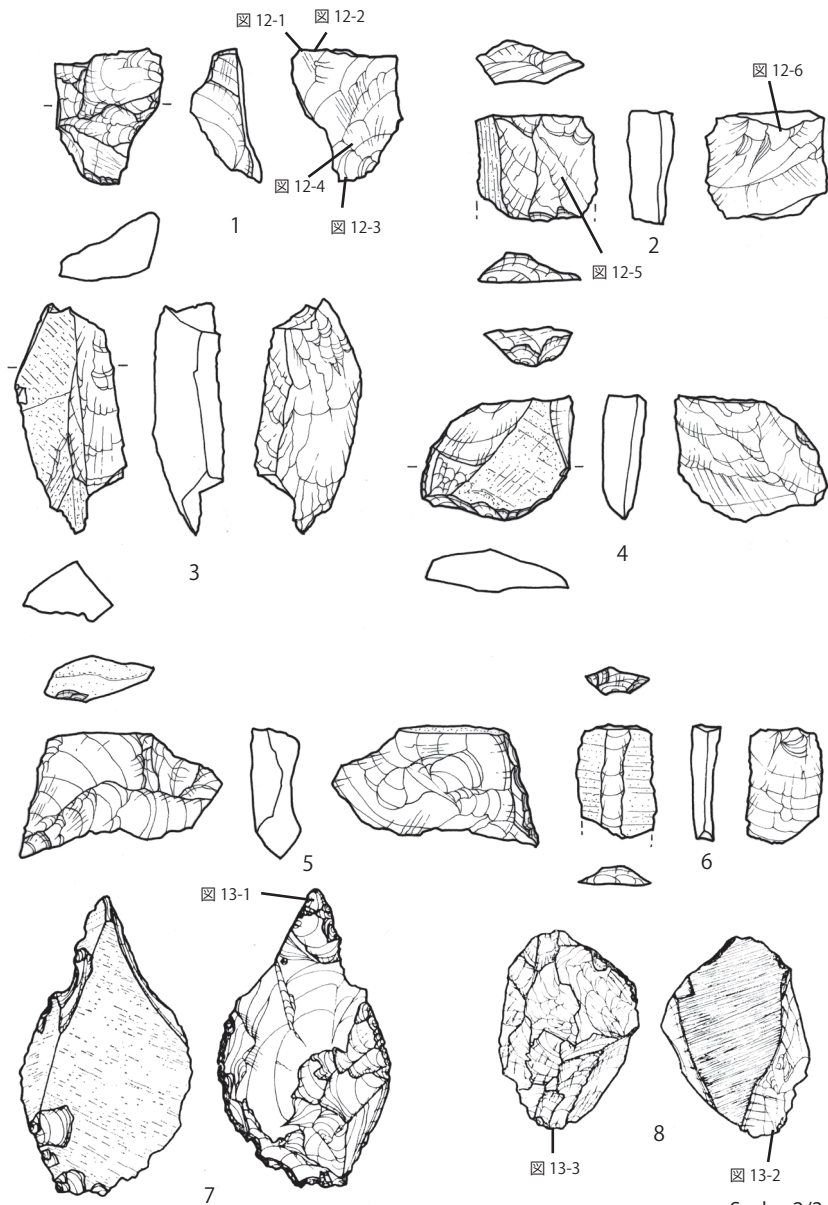


図10 分析対象資料1

1~7: 馬場平遺跡, 8: 柏垂遺跡

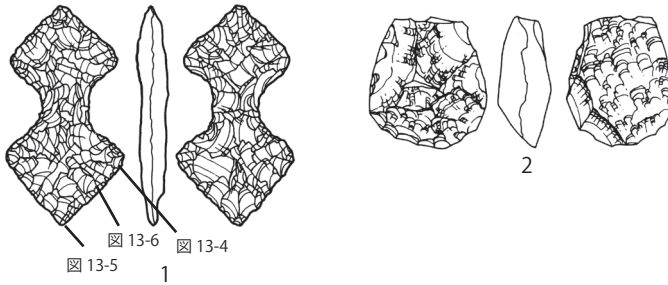


図 11 分析対象資料 2

1: 越田和遺跡, 2: 小滝遺跡

表 2 石英製石器の観察結果

挿図 No.	遺跡	器種	文献	文献中の 図 No.	刃部	ポリッ シュ	線状痕	微小 剥離痕	表面状況	備考
図 10-1	馬場平	剥片	-	-	腹面 上下端	なし	直交・ 斜行	腹面 右下半	網目状 クラック	BD III H
図 10-2	馬場平	剥片	-	-	-	なし	なし	背腹面 の全周	網目状クラッ ク、一部縁辺 の潰れ	BD III H
図 10-3	馬場平	剥片	-	-	-	なし	なし	なし	網目状 クラック	BD III H
図 10-4	馬場平	剥片	-	-	-	なし	なし	背面の 全周	一部縁辺の 潰れ	BD III 3H 23BA
図 10-5	馬場平	剥片	-	-	-	なし	なし	背面左 半と腹 面右下	打面調整部 の潰れと クラック	3S 表土
図 10-6	馬場平	剥片	-	-	-	なし	なし	背腹面 の全周	網目状 クラック	BD II 2L 5
図 10-7	馬場平	ドリル	第 7 図 31	芹沢・柳沢 1982a	-	なし	なし	なし	網目 クラック	
	柏垂	ナイフ	第 3 図 43	芹沢・柳沢 1982a	-	なし	なし	なし	表面良好	
図 10-8	柏垂	スクレ イパー	第 3 図 56	芹沢・柳沢 1982b	左右 面下	なし	平行・ 直交	左面 右下	表面良好	
図 11-1	越田和	両尖 匕首	図 633-5	福島県 1996	左面 右下	E	直交	なし	良好	
図 11-2	小滝	搔器	図 64-12	福島県 1993	-	なし	なし	なし	良好	

(図 11-2)には明確な使用痕は認められなかったが、前者(図 11-1)では、左面の右下の位置にある縁辺に、QU-Eタイプのポリッシュが確認された(図 13-4・5)。線状痕は直交であり、ポリッシュが発達していない部分にも連続

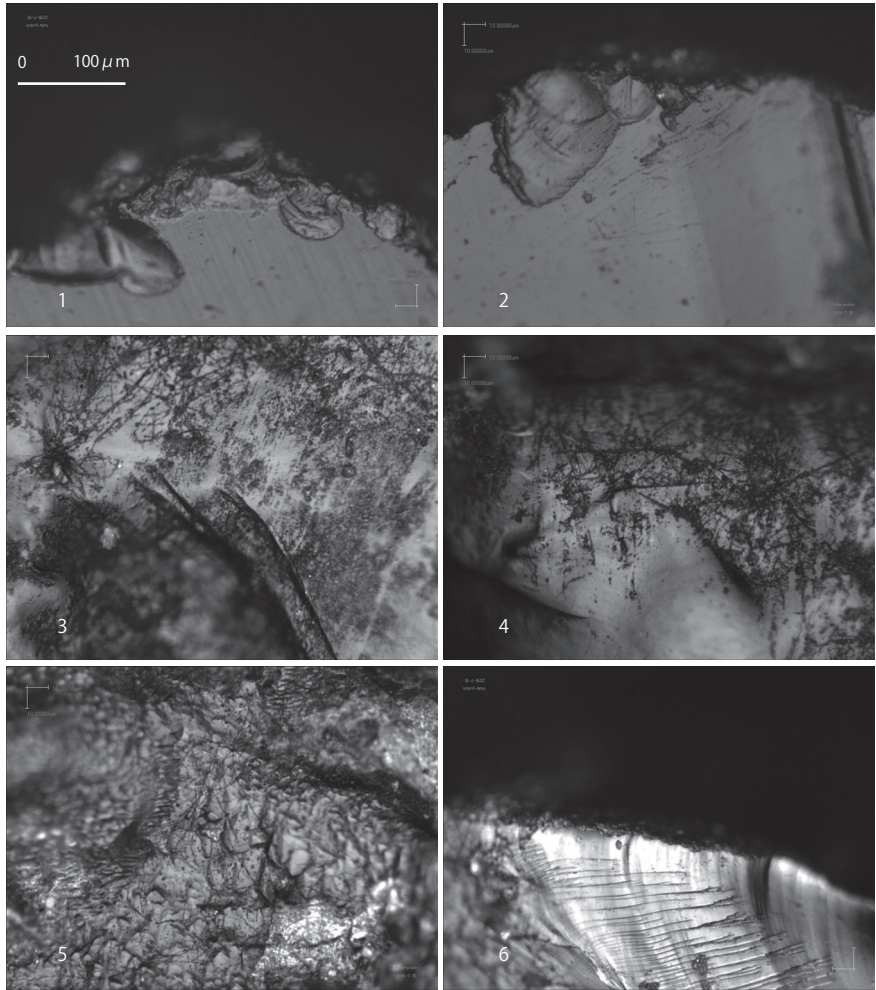


図12 馬場平遺跡出土石器の使用痕

500倍で撮影

するピットによる線状痕がみられる（図 13-6）。図の下側でポリッシュが発達することから、一方向の運動によって生じたと考えられる。同様なポリッシュは、同じ面の左下にも僅かに確認されるが、部分的・限定的なものであり、確実に刃部であったと断定することはできない。総合的に判断すれば、図の左面下位の右側縁が被加工物である皮に接する状態で使用されたと推定される。た

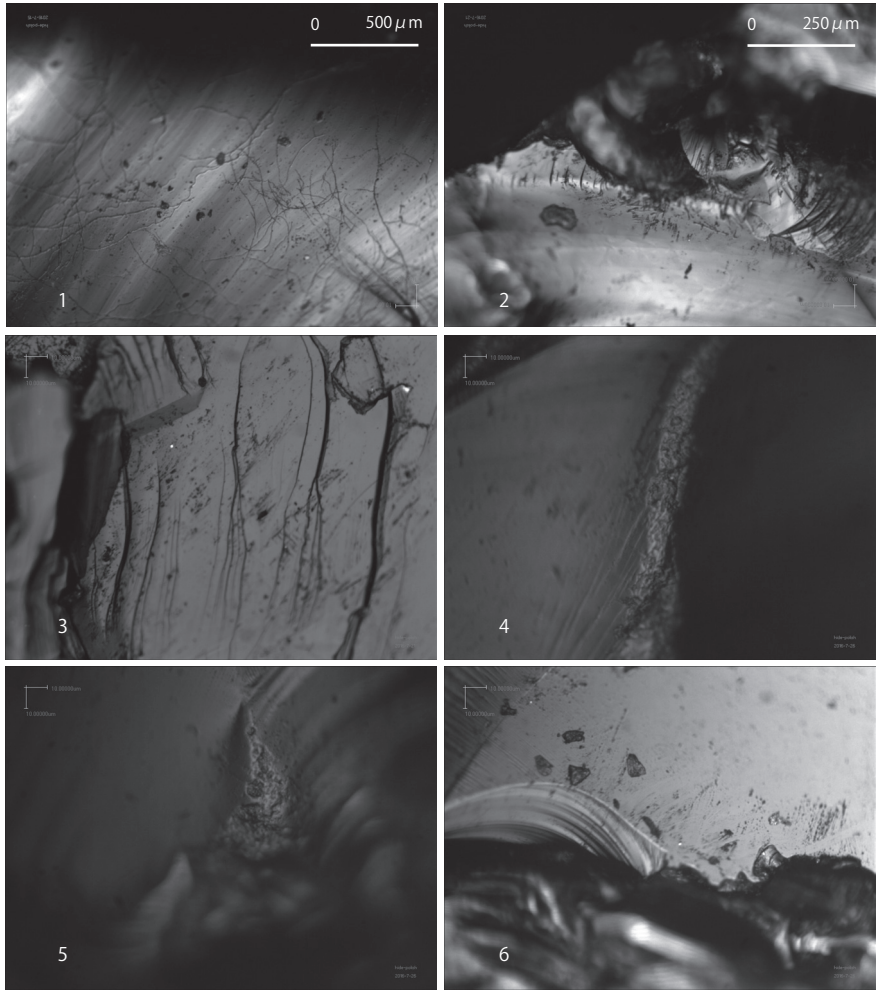


図13 馬場平、柏垂、越田和遺跡出土石器の使用痕

1が100倍、2・3・6が200倍、4・5が400倍で撮影

だし、手持ちでは不自然な保持法になってしまうため、特殊な着柄法を想定すべきかもしれない。

なお、本資料のような異形石器と呼ばれる特殊な形態の石器は、非実用品であると考えられがちであるが、本例のように使用痕を残すものがあることが明らかになった。ただし、石器の下位の部分に皮と直交に接触した痕跡を示す

ことから、例えば、垂飾品として身に着けられ、日常的に肌に触れた場合に、同様の使用痕を残す可能性もあろうと思われる。いずれにしても、今後の分析数の増加によって、幾つかの可能性の中から機能を絞り込むことができるだろう。

5. まとめ

本論では、これまでに試みられることが殆どなかった石英製石器の実験使用痕分析を実施した。複製された石英製石器では、各種の被加工物に対する作業がおこなわれ、ポリッシュを確認することができた。石英に生じたポリッシュタイプは、黒曜石製石器に生じたポリッシュタイプとおおむね類似する特徴を示した。それは、両岩石の表面形状が類似することに起因すると考えられる。一方で、頁岩やチャート、フリントのポリッシュとは異なる特徴があり、特にポリッシュの明度や分布範囲に違いが大きい。これまでの分類基準の中で、明暗の度合いによる内部・外部コントラストに関しては、ポリッシュ自体の表面形状に基づく光の反射度の違いと言い換えることができる。つまり、ポリッシュの表面粗さが大きいほど明度が下がり、ポリッシュ内の粗さのコントラストも大きくなると言える。また、光沢面という呼称も、ポリッシュがその外部よりも暗く見える場合には、適切な用語ではない。ただし、現状では実験数量が多くないため、今後とも実験事例を蓄積し、数量的保証を確保した上で、これらの課題に取り組みたい。

また、遺物への応用研究では、使用痕以外の痕跡が多く残されることが注目された。具体的には表面全体の荒れやクラックの存在、縁辺全体に見られる微小剥離痕の存在である。これらは、被熱や埋没後表面変化の影響であろう。遺物観察には、これらの諸点に関する正確な実験データが必要になる。同様に遺物の分析事例を増加することで、遺物から見た経年変化についても考察できるようになると予想される。

本論の分析を通して、旧石器時代から縄文時代の遺跡では、石英や水晶という特殊・希少な石材を用いながら、その使用度は決して高くなかったことが明らかになった。当時の多様な石材利用の中での石英製石器の位置づけについて、見直すための基礎資料を得たと言える。なお、石英製石器の実験研究にしても、応用研究にしても、研究事例の蓄積が不可欠である。今後、遺物研究と実験研究の結果を相互にフィードバックさせながら繰り返すことで、分析精

度の向上が図られるものと考えている。

本研究は、鹿又が受けた JSPS 若手研究 (B) 課題番号 23720376 と基盤研究 (C) 16K03149 の成果の一部である。また、李が受けた北京師範大学博士研究生短期出国訪学資助基金の成果の一部である。

謝辞

本論を執筆するにあたり、東北大学大学院文学研究科 阿子島香教授、北京師範大学 杜水生教授、(公財) 福島県文化振興財団福島県文化財センター白河館 本間宏氏、阿部知己氏には、多大なるご協力とご助言を賜りました。また、越田和遺跡出土石器の顕微鏡写真は福島県文化財センターの承認のもと掲載しました。記して謝意を表します。

引用文献

- 陳虹 2011 『华北細石叶工藝的文化适应研究－晋冀地区部分旧石器時代晚期遺址の考古学分析』 浙江大学出版社
- 福島県文化センター遺跡調査課 1993 『小滝遺跡・滝遺跡・鴨ヶ館遺跡 (第1次調査) 東北横断自動車道遺跡調査報告 21』 福島県文化財調査報告書第 292 集
- 福島県文化センター遺跡調査課 1996 『越田和遺跡 三春ダム関連遺跡発掘調査報告 8 (第4分冊)』 福島県文化財調査報告書第 322 集
- 高星・沈辰編 2007 『石器微痕分析的考古学実験研究』 科学出版社
- 原田幹 2002 「サヌカイト製石器の使用痕分析－岡山県出土の石製農具関連資料の観察」 『環瀬戸内海の考古学－平井勝氏追悼論文集－』 pp.505-520 古代吉備研究会
- 梶原洋・阿子島香 1981 「頁岩製石器の実験使用痕研究－ポリッシュを中心とした機能推定の試み－ (東北大学使用痕研究チームによる研究報告その2)」 『考古学雑誌』 67 (1) pp.1-36
- 鹿又喜隆 2012 「石器使用痕光沢面の形成過程に関するトライボロジーによる理解」 『文化』 75-3・4 pp.125-140
- Keely, L. H. 1980 *Experimental Determination of Stone Tool Uses: A Micro Wear Analysis*. The University of Chicago Press.
- 御堂島正 1982 「エッジ・ダメージの形成に関する実験的研究－変数としての刃角－」 『中部高地の考古学Ⅱ』 pp.66-98
- 御堂島正 1986 「黒曜石製石器の使用痕－ポリッシュに関する実験研究－」 『神奈川考古』 22 pp.51-77

- 芹沢長介ほか 1981 「実験使用痕研究とその可能性（東北大学使用痕研究チームによる研究報告その4）」『考古学と自然科学』14 pp.67-87
- 御堂島正 1988 「使用痕と石材ーチャート、サヌカイト、凝灰岩に形成されるポリッシュー」『考古学雑誌』74（2） pp.1-28
- 芹沢長介・柳沢和明 1982a 「馬場平遺跡」『長野県史 考古資料編全1巻（2）』pp.528-540
- 芹沢長介・柳沢和明 1982b 「柏垂遺跡」『長野県史 考古資料編全1巻（2）』pp.541-548
- Tringham, R., G Cooper, G. H. Odell, B. Voytek and A. Whitman 1974 Experimentation in the formation of edge damage: a new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology*, 1 pp.171-196
- Vaughan, P. 1985 *Use-Wear Analysis of Flaked Stone Tools*. The University of Arizona Press.

An Experimental Research on Quartz Tool Functions.

Yoshitaka KANOMATA and Xuan LI

This paper is based on experimental research into functional traces of prehistoric quartz tools. Although use-wear analysis of lithic artifacts undertaken with microscope has been conducted by traceologists in all over the world, quartz tools has been non-applicable in functional study because of their unsuitable quality.

The authors used 22 quartz tools experimentally for cutting, sawing, perforating, shaving and scraping to several worked substances and recognized use-wear polishes on them. The characteristics of use-wear polishes are more similar to those on obsidian tools than those on siliceous shale, flint and chert tools because of their similarities on lithic surfaces and transparency. It is also checked that high power approach is more suitable than low power method for use-wear analysis of quartz tools.

After recognizing use-wear in experimental research, the authors observed 11 lithic artifacts made of quartz. They belonged from Late Upper Palaeolithic to Jomon Period. Finally, the authors found out a quartz tool with use-wear polish.

It is important to develop use-wear analysis on quartz tools that experimental and practical approach carry out more frequently.