

後期旧石器時代石刃石器群の機能形態学的研究

著者	熊谷 亮介
学位授与機関	Tohoku University
学位授与番号	11301甲第18387号
URL	http://hdl.handle.net/10097/00125680

博士論文

後期旧石器時代石刃石器群の
機能形態学的研究

東北大学大学院文学研究科歴史科学専攻

熊谷 亮介

目次

目次	i - vi
図版・表目次	vii - xii

序章

第1節 本論の射程	1
1. 理論としての旧石器時代行動論	
2. 方法論としての石器形態学	2
第2節 研究課題と対象資料	3
第3節 本論の構成	4

第1章 研究史と諸概念の整理

第1節 行動論とされる諸概念	5
1. 日本旧石器考古学における行動論研究	
(1) 遺跡構造論	
(2) 狩猟採集民の行動生態論	6
(3) 石材研究による行動論	7
(4) 小結	
2. 技術組織論	8
3. 行動を制御する諸概念	9
(1) 道具の組織化	10
(2) 道具の管理化	
(3) 居住形態・行動圏・埋め込み戦略	
(4) 道具のデザイン	11
4. 小結	12
第2節 石器形態学の方法	13
1. 技術形態学と機能形態学	
(1) 技術形態学と石器技術学	14
(2) 機能形態学の課題と展望	
2. 資料の形成過程・ライフヒストリー	15
3. 古典的な石器形態分析	16
(1) 「かたち」の定義	
(2) 「かたち」の計測方法	17
4. 計量的属性による民族資料との対比	

(1) 重量によるもの	
(2) 判別関数によるもの	18
(3) 石器横断面の分析	19
(4) 小結	21
5. 幾何学的形態測定学と三次元形態解析	22
(1) 幾何学的形態測定学の種類	
(2) 楕円フーリエ解析の方法と事例	23
(3) 石器の三次元計測と解析	25

第2章 東北地方の後期旧石器石刃石器群の検討

第1節 研究の流れ	28
1. 型式学的編年研究	
2. 技術基盤研究	29
3. 技術構造論研究	
4. 石材環境と移動・居住に関する研究	30
5. 古環境復元に関する研究	32
第2節 後期旧石器前半期の石刃石器群	33
1. 山形県小国町岩井沢遺跡	
2. 山形県村山市清水西遺跡	36
第3節 東山石器群	38
1. 東山石器群の器種分類	
2. 山形県高倉山遺跡	40
3. 山形県太郎水野2遺跡	44
4. 山形県お仲間林遺跡	46
第4節 杉久保石器群	48
1. 杉久保石器群の器種分類	
2. 山形県横道遺跡	49
3. 山形県白山E遺跡	51
4. 山形県白山B遺跡	53
第5節 その他の対象遺跡	55
第6節 小結	59

第3章 「基部加工尖頭石器」の刺突実験

第1節 実験の目的と背景	62
1. 実験の目的	
2. 実験の背景	63

(1) 実験研究の意義	
(2) 実験条件の設定	
第2節 実験の方法	
1. 実験石器の製作	64
2. 着柄方法	65
3. 刺突対象	
4. 刺突方法	66
5. 記録方法	
第3節 実験結果の分析	
1. 実験後の操作	
2. 衝撃剥離の観察	67
(1) 衝撃剥離の分類	
(2) 実験条件と衝撃剥離発生パターン	
(3) 実験石器の諸属性と衝撃剥離発生パターン	68
3. 線状光沢および使用痕跡の観察	69
4. 刺突対象の観察	
第4節 分析結果の考察	70
1. C類の発生機序について	
2. 実験結果と実験条件の関係	
第5節 小結	72

第4章 石刃石器群の多様性と石器形態の関係

第1節 石刃石器群の多様性と時期的変化	73
1. 対象資料の継続時期	
2. 遺跡利用形態の多様性	74
(1) 器種組成	
(2) 石材組成	75
(3) 遺跡の空間構造	76
(4) 石器の破損状況	78
第2節 石器製作技術の多様性	79
1. 素材の製作技術	
(1) 石核素材の選択・整形	
(2) 石核の打面転位・稜形成・打面再生	80
(3) 打面調整と頭部調整	
2. ツールの製作技術	81
(1) 剥片 - 石刃素材の選択性	
(2) 石刃素材限定性	82

3. 素材 - ツール間の選択性	
(1) ツールと石刃・剥片の長幅散布図	
(2) 遺跡間の比較	85
第3節 石刃石器群の機能的多様性	86
1. 使用痕分析の事例と石器の表面状態	
2. 使用痕分析事例の定量的評価	87
3. 小結	89
第4節 遺跡間比較のための機能形態学的分析 (1)	
1. 狩猟痕跡の分析事例	90
(1) 先行研究における対象資料の狩猟痕跡	
(2) 山形県高倉山遺跡・太郎水野2遺跡出土の基部加工ナイフ形石器	
(3) 山形県白山E遺跡・横道遺跡出土の基部加工ナイフ形石器	91
2. 狩猟技術推定のための計量的属性分析	92
(1) 石器横断面分析	
(2) 石器重量の分析	95
3. 多重計量属性分析	96
第5節 遺跡間比較のための機能形態学的分析 (2).....	99
1. 楕円フーリエ解析による石器形状の定量解析	
(1) 楕円フーリエ解析の手順	
(2) 図示の方法	100
(3) ナイフ形石器の平面形状の解析結果	101
(4) 小結	
2. 楕円フーリエ解析による石刃-ナイフ形石器間の形状比較	102
3. 遺跡間の比較と展望	104
第6節 ナイフ形石器の三次元計測データの分析	105
1. 石器三次元形態解析の目的と方法	
(1) 三次元計測の手順	
(2) ねじれ・湾曲の計測・計算方法	106
2. 分析結果の比較	107
(1) 資料群間の比較	
(2) 石器の機能とねじれ・湾曲の関係	108
(3) 実験石器のねじれ・湾曲と破損パターンとの関係	109
(4) 基部加工ナイフ形石器の着柄に関する考察	110
3. 石器の三次元形態解析の展望	111

第5章 「基部整形石器」に関する東アジア的視点

第1節 問題の所在	114
-----------------	-----

1. 石器形態の記述・比較の水準	
2. 解釈の水準	
3. 韓半島・日本列島間の文化交流	115
第2節 分析の方法と対象	116
1. 分析の方法	
2. 分析の対象	
(1) 韓半島の資料－長陰(ジングヌル)遺跡出土スンベチルゲー	117
(2) 九州地方の資料－佐賀県地蔵平遺跡出土剥片尖頭器－	
(3) 東北地方後期旧石器時代前半期の資料	118
(4) 東北地方後期旧石器時代後半期の資料	119
第3節 分析	120
1. 分析対象の破損率およびサイズの比較検討	
2. 「剥片尖頭器」の形態比較	121
3. 基部整形石器の形態比較	
(1) 東北地方後期旧石器時代前半期の資料	
(2) 東北地方後期旧石器時代後半期の資料	122
第4節 考察	123
1. 韓半島と日本列島間の系統的関係	
2. 東北地方後期旧石器時代における基部整形石器の機能的相似	
第5節 課題と展望	125

第6章 素材選択性と遺跡間ネットワークの分析

第1節 山形県域における頁岩製石刃の製作遺跡と消費遺跡	127
1. 分析の目的と方法	
(1) 分析の目的	
(2) 分析の理論的背景	128
(3) 分析の方法	129
2. 分析の対象	
3. 分析対象の基本性状	
(1) 最大長・最大幅・最大厚	130
(2) 石刃平面形状の楕円フーリエ解析	
(3) 背面稜・剥離方向の構成	131
(4) 打面調整分類	
4. 石刃の形態と製作技術の関係	
(1) 長幅比と打面調整分類	
(2) 長幅比と側縁の平行性	132
(3) 長幅比と背面構成分類	

5. 考察	
(1) 石刃技法の類似性	
(2) 遺跡間の素材選択性	133
6. 小結	134
第2節 宮城・山形県域における領域間行動パターン	
1. 分析の対象と方法	135
(1) 分析の対象	
(2) 分析の方法	
2. 遺跡利用形態の推定	136
(1) 対象遺跡出土石器の石材・器種構成・出土量の比較	
(2) 遺跡の回帰的利用・滞在期間	137
3. 生業活動の復元－ナイフ形石器の形態解析から－	138
(1) 石刃からナイフ形石器への選択性	
(2) ナイフ形石器の製作：基部加工の類型化	139
(3) ナイフ形石器の平面形状解析	
4. 宮城県域における狩猟活動の検討	140
5. 宮城・山形県域における移動生活様式	
6. 小結	141

終章

第1節 東北地方後期旧石器時代における石刃技術の戦略的運用	143
1. 遺跡の利用形態に関する考古学的検討	
2. 時期ごとの遺跡利用形態	144
3. 石刃石器群の技術組織と石刃運用戦略	145
(1) 前半期の石刃石器群	
(2) 東山石器群	146
(3) 杉久保石器群	147
第2節 戦略の変遷にみる適応的行動	
1. 古環境と石刃運用戦略	
2. 小結	148
第3節 石器機能形態学再考	149
引用参考文献一覧	152
図版・表	170
主要対象遺物属性表	274
初出論文との対応	291
謝辞	292

図版目次

第 1.1 図	砂川型刃器技法と 個体別資料の類型170	第 2.2 図	ナイフ形石器の技術形態分類181
第 1.2 図	石器群の技術組織	第 2.3 図	旧石器諸型式の全国分布案
第 1.3 図	技術組織の階層的分析モデル	第 2.4 図	二極構造論の概念182
第 1.4 図	道具の組織化の模式図171	第 2.5 図	二項モードの推移構造
第 1.5 図	石器技術学の方法172	第 2.6 図	珪質頁岩の産地分布
第 1.6 図	実験使用痕分析の方法	第 2.7 図	山形県内への黒曜石の搬入
第 1.7 図	考古資料の Life Cycle	第 2.8 図	黒曜石原産地と遺跡の位置
第 1.8 図	石器のライフヒストリー	第 2.9 図	居住パターンと 遺跡複合のモデル183
第 1.9 図	「かたち」の定義173	第 2.10 図	頁岩製石刃石器群の空間位相モデル
第 1.10 図	石器のサイズ計測基準	第 2.11 図	LGM における植生環境
第 1.11 図	Thomas の提示した資料の 属性と判別関数174	第 2.12 図	小国盆地周辺の旧石器 時代遺跡分布184
第 1.12 図	Hughes の石器計測基準	第 2.13 図	岩井沢遺跡 B トレンチ平面・ 垂直遺物分布
第 1.13 図	Shea と Sisk による石器計測基準と横 断面面積・外周の計算式	第 2.14 図	岩井沢遺跡出土ナイフ形石器実測図
第 1.14 図	北米民族資料における 石器横断面175	第 2.15 図	岩井沢遺跡出土石核実測図185
第 1.15 図	民族資料間における石器横断面の 偏差	第 2.16 図	岩井沢遺跡出土接合資料 (1)
第 1.16 図	オーストラリア・アボリジニの大型 石刃製石器	第 2.17 図	岩井沢遺跡出土接合資料 (2) : 原石 の分割による複数石核の作出
第 1.17 図	Hughes と Shea の石器サイズ 計測基準の比較	第 2.18 図	岩井沢遺跡出土 縦長剥片関連資料186
第 1.18 図	石器横断面の分類と 計算式の新案176	第 2.19 図	岩井沢遺跡出土縦長剥片の頭部調整
第 1.19 図	ランドマーク法と セミ・ランドマーク法	第 2.20 図	岩井沢遺跡出土の二次加工ある縦長 剥片 (上段) と台形剥片・剥片石核 (下段)
第 1.20 図	標識点のプロクルステス整列	第 2.21 図	清水西遺跡位置図187
第 1.21 図	極フリーエ記述子の模式図	第 2.22 図	清水西遺跡調査区平面・垂直断面図
第 1.22 図	楕円フリーエ記述子の模式図177	第 2.23 図	清水西遺跡の使用痕のある 石器の分布
第 1.23 図	chain code による輪郭の記述	第 2.24 図	清水西遺跡出土石器の 剥片生産技術類型
第 1.24 図	三次元計測データを用いた石刃石器 群の湾曲・ねじれの分析	第 2.25 図	清水西遺跡出土接合資料 (1)188
第 1.25 図	三次元計測データの点群モデル とその比較	第 2.26 図	清水西遺跡出土台形様石器・ 台形剥片・局部磨製石斧
第 2.1 図	対象遺跡分布図180	第 2.27 図	清水西遺跡出土ナイフ形石器 (抜粋)
		第 2.28 図	清水西遺跡出土石刃 (抜粋)189
		第 2.29 図	清水西遺跡出土石刃の頭部調整
		第 2.30 図	清水西遺跡出土石器の使用痕と

	ナイフ形石器の着柄・使用法復元図	第 2.60 図	お仲間林遺跡 1986 年調査出土石器
第 2.31 図	高倉山遺跡出土石器の器種分類一覧190	第 2.61 図	お仲間林遺跡 1992 年調査出土石器
第 2.32 図	新庄盆地周辺の旧石器時代遺跡 ...191	第 2.62 図	お仲間林遺跡出土ナイフ形石器の先端・基部の破損200
第 2.33 図	高倉山遺跡の発掘調査区	第 2.63 図	杉久保石器群の器種分類
第 2.34 図	高倉山遺跡の基本層序	第 2.64 図	横道遺跡出土遺物の平面・垂直分布図201
第 2.35 図	高倉山遺跡の遺物平面・垂直分布192	第 2.65 図	横道遺跡基本層序柱状図
第 2.36 図	高倉山遺跡の各層上面の傾斜	第 2.66 図	横道遺跡における二つの動作連鎖
第 2.37 図	高倉山遺跡の遺物分布模式図	第 2.67 図	横道遺跡における打面調整（左）と頭部調整（右）
第 2.38 図	高倉山遺跡採集の石刃核と出土打面再生剥片193	第 2.68 図	横道遺跡出土：原石から礫面除去を示す接合資料202
第 2.39 図	高倉山遺跡出土石刃	第 2.69 図	横道遺跡出土の石刃核
第 2.40 図	石刃剥離技術の模式図	第 2.70 図	横道遺跡出土のナイフ形石器
第 2.41 図	高倉山遺跡石刃の打面調整194	第 2.71 図	横道遺跡出土の彫刻刀形石器
第 2.42 図	高倉山遺跡出土ナイフ形石器	第 2.72 図	白山 B・E 遺跡の位置図(50,000 分の 1)と航空写真(南東から).....203
第 2.43 図	高倉山遺跡出土石器の使用痕分析	第 2.73 図	白山 E 遺跡の調査区配置と地層模式図
第 2.44 図	高倉山遺跡出土ツール類・接合資料195	第 2.74 図	白山 E 遺跡第 2 次調査区の平面・垂直分布204
第 2.45 図	高倉山遺跡出土石器の石材重量組成	第 2.75 図	白山 E 遺跡出土石器
第 2.46 図	高倉山遺跡出土炭化物の放射性炭素年代測定	第 2.76 図	白山 E 遺跡出土ナイフ形石器(破損資料)
第 2.47 図	太郎水野 2 遺跡の位置と周辺地形196	第 2.77 図	白山 E 遺跡出土彫刻刀形石器
第 2.48 図	太郎水野 2 遺跡の遺物平面・垂直分布図	第 2.78 図	白山 B 遺跡調査区配置図と地層模式図205
第 2.49 図	太郎水野 2 遺跡の基本層序	第 2.79 図	白山 B 遺跡出土遺物の平面・垂直分布206
第 2.50 図	太郎水野 2 遺跡出土のツール	第 2.80 図	白山 B 遺跡出土石器(1)
第 2.51 図	太郎水野 2 遺跡出土石刃197	第 2.81 図	白山 B 遺跡出土石刃207
第 2.52 図	太郎水野 2 遺跡出土石刃の打面調整	第 2.82 図	白山 B 遺跡出土石器(2)
第 2.53 図	ナイフ形石器の錯交する基部加工	第 2.83 図	白山 B 遺跡出土石核の石刃剥離工程
第 2.54 図	お仲間林遺跡位置図198	第 2.84 図	分析対象遺跡の出土石器208
第 2.55 図	お仲間林遺跡調査区配置図と断面図		
第 2.56 図	お仲間林遺跡の石刃剥離模式図	第 3.1 図	狩猟具(投射体)の属性と効力の関係209
第 2.57 図	お仲間林遺跡 1993 年度調査出土の接合資料(母岩 35)とその分布	第 3.2 図	投射実験における機械式投射制御
第 2.58 図	お仲間林遺跡 1986・1992 年調査出土石刃の打面調整	第 3.3 図	実験に使用したレプリカ石器210
第 2.59 図	お仲間林遺跡 1993 年調査出土石器199		

第 3.4 図	石器の計測基準	212	第 3.37 図	刺突実験後に生じた痕跡 (6).....	231
第 3.5 図	実験石器の石材表面写真		第 3.38 図	ウシの肩甲骨に残された痕跡	232
第 3.6 図	実験石器の長幅散布図と分散・ 平均値の検定		第 3.39 図	刺突によって破損したゼラチン塊	
第 3.7 図	実験石器の 3D 計測データ (1).....	213	第 3.40 図	側縁に付着した骨の残滓	
第 3.8 図	実験石器の 3D 計測データ (2).....	214	第 3.41 図	着柄部付近で折損した実験石器 ...	233
第 3.9 図	実験石器の 3D 計測データ (3).....	215	第 4.1 図	対象遺跡の放射性炭素年代の 暦年較正值	234
第 3.10 図	実験槍の二つの主軸	216	第 4.2 図	対象遺跡出土積物の器種別出土比率	
第 3.11 図	狩猟具先端 (石器) の着柄方法		第 4.3 図	対象遺跡出土石器の石材組成	235
第 3.12 図	実験石器の着柄方法模式図	217	第 4.4 図	対象遺跡出土石器の頭部調整・ 打面調整	237
第 3.13 図	実験石器の着柄写真		第 4.5 図	白山 B・E 遺跡出土石刃・二次加工 ある石刃の最大幅	
第 3.14 図	刺突対象	218	第 4.6 図	対象遺跡出土石器の長幅散布図	238
第 3.15 図	ウシの肩甲骨 (実験前)		第 4.7 図	石器の計測基準	239
第 3.16 図	実験石器の破片が刺さった ゼラチンとその痕跡		第 4.8 図	高倉山遺跡出土の付着物のある ナイフ形石器	240
第 3.17 図	刺突方法の連続写真	219	第 4.9 図	高倉山遺跡出土の折損した ナイフ形石器	
第 3.18 図	実験後の着柄のズレ		第 4.10 図	太郎水野 2 遺跡出土の折損した ナイフ形石器	
第 3.19 図	実験後の着柄外し作業		第 4.11 図	高倉山遺跡・太郎水野 2 遺跡出土 ナイフ形石器の折損類型別出現頻度	
第 3.20 図	衝撃剥離の分類	220	第 4.12 図	高倉山遺跡・太郎水野 2 遺跡出土 折損したナイフ形石器の長幅散布図	
第 3.21 図	高倉山遺跡出土ナイフ形石器 の衝撃剥離		第 4.13 図	白山 E 遺跡出土ナイフ形石器の衝撃 剥離と長幅散布図	241
第 3.22 図	実験後レプリカ石器実測図 (1).....	221	第 4.14 図	横道遺跡出土ナイフ形石器の破損	
第 3.23 図	実験後レプリカ石器実測図 (2).....	222	第 4.15 図	ナイフ形石器 TCSA 箱ひげ図	242
第 3.24 図	実験後レプリカ石器実測図 (3).....	223	第 4.16 図	ナイフ形石器 TCSP 箱ひげ図	
第 3.25 図	衝撃剥離の出現頻度 (発生面)	224	第 4.17 図	ナイフ形石器 TCSA'箱ひげ図	243
第 3.26 図	被験者ごとの衝撃剥離出現頻度 と長さ分布		第 4.18 図	ナイフ形石器 TCSP'箱ひげ図	
第 3.27 図	実験条件の衝撃剥離の長さ分布		第 4.19 図	石刃 TCSA 箱ひげ図	244
第 3.28 図	衝撃剥離の類型別出現頻度		第 4.20 図	石刃 TCSP 箱ひげ図	
第 3.29 図	実験石器の基部側に発生する 微小剥離		第 4.21 図	ナイフ形石器重量箱ひげ図	245
第 3.30 図	実験石器のサイズと衝撃剥離発生数・ 最大 IF 長の関係	225	第 4.22 図	ナイフ形石器の重量から算出した 投射法別の運動エネルギー量	
第 3.31 図	実験石器の湾曲率と衝撃剥離発生数・ 最大 IF 長の関係		第 4.23 図	ナイフ形石器の重量とシャフト重量 から算出した投射法別の運動エネル	
第 3.32 図	刺突実験後に生じた痕跡 (1).....	226			
第 3.33 図	刺突実験後に生じた痕跡 (2).....	227			
第 3.34 図	刺突実験後に生じた痕跡 (3).....	228			
第 3.35 図	刺突実験後に生じた痕跡 (4).....	229			
第 3.36 図	刺突実験後に生じた痕跡 (5).....	230			

	ギー量			
第 4.24 図	ナイフ形石器の使用痕と重量・TCSA'・TCSP'の三次元分布図(1).....	246	第 4.43 図	清水西遺跡出土ナイフ形石器の推定機能別ねじれ・湾曲256
第 4.25 図	ナイフ形石器の使用痕と重量・TCSA'・TCSP'の三次元分布図(2).....	247	第 4.44 図	高倉山遺跡出土ナイフ形石器の推定機能別ねじれ・湾曲
第 4.26 図	楕円フーリエ解析の準備手順	248	第 4.45 図	太郎水野 2 遺跡出土ナイフ形石器の推定機能別ねじれ・湾曲
第 4.27 図	楕円フーリエ解析に用いるナイフ形石器の平面形状		第 4.46 図	実験石器のねじれ・湾曲と衝撃剥離発生数・長さの関係
第 4.28 図	ナイフ形石器 152 点の楕円フーリエ解析結果と寄与率のスクリーンプロット	249	第 4.47 図	基部加工ナイフ形石器の 3D 計測データ(抜粋).....
第 4.29 図	ナイフ形石器 152 点の楕円フーリエ解析結果(第 1・第 2 主成分散布図)		第 5.1 図	機能的相似と系統的相同
第 4.30 図	ナイフ形石器 152 点の楕円フーリエ解析結果(第 4・第 5 主成分散布図)	250	第 5.2 図	「剥片尖頭器」の形態分類
第 4.31 図	第一調和楕円近似による楕円フーリエ解析の結果		第 5.3 図	「剥片尖頭器」の推定伝播経路
第 4.32 図	岩井沢遺跡出土石刃・ナイフ形石器の楕円フーリエ解析	251	第 5.4 図	韓半島の主要なスンベチルゲ出土遺跡
第 4.33 図	清水西遺跡出土石刃・ナイフ形石器の楕円フーリエ解析		第 5.5 図	スンベチルゲの型式分類
第 4.34 図	高倉山遺跡出土石刃・ナイフ形石器の楕円フーリエ解析	252	第 5.6 図	分析対象遺跡位置図
第 4.35 図	太郎水野 2 遺跡出土石刃・ナイフ形石器の楕円フーリエ解析		第 5.7 図	「剥片尖頭器」・「スンベチルゲ」出土遺跡の年代
第 4.36 図	高瀬山遺跡出土石刃・ナイフ形石器の楕円フーリエ解析	253	第 5.8 図	韓国・長陰(ジングヌル)遺跡出土のスンベチルゲ
第 4.37 図	白山 E・白山 B 遺跡出土石刃・ナイフ形石器の楕円フーリエ解析		第 5.9 図	長陰遺跡出土スンベチルゲの写真(上:準完形資料、下:石器表面写真)
第 4.38 図	石器三次元計測データ上の標識点配置	254	第 5.10 図	佐賀県地蔵平遺跡出土剥片尖頭器
第 4.39 図	ナイフ形石器・実験石器のねじれ・湾曲	255	第 5.11 図	地蔵平遺跡出土遺物と層序・年代
第 4.40 図	ねじれの型		第 5.12 図	秋田県地蔵田遺跡出土剥片尖頭器(左)とペン先形ナイフ形石器・台形様石器(右).....
第 4.41 図	ナイフ形石器の湾曲率		第 5.13 図	秋田県下堤 G 遺跡出土剥片尖頭器(左)とナイフ形石器(右)
第 4.42 図	杉久保型ナイフ形石器の基部裏面加工とねじれの関係		第 5.14 図	福島県笹山原 No.16 遺跡出土剥片尖頭器(左)とナイフ形石器(右)
			第 5.15 図	岩手県峠山牧場遺跡 I 遺跡 A 地区出土剥片尖頭器(左)とナイフ形石器(右).....
			第 5.16 図	山形県高倉山遺跡出土剥片尖頭器(左)とナイフ形石器(右)
			第 5.17 図	山形県上ミ野 A 遺跡出土剥片尖頭器(左)とナイフ形石器(右)
			第 5.18 図	分析対象の器種別・長幅散布図

第 5.19 図	剥片尖頭器とスンベチルゲの楕円 フーリエ解析 (第 1・第 2 主成分散 布図)264	第 6.16 図	ナイフ形石器の基部加工類型273
第 5.20 図	剥片尖頭器とスンベチルゲの 楕円フーリエ解析結果と最大長の散 布図	第 6.17 図	ナイフ形石器の基部加工類型の 出現頻度
第 5.21 図	下堤 G・地蔵田・笹山原 No.16 遺跡 出土基部整形石器の楕円フーリエ解 析結果 (第 1・第 3 主成分散布図)265	第 6.18 図	対象遺跡出土ナイフ形石器の平面形 状の楕円フーリエ解析 (第 1・第 3 主 成分散布図)274
第 5.22 図	峠山牧場 I A・高倉山遺跡出土基部 整形石器の楕円フーリエ解析結果(第 1・第 4 主成分散布図)	第 6.19 図	対象石器から抽出した輪郭(下) と位置合わせの手順(上)
第 5.23 図	峠山牧場 I A・高倉山・上ミ野 A 遺 跡出土基部整形石器の楕円フーリエ 解析結果 (第 1・第 4 主成分散布図)266	第 6.20 図	主成分得点と平面形状の変化
第 6.1 図	石刃石器群のライフヒストリー267	第 6.21 図	類・拠点回帰型の空間利用モデル .275
第 6.2 図	石刃石器群における素材・ ツールの選択性	第 6.22 図	独立居住型の空間利用モデル
第 6.3 図	分析対象遺跡の位置図		
第 6.4 図	頁岩製石刃の長幅・長厚散布図268		
第 6.5 図	頁岩製石刃の平面形状の 楕円フーリエ解析		
第 6.6 図	頁岩製石刃の各性状出現頻度269		
第 6.7 図	打面調整分類と第 2 主成分得点の 平均値		
第 6.8 図	石刃の長幅比と第 2 主成分得点		
第 6.9 図	石刃背面構成の分類270		
第 6.10 図	石刃の長幅比と背面構成の分類		
第 6.11 図	ナイフ形石器と石刃の楕円フーリエ 解析結果 (第 1・第 3 主成分散布図)		
第 6.12 図	宮城・山形県の対象遺跡出土の ナイフ形石器271		
第 6.13 図	宮城・山形県域の対象遺跡位置図		
第 6.14 図	フォレジャー・ コレクターモデル272		
第 6.15 図	対象遺跡出土ナイフ形石器・ 石刃の長幅散布図		
		第 1.1 表	Forager / Collector モデル171
		第 1.2 表	信頼性システムと保守性システム
		第 1.3 表	Hughes による狩猟具の属性174
		第 1.4 表	Hughes によるシャフトの属性表
		第 2.1 表	分析対象遺跡一覧178
		第 2.2 表	対象資料の器種組成表179
		第 2.3 表	石刃石器群の技術基盤分析表181
		第 2.4 表	乱馬堂型石器群と杉久保石器群の 相違点183
		第 2.5 表	太郎水野 2 遺跡出土石器の 使用痕分析197
		第 3.1 表	実験石器の基本属性と実験条件211
		第 3.2 表	実験石器の基本統計量212
		第 3.3 表	実験石器の条件別基本統計量216
		第 3.4 表	被験者の属性219
		第 3.5 表	刺突実験後の衝撃剥離220
		第 3.6 表	実験条件別の衝撃剥離出現頻度表 ..224
		第 3.7 表	実験石器の最大厚と 衝撃剥離類型の関係225
		第 4.1 表	対象遺跡の放射性炭素年代と 層位的位置234
		第 4.2 表	対象遺跡出土石器の器種別出土比率
		第 4.3 表	対象遺跡出土石器の石材組成235

表目次

第 4.4 表	対象遺跡の立地と空間構造の要素	
第 4.5 表	出土石刃とナイフ形石器の完形率	
第 4.6 表	対象遺跡の技術要素	236
第 4.7 表	対象資料の平均サイズ	239
第 4.8 表	対象遺跡の使用痕分析事例	
第 4.9 表	投射法別の平均初速度	245
第 4.10 表	投射法別のシャフト重量	
第 4.11 表	ナイフ形石器のねじれ・湾曲	254
第 4.12 表	ナイフ形石器のねじれ・湾曲 (平均値)	255
第 4.13 表	実験石器の諸属性と衝撃剥離発生数・ 長さの相関表	256
第 5.1 表	分析対象遺跡の器種組成	260
第 5.2 表	分析対象の数	263
第 5.3 表	分析対象の破損率	
第 6.1 表	分析対象遺跡出土石器 の器種組成表	267
第 6.2 表	宮城・山形領域の対象遺跡 出土石器組成	271
第 6.3 表	対象遺跡ごとのナイフ形石器 基部加工類型表	273

序章

序章

第1節 本論の射程

本論では、主に山形県域の後期旧石器時代に属する石刃石器群とその出土遺跡を対象とし、地域研究としての考古学の実践を試みる。当該地域を含む日本列島東北地方においては、後期旧石器時代の一時期に石刃石器群が盛行し多様化するという考古学的現象が早くから認められた（加藤 1965）。当初、こうした石器の「かたち」を含む石器群の特徴（型式）とその多様性は集団や文化、時期区分を表すものとされ、そのなかの変異はノイズとして扱われる傾向にあった。

しかし、筆者の関心はまさにこの石器群内・石器群間の変異と、それらの人間行動に基づいた解釈にある。石刃石器群の多様化という現象の背景には、実際に石器を運用し遺跡を形成した人間行動とその仕組み（システム）の働きがあると考え、これを考古資料の共時的・通時的な変異と結び付けて説明することが本論の主要な目的となる。

日本列島東北地方は脊梁山脈と高地に隔てられた各領域と偏在する石材環境に特徴づけられ、当該時期・地域の環境と石刃運用戦略の関係を検討するために好適なフィールドといえる。本論では石器群の地域的特徴を文化の階梯や系統といった既往の概念に一般化して理解するのではなく、遺跡・石器群単位にみられる「特殊化」（サーリンズ・サービス 1976）の様相を考古資料から積極的に抽出する方法論の確立と、その様相に対して多角的な解釈を可能にする理論の適用を射程とする。

1. 理論としての旧石器時代行動論

「遺跡・遺物に基づいて過去を復元する学問」（濱田 1922）であるところの考古学における「理論」とは、もっとも端的に言って、資料にみられる変異のパターン（データ）を何らかの意味のある用語で説明するための枠組み・アイデア・考えと言える。これまでに多様な目的や立場に応じた理論が提唱あるいは他分野から援用されてきたが、学史研究や理論考古学の分野からは、その流れと現状に自覚的ひいては批判的であるべきと指摘される（安斎 1990）。

そこで、本論の目的である石刃運用戦略に接近しうる理論について考えてみたい。過去人類の行動、とくに移動や居住形態の解明を目指す行動論研究（芝 2008）は現在盛んに議論されるテーマのひとつである。近年の行動論研究の事例では、中範囲理論（Binford 1977、阿子島 1983）の実践的方法であるところの民族考古学や実験考古学（実験使用痕分析）などの成果から提唱された技術組織論（Binford 1979、阿子島 1989）が念頭に置かれる（佐藤 1995、鹿又 2003・2015、森先 2010・2013、沢田 2018a ほか）。石器をめぐる技術の有

機能的な関係態であるところの技術組織は、移動や居住などの生態的な行動と密接に関係していることが指摘され（森先 2016）、両者はともに民族誌的なモデルを介して考古学的現象やそのパターンの演繹的な検討によって考察される。この意味で技術組織論や行動論は高度に理論的な性格が強いといえるが、一方で技術要素の内容を示すデータは互いに独立した方法で取得される必要があるとされ（阿子島 1983）、分析方法は資料に認識できる現象を対象とした実証的なもの（沢田 2007）が適合する。

このようにみると、旧石器時代行動論においては分析対象・分析方法の選択と、参照あるいは検証するモデルの選択と扱いが極めて重要なプロセスになることが分かる。本論では、民族考古学的な知見の応用による後期旧石器時代石刃石器群の行動戦略の理解を目指すとともに、考古資料の出土状況、「かたち」、組成などのデータを取得する段階では可能な限り類推や類型化を避ける方法と手順を踏み、民族誌的なモデルとの対照に際して先験的な意味付けによる循環論が起こらないように注意する。

2. 方法論としての石器形態学

考古学者が目にする考古資料は、もっとも始めにその「かたち」が把握される。「かたち」とは形態 (Form)、すなわち形状 (Shape) とサイズ (Size) から構成されるもの（野下・田村 2017）を指す場合と、過去人類が認識した型（範型）に近い基準を志向して分類したものを指す場合に分かれる。前者は量的なデータとして扱うことができるが、後者は前提的な意味が付加されている時点で観念的なものといえる。

石器の場合、その「かたち」が人間行動の何を反映するかは長年取り組まれてきた課題であるが、分析の基礎となるべき「かたち」の記述・比較の方法は限られている。型式や器種といった分類・類型が石器群の基本概念とされ（沢田 2017a）、これまでの多大な成果を支えていることに疑いはない。しかし、型式学を中心とした文化交流や集団の移動などの議論では、組成や製作技術などが総合的に検討される反面、石器形態そのものの類似性・差異は類型化の過程でまとめられ、積極的な意味が見いだされてこなかった。

一方で、先述した技術組織の考え方では、石器がたどったライフヒストリー（沢田 2003）の分析や広義の変形論 (Dibble 1987) の考えを通して、現在の考古学者が目にする石器の「かたち」とその組み合わせが戦略的あるいは状況に応じて組織化された行動や技術の所産であることが想定される。すなわち、石器の「かたち」と機能や技術の間にある相関と条件が明らかになるならば、それらを特定共時に拡張した石器の運用戦略や、通時的な適応戦略の変化を追求することが可能になる。また、石器の「かたち」を機能面・運用面における工学システム的なモデルによる解釈の対象とする、あるいは民族誌上における石器の機能と形態の関係性を参照する方法 (Hughes 1998、Nelson 1991、Kuhn 1994、Shott 1997、田村 2011a) もあり、これらが行動論研究に提供した解釈概念の役割は大きい。

しかしながら、上述のような二つの方法には共通した問題が指摘できる。石器の「かたち」を記述・評価する手法の問題である。山中一郎は、石器の「かたち」には機能と技術の反映をみる二つの立場が個別に成り立つとした（山中 1979）。しかし後述するように、技術形態

学的な捉え方は類型化の上に成り立つが、機能形態的な捉え方は容易に成立しない。使用痕分析などの機能研究が進展する一方で、その成果と対応するか否かが検証されるべき「かたち」を記述する方法に乏しいことが、ここで問題となる。

第2節 研究課題と対象資料

本論の主たる対象である「石刃」とは、縦長で平行する刃縁を有する規格的な剥片を指し、これを連続的に剥離する技術は新人（解剖学的現代人）が発現させた行動的現代性（MacBrearty and Brooks 2000、西秋 2011）の代表例として扱われる。したがって、石刃は旧石器時代を前後に画する技術的指標であることが重視され、その発生や拡散経路が中心的な関心となってきた（仲田 2016）。

こうした議論は列島周辺における人類史を俯瞰する視点として大きな成果を挙げているが、広域的な研究であるが故の課題も指摘できる。環境・時期など条件の異なる地域間でも比較しやすい型式学的類型や技術的側面が注目されるが、精度の高い比較のためには機能的・適応的側面である「道具（素材）としての石刃」の運用戦略、あるいは石器をめぐる技術組織が多様な考古資料の形成にどのように影響したのか、より深く検討する必要があると考える。そして、環境と人間行動の間のパターン認識は、事例研究・地域研究によって蓄積されることが期待できる。

本論では、山形県域を中心とする日本列島東北地方における後期旧石器時代の石刃石器群を対象とする。当該地域の地域性は、中央を南北 500 km に渡り貫く奥羽脊梁山脈の存在に特徴づけられる。遺跡は日本海側へ集中する傾向にあることが知られるが、この背景として有用な石器石材である珪質頁岩が日本海側に偏在することに加え、脊梁山脈によって東西の移動が制限される地理的な条件が挙げられる。さらに、日本海側のなかでも珪質頁岩の層を開析する複数の河川流域（秦 2011）、居住に適した盆地や台地、動物の移動ルート、遠方の黒曜石産地や資源分布域などの複雑な地理的環境から構成される「地域性」を想定することができる。こうした環境の上にある考古学的現象として、山形県最上川流域などに代表される多様な旧石器時代遺跡の分布がみられる地域や、反対に均質な内容をもつ石器群の集中する地域（新庄盆地など）などが注目される。この意味で、東北地方の旧石器時代資料は出土資料の諸相を環境への適応として理解しやすく、技術組織論に基づいた石器群の行動論的理解に適した資料であるといえる。本論ではとくに石刃と基部加工尖頭石器（ナイフ形石器）の結びつきを地域的かつ通時的な特徴として重視する。該当する前半期石刃石器群・東山石器群・杉久保石器群を中心に、共通性を軸とした変異のパターン、とくに石器の「かたち」と機能の関係を遺跡ごとの状況性に応じたものとして解釈し、これを統合した傾向を行動論的に理解することを目指す。

山形県域の対象資料については第2章でそれぞれ詳述するとともに、比較対象として脊梁山脈に隔てられ石材環境の面で大きな差異が認められる宮城県域の石刃石器群との領域間比較の視点（第6章）、および並行する時期の九州島や韓半島の石刃石器群の形態的特徴に関わる東アジア的な視点（第5章）などを用意する。

第3節 本論の構成

本節では本論全体の構成から、研究の方針・戦略を提示する。

序章では目的である石刃石器群の石刃運用戦略について研究の意義を論じ、その理論的背景（行動論）と方法論（石器形態学）について概要と必要性を述べた。第1章では、行動論的研究が必要とされた研究史上の流れを把握し、その諸概念についてまとめる（第1節）。また方法論としての石器形態学の発展と限界について述べ、その上で近年導入されつつある新たな分析手法（幾何学的形態測定学と三次元形態計測）を用いた「機能形態学」（山中 前掲）に対するアプローチを提唱し、それらと行動論研究との親和性を示す（第2節）。

第2章では分析対象である山形県域の後期旧石器時代石刃石器群に関する研究史について概略し（第1節）、主要な対象となる遺跡について立地・編年・出土状況と空間分布・利用石材などについて詳述する。実見によるところの情報を追加し、以降の分析を準備する。

第3章では対象遺跡出土資料をモデルとした「基部加工尖頭石器」の実験製作石器を用いた刺突実験を実施し、石器形態・実験条件・使用痕の3者間の関係を実証的に探る。この結果を出土資料との対比から理解することで、旧石器時代の人間行動にとって重要な要素であった狩猟活動と、それにかかわる石器の運用について検討材料を得る。

第4章では対象資料にみられる技術的・機能的多様性を、定量的な方法を用いて客観的に把握する。技術の多様性については、石器の製作技術や組成がどのような偏差をもって遺跡に表れるかの検討を通して、遺跡の利用形態や素材選択性を明らかにする。機能の多様性については、対象遺跡における使用痕分析事例の収集と、第3章の知見による追加分析を経て、器種ごと・遺跡ごとの石器の多様性や機能的特殊化の傾向を把握する。その後、石器の「かたち」を計量的属性から見る方法と「幾何学的形態測定学」的手法に基づくものに分けて分析し、それぞれから示唆される形態的な変異と使用痕の出現パターンの相関を検討する。

第5章では対象資料の一部と類似した「基部整形」加工を有する韓半島の後期旧石器時代資料について、その形態と技術・機能の関係を考察する。これは異なる環境下において発現した類似の考古学的現象について、本論で用いる理論と方法でどのように解釈できるかの試験的な分析に位置づけられる。具体的には、進化生物学から援用した機能的相似・系統的相関の区別（佐藤 1992）を目的に、石器群の組成を組織全体、基部整形石器をそのなかの器官と見立てて相互の機能的関係を比較する。

第6章では、第4章で明らかになった石刃石器群の多様性について、狩猟採集民の移動・居住戦略との関係から解釈する。素材石刃の製作と消費からみる遺跡間のネットワークや、製作遺跡からの距離による行動パターンの差異などを検討するほか、東北地方の代表的な石刃石器群である東山石器群における石刃の運用システムについて言及を試みる。

終章ではこれまでの分析のまとめとしての考察を提示する。また、本論の資料分析を通じて得られた石器機能形態学の展望について述べる。

第1章

研究史と諸概念の整理

第1章 研究史と諸概念の整理

第1節 行動論とされる諸概念

1. 日本旧石器研究における行動論研究

「行動論」の字義は広いが、日本の旧石器研究に限っていえば「集団の居住や移動」に関する研究という芝康次郎の定義がある（芝 2008）。一方、高倉純によれば、考古学が復元の対象とする「行動」は、そのレベルに応じて①個々の遺物の製作や使用にかかわる「個別行動」、②仮設的に想定しうるある遺跡の生活面を舞台にして共時的に繰り広げられていた「単位行動」、③ある地理的範囲内で狩猟採集集団がある期間内に繰り広げていた「行動連鎖」のそれぞれを区別することが可能とされる（高倉 1999）。

研究史を概観するうえでは、先述したような考古学における「行動」という語が示す範囲の広さと、その主体として措定される「集団」の实在に関する問題が焦点となる。考古学における行動論研究には幾つかの前提、すなわち解釈のための概念や理論・枠組みが存在し、かつデータについても各々が焦点を絞ったものが適用されていることを承知しておく必要があるだろう。

行動論的研究の必要性と学術的土壌・理論の整備を訴えた研究者たち（佐藤宏之 1992・1995・2010、安斎 1990、高倉 1999、野口 2005、山田哲 2007、芝 2008、長沼 2010、富樫 2016 など）は、ある程度共通して日本考古学における既往の文化史復元的な研究からの転換（パラダイム・シフト）の具体的方法の一つとして行動論の実践を唱えた。この背景には、日本旧石器考古学において行動論・生態考古学・遺跡形成過程論などが海外からもたらされたという経緯（長沼 前掲）がある。

(1) 遺跡構造論

日本旧石器考古学における初期の行動論的な研究は、埼玉県砂川遺跡および神奈川県月見野遺跡群の遺跡（石器群）構造分析（戸沢 1968、安蒜 1992）と、その後の批判的な展開をひとつの軸に考えることができる。

砂川遺跡における遺跡構造論研究（栗島 1986）は石器（石材）の搬入、製作、搬出といった一連の過程を、母岩分類・接合（個別別資料）などを加味した空間分布の分析から明らかにしたものであった（安蒜 前掲）。これによって作業（石器製作）が遺跡内の石器集中部（ブロック）ごとに時差をもって進行するとともに、遺跡内で完結せず複数の遺跡に渡って継続していることが説明される（第 1.1 図）。石器集中部を形成した主体（集団）の具体的行動が言及され、それらが複数の場（遺跡）に展開した場合の構造・規模・定着度・移動のサイ

クルなど（安蒜 1985）が次の問題意識として浮上するに至る^{1.1)}（小野 1988）。ここでは石器集中部とその分布がイエヤマラに比定され、個別別資料単位の関係（接合資料の移動など）は集団間の結びつきに読み替えられた^{1.2)}（戸沢 1969、栗島 1986・1987）。

いわゆる砂川モデルが広まった後、関東地域では2つの研究の流れが生じた（芝 前掲）。遺跡内における場の機能・遺物集中の形成過程などを探る視点と、石器製作の工程差を遺跡間に拡張し集団の移動・居住のシステムとして解釈する視点である。

前者は高倉（1999）の区別するところの個別行動や単位行動の把握を志向した研究といえるが、そうした行動は考古学的記録のなかで分離された痕跡として認識されにくい（阿子島 1995）。石器の組成や分布が単純に場の機能を表すわけではないこと（野口 1997・2005）が問題であり、後述する遺跡形成過程論のアプローチ（Schiffer 1972）が重要な位置を占めていくが、具体的な行動復元の可能性についてはさらなる議論が必要と考える^{1.3)}。

後者は特定の空間・継続期間を指定することから始まり、複数遺跡間に予測される関係性の把握が目的となる。こうした研究については、対象となった地域が集団の行動領域と一致するとは限らず、石器石材と製作技術の相関に関する吟味が必要な点（高倉 前掲）、同時期性の根拠の薄弱さ（五十嵐 2000）など様々な課題が提示されている。野口淳の関東地方の後期旧石器時代を中心とした一連の研究では、遊動生活を前提とする行動論的視点をとった場合には砂川モデルのような均質な遺跡間行動を復元することが困難であることが指摘され、実際には相互補完的な工程の連鎖が特徴として抽出された（野口 1995）。以降は「遺跡構造論」の解体と再構築（野口 2005）を経て、行動論的な理論基盤を整備したうえで移動・居住の理解を進めることが掲げられる。

ここまですら概観すると、石材を介した個別別資料の分析は有効であるものの、行動の主体あるいは単位となる集団と行動領域を定義する過程には現状でも様々な問題があることが分かる。「根本的な質・内容の差をもつ遺跡を、一律に所定の集団を反映したものと理解することは困難」（野口 前掲）であることに、よく注意しておきたい。

(2) 狩猟採集民の行動生態論

佐藤宏之（1995）は既往の石器製作技法や技術の研究において、その特徴を類型化して集団・時期の表象とみなすことを「要素還元主義的アトミズム」として批判し、（技術的）要素を集合させている背景の原理＝構造・システムとその関係態を明らかにすることを求めた^{1.4)}。そして、これらの技術構造や行動システムが旧石器時代の狩猟採集民がもつ生態・社会と未分化である可能性から、単なる技術要素の分析や行動の解釈に留まらない社会生態学的（安斎 1993）あるいは行動生態学的（口蔵 2000、佐藤 2010a）な研究の必要性和有効性を主張した。こうした研究では、狩猟採集民考古学（赤沢 1983）によって開発・提起された機能的な行動戦略モデルを参照する。各種モデルは民族考古学（Binford 1978a・b など）・実験考古学などから抽出され、考古学研究においてはそれを考古学資料によって検証するという仮説検証的（阿子島 1983）な方法がとられる（佐藤 前掲）。

具体的な分析例として、佐藤（1995）は後期旧石器時代前半期の下総台地で観察される石

器の製作技術を扱い、獲得・運搬・消費といった石材運用の各段階で選択的に採用される技術組織 (Binford 1979) が形成されることを示した。石材欠乏地における石材の節約的な運用などが一例となる。こうした特定の技術が開発される背景には地域環境へ適応があるとされ、その制約のうえで狩猟活動の形態や石材獲得行動・長距離移動といった狩猟採集民に特有の生態的行動^{1.5)}との関連が解釈される (富樫 2016)。

高倉純は、遺跡間の行動連鎖を各遺跡の単位行動の集合として帰納的に導くことは困難としつつ、「〈狩猟採集集団〉が、ある地理的範囲のなかで複雑かつ多岐にわたって繰り広げた行動連鎖のなかに認められる何らかのパターンに着目すること」によって移動・居住形態の復元が可能になるとした。また、そのパターンは北西ヨーロッパと日本の事例を鑑み、資源状況と社会・文化的諸条件とに応じた諸活動の分化と、それに対する人員・活動場所・運用技術・使用道具の時空間的配置の計画・組織化という形で顕在化するとしている (高倉 前掲)。

(3) 石材研究による行動論

集団と行動領域の問題に関しては、地域に固有の資源である石材の運用と製作技術の関係が重要な視点として理解されるようになっていく。一例としてサヌカイトと結びついた瀬戸内技法の展開および「工程の異所戦略」の議論 (山口 1983・1994、絹川 1993)、白滝産黒曜石の分布と搬入形態の分析から集団間の移動と技術的交流を論じた「技術的複合性 (テクノ・コンプレックス)」の考え (木村 1995)、北関東地方などの黒色頁岩・安山岩原産地から下総台地などの石材欠乏地への石材の搬入行動 (田村 1990) などが例として挙げられる (芝 前掲)。角張淳一は関東地方における黒曜石・珪質頁岩などの遠隔地石材と在地石材の利用形態を分析し、そこから後述する各種の行動戦略モデル (埋め込み戦略、最適採食理論など) に基づいた行動領域の推定と行動パターン (放射型・循環型) (安斎 1988) の推定を展開している (角張 1991、国武 2002)。

また、本論で主に扱う東北地方あるいは東日本の旧石器時代においては、主要な石材として珪質頁岩や黒曜石があり、これらの獲得・消費の戦略から移動・居住の形態および領域を論じようとする論考は数多く展開されている (第2章第1節4参照)。

(4) 小結

行動論について、自然環境と人類活動の相互作用システムという普遍的な問題設定に通じる点で意義が大きい (長沼 2010) という理解には首肯できる。しかしながら、「行動論」とされる研究のなかにも多様な目的と方法が提示されており、決して一括りにできる分野ではないことが分かる。

特定時期・地域における石刃運用戦略の解明という課題に取り組む際にも、集団の定義や対象領域の扱いなどが最終的な問題となるだろう。本論では、対象資料について各遺跡の個性的な技術・石器組成・出土コンテクストの検討から、それらを有機的に接続しうる技術組織 (Binford 前掲) 的な特徴が把握されるべきと考える。このことは共時的・通時的な環境

の偏差とある程度対応をもつ旧石器時代人類の戦略を反映するものとして理解する。

扱う地域・領域についても、その範囲を戦略的な行動の限界範囲として捉えるのではなく、より広域にわたる遊動生活を営む狩猟採集民の生態を仮定した上で、対象地域の環境的特質のなかで展開された領域内外・領域間での特徴的行動を抽出することを目指すこととなる。

2. 技術組織論

「技術組織」あるいは「技術的組織」は L. Binford による organization of technology、technological organization の訳語である（阿子島 2007・2012）^{1.6)}。道具などにかかわる技術を有機的な集合体とみなすもので（沢田 2007）、阿子島香が日本考古学に紹介したことで知られる（阿子島 1983）。阿子島は石器の技術組織を構成する要素を兵站・製作・機能・維持消費・廃棄の各構造と捉え、他の技術の体系（組織）や文化の諸側面とも有機的に関連した構造を形成するものとして論じた^{1.7)}（阿子島 1989）（第 1.2 図）。さらに、石器の使用痕分析などを通じた具体的な分析の可能性を提示し（阿子島 前掲、沢田 2003・2007・2018、Akoshima and Kanomata 2015 ほか）、近年では行動論に応用するような展開も企図されつつある（森先 2017、山田 2018）。

技術組織論が成立する背景のひとつには文化に対するシステム論的な考えがある。筆者自身の理解として、まず人間が環境へ適応するための手段として構築したシステムが文化（文化システム）と定義され（Binford 1965）、技術組織はこのなかで機能的に働く技術的な要素の関係態である。この階層的あるいは多元的な関係はシステム論による説明に適合する（阿子島 前掲、Flannery 1972）。技術組織を構成する要素間の関係は硬直的でなく、そのあり方には人類が環境との関わりや経済・社会における諸問題（沢田 2018a）を解決する戦略が反映される。居住形態や活動計画など考古学者が追求する環境適応システムも資源構造、季節性、地理的・社会的条件の相互作用によって規定される上位のシステムであり、技術組織と因果関係にある（五十嵐 1996、森先 2016）。したがって、資源環境と技術組織の相関とそのパターンをみるためには、技術要素のみならず居住形態などを含めた関係態の検討が重要であることが強調される（佐藤 1995、森先 2013・2016）。また、これらを具体的な研究において実践する場合、技術要素の内容を示すデータは互いに独立した方法で取得される必要があるとされた（阿子島 前掲、沢田 2018a）。

もうひとつ重要な背景として、民族考古学的方法の導入によって収集された道具の組織化に関する知見が技術組織論の成立に関わる。Binford がそれまでの方法論から方向転換した民族考古学では、トナカイ狩猟民であるヌナミウト・エスキモーの生活についてのフィールドワークに基づいた研究が行われた（Binford 1983a・1983b）。これらは一貫して考古学の視点に基づいたものであり、民族学ではなく考古学としての性質を強くもっていた。この調査研究を通じて考古学上の遺跡・遺物に関する認識と解釈の妥当性に関して多数の有用な指摘が行われ、技術組織論はその脈絡のなかで提示されたものであった（阿子島 2007・2012）。

Nelson (1991) は技術組織研究の具体的な方法として、環境条件を最上位において活動や

遺物の配置・デザインを下位におく階層的な分析モデルを提示した（第 1.3 図）。本来は上位から下位への流れで説明されるが、考古資料から分析するには下位の遺物の形態・空間分布から分析することになる（沢田 2017b・2018a）。環境条件には資源に関するあらゆる条件のほか、人口・社会、他集団との接触状況（交換）なども含まれる。戦略は環境条件との間で発生するあらゆる問題に関する解決のプロセスとみなされ、合目的的で最適な行動が選択されることを前提とする。こうした分析のプロセスにおいては、下位にあたる道具の形態や配置のパターンにデザインや活動が一对一で対応する訳ではなく、これらが形成するシステムは地域や時間ごとに多様であることが強調される。これが、本来的に階層の上位から検討を進める必要がある理由と考えられる。

3. 行動を制御する諸概念

以下には、本論の考察において重要な知見となる道具の組織化、管理化論など、とくに狩猟採集民の計画的な移動とその装備に関わる、技術組織論に基づいた諸概念を概観しておきたい。本論で扱う石刃石器群はまさしく計画的・戦略的な行動の結果として各遺跡に残された道具（または廃棄物）であると同時に、石刃とツールとの間には、ある時点での「不確定性」ともいえる未解明の技術組織的な関係態が成立しうると考えている。そうした考察のために、道具の運用に関して参照あるいは対照しうる枠組みが重要になる。

狩猟採集民の行動論研究において、中範囲理論 (Binford 1979・1983a、阿子島 1983、安斎 1990 など) の実践であるところの民族考古学、遺跡形成過程論、実験考古学などから抽出された各種の機能的な行動戦略モデルが重要な参照モデルとなる (佐藤 2010a)。これらに関する詳細な解説は著名なものに限っても阿子島 (1983・1989・1991・2007・2012)、鹿又喜隆 (2003・2017)、沢田敦 (2003・2004・2007・2018a)、佐藤宏之 (1995)、田村隆 (1993)、森先一貴 (2013・2016)、山田哲 (2006)、富樫孝志 (2016) などがあり、理論的な紹介・整理から、日本の考古学資料への応用の模索など多岐に渡る。

森先一貴は民族誌的なモデルを資源構造と居住形態、居住形態と技術組織の関係をかけ橋する個別理論として扱った (森先 2016)。モデルの多くは、資源の開発にかかるコストを低減し、リスクを回避する (Wiessner 1982・1983) という狩猟採集民の基本的な戦略によって説明される (羽生 1994、佐藤 2010a、岩瀬 2018)。同様に Torrence (1983) は作業にかかる時間 (コスト) とリスクの管理を通じた最適化という概念 (通貨) によって、行動を検討できるとした。これには人類がその生態として所与の環境に応じて最も効率的な資源獲得行動を志向すると仮定した最適採食理論 (口蔵 2000、中沢 2011) などの動物行動学的あるいは進化生態学的 (渡辺 1978) な理論が背景にある。

このように、研究史上では工学的理論や生物生態学的理論の外挿によって一般化が試みられた民族考古学的なモデル群によって、石器群が石器製作伝統やその伝播によって形成されるという文化史観からは転換が図られた。ただし、行動モデルに基づいた演繹的な解釈と、伝統的な考古学における帰納法的な資料解釈の対比については長い議論があり (阿子島 1983)、両者の利点と問題点については現在でも尽くされていないことに予め注意したい。

(1) 道具の組織化

考古資料にみられる石器組成のパターンは組織化された行動に由来する（阿子島 2007）。富樫孝志（2016）はこれに関して、従来の技術構造に対する技術組織、石器組成に対する道具組織という概念を明確に区分して用いた。道具組織は技術組織との関係において、状況に合わせて道具の運用の組み合わせを決定し、最適行動を実現するためのシステムを形成しているとした。また機能的観点からみれば、道具の組織化とはある作業の実現のために特定の道具群が利用されることを意味する（鹿又 2007b）（第 1.4 図）。

狩猟採集民であるヌナミウト・エスキモーの道具（装備）は季節的な状況に合わせて、その季節に用いるアクティブな道具と、休眠状態にあるパッシブな道具に分けられることが報告されている（Binford 1979・1980）。また、個人に属する装備、場に属する装備（site furniture）、日常的に用いる装備と状況に応じて用いる装備などが存在し、かつこれらが厳密には分化していないことが指摘される。しかも装備の多くは居住地ではなく外のキャッシュにあり、分散されている（阿子島 1983）。こうした装備の役割が不可分とはいえ組織化される背景には、ある程度長期にわたるロジスティックな移動があり、反対に短期間のフォレンジング的な行動では発達しないとされる（Binford 1980 前掲）。

(2) 道具の管理化

道具が組織化される過程で注目すべき点として、道具の維持管理にかかわる技術の組織が比較的抽出されやすい。Binford はヌナミウト・エスキモーの装備に関して、管理的（curated）な道具と便宜的（expedient）な道具の大別が可能であり、それぞれにかかわる技術が存在することを指摘した（Binford 1977・1980）。

重要な道具はメンテナンスされ、再利用を繰り返されるという管理の概念（富樫 2016）では、活動した場である遺跡に残されるものと持ち去られるものの対比が生じる。Binford が帯同したヌナミウトの遠征において、場に残されたのはゴミや意図的なキャッシュであったことが報告され、重要な道具ほど管理され遺跡に残されない可能性が指摘される（Binford 1977 前掲）。

Nelson は後述する技術戦略に接近するための方法を論じるなかで、Binford の管理・便宜の対比を軸に臨機的（opportunistic）な技術を加え、予測されない状況に対応するための技術とした（Nelson 1991）。

(3) 居住形態・行動圏・埋め込み戦略

赤道付近のサンと極地域のヌナミウト・エスキモーの民族考古学的調査の事例に基づいて、Binford はそれぞれをフォレジャー（forager）、コレクター（collector）としてモデル化した

(Binford 1980)。前者がとる収奪的 (foraging) 戦略では、食糧などの必需品をその日のうちに獲得・消費することを基本とし、小集団で移動を繰り返す。後者では兵站的 (logistic) な戦略があり、各活動に特化した活動集団を単位とし、ベース・キャンプから出発して放射状に小規模なキャンプを形成する (山田 2012)。前者が循環的な移動とすれば後者は往復的であり、後者にかけて移動距離が高まることが指摘される (山田 前掲)。前者は資源の配置が均等で時間的に変化が少ない環境に適しており、後者は資源の配置が偏る環境に適したモデルとされた (Binford 前掲)。また、気候条件をはじめとする植生・動物相などに応じて適した居住形態が漸移的に選択されるという考えもある (第 1.1 表)。

こうしたモデルにおいて集団の行動圏には、ベース・キャンプ、一時的なキャンプ、狩猟場、石材原産地、食糧採取地、燃料採取地、動物の遊動ルートなどが含まれていることが予想される (Renfrew and Bahn 2004)。行動圏のなかで集団が活動する際には、石材やその他の道具の原料の獲得が「ついでに」に行われる「埋め込み戦略 (embedded strategy)」(Binford 1980、阿子島 1983) が認められる。このことから狩猟採集民は行動圏のなかの資源配置について十分な知識があり、様々な活動系を柔軟かつ重なりあった形で実行していると考えられる。最適採食理論に基づいた資源予測・選択のシステムや、資源 (石材) を移動中や他の資源の探索・追跡中に加工するフィールド・プロセッシングの考え (山田 2011) などが、この戦略を考古資料に関連付けた分析を可能にしてきた。

(4) 道具のデザイン

先述した Nelson (1991) は技術戦略のレベルに相当する道具の管理化論の下位に道具のデザインと活動の配置を設定した。道具のデザインを説明する概念には、信頼性 (reliability)・保守性 (maintainability)・可搬性 (transportability)・柔軟性 (flexibility)・汎用性 (versatility) (対訳は沢田 2017b) などシステム・エンジニアリングに由来する概念群が挙げられ、道具の形態および技術的特徴がもつ利点と欠点を説明するための概念として与えられる。このうち、信頼性と保守性は Bleed (1986) が論じたものを参照している。日本では田村隆 (1993) や佐藤宏之 (1995) による紹介がある。

あるシステムが機能する際に、運用のコストを下げ、時間を短縮し、失敗のリスクを減らし、効果を最大化するために求められるのが信頼性と保守性の二つの概念である。この背景、すなわち Nelson と Bleed の両者の背景には最適採食理論があることが伺え、それは先述した Nelson の階層的な分析モデルにおける戦略のレベルに与えられた要件についても指摘されていた (沢田 2018a)。

信頼性とは正常なシステムを保つための性質であり、保守性とはシステムが十全に機能しなくなった際に回復させる性質とされる (Bleed 前掲)。信頼性の高いシステムは特殊化した目的・需要に応じて大きな利益を出すには適しているが、複雑になるため構築にコストがかかり、不調になった際のリスクが大きい。したがって、システムには余裕を持たせたまま駆動する傾向にある。対して保守性の高いシステムでは出来るだけ簡易な仕組みで頑健な、利益は少ないが不調のリスクを抑えたシステムが組まれる (Bleed 前掲) (第 1.2 表)^{1.8)}。

このように、基本的にリスクの低減・管理と利益の追求（技術的投資）がトレード・オフの関係にあることが指摘され、Bleed はこれらの概念を用いて現生民族誌における行動を評価できることを示した。

上述した2つの概念は石器製作と運用のシステムに関わり、より上位の戦略（移動・居住など）の要請を受けた技術組織の一部を説明する。可搬性は文字通りの持ち運びやすさ、柔軟性は多様な機能的要請に対して作り直しによる応じやすさ、汎用性は多機能を発揮しうる形態の普遍性と説明される。信頼性・保守性とは異なり、この3者は個別石器あるいは石器群の形態的特徴を説明すると考えられる。ただし、考古資料（石器）の形態に一对一で当てはめる性格のものではなく（沢田 2018a）、あくまでも所与の状況に対して発揮された人間の行動や技術が対象となる点に注意が促される。また、各概念は互いに関わり、いずれかだけで説明はなされない。Nelson と Bleed、そして後述する Shott(1986)の間には操作概念としての道具のデザインを考古資料に当てはめる（あるいは考古資料によって検証する）ことへの積極性という点でそれぞれ異なっていると思われる。

ほかに道具の多様性や多用途性とその要因を追求した研究として、Oswalt が道具の多様性に影響する因子として食料獲得・リスク管理・移動性・人口サイズを挙げ（Oswalt 1976）、先述した Torrence（1983・1989）は食糧獲得にかかる失敗のリスク、Shott（1986）は集団の移動性を要因としてそれぞれ重視した。Shott（1986）がまとめた狩猟採集民（forager）の道具に関する概念に多様性（道具の数）（diversity）、多用途性（versatility）（用途の数）、融通性（作業単位の数）（flexibility）（対訳は森先 2013）の3者がある。Nelson の提示したものと類似した概念と言えるが、前者では flexibility の定義に作り直し（再加工や再利用）による形状の変化を含む点などの相違がある。Shott は、技術組織の方向性には技術と居住地移動性（mobility）の関係が強く影響するとし、先述した諸概念が移動の速度・頻度、あるいは収奪的か兵站的（山田 2012）かといった移動形態との間に関係性をもつことを示した。日く、多様性と移動速度は反比例し、多用途性・融通性は移動頻度と比例する。また、兵站的な戦略と多用途性は比例する（Shott 前掲）という。

4. 小結

日本考古学における行動論について成果と課題の概要を論じ、そこに一部応用されていた民族考古学の成果に基づく諸概念・モデルを主に技術組織論の面から参照した。こうした研究の成果や有効性については認めるところが大きいですが、注目したいのは各研究者のモデルを利用した演繹的な研究に対する積極性の違いである。Binford の提唱した中範囲理論において、「概念はそれに対応する考古学的現象で定義されなければならない。そのための理論は、民族誌、民俗誌、歴史時代の記録、実験、現代社会の研究など、原因とその考古学的結果との両方が観察される場所においてのみ追求が可能」（阿子島 1983）とされるのであるが、理論と概念、考古学的結果（資料）との間に生じうる差については常に検討すべきと考える。確かに考古資料から上位の活動や戦略にさかのぼっていく過程、すなわち帰納的推論には問題が大きいのであるが、下位にあたる考古資料の分析によるデータの蓄積に関する努力を怠

ることはできない。後述する石刃石器群の形態学的な研究を本論の方法論として志向する理由はここにあり、往時とは資料に対する分析の精度・観点に大きな進展があることがアドバンテージとなる。新たなデータに対して、既存のモデルがどのような反応を返すのかに対する関心もまた同時にある。

近年の技術組織研究については、沢田敦による一連の方法論的な検討がある。沢田は技術組織研究に二つの方向性があることを指摘し、一方を実際の考古学的現象を解釈するための手段として用いる研究、もう一方は考古資料をとりまく技術組織そのものを明らかにすることを目的とした研究と定義したうえで、前者が特定の行動に関する既存のモデルと考古資料の関係にのみ注力していることを批判した(沢田 2004)。そのうえで、考古資料の属する環境条件からはじまる水準(レベル)をすべて辿ることを前提とした Nelson(1991)の階層的分析モデルの有効性を指摘している(沢田 2018a)。

本論が主要な対象とする山形県域を中心とする東北地方は、主要な石材である珪質頁岩や黒曜石の採取可能な地点・分布に偏差があり、脊梁山脈によって領域が分断されているという地理的な条件がある。この環境下で生産(製作)と消費が分化したある意味で工学的・工業的なシステムを導入していたと予想される石刃石器群は、内容に定型的な石器を多く含むことから変異を捉えやすく、技術組織的な研究に適している(沢田 2007)。予察として、このシステムは居住・移動形態、生業、石材経済、集団間関係などと切り離しては機能が考察できない複雑で有機的なものとして理解されるであろう。したがって、そのシステム内の石刃運用戦略を理解しようとする本論でも、技術組織の階層的分析モデル(Nelson 前掲)に従って当該地域の環境条件と社会的戦略の上位レベルを概観し、遺物・活動の配置とデザインという下位レベルを詳細に検討したうえで、その間にある技術戦略を具体的な目標とした論を進めることになる。

第2節 石器形態学の方法

1. 技術形態学と機能形態学

遺物の形態分類に関して、山中一郎は単に自然物を扱う場合は幾何学的な定義によって分類が可能だが、人為的な遺物である石器に関しては、そうした操作は無意味であるか、少なくとも解釈が困難であると述べた(山中 1979)。そして、人為的な遺物である石器の場合には、その形態に対して機能と技術の反映をみる二つの立場が個別に成り立つとし、それぞれ技術形態学的型式学・機能形態学的型式学と呼称している(山中 1994)。それまでの型式形態学的・型式編年学的研究に対して、石器の形態研究から人間の行為(の連鎖的關係)や意図などに接近できる可能性を示した点で記念碑的な研究といえる。

前提として、石器の製作時には、製作者は機能を意図し、その機能意図に基づいた形が技術を駆使して作り出される。製作者=使用者であるかどうかは別の問題として、石器を作ることと使うことは一貫した意識のもとにあったと考えられる。この切り離すことができない2つの行為を遺物から読み取ろうとする場合に、石器形態が技術を反映しているとして体系

づけようとするのが技術形態学的型式学、機能を反映しているとして体系づけようとするのが機能形態学的型式学である。両者は分析の目的・方法が異なるため^{1,9)}、別々の体系として存在するほかになく、用語などが混同しないように厳密な注意が必要となる（山中 前掲）。

(1) 技術形態学と石器技術学

山中自身は、技術形態学的型式学の典型であるボルド型式学（会田 2015）や分析型式学への深い理解と批判（山中 2004）を背景に、その限界を越えて石器製作技術についての知見から「過去のヒトのジェスチャー」に迫る石器技術学を志向した（山中 2006）。石器技術学では資料を型式としてまとめる「型式認識」ではなく、時間の流れのなかで技術が適用された結果としての資料を認識する「技術認識」が求められる。そうした認識を実現する概念として人間の動きを時間的な連続でみる「動作連鎖」があり、具体的な方法として条件を制御した「論理的な実験研究」と考古資料の対照を繰り返すことが必要とされた（山中 前掲）。

石器の形態は、それが最終製作物（ツールや目的剥片）である場合、それが完成に至るまでの動作（打撃）の過程・連鎖とともに製作者が意識・イメージするものであり、「メトード」と呼ばれる概念にあらかじめ含まれる（山中 前掲、大場 2015a）。対して、これを実行する動作や道具の選択は「テクニク」と呼ばれる。したがって、石器の形態はメトードとテクニクの両方によって決定され、かつテクニクを発揮する状況（製作者の力量・石材の質など）に応じて表れるものと考えられる。だからこそ、石器の形態を単独の技術的要素と結び付けるような「解釈認識」は避けられるべきとされる（第 1.5 図）。

例として、石器技術学において石刃とは「長い石片を剥がそうとする意図をもって連続的に剥離したもの」と定義され（山中 前掲）、必ずしも型式学・形態学的な「長さが幅の二倍以上」の剥片や、側縁が平行する石器といった定義とは一致しない。石器技術学の立場としては、石器を製作されたコンテキストから離して分類することはできず、分析の対象は常に一括資料全体のような人間の連続的な動作に置き戻すことができる資料ということになる。

(2) 機能形態学の課題と展望

もう一つの機能形態学的型式学の成立は、端的に「特定の形態をもつ石器の使用法をひとつの機能に限定することができるかどうか」（山中 1979）という問題に帰結する。この文脈における形態とは、技術形態学的型式学の分類を意味するのであろう。石器使用痕研究の蓄積は、この問いを否定する。また、異なる技術形態の石器が同じ機能を果たす場合も多く報告される。機能と形態の関係を体系的に検討するには、使用の方法を制御した実験研究と使用痕研究の蓄積が必要とされ、山中が論じた時点では成立していないとされた（山中 1994）。

技術形態学と機能形態学の接点は、製作のはじめにある機能意図にあると論じられる。形態的にある機能を果たすことが可能であること（例；先端が尖っていて「突く」ことができる）と、それが意図されたかどうかは異なる事象である。意図と異なる「間に合わせ」の利用については、先述した道具の管理化論に通じる。仮に何らかの作り分けがなされているこ

などを検討するためには、まず技術形態学的な研究がなされていなければならない、厳密に定義された（技術形態学的）型式および属性による定量分析がなければ、形態と機能の関係は議論できないとされる。

ここまで整理した内容から、山中が述べるところの機能形態学的型式学が成立するためには、先行する技術形態学的型式の時点で作り分けなどの製作者の意図が型式に反映されており、それに対して用途の限定性や部位、汎用性などが機能研究から個別に明らかにされることが求められる^{1.10)}。また、このプロセスには実験使用痕研究によるデータ収集が不可欠で、考古資料による検証が繰り返される必要がある（第 1.6 図）。

筆者はこうした機能形態学確立のプロセスと並行して、石器の「かたち」に対する定量的なアプローチを別個に進めることを提案したい。例えば、後述する幾何学的形態測定学 (Dryden and Mardia 1998) のように、文字通り「幾何学」的にモノの「かたち」を抽出する方法であれば、分類や基準をもたない非離散的な形状の分析が可能になる。これは山中が指摘したように、その定量情報自体は人工物としての石器になんらの意味も与えないが (山中 1979)、石器技術学による動作連鎖における位置情報、石材や質量などの物理学・工学的情報、そして機能研究による用途と機能部位に関する情報などを属性として付与できる点が利点として挙げられる。こうした試みと実験使用痕分析、技術形態学的分析との対照を繰り返すことで、限られた機能研究の成果をより効果的に石器形態と関連付けて考察することが可能と考える。ただし、この場合にも形態と機能の関係が一般化されることを期待し、閾値によって弁別しようとするのではないことを予め注意しておく。例えば遺跡ごとに石器の形態と機能の関係が異なることは当然予想されるべきであり、そうした差はむしろ、特定共時における石器運用戦略の幅として理解すべきと考える。

2. 資料の形成過程・ライフヒストリー

Schiffer によれば、考古資料は耐久財 (durable elements)・消費財 (consumable elements) それぞれについて製作、使用、維持、廃棄、廃棄後 (埋没過程) といったシステム化された過程 (ライフサイクル) を経て、時に再加工や再利用といった形で循環しながら、最終的に考古学的なコンテキストに表れる (Schiffer 1972、阿子島 1983、出穂 2007 など) (第 1.7 図)。石器の形態という視点で見れば、この過程に含まれる再加工や再利用などによる「変形」を経ている可能性が高いことを意識する必要がある。さらには、遺跡の形成過程における N 変換 (埋没後の攪乱など) と C 変換 (人為的な運搬・集積・一括廃棄など) の区別 (Schiffer 1976)、それによる分布と形態の変形も考える必要がある。これは考古資料と人間行動を橋渡しする際に、非文化的な変換を含む形成過程という多様な脈絡を想定するべきという重要な指摘であった。

沢田敦は Schiffer によるライフサイクルをライフヒストリーと呼び替え、技術組織研究との関係において整理した (沢田 1997・2003) (第 1.8 図)。すなわち、原料の獲得段階に兵站の構造が、製作段階に製作技術の構造が、使用段階に機能の構造と維持消費の構造が、廃棄段階には廃棄の構造がそれぞれ働くことを強調した。この対応関係を設定した背景には、

石器のライフヒストリーを資料から抽出可能な「個別具体的な実態」として、その実態から「技術全体が持つ有機的構造」である技術組織を導く考えがある（沢田 2003）。そして、その実態の分析には各段階で石器に残る痕跡の観察（痕跡分析）（沢田 2018a）が有効としている。

筆者は Schiffer がライフサイクルと呼んだ考古資料の辿る過程とその変換機構の概念について、Schiffer 自身が企図した具体的な人間行動の復元とその集積（行動考古学）のための切り分けとして理解している。その是非については議論が多い（阿子島 前掲、中沢 2004）が、一方で人間行動以外の要因が考古学者の手にする資料に働いているという指摘は極めて重要と考える。この場合、主体・視点はモノであって、その一部に関わるヒトの一連の動きに対応するのは動作連鎖（ペリグラン・山中 2016）の概念になるだろう。痕跡学の視点からは、御堂島正などがライフヒストリーにおける非文化的な改変をも対象とした包括的な実験痕跡研究を進めている。その成果によれば、石器に残る着柄、使用、刃部再生、そして埋没後の痕跡の把握を通して、なぜ現在の考古資料としての形態に至ったのかを理解できる可能性がある（御堂島 2017）。

3. 古典的な石器形態分析

(1) 「かたち」の定義

目に見えるモノの「かたち」は、形而下を扱う諸学術分野にとって第一次的な、非常に重要な情報として様々な基準によって定義されてきた。ここでは議論の簡易化のため、また後述する方法論との親和性から生物学における「かたち」の定義（立田・坂巻 2011）を紹介し、考古資料の「かたち」への応用（野下・田村 2017）を概観しておく。

モノの「かたち」には観測されたデータの時点で固有の位置、向き（回転）、サイズの情報が含まれる。ここから位置・向きの情報を規格化したもの（平行移動・回転）が形態（form）と呼ばれる。さらにサイズの情報も規格化（拡大・縮小）し、これ以上操作ができない「かたち」の情報を形状（shape）と呼ぶ（野下・田村 前掲）（第 1.9 図）。平面でイメージしやすいが、これらの関係は立体でも同様である。

生物学では、器官の「かたち」を分類する際に長さや幅などの計量的形質、突起や節などの数による計数的形質などが基準となる（立田・坂巻 前掲）。考古学分野でも同様に、長さ・幅・厚さなど、その他さまざまな基準による計測値は、石器の「かたち」を把握するための基本とされる（野口・渡邊 2018）。また、角度や反り・歪み、あるいは部位ごとの計測値の比、特徴点（穿孔・突起など）の数などが求められるが、これらのデータの集合から「形態」あるいは「形状」を復元することはできない（野下・田村 前掲）。各計測値や取得されたデータは生物学においては遺伝的形質、考古学においては何らかの文化的・技術的あるいは機能的な意味をもつことが期待されるのであり、それを基準とした分類は可能であり有効だが（山中 1994）、「かたち」そのものを記述するものではないことに注意する必要がある。

(2) 「かたち」の計測方法

石器研究において間接的に「かたち」を表現するために利用されてきたものに、石器を立体的な直交座標系に配置して各部位の長さ・幅・厚さなどを計測する方法（座標系計測法）がある。一例として竹岡俊樹が基本的なものをまとめており（第 1.10 図）、研究の目的に応じて選択するものとされる（竹岡 1989）。とくに選択によって変異が大きいのは基準となる軸の決定機序であり、幾何学的に決定される最大サイズを軸として計測する場合や、剥離軸を基準とする場合（ジェリネック・システム）（Dibble 1995）などがある。立体物である石器には長軸の傾きを設定する必要もある。さらに計測位置の関係（幅と厚さが同一の位置・角度で計測されるかどうかなど）によっても分化する。当然ながら各計測値は計測基準によって大きく変わるため、基準の明示・明文化が求められる。各論考において計測基準は図示されることが多いが、図のみではどのように計測されたか判然としない場合が多々ある。

このように、石器形態がもつ位置や向き（回転）の規格化に関わる方法は多様であり、さらにその後のサイズ計測の方法についても多様であることが分かる。いずれの方法も基準が合目的的で明確ならば問題はないが、最終的に取得されるのは基準に則った「サイズ」の情報であり、形状や形態ではない。また石器の輪郭や計測値同士の位置関係の情報は失われる（Shott and Trail 2010）。考古学においては、計測値の組み合わせや比率を出すこと、あるいは重量や角度などを含めた多変量の解析によって形状や形態を疑似的に表現することが試みられてきた。

4. 計量的属性による民族資料との対比

現代生活では用いられない道具である石器の機能・用途を知ろうとする際に、もっとも初歩的な方法として民族誌における類似した形態の道具から類推する方法（民族誌的類推）がある。これには実証的な検討を欠くという批判や、形態と機能の関係を一般化することはできないとする指摘（山中 1994）がある。一方で、田村隆は石器の形態が「長い経験からうみだされた最適解」（田村 2011a）に接近した結果であるとして、計量的属性（重量あるいは直交座標系計測によるデータ）を媒介とした民族誌的データと考古資料の比較には、機能推定における強い説得力があったとした。

こうした定量的な方法は、とくに狩猟具の機能推定において盛んに行われた研究史があり（御堂島 2015）、民族誌的類推から一歩進めて実験研究や工学的分析なども加味して形態と機能の関係を探るものもあった。ここでは機能形態学的研究の一分野として評価しつつ、分析方法の一部を先述した座標系計測に依存する点や、民族誌・生態学との不整合などの諸問題を踏まえて研究史を概観する^{1.11)}。

(1) 重量によるもの

最初期に計量的属性を基準に狩猟法を同定しようと試みたものとして、Finenga が米国西部から出土した完形の尖頭器 884 点についてダート（投槍器を用いて投射される狩猟具の

先端)と鏃(弓を用いて投射される狩猟具の先端。投射体全体は矢と区別される)の識別を試みた。長さ・幅・厚さ・重量・石材などを検討した結果、重量のヒストグラムに明瞭な二峰性がみられたことから、数ある属性の中で重量がもっとも敏感に投射法の違いを反映しているとした(Finenga 1953)。このように、極めて小さい(軽量な)石器を「鏃」とすることは、以降の研究でも多くみられる。しかし、ダートとの「閾値」を設定することは、鏃の計量的属性に含まれる外れ値を除外しなければならないという困難を伴うため、以降の研究でも共通の懸案であるといえる。

(2) 判別関数によるもの

茎部の幅は取り付けられた柄の幅を反映するものであるため、鏃とダートの判別に有効であるとされる(御堂島 前掲)。閾値は9 mm や 10 mm といった数値が与えられる。のちに判別関数による方法(Thomas 1978)が開発されるようになると、茎部幅はその中に組み込まれる属性のひとつとして用いられるようになる(Hildebrandt and King 2012)。

判別関数とは、長さ・幅・厚さ・重量・茎部幅など多様な計量的属性に民族資料から求めた「重み」を付与した式を作成し、個別石器の属性を代入して得られた値でダートか鏃かを判別する方法である。Thomas (1978)は石器の計量値から機能を推定することを目的に、機能が判明している民族資料と出土資料(一部は着柄状態での出土)を収集した。着柄状態で出土した鏃14点、北米民族の鏃118点、着柄状態で出土したダート(と予想される)10点を分析対象とし、これらのデータベース(第1.11図)は後の研究の基礎となっている(Hughes 1998、Shea 2006、Shott 1997など)。

1997年にはShottが判別関数を設定して鏃とダートの識別を試みている。ShottはThomas (1978)のデータベースにダートの民族資料を追加し、判別関数に組み込む変数の種類と数を変えること(1~4変数)で、それぞれの属性が機能にどのような影響をもたらしているかを考察したが、彼の用いた計量基準は明らかでない(Shott 1997)。

HildebrandtとKingは茎部幅と厚さの合計値という新たな基準を用いて、鏃とダートの識別を試みた(Hildebrandt and King 前掲)。Hildebrandtらは、この指標をDAI(Dart-Arrow Index)と呼び、単純で破損や再加工による変形の影響を受けにくいという利点を主張している。一方で、この指標にはいくつかの問題点も指摘されている。Thomasの収集した民族資料に対する識別率は低く、このことに対してヨーロッパ人の入植後の民族資料には実用品以外が混入する可能性を指摘し、それが識別エラーの原因であるとした。また、Erlansonら(2014)は、カリフォルニアのサンタクロア島出土の資料にDAIを適用した結果、鏃の範囲に収まったとしたが、生態的環境を考慮して鏃としての機能を否定した。島には大型の動物が生息せず、遺跡からは海獣・魚・鳥などの骨が出土することから、出土した尖頭器は銛に類する漁労具であったと推定している。この問題はDAIに限る話ではなく、ほとんどの鏃とダートの判別方法は内陸の狩猟を想定しているとして、普遍的に適用できるものではないと批判を加えている。

(3) 石器横断面の分析

a. 石器横断面分析の理論的背景と成果

石器の横断面面積と外周をはじめに分析に用いた研究者として、先述した S. Hughes が知られている (Hughes 前掲)。Hughes は狩猟具が時代とともに「進化 (evolution)」する理由・原因を、狩猟法の変化に起因する形状の最適化に求め、物理学・空気力学的なアプローチと北米民族資料との比較の両面から検討した。分析した内容は、重量・速度・形態・バランス・飛距離・柄のたわみ、空気抵抗など多様である。その一環として、石器の幅 (MXW) と厚さ (MXT) (第 1.12 図) から、石器横断面面積と石器横断面外周を算出した。石器横断面は着柄される柄 (shaft や foreshat) の径との比較から、殺傷能力や貫通力の指標となるものとして重視された。また、先述した判別関数や茎部幅の分析が鏃とダートの識別に重きをおいているのに対し、突き槍・投げ槍・ダート・鏃といった多様な投射技術の弁別を最終的な目的としている点で異なる (第 1.3 表、第 1.4 表)。

その後、J. Shea らによる複合的投射技術に関する一連の研究において、石器横断面面積・外周が用いられた。Shea は北米民族資料と考古資料の石器から横断面面積 (TCSA: Tip cross sectional area) を算出し、その値があらかじめ判明している投射法に応じて分布域が異なることを示した (Shea 前掲)^{1,12)}。その後、Sisk と共におこなった投射実験の結果から、より投射法との相関が強いとされる石器横断面外周 (TCSP: Tip cross sectional perimeter) の分析を加えている (Sisk and Shea 前掲) (第 1.13 図、第 1.14 図)。TCSA・TCSP の略は、Shea (2006) および Sisk ら (2009) から用いられた。TCSP に関しては、Hughes が断面形をひし形のみ近似させたのに対し、Sisk らは二等辺三角形とひし形の二通りを想定し、選択できるようにしている。石器横断面面積・外周の計算式はそれぞれ次式で求められる。

$$\text{TCSA} : \frac{1}{2}(\text{Width} \times \text{Thickness})$$

$$\text{TCSP}① : \text{Width} + 2\sqrt{\left(\frac{1}{2}\text{Width}\right)^2 + \text{Thickness}^2}$$

$$\text{TCSP}② : 4\sqrt{\left(\frac{1}{2}\text{Width}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\text{Thickness}\right)^2}$$

この指標を用いて、主にレバント・ヨーロッパ・アフリカなどの資料に対する分析をおこなった成果として、新人 (ホモ・サピエンス) がアフリカを出て拡散する時期 (~40,000calBP) の石器にダートとして機能したものが現れるという解釈を導き、人類史上の重要な画期が明らかになる可能性として注目された (Shea and Sisk 2010)。

石器横断面に関する研究は、国内においても多くの紹介や応用研究がなされている (安齋 2008、山田 2008b、田村 2011a、佐野ほか 2013、佐野・大場 2014、橋詰 2012・2014、御堂島 2015)。田村隆は日本全国の後期旧石器前半期から縄文時代までにおよぶ広範な資料体に対し、TCSA の分析をおこなった (田村 前掲)。結果、後期旧石器時代ははじめから複合的

投射技術を有し、鏃は AT 降灰直前に関西以西に分布しはじめるとした。これは後期旧石器時代の石器が小型化する（モジュール化する）という自身の仮説（田村 2011b）を裏付けるものとしている。最終氷期最寒冷期にはダートと突き槍の組み合わせという狩猟具の体系が盛行し、その後も各種の狩猟具が使い分けられる状況になるとした一方で、北海道や東北地方においては鏃が補助的な使われ方にとどまった可能性を指摘し、日本列島の東西で狩猟法に勾配があったことを示唆している。

b. 石器横断面分析の課題と改案

こうした石器横断面の積極的な解釈に関しては、疑問も提示されている。Newman と Moore はオーストラリアの民族資料に対する同様の分析を通し、民族誌的な多様性の視点から投射法の推定基準としての TCSA・TCSP に批判を加えた (Newman and Moore 2013) (第 1.15 図、第 1.16 図)。また、投射実験によって狩猟具先端の横断面積・外周と貫通力との相関を検証した Clarkson (2016) によれば、これらの属性によっては有意な差がみられないとされた。

現在、民族誌データにおける狩猟石器の横断面は必ずしも投射法の違いや機能を反映するとは言えない状況にあり（佐野・大場 前掲）、単純に出土資料へ当てはめて解釈することは難しい。Rots (2013) は石器横断面分析による投射法推定は、その手続きに問題があり、そもそも個別の石器に基づいて狩猟具として用いられたかどうかを決定する必要があるとして批判している。また、衝撃剥離などのマクロな痕跡の観察のみで狩猟具としての機能を推定することもできず、高倍率での観察による痕跡や着柄痕の認識がセットで行われるべきとする (Rots 2016)。

こうした問題に関連して、筆者は石器横断面分析の解釈や有効性以前の問題として、その計量的手法の過程に問題を提起した報告を行った（熊谷 2015）。Shea・Sisk ら (Shea 2006、Sisk and Shea 2009) の研究における石器サイズの計測基準は厚さが湾曲を取り込むかたちになっており、先行する Hughes (1998) の最大厚の実測値を測る方法とは異なっていた（第 1.17 図）。また、各々の石器横断面の概算方法も一部異なっており、両者の間には石器群の特徴によっては解釈に差が生じるほどの計測・計算誤差があることが指摘できる。これを解決するために、筆者は石器横断面の概算に用いる幅・厚さの計測基準を Hughes のものに統一し、かつ石刃石器群へ適用するために断面台形をはじめとする断面形の分類と各計算式を追加した（第 1.18 図）。これらを補正 TCSA・TCSP (TCSA'・TCSP') と定義し、次の断面分類および計算式で求めることとした。

幅を底辺 (W)、厚さを底辺から頂点までの鉛直距離・高さ (T) と定義し、底辺の他 2 辺からなる A 類 (断面三角形) と、他 3 辺からなる B 類 (断面台形)、ひし形に相当する形状を C 類に分類した。A 類は頂点から引いた垂線が底辺長を分割する比率において、中心 (1:1) から左右に 1:3 未満のものを A1 類 (二等辺三角形に近いもの) とし、同じく左右に 1:3 以上のものを A2 類 (直角三角形に近いもの) とした。これは頂点の位置によって三角形の外周長が変化する事実に従う分類であるが、その変化は非常に些少であるため、比率 1:3 を区切りとして 2 種類のみの分類とした。A1 類の TCSA'・TCSP' の計算式は現行のも

のと変化しないが、A2 類の TCSP' のみが増える。幅を 1 : 3 (0.25 : 0.75) に分割し、三平方の定理を用いて 2 辺の長さをそれぞれ求めている。

$$\begin{aligned} \text{TCSA}' \quad (\text{A 類}) &= \frac{1}{2}WT & \text{TCSP}' \quad (\text{A1 類}) &= W + 2 \sqrt{\left(\frac{1}{2}W\right)^2 + T^2} \\ \text{TCSP}' \quad (\text{A2 類}) &= W + \sqrt{\left\{\left(\frac{1}{4}W\right)^2 + T^2\right\}} + \sqrt{\left\{\left(\frac{3}{4}W\right)^2 + T^2\right\}} \end{aligned}$$

B 類には台形の上辺 (U) が底辺に対して平行でないものを含むが、本論においては一律に底辺が上辺より長い等脚台形のモデルに従い、下記の計算式で求める。TCSA' は台形の面積の公式「(底辺+上辺) × 高さ × 0.5」に従い、TCSP' は等脚台形の外周を求めるため斜辺を三平方の定理で求めた上で底辺・上辺を加算している。

$$\begin{aligned} \text{TCSA}' \quad (\text{B 類}) &= \frac{1}{2}\{(W+T) \times T\} \\ \text{TCSP}' \quad (\text{B 類}) &= (W+U) + 2 \sqrt{\left\{\frac{1}{2}(W-U)^2\right\}} + T^2 \end{aligned}$$

また、底辺の著しい湾曲によってひし形に近い形状を呈するものを C 類とした。C 類の TCSA' は計算式 A 類に、TCSP' は次式に従う。

$$\text{TCSP}' \quad (\text{C 類}) = 4 \sqrt{\left(\frac{1}{2}W\right)^2 + \left(\frac{1}{2}T\right)^2}$$

(4) 小結

1950 年代から続く計量的属性を用いた狩猟石器の研究は、2000 年代直前からその数を増やしていることが分かる。御堂島はこれらの中から 11 の方法を Thomas・Shott の集成資料について適用し、正答率を求めている (御堂島 前掲)。結果、「いずれの方法によっても完璧に判別することは困難なことが分かる」とし、鏃とダートの判別率に関して、一方が良ければ他方が悪いという裏腹な関係にあるとした。計量的属性を用いた研究の問題点を挙げるならば、先述したようにほとんどが鏃とダートの判別を目的としており、投げ槍や突き槍と

いった投射法との判別を考慮しているのは Hughes や Shea らの石器横断面分析のみである。しかし、この方法には様々な問題があり、かつ鏃とダートの判別に限っても完全な指標にはなりえないことが示されている。旧石器時代の狩猟活動を想定する際には、先行する計量的属性による判別関数や閾値は、単純には使用できない点に注意が必要である。

それぞれの投射方法の出現時期についても、各地域で様々であることが明らかになりつつある。小野昭はドイツ・シェーニンゲン遺跡出土の前期旧石器時代の木製槍の考察を通して、投げ槍が突き槍と「投槍器・弓矢」の中間に位置する性格をもつかどうかという問題意識を掲げ、形態学的にも機能論的にも「投槍器・弓矢」よりも先行するのは明らかだが、突き槍に後続して発達したかどうかは不明としている（小野 2015）。着柄を前提として石製狩猟具先端で、投げ槍と積極的に評価されたものは存在しない。投げ槍は射程距離の短さからリスクの高い道具であるとし、後期旧石器時代には用いられない投射法とする見方もある（田村 2011a）。民族事例では汎世界的に手投げ槍が投槍器にとって代わられているという事実もあり、残存しているのは弓矢を受容しなかったオーストラリアの一部や、入植により失われたタスマニアの民族事例などが知られているのみである（Hughes 前掲）。

5. 幾何学的形態測定学と三次元形態解析

(1) 幾何学的形態側的学の種類

上述したような古典的な座標系計測法とその応用のほかに、「かたち」そのものを定量的に記述できる幾何学的形態測定学的方法（Geometrical Morphometrics: GM）(Dryden and Mardia 前掲) が、近年考古学の分野で用いられている。

GMは主に生物学への応用から始まり、系統論や進化論の脈絡において考古学へ援用され始めている。ただし、考古遺物は文化的・行動論的な意味をもつため、すべての資料・状況において適用可能な手順・手続きは存在せず、計量的属性と同様に分析の手順を明示する必要がある。GMには標識点（Landmark）解析と輪郭ベース解析の大きく分けて2種類、標識点を等間隔に配置するセミ・ランドマークを加えて3種類に分類可能である（野下・田村 2017）（第 1.19 図）。

標識点解析は 1990 年代から考古学に応用され始め、考古遺物の解析手続きも比較的議論が重ねられ、整備されている（Shott and Trail 2010）。2次元の輪郭上あるいは3次元の遺物表面の上に配置された標識点（Landmark）はサンプル間で同数である必要があり、これを相同とみなすことで位置関係を解析の対象とする。特定の数理的方法（例：プロクルステス整列）（立田・坂巻 2011）によって規格化したのち、標識点間の位置関係を主成分分析にかけて「かたち」の変異を表現する（第 1.20 図）。図の例では高倉山遺跡出土（後述）のナイフ形石器 4 点に基部端（LM04）、打面の両端（LM03・05）、基部加工の前半（LM02・06）、基部加工の際（LM01・07）の計 7 点の標識点（ランドマーク）を配置し（第 1.20 図左）、対応する（相同な）各点間の距離が平均的に最小となるように拡大縮小・回転・平行移動を行って位置合わせを行っている。解析前より解析後の方が各標識点のまとまりが良いことが

分かる。

この方法を考古学に応用するにあたって議論的になったのは、解剖学的に相同な点を最も有効とする原義に忠実な立場 (Bookstein 1997、Slice 2005) と、そもそも遺物の相同性は各点ではなく全体の構造にあるとする立場 (MacLeod 1999) の二つのいずれをとるかという問題である (Shott & Trail 前掲)。前者は輪郭に等間隔で標識点を配置するセミ・ランドマーク法を補完的な手法と位置付ける一方、後者は特徴点以外の点も等価に扱うため、セミ・ランドマーク法も同様に確からしい手段として位置付ける。この2つの視点はいずれも成り立つものであり、分析者は考古遺物が生物とは異なる点に注意を払い、自らの立場を明らかにしたうえで分析の手続き (標識点の設定など) を行う必要がある。石器への応用については特に Lycett らの「New Perspectives on Old Stones」(Lycett and Chauhan eds. 2010) から多く用いられ、人類史における石器の規格化や定型化が進む過程などが検討される (Costa 2010)。

もうひとつの方法である輪郭ベースの解析には、一般的なものとして極フーリエ変換 (≡固有形状解析)(立田・坂巻 前掲)や楕円フーリエ解析などがある(野下・田村 前掲)。輪郭ベースの名の通り、対象の輪郭を関数で記述する方法として知られる。特徴としてサンプル間に相同性は求められず、また、得られた数値 (フーリエ記述子など) からサンプルの形状を再計算 (逆フーリエ変換) することができる。

輪郭ベース法は生物学・系統学などの分野で広く用いられてきた (立田・坂巻 前掲) が、1980年代までは単純な閉曲線 (原点から輪郭上の点への線分が輪郭の他の部分と交わらない) に対して、原点からの距離 (動径) と向き (偏角) が周期関数 (第 1.21 図 a・b) (野下・田村 前掲) で記述できる性質 (フーリエ級数展開) を利用した極フーリエ記述子による解析が用いられた (Gero et al. 1984)。しかし、この方法では原点から輪郭上での線分が2か所以上で交わる場合、単一の関数では記述できない (第 1.21 図 c) という問題があった。これに対して、Kuhl らによって現在の体系が開発された楕円フーリエ解析 (Elliptic Fourier Analysis: EFA) (Kuhl and Giardina 1982) では輪郭に沿った $x \cdot y$ 座標に対して、出発点からの曲線の長さ (弧長) を固有のパラメータとして与える (第 1.22 図)。このアイデアには閉曲線の記述における chain code (Freeman 1974) の考え方が応用されている (第 1.23 図)。

(2) 楕円フーリエ解析の方法と事例

石器研究において標識点法と輪郭ベース法の有効となる場合はそれぞれ異なる。輪郭ベース法、とくに楕円フーリエ解析が有効と考えられる場面として、形状が相同とみなすことが出来ない石器や器種間の比較が挙げられる。例えば石刃と基部加工ナイフ形石器の比較において、ナイフ形石器の基部と未加工の石刃基部は加工の有無という視点から相同とみなされない。しかし、そもそも相同性を考慮しない輪郭ベース法では、両者の形態変異と基部加工という行為の間に関連があるかどうかの影響を受けずに比較できる。

一方、輪郭ベース法には標識点法にはない分析上の手続きが存在する。解析に先立つ位置合わせ (野下・田村 前掲) において、標識点法ではサンプル間の標識点の位置関係が維持

されるためプロクルステス整列などで位置・サイズの規格化が可能だが、輪郭ベース法では基準となりうる点は閉曲線の関数化の開始点のみであり、それらの間に相同性は無い場合には位置合わせに利用できない。このため一般に利用されるのは楕円フーリエ記述子による第一次までの近似が楕円（第一調和楕円）となる性質を利用して、その長軸の長さと同じ向きで規格化する方法である。再現性が高い方法だが、長軸に合わせるため幅に関する変異が強調される点や、横長のサンプルと縦長のサンプルを同時に扱った場合などに分析したい向きが維持されないという欠点がある。また、石刃のように縦長のサンプルのみ扱った場合でも、近似の結果向きが変更されてしまう危険や、鏡像反転の危険を認識しなければならない。

楕円フーリエ解析による石器の分析について、方法論に関わる論考について例示する。Fox は北アメリカの新石器時代（Woodland 時代）に属する狩猟用尖頭器について時期による形態変化を楕円フーリエ解析によって識別しようとした。従来の直交座標系測定法と対照させつつ、型式学的研究において必要とされながら十分になされていなかった石器形態の比較に、幾何学的形態測定学的方法が有効としている。結果としては、時期が前後する二つの尖頭器の類型について、楕円フーリエ記述子の主成分分析結果と、その得点に係る二峰判別式によって有意に判別可能なことが示された (Fox 2015)。

特筆すべきは、分析前に行われる輪郭の取得について再現性・正確性を重視した撮影方法を紹介している点にある。対象とレンズの距離を一定（20 cm）に保ち、資料を被写界の中心に据え、陰影やコントラストに配慮して資料の輪郭が正確に抽出できるように準備している。こうした努力は画像が大きく損なわれない限りは分析に重要な影響はない (Huchard et al. 2009) もの、分析の再現性にとって有用な視点と言える。

分析のプラットフォームはフリーソフトの SHAPE (Iwata 2002) を用いている。第一調和楕円近似は用いず、重心から輪郭までの最大半径を軸として規格化している。この資料の場合、最大距離は尖端部にあたり、規格性が保たれるが、正三角形に近い3点の資料では、手動による向きの位置合わせを実施している。こうした位置合わせの自動化は客観性を高めると述べているが、一部資料について手動で行う点や、整った形状に依存している点で汎用性の高い分析手続きとはいえない。楕円フーリエ解析を採用した利点としては、標識点解析やセミ・ランドマーク法と異なり等間隔の標識点や相同の点を設定しなくてもよいという点を挙げている。また（極フーリエ解析を含めた他の GM と比較して）複雑な「かたち」を高い精度で分析できると指摘している。

Iovita はフランスの Pech de l' Azé I 遺跡 4 層とドイツの Buhlen 遺跡 III b 層の遺物に対して楕円フーリエ解析による形状比較をおこなった (Iovita 2010)。これらの資料ははいわゆる「アシュール伝統のムステリアン」と「ミコキアン（カイルメツサーグループ）」に属する二つの型式に代表される。これらに対して、再加工 (resharpening) による変形度を明らかにする目的で輪郭形状の解析を行ったところ、左右対称を維持するかどうかなどの要素に差異が認められている (Iovita 前掲)。分析には R 言語が用いられ、原点（重心）の規格化や面積に合わせたサイズの捨象などが手順として示されているが、R 言語のスクリプトや用いたパッケージ、長軸の規格化の方法などは明らかにされていない。

(3) 石器の三次元計測と解析

「かたち」の研究に関して、近年盛んに行われている三次元計測による遺構・遺物の形態的データの記録と活用が注目される。この背景には、先述した幾何学的形態測定学的方法がそうであったように、パーソナル・コンピューターなどの解析機器の飛躍的な発達があり、膨大な情報量をもつ遺構・遺物の三次元的情報が処理可能となったことが大きい（中園 2017）。また、三次元データを取得する機器とシステムの廉価化が著しいことも理由の一つであろう。動産の遺物の三次元計測に関しては、材質にもよるが内部構造まで計測できる X 線 CT による透過積層スキャン、レーザーの照射による表面形態のスキャン、多方向からの写真の合成など、その方法は多岐にわたり、それぞれ有効な場面が異なる。

レーザー・スキャンによって取得された石器の三次元計測データは石器表面を高密度な点群・座標として記録するため、直交座標系計測による「かたち」の代表値と比べて形態情報の欠損がほとんどないのが利点といえる（野口・渡邊 2018）。近年の石器の三次元計測による研究については、野口・渡邊らによるレビュー（2018 前掲）がある。石刃石器群に限ってみれば、Bretzke と Conard（2012）によるシリアのヤブルド岩陰出土石刃石器の湾曲・ねじれの定量化に関する研究がある（第 1.24 図）。石核の作業面湾曲率、剥離数なども算出され、これらの新たな属性を技術的な指標とした場合に層位的にどのように変化するかが検討されている。日本国内でも三次元計測技術による石器研究の展開は様々である。Bretzke ら（2012）と同様に石刃石器群の湾曲や歪みなど既存の計測法では正確に記述できない属性についてアプローチしたもの（渡邊・佐藤 2016、渡邊 2018）や、石器の機能部位の高精度・高倍率な三次元化（佐野 2016）、製作時に意図された打撃点などの技術的情報を三次元データ上で比較する方法（野口ほか 2018、野口・渡邊 2018）などがあり、いずれの研究も現在さらに進行している状況にある。

三次元計測技術と幾何学的形態測定学的方法とが組み合わせて利用される事例も多い。正確な形態データが利用できること、重心や内部を含めた三次元上での標識点解析が可能なことなど、両者を組み合わせることの利点は多い。

一例として、北米大陸の Clovis Point とその前後の石器に対する応用例が散見される（Sholts et al. 2012・2017、Shott and Trail 前掲、Buchanan and Collard 2010）。北米大陸がこうした研究分野の先進地域であるという理由のほかに、全体的な加工によって整形される石器である両面加工尖頭器は、その形態の時空間的な類似や規格性、差異を解釈しやすいという理由が挙げられる。こうした研究の背景には石器形態や製作技術に人類集団の表象や「文化」があるとする考えがあり、従来は「型式」とそのセリエーション・分布が担っていた役割を幾何学的形態測定学による定量的な石器形態の変異によって説明しようとする。Sholts らは尖頭器である北米大陸の Clovis point とその後続型式（13,100-9000 cal BP）を対象として石器の三次元モデルを取得し、その加工技術および形態の三次元的対称性を分析した（Sholts et al. 2017）。特筆すべき事項として彼らが用いた二つの分析手法がある。一つには、周縁からの面的な加工によって石器の表裏面にそれぞれ生じる凸面から得られる等高閉曲線に対して楕円フーリエ記述子を計算し、対になる表裏面の差異（symmetry distance）を加

工度合いや精巧さの対称性を評価する指標として用いた (Sholts et al. 2012)。二つ目に、楕円フーリエ解析を点群からなる三次元表面 (Point distribution models; PDMs) に拡張した球面調和分析 (Spherical harmonics analysis) (Nain et al. 2007) を導入し、三次元形状全体を定量化した際における石器表裏面の対称性の分析を試みている (第 1.25 図)。

これによって型式ごとの表裏面の加工対称性の高さや全体形状の差異およびそれぞれの標準偏差が計算され、各型式間の差異は顕著ではないが、加工技術の精緻さと石器形態の対称性は必ずしも連動しないことが示された。ここでは時空間的位置が明らかな石器型式が集団の表象と仮定され、その移動・交流によって石器形態・製作技術のバリエーションが変化する可能性が指摘され、型式が維持していた技術的・形態的規格性を反映していると解釈されている。

第 1 章註

- 1.1) 当時の動向として、海外で先行していた居住形態論の導入が図られ、後述する行動生態論的な観点をもつ「常呂パターン」モデル (加藤晋 1970) などの先駆的な研究が生まれている (佐藤 2010a)。「常呂パターン」モデルによって、北海道の晩氷期の遺跡群において石器の内容が大きな変異を伴うことが、高い移動性をもつ狩猟採集民の居住形態のなかで理解され、地点的な行動の違いを反映するとされた (夏木 2016)。狩猟採集民が遺跡間において一連の行動を採用したために、異なる遺物組成をもつ遺跡間であっても有機的な組織性が存在する可能性があるとして説明される。
- 1.2) 会田容弘は砂川モデルが遺跡内外における製作技術の多様性を無視していることを指し、特定の技術・型式を共有した集団と、それらの複数遺跡の均質な利用形態という旧石器時代の行動を指定するための操作として批判している (会田 2015)。
- 1.3) Schiffer は遺跡における考古資料のパターンを具体的な行動に還元し、事例を積み上げることで法則性を見出そうとする (行動考古学) (Schiffer 1979、阿子島 1983、中沢 2004) が、Binford は行動復元に大きな限界があることを認め、文化システムの長期的な結果としてあらわれるパターンを分析・解釈の単位とすべきとという立場に立つ (阿子島 前掲)。そもそも遺跡における遺物の集中が行動の場とするのには、解決しなければならない多様な問題がある (五十嵐 2013)。
- 1.4) 製作技術基盤や技術構造による研究に対しては、石器の型式をそれらに置き換えただけで基本的な認識は変わらない (沢田 2007) という鋭い批判がある。
- 1.5) 採集活動はほぼ固定のコストで一定の成果が得られるが、狩猟には道具の特殊化や対象獣の探索に相応のコストと知識が必要になる。また、狩猟の場と生活の場間に距離が開くことが一般的であり、この移動を可能にする兵站戦略が発達する。日本列島の後期旧石器時代における技術組織も、こうした背景のもとに組み立てられたものであることが指摘される (佐藤 1995)。例として石刃石器群は原材料の入手地から離れても石刃あるいは調整石核とのセットで携行することができ、遊動生活に組み込まれた狩猟活動においては遭遇した動物群に対して特殊化した狩猟具を作り分けることも可能であることから、比較的遠距離で狩猟活動に従事するような行動形態をとる集団に有効な戦略であったとされる (佐藤 前掲)。
- 1.6) 当初の訳語である「技術的組織」に対して、その後に訳者がより適切と判断して使用している「技術組織」 (阿子島 2012) がある。本論では、沢田 (2018a) と同様に、訳者の意図を尊重して後

者の用語を用いる。

- 1.7) 第 1.2 図に示されたような各構造間に巡らされる関係性を表す線は平衡状態を示すものではなく、技術組織論においても計画性 (planning) を軸とした時間の流れの概念が重要とされる (山田 2018)。また、日本列島の旧石器時代研究においては木質や骨角を含む有機質遺物が遺存しないことから、石器の技術組織研究からはそれらの逸失した道具の技術組織との関連が引き出されることが予想され (例: 骨角の加工痕など)、人類の生活・戦略・適応行動はもとより、社会・経済などに関わる多くの情報を得られることが期待される。
- 1.8) 両システムは状況に応じて使い分けられ、中間的なシステムも成立しうる。この際には、信頼性の高い構成要素を組み合わせて保守性の高いシステムを組むことが最適とされる (富樫 前掲)。
- 1.9) 山中 (1995) がとくに注意するのは、技術形態学的型式分類が示すのは石器群の技術基盤に関する事象であり、2 つ以上の石器群の型式組成の差は技術基盤の差以上でも以下でもないということである。この組成の差異に関する解釈の可能性は多様であり、一例としてムスチエ論争 (赤沢 1976 など) における解釈の違いを挙げて説明している。
- 1.10) これらが対一の関係を示すことはおそらく無いため、機能と形態の間にあるパターンを把握すること、可能であれば類型化することなども円滑な理解には必要と思われる。先述した Nelson や Shott の道具のデザインに関する諸概念は参考になるが、決して包括的ではなく、これらが行動戦略や技術組織などの上位概念を前提にしていることに注意が必要である。
- 1.11) 国内外の計量的属性を用いた狩猟法推定の研究史は、安齋正人が 2008 年に、御堂島正が 2015 年にまとめたものが存在する (安齋 2008、御堂島 2015)。また、海外の動向については、Ames らの 2010 年の論考に詳しい (Ames et.al 2010)。しかし、これらの研究は旧石器 - 新石器時代移行期あるいは新大陸の考古文化においてダートと鏃の識別に重点を置いたものであり、旧石器時代資料への応用や、より複雑な機能分化の識別を視野においたものではない。研究の進展が著しい分野でもあり、数年前とは状況が異なる部分もある。
- 1.12) TCSA・TCSP による投射法推定の基準となった資料は Thomas や Shott (Thomas 1978、Shott 1997) が集成した北米民族資料の鏃やダート、Shea らの機械式刺突実験により「理想的」と判断された突き槍の資料である (Shea et al. 2001)。

第2章

山形県域の後期旧石器時代 石刃石器群の検討

第2章 山形地域の後期旧石器石刃石器群の検討

本論で検討対象とするのは、山形地域の後期旧石器時代遺跡のうち、石刃石器群を主体とする遺跡・地点である（第2.1表、第2.1図）。ここでは対象遺跡に関わる石刃石器群の研究史を概観した後、主要な分析対象遺跡について検討する。定量的な分析は第4章以降で行う事とし、本章ではその前提となる各遺跡の立地、器種組成と分類基準、製作技術、遺物分布、遺跡の性格、石材利用、放射性炭素年代などについて整理する。

第1節 研究の流れ

東北地方における石刃石器群の研究史は、大きく分けて4期を想定できる。1期は初期からの精力的な資料の蓄積と型式編年に努めた時期であり、これは日本の旧石器研究全体の流れと同様である。2期は層位的裏付けの薄弱さから型式編年が行き詰まり、技術基盤の変遷が検討された時期とする。3期は90年代以降、構造論的の適用によって文化史論的な研究方針から転換があった時期であり、東北地方の石器石器群はそのモデルの一部として用いられた。4期は現在に繋がる時期であり、石材利用戦略や機能研究、放射性炭素年代の蓄積、古環境の復元などが進められている。

1. 型式学的編年研究

東北地方における後期旧石器時代の本格的な研究は、柏倉亮吉・加藤稔らによる1958年の山形県朝日村（現・鶴岡市）越中山遺跡A地点の調査（加藤1959）が嚆矢とされる。その後、加藤らは同県の荒川上流（小国盆地）、最上川中流域、新庄盆地（第2.1図）などの諸遺跡を精力的に調査し、石刃石器群に伴うナイフ形石器とその共伴器種を指標とした型式学的な理解を進めた（加藤1965）。当初、発見されたナイフ形石器には杉久保型（芹沢・麻生1953、芹沢1956）^{2.1)}や国府型（鎌木1960）など関東・中部地方で設定された型式が比定され、やや遅れて金谷原型・東山型（加藤・佐々木1978、高橋1978、加藤1983a）など東北地方に特有の型式が設定されている^{2.2)}。東北地方の後期旧石器石刃石器群は技術形態学的には「基部加工ナイフ形石器」（安蒜1979）（第2.2図1a・1b）に特徴づけるとされ、他地域の旧石器文化および型式間の対比・編年が検討された（第2.3図）（芹沢1962）。しかし、こうしたナイフ形石器を中心とした型式概念には多くの問題点が指摘されており、現在まで議論が続いている。

まず、金谷原型や東山型については、最初期の型式である杉久保型との対比による型式操作であることが指摘される（佐藤1992）。佐藤宏之はこうした操作の結果、東山型が「杉久保型以外」として基部加工あるいは基部・先端加工など複数の技術形態を取り込んでおり、

型式判定が研究者の恣意性に依存することを批判した。また、このような形態は地域や時間を特定する存在ではなく、多様な時空間に、必ずしも相互の関係性を示さずに存在しうると主張している（佐藤 2007b）。同様の問題は後に杉久保型と東山型の「折衷型式」として設定される米ヶ森型ナイフ形石器（富樫・長山 1971、富樫・藤原 1977、富樫 2007）の解釈においても生じている。

当時の関心が型式編年による文化史復元にあったと考えれば、指標的な石器の特徴を抜き出して石器群間の差異や関係性を強調しようとしたことは理解できる。しかし、資料の蓄積に伴い、出土石器の形態や製作技術には相当のバリエーションが存在することが知られるようになり、型式学的操作のみではその背景・理由の説明はおろか、内容の記述すら困難となりつつある。近年の研究では、石器群が有するバリエーションの把握から始める動きが進んでいる（沢田 2006、石川 2018）。

2. 技術基盤研究

層位的発掘事例の乏しい東北地方における編年作業は当初から難航し、加藤の示したナイフ形石器の型式を主体とする編年案は二転三転した（渋谷・石川 2010）。こうした状況下で行われた研究として、渋谷孝雄や藤原妃敏らによる石刃技法の調整技術に着目して提出した技術基盤上の変遷観がある（渋谷 1976、藤原 1979・1983）。

渋谷は山形県金谷原遺跡の接合資料から、石刃剥離に際しての調整技法を明らかにした。そして、調整技術には「非調整から調整」への変遷が看取できるとし、それが石器群の年代差や地域差に還元出来ると主張した。藤原妃敏は 1979 年の論考においてナイフ形石器の微細な差異の観察ばかりではなく、石器群の技術基盤に光を当てることが重要だと述べる（藤原 1979）。各々の遺跡の石刃剥離技術（石刃技法）について、その特徴を原石の分割、打面作出、稜形成の作業面調整、打面再生、打面調整、頭部調整、打面転位などの各工程・調整技術に求め、その有無・異同によって細分が可能であるとした。こうした分析の結果として「仮説の域を出るものではない」としながら、東北地方の石刃技法を調整技法の乏しい I 群と真正の石刃技法と呼ばれていた調整技法の発達する II 群とに分類し、磯山・岩井沢遺跡出土資料を I 群に、その他を II a（金谷原）、II b（米ヶ森・塩坪）、II c（南野）として I 群から II 群、ABC の順への編年的関係を提示するに至る（藤原 1983）（第 2.3 表）。これらの研究は型式に依らず編年を示す事が出来る点で注目されたが、層位などのクロスチェックを受けづらいという方法論上の特徴が存在する。なお、東北地方の旧石器時代の層位的出土事例について詳細に検討した研究として、柳田俊雄の一連の研究が挙げられる（柳田 2015）。AT（始良丹沢火山灰）の降灰後の気候寒冷化に伴う堆積環境の変化によって生じる「暗色帯」を基準に層位的編年が試みられている。

3. 技術構造論研究

1990 年代以降の研究を特徴づけるのは佐藤宏之らによる構造論研究である。これらの目的

は石器群という多様な表現から類型的現実を抽出した上で、それらの背後を貫く構造的性とその原理を把握することにあった（佐藤 1992）。代表例である佐藤の二極構造論（佐藤 前掲）や田村隆の二項モード論（田村 1986・1989）などは、石器群の技術構造・技術的側面に注目して、それらと社会・文化の間の関係態までを射程とした。

二極構造論（佐藤 1988・1992・2010b）において、東北地方の後期旧石器時代前半期は石刃・縦長剥片技術とナイフ形石器、横長・幅広剥片技術と台形様石器という二極構造を呈し、両者は互換性をもって共有されていたと説明される。本論で主たる対象とする後期旧石器時代後半期は石刃への技術的収斂が進行した時期であり、二極構造の解体すなわち地域ごとの特殊化・適応深化がおこった時期と捉えられる（第 2.4 図）。

田村隆は多様な形態の剥片を剥離する剥片モードと、規則的な形態の剥片（石刃）を剥離する石刃モードの二項性を提示し、互いの推移や巡回によって石器群の構造を説明した（田村 1989・2001）（第 2.5 図）。モードの二項性は、石材の選び方や使われ方、形式的形態、廃棄の形態など様々なレベルで抽出される（田村 1989、仲田 2007、稲田 2010）。集団は剥片モードと石刃モードの両方を保持し、また機能的な選択において使用することが出来るのであるから、その廃棄形態は多様になりうるとする。

これらの論によって前半期の台形様石器とナイフ形石器が編年的先後関係や集団の象徴としてあるのではなく、石器群内での構造差異に結び付くことが指摘された。とくに「狩猟・採集戦略の分節性」（田村 1989）と二項モードの分裂は密接に関連するとされ、こうした技術構造の分析から石器群内の居住や生業に関わる機能的構造にまで言及しうることが示された。こうした研究に共通するのは、石器群に観察される（技術的）多様性をより柔軟に説明しようとする姿勢であり、それまでの要素還元主義的な文化階梯論からの脱却を図ったものと言える。そのため多角的な操作概念が提示されたことが評価できるが、石器群の技術構造が強調され、研究者間で技術の指標や石器単位の分類基準が明示・統一されていない点に批判もある（洪 2018a）。型式・類型化の問題について再検討する必要があることは論を待たないが、同時に石器群の多様性の記述について、技術構造の視点については機能研究や石器技術学（山中 1994、大場 2015a・b）、理化学的年代測定学などの外挿される情報によって補完されるべきと考える。

4. 石材環境と移動・居住に関する研究

研究史がこのように推移する中で、東北地方の地理的・地質的環境を背景とした後期旧石器時代の行動論的（遺跡構造論的）な理解、あるいは技術組織（Binford 1979）の理解を目指した研究が進められている。特色としては、東北地方で主たる石器石材となる珪質頁岩の分布と利用形態を扱った研究が目立つ。

東北地方における後期旧石器時代遺跡の分布や石器の特徴が異なる要因は、おもに石材消費の不可逆性によって説明され（梶原 1991）、時期を追って特定石材への志向性が高まることが指摘されてきた（鹿又 2015、吉川 2007）。鹿又喜隆は東北地方の後期旧石器時代石刃石器群の石材組成の分析から、それぞれの石材消費形態および頁岩への依存度が異なること

を示し、この要因を石材獲得・消費戦略を包括した複雑な行動システムを反映しているとした（鹿又 前掲）。また、村上裕二は東北地方における石刃製作技術および目的石刃の形状が、頁岩原石の形状・サイズと相関することを明らかにし、時期差を超えたレベルで石材環境に応じた多様な技術を発現させていることを示した（村上 2006）。

より基礎的な研究として、珪質頁岩の産出地点・状況の握把（秦 1998・2007・2011・2012、沢田・高橋 2015 など）が進み、具体的な行動とその領域が明らかになることが期待されている（第 2.6 図）。また、これまで東北地方においては少数の出土であったため重視されてこなかった黒曜石製石器の産地推定が進められ（鹿又・佐々木 2015、鹿又ほか 2015、佐々木 2015・2016、渋谷ほか 2016、吉川・佐々木 2017、渋谷・佐々木 2018¹、加藤 2018 など）、広域の移動領域が明らかになりつつある（第 2.7 図、第 2.8 図）。

一方、移動・居住形態を生業活動と関連づける視点もある。資源利用の意思決定には周辺の資源環境が影響し（中沢 2011）、その配置・構造の変化によって移動様式や道具の在り方も変化する（国武 2015）。この場合、石器群に観察される諸々の特徴は、計画的な資源利用および居住形態の双方に適応した結果と解釈される。例えば、宮城県域で確認される「遠隔地石材（頁岩）性石刃石器群」（大場ほか 2006）は日本海側の珪質頁岩を用いた搬入品と推定され、脊梁山脈を横断する「移動中」あるいは「移動先」における石材の維持・消費や使用の構造を中心とした技術組織（Binford 前掲、阿子島 1989）が使用痕分析などの方法を通して解釈される（鹿又 2003）。以下に、いくつかの地域・石器群ごとに展開された研究例を参照したい。

山形県・新庄盆地周辺における東山石器群は、器種組成と使用痕分析から多様に分化した遺跡機能が（鹿又・佐野編 2016）、出土量や遺跡空間構造の違いから幅広い時間幅をもつ利用形態や製作遺跡と消費遺跡の分化が推定されている（鹿又 2017）（第 2.9 図）。この様相を民族考古学的視点から捉えたとき、居住核地域（Binford 1983）のように繰り返し利用される日常的な活動の場と考えられた（鹿又・佐野編 前掲）。

会田容弘は同様の対象について、主要な石器形態（型式）を基本的なものとしながらも、その他の器種と製作技術は可変的であり、原石産地からの距離に影響される石材保持要因と、狩猟生産活動に関わる要因の少なくとも二つによって決定されると述べる（会田 1993）（第 2.10 図）。これらの要因について、会田自身の指摘による石材の欠乏に応じて石刃以外の剥片製作が複合される様子（会田 1992）や、太平洋側など原石産地から遠隔の地において石材を節約する技術の存在（大場ほか 前掲）など石材経済と製作技術の関係を捉える視点は多く存在する。一方、狩猟活動やその周辺活動に関わる石器の機能的側面や維持・管理のシステムから移動・居住形態を検討する取り組みは少ない^{2,3)}。これは前提として機能研究が必要となり、地域・領域まで広げた研究が困難であったことが理由として考えられる。

新潟県を含めた日本海側の広域に分布する杉久保石器群の製作と居住行動に関しては沢田敦の研究（沢田 1994・1996・2003）や、森先一貴の研究（森先 2004）がある^{2,4)}。こちらは基本的に、拠点的な遺跡での一括した素材生産を基調とした「異所製作戦略」で特徴づけられ、多種の石材を等質的に利用することが指摘されている。森先は東山石器群を「乱馬堂型石器群」と定義し、杉久保型石器群との移動・居住戦略上の対比（第 2.4 表）から両者

は同型の石刃（石材）運用システムを採用しつつ、リスク管理（Torrence 1983・1989）に対するシステムが変化していると考察した。また、機能研究の面からは、杉久保石器群において製作遺跡・消費遺跡を問わず加工具の使用痕跡が明瞭でない様子（橋詰 2009、Iwase 2010、岩瀬 2012、佐野・傳田 2012、鹿又 2012b など）は、最終氷期最盛期の後半における森林環境に適応した結果として理解される（岩瀬 2013）。

5. 古環境復元に関する研究

旧石器時代の人類を取り巻く環境は、石材の分布以外にも、気候・地形（地勢）などの基盤的なものに加え、それらに関連する資源環境としての動物相・植物相などが想定される。琉球列島を除く日本列島では、酸性土壌によって動植物の遺体が遺存しにくく、当時の環境を復元するのは困難とされてきた。しかし、旧石器時代の人間行動を理解するためには、古環境の把握が重要であることは論を待たない（吉田 2015）。

現在からみて直近の氷期（最終氷期）において、氷床の規模が最大となった時期を最終氷期最盛期（Last Glacial Maximum: LGM）と呼ぶ（Mix et al. 2001）。海底・湖底のボーリング・コアの解析によって明らかになった海水準の変動から、LGM はおよそ 3.0~1.9 万前（calBP）に相当すると考えられる（Yokoyama et al. 2007）。また、日本列島における花粉分析・植生復元などの成果の蓄積から、最も寒冷な時期は 2.3 万年前～1.9 万年前とされる（極相期/最寒冷期）（吉田 2015、松末・藤原 2000）。LGM 期の古本州島および北海道島の環境については、岩瀬彬の簡潔な紹介がある（岩瀬 2013）。本州以南の諸島が接続した古本州島は亜寒帯から冷温帯の森林環境を維持しており、北海道や大陸とは接近するものの接続はしない（辻 2004、太田・米倉 1987b）（第 2.11 図）とされる一方、北方系の動物（ヘラジカやヒグマ）は氷橋を渡って本州へ移動できたとする説（河村 1985）も近年に動物骨の出土例などから確かめられ、有力となっている（澤田 2018）。

東北地方の古植生については、現状の課題と展望をまとめた吉川昌伸の研究（吉川 2016・2018）がある。花粉分析とテフラ分析の組み合わせからは、東日本の後期旧石器時代初頭における植生の変化は約 33,000～32,000calBP ころに認められるとされる（吉川 2016）。冷温帯落葉広葉樹林の縮小と亜寒帯針葉樹林またはカバノキ属林の拡大がみられ、その後の AT 降灰後では亜寒帯針葉樹林疎林帯の卓越やカバノキ属林の拡大が推測されている^{2.5)}。

動物相に関しては、従来は 2 万 -1 万年前に絶滅したとされてきた大型哺乳類の絶滅時期を AMS 測定例に基づいて一部 LGM の開始期にまで遡らせる議論（ナウマンゾウ早期絶滅モデル）（Iwase et al. 2012）がある。それによれば、温帯性の大型哺乳動物（ナウマンゾウ・ヤベオオツノジカ）は LGM の開始とともに絶滅したとみられ（岩瀬 2013）、少なくとも北海道ではマンモスやバイソンなどの一部の大型哺乳動物が LGM 中にも生存していたと考えられるが、本州の様相を示す確実な証拠は見つかっていない。直近のものとしては、数少ない動物骨の出土例から人類行動との関係を考察した澤田純明（2018）の研究がある。澤田は研究史上の旧石器時代の動物骨出土例を精査し、より人間との関わりが妥当なものとして

小・中型の動物の利用形態が存在した可能性を示した。これには青森県尻労安部洞窟のウサギ・ヒグマなどの出土例を含み、東北地方の後期旧石器時代における狩猟活動の様相を改めて考察する情報を提供した点で重要な研究といえる。

第2節 後期旧石器時代前半期の石刃石器群

1. 山形県小国町岩井沢遺跡

(1) 遺跡の概要

岩井沢(いわいざわ)遺跡は小国町大字元諏訪に所在し、荒川とその支流である横川によって形成された洪積低位段丘上に立地する(加藤ほか1973)(第2.12図)。1972年に発見された石器が栃木県磯山遺跡出土遺物と類似することが注目され、加藤・渋谷の両名によって、同年8月から発掘調査が行われた(小国高校1973)。出土遺物は第2.2表を参照されたい。この他、自然石17点を取り上げられており、敲き石や台石などの可能性が指摘されている。自然石を除く石器石材はすべて硬質頁岩であり、荒川の転礫が利用されたと考えられている(加藤ほか前掲)。以下、基本的に加藤ほか(1973)の報告に則って記載するが、観察による所見を含む場合はその旨を明示する。岩井沢遺跡の資料観察は2017年9月19日～21日に実施した。

(2) 発掘調査における層位・出土状況

第1次調査ではA・Bの二つのトレンチが設けられた。Bトレンチの遺物包含層内には、炉跡とおぼしき炭化物集積があったと報告されている。第2次調査では、Bトレンチが拡張された。この際の平面分布図(第2.13図左)によれば、調査区中央に石核や縦長剥片の集中があり、その周辺には縦長剥片が距離をおいて分布している。剥片剥離作業の痕跡が一か所に集中していることが分かる。

基本的な層位としては段丘礫層にあたるⅦ層の上にⅡ層までの水成層が重なる形で形成されており、遺物包含層はⅡ層下部からⅢ層最上部とされる(第2.13図右)。表土からは70cmほどの深さになる。現地形の緩斜面はⅡ層堆積後の浸食によるとされ、水成堆積の休止期に遺跡が形成されたと考えられる。

(3) 出土石器の製作技術と分類

31点ある石核のなかには縦長剥片が高い割合で接合する(第2.16図)^{2.6)}。これらから縦長剥片が連続して剥離される工程が検討され、縦長剥片の剥離角は打面部の凹凸に応じて変更されること、打点の移動は不規則で作業面の稜を意識したものであることが示唆されている。山形県内でも古相を呈する特徴的な技術を有するとされる(加藤ほか前掲、藤原

1989、須藤 2017)。

頁岩原石の径は 15 ～ 20 cmほどと考えられ、石核の多くはこれに由来する転礫の自然面を残す(第 2.15 図 2・3)。原石は複数に分割され、それぞれが分割面を打面とした石核の祖型(ブランク)となる(第 2.16 図・第 2.17 図)。おおよそ直方体に粗割された石核祖型から一方向に後退しながら剥離が進められた(佐藤編 2006)と考えられるが、残核は多様な形態を呈し、作業面が打面周縁を一周回った円錐形(第 2.15 図 1)、作業面の反対側に礫面を残す半円錐形(同 2)などがある。加藤ら(1973)は以下のように石核整形・剥片剥離技術を復元した。

①原石

②調整剥離(打面作出の準備。これによって作られた面が打面となる場合もある)

③分割による打面作出→一つの原石から二つ以上の石核ブランクを調達する

④石核の胴部調整(自然面除去)

⑤打面からの調整剥離(自然面除去、石核整形)

⑥目的剥片の剥離→調整剥離(頭部調整)→目的剥片の剥離

目的剥片の剥離時に加えられる調整剥離に、岩井沢遺跡の特徴が見いだせる。技術基盤研究において頭部調整(藤原 1989)や前面角調整と呼ばれる、打面から作業面に向かって短い剥離を連続的に加える調整が顕著に確認できる(第 2.18 図・第 2.19 図)。調整の入念さと位置によって、これを以下のように類型化する。

1 類：無調整

2 類：前面部の全体に対して、打面直下 5 mm程度を連続的に調整するもの。

3 類：背面中央の稜線上に対してのみ、打面直下 5 mm程度を調整するもの。

4 類：前面部の全体にたいして、打面直下 1 cm ~2 cmを連続的に調整するもの。

5 類：4 類の調整に先行して、背面中央の稜上にステップを呈する剥離を入れるもの。

特徴的なのは 2 類や 4 類で、この調整によって打面の奥行はやや減じられる。円錐形・半円錐形で単設打面石核のため急角度になりがちな打面直下の前面角を垂直に近く整え、打撃時に破碎するのを防ぐ目的があったと思われる。5 類のような中央稜の除去の意図は、同様の目的で三角に突出した稜を取り除き、前面部をなめらかな弧状あるいは直線状に整形するための調整と考えることができる。こうした調整によって打点はより奥に位置することになるため、前面角の極端な鋭角化を防ぎ、結果として打面の後退によるリダクションの限界を遅らせる効果(青木 2018)があった可能性がある。また、先行する剥離や意図的な除去のため中央の稜が打面から器長の半分ほどまで失われ、最大幅は打面からやや下側になり、そこから残った中央の稜に向かって収束し先端が尖る(第 2.18 図 1・6)。打点は明瞭で、直下のバルブ(打瘤)は大きく発達する。加藤らは間接打撃(パンチ)による縦長剥片の剥離を想定していたが、大場(2016a)の提示する珪質頁岩の剥離実験試料と比較すると硬質

な石製ハンマーの直接打撃がもっとも近い特徴を示している。縦長剥片の背面構成は主要剥離と同方向のものが大半を占め、対向剥離は稀にみられるのみである。

岩井沢遺跡のナイフ形石器は、縦長剥片を素材とし、その打面部付近の両側縁あるいは片方の側縁に二次加工が施されることを定義として分類した。先端を尖鋭化させる加工は行われない（第 2.14 図）。技術形態学的には基部加工ナイフ形石器といえるが、急角度整形（ブランディング）とは異なる微弱な加工であり、No.1・No.2 などは打面の幅をやや削りすぼめる形で素材縦長剥片の形状を変更する。

ツールには縦長剥片の端部に微弱な二次加工を加えた縦長剥片や、そのほかの二次加工剥片がある（第 2.20 図上段）。後述する東山石器群や杉久保石器群と比較して、「定型的」な器種は存在しない。素材となる縦長剥片や剥片も不定形で、長幅比や先端形状・断面形状などの面でナイフ形石器の素材としがたいものが選択されている。

一方、頁岩の分割礫や礫面付きの剥片から連続して台形剥片を剥離する、いわゆる「米ヶ森型台形剥片」（富樫・藤原 1977）に類似する剥片とその剥離技術が存在する（第 2.20 図下段）。これについては加藤らの報告（1973）の以後に言及されているもの（佐藤編 2006、吉川 2007）に対応する。比較的に良質な灰白色頁岩の剥片の主要剥離面のバルブの膨らみ、あるいは平坦な分割面を作業面として、求心状に打点を右に移動させながら 2 枚～5 枚程度を剥離している。剥離された小型剥片は背面に素材剥片の主要剥離面と、直前に剥離された剥片のネガ面を同時に取り込んだ形となり、右側縁がゆるやかな弧状あるいは直線を呈する鋭い刃部を形成する。一部には打面部付近に二次加工が施され、対向あるいは直交する縁辺に微小剥離や光沢が発生しているものが観察された。他の遺跡で観察される台形剥片と同様に、保持のための二次加工と、使用による使用痕が残ったもの（鹿又 2005）とみることができる。

(4) 遺跡の性格と年代

遺跡の年代は確定していない。遺物包含層の直下から出土したとされる炭質物による放射性炭素年代測定の結果では $11,730 \pm 840\text{yrBP}$ という値が得られているが（加藤ほか 前掲）、石器から想定される編年観とは一致しないことに注意が必要である。縦長剥片の剥離技術や、米ヶ森型台形剥片の存在から考えると、AT 降灰以前の後期旧石器時代前半期にあたる可能性が高い。東北地方の石刃石器群を分析した鹿又喜隆による石刃技法の類型では、石刃技法 1 類・米ヶ森技法をもつ 2 群（岩井沢石器群）の指標的な遺跡とされている（鹿又 2015）。おおよそ 30,000-28,000yrBP に比定されており、本論でもこの前後として考えておきたい。技術的・形態的な類例に山形県遊佐町の懐ノ内 F 遺跡がある。

接合する石核と縦長剥片や、製作時に生じる調整剥片類が組成の大半を占めることから、岩井沢遺跡は縦長剥片を中心とする石器の製作遺跡であったと考えられる。出土量の多さや炉跡の存在を鑑みると、少なくとも複数回の利用が想定されるだろう。加えて、二次加工によって整形されるツールの類が極端に少ないこと、破損石刃が少ないことから、岩井沢遺跡で製作された縦長剥片をほかの地点へ持ち出し、そこで整形・使用されるような性格が考

えられる。これは遺跡ごとに製作と使用（消費）の機能が分化していることを示唆する。ただし、この場合、岩井沢遺跡に残されている縦長剥片はツール（ナイフ形石器）の素材や携行する道具として選択されなかった「失敗作」である可能性が指摘される（加藤ほか 前掲）。上述した製作技術の復元や素材選択性を考える際には、遺跡内に目的剥片や管理的なツールが不在である可能性（Binford 1977、会田 1992）を、分析上の問題として意識する必要がある。

一方、補助的な剥片剥離技術として台形剥片の連続剥離が確認され、こちらは多くの資料に二次加工や微小剥離痕がみられた。縦長剥片が遺跡外へ持ち出すことを前提に製作され、その場での使用・加工が管理あるいは制限されていた一方、製作工程の副産物である大型剥片や残核から台形剥片を剥離し、便宜的な用途に使用していたことが想定できる。

2. 山形県村山市清水西遺跡

(1) 遺跡の概要

村山市清水西（しずにし）遺跡は山形盆地と尾花沢盆地との間を分かち河島山丘陵と呼ばれる丘陵地に立地する。調査によって明らかになった基盤層は「北山層」と呼ばれる湖成層であり、一帯の基盤層とは異なる（山野井編 2010）（第 2.21 図）。

2011 年に東北中央自動車道関連の県教育委員会の踏査により発見され、2012 年に山形県埋蔵文化財センターによって調査された。中～大型の石刃に基部加工を施したナイフ形石器が特徴であり、局部磨製石斧や台形様石器・台形剥片を伴う（植松編 2015）（第 2.26 図）（第 2.2 表）。

以下、基本的に山形県埋蔵文化財センターの報告（植松編 2015）に則って整理するが、観察による所見や既報（鹿又・熊谷 2015）の内容を含む場合はその旨を明示する。清水西遺跡の資料観察は 2015 年に東北大学へ貸出された期間および 2018 年 10 月 16 日～17 日に実施した。

(2) 発掘調査における層位・出土状況

遺跡の基本層序は I 層から IV 層までであり、II 層は平安・縄文時代の遺物包含層、III 層上部が肘折火山灰（10,000yrBP）（豊島 1980）を含む層、中層～下層が旧石器時代遺物包含層、IV 層が北山層上部の赤色風化した層である。高位段丘面の赤色風化は全国的にみられる現象で、形成は 8～10 万年前と考えられる（第 2.22 図）。

旧石器時代の遺物は丘陵の中央部平坦面から東斜面にかけて分布する（第 2.22 図、第 2.23 図）。主要な遺物包含層は III 層中部と考えられ、自然要因による III 層下部への落ち込みが一定割合あるものと考えられる。一方、同一母岩の剥片がまとまって出土するなど、原位置をある程度保っている可能性も指摘された。

(3) 出土石器の製作技術と分類

接合資料の検討から、報告書では清水西遺跡の剥片生産技術を次のように分類している。

I類：厚手剥片素材石核から石刃・縦長剥片を剥離する。多面体残核が残る。

II類：厚手剥片素材石核から小形台形剥片を剥離する。米ヶ森技法に類するが剥離枚数が2~4枚に留まるII a類、石核の背腹面のポジ面を作業面とし、打面を交互に入れ替えながら台形剥片を剥離するII b類、厚手剥片から単一の台形剥片を剥離するII c類に分けられる。

III類：厚手剥片素材石核から、打面を固定して左から右へ連続的に横長・幅広剥片を剥離する。

このように遺跡内での剥片生産技術は、基本的に厚手剥片を石核素材とする。石刃・縦長剥片が剥離面で接合する例（第2.24図：I類）では残核が遺跡内に残らず、他の接合例でも、原石の状態から連続する一次的な石核はみることができない。鉄石英など頁岩以外の石材では、原石段階から石核整形と思われる剥離が確認できるが（第2.25図）、この場合も残核は持ち出されたためか失われている。清水西遺跡で確認できる剥片生産技術は、遺跡間の移動に伴って推移する石器の製作と消費戦略の一部を示しているものと考えておきたい。

清水西遺跡出土の石刃は多くが剥離面で接合しない一方、折れている資料は高い割合で折れ面接合する。ナイフ形石器にも同様のことが指摘できる（第2.27図4~8）^{2.7)}。少なくとも、多くの資料が完形の状態で持ち込まれたといえるだろう。

これらの石刃についても、岩井沢遺跡と同様の頭部調整の特徴が指摘できる（第2.28図、第2.29図）が、先端尖鋭の形状が多い点、サイズが大きい点などで異なることが指摘されている（植松編 前掲）。中央に稜が走り、断面形は三角形を呈するものが多い。打面直下の中央稜をステップ剥離で取り除く（5類）場合、最大厚は器長の三分の一ほどの位置になる。また、2類・4類の中でも非常に入念な頭部調整をもつ資料がみられ、頭部が半円形あるいは滑らかな弧状に整形され、前面角を擦るような加工を施されている。稀に対向剥離を持ち、とくにナイフ形石器の素材となった石刃に多い。明瞭な稜形成の痕跡をもつ資料は存在しない。これらのことから、技術基盤としては岩井沢遺跡と同様のものと考えてよいと思われるが、何らかの基準での選択性を反映している可能性がある。石質は珪化の進んだ頁岩であり、やや肌理の粗い頁岩を多用していた岩井沢遺跡とは、サイズの差から考えても石材の給源が異なると思われる。

清水西遺跡のナイフ形石器はすべて石刃を素材とし、素材の打面側の側縁に二次加工を加えている。先端を尖鋭化させる加工は存在しないが、多くが素材形状の時点で先端尖鋭であり、平刃・斜刃となる資料は稀である。基部の加工は入念で、打面の幅を削りすぼめる形で逆台形に仕上げる。多くは整形のための二次加工と、その縁辺をこすったような微小な加工の二段階を経ている（第2.27図）。

(4) 遺跡の性格と年代

層序からは、旧石器時代の遺物包含層（Ⅲ層中部）は10~8万年前と目される赤色風化層より上位で、約1万年前の肘折火山灰層よりも下位といえる。また、出土した遺物には台形様石器や局部磨製石斧など、山形県域では稀な古相を呈するものが存在する。秋田県で局部磨製石斧・台形様石器を伴う地蔵田遺跡は放射性炭素年代で約28,000 - 30,000yrBP（安田・神田 2011）、台形剥片と石刃製基部加工ナイフ形石器を伴う下堤G遺跡はその後続と捉えられる（安田ほか 2013）。清水西遺跡は先述した岩井沢石器群（鹿又 2015）とはやや異なる技術を有していると思われるが、共通性も多く、おおよそこの前後（石刃石器群2群から3群）と考えておきたい。

清水西遺跡では石刃を製作している痕跡は少ないが、台形剥片などの剥片剥離は一定量剥離している。また、使用痕分析では資料の状態に影響を受けているものの、ナイフ形石器や台形様石器・石刃に多様な痕跡が確認され、木・皮・骨角などに対して切削・なめすなどの加工を行っていたことが分かっている（鹿又・熊谷 2015）。ナイフ形石器には比較的多くの資料に着柄痕が確認され、基部加工と着柄機能の関係が想定できる。ナイフ形石器や台形様石器には先端に刺突の可能性がある痕跡があるが（第2.30図）、その頻度と規模から狩猟具としての機能は積極的に推定されず、それはナイフ形石器の折れ面接合が多いことから補足できる。使用痕のある遺物の出土位置は散漫で、特定の作業場の存在を示唆していない（第2.23図）（鹿又・熊谷 前掲）。

出土石器に利用される石材は、92%が頁岩であり、流紋岩・鉄石英・黒曜石などが残りを占める。黒曜石の石質鑑定・産地分析（佐々木 2015）では山形県月山系、宮城県宮崎系などが推定され、ほかに蛍光X線の結果と肉眼観察を合わせて北海道訓音府川産と考えられる資料が存在する。ただし、これらの黒曜石は剥片や小礫の類であることに注意が必要となる。

以上のことを総合して、基本的に清水西遺跡は石刃やナイフ形石器が持ち込まれ、道具の加工や動物の解体などの作業が行われた場所として理解できる。一方で、台形剥片の生産と使用も行われ、その残核や生産物の一部は持ち出されていると思われることから、遺跡間の移動を考える上で清水西遺跡がどのような位置にあるのか考察する必要がある。

第3節 東山石器群

1. 東山石器群の器種分類

本節で検討する東山石器群については、基本的に同様の基準で石器器種の分類が可能である。本論では最新の調査成果である高倉山遺跡の出土石器（第2.31図）とその分類（鹿又・佐野編 2016、佐野ほか 2013）を基準に、以下のように分類および欠損資料の扱いについて明示する。また、遺跡ごとに特殊な分類操作を行なった場合は、それぞれ明示する。

①石刃：平行する側縁と1本以上の先行する石刃剥離に由来する稜線を持ち、器長が幅の2倍以上となる形状のもの。いわゆる「石刃技法」による連続した石刃の剥離を目的とした種々の痕跡を有している。打面の残存と主要剥離の末端の確認をもって完形の石刃とみなすが、欠損あるいは折損している個体で、長幅比の条件を満たさない個体についても二側縁の関係や稜線のあり方から石刃とみなす。二次加工のある石刃のうち、以下のツールに該当しないものを二次加工ある石刃として別に分類する。

②剥片：側縁が平行せず寸詰まりであり、長幅比が石刃の要件を満たさないもの。打面の残存と主要剥離面の終点を以って完形の剥片とみなすが、欠損した個体についても上記の特徴によって剥片と判別する。二次加工のあるもののうち、以下のツールに該当しないものを二次加工ある剥片として別に分類する。

③ナイフ形石器：素材の打面部両側ないし片側に刃潰し状の二次加工（ブランディング）が施され、それ以外の刃部・先端部を素材形状のまま残すことで「基部」が作り出された形態のもの。先端部を尖鋭化させる加工があるものとないものがある。研究史上で東山型ナイフ形石器とされたものを含むが^{2,2)}、その定義に沿うもの資料が過半数を超える遺跡は存在しない。

高倉山遺跡のナイフ形石器を分類した先行研究（佐野ほか 2013）を参考に、以下のよう
に細分する（第 2.31 図）。

I 類：入念な二次加工で基部を撥状に整形する。

II 類：基部加工のみが施される。

III 類：基部加工に加え、先端部加工が施される。

IV 類：基部加工が施されるが、先端部が欠損し、先端部加工の有無が不明のもの

V 類：基部加工に加え、一側縁（V a）あるいは全周（V b）を加工が覆うもの。

VI 類：二次加工（基部加工）が主要剥離面側に施される。

II 類は先端形状が先鋭なもの（II a 類）と対向剥離によって平刃・斜刃を呈するもの（II b 類）に分ける。II b 類はいわゆる東山型ナイフ形石器の定義にもっとも近い。III 類は最大長と最大幅の比が 4 以上のもの（III a 類）と、それ以下（III b 類）として細分した。

④エンドスクレイパー：素材の末端に連続的な二次加工を施して刃部を作出した石器を、エンドスクレイパーとして分類した。形態や製作技術はかなり定型的といえる。片方の末端のみに刃部がある単刃（I 類）、両端や側縁にも刃部が作られる複刃（II 類）に分けられる。I・II 類は基部加工の有無で a・b に細分し、明らかな破損品（III 類）と微弱な加工のもの（IV 類）を分けた。一部には、刃部の反対側の端部に彫刻刀面をもつ複合的な石器が存在する。

⑤彫刻刀形石器：素材周縁に二次加工を施すか、あるいは折断することによって打面を用意

し、側縁に器軸と平行する刃部（彫刻刀面）を作出したものを彫刻刀形石器として分類した。また、彫刻刀面作出の際に剥離されたと考えられるものを彫刻刀スポールとして分類した。彫刀面作出のために稜形成が行われることは稀である。形態的・技術的特徴から、いわゆる「角鑿型彫刻刀」（大塚・戸沢編 1996）、「小坂型彫刻刀形石器」（高橋 1963、加藤 1965）とされるものを主体とする。本論では彫刀面再生加工や打面作出などの技術・頻度を指標に、以下のように類型化を試みる。なお、双面彫刻刀形石器や転用の可能性があるものなどは、特殊例（V類）に分類した。

I類：素材の打面を彫刀面打面に利用するもの

II類：素材の折断面をそのまま彫刀面打面とするもの

III類：素材を二次加工によって切断し、彫刀面打面を作出するもの

IV類：素材の折断面に調整を施し、彫刀面打面とするもの

⑥船底状石器：断面がほぼ正三角形を為す分厚い石刃に、両側縁および端部の腹面側への加工を施したものを「船底状石器」（大友ほか 1977）として分類した。南野遺跡・お仲間林遺跡などに類例がある。

⑦裏面搔器：エンドスクレイパーに分類される石器のうち、刃部加工が腹面側に施されるものを別個に「裏面搔器」（長沢・鈴木 1982）として分類した。

⑧碎片・調整剥片：剥片のなかで20mm以下のサイズのもの。打面・打点や末端といった剥離の特徴が判別できない砕けた石片を含む。また、剥片のなかで石核の打面再生、打面調整などによって剥離されたと判別できるものは調整剥片として分類した。

2. 山形県舟形町高倉山遺跡

(1) 遺跡の概要

高倉山（たかくらやま）遺跡は山形県最上郡舟形町富田高倉山に所在する（第 2.32 図）。最上川の支流である小国川によって形成された段丘上にあり、河川との比高は約 50m、標高は約 91m をはかる。高倉山遺跡の存在は、山形県教育委員会によって 1962 年に実施された埋蔵文化財包蔵地緊急調査に伴って確認された。その時点では大型の石刃と、石刃の打面が折断されたエンドスクレイパーの 2 点のみが確認され、追加の調査は行われなかった（柏倉編 1964）。舟形町史には後期旧石器時代の遺跡として紹介されている（大友ほか 1982）。

東北大学考古学研究室では 2010 年から高倉山遺跡の踏査を行い、頁岩・玉髓製の石刃が広範囲に渡って採集可能である事を確認した。それを受け、同研究室は東北大学総合学術博物館と共同で 2010 年 11 月に第 1 次発掘調査（試掘調査）を実施した。第一次調査は遺跡の範囲確認を目的とし、1m 四方あるいは 1m × 2m の試掘坑（TP）を 15 か所設定した。

結果、南西の沢沿いに旧石器時代の遺物包含層が残存している地点を確認している（佐野ほか 2010）。翌 2011 年 8 月末から 9 月にかけて第 2 次調査、さらに 2012 年 8 月末から 9 月にかけて第 3 次調査が実施された。第一次調査から第三次調査までに出土位置を記録した遺物は約 2009 点あり、表土を除いた 2・3 層から旧石器時代の石器が 922 点出土している（第 2.33 図、第 2.2 表）。

筆者は踏査・発掘調査に参加し、出土遺物の観察は報告書作成に際して行った。以下は基本的に報告書（鹿又・佐野編 2016）をもとに記述するが、補足を行う場合は明記する。

(2) 発掘調査における層位・出土状況

第三次調査における基本層序を第 2.34 図に示す。遺物は 1a 層から出土し始め、3 層まで出土した。特に 2 層下部から 3 層で最も多くの石器・被熱礫・炭化物が出土している。1b 層は開墾時の削平により存在しない個所がある。4 層は南東に向かうに連れて薄くなり、南東壁では存在しない。6 層は礫層で、5 層も主に水成堆積物で構成される。4 層より上の層は発掘区南側にある沢に向かって傾斜し、3 層も同様の傾斜を見せる。また 1a 層や 2 層では土器や縄文時代のものと思われる石器も出土している。2 層では縄文時代に属する土坑が複数基確認された。

遺跡が立地する高倉山の段丘面上は調査地点を除いてほぼ全面が開墾により削平されており、それらの地点からも資料が表採されている。本来はより大規模な遺跡であった可能性を考える必要がある。

出土遺物と礫は取り上げ時に産状（走向・傾斜）が記録され、それをもとにした遺跡形成過程の検討（ファブリック解析）が行われている（傳田・佐野 2012、傳田 2016）。傳田によると高倉山遺跡の 2 層から 4 層にかけて、層ごとに礫と石器のパターンが異なるとされた。とくに遺物包含層の中心である 3 層の石器は長軸方向に緩やかな優先的配列をもち、ここから湿乾による土壌の膨張・収縮、凍結・融解作用の影響が推定され、人為的な遺棄・廃棄のパターンとは異なることが指摘されている。ただし、人為的な状況でも偶発的に優先的配列を現れることが実験的に確かめられていることから（傳田・佐野 前掲）、高倉山遺跡の空間分布はある程度まで廃棄・遺棄状態を残している可能性があり、自然作用だけに形成要因を求めることはできないとしている。

上記のような形成過程の検討を踏まえて、旧石器時代資料の平面・垂直分布（第 2.35 図～第 2.37 図）からは次のような特徴が言及される（鹿又・佐野編 前掲、村椿・熊谷 2015）。

- ①平面分布は遺物集中地点 1 と 2 に分かれる（第 2.35 図）。
- ②接合資料は集中地点ごとにまとまり、互いをまたぐ接合は少ないが、接合線は調査区内の斜面方向と直交する（第 2.36 図）。
- ③窪み状遺構（SX01）の底面に大型の礫が存在し、これを境に被熱碎片・被熱礫が東西に分かれて分布する（第 2.37 図）。
- ④ナイフ形石器・彫刻刀スポールは窪み状遺構の周辺に集中するが、その他の器種は特定の

集中を持たない（第 2.35 図）。

⑤遺物の垂直分布は調査区の傾斜に沿って下がり、最大で 50 cm の差がある。

加えて、高倉山遺跡から出土した礫・被熱礫の中に加工・整形痕のある個体が存在し、かつそれらは窪み状遺構の北西にまとまって分布する（第 2.37 図）。遺跡の空間利用を規制する site framework (Binford 1983) を考えるうえで、窪み状遺構とそれに絡む礫器や大型礫の存在は示唆的といえる。また、礫群の中で被熱による焼け弾け、あるいは打撃によって分割された礫の接合がみられ（第 2.37 図）、これは遺物の集中区をまたいで接合する例がないことが注目に値する。遺跡内での活動が複数回に分かれていたことを補強する分布と考えられる。礫群と礫器が出土する例は近隣の乱馬堂遺跡や南野遺跡にみられることが報告されている（長沢・鈴木 1982）。

(3) 出土石器の製作技術

既報（熊谷 2016b）をもとに再検討を加える。高倉山遺跡では発掘調査でこそ出土していないが、遺跡内では頁岩製の 2 個体が採集されている（第 2.38 図）。これら 2 つの採集石核と出土した石刃（第 2.39 図）の分析から、高倉山遺跡の石刃の剥離工程は第 2.40 図のように模式化されている。180 度打面転位、入念な打面調整、稜形成（第 2.39 図 11・12）、打面再生などの「真正の石刃技法」と呼ばれる技術的要素（藤原 1989）がみられる一方、岩井沢遺跡や清水西遺跡にみられた頭部調整や単打面剥離、円錐形石核の形成などはみられない。一方で、高倉山遺跡の石刃にみられる打面調整の在り方は極めて特徴的であり、後述する太郎水野 2 遺跡・お仲間林遺跡などに共通する特徴といえる（須藤 2017）。

採集石核はいずれも裏面に礫面を残しており、作業面をほぼ一面に固定し後退しながら石刃を剥離する様子が確認された。交互といってよいほど頻繁に打面を 180 度転位し、作業面中央付近にはジグザグに組み合う石刃剥離痕が残る。第 2.39 図 2 の石核は礫面を除去し石核の整形をしたと思われる側面調整の痕跡が残る。下位の打面は石核の背面を利用しており、前面角は上位に比べて鋭角になる。これによって作業面のゆるやかな曲面が保たれていたと思われる。後述するお仲間林遺跡では、さらに剥離が進んで円錐形を呈する残核（タイプ B）の存在が指摘されているが（渡辺 1995）、高倉山遺跡採集の石核はこの一歩手前まで剥離が進んだものと考えられることができる。

打面が残存している石器 321 点のうち、明瞭な打面調整の痕跡が認められたものは 205 点（63.8 %）存在する。石刃（二次加工ある石刃・稜付き石刃を含む）に限ってみれば、153 点中 121 点（79.0%）と全体よりも高い傾向をしめす。剥片・碎片では 70 点中 18 点（25%）と低い値となり、打面の調整は石刃剥離に伴うものであることがわかる。無調整の単一面あるいは古い剥離面 2～3 枚のなす稜上を打点としたものを単打面（A）、剥離に際して作業面と打面のなす角に細かいステップ状の調整（細部調整）を施すもの（B）、剥離に際して打面部にやや平坦な剥離（細部調整）を連続して加え、打面奥側に打点部となる高まりを残す、いわゆる切子打面（C）、C 類と B 類が重なったもの（D）の 4 類に分類した（第 2.41 図）。

こうした調整は、基本的に「打点とする稜を作り出す」（渋谷 1976）ことに目的があると考えられ、微細な調整についても同様とされてきた（藤原・柳田 1981）。しかし、先に分類した類型はより複雑な打面調整の在り方を示しており、それらは石刃を剥離するときの状況に応じて現れるものと考えた方が自然で、類型間の優先度や相関は認められない。次の剥離に適した打点の高まりが既に打面上にある（古い調整剥離面で構成される稜がある）場合は A 類として現れ、打点の制御や前面角の保護が必要な場合には程度に合わせて B～D 類となるように打面が調整される。この際、調整は打面前面から想定打点に向かって求心状に施される（第 2.41 図 4）。こうして剥離された石刃には極小の円形を呈する打点が明瞭に残り、直下にはバルブ（打瘤）が発達し、打点から放射状に伸びるフィッシャーとバルバースカーを伴う。

採集石核（第 2.38 図 2、第 2.41 図）の打面も同様に作業面側から数枚の大きな打面調整剥離によって平坦な面が形成され、次の石刃剥離を企図したと思われる場所、すなわち二枚の先行する石刃剥離のネガ面から構成される稜の真上にあたる場所に細部調整が施され、打点が奥に移るようにコントロールされていることが分かる。

ツール類の加工技術も、同様に多様である^{2,8)}。高倉山遺跡のナイフ形石器は形態・サイズともにバリエーションに富む（第 2.31 図、第 2.42 図）が、一方で製作技術をみると素材石刃の打面側の両側縁に刃潰し状の加工（ブランディング）を施して打面を僅かに残すか除去し、先端部の片側を加工して尖鋭化させる基本的な方向性を維持しているといえる。基部加工が裏（腹）面に入る資料（VI 類）は 2 点（3.65%）と非常に少ない。石材の面ではほとんどが頁岩製の単独母岩であり、玉髄や珪質凝灰岩製のものは少ない。

エンドスクレイパーは高倉山遺跡で最も多く出土したツールである（第 2.44 図 1～4）。すべて石刃製であり、一定数折損品が存在する。ナイフ形石器に比較して厚手・幅広の石刃を素材とする傾向が強く、玉髄製が半数に及ぶなど素材選択性に違いがみられる。乱馬堂遺跡や南野遺跡にみられる彫刻刀面を併せもつ「彫搔器」は存在しないが、基部加工が施されるもの、両端あるいは側面に刃部をもつもの（第 2.44 図 4）などがあり、刃部の形状にも円弧状や鋸歯縁状などバリエーションに富む（熊谷 2016b）。

反対に彫刻刀形石器は数が少なく、彫刻刀スポールの方が数では上回る。厚手の石刃を半ばから折断した面を打面とする資料（II 類）が多く彫刀面には剥離誘導のための二次加工が施されることがある。すべて石刃を素材としている。遺跡内で大型石刃を折断および彫刀面作出している例もあり、遺跡内で石器製作をしていることが分かる貴重な例といえる（第 2.44 図 6）。彫刀面は 1～2 本程度であり、使用痕も不明瞭で（鹿又・佐野編 2016）使い込まれた様子はない。

(4) 遺跡の性格と年代

窪み状遺構から出土した炭化物に対する放射性炭素年代測定の結果からは、23,330 ± 60yrBP とその前後の年代が得られている（第 2.46 図、第 4.1 表）。AT（始良丹沢火山灰）より上位、あるいは最終氷期最盛期（LGM）の前半に位置づけられる。東山石器群の絶対

年代はいままで明らかになっておらず、今後の検討に重要な情報を得られた。AT を挟んで東山石器群が出土しているとされた新潟県樽口遺跡（立木編 1996）や大渡Ⅱ遺跡（中川ほか 1995）の資料についても、絶対年代のある高倉山遺跡などを基準にした型式学的再検討の余地がある。

東山石器群の基本的な組成が揃う高倉山遺跡では、使用痕分析が実施された結果、大型で入念な基部加工のナイフ形石器に突き槍、小型・細身のものに投槍器などによる高速投射、エンドスクレイパーは生皮の加工に用いられたとされた（佐野ほか 2013、鹿又・佐野編 前掲）（第 2.43 図）。

石核の整形に伴う自然面付きの剥片や石刃生産に伴う調整剥片が少ない一方、被熱碎片および彫刻刀スポールなどは多い。遺跡内で石刃からツールへの加工やエンドスクレイパー・彫刻刀形石器の刃部再生などが頻繁に行われたと考えられる。また、地面をわずかに窪ませた遺構や、大型礫を中心に集積された礫・礫器の存在とその移動の形跡は、高倉山遺跡の空間構造が相応のコストをかけて形成されたものであることを示し、繰り返し利用されたことを推測させる。利用石材の組成をみると（第 2.45 図）頁岩が重量で 75% を占めるが、そのほかに玉髄や凝灰質頁岩などが補完的に用いられている。これは先述したお仲間林遺跡とは異なる傾向であり、製作遺跡から消費遺跡への単系的な関係を否定する根拠となる。高倉山遺跡では玉髄や凝灰質頁岩製の石刃が剥離面接合する例が複数あり（例：第 2.44 図 7・8）、ある程度近隣か行動連鎖的に直近の段階において石刃を補給した可能性が指摘できる。

このような考察を踏まえると、少なくとも高倉山遺跡の発掘調査地点では石刃やツール類を搬入し、狩猟活動の前後の諸活動（狩猟のための見張り場、道具の製作・再加工、動物の解体・初期の皮革加工など）が行われた拠点的場所であったことが推定される。

3. 山形県金山町太郎水野 2 遺跡

(1) 遺跡の概要

太郎水野 2 遺跡は山形県金山町に所在し、真室川沿岸台地に属する中位段丘面上に立地する。第 3 紀に形成されたのち、第 4 紀までの隆起活動によって激しい浸食をうけた地形と考えられる（第 2.47 図）。遺跡は浸食によって段丘が尾根状に残存した「T」字状の地形に立地している。国道改築工事に伴う山形県埋蔵文化財センターの調査によって遺跡のほぼ全域が発掘され、旧石器時代資料としては接合後で 112 点の旧石器が出土している（菅原・齋藤 2008）。ツールと石刃が約 5 割ずつ存在し、剥片や碎片は極端に少なく、石核は出土していない（第 2.2 表）。後述する石刃やツールの特徴から、東山石器群に属する資料と考えられた。

以下、基本的に山形県埋蔵文化財センターの報告（菅原・齋藤 前掲）に則って整理するが、観察による所見を含む場合はその旨を明示する。太郎水野 2 遺跡の資料観察は 2018 年 10 月 16 日～17 日、23 日に実施した。

(2) 発掘調査における層位・出土状況

旧石器時代資料は調査区の北西地区にまとまる。石器は40m × 40 mの調査区内に散漫に分布しており、器種ごとのまとまりは確認されない(第2.48図)。垂直分布は16 cmの範囲(接合資料の最大垂直距離)の間にほぼ収まり、複数の文化層あるいは形成イベントを考えるのは難しい。

基本層序はⅦ層まで細分され、うちⅡ層が縄文時代相当、Ⅲ層上面から旧石器時代資料が出土している。Ⅳ層の上部(Ⅳa層)は暗色帯の可能性が指摘される。火山灰分析では、旧石器時代資料の包含層よりやや下位にAs-K(浅間草津)テフラが検出された。AT(始良丹沢火山灰)は確認されず、資料の年代は決定しがたい位置にある(第2.49図)。

(3) 出土石器の製作技術

遺跡内での剥離面接合は存在せず、折れ面接合のみである。石核やその調整にかかわる剥片類もみられず、トウールの二次加工で生じる碎片もみられない。太郎水野2遺跡では、素材生産やトウールの加工・再加工などの石器製作活動は行われなかった可能性が指摘される。

石刃は折損している資料が多いが、打面の残るものには顕著な打面調整の痕跡がみられる。打面調整の特徴や出現頻度は、高倉山遺跡や後述するお仲間林遺跡の資料と同様といえる(第2.52図)。背面構成は対向剥離があるものを一定数含み、礫面が残るものは少数で面積比も小さい(第2.51図)。ナイフ形石器の素材として、稜形成石刃が存在している(第2.50図6)。石器のサイズは、ほかの東山石器群に比べてやや小型に収まる点に注意しておきたい。石核や接合資料が出土しないことから詳細な石刃剥離技術の復元は難しいが、出土石刃の打面・背面の観察からは180度の打面転位、稜形成、入念な打面調整、バルブ(打瘤)の発達などの要素が確認できる。

太郎水野2遺跡出土のナイフ形石器はやや小型にまとまり、Ⅰ類や先端が平刃・斜刃となるもの(Ⅱb類)が存在しないなどの特徴がある。断面台形となる石刃を素材とする場合、基部加工が上下からの「はさみ打ち」によって形成される場合や、稜上からの錯交剥離がある(第2.53図)。また、一定数のインバース・リタッチがある個体が存在する。使用痕分析(山田2008a)では、高い割合で肉・皮の加工による痕跡がみられ、先端部の微弱な破損は動物解体に伴う刺突痕と推定された。これは狩猟具としての利用を積極的に認めるものではなく、高倉山遺跡とは対照的な解釈といえる。

エンドスクレイパーに関しては、ナイフ形石器と同じ基部加工をもつ例(第2.50図14・15)や、刃部再生が進んで刃角が直角以上になっている例(同13)などがあり、繰り返される使用による変形・再利用が推測される。使用痕分析でも皮革の加工とそれに伴う刃部の再生が示唆される(山田前掲)。ただし、遺跡内での刃部再生が行われた形跡はない。同様に、彫刻刀形石器も折り取った石刃の両端に彫刻刀面を作出するもの(同11)や、交互剥離による双面を形成するもの(同12)など、刃部再生の度合いが強い個体が多いことを特徴とする。

その他に分類可能な器種はなく、東山石器群の器種組成に散見されるサイドスクレイパーや裏面搔器、舟底状石器などは欠落している。

(4) 遺跡の性格と年代

全点に対して実施された使用痕分析の結果からは、肉・皮に関連した使用痕の検出率が高いことが指摘される（山田 前掲）（第 2.5 表）。製作の痕跡を示さない組成や接合の少なさ、集中区を形成しない分布などを鑑みれば、この場所は複数回の活動による形成を否定しないものの（齋藤・渋谷 2004）、極めて短期的な利用という特殊な性格が指摘される。器種という枠組みでは基本的なもの以外が欠落するが、加工の度合いや再生・再利用の在り方をみると、太郎水野 2 遺跡のツール類は多様であり、長時間の携帯・使用がなされた後の様相を呈していると考えられることができる。

4. 山形県西川町お仲間林遺跡

(1) 遺跡の概要

お仲間林遺跡は山形盆地中央の西川町に所在し、寒河江川の中流部右岸の段丘上に立地する。遺跡の東・西の両側および寒河江川本流に突き出る北側には急峻な崖が形成され、周囲からは独立した地形となっている（第 2.54 図）。発見の経緯は、1976 年に宇野修平らが同段丘上よりナイフ形石器と石刃を採集したことによる。

最初の調査は 1979 年、山形総合学術調査の一環として実施された試掘調査である。その後の 1986 年、慶應義塾大学文学部民族学考古学研究室によって本格的な発掘調査が行われた。大量の接合資料の検討から石刃製作過程の復元がなされたほか、微細石片検出による石器製作遺跡における空間分布の分析も行われた（阿部・五十嵐編 1991）。1992 年には同大学により、1986 年度の調査区を拡張する形で発掘調査が行われている。

翌 1993 年には 寒河江川の砂防事業に関わる入間ダムの工事中道路建設事業に伴って、山形県埋蔵文化財センターによる発掘調査が行われた（第 2.55 図）。この調査では 11,000 点以上の剥片・石刃・碎片類のほかに珪質頁岩原石の集石から原石 64 点が確認されているほか、原石段階まで復元可能な接合資料が得られている。一方で、ツールの類は非常に少ないという特徴がある（佐藤・黒坂 1995）。

以下、基本的に各報告（阿部・五十嵐編 1991、阿部ほか編 1995、佐藤・黒坂 1995）に則って整理するが、観察による所見を含む場合はその旨を明示する。お仲間林遺跡の慶應大学調査分の資料観察は 2017 年 9 月 25 日～ 28 日に実施した。

(2) 発掘調査における層位・出土状況

慶應義塾大学による 1991 年度調査の報告（阿部ほか編 1995）を基準にすると、遺跡の

層位はⅠ層～Ⅳ層の基本層と、攪乱や倒木痕に伴う1～15層に分けられた。Ⅰ層が耕作土、Ⅱ層は漸移層、そしてⅢ層が純粋な砂質粘土層であり旧石器時代の遺物包含層とされた（第2.55図）。

遺物の平面分布をみると、大量の遺物がやや散漫に広範囲に分布する様子がみられる。ただし、慶應義塾大学の調査では山形県総合学術調査と重複するグリッドにも関わらずK19グリッドに遺物が集中する様子が確認され、山形県埋蔵文化財センターの1993年調査では所々で遺物が極端に集中し一括廃棄を想定させる地点や頁岩の原石が集積される様子が確認されている（渡辺1998）。また、石核に剥片・石刃が接合して原石の形まで復元可能な様子が確認されている（第2.57図）。これらの接合資料とその分布状況は、ある程度地点を限定しており、石器の分布が二次的な堆積によらず、石器製作の場を反映している可能性がある。

(3) 出土石器の製作技術

お仲間林遺跡では先述した1993年調査における原石の集積・加工の様子に加えて、70点以上の石核と接合資料から、遺跡内における石刃生産の工程（石刃技法）が詳細に復元されている（渡辺1995）。頻繁な180度打面転位と打面（細部）調整・打面再生、稜形成を伴う技術が推定され、石刃核には作業面が全周に巡るタイプAと、裏側に残した原礫面に向かって作業面が順次リダクションされるタイプBとがあり、前者がより消費が進んだものと判断された。とくに良質な石質の石核は100g前後まで消費され、それ以上の重量でも作業面にヒンジ・フラクチャーが残るなどの要因で廃棄されることなどが示されている（第2.56図）。こうした石刃生産に利用される原石は近傍の大入間川から採取可能であることが踏査により示され、原石の形状は柱状か、厚みのある葉状の形状が選択的に利用されたい。1993年調査で見つかった頁岩原石の集積の中にはこうした条件に当てはまらないものも含まれ、複数回にわたって原石の搬入があり、そこから二次的に原石を選択して製作していることが想定されている（佐藤・黒坂1995）。

筆者が石刃そのものの観察を行った結果、先述の高倉山遺跡や太郎水野2遺跡と同様の打面前面の細部調整（打面調整）、頻繁に対向剥離を含む背面構成、打点直下に発達するバルブ（打瘤）などが要素として抽出できた（第2.58図）。打面前面の細部調整に関しては、石核にそうした痕跡が残る場合と残らない場合があり、打角の調整・加撃点の決定といった剥離作業に対して必然的に、一対一の関係で伴うという仮説を否定している（阿部・五十嵐編1991）。

ツール類は少ないが、ナイフ形石器・エンドスクレイパー・サイドスクレイパー・彫刻刀形石器・裏面搔器など東山石器群に特徴的な器種が揃っている。ナイフ形石器は概して小型で、加工の程度は大きく規則的ではない。1993年度調査出土のナイフ形石器の中には素材石刃の打面部を完全に除去し尖鋭に整形した資料（第2.59図4）があり、後述の杉久保型に比定する考えもある（ペリグラン・山中2016）が、極めて大型である点に注意したい（2.11）。スクレイパー類と彫刻刀形石器は定型的な石刃製のものと同程度の割合で、分厚い

剥片・作業面再生剥片や礫面付きの大型剥片、稜形成石刃を素材としたものが存在する。お仲間林遺跡における石刃生産の工程で生まれる副産物を利用したと考えられる(第 2.50 図 4・5、第 2.61 図 6・7 図)。シリコンゴムを用いた接合資料の欠落部分の復元などが試みられ(阿部ほか編 1995)、搬出された石刃の特徴を通して遺跡の性格が検証されている。

(4) 遺跡の性格と年代

現在まで知られている東山石器群に属する遺跡の中で、最大規模の石器製作遺跡と考えられる。原石の獲得・集積から石核への加工、石刃生産までを集中的に行う地点であり、石核を遺跡内で消費し尽くす傾向にあり、持ち出した形跡が少ないことが指摘できる。一方で、少量ながらツール類の加工あるいは持ち込みと使用による活動が営まれていたことが伺える。石器表面の光沢の観察(岡沢 1995)では、多くの資料に光沢が観察されたものの、非人為的なものである可能性が高いことが指摘された。筆者が観察したナイフ形石器には先端に衝撃剥離と分類可能な痕跡が認められたが、いずれも非常に小規模であるか(第 2.62 図 1・3)、耕作などの影響を受けており(同 2)、狩猟痕跡と断定することは難しい。繰り返し利用された遺跡であることが想定される割にツールが少ないことから考えても、これらを用いた活動は散発的なものであり、組織的な活動が行われたとは考えにくい。

集中的な石刃製作遺跡から石刃を搬出し、消費遺跡に持ち込むような東山石器群の遺跡間関係を想定できるようになった点で、お仲間林遺跡の発掘調査は研究の画期となる出来事であったといえる。

第 4 節 杉久保石器群

1. 杉久保石器群の器種分類

本節で検討する杉久保石器群については、以下に示す基準で石器器種の分類を行う(第 2.63 図)。杉久保型ナイフ形石器を伴う石器群を広義の杉久保石器群として本節で検討するが、遺跡ごとに特殊な分類操作を行った場合は、それぞれ明示する。また、石刃・剥片・碎片などの形態的な分類基準は東山石器群のものと同様とするが、実際の特徴は異なることに注意する。

①ナイフ形石器：基本的に石刃を素材とし、端部(素材の打面側あるいは先端側)の両側縁と先端部に二次加工を加えて柳葉形・幾何学形(斜方形)に整形するもの。素材石刃の打面側を基部とする場合、バルブ(打瘤)を除去するような平坦な錯交剥離が入ることがある。なお、石刃素材で素材の二側縁を加工するものや剥片素材の二側縁加工ナイフ形石器を伴うことがある。

②彫刻刀形石器：石刃・剥片を素材とし、先端部腹面の片側に二次加工を施し、それを打面

に彫刀面を作出したもの（神山型）を基本とするが、二次加工の有無や彫刀面の入れ方によって分類が可能である。彫刀面は背面左肩に入るものが多いが、素材の両端に入るもの、一端の両側縁に入るものなどがあり、この限りではない。また、打面の作出や稜形成の二次加工が頻繁に入る関係から、準備加工のみで最終的な彫刀面剥離を行っていない彫刻刀ブランクが区別可能である。

高瀬山遺跡（今ほか 2012）や横道遺跡（加藤・佐藤 1963）の出土例を参考に、彫刻刀形石器を以下のように細分した。

I 類：裏細部調整切り面彫刻刀形石器（今ほか 前掲）、いわゆる神山型。先端部にのみ彫刀面が作出されるもの（I a 類）と、上下端に作出されるもの（I b 類）を分ける。

II 類：双面彫刻刀形石器。先端部の両側縁から交互に彫刀面打撃を行い、互いを打面として彫刀面を作出するもの。

III 類：無調整面彫刻刀形石器。素材の打面や折断面を打面とし、側縁を取り込むかたちで素材背面と直交する角度の彫刀面を作出するもの。

IV 類：調整面彫刻刀形石器。素材の端部背面側に直線的あるいは凹面を呈する打面を二次加工によって作出し、側縁を取り込むかたちで素材背面と直交する角度の彫刀面を作出するもの。

③エンドスクレイパー：石刃・剥片を素材とし、端部に連続した二次加工で刃部を作出するもの。

2. 山形県小国町横道遺跡

(1) 遺跡の概要

横道遺跡は小国盆地東縁に荒川とその支流である横川が形成する低位段丘に立地し、標高約 145m、荒川の現河床面からの比高 20m をはかる（第 2.12 図）。1960 年に柏倉亮吉ら山形県自然環境総合学術調査団が金儀右エ門氏の蔵する遺物の中に、土器を伴わない一群（横道・鳥谷沢・平林）があることを見出し、同年、柏倉・加藤らによって予備調査を含む横道遺跡の発掘調査（3 日間）が行われた（柏倉編 1964、加藤 1983b）。出土石器はナイフ形石器・彫刻刀形石器・搔器・石刃・石刃核・磨石などであり、総点数は 200 点を越える^{2,9)}（第 2.2 表）。

以下、基本的に略報や既報（加藤・佐藤 1963、柏倉編 前掲、加藤・会田 1998）に則って整理するが、観察による所見を含む場合はその旨を明示する。横道遺跡の資料観察は 2017 年 2 月 20 日、2018 年 10 月 23 日に実施した。

(2) 発掘調査における層位・出土状況

調査は段丘末端部から中央部に向かう A・B トレンチと、それに直交する C トレンチが設

定された。これらの交点付近にて遺物・礫の集中がみられたため、これを拡張するかたちで調査が進められた（第 2.64 図）。層位は I 層から V 層まで分層され（第 2.65 図）、遺物は I 層と II 層上部（上面から 20 cm 程度）で出土する。I 層は須恵器片や縄文前期の土器片が混入する攪乱層であり、II 層下部は無遺物であることから、本来の包含層は II 層上部に限定される。V 層の砂礫層は古荒川の段丘礫層であり、赤色粘土や灰白色砂を挟む。

旧石器時代資料と組むかたちで、120 点以上からなる半円形の石組（礫群）が報告されている。礫のなかには頁岩原石、打ち欠きのある個体および接合する破片、台石などがあるとされたが、磨き石 1 点が回収されているのみで検討することができなかった。また、調査区北東には掘り込み状の遺構が確認され、廃土と思われる盛り上がりもロームであることから旧石器時代の所産と考えられたが、完掘に至っていない。

(3) 出土石器の製作技術

横道遺跡における石器製作技術については、加藤・会田ら（1998）やペリグランら（2016）の動作連鎖の概念を用いた分析例がある。要約すると、実験に基づく観察・診断から横道遺跡の石刃製作には 2 つの方法（あるいはその意図）が存在するとされ、それぞれ細身で湾曲の少ない石刃（軽めの石刃）と幅広で厚手の石刃（重めの石刃）が製作される（第 2.66 図）。これらは石材の質、石核素材、調整技術、剥離方法などが異なる。「軽めの石刃」は、比較的質の良い石材の幅狭な剥片を石核素材とし、その小口から剥離されたと推定される。遺跡内での素材選択性を考えれば、おそらく細身のナイフ形石器の素材として意図されたものと考えられる。もう一方の「重めの石刃」はやや質の劣る石材の幅広な石核から、打面に奥行をもたせた石刃が剥離される^{2.10}。前者は入念な頭部調整がみられ、後者は切子状の調整打面が顕著にみられるが、どちらも軟質の石製ハンマーで剥離可能なことが分かっている（ペリグラン・山中 前掲）。いずれも両設打面の石核からの対向剥離による作業面の角度調整、稜形成がみられる。

ペリグランらが指摘したように、筆者も資料の観察において細身の石刃に入念な頭部調整、幅広の石刃に打面調整がおおむね対応することを確認した（第 2.67 図）。両者が同時に存在することは稀だが、皆無ではない。どちらの方法をとっても、石刃の幅はある程度ばらつきをもって剥離される（今ほか 2012）。

横道遺跡の資料のなかには、長軸 20 cm ほどの楕円形の頁岩原石から自然面を除去している接合資料（第 2.68 図 1）、さらに打面の作出および稜付き石刃剥離の段階までが復元できる接合資料（第 2.68 図 2）などがある。これらは後述（第 4 章）する方法で三次元計測を行った。資料の中には「重めの石刃」を剥離したと思われる石核（第 2.69 図）や、「軽めの石刃」の石核からウートラパッセを起こした石核作業面（第 2.66 図左 5）などがみられるが、「軽めの石刃」を剥離するための剥片素材石核の残核および残核との接合資料は存在しない。剥離方法や各工程における石核の在・不在は、遺跡の性格や杉久保石器群の石材消費戦略を考える上で重要な示唆となるだろう。

横道遺跡出土のナイフ形石器は、主体を典型的な「杉久保型ナイフ形石器」が占める（第

2.63 図、第 2.70 図)。細身の石刃を素材に両端部を尖らせ、打瘤を平坦剥離によって除去するという均一な手法で整形されている。また、茂呂型に類するとされた二側縁加工のナイフ形石器も出土している。そのうち 1 点は横長の剥片を用いる点で、基部加工の一群とは明らかに様相が異なる。

出土したツールのなかで最も量が多いのは、各種の彫刻刀形石器である（第 2.71 図）。典型的な神山型彫刻刀形石器（I 類）が大半を占める一方で、広義の角形彫刻刀形石器（III・IV 類）も存在する。後者は打面の作出や稜形成に定まった方法がなく、より普遍的な彫刻刀形石器の在り方を示しているとされる（加藤・佐藤 前掲）。いずれの類型においても素材は石刃・剥片の別を問わず、原石の礫面除去の際の礫面付きの剥片や、作業面再生石刃など多様な素材を利用している。彫刀面の作出は 1 回ないし 2 回程度にとどまる。また、ブランクの状態で留まる個体も多い。

(4) 遺跡の性格と年代

横道遺跡では放射性炭素年代の測定やテフラ分析は実施されていない。後述する山形県域で確認されている杉久保型ナイフ形石器・神山型彫刻刀形石器を伴う石器群では、おおよそ 18,000~19,000yrBP に収まる放射性炭素年代が測定されており、横道遺跡も同様な多少前後するものと考えておきたい。

発掘調査によって石器に絡む礫群や掘り込み遺構などの構造が発見されているほか、頁岩原石の礫面を除去するなどの石器（石刃）製作の初期工程の痕跡が顕著に観察できた。石刃の剥離面接合や作業面再生剥片が一定数存在することから、遺跡内では石核の準備と調整ののち石刃剥離が行われ、多くの石核と目的的な石刃は搬出されていることが推定できる。ツール類の製作や使用については判断材料が少ないが、破損したナイフ形石器の廃棄などが考えられる。彫刻刀形石器は数が多いがスポールの出土や接合例がなく、横道遺跡では持ち込まれたものの使用と廃棄が行われた可能性がある。

3. 山形県新庄市白山 E 遺跡

(1) 遺跡の概要

白山 E 遺跡は新庄市大字飛田上ミ上野に所在し、市街中心部を抜けた西側の丘陵縁辺、榊形川が形成した河岸段丘に立地する（第 2.32 図、第 2.72 図）。標高は約 94m をはかる。東北大学考古学研究室と同大学総合学術博物館が 2013 年に試掘調査（第 1 次調査）、2014 年に本調査（第 2 次調査）を実施し、新庄盆地では初となる発掘による杉久保石器群の検出にいたった（洪ほか 2015）。

遺物はナイフ形石器 14 点、彫刻刀形石器 20 点、彫刻刀スポール 14 点、石刃 63 点などが出土している（第 2.2 表）。筆者は踏査・発掘調査に参加し、出土遺物の観察は報告書作成に際して行なった。以下は基本的に既報（鹿又ほか 2014、洪ほか 前掲）をもとに記述す

るが、実見による補足を行う場合、および印刷中の報告書（鹿又・熊谷編 印刷中）から引用する場合は明記する。

(2) 発掘調査における層位・出土状況

第1次調査では計6か所の調査区（TP01~06）を設定し、遺跡内の遺物包含層の状況を確認した（第2.73図）。結果、段丘の際に近いTP02で遺物包含層の広がりを確認し、基本層序が把握された。1層（表土）から7層まで分層されたが、基盤礫層は確認されていない。同一段丘面上にある白山B遺跡や上ミ野A遺跡（後述）とは異なる状況であることが注意される。遺物包含層は3層・4層であり、5層以下からは遺物が出土しない。遺跡北西側（TP01）では包含層が削平されている様子が確認され、その下層の水準は北西側から南東側の段丘際に向かって下降していくことが分かっている。

第2次調査では組成や分布状況の把握を目的としてTP02を拡張し、計30㎡を調査した。調査区内に特定の遺物集中、器種ごとのまとまりはみられず、中央の倒木痕によって攪乱されていることが推測される。垂直分布は段丘際（南東）に向かって傾斜し、遺物は約50cm～60cmの幅をもって出土する（第2.74図）。

(3) 出土石器の製作技術

出土した石器は破損品が多く、石核もないため素材生産技術の検討は困難である。石刃には大型・厚手のもの（第2.75図1~3）と、細身・薄手のものが存在する（第2.75図4~7）。前者は入念な打面調整を特徴とし、後者は頭部（前面縁）をこするような調整と打点直下に口唇状の引掛かり（リップ）が生じる。ペリグランら（2016）が述べるどころの「軽めの石刃」と「重めの石刃」に対応すると考えてよいだろう。ほかに白山E遺跡の素材生産技術を示すものとして、板状の剥片素材石核の小口面から剥離されたと思われる稜形成石刃（第2.75図7）や、2回の連続した石刃核の打面再生によって生じた調整剥片の接合例などがある（第2.75図8）。

ナイフ形石器の素材としては細身・薄手の石刃が利用されており、黒曜石・珪質頁岩・珪質凝灰岩など多様な石材が用いられる。ほとんどは単独母岩である（第2.63図、第2.76図）。2点の完形・準完形品を除いて基部のみが残った状態であるが、折れ面に指標的な衝撃剥離は観察されない。ナイフ形石器の素材となった石刃の背面には対向剥離の痕跡が多く残り、やや湾曲・ねじれが強い。

彫刻刀形石器は20点すべてが神山型（I類）に分類される（第2.63図、第2.77図）。厚手・薄手の石刃の両方が素材となるが、基本的には薄手の石刃かやや不定形の剥片を素材とする。彫刀面の数は多くて2本までで、両端に彫刀面をもつ資料が1点ある。

(4) 遺跡の性格と年代

白山 E 遺跡出土炭化物の放射性炭素年代測定結果は $18,400 \pm 60\text{yrBP}$ とその前後を示しており（熊谷ほか 2016、鹿又・熊谷編 印刷中）（第 4.1 表）、県内で杉久保石器群と目される高瀬山遺跡での測定例などと同時期といえる。

器種組成から、搬入した石器を消費する性格の遺跡であるといえる。彫刻刀スポールや、基部のみが残存するナイフ形石器の多さを考えれば、これらのツールの使用・再加工・補給などを目的とした場であり、使い終わった石器の廃棄場でもあると考えられる。打面再生剥片の接合や一定量の碎片の出土を考えれば、少量ながら石刃の生産が行われた可能性は残されるが、石核は持ち去られている。杉久保石器群の石器製作遺跡ではナイフ形石器の量が少ないことが指摘される（ペリグラン・山中 2016、今ほか 前掲）が、その理由として予想されていた搬出先の遺跡（消費遺跡）として白山 E 遺跡を考えることが出来るだろう。ただし、これらの前提として、白山 E 遺跡の出土状況が地形の傾斜や後世の攪乱・削平によってある程度影響を受けていることを考慮する必要は残る。

主にツールに用いられる黒曜石は蛍光 X 線分析による産地同定の結果、青森県・深浦系あるいは秋田県・男鹿系の可能性が提示されている（鹿又・熊谷編 印刷中）。黒曜石は半分近くがナイフ形石器の破損品として遺跡に残される。この場合、少量の遠隔地石材（黒曜石）をツールや石刃の状態で保持したまま移動し、狩猟などの活動で使用不可能になるまで破損した段階で白山 E 遺跡に至るような行動を考えることができる。その他の珪質頁岩や凝灰岩は比較的遺跡に近い場所で補給が可能と考えられ、すぐ近くに珪質凝灰岩の原石を粗割している白山 B 遺跡がある。少なくとも二種類以上の石材を段階的に用いる複合的な石材補給・消費の戦略が構築されていたものと思われる。

4. 山形県新庄市白山 B 遺跡

(1) 遺跡の概要

白山 B 遺跡は新庄市大字飛田上ミ上野に所在し、市街中心部を抜けた西側の丘陵縁辺、梶形川が形成した河岸段丘に立地する（第 2.72 図）。隣接する白山 E 遺跡とは直線距離で 450m ほどの位置にあり、間に白山 C 遺跡・白山 D 遺跡が立地する。これらは同一の段丘面上にあり、西方には上ミ野 A 遺跡が立地する。白山 E 遺跡の調査成果を受けて実施された近隣の踏査（2015 年）によって包含層が残存していることが予想されたため、2015 年に第 1 次調査（試掘）、2016 年に第 2 次調査が実施された。

出土遺物はナイフ形石器・彫刻刀形石器・石核・エンドスクレイパーなどであるが、主体は礫面を残した剥片・碎片類で、合計 300 点ほどを数える（第 2.2 表）。筆者は踏査・発掘調査に参加し、出土遺物の観察は報告書作成に際して行なった。以下は基本的に既報（熊谷ほか 2015・2016）をもとに記述するが、その後の観察により補足する際は明記する。

(2) 発掘調査における層位・出土状況

第1次調査では段丘面上に開墾された畑地上に10か所の試掘坑(TP)を設定し、遺物包含層の残存状況を確認した(第2.78図)。結果、畑地の西半はローム層まで大きく削平され、その土を段丘の際側にあたる東半に盛って整地している様子が明らかになった。そのため遺跡の東半では表土の下に盛土・攪乱層(1b層)が挟まり、その下に黒ボク土(1c層)、漸移層(2層)がある。旧石器時代の遺物包含層はさらにその下の3a層であり、遺跡の西半では残存していない(第2.78図)。遺物は東半の各TPから数点ずつ出土し、とくに段丘の際に近いTP10からやや集中して出土している。その他のTPからは石核やツールが出土したのに対して、TP10では剥片・碎片が中心となっている。

第2次調査では、TP07・TP08・TP10を拡張した(第2.78図、第2.79図)。遺物が出土したのはTP10拡張区のみであり、縄文時代の陥し穴とみられる遺構部分(SX01)を除いた全面に散漫な分布を示す。TP10拡張区の3a層からは礫面を大きく残した剥片類が多く出土し、後に接合した(第2.79図)。ツール類は上層の攪乱層(1b層)から杉久保型ナイフ形石器、彫刻刀石器などが出土している。垂直分布は段丘の際に向かって下がっていく、白山E遺跡と同様の傾向を示す。ただし、垂直分の範囲は30cm程度に収まり、分層をまたいで60cm程度のばらつきをもっていた白山E遺跡とは異なっている。

(3) 出土石器の製作技術

白山B遺跡の出土石器は、典型的な杉久保石器群と認定しうる材料が少ないため、その内容について慎重にみる必要がある。あるいは、「典型的な杉久保石器群」という枠組みに対して、資料の面から批判的にみる必要性もあるだろう。

遺跡内における石器製作の大半は原石から石核を作る初期工程と考えられ、礫面付きの剥片が非常に多くの割合を占める。接合は17例を数え、径15cmほどの楕円形礫から礫面を除去するように縦長の剥片を剥離する様子が観察される(第2.80図7、第2.82図1)。接合資料の観察からは、打面調整のみを施したうえでの打撃と、頭部調整のみを施したうえでの打撃がほぼ連続した剥離のなかに混在していることが分かる(第2.82図1)。

石刃に分類できるものは30点ある。これらも多くは作業面作出などに関わる資料とみられ、厚手で礫面を残す場合が多い。打面はあまり入念でない打面調整が入る(第2.81図1・2)。細身で側縁の平行した石刃も数点みられるが、こちらは接合例に乏しく、単独母岩(比較的良質の珪質頁岩)のため搬入品と考えられる(第2.81図3~6)。

攪乱層出土のナイフ形石器(第2.80図9)は珪化の進んだ頁岩製で、単独母岩である。先端と基部を尖鋭化させる加工と、先端側に基部に配置し裏面加工が入る様子から、典型的な杉久保型ナイフ形石器に分類できる。基部の裏面加工は先端配置にも関わらず行われており、必ずしも打瘤の除去が目的ではなく歪み・ねじれの矯正など多目的なものと考えておいた方がよいと思われる。2層(漸移層)からはナイフ形石器の先端と思われる珪質頁岩製の石器が出土している(第2.82図4)。折れ面は背面側を巻き込む形で伸び、衝撃剥離(Sano

2009 など) に類似する特徴をもつが、小規模なため判断ができない。

第1次調査で出土した彫刻刀形石器は資料中で最長の石刃を素材としている(第2.80図3)。素材石刃の先端を基部に配置したうえで基部加工が施される。先端の折断面を打面として器長の半分ほどに及ぶ彫刀面を作出しているが、側縁の中央付近に設けられたノッチ状の加工によって彫刀面剥離が停止させられている。もとはナイフ形石器の可能性もあるが、山形県内の杉久保石器群には、大型のものは類例が少ない^{2,11)}。ほかに攪乱層出土の刻刀形石器ブランク(第2.80図4)や2層出土の彫刻刀スポールと接合する彫刻刀形石器(第2.82図5)が存在する。後者は素材の打面を無調整のまま彫刀面打面に利用したもの(IV類)だが、複数回のスポール剥離ののちヒンジが発生し、その後は短いステップ剥離が繰り返されて継続したスポール剥離が困難な状態になっている。こうした彫刻刀形石器のなかには、いわゆる神山型彫刻刀形石器と分類できるものが存在しない。

エンドスクレイパーに分類される資料も1点あるが、礫面付きの剥片を素材とし、端部腹面に打面を用意した彫刻刀ブランクとみることも出来るが(第2.80図10)、後述する使用痕分析によって皮革の加工に用いられていたことが推定された(鹿又・熊谷編印刷中)。

2点出土した石核は良質の玉髓や珪質頁岩製であり最終段階まで使い込まれている。玉髓の小型礫を素材とした石核(第2.80図1)は遺跡内で剥片を剥離した痕跡があり、その直前には頭部調整・打面調整の両方を施した上で細身かつ側縁の平行する石刃を一本剥離している。小型の礫素材の石核に石刃技法を適用し、「軽めの石刃」(ペリグラン・山中前掲)あるいはそれよりも小型の石刃を剥離している例だが、打面作出あるいは再生の失敗や作業面にステップ剥離が生じたことから、最終的には白山B遺跡において廃棄されたものと考えられる(第2.83図)。

(4) 遺跡の性格と年代

白山B遺跡出土炭化物の放射性炭素年代測定結果は $19,440 \pm 70\text{yrBP}$ を示しており(熊谷ほか2016)、白山E遺跡や高瀬山遺跡より約1,000年先行する年代が得られている(第4.1表)。遺跡の地形は削平によって大きく変更されており、調査された面積から当時の遺跡全体について言及するのは難しい。しかし現状得られる資料から判断すると、小型の珪質凝灰岩の原石から礫面を除去するなど石材の調達と石核整形、および剥片・石刃を剥離する製作遺跡としての性格を推測できる。上層や接合資料の集中(TP10拡張区)から離れた地点では単独母岩のツールや石核が発見され、これらを遺跡へ持ち込んで廃棄していることも想定される。同様の状況は、横道遺跡でもみられることを注意しておきたい。

第5節 その他の対象遺跡

上記の7遺跡の他に分析対象とする遺跡について、その概要を述べる(第2.84図)。

a. 懐ノ内 F 遺跡

懐ノ内 F 遺跡は鳥海山山麓南西部の月光川右岸に展開する扇状地に位置する（大川 2001）。調査地点の標高は約 170m あり、頁岩の採取可能な地点（八幡町・荒瀬川）までは 8.5km の距離にある。

調査では石刃・米ヶ森型台形剥片とその石核が共伴することが確認された（石刃核は表採資料）。石刃・台形剥片ともに少量が遺跡内で製作されたことと、石刃の多くは搬入が想定される。報告者が指摘するように、分割礫を用いた石刃の製作や米ヶ森型台形剥片との共伴などの特徴は、岩井沢遺跡が比較対象になりうる（大川 前掲、佐藤編 2006）。

b. 新堤遺跡

新堤遺跡は新庄市盆地の東南部にあたり、横前遺跡の 1km 南に位置する。新田川に対し、横前遺跡とは緩やかな丘陵を挟んで対峙する形となる。1962 年の埋蔵文化財調査事業の過程において発見され、そのころ横前遺跡を発掘していた加藤稔らによって注目された。東山型ナイフ形石器、エンドスクレイパーなどとともに小形の杉久保型ナイフ形石器、神山型彫刻刀形石器が採集されており、両者の層位的関係が判明する可能性に関心が集まった。

1964 年の発掘の結果、杉久保型ナイフ形石器は共伴せず、東山型ナイフ形石器を主体とする石器群が検出された（宇野・佐藤 1973）。12 点のナイフ形石器、彫刻刀 1 点、エンドスクレイパー 18 点、石刃多数が出土し、石材には頁岩のほか、黒曜石・玉髓が一定数用いられている。黒曜石の産地推定において、深浦系 1 が推定されている（渋谷・佐々木 2018）。1966 年の第二次調査では貯蔵穴および住居跡とされる柱穴群などがローム層中から検出されたことが概報（加藤 1967）にて報告されているが、詳細な情報がないため精査できない状態にある。

c. 横前遺跡

横前遺跡は新庄盆地の東縁に位置し、標高 120m 前後の中位段丘面上に立地する。1953 年ごろから地元の採集者によって地点が確認されており、1962 年・1963 年に加藤稔を調査担当とする新庄市教育委員会による発掘調査が実施された（柏倉編 1964）。

遺物はナイフ形石器、彫刻刀形石器、エンドスクレイパー、石刃、石刃核などで構成される。ナイフ形石器は中型と極めて大型のものがあり、一部には先端に衝撃剥離が確認される。石刃にも礫面つきの大型品が確認され、縁辺が刃こぼれしている。エンドスクレイパーは玉髓製が多数を占め、ナイフ形石器には黒曜石が多用される。石刃核は 7 点確認されている。円筒形の石核の全周が作業面となり、輪切りにしたような打面再生剥片が接合している。

d. 南野遺跡

南野遺跡は新庄市の南端にあたり、芦沢川の最上流部にあり、西に最上川・南に小国川にはさまれた段丘上に立地する。対岸の舟形町側には高倉山遺跡が立地する。昭和 49 年（1974 年）に新庄市教育委員会の本間・長沢らによって発見され、翌年に発掘調査が行われた。遺物はナイフ形石器 57 点、エンドスクレイパー 39 点、彫刻刀形石器 7 点、石刃 129 点、剥片・

碎片類 253 点、その他 9 点である。ナイフ形石器は基部加工が施され、東山型に比定される。舟底状石器など、特殊石器と呼ばれる器種も出土したことで注目された（大友ほか 1977）。遺構としては礫群や楕円形の土坑の存在が指摘されているが、確実に旧石器時代に属するかどうか検証ができない点に注意すべきと考える。

e. 乱馬堂遺跡

乱馬堂遺跡は枳形川の支流である戸前川沿いにあり、背面に高位段丘（猿羽根Ⅱ面）に比定される丘陵を控え、前面に開けた段丘面が広がる展望の良い舌状台地に立地している。

1962 年の山形県埋蔵文化財包蔵地緊急調査によって発見されたが、遺跡は破壊されたものと認識されていた（柏倉編 1964）。1976 年になって一帯が水田化される見通しにつき予備調査が行われたところ、129 点の遺物が検出され、包含層が残存していることが判明した。そこから 1978 年、1979 年に新庄市の発掘調査が行われた。その後、圃場整備が正式に決定したことを受けて 1981 年に上層の中世館址の調査を含む大規模な第 4 次調査が実施された。旧石器時代の包含層からはナイフ形石器 246 点、エンドスクレイパー 348 点、彫刻刀形石器 34 点、石刃 1240 点、剥片・碎片類多数、石核 20 点などが出土した（長沢・鈴木 1982）。

e. 山屋 A 遺跡

山屋 A 遺跡は枳形川の右岸、扇状地を形成しながら新庄盆地に流入する地点に立地する。山屋遺跡と呼称する際には舌状に張り出した 3 つの丘陵を指し、山屋 A 遺跡とする場合は、南側の丘陵上の遺跡を指す（長沢 1979）。

山屋遺跡についての記述は新庄市によるもの（1964）、柏倉らの報告（1964）などにみられる。本論で対象とする山屋 A 遺跡の資料は、新庄市教育委員会が 1977 年から 1978 年にかけて複数回の調査で発掘したものを指す。遺物はナイフ形石器 12 点、エンドスクレイパー 21 点、彫刻刀形石器 4 点、石刃 25 点、剥片類 602 点が出土している。基部加工ナイフ形石器の特徴から東山石器群に属するとされるが、採集されている特徴的なラウンド・スクレイパーなどから、異なる石器群も存在する可能性が指摘されていた。

f. 上ミ野 A 遺跡

山形県新庄市上ミ野 A 遺跡は新庄盆地の西縁に位置し、枳形川が形成する標高 88m 前後、比高 15m ほどの中位段丘上に立地する（羽石ほか 2004）。東北大学が調査した白山 E・白山 B 遺跡とは同一の段丘面にある（洪ほか 2015）。1987 年・1991 年にそれぞれ実施された第 1・2 次調査では、主に剥片を素材とした小型～中型の二側縁加工のナイフ形石器が、スクレイパーや彫刻刀形石器・ノッチ・鋸歯縁石器といった器種を伴って出土した。肩の張り出した特徴的な形態のナイフ形石器は、同時代の西日本にみられるものと類似性が指摘されている。また、近年の成果として黒曜石の産地同定が行われ（鹿又ほか 2015）、黒曜石は青森県の深浦からもたらされていることが明らかとなった。使用痕分析（高倍率法）では一部のナイフ形石器に皮革加工が推定され、その他は使用痕が見られず、衝撃剥離などの狩猟痕

跡も観察されていない。

第3次調査では、1・2次調査とは離れた調査区から東山型ナイフ形石器を伴う石刃石器群が検出され、こちらをB群とし、前次調査区を中心としたA群とは区別して比較検討が行われた。両者の明確な層位的前後は確認されず、同時存在した可能性も否定されていない(傳田ほか 2012)。石器は十和田八戸テフラとATの間から出土し、後期旧石器後半期に属する。A群に絡む炭化物の放射性炭素年代の測定結果は $23,230 \pm 80\text{yrBP}$ を示している(第4.1表)。

g. 高瀬山遺跡

高瀬山(たかせやま)遺跡は縄文時代～中世に渡る大規模な遺跡として知られ、1932年の高瀬山古墳の調査をはじめ、過去に繰り返し調査されてきた。2010年、HO(ハイウェイ・オアシス)地点第3次調査において旧石器時代の遺物が出土したことから、高瀬山遺跡の利用がさらに旧石器時代まで遡ることが示された。放射性炭素年代測定が行われており、 $18,350 \pm 70\text{yrBP}$ の値が得られている(今ほか 2012)。

旧石器時代の遺物集中が発見されたJ15トレンチでは、ナイフ形石器4点、彫刻刀形石器12点、彫刻刀スポール41点、細石刃21点、石刃118点、剥片798点、石刃核7点などが出土した。良好な接合資料が出土し、また使用痕分析ではほとんど未使用という結果になっている(佐野・傳田 2012)ことから、集中的な石刃製作遺跡と考えられる。また、石刃や利器の製作について、詳細な製作技術の検討が加えられ、横道遺跡と同様の2つの石刃製作技術とツールへの選択性が指摘されている。2011年には学術調査としてJ15トレンチを拡張する形で発掘調査が行われている(大場 2012)。ここでも一括性の高い石刃製作の痕跡が残されており、遺跡形成過程の検討(傳田 2015)では原位置を残している可能性が高いことが示され、使用痕分析(鹿又 2012b)では衝撃剥離のあるナイフ形石器を除き、先の調査と同様に石器の使用度が低いという結果が出ている。

h. 金谷原遺跡

金谷原(かなやっばら)遺跡は山形盆地の西端、最上川左岸の河岸段丘上に立地する。遺跡の前面には最上川の形成した沖積段丘面が広がり、標高は117mをはかる。1961年に加藤稔らによって発掘調査が行われ、基部加工のナイフ形石器を含む石器群を発掘した。このナイフ形石器は基部加工によって整形されるが、素材の打面を残すものが多く典型的な杉久保型ナイフ形石器とはいえない。加藤はこれを「金谷原型」とし新たなタイプとした(柏倉編 前掲、加藤 1983a)。

第6節 小結

本章では研究史の流れを踏まえて、分析対象遺跡についての詳細を再確認した。それによって、石器群の年代として想定される時期と、石刃（縦長剥片）の製作技術および器種構成の間にある程度の関係性がみえる形となった。これは従来の技術基盤研究や放射性炭素年代と矛盾せず、大枠の編年として利用できるだろう。また、対象の石刃石器群には製作遺跡か消費遺跡、あるいはそれらの複合・重複した遺跡としての性格が想定できる。おそらくは対象地域の外にまで広域に及ぶ行動領域と遺跡間連鎖・ネットワークがあったと想定すべきだが、山形県域という地域内における多様な在り方は相互補完的（野口 2006）、あるいは連鎖的な行動の結果を予想させる。

さらに注目すべきは、各々の遺跡にみられる個性的な機能分化が、古手の石刃石器群に比定される岩井沢遺跡や清水西遺跡の段階で既にあり、また東山石器群・杉久保石器の段階まで基本骨子として通底することである。岩井沢遺跡の段階では剥片剥離技術や台形様石器の製作など石刃と異なる系統の技術を包括しているが、すくなくとも石刃とその技術に関しては、製作と消費を分化するという運用上の概念が存在していたといえる。「石刃」の定義あるいは意義に関する議論に関して、一か所で集中的に製作すること、そして出来るだけ未加工のまま維持することが効用・効果を最大に発揮する要件のひとつであり、運用上の前提になっていると考えておきたい。そして、このことが各時期の石刃石器群の移動・居住戦略および生業（狩猟採集活動）にとって大きな制約になっていたことが指摘できる。

東北地方における後期旧石器時代石刃石器群の石刃運用システムを理解するには、この制約がどのような背景で受容されていたのか、そのメリットとデメリットの面からアプローチすることが適当と思われる。技術基盤としての石刃技術を維持しながら、時期・遺跡あるいは単位行動ごとに剥片剥離技術や石器の維持・管理技術などが選択的に応用されていることが本章での整理からは示唆されている。

第2章註

2.1) 芹沢長介と麻生優が野尻湖底遺跡群の旧石器（無土器）時代の石器を報告した際（1953）は、出土したナイフ形石器（Knife blade）をABCの3類型に分類し、そのうちC類型を「杉久保形ナイフ形石器」と呼称した。B類がそれ以前から東京都茂呂遺跡で注意された「茂呂形」に対応する類型であり、C類にも「形」が用いられたと思われる。しかし、続く芹沢の論考（1956）以降では、それぞれ茂呂型・杉久保型と変化する。また、山形県横道遺跡の略報（加藤・佐藤 1963）の段階では「杉久保形ナイフ形石器」の語が使われているが、翌年発刊の「山形県の無土器文化」（柏倉編 1964）では横道遺跡を含む県内出土遺物の類型に「杉久保型」が使われている。研究史上のこの時期に、ナイフ形石器に対する形態的特徴の分類から型式学的な分類へ移行し、それが地域研究へ影響する流れが伺える。

2.2) 一般に杉久保型ナイフ形石器は小型で薄く、柳葉形や先刃尖基となるよう素材面の除去された基部と先端加工を特徴とする。技術的特徴として素材打面の先端配置、基部裏面の加工（インバース・

リタッチ)、切断加工がある(沢田 2006)。東山型ナイフ形石器は杉久保型に比べ大型で厚く、素材石刃先端部の対向剥離面を取り込むため斜刃・平刃となるものを一定量含む。基部は素材打面を大きく残すものを主体とする(沢田 前掲)。

2.3) Binford(1977) はヌナミウト・エスキモーの民族考古学的調査から、遊動生活者の装備(の構造や内容)を決定する条件について分析している。第1章で整理したとおり、考古資料にみられるパターンは組織された行動、とくに道具の維持・管理の影響下であり、管理的技術の下にある道具の遺跡間変異は比較的小さく、重要な道具はむしろ遺跡に残らないことが予想される(Binford 前掲、沢田 2018)。

2.4) 新潟県の上ノ平A・C遺跡、吉ヶ沢B遺跡の出土石器をもとにした沢田敦(1992・1997・2001など)の研究では、在地の頁岩を用いた集中的な中・小型石刃の生産(吉ヶ沢B)と、石刃生産の痕跡が少ない他の遺跡を対比し、前者から石刃・製品を持ち出す異所製作戦略が想定される。持ち出された先では在地の粗悪な石材に対しても石刃技術を適応し、細身の石刃を適宜補充する技術を有していたとされる(森先 2004)。新潟県津南地域・野尻湖周辺ではこれらの頁岩を主体とする杉久保石器群とは別の黒曜石や安山岩に依拠した石器群が存在する(及川 2012)。こちらでは遠隔の黒曜石産地との間に段階的な消費遺跡の存在が確認できないため、集団間の流通あるいは遊動生活中の「埋め込み戦略」が想定できず、石材獲得のための分業集団が派遣されたとされ、黒曜石は板状原石のようなかたちで搬入されたことが想定されている(及川 前掲)。

2.5) さらに最終氷期の植物遺体の組成(西内ほか 2015)を現在の植生環境と比較すると、当時の東北地方で優勢だったと考えられるマツ科針葉樹(チョウセンゴヨウとトウヒ属バラモミの混交)は現在の中部高地に分布するため、比較的冷涼で雨量・降雪ともに少ない環境だったことが考えられている(吉川 2018)。

2.6) 縦長剥片の基本的なサイズや属性についても分析され、当時において既知の東北地方石刃石器群と比べて幅広であること、剥離角が105度~110度に集中することなどを示した。これらの特徴から連続剥離を行うにも関わらず縦長剥片と呼称している(加藤ほか 1973)。本論でも取り扱いは石刃と変わらないが、呼称は報告に倣う。

2.7) 折れ面での接合については、折損の要因として使用以外に踏みつけや自然作用による折れなど埋没前後の作用(Schiffer 1987、佐野 2011b)を考える必要がある。清水西遺跡の折損石器はが非常に近い位置や丘陵の斜面に沿って分布する傾向にあるため(植松編 2015)、埋没後の破損を検討しなければならない状況にある。

2.8) 高倉山遺跡ではツール類と整形のための二次加工剥片(碎片)が接合した例は確認されないが、碎片のなかには先行する二次加工の痕跡を背面に持ち、かつ石刃の主要剥離面を打面としたものが確認される。エンドスクレイパーの刃部作成や再生、ナイフ形石器のブランディングなどを遺跡内で施していた可能性は高いと考えられる。

2.9) 横道遺跡出土石器の器種組成は報告(柏倉編 1964)をもとにしているが、筆者が資料を実見して分類したためツール類の組成が変わっている。また、石刃の数量はペリグランらの分類(2016)を参考にしている

2.10) ペリグランらの論考(2016)では、重めの石刃の製作意図は東山石器群にみられるような大型基部加工尖頭器の素材とすることと推測された。同様に、大場正善(2016b)は東山石器群と杉久保石器群にみられる石刃製作の差異に時期差や集団差を比定するよりも、その場や加工される

ツールの機能差による作り分けである可能性を指摘している。

2.11) 河島山遺跡（第 2.1 図）で採集された基部加工ナイフ形石器は基部の裏面に平坦加工があり、技術上の特徴からは杉久保型ナイフ形石器に分類可能だが、最大長が 136 cmあり大型である。先端には衝撃剥離と思われる破損がみられる（渋谷 1973）。同様に、お仲間林遺跡（県調査）で出土したナイフ形石器も杉久保型としてみるのであれば非常に大型といえる。

第3章

「基部加工尖頭石器」 の刺突実験

第3章 「基部加工尖頭石器」の刺突実験

第1節 実験の目的と背景

1. 実験の目的

日本列島東北地方の後期旧石器時代遺跡から出土する「基部加工ナイフ形石器」は、型式学・技術形態学的に当該地域の特徴とされる。機能面においては、木製柄の先端に装着された狩猟具としての機能を推定されてきた。これは刃潰しされた基部と鋭い先端部という特徴からの類推であり、二側縁加工ナイフ形石器のように植刃や逆刺としての使い方（御堂島 1996）は想定されていない。この背景にはナイフ形石器・両面加工尖頭器・細石刃という「狩猟具（ヤリ）の進化史」（安斎 2007・2008）として日本列島の旧石器時代を記述しようとする意図があったことが否めない。実際には狩猟具以外の機能があることが想定され、複合的な機能をもつ石器としての具体的な運用方法が検討される必要がある。言い換えれば、素材形状維持・基部加工・先端尖鋭化といった要素の選択からなる石器のデザインが、どのような機能的要請に基づいているかが重要な関心となる。本論では、基部加工ナイフ形石器のなかでも尖頭形のことを「基部加工尖頭石器」として技術形態学的・機能形態学的な検討が加えられるように定義し、以降の論を進める。

本論で解明を試みる東北地方における石刃石器群の石刃運用システムの中では、「基部加工ナイフ形石器」が素材石刃の主要な加工形態・表現型として重要な位置を占めることは間違いない。このなかで尖頭形のは、素材石刃（縦長剥片）の時点で尖頭形のものを選択するか、ある程度素材形状を変更して尖頭形へ加工するかの違いが含まれる。また、旧石器時代の道具は石器だけで成立するものではなく、本来は着柄などを含む組合せ式の構造・デザインを有する可能性が高く、それらの総体として機能を発揮することが知られる。遺跡出土石器の形態と機能の関係を理解しようとする際には、その間に存在したであろう素材選択・着柄構造・デザインおよび使用行為（動作）の影響について考察が必要となる。

ある対象が着柄された石器であるかどうかや、狩猟具として機能したかどうか、またどのような投射法であるかなどを推定するための知見・基準については、既に多くの実験的研究による蓄積（Moss and Newcomer 1982、Fisher et al. 1984、Shea et al. 2001、御堂島 前掲、坂下 2006）や、Rotsら（2014）による成果の集成がある。しかし、本論で扱う基部加工ナイフ形石器については少数の実験例（佐野・大場 2014）を見るのみであり、とくに後期旧石器時代後半期の大型石刃を素材とする一群に関しては、その形態・サイズの特異性から先行研究の参照には限界がある。

したがって、第3章では山形県高倉山遺跡出土資料のなかから「基部加工尖頭石器」をモデルとして製作したレプリカ石器を用い、柄（主軸）の重量などに制御条件を設定した実験

槍による刺突実験を実施した。これによって、狩猟行為による石器の破損パターンと石器形態および実験条件との関係を工学的観点から理解することを目指す。

2. 実験の背景

(1) 実験研究の意義

先史時代の石製先端をもつ組合せ式狩猟具が発揮する威力（殺傷力）・貫通力・飛距離などの機能価は、対象獣や狩猟方法（追い込み・待ち伏せ・接近・追跡・遭遇など）（Ellis 1997）の推定に関わり、当時の狩猟活動を理解する上で重要な情報となる。

資料解釈のレベルでは、柄や補助機構（投槍器・矢羽など）を含む狩猟具全体の仕組みについて弾道学的な分析が試みられており（Hughes 1998）、とくに重量・速度・サイズなどの要素が狩猟具としての機能に大きく関わると考えられる（第3.1図）。この内、速度は広義の投射法（刺突、手投げ、投槍器の使用、弓矢）に関連付けられる（Hughes 前掲、Thomas 1978、Shott 1997）。各投射法には投射速度に明確な違いがあることが民族誌学の研究から推定されており、なかでも複合的投射技術（投槍器・弓矢）は投射速度の向上にその特徴がある（安斎 2008）。投射速度は威力や飛距離と密接に関係し、より安全に、より少ない投射回数で対象を殺傷するためには速度の向上が必要だったといえる。

一方で、先述したように重量やサイズ（横断面積など）も直接的に狩猟具としての威力・貫通力などに関連していることが知られる（安斎 前掲、田村 2011a）。出土資料は、これらの要素について何らかの基準で調整された表現（デザイン）として解釈することができる^{3.1)}。

こうした考えに基づき、本論では道具の工学的デザインを石器以外の構造を含めた総体として理解するため、それらについての知見を得られる方法として実験を計画した。

(2) 実験制御条件の設定

本論では、狩猟具における柄などの構造や行為者の身体的特徴、身体的動きなどを実験の制御条件として設定した。これは今回の目的が出土資料との比較であり、実験槍の先端部とする石器が出土資料と同様のサイズ・形態のバリエーションをもつことを前提としている。そのうえで上記の要素を変数とする目的としては、近年の先行研究では柄の重量や構造を規定し、かつ可変速クロスボウ（Calibrated Crossbow）（Shea et.al 2001、佐野ほか 2012、佐野・大場 前掲）などの機械による厳密に制御された投射・刺突が多かったのに対して（第3.2図）、それ以外の人間行動に由来する要素を探る意図がある。出土資料のみでなく、速度・重量などが制御された実験との間でも結果を比較することで有意な解釈が得られると考えられる。

第2節 実験の方法

刺突実験の方法は、佐野勝宏が行っている一連の着柄狩猟具の投射実験（佐野ほか 2012

前掲、佐野・大場 前掲、Sano& Ooba 2015) を参考にした。実験は2018年7月27日に、東北大学にて行われた。資材の購入には東北大学知の創出センターが主催する「知のフォーラム2018年度テーマプログラム」(Geologic Stabilization and Human Adaptations in Northeast Asia)の一環として援助を受けた。以下に、実験石器の製作、着柄方法、刺突対象(ターゲット)、刺突方法、記録方法などについて記述する。

1. 実験石器の製作

実験の要件を満たすレプリカ石器(実験石器)の製作には熟達した石器製作技術が求められるため、製作はすべて大場正善氏(公益財団法人山形県埋蔵文化財センター)に依頼した。実験石器は高倉山遺跡出土ナイフ形石器のうち尖頭形のものを形態・製作技術・利用石材のモデルとし、最大長が80mm以上かつサイズ・形態ともに広いバリエーションをもつように製作された(第3.3図、第3.1表、第3.2表)。石器の計測基準は第3.4図に従う。モデルとなる高倉山遺跡出土資料は、日本列島の後期旧石器時代石刃石器群のなかでも石核調整技術が発達し、もっとも大型の石刃および石刃製石器を含む資料といえる。石材は山形県内で採取された珪質頁岩を用いている。このうち2点(BP07・17)は肌理が粗く硬質な黒色の頁岩であり、その他18点は肌理が細かく褐色～灰褐色を呈する(第3.5図)。

素材となる石刃は、主として両設打面の石核から硬質石製ハンマーの直接打撃で剥離された。その際、打面前面辺縁部(庇)に対して作業面側から細かく調整を施し、角度を整えている(打面調整)。この調整によって残る痕跡は、高倉山遺跡をはじめとする東山石器群に特徴的な打面調整(鹿又・佐野編2016、須藤2017、熊谷2018b)の痕跡と類似する。剥離された石刃は背面に先行する石刃剥離痕を3面以上持ち、多くが断面台形を呈する。

ナイフ形石器への加工は、素材石刃の腹面から背面に向かう刃潰し加工によって行われた。基本的に打面を大きく残しつつ、そこから器長の1/3～1/2ほどまでの側縁を加工して基部(着柄部)を整形している。基部の形状は逆台形、尖形、舌状などを呈する。実験石器のうち6点は基部が舌状に加工される。これらは高倉山遺跡出土のナイフ形石器I類(第2.32図)を参考に、意図的に作り出された。全ての実験石器は先端が尖鋭(尖頭形)となるように製作されたが、これは素材石刃の形を活かしたものと加工によって整形したものとに分かれる。一部に、先端加工と基部加工が連続して片方の側縁を覆うものが含まれる。

実験石器20点と高倉山遺跡出土ナイフ形石器(完形27点)は、最大長・最大幅・最大厚について統計的に有意な差があることに注意したい(2標本間のF検定・t検定による)(第3.6図)。出土資料のなかでも小型の一群(III a・III b類)にあたる資料は、今回の実験ではモデルとしていないことが要因として挙げられる。一方、後述する実験条件に応じて2分した群(BP01~10とBP11~20)の間では、サイズに有意な差は無いことが示されている(第3.6図、第3.3表)。

全ての実験石器に対しては実験前の状態でサイズ・重量の計測、簡易実測、写真撮影(第3.3図)、3D計測(第3.7～3.9図)による記録化を実施している。3D計測にはレーザースキャナ(CREAFORM社製HANDYSCAN700)を用いた。

2. 着柄方法

先述したように、実験の制御条件には石器が装着される構造のバリエーションを重視する。そのため実験槍の主軸には体積あたりの質量の安定したラワン材を選択し、より長く重量のもの (Heavy shaft) と短く軽量のもの (Light shaft) の2種類を用意した。前者は長さ 1.5m、径 30 mm、重さ 600g であり、後者は長さ 1.2m、径 30 mm、重さ 400 g である (第 3.10 図)。2 本の主軸は実験を通して同一のものを使用し、これらに対して継柄 (foreshaft) に装着した実験石器を取り換えながら実験を進めた。継柄は主軸よりやや細い径 28 mm の白木材であり、長さ 20 cm である。主軸と継柄はそれぞれ一端を 4 cm ほど円錐台状に加工し、内径 27 mm のプラスチック製パイプジョイントで接続した (第 3.12 図)。継柄のもう一端は側面からみて L 字状を呈するように彫り出し^{3,2)}、実験石器を装着する台座とした。台座の深さは一律で径の半分となる 14 mm であるが、軸に平行する長さは装着する石器の最大長に応じて 40 mm (120mm 未満)・60 mm (120 mm 以上)・80 mm (150 mm 以上) のいずれかを選択した。重量は平均 50g である。

実験石器を継柄に装着するに際しては、膠着材として液体膠と弁柄 (ベンガラ) の粉末を混合したものを使用した。この材料について、南アフリカの旧石器時代遺跡において赤鉄鉱 (Ocher) と動物性膠による狩猟具の着柄例が報告されている (佐野ほか 前掲、Wadley 2005)。佐野と同様に日本の後期旧石器時代において用いられたことを想定するわけではない (佐野ほか 前掲) が、当該時期に入手可能な材料として実験に採用した。弁柄は日本の伝統的な色彩名あるいはその顔料 (酸化鉄) を指し、鉄鉱石・赤鉄鉱から作られる。60°~70° 程度に保った湯で容器を湯煎しつつ膠 (約 10cc) と弁柄 (20g 程度) を混合し、ペースト状になったものを継柄の台座に塗布するように用いた。実験石器には打瘤 (バルブ) の膨らみや捻じれなどがあるため、皮紐での結縛のみでは平らな台座に対して安定しない。また、石器の湾曲が大きい場合、そのまま据えると主軸・継柄の軸方向と石器の基部・先端の軸が一致しないものが多い。そのため石器と台座の間隙を埋めて安定させ、調整した角度に固定する目的で膠着材を用いた (第 3.12 図、第 3.13 図)。膠着材は冷えると固化するが、このままでは固定が弱く刺突時に容易に外れるため、上から皮革 (ウシ・シカ) の紐 (長さ 100 cm) で結縛した。

3. 刺突対象

刺突実験の対象物には、ウシの肩甲骨・ゼラチン塊・シカの毛皮を密着するよう重ねたものを用いた。対象は高さ 100 cm の作業机の上に設置し、背後に約 40 kg の河原石を詰めた木箱を置いて固定した (第 3.14 図)。これはニホンシカ成体の体重に相当する。

ウシの肩甲骨は仙台市食肉加工場より生の状態で 3 本を譲り受け、約 10 分間煮沸した後で肉・筋などを取り除いた (第 3.15 図)。ゼラチン塊については、本来であれば人体・動物の肉と同様の性質をもつ銃火器試験用のバリスティック・ゼラチンを用いることが望ましい

が、今回は再現性を確保する目的で市販のゼラチン粉末（モルティンゲール 製菓用ゼラチン、豚皮由来）を用いて作成した。70° の湯 2000 cc に対して 200g（10%）を溶かしたのち、気泡が発生しないよう静かに厚さ 6 cm・幅 22 cm の型に流し込んで数時間冷やすと完成する。透明のゼラチン塊は適度な弾力と強度があり、貫通した物体の軌道や内部が損傷する度合いをよく観察することができる（第 3.16 図）。計 8 個作成し、2～3 回の刺突ごとに交換しながら使用した。

4. 刺突方法

実験は 5 人の被験者（A～E）が 4 回ずつの刺突を交替で行った。大学生（大学院生含む）の男性 4 人、女性 1 人からなる被験者については、身長・体重などを記録した（第 3.4 表）。最初に Heavy shaft に装着した BP01～10 までの 10 点で実験を行い、次に Light shaft に装着した BP11～BP20 までの実験を行った（第 3.1 表）。

各被験者は対象物から水平距離で 1.0m の地点に立ち、実験槍を両手で保持しながら対象物に突きつける形で狙いをつけ、合図とともに槍を引き、一步踏み出す動作とともに水平に刺突した。実験石器の先端がウシの肩甲骨まで貫通したのち、数秒の押し付けをしたのちに静止させた（第 3.17 図）。このとき、奇数番号の実験石器は地面と腹面が水平になるような角度（Horizontal）で刺突し、偶数番号の実験石器は地面に対して垂直（Vertical）になるように回転角を調整した（第 3.1 表）。

5. 記録方法

実験の様子はビデオカメラおよびデジタル一眼レフカメラ 2 台（Nikon D3000、D700）で撮影した。刺突後、ゼラチン塊に残った損傷の度合い（侵入角・幅・破片の残存など）やウシの肩甲骨に残る刺突痕跡（カットマーク・破片の貫入・貫通など）をそれぞれ撮影とスケッチで記録した。実験時に破損し飛び散った石器の破片は、ゼラチン塊の内部に残ったものを含めて可能な限り回収した。その際、大きく飛んだものに関しては被験者・対象物との位置関係を記録した。

第 3 節 実験結果の分析

1. 実験後の操作

実験では、計 22 回の刺突が実施された。これは一回目で対象から外れるなどの理由で 2 回刺突された実験石器（BP17・BP20）があるためである。BP20 は一回目の刺突で着柄が外れたため、記録を取ったのち、その場で結縛し直して刺突した。

実験後の実験石器は一時、継柄に装着したまま保管した。その後、着柄の脱落やズレの写真記録を取り（第 3.18 図）、基部側や側縁の破損を確認しながら継柄から実験石器を外した

(第 3.19 図)。後述するように実験石器の基部側（着柄部）に大きな衝撃剥離や破損は認められなかったが、台座との衝突による微小な割れが複数個体に発生していた。

着柄から外した実験石器は付着したゼラチンや膠着材を洗浄したのち、実験前の記録（実測・写真・3D 計測データ）と比較しながら実測・写真による記録化を行った。

2. 衝撃剥離の観察

本論では各実験石器に観察される刺突による破損のうち肉眼で観察可能なものを衝撃剥離 (impact fracture: IF) として捉え、佐野 (2009・2011b) が提示した基準 (第 3.20 図) を参考に分類した。衝撃剥離は 20 点のうち 18 点に確認され、刺突による衝撃で高い頻度で発生したことが分かる。これは刺突実験単一の結果であり、石器の投射実験において投射速度に応じて衝撃剥離の発生頻度と規模が増大するという先行研究の結果と矛盾するものではないが、一方で刺突の速度であっても高い頻度で衝撃剥離を発生させる何らかの要因が予想される。

(1) 衝撃剥離の分類

衝撃剥離の類型として、A 類を縦溝状剥離 (flute-like fracture) とし、器軸方向と平行かつ器体平面とも平行して伸びる剥離を分類した。B 類を彫刀面状剥離 (burin-like fracture) とし、器軸方向と平行かつ器体平面とは直交し、石器の側縁を取り込む剥離を分類した。したがって、今回の実験で特徴的に生じた、先端から伸びて片方の側縁を薄く取り込むが器体平面と直交しない剥離は A 類に分類している。C 類は器体を横断する折れを分類し、折れ方向に発生する剥離面がフェザー・エンドとなるもの (C 1)、外反剥離となるもの (C 2)、階段状剥離を呈するもの (C 3)、スナップを呈するもの (C 4) に細分される。D 類は他の衝撃剥離や折れ (C 類) から副次的に発生したものを分類した。器体の両面に発生するもの (D 1)、片面に発生する 6 mm 以上のもの (D 2)、片面に発生するが 6 mm 以下のもの (D 3) に細分される^{3.3)}。

また、高倉山遺跡出土ナイフ形石器の使用痕分析 (鹿又・佐野編 2016) などで用いられている衝撃剥離の分類として、先端部の潰れ (C R:Crushing) も同様に分類した (第 3.21 図)。複数の微小な剥離から構成される潰れであり、出土資料にみられる場合は衝撃剥離と判断するのは難しい痕跡と考えられるが、今回の刺突実験では数多く確認されている。

(2) 実験条件と衝撃剥離発生パターン

本論では以上のような基準に則って衝撃剥離を分類した結果、指標的・非指標的を併せて計 42 か所の衝撃剥離が確認された (第 3.5 表、第 3.22~3.24 図)。指標的と判断できるものに限れば 22 点となる。C 2、C 3、D 2 類は分類されなかった一方、全体の傾向として A 類と CR 類が多く発生している。発生した面で見ると、腹面に発生した数をもっとも多く、特

微的な様相を呈している（第 3.25 図）。被験者ごとにみると、個人によって発生数と長さに大きな差が生じていることが分かる（第 3.26 図）。ただし、後述する他の実験条件や石器の諸属性によって影響を受けていることが予想されるため、被験者の違いのみに衝撃剥離の発生パターンの要因を求めることはできない。

Heavy shaft に装着した 10 点と Light shaft に装着した 10 点の間には、有意な類型発生頻度の差はない（Fisher's exact test, $p=0.92818>0.05$ ）（第 3.6 表、第 3.28 図）。各衝撃剥離の発生長さを比較すると、Light shaft に装着した実験石器群のほうがやや高い分布を示すことが分かる（第 3.27 図）。

刺突の際に条件分けした刺突角（Horizontal と Vertical）のそれぞれでは、Vertical の方が多くの衝撃剥離が発生し（17:24）、C4・D1・CR 類が増加している（第 3.28 図）。C4 と D1 の増加は、互いに関連するものと思われる。また CR 類は 2:7 の割合で Ventral が、A 類では 4:8 の割合で Horizontal の方が増加することが認められる。ただし、こちらも統計的に有意と言えるほどの差はない（Fisher's exact test, $P=0.4039>0.05$ ）。発生した衝撃剥離の長さは、Horizontal の方が中央値・最大値ともにやや大きい（第 3.26 図）。

上述のような衝撃剥離に加えて、継柄の台座と接触する実験石器の基部（打面部）に、ごく微小な剥離が確認された個体がある（BP11・BP15）（第 3.29 図）。腹面の打点直下や基部の二次加工の上に生じているため、刺突の衝撃で発生したものか、製作時の潜在割れが進んだ結果か判断できない。いずれにしても、出土資料に同様の痕跡があった場合には認識が難しいと思われる。

(3) 実験石器の諸属性と衝撃剥離発生パターン

狩猟具先端（実験石器）のサイズ・形態・石材などの諸属性と衝撃剥離の発生頻度および規模の関係があるかどうかは、出土資料との対比において重要な視点となる。先述したように、実験条件に設定した主軸の長さや重さ、刺突角などによって衝撃剥離発生パターンに有意な差が見出したいこともあり、相対的に石器そのものに要因をみる必要性が増しているといえる。

実験石器 20 点を最大長・最大幅・最大厚・重量のそれぞれについて値が低い順に横軸にとり、対応する個体ごとの衝撃剥離の発生数と、個体中で最大値の衝撃剥離長（最大 IF 長）を縦軸にとった（第 3.30 図、第 3.31 図）。結果、これらのサイズ属性の数値と衝撃剥離の発生数と規模が反比例する傾向が確認できた。とくに最大厚・重量が顕著な傾向をしめし、厚手で重量のある実験石器ほど衝撃剥離の発生が抑制されていることが分かる。

石器の最大厚について衝撃剥離の類型との関係をみると、第 3.7 表のようになる。先述したとおり最大厚が薄い個体ほど発生数そのものが多いが、それぞれの類型には出現パターンに差異が認められる。A 類・C 類・D 類はおおよそ最大厚の中央値より低い側に発生する傾向があり、B 類は明瞭な傾向ではないが最大厚が厚い側に分布する。この中でも C 類（横断折れ）が薄い個体に発生する傾向は顕著であり、D 類の中のいくつかはそれに付随するものと考えられる。また、CR 類は最大厚の数値に関係しない出現パターンを示している。

最後に、衝撃剥離が発生しなかった2個体（BP07・BP17）については、利用石材による違いを指摘しておきたい。これらは黒色を呈する硬質な石質という点で他の実験石器と異なり、また相対的なサイズも大きいことが影響したと考えられる。

3. 線状光沢および使用痕跡の観察

肉眼で観察される衝撃剥離とは別に、刺突や投射によって器面に生じることが知られる微細な線状光沢あるいは微細衝撃線状痕（microscopic liner impact traces）（Moss and Newcomer 1982、Rots et al. 2013）が残る可能性を考え、顕微鏡で観察した。観察機材には金属顕微鏡 OLYMPUS BX51M と KEYENCE VHX-1000 を使用し、倍率は100倍～500倍で観察・記録した。同時に、着柄に伴う光沢や摩耗などを含め、肉眼および低倍率の観察では認識できない使用痕跡の検出を試みた。

結果として、計5点の実験石器に6か所の線状光沢が確認された（第3.32図～第3.37図）。

BP01では先端の腹面に発生した2段階の縦溝状剥離の内部で、その境目にまたがるように明瞭な線状光沢がみられる（第3.32図b）。自らの破片との接触が成因と考えられる。BP03では先端を横断するように腹面側に発生した縦溝状剥離の末端から、器体中央にかけて伸びる線状光沢がみられる。微弱ではあるが直線的で、刺突の方向と一致する（第3.32図d）。BP01同様に縦溝状剥離の破片と接触したことで生成されたと考えておきたい。

BP13ではBP01と類似の先端腹面側の縦溝状剥離が発生しているが、線状光沢がみられたのは、その末端付近の腹面上である（第3.35図d）。方向は基軸に対して直交であることに注意したい。BP14には2か所の線状光沢が確認された。横断割れによって分割された器体の腹面に基軸と平行に伸びる2本の線状光沢（第3.36図c）と、折れ面のやや高い部分に発生した短い帯状の光沢（第3.36図b）がみられる。

着柄に伴う痕跡は確認できなかったが、この要因としては着柄された期間がごく短く、また石器の基部はほぼ全体が膠着材で覆われた状態となり、継柄や皮紐と直接的に接する面が少ないことが挙げられる。衝撃剥離や線状光沢が観察できなかった実験石器でも、先端付近に対象物のウシの骨が粉末状に付着したものが観察された（BP07・BP20など）。洗浄前にはより顕著であった痕跡であり、シカの毛やゼラチン塊の残滓なども同様に確認されていた。

4. 刺突対象の観察

全ての刺突において、シカ皮・ゼラチン塊を貫通してウシの肩甲骨に実験石器の先端あるいは側縁が接触した。ゼラチン塊の入射側表面には、石器の幅とほぼ同程度の傷が残り、貫通しながら骨に接する側に向けて痕跡が小さくなっていく様子が多く確認された（第3.16図）。一方、入射後に実験槍が大きく動いた場合や、骨の表面を滑った場合などは、ゼラチン塊を大きく破壊するような痕跡が残った（第3.39図）。

骨を貫通した個体はなかったが、表面に破損した実験石器の小破片が突き刺さる場合や、骨の曲面を滑った結果、長い傷跡を残すものなど多様な痕跡が観察された（第3.38図）。点

的に小破片が突き刺さるものは先端の潰れ（Crushing）や先端から生じる縦溝状剥離・彫刀面状剥離にほぼ対応し、骨の表面に長い傷跡を残す場合は石器の側縁に骨が粉末状になった残滓が確認された（第 3.40 図）。

第 4 節 分析結果の考察

1. 分析結果の考察

衝撃剥離および線状光沢を刺突実験中の状況と照合しながら観察・考察した結果として、資料解釈に移る上で特筆すべき点を 2 点述べる。

(1) C 類の発生機序について

第一に、衝撃剥離の分類では C 4 類となり非指標的とされる横断的なスナップ割れについて、その発生機序に関する知見が得られた。今回の実験では、継柄の台座に着柄した実験石器が、刺突時に継柄（L 字状台座）の先端部分で折損するという事例が多く見られた（BP04、BP10、BP13、BP14）（第 3.40 図）。反対に、L 字状台座の内側で折損する例は見られなかった。これらは刺突の衝撃によって C 類の破損が発生することを示すとともに、その位置が継柄など着柄構造部と石器との接触限界ラインを示唆する可能性が指摘できる。今回の場合は石器の腹面側のみに着柄構造部（L 字状台座）が接触しているため、その先端を力点として折れが生じたものと考えられる。また、折れの末端がヒンジ・フラクチャーやフェザーを呈するとき、それらの伸び方が着柄の台座部分を避けるように進む現象も確認できた（BP13、第 3.41 図 a）。1 点（BP13）を除いて刺突角が Horizontal であることから、実験石器の湾曲と L 字状台座の支えが対向する位置にあることが原因のひとつとして考えられる。

限界ラインより上で折損する例も当然ながら確認されるが、その場合は A 類や B 類、Crushing などが先端に発生し、高頻度で副次的剥離を伴う。これらは主に対象物との接触点を力点とした破損と考えられ、実験石器の破損には複数の要因が働いていることが示唆される。継柄の先端で折れた実験石器のうち、台座に残った側の破片には、その折れ面から副次的な割れ（D 類）が生じないことも特徴のひとつである。これらは実験後に継柄から外すまで皮紐や膠着材に守られた状態であるため、折れた破片同士の接触などによる副次的な割れが生じにくいものと思われる。

(2) 実験結果と実験条件の関係

第二に、実験で得られた痕跡のパターンが一様ではなく変異があることについて、実験条件との関係において考察する。

まず、先行研究において実験槍の手持ちによる刺突では、弓矢や投槍器の速度での投射に比べて衝撃剥離の規模が小さく、発生数も少ないことが指摘されている（佐野ほか 前掲、

佐野・大場 前掲)。本実験でも実験石器の先端に小規模な縦溝状剥離や Crushing が発生する例が特徴的に見られた一方で、器体が複数に分割される横断的な折れや、先端から 15 mm を超える縦溝状剥離が伸びる個体も確認される。長大な剥離を含めて、衝撃剥離と線状光沢は腹面側に発生する傾向が認められる。発生数も最大で 6 個、平均で 2 個となる。炎上光沢については、5 点に計 6 か所が確認された。発生した方向は刺突角が水平のときに基軸と平行で、垂直のときには直交方向となるが、要因の検討には数が足りない。発生した箇所から考えて、破片同士が接触して生じた可能性が高く、BP03 のように長大になる例も注目し値する。

このように多様な痕跡がみられる一方で、佐野ら (2015) の実験において高速投射で発生していた基軸方向での器体の分割や、背面中央に発生する縦溝状剥離などの特徴はみられない。これらは手持ち槍での刺突と高速投射との間に現れる、信頼度の高いパターンの差異と考えることができよう。同条件での投射実験を実施しなければ投射速度による痕跡の発生パターンの変化までは言及できないが、少なくとも、条件によっては手持ちによる刺突槍でも痕跡が高い頻度で生じうることを指摘しておきたい。

分析結果で述べたように、主な実験条件として設定した主軸の重さは、刺突痕跡の発生パターンに有意な差をもたらさなかった。両者の差は 200g であり、継柄に装着した状態の実験石器が平均 105g であることから、その約 2 倍の差があったことになる。運動エネルギー (KE) の計算式 (第 3.1 図) からは運動する物体の質量よりも速度の方がより影響することが分かるが、今回の結果はどの程度の重量差が実際に影響するかの指標として有効と考える。加えて、刺突という動作の場合、槍の柄 (主軸) が保持された状態で対象に干渉し、また押し付けなどの動作もあるため、その際の運動エネルギーは想定したような単純な傾向をしめさないことが考えられる。

むしろ軽い柄の方が長い (大規模な) 衝撃剥離が生じていることから、単純な重さや速度の計算だけではなく、柄の長さなどによって取り扱いの容易さや力の伝わり方が変化したことも想定しなければならない。被験者からの聞き取りでは、重い柄の方が全体のバランスとして安定するが、軽い柄の方が短いため扱い易いという意見も出ている。

反対に、実験石器そのものの属性は、痕跡の発生パターンに直接影響したと考えられる。石器の最大厚をはじめとするサイズと衝撃剥離の長さが反比例する関係にあったことに加え、石器石材の差が衝撃剥離の発生数に影響していたことなどから、石器がもつ耐久性 (durability) が大きく関わるということが指摘できる。実際は石器のサイズに合わせて着柄構造が調整されるだろうことを鑑みても、石器の耐久性を重みとして考慮した狩猟痕跡の解釈がなされる必要があるかもしれない。とくに実験石器のモデルとした大型石刃製の基部加工ナイフ形石器は、そのサイズのバリエーションが特徴のひとつに数えられる。この意味を機能形態学的に考えていくうえでは、可搬性や多用途性の問題に加え、耐久性の面から資料にみられる使用痕の有無や頻度に対する解釈の軸を追加することが可能になるだろう。

第5節 小結

実験結果にみられる痕跡のパターンは、複数の制御条件を要因としておおよその説明が可能である。これは出土資料の解釈に有用なデータといえるが、応用に際しては超えるべき課題も多い。中範囲理論の実践を目指す研究として、現在の静態（出土資料）と過去の動態（動作）を関連付けようとする際には、仮定または復元した動態、この場合は実験制御条件が出土資料の背景としてどこまで高い蓋然性をもつかを検討しなくてはならない。無数に想定される中から選択した条件での実験であり、違う条件でも同様の結果になる可能性や、条件同士の組み合わせによって結果が変わる可能性を意識することが求められる。

この意味で、本実験では動作や着柄構造などによる影響の他に、石器そのものの属性と痕跡のパターンとの間に関連が見いだせたことは大きな成果といえる。これは頁岩という石材の範囲内であれば、ある程度まで広範な資料に応用できると考える。指標的な衝撃剥離や線状光沢などの観察による狩猟研究と組み合わせる形で、石器の形態やその組成、非指標的な破損など、より多角的な視点から遺跡間で展開された狩猟活動の動態について言及することが可能になるだろう。

第3章註

- 3.1) 狩猟具の速度は貫通力・威力（運動エネルギー）、および対象との抵抗力と比例する。重量も貫通力・威力に対して影響するが、投射のエネルギーが同じである場合には、速度と反比例する関係になる。狩猟具先端の横断面積および外周の値は、重量と基本的には比例関係にあり、貫通力・抵抗力との関係が深い。面積が大きいほど対象に与えるダメージは大きい、貫通力は落ちる。こうした関係の中で、保有する狩猟具製作技術や投射技術、あるいは動物相（狩猟対象獣）や入手可能な石材などの環境要因に応じて、狩猟具は総体としてデザインされたことが想定できる。また、速度・重量・サイズ（TCSA）以外にも、先端の形状、立体形状の湾曲やねじれ、衝撃に対する耐久性・剛性などが狩猟具としての機能に関わる（第4.1図）。
- 3.2) 石器の代表的な着柄方法には他に根ばさみ式やソケット式があるが（Shea et.al 2001）（第3.11図）、今回の着柄対象である基部加工ナイフ形石器はサイズのバリエーションが大きく、また腹面基部側のバルブの発達や長軸方向の湾曲も大きいため、ソケットの穴などに対して同様の条件で固定するのは困難と判断し、台座式を選択した。この知見は考古資料にみられる規格性や石器の基部加工の意図などを考察する際にも有用と思われる。
- 3.3) この中でC4は非指標的な衝撃剥離とされ、また二次加工の後から発生していることが明瞭でないC類も非指標的とされる（佐野2011b）。またD3類は踏みつけや製作時・運搬時の割れなど狩猟以外のコンテキストとの混同を考慮しなければならないため、非指標的とされる。

第4章

石刃石器群の多様性と 石器形態の関係

第4章 石刃石器群の多様性と石器形態の関係

石刃石器群における石器（石刃）運用システムの理解に至るためには、まずは資料群がもつ多様性や共通性を把握することから始める必要がある。第2章第2節以降では山形県域の対象遺跡がもつ考古学的な情報に関する定性的な検討と既往研究・調査報告の整理を行ったが、本章ではそれを統合する形で検討するとともに、定量的な分析手法を交えて多様性の認識を試みる。

第1節 石刃石器群の多様性と時期的変化

1. 対象資料の継続時期

層位的関係（相対年代）や放射性炭素年代から得られた絶対年代（第4.1表、第4.1図）の確からしいものによれば、対象資料の石刃石器群はおおよそ①後期旧石器前半期後半、②後期旧石器後半期前半、③後期旧石器後半期中半に区分できる^{4.1)}。東北地方において、①より以前には台形様石器・局部磨製石斧などを主体とする石器群（工藤2012、Sano2016）が、③と並行あるいは後出の石器群には両面加工尖頭器を伴う一群や細石刃石器群が続く。

①の時期については資料の帰属する具体的な年代が明らかでないため、扱いには慎重を要する。岩井沢遺跡と懐ノ内F遺跡には同時期性を認めうるが、清水西遺跡との間には遺跡の機能差とは別に年代が前後する可能性を考慮しておく。高倉山遺跡は東山石器群としては稀有な放射性炭素年代をもつ遺跡であり、較正值で約27,800～27,400calBPにあたる（鹿又・熊谷編印刷中）。測定試料によって400年ほどの差があることを考慮する必要があるが、AT降灰後にあたる年代的位置を得られたのは意義が深い。同時期には二側縁加工ナイフ形石器を組成する上ミ野A遺跡A群の年代値が27,500calBP前後に与えられている。これ以降は年代がとんで23,500～23,000calBP前後に白山B遺跡が、22,500～22,000calBP前後に白山E遺跡・高瀬山遺跡が位置する。白山B遺跡は前述したように杉久保石器群としては典型的ではない特徴をもっており、年代差を含めて検討の材料になる。

こうしたなかで、石刃石器群は長期間に渡って形態分類上は「石刃」と呼称される石器を中心に製作し続けている。これを素材とした基部加工ナイフ形石器が組成することが東北地方の後期旧石器時代石刃石器群の特徴のひとつであり、共通性であるといえる。当然ながら実際の資料全体はより多様であり、石刃-基部加工ナイフ形石器の結びつきも絶対的なものではないが、当該時期に進行した地域適応の深化（佐藤1992）を想定する上で、その主体を担った共通性として考えることができるだろう。

この共通性を軸にした場合、①器種組成（遺跡の利用形態）、②石器製作の技術基盤、③石器の機能などが人間行動の多様性を反映する検討材料となる。

2. 遺跡利用形態の多様性

石器が製作・使用された場である旧石器時代の遺跡は、なんらかの目的を以って人類が滞在し、行動した場ということができる。その行動の基盤には、石材を効率的かつ管理的に消費しながら移動を繰り返す遊動性（稲田 2001、山田 2011）があり、狩猟採集民としての生態（佐藤 1995・2010a）が仮定できる。

狩猟採集民は好適な環境が得られる空間を繰り返し利用する傾向にあり、一か所における活動の痕跡は高い確率で重複する（阿子島 1995）。堆積の速度が比較的緩やかであることが想定される東北地方の旧石器時代遺跡については、とくに注意すべき問題であるといえよう。これは型式学と層位学の不整合という問題もさることながら、より短期的な視点で石器器種組成や空間分布から「場の機能」あるいは活動の単位（単位行動）（高倉 1999）を読み解こうとする研究にとって大きな課題となる。反対に、遺物の組成・特徴と空間分布から遺跡の回帰的利用の可能性やパターンなど遺跡利用形態に関する情報を抽出できるのならば、当該期の石刃運用戦略の根幹に迫ることができるだろう。

したがって、本論では対象遺跡の出土石器について大枠の①器種組成、②石材組成に加えて、③遺跡内の空間構造、④石器の破損率などの比較を通じて、遺跡利用形態の多様性の把握を試みる。

(1) 器種組成

遺跡内における石器製作の様相を把握することを目的として、①二次加工のある定型的な石器（ツール）、②石刃・剥片などの石器素材、③碎片（20 mm以下の剥片）、④石核の4区分に分類し、その比率をみる（第4.2表、第4.2図）。東山石器群を中心とした同様の分析は会田容弘（1993）や高倉山遺跡報告書（鹿又・佐野編 2016）で実施されている。結果、幾つかの遺跡について共通する傾向がみられた。各遺跡出土石器の詳細な器種分類は第2.2表に示す。

A. 高倉山・南野・白山 E

石刃（剥片）・碎片の割合が高く、石核が出土しない。ツール類と石刃・剥片の割合が同程度か、後者の方がやや高い。

B. 太郎水野 2・新堤

ツールと石刃の割合がともに高く（40~50%）、石核および碎片がほぼ出土しない。

C. 白山 B・高瀬山・横道・お仲間林・上ミ野 A 遺跡 B 群

石核および剥片・碎片の出土比率が高い一方、ツール類の比率が石刃のそれよりも低い。上ミ野 A 遺跡 B 群は石核の出土量が少ないが、おおよその傾向が一致する。

以上の類型は素材生産を行う類型として C、行わない類型として A・B に分けられる。石核の出土比率を基準にみた場合、ツール・石刃の出土比率とは反比例する一方、剥片・碎片の出土比率とは比例する傾向にある。乱馬堂遺跡は A 類に石核が伴うものと理解できる。山屋 A 遺跡は A 類よりもツールの割合が低く剥片の割合が高いという特徴があり、剥片剥離による便宜的な素材生産や使用が行われていた可能性が指摘されている（会田 1993）。上ミ野 A 遺跡 A 群では剥片の生産と剥片素材のツールの製作が行われ、それに伴う碎片が多く出土している。この傾向は清水西遺跡でも同様である。ただし、後者は搬入品と思われる石刃とナイフ形石器を多く伴う。岩井沢遺跡には石核（残核）と生産された石刃・縦長剥片が多く残るが、ツールであるナイフ形石器は少量しかみられない。傾向としては、C 類に近いものと考えられる。

A・B・C の 3 類型は組成の比率が段階的な様相を呈しており、石刃石器群の遺跡利用形態の大枠を示しているものと考えておきたい。東山石器群のなかでは、お仲間林遺跡（C 類）のような石材原産地に近い集中的な石刃製作の場から高倉山遺跡・南野遺跡などの拠点的な消費遺跡（鹿又・佐野編 2016）（A 類）に石刃が供給される流れや、太郎水野 2・新堤遺跡などの小規模な消費遺跡・活動の場（B 類）へ石刃・ツールが搬出されるような流れが想定される。太郎水野 2 遺跡は他遺跡と比較して少量の出土であり、複数回の利用というよりは限りなく単一の活動の痕跡と考えておきたい。またこれと比較して、乱馬堂遺跡のような大規模な遺跡では、相当量の活動の重複があり、搬入した石核による石刃製作が行われたものと考えられる。

杉久保石器群についても、基本的には製作遺跡あるいは拠点的な横道・高瀬山遺跡 HO 地点・白山 B などから消費遺跡的な白山 E 遺跡への行動の流れを想定することが出来るが、後述する石材の利用形態に差があり、また山形県域においては製作遺跡が多い点に注意が必要である。後期旧石器時代前半期と考えられる遺跡群に関しては、岩井沢遺跡に石刃の集中的な製作遺跡、懐ノ内 F 遺跡・清水西遺跡に石刃の搬入先としての性格が考えられるが、いずれの遺跡でも米ヶ森型台形剥片の剥離が行われるなど、後半期とは異なる技術構造が敷かれていたものと思われる。

(2) 石材組成

対象遺跡出土石器の石材組成を第 4.3 表、第 4.3 図に示す。いずれの遺跡でも高い割合で頁岩に依存していることが分かるが、器種組成の C 類にあたる遺跡ではとくに頁岩が 80% から 100% となり高い割合を占める。頁岩原産地の近傍で原石を入手し、最小限の移動のち石刃を集中的に製作するという一連の工程（行動）を通時的な地域の特徴としてみることが出来る。

対して A 類の遺跡についてみると、東山石器群に属する高倉山遺跡・南野遺跡などでは 20% 程度の割合で玉髓が第二の石材として用いられ、エンドスクレイパーの素材として選択される傾向が指摘される（鹿又・佐野編 2016）。玉髓製石刃が生産された遺跡（玉髓製の石刃核など）や、原石の採取可能な地点などは明らかになっておらず（阿部ほか編 1995）、

頁岩製石刃とは異なる地点を介在した受給のシステムがあったと考えるべきだろう。高倉山遺跡では玉髓製石刃の剥離面接合が存在し、遺跡間の行動連鎖としてあまり離れていない段階か、遺跡内の別地点で玉髓による石刃製作が行われていたと予想される。消費遺跡における石材（石刃）の補充の戦略に関わる事柄として、今後の課題となる。

これに関して、山形県域でも頁岩の採取可能な地域（おもに開析作用を受ける河川流域）が限られていることが指摘されており（秦 2007・2012）（第 2.6 図）、新庄盆地などの遺跡密集地域はそうした頁岩分布から数 km ～十数 km ほど距離があることが知られる。製作遺跡と消費遺跡における頁岩の比率の差は、生活・生業の場と頁岩製石刃の製作地が異なることに起因するとも考えられる。

ここで、各遺跡で出土している黒曜石製石器の産地推定研究を確認する。清水西遺跡出土黒曜石製剥片は、山形県月山系・宮城県宮崎系・北海道置戸（訓音府川産）などが混在することが推定されている（佐々木 2015）。新堤遺跡で少量ながら用いられている黒曜石については、近年の産地分析で青森県・深浦系 1 と推定されている（渋谷・佐々木 2018）。同じく東山石器群に比定される岩手県・小出IV遺跡出土の黒曜石製石器では深浦 I 系統、秋田県二重鳥 A 遺跡では深浦系 1（吉川・佐々木 2017）、新潟県樽口遺跡 A-KH 文化層・B-KH 文化層出土黒曜石製石器でも深浦産と推定されたことから（立木編 1996）、東山石器群あるいは後期旧石器時代後半期の一時期の東北日本において深浦産の黒曜石を用いる傾向が強いことが示されつつある（渋谷・佐々木 前掲）。また、前後する石器群として、上ミ野 A 遺跡 A 群出土の黒曜石製石器や山形県丸森 1 遺跡（後期旧石器前半期、25,400 ± 100yrBP-25,460 ± 90yrBP）でも深浦産の黒曜石が利用されることが確認されている（鹿又ほか 2015）。

山形県域の杉久保石器群では、横道遺跡・高瀬山遺跡 HO 地点・白山 B 遺跡などの石刃製作遺跡（C 類）で主に頁岩・凝灰岩などの在地石材を用いた石器製作が行われているが、消費遺跡と考えられる白山 E 遺跡（A 類）で多くみられる黒曜石製のツール・石刃などがどういった脈絡で持ち込まれたものか明らかでない。白山 E 遺跡・白山 B 遺跡出土黒曜石製石器の産地分析（鹿又・熊谷編 印刷中）では、白山 E 遺跡の黒曜石製ナイフ形石器 1 点（第 2.63 図 12）が秋田県・男鹿系、ほかの資料は宮城県・宮崎系と推定されている。先行する東山石器群とは異なる地点から黒曜石を入手している点に注目したい。白山 E 遺跡に持ち込まれた形態は、重量にして半分以上がナイフ形石器の破損品である。こうした特徴からは、杉久保石器群がその広い遊動領域のなかに点在する石材（山形県域ならば頁岩）を、その場で集中的に製作した石刃あるいはツールのかたちで運搬し、各地で補充と消費を段階的に行っていく過程が想定できる。検証のために、中間地域の当該期石器群との比較が課題となるだろう。

(3) 遺跡の空間構造

第 4.4 表に対象遺跡の立地・標高と、空間構造の要素として遺物集中・遺構・礫群の有無、礫器などの特徴を一覧にして示した。

前提となる研究として、高瀬山遺跡や高倉山遺跡では出土石器・礫のファブリック解析（傳

田 2012・2015・2018、傳田・佐野 2012、鹿又・佐野編 前掲)が行われ、資料の原位置性や形成過程が検討されている。それらによれば高瀬山遺跡の旧石器時代資料は遺棄・廃棄の状態から大きく攪乱を受けた可能性は低く、高倉山遺跡の資料の産状も自然作用にのみ原因を求めることはできないとされた。加えて、白山 B 遺跡・白山 E 遺跡の資料ではファブリック解析に用いるサンプル数が統計的に有意な数 (Kjaer and Krüger 1998) に届かないものの、石器の長軸方向 (Trend) と傾斜角 (Plunge) (塩野 2008) の配列が調査区内の自然傾斜とどのような関係にあるかが検討された (熊谷 印刷中 b・c)。両遺跡では石器の配列が自然傾斜と直交する傾向にあり、分布そのものは流水などの自然作用を受けているが、接合資料の位置関係から資料の一括性はある程度維持されていると考えられる。

後期旧石器前半期に属する遺跡は 3 遺跡とも標高 140 m～170m とまとまった範囲に立地するものの、場所は低位段丘上や丘陵頂部、台地上と様々である。岩井沢遺跡には石器と絡んで出土した自然石のなかに台石や敲石 (ハンマーストーン) と目される礫器が存在し、遺物包含層の直下には炭化物の集中もあったとされる (加藤ほか 1973)。これに対して、清水西遺跡や懐ノ内 F 遺跡では遺物が集中する地点や礫群などは報告されない。

後期旧石器時代後半期に属する東山石器群では、対象遺跡の立地はよりバリエーションが増える。標高 80m から 280m 付近まで立地し、主に河川流域そばの中位段丘上が好んで用いられる傾向にある。製作遺跡と消費遺跡に顕著な立地や用地の差はみられない。この段階では消費遺跡のなかでも A 類にあたる石器群において、礫群・被熱礫群や配石などの空間的構造を伴う事例が散見される。また、報告が不十分なため検証できないが、地面を掘り込んだ貯蔵穴とされる遺構 (大友 1977: 南野遺跡) や住居状の遺構 (加藤 1967: 新堤遺跡) などがあるとされる。また、高倉山遺跡ではわずかに掘り窪めた播り鉢状の遺構 (窪み状遺構) に大型礫と被熱礫、被熱碎片が集中する遺構が確認され、礫群のなかには礫器として加工されたものが混ざる。大型礫や遺構は遺跡内の空間構造を規定するものとして機能したことが指摘されている (鹿又・佐野編 前掲)。これらの構造物や大型の遺物は、場に属する装備 (Binford 1983) の例として考えることができ、遺跡に滞在する期間がある程度長期間であったか、地点を同じくする回帰的な利用が行われていたとする推定の蓋然性を高める。

杉久保石器群では、遺跡の立地は比較的到低い標高にまとまる。横道遺跡では貯蔵穴と考えられた土坑、頁岩原石を含む礫群などが確認されている。高瀬山遺跡 HO 地点および 2011 年度調査区 (大場 2012) でも複数の遺物集中と接合がみられ、頁岩原石の搬入と石刃の集中的な生産が想定されている。白山 B・白山 E 遺跡では自然作用による原位置の攪乱が予想されているため (熊谷 印刷中 b・c)、空間構造の検討は困難となっている。しかし両遺跡ともに一定量の被熱石器 (焼け弾けの碎片) が出土しており、少なくとも遺跡内で火を使った活動が行われた可能性は高いといえる。

保坂康夫 (2012) は一般に旧石器時代の礫群と呼ばれる遺構について 1kg 以上の大型礫からなる配石、焼け礫群、非焼け礫群などを分類し、相互補完的な役割を想定している。焼け礫群の用途はおおよそ調理に関わるとされ、キャンプの設営時 (石器製作の前) に設置されるものとされる。礫群がどの遺跡にも常備される性格のものではなく、出現が「間欠的」であることが指摘される。これらの指摘を踏まえると、礫群や配石 (大型礫) の出現頻度が

高い東山石器群は、一方でこうした構造を一切もたない遺跡もあり、濃淡の差が強いといえる。その前後でも礫群が形成される例はあるが規模が大きいものは少なく、遺跡の利用形態に関わる時期的差異といえるだろう。

(4) 石器の破損状況

第 4.5 表に各対象遺跡出土の石刃とナイフ形石器の破損品と完形品の比率を示す。そのほかの器種に関しては破損品の判断が困難であるため、ここでは扱わない。石器の破損・折損は使用や運搬、踏みつけなどによって起こると考えられ（佐野 2011b）、破損した石刃は刃器としての使用に問題がなくとも、彫刻刀以外のツールの素材としては価値を低下させる。

石刃の完形率は、岩井沢遺跡で 80% と群を抜いて高く、清水西遺跡でも 50% 以上を保っている。ついで高瀬山遺跡 HO 地点や横道遺跡、上ミ野 A 遺跡など製作遺跡としての性格を有する遺跡において完形率が高く、お仲間林遺跡もこれに続く。ただし、高倉山遺跡や南野遺跡はお仲間林遺跡よりもやや低いものの、大差ない割合で完形の石刃が残されている。東山石器群については、さらに完形率が低い太郎水野 2 遺跡があり、後述する使用痕分析の結果（山田 2008a）を鑑みても、多くが使用ののち廃棄されたものと思われる。ただし乱馬堂遺跡における石刃の完形率は 30% に満たず、破損の多さが単純な消費行動とのみ関係する訳ではないらしい。

横道遺跡や高瀬山遺跡 HO 地点の石刃完形率は高めだが、同じく製作遺跡としての機能が考えられる白山 B 遺跡では 20% 前後と低い値を示す。これは前 2 遺跡と製作の規模や集中の度合いが異なることや、包含層の攪乱などが影響していると思われる。完形品は優先的に搬出されていることも想定される。白山 E 遺跡では石刃の完形率がもっとも低く、石器のほとんどが廃棄されたものと考えられることができる。

ナイフ形石器の完形率は総じて石刃よりも高く、より破損のリスクに対して管理された道具であると解釈できるが、遺跡によって値は上下する。岩井沢遺跡・清水西遺跡では石刃同様に完形のまま保たれている傾向にあり、折れ面接合する個体が多いことから遺跡内での活動で破損したと考えるか、埋没後の影響を考慮しなければならない。ついで上ミ野 A 遺跡、お仲間林遺跡などの石刃・剥片製作遺跡としての機能をもつ遺跡が続く。ただし、数は少なく、こうした性格の遺跡でナイフ形石器が用いられる場面は相対的に少なかったと考えられる。後述するナイフ形石器の機能を鑑みると、遺跡の機能が狩猟活動に関連が深い場合には、ナイフ形石器の破損率が上昇する傾向にある。

杉久保石器群の高瀬山遺跡 HO 地点や横道遺跡ではナイフ形石器の数そのものや完形率が低く、多くが遺跡から搬出されていることが予想される。白山 E 遺跡では、残されたナイフ形石器のほとんどが破損品、しかも基部のみ（8 点、54%）の資料が卓越するため石刃と同じく廃棄されたものだろう。類似の状況は高倉山遺跡でもみられ、ナイフ形石器の基部や先端が遺跡に残される理由には①柄に装着された状態で遺跡に持ち込まれ廃棄されたか、②狩猟対象獣の体内に刺さったまま遺跡に持ち込まれ、解体場に残されたなどの具体的な要因が考えられている（佐野ほか 2013）。

第2節 石器製作技術の多様性

1. 素材の製作技術

対象遺跡における石刃（剥片）の製作に関わる技術をまとめると、第4.6表のようになる。原石の獲得から石核の整形、石刃（剥片）剥離、ツール製作の各段階が遺跡ごとに差異と濃淡をもって存在している。一方、製作技術の要素はかつて指摘されたように「技術基盤」としてのまとまりを形成し、基本的にはその共通性と差異を軸とした比較が可能である。以下では、①石核素材の選択・整形、②打面調整と頭部調整、③石刃の背面構成などの要素から対象遺跡の技術基盤を明らかにする。

(1) 石核素材の選択・整形

各対象遺跡において石核や接合資料が出土している場合は、それらから石核の素材となる原石の選択や整形の方法を検討した。

特徴的なのは岩井沢遺跡にみられる原石を複数に分割し、それぞれの分割面を打面として石刃（縦長剥片）を剥離する方法である。若干の石核整形（胴部調整）を伴うことが指摘される（加藤ほか1973）が、多くの場合は分割礫の形態を活かした形で剥離を進め、作業面の長さとはほぼ同じ長さの石刃を量産している。残核の形態もそれに倣い、円錐形から半円錐形など多様な様相を呈する。対して、米ヶ森型台形剥片の製作には、大型の剥片や分割礫の一部を石核に用いて求心状に剥離する方法を基本としている。岩井沢遺跡と懐ノ内F遺跡では、大型剥片の背面を打面に設定し、腹面の打瘤（バルブ）の高まりと背面の為す角度を利用して台形剥片を数枚剥離する共通した工程がみられる。清水西遺跡や懐ノ内F遺跡では石刃核の出土や石核整形の痕跡がないため直接的に比較は難しいが、台形剥片を含めた剥片剥離における石核素材の選択と剥離方法は類似しているといえる。

東山石器群の段階ではお仲間林遺跡にみられるように、あらかじめ集積しておいた原石から適した形のものを選び、分割して作業面・打面になる面を作出した角柱状のブランクを作る。あるいは原石の礫面を除去し、長大な石刃が剥離可能な縦長の石核が準備される。剥離の進行と打面再生の回数に応じて石核のサイズは変わり、また剥離の進行方向も背面の礫面に向かう一方向（タイプB）から全周に回るようになる（タイプA）ことが指摘される（第2.56図）。高倉山遺跡の表採資料や、乱馬堂遺跡で報告されている石核は背面に礫面をもつタイプBの石核である。

杉久保石器群でも同様に、原石の原礫面を除去し、中身を石核に整形した痕跡が残っている（第2.68図）。横道遺跡・高瀬山遺跡では背面に礫面を残す分割礫素材の石核や、円柱状石核、小型石核の作業面再生剥片などの剥離の進行度が異なる石刃関連資料が出土する。白山B遺跡でも原礫面を除去して石核を整形する様子や、小型の原石に対して石刃技法を適用して縦長の剥片を剥離しようとする様子が観察される。また、白山E遺跡などでみられ

る極めて小型・細身の石刃は板状の剥片素材石核から剥離されたものと考えられ、特有のねじれと湾曲を有する。杉久保石器群においては、いずれの遺跡でもナイフ形石器の素材となるような石刃、あるいはさらに小型の石刃を剥離した石核（おそらく剥片素材の板状石核など）は遺跡に残されないことが注目に値する。

(2) 石核の打面転位・稜形成・打面再生

石核の作業面調整・稜形成などは「真正の石刃技法」、あるいは石刃技法Ⅱ群（藤原1983）の要素として捉えられる。石核が消費されていくなかで適宜行われる調整であると考えられ、剥離された石刃や剥片を観察することで痕跡が確認できる。

岩井沢遺跡・懐ノ内F遺跡では、石刃（縦長剥片）およびナイフ形石器に打面の転位および稜形成の痕跡をもつものが存在せず、稀に打面再生に類した剥離や石核の底部を取り込んだ厚手剥片（縦長剥片）の剥離によって作業面を再生することが報告されている（加藤ほか1973）。一方、清水西遺跡では完形石刃33点中3点（9.0%）に対向剥離が残り、ナイフ形石器では完形28点中7点（25%）が対向剥離をもつ。ナイフ形石器の場合は先端部の片側あるいは両側に対向剥離が入り、尖鋭な先端を構成している。石核の底部を取りこんだ剥片（作業面再生剥片）はみられない。

高倉山遺跡・お仲間林遺跡・太郎水野2遺跡では、完形石刃の背面構成および石核・関連資料の観察から、180度の両設打面をもつ石核・稜形成・二次的な稜形成・打面再生などが基本的な調整技術として行使されていることが分かる。頻繁に行われていたと考えられる打面の転位^{4.2)}と同様、先行剥離の残したステップやヒンジを除去する目的で二次的な片側の稜形成も適宜行われる。調整打面かつ広い曲面を呈する作業面を維持し石刃を剥離するための調整技術の組み合わせと考えることができる。

杉久保石器群でも、基本的には同様に発達した石核調整技術が共通して確認できるが、ペリグランらが指摘したように（ペリグラン・山中2016）、石刃の作り分けとそれに対応した二つの技術（動作連鎖）が存在したと思われる。

(3) 打面調整と頭部調整

各時期の石刃製作技術において打面調整と頭部調整はある意味でグループ外に排他的な特徴を呈する。打面が確認可能な資料について、調整技術をA:打面調整のみ、B:頭部調整のみ、C:打面調整・頭部調整の両方がみられるもの、D:無調整の4類型に分類して図示した（第4.4図）。岩井沢遺跡・清水西遺跡出土石刃はすべて無調整打面で、頭部調整のみが施されるものが半数以上を占める。頭部辺縁をなめらかにする加工や打面直下の中央稜をステップ状に除去する様子は両遺跡で類似し、懐ノ内F遺跡でも同様の調整技術の存在が指摘される（大川2001）。

反対にお仲間林遺跡・太郎水野2遺跡・高倉山遺跡出土石刃は打面調整が施されるものが70%以上となる。これらの資料は打面が複数の剥離に覆われ、打点を制御するための高

まりが残されるほか、前面と接する辺縁に微細な調整が施される例が多い点で共通している。また、石刃以外の剥片について調整技術の観察ができた高倉山遺跡では、70 点中 18 点 (25%) となり、打面調整が基本的には石刃の剥離に伴う調整ということが分かる。

白山 B 遺跡・白山 E 遺跡については打面が残存する資料が少ないこともあり、参考値として示しておく。特徴的なのは打面調整と頭部調整の両方が確認されることであり、石刃を剥離する一連の工程のなかでも選択的に表れている。頭部調整のみが施される石刃・二次加工ある石刃は両遺跡において最大幅が低くまとまる傾向にあるが (第 4.5 図)、とくに白山 E 遺跡で顕著である。

2. ツールの製作技術

(1) 剥片 - 石刃素材の選択性

ツールと素材の間には形状やサイズに選択性が働いていると考えられ、剥片素材か石刃素材かのいずれかに限定される場合がある。一方で他の遺跡で石刃素材に限定される器種でも剥片素材でまかなうような行動が稀にみられる。これを剥片 - 石刃素材選択性と呼ぶ。

森先一貴 (2004) は東山石器群 (乱馬堂型石器群) では搔器 (エンドスクレイパー) の素材石刃が厚手で一定の幅をもつ石刃に限定され (素材限定性)、これを集約的な石刃製作の時点で優先的・目的的に製作されたものとした。一方で、杉久保石器群における彫器 (彫刻刀形石器) はそうした製作時の制約がない (素材柔軟性) ことを指摘し、両者の違いをリスク管理や行動の計画性の面から説明している。本論で用いる素材選択性の概念は、森先の考えにおおむね同意するものであるが、製作遺跡と消費遺跡という区分でみたときに表出するより細かな差異を重視している。

前提として、対象資料は時期を問わず基本的にツールの素材の大半を石刃に依存している。ただし、お仲間林遺跡などの石刃製作遺跡としての性格をもつ遺跡では、エンドスクレイパーや彫刻刀形石器などを剥片素材で製作する場合がある。お仲間林遺跡では石核整形の際に剥離された礫面付きの大型剥片などが、半円形の刃部をもったスクレイパーに整形されている。同様の剥片素材の彫刻刀形石器は、小石刃剥離のための石核としてみることもできるだろう。横前遺跡や山屋 A 遺跡では少量ながら石刃ではなく剥片が便宜的に剥離されており、これらにスクレイパーの刃部形成や不定形な加工を施して利用している (会田 1992・1993)。

杉久保石器群では、彫刻刀形石器および二側縁加工ナイフ形石器の素材として石刃と剥片が用いられる。このため、彫刻刀形石器の形態は彫刻刀面の作出方法に関わらず多様になっている。ただし、白山 E 遺跡で出土した彫刻刀形石器はすべて石刃素材であり、厚手幅広の石刃と細身の石刃の両方を素材としている。上ミ野 A 遺跡から出土する二側縁加工ナイフ形石器は、横長剥片・縦長剥片素材が混在している。いずれの場合も素材形状を大きく変更して幾何学的な形態に整形する。そのほかの器種としてエンドスクレイパーやノッチなどがあるが、これらは寸詰まりの剥片や石核整形に由来する礫面付きの剥片を素材としている。

(2) 石刃素材限定性

剥片と石刃を柔軟に素材として用いる器種がある一方で、基部加工ナイフ形石器は例外なく石刃を素材とする限定性（石刃素材限定性）がある。分類可能な器種が少ない岩井沢遺跡から続く共通性であり、素材と器種の間に関連を想定できる。また、製作遺跡と消費遺跡など遺跡の性格に応じて変化することもない。ただし、後述するようにサイズや形態とそのバリエーションには遺跡間で差異があり、これに狩猟や動物解体などの活動に関する遺跡機能が反映されている可能性をあらかじめ指摘しておきたい。

また、東山石器群では先述したお仲間林遺跡などの例外を除いて、エンドスクレイパー・彫刻刀形石器の素材には石刃が用いられるのが基本といえる。

3. 素材 - ツール間の選択性

ナイフ形石器やエンドスクレイパー、彫刻刀形石器などのツールは二次的な加工（折断などを含む）の位置や程度によって定義され、その製作工程には「素材を選択する」という手順が必ず含まれる。何らかの用途を意図して製作されたと考えれば（山中 1979）、選択される素材の形態はその機能意図を反映していると思われる。一方で、先述した石刃・剥片の素材選択性や石刃限定性は移動先・搬出した先およびその先に連鎖していく諸活動に対する予測性に関連すると考えられる。Binford (1989) が *planning depth*（行動における計画性の深度）（高倉 1999）として示した概念で説明が可能と思われ、石刃・剥片とツールの選択性はその場（遺跡）における機能だけではなく行動の連鎖がどの程度計画されたものであったかを考える指標となる。各種ツールの製作時の機能意図はもちろん、素材の維持・温存・キャッシュといった意図を抽出することが目標となる。

したがって、ここでは対象遺跡出土の完形・準完形のナイフ形石器・エンドスクレイパーと石刃・剥片について最大長・最大幅の散布図（第 4.6 図）を比較する^{4.4)}。なお、計測の基準は第 4.7 図に示し、実測図などが提示されている場合は掲載値より優先して計測しなおした。各遺跡における法量の平均値は第 4.7 表にまとめた。

(1) ツールと石刃・剥片の長幅散布図

a. 清水西遺跡（植松編 2015）※筆者計測

ナイフ形石器 33 点、石刃 37 点について図示した。ナイフ形石器は長さ 50 ～ 120 mm、幅 18 ～ 40 mm までに分布する。石刃は長さ 30 ～ 130 mm、幅 18 ～ 40 mm に分布する。

b. 岩井沢遺跡（加藤ほか 1973）※筆者計測

ナイフ形石器 5 点、石刃 60 点について図示した。ナイフ形石器は数が少ないが、およそ長さ 50 ～ 80 mm、幅 20 ～ 40 mm に集中する。石刃はそれを包括するような分布であり、やや短めの分布域に集中する。

c. 懐ノ内F遺跡（大川 2001）※実測図から計測

ナイフ形石器 2 点、石刃 10 点について図示した。表採資料を含んでいる点に注意が必要である。石刃は長さ 50 mm～80 mm、幅 20 mm～40 mm に集中する。ナイフ形石器 2 点はこのなかに含まれる。

d. 乱馬堂遺跡（長沢 1982）※実測図から計測

ナイフ形石器 76 点、石刃 146 点、エンドスクレイパー 76 点について図示した。ほぼ石刃の分布の中にナイフ形石器が収まるが、幅の分布は限定的であり、20 mm 以下にはナイフ形石器のみの分布域が存在する。エンドスクレイパーも同様に石刃の範囲におさまるが、ナイフ形石器よりやや幅広の傾向がみえる。また、長さが 120 mm を超える個体は幅が 50 mm 前後で規格化されている。

e. 南野遺跡（長沢 1977）※実測図から計測

ナイフ形石器 21 点、石刃 54 点、エンドスクレイパー 24 点について図示した。ナイフ形石器とエンドスクレイパーは幅が 17～40 mm の範囲をほとんど逸脱せず、相関もない。石刃は乱馬堂遺跡よりもやや短い傾向にあるが、ナイフ形石器やエンドスクレイパーは長めになる。

f. お仲間林遺跡（慶應大学調査）

ナイフ形石器 7 点、石刃 86 点、エンドスクレイパー 16 点について図示した。石刃は極めて長幅比が大きい分布を示す。ナイフ形石器はこのうちの 100 mm を超えない範囲に収まるが、エンドスクレイパーは石刃の範囲全体から選択されるほか、石刃以外の大型剥片素材のものもみられる。

g. お仲間林遺跡（県調査）（佐藤・黒坂 1995）※掲載値を使用

ナイフ形石器 4 点、石刃 80 点について図示した。石刃の分布は長さ 50～180 mm、幅 10 から 80 mm に分布する。ナイフ形石器は数が少ないため分布の把握が困難であるが、幅 60 mm に近い 1 点を除けば、20 mm～40 mm の範囲に収まっている。

h. 高倉山遺跡（鹿又・佐野編 2016）※筆者計測

ナイフ形石器 28 点、石刃 70 点について図示した。ナイフ形石器は長さ 50～150 mm、幅 18～40 mm に分布する。石刃の長幅にも正の相関がみられ、原点付近から長さ 150 mm・幅 50 mm 前後まで帯状に分布する。

石刃とナイフ形石器の分布は完全には重ならず、長幅比がより高い分布域にナイフ形石器が独立して分布する。ナイフ形石器が独立で分布する範囲は乱馬堂・南野遺跡でもみられたが、高倉山遺跡のそれは明らかに前者より広い。

i. 太郎水野 2 遺跡（菅原・齋藤 2008）※筆者計測

ナイフ形石器 18 点、石刃 19 点について図示した。ナイフ形石器は長さ 50 ～ 150 mm、幅 18 ～ 40 mm に分布し、弱い正の相関をもつ。石刃も同様に、原点から長さ 150 mm ・幅 40 mm まで帯状に分布する。

j. 新堤遺跡（宇野・佐藤 1973）※実測図から計測

ナイフ形石器 5 点、石刃 13 点について図示した。実測図は一部のみの掲載であったため、散布図は完全なものではない点に注意しておきたい。

ナイフ形石器は長さ 60 ～ 110 mm、幅 18 ～ 40 mm に分布し、石刃も同様である。両者の関係はサンプル・サイズの小ささもあって明らかでないが、ナイフ形石器のサイズは乱馬堂・南野・高倉山などの集中区域と重なる。

l. 上ミ野 A 遺跡 1・2 次調査（羽石ほか 2004）※掲載値を使用

ナイフ形石器 12 点、石刃 17 点、剥片 284 点について図示した。二側縁加工のナイフ形石器は長さ 30 ～ 70 mm、幅 18 ～ 30 mm に分布する。弱い正の相関があり、長幅比は約 3 で安定する。石刃はより長さ・幅ともに大きくなる傾向にあり、分布域は図の右上にシフトする。一方の剥片は碎片との分類基準である長幅 20 mm 以上から、長さ 50 mm ・幅 40 mm までにもっとも集中する。そこから、長さ 100 mm ・幅 60 mm まで散漫に広がる。三者の分布は、分類基準の都合もあり排他的な石刃・剥片と、その中間にまたがるナイフ形石器という構図となっている。

m. 上ミ野 A 遺跡 3 次調査 ※掲載値を使用

ナイフ形石器 7 点、石刃 22 点について図示した。ナイフ形石器は二側縁加工のもの（A 群）と基部加工のもの（B 群）を分けている。

A 群のナイフ形石器は長さ 50 ～ 70 mm、幅 20 ～ 25 mm に分布し、B 群は長さ 100 mm 付近、幅 20 ～ 40 mm に分布する。両者は排他的な分布であり、重なる部分はない。石刃は 2 種類のナイフ形石器を包括する分布域をもっており、1・2 次調査では剥片とされていた内容も一部含んでいる。

n. 高瀬山遺跡（今ほか 2012）※掲載値を使用

ナイフ形石器 2 点、石刃 60 点について図示した。ナイフ形石器のうち 1 点は先端が折損しており、最大長を減じているため中抜きのマーカーで示した。両側縁の収束する角度から先端を推定復元した場合、長さは 60 mm 程度となる。もう一方のナイフ形石器は完形で、長さ 74.5 mm、幅 14.0 mm である。やや幅が狭いものの、白山 E 遺跡のナイフ形石器と同様の分布といえる。

石刃は長さ 40 ～ 120 mm、幅 10 ～ 60 mm に分布し、長さが 60 mm 前後にもっとも集中する点が特徴的である。全体の分布は散漫で、ナイフ形石器の素材とならない範囲が広がる。

o. 白山 E 遺跡 (洪ほか 2015) ※筆者計測

ナイフ形石器 3 点、石刃 8 点、彫刻刀形石器 9 点について図示した。黒曜石製二側縁加工ナイフ形石器は中抜きのマーカーで示してある。基部加工ナイフ形石器は長さ 70～80 mm、幅 18 mm に 2 点とも集まる規格的な分布となる。一方、石刃は長さ 20～70 mm、幅 10～25 mm に相関関係の無い分布を示す。

p. 白山 B 遺跡 ※筆者計測

ナイフ形石器 1 点 (上層出土)、石刃 10 点、彫刻刀形石器 4 点について図示した。ナイフ形石器は白山 E 遺跡のものと同様の位置にある。石刃・彫刻刀形石器ともに散漫に広がり、特定の分布をみせない。

q. 横道遺跡 ※筆者計測

ナイフ形石器 4 点、石刃 24 点、彫刻刀形石器 5 点について図示した。完形のナイフ形石器は白山 E・高瀬山遺跡と同様の位置にあるといえる。石刃・彫刻刀形石器は全資料体の中から筆者が任意に抽出し、計測したものであるため、値は参考値である。

(2) 遺跡間の比較

素材 (石刃・剥片) に働く選択は、少なくとも製作遺跡からの搬出の際に 1 回、ツールへの加工の際に 2 回目が考えられ、それぞれ重視される属性が異なることが予想される。ここで述べる選択には、「ツールに加工しない」という選択や、未加工のまま搬出あるいは遺跡に残すという選択も含まれる。1 回目の選択に影響する要素としては、その後に意図する行動・移動の計画が大きく関わり、2 回目の選択にはその場 (遺跡) における活動内容が相対的に大きく影響すると考えておく。当然ながら、最初からツールとして搬出される場合や、選択時における集団の石器 (石材) 保持の状況なども影響するだろうことから、ここではごく簡易的に①石刃・剥片の製作遺跡－消費遺跡間におけるサイズの比較、②石刃・剥片－ツール間にみられるパターンの遺跡間比較に絞って検討する。

まず、後期旧石器時代前半期に比定される 3 遺跡では、岩井沢遺跡の石刃 (縦長剥片) のサイズの規則性の高さが注目に値する。これに対して清水西遺跡はより縦長の石刃を志向しつつ、小型から大型までのサイズを偏りなく揃えている。懐ノ内 F 遺跡は数が少ないため明瞭ではないが、長幅比 2 のラインで揃えており、岩井沢遺跡のような遺跡から供給されたと考えて不自然はない。これらの遺跡に共通する定型器種である基部加工ナイフ形石器のサイズをみると、清水西遺跡では石刃のサイズと同様の分布を示す。やや狭長のものを選択していると思われる岩井沢遺跡とは異なり、両遺跡間では素材選択のパターンが異なるものと判断できる。

お仲間林遺跡は調査主体の異なる 2 つの調査区出土石刃の分布がほぼ同じであり、縦長ではあるものの極めてサイズのバリエーションが大きい。乱馬堂遺跡の石刃もほぼ同様の分布といえる。同じく製作遺跡としての性格が予想される上ミ野 A 遺跡の石刃は、最大長 120

mmを超えず、お仲間林遺跡より小型～中型にまとまる。遺跡には原石の段階で搬入されたことが推定されており（傳田ほか 2012）、生産される石刃が原石のサイズに規定されていると思われる。高倉山遺跡・南野遺跡・太郎水野 2 遺跡の石刃は最大長・幅ともに類似した分布を示し、お仲間林遺跡から大型（>150 mm）を除いたようなかたちとなる。若干ではあるが、太郎水野 2 では長幅比 2 以上の志向が強い。新堤遺跡では、より平均値（最大長 100 mm 前後）周辺へまとまった様子をみせる。

こうした東山石器群における遺跡間の石刃のサイズの差異は、おおよそ製作遺跡あるいは拠点的な遺跡から消費遺跡にむけて石刃の数およびサイズのバリエーションの減少というかたちで読み取れる。とくに超大型（>150 mm）の石刃は消費遺跡では稀に見られるのみで、基本的に搬出されない。各遺跡内におけるツールと石刃のサイズ差をみていくと、お仲間林遺跡（慶應調査）ではナイフ形石器が小型石刃に、エンドスクレイパーに中型石刃および石刃以外に素材を求めている様子が分かる。これは乱馬堂遺跡でも類似した傾向といえ、とくに最大幅に関して 2 器種間で選択性の違いが看取できる。これが高倉山遺跡・南野遺跡・太郎水野 2 遺跡・新堤遺跡では同様の傾向をみせながらも、やや境が曖昧になる。

高瀬山遺跡・白山 B 遺跡・横道遺跡などの杉久保石器群の製作遺跡と考えられる地点では、分布の密度に差はあるが、ほぼ同様のサイズの石刃を製作していることが分かる。白山 E 遺跡出土石刃も、その範囲から逸脱するものはみられないが、やや長幅比が高いものが選択的に持ち込まれている可能性はある。いずれの遺跡においても、石刃のサイズに明瞭な作り分けを見て取ることはできず、細身からやや幅広まで連続的に出土している。その範囲のなかから彫刻刀形石器が選択されている一方、ナイフ形石器はすべての遺跡で最大長 70 mm・幅 20 mm 前後と極めて規格的なサイズをしている。

上ミ野 A 遺跡 1・2 次はほぼ A 群（傳田ほか 2012）に相当するグループといえ、器種の分類上の都合もあり、石刃と剥片が長幅比 2 を境に排他的な分布を示している。横長剥片素材の場合でも形状を大きく変更し、ナイフ形石器としては縦長の形状として計測されている。

第 3 節 石刃石器群の機能的多様性

後期旧石器時代遺跡の機能的性格について、より直接的に推し量る方法として石器の使用痕分析（阿子島 1989、御堂島 2005）がある。本論で対象とする資料については、先行研究における優れた成果の蓄積があるが、使用痕分析は過去の調査においては実施されない場合や、様々な条件によって使用痕分析が可能な点数に限られる場合もある。よって、こうした先行研究が石刃石器群の機能的特徴をどの程度説明できるのか考察するため、その事例と成果を定量的に把握する。

1. 使用痕分析の事例と石器の表面状態

本論の対象遺跡の中で、使用痕分析あるいは石器表面の観察が実施された遺跡・資料は高倉山遺跡、太郎水野 2 遺跡、清水西遺跡、上ミ野 A 遺跡（全次）、高瀬山遺跡、乱馬堂遺跡、

南野遺跡、白山E遺跡、白山B遺跡の9遺跡である。

取り上げる事例すべてにおいて、埋没後光沢(阿子島 前掲)あるいは石器表面の風化といった「考古学的コンテクスト」(Shiffer 1979)に関わる属性が検討されている^{4.3)}。慶應大学調査によるお仲間林遺跡出土石器に関しては、石器表面に観察される「光沢」の形成要因とパターンが検討されているが、それらのほとんどが使用によるものではなく、埋没過程に由来するものと判断されている(岡沢 1995)。同じように乱馬堂遺跡・南野遺跡の石刃・ツール類の表面観察においても、刃部ではなく腹面や背面に光沢が散在する様子が確認され、使用によって生じたものとは判断されていない(岡沢 前掲)。

清水西遺跡でも埋没後の表面変化や輝斑が石器全面に見られ、微弱な痕跡を分析する精度は保てないとされる(鹿又・熊谷 2015)。上ミ野A遺跡も同様に、必ずしも観察適した状態ではないとされている(沢田・鹿又 2004)。一方、高瀬山遺跡や太郎水野2遺跡は石器表面が非常に良好な状態であり、光沢面の観察に適していると判断されている(佐野・傳田 2012、山田 2008a)。

したがって、埋没後の状況によって使用痕分析で推定可能な精度には差があり、お仲間林遺跡・乱馬堂遺跡・南野遺跡の分析結果を人間行動と関連付けることは困難であり、また清水西遺跡や上ミ野A遺跡の分析結果は明瞭な痕跡が残ったもののみとなるため、ほかの対象遺跡と比較する際には注意が必要になる。

2. 使用痕分析事例の定量的評価

ここでは使用痕分析が実施された遺跡において、分析数と出土数の比、識別された機能などから、遺跡の機能的性格について比較可能なデータを抽出し第4.8表にまとめる。

a. 高倉山遺跡

高倉山遺跡はナイフ形石器、エンドスクレイパー、彫刻刀形石器について使用痕分析がおこなわれている(鹿又・佐野編 前掲)。ナイフ形石器は第1・2次調査の資料に限られるが、他の器種は全点の観察が実現している。機能が推定された割合は、ナイフ形石器が40%前後、エンドスクレイパーが60%前後となっており、残りは不明な使用痕か未使用とされている。彫刻刀形石器とスポールの使用痕検出率は低く、機能は未解明である。狩猟や生皮加工の割合が高く、狩猟と深く関係した遺跡の性格が議論されている。

b. 太郎水野2遺跡

太郎水野2遺跡では112点全点に対して使用痕分析がおこなわれている(山田 前掲)。使用痕の検出率は非常に高いが、中でも石刃は比較的少ない傾向にある。この理由として使用度の低さが指摘されており、着柄などの複合的な技術も用いられた形跡がないとされている。石器の機能は、ナイフ形石器も含めて肉・皮の加工に偏っている。

c. 清水西遺跡

清水西遺跡はナイフ形石器・石刃・台形様石器など 56 点に対して使用痕分析がおこなわれている（鹿又・熊谷 前掲）。肉眼観察によって使用痕分析に適さないと判断されたものは分析されていない。明瞭な狩猟痕跡はなく、ナイフ形石器と石刃が木・骨角の加工、皮革加工など似た用途に用いられている点に注目したいところだが、着柄痕の割合ではナイフ形石器が 4 倍近い頻度を示す。

d. 上ミ野 A 遺跡

上ミ野 A 遺跡第 1・2 次調査では、総数で 93 点の石器に使用痕分析がおこなわれている（沢田・鹿又 前掲）。使用痕の検出率は器種ごとに差があり、エンドスクレイパーが高く、他の器種は低い傾向にある。ナイフ形石器は木や骨角に対する Scrape が想定される。エンドスクレイパーは皮革加工、特に乾燥皮の加工に特徴が表れる。狩猟がおこなわれた形跡はなく、第 3 次調査の場合と同じく「石器を準備する段階」と評価される。剥片素材の生産と日用品の加工が主な活動だったと考えられる。

上ミ野 A 遺跡第 3 次調査では、74 点を対象とした使用痕分析がおこなわれている（傳田ほか 2012）。ナイフ形石器の使用痕検出率が低く、エンドスクレイパーが高い傾向は第 1・2 次調査と共通している。一方で彫刻刀形石器が積極的に利用されている点で異なり、この傾向は太郎水野 2 などと類似する。ナイフ形石器には一部に狩猟痕跡の存在が示唆されたものの、積極的な評価には至っていない。

e. 高瀬山遺跡

高瀬山遺跡 HO 地点の調査では、計 66 点に対して使用痕分析がおこなわれた（佐野・傳田 前掲）。ナイフ形石器には投射の可能性があるものの、その蓋然性は高くない。そして、彫刻刀形石器を含む他の石器器種は鋭い縁辺が保存されているため、未使用と判断された。

また、本論では対象としていないが、高瀬山遺跡 2011 年調査（大場 2012）の出土資料についても使用痕分析が行われ（鹿又 2012b）、ナイフ形石器に衝撃剥離と着柄痕が観察される一方、彫刻刀形石器にはファシット（彫刻刀面）と縁辺のいずれも使用痕が観察されないため未使用とされた。

f. 白山 E 遺跡

白山 E 遺跡出土石器のうち 30 点が使用痕分析に適すると判断され、ナイフ形石器 4 点・彫刻刀形石器 11 点・彫刻刀スポール 10 点・石刃 5 点などが高倍率法により分析された。主に彫刻刀形石器の縁辺に骨角の加工（sawing や cutting）が多く観察された。ファシットおよび彫刻刀スポールにはこうした痕跡がみられないことから、彫刻刀スポールの作出目的が刃部再生や整形・保持のための加工であった可能性（佐野 2011a）が指摘される（鹿又・熊谷編 印刷中）。

g. 白山 B 遺跡

白山 B 遺跡出土石器のうち高倍率法の分析対象となったのはナイフ形石器 1 点、彫刻刀形石器 5 点、彫刻刀スポール 3 点、エンドスクレイパー 1 点、二次加工ある石刃 1 点、二次加工ある剥片 3 点、石刃 10 点の計 24 点である。このうち使用痕が確認されたものが 8 点あるが、いずれも発達せずポリッシュ・タイプも多様で特定が難しいとされた。軽度の多様な作業が行われた結果と考えられ、遺跡の石器製作場所としての性格が反映しているものと考えられた。特筆すべきものとして、彫刻刀形石器のブランクあるいはエンドスクレイパーと、技術形態学的には 2 種類の分類が可能であった石器について、実際に乾燥皮のスクレイピングの使用痕が確認され、用途がスクレイパーとしてのものであったことが明らかとなっている（鹿又・熊谷編 印刷中）。

3. 小結

以上のようにみてきた使用痕分析の結果を比較すると（第 4.7 表・第 31 図）、すべての遺跡に共通する器種であるナイフ形石器^{4,5)}の機能的多様性が目立つ。作業・対象物ともに多様に用いられていることが分かるが、狩猟以外に使用される作業には、上ミ野 A 第 1・2 次調査を除いて皮革加工は含まれない。

一方、エンドスクレイパーの機能は基本的に皮革加工に集中し、またどの遺跡においても使用痕が検出される率が高い。言い換えれば、他の器種の使用頻度や多用途性に影響されにくい専門性をもつといえる。彫刻刀形石器と彫刻刀スポールは遺跡によって使用痕の検出率が異なり、使用する頻度が異なることが分かる。また、高瀬山遺跡のように埋没後の表面変化がなくても使用痕がみられない場合なども、その遺跡の機能を推定する手がかりになる。高瀬山遺跡の場合は豊富な接合資料が共伴することからも、製作遺跡としての性格が強く、石器が使用される場ではなかったことが想定されている（今ほか 2012）。このことは、白山 E 遺跡と白山 B 遺跡における彫刻刀形石器の使用痕検出率の違いからも補強できる。

近年の先行研究では、岩瀬彬（2018）が東北地方の後期旧石器時代前半期から後半期にかけて自らの成果を含む石器の使用痕分析事例の集成を行い、個別資料に推定された機能と対象および機能した部位の情報から道具の多用途性を推定している。結果、石器以外の道具を製作した痕跡は前半期石器群で低く、石刃石器群では中程度、細石刃石器群では高頻度に表れていることや、石器の多用途性は反対に前半期石器群から細石刃石器群へかけて減少する傾向にあることが示唆されている（岩瀬 2018）。

第 4 節 遺跡間比較のための機能形態学的分析 (1)

前節でみてきたように、本論で対象とする山形県域出土の石刃石器群は様々なレベルで機能的多様性をもつ。なかでもナイフ形石器は出土する遺跡によって大きく機能を変えていることが指摘でき、これは民族誌に一般的にみられる石製狩猟具の多機能性（Ellis 1997、鹿又 2012b・2014）とも合致する。同時に、東山石器群ではナイフ形石器のサイズのバリエー

ションが遺跡によって異なることが以前から指摘され（沢田 2006）、先の分析でも明らかとなった。これは杉久保石器群において遺跡間で規格的なナイフ形石器が出土する様子とは対比的であり、その運用方法に関わる差異である可能性が高い。

よって、本節では対象遺跡出土のナイフ形石器について、使用痕分析から判断された個別資料ごとの機能と形態（サイズと形状）の関係について分析を試みる。そのために狩猟痕跡に関わる分析事例を参照するとともに、第3章で行った基部加工ナイフ形石器の刺突実験において観察されたパターンを対象資料との対比において検討する。

1. 狩猟痕跡の分析事例

(1) 先行研究における対象資料の狩猟痕跡

対象遺跡の中で、狩猟活動に関わる痕跡が高い頻度で観察された遺跡は高倉山遺跡のナイフ形石器のみである（佐野ほか 2013）。この分析結果は、ナイフ形石器の形態が投射法の違いを反映している可能性について言及している点で特筆される。基部を入念に作り出された形態であるⅠ類に分類された中・大型のナイフ形石器は衝撃剥離がみられるものの MLITs が発達せず、速度の低い突き槍（佐野・大場 2014）であることが推定された。一方で、Ⅲa 類の小型ナイフ形石器は MILTs・衝撃剥離ともに発達し、高速での投射、すなわち投槍器の利用があったことが指摘されている（鹿又・佐野編 前掲）。また、Ⅰ類を中心に着柄痕が多く観察されるとともに（鹿又・佐野編前掲）、膠着材と思われる残滓が付着した資料も確認されており（佐野 2016）（第 4.8 図）、高倉山遺跡出土ナイフ形石器のおもな機能が着柄狩猟具であったという推定を補強している。

太郎水野 2 遺跡のナイフ形石器にも先端に衝撃剥離が観察される資料は複数あるものの、規模が小さいため肉・皮への切り込み（動物解体痕）の可能性が論じられている（山田 2008a）。清水西遺跡のナイフ形石器も同様に微細な先端の欠けが観察されるが、狩猟によるものとは考えにくいとされる（鹿又・熊谷 前掲）。上ミ野 A 遺跡出土のナイフ形石器については A 群・B 群ともに積極的な狩猟具としての評価はされず、切裁具としての機能が推定されている（羽石ほか前掲、傳田ほか 前掲）。

これまで杉久保型ナイフ形石器の使用痕研究としては狩猟痕跡をもつもの（沢田 1994、岩瀬 2011）があり、高瀬山遺跡 2011 年度調査出土石器の使用痕分析事例（鹿又 2012b）が追加される。また、軟質材料の切断が確認されたもの（岩瀬 前掲）などもあり、ほかの時期と同様に多機能な器種である可能性が高いが、その各種機能がどのような状況に応じて発現しているかの検討が重要と考える。

(2) 山形県高倉山遺跡・太郎水野 2 遺跡出土の基部加工ナイフ形石器

高倉山遺跡と太郎水野 2 遺跡出土の基部加工ナイフ形石器について、破損・折損した資料の一例を第 4.9 図・第 4.10 図にそれぞれ示す。第 4.11 図は破損の部位について類型化し、

その出現頻度を表したものとなる。これをみると、両遺跡の破損部位のパターンはほぼ似通っているが、太郎水野2遺跡では先端のみが残る割合がやや高く、両端あるいは基部（基端部）が折損する例が存在しないことなどが特徴として挙げられる。

基部のみが残存あるいは先端が折損する資料については、そのほとんどが横断的な折れ（C4類）（佐野 2011b）を示し、副次的な割れを伴わない。最大長（残存長）と最大幅の散布図をとると（第 4.12 図）、高倉山遺跡では両者に差のない散漫な分布をしめすが、太郎水野2遺跡では基部のみ残存する資料は最大長・最大幅ともによくまとまり、先端折損資料はより長く残る。第3章で検討した刺突実験の結果からは、基部加工ナイフ形石器の基部が折損する位置が着柄構造との接触点に依拠している可能性が指摘できる。台座式以外のソケット式や根ばさみ式について同様の傾向がみられるかどうかは追加の実験が必要だが、原理上の可能性は高い。これを鑑みると、太郎水野2遺跡ではほかの遺跡に比べて規格的なサイズのナイフ形石器に対して、同様に規格的な着柄構造が用いられ、これに挟まったままナイフ形石器の基部のみが遺跡に持ち込まれた可能性がある。すなわち、遺跡に至る前後で着柄した状態で狩猟活動か、折損を生じるような何らかの作業に供したことが考えられる。遺跡内にナイフ形石器の先端部が比較的多く残されている一方で基部側の破損が少ない点、完形資料に微小な衝撃剥離が残ること（山田 2008a）などを考えれば、遺跡外で狩猟が行われ、遺跡内での動物を解体した作業の流れが有力な候補と思われる。

一方、高倉山遺跡のパターンは、完形のナイフ形石器からも分かる形態的バリエーションの豊富さを反映していると考えておきたい。サイズの差や基部加工の入念さなどの差異が大きく、またそれぞれに最適な着柄構造（のサイズや様式）が用意される状況であったと考えられる。刺突実験からは、着柄に際して少なくとも石器の長さの半分にかかる台座のような構造がないと安定しないことが経験的に指摘でき、反対に小さい石器に大きな着柄構造をあてがうことは効率的ではないといえる。こうした状況はより特殊化した狩猟具の準備状況であったか、あるいは複数の異なる脈絡の活動痕跡が重複した結果とみることができ、高倉山遺跡の狩猟活動とその周辺の活動に特化した性格が伺える。一方、小型のナイフ形石器の基部が残る資料は少なく、これらは（高速投射による）規模の大きい破損のために遺跡まで回収されなかったと考えておきたい。遺跡に残った狩猟痕跡のある小型ナイフ形石器がどういった理由で大幅な破損を免れたかも検討する必要があるだろう。

(3) 山形県白山 E 遺跡・横道遺跡出土の基部加工ナイフ形石器

白山 E 遺跡については、ナイフ形石器の衝撃剥離に限定して筆者が観察した（第 4.13 図）。完形・準完形品のナイフ形石器は 3 点（21.4%）あるが、うち 1 点は集中地点から離れた黒曜石製の二側縁加工ナイフ形石器である。残りは器体中央で折損し、基部のみとなっているものが多い（8 点、54%）。折れ面はすべてが平坦なスナップ・フラクチャーで、衝撃剥離の分類では C4（佐野 2011b）となる。耕作によるガジリで縁辺・折れ面の様相が判然としないものが 3 点ある。

指標的な衝撃剥離と考えられるものは、3 点に観察された。104（第 4.13 図 1）は頁岩製

の完形品であり、基部の二次加工を切る形で縦溝状の剥離が入ることから、指標的な衝撃剥離とした。金属顕微鏡（オリンパス社製 BX51M）を用いた 100 倍・200 倍・500 倍による観察では、光沢や縁辺の微小剥離・摩滅などは観察されなかった。180（同図 2）は黒曜石製の基部が残るナイフ形石器で、C4 の折れ面から側面に入る副次的割れ（佐野 前掲）が確認できた。本遺跡で出土する黒曜石は風化面が容易に判別可能であり、この割れ面（D1）は当時に発生したものと判断できる。金属顕微鏡の観察では、風化面あるいは被熱によって変質した面が全体におよぶ。

これらのナイフ形石器の基部が残る破損資料は、完形資料を基準にすると基部からの長さで半分～三分の一程度の箇所では折れている資料が多い（第 2.16 図）。先述した高倉山遺跡や太郎水野 2 遺跡と同様、白山 E 遺跡におけるナイフ形石器の基部のみが出土する割合を考えれば、狩猟活動に用いられたのち、柄に残されたナイフ形石器の基部が遺跡に持ち込まれた可能性（佐野ほか 2013）が高い。

横道遺跡の資料については、基部加工ナイフ形石器（杉久保型ナイフ形石器）4 点と二側縁加工ナイフ形石器 2 点、先端部 1 点を観察した。二側縁加工ナイフ形石器には欠損・衝撃剥離ともに観察されない。基部加工ナイフ形石器は 3 点が折損しており、折れ面は 2 点がスナップ・フラクチャー（C4）、1 点が背面中央の稜に切り込む形のフェザー・フラクチャー（C1）を呈する（第 4.14 図）。このように、横道遺跡のナイフ形石器には指標的な衝撃剥離は観察されない。No.3 は中央から折損した接合品であることから、上述の C1 の割れを何等かの強い衝撃によるものと評価することもできるが、遺跡内で折れ面接合している点で狩猟活動に用いられたと判断する蓋然性が低くなる。

参考として、全点観察ができなかったが横前遺跡・岩井沢遺跡などでもナイフ形石器の先端に微小な衝撃剥離を確認している。これらのマクロな痕跡の観察は石器の表面状態が高倍率法に不向きとされる遺跡でも適用可能な点に利点がある。ただし、目的が狩猟活動の解明であるが故に、刺突の機能に偏った抽出になる危険性は把握しておく必要がある（鹿又 2018）。

2. 狩猟技術推定のための計量的属性分析

(1) 石器横断面分析

以下では狩猟痕跡の分析事例を踏まえて、石器の形態学的な分析を進める。研究史（第 1 章 2 節）で述べたように、石器の計量的属性をもって狩猟具としての機能を検討する方法は、現在では多様な方法が存在する。本論では、それらの先行研究を参考に、石器横断面や重量などの計量的属性と、それらの複合的な比較をもって東北地方の石刃石器群が組成するナイフ形石器の形態と機能の関係の解明に臨む。

a. 石器横断面の分析と解釈

石器横断面分析の研究史上の位置づけは先述した通りであるが、J.Shea らが複合的投射技術に関する一連の研究に用いた時点を研究史上の契機とする見方もあり（佐野・大場 2014）、狩猟具に関する計量的属性の中でも重要な位置を占める。本論では石器横断面の値がもつ様々な物理学的・空気力学的な意味（Hughes 1998、Lazuén 2014）に注目し、石器群の内部や石器群間での差異を解釈する方法を取りたい。狩猟具としての脈絡において石器横断面がもつ意味をまとめると、次のようになる。

- ① 空気抵抗、および対象獣への貫通力の指標
- ② 対象獣に与える傷口の広さの指標
- ③ 装着される柄の径を規定する指標
- ④ 投射法ごとに不向きな「サイズ」の指標

これらに加えて、石器横断面は重量と比例関係にあることから、投射時・命中時の運動エネルギーの指標ともなりえる。③も着柄された状態の重量と関連し、①や②が示す威力や飛距離・速度などとも関係する（第 3.1 図）。このように、石器横断面や重量は複雑な作用関係をもつ。狩猟石器の形態が長い経験をもとに「デザイン」された（安斎 2008、田村 2011）ものと考えれば石器横断面には空気力学的要請から、その「デザイン」の意図と呼べるものが反映されている可能性が高いと考えられる。

b. ナイフ形石器の横断面分析

本論の対象資料の中で、最大幅と最大厚が計測可能な個体について、石器横断面の値（TCSA: tip cross-sectional area, TCSP: tip cross-sectional perimeter）を算出した。石器組成や調査経緯が明らかでないが、まとまった数のナイフ形石器の情報が得られる金谷原遺跡については石器横断面の算出をし、分析に加えた。

計測基準と計算方法は 2 通りの基準を用いる。一つは Sisk らの基準に従ったもの（Sisk and Shea 2009）であり、計測基準と計算方法は第 1.13 図に則る。これを TCSA・TCSP と呼称する。TCSP の算出に際して、石刃石器群であることを踏まえて断面三角形の計算式を適用した。

二つ目は、第 1.18 図中に提示した計測基準と計算方法で算出したものであり、断面台形などのより複雑な断面形状に対応している（熊谷 2015）。これを TCSA'・TCSP'（ダッシュ）と呼称する。なお、本論では便宜的に、TCSA・TCSP をまとめて TCSV（tip cross-sectional value）と呼称する。TCSA'・TCSP' も同様の表記（TCSV'）とする。

対象資料は乱馬堂遺跡 76 点、南野遺跡 25 点、お仲間林遺跡（慶應大学調査）11 点、お仲間林調査遺跡（県調査）6 点、高倉山遺跡 48 点、太郎水野 2 遺跡 31 点、山屋 A 遺跡 9 点、新堤遺跡 5 点、横前遺跡 9 点、金谷原遺跡 12 点、白山 E 遺跡 12 点、高瀬山遺跡 4 点、横道遺跡 3 点、清水西遺跡 33 点、岩井沢遺跡 5 点、上ミ野 A 遺跡第 1・2 調査 21 点、上ミ野 A 遺跡第 3 調査 12 点の計 312 点を用いる。

TCSV の値を第 4.15 図と第 4.16 図に提示する。TCSA の中央値で順番にグルーピングすると、1 類としてお仲間林遺跡（県調査）と清水西遺跡が 150 mm²を越え、突出して高い。次点で横前遺跡・太郎水野 2 遺跡・南野遺跡・乱馬堂遺跡（2 類）が高く、お仲間林遺跡（慶應大学調査）・高倉山・山屋 A・新堤（3 類）が続く。突出して低いのは横道・高瀬山・白山 E・金谷原となり、4 類としておく。これらの値と Hughes(1998) の示した値（図中の破線）（第 1.3 表）を比較すると、上ミ野 A、白山 E・高倉山・お仲間林（慶應大学調査）の一部がダートと投げ槍の範囲に当たり、最も低い領域で鏃に被る。次に 2 類・3 類はほぼ中央が投げ槍と突き槍の閾値付近に位置し、突き槍の領域以上になる個体もある。1 類と 4 類は数値の開きがあり、投射法の違いを想定しやすいが、そのほかの領域にある遺跡はこの段階で推定は出来ない。

続いて TCSV' の値を提示する（第 4.17 図・第 4.18 図）。横断面形状や資料の湾曲度合いが異なることが影響し、補正前の TCSA・TCSP とは分布範囲が異なり、最終的な解釈も変わってくる。TCSV から TCSV' への横断面積の低下傾向は、清水西遺跡・お仲間林・太郎水野 2 などいくつかの遺跡で確認できる。これに対して変化に乏しい遺跡もあり（上ミ野 A 遺跡 1・2 次、高倉山遺跡）、TCSV の計算に影響する湾曲が弱いことが指摘できる。力学的な安定と衝撃に対する耐性が求められる狩猟具先端にとって、これらの値は無視できない。

全体的には、TCSV のときの所見と変化はない。遺跡間でいくつかのまとまりと偏差、そして遺跡内で変異が確認できる場合があり、その理由のひとつには遺跡における機能や投射法の違いが想定可能である。

c. 石刃の横断面分析

素材の選択性にも関連して、石刃の石器横断面とナイフ形石器の横断面の比較をおこなう。石刃に関しては一部の遺跡について断面形状の分類や湾曲の測定など TCSV' の算出に必要な情報が得られなかったため、TCSV のみを算出した（第 4.19 図、第 4.20 図）。

ナイフ形石器の TCSV でみられたグループ分け（1~4 類）は、石刃の場合では異なる分類が可能である。お仲間林と乱馬堂が突出するほか、高倉山・南野・清水西などがやや高く、ほかの東山石器群と岩井沢が続く。また、高瀬山・横道遺跡と、白山 E 遺跡の間にも若干の相違がみられる。このような状況は、ナイフ形石器の TCSV の状況とは別個に、遺跡の性格に帰することができるだろう。お仲間林・乱馬堂などの製作遺跡から、南野・高倉山などの拠点的な遺跡、太郎水野 2 遺跡などの活動の最小単位といえる遺跡にかけて、石刃の「サイズ」と点数は徐々に小規模になっていることが分かる。石刃がこれらの遺跡間を移動したことを想定すると、その間に複数回の選択がなされた結果、石刃を携帯する効率性およびツールへの適合性がより高まっていると考えられる。

さらに、高瀬山・横道と、白山 E の間の値の差も同様に製作遺跡と消費遺跡という構造で説明が可能であろう。あるいは、白山 E 遺跡には狩猟活動により破損したナイフ形石器が持ち帰られているとすれば、それらを補充するためにはナイフ形石器に適した「軽めの石刃」（ペリグラン・山中 2016）が必要になったと考えられる。

(2) 石器重量の分析

a. 石器重量の分析と解釈

ナイフ形石器の重量について筆者自身で計測できたものと報告書に記載されている遺跡について分析した。対象は完形のナイフ形石器であり、高倉山遺跡 29 点、太郎水野 2 遺跡 17 点、お仲間林遺跡（慶應大学調査）7 点、お仲間林（県調査）5 点、白山 E 遺跡 2 点、高瀬山遺跡 2 点、横道遺跡 1 点、清水西遺跡 33 点を用いる。

計量した値を図示する（第 4.21 図）。結果は石器横断面と同様の傾向にあり、両者の相関関係がうかがえる。お仲間林遺跡（県調査）が突出する傾向にある点と、杉久保石器群に属する 3 遺跡がともに低い値を示す点、そして東山石器群に属する遺跡が少しずつ異なる分布を示している点が注目される。

これらについて Hughes の作成した狩猟具の属性における重量を比較すると、図中の破線のようになる。本論の分析資料はほぼ全点が投げ槍の範囲にあり、突き槍はグラフの範囲より更に重いものが想定されている（227 g）。ただし、投げ槍の想定範囲は非常に広い（0-156 g）ため、推定基準としては用いにくい。高倉山や太郎水野 2 遺跡、清水西遺跡などについては、むしろ矢羽付ダートの範囲に大部分が属し、また軽量なものは矢羽無ダート・弓矢の範囲にも属する。高瀬山・白山 E・横道遺跡はおおよそ矢羽無ダート・弓矢の範囲に収まる。矢羽無ダートと弓矢の重量範囲は大部分が重なるため、これらの識別は困難である。むしろ石器横断面分析と同様に物理学的・力学的な意味を重視する立場からは、様々な民族事例から導出した「閾値」よりも、遺跡内・遺跡間での偏差に注目した方がよいと考える。

b. 着柄前・着柄後の重量と投射速度の関係

複合的投射技術（投槍器・弓矢）の利点のひとつに、その投射速度の向上があげられる（安齋 2008）。そして、各投射法には投射速度に明確な違いがあることが民族誌の研究から判明している（Hughes 前掲）（第 4.9 表）。速度と重量の関係性として、最も簡単な指標に運動エネルギー（KE）があげられる。狩猟具としての単純な威力を表すと考えることができ、本論では次式を用いて算出する。

$$KE (J) = 1/2 \times MV^2 (1/2 \times \text{重量} \times \text{速度}^2)$$

出土資料ごと・投射法ごとに KE を算出すると（第 4.22 図）、弓矢・投槍器・投げ槍の順に KE が高く算出された。投げ槍と投槍器の KE はさほど差がなく、弓矢になるとすべてのサンプルにおいて高い値になる。これらは単純な比例関係にあるが、石器単体の重量が投射物としての運動エネルギーに与える影響について示唆している。

続いて、Hughes の集成した民族資料を参考に、狩猟具が着柄されるシャフトの重量（平均値）を第 4.10 表に示す。これらと本論の対象資料の重量（平均）を足し、KE を算出した（第 4.23 図）。特筆すべきは投げ槍の KE の高さである。投げ槍の場合、運動エネルギーは、

どの石器群でもおおよそ 120J にまとまる。投槍器(ダート)も石器群による変化に乏しいが、おおよそ 20J に接近するグループ(高倉山Ⅲ a、白山 E、高瀬山、お仲間林(慶應大学調査)と、そこから若干高い値を示すグループとに大別できる。

着柄状態での投射では、シャフトの重量が重い投げ槍が単純なエネルギー量としてはもっとも高いといえる。弓矢よりもダートの方が高威力とする見方(田村 前掲)もあるが、さらに検討が必要であろう。一方で、弓矢のもたらした射撃の正確さ、使用場所を選ばない万能さという様々な利点は、現在のところ異論がないようである(田村 前掲、山田・志村 1989)。

民族誌を参照すると、手投げ槍の場合は投射速度の低さを補うためにシャフトの重量は他の投射法と比較して大きくなる傾向にある(Hughes 前掲)。本論で用いた値はひとつの民族誌に依拠しており(オーストラリアの民族資料 33 点)、普遍的な指標とはなりえないが、近距離での投槍や刺突に際して重量のあるシャフトを用いることには一定の説得力がある。

このような背景を鑑みるに、ナイフ形石器に投げ槍や突き槍としての機能を想定する場合、必要な威力を確保するための重量は、ほぼシャフトの重量で賄われる。よって石器自体の重量に威力の確保が求める意図が働いたとは考えにくく、突き槍や投げ槍の先端部に着柄される石器は、それ自体が KE の増加要因(重量)として期待される訳ではなく、むしろ、その硬質さと先鋭な形状をもって貫通力を増すことが期待されたのだろう。その結果、Hughes や Shea らの石器横断面分析に現れたように、幅広で厚みのある大型の石器が用いられたと考えることができる。または、重量のあるシャフトは径も大きくなるため、それに見合うサイズの狩猟具先端が選択された結果ともいえる。ナイフ形石器の機能あるいは投射法に関連していえば、明らかに小型のナイフ形石器を重量のあるシャフトに着柄するのは機能的な意味が弱いこと(佐野ほか 2013)が指摘できる。

一方、第 3 章における刺突実験では、軸柄の長さ・重量の差(200g)は少なくとも石器の破損パターンに影響しないことが示された。ただちに威力を反映する訳ではないが、軸の重量が考古資料に影響するのがどれほどの差からか考える指標になるだろう。

3. 多重属性による分析

これまで分析してきたナイフ形石器のサイズ(横断面・重量)と、使用痕分析などの先行研究の成果を属性として組み合わせることで、形態と機能の関係についてパターンがみられるかどうか検討を試みる。具体的には、重量・TCSA'・TCSP'を三次元散布図にとり、個別の点に使用痕分析の結果を反映させる方法をとる(第 4.24 図、第 4.25 図)^{4.6)}。

分析対象は重量が判明していて、かつ石器横断面が計測可能な資料とする。高倉山遺跡 29 点、太郎水野 2 遺跡 17 点、清水西遺跡 28 点、お仲間林(県調査) 6 点、お仲間林(慶應大学調査) 9 点、上ミ野 A 遺跡 1・2 次調査 21 点、高瀬山遺跡 2 点、横道遺跡 3 点、白山 E 遺跡 2 点の 8 遺跡である。なお、対象としたナイフ形石器は頁岩製・玉髓製などが混在するが、これらの石材による重量の差は本論では考慮しないものとする。

a. 高倉山遺跡（第 4.24 図）

分布は、各値が低い領域（i 群）と高い領域（ii 群）に二分される^{4,7)}。i 群は 22 点（76%）、ii 群は 7 点（24%）あり、おおよそ 3:1 の割合で分割されている。これらの群の間には重量で 40g から 50g 前後に空白区間があり、明らかに識別可能である。一方、石器横断面の値は両方とも連続的であり、低い方に密集する傾向はあるが重量ほど明確な識別はできない。類型ごとにみると、III a 類が i 群の中でも極めて値の低い領域にあること、ii 群には I 類と II 類のナイフ形石器が集中して分布することが指摘できる。

使用痕の分析結果は、III a 類に狩猟痕跡が集中する。また、ii 群にも狩猟痕跡が高い割合でみられ（3 点、42%）、傾向としては小型と大型に二極化された形態のナイフ形石器に狩猟痕跡が残る。III a 類に高速投射（ダート）を、I 類にとどめ用の突き槍を想定した使用痕分析の結果と調和的な分析結果といえる。一方で、積極的に投げ槍と評価できる分布領域は存在しない。

動物解体を含む狩猟痕跡以外の使用痕は少ないため、サイズとの関係は掴みにくい。強いていえば、大型から中型にかけて分布し、特定の領域がないように見える。また、III b 類（長幅比 4 以下で、先端加工のあるもの）はほとんどが i 群に属するものの、狩猟・加工ともに使用されていないようである。この分析からは、III a・III b 類が同一の機能（ダート）を意図して製作されたものの、実際に機能する段階になって III a 類との競合（優先的使用）が起こった結果、使用されなかったケースを想定しておきたい。III a 類に相当する領域は、他の東山石器群では空白となっており、その特殊性が際立っている。

b. 太郎水野 2 遺跡

分布は高倉山遺跡と同様に値の低い領域（i 群）と高い領域（ii 群）に大別できる。i 群が 11 点（65%）、ii 群が 6 点（35%）と、やや高倉山遺跡よりも ii 群の割合が多い。また、高倉山遺跡と比較して値の低い領域と高い領域の両極には分布せず、中型のナイフ形石器（重量でみて 50 g 以内）にまとまる傾向にある。特筆すべきは、先端加工のあるナイフ形石器がすべて i 群に属している点である。高倉山遺跡では III a・III b 類に相当する先端加工が、やはり小型のナイフ形石器に限定されるのは示唆的である。

使用痕分析の結果は、先述したとおり狩猟以外の活動と判断されている。被加工物や機能を大きく肉皮・軟質材料、そして衝撃剥離のあるもの（解体？）に区別すると、i 群に衝撃剥離が多い傾向にあるものの、総じて散漫な分布といえる。ナイフ形石器のサイズに、狩猟以外の機能はあまり関係しない可能性が指摘できる。

c. 白山 E、高瀬山、横道遺跡

複数の遺跡を一つの散布図にまとめたにも関わらず、分布は強いまとまりをみせる。重量は 10g 以内、TCSA' は 100 以下、TCSP' は 50 以下に集中する。横道遺跡の 3 点中 2 点は折損品であり、低い値を示しているのはそれが原因と考えられる。全体として、高倉山遺跡の III a・III b 類の一部と類似の分布範囲であるといえるが、より軽量である点に注意しておきたい。

使用痕分析の結果は、実施されていないかあるいは結果無しという遺跡が多く、ほぼ反映されていない。白山 E 遺跡のナイフ形石器にみられた衝撃剥離（第 4.13 図）、横道遺跡の折損資料（第 4.14 図）を参照すると、分布範囲全体が狩猟具として用いられる可能性と同様に、機能が未分化である可能性も検討する必要がある。

d. お仲間林遺跡

1986 年調査、1992 年調査、1993 年調査分を一つの散布図にまとめている。全体的に中・大型で、高倉山遺跡や太郎水野 2 遺跡では ii 群にあたる領域に全点が分布している。93 年調査のナイフ形石器で非常に高い値を示す点は、当時の製作時・使用時ともに他のナイフ形石器と異なる認識であった可能性が高い。

e. 清水西遺跡

分布範囲は楕円形をなし、明瞭に区別できるグループはない。ただし、便宜上、もっとも突出する大型のナイフ形石器（492）は除外してある。各変数の値の範囲は太郎水野 2 と共通している。一方、高倉山遺跡の i 群に相当する小型のナイフ形石器は存在しない。

使用痕分析の結果は、被加工物で大別し、各点に表した。太郎水野 2 遺跡と同様に、ナイフ形石器のサイズと被加工物は関係性が薄いことがうかがえる。ただし、もっとも各値が低い一群（図中の左下）には、まとめて使用痕のみられない領域があることに注意しておきたい。

f. 上ミ野 A 遺跡 1・2 次調査

分布範囲は太郎水野 2 遺跡の i 群と共通している。IV 類のナイフ形石器は突出して高い値を示すが、形態的・製作技術的にみて、ほかのナイフ形石器と同様の意図が反映されているとは考えにくい。

使用痕分析の結果では、二側縁加工ナイフ形石器には狩猟痕跡を含む使用痕はなく、おそらく使用されていないことが示唆された。IV 類に確認された木の Scrape の痕跡は、おおよそ分布の中央にあり、特別な傾向はみとれない。

以上の遺跡についてナイフ形石器のサイズと機能の関係を比較した結果、得られた所見と推定される機能について、以下のようにまとめる。

第一に、高倉山遺跡や太郎水野 2 遺跡でみられた明瞭な分布の二分化は、機能的な差異を想定することで説明が可能である。高倉山遺跡と太郎水野 2 は分布範囲が若干異なることと、使用痕分析の結果も異なることから、製作時の作り分けに関する「意図」は同様であったが、最終的に異なる機能を発揮したものと考えられる。

第二に、分布範囲と使用痕分析の結果から、高倉山遺跡 III a 類と、白山 E・高瀬山・横道遺跡などの小型のナイフ形石器は、一部に共通する機能をもっていた可能性を指摘できる。投槍器を用いた投射狩猟具が想定されるが、白山 E などの杉久保石器群は高倉山遺跡のような 2 群構造をもっていないため、それ以外の機能も担っていたことが予想される。狩猟具

以外の機能を指摘した先行研究（岩瀬 2012、鹿又 2012b）も鑑み、本論で断定は避ける。

第三に、太郎水野 2・清水西・上ミ野 A 遺跡などで観察された加工具としての使用痕と、石器サイズの分布はおおまかに一致する。また、これらの遺跡では多様な作業がナイフ形石器によっておこなわれているが、その作業内容と石器サイズに相関はみられない。このことから加工具としてのナイフ形石器には多様なサイズが求められたことが指摘できる。

第 5 節 遺跡間比較のための機能形態学的分析 (2)

本節では、これまで分析してきた計量的属性とは別の視点で石器の機能形態学的分析の手法を試みる。

1. 楕円フーリエ解析によるナイフ形石器平面形状の定量的解析

分析の対象資料には、写真（筆者撮影を含む）および実測図が入手可能な乱馬堂遺跡（64 点）・高倉山遺跡（27 点）・太郎水野 2 遺跡（17 点）・上ミ野 A 遺跡（7 点）・岩井沢遺跡（4 点）・清水西遺跡（28 点）・横道遺跡（3 点、うち 2 点は二側縁加工）・高瀬山遺跡（2 点）・白山 B 遺跡（1 点）・白山 E 遺跡（2 点）の 7 遺跡から出土した完形のナイフ形石器 152 点を選択した。以下に、解析の手順、図示の方法を解説したのち、解析の結果を提示する。

(1) 楕円フーリエ解析の手順

第 1 章で解説をした幾何学的形態測定学のひとつである楕円フーリエ解析（野下・田村 2017）を用いて、対象遺跡出土のナイフ形石器の平面形状についての分析を試みる。研究史および原理は第 1 章で述べた通りであるが、ここでは石刃石器群の平面形状に適用するために改良した手順を示す。

a. 画像の取得と二値（モノクロ）化

石器の写真は対象を被写界の中心に据えた状態で、レンズの距離・望遠を一定に保って撮影した。この際、3 か所からの照明によって陰影をつけ、資料の輪郭が明瞭に判別できるようにしてある。長軸に湾曲がある場合、被写界の中心に湾曲の頂点がかかるように配置した。報告書に掲載された実測図・写真を用いる場合は、歪みの生じないようにスキャンを行った。

取得した画像について Adobe 社 Photoshop CC 2018 を用いて石器の背面側を切り取り、輪郭の内部を黒、外部を白に変換した二値化画像に変換した。実測図の場合、幅をもつ外形線の外側を輪郭として扱った。二値化画像にはそれぞれ石器と対照可能な番号を与え、Jpg 形式で保存した（第 4.26 図 1・2）。

b. R を用いた輪郭の抽出

先述した二値化画像から R 言語 (ver.3.5.1)、パッケージ「Momocs」(ver.1.2.9) (Bonhmmet et al. 2014) を用いて解析可能な輪郭データ (座標点群) を抽出する。二値化した画像の閾値を自動検出している。具体的な手順、R のスクリプトは註を参照されたい^{4,8)}。この段階では画像のサイズ・傾きなどを残したデータが抽出される (第 4.26 図 3・4)。

c. 輪郭の位置合わせ

b の手順で抽出された輪郭データに対して、同一の基準で解析が可能なようにサイズ・位置・回転 (傾き) の規格化 (位置合わせ) を行う。もっとも簡易で確実な方法として第一調和楕円による規格化があるが、本論では別の基準で位置合わせを行う。

まず、各個体の重心 (輪郭座標からの距離が再近となる内側の点) が計算され、その点を基準に全輪郭が配置される (第 4.26 図 5)。次に、輪郭のサイズを面積で規格化する。最後に、輪郭の長軸を輪郭座標の分散・共分散行列から計算し、この方向を一致させる (第 4.26 図 6)。

d. 楕円フーリエ記述子の計算

c で位置合わせを行った輪郭群 (第 4.26 図 6、第 4.27 図) に対して、楕円フーリエ解析を実施する。次数 (フーリエ係数) は 30 に指定した。また、解析の開始点はランダムに指定し、相同性を持たせていない。

(2) 図示の方法

上述した手順で得た楕円フーリエ記述子は与えた次数の 4 倍の長さ (次元) のベクトル (野下・田村 2017) として表される。これを形状として理解するために、同じく R 言語を用いて主成分分析を実施した。主成分分析は多くの変数を少数の項目 (合成変数) に置き換えることで (次元の縮約)、データの損失を抑えつつデータの解釈を行いやすくする手法のひとつである。

得られた主成分が意味するところは、第 4.28 図のように視覚化される。中央 (mean) に並ぶ楕円形は、分析に用いた石器群の平均的な形状を表している。上側が尖頭部、下側が基部に相当する。そこから左右に配置された図は、プラス・マイナスそれぞれに主成分得点が標準偏差 (S.D) の倍数分離れたときの形状変化を表す。

それぞれの主成分は固有値・寄与率をもつ。固有値とは各主成分の分散の値であり、保有する情報量を表す。寄与率はその割合であり、百分率で表される。本論では累積寄与率が 80% を超え、またスクリープロット (Scree plot) で傾きが変化する第 2 主成分までを採用するものとし、補助的に第 3・第 4・第 5 主成分を用いるものとする (第 4.28 図右)。

第 1 主成分は寄与率が 73.7% と最も高い情報量をもっている。形状の変化も大きく、主成分得点が高いほど相対的な石器の幅、すなわち長幅比が大きくなり、側縁は膨らんで丸みを帯びる傾向がみてとれる。

第 2 主成分は寄与率 8.4% と、第 1 主成分から急激に情報量が減っている。石器形状は主成分得点の偏差に応じて半月形の左右非対称かつ湾曲した形状へと変化する。この場合、中

心 (Mean) から絶対値が離れるにつれて左右の対称性が失われていく変化とみることができると。

第3主成分は寄与率5.5%であり、以降はほぼ同程度の割合で寄与率が減っていく。石器形状は得点が高くなるにつれて最大幅の位置が先端側に寄っていき、先端形状が丸みを帯びる。反対に得点が低くなると、先端形状は鋭角になるが、右肩が張り出した幾何学的な形状になる。

第4主成分は寄与率3.8%である。第3主成分と似た変化だが、こちらでは左右の対称性は保たれたまま先端形状と最大幅の位置が変わっていく。

第5主成分は寄与率が2.2%である。第4主成分とは逆の変化をみせているが、得点が低くなるにつれて短冊形を示すようになる。

これらの主成分それぞれを標準化した形状が中央 (Mean) にあたり、わずかに尖頭部が先細りになり基部が平坦になるが概ね対称で、左右も高い対称性をもつ細身の木葉形である。

(3) ナイフ形石器の平面形状の解析結果

第4.29図に第1・第2主成分の散布図を、第2.30図に第4・第5主成分の散布図をそれぞれ示す。図中に表示された形状は、二つの主成分得点から計算される形状の模式であり、該当する領域に分布する点 (個体) のおおよその形状を表す。また、図中の円は遺跡ごとの80%等確率偏差楕円の範囲を表す。第4.29図では直交する主成分の累積寄与率が82.1%となり、サンプルのもつ形状変異のおおよそを反映していることが分かる。おおよその傾向として、第2主成分得点が0付近にまとまる、すなわち左右対称性が保たれる一群 (清水西遺跡・太郎水野2遺跡・杉久保石器群) と、第2主成分の得点が上下いずれかに振れる一群 (岩井沢遺跡・高倉山遺跡・上ミ野A遺跡) に分かれる。高瀬山遺跡や白山E遺跡のナイフ形石器が細身の傾向を示しつつ、その一部が左右非対称を示すことにも注目しておきたい。このほか、散漫に分布する乱馬堂遺跡などがあり、各遺跡に分布の中心と分散の度合いに特徴が認められる。

こうした形状のグループ分けは、第4.30図に示した第4・第5主成分の散布図でも同様に確認できる。この散布図では寄与率の合計が5%を超えない点で注意が必要だが、同時に先端形状などの機能形態学的に重要な情報を表してもいる。おおよそ岩井沢遺跡と清水西遺跡は短冊形から基部に最大幅をもつ尖刃のナイフ形石器を組成し、高倉山遺跡・太郎水野2遺跡・上ミ野A遺跡や杉久保石器群の諸遺跡は前者とは排他的な最大幅が中央付近にきて、基本的に尖刃形が保たれた形状を示す。

(4) 小結

ここまで見てきたように、対象としたナイフ形石器152点の分析では遺跡ごとに形状のバリエーションと傾向が異なることが示された。これまでサイズや定性的な分析から言及されてきたナイフ形石器が本来もつバリエーションについて定量的かつ非離散的なデータとし

て提示できたといえる。したがって、次にはこれらの形状の変異を機能との関係から、あるいは素材選択性などの行動論上のコンテクストから言及できるように分析を進める必要がある。

その前に、楕円フーリエ解析がもつ利点と課題として、先述した事前の位置合わせについて検証を提示しておきたい。第 4.31 図は同一のサンプルについて事前に位置合わせを行わず、楕円フーリエ記述子を得た後に、フーリエ級数の第 1 次によって変換した形状が楕円形（第 1 調和楕円）に近似されることを利用して長軸およびサイズを規格化する方法をとった結果である。散布図から読み取れる各資料体の形状の傾向は事前に位置合わせを行った分析とほぼ同様だが、分析の手順によって結果が変わる点には注意が必要である。

2. 楕円フーリエ解析による石刃・ナイフ形石器の形状比較

岩井沢遺跡・清水西遺跡・高倉山遺跡・太郎水野 2 遺跡・お仲間林遺跡・高瀬山遺跡・白山 E 遺跡の石刃とナイフ形石器について、楕円フーリエ解析を用いて平面形状の比較を行う。同時に、個体ごとの使用痕分析事例がある場合は、それを反映させて機能と平面形状の相関をみる。

a. 岩井沢遺跡（第 4.32 図）

ナイフ形石器 4 点、石刃 77 点を対象とし、筆者撮影の画像を用いている。第 1 主成分は長幅比、第 2 主成分は左右対称性の連続的な変化を表している。第 3 主成分と第 4 主成分は、それぞれ先端形状と基部形状の変化が反映される。

石刃とナイフ形石器の分布には、明瞭な差といえるものは見いだせない。80% 等確率偏差楕円の範囲は大きく異なっているが、ナイフ形石器の数が少ないことに注意する必要があるだろう。第 3・第 4 主成分得点の散布図では、ナイフ形石器が軸の中央付近に分布し、とくに先端尖鋭の形状が意識されているわけではないことが分かる。

b. 清水西遺跡（第 4.33 図）

ナイフ形石器 24 点、石刃 32 点を対象とし、筆者撮影の画像を用いている。このうち、使用痕のあるナイフ形石器 7 点と石刃 3 点は別グループとして分析している。第 1 主成分は長幅比、第 2 主成分は先端・基部の形状の変化を表している。第 3・第 4 主成分は基軸に対する歪みなどを表しつつ、得点が高いほどに先端が尖り基部が膨らむ形状を表している。

各散布図からは、ナイフ形石器と石刃の間に長幅比（第 1 主成分）の差異はほぼ見られないが、第 3・第 4 主成分の散布図では象限が分かれるほどナイフ形石器が尖頭形に偏っていることが分かる。また、使用痕のあるナイフ形石器と無いもの（観察されないもの）（鹿又・熊谷 2015）の間に形状の違いが指摘できないのに対して、石刃は明らかに縁辺が細長く、平行で先端が斜刃あるいは平刃になるものを選択して使用していることが指摘できる。ナイフ形石器の基部加工は器長に対して短く急角度な舌状に仕上げるもので、こうした特徴は第 3 主成分得点が石刃に対して相対的に低いなど定量的にも表れている。

c. 高倉山遺跡（第 4.34 図）

ナイフ形石器 28 点、石刃 47 点を対象とし、筆者撮影の画像を用いている。ナイフ形石器のうち、狩猟痕跡がある 10 点と、動物解体痕などが確認された 3 点は別個に扱う。第 1 主成分は長幅比のほかに、得点が低くなるにつれて打面部から先端部まで幅の変わらない短冊形を呈する。第 2 主成分は得点に応じて左肩が張り出して斜刃になる変化を表す。第 3・第 4 主成分はいずれも先端形状と基部形状の連続的な変化を表している。

高倉山遺跡のナイフ形石器は素材石刃の形状の変更度（加工度）が個体によって異なる。したがって同一の基準で平面形状の比較ができるわけではないが、おおよその傾向として石刃よりもナイフ形石器の方が左右対称形で狭長な形状をしていることが指摘できる。これは狩猟痕跡のあるナイフ形石器ではさらに顕著で、使用痕の有るナイフ形石器はこれに準じるが基本的には使用痕のないものと同様の形状といえる。狩猟痕跡のあるナイフ形石器のなかには、III a 類（佐野ほか 2013、鹿又・佐野編 2016）に分類された極めて細身の一群が多く含まれていることに注意したい。この素材となるような細身・小型の石刃は高倉山遺跡では欠落している。

第 3・第 4 主成分の散布図からは、ナイフ形石器が基部・先端ともに窄まった柳葉形を志向することが分かる。これは先端を尖鋭化させる二次加工などが反映されていると思われる。使用痕・狩猟痕跡のあるナイフ形石器は、こちらの散布図ではナイフ形石器全体の範囲に収まり、先端が先鋭な傾向は機能というより加工の慣例に従うものである可能性がある。

d. 太郎水野 2 遺跡（第 4.35 図）

ナイフ形石器 17 点、石刃 11 点を対象とし、筆者撮影の画像を用いている。このうち、肉皮の加工痕があるもの、刺突痕（衝撃剥離）のあるもの、軟質加工が推定されたものを石刃・ナイフ形石器のそれぞれ分けてある。第 1 主成分は長幅比を、第 2 主成分は最大幅の位置が反映されている。第 3・第 4 主成分はそれぞれ左右対称性と、先端形状が反映されている。

第 1・第 2 主成分の散布図からは、肉皮の加工痕のあるナイフ形石器がやや細身に偏る傾向がみられる。第 3・第 4 主成分の散布図では、肉皮の加工痕のある石刃がとくにまとまって平刃・短冊形を呈しており、刺突痕のあるナイフ形石器は左右対称性にはバラつきがあるものの、おおよそ先端尖鋭な形状を呈している。

e. 高瀬山遺跡（第 4.36 図）

ナイフ形石器 2 点、石刃 28 点を対象とし、報告書（今ほか 2012）掲載の写真を用いている。ナイフ形石器は完形のもの 1 点と、先端がわずかに欠損したもの 1 点からなる。第 1 主成分は長幅比を、第 2 主成分は左右対称性と先端形状の変化を反映しており、得点が下がると斜刃形になる。第 3・第 4 主成分は第 2 主成分と同様に左右対称性と先端形状を表すが、こちらは平刃から尖刃への変化である。

石刃が散漫に分布する範囲のなかに、ナイフ形石器がやや細身～標準的な形状として分布する。左右対称性が高い（第 2～第 4 主成分の値が 0 に近い）ことが分かるが、そのほか

に特筆すべき差異はみられない。石刃として分析した資料のなかには明らかにナイフ形石器の素材とならないもの（幅広・厚手）が多く含まれるため、適した素材は搬出されて遺跡から失われている可能性がある。

f. 白山 E・白山 B 遺跡

白山 E 遺跡からはナイフ形石器 2 点、石刃 5 点、白山 B 遺跡からはナイフ形石器 1 点、石刃 7 点を対象とし、筆者の撮影した画像を用いている。両遺跡では石刃の破損率が非常に高く、サンプル数が限られて分析であることに注意したい。

第 1 主成分は長幅比、第 2 主成分は基部と先端の形状をそれぞれ反映している。第 3 主成分は基部が平坦になる形状から尖基形・先端斜刃に変化する。第 4 主成分はそれぞれ短冊形から尖基・尖刃形への変化を表している。

第 1・第 2 主成分の散布図をみると、両遺跡のナイフ形石器・石刃の間で明瞭な差異を見出すことができない。石刃は幅広から細身まで連続的に存在しているが、ナイフ形石器は分布の中央からやや右付近、すなわち左右対称で細身の形状を示している。第 3・第 4 主成分の散布図では、白山 B 遺跡の石刃にはやや短冊形・打面の広い形状に偏る傾向がみえる。両遺跡のナイフ形石器はいずれも第 3 主成分が 0 付近である一方、第 4 主成分が高い値を示し、尖基・尖刃の杉久保型ナイフ形石器の特徴がよく表れているといえる。

3. 遺跡間の比較と展望

楕円フーリエ解析による石器の平面形状と使用痕分析の結果を対照できた清水西遺跡・高倉山遺跡・太郎水野 2 遺跡では、その相関関係におおよそ 2 つのパターンを見出せる。すなわち、石器の機能を大きく狩猟（刺突）・加工・未使用とした場合に、それぞれに応じて平面形状の偏差がみられる高倉山遺跡と、明瞭な偏差がみられない太郎水野 2 と清水西遺跡に分かれる。特にナイフ形石器は、機能によって形状のまとまりが分かれる場合と、選択性がなく全体が使用される場合がある。これは遺跡で営まれた活動の専門性と計画性、活動の重複度合いなどが影響していると考えられる。また、高倉山遺跡出土ナイフ形石器の III a 類のように他の遺跡では欠落している形状・サイズの資料については、対象獣やそれに合わせた狩猟法（高速投射か）に応じて製作されたものと思われ、機能的に多用途性が低く特殊化しているためにナイフ形石器のなかでもライフヒストリーが短いことが考えられる。遺跡間を運搬されることが少なく、狩猟活動が低調な場では出現しないという解釈で組成の差を説明できるだろう。また、第 3 章の刺突実験では小型で薄手の石器ほど破損率が高くなる傾向がみられ、相対的に遺跡に残りにくいものと考えられる。加えて、高速投射に用いられたとすれば破損の規模・度合いも大きいことが予想され（佐野・大場 2014）、より考古資料としては残りにくい。

高瀬山遺跡・白山 E・白山 B 遺跡では石刃のバリエーションが広く、そのなかにナイフ形石器が含まれる。ナイフ形石器は基部・先端ともに加工される例が多いことを考えれば、石刃の平面形よりも厚さや湾曲・ねじれなどの立体的な条件が選択に関わることが予想され

る。遺跡間でナイフ形石器の平面形が規格的であることは以前から指摘されていたこと（沢田 2006）を追認し、先行する東山石器群とは対照的な特徴といえる。

こうした分析の課題としては、本論で扱った対象が完形の石器に限られた点、形態情報のうち平面形状に限った分析であることなどが挙げられる。実際に使用された結果として破損したと思われる資料の形態学的分析には、楕円フーリエ解析よりも広範な対象を扱える、石器横断面分析や直交座標系計測によるサイズの比較が有効である。

第 6 節 基部加工ナイフ形石器の三次元計測データの分析

1. 石器三次元形態解析の目的と方法

ここでは試験的に対象遺跡出土ナイフ形石器の三次元計測データを用いて、これまで行ってきた形態学的分析を補完する情報を提示する。

多機能な石器であるナイフ形石器は、一方で遺跡によって機能の表れ方に偏差があることが本論のなかで示された。この偏差は活動の内容の差異とその重複によって考古資料のなかに表れたと考えられるが、この時々ナイフ形石器の形態はどのような基準で選択されたのだろうか。

本節では、これまで検討してきたサイズや平面形状に加える形で、三次元計測データに基づいた石器の「ねじれ」や「湾曲」に注目する。同様の視点で石刃石器群の形態解析を行った Bretzke ら（2012）や渡邊ら（2016）が指摘しているように、これらの属性はとくに着柄と先端・刃部の機能に関わる重要な形態的特徴であるにもかかわらず、従来の直交座標系計測では統一した基準による計測が難しい属性であった。また、考古資料間の比較だけでなく実験研究の成果や使用痕分析との併用の必要性も既に指摘されている（渡邊 2018）。そこで、本論では遺跡間の比較に加えて遺跡内における使用痕の有無による比較と、実験石器の形態的属性と結果の関係について追加で検討を試みる。

対象となるのは清水西遺跡 15 点、高倉山遺跡 28 点、太郎水野 2 遺跡 12 点、横道遺跡 1 点、白山 E 遺跡 2 点の計 58 点（第 4.47 図）と、刺突実験の前に計測された実験石器 20 点の計測データ（第 3.7 図～第 3.9 図）である。

(1) 三次元計測の手順

対象資料の三次元計測は、携帯式のレーザースキャナ（CREAFORM 社製 HANDYSCAN700）を用い、各収蔵機関で行った^{4.9)}。解像度は統一して 0.0002m であり、計測前に機器のキャリブレーションを実施している。石器は表裏面を分けて高密後点群データを取得したのち、二つのデータの相同な点を基準にソフトウェア「VXelements (Ver.6.0)」上で結合した。スキャナの解像度より細かい石器の縁辺や先端部などは空隙として残るため、これを同じく VXelements 上で近似した形に補正して空隙を埋めている。

取得した点群モデルについては、それぞれ VXelements 上で重心を求め、そこを原点 (0, 0,

0)と規定した上で点群の分散・共分散行列から長軸と副軸(点群の第1主成分と第2主成分)を算出した。そして、重心を交点とするそれらをもってX・Y・Zの軸を設定し、同様の処理を繰り返すことで全資料を整列した。長軸はX=0, Z=0であり、副軸はY=0, Z=0である。また、原点から鉛直にZ軸(Z=0, Y=0)が伸びている。

次の手順として各モデル上にフリーソフトウェア「Landmark (Ver.3.0)」(Institute for Data Analysis and Visualization, IDAV, USA)を利用して計15点の標識点を配置した(第4.38図)。内訳は次の通りである。

- S00・S03: Z軸とモデルの表裏面が接する点をそれぞれS00(表)、S03(裏)とした。
- S01・S02: X軸とモデルが接する2点をそれぞれS01(表面右)、S02(左)とした。
- S04・S05: Y=0の平面とモデルの側縁が接する点をS04(表面右)、S05(左)とした。
- S06・S07: Y軸とモデルの先端側が接する点をS06、モデルの先端点をS07とした。
- S08・S09: Y軸とモデルの基部側が接する点をS08、打点あるいは基部の端点をS08とした。
- S10・S11: モデルの先端から長軸の長さが1/10の地点でX=0, Z=0の平面と接する両側縁をS10(表面右)、S11(左)とした。各点は裏面(腹面)と側縁の為す変曲点に位置する。
- S12・S13: モデルの基部側から長軸の長さが2/10の地点でX=0, Z=0の平面と接する両側縁をそれぞれS12(表面右)、S13(左)とした。先端と位置が異なるのは、バルブの膨らみを極力避けるためである。
- S14: バルブの最も膨らむ点に設定した。膨らみがなければ、長軸の長さが1/10の地点でY軸の直上にあるモデル上の点とした。

(2) ねじれ・湾曲の計測・計算方法

配置した標識点を.pts形式で出力し、これをテキストエディタで読み込むことで座標値が得られる。この座標値と次の計算式を用い、ナイフ形石器のねじれ・湾曲をそれぞれ求めた。

a. 端部ねじれ角

S10・11間のベクトルが為す角度と、S12・S13のベクトルが為す角度の差の絶対値を端部ねじれ角として計算した(Bretzke and Conard 前掲)。本論では奥行であるY軸の情報を捨象して、X座標・Z座標を用いて次のように計算している。

$$P_1 = (x_1, z_1), P_2 = (x_2, z_2)$$

$$\cos \theta = \frac{x_1 x_2 + z_1 z_2}{\sqrt{x_1^2 + z_1^2} \sqrt{x_2^2 + z_2^2}}$$

b. 中央ねじれ角

設定した座標系において X 軸が 180° であることを利用して、S01・S02 の為す角と S04・S05 の為す角を求め、両者の差の絶対値を中央ねじれ角とした。

c. 湾曲

Bretzke ら (2012) は石器の三次元計測データから湾曲 (convexity) を算出するために、長軸上を走り 30 に分割する標識点を設定し、その端点同士を結ぶ直線と最遠となる点との間の鉛直距離を求めた (第 1.24 図)。また、渡邊らは独自に設定した端点を結んだ軸 (これ自体が座標軸として用いられる) と、重心からおろした垂線とモデルの交点までの距離 (Y) を湾曲として求めている (渡邊・佐藤 2016)。本論では、先述したように着柄時に柄の構造と干渉する石器腹面の性状を重視し、前 2 者とは異なる方法をとった。

第 4.38 図に示したように、モデルの X 軸の情報を捨象し、側面からみた平面を想定する。先端点 (S07) とバルブ上あるいは基部の端点 (S14) を結ぶ直線と Z 軸とモデル腹面の接点 (S03) の三点が作る三角形について、その面積 S と底辺 b (S07・S14 間) の値を用いて S03 から直線におろした垂線の長さ (三角形の高さ h) を算出した。これを本論では湾曲として扱う。実数 (mm) であって最大長で割った湾曲率ではない。基部側の端点をバルブ上に設定したのは、着柄時にもっとも軸と干渉するのはバルブの膨らみであるためである。

$$P_1 = (y_1, z_1), P_2 = (y_2, z_2), P_3 = (y_3, z_3)$$

三角形の面積 $S = 0.5 \times \text{底辺 } b \times \text{高さ } h$

$$S = \frac{1}{2} \left| (y_1 z_2 + y_2 z_3 + y_3 z_1 - z_1 y_2 - z_2 y_3 - z_3 y_1) \right|$$

$$b = \sqrt{(y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

2. 分析結果の比較

(1) 資料群間の比較

石刃石器群においては、石刃の製作技術 (石質や割り手の熟練度も関係する) に応じてある程度の割合で「ねじれ」や「湾曲」が生じるため、搬出する際やツールへ加工される際の選択性が遺跡間・遺跡内に表出する可能性が高い。また、使用痕研究によって推定された機能との関係や、「ゆがみ」や「湾曲」を補正しようとした二次加工の意図などがより明らかになることが期待される。

資料群間の比較結果を第 4.11 表と第 4.39 図に示した。表の番号は各遺跡の遺物番号あるいは図版番号に対応する。

まず、高倉山遺跡における端部ねじれ角の値の低さが注目に値する。同じ東山石器群である太郎水野2遺跡との差は大きく、分散の度合いも後者が広い。遺跡の性格に由来する選択が働いたであろうことが指摘できる。実験石器の分布は太郎水野2遺跡のそれに近い。清水西遺跡の端部ねじれ角は平均値・中央値が低いものの、分布の幅が広いことが特徴として挙げられる。杉久保型ナイフ形石器3点はグラフをまとめてあるが、ねじれ角は値・分散ともに大きいといえる。

中央ねじれ角についてみると、清水西遺跡から杉久保石器群に向かって徐々に値が低くなっていく傾向にある。副軸は最大幅にあたる側縁の点を結ぶ線に近似されるため、理論上の中央ねじれ角は低く押さえられる。おおよそ端部ねじれ角とは負の相関関係にあることが指摘でき、値としては20°前後におさまる。二つのねじれ角の傾向が異なることには、ねじれの様相に両端が反対方向にねじれる螺旋型(twist)と、片端だけがねじれる傾斜型の違いがあることが指摘できる(第4.40図)。両者は中央ねじれ角には影響しないが、端部ねじれの角度は螺旋型の方が相対的に高くなる。

最後に湾曲の値をみてみよう。湾曲率は計測の際に算出した底辺b(S07・S14間の距離)で湾曲の商を求めたものである(第4.41図)。湾曲率と実数を分けて示しているのは、着柄構造が先にある場合、湾曲の度合いよりも台座やソケットに固定する際に発生する空隙の程度が問題になるからである。遺跡ごとには大きな差はないが、太郎水野2遺跡では中央値でやや湾曲が強い傾向にあり、実験石器も同様の分布を示す。

杉久保石器群の3点も、同程度の湾曲・湾曲率がある点に注意したい。ねじれの値も高いこれらの石器は、その素材石刃の形態が強く反映されていると思われる。計測した杉久保型ナイフ形石器3点について基部や先端がどのように加工されているかを三次元データ上で確認すると(第4.42図)、白山E遺跡の119番や横道遺跡の資料は基部裏面に二次加工(インバース・リタッチ)が施されるが、白山E遺跡の104番には背面側のみに加工がある。資料の観察から、これらの裏面加工は打瘤の除去とそれによるねじれの補正に対応していると考えられるが、湾曲の補正に対応する加工は認められない。杉久保型ナイフ形石器の素材石刃にねじれや湾曲が特徴的にみられるのは既に指摘されている(山中・ペリグラン2016)。こうした特徴を補正するための技術として東山石器群以前には多くない基部裏面の加工(あるいは二側縁加工ナイフ形石器を製作する技術の一部)(沢田2006)が行われるようになったと考えられるが、湾曲とねじれの間に対応の差があることは示唆的である。また、太郎水野2遺跡のナイフ形石器にはインバース・リタッチを施される個体が複数あり、今後はより多くの同様の資料について検討することで、技術要素がもつ背景を時期差や地域差以外の視点から理解できる可能性がある。

(2) 石器の機能とねじれ・湾曲の関係

清水西遺跡・高倉山遺跡・太郎水野2遺跡について、使用痕の観察されたナイフ形石器と未検出のものの変異があるかどうか検討した。計測できた資料が限られている点を予め注意しておく。

第 4.43 図に清水西遺跡出土ナイフ形石器の端部ねじれ角と湾曲の箱ひげ図を示す。三次元計測した清水西遺跡のナイフ形石器 15 点のうち、木の加工（カット）と推定されたものが 3 点、皮の加工と推定されたものが 3 点、刺突痕の可能性があるものが 1 点ある（鹿又・熊谷 2015）。このうち、4 点には着柄痕が確認されているため、重複するがグループ分けした。ねじれ角には機能によってほとんど差がなく、湾曲に関しても同様といえる。刺突や木のカットでは湾曲が低い傾向にあるが、関連があるかは不明である。着柄痕が確認されたものを分けてみても、明瞭な差はない。石刃には着柄痕が少ない（鹿又・熊谷 前掲）ことを考えれば、着柄の要件は基部加工（打面側端部のごく短い範囲を逆台形状に加工する）のみで満たされていたことと、石刃のなかでもねじれや湾曲が少ないものが選択された結果である可能性が想定できる。

同様に高倉山遺跡のデータを第 4.44 図に示す。三次元計測した高倉山遺跡のナイフ形石器 28 点のうち、狩猟痕跡が確認されたものが 12 点あり、このうち着柄痕とセットのものが 4 点ある（鹿又・佐野編 2016）。端部ねじれ角をみると狩猟痕跡のあるものの方が比較的低い値にまとまるが、着柄痕のあるものは反対に値と分散が高いという特徴がある。これは湾曲でも同様であり、基本的に狩猟痕のあるものはねじれと湾曲が小さいといえる。したがって高倉山遺跡でのナイフ形石器の使用に際して湾曲やねじれの選択が行われた可能性は高く、遺跡間の比較においても高倉山遺跡が極端にねじれの値が低いことは示唆的である。また、使用実験による検証が必要だが、湾曲やねじれの強い石器は着柄が不安定になり、柄と石器の点的な接触が増える。その分使用や運搬時のズレなども増えることから、着柄痕の検出率に影響している可能性はある。

最後に太郎水野 2 遺跡出土ナイフ形石器の端部ねじれ角と湾曲の箱ひげ図を第 4.45 図に示す。三次元計測した 12 点のうち、肉皮の加工が推定されるものが 5 点、刺突痕があるもの（推定機能は肉皮の加工）が 4 点、そのほか（軟質材料など）が 3 点ある（山田 2008a）。高倉山遺跡と同様に、刺突痕がある資料のねじれ・湾曲がともに低い傾向にある。肉皮の加工が示唆される資料と刺突痕のある資料の差は明瞭で、両者の選択的な使い分けが考えられる。刺突痕は小規模だが、遺跡に至るまえに狩猟具として利用されたことを示すか、切り込むように使う石器の形態が選択された可能性もあるだろう。

(3) 実験石器のねじれ・湾曲と破損パターンの関係

実験石器 20 点はおおよそ太郎水野 2 遺跡と同程度のねじれ角と湾曲のバリエーションをもっている。こうした属性が着柄刺突具として使用された場合の破損に影響するかどうかを検討するため、端部ねじれ角・湾曲の低い個体から高い個体へ順番に並べて個体ごとに最大の衝撃剥離の長さ（IF 長）と発生数をグラフにとった（第 4.46 図）。

結果、いずれの属性についても、衝撃剥離の発生数と長さは相関しない。TCSA^{4.11)} の値を加えて相関行列（ピアソンの相関係数）をとると（第 4.12 表）、TCSA と IF 発生数・長さは負の相関があるといえる^{4.10)} が、ねじれや湾曲とこれらの属性の間には無相関検定で有意な相関がないという結果が出ている。

こうした分析からは、ねじれや湾曲などの属性は破損しやすさ、すなわち耐久性に影響を与えるものではないことが分かる。対象との接触・衝突時にねじれや湾曲がある方が折損しやすいことが予想されたが、結果は異なった。追加の実験による検証が必要だが、おそらく着柄の方法によって補正されていることが要因として考えられる。第3章での刺突実験時には、石器の着柄に際して湾曲やねじれを補正するために膠着材の量や皮紐による結縛の方法を変更する、あるいは継柄の台座自体を加工するなど、何らかの対処をしなければ強固な着柄ができないことが示めされた。逆にいえば着柄構造の工夫によって石器の形態的特徴はある程度対処できるともいえる。一方、石器側に施されるねじれを緩和する調整の例（第4.42図）や高倉山遺跡のナイフ形石器のねじれの値が低く、さらに狩猟具はそのなかでも選択されることなどを考えれば、それが可能な状況においては狩猟具にねじれのないものが選択あるいは製作されるのが基本的なパターンと捉えられる。機能研究の視点としては石器のねじれ・湾曲などの属性を単独で扱い、衝撃剥離や使用による破損などの発生率や規模に重みをつけることは難しいことが分かる。

(4) 基部加工ナイフ形石器の着柄に関する考察

軸柄の調整には石器の調整以上の時間と手間がかかり、また特定の石器に合わせて調整した軸柄は他の石器と干渉する。反面、モジュール化（田村 2011b）した石器による交換性の高い着柄・装着システムの優位性は後期旧石器時代あるいは新人の石器運用の特徴でもあり、その後の細石刃石器群の隆盛をみても明らかである。石刃の運用戦略を考える上で、こうした志向がどの程度働いたかは重要な視点となるだろう。

本論の文脈において同様に重要なのは、石器側の調整と着柄構造側の調整の間で状況に合わせたすり合わせがあった可能性である。石刃の製作におけるねじれ・湾曲の度合いと発生割合、移動中の石材（石刃）の保持状況、前後の活動計画など、多様な状況に応じてその場（遺跡）で消費可能な石刃石器と消費不可な石刃石器、そしてかけられるコスト（時間的・技術的コスト）が決定される。もし着柄する石器に求める効力の水準が一定を下回らないと仮定するならば、サイズの問題やねじれ・湾曲によって着柄に不利な個体でも、ある程度のコストと効率の低下を前提とした軸柄側の加工によって補正することが可能だったと考えられる。また、さらに機能的要請が低い状況であれば、石刃やナイフ形石器を着柄せずに手で保持して利用するか、便宜的な道具の生産などで対応することが考えられる。

本論で分析したなかから言及すれば、高倉山遺跡では石刃の豊富なバリエーションのなかから、より細身で左右対称形に近く、ねじれや湾曲の少ない着柄に適したものがナイフ形石器の素材として選択されていたのだろう。加えてサイズのバリエーションが多いナイフ形石器の着柄のために、同様に多様な着柄構造の調整に相応のコストがかけられたであろうことも予想される。このように極めて高いコストが払われた行動の背景には、その前後に行われる特殊化した狩猟活動とその獲得物（動物性食糧に加えて骨・皮などの各種材料）の処理による高い利益が見込めるためと考える。ここにはナイフ形石器だけでなく、エンドスクレイパーや彫刻刀形石器など他器種の着柄および使用の状況も関わる。

一方で、太郎水野2遺跡では選択する余裕がないほど限界に近い石材の保持状況（会田1993）であったか、その後の予定のために該当する石器の使用・廃棄が出来なかったなどの可能性が考えられる。この場合、該当する石器は遺跡から持ち去られているだろう。一定の位置で折損したナイフ形石器の基部が複数残る様子（第4章第4節）からは、規格的な着柄構造に装着されるようなモジュール化された個体は遺跡に至るまでに消費されていたとも考えられる。

東山石器群より時期が遡る清水西遺跡では、先述したように着柄に際してねじれ・湾曲は考慮されなかったと思われる。遺跡に至る前後で狩猟活動は低調であるようなので、それを反映している可能性がある。着柄方法には、鹿又喜隆が復元したような（鹿又・熊谷2015）開放型（L字型）の台座式が、多様な形態的属性のナイフ形石器を着柄するのに適していたと思われる。

対して、杉久保型石器群における基部加工ナイフ形石器（杉久保型ナイフ形石器）の着柄に対する意識は、実際に使用されたであろう個体が遺跡に残りにくいのもあり不透明といえる。白山E遺跡の例では、太郎水野2遺跡と同様に一定の位置で破損したナイフ形石器の基部が多く廃棄されており、極めて規格的な石器と着柄構造の組み合わせが想定される。これは僅かに確認される完形の基部加工ナイフ形石器が遺跡間で非常に類似した形態的特徴をもち、製作技術にこれらを補正する内容を含むことから追認されよう。逆にいえば、白山E遺跡や横道遺跡に完形の状態で残されていた資料は一定のねじれや湾曲があり、その値は高倉山遺跡と比較しても高い。これらが選択の結果、装備に含まれず遺跡に残された可能性も考えられるだろう。

ねじれ・湾曲の属性を通じたこれらの考察は、基部加工ナイフ形石器の素材にねじれや湾曲が少ないものが選択される例と、そうではない例があることを各遺跡における活動の時系列と状況性の想定から矛盾なく説明する。課題としては石材・資源環境の異なる他地域の資料と比較することや、遺跡内・遺跡間の石刃（素材）や他の道具（ツール）のねじれ・湾曲の比較検討が必要となる。また、ねじれや湾曲が刺突具としての効果・威力に与える影響についての考察は、実験による検討材料を追加する必要があると考える。

3. 石器の三次元形態解析の展望

ナイフ形石器の三次元計測データを用いた形態分析では、ねじれ・湾曲などの既存の計測方法では正確な取得が困難な属性が抽出された。これらの属性は遺跡間で明瞭な差異を示すことが分かり、前節までに分析してきた石器の機能形態学的な特徴との関連で有意に説明することが可能であった。また、刺突実験に用いた実験石器の分析からは石器のねじれ・湾曲と破損パターンとの間に相関がないという結果に至り、これを発展させて行動論的に解釈する余地を見出した。

今回取得した三次元計測データと標識点からはさらに、ナイフ形石器の先端角・基部加工の角度、先端と長軸のずれ、剥離軸と長軸の関係、断面形や諸々の計量的属性など多数の検討材料を得られることが想定される。ただし、このような展開には素材となる石刃や、別の

加工体系による表現形である他器種（エンドスクレイパーや彫刻刀形石器など）との比較が必要となる。それはより具体的な遺跡内・遺跡間の素材選択性を明らかにし、そこから当該期の行動にアプローチする手がかりが多く得られるだろう。

本論において扱った清水西遺跡・高倉山遺跡・太郎水野 2 遺跡・白山 E 遺跡・横道遺跡に関しては完形石刃の三次元計測を進めており、さらに他器種とも相同に比較可能な標識点のセットを考案することが求められる。予察されていた実験使用痕分析との親和性（渡邊 2018）も確かめられた。本論で浮上したものに限っても今後取り組むべき課題は多いが、それこそがこの分野の発展性の証左であると考えている。

第 4 章註

- 4.1) 高瀬山遺跡の測定例を除き、これらの放射性炭素年代の測定例は東北大学考古学研究室の「最上川流域の後期旧石器文化の研究」プロジェクトの成果によるものである。資料番号が PLD の 3 点は筆者が株式会社パレオ・ラボから「第 14 期若手研究者を支援する研究助成」を得て測定を依頼した資料の一部であり、同プロジェクトの一環として進められた研究の一部である。非較正の放射性炭素年代値として各報告・論考から $\delta^{13}\text{C}$ の補正を受けておらず、端数が丸められていない値を利用し、Oxcal (version 4.3.2)(Bronk Ramsey 2009・2017) を用いて暦年較正を行った。較正曲線には Intcal13 (Reimer et al. 2013) を適用した。
- 4.2) 「打面転位」と「打面転移」の二通りの表記がある。筆者は打面上の打点の移動と明確に区別し(織笠 1990)、あらかじめ複数設定した打面のうちから作業に用いる面を選択するという意味で「打面転位」の語を用いる。
- 4.3) 使用痕分析に先立って、多様な要因による痕跡形成メカニズムや、分析が可能かどうかの評価基準についても近年重視されつつある。使用痕・製作痕などを含む様々な「痕跡」の形成過程についてはいくつかの試みがあり、近年ではトライボロジー（摩擦学）の考えを用いた研究（鹿又 2012a）や埋没状況の再現による表面変化の観察記録（御堂島 2015 など）がある。
- 4.4) 石器の幅は長軸に直交する最大の距離を測り、厚さも同様である。
- 4.5) 分析の便宜上の分類である「ナイフ形石器」という器種が同一という意味であり、その様々な特徴や性質を同一視するものではない。
- 4.6) 重量・横断面面積・横断面外周の 3 変数を三次元散布図として表す分析方法は、Ames ら (2011) の研究を参考にしている。ただし、彼らの目的としたダートと鏃の識別は、本論では主要な目的ではないため、そこで用いられた識別基準は参考にとどめるものとする。
- 4.7) 三次元散布の状況を二分するに際して、非階層クラスター解析（K-means 法、引数 2）によって追確認したところ、事前の分け方に対して 100% の正答率を得た。太郎水野 2 遺跡についても同様である。
- 4.8)

```
library(Momocs)
```

```
list<-list.files("KN-all",full.name=T)
```

```
import<-import_jpg(list)
```

```
outlines<-Out(import)
```

```

preform<-coo_slidedirection(outlines, "E", center=T)
preform1<-coo_center(preform)
preshape<-coo_align(preform1)
preshape2<-coo_flipy(preshape)
preshape3<-Out(sapply(reshape2$coo,function(x){x/sqrt(coo_area(x))}))
Site<-c(rep("A",7),rep("B",5),rep("C",1),rep("D",2))
E<-efourier(preshape3,30,norm=F,start=F)
P<-PCA(E)
da<-data.frame(knives=Site)
plot(P,fac=da$knives,xax=1,yax=2,ellipses=T, conf.ellipses=0.8,chull.filled=F)
plot(P,fac=da$knives,xax=3,yax=4,ellipses=T, conf.ellipses=0.8,chull.filled=F)
PCcontrib(P)
scree_plot(P)
panel(BL.preshape3, names=T, cex=0.5, dim=c(8,12))

```

- 4.9) 高倉山遺跡出土石器の三次元計測は早稲田大学大学院の渡邊玲氏に計測法の教授を受けながら 2018 年 2 月に実施した。清水西遺跡・太郎水野 2 遺・横道跡出土石器の三次元計測は各々の資料調査の際に同時に実施した（第 2 章参照）。展示資料や、石質あるいは接合状態の問題で計測不可であった資料があることに注意しておく。
- 4.10) 無相関検定においては危険度 5% で TCSA - 発生数の間のみに関係があると認められる。
- 4.11) 三次元計測データから特定箇所の石器横断面積・外周を計算することができるが、本論では三次元計測ができなかった石器や対象外の資料との対比の可能性を残すために幅と厚さから算出する TCSA (Shea 2006) を用いた。

第5章

「基部整形石器」に関する

東アジア的視点

第5章 「基部整形石器」に関する東アジア的視点

本章では、石刃石器群の機能形態学的分析の意義を確かめるために、地域・時期を超えて現れる石器形態の類似性を対象とした考察を試みる。広域的かつ編年を縦断する石器研究において、石器の型式（形態的・製作技術的な類似性によって括られる一群）は集団・文化の指標や表象として考えられ、その分布や時期的前後から系統的關係が推測されてきた。しかし、地域を超えた共通型式の認定に基づく編年構築については、本来、ある地域の層位・年代を元に型式が設定されるべきはずが、型式から別地域の層位・年代を推測するという逆転が生じる（鹿又 2015）という批判がある。同様の問題は、型式の分布を根拠とした文化交流論にも指摘できるだろう。

この問題に取り組むために、現状の問題を①石器形態の記述・比較の水準、②解釈の水準に切り分けて検討した後、③先行する事例研究における問題を概観する。具体的には、日本列島の西南部を中心に後期旧石器時代後半期に隆盛する石刃素材の基部整形石器の一種である「剥片尖頭器」と、その伝播元と目される韓半島の「スンベチルゲ」を巡る文化交流・集団移動論である。

第1節 問題の所在

1. 石器形態の記述・比較の水準

石器の「かたち」とその組み合わせから人間の行動や「文化」を読み解こうとする研究は歴史が長いですが、本論中で繰り返すように、分析の基礎となるべき記述・比較の方法は限られている。実測図や写真による直感的な理解、あるいは計測値による属性分析なども形態比較の方法であるが、少なからず研究者の主観が含まれるという問題がある。

また、型式学を中心とした文化交流や集団移動などの議論では、器種組成や製作技術などが総合的に検討される反面、石器形態そのものの類似性・差異は類型化の過程で恣意的に操作される危険性があった。言い換えれば、地域や時代を超えた形態の類似性は主観的には認められてきたが、それがどの程度の類似か客観的に評価する方法に乏しいことに問題点が指摘できる。後述する解釈の水準は、こうした問題への対処が前提となる。したがって、本章では石器の平面形状について幾何学的形態測定学（野下・田村 2017）（第1章で概説、第4章・第5章・第6章で事例研究）を用い、定量的な比較を試みる。

2. 解釈の水準

研究史（第1章第2節）から分かるように、石器形態の解釈には極めて多くの立場が存

在する。例を挙げれば、型式を単位として文化・集団を求める立場（杉原 1965）や、そうした分類に対する文化的な解釈を批判する立場（山中 1994）、遺跡における状況性が関わるとする技術組織の考え方（Binford 1979、阿子島 1983・1989・1991）などがある。

佐藤宏之は、石器群の類似をどう解釈するかについて、従来は「系統的相同」が強調されてきたことを指摘し、それとは別に「機能的相似」を加えた判断が必要としている（佐藤 1992）（第 5.1 図）。両者は進化生物学から援用した操作概念であり^{5.1)}、人工遺物に対して生物と同じような進化的な系統を推定することには制約が多いが、同時に対象物の性質や特徴から系統関係を考察するような、学際的な研究事例の蓄積が求められている（三中 2017）。石器の系統的関係の有無について検討すべき性質・特徴は膨大であるが、形態の類似度を骨子として他の要素との関連性を考察することは一定の有効性をもつと考える。

3. 韓半島・日本列島間の文化交流

先行する事例研究において、先述した 2 つの問題はより具体的に捉えられる。ここでは地域間の文化交流が予想されている事例として、後期旧石器時代における韓半島と日本列島間の考古学的現象を取り上げる。

日本列島の九州地方において、石刃を素材とし基部の両側に明瞭な抉りをもつ器種である「剥片尖頭器」が AT 降灰後に現れる（清水 1973）。おもに整形加工の位置と程度による形態分類が行われ（第 5.2 図）、前後する石器群とは明らかに異なる特異性と急激な出現と消長が注目された^{5.2)}。すぐに韓半島の「スンベチルゲ」と呼ばれる石器分類との類似が指摘されたことから、剥片尖頭器の出現は AT 降灰後の急激な寒冷化に伴う人の移動や文化交流によるものと推測された（木崎 1996）。これが九州地方の伝統的な石器群の中に組み込まれ、ナイフ形石器とともに当該時期の狩猟具としての役割を担ったと考えられている（松藤 2017）。後期旧石器時代後半期に日本列島の各地で地域性が確立されていく過程を考える上で、東アジア的な視野をもつ重要な視点であったと言えよう（第 5.3 図）。

韓半島におけるスンベチルゲはおもに石刃を素材とした道具であり、基部の両側（あるいは片側）に明瞭な抉りを作り出した有舌・有肩の形状を特徴とする（第 5.4 図）^{5.3)}。先述した「剥片尖頭器」をスンベチルゲの日本側の呼び方（安蒜 2017）として強く関連付ける考えもあるが、本論では地域ごとに区別して呼称する^{5.4)}。

両者の編年的な存続時期の差異が文化交流による伝播論を補強していたと思われるが、日本列島においてスンベチルゲと類似の石器は九州地方や西南日本だけにみられる存在ではない。例えば、東北地方の地域性を象徴する「東山石器群」や、当該時期の石器群の間に、技術的・機能的差異を伴いつつも類似する形態の石器が見いだされる（須藤 2010、羽石ほか 2004）。こうした事例は、列島内における集団の移動、さらには地域間の技術や機能（道具）の構造に応じた文化・情報の交流と受容の在り方を示唆するものとして扱われてきた（須藤 前掲）。

このような事例を受け、李起吉はスンベチルゲと日本のナイフ形石器の間にある型式学的な混乱を指摘し、その整理を通して両地域の比較研究を準備しようとした（李 2014）。そして、自身が鎮安郡長陰（ジングヌル）遺跡の出土資料をもとに類型化（第 5.5 図左）したスンベチルゲのうち、基部の両側を加工する「Ga」型とその細分（李 2011）（第 5.5 図右）にあ

たるものを東日本の複数の遺跡に認めている。ただし、東北地方の遺跡では一部でサイズの大形化や茎部長の比率が大きいこと、これらの出現年代が九州よりも早く存続年代も長いことなどが指摘される（第 5.7 図）。これらは石器形態の類似に系統的関係をみる視点のみでは説明できない現象であり、従来の文化圏や伝播関係の再検討が求められた（李 2014）。

こうした問題に対して本章では、①広義の基部整形石器の形態的類似性について定量化ののち、②機能的相似の検討を試みることで、③韓半島と日本列島（とくに東北地方）間の関係を考察することを目的とする。

第 2 節 分析の方法と対象

1. 分析の方法

石器形態の定量化と類似度の把握のため、幾何学的形態測定学の一手法である楕円フーリエ解析を試みる。解析についての詳細・手順は第 1 章第 2 節 5 および第 4 章第 5 節 1 を参照されたい。

類型化に依らない定量的な把握によって、使用痕分析など機能研究の結果と形態情報を個別別に結び付けること、あるいは従来の器種分類と形態の整合性を確認することなどが可能になる^{5.5)}。この分析手法の利点を用いて、石器形態の類似の意味を「系統的相同」・「機能的相似」の概念（佐藤 1992）に照らして検討する。

形態が著しく類似する対象同士について、機能も類似している場合は相似・相同の両方が可能性として当てはまるが、機能が異なる場合は機能的相似として解釈することは難しくなる。また、生物の器官がそうであるように、石器は単一で機能するものではなく組成・構造の中で機能するものと考えられるため、系統的相同の場合、比較的全体の構造（器種組成）や、その中で対象の役割も類似することが予想される。これらは定量化した形態情報を利用することを前提とした試論であり、これを元に地域ごとの特質である石材環境、製作技術の差異などを含めた総合的な検討を行う必要があることを注意しておきたい。

2. 分析の対象

主要な分析対象は先行研究（李 2014）に則り、秋田県地蔵田遺跡・下堤 G 遺跡、福島健笹山原 No.16 遺跡第 4 集中区、岩手県埴山牧場 I 遺跡 A 地区第 18 ブロック、山形県高倉山遺跡、上ミ野 A 遺跡の出土石器を選択する。本論で東北地方の資料について「剥片尖頭器」と呼称したものは、李（2014）で分類されたものに限る。加えて、ナイフ形石器や台形様石器など同じ機能価（狩猟具あるいは切裁具）をもつと思われる石器の中から完形のもの进行分析対象に新たに加えた（第 5.2 表）。本論では着柄あるいは保持のための基部整形（基部加工・二側縁加工を含む）を施された石器を広義の「基部整形石器」と呼称し、素材や先端形状、製作技術に関わらずこれに包括して扱う。ナイフ形石器全般、ペン先形ナイフ形石器、台形様石器、台形石器の一部などが含まれ、剥片尖頭器やスンベチルゲも同様である。これ

らを包括的に分析することで、剥片尖頭器の分類の妥当性、あるいは器種構成のなかにおける機能的役割について考察が可能になる。

対象遺跡の位置を第 5.6 図に、出土石器組成・数量は第 5.1 表に示す。加えて、外挿する比較対象として韓国・鎮安郡長陰（ジングヌル）遺跡出土のスンベチルゲ（李 2011）（第 5.8 図）、および九州・佐賀県の地蔵平遺跡（市田ほか 2012）出土の剥片尖頭器から完形・準完形のもの（第 5.9 図）を選択した。

(1) 韓半島の資料—長陰（ジングヌル）遺跡出土スンベチルゲ—

韓半島側の比較対象には、光州市・朝鮮大学校が発掘調査した鎮安郡長陰（ジングヌル）遺跡の出土資料からスンベチルゲ 99 点を選択する。遺跡は 2000 年～2001 年の約 5 か月間、約 10 万 m²が調査されている。旧石器・新石器・青銅器時代の複合遺跡であり、旧石器時代の資料からはスンベチルゲを製作した石器製作遺跡としての機能が推測されている。炉跡 2 基が確認され、出土炭化物の放射性炭素年代測定では 22830 ± 350yrBP から 17,310 ± 90yrBP が与えられている（李 2011、東北大学総合学術博物館 2012）。

資料の観察・記録は 2016 年 10 月 25～26 日・2017 年 10 月 30 日～11 月 2 日に朝鮮大学校にて実施した。渡航に際しては東北大学東北アジア研究センターの「公募型共同研究」（2016 年度～2017 年度）による助成を受けた^{5,6)}。筆者が完形・準完形とした資料は 12 点あり（第 5.9 図）、その他には基部のみが残存するものや、指標的な衝撃剥離を残すのみがみられる。

石材には表面が白色～明褐色を呈する風化した凝灰岩質のものが多く用いられ、一部には斑晶組織の明瞭な流紋岩質の石材が含まれる。風化した表面が発掘によって傷つけられた資料では、中が黒色で緻密な肌を示すものが存在する（第 5.9 図下）。全体的に柔らかく脆い印象の石材だが、（おそらく埋没後の）著しい風化の影響を考えなくてはならないだろう^{5,7)}。他方、石英製の石核石器・剥片石器も併用される。スンベチルゲの背面には一定割合で対向剥離の痕跡がみられ、両側縁が平行し先端の尖る石刃を好んで素材としている。また、打面や前面角の調整が一定数みられる。

同一の資料について李起吉と佐野勝宏による使用痕分析（Lee& Sano 2016・2018）が実施されており、縁辺をスクレイピングやカッティングに用いているほか、高い割合で衝撃剥離が発生しており、基部（茎部）のみが遺跡に残される例なども総合して着柄狩猟具として利用された可能性が高いと推定されている。また、民族資料との形態的（石器横断面）比較から、これらの資料が投槍器を併用した投げ槍、あるいは弓による投射である可能性も指摘している（Lee and Sano 2016・2018）。

(2) 九州地方の資料—佐賀県地蔵平遺跡出土剥片尖頭器—

佐賀県地蔵平遺跡出土の剥片尖頭器 52 点の内、完形の 10 点を用いる。資料の観察・記録は 2016 年 10 月 10 日に佐賀県埋蔵文化財センターにて実施した。

地蔵平遺跡は山間部に位置する拠点的なキャンプサイトであったと考えられ、一括性の高いブロックが複数形成される様子が観察される。腰岳・針尾産の黒曜石や多久・小城の安山岩など比較的近隣の石材を用いた石器製作が行われ、これらの石材を利用するうえでの要衝として機能していたことが想定されている（市田ほか 2012）。

比較対象に選択した剥片尖頭器は I 区の 6 層相当を主体に出土する（第 5.11 図）。始良丹沢火山灰（AT）より上位の層であり、放射性炭素年代は与えられていないが、無遺物層を挟んだ下層が約 24,000~25,000yrBP を示しており、それらよりは新しい年代といえる。

剥片尖頭器^{5.8)}は安山岩製の狭長な石刃や、分厚い黒曜石の縦長剥片などを素材とし、打面部の両側に抉りを入れるように加工されている。尖頭形にならないもの（第 5.10 図 3）や、寸詰まりで不定形なもの（同 7・5・10）を一定数含む。筆者の観察した限りにおいて、とくに長狭なものには先端に衝撃剥離や側縁腹面側の刃こぼれ、それらが同時に生じた資料が確認され、多様な用途に使用されたと考えておきたい。腹面側の刃こぼれは分厚く寸詰まりな剥片尖頭器にもよく観察されるが、明瞭な刺突痕や衝撃剥離は少ないため、機能が分化していた可能性もある。共伴する二側縁加工ナイフ形石器などは石刃・剥片を問わず素材とし、サイズも明らかに小さい。遺跡内で大型の石刃を製作した痕跡は少なく、主要な製作活動は小型石刃・剥片とそれを素材としたナイフ形石器と各種ツールが対象だったと考えられる。剥片尖頭器などの大型石器は搬入品である可能性（宮田 2006）を考えておきたい。

(3) 東北地方後期旧石器時代前半期の資料

秋田県地蔵田遺跡の旧石器時代の層には放射性炭素年代で 29,720 ± 130yrBP から 28,080 ± 120yrBP という値が与えられ、後期旧石器前半期に比定される（安田ほか 2011）。環状を呈する遺物の分布（環状ブロック）と、局部磨製石斧の出土が特徴的である。器種組成（第 5.1 表）は石核や剥片類を多く含み、近傍で採取される珪質頁岩を用いた石器製作が行われた場と考えられる。石刃製作は行われず、ツールは剥片・縦長剥片を素材とする。剥片尖頭器とされた資料（第 5.12 図左）は背面に礫面を残す珪質頁岩の縦長剥片を素材とし、打面部の両側を抉るように加工している。先端に加工はないが、小規模な潰れ（クラッシング）のような衝撃剥離が認められている。また、主要なツールである台形様石器やペン先形ナイフ形石器にも使用痕分析によって衝撃剥離や着柄痕が確認されている（鹿又 2011）。これらのツールには剥片を素材とした明瞭な基部整形が施されているものを含み、広義の基部整形石器として扱うことができる。

同県の下堤 G 遺跡も出土石器の様相から前半期でも後半段階に属する（藤原・柳田 1991、吉川 2007）と考えられ、地蔵田遺跡より後出とされる。石刃の製作が行われているが、比較的ツールの割合が高く（第 5.1 表）、石刃素材のナイフ形石器と、米ヶ森型台形剥片を主体とする。ただし、使用痕分析では狩猟具として使われた痕跡が認められておらず、年代差以外に場の機能によって器種組成が変化する可能性が示唆されている（安田ほか 2013、鹿又 2013）。ナイフ形石器は石刃の基部と先端を尖鋭形あるいは斜刃形に刃潰し加工（ブランディング）で整形したものが目立つ。このなかで剥片尖頭器とされた 1 点は、唯

一基部に明瞭な抉りをもつ一方で、先端は加工されず、素材の打面がわずかに残される（第 5.13 図）。

福島県会津若松市笹山原 No.16 遺跡では 16 次に渡る調査で広い面積が発掘され、複数の遺物集中地点と幅広い期間の遺跡利用が確認されている（会田 2017、洪 2018a）。本論では 2011 年度・2012 年度調査の第 4 集中区（第 5.1 表）を抽出する。石刃を素材としたナイフ形石器が主要なツールであり、破損品を含む 5 点の中に剥片尖頭器として分類されたものが 3 点ある（第 5.14 図左）（李 2014）。剥片尖頭器とナイフ形石器はともに遺跡内で大量に製作されたと思われる凝灰岩質頁岩の石刃を素材とし、打面を残しつつ基部と先端を加工している。放射性炭素年代の測定が行われており、 $28,920 \pm 100\text{yrBP}$ から $32,190 \pm 140\text{yrBP}$ の値が得られている（会田 2012a）。

こうした前半期石器群にみられる剥片尖頭器は、基部に強い抉りをもつことを特徴としつつ、その時期の基部加工ナイフ形石器や台形様石器などの基部整形石器のなかに特殊な形態として存在している。本論では対象を広義の基部整形石器（鹿又 2011）まで拡張し、機能形態学的な比較を行う。地蔵田遺跡からは刺突痕が確認される 3 点を含む台形様石器 8 点を追加する（第 5.12 図右）。下堤 G 遺跡からは 11 点の基部加工ナイフ形石器を追加する（第 5.13 図右）。笹山原 No.16 遺跡第 4 集中区からは、「剥片尖頭器」以外の資料のうち、完形のナイフ形石器 1 点を追加対象とする（第 5.14 図右）。

(4) 東北地方後期旧石器時代後半期の資料

岩手県峠山牧場 I 遺跡 A 地区の中で、第 5 文化層に属する 18 ブロックの出土石器の一部が「剥片尖頭器」に分類される。峠山牧場遺跡群のなかには他の地点・ブロックでも同様に明瞭な基部整形をもつナイフ形石器を組成することがあるが、本論では 18 ブロックに限って分析を進める。AT 上位からの出土であり、後半期の中でも中半以降と目される。大型の石刃が接合するため、これらの製作地点と考えられる。基部加工ナイフ形石器(23 点)のうち、9 点 (39%) に抉りの強い「剥片尖頭器」に類似した特徴がみられる。二側縁加工ナイフ形石器なども共伴し、西日本や関東との関係を示唆される資料ながら、東日本的なツール類（エンドスクレイパー・彫刻刀形石器など）をもつことが注目される（高橋・菊池 1999）。

山形県高倉山遺跡も後半期の資料であり、「東山石器群」に属する（鹿又・佐野編 2016）。詳細は第 2 章第 2 節で述べる。佐野勝宏によるナイフ形石器の使用痕分析では狩猟具としての機能が推定され（佐野ほか 2013）、ほぼ「剥片尖頭器」に該当する I 類には突き槍、III a 類には高速投射による使い分けが想定されているほか、一部には動物解体に用いられた可能性が示唆されている（鹿又・佐野編 前掲）。

山形県上ミ野 A 遺跡出土資料のうち、3 点が剥片尖頭器に比定される。遺跡の詳細は第 2 章第 2 節を参照されたい。二側縁加工のナイフ形石器を中心に組成する A 群から 2 点と、東山石器群に属する B 群の 1 点が「剥片尖頭器」に分類されている。これらの使用痕分析では、これらに狩猟・刺突に用いた痕跡は観察されず、切裁具としての機能が推定されている（羽石ほか 2004、傳田ほか 2012）。李 (2014) が提示した上ミ野 A 遺跡の剥片尖頭器のう

ち、B群に属する1点が破損品であること、それ以外のB群の基部加工ナイフ形石器は筆者の観察において剥片尖頭器に分類できる資料ではないことなどを鑑み、本章では上ミ野A遺跡A群に属する資料を扱うこととする。A群に含まれる地点の炭化物から、放射性炭素年代で $23,230 \pm 80\text{yrBP}$ が与えられている

前半期の資料と同様に、剥片尖頭器以外の分析資料を追加する。峠山牧場I遺跡A地区からは完形の基部加工ナイフ形石器2点(第5.15図右3・4)、二側縁加工ナイフ形石器2点(第5.15図右1・2)、高倉山遺跡からは基部加工ナイフ形石器23点(第5.16図右)、上ミ野A遺跡からは二側縁加工ナイフ形石器4点(第5.17図右)を追加対象とする。

第3節 分析

1. 分析対象の破損率およびサイズの比較検討

第5.3表に、分析対象遺跡出土の広義の基部整形石器(二側縁加工ナイフ形石器を含む)について破損した資料の比率を示した。当該時期の石器の破損率は時期が下るにつれて上昇する傾向にあり(鹿又2005)、また遺跡自体の性格も反映されている可能性がある^{5.8)}。

下堤G遺跡のナイフ形石器が最も破損率が低く、これに地蔵田遺跡・上ミ野A遺跡A群が続く。地蔵田遺跡の資料については、衝撃剥離があると判断された資料のなかでも破損が小規模なため準完形に含めたものがナイフ形石器で1点、ペン先形ナイフ形石器で3点ある。これらを破損品とした場合、破損率は前者が40%、後者が36.8%まで上がる。

高倉山遺跡や長陰遺跡の例を見れば、狩猟活動の痕跡が確認されている場合は、基部整形石器の破損率が高くなることが予測される。それとは対照的に、石刃の製作が行われている峠山牧場I遺跡A地区や上ミ野A遺跡B群では、破損率はやや低くなる傾向にある。破損率が低く、石刃あるいは素材剥片の製作が確認される上ミ野A遺跡A群や下堤G遺跡ではナイフ形石器に狩猟具としての機能が推定されていないことも、こうした予測を補強するだろう。地蔵平遺跡や長陰遺跡の破損率の高さも同様に狩猟活動との関連で考えるのが妥当で、高倉山遺跡で検討されたような狩猟後に破損した石器の交換や補修といった行動の結果、遺跡に残されたものと考えられることができる。

次に、各遺跡の分析対象資料のサイズについて、最大長・最大幅の散布図を検討する(第5.18図)。これらの計測基準は第4.7図に則る。先行研究における前提を検証する意味で、ここでは資料の型式的あるいは技術形態学的分類として剥片尖頭器・基部加工ナイフ形石器・二側縁加工ナイフ形石器に分類してプロットした。

長陰遺跡のスンベチルゲはまとまった分布を示している。地蔵平遺跡の資料とは分布が重ならず、より幅狭であることが分かる。また、全体的な傾向として、遺跡内で剥片尖頭器とその他の分類が混在する場合、剥片尖頭器の方が最大長・最大幅ともに高い値を示している。ただし、高倉山遺跡ではとくに顕著なこの傾向は、峠山牧場I遺跡A地区や上ミ野A遺跡ではわずかな差であり、下堤G遺跡では差がみられない。

地蔵田遺跡のペン先形ナイフ形石器(基部整形石器)は、極めて幅広で寸詰まりという傾

向がみえる。剥片尖頭器に分類された1点は、そのなかでも縦長な個体であるといえる。

2. 「剥片尖頭器」の形態比較

第5.19図に対象遺跡から出土した剥片尖頭器あるいはスンベチルゲの平面形状に対する楕円フーリエ解析の結果を示す。右図は主成分ごと（行）の変化（列）を示したものとなっている。左図は第1主成分と第2主成分の散布図であり、なかには主成分をもとに変換した模式形状が配置されている。それぞれ右側が資料の基部、左が先端部になるよう配置される。散布図内において、各遺跡の分布範囲にある円は80%等確率偏差楕円を示す。

第1主成分得点（PC1）の増減は、ほぼ長幅比の増減と比例する。対して第二主成分得点（PC2）は値が減じるほど基部の抉りが明瞭になり、やや先端の角度が鋭角になる傾向が読み取れる。第3主成分は左右側縁の対称性が反映され、第4主成分には片方の肩が張り出す形が反映されている（第5.19図左）。長陰遺跡と東北地方の資料群はおおよそ散布図の左下にまとまり、細身かつ基部が明瞭であるのが特徴といえる。型式学的に同様と捉えられた資料であり、平面形状の定量的な評価でも類似していることが認められる。

第5.20図は縦軸に最大長、横軸に第1主成分をとった散布図である。東北地方の前半期に属する資料は小型かつ細身といえ、長陰遺跡のなかでも小型の範囲に収まる。一方で後半期の資料は最大長で2倍程度の明瞭な差があり、峠山牧場遺跡の資料に関しては最大長の分散が大きい点が特徴的である。地蔵平遺跡出土の剥片尖頭器はサイズ・形態ともに長陰遺跡と同様の小型のものから、大型・幅広のものまで連続的に存在し、バリエーションの豊富さが特徴といえる。

このような分析から明らかになった形態・サイズの類似と、そのなか存在する差異の意味について考察するために、東北地方の分析対象遺跡を時期ごとに分け、資料を追加した分析を試みる。

3. 基部整形石器の形態比較

(1) 東北地方後期旧石器時代前半期の資料

第5.21図に下堤G遺跡・地蔵田遺跡・笹山原No.16遺跡出土の基部整形石器（剥片尖頭器）に対する楕円フーリエ解析の結果を示す。第1主成分は値が下がるほど先端が膨らみ、尖鋭ではなくなる一方、相対的に基部は明瞭に両側が抉れた形態を示すようになる。第2主成分は幾何学的な形態のバリエーションを表しており、左右のどちらに肩をもつかの違いを示す。第3主成分は第1主成分よりも先端と基部の形状を詳細に表し、値が下がるにつれて基部が細く先端が広がる形状になる。第5.21図では、第1主成分と第3主成分の散布図を示す。

地蔵田遺跡の剥片尖頭器と分類された資料は、そのほかの基部整形石器とほぼ同じ範囲に含まれ、これを区別することが難しい。遺跡内の器種分類において台形様石器・ペン先形ナ

イフ形石器は素材や先端形状によって分類されているが、剥片尖頭器を含めた分析対象資料は基部が強く窄まる点が共通しており、使用痕分析結果（鹿又 2011）を参照すれば、これらの狩猟具としての機能も分別できないことが指摘できる。

基部の加工が着柄の意識から生じたものであるかどうかは、手持ちの切裁具などの機能を含めた慎重な議論が必要だが（洪 2018a・b）、地蔵田遺跡の剥片尖頭器は1点しか存在せず、縦長の剥片を素材としたことで特異な形態を呈してはいるが、製作の意図はその他の基部整形石器と同様のものと思われる。

同様に、下堤 G 遺跡の基部整形石器（基部加工ナイフ形石器）は細身で幾何学的な形状（散布図右側中央）にまとめられ、剥片尖頭器とされた資料だけが特徴的な形状という評価は難しい。笹山原 No.16 遺跡については資料数が少ないこともあり、単純な比較が困難であるが、剥片尖頭器に比定された資料はサイズの差をもつものの、平面形状では非常に類似していることが指摘できる。追加した基部加工ナイフ形石器はひし形に近い幾何学的な形状を示している。

(2) 東北地方後期旧石器時代後半期の資料

次に、後期旧石器後半期石器群の基部整形石器について検討する。第 5.22 図に峠山牧場 I 遺跡 A 地区 18 ブロックと高倉山遺跡出土の基部整形石器（剥片尖頭器）に対する楕円フーリエ解析の結果を示す。第 1 主成分は最大幅の位置が器体中央に固定されたまま、主成分得点下がるほど長幅比も下がる傾向をみせる。第 2 主成分は左右対称性が反映される。第 3 主成分は最大幅の位置が関係し、得点下がるほど先端は尖鋭になっていく。第 4 主成分は基部の作り出しの明瞭さを表しており、得点大きい方が基部を明瞭に作り出していることが分かる。第 5.22 図は第 1 主成分を横軸に、第 4 主成分を縦軸にとった散布図である。

この図からは、剥片尖頭器に比定された個体と、そのほかの基部整形石器（この場合はナイフ形石器）が識別可能であることが分かる。両遺跡の剥片尖頭器は形状的に類似していることがいえる一方、剥片尖頭器以外の資料については高倉山遺跡のものが極めて細身（散布図右側）であるのに対し、峠山牧場遺跡では幅広になる傾向が読み取れる。両遺跡ともに剥片尖頭器とそれ以外を区別可能であることから、こうした形状が何らかの意図のもと作り分けられている可能性を検討する必要があるだろう。両遺跡の編年的関係は不明瞭だが、どちらも類似した石刃製作技術とツールの組成をもつことから、先述した後期旧石器時代前半期の様相とは別個の状況として考えることが求められる。

上ミ野 A 遺跡 A 群の資料については、峠山牧場遺跡・高倉山遺跡の剥片尖頭器以外の分析資料とともに楕円フーリエ解析を行った（第 5.23 図）。主成分の解釈は第 5.22 図とほぼ同様である。上ミ野 A 遺跡出土石器の形態は剥片尖頭器とそれ以外が共通してやや幅広で、高倉山遺跡や峠山牧場遺跡とは異なる形態のバリエーションをもっていると評価できる。1 点を除いて目立って基部の作りが明瞭ではなく、片側に肩を作り出す二側縁加工ナイフ形石器の典型的な形態を示すものとする。

第4節 考察

1. 韓半島と日本列島間の系統的関係

九州地方において AT 降灰後の一時期に特殊な形態の基部整形石器（剥片尖頭器）が卓越するという状況を、韓半島からの異集団の移動（技術集団の流入）によるものとしてみる考えは、その急激な変化の説明としては蓋然性が高い指摘といえる。本来であれば両者の年代差や製作技術、機能や共伴する石器との関係について十分な検討を行う必要があり、資料の拡充も必須となるが、本論の射程とするところではないため展望に留める。

それでも石器形態の系統的相同を仮定した場合、本章で示したような互いの石器形態の差異は、文化交流が起こったあとの状況を考察する上で示唆的である。地蔵平遺跡の剥片尖頭器が長陰遺跡のスンベチルゲと大きく異なる点は、そのサイズが大型化している点と、形態のバリエーションが豊富になっていることである。後者については、言い換えれば規格的ではなくなくなっていることが指摘できる。

多くの研究者が九州地方の剥片尖頭器が大型狩猟具として導入され展開したのと考えている（木崎 1996、須藤 2005、宮田 2006）が、この性質も同時に韓半島からもたらされたかどうかは議論が少ない。韓半島のスンベチルゲも地域や時期によってサイズにバリエーションがあることが知られる（金 2017）。近年の成果である垂揚介（スヤンゲ）遺跡出土石器は約 4 万年前の後期旧石器時代初頭にさかのぼる可能性があり（佐藤 2017）、長陰遺跡のものより大型のスンベチルゲが伴う。これらには狩猟具として利用された痕跡はなく、切裁具・加工具として利用した使用痕が検出されているという（Akoshima 2018、洪 2018a）。

こうした状況を鑑みれば、韓半島・九州地方間の石器形態の差異は、伝播の過程かその後起こったものかと考えるのが妥当だろう。AT 降灰以前から九州地方に存在したナイフ形石器は剥片尖頭器の利用が始まって存続することが知られる（松藤 前掲）。この伝統的な石器組成に組み込まれる過程で、より分厚く「耐久的」な大型狩猟具あるいは動物解体具に機能の変化を起こしたと考えておきたい。九州地方において豊富な安山岩や黒曜石などの石材環境が、大型を可能にした背景の一つに数えられる。限定的な機能でなくなったことから、要求される形態の規格性が緩み、入念な基部整形という点を残してバリエーションが増えていったのだろう（Kumagai 2018）^{5,10}。

2. 東北地方後期旧石器時代における基部整形石器の機能的相似

基部の加工は、（再加工などを除いて）石器の形態を決定する行為として考えることができる。一般に仮定される「集団」の石器製作伝統（文化）による制約が想定される一方、その内外において着柄・保持の方法や状況に応じて変化し、石器が狩猟具や切裁具として機能する際の効果を左右する重要な操作と考えている（第3章、第4章第3節）。

ここまでの分析から、東北地方後期旧石器前半期に属する対象遺跡の剥片尖頭器は、韓半

島の石器と形態の類似度が高い一方で（第 5.19 図）、組成における数は非常に少なく、それぞれ共伴する基部整形石器との間で明瞭に形態および機能の点で区別して考える材料に乏しい。すなわち、各遺跡内において技術形態学的な分類によって「剥片尖頭器」の類型化は可能だが、機能形態学の立場からは、形態や素材選択以上の意味をもった別個の類型として設定することを支持できない。言い換えれば、ペン先形ナイフ形石器や台形様石器が主要なツールとして用いられる当該時期において、素材の形状を大きく変更し、明瞭な基部整形を施すことは決して稀有な技術ではないことが指摘できる。

したがって、こうした要素が類似していることの背景に系統関係を想定するのは飛躍があり、着柄などの当該時期に普遍的な要請を反映して生じた機能的相似と考えておきたい。とくに秋田県の両遺跡にみられる基部整形の差異については、時期差による変化以外にも、遺跡における行動の違い（狩猟活動への重み）が基部整形の在り方に現れている可能性を想定しておく必要があるだろう。

後半期の資料についてみると、前半期よりも明瞭になった形状上の差異から、作り分けの可能性について機能面および系統面からの考察を対比的に行う必要がある。本章の分析対象とした 3 遺跡はそれぞれ状況が異なり、好対照をなしている。

上ミ野 A 遺跡 A 群の場合、出土したナイフ形石器の多くが二側縁加工であり、素材剥片の形状を大きく変更して整形される過程で肩が作り出される。ナイフ形石器に着柄痕は検出されていないが、推定された機能が切裁具であるため、着柄や保持用の基部整形が行われたと考えられる。この整形が「剥片尖頭器的」であるか、そうでないかといった差異がどのような要素に応じているのかについて、現状では機能的な説明が難しい。先述したように西日本や関東地方の二側縁加工ナイフ形石器と同様の特徴であり、そちらからの系統関係がまず検討される必要があるだろう。

高倉山遺跡では狩猟に深く関連した活動が想定されており、李（2014）で提示された「剥片尖頭器」をすべて含むナイフ形石器 I 類は突き槍としての機能が推定されたことに加えて、着柄痕の検出率も他の類型に比べて高い（鹿又・佐野編 2016）。長陰遺跡の資料と比較して大型であること（李 前掲）についても、比例して大型になるだろう着柄構造（Hughes 1998）に対応するための明瞭で丁寧な基部整形と考えておきたい。投射法や解体具への転用などの機能・用途、およびそれに規定される着柄構造に応じて石器の加工技術が選択されている可能性がある。石器組成のなかにおける剥片尖頭器の割合は多くなく、機能を反映した形態のバリエーションの一つとして解釈できる。これは石器組成のなかで大型狩猟具としての役割を果たしている点で、九州地方の剥片尖頭器と比較対象になるだろう。反対に小型かつ明瞭な基部整形をもつ形態が大多数である韓半島の当該期の資料とは、対照的な状況といえるのではないだろうか。

他方、峠山牧場 I 遺跡 A 地区は第 18 ブロックを含む多くの地点で製作遺跡的性格が示唆されており、狩猟活動やそのほかの生産活動との関連については情報が不足している。比較的に剥片尖頭器の割合が多いことや、サイズの点で他の基部整形石器と差がないことなどを鑑みると、機能の要請以外にこうした形状を選択する要素があることを否定できない状況にある。

第5節 課題と展望

以上の分析と考察を踏まえ、型式学的に同一とされた石器にも形態・サイズなどの相違点を指摘することができる。幾何学的形態測定学による石器形態の定量的比較では、こうした非離散的なバリエーションを評価可能になり、類型化の妥当性について議論の手がかりを得ることが出来た。

ただし、明らかになった石器形態の類似あるいは差異にどのような意味・原因を想定するかは別の議論となる。今回は石器組成や使用の状況を組み合わせて検討した結果、後期旧石器前半期の東北地方と韓半島・九州に基部整形の特徴を介した系統的関係を積極的に認める必要性はないが、後半期の石器群に現れる基部整形の特徴に対しては、機能的相似の概念で十全に説明可能ではないという結論が導かれた。関東地方など隣接した地域との相互的な影響や、集団がもつ文化的な制約、あるいは石材環境による制約などについて、改めて取り組む必要があるだろう。

韓半島の資料についても十分な検討ができたとはいえ、より盛んな学術的交流によって後期旧石器時代の東アジアに関する情報を収集し、文化交流論にとどまらない多角的な視点を充実させていくことが求められる。

また、本章で扱ったような特徴的な石器の基部整形など、我々が資料から抽出可能な「特定の要素」が偏在していた場合、その要因が「文化的（系統的）」か「機能的」かといった問題は、本来的には分かちがたいものであることが認識できた。例えば基部整形の在り方を規定する可能性のある着柄構造も、木材資源の制約（資源環境）や狩猟対象（機能の要請）など上位の要素に規定されると想定できる。しかし、これらも別の脈絡である文化的な選択の対象になりうるし、当初は機能的選択であったものが慣習化される可能性もある。いずれかが先であるか、あるいは解釈上に必要な「重みづけ」の判断は難しい。要素が選択的である可能性は、構造論（佐藤 1992、田村 1989）が素材生産技術に関して提示したものと同様であるといえる。本章の機能形態学的な分析例は、これまで不足していた石器形態の類似に関する機能的解釈を可能にした点で課題の解決に資するとともに、今後の広域な東アジア的視点の研究において一定の役割をもつものと考えている。

第5章註

- 5.1) 相同 (Homology) と相似 (Analogy) は生物の器官（の形態・形質）が類似している場合に、それらが共通の祖先から発展したものか、同じ機能を果たすために独自に進化したものかの区別を表す。昆虫の羽と、鳥や蝙蝠の翼は相似器官であり、ヒトの腕と蝙蝠の翼は哺乳類の前足から発展した相同器官となる（上田ほか 2013）。相同は必ずしも形態の類似を要件としないが、かつて同じ器官だった証拠としての痕跡（痕跡器官）を備えていることが予想される。佐藤（1992）の述べるところの機能的相似には、成因性の相同すなわち祖型が同じであっても進化の過程で別々に獲得され、似た形質をもつものを含むものとしておく。

- 5.2) 三稜尖頭器や国府形ナイフ形石器などと共伴が指摘されるが、一方で時期差を認める意見もあり（宮田 2006）、日本列島における出現時の状況は今後の論を待ちたい。
- 5.3) 基部整形（スンベ）尖頭器（チルゲ）の意味をもつ、韓半島において後期旧石器時代初頭から用いられた石器として知られる（金 2017）。韓半島の古礼里遺跡出土のスンベチルゲから、打面再生・打面調整、作業面調整など各種の石核調整技術を備えた石刃技術を基盤にもち、これを素材として製作されていることが指摘されている（張 2002）。近年、垂揚介（スヤンゲ）遺跡の資料に 4 万年を超える放射性炭素年代が与えられ（佐藤 2017）、出現年代が議論されている。少なくとも、AT 降灰以前から存在していることは確からしい。
- 5.4) 韓半島において MIS3 に該当する石器群は古段階から石英製小型石器の一群が、新段階からスンベチルゲを伴う一群が検出される（中川 2017）。後者には、本章で扱う長陰遺跡のほかに京畿道好坪洞遺跡、大田広域市龍山洞遺跡、慶尚南道古礼里遺跡（朴・徐 1998、張 2002）などがあげられる。ホルンフェルス、凝灰岩、頁岩などの風化面が白くなる石材が石刃関連の遺物に多く用いられ、上記の石材産出地から離れた地域では狩猟具以外の器種に石英が用いられることが指摘される（中川 2016）。
- 5.5) 楕円フーリエ解析で抽出されるのは石器の平面輪郭であり、製作技術や石材、立体的な形態情報は捨象されることに注意が必要であるが、総合的な検討に際して形態情報として置き戻すことが出来る。
- 5.6) 2016 年度「石材利用戦略と文化交流の解明による東北アジア「石」文化形成史の復元（代表：田村光平）」、2017 年度「東北アジアにおける地質環境と「石」文化の長期的相互作用の研究（代表：田村光平）」のテーマのもと、東北アジア研究センターの辻森樹教授（地質学）との学際・国際的な研究として実施した。筆者は考古資料（石器）の記録化・分析、および渉外を担当した。
- 5.7) 中村由克氏に教示を受けたところによると、長陰遺跡出土石器の剥離面表面の拡大写真にみえる長楕円形（レンズ形）の構造（ユータキシティック構造）は、この石材が溶結凝灰岩であることを示している。日本列島の旧石器時代でも中国地方などにおいて在地の石材として利用される事例があり（中村 2017）、限られた好適石材に対する選択性などの行動を比較可能な事例として注目しておきたい。
- 5.8) 九州地方の「剥片尖頭器」についての技術的特徴としては、平坦な無調整の単打面石核から剥離された先端の尖鋭な石刃を素材とする傾向が指摘される（稲原 1986、中川 2016）。
- 5.9) 法量の比較や楕円フーリエ解析は完形・準完形の資料を中心に進められる。実際に機能した結果、破損した石器は形態と機能の関係を考察する上で重要な情報をもっているが、その分析には石器の横断面分析（第 4 章第 4 節）や標識点解析などの手順を踏む必要があるため、本章では破損資料を含めた遺跡出土石器を代表する資料として完形・準完形の石器を扱うものとする。
- 5.10) 集中的な大型の石刃製作を必要とし、基本的に遺跡外からの搬入品である剥片尖頭器は、その運用コスト面において問題を抱えていたため、後発の角錐状石器や国府型ナイフ形石器などと交替する形で姿を消すと考えられている（宮田 2006）。

第6章

素材選択性と遺跡間 ネットワークの分析

第6章 素材選択性と遺跡間ネットワークの分析

第6章では山形県域においてとくに遺跡の分布が多い東山石器群を対象に、各遺跡間を繋ぐ行動の連鎖（ネットワーク）を石刃-ツール間の選択性から検討する。本論で扱ってきた後期旧石器時代前半期の石刃石器群や、後続の杉久保石器群と照らして、東山石器群とくに「石刃」への依存度が高く特殊化した行動パターンの抽出が見込める。そこで特定の領域内・領域外における行動の差異に焦点を当て、前者を第1節、後者を第2節で検討する。こうした検討から広域を移動する石刃石器群の石刃運用戦略の一端を示し、前後する時期との比較検討（終章）を準備するものである。

第1節 山形県域における頁岩製石刃の製作遺跡と消費遺跡

本節では山形県域の後期旧石器時代後半期石刃石器群（東山石器群）を対象に、石刃の製作遺跡・消費遺跡間における運用戦略を考察する。後期旧石器時代後半期における石刃技法は、生業に関わる道具（ツール）を石刃という規格的な素材によってまかなうシステムであり、石材供給地を離れて生業を営む遊動戦略に適応したものと解釈される（佐藤 1995）。東日本に分布する東山石器群は調整技術の発達した石刃技法を有し、広域を移動することが知られる（須藤 2017）。とくに山形県域には石刃の集中的製作遺跡と消費遺跡の分布（会田 1993、鹿又 2015）や、器種組成と使用痕跡からみた消費遺跡の機能分化（鹿又・佐野編 2016）が指摘されており、この領域で石刃による石材消費・行動戦略が高度に運用されていたことが想定できる^{6.1)}。

一方、こうした遺跡機能の解釈に単純なモデルが用いられてきたことには批判^{6.2)}もあり、より具体的な分析への志向として遺跡の形成過程や資料の形成過程（ライフヒストリー）（Schiffer 1972）を理解する必要性が論じられてきた。これらの研究は遺跡内・遺跡間における人間行動の理解に対して具体的な成果を挙げると同時に、遺跡ごとのコンテキストの差異を超えて比較・解釈することの困難さを示した。こうした意味で、地点（環境）を異にし、接合などによる直接的な関係性が示されにくい複数遺跡間の比較には、より慎重に石器群の内容の類似性や差異の意味を検証する姿勢や方法が求められる。

1. 分析の目的と方法

(1) 分析の目的

特定領域内における狩猟採集民の行動・技術戦略として東山石器群の石刃運用戦略を捉える上では、環境条件（石材環境など）への適応を考えやすい技術組織（Binford 1979、阿子

島 1989) の概念が有効である。ただし、その解像度は対象となる遺跡間の関係性がどれだけ高い蓋然性を持って、かつ多角的に説明されるかによる。

これに関しては第一に、比較対象の遺跡が「同様の内容」(沢田 2003) をもつことを検討する必要がある。また第二に、遺跡間での具体的な石刃の運用方法の解明が求められる。これは既往研究において人為的な選択性という形で資料から復元可能と考えられ(渡辺 1996、米倉 2002)、中でも素材選択性(水村 2002)は石刃の製作から加工・使用までのライフヒストリー(渡辺 2016) (第 6.1 図) の各段階を接続する要素として重視される。これを遺跡間の具体的事例から説明することは、兵站の構造あるいは維持・管理の構造に関わる情報として重要であり、そのほかの構造と同様に検討されるべきと考える。

本節では将来的に行動論研究のモデルを高い蓋然性をもって適用するため、遺跡間における石刃の形態と製作技術の類似性を検討した上で、石刃の形態的选择性を通した石材の消費戦略の把握を試みる。

(2) 分析の理論的背景

接合などによって遺跡間の直接的関係を判断できる事例は稀であり、多くの場合は別の基準が求められる^{6.3)}。本節では、後述する対象遺跡の性格を器種組成から製作遺跡(お仲間林遺跡)と消費遺跡(高倉山遺跡・太郎水野 2 遺跡)に分類し、それらの遺跡間連鎖を仮定した場合に前者から後者へもたらされる「未加工石刃」の形態学的情報に着目する^{6.4)}。

山形県西川町お仲間林遺跡の研究報告(阿部・五十嵐編 1991、阿部ほか編 1995)では、石刃・剥片の製作技術(稜線の数や背面剥離単軸性、打面調整の度合いなど)が長幅比や側縁の平行性、規格的な形状などと比例関係にあるとされた。こうした特徴的な製作技術(技術基盤)と石刃形状の相関関係は、同質の石刃技法を認定し比較対象を選別する基準となる。

製作遺跡において生産される石刃の形態的バリエーションを把握し基準として仮定するならば、消費遺跡における石刃のバリエーションとの差異は搬出時やツールへの加工時などの各段階において選択が働いた結果として解釈可能である(第 6.2 図)。この場合、各遺跡の未加工石刃は「選択されなかったもの」として存在するか、あるいは遺跡に残すという選択の結果であると考えられるが、製作遺跡と消費遺跡におけるそれらは、遺跡間の運搬における選択を少なくとも一回受けたかどうかという点で異なる。遺棄や廃棄を考える際にも、製作遺跡と消費遺跡、あるいは短期キャンプとベースキャンプなど遺跡の性格の違いによって遺跡に残された未加工石刃の意味は異なることが予想される。

こうした検討においては、各遺跡の未加工石刃について形態的バリエーションの差を機能的に解釈するための理論的な枠組みが必要となる。これに関して、道具のデザインを技術戦略の枠組みから説明する概念(Nelson 1991)がある。詳細は第 1 章第 1 節で論じた。信頼性(reliability)・保守性(maintainability)・可搬性(transportability)・柔軟性(flexibility)・汎用性(versatility)(沢田 2018a)などが挙げられ、道具の形状および技術的特徴がもつ利点と欠点を説明するための概念として与えられる。当該地域・時期の石刃がどのようなシステムによって製作され、運用されたかを考える上で有用な概念である。

原産地における集中的な石刃の製作と供給という石刃運用戦略が想定される東山石器群においては、製作遺跡から搬出あるいは残置される石刃（のバリエーション）がもつ潜在的な可用性あるいは状況対応性と呼ぶべきものを検討することは、当該時期・地域における資源予測性や行動の計画性などを考えるうえでも重要な情報を与えるものと考えられる。

(3) 分析の方法

石刃の形態・サイズを定量的に把握し、その製作にかかわる痕跡・性状（打面細部調整、背面構成、末端形状など）との相関関係を求める。各性状の記録・分類とサイズ計測は第2章・第4章の基準に則る。

石器形態の定量化には、各サイズの計測とともに、幾何学的形態測定学の一手法である楕円フーリエ解析（野下・田村 2017）を試みる^{6.5)}。詳細な手順・方法に関しては第4章第5節を参照されたい。幾何形態学的分析に関する理論的な解説は、Drydenら（1998）に詳しいほか、野下・田村（2017）による解説がある（第1章第2節5参照）。

2. 分析の対象

分析対象には、山形県西川町お仲間林遺跡Ⅱ・Ⅲ層（1986・1992年調査分）、舟形町高倉山遺跡2・3層（2010~2012年調査分）、金山町太郎水野2遺跡（2004年調査分）の3遺跡から出土した石刃を用いる（第2.2図、第6.3図）。いずれの遺跡も後期旧石器時代後半期に属し、調整技術の発達した石刃技法を有することから東日本一円に分布する「東山石器群」として捉えられる（阿部・五十嵐編 1991、阿部ほか編 1995、鹿又・佐野編 2016、菅原・齋藤 2008）。

珪質頁岩を主に用いた石刃はサイズ・形状のバリエーションに富み、それらを素材とした基部加工ナイフ形石器（いわゆる東山型を含む）・エンドスクレイパー・彫刻刀形石器（小坂型）などを基本的なツールとしてもつことが知られている。第6.1表に対象遺跡出土遺物の組成表を示す。註に示す基準^{6.6)}により完形石刃の中から抽出した結果、お仲間林遺跡86点、高倉山遺跡47点、太郎水野2遺跡11点が分析資料となった。これはそれぞれ石刃全体の12.7%、22.2%、21.5%となり、一部のサンプルに基づく分析であることに注意したい。各遺跡の概要については、第2章第2節を参照されたい。

3. 分析対象の基本性状

各遺跡の完形石刃について形態（各サイズ、楕円フーリエ解析結果）および製作技術を示す属性（打面細部調整、背面構成、断面形状、末端形状など）の基本性状を示す。3遺跡ともに筆者計測・観察によるものであり、計測基準は第4.7図に示す。

(1) 最大長・最大幅・最大厚

第 6.4 図に遺跡別の長幅・長厚散布図および各値の箱ひげ図を示す。お仲間林遺跡・太郎水野 2 遺跡は長幅・長厚に関して同程度の正の相関が示されているが、分布の範囲が示すサイズのバリエーションは異なる。お仲間林遺跡の分布する範囲はもっとも広く、多様なサイズの石刃を含むと評価できる。一方の太郎水野 2 遺跡はサンプルの少なさを意識する必要があるが、お仲間林遺跡の小型（長 < 70 mm）や大型（長 > 120 mm）に対応するサイズの石刃が存在せず、最大幅・最大厚に関しても同様の傾向が注目される。

高倉山遺跡の石刃は最大長が 70 mm 以上・最大幅 25 mm 以上から分布し、他 2 遺跡よりやや大きな値であるのに対し、最大厚はほぼ同様に 10 mm 前後に中央値をもつ。長幅・長厚散布図ともに明確な比例関係は示されない点で他 2 遺跡とは異なる。

各値に対して遺跡ごとの等分散性を Bartlett 検定で検討すると、最大厚のみ分散が等しいとは言えない結果が返された ($p=0.00909<0.05$)。このため最大長・最大幅に対して多群間の平均値の検定（一元配置分散分析）を、最大厚について kruskal-Wallis 検定で中央値の検定を試みた。結果、最大長のみ平均値が等しいとは言えない結果が返された ($p=0.024<0.05$)。最大長の平均値の検定（t 検定・両側）では、高倉山遺跡と他 2 遺跡の間にそれぞれ差があることが示された。図中の楕円は分布の 80% 等確率偏差楕円を示す。

(2) 石刃平面形状の楕円フーリエ解析

第 6.5 図に石刃平面形状の楕円フーリエ解析の結果を示す。全体 144 点の解析において第一主成分（PC1）の寄与率が 42.9%、第二主成分（PC2）が 18.3%、第三主成分（PC3）と第四主成分（PC4）を合わせて 19.4% となる。遺跡ごとの分析において各主成分得点の増減と平面形状の関係はほぼ同様である（第 6.5 図右）。

PC1 は長幅比、PC2 は側縁の平行性あるいは平刃から尖刃への連続的な変化、PC3 は左右対称性、PC4 は短冊形から尖基尖刃形への変化を表すと解釈できる。どの遺跡も平均形状（主成分得点 0）が打面部と先端が収束する長楕円形を呈し、類似する。この結果からは、各遺跡の石刃形状のバリエーションがほぼ同一であることが分かる。

第 6.5 図右の枠内は PC1・PC2 の組み合わせによって評価される平面形状が表される。サンプルの分散とその傾向から形状のバリエーションの豊富さと偏り具合が読み取れる。高倉山遺跡と太郎水野 2 遺跡の分布はほぼお仲間林遺跡の分布に含まれる。太郎水野 2 遺跡はやや中央付近の分布が希薄になる傾向が見られる。各主成分について Bartlett 検定によって等分散性を検定したところ第一から第四までの主成分は分散が等しいという結果が返された。また一元配置分散分析による平均値の検定、Kruskal-Wallis 検定による中央値の検定の双方において、3 遺跡の代表値に差はないという結果になった。図中の楕円は分布の 80% 等確率偏差楕円を示す。

(3) 背面稜・剥離方向の構成

背面の稜数および剥離方向の構成について分類し、遺跡ごとに比率を示した（第 6.6 図上段）。単稜（A）と複稜（B）の分類は器体中央の断面形状が三角形であるものを A 類、台形ないし多角形を呈すものを B 類とした。背面剥離方向の構成は、主要剥離面（腹面）と同方向のみ（A）、180° 打面転位を伴う対向（AB）、礫面を残す（D）に分類した。直交方向を示す C（AC・ABC）類は対象資料に含まれない。

背面稜の数はお仲間林遺跡で単稜が約 40%、高倉山遺跡では約 20%、太郎水野 2 遺跡では約 10%と減っていく傾向にある。剥離方向の構成は礫面付（D）がお仲間林遺跡で約 20%、高倉山遺跡では 10%となり、太郎水野 2 遺跡には礫面が残らない。破損資料を含めれば 2 点存在するが、比較的少数と言える。打面転位の痕跡（AB）は、高倉山遺跡で約 70%と高い割合を示す。

(4) 打面調整分類

石刃の打面に残される作業面側からの調整痕について、無調整の単一面あるいは古い剥離面 2～3 枚のなす稜上を打点としたものを単打面（A）、剥離に際して作業面と打面のなす角に細かいステップ状の調整（細部調整）を施すもの（B）、剥離に際して打面部にやや平坦な剥離を連続して加え、打面奥側に打点部となる高まりを残すもの（C）、C 類と B 類が重なったもの（D）の 4 類に分類した（第 2.41 図、第 6.6 図下）。調整の入念さ、複雑さという意味では A 類から D 類に向かって複雑になっていく。遺跡ごとの特徴として、お仲間林遺跡ではより入念な調整である D 類が多く、高倉山・太郎水野 2 の順番で割合が減っていく傾向にある。しかし割合にして半分以上に細部調整を伴うのは 3 遺跡に共通し、その特徴的な調整技術を共有していると言える^{6,9)}。

4. 石刃の形態と製作技術の関係

(1) 長幅比と打面調整分類

打面調整の分類ごとに石刃の長幅比を箱ひげ図に示した（第 6.7 図）。この分類における石刃の長幅比はどの遺跡においても大きな差異はなく、分散の検定（Bartlett 検定）および平均値の検定でも有意な差は認められなかった（1 点のみの項目は除く）。グラフ上でみる限りにおいては、D 類（複数剥離 + 細部調整）がやや高い長幅比の中央値をもつことが分かる。入念な打面の調整が、長幅比の高い石刃を剥離するために行われたと解釈しておきたい。

(2) 長幅比と側縁の平行性

第 6.8 図は石刃の長幅比（最大長÷最大幅）の値を階級幅 0.5 のヒストグラムにとり、また各階級に対応する第二主成分（全点解析時）の絶対値平均を折れ線グラフに示している。第二主成分の得点は側縁の平行性に関わる形状変化を示す値であり、正負を問わず 0 から離れるほど側縁が平行しなくなる性質をもつ。お仲間林遺跡は長幅比ヒストグラムのピークが 3.0-3.4 の階級にあり、第二主成分の絶対値は長幅比の増加に反比例して減少する。これは長幅比と側縁平行性が比例関係にあるという報告（阿部・五十嵐編 1991）の指摘を裏付ける。しかし高倉山遺跡のピークはお仲間林遺跡と同様だが、第二主成分の絶対値は中央にピークがあり、ほか 2 遺跡とは明らかに異なる傾向を示す。

(3) 長幅比と背面構成分類

石刃背面に残る剥離面の分類（第 6.9 図）ごとに石刃の長幅比を箱ひげ図に示した（第 6.10 図）。3 節(3)で分類した稜数および剥離方向の分類を組み合わせ、I 類から IV 類にまとめた。礫面付を V 類とし、そのほかは I 類から IV 類にかけて背面構成が複雑になる。お仲間林遺跡と高倉山遺跡では、傾向として I・II 類が III・IV 類よりも長幅比の中央値が高くなる。ただし、剥離軸が単方である I 類と III 類よりも、対向方向を含む II 類・IV 類がそれぞれ高い長幅比を示す結果となった。作業面に一本の稜を用意し、かつ打面転位によって作業面の曲面を維持することが長幅比の高い石刃を剥離する要因であった可能性が指摘できる。また、V 類（礫面付）は両遺跡で長幅比が相対的に低いことを確認した。遺跡ごとの類型出現頻度は III 類にピークをもつお仲間林遺跡と、IV 類にピークをもつ高倉山遺跡とで明確に異なる。太郎水野 2 遺跡は判別が困難となっている。お仲間林遺跡が明らかに主要剥離と同方向からの構成（I・III 類）を多くもつものに対し、高倉山遺跡は複稜・対向方向の IV 類のみが卓越する。

5. 考察

(1) 石刃技法の類似性

石刃のサイズ・形状および製作技術に関する諸属性には、3 遺跡ともに高い共通性がある。とくに平面形状に関しては、楕円フーリエ解析の結果から 3 遺跡ともに同様のバリエーションを備え、分散および代表値に偏りのないことが認められる。また、製作技術に関する属性も 3 遺跡で共通する項目が多く、同様の技術基盤の上にあると言える。中でも打面調整に関する分類では、特徴的な打面縁の細部調整がどの遺跡でも確認できた。単打面に偏る遺跡などの異なる技術基盤を想定させる差異は存在しないこと、背面構成と長幅比の相関関係が共通することなども、対象遺跡間の石刃技法の類似性を示している。

一方、石刃の長幅比と諸属性の相関をみると、単系的な石刃の製作（供給）・消費という枠組みでは説明しがたい差異もみられた。側縁の平行性（尖刃平基から平刃尖基への形状変

化)の定量的評価は、本節の分析における成果のひとつであるが、高倉山遺跡の傾向は他2遺跡と異なる。この遺跡では複稜・対向剥離のような複雑な背面構成(IV類)の石刃が多いことから、対向剥離を先端に取り込んだ先広がり・平刃の石刃が特徴に表れている可能性が指摘できる。本節の分析からはこうした差異が生じる理由について、搬出の際に選択が働いた結果か、あるいは素材石刃を補給する別のルートや消費遺跡内での便宜的製作・遺棄など様々な可能性を提示する。こうした差異を認識することは、旧石器時代の遺跡間比較において見かけ上の類似や相関を排除し、より高い精度で比較可能な資料の選定に役立つ。

(2) 遺跡間の素材選択性

上述のように分析対象の3遺跡は石刃の技術形態学的特徴に高い類似性をもつため、その間に石刃の運搬という行動を介した関係性を仮定し、遺跡間の石刃の選択性を検討してみたい。3遺跡が同様の石刃形状のバリエーションを備えていることは、お仲間林遺跡で製作された石刃が形状・サイズに関して明瞭な選択を受けなかったことを示す。一方で、極端に幅広や先広がり形状を呈するもの、サイズの的に小型や超大型に属するものはお仲間林遺跡にのみ見られ、消費遺跡との間で全く選択が働かなかったとは言えない。可搬性の観点から、一定の規格から外れる形態の石刃は搬出されなかったと考えられる。

ツールへの加工に際して素材石刃の形状を大きく変更しない東山石器群にとって、携行する石刃の形態は生業・居住を含む行動戦略とその計画性に直結する。今回示されたような連続的な形状・サイズの石刃のバリエーションを製作し、そのまま消費遺跡へと搬出する戦略は、搬出先で予想される多種の作業に対応するためのものと考えられる。石刃技法は極めて信頼性が高い技術であるとされる(Nelson 前掲)が、この場合、着柄などに有利な形態の互換性・画一性よりも、多様な形状・サイズの石刃の準備による広義の柔軟性が高い装備を志向していることが考えられる。

ただし、消費遺跡の間には石器の使用状況に差異があり、それに応じた石刃の運用形態の違いがみられる。高倉山遺跡ではエンドスクレイパーに高い検出率で生皮なめしの使用痕が観察されるが、その発達度は高くない(鹿又・佐野編 前掲)。ナイフ形石器に衝撃剥離や折損資料が多く再加工が少ない点、また多くが遺跡から持ち出されないことから、ツールの管理的側面は強くなかったと思われる。比較的容易に石刃の補充が出来たか、繰り返しの遺跡利用に伴うストックの可能性もあり、その場の作業に適した形状・サイズの石刃を順次消費するような石材の消費戦略が想定できる。

一方の太郎水野2遺跡では、比較的発達したエンドスクレイパーの使用痕や刃部再生が報告されており(山田 2008a)、石刃の使用率が低いことも含めて高倉山遺跡より管理的な側面を強くみることができる。各主成分が0に近い標準的な石刃形状がおおよそ欠落している点からも、搬出した石刃の大半をツールへと加工したあとの、いわばツールの素材としては選択されなかったものが遺跡に残されている可能性が考えられる。また、こうした原産地遺跡・製作遺跡から距離のある遺跡では、可搬性の面からやや小型かつ規格的な形態の石刃(第6.4図参照)を携行したと思われる。このような遺跡の立地による消費戦略の差異は、

石刃の運用を中心とした行動戦略・居住形態の解明に繋がるものとして重要と考えられる。

最後に、これらの考察を補完するデータとして各遺跡出土のナイフ形石器と石刃の平面形状の楕円フーリエ解析結果を示す（第 6.11 図）。高倉山遺跡と太郎水野 2 遺跡においてはナイフ形石器と石刃の分布は一部重複しながら明瞭に分かれ、ナイフ形石器はより細身で対称性をもっていることが分かる。本来はバリエーションの一部であった細身の石刃が、移動中ないし遺跡内で選択的にナイフ形石器へ加工されたことが推測できる。また、お仲間林遺跡の石刃形状は消費遺跡の石刃・ナイフ形石器の形状を包括しており、こうした製作遺跡から石刃が供給されたという解釈を補強する結果となっている。

6. 小結

本節では石刃石器群の遺跡間比較に際して、未加工石刃の形態学的分析による検証が有効に比較対象の類似性と差異を明らかにし、将来的な分析・考察の妥当性を高めることが示された。特徴的な石刃製作技術を指標とすることで比較対象を絞ることは可能だが、必ずしも石刃形態と製作技術の相関関係が遺跡間で一致しない事例があることに注意したい。分析に用いた幾何学的形態測定学の解析手法では、従来の計測値や類型化による分析と矛盾しない成果が得られ、石器の側縁平行性など新たに定量比較可能な属性を追加することができた。今回の分析対象には同じ型式学的な位置づけにある資料を扱ったが、この解析手法は輪郭形状という基礎的な情報に関して型式学的な枠組みや時期・地域を超えた資料体の比較が可能である点に強みがある。また使用痕分析や技術学的分析の結果と組み合わせることで石器形態を理解できるなど、石器研究に応用可能な分野は多い。

遺跡間における石刃の形態的選択性を解釈するにあたっては、道具のデザインの面から石刃形態と運用戦略の考察を試みた。結果として製作遺跡と消費遺跡間で石刃形状に差異が少ないことから、共通の連続した石刃形態のバリエーションを柔軟に利用していると解釈した。また、原産地から離れた遺跡の石刃形態について、より可搬性の高さを志向していた可能性が示された。ただし道具のデザインは本来、居住形態や技術構造に応じた一連の石器のライフヒストリーを通じて、各段階に係るコストや効用のバランスから表出するものであり、本節の未加工石刃の分析はその一部でしかないことに注意を払う必要があるだろう

第 2 節 宮城・山形県域における領域間行動

本節では、後期旧石器時代後半期石刃石器群（東山石器群）に属する対象を宮城・山形県域まで拡大し、長距離移動を含む生業・居住形態を検討する。第 1 節で述べたように、東山石器群において石刃はある程度明確に製作遺跡と消費遺跡に分かれ、それぞれの機能に応じて石刃を受給している様子が確認される。これは山形県域においては豊富な珪質頁岩の供給を背景に解釈が可能であったが、東北地方の中央を貫く奥羽脊梁山脈によって隔てられた宮城県域では、山形県域とは旧石器時代遺跡の分布や石器の特徴が異なることが知られる。

石刃技法とその運用戦略を狩猟採集民の生態に適応したものと考える以上、当該地域の石

刃石器群を担った人類が、脊梁山脈を挟んだ宮城・山形県域をどのように利用していたかという広義の空間（領域）利用の問題に取り組む必要がある。従来、生業と居住・移動の関係は民族誌や民族考古学的な研究から得られた多様なモデル・枠組みによって説明されてきたが、考古学資料を用いた地域史的な研究において、それらが応用可能かどうか実資料による検証が求められる。よって本節では以下の対象遺跡についての定量解析、および空間利用モデルを適用した試論として、地域横断的な領域利用構造の検討を試みる。

1. 分析の対象と方法

(1) 分析の対象

後期旧石器後半期の「調整技術の発達した石刃技法」が用いられる資料として、山形県舟形町高倉山遺跡、新庄市乱馬堂遺跡、金山町太郎水野2遺跡と、宮城県名取市野田山遺跡、仙台市上ノ原山遺跡（IV区5層）の5遺跡を対象とする（第6.12図、第6.13図、第6.2表）。鹿又喜隆による石刃技法の分類（鹿又2015）では4群（東山石器群）に相当し、頁岩への強い依存度を示すほか、ツールが不在であっても関連した資料として分析可能な利点がある。

第6.13図に東山石器群の遺跡分布を示す。山形県域では、県央に石刃製作遺跡として知られるお仲間林遺跡が立地し、その他は新庄盆地周辺によくまとまる。対して宮城県では南部の仙台平野に2遺跡とも分布し（大場ほか2006）、近隣に頁岩の産地は存在しない。両県は標高1000mから2000mほどの奥羽山脈（蔵王連峰）によって隔てられ、その間に遺跡は分布しない。分析対象の遺跡は新庄盆地周辺と仙台平野に分かれ、直線距離で約70km離れている。

(2) 分析の方法

狩猟採集民の居住形態を考察する場合、民族学的方法による空間利用モデルが用いられる。狩猟採集民の居住システムを考察する場合、民族考古学による理論モデルが用いられる。狩猟採集民のロジスティカルな資源利用と居住移動の様式に着目したフォレジャー・コレクターモデル（Binford 1982）などが著名で、一般に環境の諸要因との相関を認めることができる（阿子島1991、鈴木2015）（第6.14図）。こうしたモデルは単純な民族誌的対比による欠点を補うため、世界各地の狩猟採集民の生業・居住システムを比較し、共通する一般法則を見出そうとする試みの中で生み出されたものであった。したがって、フォレジャー・コレクターモデルは実際の民族誌を両極に分けうるものではなく、漸移的であることが強調される（羽生1994）。考古学資料への当てはめについては、さらに注意が必要である^{6,8)}。考古学的記録と民族誌的知見に共通するパターンがあり、考えうる当時の条件に照らしても理論に整合する場合（阿子島1983）のみ、比較と解釈の余地がある。

このように、単一の民族誌データから考古学資料を直接解釈・類推することに困難を伴う

が、一方で社会性や生態環境を排除した純粋なモデルとその応用だけでは、資料の背景にある多様性・特色を説明しがたい。そこで本論では、理念モデルであるフォレジャー・コレクターモデルとの比較から対象資料に係る生業・居住システムの検討を試みるにあたり、資源環境分布、生業活動の様相をはじめとする「当時の条件」を検討し、比較の材料とする。第一に、対象遺跡を資源環境の中に位置づけ、石器石材・器種組成・出土量から遺跡の利用形態とそのネットワークに関する考古学的な知見を収集する。第二に、生業活動がどのように実践されたかに関して、使用痕分析と併用した石器の形態・製作技術の定量解析を行う。対象は狩猟活動との関連が指摘されるナイフ形石器・石刃を用いる。これらの情報を前提とした上で、既存の空間利用モデルとの比較を試み、そこに表われる違いに注目して居住システムの地域性を抽出する。

2. 遺跡利用形態の推定

(1) 対象遺跡出土石器の石材・器種組成・出土量の比較（第 6.2 表）

各遺跡がどのように利用されたかについて、第 4 章第 2 節と同様に器種組成・石材組成、石器の破損や空間構造についての情報から検討する。山形領域の対象遺跡についての詳細は第 2 章第 2 節以降を参照されたい。

a. 乱馬堂遺跡

約 4000 点の石器が出土し、複数の石器集中が報告されている（長沢・鈴木 1982）。器種組成は、近隣の遺跡と比較しても非常に多様であると言える。約 5 割をツールが占め、剥片・碎片がもう半分を占める。利用石材の詳細は報告されていないが、92.2% が頁岩、5.3% が珪質頁岩（玉髓）、1.8% が黒曜石とされる。

b. 高倉山遺跡

約 1000 点（約 12kg）の石器が二つの集中区から出土している（鹿又・佐野編 前掲）。石材には頁岩が約 75%、玉髓が約 20%、残りに凝灰岩・珪化木が用いられている。

c. 太郎水野 2 遺跡

上述の二遺跡と対照的な特徴を示す。接合後で 112 点（約 1.9kg）の石器のみが出土しており、特定の集中を持たない（菅原・齋藤 2008）。利用石材としては 2 点の玉髓製石刃を除いて他 110 点は頁岩である。

d. 野田山遺跡

野田山遺跡では基本層 4 層から 32 点、攪乱層から出土した 42 点の計 74 点（約 500g）が確認されている（窪田・佐藤編 2002）。組成の主体を占めるのは石刃であり、ツールは数量・重量とも 1 割に満たない。使用痕分析の結果（鹿又 2003）からはツールや石刃は

使用痕跡が発達しておらず、使い込まれる以前に遺棄された可能性がある。石材は頁岩が約70%、玉髄質頁岩（玉髄）が約17%、残りは在地の凝灰岩・安山岩などが用いられている。

e. 上ノ原山遺跡（IV区5層）

上ノ原山遺跡では複数のブロック・層位から旧石器時代の遺物が見つまっている（主浜編1995）。そのうちのIV区5層出土石器33点（約600g）を分析対象とする。ツールが大きな割合を占める特徴があり、遺跡で小型の石刃を剥離している様子も接合から確認されている。石材は頁岩以外には玉髄・黒曜石・流紋岩が1点ずつ使われている。

(2) 遺跡の回帰的利用・滞在期間

以上のように概観した遺跡の特徴から、次のような事柄が導かれる。

- ① 石材は頁岩に依存し、宮城県域の石器群でも在地石材の利用は稀である。
- ② 出土量は山脈の東西で明瞭に差がある。
- ③ 器種の多様さは出土量に比例する。宮城の石器群は遺跡ごとに組成が大きく異なる。

①については、より広範囲かつ通史的に検討した先行研究（鹿又2015）と矛盾しない。②は石材産地との距離に比例した節約的消費と解釈できるが、ここでは③を合わせ遺跡の回復利用・滞在期間に関連させて検討したい。類似の検討は会田容弘（1993）や鹿又喜隆（鹿又・佐野編前掲）によって行われている。乱馬堂遺跡と高倉山遺跡は、出土量から複数回の利用が想定される。前者は大規模なベースキャンプ、後者は狩猟活動と被狩猟動物の初期加工に関連した拠点と捉えられよう。一方で、太郎水野2遺跡は出土量が少なく、石器製作も行われない状況から、ごく短期の利用が想定される。その他の遺跡も同様に異なる機能が推定され、新庄盆地周辺は狩猟採集民の「居住核地域」（Binford 1983）に比定される日常的な活動エリアであったことが指摘されている（鹿又・佐野編前掲）。

では、仙台平野周辺の対象遺跡はどのように利用されたのだろうか。出土量からみれば、野田山遺跡は太郎水野2遺跡の四分の一程度（約500g）の規模である。短期的な利用の結果残されたと捉えられるが、石材産地から離れた場所で、使用度の低い石器を一定量手放している点に注目したい。回帰的な行動を前提とした石器の遺棄も想定されている（鹿又2003）。

上ノ原山遺跡では出土数はさらに減るが、重量では約600gと野田山遺跡と同程度である。ナイフ形石器以外のツールが多く残され、剥離の進んだ石核および石核素材の彫刻刀形石器（小型の石刃核か）も伴うこと（大場ほか前掲）が特徴である。使用痕分析が行われていないため確実ではないが、野田山遺跡とは異なり、リダクションや使用度が進み廃棄された石器である可能性を指摘しておきたい。主装備であろう石刃が少ないのは、次の移動先へ搬出したものと思われる。

仙台平野周辺の遺跡では石器の遺棄・廃棄といった行動が目立ち、活動の重複は確認でき

ない。使用の状況は不明だが、維持という点では石刃に対して節約的なりダクション戦略(大場ほか 前掲)を取っている。器種構成も極めて単純で、石刃を主体とする汎用的かつ移動に適した装備であったと考えられる。

3. 生業活動の復元－ナイフ形石器の形態解析から－

新庄盆地周辺が拠点的な様相を示すのに対し、仙台平野周辺はごく短期間の利用である。中間地点に遺跡が分布しないこと、石器の使用度が低いことなどを鑑みても、目的地での活動は非常に短期間かつ強い目的意識のもとで行われた可能性がある。仙台平野周辺に存在した何らかの資源環境を求めて移動したものと考えられる。搬出した石材を利用し尽くすと石材産地に戻るような行動システム(鹿又 2015)が実践されていたと言える。

新庄盆地の遺跡では狩猟が主な生業と考えられるが、仙台平野周辺へは短い行動期間という制限の中で、何を目的に移動してきたのだろうか。第一に考えられるのは、遊動性動物を追っての狩猟活動だが、使用痕分析などで示唆されていない以上、検証が必要である。本稿では狩猟活動と関連の深いとされるナイフ形石器の製作意図・形態の分析から、宮城県域における狩猟活動の評価を行いたい。

(1) 石刃からナイフ形石器への選択性

対象遺跡に搬入される石材は、石刃やトウールの状態をとる。とくに宮城県の遺跡の場合、移動中に新しく石刃を補充することは稀であるから、搬出時には一定の基準で選定されることが予想される。また、石刃からナイフ形石器などに加工する場合にも、その器種に求められる形態・サイズに近い石刃が選択されると考えられる。狩猟痕跡のあるナイフ形石器を軸に両者の選択性を検討することで、石器に求められた機能を推定できる。

サイズの基準として長幅散布を比較した(第 6.15 図)。高倉山遺跡・太郎水野 2 遺跡に関しては、第 4 章第 3 節で同様の検討を行っている。高倉山遺跡のナイフ形石器のなかで狩猟痕跡が確認されたナイフ形石器(鹿又・佐野編 前掲)は幅 20 mm 以下の細身のもの(推定: 高速投射)と大型のもの(推定: 突き槍)に分かれる。一方、太郎水野 2 遺跡のナイフ形石器は、石刃全体よりも小型かつ幅広の傾向を示す。衝撃剥離が観察されたものは標準的な分布であり、細身にはならない。狩猟活動との関連の強さによって、石刃とナイフ形石器の選択性に変化が生じていると考えられる。

一方、乱馬堂遺跡のナイフ形石器と石刃に関しては、石刃とナイフ形石器の大きさに明瞭な差はない。様々な活動による痕跡が重複した結果と考えられるが、ここから選択性を抽出するためには使用痕分析などの外挿データが不可欠となる。

宮城県の 2 遺跡についてみると、石刃とナイフ形石器のサイズは一致する。最大長は 100 mm 以下、幅は 20 mm 前後と小型であり、高倉山遺跡のような大型のナイフ形石器は存在しない。両者間に特別な選択性はなく、小型の石刃に合わせたサイズとなっていると考えられる。

(2) ナイフ形石器の製作：基部加工の類型化

乱馬堂遺跡におけるナイフ形石器の加工部位による分類（長沢・鈴木 1982）に則り、完形に限り対象資料を分類した（第 6.3 表、第 6.16 図）。素材石刃にどのように二次加工を施すかは、その石器に要求された機能意図を反映すると考える。複数回の活動が重複した遺跡である乱馬堂遺跡においては、石刃およびナイフ形石器に求められた機能も分化し、結果として多様な加工が施されたと考えられる。ここでは、特に着柄と関連があると予想される基部加工の類型（O～IV）に注目する。

乱馬堂遺跡、太郎水野 2 遺跡ではⅢ類（基部の両側を加工するが、打面は残る）が卓越し、打面を残さないⅣ類が続く（第 6.17 図）。高倉山遺跡はⅢ類とⅣ類がほぼ同数あるのが特徴で、加工の少ない類型は稀である。着柄狩猟具という機能が、Ⅳ類というリダクションの度合いが大きい類型に繋がるものと予想される。一方で、数量は少ないものの、上ノ原山遺跡・野田山遺跡のナイフ形石器は基部の加工が無い片側への加工のみであり、地域によって対照的な結果となった。

基部加工の在り方を着柄に対する意識と捉える（須藤 2005）ならば、仙台平野周辺の 2 遺跡は相対的に意識が低いと言える。エンドスクレイパーや彫刻刀形石器のリダクションが進んでいる上ノ原山遺跡においても、ナイフ形石器は石刃の形状を大きく変更していない。ただし、野田山遺跡には破損品でⅢ類かつ着柄痕が存在し、また素材石刃の形状を変更するために二次加工の位置を決定している様子が観察されている（鹿又 2003）。

(3) ナイフ形石器の平面形状解析

最後に、ナイフ形石器の平面形態について、楕円フーリエ解析による定量比較を行う。石器の平面形態は主に民族誌的対比によって機能の推定に用いられてきたが（Hutchings 2016）、その方法は属性分析や定性的な比較によっている。幾何学的形態測定学の一つである楕円フーリエ解析は、モノの形状・輪郭をそのまま数値化可能であり、属性分析で起こりうる形状情報の損失（田村・山口 2015）が無いという利点がある。具体的な手順・方法は第 4 章第 5 節 1 を、研究史に関しては第 1 章第 2 節 5 を参照されたい。

第 6.18 図は、対象遺跡出土の完形のナイフ形石器（計 113 点）（第 6.19 図下）を分析し、第 1 主成分（PC1）および第 3 主成分（PC2）の散布をとったものである。PC1 の得点と石器の長幅比が反比例する関係にあり、PC2 は左右対称性の偏りを表しており、PC3・PC4 は最大幅の位置および先端角に関係する。分析前に、写真・実測図から抽出した石器輪郭を重心で重ね合わせ、長軸の向きを揃えたのち、面積でサイズを規格化した（第 6.19 図上）。

乱馬堂遺跡はもっとも散布図中の分布範囲が大きく、また PC1 の値が大きい幅広のナイフ形石器に偏る傾向を示す。対照的に高倉山遺跡と太郎水野 2 遺跡は細身かつ対称性が保たれている。形状の分散は活動が重複した遺跡ほど大きく、その分布域は遺跡での活動内容を反映している可能性がある。さらに、高倉山遺跡において狩猟痕跡が確認されたナイフ形石器（鹿又・佐野編 前掲）をみると、全体の中でも特に細身で対称形であり、先端の尖鋭化

が著しいことが分かる。

野田山遺跡のナイフ形石器は3点それぞれが大きく異なる形状を示し、分散が大きい傾向にある。範囲としては乱馬堂遺跡に準じる。本来はより大きな母集団に属していたものと考えられる。上ノ原山遺跡のナイフ形石器は、PC1とPC2の中軸交点の付近に分布しており、総サンプルの中でも平均的な形状と評価できる。

4. 宮城県域における狩猟活動の検討

以上をまとめると、主要器種の一つであるナイフ形石器の製作技術・形態には個々の石器機能が少なからず反映されていると思われる。また、狩猟用石器の遺跡による量的偏りが石材保持状況とは相関しないという会田容弘の指摘（1993）から、組成に占めるナイフ形石器の比率そのものが狩猟活動と強い相関があると考えてよいと思われる。

宮城県域の2遺跡では、そもそもナイフ形石器の出土が少ない。また、石刃からナイフ形石器への選択性はなく、基部加工の意識も低い状況にある。平面形状も特別な偏りを示すことはなく、高倉山遺跡のように特定の機能への専門性の要請（細身・対称形のナイフ形石器、あるいは大型のナイフ形石器）は認められない。以上のことから、使用痕分析による推定も無い現状、宮城県域でのナイフ形石器を用いた新庄盆地周辺と同様の狩猟活動を積極的に評価することは難しい。

5. 宮城・山形県域における移動生活様式

新庄盆地周辺は反復利用される遺跡があり、周囲には狩猟活動を軸に機能分化した遺跡が点在する。非常に狭い領域内で、回帰的な移動が繰り返された結果として捉えられる。一方で石刃製作遺跡であるお仲間林遺跡までは約40kmの距離にあり、また頁岩が採取される地域は新庄盆地から数km離れる（秦2012）。生業に関わる日常的で密な移動領域を中心とし、その外には石材獲得戦略に関わる比較的に広域な移動領域が重層的に活用されていたと考えられる。

以上を踏まえ、空間利用モデルとの比較において当該地域の移動生活様式を検討する。宮城県域の遺跡を考慮すれば、移動領域はもう一つの外縁部をもつ。すなわち、短期間に遠距離（半径70～80km圏）かつ山脈を超えて移動するグループである。遺跡の性格上、集団全体で移動したというよりも少人数を派遣した拠点回帰型（コレクター・モデル）が想起される（第6.21図）。しかし、乱馬堂遺跡などの大規模遺跡は貯蔵などを伴う恒久的な拠点ではなく、領域内における他の遺跡と並列の関係性の上に成り立つものと予想される。加えて、集団の派遣は必ずしも拠点からではなく、移動領域の外縁部にあたる石材産地あるいは石刃製作遺跡から出発している可能性もある。新庄盆地で狩猟活動が行われていたのに対し、仙台平野では狩猟に重点が置かれていたとは考えにくい。採集活動など、より多様な生業が展開されていた可能性を指摘しておきたい。

一方、宮城県の遺跡が単独ではなく連鎖的な関係をもつと仮定する場合、山形県域に存在

する拠点から派遣された小集団ではなく、長期間にわたって宮城県域に居住し石材の補給のために山形県へ移動する単独居住のモデルが想定できる（第 6.22 図）。

いずれの場合においても、本地域では回帰的な行動パターンが入れ子状の構造を持ち、その重層的な領域内を横断するように石材や生業資源の分布に応じた集団の移動や派遣が行われていたと考えられる。石刃技法を基盤とした石材消費戦略によって異なる機能をもつ領域間に対して柔軟な移動性を確保しつつ、その中に拠点的な機能をもつ領域を形成するのが、この地域における移動生活様式の特徴と言えよう。

6. 小結

宮城・山形地域の石刃石器群について、生業および居住形態の面から検討した。先行研究において石材の獲得・消費戦略および生業活動の多角的検討が進んでおり、東北地方における移動生活の様子が復元されつつあることを受けたものである。検討の結果、本地域には特徴的な移動生活様式が存在し、それは領域内の石材環境、石器製作技術、生業資源など様々な要因によって形成されたものと推定された。とくに生業に関しては遠隔地へ移動する意図を狩猟に求めてナイフ形石器の分析を行ったが、量・質ともに宮城県域出土のナイフ形石器に狩猟具としての製作意図は見出されなかった。ただちに宮城県への移動が狩猟を目的としたものではないと結論づけられる訳ではないが、従来想定されている主要 3 器種を基本の道具とした生業活動とは異なるスタイルの活動があったであろうことが予想される。今後、石器の機能研究および植物相・動物相などを含む資源環境の復元を通して、本来多様であってしかるべき後期旧石器時代の生業活動の様相を明らかにすることが求められる。その上で継続して、民族誌との体系的な比較によって移動生活様式の検討を進めたい。

第 6 章註

- 6.1) こうした遺跡間比較は、石刃・剥片剥離に関して共通する技術基盤（藤原 1983）と石材環境（会田 1993）を対象としたマクロな視点を提供してきたと言える。とくに遺跡機能の並列的な関係（移動キャンプやベースキャンプ・狩猟場など）の推定は、民族考古学的理論モデル（フォレジャー・コレクターモデルなど）（Binford 1982）との対比によって、狩猟採集民の領域利用形態についての考察に繋がってきた（鹿又・佐野編 前掲）。
- 6.2) 沢田敦は、石器の形態が機能やスタイル、剥離面・研磨痕は製作、遺跡内での遺物分布がその場の人間行動を示すといった現象と解釈の間にある固定的な対応関係を「単純なモデル」とした（沢田 2003）。
- 6.3) 技術基盤の類似は有効な基準であるが（鹿又 2015）、集団の保有する石器製作技術も柔軟性を持ち、管理的・便宜的（Binford 1979）あるいは臨機的（Nelson 1991）などの概念によって説明されるように、必ずしも一対一の対応を持たない。会田容弘がかつて指摘したように東北地方の石刃石器群においても、簡易・単純な剥片剥離を便宜的に行う傾向がある（会田 1993）。
- 6.4) 素材選択による目的剥片の欠落や、変形論の立場を認識する必要があるが、これらは時期的・地域的に限定された製作技術の存在を否定しない（榊 1998）。

- 6.5) 分析には統計分析フリーソフト R 言語 (ver.3.5.1)、パッケージ「Momocs」(ver.1.2.9) (Bonhomme et al. 2014) を利用した。
- 6.6) 遺跡選択に際しては上記のような共通の特徴をもつほか、①詳細な報告書が既刊であること、②数量・器種分類基準が把握可能なこと、③出土地点の三次元測量が行われていることなどを基準とした。なお、お仲間林遺跡と高倉山遺跡については筆者が計測・観察した情報に基づき、太郎水野 2 遺跡は報告書 (菅原・斎藤 2008) の情報を用いている。完形石刃の抽出基準として①長幅比 2.0 以上、②最大長 50 mm 以上の資料を抽出し、③末端がウートラパッセを呈する資料および作業面にネガティブなステップ剥離を残すもの、④稜形成の痕跡が残るもの、⑤頁岩以外の玉髓・珪化木・珪藻土・凝灰岩などの資料を除外した。①・②はナイフ形石器をはじめとするツール類の最大長・長幅比との対比から、この数値以下の石刃がツール素材としての役割を果たさない可能性を考慮した。③・④は作業面再生や稜形成時の剥離である可能性を鑑み、また突出部をもつことから目的的な石刃とは区別した。
- 6.7) 打面 (細部) 調整 (B または C) は、お仲間林遺跡 1986 年調査の報告 (阿部・五十嵐編 1991) でもその技術的意義について検討されている。本節の分類では入念な打点位置の制御を目的とした C 類と、前面角を潰すような D 類がそれぞれ異なる目的で行われた調整である可能性に着目し、便宜的に前者を複数剥離調整、後者を細部調整としている。単打面に細部調整を施す B 類の存在が、打面調整に伴う前面角の偶発的な潰れではないことを示している。須藤隆司はこの技術を打面縁細部調整とし、「高倉山型石刃技術」の特質として挙げた (須藤 2017)。高倉山遺跡およびお仲間林遺跡の報告では、いずれも状況に応じた調整技術としており (熊谷 2016b)、可能性として打面縁底の除去が指摘されている。
- 6.8) こうした理論モデルは純粹かつ閉じたシステムを仮定していることに批判があり、非狩猟的要素を排除しているとも言われる (佐々木 2002)。これに関して、渡辺誠は旧石器時代から縄文時代に移行するまでの狩猟採集民の居住形態を「真正の遊動型」から「固定型定住」までの 5 類に分類し、段階的な変異を認めた。この過程は「万人狩猟制社会」から「非狩猟者許容社会」への移行として捉えられている (渡辺 1990)。また、安斎正人は生態系と居住システムの関係を明らかにするには、肉食・菜食の両極間にある雑食を含む広範な民族誌との比較が必要としている (安斎 1996)。

終章

終章

本章は、ここまでの分析結果の考察を兼ねる。また、本論の目的・方法として提示した石刃石器群の石刃運用戦略に対する行動論的研究および機能形態学的方法論について得た課題と展望を述べてまとめに代える。

第1節 東北地方後期旧石器時代における石刃運用戦略

本論の分析で示されたのは、当該時期・地域の石刃石器群のあらゆる意味での多様性である。石器製作技術、形態、器種組成、石材、立地、空間分布などの各要素は極めて多様であり、かつ相互の関係性に固定的なつながりがないことが特筆される。ある石材に対応する製作技術、特定の機能と形態の関係、「集団」と型式・器種組成などの、従来理論的または先験的に予想されていた事柄がこれにあたる。本論で検討した限りにおける各要素間の関連は柔軟で、より上位の諸条件（環境）や行動戦略に応じたシステム（技術組織）（Binford 1979）を形成していることが察せられる。

こうしたシステムの総体は極めて複雑で、現代の経験や民族誌から説明可能な部分が限られる。一方で、本論が抽出を試みる石刃の運用戦略はとくに実利的（機能的）・合目的な体系として表出するであろうことから、遺跡の利用形態（居住形態）にかかわる状況性と、これまで進めてきた石器の機能形態学的分析結果の遺跡間変異が手がかりになる。

改めてこうした視点に立ち、共時的・通時的な石刃運用戦略に接近すべく各種の行動モデル（第1章第1節）や石器使用実験（第3章）、石器の機能形態学的研究（第4章第3節以降）の結果を参照しながら考察していきたい。

1. 遺跡の利用形態に関する考古学的検討

対象遺跡出土石器の器種組成および出土量の比較から、石刃・ツール類（道具類）と、剥片・碎片・残核（製作の副産物）の多寡について二項対立的な見方が可能といえる。これを基に、遺跡の利用形態には石刃の製作遺跡と消費遺跡の分化とその細分（A：回帰的利用のある消費遺跡、B：短期的に利用される消費遺跡、C：石刃（素材）製作に特化した遺跡）が提示できる^{7.1)}。基本的には①製作遺跡では道具の使用が低調であり、②原石搬入から石刃（素材）製作までが一貫して行われること、③消費遺跡では素材製作が低調で、④使用した（あるいは破損した）道具の廃棄・遺棄があることが各時期に通底する特徴といえる。

石材利用の面からみると、製作遺跡においては珪質頁岩のみが集中的に利用される様子がみられる一方で、消費遺跡では頁岩以外の在地石材（玉髓や凝灰質頁岩）や遠隔地石材（黒曜石）など多様な石材を利用する傾向にあり、時期によってパターンが異なる。広域を移動

する石刃石器群を用いた人々が、移動中に広義の「埋め込まれた」行動として石材を獲得し利用していたことが分かるが、先述したように石刃製作の工程はその場で完結する場合が多く、石材の探索・運搬と製作のコストを最小化するための異所製作戦略（佐藤 1989）が基質としてあるのだろう。

この意味では、これまで山形地域の後期旧石器時代石刃石器群の地域性として捉えられてきた珪質頁岩製石刃の集中的な製作と消費も、実際には、より広域をテリトリーとする集団の行動の偏差として考え直すことができる。すなわち、東北地方を縦断する移動領域のなかで繰り返される定期的・季節的な山形地域での活動に際して実施された行動としてみる視点である^{7.2)}。考古資料に表れる石材や器種の組成については石材環境を背景とする地域的特色（例：頁岩の卓越）と広域移動する狩猟採集民の生態的特徴（例：遠隔地石材の搬入）の双方がそれぞれ重み付き（資源環境と活動の偏差、あるいは時期による違い）で反映されたものとして考察する必要があるだろう。

2. 時期ごとの遺跡利用形態

考古学的方法に基づいて示された基本的な共通性と注意点を踏まえて、時期別に遺跡の利用形態をみてみたい。後期旧石器時代前半期に属する石刃石器群では、集中的な石刃製作遺跡（岩井沢遺跡）に石器の集中地点と礫群に準じる空間構造や炉跡の存在が指摘されている（加藤 1973）。対して清水西遺跡や懐ノ内 F 遺跡では遺物の分布が散漫で、礫群や炉を形成した痕跡は見つかっていない（大川 2001、植松 2015）。また、両者は石刃製作活動の有無あるいは濃淡という点で区別できるが、一方で米ヶ森型台形剥片の製作と使用がいずれの遺跡でも共通する。

検討対象が少なく、編年的位置づけも明瞭でないため課題は多いが、少なくとも山形地域における前半期石刃石器群は石材の原産地に近い石刃製作遺跡を繰り返し利用し、そこから石刃を搬出した先では短期的な活動が営まれると考えておきたい。製作遺跡に複数回の利用が想定される遺跡利用形態は、ある程度固定的な範囲あるいはルート上を周遊する移動形態が背景にあると思われる^{7.3)}。ただし、清水西遺跡では広域移動を示唆する遠隔地石材を保持しているため、当該時期には細かい時期的・地域的変遷があるものと予想しておきたい。

東山石器群の遺跡利用形態については、第6章で詳述した。お仲間林遺跡のような「原産地」的な石刃製作遺跡と、回帰的利用が想定される消費遺跡群（乱馬堂・南野・高倉山・横前など）、短期的なキャンプと思われる遺跡（太郎水野 2・新堤）など多様な性格に分化する。前半期石刃石器群とは対照的に、製作遺跡に拠点的な様相が伴うとは限らない（上ミ野 A 遺跡 B 群）が、回帰的な利用を伴う消費遺跡には高い割合で被熱礫群や遺構などの空間構造と一定の道具の使用痕跡が伴う。純粋な活動の場（狩猟活動や石器製作）として以外に、居住の場としての機能を併せ持っていたことが推測できる。

新庄盆地周辺などの東山石器群の遺跡密集地域を対象とした先行研究で指摘されているとおり（鹿又・佐野編 2016）、生活の中心は製作遺跡から消費遺跡の連鎖的構造（ネットワーク）^{7.4)}のなかへと移っていると考えられ、活動域は必ずしも石材の原産地周辺に限らない^{7.5)}。

杉久保石器群では、山形県域における遺跡の性格が製作遺跡に偏る傾向が指摘できる。遺物集中や礫群、遺構も製作遺跡（高瀬山・横道）に伴う。ただし、高瀬山遺跡や白山B遺跡は規模こそ異なるが製作の痕跡のみが残り、日常的な活動が営まれたとは考えにくい。白山E遺跡は石器製作の痕跡を持たないが、組成や出土状況からみて居住があったというよりは短期間のキャンプとして利用され、不要な石器が廃棄された場と考えられる。こうした性格の遺跡が分布する背景としては、少なくとも山形県域では杉久保石器群がそもそも遺跡に長期間滞在することや、回帰的に用いることが少ない居住形態を採用していたことが想定できる。

3. 石刃石器群の技術組織と石刃運用戦略

以上のように考察した山形県域における遺跡の利用形態は、あくまでも出土資料を基にした考古学的検討の結果であり、未発見の遺跡の存在を含む多くの仮定を前提としている。しかし、その大枠が捉えられたことで、背景にある石刃石器群の技術組織や石刃運用戦略を比較・検討するための準備ができたと考える。以下には、時期別の石刃石器群についてまとめる。

(1) 前半期の石刃石器群

前半期の石刃石器群として、岩井沢遺跡と懐ノ内F遺跡を軸にみてみよう。前者から後者へという線形（あるいは放射状）の兵站構造をもち、石材の獲得は（石刃製作に関する限り）特定の産地に依存する。技術の構造としては、二つのほぼ独立した剥片剥離技術を選択的に利用する。具体的には、石刃（縦長剥片）の剥離は原産地付近の製作遺跡に限定され、米ヶ森型台形剥片の剥離は製作遺跡・消費遺跡の別を問わない。これは維持・消費の構造にも関連し、前者は製作の機会が限られる点で管理的にならざるを得ず、後者は極めて便宜的な性格をもつ技術といえる。

石刃（縦長剥片）がどのような状況で廃棄・遺棄されたのかは消費（使用）の状況を示すサンプル数の問題があり今後の課題となるが、米ヶ森型台形剥片に関しては残核も含めて製作された場で使用・廃棄までが一貫して行われるようである。製作にかかる物理的・技術的なコストも格段に低いと思われる。岩井沢遺跡や清水西遺跡では石刃の破損率が低いことも示されており、相互補完的な二つの技術によって保持する石器全体の寿命を伸ばすような意図が想定される。この意味では、これらの対象遺跡は広義の石刃石器群ではあるものの、その運用戦略が石刃だけで構成されていないことが特筆される。遺跡の性格によっては石刃（あるいは台形剥片）が用いられない場合も考えられ、組成による類型化には慎重を要する。

原石の分割面から連続剥離する石刃技法からは、規格的な長さの石刃（縦長剥片）が得られる。原石の大きさに影響されにくいこうしたサイズは、おそらく製作の意図にあらかじめ含まれていたものと考えられ（村上 2006）、米ヶ森型台形剥片の製作においても同様に規格性が重視される。これらの規格的な石器は、基部や側縁に僅かな加工を施すのみで保持・着柄が可能な、普遍的な形態の刃部をもつ汎用性が高い道具として機能しただろう。清水西

遺跡出土資料の使用痕分析結果（鹿又・熊谷 2015）と形態の相関をみても、これらの石器が総じて形態に関わらず多用途に用いられることが示されている^{7.6)}。

(2) 東山石器群

東山石器群における機能分化した遺跡利用形態を可能にした背景には、第一に集中的な石刃製作（C類）によって特徴的に生じる多様な形態的バリエーションの石刃を確保しつつ、これを搬出した先の状況に合わせて柔軟に選択・運用する戦略がある。

原石の形態が入念に選択され、打面再生や稜形成などの各種調整技術を駆使した「真正の石刃技法」によって製作される石刃は、その工程における位置、石核のリダクション進行度によってサイズや形態が多様になる^{7.7)}。かつて石核調整技術の要素が増加することや入念さへの志向が増すことから技術の発展史として捉えられていた（藤原 1989）が、その側面以外にも生産する石刃の形態的多様化という機能的な側面を持ち合わせていたと考えられる。

第二に回帰的な利用がある消費遺跡（A類）において搬入石核や在地石材（玉髓・珪化木・黒曜石など）から石刃を剥離する戦略があり、こちらは狭義の「埋め込み戦略」と呼べる。機に応じて必要な石刃を補充することで、集約的な石刃製作による石材受給戦略がもつ石材欠乏のリスク、あるいは特殊な機能的要請をカバーしていたと考えられる。石刃の集中的な製作による一括供給は高い資源予測性と活動の計画性に裏付けられる必要があり、その分リスクが高いシステムといえるが、二つ目が補助的なシステム（サブシステム）として機能していたとみられる。これら二つの戦略を組み合わせる形で、山形県域における東山石器群の兵站と技術の構造が互いに関連しつつ形成されていたとしておきたい。サブシステムを含めて生産される多様な形態の石刃が携帯されることによって、場を違えて連続する活動系（例：狩猟の準備→狩猟→動物質の加工）にそれぞれ対応する道具の組織化が可能だったと思われる。すなわち、保持する石刃のバリエーションのなかから必要なものが随時選択・消費されても、後ろに接続する活動に必要な（最適な）石刃は維持されたままにしておくことができただろう。

機能の構造、維持・消費の構造は、遺跡間における機能研究・機能形態学的分析結果の差異から考察が可能である。東山石器群の段階では前段階から石刃を素材としたツールの種類（器種）が増え、エンドスクレイパーには皮革加工に特化した機能と規格的な形態（厚手・一定の幅）が、ナイフ形石器には遺跡ごとに多様化した機能（狩猟あるいは動物解体）と形態が指摘できる。これらは常に相関があるわけではなく、遺跡ごとの状況に応じて表出する。彫刻刀形石器については石刃と同様に多用途の切裁具として用いられている例がある（山田 2008a）が、彫刻刀面の作出目的は課題として残っている。

東山石器群における石刃は利器としてよりも、ツールの素材としての性格が強いと考えておくのが妥当だろう。太郎水野2遺跡においても未加工石刃の使用度は比較的到低いことが指摘されており（山田 2008a）、さらに石材原産地から遠く離れた宮城県の野田山遺跡でも未使用の石刃が一定量残される事例が確認されている（鹿又 2003）。新庄盆地周辺の各消

費遺跡でも一定以上の割合で完形石刃が残されることを考えれば、回帰的な利用を見越した遺棄あるいはキャッシュがごく日常的な戦略として行われていた可能性もある。

(3) 杉久保石器群

山形県域における杉久保石器群の石刃運用戦略は、東山石器群との対比からみるのが分かりやすい。東山石器群と類似した「重めの石刃」と細身でナイフ形石器の素材となる「軽めの石刃」の製作技術があるとされ（ペリグラン・山中 2016）、製作遺跡内で一貫して観察されるのは前者の製作工程である。後者はおもに剥片素材の石核から剥離されると想定されるが、遺跡から残核が発見されない。筆者はこれを東山石器群における二番目の戦略のように、集約的に製作される（あるいは可能な）性格のものではなく、搬出された先で機に応じて剥離された可能性を考えている。

移動の頻度が高いことが想定される杉久保石器群では、東山石器群のように日常的あるいは季節的なスパンで居住する領域を持たず、在地石材が入手可能な地点で比較的小規模ながら集約的に石刃を製作しては、その一部と石核を搬出し、装備を軽量化する戦略がとられていたと思われる。山形県域では当然ながら珪質頁岩が補給する石材の候補にあり、さらに玉髓や凝灰岩の小礫なども利用される。これは新潟県域の杉久保石器群に観察された「異所製作戦略」（森先 2004）と移動の領域が異なってはいるが同様の戦略であろう。こうした行動が重なった結果、石核として保持された石材は長距離を移動するなかで段階的に消費され、そこから製作された石刃やツールの廃棄という形で消費遺跡（例：白山 E）に表れる。

拠点的な遺跡が少ないことから、ツールが使用された状況と、素材選択の状況は不透明といえる。白山 E 遺跡の状況を参考にすれば、基部加工ナイフ形石器（杉久保型ナイフ形石器）は狩猟具として用いられた可能性が高く、着柄を意識した基部加工によるゆがみの補正、先端加工などが付随する技術的特徴として挙げられる。多様な素材から作られる彫刻刀形石器には彫刻刀面以外の刃部を利用する傾向があり（鹿又・熊谷編 印刷中）、遺跡に多く残される。製作遺跡においても多く出土するが、こちらはほとんど使用痕が観察されない（鹿又 2012b、佐野・傳田 2012）。彫刻刀面の再生によって繰り返し使用される管理的な道具との見方がある（沢田 1994）が、山形県域では在地石材（頁岩を含む）以外の石材で作られた資料がみられず、少なくとも石材環境が異なる領域間をまたいで運用されるような管理性の強い道具ではないと考える。

第 2 節 石刃運用戦略の変遷にみる適応行動

1. 古環境と石刃運用戦略

東北地方の古気候・植生については第 2 章第 1 節で述べた。後期旧石器時代前半期の石刃石器群（岩井沢・懐ノ内 F）は年代が定かではないが、LGM あるいは約 3.3 万 -3.2 万年前から寒冷・乾燥化が始まる前後に位置する、徐々に寒冷化が進む時期と考えられる。先行

あるいは並行する台形様石器・局部磨製石斧が主体となる時期（38,000 – 30,000calBP）は豊かな落葉樹林が広がる比較的温暖で安定した気候だったと考えられる（Kudo and Kumon 2012、Sano 2016）。先述したように前半期石刃石器群の行動領域がある程度固定的であったと考えれば、当該時期に運用されていた規格的で汎用性が高い技術内・技術間で交替が容易なシステムは、活動にかかるリスクを抑えて安定した成果を得ることを重視したものと捉えられる。この時期の石刃への傾斜と補助的な剥離技術の組み合わせは、こうした気候の変化（寒冷化）の過程において資源の予測性が低くなったことを受けて構築されたものと思われる。

後半期になると LGM に入り、気候は寒冷化する。AT 降灰後の東北地方は亜寒帯に属し、針葉樹林帯が卓越したことが指摘されている（吉川 2018）。各遺跡の放射性炭素年代測定例を基準にすれば、東山石器群は LGM の前半にあたり、杉久保石器群は後半にあたる。後者は、最寒冷期（2.3~1.9calBP）のはじめあるいは最中にあたると考えてよいだろう。この時期、平均気温は現在より 7~8° ほど低い（松末・藤原 2000）。

東山石器群にみられる遺跡利用形態と石刃運用戦略は、各地域に偏在する資源環境の利用が多様化したことが背景にあり、石材原産地を離れても活動が可能なおと、一定期間内（搬出した石刃を消費するまで）で集中的に領域内の資源を利用するような生業活動の両立が図られている。最寒冷期・極相期までは比較的安定して寒冷・乾燥な針葉樹林の広がる環境を背景に、広域を移動する Forager 的な移動生活が営まれたものと思われる。ただし、先述したようにある程度の領域内を居住核地域（Binford 1983、鹿又・佐野編 2016）として利用する様子もみられ、資源環境の偏りに応じた長距離移動と循環的な移動が重層的に営まれていたと考えておきたい。この時期・地域にはナイフ形石器の使い分けによる多様な狩猟法が実行可能だったと思われることから、狩猟の対象となる動物群もここで限定して考えるよりは、広く対象としていた可能性を考えるべきだろう。また、これにはまだ明らかでない東山石器群の年代幅・分布域の問題も関わる。

後続する杉久保石器群は最寒冷期にあたるが、亜寒帯針葉樹林の環境自体は大きく変化していないと思われる。より移動の頻度が高まったことが指摘でき、規格的な狩猟具（切裁具としての機能を含むナイフ形石器）とそれ以外の多用途な道具（中型～大型石刃と彫刻刀形石器）の組み合わせという、東山石器群に比べて非常にシンプルな道具の組織が特徴的といえる。前者には機能の特殊化、具体的には狩猟対象の限定が要因として考えられ、森林棲の中・小型動物が対象となった可能性がある。後者には移動先において発生する多種で便宜的な作業要請と可搬性の両方を満たす意図があると考えられる。移動性の高まりについては、より過酷な極相期の環境適応として捉えるのが妥当だが、その詳しい要因は所与の古環境の情報からは判断が難しい^{7,8)}。古環境以外の要因も考慮すべきであり、さらなる検討が求められる。

2. 小結

以上のように考察した後期旧石器時代石刃石器群の石刃運用戦略は、時期による変化を大枠では古環境の変動（寒冷化）への反応として理解できる。この仮説においては、移動性の

高まりと行動（活動）の特殊化を各時期あるいは状況において必要な水準で実現するシステムとしての石刃運用戦略を想定したが、しかし、時期を問わず本質的には共通した発想と技術を基盤としていることが指摘できる。よって、現段階ではこれを広義の地域性・時期性として捉えることは出来ても、既往研究のように集団論やその関係を論じるための「閾値」にはなりえないと考える。

この根拠として当該時期の東北地方には、本論でも論じた地域に限っても上ミ野 A 遺跡 A 群や越中山遺跡群のような石刃石器群とは異なる技術基盤の石器群、宮城県山田上ノ台遺跡・薬菜山（薬菜原）遺跡群・山形県丸森 1 遺跡など、後期旧石器時代前半期から後半期にかけて多様な石刃石器群が展開している。また、さらに広域に日本列島および東アジアの国々にも並行期の石刃石器群が存在し、多様性や類似性が議論の的となる。これらを包括的に論じるときには、起源論や集団論以外の論点を用意しておく必要がある。本論で提示した石刃運用戦略はこれらを包括して説明しうるものではないし、またそのようにあるべきではない。今後の課題として、より多様な石器群を包括した技術組織的な研究を試み、それを通して本論の仮説とその位置づけを検証していきたいと考える。

第 3 節 石器機能形態学再考

石器の機能と形態の間には、「使うために作る」という明快な論理からなる関係性が予想されてきた。しかし、技術形態学と機能形態学の分立を論じた山中一郎 (1979) が鋭く指摘するように、機能形態学的研究には前提となる機能研究の困難さと、技術形態学が機能形態学に先行しなければならないという方法論上の問題があった。では、技術形態学的な詳細な検討と分類のもとに機能研究がなされたならば、機能形態学的な石器の機能と形態の関係が抽出されたかといえば、そうでは無かった。技術形態学的な分類と石器機能は必ずしも整合的ではなく、その要因は考古資料の形成過程（ライフ・ヒストリー）のなかに求められる。ある程度直接的に技術（行為）の産物といえる石器形態は、しかし、機能面では多用途でありうる上に変形を伴う。筆者の理解するところでは、状況性や環境条件を考慮した上での、まさに技術組織論的なシステム論でしか石器の機能と形態の関係は言及できない。この理解の上でなお機能形態学的研究を進めようとするれば、一括資料や石器群単位でのパターンや傾向を捉える方向に舵を取らざるを得ないが、そうすると今度は技術形態学的な分類がもつ解像度に左右されることになる。少なくとも、ここまでの方法では山中の論じたとおり、独立した機能形態学は成立しえない。

本論では対象を個々の石器ではなく「石刃石器群」という一括資料を単位とするまとまりに設定し、その多様性を捉えるために、機能と形態の関係を定量的に記述する方法を模索した。そのためにはまず石器の「かたち」を客観的に記述する必要があり、そのために本論ではサイズ計測にかかわる基準の明確化、合成変量（判別式や TCSV）の扱いなどについて先行研究の課題点を論じた。そして、それらをさらに進める方法として幾何学的形態測定学による石器形状の解析と、三次元計測データに基づく解析を試行した。これらはいずれも、現在まで考古学的分析の基本操作であった分類操作を避けて「かたち」の理解を進めることが

出来た点で意義がある。

このようにして得られた形態情報（とくに幾何学的形態測定学によるもの）は、既に論じたように、それ自体は幾何学的な情報でしかない点を繰り返し注意しておきたい。形状・形態の変異は量的に捉えられるが、あくまでもサンプル内の変異であり、サイズや型式のように、明確な基準さえあれば他の考古資料や民族資料と比較可能という性格のものではない。こうした制約があったとしても、筆者は技術でも機能でも定義づけられない「無色の」形態情報を入手することを目的に新たな分析手法を導入したのである。

これは山中の論じたものとはやや異なる、独立した機能形態学的研究の確立に向けて必要な方法論的試行と位置付けておきたい。一方で実験使用痕研究との組み合わせなど、山中が機能形態学の成立過程に求めていた試みも実施し、並行する形で進めた。

技術組織論的な研究では、各技術の構造に関する情報は独立した方法で取得され、相互が有機的に関連することを前提に統合される。石器の製作技術と機能も当然ながら関連し、両者間には相互的な反応が予想されるのであるから、両者を取得した石器の形態情報および実験研究の成果と比較することが有効と考えた。

本論での実践を通して、石刃石器群（とくに基部加工ナイフ形石器）の機能と形態の相互的關係には、予想されたように遺跡ごとの状況性が大きく関わることを示された。例えば、ある場所では鋭敏に機能を反映した形態が抽出されるが、別の場所では多種の機能的要請に特定の形態が応答し、ほかは未使用のまま維持されるといった現象がそれである。総じて、石刃石器群の石器機能と形態の關係は特殊化するか、普遍化するかの二極化と漸移的な偏りで説明できると考える。本論が目的とした石刃運用戦略についても、素材選択性と合わせて考察することで遺跡ごとに異なる石材（石刃）の消費に対する姿勢・意図が推測可能になり、共時的・通時的な運用戦略の差異として検討することができた。今後の課題としては、破損資料のように本論で扱わなかった資料への拡張や、筆者が自ら機能研究を修めることによる研究の独立性を高めることなどが挙げられる。また、こうした「機能形態学」の考えは石器研究以外にも拡張可能であると考えられ、広く考古学全般に応用していく努力をしていきたい。

終章註

7.1) すべての遺跡が類型化されるわけではなく、A類の活動がより重複した遺跡（乱馬堂遺跡）や小規模な製作遺跡（白山B遺跡）など、境界的な性格の遺跡を含む。

7.2) 鹿又喜隆（2015）が述べるように、東北地方の後期旧石器時代における頁岩への依存度は通時的に高い様相を示す。また、とくに東山石器群に相当する時期では頁岩製石刃を消費すると石材の分布域に戻るような行動パターンが想定されている（鹿又前掲）。この事実を踏まえて山形県域の石刃石器群を考える場合、頁岩の分布域を主体的に、そのほかを客体的に考えがちだが、おそらく東北地方と周辺地域を含む各地に異なる資源の分布があり、必要に応じて等価に利用されていたと考える方が自然と思われる。東山石器群とその前後の時期では深浦系の黒曜石が開発され利用されていた（渋谷・佐々木2018）とされるが、筆者は黒曜石の獲得のみのために広域移動を行ったとは考えない。専業集団の派遣であれ集団自体の移動であれ、資源獲得目的か季節的な移動に「埋

め込まれた」活動と考えておきたい。その傍証としては、石材資源の希薄な宮城県域にも少数ながら東山石器群に属する遺跡が分布しており、狩猟活動以外の活動を目的に領域が利用された可能性が提示される（第6章2節参照）。

- 7.3) 吉川耕太郎は東北地方の前半期石器群について日本海沿岸と奥羽脊梁地域に分け、それぞれ石器製作と消費の様相から遺跡を類型化している（吉川 2007）。岩井沢遺跡はIV類とされ、集約的な石刃製作遺跡ではあるものの後半期のような広域をカバーする性格ではなく、より範囲の狭い地域内における「社会的紐帯」を象徴する製作遺跡として位置付けた。
- 7.4) ここでいうネットワークとは理念上のものであり、特定の遺跡から遺跡へのヒトやモノの移動あるいは活動の連鎖を措定するものではない。遺跡間接合などが存在すればその限りではないが、本論の対象資料には含まれていない。「本来存在した可能性のある」、あるいは民族誌から推測される連鎖した活動によって形成される場のネットワークを復元すべき母集団と仮定して、我々が目にする考古資料・遺跡群はそのなかから複数のバイアス（立地による発見の頻度、発掘面積、調査精度、形成過程など）を受けて抽出された標本（サンプル）であることを前提とする。筆者が述べる遺跡間ネットワークとは、標本にかかるバイアスの精査を経て、信頼における検定基準（民族誌データ、形態的・技術的類似などの考古学的指標、工学的指標などの多角的な基準）によって妥当と認められた、近似したものが存在した可能性の高い遺跡間連鎖の復元モデルを指す。
- 7.5) 場（遺跡）の回帰的な利用と短期的な利用、そして偶発的な利用は、おそらく隣接した領域を含んで（第6章第2節）重層的に展開されており、末端の活動ほど発見される確率が下がることが前提となる。とくに狩猟活動の場そのものは特殊な例（鹿又 2014）や陥し穴などの検出例（佐藤 1999）以外からは推定することが難しい。これは東山石器群のみならず、旧石器時代遺跡すべてに当てはまることといえよう。
- 7.6) ただし、前後する時期の基部加工ナイフ形石器に狩猟具としての機能を指摘する研究（Sano 2016）もあり、当該時期の石器機能の総体については引き続き検討が必要となる。
- 7.7) かつて森先一貴（2004）は、石器の幅の出現頻度（ヒストグラム）および礫面付きの資料の頻度などを根拠として乱馬堂型石器群（東山石器群）の石刃製作遺跡では意図的・計画的にエンドスクレイパーの素材（厚手石刃）を一括準備し、尖頭形石器（ナイフ形石器）の素材には工程内で生じるものが利用（あるいは各遺跡で補充）されると指摘した。筆者は長幅散布図および楕円フーリ解析（第4章）による石刃・ツール間の選択性の分析、ナイフ形石器のねじれ・湾曲の分析などを通して、森先が捉えたこの現象は、製作時の意図的な作り分けではなく、第二の選択（搬出後～搬入された遺跡内までのツール製作時に発生する選択）の結果と考える。
- 7.8) 規格的で小型な杉久保型ナイフ形石器は、石器横断面分析からは高速投射の可能性が示唆されている。森林棲の動物相に対して有効な弓矢技術が使用されたか、最寒冷期・極相期に伴って大型動物が南下していれば、こうした動物を追う移動性の高い生活と開けた環境に適した投槍器の利用の組み合わせが説明しやすいが、推論に留まる。

引用参考文献一覧

- 会田容弘 1992「東北日本における後期旧石器石器群の剥片剥離技術の研究—接合資料をもとにした剥片剥離技術分析の試み—」『加藤稔先生還暦記念 東北文化論のための先史学歴史学論集』今野印刷 pp.209-280
- 会田容弘 1993「頁岩製石刃石器群の比較研究—山形県新庄盆地の石器群分析を中心として—」『考古学雑誌』79-2 pp.129-158
- 会田容弘 2006「石刃技法について—東北地方の頁岩製石刃石器群研究のために—」『東北日本の石刃石器群』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.26-32
- 会田容弘 2011「福島県笹山原遺跡 No.16 第 11 次発掘調査」『第 25 回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.85-95
- 会田容弘 2012a「福島県笹山原遺跡 No.16 第 12 次発掘調査」『第 26 回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.79-88
- 会田容弘 2012b「2011 年（平成 23）年度文化学科考古学発掘実習報告—会津若松市笹山原遺跡 No.16 第 11 次発掘調査—」『文化学科（資格過程）報告集』14 郡山女子大学短期大学部文化学科 pp.36-67.
- 会田容弘 2013「2012 年（平成 24）年度文化学科考古学発掘実習報告—会津若松市笹山原遺跡 No.16 第 12 次発掘調査—」『文化学科（資格過程）報告集』15 郡山女子大学短期大学部文化学科 pp.18-47.
- 会田容弘 2015「動作連鎖に基づいた石器技術研究法—石器研究の曲がり角：石器型式学から石器技術学へ—」『岩宿フォーラム 2015 石器製作技術—製作実験と考古学—予稿集』岩宿博物館 pp.52-61
- 会田容弘 2017「福島県笹山原 No.16 遺跡」『第 31 回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.3-9
- 青木豊・内川隆志・粕谷崇・加藤有次・小林達夫 1989『河井山遺跡群第 1 号墳学術調査報告』國學院大學考古学資料館河井山遺跡群学術調査団
- 青木要祐 2018「細石刃核甲板面にみられる擦痕の効果に関する予察」『日本列島への人類拡散と後期旧石器時代の成立を考える—日本旧石器学会第 16 回研究発表シンポジウム予稿集—』日本旧石器学会 pp.26-29
- 赤沢威 1983『狩猟採集民の考古学—その生態的アプローチ』海鳴社
- 赤沢威・小田静夫・山中一郎 1980『日本の旧石器』立風書房
- 秋田県協和町教育委員会編 1976『米ヶ森遺跡発掘調査概報』
- 阿子島香 1981「マイクロフレイキングの実験的研究—東北大学使用痕研究チームによる研究報告その 1—」『考古学雑誌』66-4 pp.357-383
- 阿子島香 1983「ミドルレンジセオリー」『考古学論叢 I』芹沢長介先生還暦記念論文集刊行会 pp.171-198
- 阿子島香 1989『考古学ライブラリー 9 石器の使用痕』ニュー・サイエンス社
- 阿子島香 1991「民族考古学と旧石器研究」『北からの視点』日本考古学協会 pp.63-76
- 阿子島香 1999「ミドルレンジセオリー」『用語解説 現代考古学の方法と理論 I』安斎正人編 同成社 p.179
- 阿子島香 2004「中範囲理論」『現代考古学辞典』同成社 pp.312-316
- 阿子島香 2007「技術組織論と技術構造論」『考古学ジャーナル』560 pp.3-5
- 阿子島香 2012「技術組織論・動作連鎖論の人類学的背景と考古学的適用」『第 26 回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.19-25
- 阿子島香 2015「氷河時代の人類生活を探る」『北の原始時代』東北の古代史 1 阿子島香編 吉川弘文館 pp.15-32
- 阿子島香 2018「ミドルレンジセオリー再論—ビンフォードの遺産と東北旧石器—」『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会 六一書房 pp.507-524
- 阿部祥人・五十嵐彰編 1991『お仲間林 1986』慶應義塾大学文学部民族考古学研究室小報 8
- 阿部祥人・岡沢祥子・工藤敏久・渡辺丈彦編 1995『お仲間林遺跡の研究—1992 年発掘調査—』慶應義塾大学文学部民族学考古学研究室小報 11
- 安斎正人 1986a「先史学の方法と理論 渡辺仁著『ヒトはなぜ立ちあがったか』を読む（1）」『旧石器考古学』32 pp1-10

- 安斎正人 1986b「先史学の方法と理論 渡辺仁著『ヒトはなぜ立ちあがったか』を読む(2)』『旧石器考古学』33 pp.1-16
- 安斎正人 1986c「先史学の方法と理論 渡辺仁著『ヒトはなぜ立ちあがったか』を読む(3)』『旧石器考古学』34 pp.1-15
- 安斎正人 1990『無文字社会の考古学』六興出版
- 安斎正人 1993「考古学の革新—社会生態学派宣言」『考古学雑誌』78-4 pp.78-98
- 安斎正人 2003『旧石器社会の構造変動』同成社
- 安斎正人 2007「「ナイフ形石器文化」批判—狩猟具の変異と変遷—(前編)」『考古学V』安斎正人編 pp.1-32
- 安斎正人 2008「「ナイフ形石器文化」批判—狩猟具の変異と変遷—(後編)」『考古学VI』安斎正人編 pp.119-135
- 安蒜政雄 1979「石器の形態と機能」『日本考古学を学ぶ(2) 原始・古代の生産と生活』大塚初重・佐原真編 有斐閣 pp.17-39
- 安蒜政雄 1983「縦長ナイフ形石器の製作」『季刊考古学』4 pp.43-46
- 安蒜政雄 1985「先土器時代における遺跡の群集的な成り立ちと遺跡群の構造」『論集日本原史』 pp.193-214
- 安蒜政雄 1992「砂川遺跡における遺跡の形成過程と石器製作の作業体系」『駿台史学』84 pp.101-128
- 安蒜政雄 2017『日本旧石器時代の起源と系譜』雄山閣
- 五十嵐彰 1996「最寒冷期の環境と適応」『石器文化研究』5 pp.321-328
- 五十嵐彰 2000「「文化層」概念の検討—旧石器資料報告の現状(II)—」『旧石器考古学』60 pp.43-56
- 五十嵐彰 2013「石器資料の製作と搬入—砂川三類型区分の再検討—」『史学』81-4 pp.125-140
- 李起吉 2011「鎮安ジングヌル遺跡のスンベチルゲ研究—製作技法、型式、大きさを中心に—」『韓国上古史学報』73 pp.5-30 (韓国文)
- 李起吉 2014「日本東北地域出土のスンベチルゲ(剥片尖頭器)の研究—製作技法、型式、大きさ、年代を中心に—」『Bulletin of Tohoku University Museum』13 洪惠媛訳 pp.1-11
- 石井浩幸 2006「山形県の石刃石器群」『東北日本の石刃石器群』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.146-168
- 石井良 2008「縄文時代の弓と矢に関する復元使用実験」『考古学ジャーナル』574 pp.12-18
- 石川恵美子 2018「米ヶ森型ナイフ形石器再考—いわゆる杉久保型と東山型のはざままで—」『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会 六一書房 pp.187-204
- 出穂雅美 2007「遺跡形成過程と地考古学」『ゼミナール旧石器考古学』佐藤宏之編 同成社 pp.69-90
- 伊藤典子 2003「ナイフ形石器の機能—福島県塩坪遺跡出土石器を中心とした使用痕分析」『古代』113 pp.75-96
- 稲田孝司 2001『遊動する旧石器人』岩波書店
- 稲田孝司 2010「序論 旧石器時代の人類史と日本列島」『講座日本の考古学 I 旧石器時代』佐藤宏之・稲田孝司編 青木書店 pp.3-39
- 稲原昭嘉 1986「剥片尖頭器に関する一考察」『旧石器考古学』32 pp.11-31
- 市田佳奈子ほか 2012『地蔵平遺跡 嘉瀬川ダム建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 8』佐賀県文化財調査報告書 196 集
- 今正幸・大場正善・安部将平 2012『高瀬山遺跡(HO) 3期発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター第200集
- 岩瀬彬 2011「杉久保石器群の石器使用痕分析(1)—長野県上ノ原遺跡(第2次・町道地点)の分析を通して—」『旧石器研究』7 pp.37-55
- 岩瀬彬 2012「最終氷期最盛期の本州東半部日本海側地域における石器使用の特徴：杉久保石器群に伴う彫器の使用痕分析」『旧石器研究』8 pp.65-89
- 岩瀬彬 2013「杉久保石器群の石器使用痕分析(2)—長野県七ツ栗遺跡・貫ノ木遺跡高速道等第2地点出土資料を対象に—」『資源環境と人類』3 pp.1-19
- 岩瀬彬 2018「古本州島東半部における後期旧石器時代の石器使用の変異性とその含意」『旧石器研究』14 pp.51-64
- 上田恵介ほか編 2013『行動生物学辞典』東京化学同人
- 植松暁彦編 2015『清水西遺跡発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター調査報告書第220集
- 宇野修平・佐藤禎宏 1973「山形県新庄市新堤遺跡の旧石器(1)」『山形考古』2-2 pp.7-18
- 大井晴男 1965「日本の石刃石器群” Blade Industry” について」『物質文化』5 pp.1-13

- 大川貴弘 2001「山形県遊佐町懐ノ内F遺跡の発掘調査報告—後期旧石器時代前半期の剥片生産技術の総合検討—」『庄内考古学』21 pp.37-60
- 岡沢祥子 1995「遺跡出土の頁岩製石器にみられる「光沢」」『お仲間林遺跡の研究—1992年発掘調査—』慶應義塾大学文学部民俗学考古学研究室小報11 阿部祥人ほか編 pp.133-141
- 小国高等学校 1973『古里の研究—旧石器の追求—』
- 太田陽子・米倉伸之 1987a「段丘と低地」『日本第四紀地図』日本第四紀学会編 pp.16-26
- 太田陽子・米倉伸之 1987b「海岸線」『日本第四紀地図』日本第四紀学会編 p.70-72
- 大友義助・本間敬義・長沢正機 1977『南野遺跡発掘調査報告書』新庄市教育委員会報告書4
- 大友義助・大滝十二郎・伊藤和美・菅宏 1982『舟形町史』
- 小田静夫 2009『シリーズ遺跡を学ぶ64 新しい旧石器研究の出発点・野川遺跡』新泉社
- 大塚達朗 2004「型式」『現考古学辞典』安齋正人編 同成社 pp.105-109
- 大塚初重・戸沢充則編 1996『最新日本考古学用語辞典』柏書房
- 大場正善 2012「高瀬山遺跡発掘調査」『寒河江市内遺跡発掘調査報告書(18)』山形県寒河江市埋蔵文化財調査報告書第34集 pp.5-15
- 大場正善 2015a「動作連鎖の概念に基づく技術学の方法—考古学における科学的方法について—」『研究紀要』7 公益財団法人山形県埋蔵文化財センター pp.97-115
- 大場正善 2015b「動作連鎖の概念に基づく技術学における石器製作技術の復原—「非想像」の世界を開くために—」『岩宿フォーラム 2015 シンポジウム石器製作技術—製作実験と考古学—予稿集』岩宿博物館・岩宿フォーラム実行委員会 pp.40-51
- 大場正善 2016a「直接打撃の痕跡—先史時代珪質頁岩製石器資料に対する技術学的理解のために—」『研究紀要』8 公益財団法人山形県埋蔵文化財センター pp.1-20
- 大場正善 2016b「石器製作技術研究の展望と課題—型式学的技術研究から石器技術学研究へ—」『東北日本の旧石器時代研究—回顧と展望—』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.17-22
- 大場正善・小野章太郎・阿部奈々子 2006「宮城・福島 of 石刃石器群」『東北日本の石刃石器群』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.92-117
- 大場正善・今正幸 2011「山形県寒河江市高瀬山遺跡：(財)山形県埋蔵文化財センターによる高瀬山遺跡(HO)3期第3次調査発見の杉久保型ナイフ形石器群」『第25回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.56-65
- 小野昭 1969「ナイフ形石器の地域性とその評価」『考古学研究』62 pp.21-45
- 小野昭 1988「遺跡分布から見た旧石器時代の社会—ナイフ形石器群の例とした分布の現象と実態」『第四紀研究』26-3 pp.305-315
- 小野昭 1995「旧石器時代集団論の現状分析」『展望 考古学』pp.17-23
- 小野昭 2007『旧石器時代の日本列島と世界』同成社
- 小野昭 2015「組み合わせ狩猟具が出現するまで：シェーニンゲンの木製槍と狩猟対象獣」『考古学資料に基づく旧人・新人の学習行動の実証的研究』5 西秋良宏編 pp.31-34
- 小野忠熙 1957「山形県河島山発見の無土器文化」『考古学雑誌』42-3 pp.47-53
- 小野有五 1990「北の陸橋」『第四紀研究』29-3 pp.83-192
- 小野有五・五十嵐八枝子 1991『北海道の自然史』北海道大学図書刊行会
- 及川穰 2012「旧石器時代後半期における黒曜石原産地開発の一様相—杉久保型ナイフ形石器の製作技術と和田群黒曜石の獲得と消費」『資源環境と人類』2 pp.15-35
- 織笠昭 1985「ナイフ形石器形式論」『論集日本原史』pp.63-91
- 織笠昭 1990「西海技法研究序説」『東海大学文学部紀要』53 pp.25-34
- 角張淳一 1991「黒曜石原産地遺跡と消費地のダイナミズム—後期旧石器時代石器群の行動論的理解」『先史考古学論集』I 安齋正人編 pp.25-82
- 柏倉亮吉編 1964『山形県の無土器文化』山形考古友の会
- 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
- 梶原洋 1991「石器群形成に及ぼす石材環境の意義」『北からの視点』日本考古学協会 pp.51-62
- 加藤晋平 1970「先土器時代の歴史性と地域性」『郷土史研究と考古学』朝倉書店 pp.58-92
- 加藤学 2018「中部地方北部における後期旧石器時代の石材利用－黒曜石の動態に関する検討－」『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会 六一書房 pp.347-363
- 加藤稔 1959「庄内・越中山 A 地点の石器群」『考古学手帳』7 pp.3-4
- 加藤稔 1961「東北の無土器文化研究のために－ナイフ形石器を中心に－」『秋田考古学』17 pp.2-4
- 加藤稔 1964『山屋・東山遺跡－山形県新庄盆地東縁部の先縄文時代遺跡予報－』新庄市教育委員会報告書 1
- 加藤稔 1965「東北地方の先土器時代」『日本の考古学 1 先土器時代』河出書房 pp.198-221
- 加藤稔 1967「山形県新庄市新堤発見のローム層中の住居構造」『1967 年度日本考古学協会総会研究発表要旨』p.4
- 加藤稔 1973「ある研究史－最上川・荒川流域における後期旧石器文化研究の課題－」『山形考古』2-2 pp.31-54
- 加藤稔編 1979『弓張平 B 遺跡第 3・4 次調査報告書』山形県教育委員会
- 加藤稔 1980「弓張平 B 遺跡」『日本考古学年報』31 pp.33-38
- 加藤稔 1983a「山形県金谷原遺跡－東北地方の刃器技法」『探訪 先土器の遺跡』戸沢充則・安蒜政雄編 有斐閣選書 pp.107-114
- 加藤稔 1983b「山形県横道遺跡－東北地方のナイフ形石器文化－」『探訪 先土器の遺跡』戸沢充則・安蒜政雄編 有斐閣選書 pp.115-122
- 加藤稔・会田容弘 1998「山形県小国街横道遺跡の研究」『東北芸術工科大学紀要』5 pp.100-147
- 加藤稔・小林幸雄 1959「山形県寒江市金谷原の旧石器群」『歴史』19 pp.26-41
- 加藤稔・佐々木洋治 1978「山形県小国町東山発見の旧石器群」『山形考古』2-3 pp.25-39
- 加藤稔・佐藤禎宏 1963「山形県横道遺跡略報」『石器時代』6 pp.22-39
- 加藤稔・米地文夫・渋谷孝雄 1973『山形県岩井沢遺跡の研究 小国盆地の旧石器時代』山形考古学文献刊行会編
- 鹿又喜隆 2003「名取市野田山遺跡出土石刃石器群の研究」『宮城考古学』5 pp.33-50
- 鹿又喜隆 2004「石刃技法における調整技術の効果」『旧石器考古学』65 pp.17-29
- 鹿又喜隆 2005「東北地方後期旧石器時代初頭の石器の製作技術と機能の研究－岩手県胆沢町上萩森遺跡 II b 文化層の分析を通して」『宮城考古学』13 pp.1-26
- 鹿又喜隆 2006「東北日本の石刃石器群の機能論」『東北日本の石刃石器群』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.53-71
- 鹿又喜隆 2007a「細石刃集団の移動と生業活動－細石刃の二次加工にみる遺跡間の関係から－」『考古学談叢』六一書房 pp.131-149
- 鹿又喜隆 2007b「細石刃文化期の技術組織の一樣相」『考古学ジャーナル』560 pp.18-23
- 鹿又喜隆 2011「付編 3 地蔵田遺跡出土石器の機能研究と環状ブロック群形成の解釈」『地蔵田遺跡－旧石器時代編－』秋田市教育委員会 pp.182-192
- 鹿又喜隆 2012a「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
- 鹿又喜隆 2012b「杉久保石器分の石器機能研究－高瀬山遺跡 2011 年度調査資料の使用痕分析」『山形考古』9-4 pp.13-22
- 鹿又喜隆 2013「付編 2 下堤 G 遺跡出土石器の機能研究－米ヶ森型台形石器の製作と使用の関係」『下堤 G 遺跡－旧石器時代編－』秋田市教育委員会
- 鹿又喜隆 2014「葉菜原 No.15 遺跡における石器機能と遺跡構造による狩猟法の理解」『葉菜原 No.15 遺跡 II－町道表葉菜線整備工事に伴う発掘調査報告書－』加美町教育委員会 pp.121-146
- 鹿又喜隆 2015「東北地方の後期旧石器時代における石器石材の獲得と消費の変化」『旧石器研究』11pp.29-48
- 鹿又喜隆 2017「石器をめぐる技術組織」『理論考古学の実践 I 理論編』安齋正人編 同成社 pp.184-202
- 鹿又喜隆 2018「旧石器の機能研究の成果と展望－東北日本の事例を中心に－」『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会 六一書房 pp.381-395
- 鹿又喜隆・井上巖・柳田俊雄 2015「黒曜石原産地分析による先史時代の石材流通に関する基礎的研究」『文化』

- 79 pp.47-61
- 鹿又喜隆・川口亮・洪惠媛・村椿篤史・阿子島香・柳田俊雄 2014「山形県新庄市白山 E 遺跡第 1 次発掘調査」『第 27 回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』pp.25-34
- 鹿又喜隆・熊谷亮介 2015「清水西遺跡出土石器の形態と機能の関係」『清水西遺跡発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター調査報告書第 220 集 付編 pp.10-24
- 鹿又喜隆・熊谷亮介編 印刷中『最上川流域の後期旧石器文化の研究 4 白山 E・白山 B 遺跡』東北文化資料叢書第 11 集 東北大学大学院文学研究科東北文化研究室
- 鹿又喜隆・佐々木繁喜 2015「角二山遺跡の黒曜石製細石刃の原産地推定とその意義」『山形考古』45 pp.34-41
- 鹿又喜隆・佐野勝宏編 2016『最上川流域の後期旧石器文化の研究 3 高倉山遺跡』東北文化資料叢書第 9 集 考古学資料 東北大学大学院文学研究科東北文化研究室
- 鎌木義昌 1960「先縄文文化の変遷・打製石器にみられる生活技術」『図説世界文化史体系 20 日本 I』pp.36-41
- 河村善也 1985「最終氷期以降の日本の哺乳類動物相の変遷」『月刊地球』7 pp.349-353
- 河村善也 2014「日本とその主変の東アジアにおける第四紀哺乳動物相の研究—これまでの研究を振り返って—」『第四紀研究』53 pp.119-142
- 木崎康弘 1996「槍の出現と気候寒冷化—地域文化としての九州石槍文化の提唱—」『旧石器考古学』53 pp.43-56
- 絹川一徳 1993「瀬戸内技法に関する二、三の考察」『岡山大学文学部紀要』19 pp.97-120
- 金正正 2017「朝鮮半島におけるスムベチルゲの形態的屬性と機能」『旧石器時代の知恵と技術の考古学』雄山閣 pp.332-342
- 木村英明 1995「黒曜石・ヒト・技術」『北海道考古学』31 pp.3-63
- 工藤雄一郎 2012『旧石器・縄文時代の環境文化史：高精度放射性炭素年代測定と考古学』新泉社
- 口蔵幸雄 2000「最適採食戦略—食物獲得の行動生態学」『国立民族学博物館研究報告』24-4 pp.767-872
- 国武貞克 2002「旧石器時代の領域分析—特定共時における‘戦略束’—」『東京大学考古学研究室研究紀要』17 pp.1-68
- 国武貞克 2008「回廊領域仮説の提唱」『旧石器研究』4 pp.83-98
- 国武貞克 2015「黒曜石の獲得からみた関東・中部地方の移動領域」『旧石器研究』11 pp.79-96
- 窪田忍・佐藤通子編 2002『宮城県名取市野田山遺跡』名取市文化財調査報告書第 47 集
- 熊谷亮介 2015「石器横断面分析に関する課題と改案」『更新世末の東北日本における環境変動と人類活動—日本旧石器学会第 13 回研究発表シンポジウム予稿集—』日本旧石器学会 p.31
- 熊谷亮介 2016a「第 2 章 高倉山遺跡の概要」『最上川流域の後期旧石器文化の研究 3 高倉山遺跡』東北文化資料叢書第 9 集 東北大学大学院文学研究科東北文化研究室 鹿又喜隆・佐野勝宏編 pp.3-5
- 熊谷亮介 2016b「第 5 章第 3 節 石器の形態的特徴と製作技術」『最上川流域の後期旧石器文化の研究 3 高倉山遺跡』東北文化資料叢書第 9 集 東北大学大学院文学研究科東北文化研究室 鹿又喜隆・佐野勝宏編 pp.44-48
- 熊谷亮介 2017a「旧石器時代（東北）」『考古学ジャーナル』699 p.8-10
- 熊谷亮介 2017b「剥片尖頭器の形態学的研究」『2017 年度東北史学会仙台大会発表要旨』東北史学会 p.7
- 熊谷亮介 2018a「宮城・山形地域の後期旧石器時代後半期における移動と居住—定量解析による石器研究の展望—」『宮城の旧石器時代遺跡』宮城県考古学会 pp.95-102
- 熊谷亮介 2018b「頁岩製石刃の製作遺跡と消費遺跡に関する形態学的研究—山形地域の遺跡間比較から—」『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会 六一書房 pp.205-218
- 熊谷亮介 2018c「旧石器時代（東北）」『考古学ジャーナル』713 pp.7-9
- 熊谷亮介 印刷中 a「第 2 章第 4 節 出土遺物の分析」『最上川流域の後期旧石器文化の研究 4 白山 E・白山 B 遺跡』東北文化資料叢書第 11 集 東北大学大学院文学研究科東北文化研究室 鹿又喜隆・熊谷亮介編
- 熊谷亮介 印刷中 b「第 2 章第 5 節 遺物の空間分布と産状」『最上川流域の後期旧石器文化の研究 4 白山 E・白山 B 遺跡』東北文化資料叢書第 11 集 東北大学大学院文学研究科東北文化研究室 鹿又喜隆編・熊谷亮介編
- 熊谷亮介 印刷中 c「第 3 章第 5 節 2 遺物の産状とファブリック解析」『最上川流域の後期旧石器文化の研究 4 白山 E・白山 B 遺跡』東北文化資料叢書第 11 集 東北大学大学院文学研究科東北文化研究室 鹿又喜隆・熊谷亮介編

- 熊谷亮介・青木要祐・荒木昂大・梅川隆寛・佐藤信輔・鹿又喜隆・阿子島香 2015「山形県新庄市白山 B 遺跡第 1 次発掘調査」『第 29 回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』 pp.21-28
- 熊谷亮介・里村静・洪恵媛・鹿又喜隆・阿子島香 2016「山形県新庄市白山 B 遺跡第 2 次発掘調査」『東北日本の旧石器研究—回顧と展望—』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.83-90
- 栗島義明 1986「先土器時代遺跡の構造論的研究序説」『土曜考古』 11 pp.55-87
- 栗島義明 1987「先土器時代遺跡の研究—個体の消費および石器の交換・譲渡からみた砂川先土器時代遺跡形成の背景—」『考古学研究』 34-3 pp.102-111
- サーリンズ . M・サービス . E 1976 (1960)『進化と文化』山田隆治訳 新泉社
- 齋藤健・渋谷孝雄 2004「山形県太郎水野 2 遺跡」『第 18 回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』 pp.56-64
- 酒井忠一・加藤稔編 1973『越中山遺跡の研究・序説』山形県東田川郡朝日村教育委員会
- 榎剛史 1998「変形論の意義と適用範囲」『旧石器考古学』 56 pp.61-67
- 坂下貴則 2006「ニホンジカを標的としたナイフ形石器装着の複製槍による刺突実験」『動物考古学』 23 pp.55-67
- 佐々木繁喜 2015「黒曜石製石器の石質鑑定」『清水西遺跡発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター調査報告書第 220 集 附編 pp.7-9
- 佐々木繁喜 2016「東北地方とその周辺地域から産出する黒曜岩の蛍光 X 線分析と原産地推定」『岩手考古学』 3 pp.1-8
- 佐藤鎮雄編 2006『旧石器から日向へ—大きく変わった環境と文化—』山形県立うきたむ風土記の丘考古資料館 第 14 回企画展図録
- 佐藤庄一・黒坂雅人 1995『お仲間林遺跡発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター調査報告書第 20 集
- 佐藤宏之 1988「台形様石器研究序論」『考古学雑誌』 73- 3 pp.1-37
- 佐藤宏之 1989「後期旧石器時代前半期の研究—現状・視点・展望—」『考古学ジャーナル』 309 pp.2-7
- 佐藤宏之 1992『日本旧石器文化の構造と進化』柏書房
- 佐藤宏之 1995「技術的組織・変形論・石材需給—下総台地後期旧石器時代の社会生態学的考察—」『考古学研究』 42-1 pp.27-53
- 佐藤宏之 1997「日本旧石器時代研究と居住形態論」『住の考古学』藤本強編 同成社 pp.2-12
- 佐藤宏之 1999「陥し穴猟の土俗考古学—狩猟技術のシステムと構造—」『縄文式生活構造 土俗考古学からのアプローチ』安斎正人編 同成社 pp.192-221
- 佐藤宏之 2002「旧石器研究の現代的意義」『科学』 72-6 pp.594-599
- 佐藤宏之 2007a「日本列島旧石器文化の課題」『季刊 考古学』 100 pp.19-22
- 佐藤宏之 2007b「第 1 章 分類と型式」『ゼミナール旧石器考古学』佐藤宏之編 同成社 pp.15-31
- 佐藤宏之 2010a「第 4 章 旧石器時代の文化と集団 七 旧石器時代集団の行動生態論研究」『旧石器時代 (下)』講座日本の考古学 1 稲田孝司・佐藤宏之編 青木書店 pp.373-391
- 佐藤宏之 2010b「東北日本の後期旧石器時代前半期の編年研究」『第 24 回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』 pp.3-10
- 佐藤宏之 2016「総論：晩氷期の人類社会—北方先史狩猟採集民の適応行動と居住形態」『晩氷期の人類社会 北方先史狩猟採集民の適応行動と居住形態』佐藤宏之・山田哲・出穂雅実編 六一書房 pp.3-22
- 佐藤宏之 2017「アジアの後期旧石器時代開始期研究の現状と課題：スヤング遺跡第 6 地点第 3・4 文化層石器群を考える」『韓国旧石器学報』 35 pp.5-20
- 佐野勝宏 2011a「彫器再考：彫刀面打撃の役割に関する機能論的検討」『旧石器研究』 7 pp.15-35
- 佐野勝宏 2011b「石器に残される狩猟痕跡認定のための指標」『考古学ジャーナル』 614 pp.20-25
- 佐野勝宏 2013「ヨーロッパにおける中期旧石器時代から後期旧石器時代への移行プロセス」『考古資料に基づく 旧人・新人の学習行動の実証的研究—「交代劇」 A01 班 2011 年度研究報告』 3 pp.27-37
- 佐野勝宏 2016「石器使用痕の三次元分析」『3D 考古学の挑戦 考古遺物・遺構の三次元計測における研究の現状と課題』早稲田大学総合人文科学研究センター pp.53-56
- 佐野勝宏・大場正善 2014「狩猟法同定のための投射実験研究 (2)—背付き尖頭器—」『旧石器研究』 10 pp.129-149

- 佐野勝宏・鹿又喜隆・村田弘之・阿子島香・柳田俊雄 2010「山形県舟形町高倉山遺跡第1次発掘調査」『第24回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』 pp.87-92
- 佐野勝宏・鹿又喜隆・傳田惠隆・阿子島香・柳田俊雄 2011「山形県舟形町高倉山遺跡第2次発掘調査」『第25回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』 pp.74-82
- 佐野勝宏・鹿又喜隆・洪惠媛・川口亮・張思熠・阿子島香・柳田俊雄 2012「山形県舟形町高倉山遺跡第3次発掘調査」『第26回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』 pp.69-78
- 佐野勝宏・傳田惠隆 2012「2.J15 出土旧石器資料の機能分析」『高瀬山遺跡 (HO) 3期発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター第200集 pp.120-124
- 佐野勝宏・傳田惠隆・大場正善 2012「狩猟法同定のための投射実験研究(1)－台形様石器－」『旧石器研究』8 pp.45-63
- 佐野勝宏・洪惠媛・張思熠・鹿又喜隆・阿子島香・柳田俊雄 2013「山形県高倉山遺跡出土ナイフ形石器に残る狩猟痕跡の研究」『Bulletin of the Tohoku University Museum』11 東北大学大学院・文学研究科考古学研究室・東北大学総合学術博物館 pp.45-76
- 沢田敦 1994「まとめ」『上ノ平遺跡 A 地点』新潟県埋蔵文化財調査事業団 pp. 92-114
- 沢田敦 1996「まとめ」『上ノ平遺跡 C 地点』新潟県埋蔵文化財調査事業団 pp. 100-113
- 沢田敦 1997「石器の機能とライフヒストリー研究のための一試み－新潟県三川村上ノ平遺跡 A 地点ブロック 6 出土石器の分析を通じて－」『新潟考古』8 pp.21-55
- 沢田敦 2003「石器のライフヒストリー研究と使用痕分析」『古代』113 pp.41-55
- 沢田敦 2004「技術的組織」『現代考古学辞典』安齋正人編 同成社 pp.62-67
- 沢田敦 2006「東北日本石刃石器群におけるナイフ形石器の検討－サイズと製作技術を中心とした属性分析－」『東北日本の石刃石器群』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.33-52
- 沢田敦 2007「石刃石器群と技術組織研究」『考古学ジャーナル』560 pp.11-17
- 沢田敦 2015「二旧石器人の装備と変動」『北の原始時代』東北の古代史1 阿子島香編 吉川弘文館 pp.33-65
- 沢田敦 2017a「石器群の形成と集団接触」『理論考古学の実践 I 理論編』安齋正人編 同成社 pp.184-202
- 沢田敦 2017b「技術組織・ライフヒストリー・痕跡分析」『使用痕分析を統合した行動研究の展開－日本旧石器学会第15回研究発表・シンポジウム予稿集－』日本旧石器学会 pp.61-64
- 沢田敦 2018a「技術組織・ライフヒストリー・痕跡分析」『旧石器研究』14 pp.121-130
- 沢田敦 2018b「技術組織小考－研究史と展望－」『第32回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』 pp.5-12
- 沢田敦・鹿又喜隆 2004「第6章 石器の機能」『最上川流域の後期旧石器文化の研究 1 上ミ野 A 遺跡第1・2次発掘調査報告書』東北大学大学院文学研究科考古学研究室 pp.36-43
- 沢田敦・高橋春栄 2015「阿賀野川水系三川地域の珪質頁岩産地」『第29回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.69-74
- 澤田純明 2018「旧石器時代の動物考古学をめぐる諸問題」『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会 六一書房 pp.34-46
- 塩野清治 2008「地質図学のためのベクトル入門－方向情報の数値解析－」『情報地質』19-1 pp.13-46
- 芝康次郎 2008「細石刃石器群研究の問題点と課題－非削片系細石刃石器群における行動論研究の方法論的課題－」『熊本大学社会文化研究』6 pp.235-253
- 渋谷孝雄 1976「金谷原遺跡の石刃技法の分析」『山形考古』2-4 pp.15-38
- 渋谷孝雄 1992「東北地方における石刃技法出現期の石器群について」『加藤稔先生還暦記念 東北文化論のための先史学歴史学論集』今野印刷 pp.173-208
- 渋谷孝雄・安彦政信・佐々木繁喜 2016「山形県中山町滝1遺跡の広郷型細石刃核と松岡山遺跡の尖頭器の原産地推定とその意義」『山形考古』46 pp.3-11
- 渋谷孝雄・石川恵美子 2010「第2章 旧石器文化の編年と地域性 二 東北地方」『旧石器時代 (上)』講座日本の考古学1 稲田孝司・佐藤宏之編 青木書店 pp.309-353
- 渋谷孝雄・佐々木繁喜 2018「山形県内から出土した旧石器時代から縄文時代草創期の黒曜石製石器の産地同定とその意義」『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会 六一書房 pp.323-345

- 清水宗昭 1973「剥片尖頭器について」『古代文化』25-11 pp.355-374
- 白石浩之 1989『旧石器時代の石槍』東京大学出版会
- 白石浩之 2001『石槍の研究－旧石器時代から縄文時代初頭期にかけて－』小林達雄監修 未完成考古学叢書④
- 菅原哲文・斎藤健 2008『地坂台遺跡・下中田遺跡・太郎水野 1 遺跡・太郎水野 2 遺跡発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター調査報告書第 166 集第二分冊
- 杉原荘介編 1965『日本の考古学 I 先土器時代』河出書房
- 主浜光朗編 1995『上ノ原山遺跡』仙台市文化財調査報告書第 198 集
- 鈴木公雄 1988『考古学入門』東京大学出版
- 鈴木隆 2016「タイポロジーに関する回顧と展望－旧石器研究における「かたち」の理解に向けて－」『東北日本の旧石器時代研究－回顧と展望－』第 30 回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集 pp.7-12
- 鈴木隆 2018「旧石器研究における「かたち」の理解－タイポロジーから「状況」の理解へ」『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会 六一書房 pp.119-132
- 鈴木美保 2015「自然のもとで生きた時代（旧石器時代）」『新八王子市史通史編 1 原始・古代』
- 須藤隆司 2005「基部着柄尖頭具としてのナイフ形石器－東北日本後期旧石器時代前半期におけるナイフ形石器の形態論的考察－」『旧石器研究』1 pp.57-71
- 須藤隆司 2007「日本後期旧石器時代の狩猟用石器－形態的範疇と型的意義－」『旧石器研究』3 pp.15-33
- 須藤隆司 2010「有柄尖頭器・国府型尖頭器・三稜尖頭器－狩猟具形態の構造と地域社会の構造変動－」『旧石器研究』6 pp.55-84
- 須藤隆司 2017「石刃技術革新－日本列島における「真正な」石刃技術の成立過程－」『理論考古学の実践 II 実践編』安斎正人編 同成社 pp.91-115
- 芹沢長介 1956「日本に於ける無土器文化」『人類学雑誌』64-3 pp.31-43
- 芹沢長介 1960『石器時代の日本』筑摩書房
- 芹沢長介・麻生優 1953「北信・野尻湖底発見の無土器文化（予報）」『考古学雑誌』39-2 pp.26-33
- 芹沢長介 1962「旧石器時代の諸問題」『岩波講座日本歴史 1』岩波書店 pp.77-105
- 芹沢長介 1963「無土器文化の地方色」『國文學解釋と鑑賞』28-5 pp.19-27
- 高倉純 1999「遺跡間変異と移動・居住形態復元の諸問題－北西ヨーロッパと日本における研究動向－」『日本考古学』7 pp.75-93
- 高倉純 2003「北海道の更新世末における石材消費形態からみた遺跡間変異の検討」『日本の細石刃文化 II』pp.132-151
- 高倉純 2004「搔器の形態的変異とその形成過程」『旧石器考古学』65 pp.1-16
- 高倉純 2005「旧石器時代遺跡形成過程研究の問題点」『地域と文化の考古学 I』六一書房 pp.333-347
- 高橋郁夫 1978「山形県における東山型ナイフ形石器の研究」『山形考古』2-3 pp.35-45
- 高橋義介・菊池強一 1999『峠山牧場 I 遺跡 A 地区発掘調査報告書』岩手県文化振興事業団埋蔵文化財調査報告書第 291 集
- 高橋桂 1963「北信濃小坂遺跡の調査」『考古学雑誌』48-3 pp.61-71
- 高橋鉄美 2013『ランドマーク法（幾何学的形態測定学）の簡単な使い方』（<http://tetsumi.raindrop.jp/Landmarks.html> 2018 年 11 月アクセス）
- 竹岡俊樹 1989『石器研究法』言叢社
- 竹岡俊樹 2003『旧石器時代の型式学』学生社
- 立木宏明編 1996『樽口遺跡』朝日村文化財報告書第 11 集
- 立田晴記・坂巻祥考 2011「形態測定学で何ができるのか？：昆虫学における事例」『昆蟲』14-3 pp.194-205
- 田村光平・有松唯・山口雄治・松本直子 2017「遠賀川式土器の楕円フーリエ解析」『文化進化の考古学』勁草書房 pp.35-62
- 田村光平・山口雄治 2015「楕円フーリエ解析による遠賀川式土器の拡散過程の復元」『日本考古学協会第 81 会総会研究発表要旨』pp.147-148
- 田村隆 1986「ナイフ形石器の地域相－下総台地における変遷過程－」『房総風土記の丘年報』9 pp.33-46

- 田村隆 1989「二項モードの推移と巡回－東北日本におけるナイフ形石器成立期の様相－」『先史考古学研究』2 pp.1-52
- 田村隆 1993「野辺山を見る眼－石器の行動論構築に向けて－」『細石刃文化研究のための新たなる展開II 細石刃文化の諸問題』八ヶ岳旧石器研究グループ・佐久考古学会 pp.280-298
- 田村隆 1998「移行の論理－石器群のデザイン分析と文化＝社会理論」『先史考古学論集』7 pp.1-48
- 田村隆 2001「重層的二項性と交差変換－端部整形石器範疇の検出と東北日本後期旧石器石器群の生成－」『先史考古学論集』10 pp.1-50
- 田村隆 2006「関東地方の地域編年」『旧石器時代の地域編年的研究』安齋正人・佐藤宏之編 同成社 pp.7-60
- 田村隆 2011a「旧石器時代から縄文時代の狩りの道具」『貝塚』67 pp.1-31
- 田村隆 2011b『旧石器社会と日本民俗の基層』同成社
- 張龍俊 2002「韓国の石刃技法－古礼里遺跡を中心に－」『旧石器考古学』63 pp.1-22
- 辻誠一郎 2004「地球時代の環境史」『歴史研究の最前線 vol.2 環境史研究の課題』安室知編 pp.40-70
- 堤隆 1997「荒屋型彫刻刀形石器の機能推定」『旧石器考古学』54 pp.17-36
- 堤隆 2003「後期旧石器時代の石器群と寒冷環境への適応戦略」『第四紀研究』42-3 pp.205-218
- 堤隆 2011『最終氷期における細石刃狩猟民とその適応戦略』雄山閣
- 傳田惠隆 2012「ファブリック解析による遺跡形成過程の追求－方法と応用に関する一試論」『旧石器考古学』77 pp.15-29
- 傳田惠隆 2015「山形県寒河江市高瀬山遺跡における石器空間分布の攪乱要因」『第四紀研究』54-4 pp.173-183
- 傳田惠隆 2016「第5章第2節 高倉山遺跡出土資料のファブリック解析」『最上川流域の後期旧石器文化の研究3 高倉山遺跡』東北文化資料叢書第9集 東北大学大学院文学研究科東北文化研究室 鹿又喜隆・佐野勝宏編 pp.38-44
- 傳田惠隆 2018「東北日本における遺跡形成過程研究」『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会 六一書房 pp.425-442
- 傳田惠隆・佐々木智穂・鹿又喜隆・阿子島香・柳田俊雄 2012「最上川流域の後期旧石器文化の研究2 上ミ野A遺跡第3次発掘調査報告書」『Bulletin of the Tohoku University Museum』11 東北大学大学院・文学研究科考古学研究室・東北大学総合学術博物館 pp.1-200
- 傳田惠隆・佐野勝宏 2012「高倉山遺跡出土資料のファブリック解析」『旧石器考古学』76 pp.69-82
- 東北大学総合学術博物館 2012『氷河期の人類 石器と遺跡から見る仙台と韓国光州』(http://www.museum.tohoku.ac.jp/exhibition_info/other/files/glacial_human_explanatory_note.pdf 2018年10月アクセス)
- 富樫孝志 2016『後期旧石器時代石器群の構造変動と居住行動』雄山閣
- 富樫泰時・長山幹丸 1971『米ヶ森遺跡発掘調査報告書』協和町教育委員会
- 富樫泰時・藤原妃敏 1977『米ヶ森遺跡発掘調査報告書』秋田県考古学協会
- 富樫泰時 2007「米ヶ森遺跡」『横手市史 資料編考古』横手市 pp.57-64
- 戸沢充則 1968「埼玉県砂川遺跡の石器文化」『考古学集刊』4-1 pp.1-42
- 豊島正幸 1980「山形盆地東縁部における洪積世末期のテフラと河成段丘の形成時期」『東北地理』32-4 pp.203-210
- 中川和哉 2016「後期旧石器時代における日本と朝鮮半島」『京都埋蔵文化財論集』7 pp.3-14
- 中川和哉 2017「朝鮮半島におけるホモ・サピエンス出現前後の様相」『アジアにおけるホモ・サピエンス定着プロセスの地理的編年的枠組み構築 A01 班 2016 年度研究報告』西秋良宏編 pp.98-100
- 中川重紀・星雅之・佐瀬隆・三浦健一・菊池強一 1995『大渡II遺跡発掘調査報告書』岩手県文化振興事業団埋蔵文化財調査報告書第215集
- 中沢祐一 2004「中範囲理論と形成過程理論」『文化の多様性と比較考古学』考古学研究科50周年記念論文集 pp.391-398
- 中沢裕一 2011「携帯性石刃石器の効用－パッチ利用モデルと石器消費の接点を探る－」『旧石器研究』7 pp.107-125
- 中園聡 2017「三次元考古学の地平」『季刊考古学』140 pp.14-17

- 長沢正機 1979『山屋 A 遺跡発掘調査報告書』新庄市教育委員会報告書 5
- 長沢正機・鈴木雅宏 1982『乱馬堂遺跡発掘調査報告書』新庄市教育委員会報告書 6
- 仲田大人 2002「内水面漁撈論」その可能性と課題『北海道旧石器文化研究』7 pp.17-30
- 仲田大人 2007「社会と生態」『ゼミナール旧石器考古学』佐藤宏之編 同成社 pp.163
- 仲田大人 2016「日本旧石器時代の現代人的行動と交替劇」『現代思想』44-10 青土社 pp.150-164
- 長沼正樹 2010「いわゆる「ナイフ形石器文化」をめぐる学説史と方法的展望：関東平野南部の台地別層位編年に着目して」『論集忍路子』3 pp.37-58
- 中村由克 2017「流紋岩・凝灰岩石材の岩石学的検討－広島県西条盆地の高田流紋岩類－」『使用痕分析を統合した行動研究の展開－日本旧石器学会第 15 回シンポジウム予稿集－』日本旧石器学会 pp.18-21
- 夏木大吾 2016「吉井沢遺跡の研究」『晩氷期の人類社会 北方先史狩猟民の適応行動と居住形態』佐藤宏之・山田哲・出穂雅実編 六一書房 pp.43-64
- 西秋良宏 2011「新人にみる移動と現代的行動」『人類大移動 アフリカからイースター島へ』印東道子編 朝日新聞出版 pp.162-178
- 西井幸雄 2011「日本旧石器時代とナイフ形石器・ナイフ形石器文化」『石器文化研究 16』 pp.63-64
- 西内李佳・百原新・遠藤邦彦・大里重人・沖津進 2015「最終氷期最寒冷期の北関東丘陵域における古植生分布－宇都宮市中里の植物化石群からの復元－」『第四紀研究』54 pp.185-201
- 日本旧石器学会編 2010『日本列島の旧石器時代遺跡：日本旧石器（先土器・岩宿）時代遺跡のデータベース』
- 野口淳 1995「武蔵野台地Ⅳ下・Ⅴ層上層段階の遺跡群」『旧石器考古学』51 pp.19-36
- 野口淳 1996「「石器文化」の再検討－旧石器時代「居住構造」試論－」『明治大学大学院文学研究論集』5 pp.99-116
- 野口淳 1997「遺跡の中の石器組成－石器の「製作－廃棄連鎖」の検討－」『旧石器考古学』54 pp.37-47
- 野口淳 2005「旧石器時代遺跡研究の枠組み－いわゆる「遺跡構造論」の解体と再構築－」『旧石器研究』1 pp.17-38
- 野口淳 2007「遺跡の空間分布」『ゼミナール旧石器考古学』佐藤宏之編 同成社 pp.91-109
- 野口淳 2009「後期更新世の武蔵野台地における地形発達史と人類の居住・景観利用の面期」『日本考古学協会第 75 回総会研究発表要旨』日本考古学協会 pp.18-19
- 野口淳 2011「ナイフ形石器・ナイフ形石器文化を見直す－視点・枠組み・方法－」『石器文化研究 16』 pp.59-62
- 野口淳 2018「総論 これからの旧石器研究」『考古学ジャーナル』708 pp.3-5
- 野口淳・佐藤祐輔・渡邊玲・横山真・千葉史・神田和彦・小菅将夫 2018「石器の形態・技術理解のための復元 製作実験と 3D 計測」『第 20 回長野県旧石器研究交流会シンポジウム神子柴系石器群とはなにか？予稿集』堤隆編 p.53
- 野口淳・横山真・千葉史 2016「石器研究 3.0－3D 計測が拓く新たな地平－」『3D 考古学の挑戦 考古遺物・遺構の三次元計測における研究の現状と課題』早稲田大学総合人文科学研究センター pp.7-12
- 野口淳・渡邊玲 2018「石器形態研究の新地平：幾何学的形態測定学、三次元計測、数量化・定量分析」『考古学ジャーナル』708 pp.20-24
- 野下浩司・田村光平 2017「補遺 幾何学的形態測定学と R を使った解析例」『文化進化の考古学』勁草書房 pp.177-216
- 濱田耕作 1922『通論考古学』大鏡閣
- 橋詰潤 2005「尖頭器の欠損と再加工－北米パレオインディアン期キャスパー遺跡の事例より－」『論集忍路子』I 忍路子研究会編 pp. 75-92
- 橋詰潤 2009「「刺突具」利用の変遷に関する一試論－新潟県域における杉久保石器群から縄文草創期の比較から－」『新潟県の考古学』II 新潟県考古学会 pp. 39-58
- 橋詰潤 2012「両面加工尖頭器の欠損について」『旧石器研究』8 pp.123-143
- 橋詰潤 2014「刺突具の欠損痕跡と形態の変化から見た狩猟具利用の変化」『岩宿フォーラム 2014 石器の変遷と時代の変革－旧石器から縄文石器へ－予稿集』岩宿博物館・岩宿フォーラム実行委員会 pp.86-93
- 橋詰潤 2015「後期更新世末期の本州中央部における両面加工狩猟具利用の変遷」『第四紀研究』54-5 pp.235-255

- 橋本正 1975「石器の機能と技術」『日本の旧石器文化 I 総論編』麻生優・加藤晋平・藤本強編 雄山閣 pp.74-113
- 秦昭繁 1998「珪質頁岩とその分布」『考古学ジャーナル』432 pp.31-35
- 秦昭繁 2007「珪質頁岩の供給」『縄文時代の考古学』6 同成社 pp.198-206
- 秦昭繁 2011「山形盆地の珪質頁岩の原石調査」『山形考古』9-3 pp.16-26
- 秦昭繁 2012「東北地方南部の珪質頁岩産地と石材の特徴」『岩宿フォーラム 2012 北関東地方の細石刃文化予稿集』岩宿博物館・岩宿フォーラム実行委員会 pp.36-41
- 秦昭繁 2015「ガンドウ沢発見の珪質頁岩の特徴」『第 29 回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.75-82
- 羽生智治・会田容弘・須藤隆 2004『最上川流域の後期旧石器文化の研究 1 上ミ野 A 遺跡第 1・2 次発掘調査報告書』東北大学文学研究科考古学研究室
- 羽生淳子 1994「狩猟・採集民の生業・集落と民族誌—生態学的アプローチに基づいた民族誌モデルを中心として—」『考古学研究』41-1 pp.73-93
- 朴英哲・徐始男 1998「韓国・密楊古禮里旧石器遺跡の発掘調査概要」『旧石器考古学』57 小畑弘己訳 pp.83-90
- 藤田淳 1993「金谷原遺跡出土石器群の研究」『加藤稔先生還暦記念 東北文化論のための先史学歴史学論集』今野印刷 pp.293-340
- 藤原妃敏 1979「東北地方における石刃技法を主体とする石器群研究の問題点」『考古学ジャーナル』167 pp.36-38
- 藤原妃敏 1983「東北地方における後期旧石器石器群の技術基盤—石刃石器群を中心として」『考古学論叢 I』芹沢長介先生還暦記念論文集刊行会 pp.63-90
- 藤原妃敏 1984「米ヶ森技法」『考古学ジャーナル』229 pp.30-33.
- 藤原妃敏 1988「米ヶ森技法と石刃技法」『考古学ジャーナル』309 pp.14-17
- 藤原妃敏・柳田俊雄 1991「3. 日本列島の様相と対比 北海道・東北地方の様相—東北地方を中心として—」『石器文化研究』3 pp. 63-91
- ブレジヨン . M 2015 (1969)『先史学辞典』真陽社 山中一郎訳
- ベリグラン . J・山中一郎 2016「フランス式の石器技術学から見た後期旧石器時代の横道遺跡出土資料の研究」『古代文化』67 pp.64-94
- 保坂康夫 2012『日本旧石器時代の礫群をめぐる総合的研究』礫群研究出版会
- 洪惠媛 2018a「東北地方後期旧石器時代前半期の特性—日本列島・韓半島の基部加工石器再考—」東北大学大学院文学研究科学位論文
- 洪惠媛 2018b「東北地方における後期旧石器時代前半期石器群の再考—福島県笹山原 No.16 遺跡出土の基部加工石器の中心に—」『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会 六一書房 pp.289-303
- 洪惠媛・鹿又喜隆・川口亮・村椿篤史・阿子島香・柳田俊雄 2015「山形県新庄市白山 E 遺跡第 2 次発掘調査」『第 28 回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』 pp.46-55
- 町田洋・新井房夫 1976「広域に分布する火山灰—始良 Tn 火山灰の発見とその意義」『科学』46 pp.339-347
- 町田洋・新井房夫 2003『新編火山灰アトラス』東京大学出版会
- 松末和之・藤原治 2000「日本列島における最終氷期最寒冷期の気候」『サイクル機構技報』6 pp.93-104
- 松藤和人 2017「パレオアジア文化史学 A01 班東アジア班 2016 年度報告」『アジアにおけるホモ・サピエンス定着プロセスの地理的編年的枠組み構築 A01 班 2016 年度研究報告』西秋良宏編 pp.31-32
- 三瓶裕司 1996「いわゆる“有舌尖頭器”について—計量分析による分類—」『神奈川考古学』32 pp.97-112
- 御堂島正 1991「石鏃と有舌尖頭器の衝撃剥離」『古代』92 pp.79-97
- 御堂島正 1994「踏みつけによる遺物の移動と損傷」『旧石器考古学』48 pp.43-55
- 御堂島正 1996「ナイフ形石器の刺突実験」『神奈川考古学』32 号 pp.77-96
- 御堂島正 2005『石器使用痕の研究』同成社
- 御堂島正 2015「ダートか矢か—石器の計量的属性に基づく狩猟具の判別—」『神奈川考古』51 pp.1-20
- 御堂島正 2017「石器実験痕跡研究の可能性」『使用痕分析を統合した行動研究の展開—日本旧石器学会第 15 回研究発表・シンポジウム予稿集—』日本旧石器学会 pp.57-60

- 水村直人 2002 「石刃石器群における素材剥片の形態学的選択性について」『史学』71-4 pp.587-622
- 三中信宏 2017 「第5章 考古学は進化学から何を学んだか？」『文化進化の考古学』勁草書房 pp.125-165
- 宮田栄二 2006 「剥片尖頭器とその前後の石器群について－南九州における最新の調査成果から－」『縄文の森から』鹿児島県立埋蔵文化財センター研究紀要・年報 4 pp.27-36
- 宮田栄二 2007 「剥片尖頭器と三稜尖頭器の出現及び展開」『九州旧石器』11 pp.11-24
- 村上裕二 2006 「東北地方における後期旧石器時代の石刃製作技術研究－原石形状との関連を中心に－」『宮城考古学』8 pp.1-16
- 村椿篤史・熊谷亮介 2015 「山形県高倉山遺跡における遺跡形成過程の検討」『更新世末の東北日本における環境変動と人類活動－日本旧石器学会第13回研究発表シンポジウム予稿集－』日本旧石器学会 p.32.
- 明治大学博物館・忠北大学校博物館編『韓国スヤング遺跡と日本の旧石器時代』
- 森先一貴 2004 「長久保型尖頭石器の成立とその背景－東北日本日本海側石器群の批判的検討－」『考古学Ⅱ』安斎正人編 pp.41-75
- 森先一貴 2007 「角錐状石器の広域展開と地域的変異」『旧石器研究』3 pp.85-109
- 森先一貴 2010 『旧石器社会の構造的変化と地域適応』六一書房
- 森先一貴 2013 「東北地方後期旧石器者社会の技術構造と居住形態」『旧石器研究』9 pp.75-98
- 森先一貴 2016 「第2章 日本列島における晩氷期適応の地域相」『晩氷期の人類社会 北方先史狩猟民の適応行動と居住形態』佐藤宏之・山田哲・出穂雅実編 六一書房 pp.23-42
- 森先一貴 2017 「シンポジウム「使用痕分析を統合した行動研究の展開」趣旨説明」『使用痕分析を統合した行動研究の展開－日本旧石器学会第15回研究発表シンポジウム予稿集－』日本旧石器学会 pp.51-52
- 安田忠一・神田和彦 2011 『地藏田遺跡－旧石器時代編－』秋田市教育委員会
- 安田忠一・神田和彦・鹿又喜隆 2013 『下堤G遺跡－旧石器時代編－』秋田市教育委員会
- 築瀬裕一 1985 「乱馬堂遺跡におけるエンド・スクレイパーの属性分析」『考古学研究』3-4 pp.68-92
- 柳田俊雄 2000 「東北地方南部の後期旧石器時代前半期の石器群の出土層位をめぐって」『一所懸命』佐藤広史君追悼論文集 pp.67-80
- 柳田俊雄 2006 「東北地方の地域編年」『旧石器時代の地域編年的研究』安斎正人・佐藤宏之編 同成社 pp.142-172
- 柳田俊雄 2015 『日本列島の東北地方と九州地方における後期旧石器時代石器群編年と比較研究－地域性成立の解明－』仙台共同印刷
- 柳田俊雄・藤原妃敏 1981 「瀬戸内技法と石刃技法－調整技術のもつ意味－」『旧石器考古学』23 pp.29-40
- 山岡拓也 2004 「後期旧石器時代前半期の武蔵野台地における石器素材のリダクション・プロセス」『旧石器考古学』65 pp.33-52
- 山岡拓也 2010 「「台形様石器」の欠損資料－日本列島の後期旧石器時代前半期における現代人的行動の一事例－」『旧石器研究』6 pp.17-32
- 山岡拓也 2011 「「ナイフ形石器」・「ナイフ形石器文化」概念の利点と問題点」『石器文化研究』16 pp.71-74
- 山岡拓也 2015 「台形様石器の投射・刺突実験」『更新世末の東北日本における環境変動と人類活動－日本旧石器学会第13回研究発表シンポジウム予稿集－』日本旧石器学会 pp.32
- 山口卓也 1983 「旧石器時代における「移動」について」『ヒストリア』101 pp.88-106
- 山口卓也 1994 「二上山を中心とした石材の獲得」『瀬戸内技法とその時代』中・四国旧石器文化談話会 pp.185-198
- 山田しょう 2007 「石器の機能」『ゼミナール旧石器考古学』佐藤宏之編 同成社 pp.32-49
- 山田しょう 2008a 「太郎水野2遺跡の石器の使用痕と表面状態の分析」『地坂台遺跡・下中田遺跡・太郎水野1遺跡・太郎水野2遺跡発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター調査報告書第166集第二分冊 pp.60-219, pp.69-324
- 山田しょう 2008b 「石器の機能からみた旧石器時代の生活」『旧石器研究』4 pp.49-60
- 山田しょう 2018 「使用痕研究の現状と旧石器時代における行動研究への応用」『旧石器研究』14 pp.1-16
- 山田しょう・志村宗昭 1989a 「石器の破壊力学(1)」『旧石器考古学』38 pp.157-170

- 山田しょう・志村宗昭 1989b「石器の破壊力学(2)」『旧石器考古学』39 pp.15-30
- 山田哲 2006『北海道における細石刃石器群の研究』六一書房
- 山田哲 2007「遺跡間変異と居住形態」『ゼミナール旧石器考古学』佐藤宏之編 同成社 pp.110-122
- 山田哲 2011「産地遺跡形成の経済学－フィールド・プロセッシング・モデルによる考察－」『旧石器研究』7 pp.75-92
- 山田哲 2013「石材資源調達と経済学－石器インダストリーの空間配置と技術に関する考察－」『考古学研究』60-3 pp.56-76
- 山田昌功 2012「石材産地に関するノート－ヨーロッパの後期旧石器時代の素材に－」『資源環境と人類』2 pp.38-48
- 山中一郎 1979「技術形態学と機能形態学」『考古学ジャーナル』167 pp.13-15
- 山中一郎 1982「石刃－先石器時代研究における用語概念の二・三の問題－」『文化財学報』1 奈良大学文学部文化財学科 pp.86-96
- 山中一郎 1994『石器研究のダイナミズム』大阪文化研究会
- 山中一郎 2004「ボルド型式学とは何だったのか？」『山下秀樹氏追悼考古学論集』保坂康夫編 pp.147-156
- 山中一郎 2006「石器技術学からみる「石刃」」『東北日本の石刃石器群』東北日本の旧石器文化を語る会 pp.13-25
- 山野井徹編 2010『山形県 地質のガイド 27』コロナ社
- 吉川耕太郎 2007「石器原料の獲得・消費と移動領域の変成：後期旧石器時代前半期における珪質頁岩地帯からの一試験」『旧石器研究』3 pp.35-58
- 吉川耕太郎 2010「東北地方のナイフ形石器－秋田県域後期旧石器時代前半期の事例から－」『考古学研究』57-3 pp.61-81
- 吉川耕太郎 2015「秋田県域の珪質頁岩の調査状況」『第29回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』pp.89-94
- 吉川耕太郎 2016「石材研究を巡る現状と課題－とくに黒曜石・珪質頁岩の産地・分布に関わる問題について－」『東北日本の旧石器時代研究－回顧と展望－』第30回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集 pp.23-27
- 吉川耕太郎・佐々木繁喜 2017「秋田県・岩手県内遺跡出土黒曜石製石器の原産地推定」『秋田県立博物館研究報告』42 pp.18-36
- 吉川昌伸 2016「更新世末から完新世初頭の東北日本の植生史」『旧石器研究』12 日本旧石器学会 pp.1-12
- 吉川昌伸 2018「2 旧石器時代から縄文時代草創期における植生史研究の現状等」『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会 六一書房 pp.21-33
- 吉田明弘 2015「日本列島の最終氷期における古環境研究－花粉分析を中心にした近年の研究動向と問題点」『旧石器研究』11 pp.1-12
- 吉留秀敏 2002「九州における剥片尖頭器の出現と展開」『九州旧石器』6 pp.62-75
- 米倉薫 2002「旧石器製作過程における石材物性の影響－東北地方頁岩産地帯の石器製作址の例として－」『史学』71-2・3 pp.265-299
- 渡辺仁 1978「狩猟採集民の食性の分類：進化的・生態学的見地から」『民族学研究』43-2 pp.111-137
- 渡辺仁 1985『ヒトはなぜ立ちあがったか』東京大学出版
- 渡辺丈彦 1995「2 お仲間林遺跡における石刃技法の検討」『お仲間林遺跡の研究－1992年発掘調査－』慶應義塾大学文学部民族学考古学研究室小報 11 pp.118-123
- 渡辺丈彦 1996「東北地方頁岩産地帯における石器石材の利用」『史学』66-1 pp.111-134
- 渡辺丈彦 1998「‘原産地遺跡’から出土する‘原石’資料の性格について－お仲間林遺跡出土硬質頁岩の再検討から－」『山形考古』6-2 pp.1-9
- 渡辺丈彦 2010「日本列島東北部における石刃石器群とその石材環境」『国際シンポジウム後期旧石器時代のシベリアと日本－最終氷期における人類の環境適応行動－』慶應義塾大学文学部民族学考古学研究室 pp.81-84
- 渡邊玲 2018「三次元形態分析による「目的剥片」の抽出：石刃石器群の石刃形態選好性分析試論」『第20回長野県旧石器研究交流会シンポジウム神子柴系石器群とはなにか？予稿集』堤隆編 p.55
- 渡邊玲・佐藤悠登 2016「石刃石器群の三次元計測と分析－石刃の選択性の行動論的解釈にむけて－」『3D考

- Akoshima, K., 2018. Toward the explanation of variabilities in prehistoric human cultural adaptations in Northeast Asia. Variabilities in Prehistoric Human Cultural Adaptations in Northeast Asia: The Initial Upper Paleolithic, the Last Glacial Maximum, and the Post-Pleistocene Adaptations. *Tohoku Forum for Creativity*. p.1.
- Akoshima, K., Hong, H., 2014. Standard use-wear chart of TUMRT(1): Microflaking(1). *Bulletin of the Tohoku University Museum*. 13, 43-76.
- Akoshima, K., Hong, H., 2016. Standard use-wear chart of TUMRT(2): Microflaking(2). *Bulletin of the Tohoku University Museum*. 15, 127-193.
- Akoshima, K., Hong, H., 2017. Standard use-wear chart of TUMRT(3): Polish(1). *Bulletin of the Tohoku University Museum*. 16, 69-86.
- Akoshima, K., Kanomata, Y., 2015. Technological organization and lithic microwear analysis: An alternative methodology. *Journal of Anthropological Archaeology*. 38, 17-24.
- Ames, M.K., Fuld, A., Davis, S., 2010. Dart and arrow points on the Columbia Plateau of Western North America. *American Antiquity*. 75, 287-325.
- Binford, L.R., 1965. Archaeological Systematics and the Study of Culture Process. *American Antiquity*. 31, 203-210.
- Binford, L.R., 1977. Forty-Seven Trips: A Case Study in the Character of Archaeological Formation Process. In: Wright, R.V.S. (eds.), *Stone Tools as Cultural Makers Change, Evolution and Complexity*. Australian Institute of Aboriginal Studies, Canberra, pp.24-36.
- Binford, L.R., 1978a. *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academic press, New York.
- Binford, L.R., 1978b. Dimensional analysis of behavior and structure; Learning from an Eskimo hunting stand. *American Antiquity*. 43, 330-361.
- Binford, L.R., 1979. Organization and formation processes: Looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research*. 35, 255-273.
- Binford, L.R., 1980. Willow smoke and dog's tails: Hunter-gatherer settlement system and archaeological site formation. *American Antiquity*. 45(1), 4-20.
- Binford, L.R., 1982. The archaeology of place. *Journal of Anthropological Archaeology*. 1(1), 5-31.
- Binford, L.R., 1983a. *Working at Archaeology*. Academic Press, New York.
- Binford, L.R., 1983b. *In pursuit of the past*. University of California press, Berkeley, Los Angeles, London.
- Bleed, P., 1986. The Optimal Design of Hunting Weapons: Maintainability or Reliability. *American Antiquity*. 51(4), 37-747.
- Bonhomme, V., Picq, S., Gaucherel, C., Claude, J., 2014. Momocs: Outline Analysis Using R. *Journal of Statistical Software*. 56 (13), 1-24.
- Bookstein, F.L., 1997. *Morphometric tools for landmark data: Geometry and Biology*. Cambridge University Press.
- Bretzke, K., Conard, N.J., 2012. Evaluating morphological variability in lithic assemblages using 3D models of stone artifacts. *Journal of Archaeological Science*. 39, 3741-3749.
- Bronk Ramsey, C., 2009. Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. *Radiocarbon*. 51(1), 337-360.
- Bronk Ramsey, C., 2017. Methods for Summarizing Radiocarbon Datasets. *Radiocarbon*, 59(2), 1809-1833.
- Buchanan, B., Collard, M., 2010. An Assessment of the Impact of Resharpening on Paleoindian Projectile Point Blade Shape Using Geometric Morphometric Techniques. In: Lycett, S.J., Chauhan, P.R. (eds.), *New Perspectives on Old Stones: Analytical Approaches to Paleolithic Technologies*. Springer, New York. pp.255-273.
- Caspar, J. P., De Bie, M., 1996. Preparing for the Hunt in the Late Paleolithic Camp at Rekem, Belgium. *Journal of Field Archaeology*. 23, 437-460.

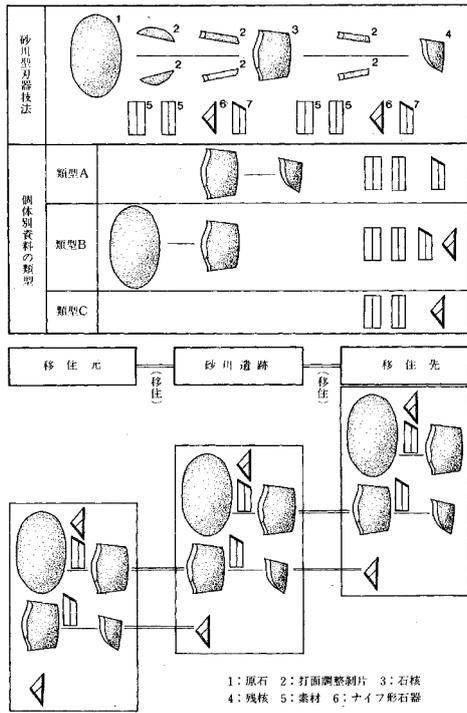
- Clarke, D.L., 1968. *Analytical archaeology*. Methuen, London.
- Clarkson, C., 2016. Testing Archaeological Approaches to Determining Past Projectile Delivery Systems Using Ethnographic and Experimental Data. In: Iovita, R., Sano, K. (eds.), *Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry*. Springer, New York. pp.189-212.
- Costa, A.G., 2010 A Geometric Morphometric Assessment of Plan Shape in Bone and Stone. In: Lycett, S.J., Chauhan, P.R. (eds.), *New Perspectives on Old Stones: Analytical Approaches to Paleolithic Technologies*. Springer, New York. pp.23-42.
- Dibble, H.L., 1987. The interpretation of Middle Paleolithic scraper morphology. *American Antiquity*. 52, pp.109-117.
- Dibble, H.L., 1995. Middle Paleolithic scraper reduction: background, clarification, and view of the evidence to data. *Journal of Archaeological Method and Theory*. 2, 299-368.
- Dryden, I.L., Mardia, K.V., 1998. *Statistical Shape Analysis*. John Wiley & Sons, Hoboken.
- Ellis, C.J., 1997. Factors influencing the use of stone projectile tips: an ethnographic perspective. In: Knecht, H. (Eds.), *Projectile Technology*. Plenum Press, New York and London, pp.213-240.
- Ellis, C.J., 2011. Measuring Paleoindian range mobility and land-use in the Great Lakes/Northeast. *Journal of Anthropological Archaeology*. 30(3), 385-401.
- Erlandson, J.M., Watts, J.L., Jew, N.P., 2014. Darts, arrows and Archaeologists: Distinguishing dart and arrow points in the archaeological record. *American Antiquity*. 79(1), 162-169.
- Finenga, F., 1953. The weights of chipped stone points: A clue to their functions. *Southwestern Journal of Anthropology*. 9, 309-323.
- Fischer, A. et al., 1984. Macro and micro wear traces on lithic projectile points. *Journal of Danish Archaeology*. 3, 19-46.
- Flannery, K.V., 1972. The Cultural Evolution of Civilization. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 3, 330-426.
- Fox, A.N., 2015. A Study of Late Woodland Projectile Point Typology in New York Using Elliptical Fourier Outline Analysis. *Journal of Archaeological Science: Reports*. 4, 501-509.
- Freeman, H., 1974. Computer processing of line drawing images. *Computing Survey*. 6, 57-97
- Gero, J., Mazzullo, J., 1984. Analysis of artifact shape using Fourier series in closed form. *Journal of Field Archaeology*. 11, 315-322.
- Hildebrandt, W.R., King, J.H., 2012. Distinguishing between darts arrows in the archaeological record: Implications for technological change in the American West. *American Antiquity*. 77, 789-799.
- Hughes, S.S., 1998. Getting to the point: evolutionary change in prehistoric weaponry. *Journal of Archaeological Method and Theory*. 5(4), 345-403.
- Huchard, E., Benavides, J.A., Setchell, J.M., Charpentier, M.J.E., Alvergne, A., King, A.J., Knapp, L.A., Cowlshaw, G., Raymond, M., 2009. Studying shape in sexual signals: the case of primate sexual swellings. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 63, 1231-1242.
- Hutchings, W.K., 2011. Measuring use-related fracture velocity in lithic armatures to identify spears, javelins, darts and arrows. *Journal of Archaeological Science*. 38, 1737-1746.
- Hutchings, W.K., 2016. When Is a Point a Projectile? Morphology, Impact Fractures, Scientific Rigor, and the Limits of Inference. In: Iovita, R., Sano, K. (eds.), *Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry*. Springer, New York. pp.3-12.
- Iovita, R., 2010. Comparing Stone Tool Resharpener Trajectories with the Aid of Elliptic Fourier Analysis. In: Lycett, S.J., Chauhan, P.R. (eds.), *New Perspectives on Old Stones: Analytical Approaches to Paleolithic Technologies*. Springer, New York. pp. 235-253.
- Iovita, R., Schönekeß, H., Gaudzinski-Windlheuser, S., Jäger, F., 2014. projectile impact fractures and launching mechanisms: result of a controlled ballistic experiment using replica Levallois points. *Journal of Archaeological*

- Science. 48, 73-83.
- Iwase, A., 2010. Use-wear analysis of burins and burin blanks of the Sugikubo blade industry in central Japan. *Current Research in the Pleistocene*. 27, 40-43.
- Iwase, A., Hashizume, J., Izuho, M., Takahashi, K., Sato, H., 2012. Timing of megafaunal extinction in the late Late Pleistocene on the Japanese Archipelago. *Quaternary International*. 255, 114-224.
- Iwata, H., Ukai, Y., 2002. SHAPE: A computer program package for quantitative evaluation of biological shapes based on elliptic Fourier descriptors. *Journal of Heredity*. 93, 384-385.
- Kanomata, Y., 2015. Chronology of the Upper Paleolithic bifacial point industry in Northeastern Honshu. *Saito Ho-on Kai Research Bulletin*. 79, 27-36.
- Kjaer, K.H., Krüger, J., 1998. Does clast size influence fabric strength? *Journal of Sedimentary Research*. 68, 746-749.
- Knecht, H., 1997. The history and development of projectile technology research. In: Knecht, H. (Eds.), *Projectile Technology*. Plenum Press, New York and London, pp.3-3.
- Kudo, Y., Kumon, F., 2012. Paleolithic cultures of MIS 3 to MIS 1 in relation to climate changes in the central Japanese islands. *Quaternary International*. 248, 22-31.
- Kuhl, F.P., Giardina, C.R., 1982. Elliptic Fourier Features of a Closed Contour. *Computer Graphics and Image Processing*. 18(3), 236-258.
- Kuhn, S.T., 1992. On planning and curated technologies in the Middle Palaeolithic. *Journal of Anthropological Research*. 48, 185-214.
- Kumagai, R., 2018. Comparative study of the Tanged Points in Korea and Japan. Program and Abstracts; Japan Russia Workshop 2018, Asian Studies at NSU and TU III . p.7.
- Lazuén, T., 2012. European Neanderthal stone hunting weapons reveal complex behaviour long before the appearance of modern humans. *Journal of Archaeological Science*. 39, 2304-2311.
- Lazuén, T., 2014. Please do not shoot the pianist: criteria for recognizing ancient lithic weapon use. *Journal of Archaeological Science*. 46, 1-5
- Lee, G., 2012. Characteristics of Paleolithic industries in Southwestern Korea during MIS 3 and MIS 2. *Quaternary International*. 248, 12-21. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2011.02.025>.
- Lee, G., Sano, K., 2016. Functional and morphometric analysis of tanged points from Jingeuneul site in Korea. Program and abstracts of the 8th meeting of the Asian paleolithic Association: Symposium; Variability, similarities and the definition of the Initial Upper Paleolithic across Eurasia. p.65.
- Lee, G., Sano, K., 2018. Were tanged points mechanically delivered armatures? Functional and morphometric analyses of tanged points from an Upper Paleolithic site at Jingeuneul, Korea. *Archaeological and Anthropological sciences*. <https://doi.org/10.1007/s12520-018-0703-x>.
- Lycett, S.J., Chauhan, P.R., (eds.) 2010. *New Perspectives on Old Stones: Analytical Approaches to Paleolithic Technologies*. Springer, New York.
- Lycett, S.J., Chauhan, P.R., 2010. Analytical Approaches to Paleolithic Technologies: An Introduction. In: Lycett, S.J., Chauhan, P.R. (eds.), *New Perspectives on Old Stones: Analytical Approaches to Paleolithic Technologies*. Springer, New York. pp.1-22.
- MacBrearty, S., Brooks, A., 2000. The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern human behavior. *Journal of Human Evolution*. 39(5), 453-563.
- MacLeod, N., 1999. Generalizing and Extending the Eigenshape Method of Shape Space Visualization and Analysis. *Paleobiology*. 25, 107-138.
- Mix, A.C., Bard, E., Schneider, R., 2001. Environmental processes of the ice age: land, oceans, glaciers (EPILOG). *Quaternary Science Reviews*. 20, 627-657.
- Moss, E., Newcomer, M., 1982. Reconstruction of tool use at Pincevent: microwear and experiments. *Studia Prehistorica Belgica*. 2, 389-312.

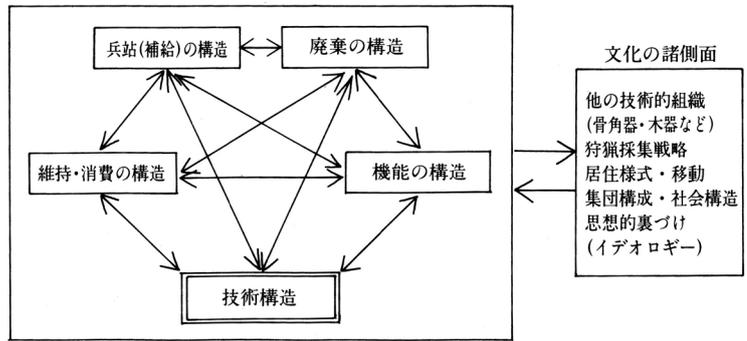
- Nain, M., Styner, M., Niethammer, M., Levitt, J.J., Shenton, M.E., Gerig, G., 2007. Statistical shape analysis of brain structures using spherical wavelets. *Biomedical Imaging: From Nano to Macro, 2007 4th IEEE International Symposium*.
- Nelson, M., 1991. The Study of Technological Organization. *Archaeological Method and Theory*. 3, 57-100.
- Newman, K., Moore, M.W., 2013. Ballistically anomalous stone projectile points in Australia. *Journal of Archaeological Science*. 40, 2514-2520.
- Oswalt, W.H., 1976. *An Anthropological analysis of food-getting technology*. Wiley-Interscience Publication.
- Reimer, P.J. et al., 2013. IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*. 55-4, 1869-1887.
- Renfrew, C., Bahn, P., 2004. *Archaeology: theories, Methods and Practice*. Thames & Hudson, London.
- Rots, V., 2013. Insights into Early Middle Paleolithic tool use and hafting in Western Europe. The functional analysis of level II a of the Early Middle Paleolithic site of Biache-saint-Vaast (France). *Journal of Archaeological Science*. 40, 497-506.
- Rots, V., 2016. Projectiles and Hafting Technology. In: Iovita, R., Sano, K. (eds.), *Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry*. Springer, New York. pp.167-185.
- Rots, V., Plisson, H., 2014. Projectiles and the abuse of the use-wear method in a search for impact. *Journal of archaeological science*. 48, 154-165.
- Sano, K., 2009. Hunting evidence from stone artifacts from the Magdalenian cave site Bois Laiterie, Belgium: a fracture analysis. *Quartär*. 56, 67-86.
- Sano, K., 2012. Functional variability in the Magdalenian of north-western Europe: a lithic microwear analysis of the Gönnersdorf K-II assemblage. *Quaternary International*. 272-273, 264-274.
- Sano, K., 2016. Evidence for the use of the bow and arrow technology by the first modern humans in the Japanese islands. *Journal of Archaeological Science Reports*. 10, 130-141.
- Sano, K., Denda, Y., Ooba, M., 2016. Experiments in Fracture patterns and Impact velocity with Replica Hunting Weapons from Japan. In: Iovita, R., Sano, K. (eds.), *Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry*. Springer, New York. pp.29-46.
- Sano, K., Ooba, M., 2015. Backed point experiments for identifying mechanically-delivered armatures. *Journal of Archaeological Science*. 63, 13-23.
- Schiffer, M.B., 1972. Archaeological context and systematic context. *American Antiquity*. 37, 149-155.
- Schiffer, M.B., 1976. *Behavioral Archaeology*. Academic Press.
- Schiffer, M.B., 1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Shea, J.J., 2006. The Origins of lithic projectile point technology: evidence from Africa, the Levant, and Europe. *Journal of Archaeological Science*. 33, 823-846.
- Shea, J.J., Davis, Z., Brown, K., 2001. Experimental tests of Middle Paleolithic spear points using a calibrated crossbow. *Journal of Archaeological Science*. 28, 807-816.
- Shea, J.J., Sisk, M.L., 2010. Complex Projectile Technology and Homo sapiens Dispersal into Western Eurasia. *PaleoAnthropology 2010*, 100-122.
- Shott, M.J., 1986. Technological Organization and Settlement Mobility: An Ethnographic Examination. *Journal of Anthropological Research*. 42(1), 15-51.
- Shott, M.J., 1997. Stones and shafts redux: The Metric Discrimination of Chipped-Stone Dart and Arrow Points. *American Antiquity*. 62, 86-101.
- Shott, M.J., Trail, B.W., 2010. Exploring New Approaches to Lithic Analysis: Laser Scanning and Geometric Morphometrics. *Lithic Technology*. 35(2), 195-220.
- Sisk, M.L., Shea, J.J., 2009. Experimental use and quantitative performance analysis of triangular flakes (Levallois points) used as arrowheads. *Journal of Archaeological science*. 36, 2039-2047.

- Sholts, S.B., Stanford, D.J., Flores, L.M., Wärmländer, S., 2012. Flake scar patterning of Clovis points analyzed with a new digital morphometrics approach: evidence for direct transmission of technological knowledge across early North America. *Journal of Archaeological Science*. 39(9), 3018-3026.
- Sholts, S.B., Gingerich, A.M., Schlager, S., Stanford, D.J., Wärmländer, S., 2017. Tracing social interactions in Pleistocene North America via 3D model analysis of stone tool asymmetry. *PLOS one*. (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179933>)
- Slice, D.E., 2005. Modern Morphometrics. In: Slice, D.E., (eds.), *Modern Morphometrics in Physical Anthropology*. Kluwer, New York. pp.1-45.
- Thomas, D.H., 1978. Arrowheads and Atlatl Darts: How the Stones Got the Shaft. *American Antiquity*. 43, 461-472.
- Torrence, R., 1983. Time budgeting and hunter-gatherer technology. In: Bailey, G. (eds), *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory*. Cambridge University Press, Cambridge, pp.11-22.
- Torrence, R., 1989. Retooling: towards a behavioral theory of stone tools. In: Torrence, R. (eds), *Time, Energy and Stone Tools*. Cambridge University Press, Cambridge, pp.57-66.
- Wadley, L., 2005. Putting ochre to the test: replication studies of adhesives that may have been used for hafting tools in the Middle Stone Age. *Journal of Human Evolution*. 49, 587-601.
- Wiessner, P., 1982. Beyond willow smoke and dog's tails: A comment on Binford's analysis of hunter - gatherer settlement system. *American Antiquity*. 47 (1), 171 - 178.
- Wiessner, P., 1983. Style and social information in Kalahari San projectile point. *American Antiquity*. 48 (2), 253 - 276.
- Wilkins, J., Schoville, B., Brown, K.S., Chazan, M., 2012. Evidence for early hafted hunting technology. *Science*. 338, 942-946.
- Yokoyama, Y., Kido, Y., Tada, R., Minami, I., Finkel, R. C. and Matsuzaki, H., 2007. Japan Sea oxygen isotope stratigraphy and global sea-level changes for the last 50,000 years recorded in sediment cores from the Oki Ridge. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 247, 5-17.

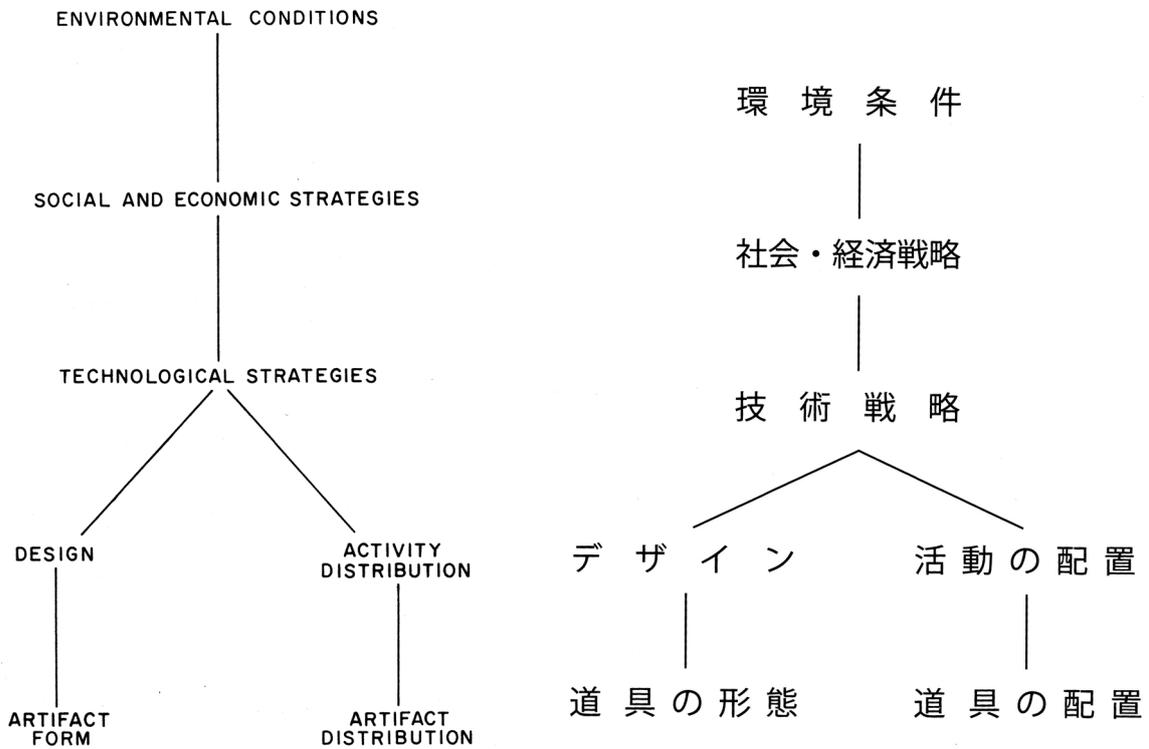
图版·表



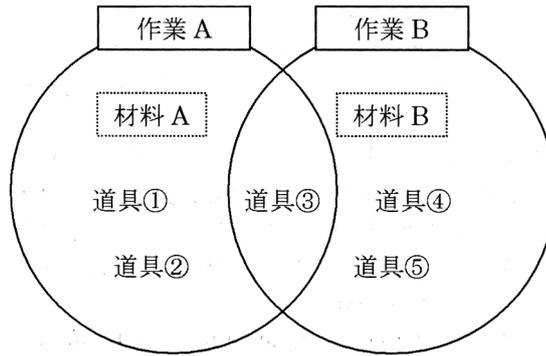
第 1.1 図 砂川型刃器技法と個体別資料の類型 (安蒜 1992)



第 1.2 図 石器群の技術組織 (阿子島 1989)



第 1.3 図 技術組織の階層的分析モデル (左: Nelson 1991、右: 沢田 2017b による対訳)



第 1.4 図 道具の組織化の模式図 (鹿又 2007b)

第 1.1 表 Forager/ Collector モデル (富樫 2016 より引用 : Binford 1980 より作成)

局面\モデル	フォレイジャー	コレクター
出現環境	年間を通じて資源が均等に分布する場合	資源が不均等に分布する場合 分布が変動する場合
採用理由	特定資源付近の居住に必要な資源が得られる場合	特定資源付近に居住地を構えると他の資源獲得が不利になる場合
遊動形態	資源のある場所に居住地が移動 (Mapping-on)	資源開発のために専門集団を派遣 (logistic)
資源に関する情報	移動先の選定にあたって事前の情報が必要	情報収集のために集団を派遣
備蓄	不要	食料獲得期間が限られる場合は必要
居住地移動の機会	利用可能資源が減少した場合	備蓄を補充できない場合
残留遺物	少ない→複数回利用しないと遺跡として認識困難	場所ごとに多様な遺物が残る
集団規模と移動回数	資源分布が広範囲で複数個所に集中 →集団規模拡大、移動回数減 資源が拡散分布→集団規模縮小、移動回数増	集団規模は変化が少ない 移動回数は最小限
形成遺跡	拠点 (Residential base)、特定作業地点 (location)	拠点 (Residential base)、一時居留地 (Field camp) 作業場 (Stasion)、キャッシュ (cache)

第 1.2 表 信頼性システムと保守性システム (Bleed 1986 より作成)

Reliable systems:

1. Overdesigned components (parts made stronger than they minimally need to be)
2. Understressed (system used at less than full capacity)
3. Parallel subsystems and components—(redundant and standby)
4. Carefully fitted parts and generally good craftsmanship
5. Generalized repair kit including basic raw materials (to affect any repair)
6. Maintained and used at different times
7. Maintained and made by specialist

Maintainable systems:

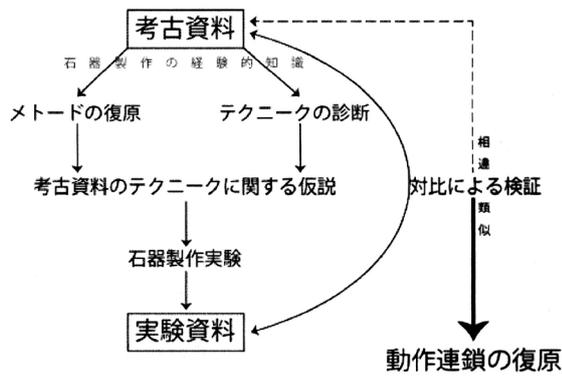
1. Generally light and portable
2. Subsystems arranged in series (each part has one unique function)
3. Specialized repair kit that includes ready-to-use extra components
4. Modular design
5. Design for partial function
6. Repair and maintenance occur during use
7. User maintained
8. Overall easily repaired—“serviceable”

信頼性システム

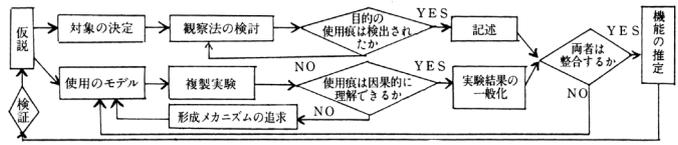
- ・頑健な要素から構成される
- ・余力のある運用
- ・交換・代替が容易な構成要素
- ・熟達した技術
- ・メンテナンスと使用の異所性
- ・専門家によるメンテナンスと製作

保守性システム

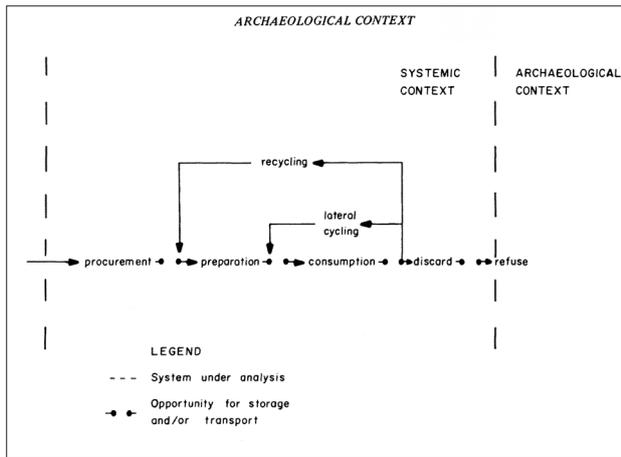
- ・移動性が高い
- ・各要素が固有の機能をもつ
- ・特殊化した構成要素
- ・部分的な動作が可能
- ・使用者によるメンテナンス
- ・システム全体の回復が容易



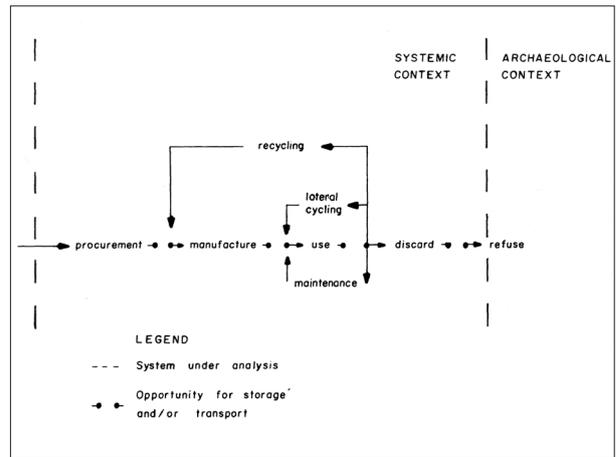
第 1.5 図 石器技術学の方法 (大場 2015a)



第 1.6 図 実験使用痕分析の方法 (阿子島 1989)

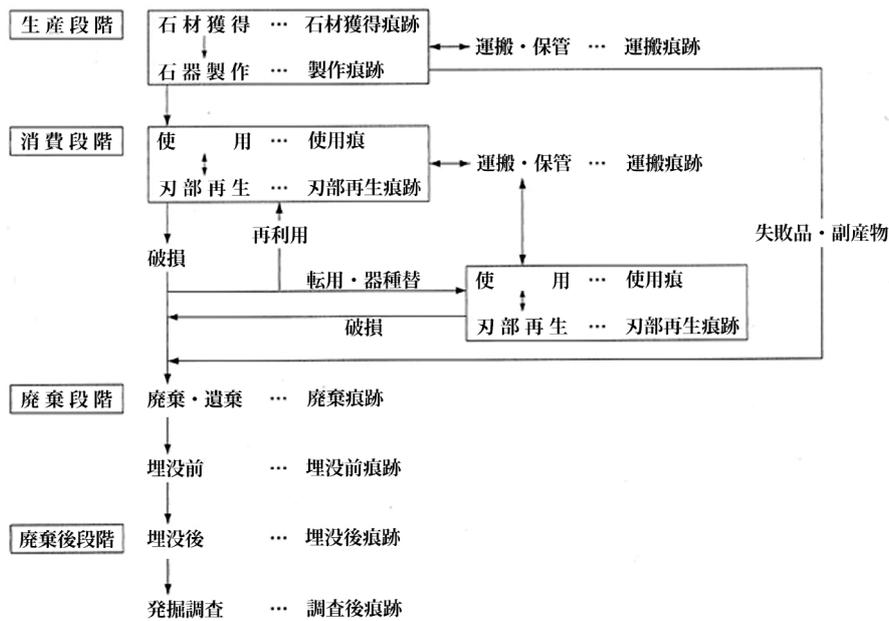


消費材のライフサイクル

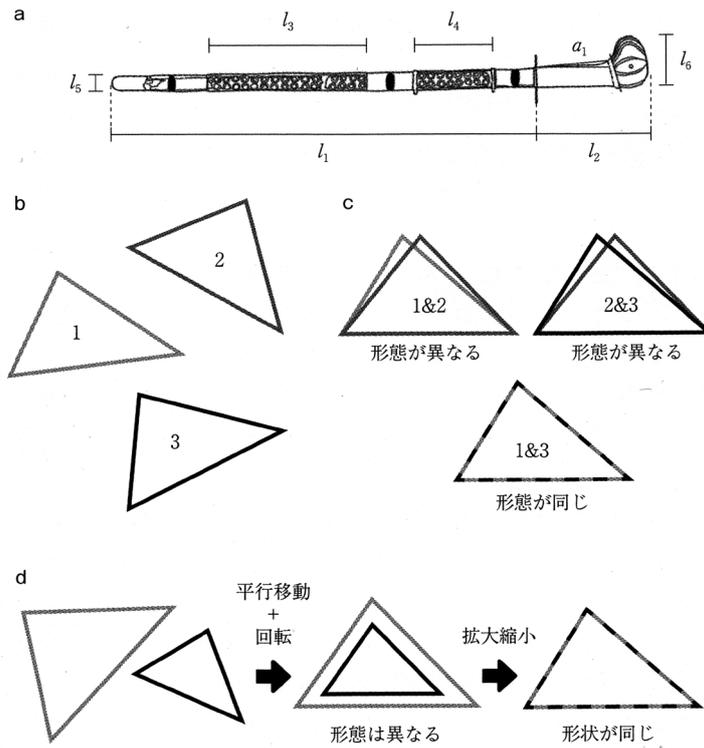


耐久材のライフサイクル

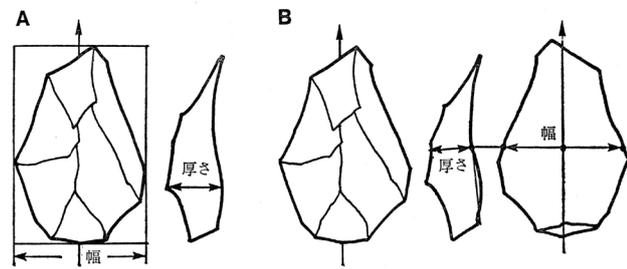
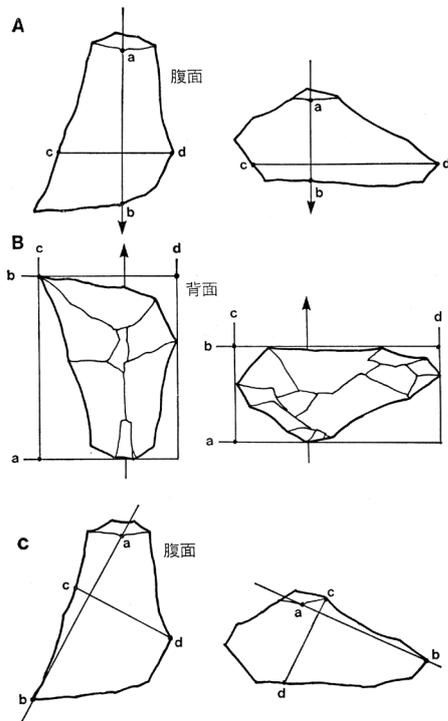
第 1.7 図 考古資料の Life Cycle (Schiffer 1972)



第 1.8 図 石器のライフヒストリー (沢田 2003)



第 1.9 図 「かたち」の定義 (野下・田村 2017)



幅・厚さの基準

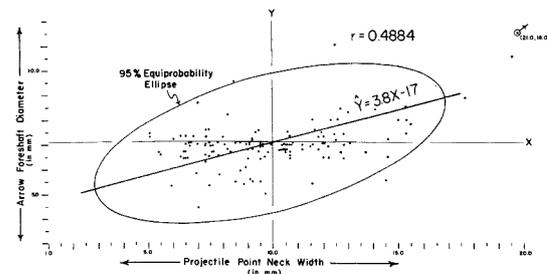
- A: 剥離軸に沿った外形を囲む枠の長さを基準とし、軸上で最大の厚さを計測する
- B: 剥離軸に沿って任意の位置 (長さの半分など) で幅を計測し、その直交する厚さを計測する。

長さ・幅の基準

- A: 打点と剥離方向 (剥離軸) を基準とする
- B: A の軸を用いつつ、外形を囲む枠の長さを計測する
- C: 打点と最遠点を結ぶ軸を基準とする

第 1.10 図 石器のサイズ計測基準 (竹岡 1989 より作成)

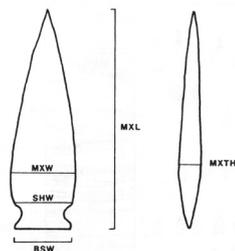
	Arrowhead (n = 132)		Dart point (n = 10)	
	M	SD	M	SD
Length (mm)	31.1	2.84	46.2	10.45
Width (mm)	14.7	1.33	22.9	4.77
Thickness (mm)	4.0	0.37	4.9	1.37
Neck width (mm)	10.0	0.91	13.7	2.53
Weight (gm)	2.07	0.28	4.38	2.11



Dart : $0.118 \times \text{Length} + 1.205 \times \text{Width} + 0.392 \times \text{Thickness} - 0.223 \times \text{Neck Width} - 17.552$

Arrowhead : $0.108 \times \text{Length} + 0.470 \times \text{Width} + 0.864 \times \text{Thickness} - 0.214 \times \text{Neck Width} - 7.922$

第 1.11 図 Thomas の提示した資料の属性と判別関数 (Thomas 1978 より作成)



第 1.3 表 Hughes による狩猟具の属性

(田村 2011 から引用 : Hughes 1998)

	突き槍 チップ	投げ槍 チップ	矢羽根付き ダーツ・ チップ	矢羽根なし ダーツ・ チップ	弓矢 チップ
重量 (g)	227	0 ~ 156	9 ~ 70	3 ~ 8	0 ~ 11
TCSA (cm ²)	3.10	2.10	0.67	0.67	0.47
周長 (cm)	10.48	8.2	4.8	4.8	4.0

第 1.12 図 Hughes の石器計測基準

(Hughes 1998)

第 1.4 表 Hughes によるシャフトの属性表 (Hughes 1998)

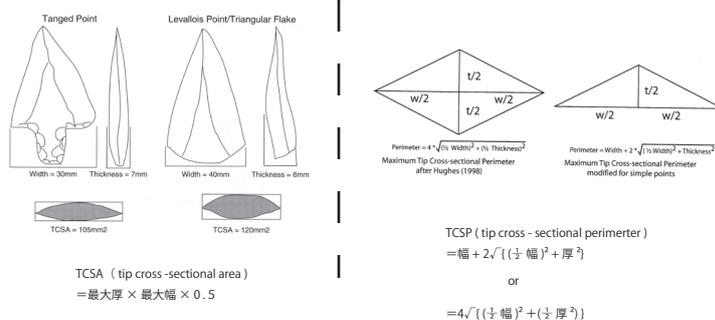
	Length (cm)	Mass (g)	Maximum diameter (cm)	Area (cm ²)	Perimeter (cm)	Data source(s)
Arrows (n = 105)						
Mean	77.6	29.6	0.89	0.63	2.79	Appendix
CV	±16.4 (n = 104)	±33.4 (n = 21)	±14.6 (n = 105)	±30.2 (n = 105)	±14.7 (n = 105)	
Darts (n = 18) ^b						
Mean	133.3	74.6	1.05	0.89	3.31	Appendix
CV	±22.9 (n = 10)	±61.8 (n = 8)	±16.2 (n = 18)	±34.8 (n = 18)	±16.3 (n = 18)	
Throwing spears ^c						
Tasmanian (n = ?)	400.0	614.0	1.3-2.3	1.3-4.2	4.1-7.2	Cundy (1989) Palter (1977)
Australian (n = 33)	266.8	740.0	—	—	—	
Thrusting spears (n = 3)						
Experimental ^c	225.0	1019.4	2.22	3.87	6.97	Frison (1989) Van Buren (1974) Gould (1970)
Danish pike	167.6	—	2.51	4.95	7.88	
Desert Aborigine	222.4	—	2.18	3.73	6.85	
Mean	205.0	1019.4	2.30	4.18	7.23	
CV	±15.8%	—	±7.83%	±15.97%	±7.79%	

^a The data used to calculate means and coefficients of variation are presented in the Appendix.

^b Van Buren's data are not used in these calculations.

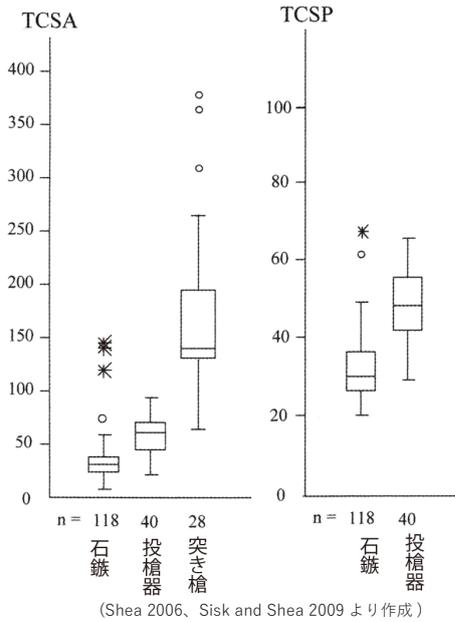
^c Mean and CV cannot be calculated for throwing spears, because the information required to calculate weighted means is not available.

^d Mainshaft 3 and Foreshaft 4. Diameter given is of the foreshaft; maximum mainshaft diameter, 2.7 cm.

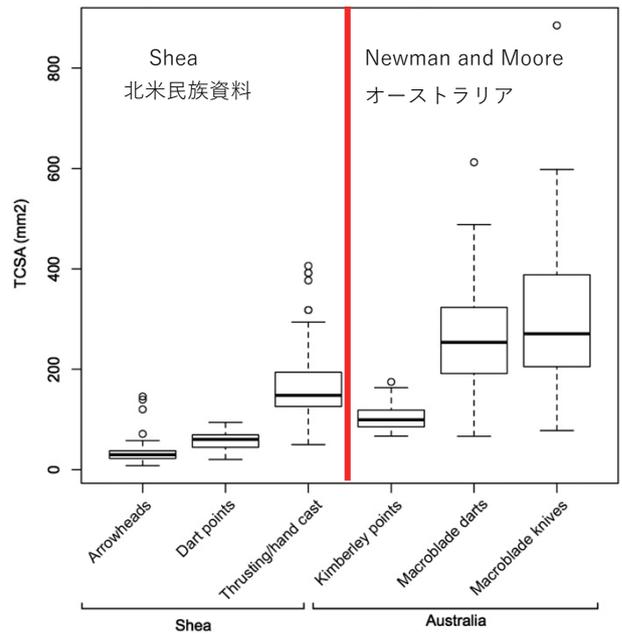


第 1.13 図 Shea と Sisk による石器計測基準と横断面面積・外周の計算式

(Shea 2006、Sisk and Shea 2009 に加筆)



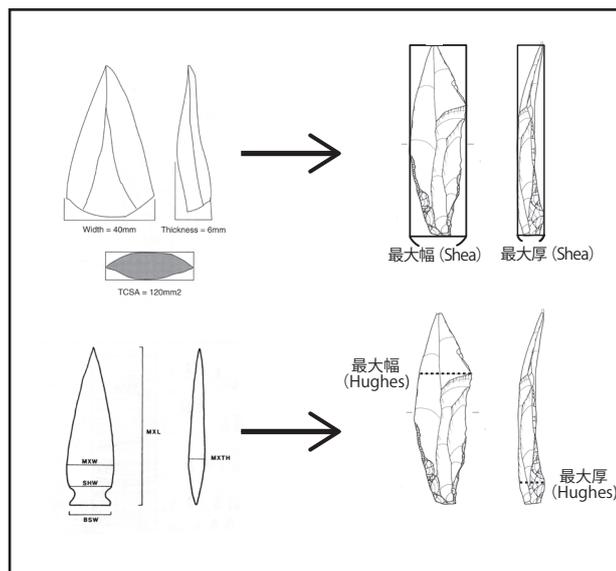
第 1.14 図 北米民族資料における石器横断面 (佐野ほか 2013)



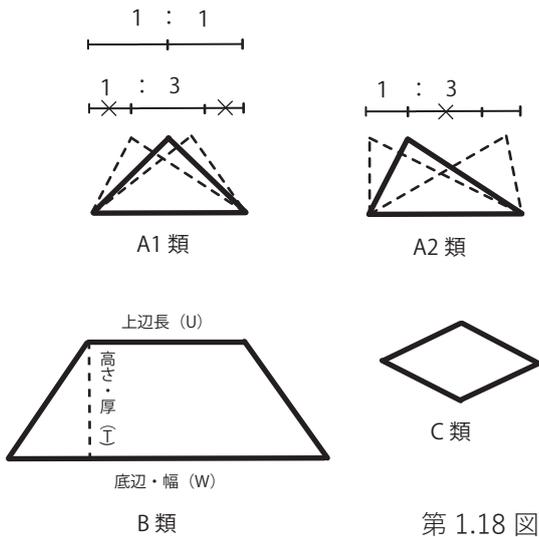
第 1.15 図 民族資料間における石器横断面の偏差 (Newman and Moore 2013 に加筆)



第 1.16 図 オーストラリア・アボリジニの大型石刃製石器 (Newman and Moore 2013 より作成)



第 1.17 図 Hughes と Shea の石器サイズ計測基準の比較 (Hughes 1998、Shea 2006)



$$TCSA (A類) = W \times T \times 0.5$$

$$TCSP (A1類) = W + 2\sqrt{(0.5 \times W)^2 + T^2}$$

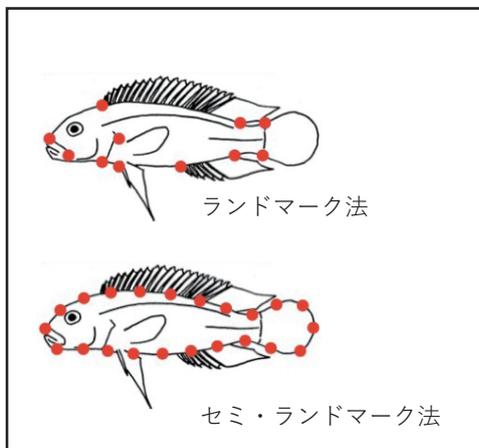
$$TCSP (A2類) = W + \sqrt{(0.25 \times W)^2 + T^2} + \sqrt{(0.75 \times W)^2 + T^2}$$

$$TCSA (B類) = \{(W + U) \times T\} \times 0.5$$

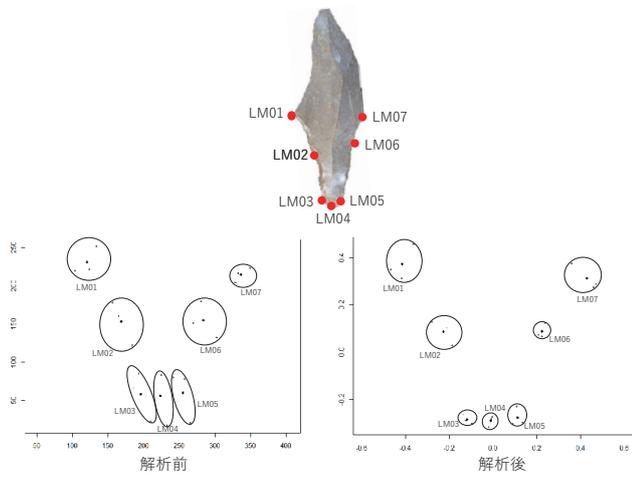
$$TCSP (B類) = (W + U) + 2\sqrt{\left(\frac{W - U}{2}\right)^2 + T^2}$$

$$TCSP (C類) = 4\sqrt{(0.5 \times W)^2 + (0.5 \times T)^2}$$

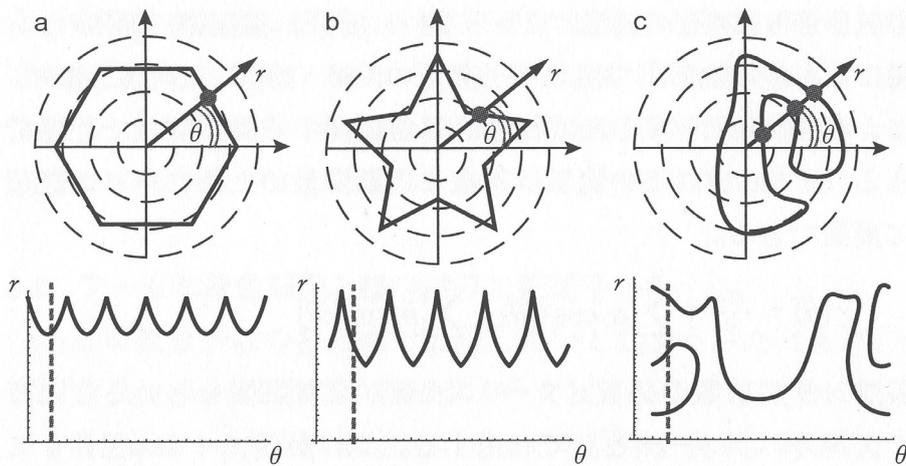
第 1.18 図 石器横断面の分類と計算式の新案 (熊谷 2015)



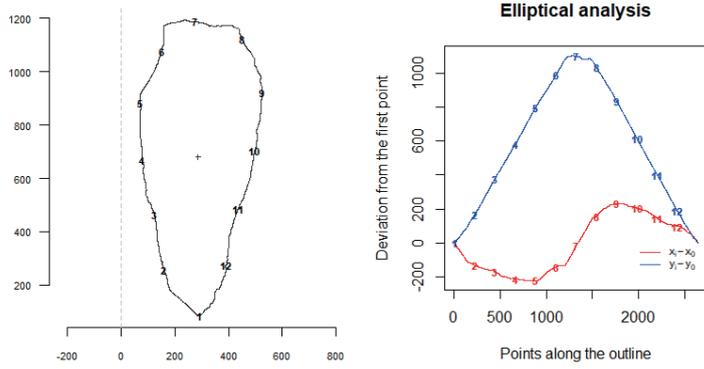
第 1.19 図 ランドマーク法とセミ・ランドマーク法 (高橋 2013)



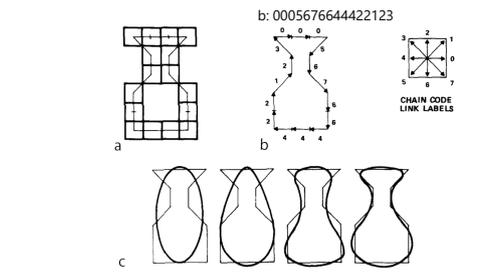
第 1.20 図 標識点のプロクルステス整列



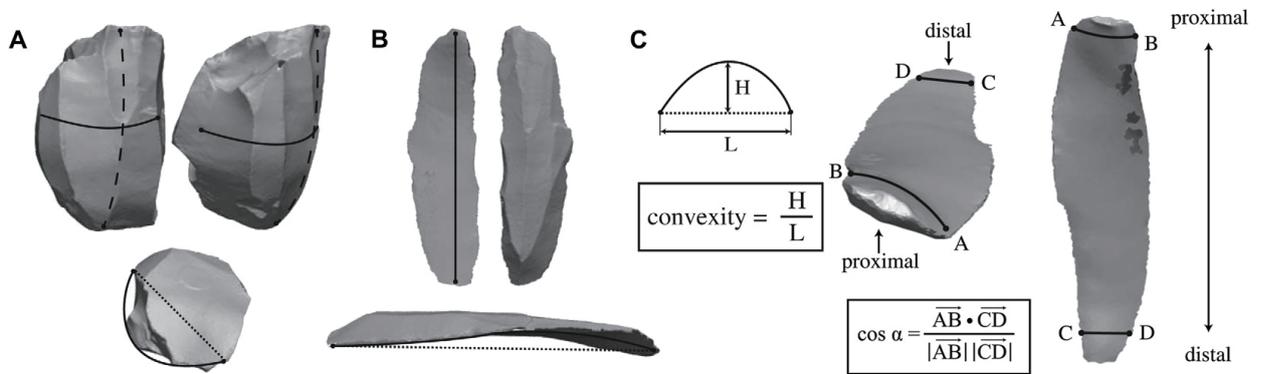
第 1.21 図 極フーリエ記述子の模式図 (野下・田村 2017)



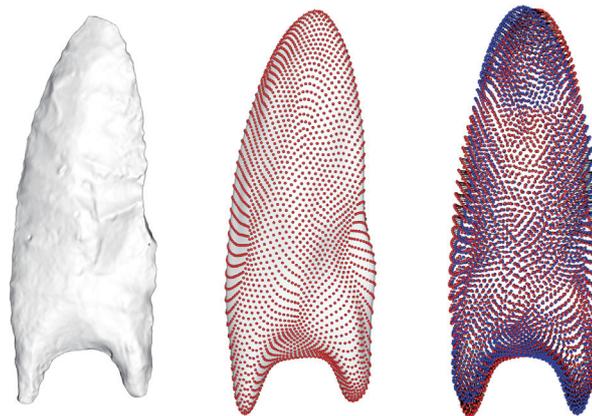
第 1.22 図 楕円フーリエ記述子の模式図



第 1.23 図 chain code による輪郭の記述 (Kuhl and Giardina 1982 より作成)



第 1.24 図 三次元計測データを用いた石刃石器群の湾曲・ねじれの分析 (Bretzke and Conard 2012 より作成)



左：レーザースキャンによる石器の三次元計測データ
 中央：SPHARM による三次元点群のモデル化 (PDM)
 右：石器表裏面の重ね合わせ

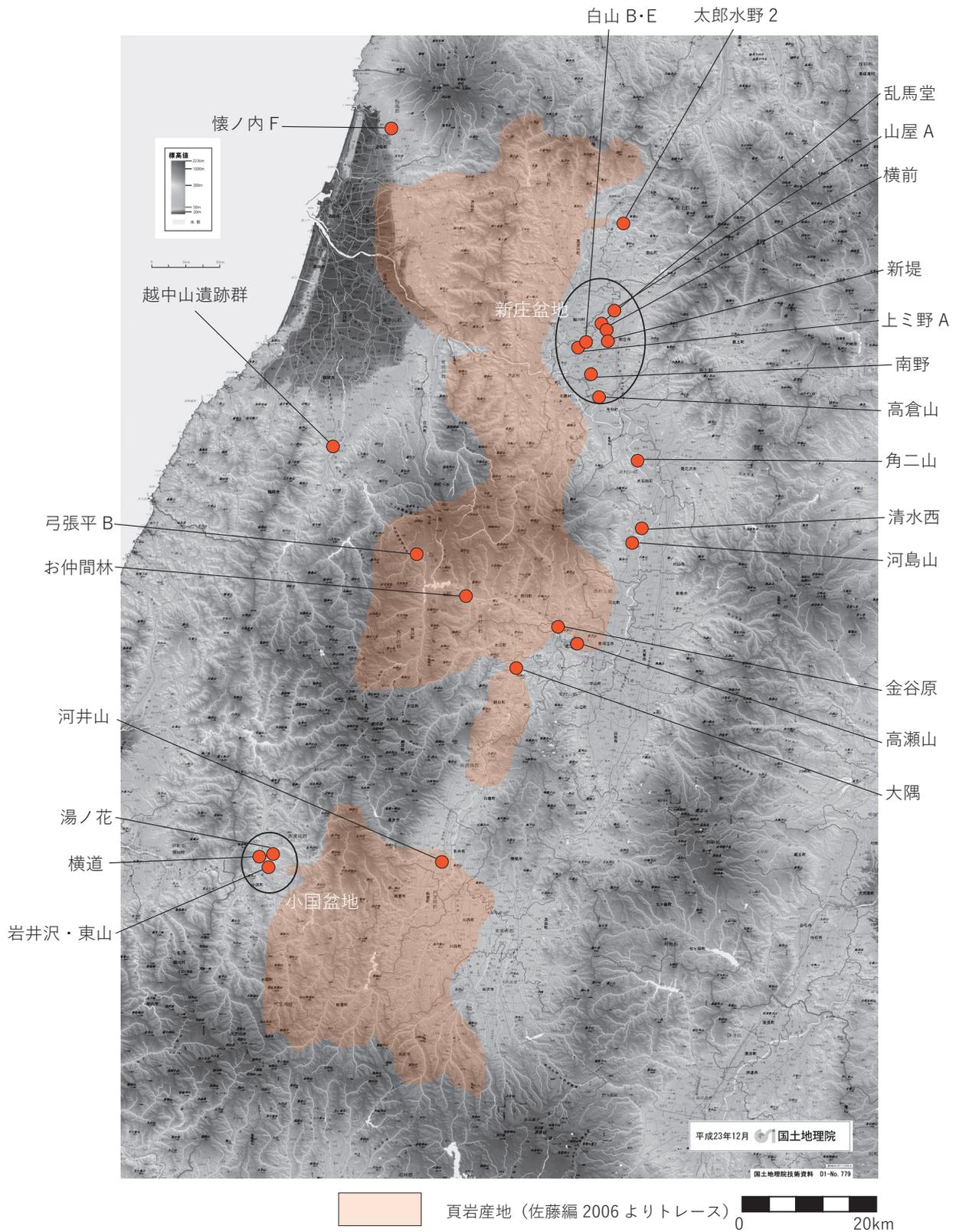
第 1.25 図 三次元計測データの点群モデルとその比較 (Sholts et al. 2012 より作成)

第 2.1 表 分析対象遺跡一覧

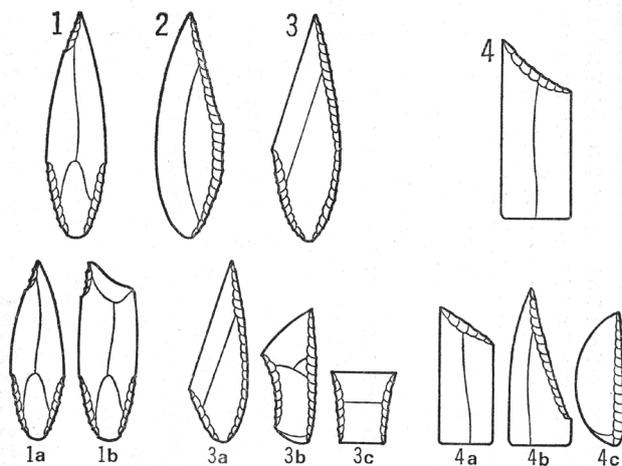
遺跡名	所在地	調査年次	調査面積 (m ²)	立地	参考文献	出土石器	分析対象
岩井沢遺跡	西置賜郡小国町大字岩井沢	1972	62	小国盆地東縁低位段丘	加藤ほか(1973)、渋谷(1992)	基部加工ナイフ形石器、台形石器(モヶ森技法)	○
懐ノ内F遺跡	飽海郡遊佐町大字吉出懐ノ内	2000	30	鳥海山南西麓扇状地	大川(2001)	石刃、台形石器	○
横道遺跡	西置賜郡小国町大字大宮畦坪	1960	90	小国盆地東縁低位段丘	加藤・佐藤(1963)、会田(1992)、加藤・会田(1998)	基部加工ナイフ形石器(杉久保)、二側縁加工ナイフ形石器、神山型彫刻刀型石器	○
金谷原遺跡	寒河江市大字金谷原木ノ原前	1961	128	山形盆地西端低位段丘	加藤・小林(1959)、渋谷(1976)	基部加工ナイフ形石器、小坂型彫刻刀	○
河井山遺跡	長井市河井字河井山	1989-91	-	長井盆地南端段丘	青木ほか(1989)	二側縁加工ナイフ形石器	
弓張平B遺跡	西村山郡西川町大字弓張平	1978	252	月山溶岩台地基盤台地	加藤編(1979)、加藤(1980)	二側縁加工ナイフ形石器、小坂型彫刻刀、ES、削器	
上ミ野A遺跡1-2次	新庄市大字飛田	1987, 1991	90	新庄盆地西部中段段丘	羽石ほか(2004)	二側縁加工ナイフ形石器・ES(A群)	○
上ミ野A遺跡3次	〃	2000	67	〃	傳田ほか(2012)	基部加工ナイフ形石器・彫刻刀形石器、ES(B群)	○
越中山K遺跡	鶴岡市大字中山中入	1968,70,72,75	120	庄内平野南端中段段丘	酒井・加藤編(1973)ほか	二側縁加工ナイフ形石器(国府)	
南野遺跡	新庄市大字角沢南野1571	1974-75	157.5	新庄盆地南西部段丘	大友ほか(1977)、藤原(1978)、会田(1993)	基部加工ナイフ形石器(東山)・ES・彫刻刀形石器・石刃・船底状石器	○
乱馬堂遺跡	新庄市大字金沢乱馬堂	1976-79, 1981	6850	新庄市中央扇状地	長沢・鈴木(1982)、梁瀬(1985)	基部加工ナイフ形石器(東山)・ES・彫刻刀形石器・石刃接合資料・裏面搔器	○
お仲間林遺跡(慶應)	西村山郡西川町大字入間字兵助新田平	1970, 86, 92	1244	河川合流点右岸段丘	阿部・五十嵐編(1991)、阿部ほか編(1995)	基部加工ナイフ形石器(東山)・接合資料・石皿状石器・磨石	○
お仲間林遺跡(泉)	〃	1993	1080	〃	佐藤・黒坂(1995)	〃	○
高倉山遺跡	舟形町字富田高倉山	2010-2012	85	新庄盆地中段段丘	鹿又・佐野編(2016)	基部加工ナイフ形石器(東山型)・ES・彫刻刀形石器・船底状石器・裏面搔器	○
太郎水野2遺跡	最上郡金山町下中田太郎水野	2004	1600	新庄盆地北川中段段丘	菅原・齋藤(2008)	基部加工ナイフ形石器(東山型)・ES・彫刻刀形石器	○
大隅遺跡	西村山郡朝日町大字和合大隅	1938	-	最上川右岸河岸段丘	柏倉編(1964)、加藤(1965)	石刃・ES	
高瀬山遺跡HO地点	寒河江市大字寒河江字高瀬山	2010	1500(3次)	最上川左岸中段段丘	今ほか(2012)	基部加工ナイフ形石器(杉久保型)・石刃接合資料	○
白山E遺跡	新庄市大字飛田上ミ上野	2013-2014	30	新庄盆地西縁河岸段丘	洪ほか(2014)	基部加工ナイフ形石器(杉久保型)・神山型彫刻刀形石器・石刃	○
白山B遺跡	新庄市大字飛田上ミ上野	2015-2016	44	新庄盆地西縁河岸段丘	熊谷ほか(2015・2016)	基部加工ナイフ形石器(杉久保型)・彫刻刀形石器・石刃	○
平林遺跡	小国町岩井沢平林	1961	-	-	柏倉編(1964)	ナイフ形石器・尖頭器・搔器・彫刻刀形石器・石刃・石核	
河島山遺跡	村山氏河島甲・前山	1957~	表採	山形盆地・河島山丘陵	小野(1957)、柏倉編(1964)	基部加工ナイフ形石器(杉久保)・石刃	
法師森遺跡	西村山郡河北町沢畑	1961~	表採	新庄盆地・南側段丘	柏倉編(1964)	小型ナイフ形石器・拇指状搔器	
横前遺跡	新庄市金沢・横前	1962-1963	80以上	新庄盆地東縁中段段丘	柏倉編(1964)、会田ほか(1998)	基部加工ナイフ形石器(東山)・石刃接合資料・彫刻刀形石器	○

第2.2表 対象資料の器種組成表

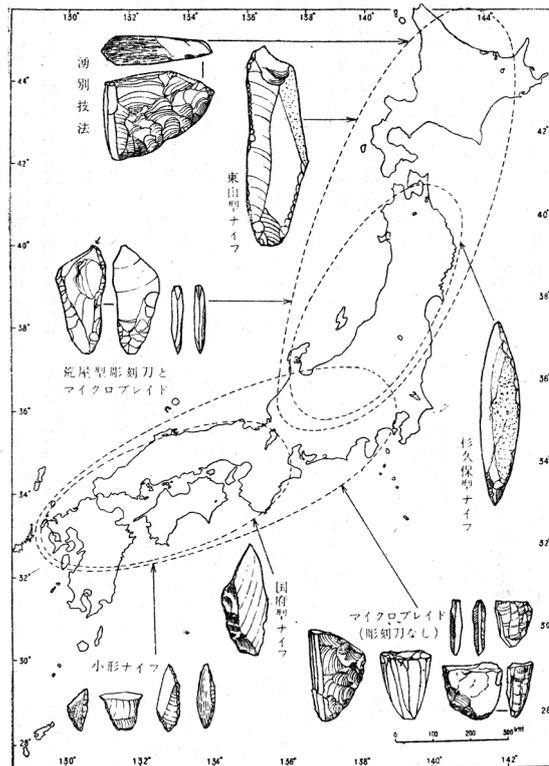
遺跡名	ナイフ形石器	エンドスクレイパー	彫刻刀形石器	彫刻刀 スポール	石刃	剥片	碎片	裏面接器	削器	石核	その他	台形様 石器	台形剥片	局部磨製 石斧	計
高倉山遺跡	56	77	18	29	268	90	479	1			2				1020
大畝水野2遺跡	30	19	6	1	51	1	1				3				112
お仲間林(慶應大調査)	16	58	26	16	797	8612	421	8		80	16				10050
お仲間林(県調査)	7	5			403		6449			86					6950
南野遺跡	57	39	7		124	126	127	9							489
乱馬堂遺跡	246	348	34		1240	1471	547	13	98	20	8				4025
山屋A遺跡	12	21	4		25	602					3				667
新堤遺跡	8	39	2		90	11	1				5				156
上ノ野A遺跡A群	32	39	5		30	709	2139			28	26				3008
上ノ野A遺跡B群	6	4	8	8	115	245	4062			2	4				4454
高瀬山遺跡	4		12	41	118	798	1635			8					2616
構造遺跡	10	7	32	5	61	214				8					337
白山E遺跡	14		15	13	44	38	62				5				191
白山B遺跡	1	1	4	6	37	99	104			2	1				255
懐ノ内F					22	83				1		2	22		130
岩井沢遺跡	4	2			206	949				31			18		1210
清水西遺跡	49				62	165	125			10	16	7	6	1	441



第 2.1 図 対象遺跡分布図 (国土地理院デジタル標高地形図より作成)



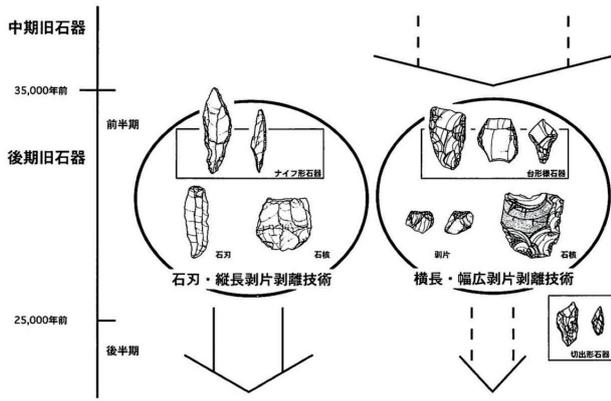
- 1: 基部加工ナイフ形石器
- 2: 一側縁加工ナイフ形石器
- 3: 二側縁加工ナイフ形石器
- 4: 切り出し形（ナイフ形）石器



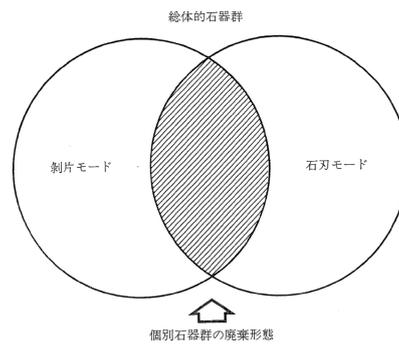
第 2.2 図 ナイフ形石器の技術形態分類（安蒜 1979） 第 2.3 図 旧石器諸型式の全国分布案（芹沢 1963）

第 2.3 表 石刃石器群の技術基盤分析表（藤原 1983）

要素 遺跡	石刃技法の工程					長幅指数 のピーク	石刃にお けるII類 の割合	打面調整 指 数	石刃技法以 外の剥片生 産技術	分類
	分 割	稜形成	打面調整	打面再生	打面転位					
磯 山	わずか に有	なし	なし	例外的に なされる	有	200 ∩ 250	35.0%	0	作業面を打 面打面を作 業面として 石核の周囲 を打点が周 るもの	I
岩 井 沢	顕著に 有	なし	なし	ほとんど ない	ほとんど ない	200 ∩ 250	0%に近い 数値と 考えられる	0		I
金 谷 原	?	有	有	有	わずかに 有	250 ∩ 300	9.0%	78.5		II a
米 ヶ 森	有	有	有	有	有	250 ∩ 300	36.8%	58.7	米ヶ森技法・ 打面を三方 に持ち長幅 指数100程 度の大型剥 片を得るもの	II b
塩 坪	?	有	有	有	有	250 ∩ 300	50.0%	83.7	小形剥片を 連続剥離す るもの。	II b
南 野	?	有	有	有	顕著に 有	250 ∩ 300	60.4%	91.9		II c



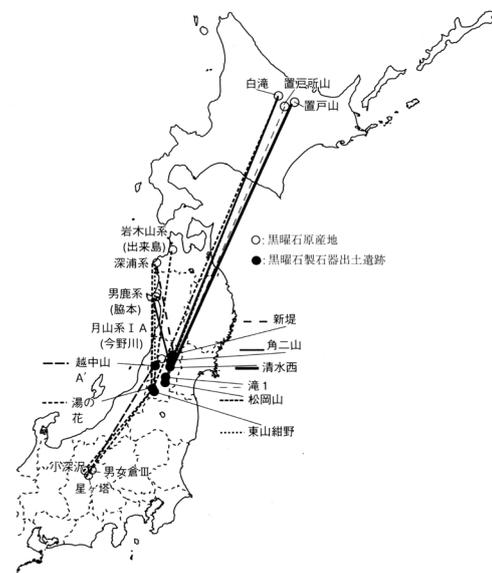
第 2.4 図 二極構造論の概念 (佐藤 1992)



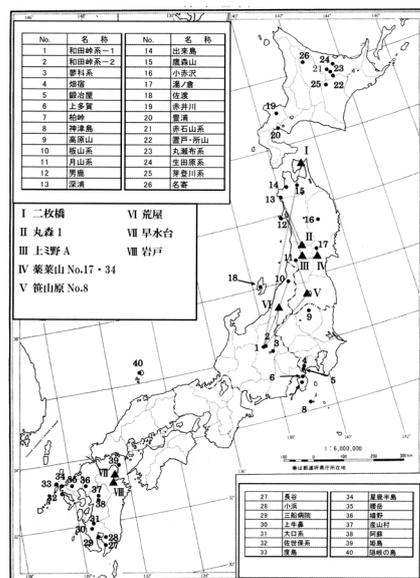
第 2.5 図 二項モードの推移構造 (田村 1989)



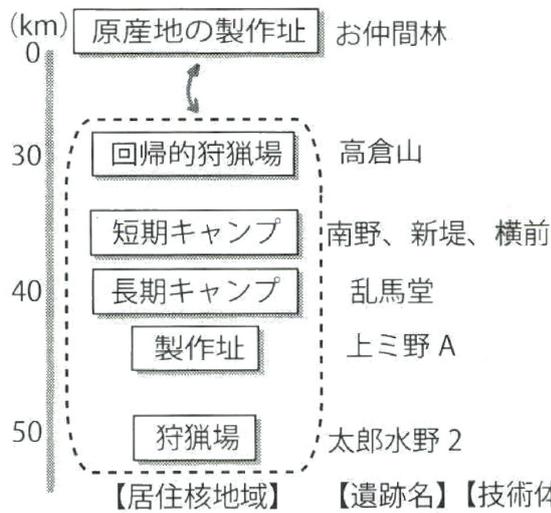
第 2.6 図 珪質頁岩の産地分布 (秦 2007)



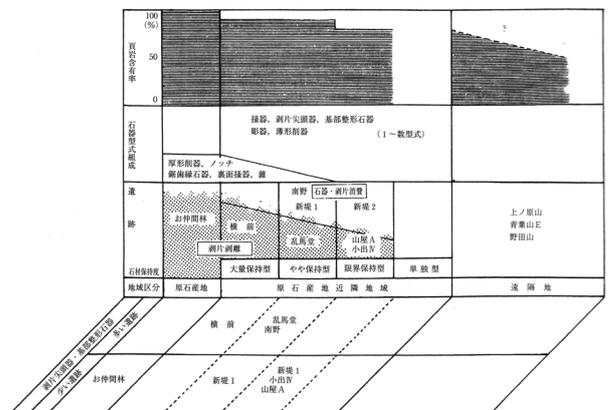
第 2.7 図 山形県内への黒曜石の搬入 (渋谷・佐々木 2018)



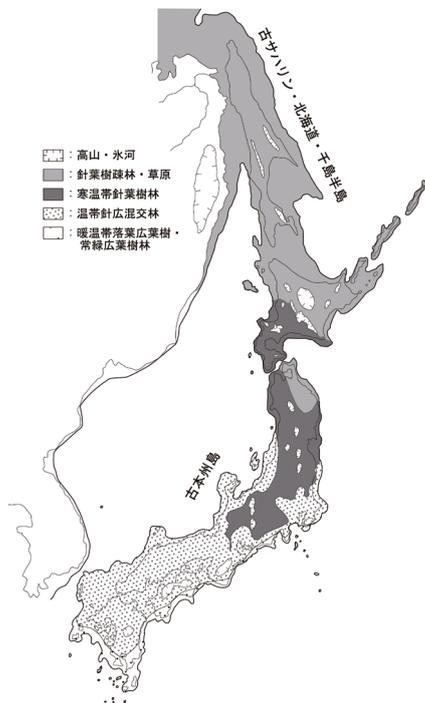
第 2.8 図 黒曜石原産地と遺跡の位置 (鹿又ほか 2015)



第 2.9 図 居住パターンと遺跡複合のモデル
(鹿又 2017)



第 2.10 図 頁岩製石刃石器群の空間位相モデル
(会田 1993 を改変) (佐藤編 2006 より引用)



第 2.11 図 LGM における植生環境 (岩瀬 2013 より引用：
辻 2004、小野・五十嵐 1991 をもとに作成)

第 2.4 表 乱馬堂型石器群と杉久保石器群の相違点 (森先 2004)

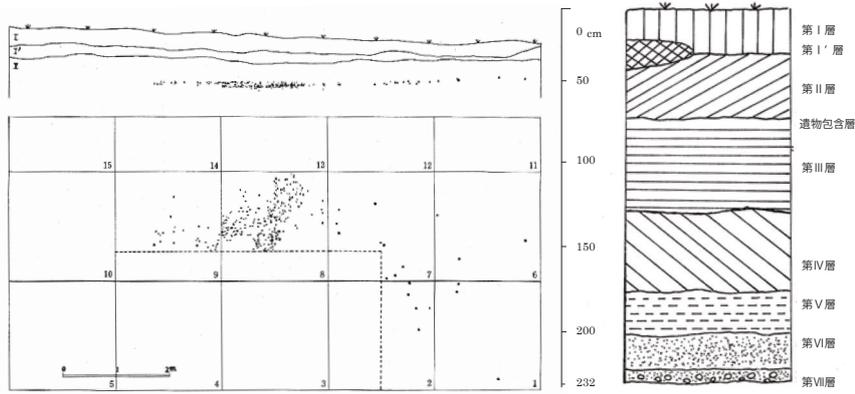
	杉久保型石器群	乱馬堂型石器群
石 刃	中～小形・薄型・長狭	大形・厚手・幅広
	※ただし大型石刃も生産される	
主要器種	彫器：素材柔軟性 機能的順応性 (堤 1997)	搔器：素材限定性 機能的特定性 (堤 1997)
石材利用	頁岩ほか多種石材 質的にはより等価に近い 石核リダクション戦略による素材供給可	頁岩・黒曜石・安山岩 安山岩は部分的補完材 石核リダクション戦略による 搔器の素材供給は困難



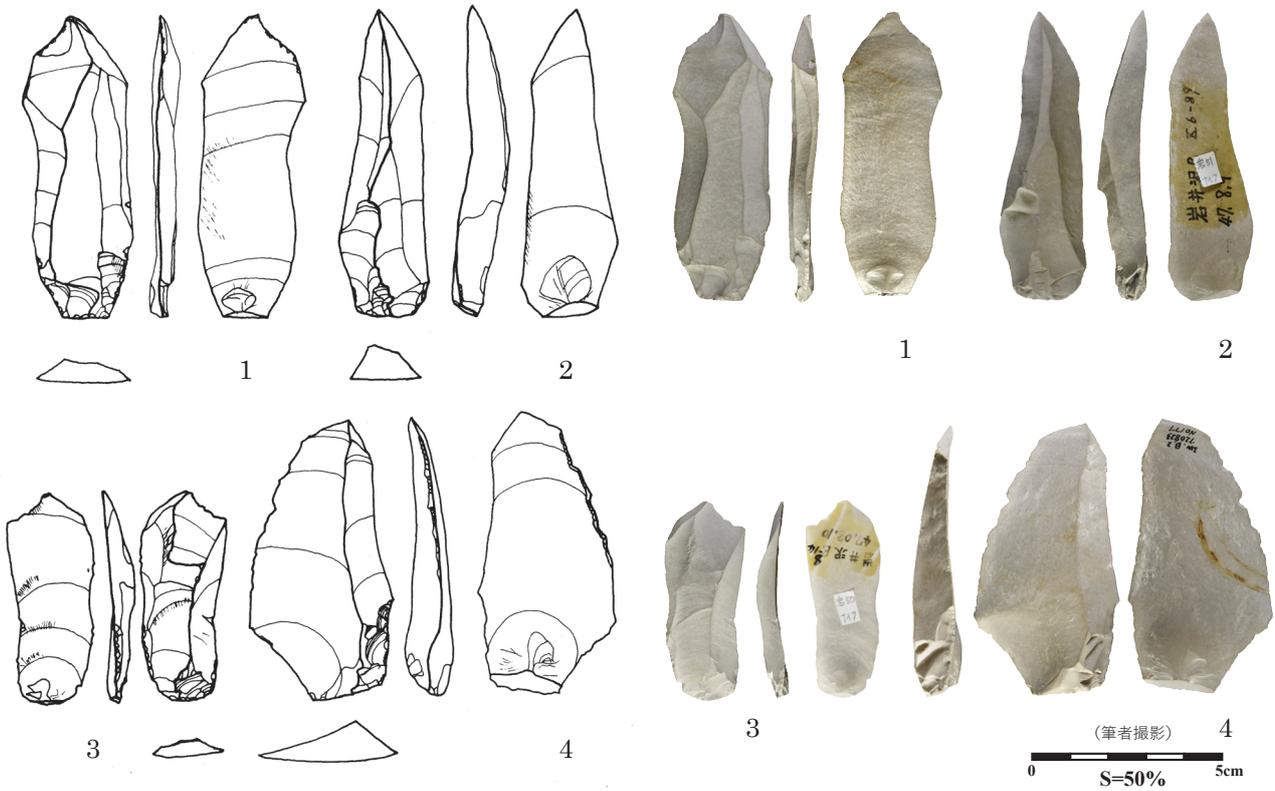
1. 横道 3. 平林
2. 東山 4. 鳥矢沢 5. 岩井沢

<https://www.google.co.jp/maps/>

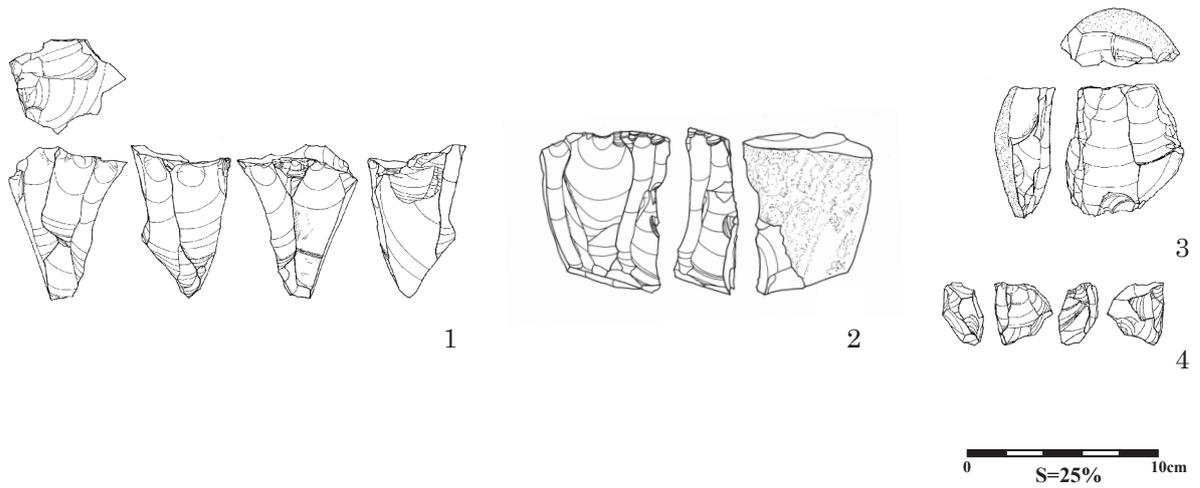
第 2.12 図 小国盆地周辺の旧石器時代遺跡分布 (柏倉編 1964 より作成)



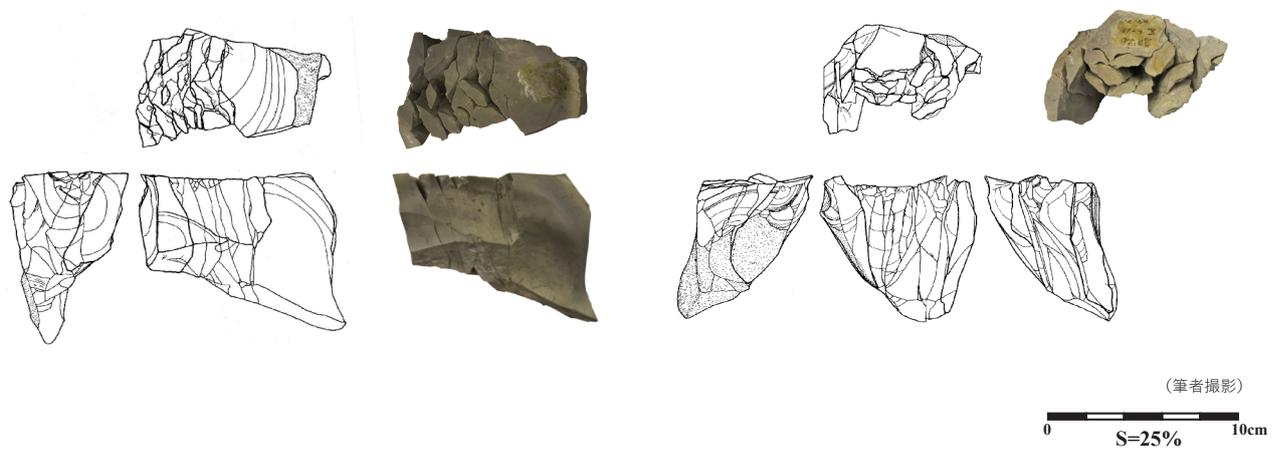
第 2.13 図 岩井沢遺跡 B トレンチ平面・垂直遺物分布・地層柱状図
(加藤ほか 1973 より作成)



第 2.14 図 岩井沢遺跡出土ナイフ形石器実測図 (加藤ほか 1973 より作成)



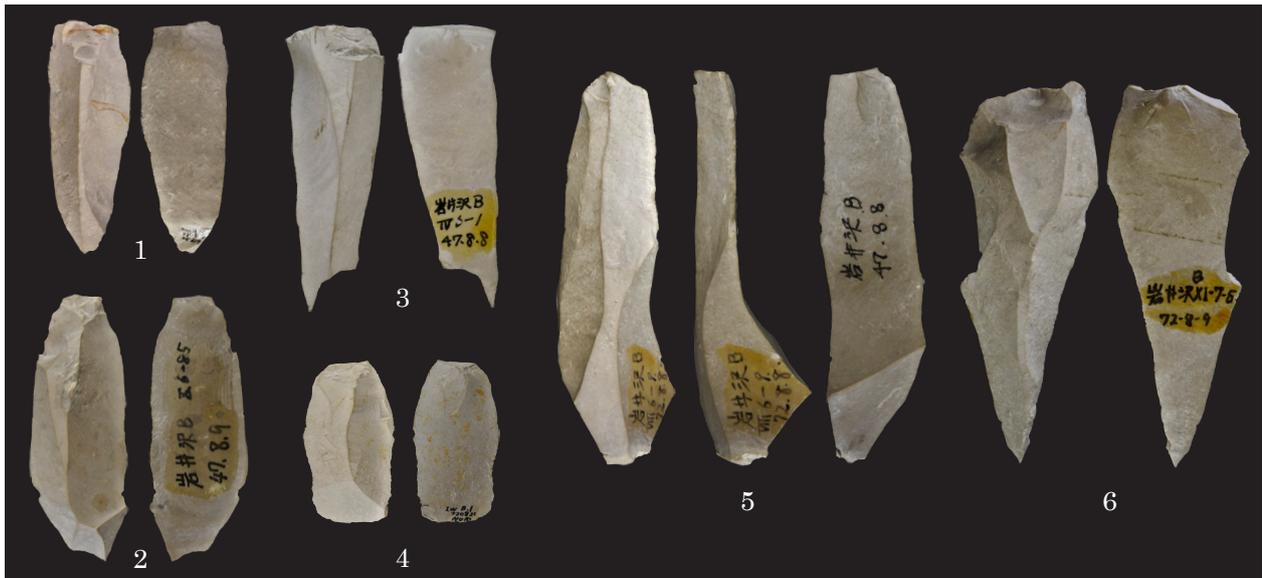
第 2.15 図 岩井沢遺跡出土石核実測図（加藤ほか 1973 より作成）



第 2.16 図 岩井沢遺跡出土接合資料(1)（加藤ほか 1973 より作成）



第 2.17 図 岩井沢遺跡出土接合資料(2)：原石の分割による複数石核の作出



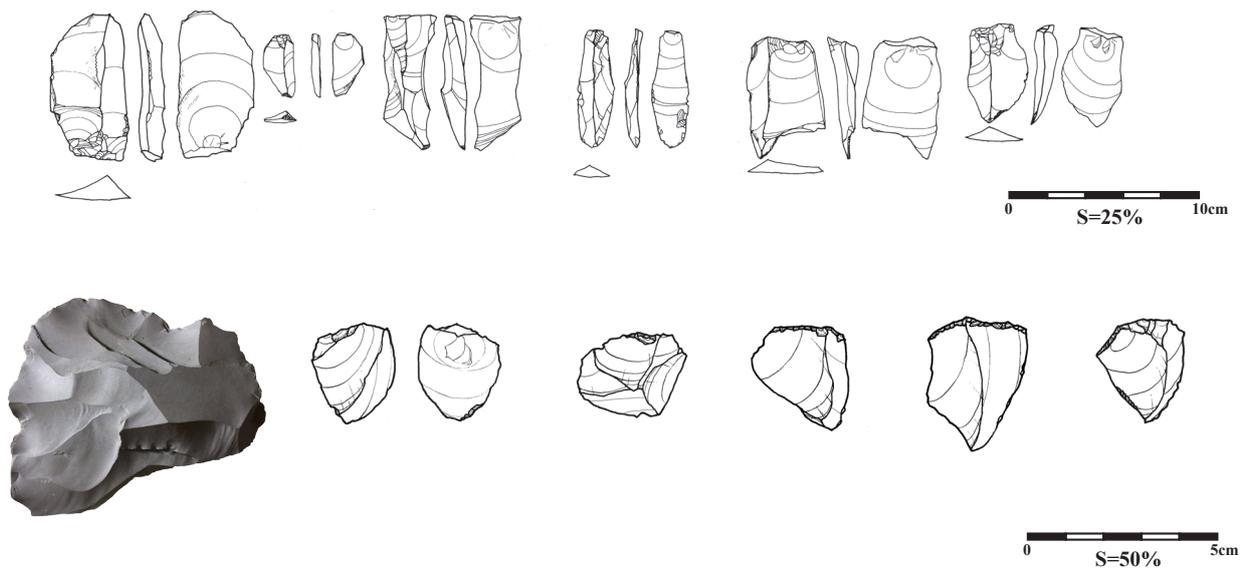
第 2.18 図 岩井沢遺跡出土縦長剥片関連資料

(筆者撮影)

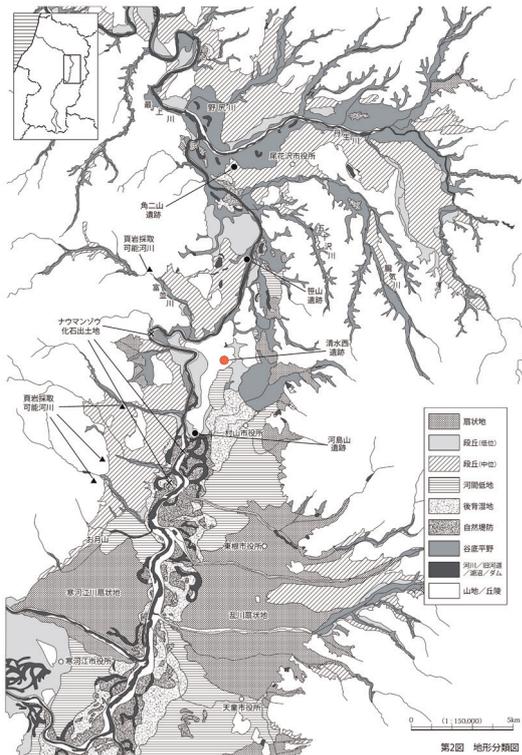
0 S=50% 5cm



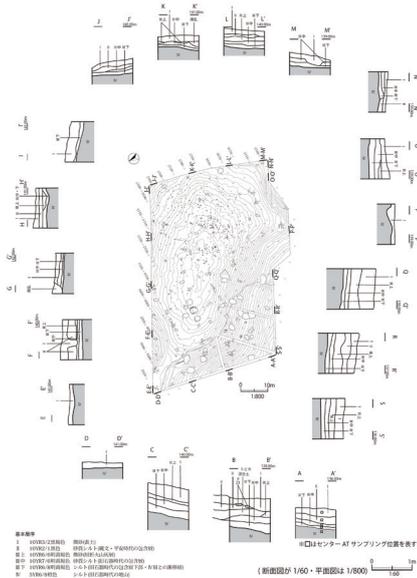
第 2.19 図 岩井沢遺跡出土縦長剥片の頭部調整



第 2.20 図 岩井沢遺跡出土の二次加工ある縦長剥片（上段）
と台形剥片・剥片石核（下段）（加藤ほか 1973 より作成）



第 2.21 図 清水西遺跡位置図
(植松編 2015 より作成)



第 2.22 図 清水西遺跡調査区平面・垂直断面図
(植松編 2015 より作成)

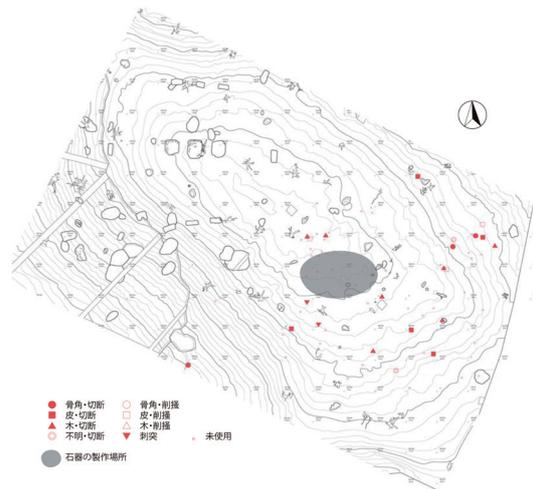
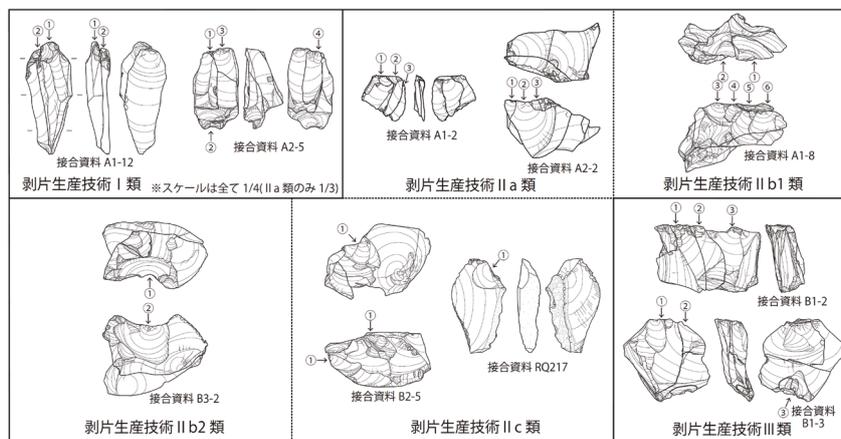
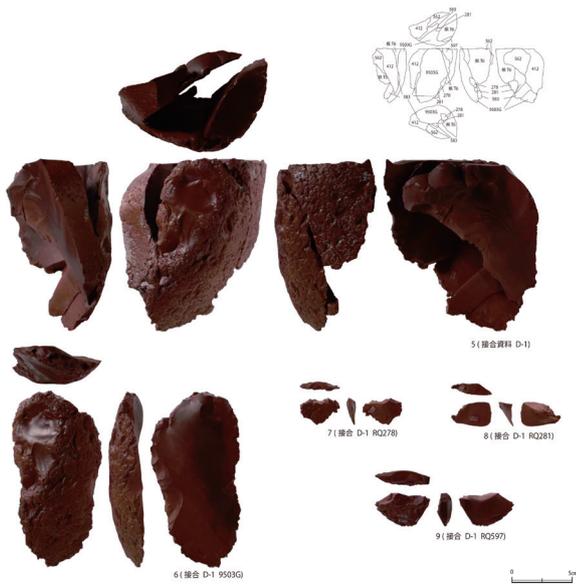


図 12 清水西遺跡の使用痕のある石器の分布

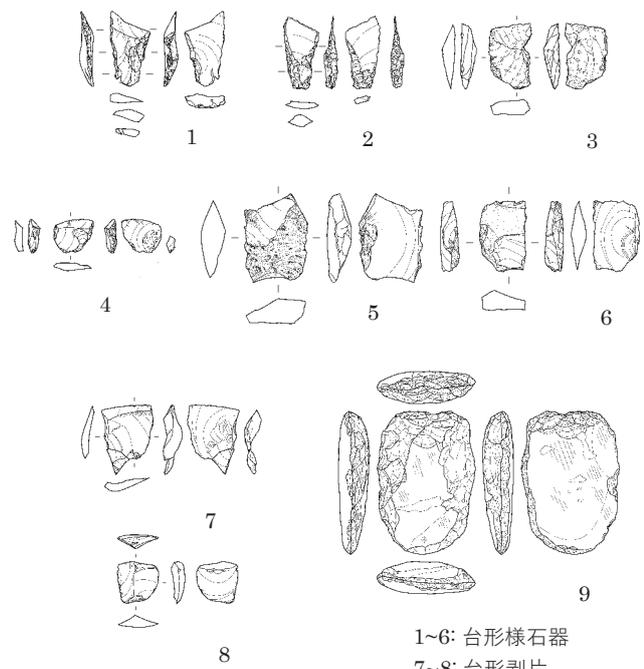
第 2.23 図 清水西遺跡の使用痕のある石器の分布
(鹿又・熊谷 2015)



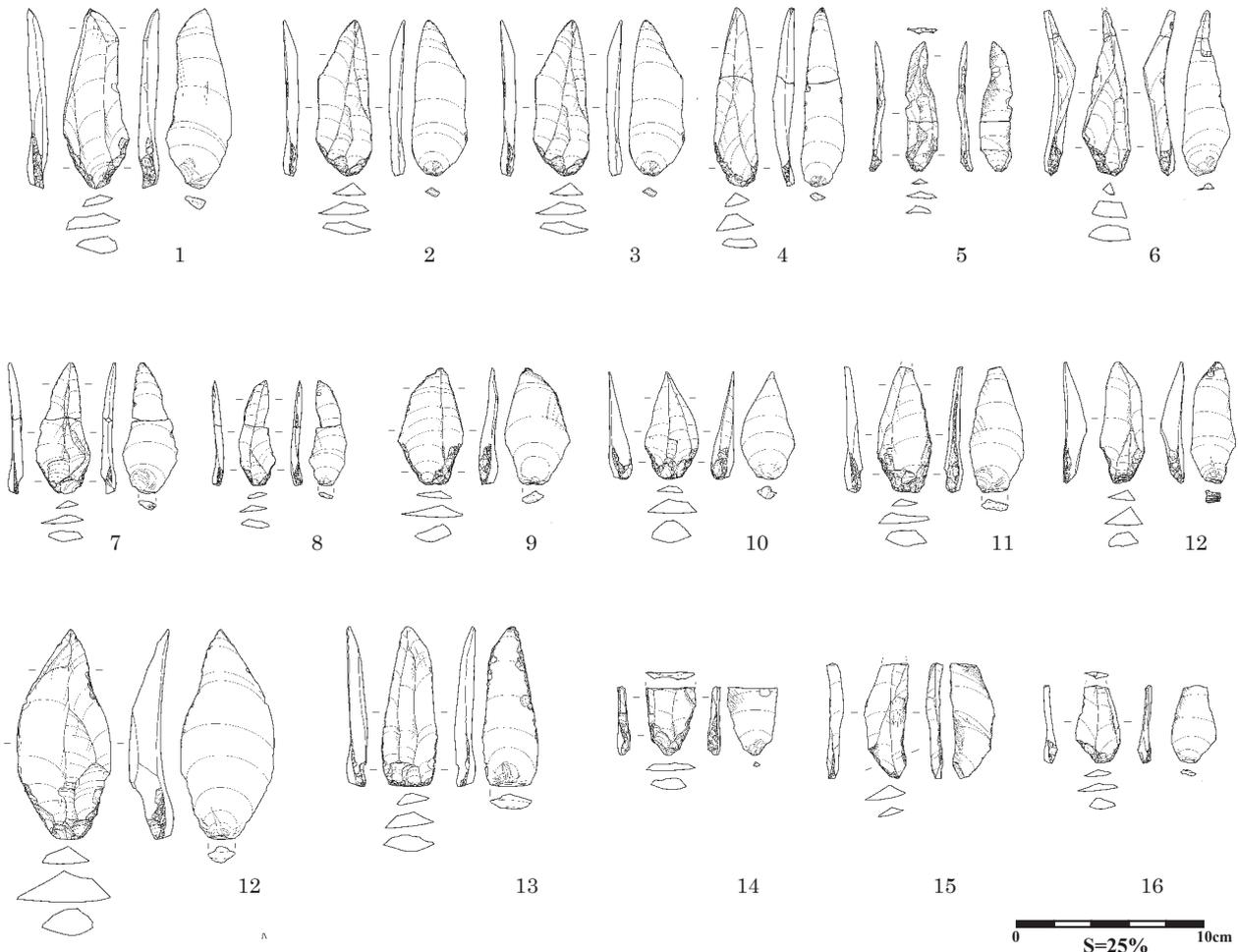
第 2.24 図 清水西遺跡出土石器の剥片生産技術類型 (植松編 2015)



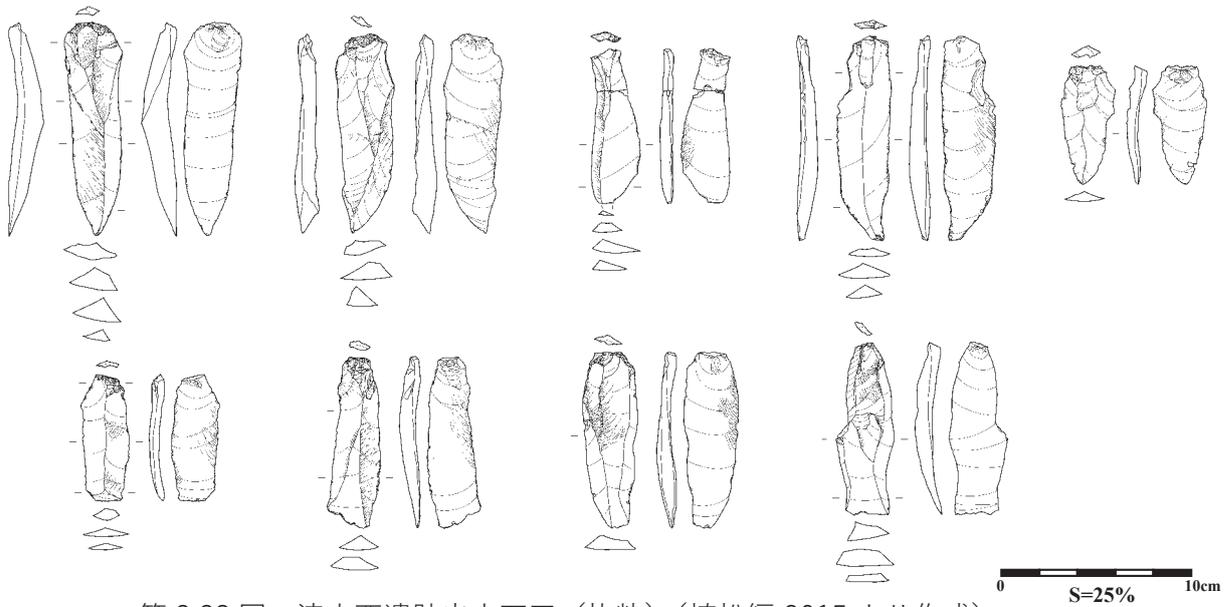
第 2.25 図 清水西遺跡出土接合資料 (1)
(植松編 2015)



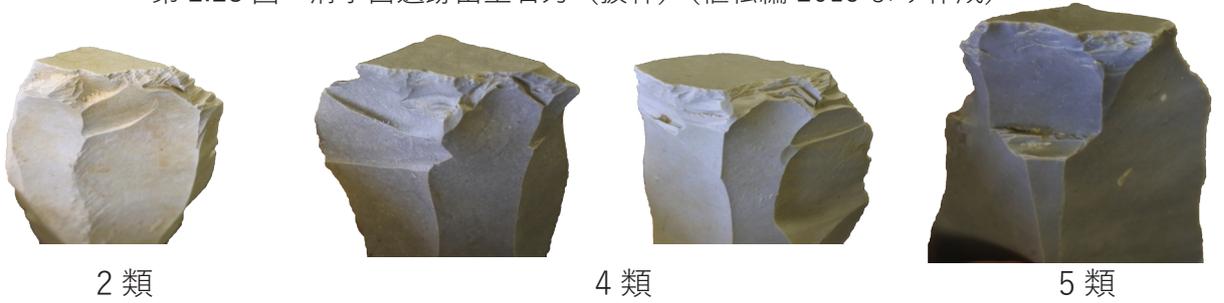
第 2.26 図 清水西遺跡出土台形様石器・台形剥片・
局部磨製石斧 (植松編 2015 より作成)



第 2.27 図 清水西遺跡出土ナイフ形石器 (抜粋) (植松編 2015 より作成)



第 2.28 図 清水西遺跡出土石刃（抜粹）（植松編 2015 より作成）



2 類

4 類

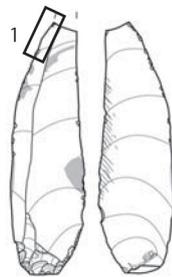
5 類

第 2.29 図 清水西遺跡出土石刃の頭部調整

(筆者撮影)



1 桶状剥離痕 (2倍)

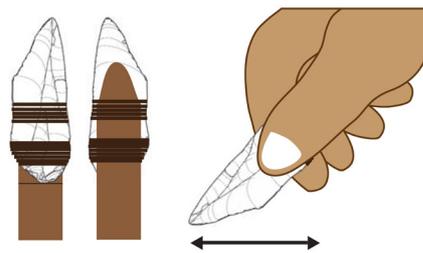


(242)

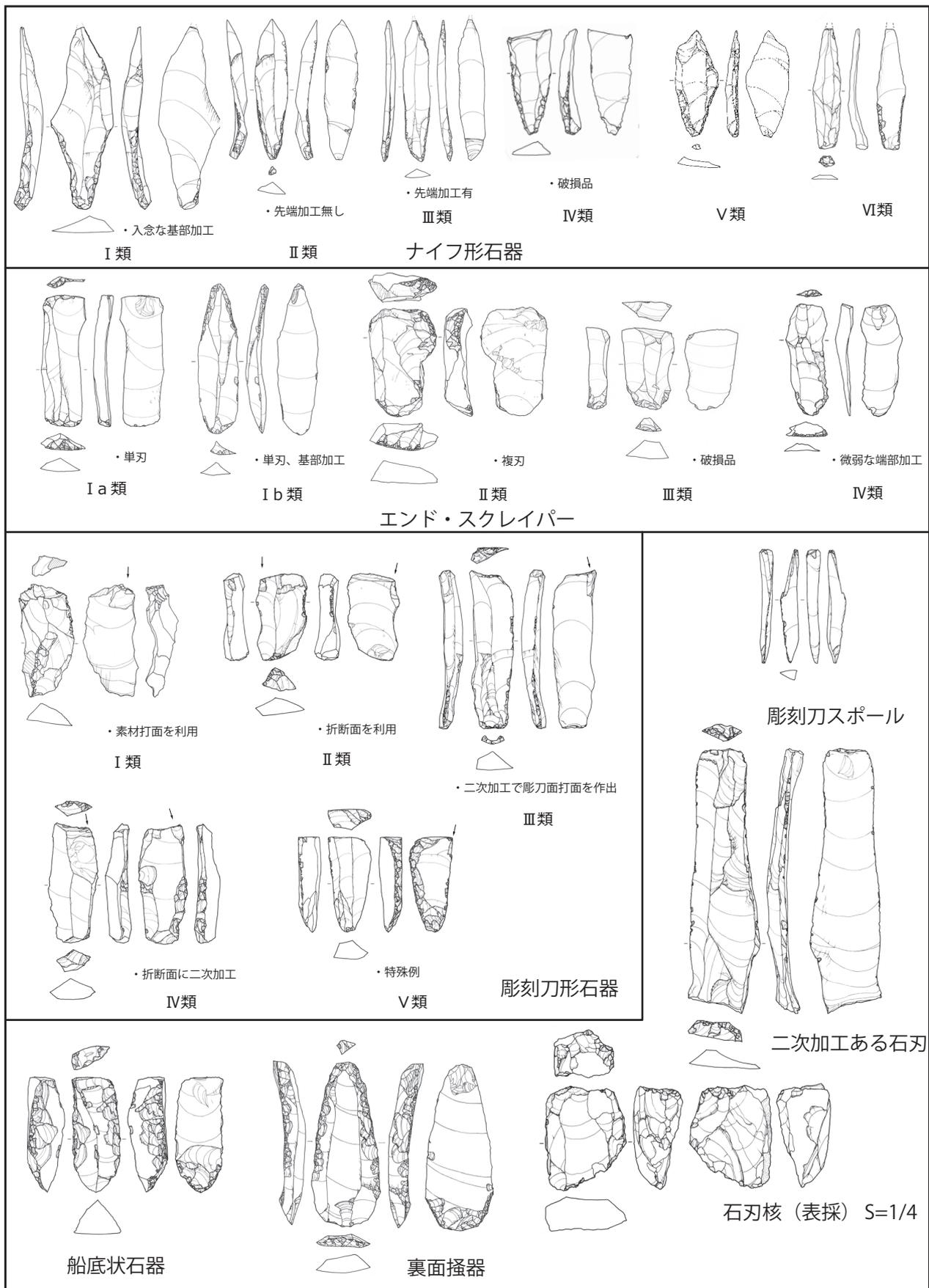


2 桶状剥離痕 (3倍)

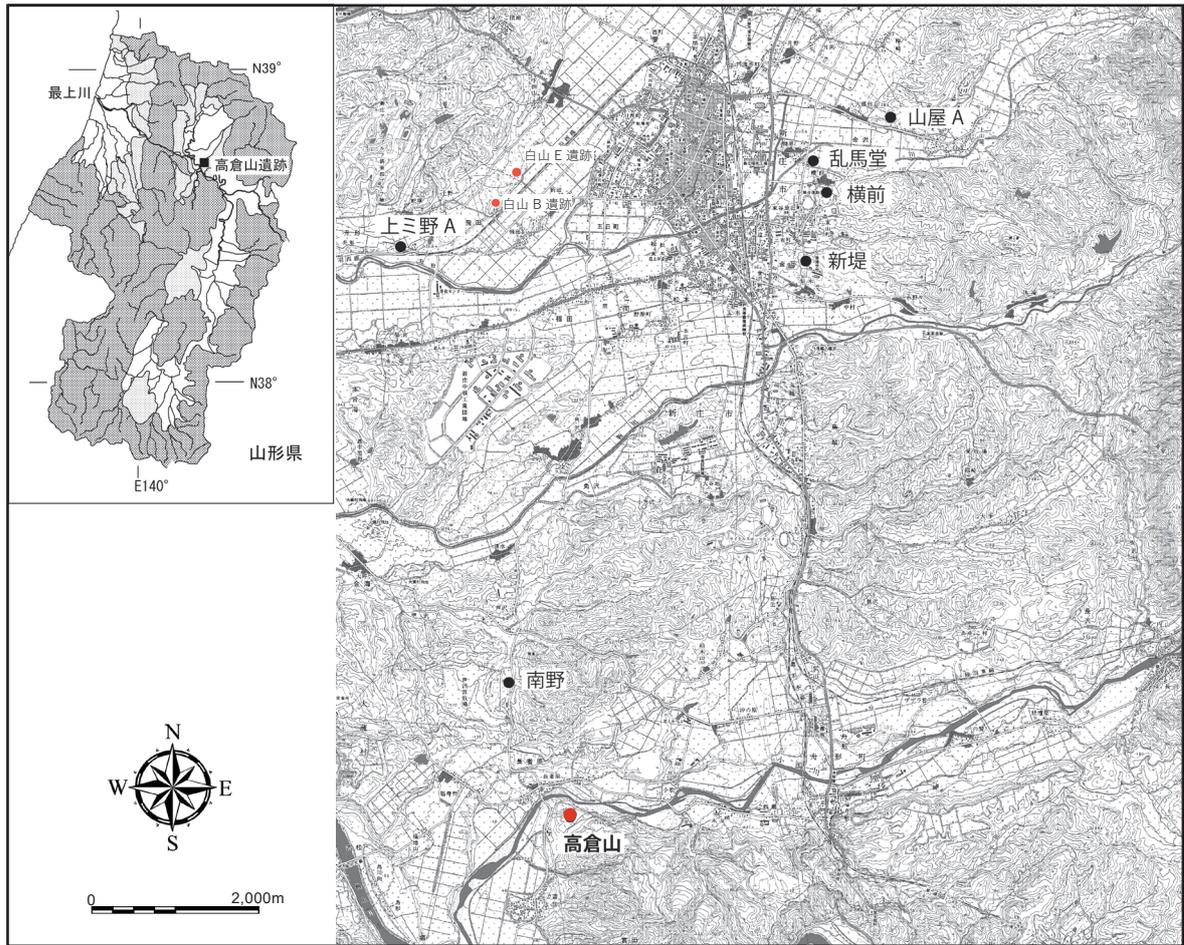
清水西	資料数/観察数	使用痕	第一機能	着柄痕
KN (30)	63.0%	40.0%	骨角・皮の加工	○
BL (17)	27.4%	64.7%	骨角・皮の加工	1点のみ
台形様石器(4)	66.6%	50.0%	皮の切断・なめし	-
剥片 (5)	4.30%	40.0%	皮の切断	-



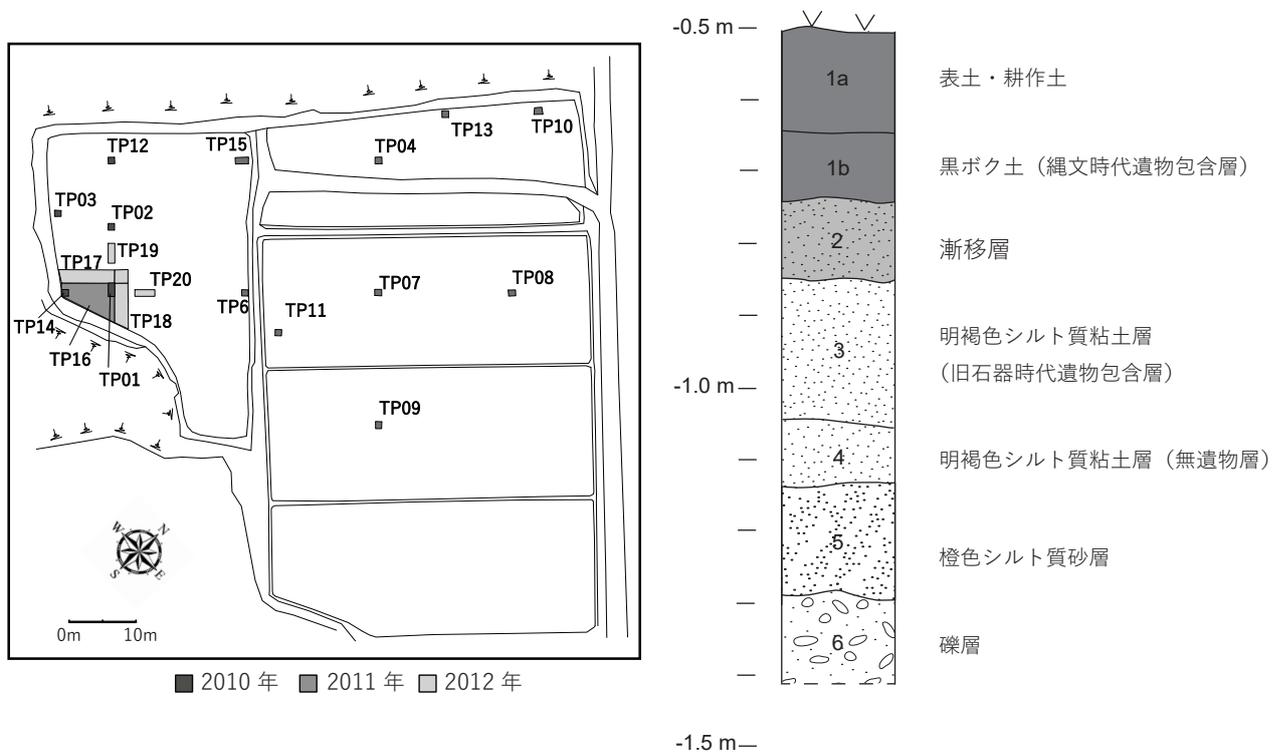
第 2.30 図 清水西遺跡出土石器の使用痕とナイフ形石器の着柄・使用法復元図
(鹿又・熊谷 2015 より作成)



第 2.31 図 高倉山遺跡出土石器の器種分類一覧 (鹿又・佐野編 2016 を改変)

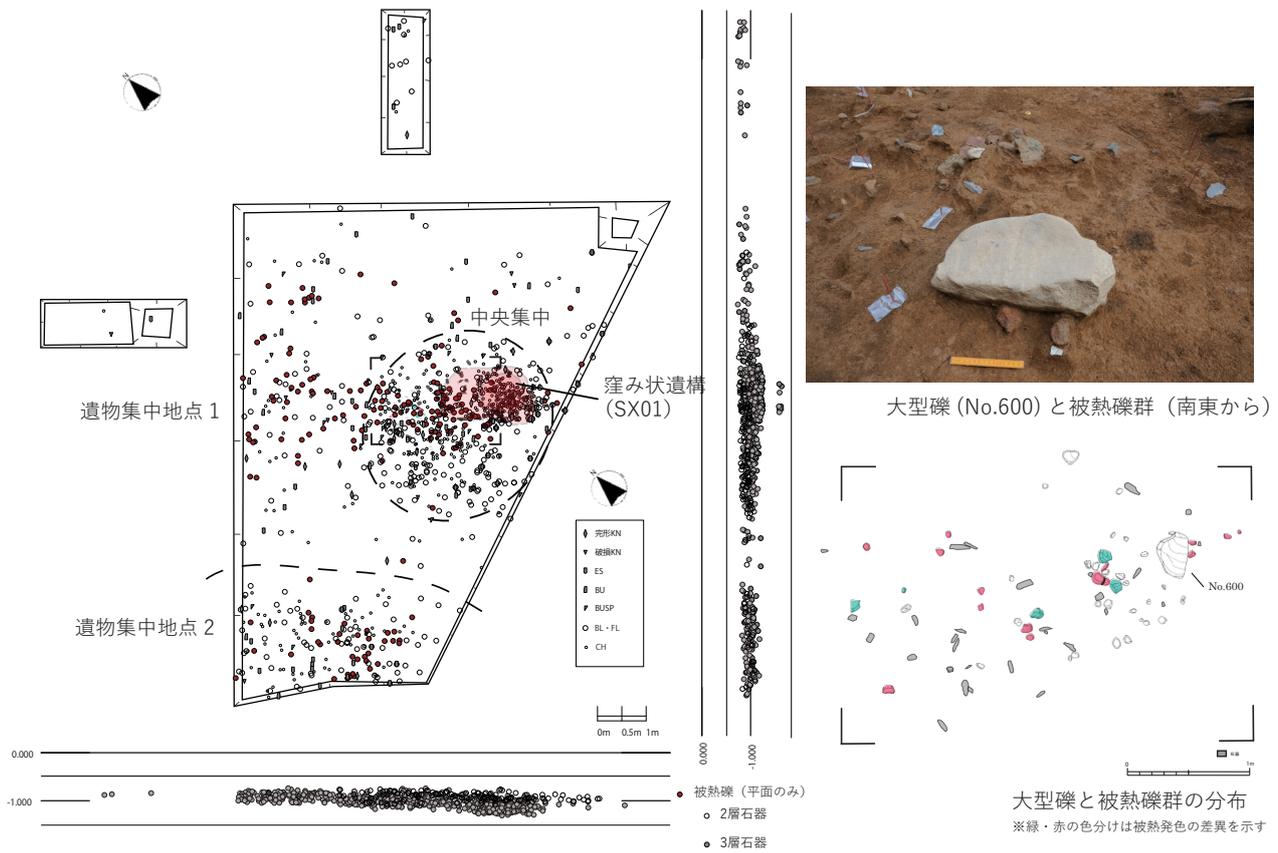


第 2.32 図 新庄盆地周辺の旧石器時代遺跡 (佐野ほか 2012 に加筆)

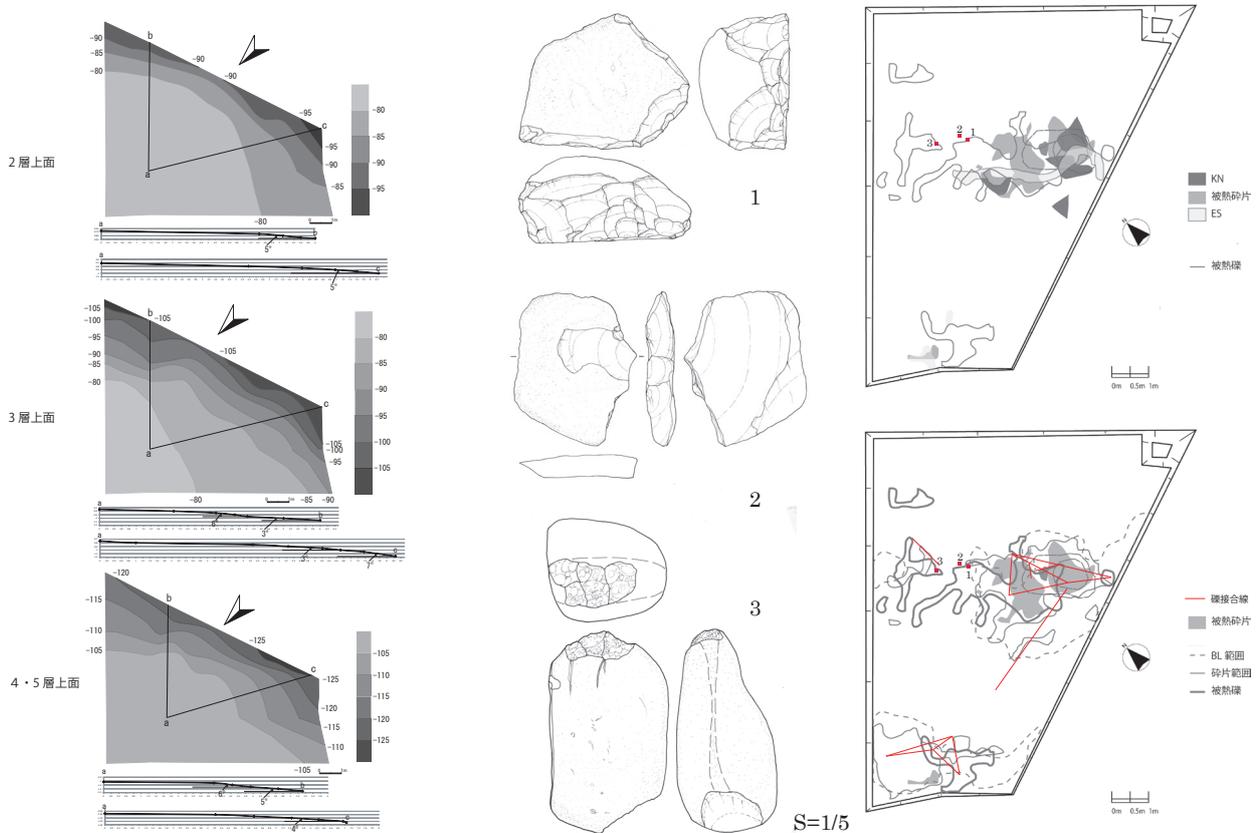


第 2.33 図 高倉山遺跡の発掘調査区 (鹿又・佐野編 2016)

第 2.34 図 高倉山遺跡の基本層序 (佐野ほか 2011、鹿又・佐野編 2016 より作成)

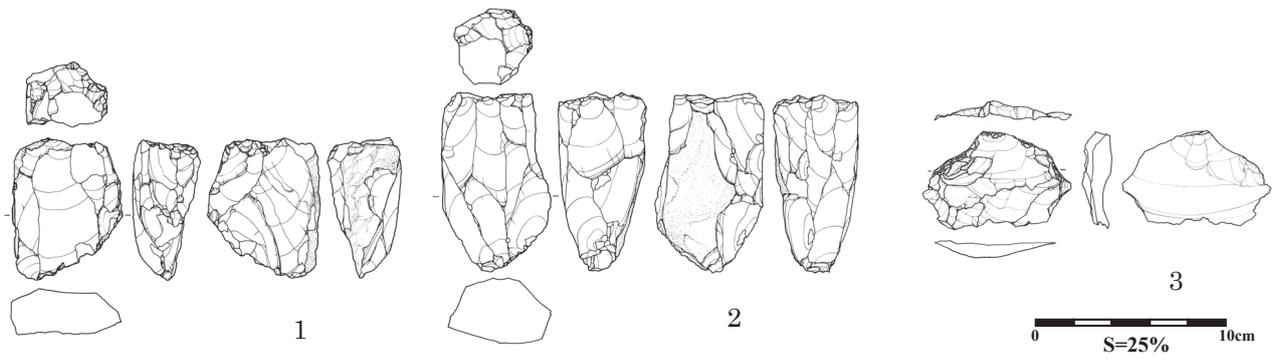


第 2.35 図 高倉山遺跡の遺物平面・垂直分布 (鹿又・佐野編 2016 より作成)

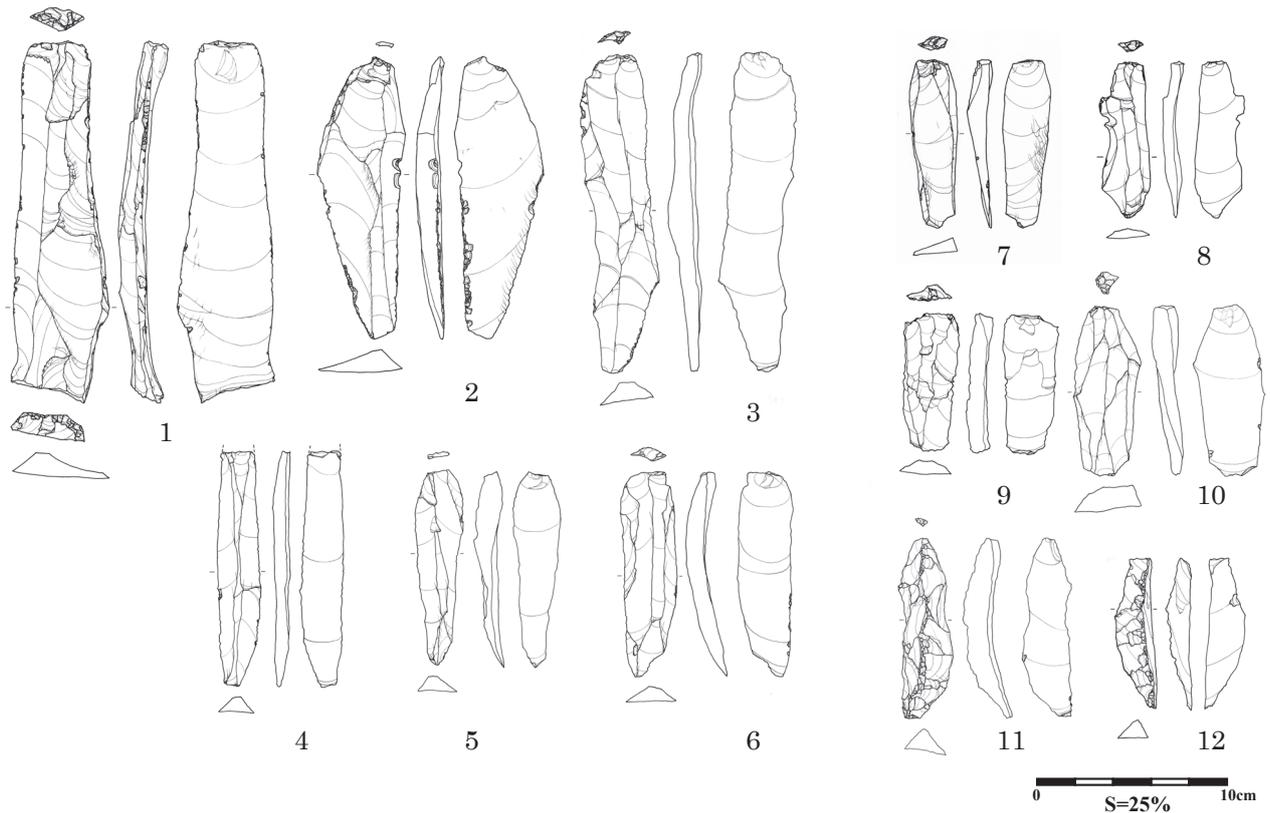


第 2.36 図 高倉山遺跡の各層上面の傾斜 (傳田 2016)

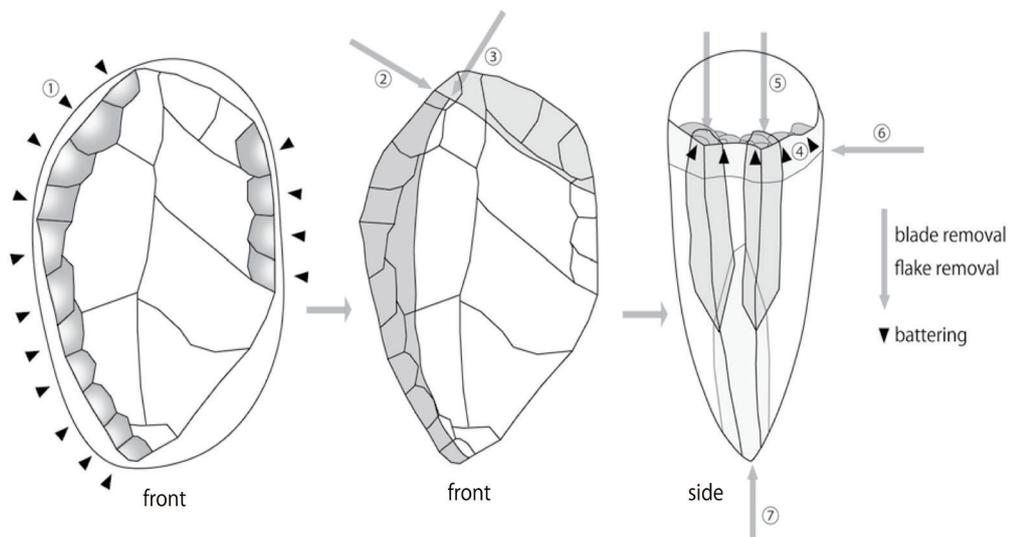
第 2.37 図 高倉山遺跡の遺物分布模式図 (鹿又・佐野編 2016 に加筆)



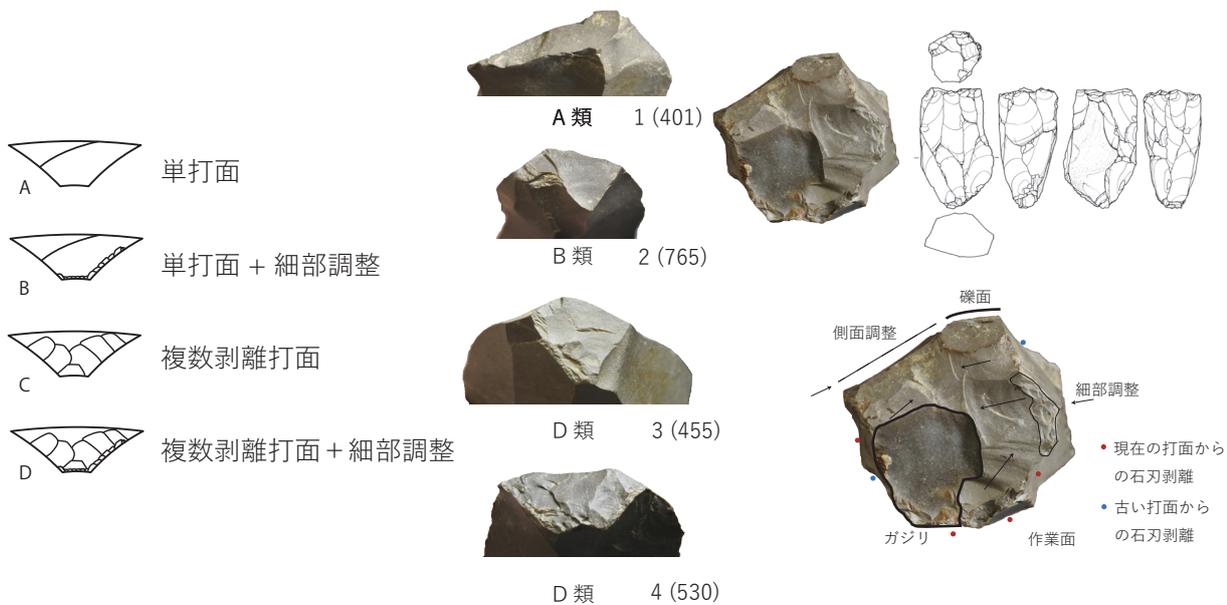
第 2.38 図 高倉山遺跡採集の石刃核と出土打面再生剥片 (鹿又・佐野編 2016 より作成)



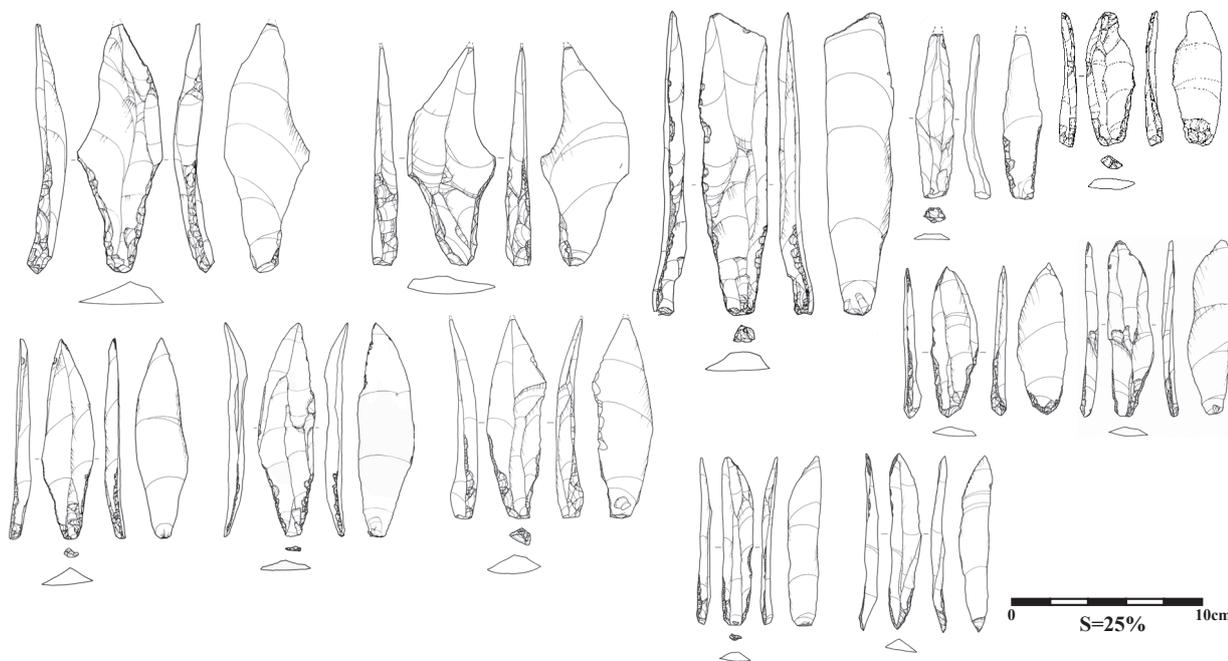
第 2.39 図 高倉山遺跡出土石刃 (鹿又・佐野編 2016 より作成)



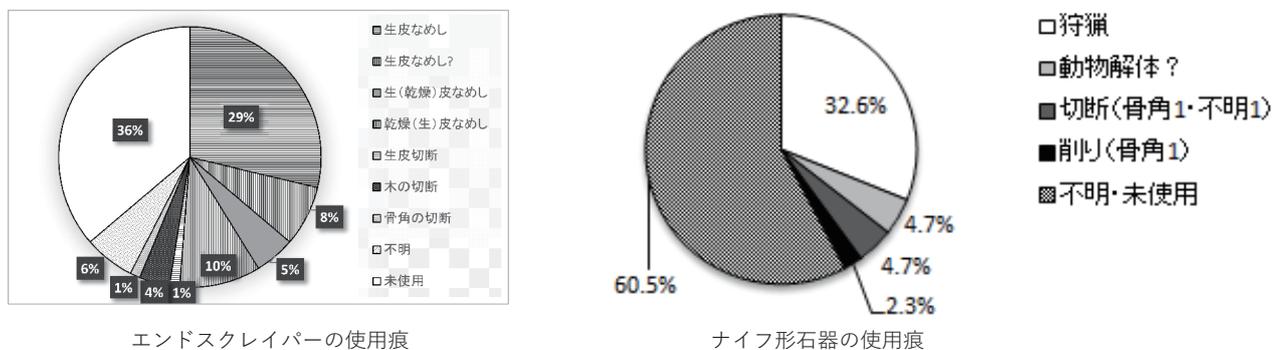
第 2.40 図 石刃剥離技術の模式図 (鹿又・佐野編 2016 より作成)



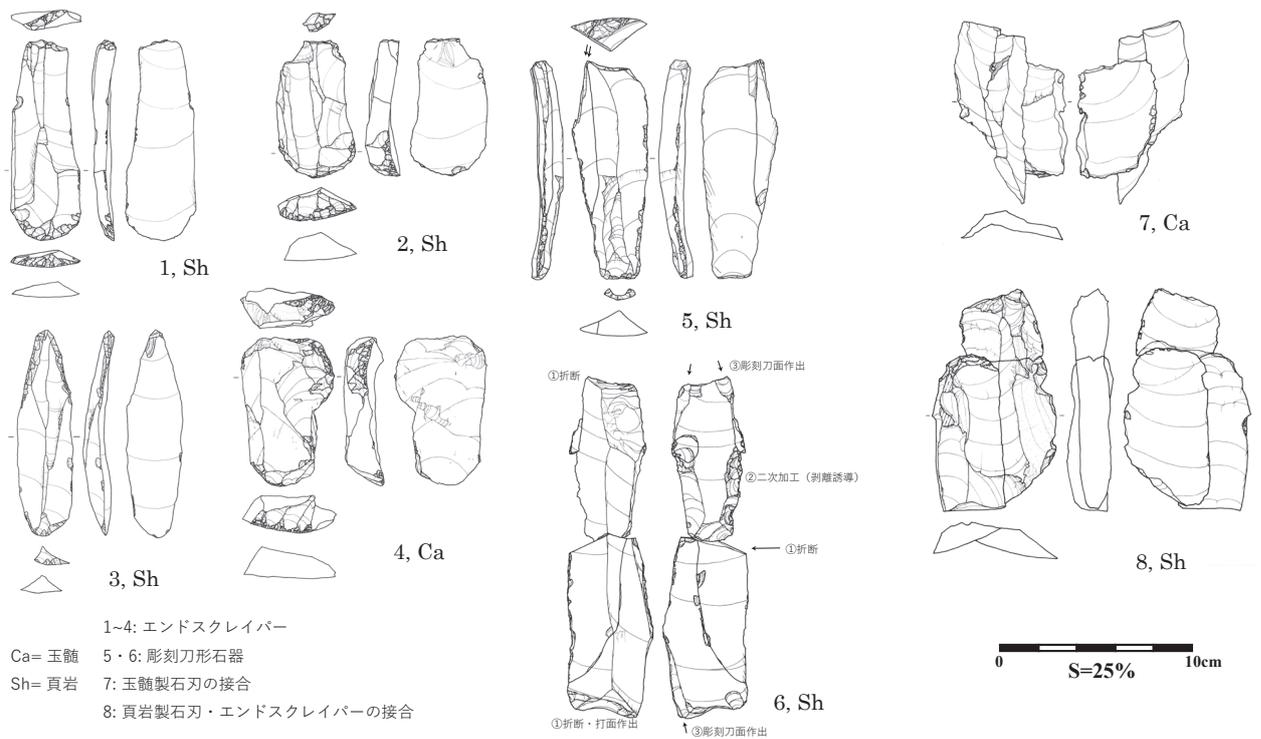
第 2.41 図 高倉山遺跡出土石刃の打面調整



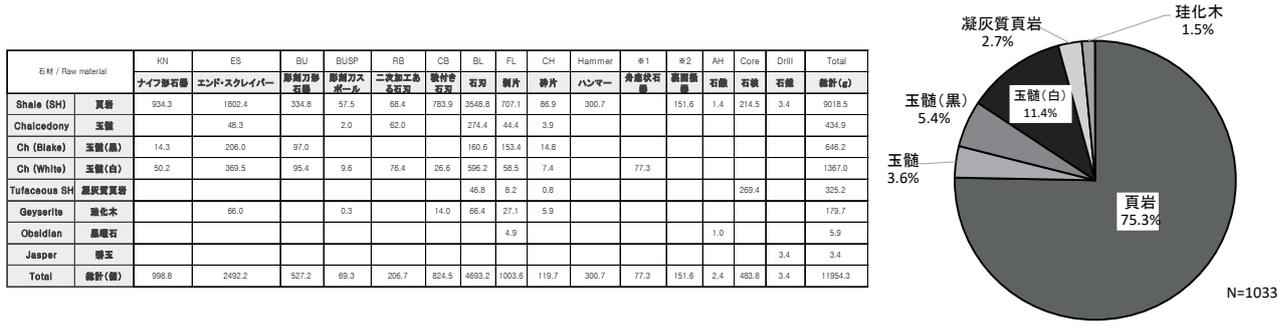
第 2.42 図 高倉山遺跡出土ナイフ形石器 (鹿又・佐野編 2016 より作成)



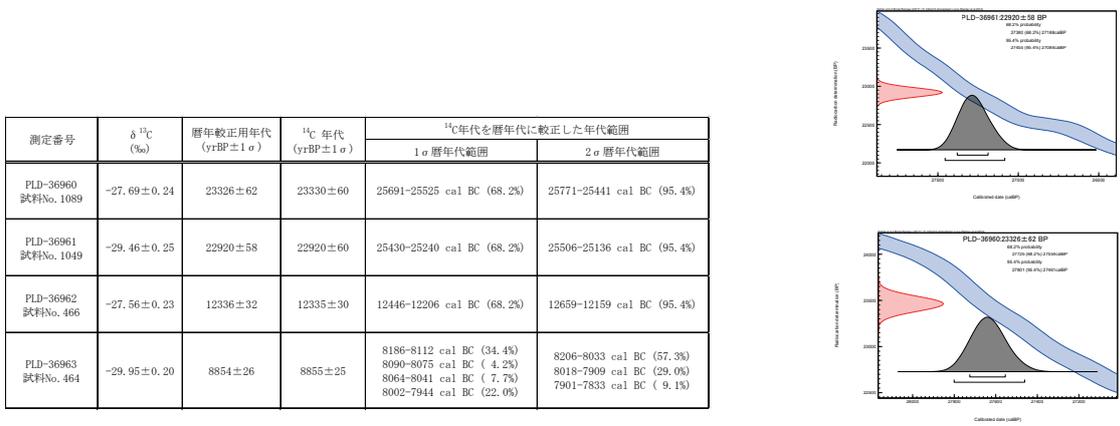
第 2.43 図 高倉山遺跡出土石器の使用痕分析 (鹿又・佐野編 2016 より作成)



第 2.44 図 高倉山遺跡出土ツール類・接合資料 (鹿又・佐野編 2016 より作成)



第 2.45 図 高倉山遺跡出土石器の石材重量組成 (鹿又・佐野編 2016 より作成)



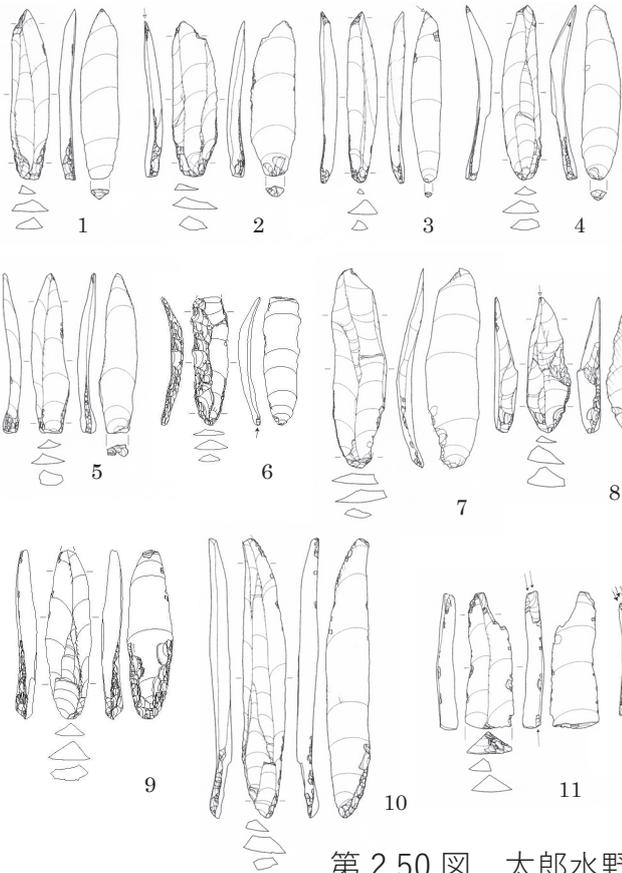
※筆者が受けた株式会社パレオ・ラボ第 14 期 (2018 年度) 若手研究者を支援する研究助成による

第 2.46 図 高倉山遺跡出土炭化物の放射性炭素年代測定

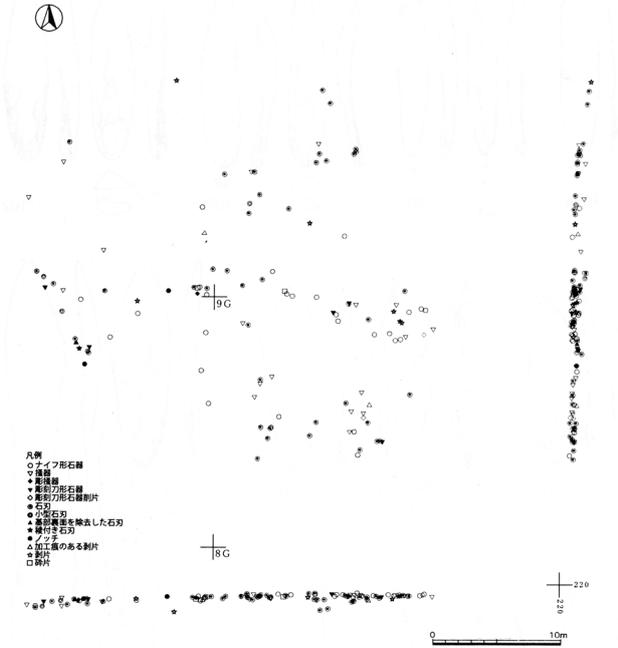


第247図 遺跡位置図 (国土地理院発行2万5千分の1地形図「及位」・「羽前金山」を使用)

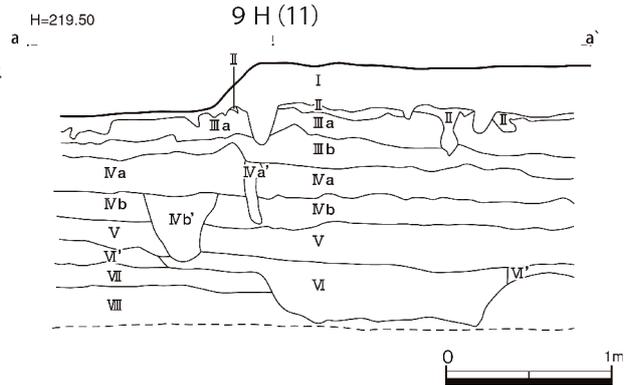
第 2.47 図 太郎水野 2 遺跡の位置と周辺地形 (菅原・齋藤 2008 より作成)



第 2.50 図 太郎水野 2 遺跡出土のツール (菅原・齋藤 2008 より作成)

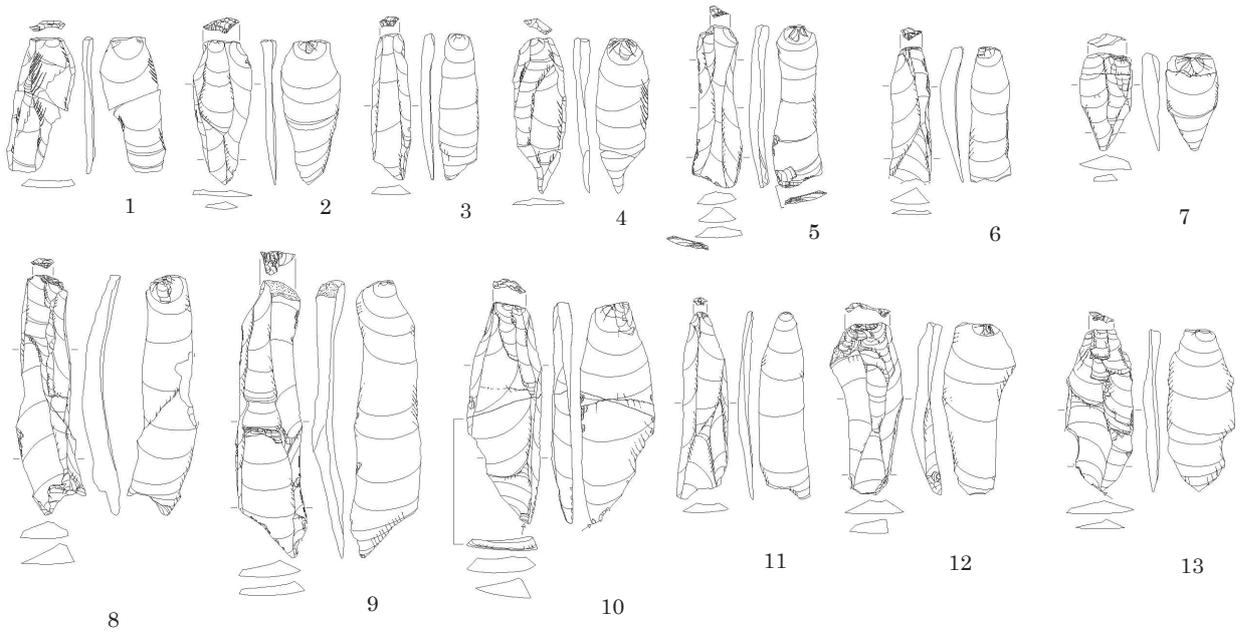


第 2.48 図 太郎水野 2 遺跡の遺物平面・垂直分布図 (齋藤・渋谷 2004 を加工)

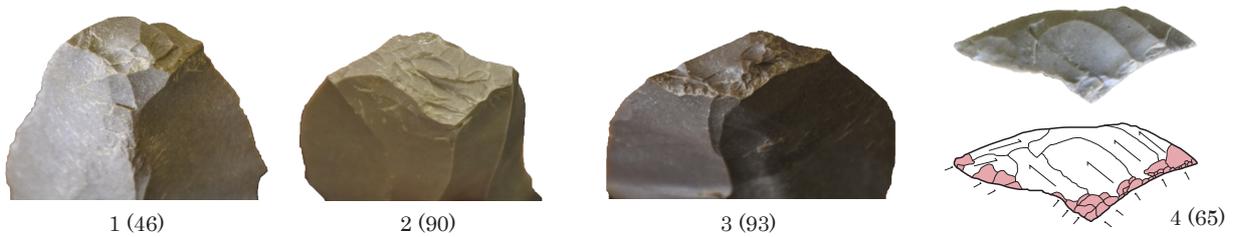


第 2.49 図 太郎水野 2 遺跡の基本層序 (菅原・齋藤 2008 より作成)

- 1~10 ナイフ形石器
- 11~12 彫刻刀形石器
- 13 影掻器
- 14 エンドスクレイパー



第 2.51 図 太郎水野 2 遺跡出土石刃 (菅原・齋藤 2008 より作成)



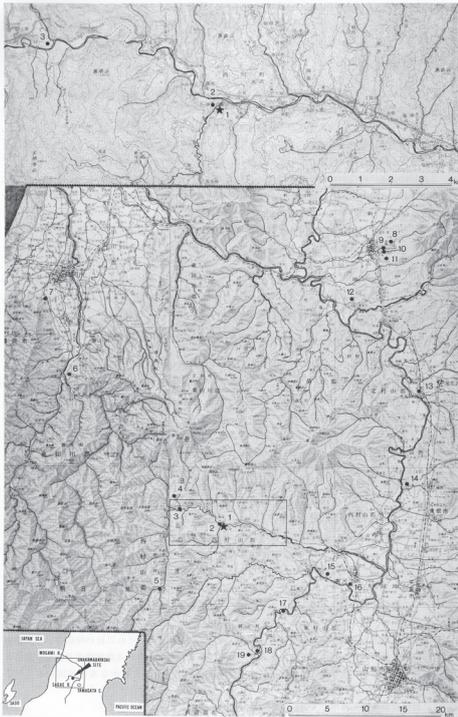
第 2.52 図 太郎水野 2 遺跡出土石刃の打面調整



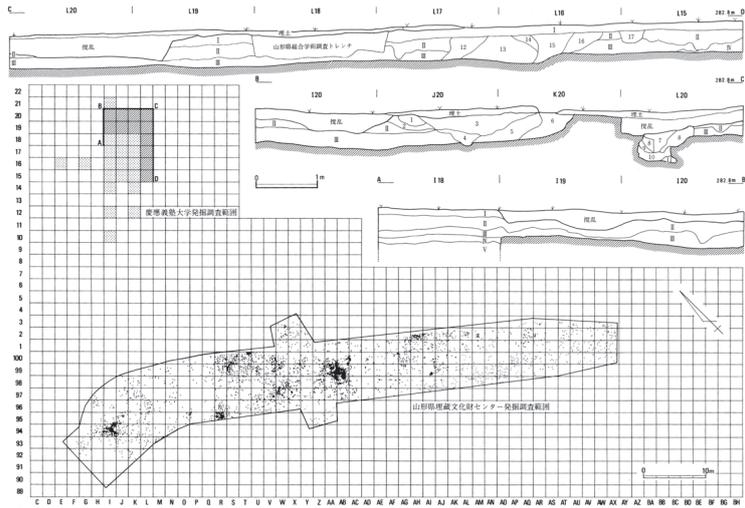
第 2.53 図 ナイフ形石器の錯交する基部加工

第 2.5 表 太郎水野 2 遺跡出土石器の使用痕分析 (山田 2008a をもとに作成)

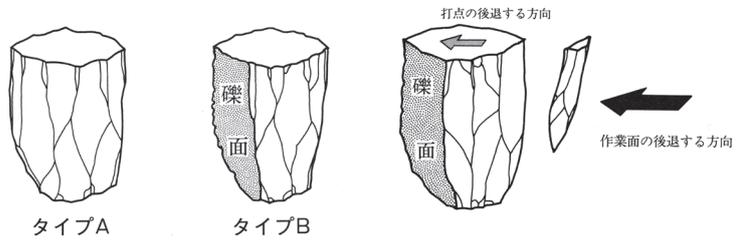
太郎水野2	資料数/観察数	使用痕	主な機能	着柄痕
KN	100.0%	80.0%	肉・皮の加工	○
ES	100.0%	79.0%	皮なめし	?
BU	100.0%	62.5%	皮の切断	?
BL	100.0%	32.6%	皮の切断ほか	無?
BUSP	100.0%	0.0%	-	



第 2.54 図 お仲間林遺跡位置図
(阿部・五十嵐編 1991)



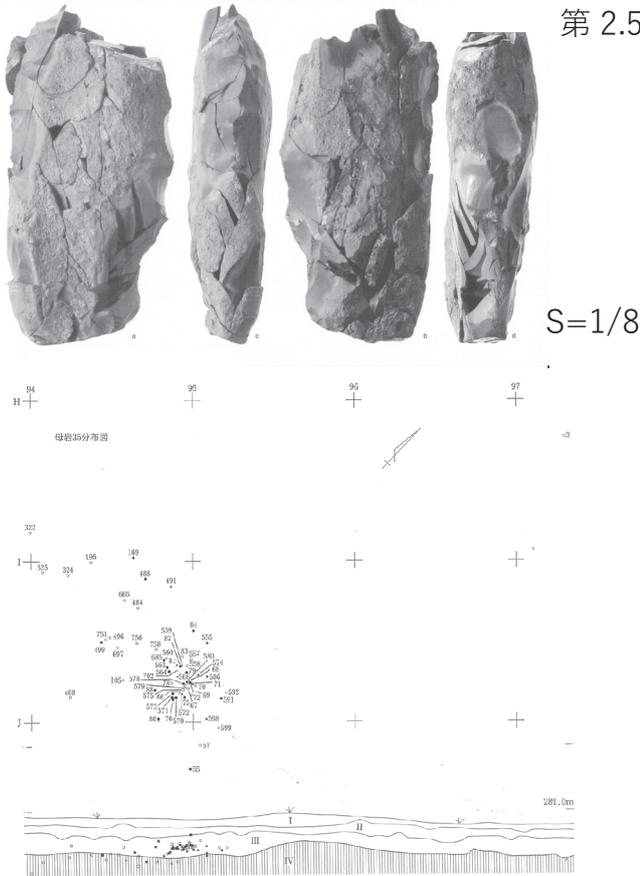
第 2.55 図 お仲間林遺跡調査区配置図と断面図
(阿部ほか編 1995)



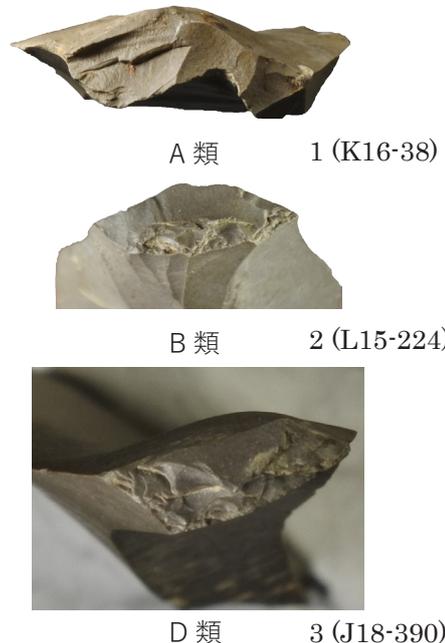
タイプA

タイプB

第 2.56 図 お仲間林遺跡の石刃剥離模式図
(渡辺 1995 より作成)

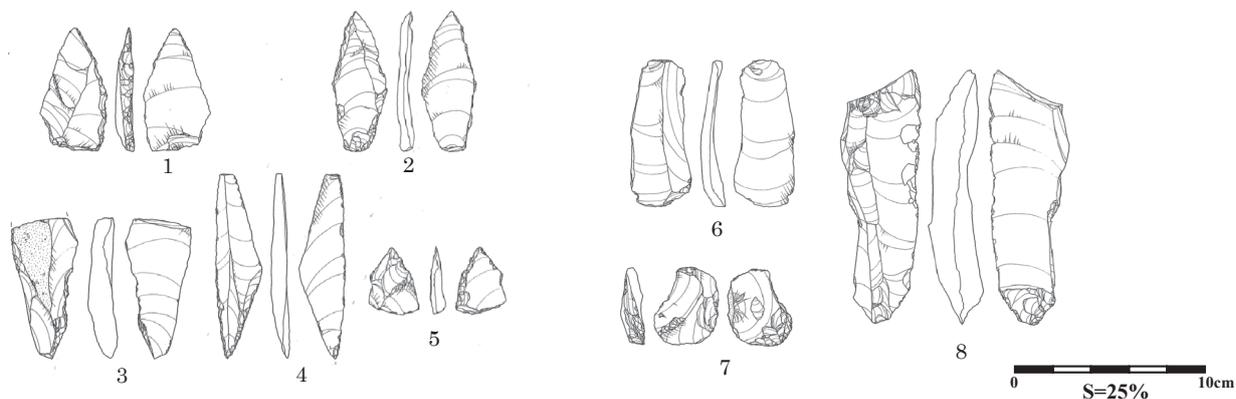


S=1/8

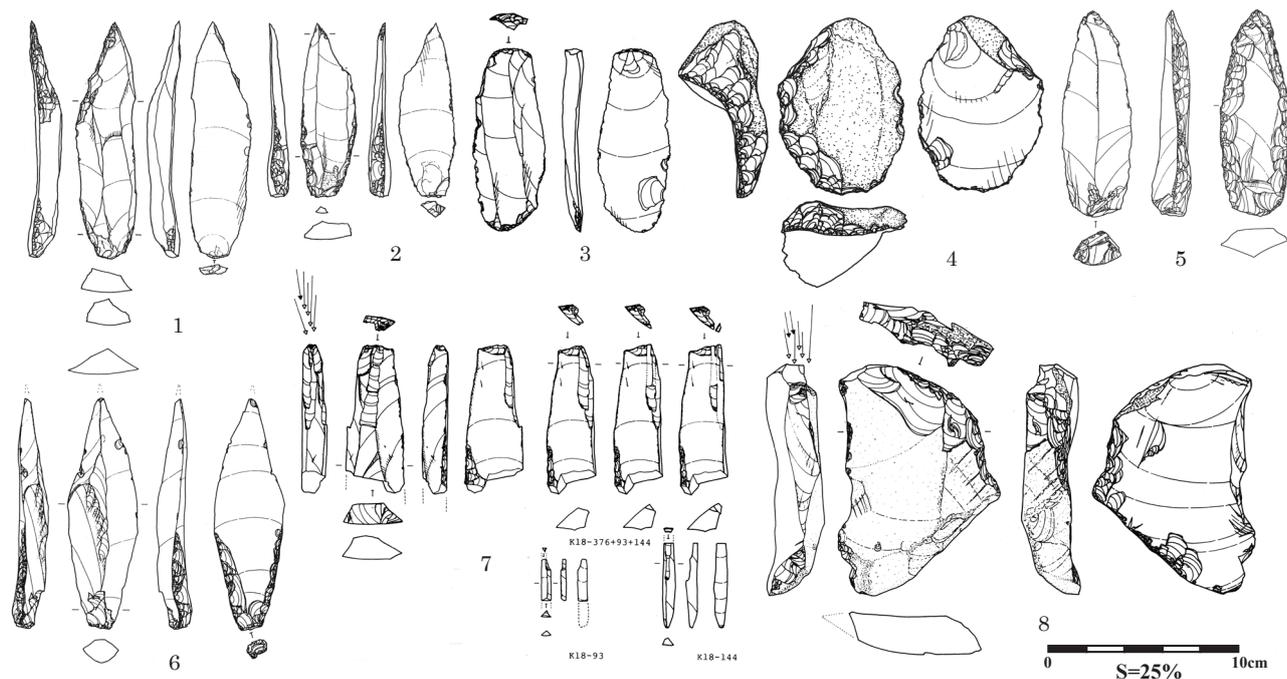


第 2.58 図 お仲間林遺跡 1986・1992 年
調査出土石刃の打面調整

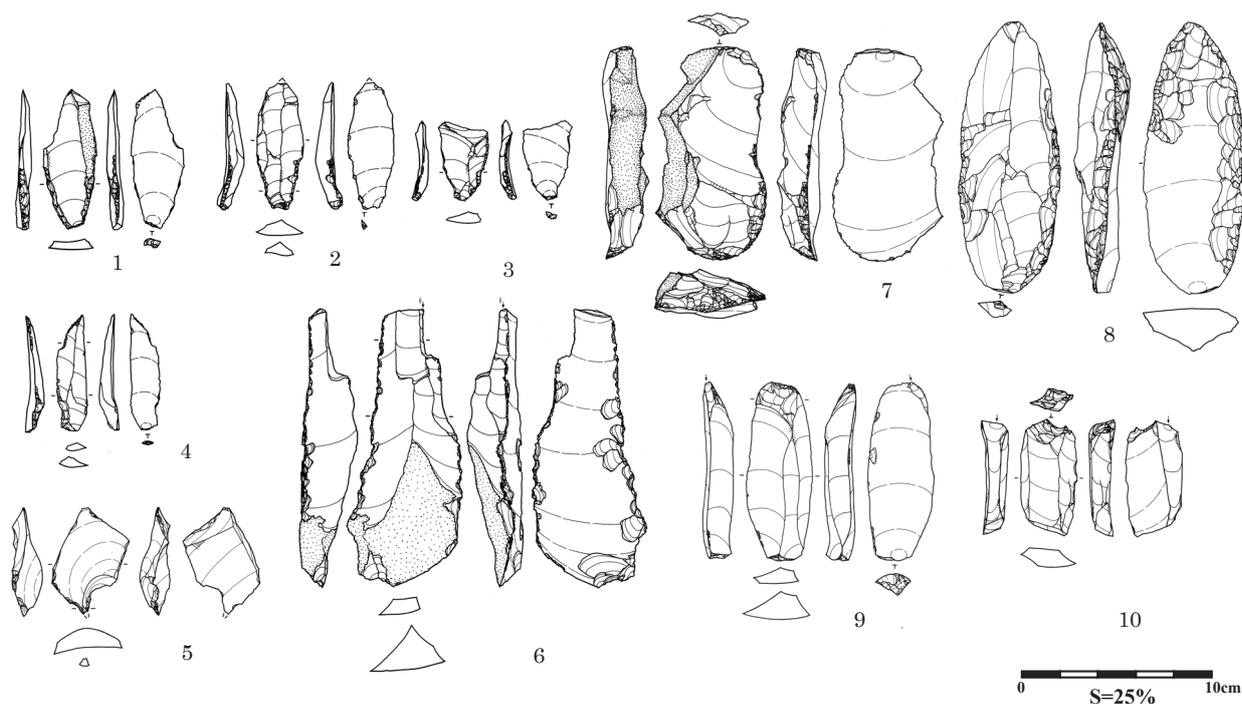
第 2.57 図 お仲間林遺跡 1993 年度調査出土の接合資料 (母岩 35) とその分布
(佐藤・黒坂 1995、佐藤編 2006 より作成)



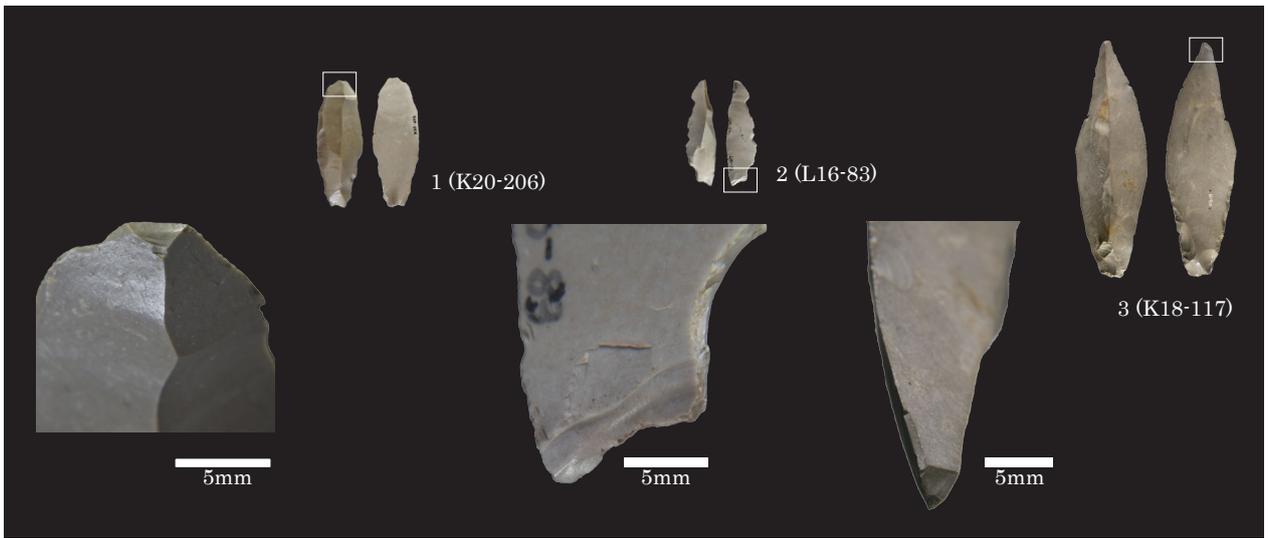
第 2.59 図 お仲間林遺跡 1993 年調査出土石器 (佐藤・黒坂 1995 より作成)



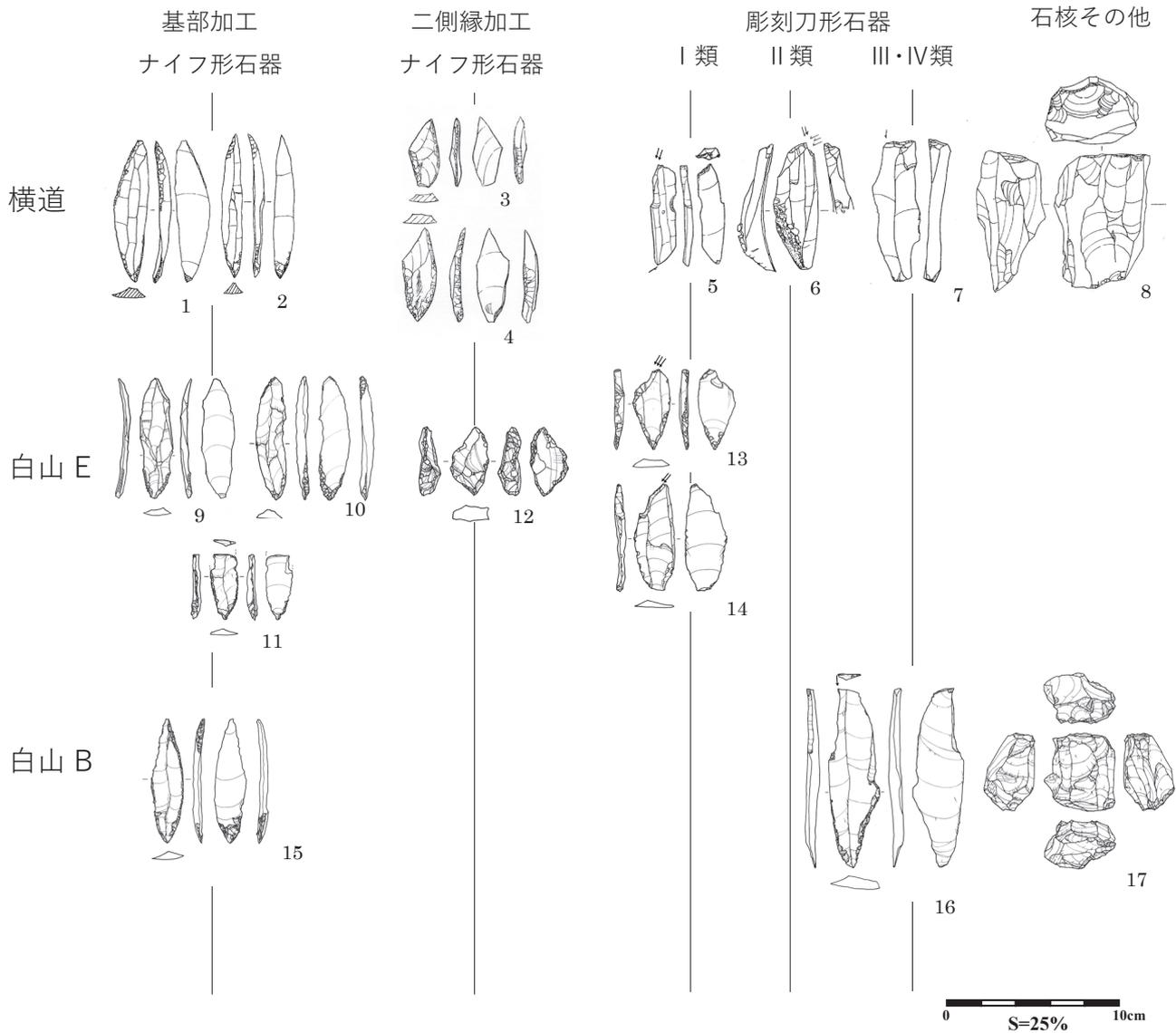
第 2.60 図 お仲間林遺跡 1986 年調査出土石器 (阿部・五十嵐編 1991 より作成)



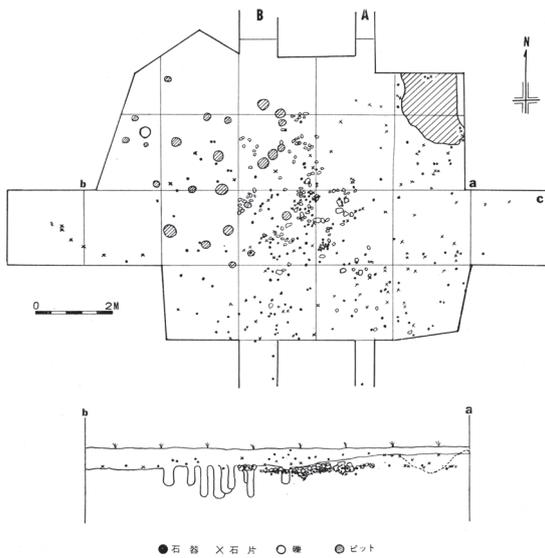
第 2.61 図 お仲間林遺跡 1992 年調査出土石器 (阿部ほか編 1995 より作成)



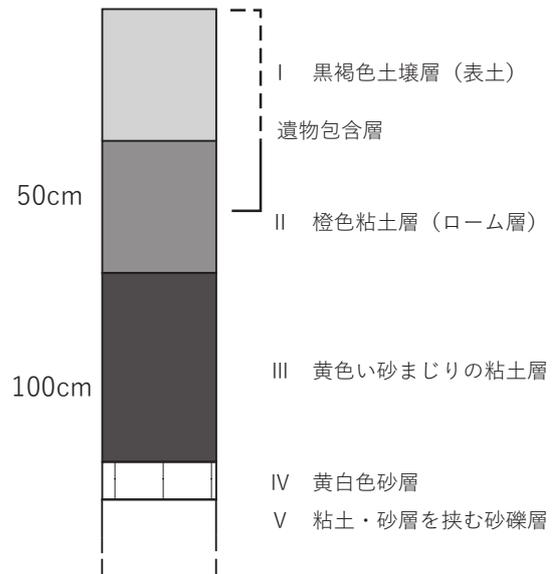
第 2.62 図 お仲間林遺跡出土ナイフ形石器の先端・基部の破損 (筆者撮影)



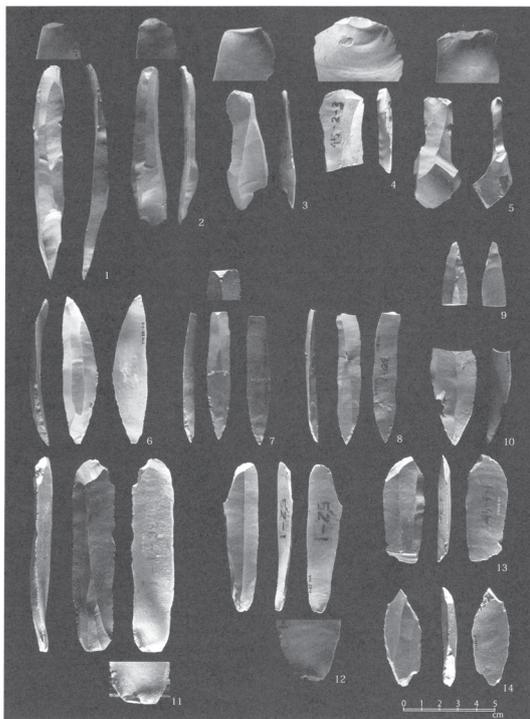
第 2.63 図 杉久保石器群の器種分類



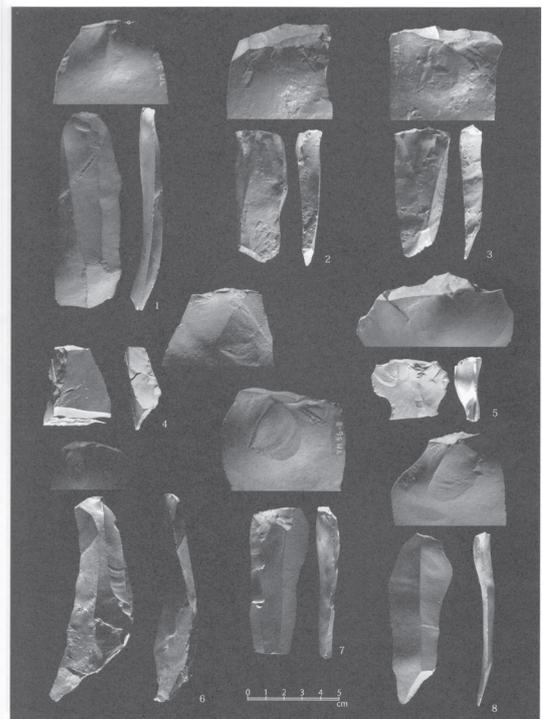
第 2.64 図 横道遺跡出土遺物の平面・垂直分布図 (加藤・佐藤 1963)



第 2.65 図 横道遺跡基本層序柱状図 (柏倉編 1964 より作成)



軽めの石刃



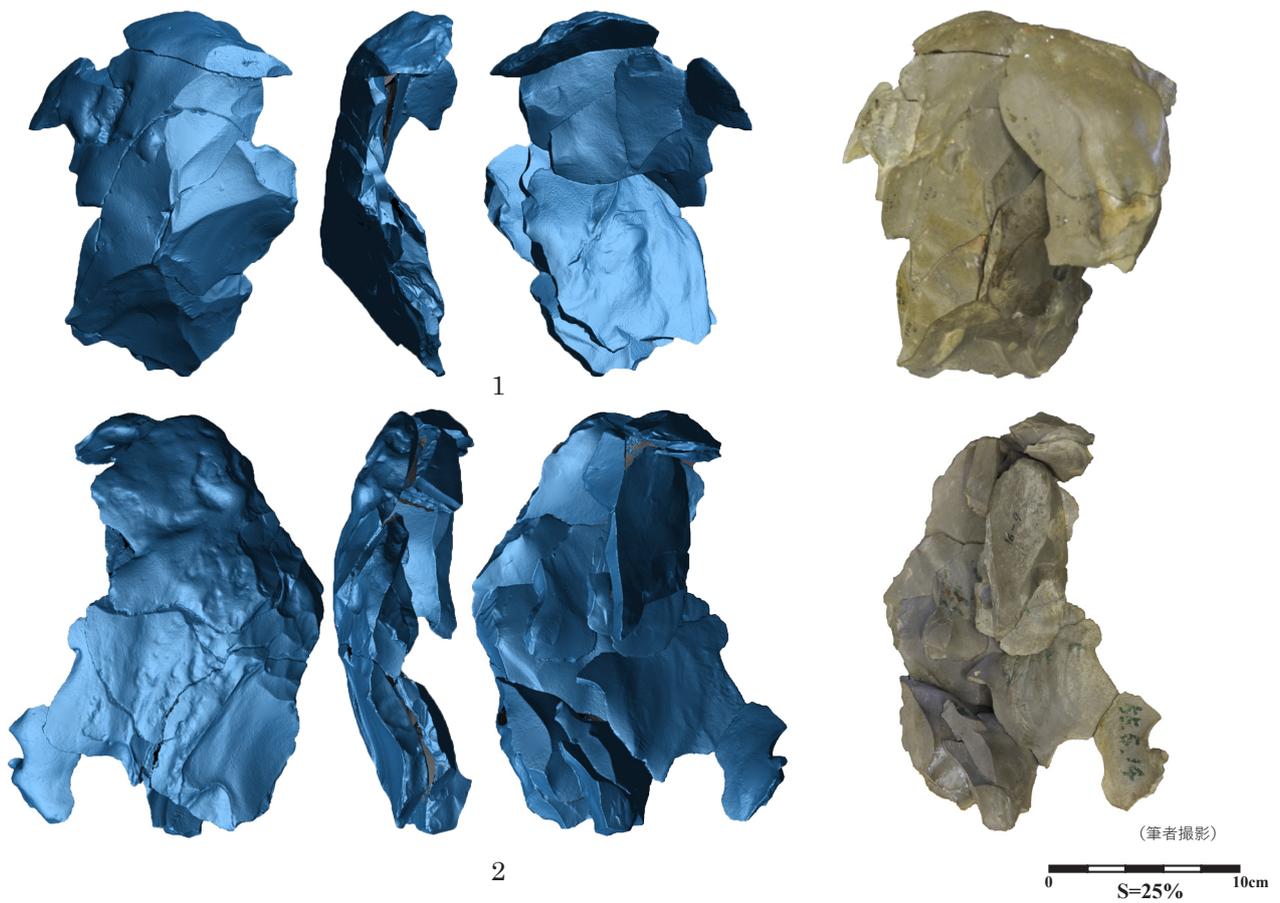
重めの石刃

第 2.66 図 横道遺跡における二つの動作連鎖 (ペリグラン・山中 2016)

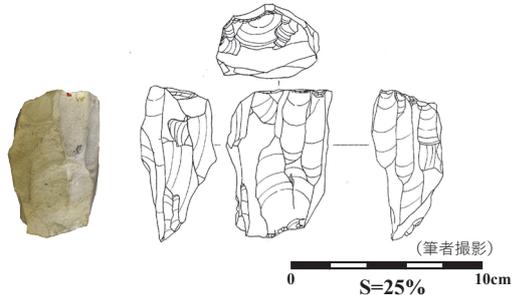


(筆者撮影)

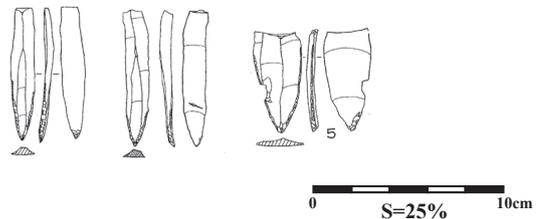
第 2.67 図 横道遺跡における打面調整 (左) と頭部調整 (右)



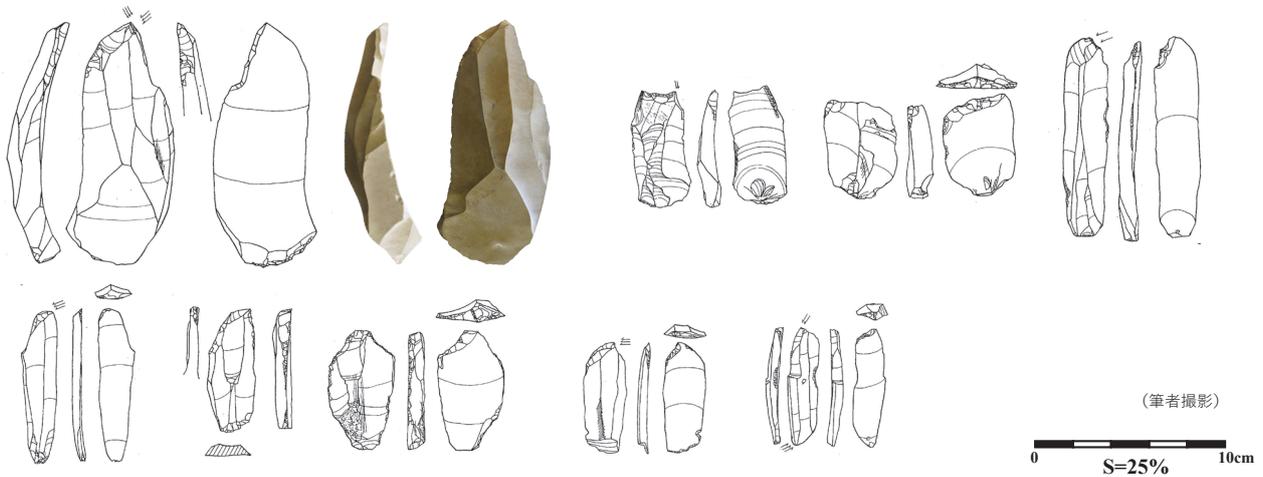
第 2.68 図 横道遺跡出土：原石からの礫面除去を示す接合資料



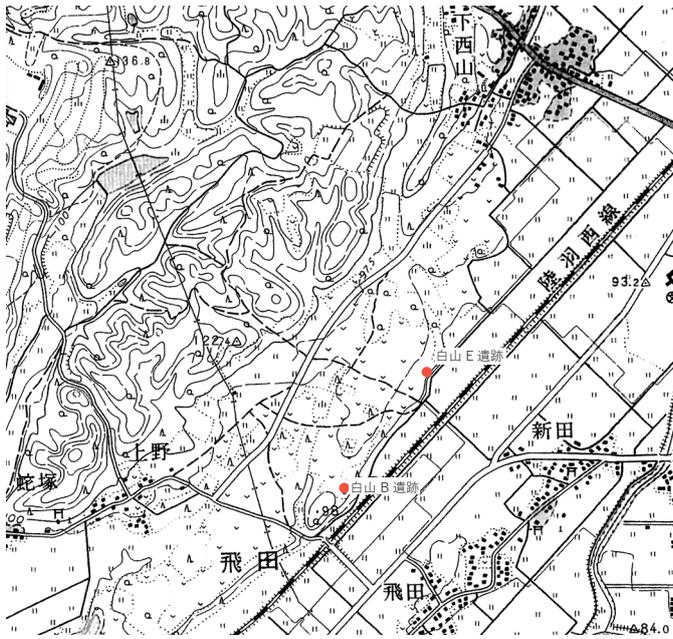
第 2.69 図 横道遺跡遺跡出土の石刃核
(柏倉編 1964 より作成)



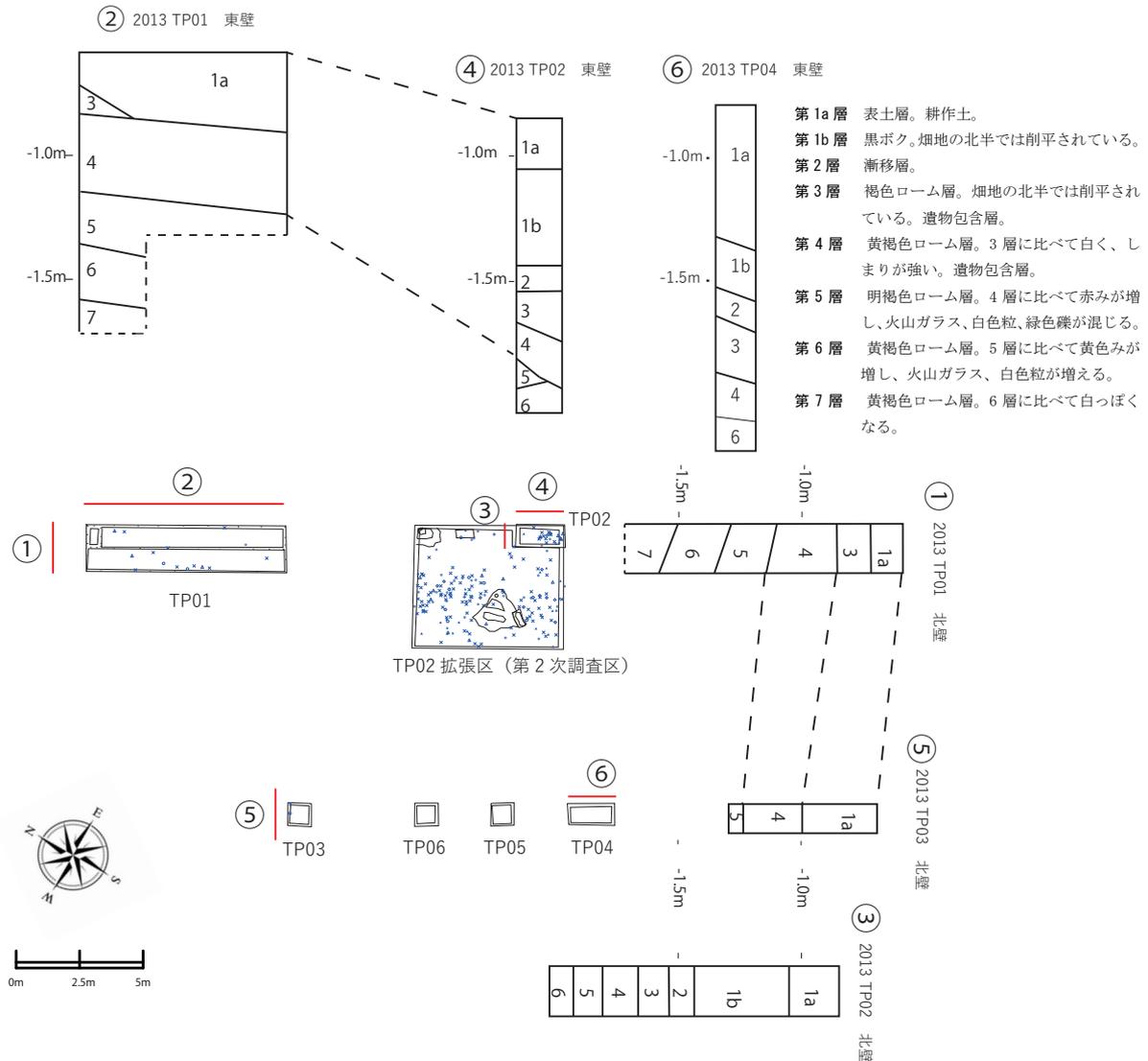
第 2.70 図 横道遺跡遺跡出土のナイフ形石器
(柏倉編 1964 より作成)



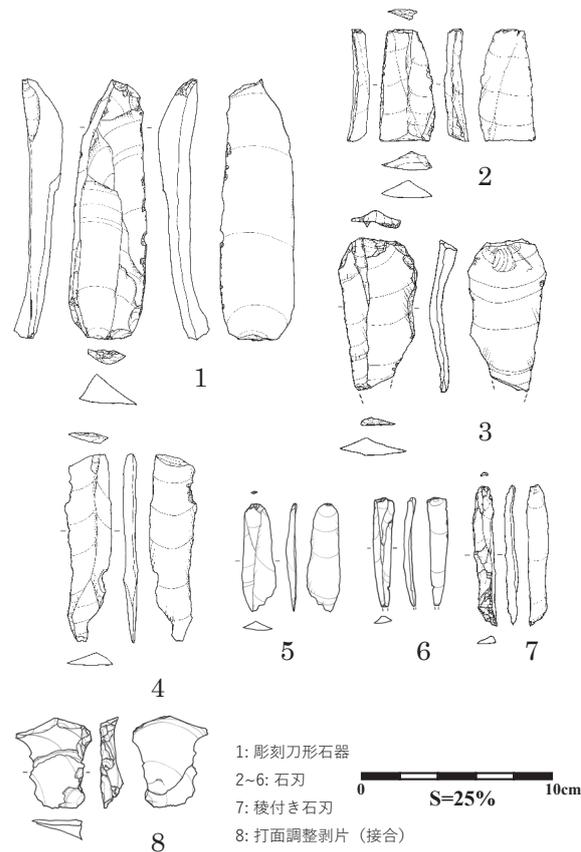
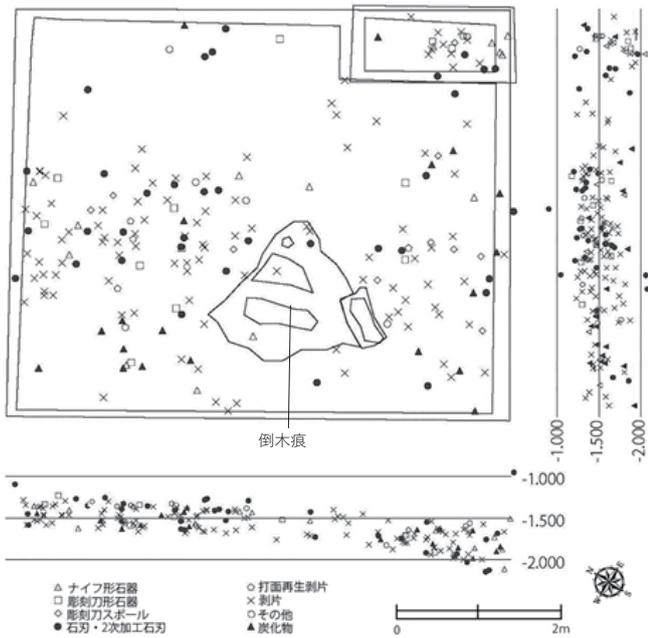
第 2.71 図 横道遺跡遺跡出土の彫刻刀形石器
(柏倉編 1964 より作成)



第 2.72 図 白山 B・E 遺跡の位置図 (50,000 分の 1) と航空写真 (南東から)

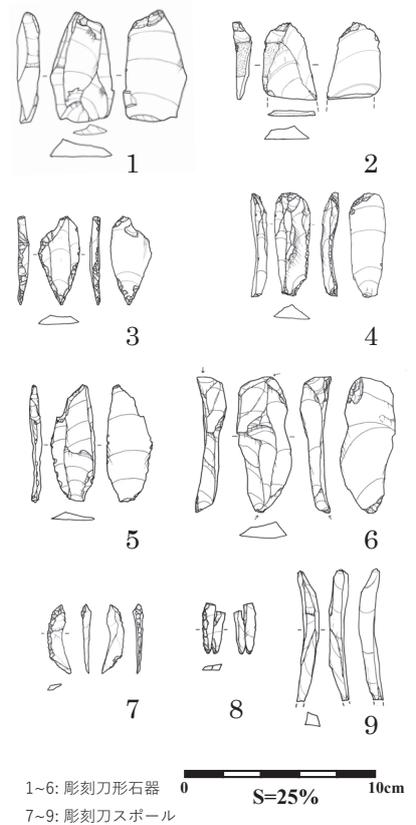
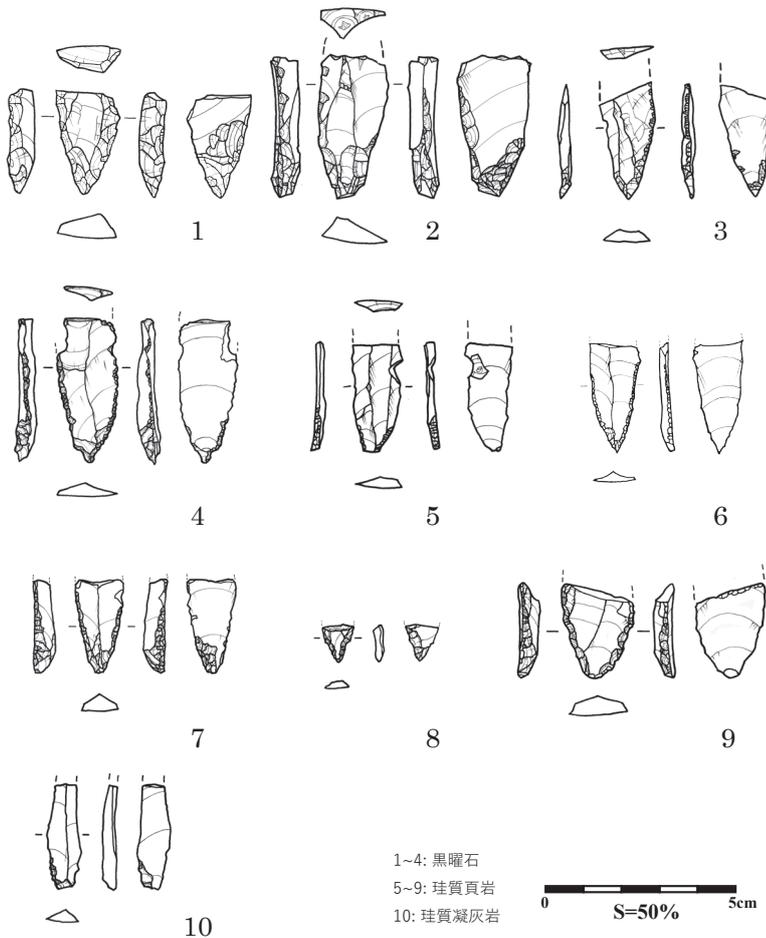


第 2.73 図 白山 E 遺跡の調査区配置と地層模式図



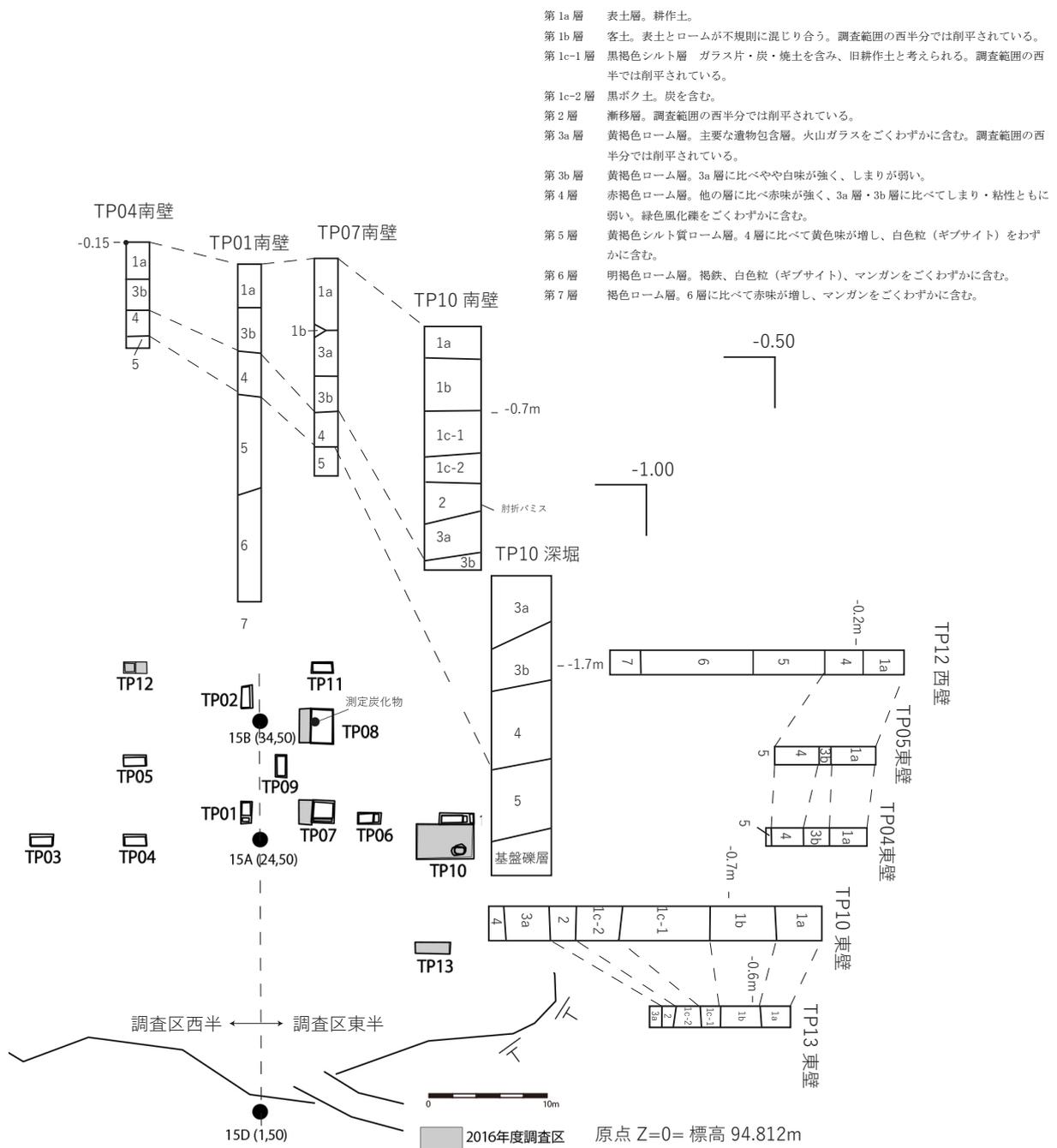
第 2.74 図 白山E遺跡第2次調査区の平面・垂直遺物分布 (洪ほか 2014 に加筆)

第 2.75 図 白山E遺跡出土石器 (鹿又・熊谷編 印刷中)

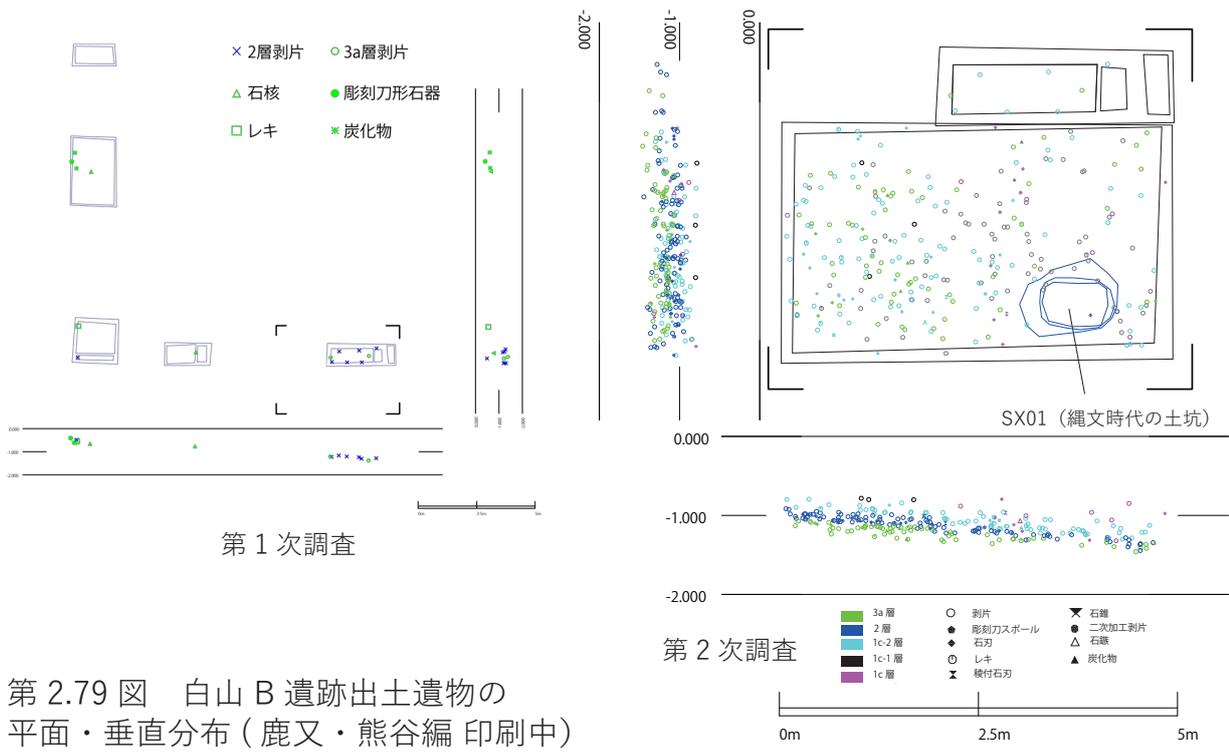


第 2.76 図 白山E遺跡出土ナイフ形石器 (破損資料) (鹿又・熊谷編 印刷中)

第 2.77 図 白山E遺跡出土彫刻刀形石器 (鹿又・熊谷編 印刷中)



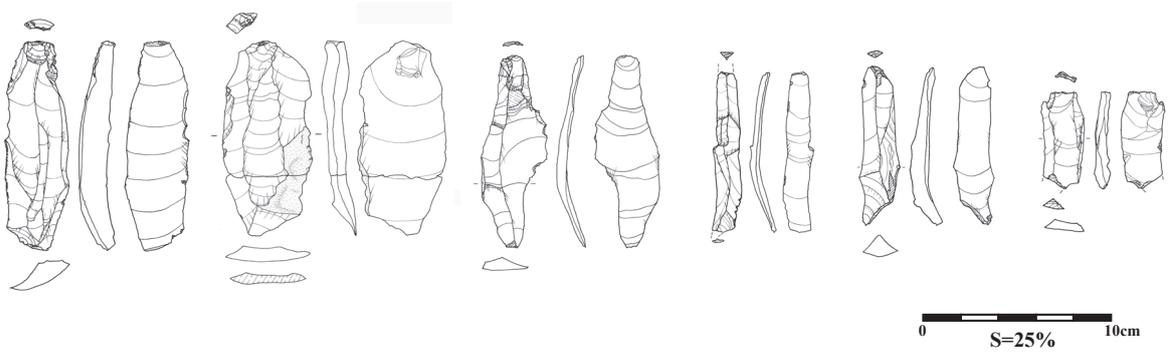
第 2.78 図 白山 B 遺跡調査区配置図と地層模式図（熊谷ほか 2016 に加筆）



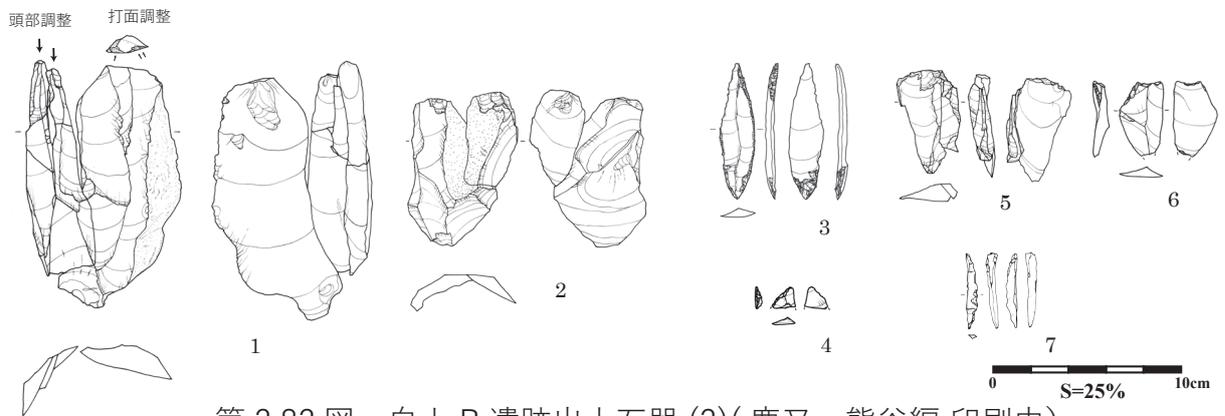
第 2.79 図 白山 B 遺跡出土遺物の平面・垂直分布 (鹿又・熊谷編 印刷中)



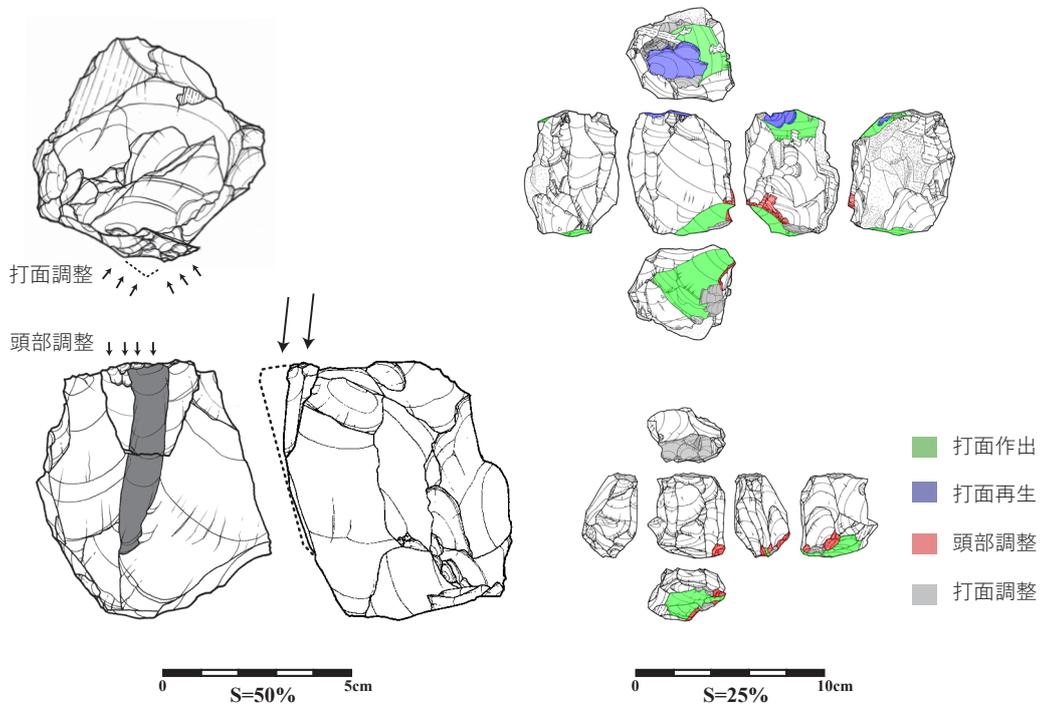
第 2.80 図 白山 B 遺跡出土石器 (1)



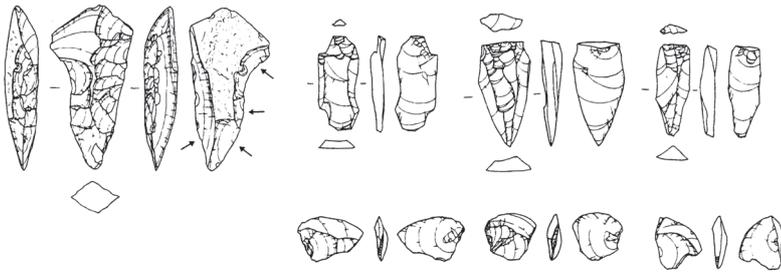
第 2.81 図 白山 B 遺跡出土石刃 (鹿又・熊谷編 印刷中)



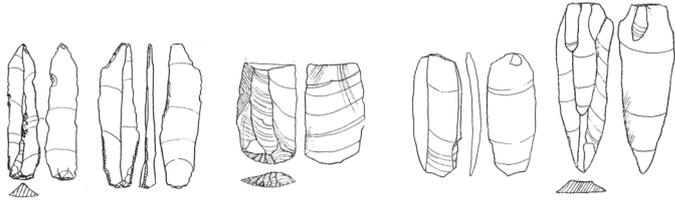
第 2.82 図 白山 B 遺跡出土石器 (2) (鹿又・熊谷編 印刷中)



第 2.83 図 白山 B 遺跡出土石核の石刃剥離工程



懐ノ内 F 遺跡出土石器 (大川 2001)

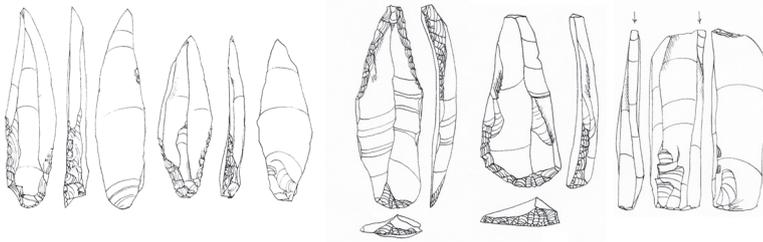


新堤遺跡出土石器 (宇野・佐藤 1973)

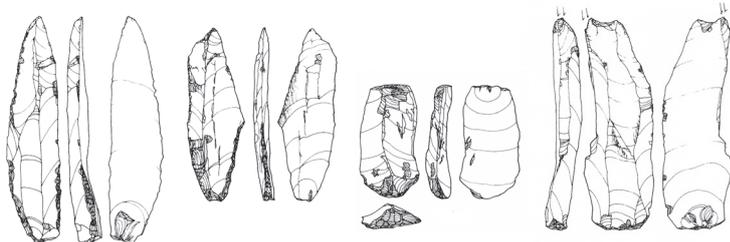


(筆者撮影)

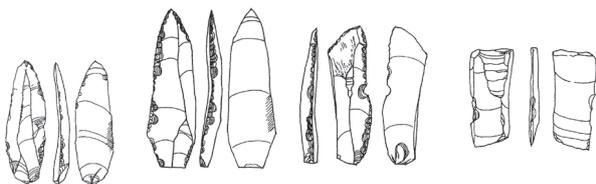
横前遺跡出土石器



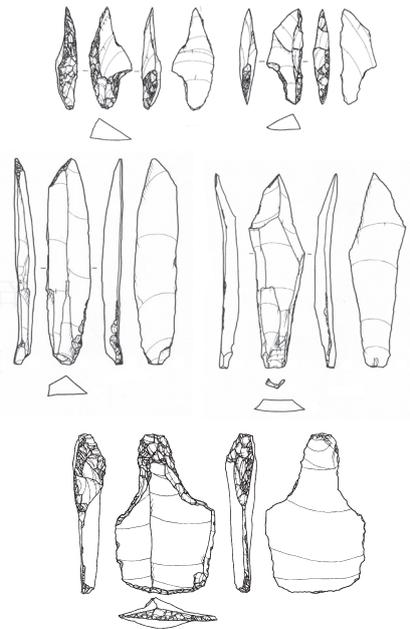
南野遺跡出土石器 (大友ほか 1977)



乱馬堂遺跡出土石器 (長沢・鈴木 1982)



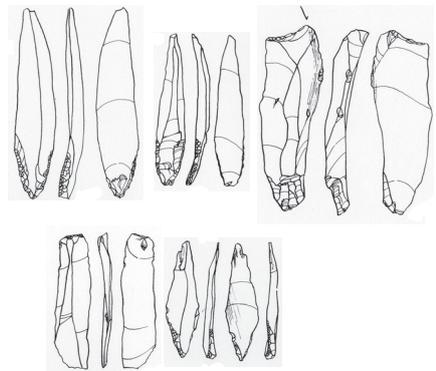
山屋 A 遺跡出土石器 (長沢 1979)



上ミ野 A 遺跡出土石器
(羽石ほか 2004、傳田ほか 2012)

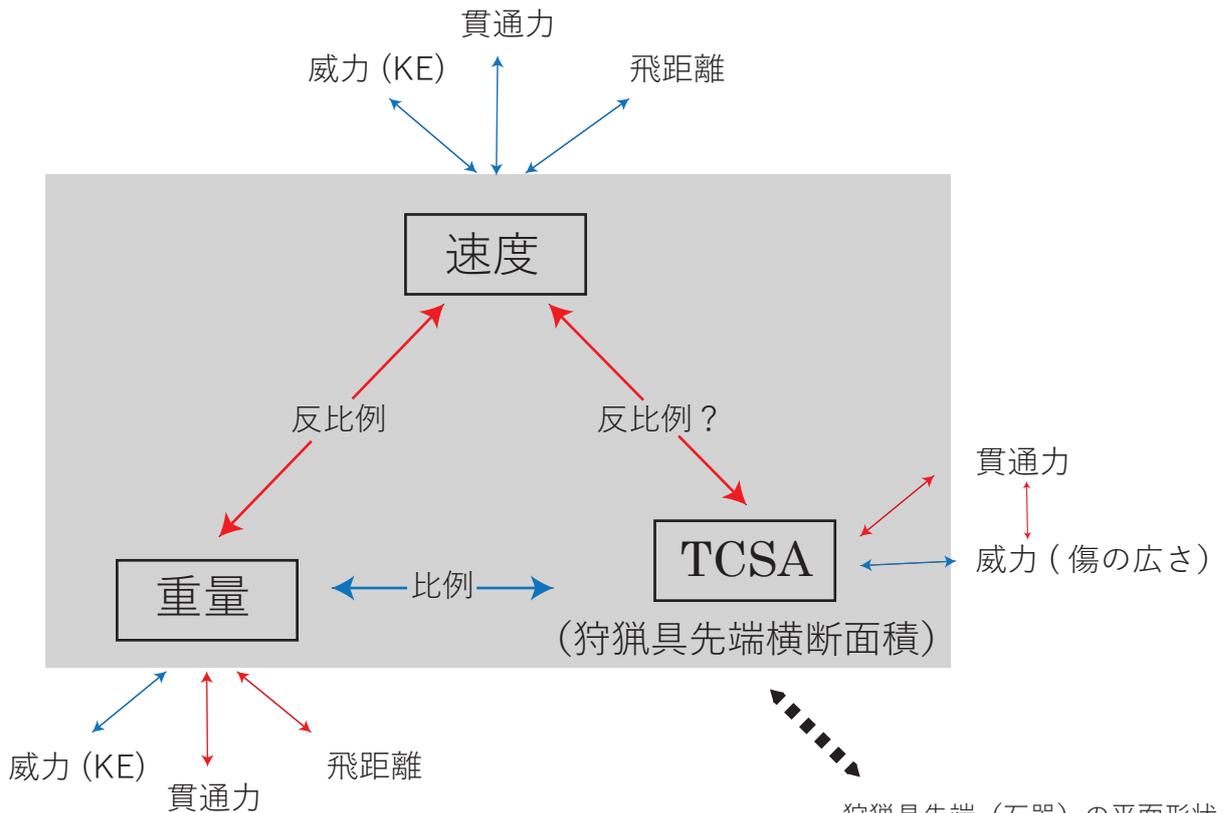


高瀬山遺跡 HO 地点 (J15 トレンチ)
出土石器 (今ほか 2012)



金谷原遺跡出土石器 (柏倉編 1964)

第 2.84 図 分析対象遺跡の出土石器



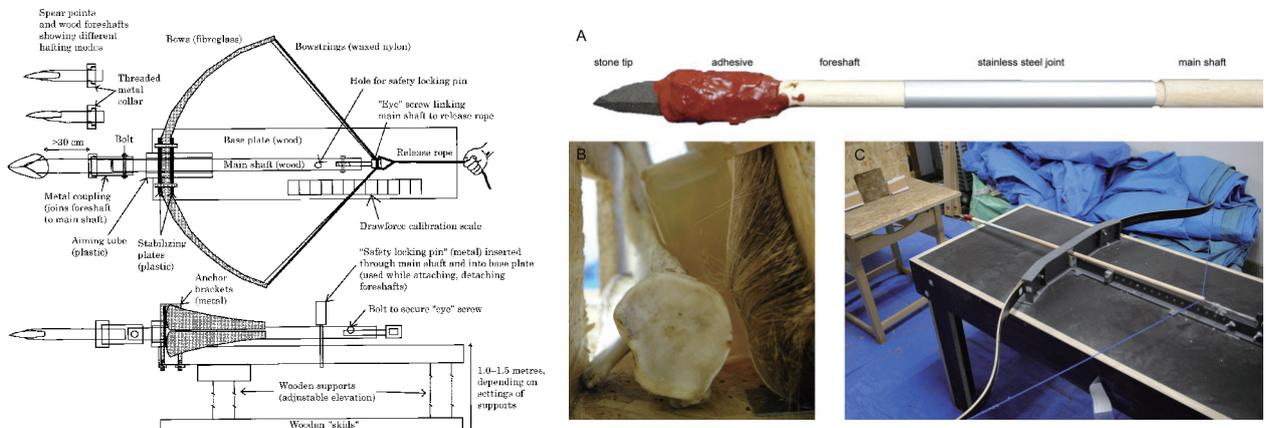
- ・ 狩猟具先端 (石器) の平面形状
- ・ 立体形状 (湾曲、捻じれ)
- ・ 耐久性

$$\text{貫通力} = \frac{\text{重量 (M)} \times \text{初速度 (V}_0\text{)}}{\text{TCSA} \times (\text{形状に関する定数})}$$

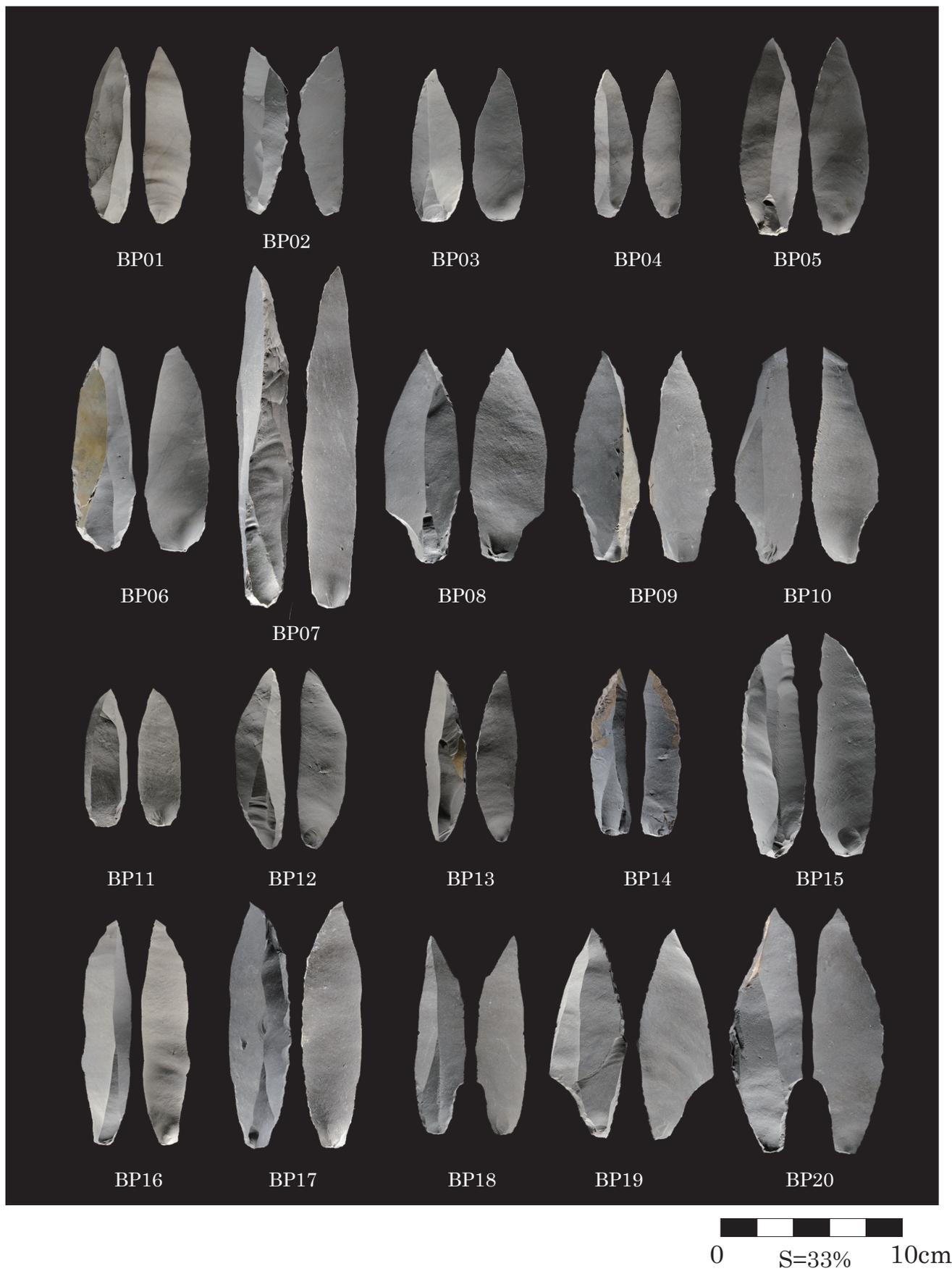
$$\text{威力 (KE)} = 0.5 \times \text{重量 (M)} \times \text{速度 (V)}^2$$

$$\text{抵抗力} = 0.5(\text{係数} \times \text{対象の密度} \times \text{TCSA} \times \text{速度 (V)}^2)$$

第 3.1 図 狩猟具 (投射体) の属性と効力の関係



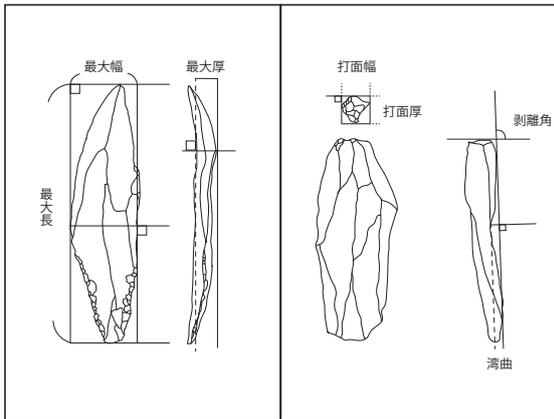
第 3.2 図 投射実験における機械式投射制御 (左: Shea 2001、右: Sano & Ooba 2015)



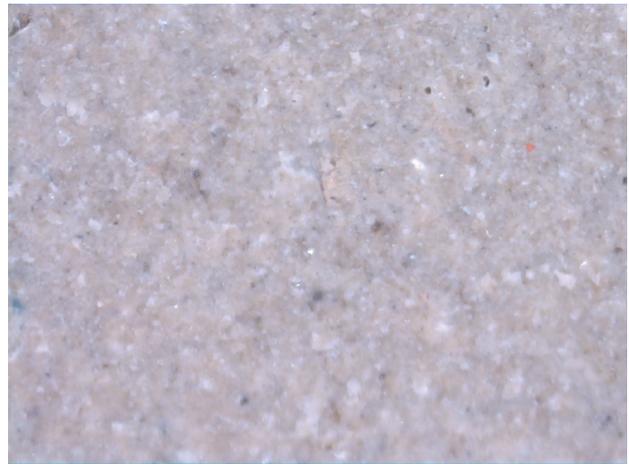
第 3.3 図 実験に使用したレプリカ石器

第 3. 1 表 実験石器の基本属性と実験条件

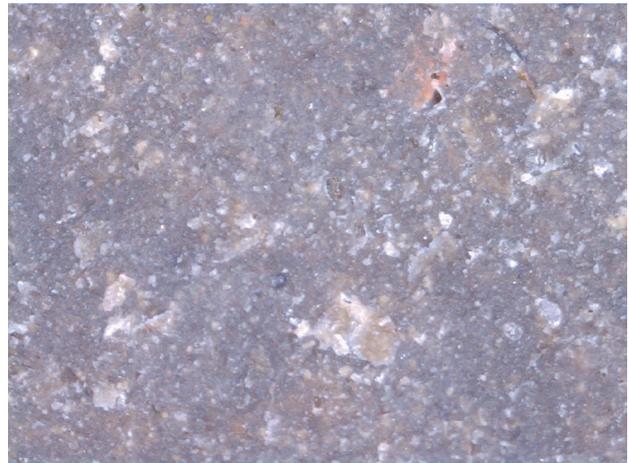
No.	Length (mm)	Width(mm)	Thickness (mm)	Weight (g)	Weight (g) 着柄後	TCSA (mm ²)	Point angle1	Point angle2	Curve(mm)	Curve-ratio	Retouch	Way	Angle	備考	実験者
BP01	108.4	28.2	8.4	24.4	87.3	118.4	50	41	1.93	1.91%	base&R-point	Heavy shaft	Horizontal		A
BP02	103.2	27.5	12.4	35.8	98.4	170.5	49	40	0.12	0.12%	bilateral-R	Heavy shaft	Vertical		B
BP03	92.6	29.4	10.0	23.3	81.6	147.0	52	28	2.31	2.70%	base&L-point	Heavy shaft	Horizontal		C
BP04	90.4	22.3	4.9	9.0	67.6	54.6	45	22	2.33	2.68%	base&L-point	Heavy shaft	Vertical		D
BP05	116.4	34.1	13.5	41.5	109.5	230.2	54	36	2.66	2.45%	base&R-point	Heavy shaft	Horizontal		E
BP06	119.9	35.9	13.6	63.6	136.1	244.1	72	30	3.39	3.26%	base&L-point	Heavy shaft	Vertical	礫面付・先端微小な折れ	A
BP07	203.2	30.3	6.4	91.3	163.4	97.0	48	35	5.59	2.86%	base&R-lateral	Heavy shaft	Horizontal	黒色頁岩	B
BP08	129.9	44.5	17.4	79.2	140.5	387.2	58	30	1.36	1.10%	tanged&R-point	Heavy shaft	Vertical		C
BP09	128.9	30.2	10.5	54.6	112.3	158.6	50	26	4.49	3.68%	tanged&R-point	Heavy shaft	Horizontal		D
BP10	131.9	39.7	9.5	48.6	117.1	188.6	55	54	6.05	5.02%	tanged	Heavy shaft	Vertical		E
BP11	82.5	24.9	6.8	17.2	70.9	84.7	61	31	2.12	2.80%	base only	Light shaft	Horizontal		A
BP12	107.5	27.2	13.4	29.9	88.2	182.2	49	30	0.83	0.81%	base&R-point	Light shaft	Vertical		B
BP13	101.9	24.1	6.6	17.6	71.7	79.5	37	26	1.77	1.82%	bilateral-R	Light shaft	Horizontal	礫面付	C
BP14	100.2	21.1	19.1	16.5	78.1	201.5	52	31	2.66	2.80%	base&L-point	Light shaft	Vertical		D
BP15	131.7	34.4	12.4	60.2	122.7	213.3	56	30	2.77	2.25%	base&L-lateral	Light shaft	Horizontal		E
BP16	134.8	28.3	9.2	28.7	85.9	130.2	39	32	5.47	4.24%	base&R-point	Light shaft	Vertical		A
BP17	146.1	35.2	13.3	69.4	123.7	234.1	59	41	5.26	3.82%	bilateral-R	Light shaft	Horizontal	黒色頁岩・先端に彫器状剥離が素材剥離時からある。	B
BP18	122.1	29.9	9.8	29.9	89.8	146.5	36	30	0.83	0.71%	tanged&R-point	Light shaft	Vertical		C
BP19	128.8	42.4	9.5	56.9	120.2	201.4	52	25	0.47	0.38%	tanged&R-point	Light shaft	Horizontal		D
BP20	149.6	43.5	14.9	84.1	145.3	324.1	49	31	5.63	3.96%	tanged&lateral-L	Light shaft	Vertical		E



第 3.4 図 石器の計測基準



BP15



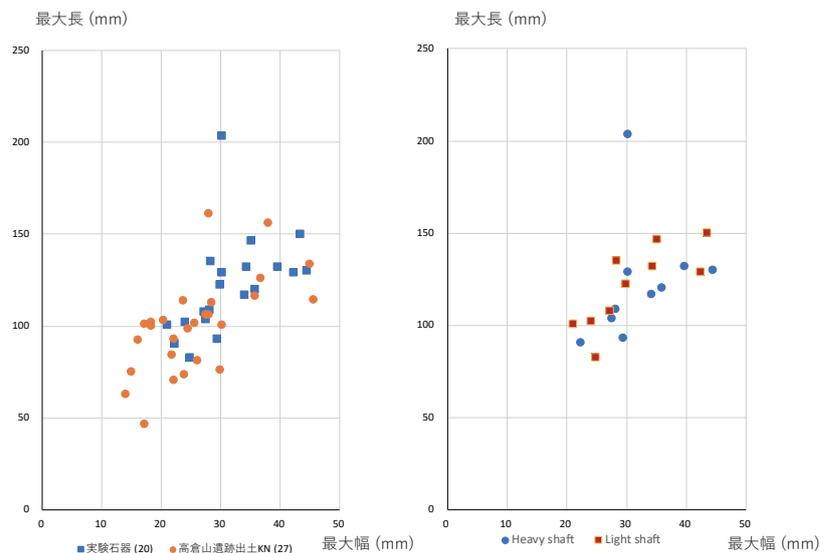
BP17

1.0mm

第 3.5 図 実験石器の石材表面写真

第 3.2 表 実験石器の基本統計量

		All (20)
最大長 Length (mm)	Mean	121.50
	Max.	203.20
	Min.	82.50
	SD	26.69
最大幅 Width (mm)	Mean	31.65
	Max.	44.50
	Min.	21.10
	SD	6.90
最大厚 Thickness (mm)	Mean	11.08
	Max.	17.40
	Min.	4.90
	SD	3.71
重量 Weight (g)	Mean	44.10
	Max.	91.30
	Min.	9.00
	SD	24.70
TCSA (mm ²)	Mean	179.67
	Max.	387.10
	Min.	54.60
	SD	81.48



実験石器 (20) vs 高倉山遺跡出土ナイフ形石器 (27)

最大長 : F test ($p=0.865>0.05$), eq.var.t test ($p=0.0082<0.05$)

最大幅 : F test ($p=0.349>0.05$), eq.var.t test ($p=0.0180<0.05$)

最大厚 : F test ($p=0.014<0.05$), uneq.var.t test ($p=0.002<0.05$)

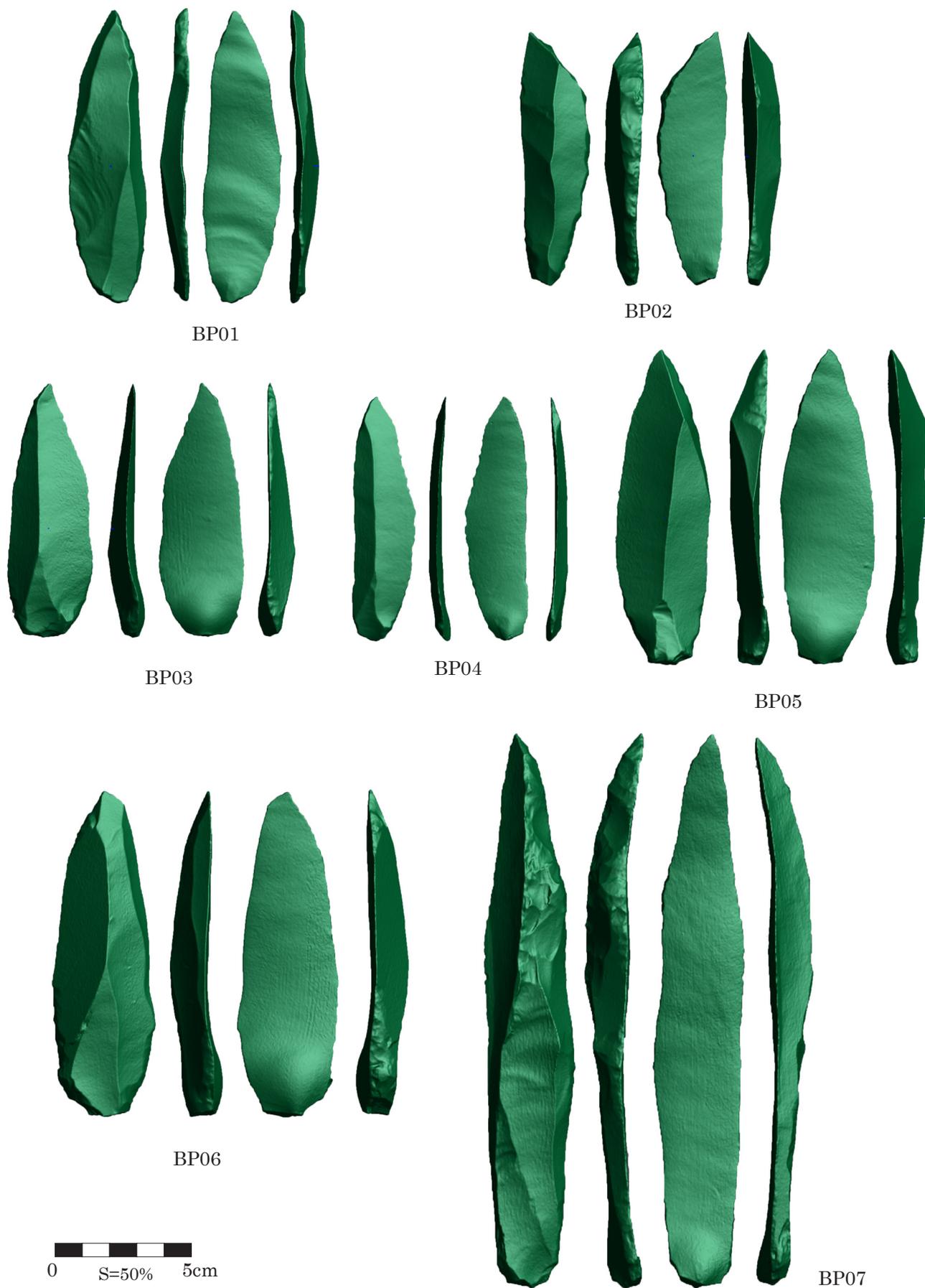
Heavy shaft (10) vs Light shaft (10)

最大長 : F test ($p=0.266>0.05$), eq.var.t test ($p=0.874>0.05$)

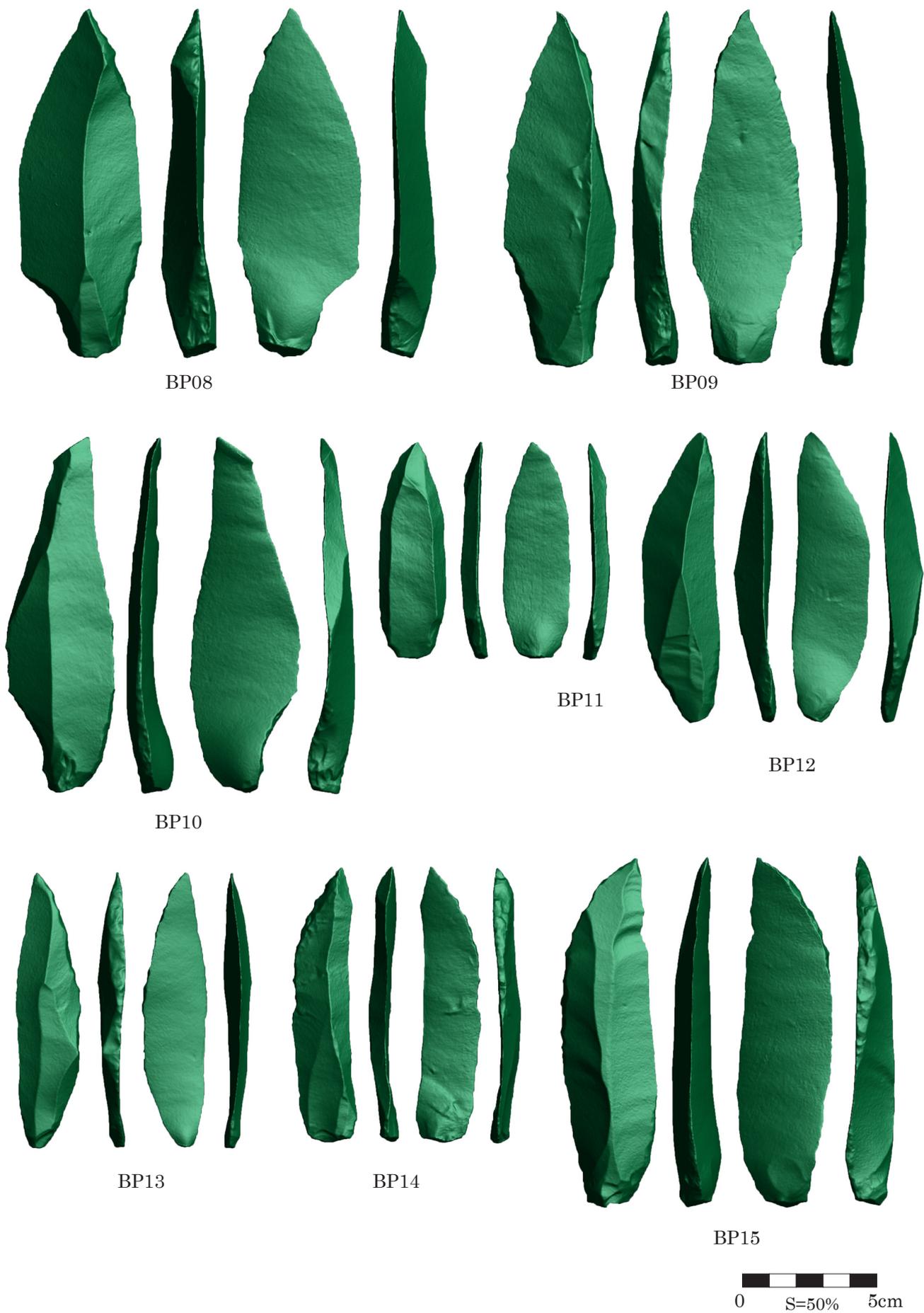
最大幅 : F test ($p=0.635>0.05$), eq.var.t test ($p=0.729>0.05$)

最大厚 : F test ($p=0.893>0.05$), eq.var.t test ($p=0.626>0.05$)

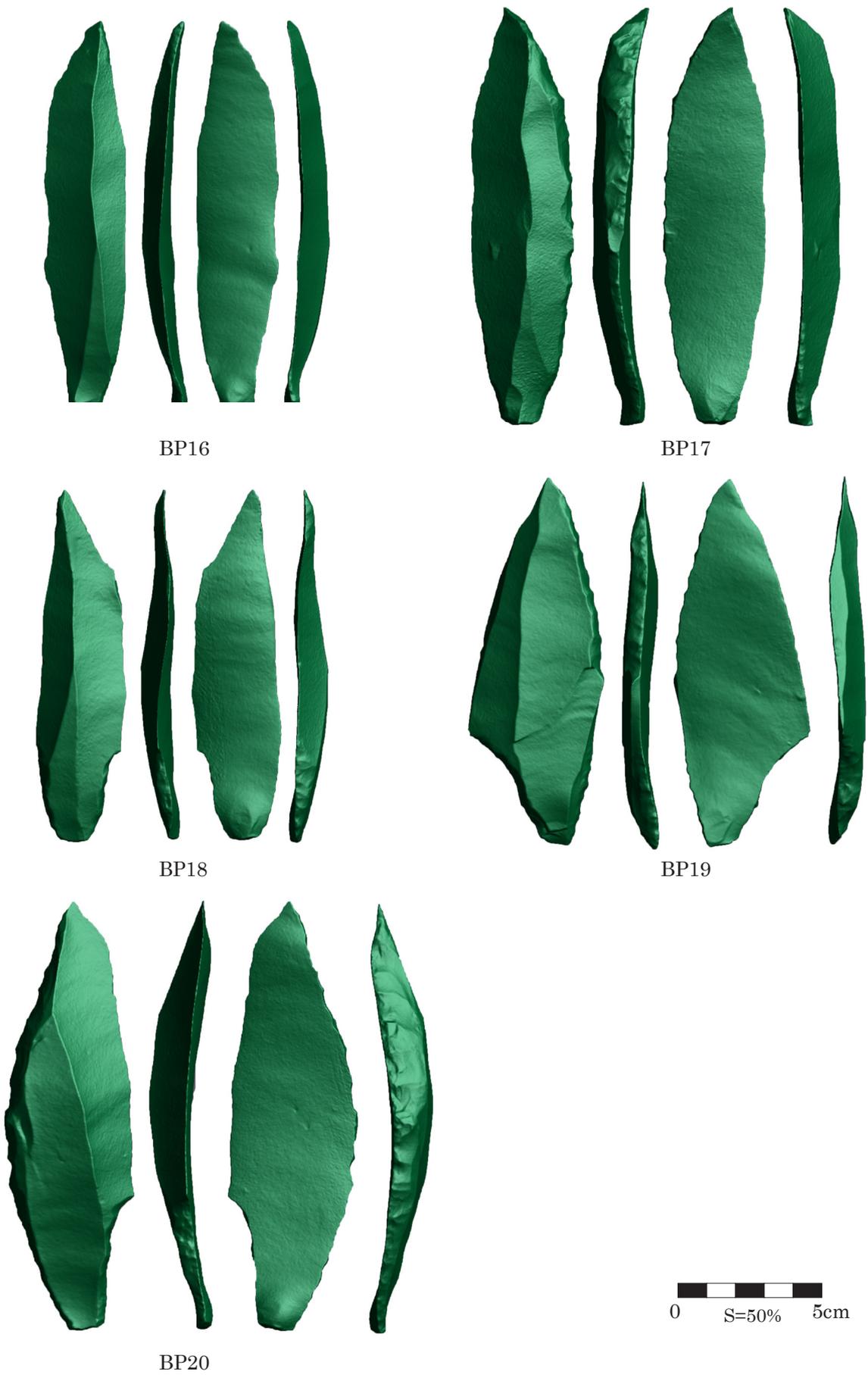
第 3.6 図 実験石器の長幅散布図と分散・平均値の検定



第 3.7 図 実験石器の 3D 計測データ (1)



第 3.8 図 実験石器の 3D 計測データ (2)
214



第 3.9 図 実験石器の 3D 計測データ (3)

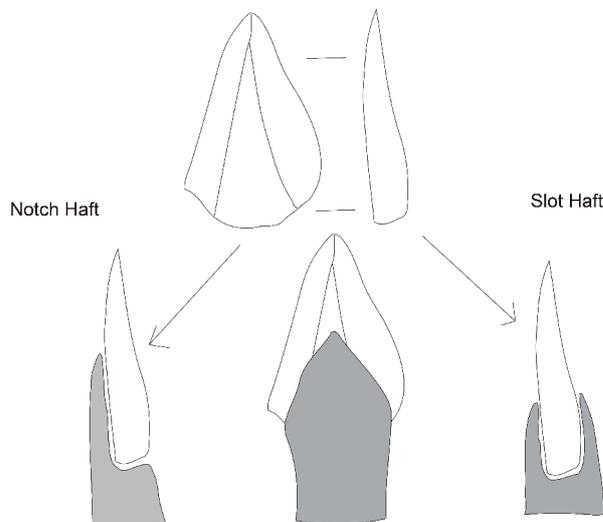
第 3.3 表 実験石器の条件別基本統計量

		Heavy shaft			Light shaft		
		Horizontal (5)	Vertical (5)	All (10)	Horizontal (5)	Vertical (5)	All (10)
最大長 Length (mm)	Mean	129.90	115.06	122.48	118.20	122.84	120.52
	Max.	203.20	131.90	203.20	146.10	149.60	149.60
	Min.	92.60	90.40	90.40	82.50	100.20	82.50
	SD	31.60	33.57	30.39	19.24	18.26	20.60
最大幅 Width (mm)	Mean	30.44	33.98	32.21	32.20	30.00	31.10
	Max.	34.10	39.70	44.50	42.40	43.50	43.50
	Min.	29.40	22.30	22.30	24.10	21.10	21.10
	SD	5.90	6.69	6.13	6.23	7.73	7.21
最大厚 Thickness (mm)	Mean	9.76	11.56	10.65	9.72	13.28	11.65
	Max.	13.50	17.40	17.40	13.30	14.90	14.90
	Min.	6.40	4.90	4.90	6.20	9.20	6.60
	SD	3.52	3.60	3.51	3.68	3.72	3.67
重量 Weight (g)	Mean	47.00	47.30	47.10	44.30	97.46	41.00
	Max.	91.30	79.20	91.30	69.40	145.30	84.10
	Min.	23.30	9.00	9.00	17.20	78.10	16.50
	SD	25.83	24.57	24.51	19.25	25.46	23.22
TCSA (mm ²)	Mean	150.23	208.90	179.60	162.59	196.90	179.74
	Max.	230.17	244.12	387.10	234.08	324.00	324.07
	Min.	96.96	54.67	54.60	79.53	130.18	79.53
	SD	92.87	90.36	88.12	53.07	69.33	69.64

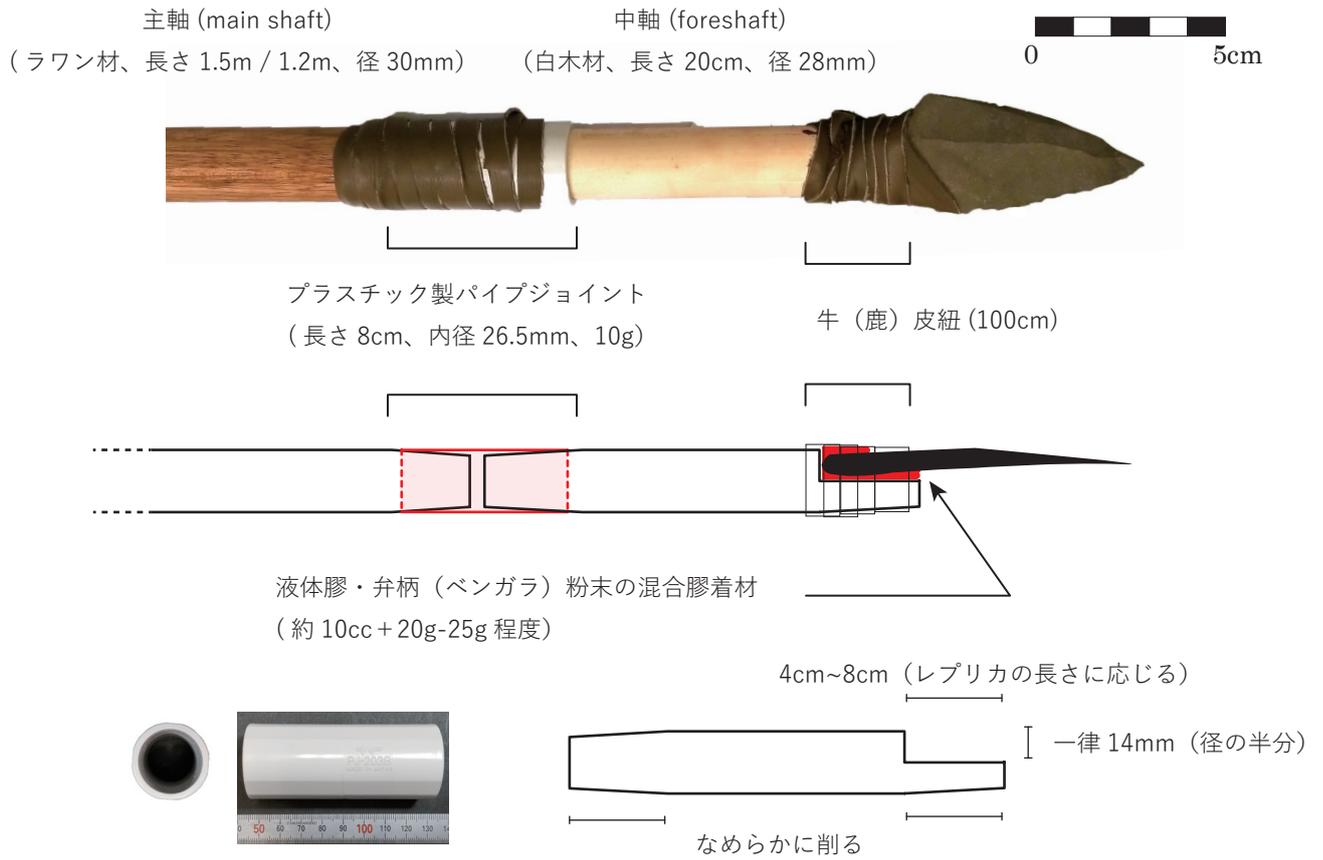


50cm

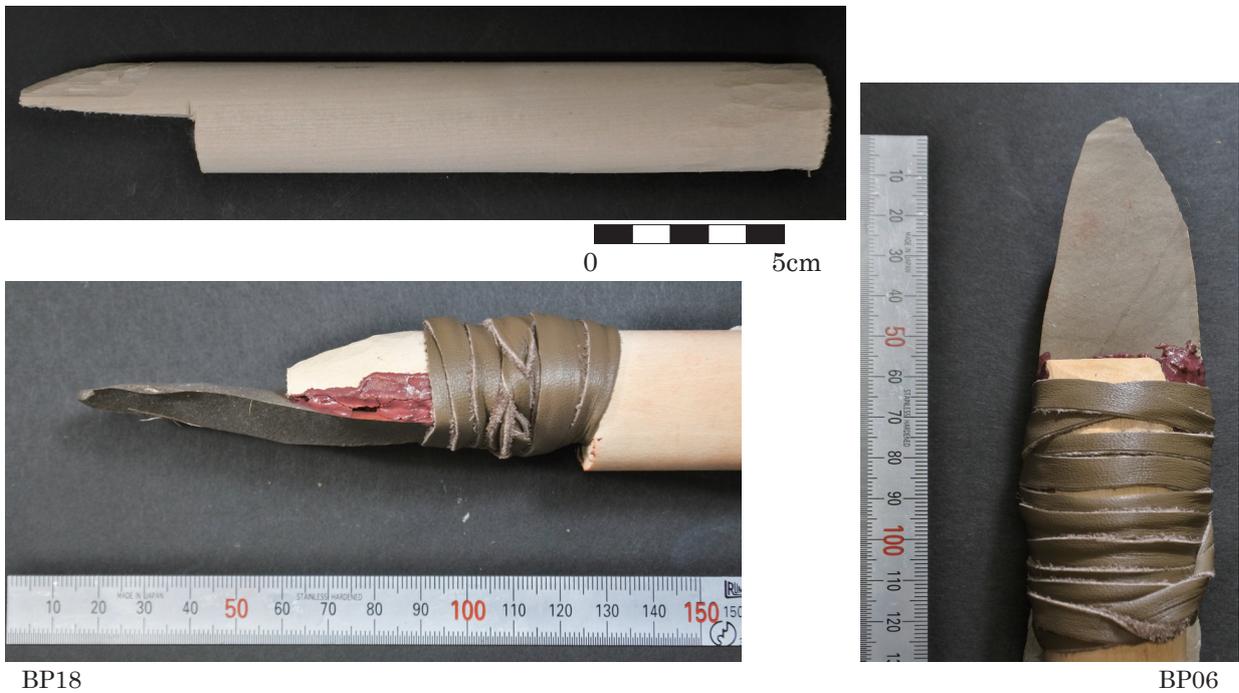
第 3.10 図 実験槍の二つの主軸



第 3.11 図 狩猟具先端（石器）の着柄方法 (Shea et.al 2001)



第 3.12 図 実験石器の着柄方法模式図



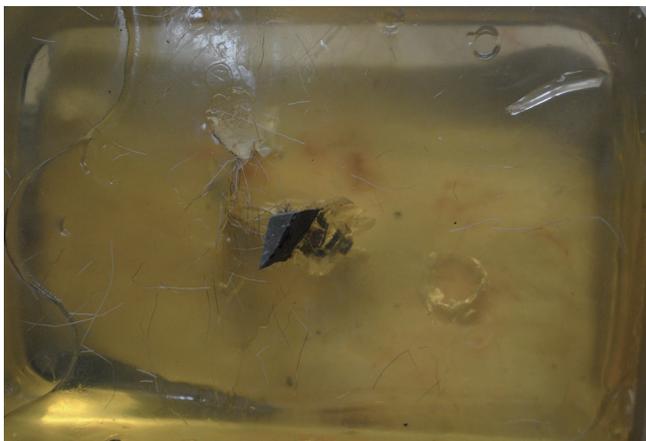
第 3.13 図 実験石器の着柄写真



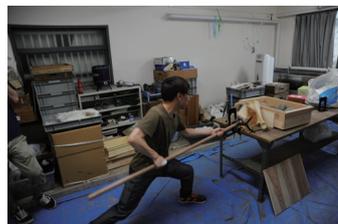
第 3.14 図 刺突対象



第 3.15 図 ウシの肩甲骨（実験前）



第 3.16 図 実験石器の破片が刺さったゼラチンとその痕跡



第 3.4 表 被験者の属性表

	身長 (cm)	体重 (kg)	性別
A	162	45	M
B	167	70	F
C	162	50	M
D	170	67	M
E	170	70	M

第 3.17 図 刺突方法の連続写真

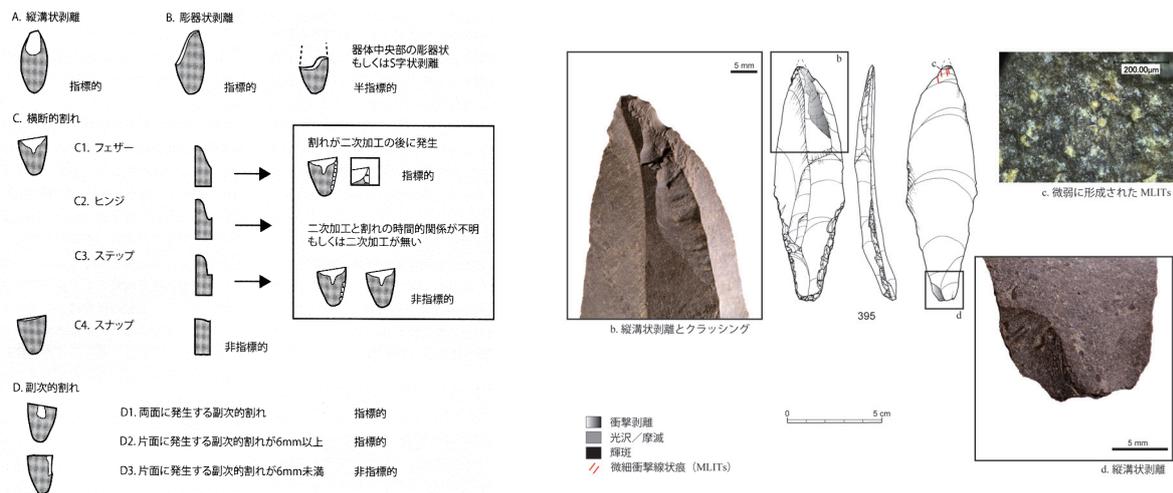


BP09 0 5cm S=50%

第 3.18 図 実験後の着柄のズレ



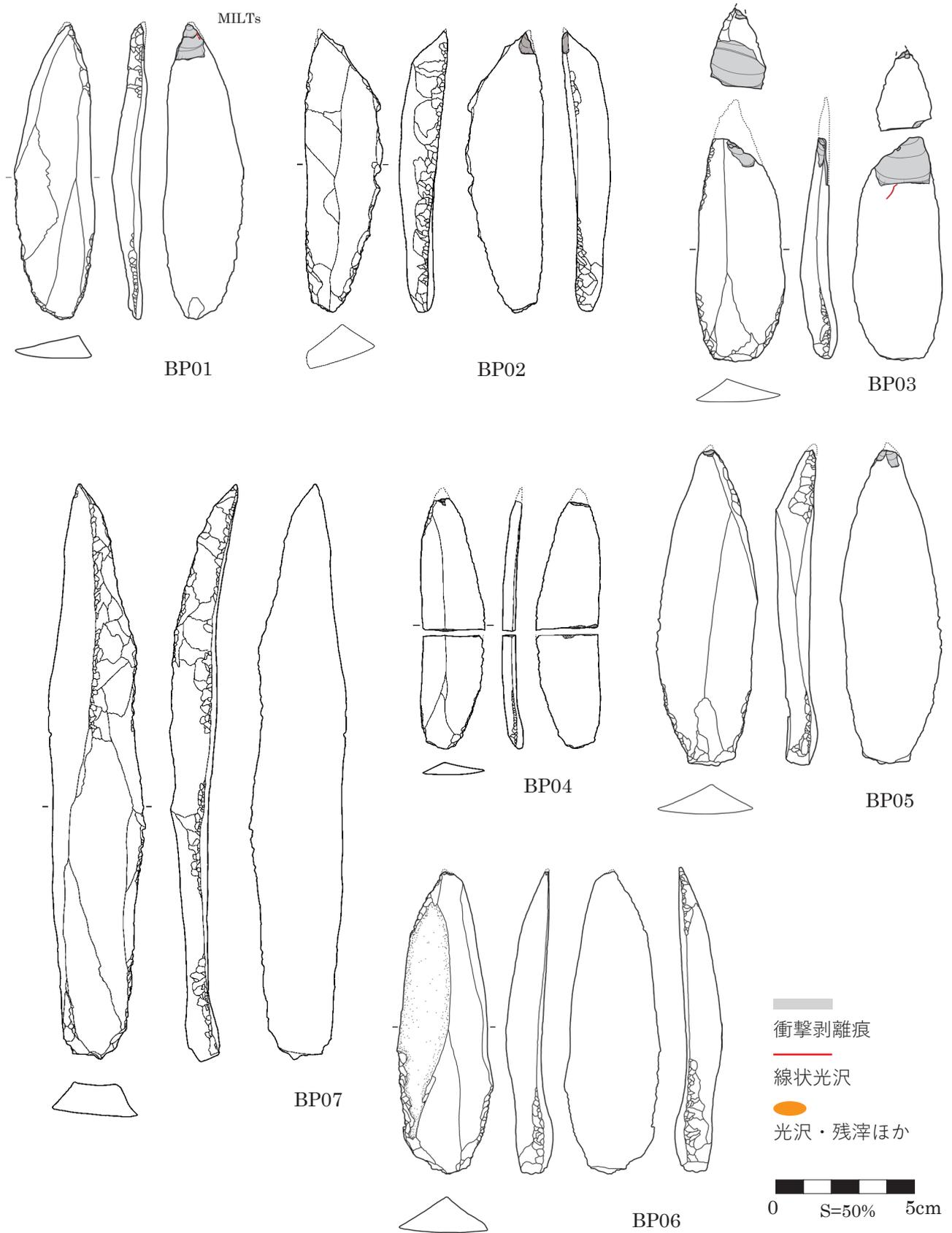
第 3.19 図 実験後の着柄外し作業



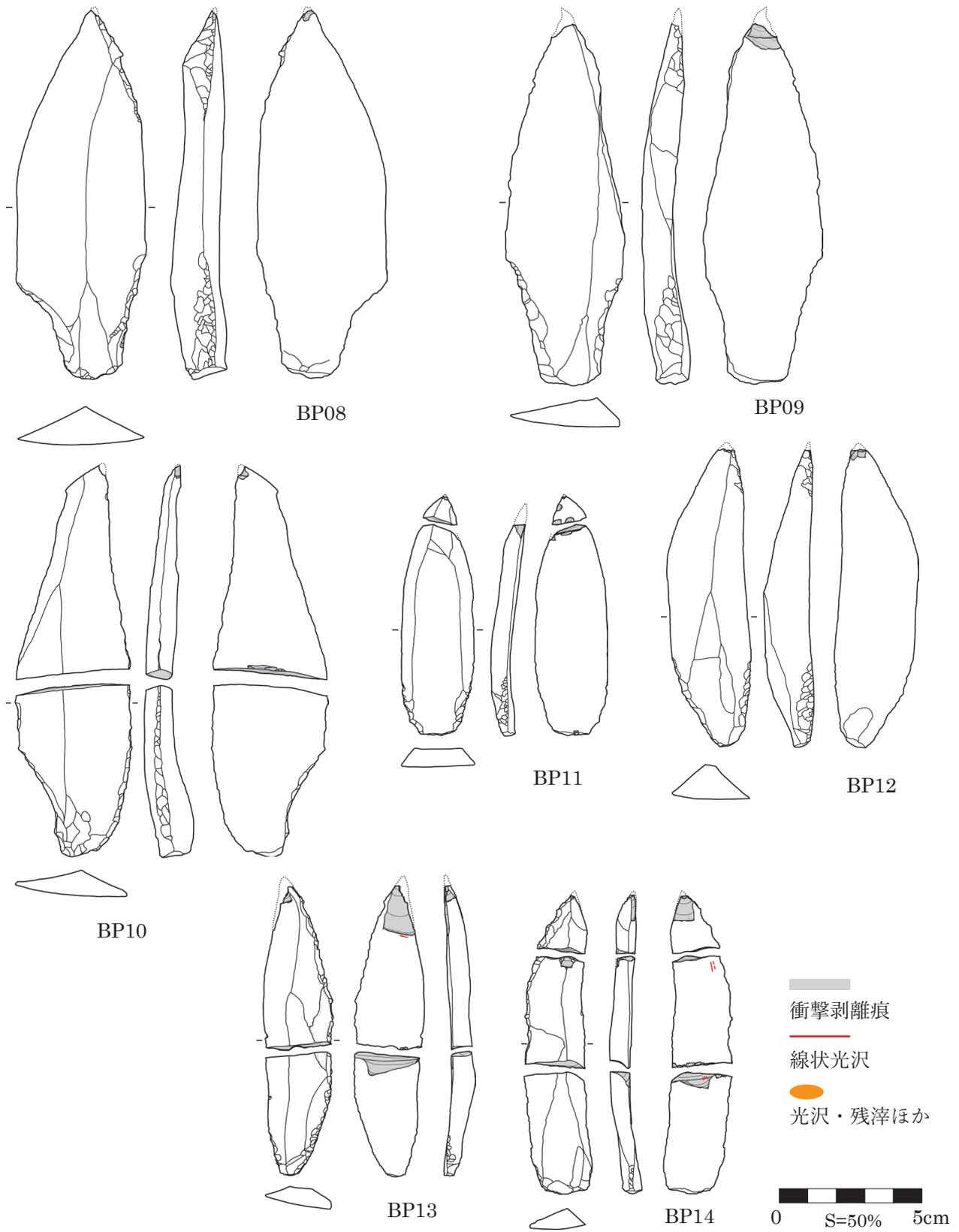
第 3.20 図 衝撃剥離の分類 (佐野 2011b) 第 3.21 図 高倉山遺跡出土ナイフ形石器の衝撃剥離 (鹿又・佐野編 2016)

第 3.5 表 刺突実験後の衝撃剥離

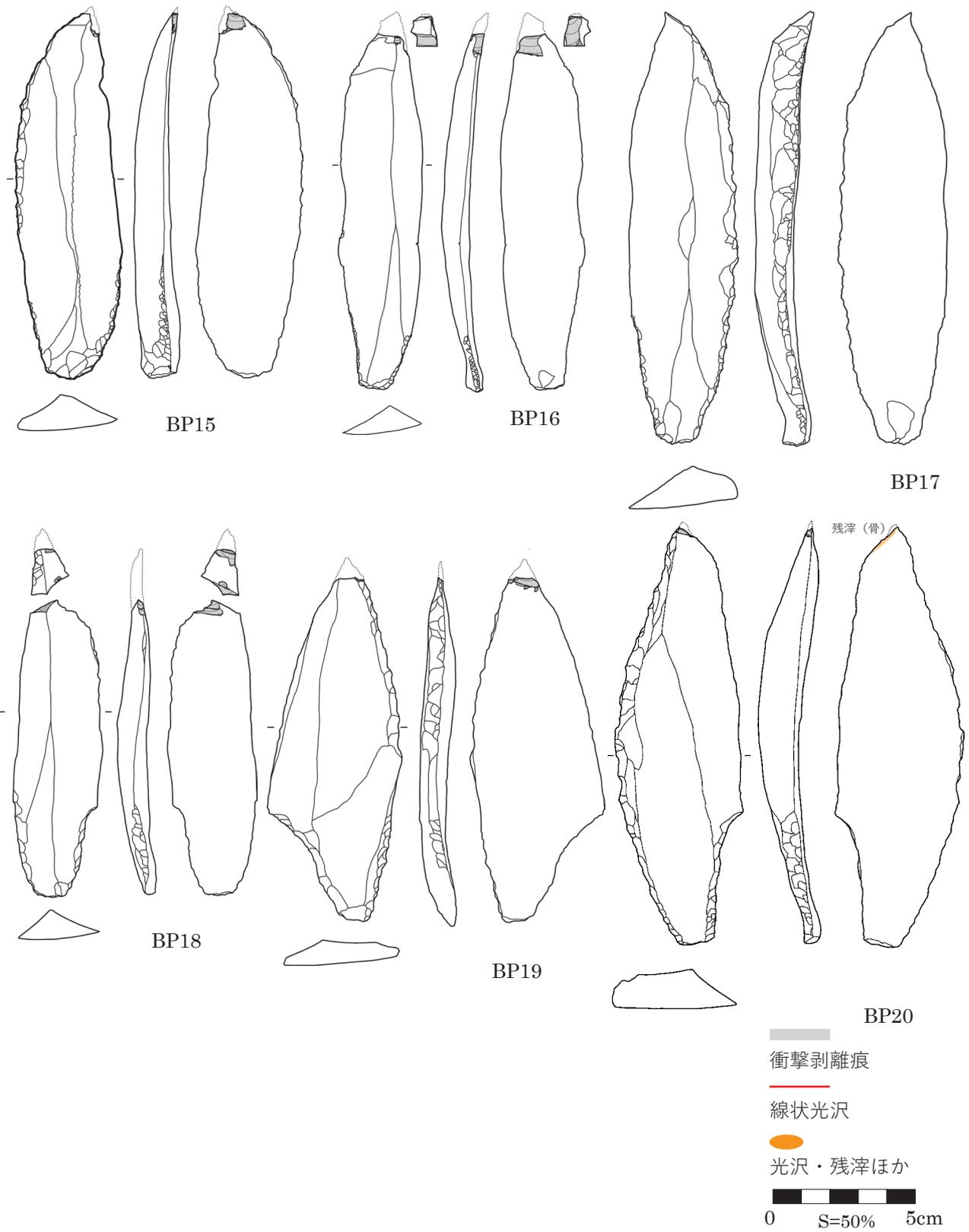
通し番号	試料番号	分類	剥離長 (mm)	着柄	発生面	備考
1	BP01	A	12.1		ventral	
2	BP01	A	4.2		ventral	1番と重なる
3	BP02	B	7.2		ventral	潜在割れが進む
4	BP03	A	15.4		ventral	リタッチを切る
5	BP03	D1	3.6		bifacial	5番の中に発生
6	BP03	CR	1.8		bifacial	
7	BP03	D3	1.5		ventral	
8	BP04	C4	-		transverse	基部側。forehaftの台座部で折れる
9	BP04	CR	1.5		bifacial	先端折れ側。砕けた部分は回収不可
10	BP04	D3	1.1		ventral	基部側
11	BP04	D3	1.1		ventral	先端折れ側
12	BP05	A	5.4		ventral	
13	BP05	B	5.2		ventral	
14	BP05	A	1.4		dorsal	
15	BP06	CR	1.2		dorsal	
16	BP08	A	4.1	脱落	ventral	
17	BP08	CR	1.1		lateral	
18	BP09	A	5.6	脱落	ventral	リタッチを切る
19	BP10	C4	-		transverse	基部側。forehaftの台座部で折れる
20	BP10	CR	2.6		ventral	先端折れ側。やや先端斜め側縁から
21	BP11	C4	-		transverse	
22	BP11	D3	1.5		ventral	
23	BP12	CR	1.7		ventral	2枚、先端が平らになる
24	BP13	A	16.3		ventral	
25	BP13	B	5.1		lateral	
26	BP13	C1	2.2		transverse	リタッチを切る
27	BP14	C1	5.7		transverse	リタッチを切らない
28	BP14	C4	-		transverse	リタッチを切る
29	BP14	D3	4.3		dorsal	
30	BP14	D3	1.4		ventral	
31	BP14	A	8.9		ventral	先端部
32	BP14	CR	1.7		dorsal	先端部
33	BP15	B	7.5		ventral	先端部、リタッチを切る
34	BP16	A	13.7		ventral	先端部破片に確認
35	BP16	A	7.6		ventral	先端部
36	BP16	D3	3.1		dorsal	
37	BP18	D1	6.6		lateral	
38	BP18	C1	1.9		transverse	リタッチを切らない
39	BP19	CR			ventral	
40	BP19	A	4.6		ventral	リタッチを切る
41	BP20	B	3.6		lateral	
42	BP20	CR	2.2	脱落	dorsal	



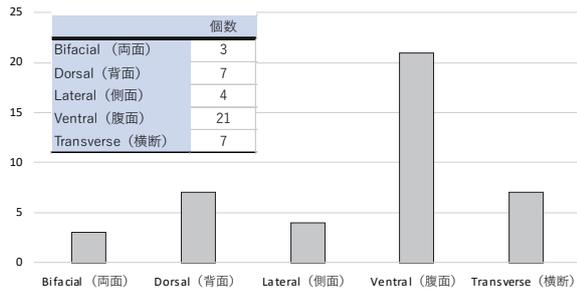
第 3.22 図 実験後レプリカ石器実測図 (1)



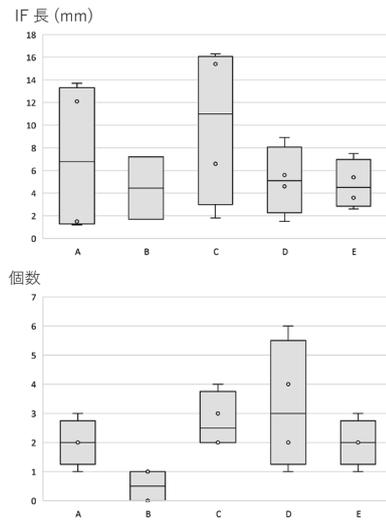
第 3.23 図 実験後レプリカ石器実測図 (2)



第 3.24 図 実験後レプリカ石器実測図 (3)



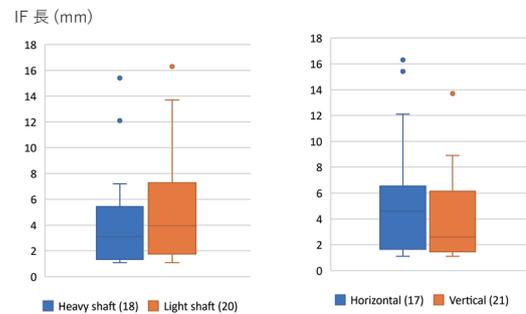
第 3.25 図 衝撃剥離の出現頻度（発生面）



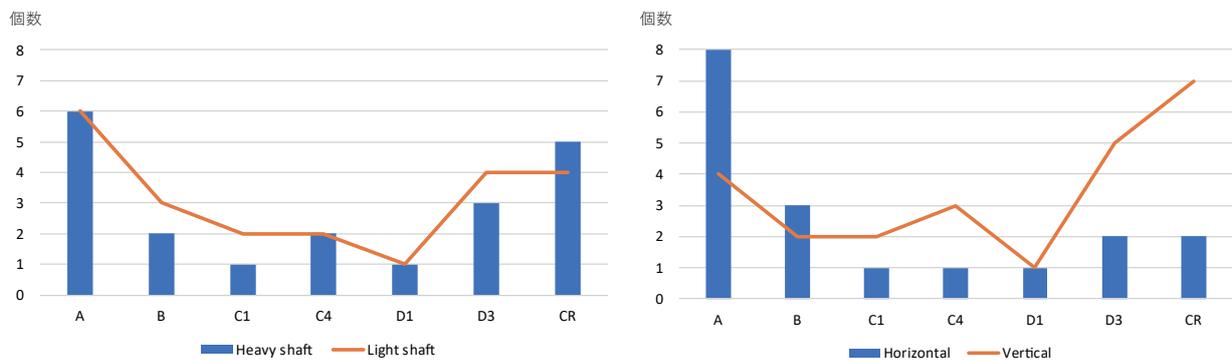
第 3.26 図 被験者ごとの衝撃剥離出現頻度と長さ分布

第 3.6 表 実験条件別の衝撃剥離出現頻度表

	Shaft		Orientation	
	Heavy shaft	Light shaft	Horizontal	Vertical
A	6	6	8	4
B	2	3	3	2
C1	1	2	1	2
C2				
C3				0
C4	2	2	1	3
D1	1	1	1	1
D2				
D3	3	4	2	5
CR	5	4	2	7
計	20	22 (個)	18	24 (個)



第 3.27 図 実験条件別の衝撃剥離の長さ分布



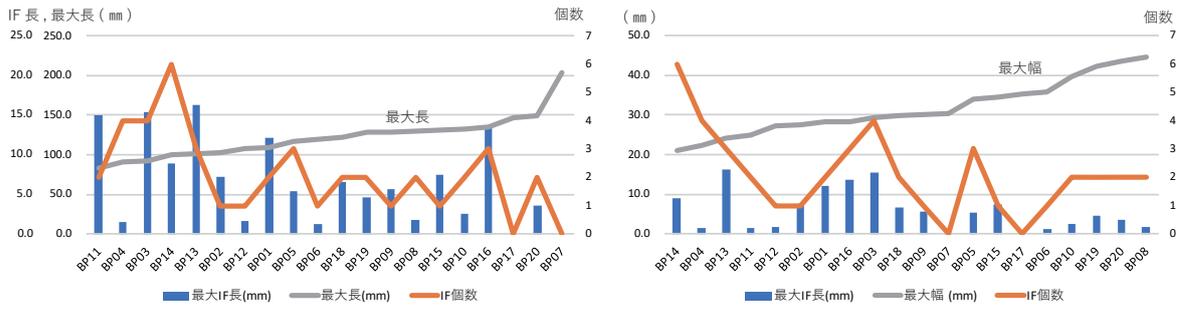
第 3.28 図 衝撃剥離の類型別出現頻度



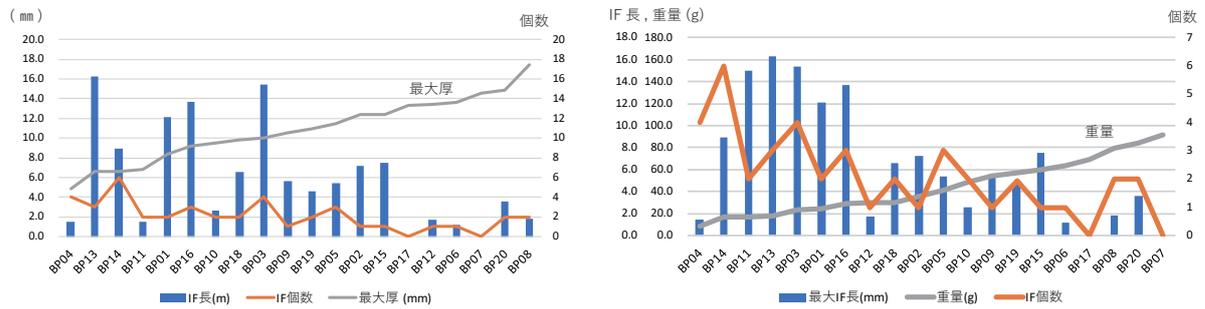
BP15 (縮尺不同)

BP11

第 3.29 図 実験石器の基部側に発生する微小剥離



第 3.30 図 実験石器の最大長・最大幅と衝撃剥離発生数・最大 IF 長の関係

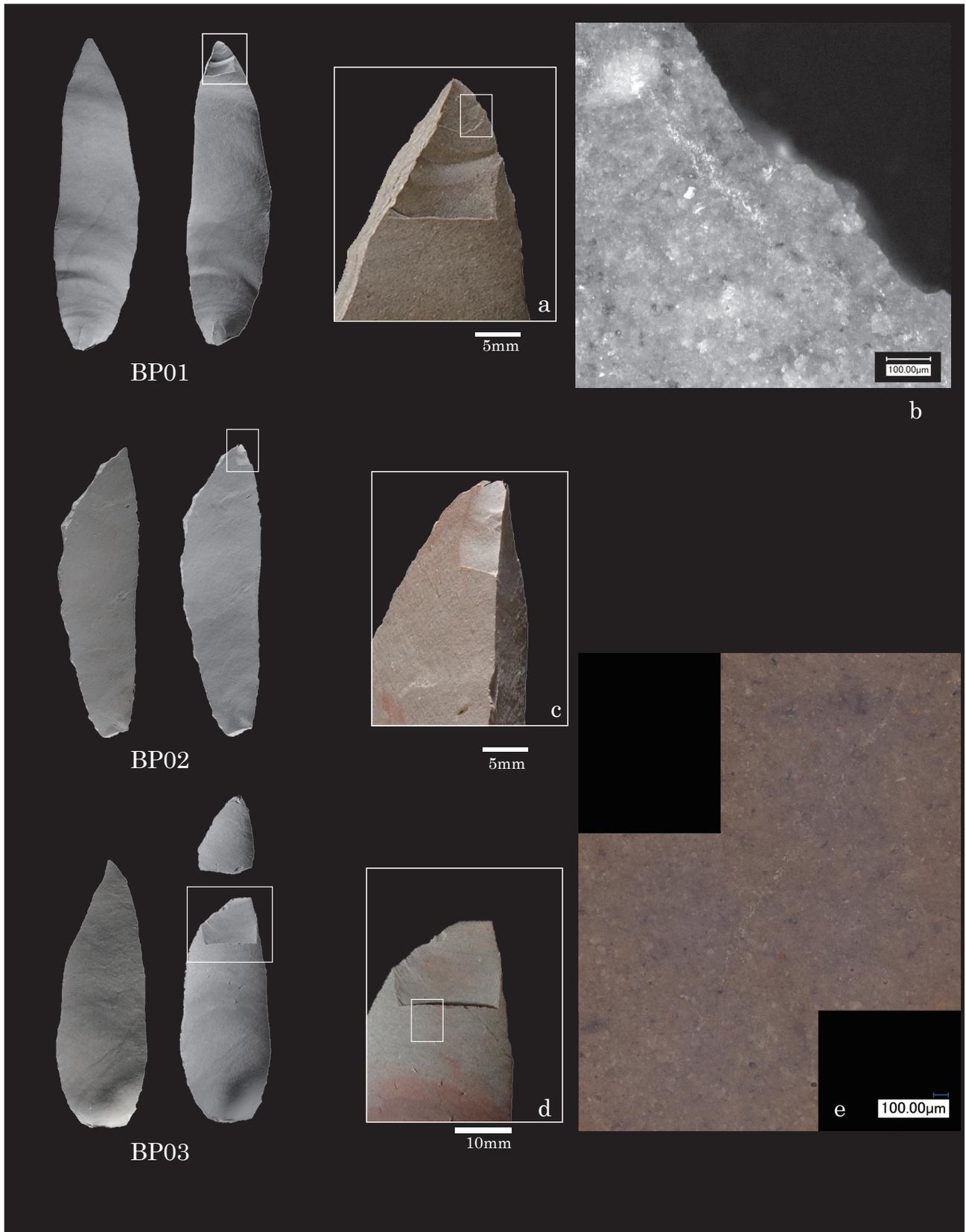


第 3.31 図 実験石器の最大厚・重量と衝撃剥離発生数・最大 IF 長の関係

第 3.7 表 実験石器の最大厚と衝撃剥離類型の関係

No.	Thickness (mm)	IF.No	IF.Max.length	A	B	C	D	CR
BP04	4.9	4	1.5			2	1	1
BP14	6.6	6	8.9	1		2	2	1
BP13	6.6	3	16.3	1	1	1		
BP11	6.8	2	1.5			1	1	
BP01	8.4	2	12.1	2				
BP16	9.2	3	13.7	2			1	
BP10	9.5	2	2.6				1	1
BP18	9.8	2	6.6			1	1	
BP03	10	4	15.4	1			2	1
BP09	10.5	1	5.6			1		
BP19	10.9	2	4.6			1		1
BP05	11.5	3	5.4	2	1			
BP02	12.4	1	7.2		1			
BP15	12.4	1	7.5		1			
BP17	13.3	0						
BP12	13.4	1	1.7					1
BP06	13.6	1	1.2					1
BP07	14.6	0						
BP20	14.9	2	3.6		1			1
BP08	17.4	2	1.8	1				1

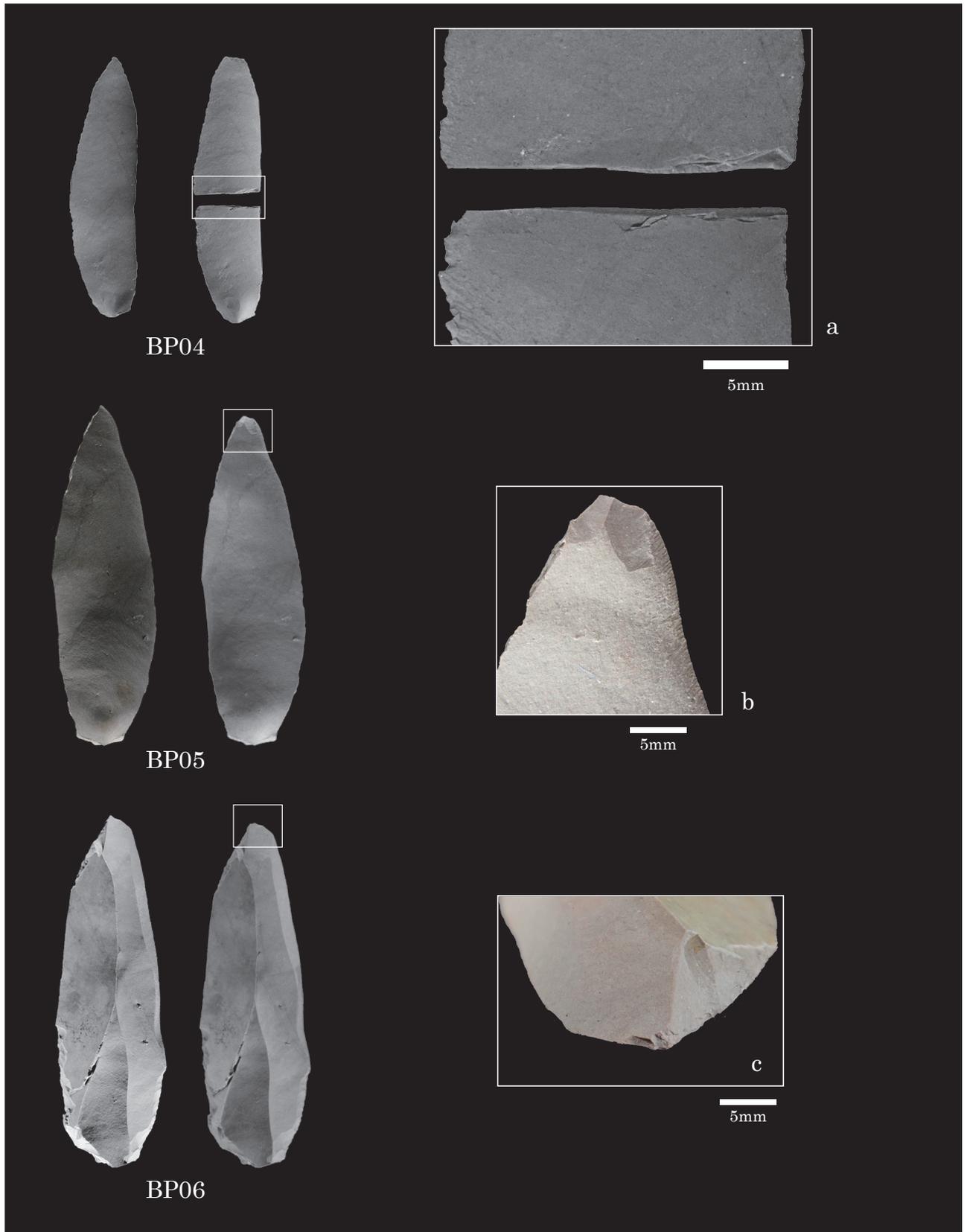
Max.IF.length >12mm
Max.IF.length >6mm



a, c, d : 縦溝状剥離

b, e : 線状光沢

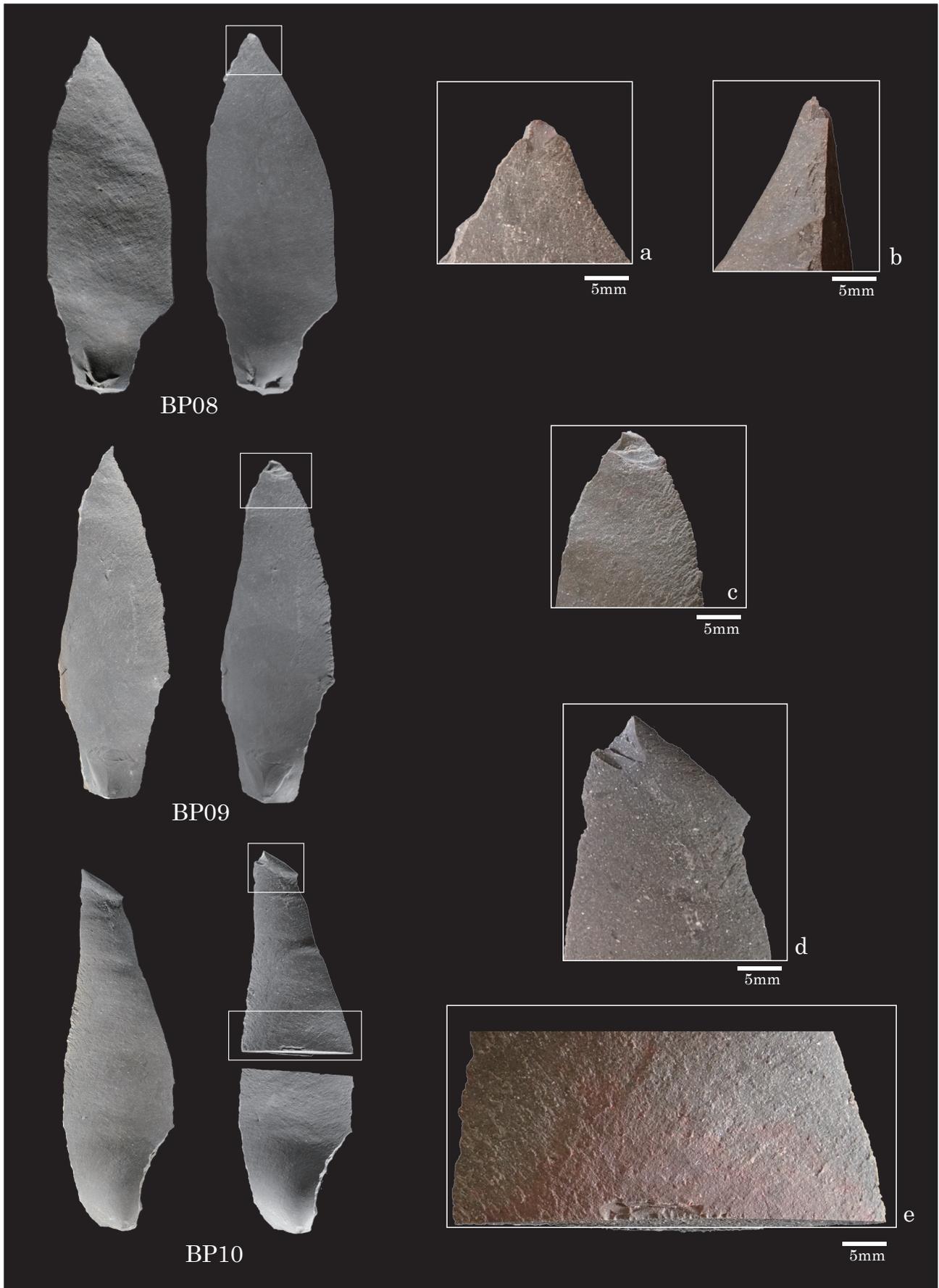
第 3.32 図 刺突実験後に生じた痕跡 (1)



a : 横断割れ (C4)+ 副次的割れ (D3) c : 先端潰れ (CR)

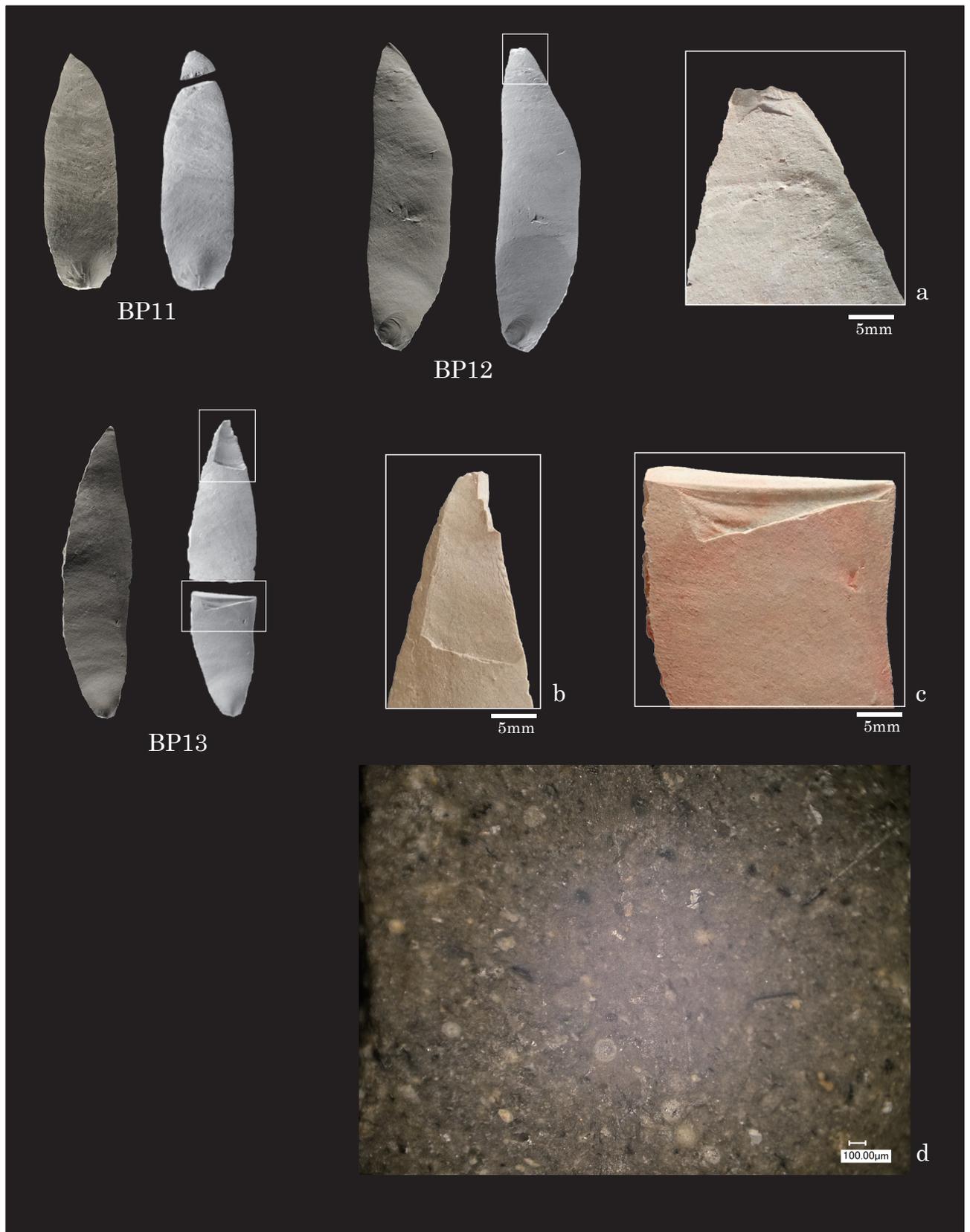
b : 縦溝状剥離 + 彫刻刀面状剥離

第 3.33 図 刺突実験後に生じた痕跡 (2)



a, c : 縦溝状剥離 e : 横断割れ (C4)+ 副次的剥離
 b, d : 先端潰れ (CR)

第 3.34 図 刺突実験後に生じた痕跡 (3)



a : 先端潰れ (CR)

c : 横断割れ (C1)

b : 縦溝状剥離 + 彫刀面状剥離

d : 線状光沢

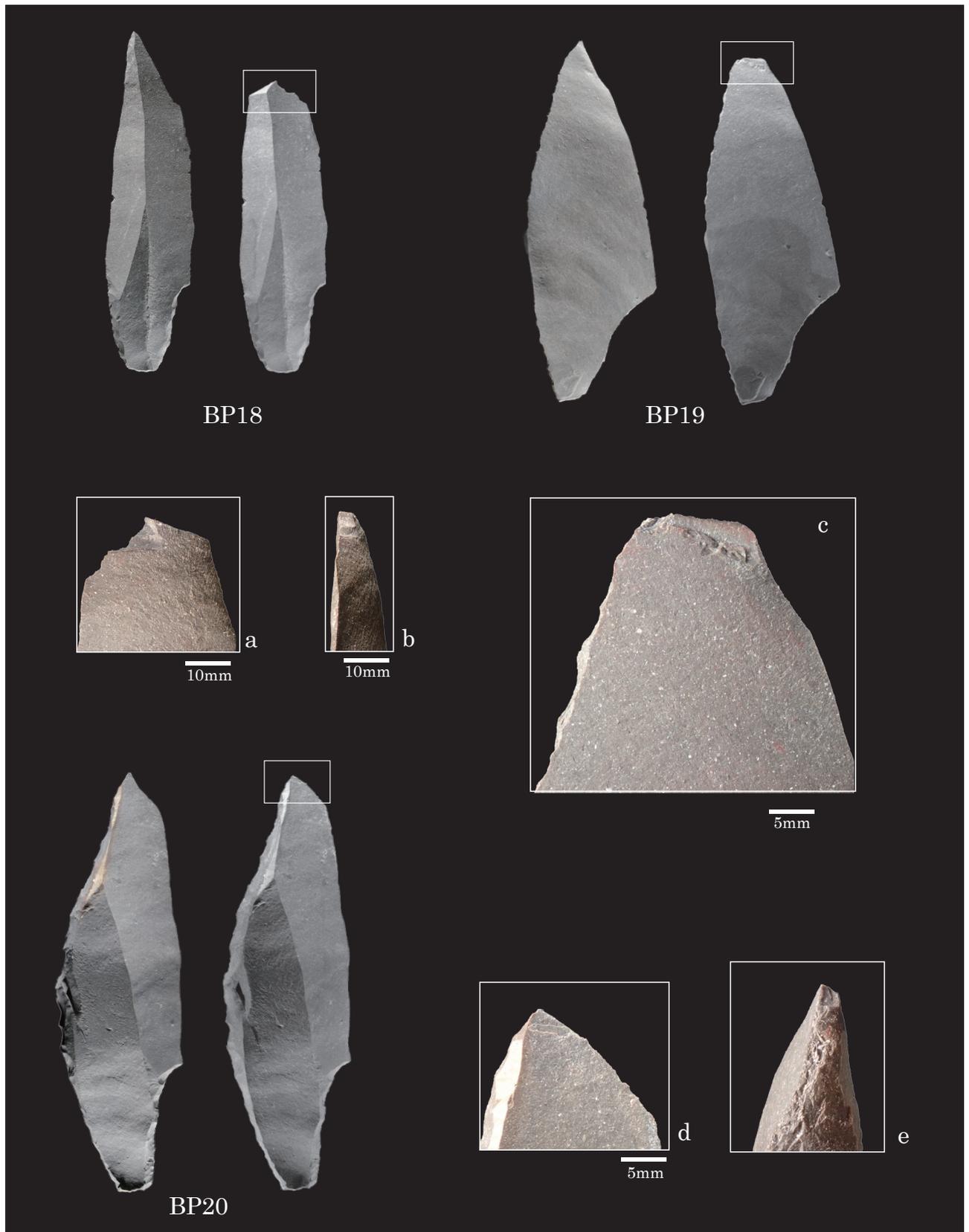
第 3.35 図 刺突実験後に生じた痕跡 (4)



a : 横断割れ (C4)+ 副次的剥離
 b, c : 線状光沢

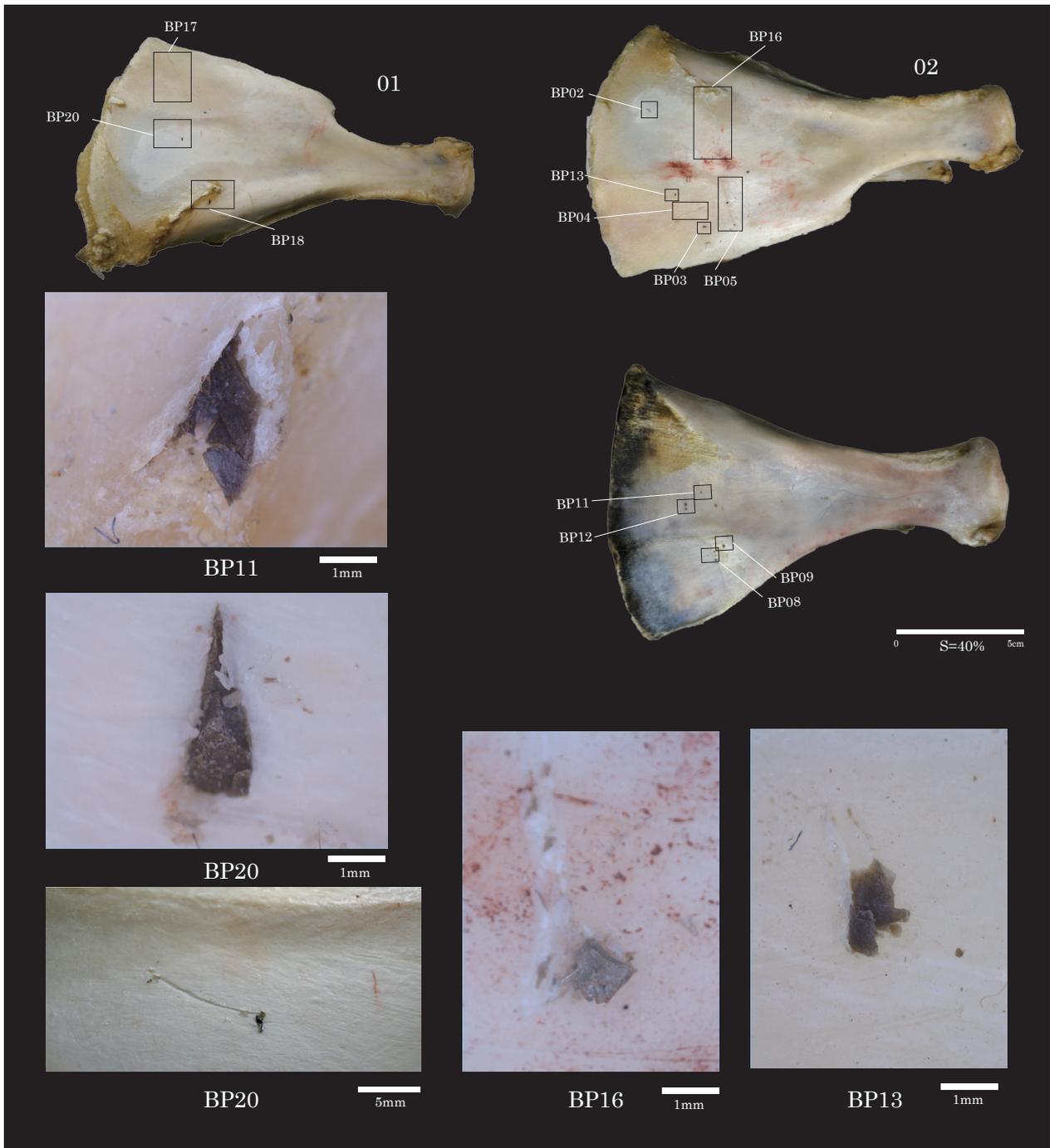
d : 彫刀面状剥離
 e : 縦溝状剥離
 f : 副次的剥離

第 3.36 図 刺突実験後に生じた痕跡 (5)



a, b : 横断割れ (C4)+ 副次的剥離 d : 先端潰れ (CR)
 c : 縦溝状剥離+潰れ (CR) e : 彫刀面状剥離

第 3.37 図 刺突実験後に生じた痕跡 (6)



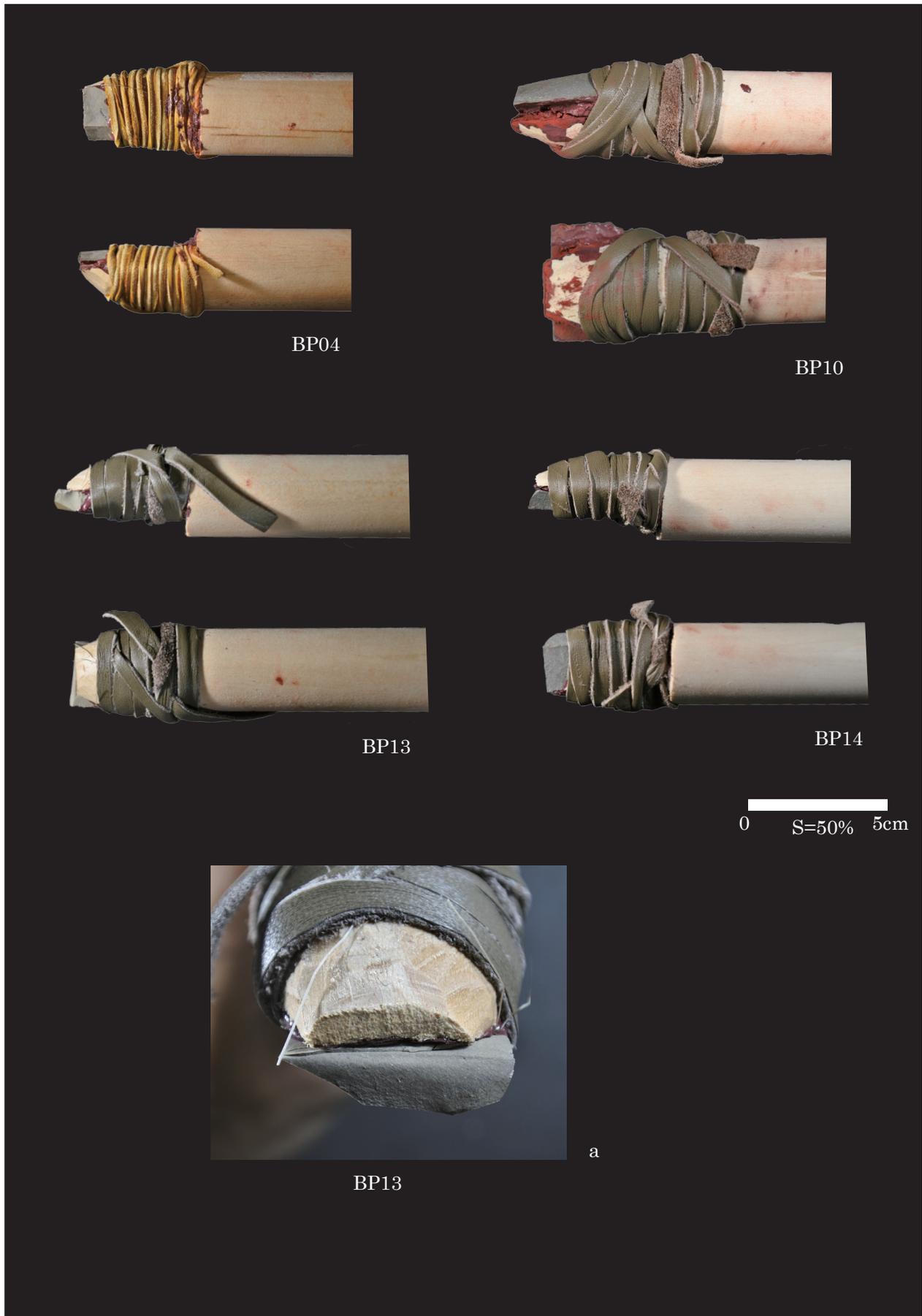
第 3.38 図 ウシの肩甲骨に残された痕跡



第 3.39 図 刺突によって破損したゼラチン塊



第 3.40 図 側縁に付着した骨の残滓



第 3.41 図 着柄部付近で折損した実験石器

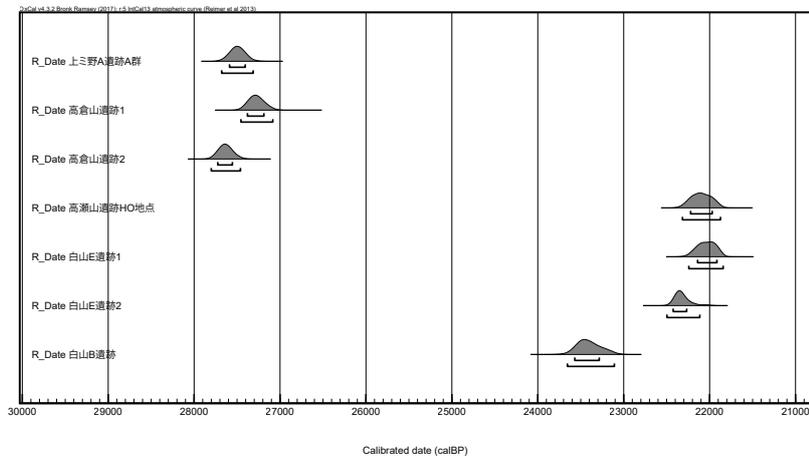
第 4.1 表 対象遺跡の放射性炭素年代と層位的位置

遺跡名	層位的	放射性炭素年代測定							出典	
		試料名	試料形態	採取場所	$\delta^{13}C$	Libby age (yrBP)	$\delta^{13}C$ 補正無し (暦年較正用)	較正年代 (1 σ) 暦年代範囲(68.2%)		較正年代 (2 σ) 暦年代範囲(95.4%)
岩井沢遺跡	肘折火山灰層下位								植松編 2015	
清水西遺跡										
上ミ野A遺跡A群	AT上位	IAAA-100030	炭化物	BE02区	-26.99 ± 0.30	23,130 ± 80	23,228 ± 83	27,588-27,405calBP	27,680-27,231calBP	傳田ほか 2012
上ミ野A遺跡B群	AT上位									羽石ほか 2004
お仲間林遺跡	AT上位-As-YPk上位									阿部ほか編 1995
高倉山遺跡1	As-K以降※	PLD-36960	炭化物	窪み状遺構 (3層)	-27.69 ± 0.24	23,330 ± 60	23,326 ± 62	27,643-27,476calBP	27,720-27,394calBP	鹿又・熊谷編 印刷中
高倉山遺跡2		PLD-36961	炭化物	窪み状遺構 (3層)	-29.46 ± 0.25	22,920 ± 60	22,920 ± 58	27,380-27,188calBP	27,455-27,084calBP	鹿又・熊谷編 印刷中
太郎水野2遺跡	As-K以降※									菅原ほか 2008
高瀬山遺跡HO地点	AT上位	IAAA-110490	炭化物	J15トレンチ	-31.91 ± 0.53	18,230 ± 70	18,232 ± 65	22221-21970calBP	22316-21873calBP	今ほか 2012
横道遺跡										
白山E遺跡1		PLD-36965	炭化物	TP02拡張区4層	-27.86 ± 0.25	18,180 ± 50	18,182 ± 49	22,140-21,915calBP	22,242-21,842calBP	鹿又・熊谷編 印刷中
白山E遺跡2		IAAA-151263	炭化物	4層	-23.83 ± 0.50	18,440 ± 60	18,440 ± 60	22,424-22,267calBP	22497-22,114caBP	熊谷ほか 2017
白山B遺跡		IAAA-151262	炭化物	3b層	-24.63 ± 0.60	19,440 ± 70	19,440 ± 70	23,570-23,285calBP	23,656-23,109calBP	熊谷ほか 2017

※AS-k (浅間草津軽石) (1.3万~1.4万yrBP)

※AS-YPk (浅間草津黄色軽石) (1.3万~1.4万yrBP)

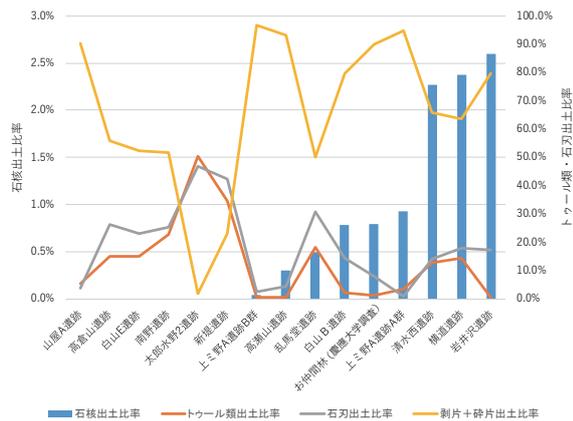
※包含層の形成時期



第 4.1 図 対象遺跡の放射性炭素年代の暦年較正值

第 4.2 表 対象遺跡出土石器の器種別出土比率

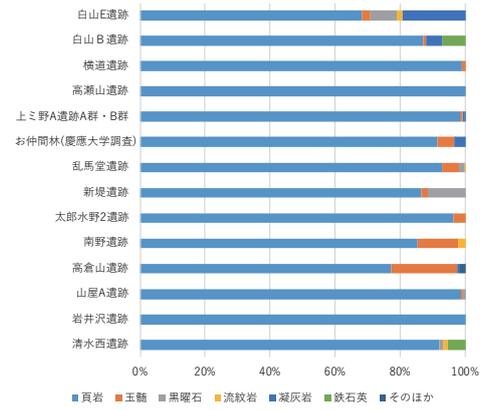
遺跡名	ツール類	石刃	剥片	砕片	石核	その他
山屋A遺跡	5.5%	3.7%	90.3%	0.0%	0.0%	0.4%
高倉山遺跡	14.9%	26.3%	8.8%	47.0%	0.0%	3.0%
白山E遺跡	15.2%	23.0%	19.9%	32.5%	0.0%	9.4%
南野遺跡	22.9%	25.4%	25.8%	26.0%	0.0%	0.0%
太郎水野2遺跡	50.5%	46.8%	0.9%	0.9%	0.0%	0.9%
新堤遺跡	51.7%	48.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
上ミ野A遺跡B群	0.5%	2.6%	5.5%	91.2%	0.0%	0.2%
高瀬山遺跡	0.6%	4.5%	30.5%	62.5%	0.3%	1.6%
乱馬堂遺跡	18.4%	30.8%	36.5%	13.6%	0.5%	0.2%
白山B遺跡	2.4%	14.5%	38.8%	40.8%	0.8%	2.7%
お仲間林(慶應大学調査)	1.1%	7.9%	85.7%	4.2%	0.8%	0.3%
上ミ野A遺跡A群	3.4%	1.0%	23.6%	71.1%	0.9%	0.0%
清水西遺跡	15.2%	14.9%	32.6%	31.5%	1.4%	4.5%
横道遺跡	14.5%	18.1%	63.5%	0.0%	2.4%	1.5%
岩井沢遺跡	0.5%	17.3%	79.6%	0.0%	2.6%	0.0%



第 4.2 図 対象遺跡出土石器の器種別出土比率

第 4.3 表 対象遺跡出土石器の石材組成

遺跡名	頁岩	玉髄	黒曜石	流紋岩	凝灰岩	鉄石英	その他	計
山屋A遺跡	659	4	4					667
高倉山遺跡	796	209			10		16	1031
白山E遺跡	130	5	16	3	37			191
南野遺跡	417	62		10				489
太郎水野2遺跡	108	4						112
新堤遺跡	135	3	18					156
高瀬山遺跡	2616							2616
乱馬堂遺跡	3739	213	72	1				4025
白山B遺跡	222	2			13	18		255
お仲間林(慶應大学調査)	959	55	2		34			1050
上ミ野A遺跡A群・B群	3979	31	6		24		6	4046
清水西遺跡	406		5	6		24		441
横道遺跡	334	3						337
岩井沢遺跡	1192							1192



第 4.3 図 対象遺跡出土石器の石材組成

第 4.4 表 対象遺跡の立地と空間構造の要素

遺跡名	遺物集中	遺構	礫群	礫器など	立地・標高
岩井沢遺跡	○	炭化物集中(炉?)		台石・敲石(自然石)	小国盆地東縁低位段丘(150m)
清水西遺跡					河島山丘陵頂部(142m)
懐ノ内F遺跡					鳥海山南西麓舌状台地(170m)
上ミ野A遺跡B群	○		被熱礫群		新庄盆地西部中段段丘(86m)
お仲間林遺跡(慶應大学調査)	○		原石集積	台石・敲石	河川合流点右岸段丘(282m)
乱馬堂遺跡	○		?	台石・敲石	
南野遺跡	○	楕円形土坑?	礫群?		新庄市中心扇状地(110m)
横前遺跡	○				新庄市東縁中段段丘(114m)
新堤遺跡		住居状遺構?			新庄盆地東南部(113m)
高倉山遺跡	○	窪み状遺構・被熱碎片集中	被熱礫群	大型礫器・敲石	新庄盆地中段段丘(189m)
太郎水野2遺跡					新庄盆地北中段段丘(215m)
白山E遺跡					新庄盆地西縁河岸段丘(94m)
高瀬山遺跡HO地点	○			敲石	最上川左岸中段段丘(112m)
横道遺跡		土坑?	礫群?	台石? 磨石	小国盆地東縁低位段丘(142m)
白山B遺跡					新庄盆地西縁河岸段丘(94m)
上ミ野A遺跡A群	○		被熱礫群		新庄盆地西部中段段丘(86m)

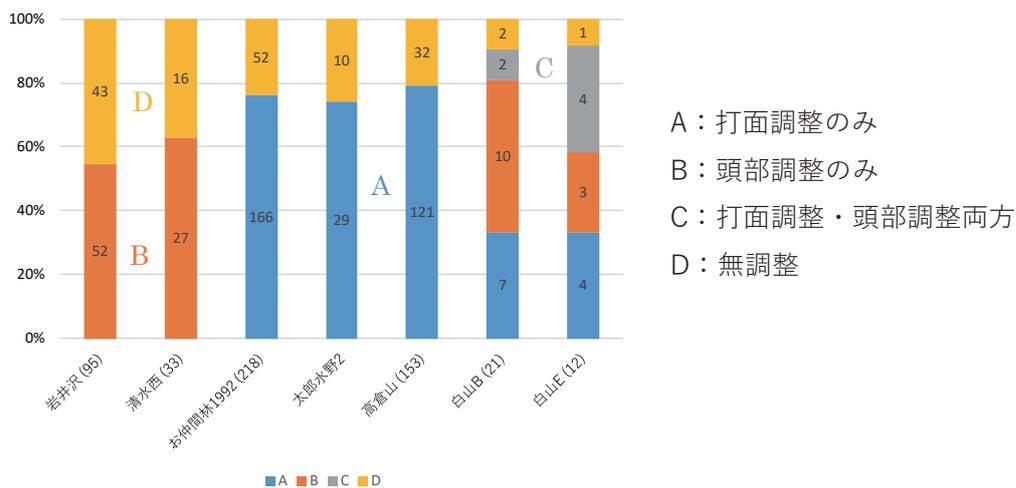
第 4.5 表 出土石刃とナイフ形石器の完形率

遺跡名	BL破損	BL完形	完形率	KN破損			
				接合あり	接合無	KN完形	完形率
岩井沢遺跡	36	170	82.5%			4	100.0%
清水西遺跡	29	33	53.2%	6	15	28	57.1%
上ミ野A遺跡A群	7	6	46.2%	2	4	20	76.9%
上ミ野A遺跡B群	75	40	34.8%			7	41.7%
お仲間林遺跡1992※	202	136	40.2%			2	66.7%
お仲間林遺跡1986※	172	126	42.3%			1	83.3%
乱馬堂遺跡	893	347	28.0%			126	48.8%
南野遺跡	73	53	42.1%			29	45.3%
高倉山遺跡	144	81	36.0%	1	28	27	48.2%
太郎水野2遺跡	40	11	21.6%			11	63.3%
高瀬山遺跡HO地点	25	42	62.7%			3	25.0%
横道遺跡	43	34	44.2%			7	30.0%
白山B遺跡	31	9	22.5%			1	0.0%
白山E遺跡	35	7	16.6%			2	14.3%

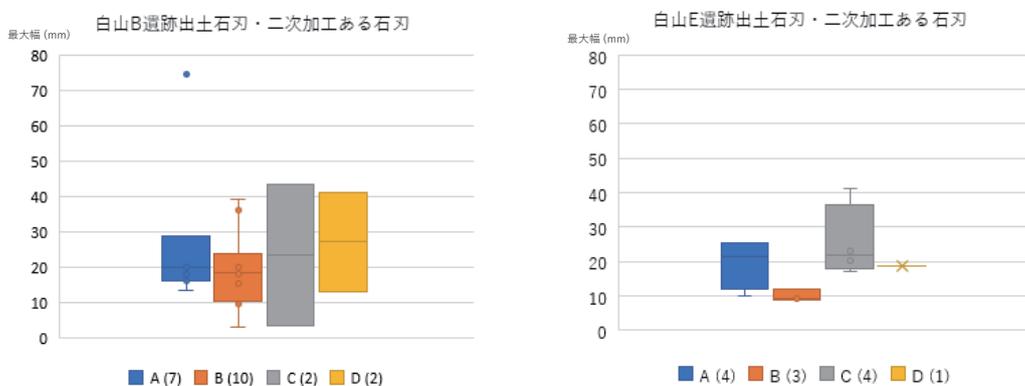
※2・3層出土

第 4.6 表 対象遺跡の技術要素

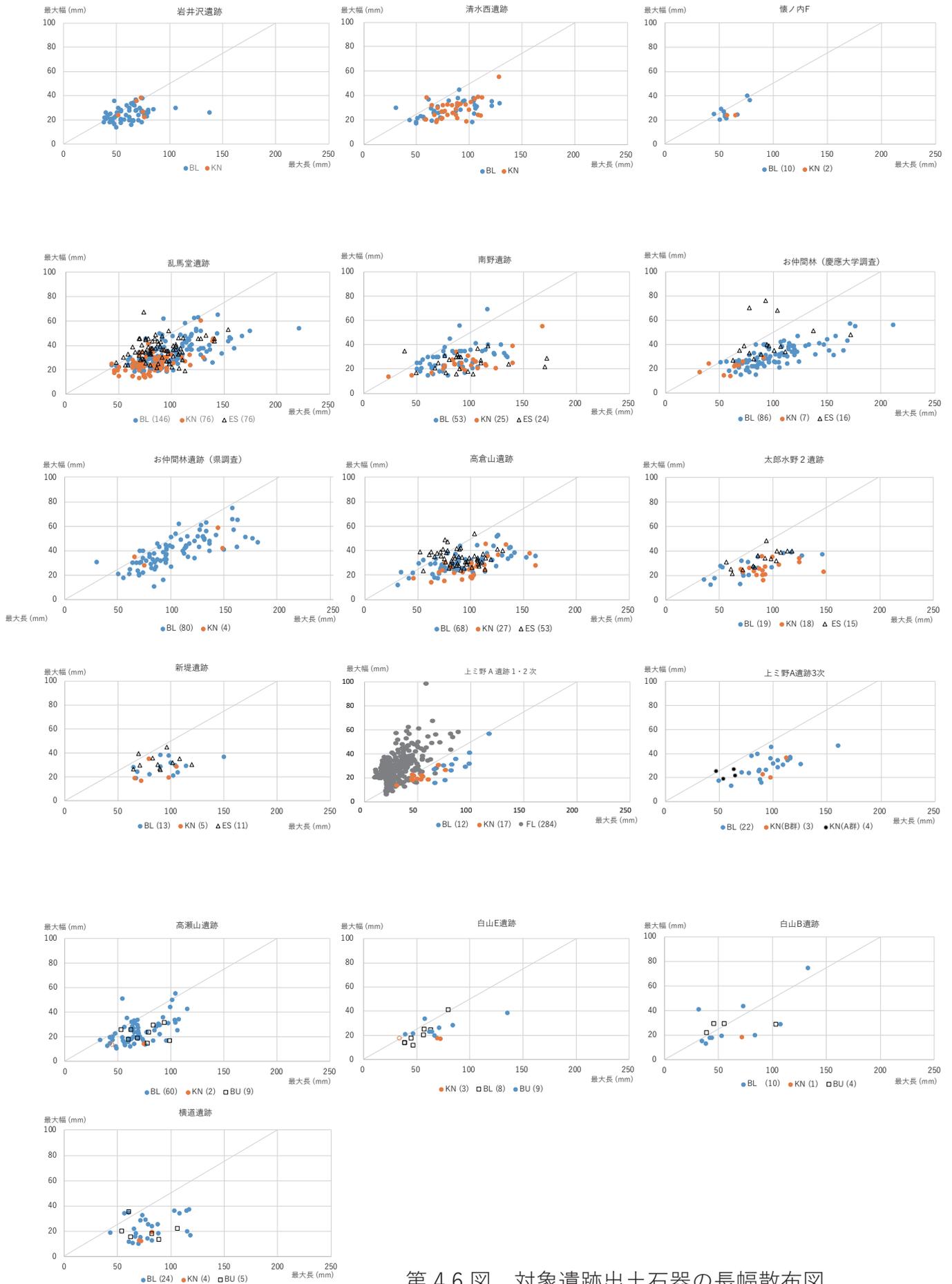
遺跡名	遺跡内生産行動	調整技術1	調整技術2	剥片生産	剥片利用形態	剥片 - 石刃素材選択	石刃素材限定性
岩井沢遺跡	原石分割→石核整形→生産→廃棄	原石分割→単設小口面型石核	頭部調整・中央撤除去	○	米ヶ森型台形石器	米ヶ森型台形石器	基部加工ナイフ形石器
清水西遺跡		原石分割→小口面型石核	頭部調整・中央撤除去	○	台形燻石器・米ヶ森型台形石器	米ヶ森型台形石器	基部加工ナイフ形石器
横ノ内F遺跡			頭部調整・中央撤除去	○	米ヶ森型台形石器	米ヶ森型台形石器	
上ミ野A遺跡B群	石核搬入→生産→搬出・廃棄	両設打面石核・稜形成・打面再生 (タイフB石核)	打面調整 (打面辺縁部細部調整)				基部加工ナイフ形石器・ES・彫刻刀形石器
お仲間林遺跡1992※	原石集積→原石分割→石核整形→生産→(石核搬出?)→廃棄	両設打面石核・稜形成・打面再生 (タイフA・タイフB石核)	打面調整 (打面辺縁部細部調整)		(石核整形剥片) ES・BUの素材	ES・彫刻刀形石器	基部加工ナイフ形石器
お仲間林遺跡1986※							
乱馬堂遺跡	石核搬入→生産→廃棄・(残置?)	両設打面石核・稜形成・打面再生 (タイフB石核)	打面調整 (打面辺縁部細部調整)		二側縁加工ナイフ形石器の素材		基部加工ナイフ形石器・ES・彫刻刀形石器
南野遺跡		両設打面石核・稜形成・打面再生	打面調整 (打面辺縁部細部調整)				基部加工ナイフ形石器・ES・彫刻刀形石器
横前遺跡	石核搬入→生産→搬出・廃棄	両設打面石核・稜形成・打面再生 (タイフA・タイフB石核)	打面調整 (打面辺縁部細部調整)	○		ES・彫刻刀形石器	基部加工ナイフ形石器
高倉山遺跡	石核搬入?	両設打面石核・稜形成・打面再生 (タイフB石核)	打面調整 (打面辺縁部細部調整)				基部加工ナイフ形石器・ES・彫刻刀形石器
大郎水野2遺跡		両設打面石核・稜形成・打面再生	打面調整 (打面辺縁部細部調整)				基部加工ナイフ形石器・ES・彫刻刀形石器
高須山遺跡HO地点	原石機面除去・石核整形/搬入→生産→石核・石刃搬出→石核廃棄	打面転位・稜形成・打面再生	頭部調整・打面調整			彫刻刀形石器	基部加工ナイフ形石器
横遺遺跡	原石機面除去・石核整形/搬入→生産→石核・石刃搬出→石核廃棄	打面転位・稜形成・打面再生	頭部調整・打面調整		(二側縁加工ナイフ形石器の素材)	彫刻刀形石器	基部加工ナイフ形石器
白山B遺跡	原石機面除去・石核整形/搬入→生産→石核・石刃搬出→石核廃棄	打面転位・稜形成・打面再生	頭部調整・打面調整			彫刻刀形石器	基部加工ナイフ形石器
白山E遺跡	石核整形(打面再生)→石核搬出	打面転位・稜形成・打面再生	頭部調整・打面調整		(二側縁加工ナイフ形石器の素材)	彫刻刀形石器	基部加工ナイフ形石器
上ミ野A遺跡A群				○	各種トウールの素材	二側縁加工ナイフ形石器	



第 4.4 図 対象遺跡出土石器の頭部調整・打面調整

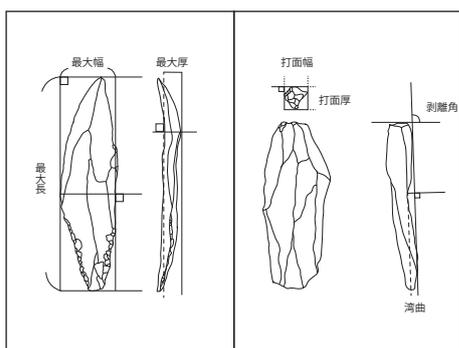


第 4.5 図 白山 B・E 遺跡出土石刃・二次加工ある石刃の最大幅



第 4.6 図 対象遺跡出土石器の長幅散布図

第 4.8 表 対象遺跡の使用痕分析事例



第 4.7 図 石器の計測基準

第 4.7 表 対象資料の平均サイズ

	器種	N	L (平均)	W (平均)	T(平均)
乱馬堂遺跡	KN	76	81.31	25.52	10.2
	ES	76	89.8	36.69	14.26
	BL	146	97.41	31.04	12.03
南野遺跡	KN	21	99.90	27.90	9.00
	ES	24	92.72	25.86	8.09
	BL	54	77.40	29.30	10.00
お仲間林遺跡 (県調査)	KN	4	107.25	40.55	15.4
	BL	80	102.92	39.84	14.39
お仲間林遺跡 (慶應大学調査)	KN	7	60.68	21.31	7.12
	ES	16	96.68	43.31	13.09
	BL	86	103.01	30.94	10.56
新堤遺跡	KN	4	84	23.96	8.9
	ES	11	89.1	32.54	10.51
	BL	13	95	28.63	6.8
高倉山遺跡	KN	29	97.74	26.15	8.06
	ES	54	89.7	34.11	11.57
	BL	70	91.56	29.49	9.63
太郎水野2遺跡	KN	18	93.07	25.93	10.53
	BL	19	73.67	25.1	9.41
高瀬山遺跡	KN	2	(59.5)	17.95	5.1
	BU	7	74.9	22.8	7.7
	BL	60	70.63	24.76	9.85
横道遺跡	KN	3	(74.8)	14.9	4.73
	BU	5	78.26	18.28	7.76
白山E遺跡	KN	2	70.6	17.5	5.8
	BU	9	69.6	26.1	9.0
	BL	24	44.9	17.0	5.3
白山B遺跡	KN	1	71.7	18.2	4.5
	BU	4	60.8	27.4	8.0
	BL	10	62.0	30.9	7.9
岩井沢遺跡	KN	5	69.01	29.62	9.7
	BL	61	61.28	24.72	9.45
清水西遺跡	KN	33	86.02	28.33	12.05
	BL	37	80.18	28.58	10.4
上ミ野A遺跡 1・2次調査	KN	12	52.3	21.1	8.9
	BL	11	58.5	31.3	9.9
	FL	284	30.98	28.55	7.49
上ミ野A遺跡 3次調査	KN	3	99.90	26.52	9.03
	BL	4	57.33	23.35	22.60
	FL	22	72.00	22.60	8.80

高倉山	資料数/観察数	使用痕	主な機能	着柄痕
KN (43)	76.7%	39.5%	狩猟	○
ES (75)	100.0%	64.0%	生皮なめし	○
BU (17)	94.0%	12.0%	木の加工	-
BUSP (8)	28.0%	-	-	-

太郎水野2	資料数/観察数	使用痕	主な機能	着柄痕
KN (30)	100.0%	80.0%	肉・皮の加工	○
ES (19)	100.0%	79.0%	皮なめし	?
BU (8)	100.0%	62.5%	皮の切断	?
BL・FL(53)	100.0%	32.6%	皮の切断ほか	無?
BUSP (1)	100.0%	-	-	-

清水西	資料数/観察数	使用痕	主な機能	着柄痕
KN (30)	63.0%	40.0%	骨角・皮の加工	○
BL (17)	27.4%	64.7%	骨角・皮の加工	1点のみ
台形縁石器(4)	66.6%	50.0%	皮の切断・なめし	-
剥片 (5)	4.30%	40.0%	皮の切断	-

上ミ野A1・2次	資料数/観察数	使用痕	主な機能	着柄痕
KN (23)	100.0%	13.0%	木・骨角の加工	?
ES (29)	90.6%	58.6%	乾燥皮	○
BU (4)	100.0%	0.0%	-	-
鋸歯縁石器(2)	50.0%	100.0%	木・鹿角 (Scrape)	-
BL (5)	35.7%	0.0%	-	-
Other (15)※	>0.1%	26.7%	軽度の使用	-

※剥片・碎片

上ミ野A3次	資料数/観察数	使用痕	主な機能	着柄痕
KN (12)	100.0%	8.0%	-	-
ES (11)	100.0%	81.0%	皮 (Scrape)	○?
BU (10)	100.0%	70.0%	木・皮・骨・角	-
BL (11)	10.5%	9.0%	木・骨・角 (Cut/Saw)	-
BUSP (1)	12.5%	100.0%	皮 (Whitling)	-
SS (4)	36.3%	25.0%	皮 (Scrape)	-
鋸歯縁石器 (1)	100.0%	100.0%	不明	-
ノッチ (6)	85.0%	66.0%	木・骨・角 (Cut/Saw)	-

高瀬山HO	資料数/観察数	使用痕	主な機能	着柄痕
KN (4)	100.0%	0.0%	-	-
BU (8)	66.0%	0.0%	-	-
BUプランク (3)	75.0%	0.0%	-	-
BUSP (38)	26.8%	0.0%	-	-
FL (1)	>0.1%	0.0%	-	-
BL (12)	10.1%	0.0%	-	-

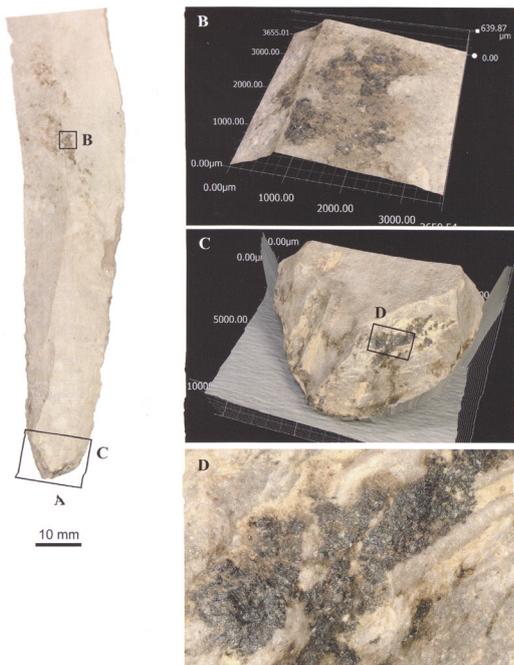
高瀬山2011	資料数/観察数	使用痕	主な機能	着柄痕
KN (2)	100.0%	0%?	-	-
BU (11)	66.0%	0.0%	-	-
BUSP (10)	26.8%	0.0%	-	-
BL (1)	10.1%	0.0%	-	-

白山E	資料数/観察数	使用痕	主な機能	着柄痕
KN (14)※	100.0%	21.4%	狩猟	-
BU (11)	55.0%	81.8%	骨・角の (Cut/ Saw)	-
BUSP (10)	55.5%	10.0%	石刃段階での使用	-
BL (5)	7.3%	20.0%	骨・角の (Cut/ Saw)	-

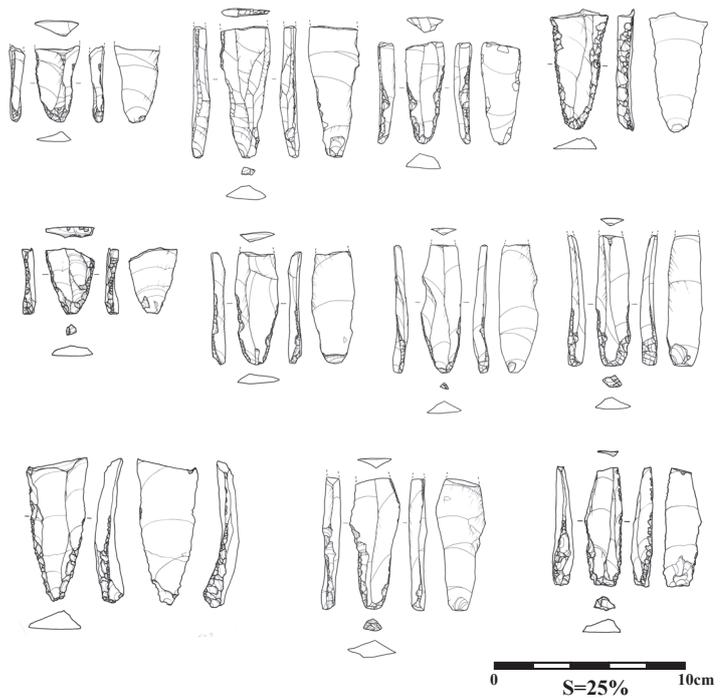
※高倍率は4点、使用痕検出は0点

白山B	資料数/観察数	使用痕	主な機能	着柄痕
KN (1)※	50.0%	0.0%	-	-
BU (5)	100.0%	80.0%	皮革・骨角など (微弱)	-
BUSP (3)	100.0%	0.0%	-	-
BL (10)	29.4%	10.0%	不明	-
ES (1)	100.0%	100.0%	乾燥皮のスクレイピング	-
Other (4)※	-	0.0%	-	-

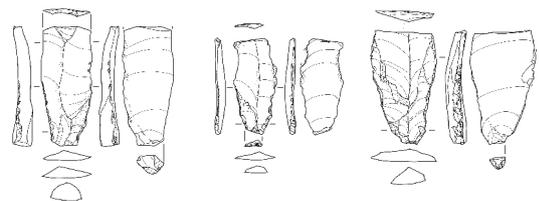
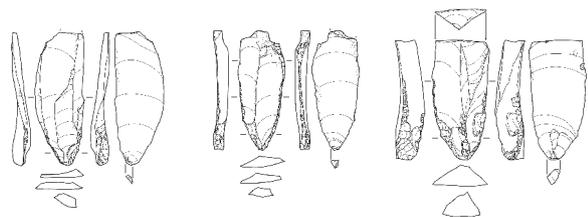
※二次加工ある石刃1点と二次加工ある剥片3点



第 4.8 図 高倉山遺跡出土の付着物のあるナイフ形石器 (佐野 2016)

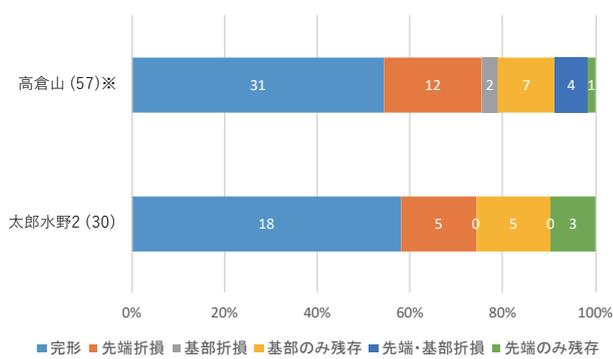


第 4.9 図 高倉山遺跡出土の折損したナイフ形石器 (鹿又・佐野編 2016)



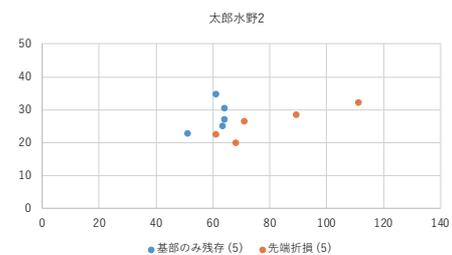
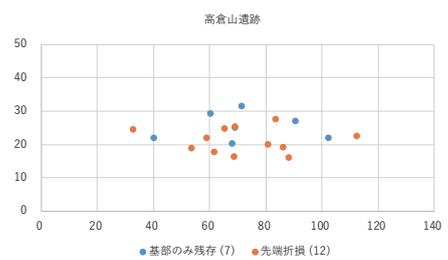
0 S=25% 10cm

第 4.10 図 太郎水野 2 遺跡出土の折損したナイフ形石器 (齋藤・黒坂編 2008)

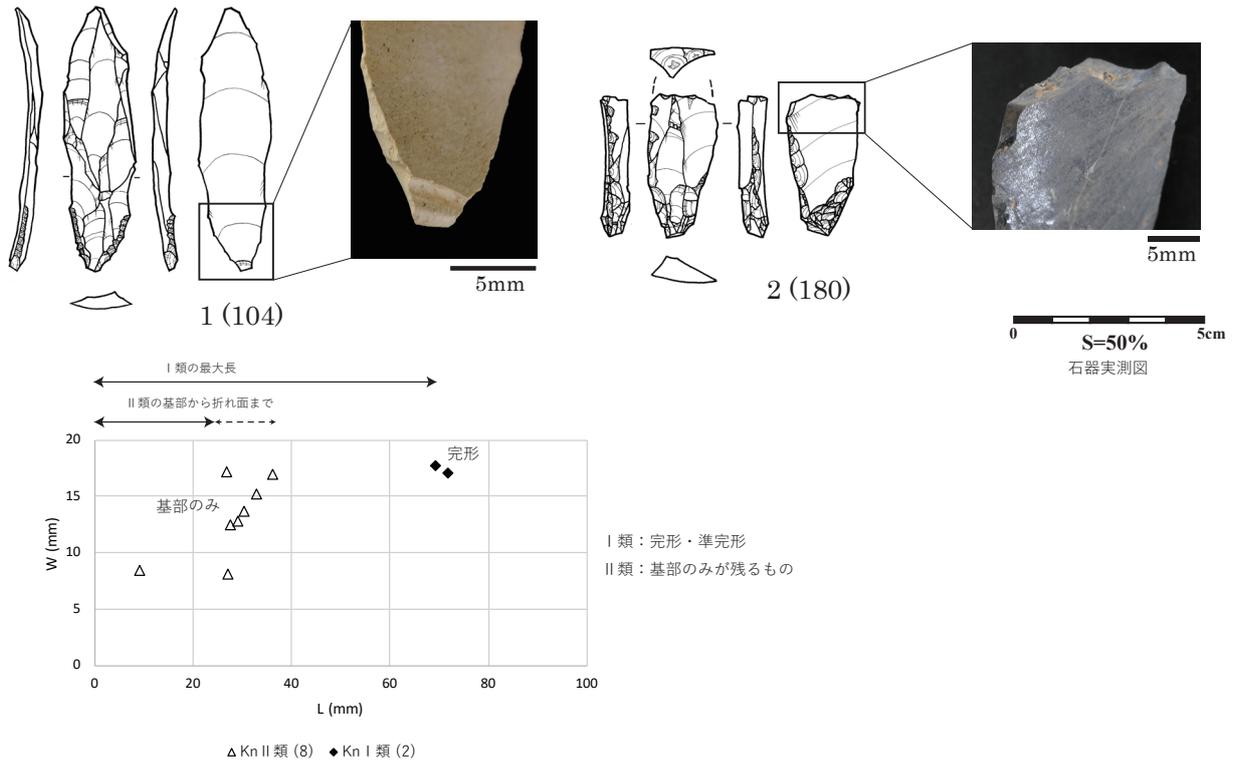


※先端のみ残存の 1 点は二次加工剥片と分類

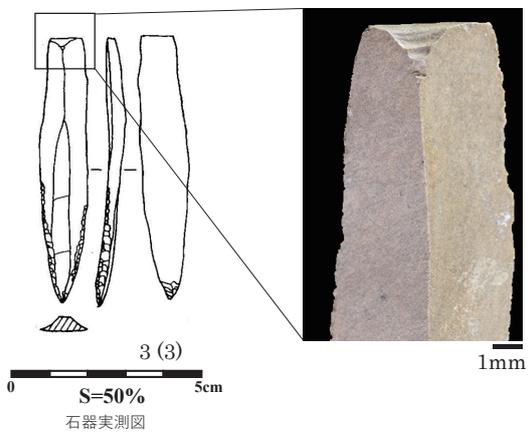
第 4.11 図 高倉山遺跡・太郎水野 2 遺跡出土ナイフ形石器の折損類型別出現頻度



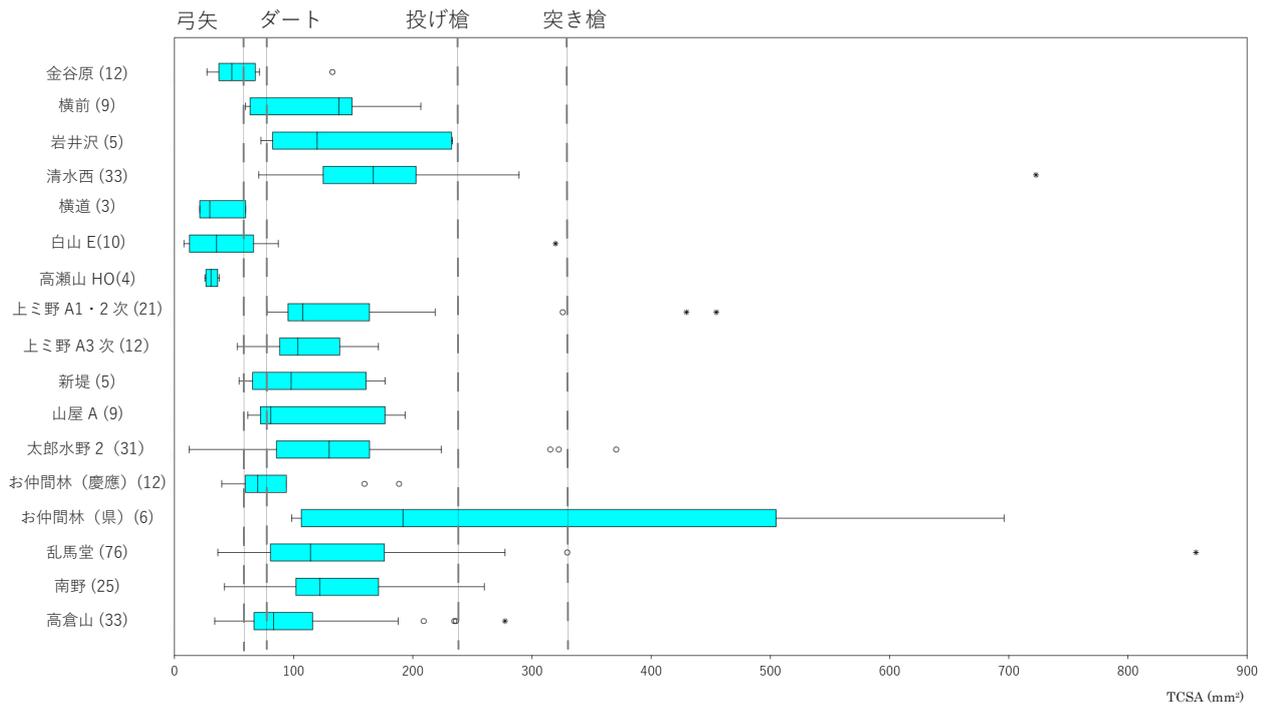
第 4.12 図 高倉山遺跡・太郎水野 2 遺跡出土折損したナイフ形石器の長幅散布図



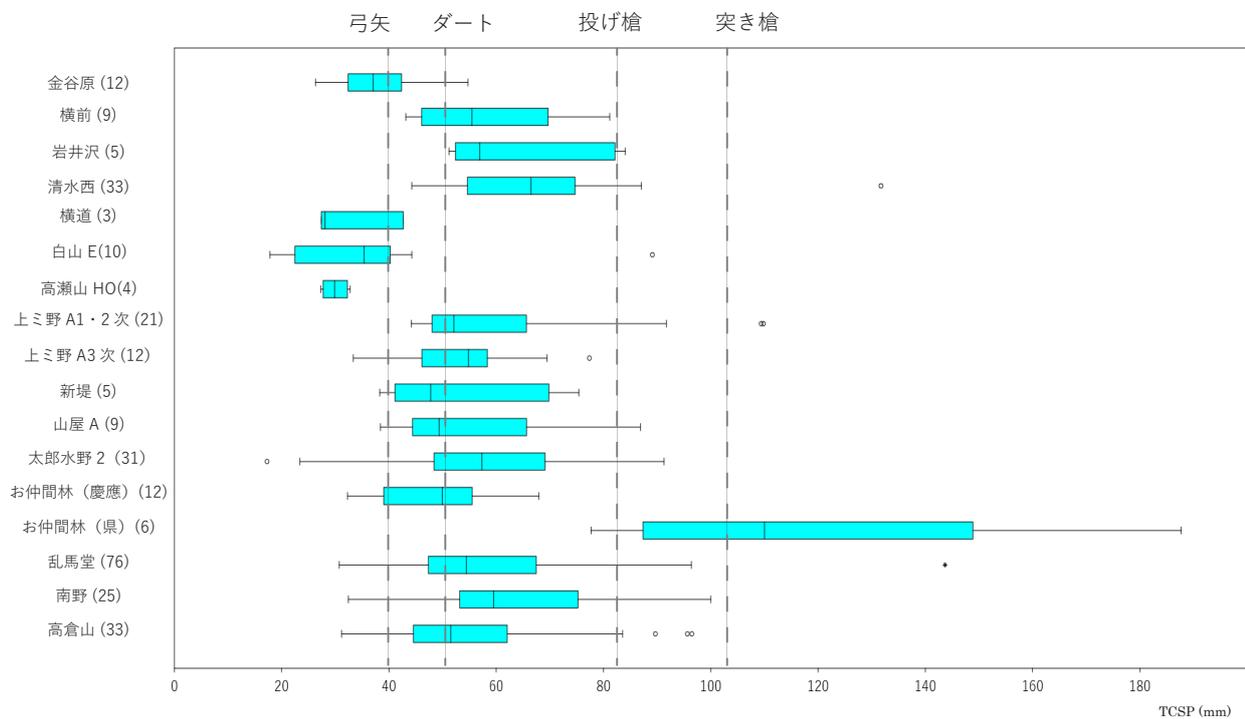
第 4.13 図 白山 E 遺跡出土ナイフ形石器の衝撃剥離と長幅散布図 (熊谷 印刷中 a)



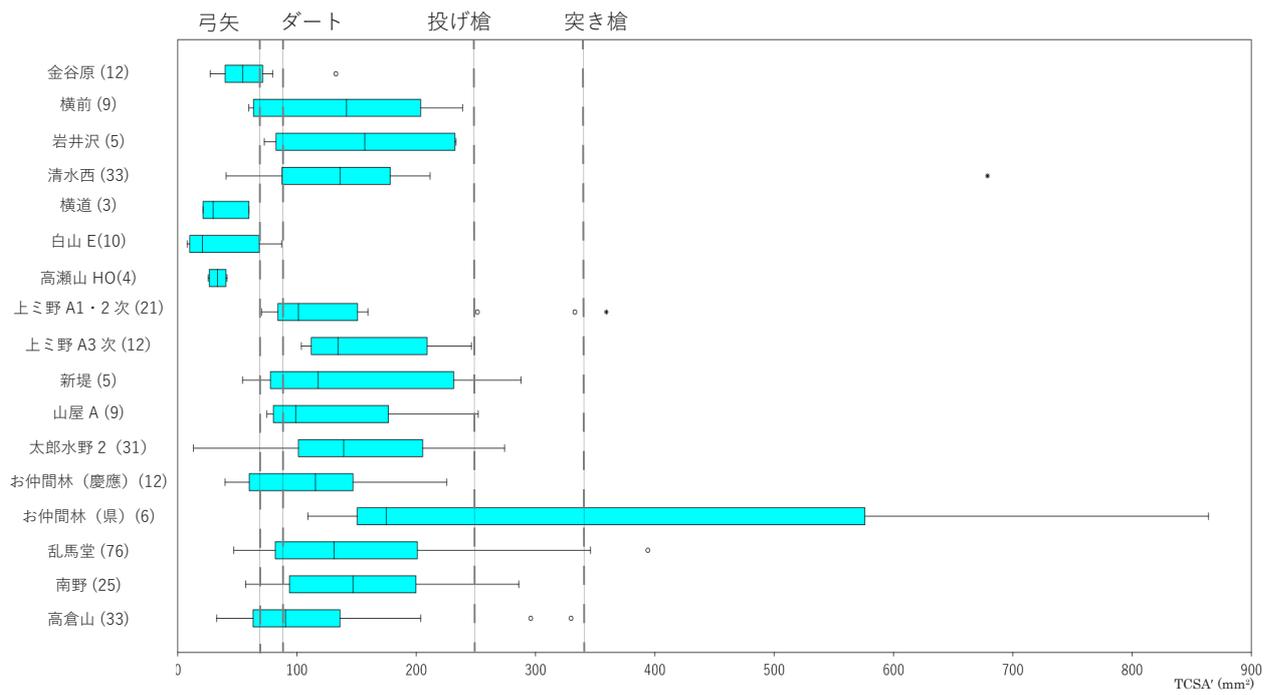
第 4.14 図 横道遺跡出土ナイフ形石器の破損



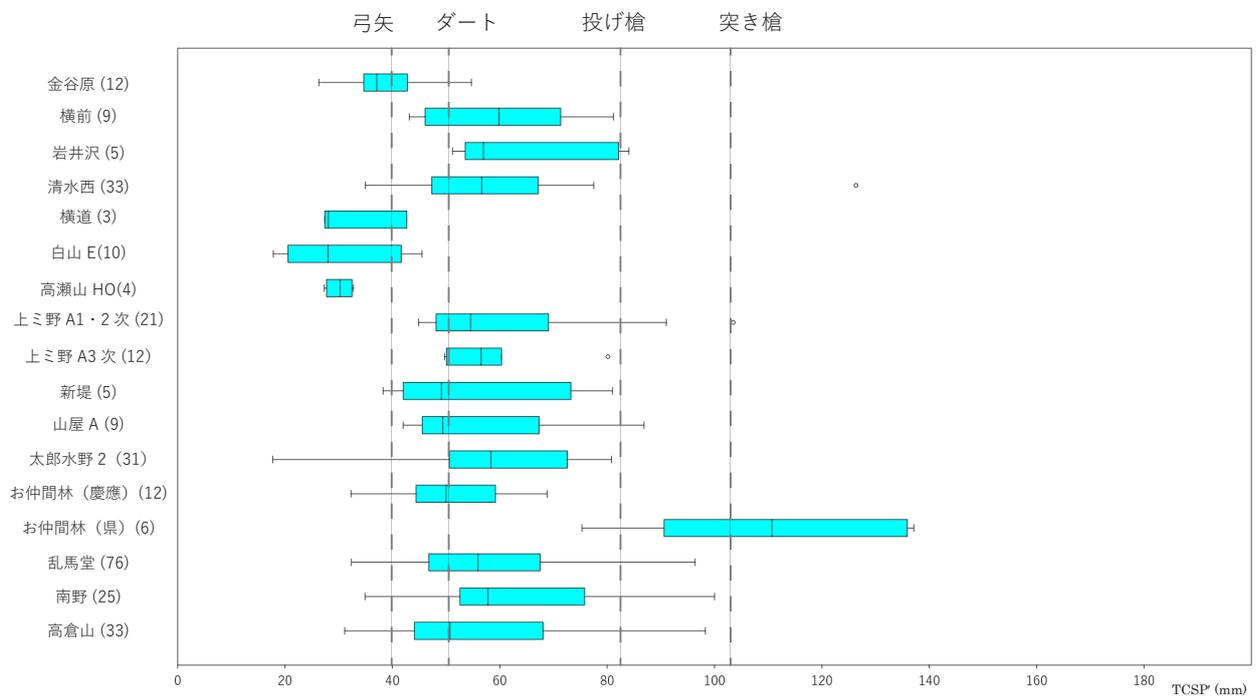
第 4.15 図 ナイフ形石器 TCSA 箱ひげ図



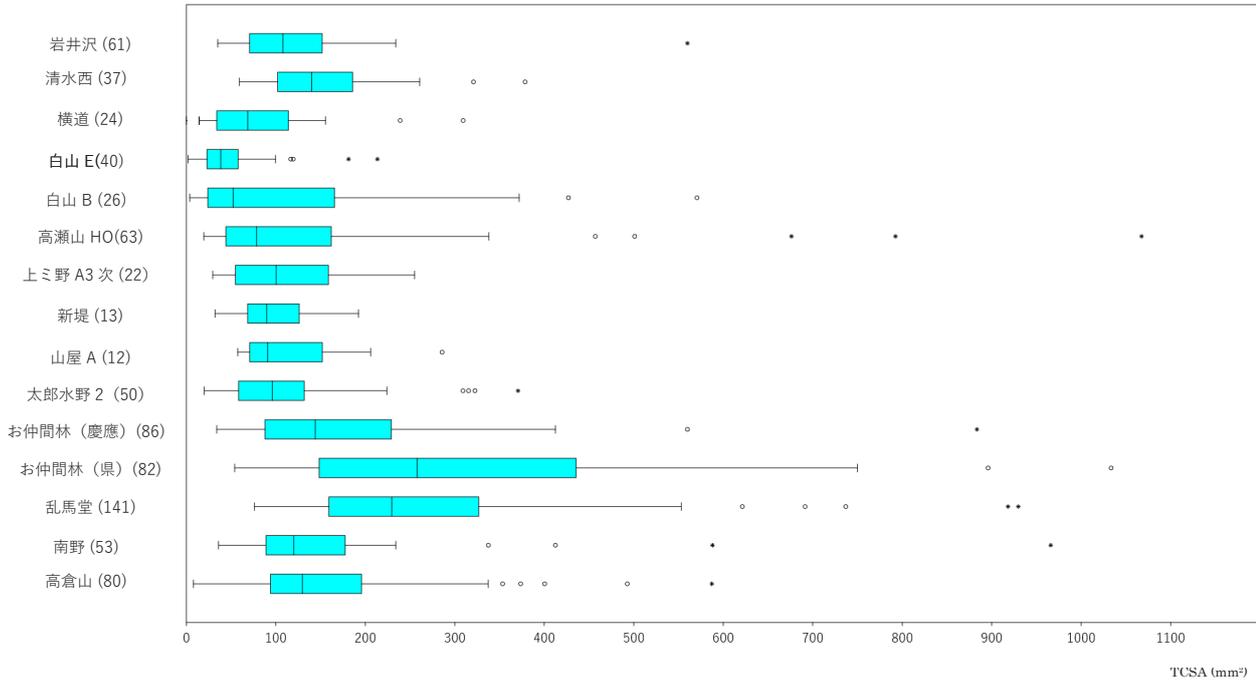
第 4.16 図 ナイフ形石器 TCSP 箱ひげ図



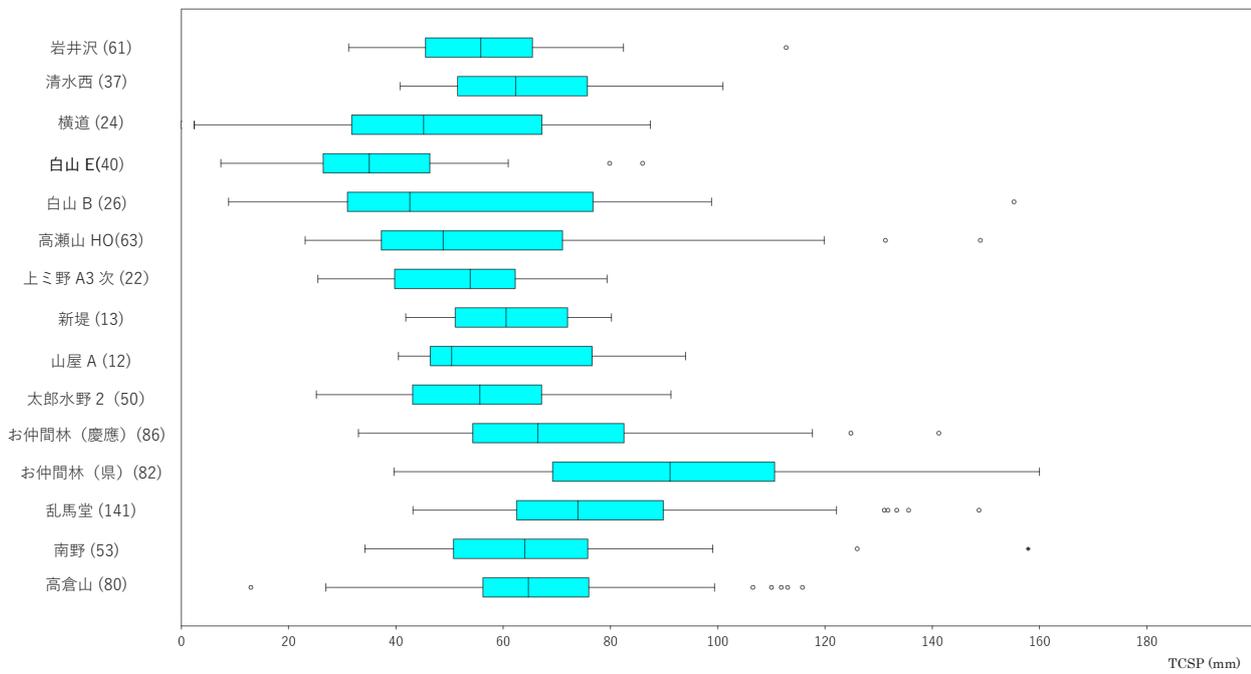
第 4.17 図 ナイフ形石器 TCSA' 箱ひげ図



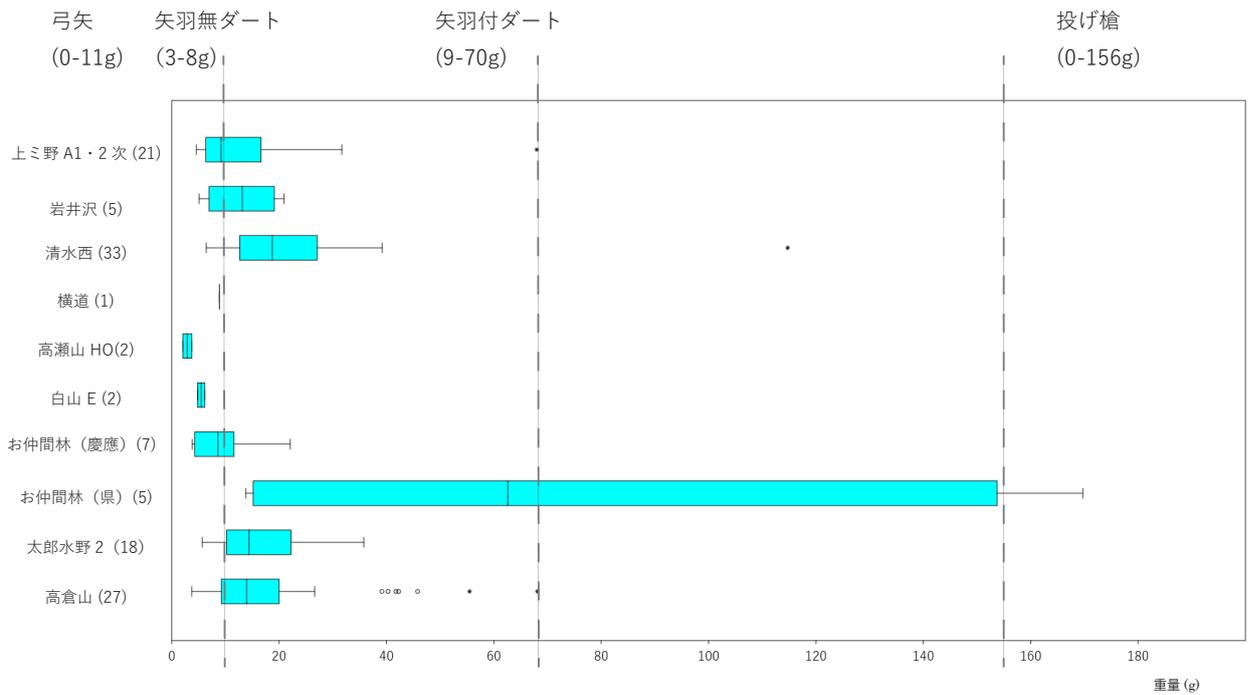
第 4.18 図 ナイフ形石器 TCSP' 箱ひげ図



第 4.19 図 石刃 TCSA 箱ひげ図



第 4.20 図 石刃 TCSP 箱ひげ図



第 4.21 図 ナイフ形石器重量箱ひげ図

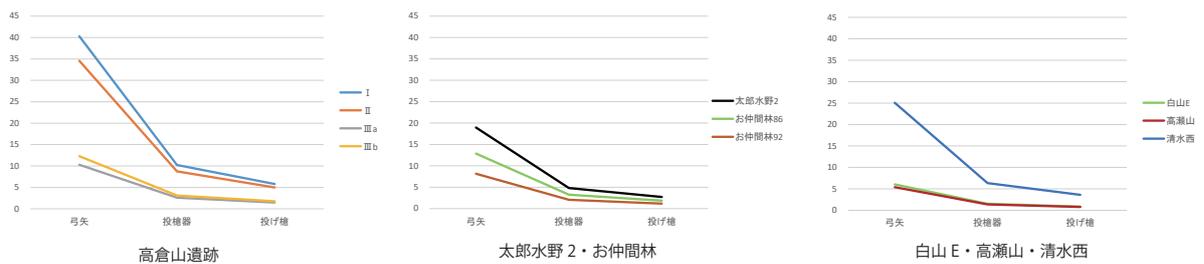
第 4.9 表 投射法別の平均初速度 (Hughes 1998 より作成)

	弓矢	ダート	投げ槍
初速度(m/s)	46.9	23.6	17.8

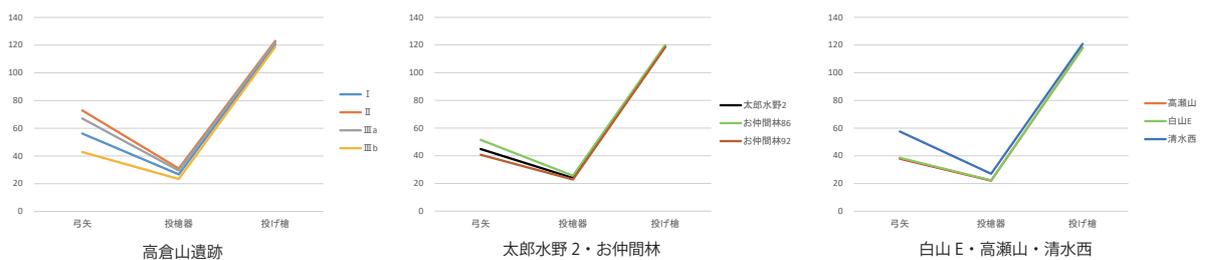
(Hughes 1998)

第 4.10 表 投射法別のシャフト重量 (Hughes 1998 より作成)

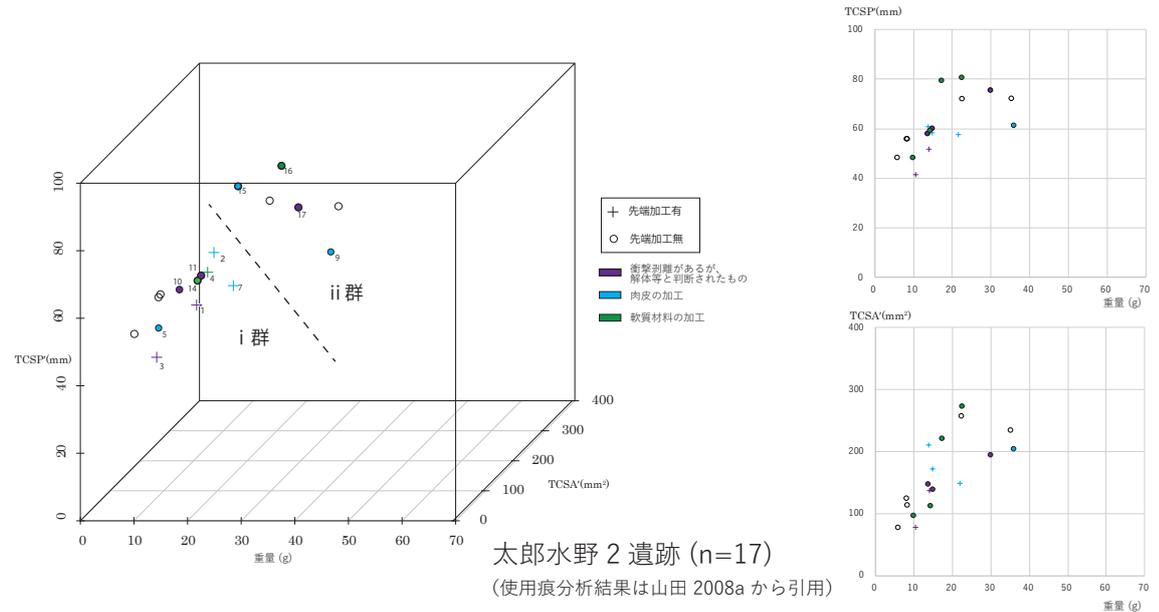
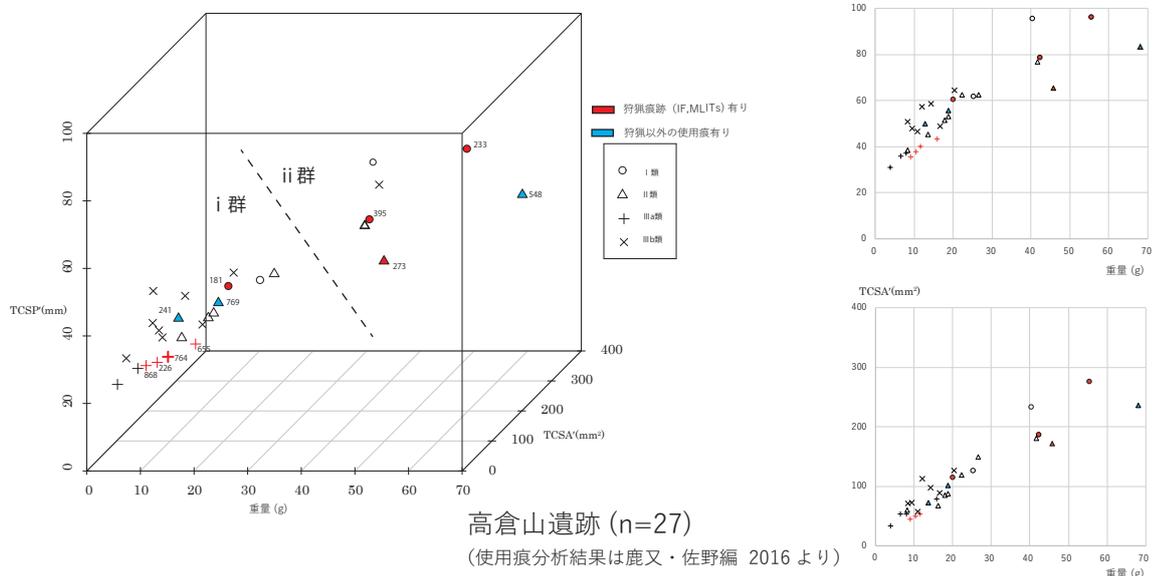
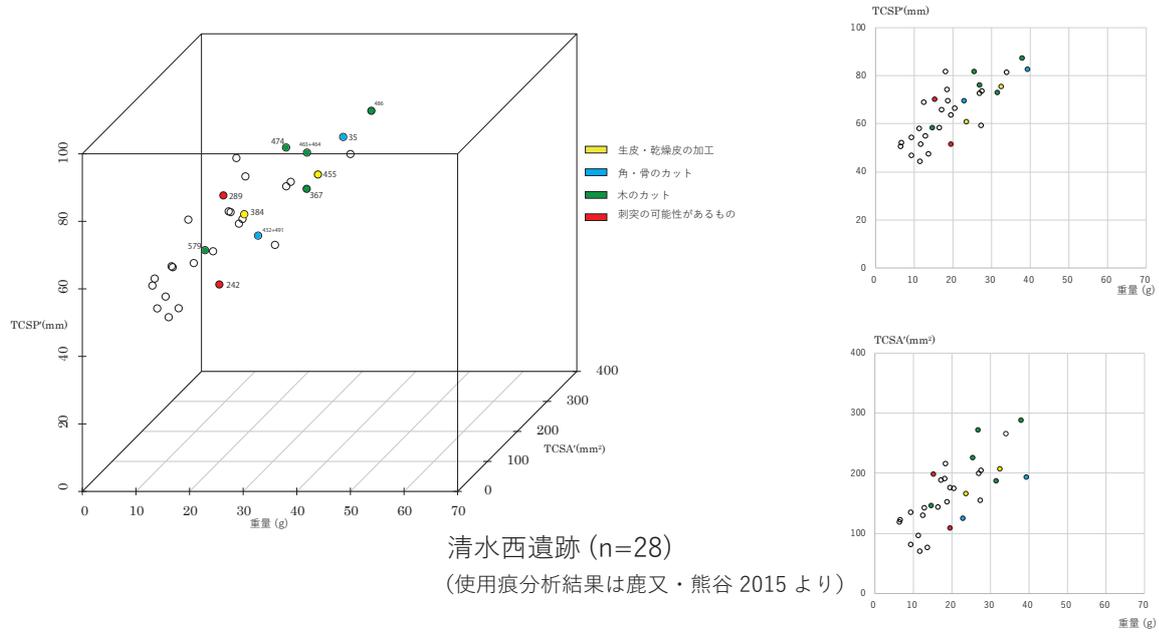
	弓矢	ダート	投げ槍
平均(g)	29.6	74.6	740
n	21	8	33
誤差 (±g)	33.4	61.8	-



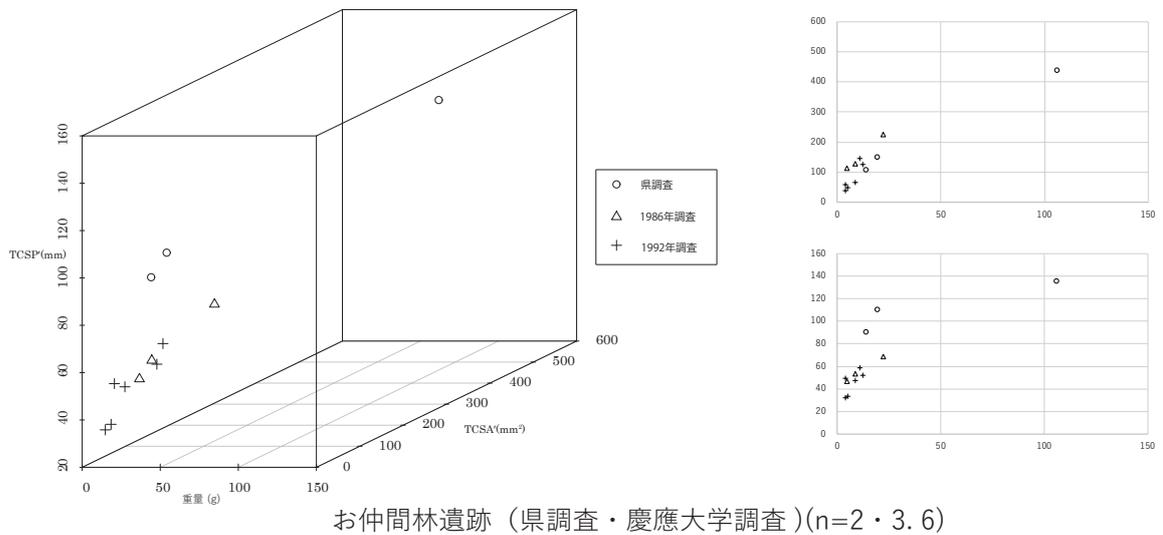
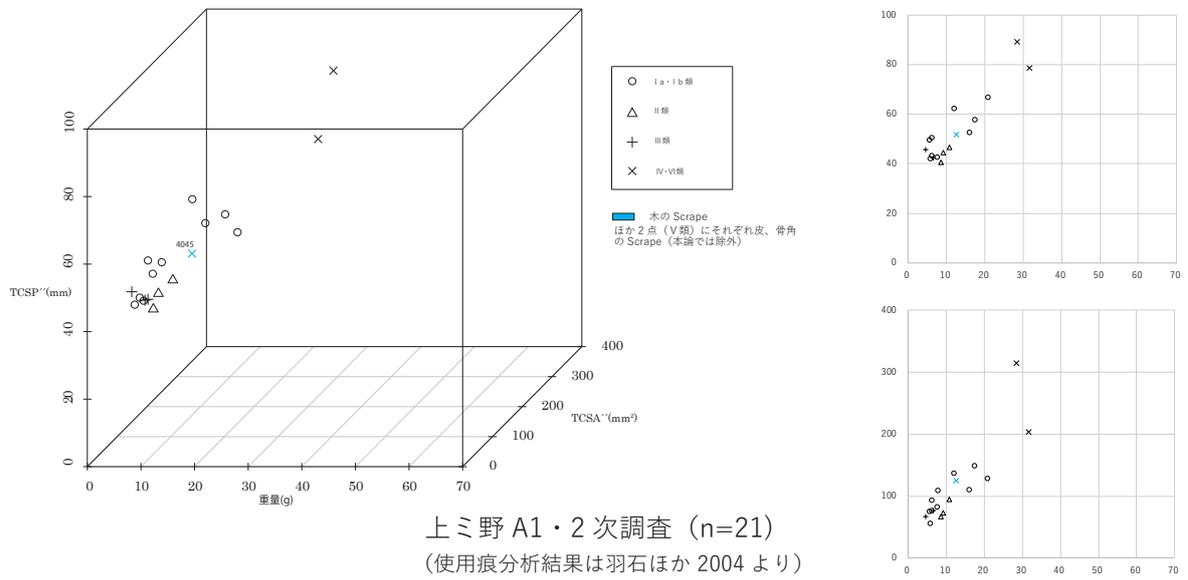
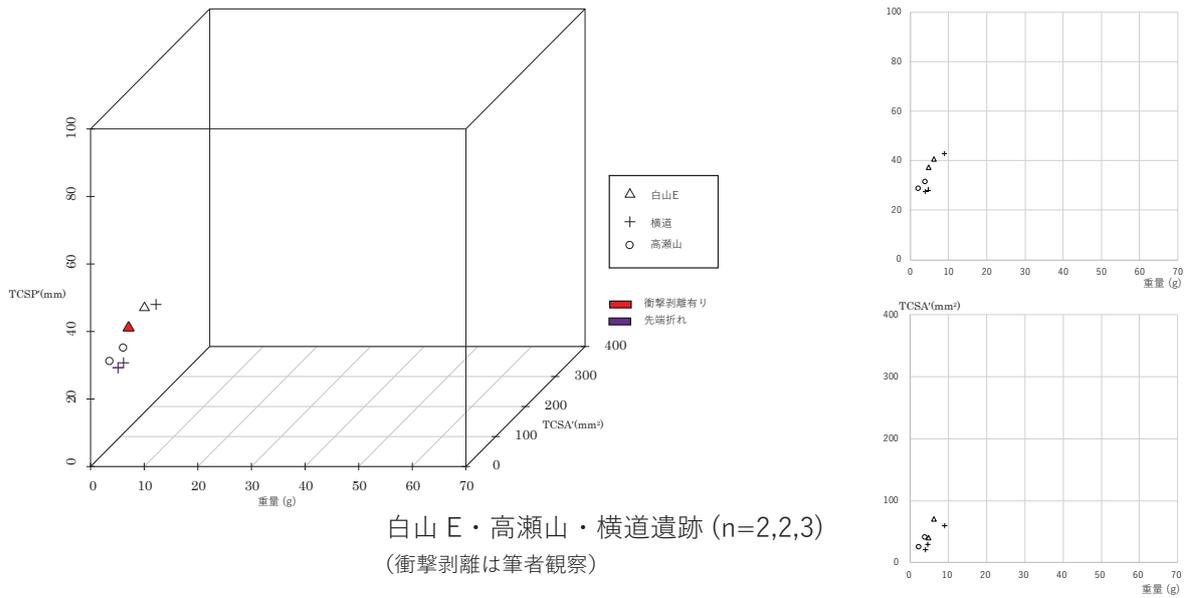
第 4.22 図 ナイフ形石器の重量から算出した投射法別の運動エネルギー量



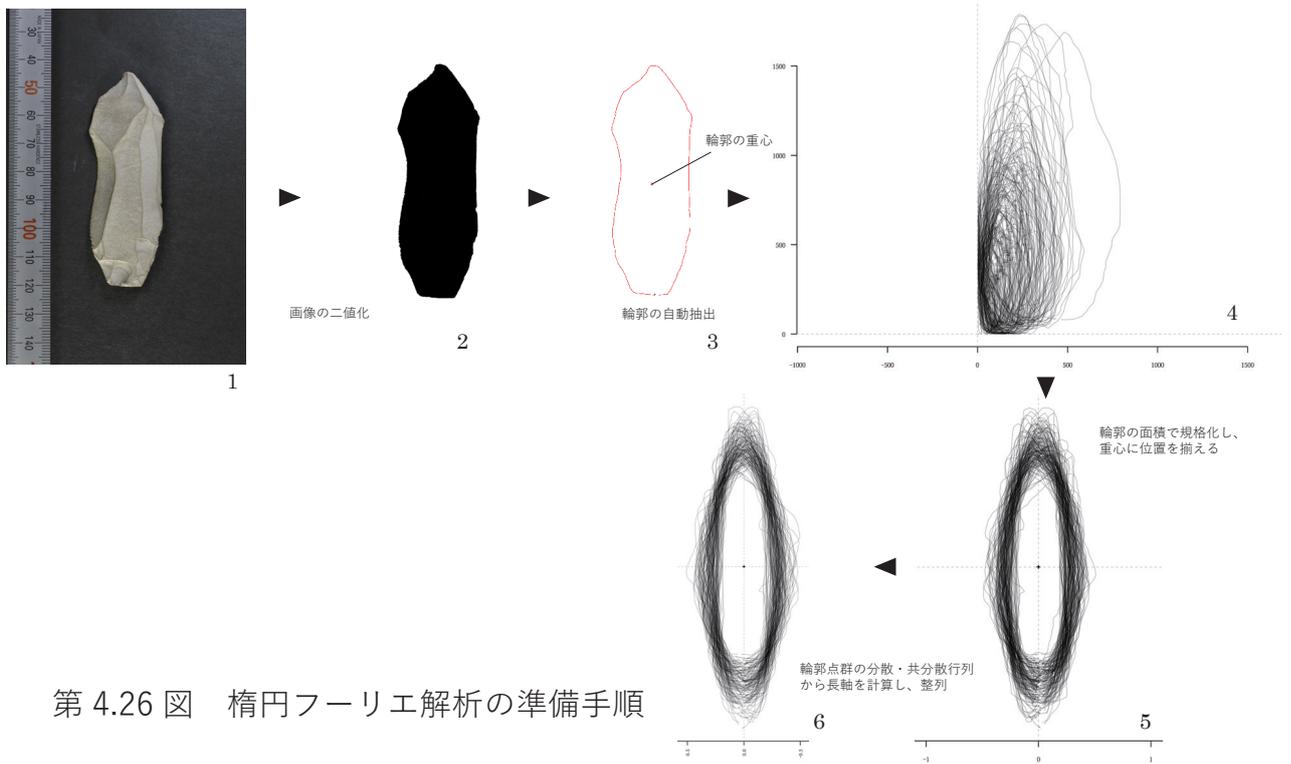
第 4.23 図 ナイフ形石器の重量とシャフト重量から算出した投射法別の運動エネルギー量



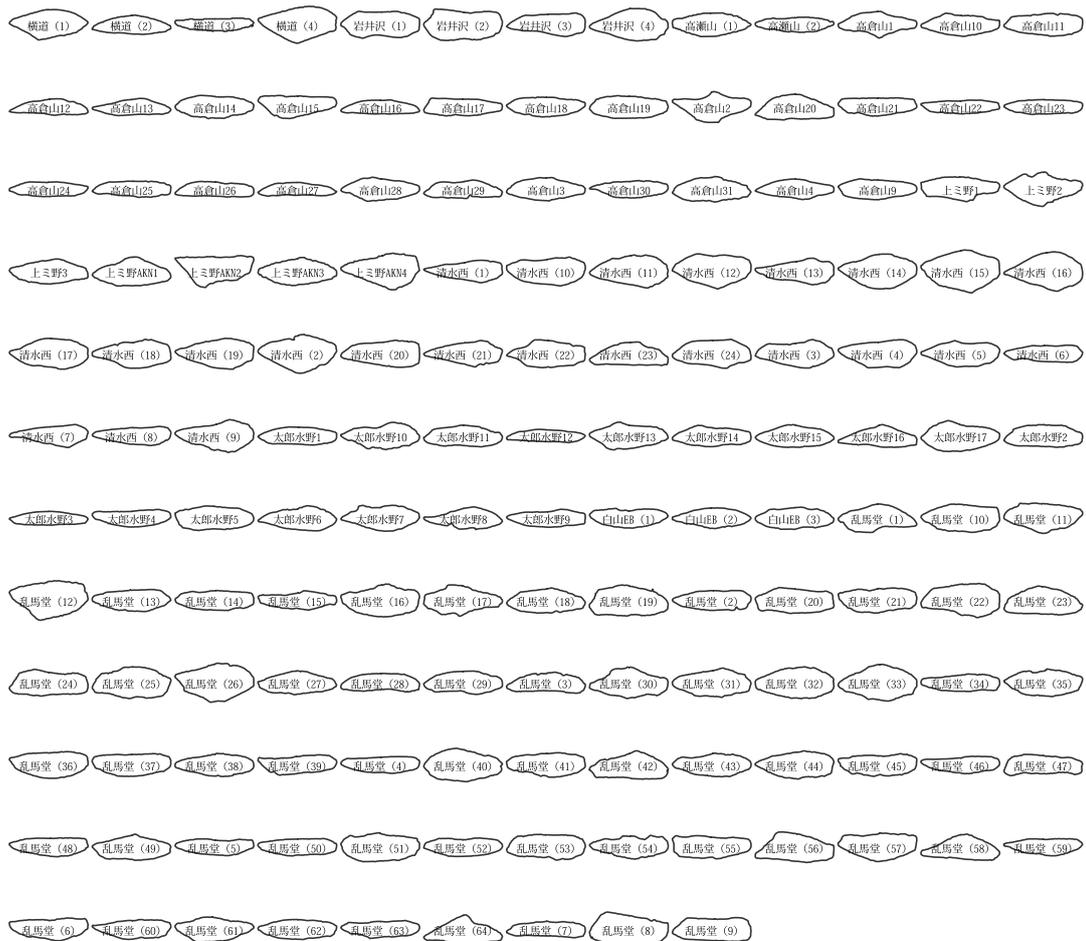
第 4.24 図 ナイフ形石器の使用痕と重量・TCSA'・TCSP' の三次元散布図 (1)



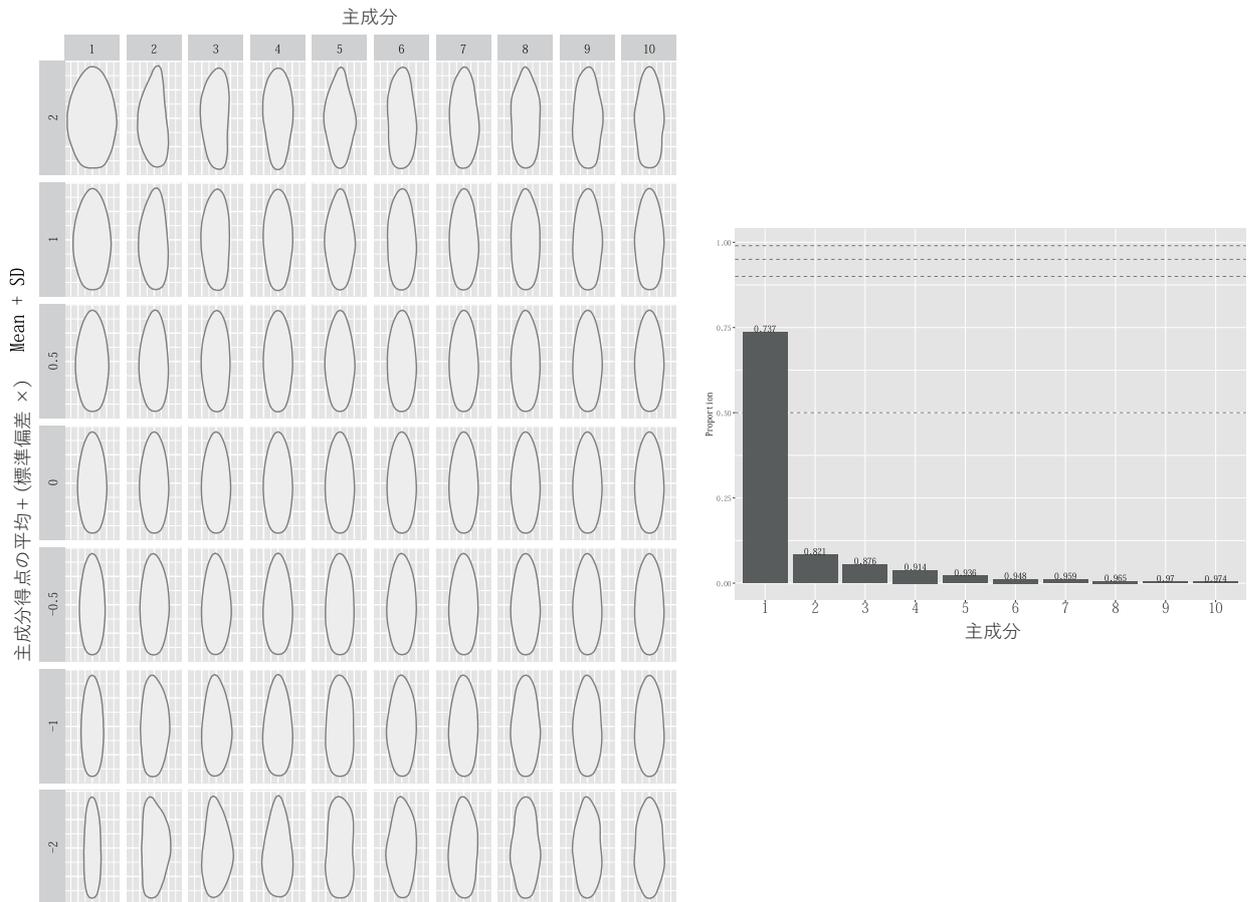
第 4.25 図 ナイフ形石器の使用痕と重量・TCSA'・TCSP' の三次元散布図 (1)



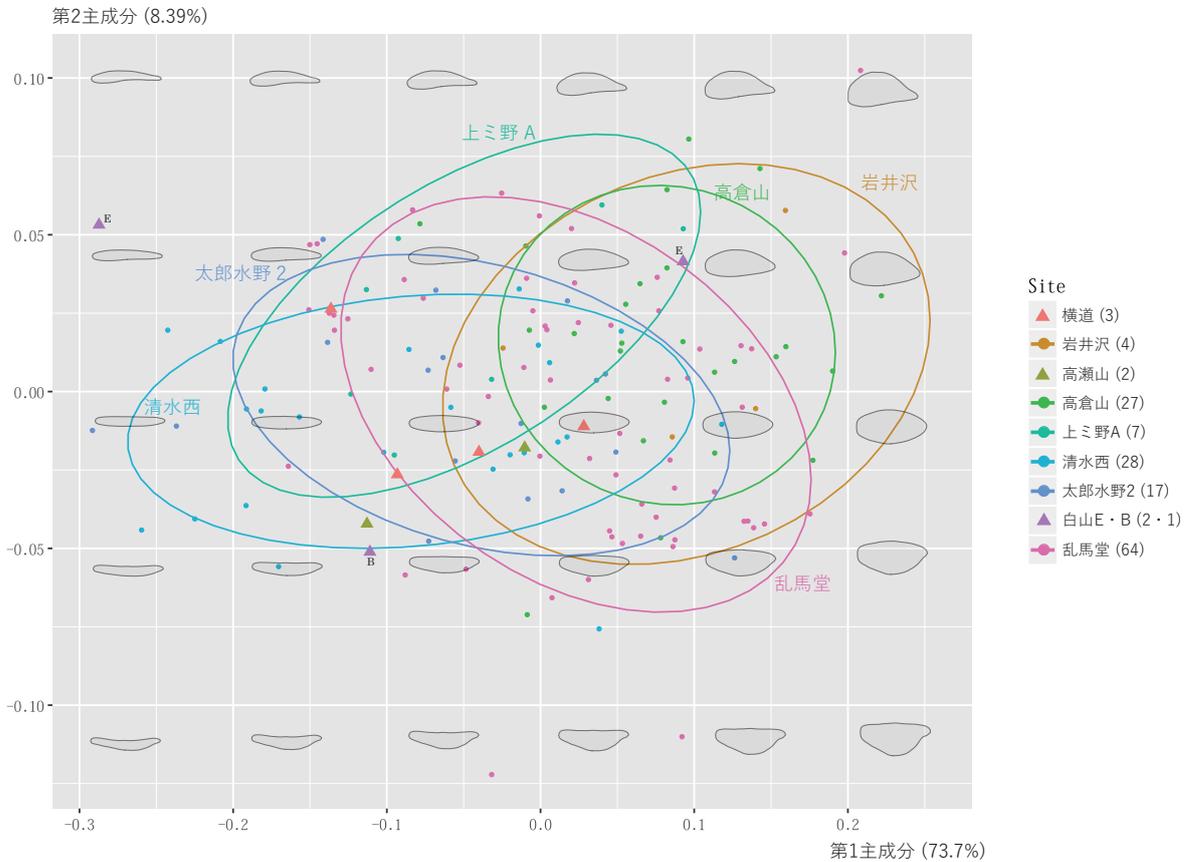
第 4.26 図 楕円フーリエ解析の準備手順



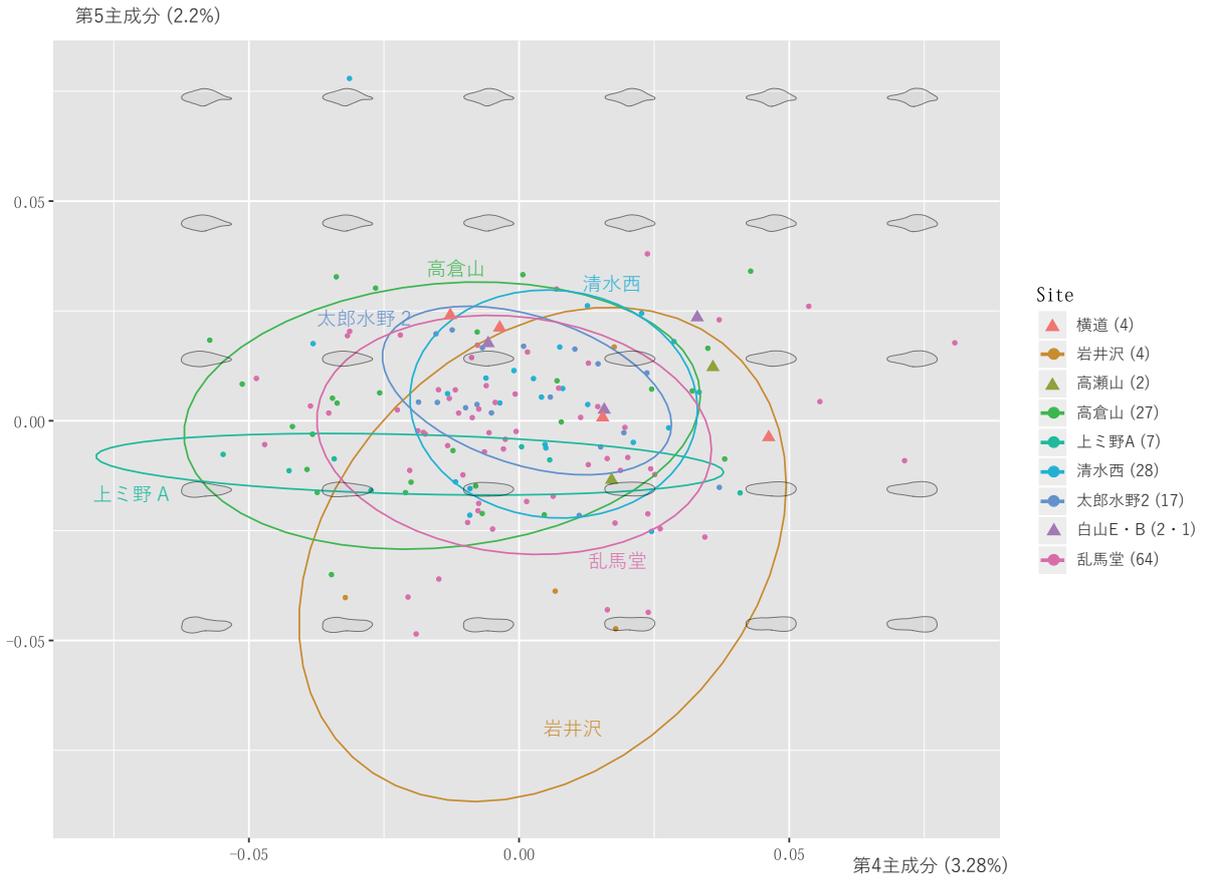
第 4.27 図 楕円フーリエ解析に用いるナイフ形石器の平面形状



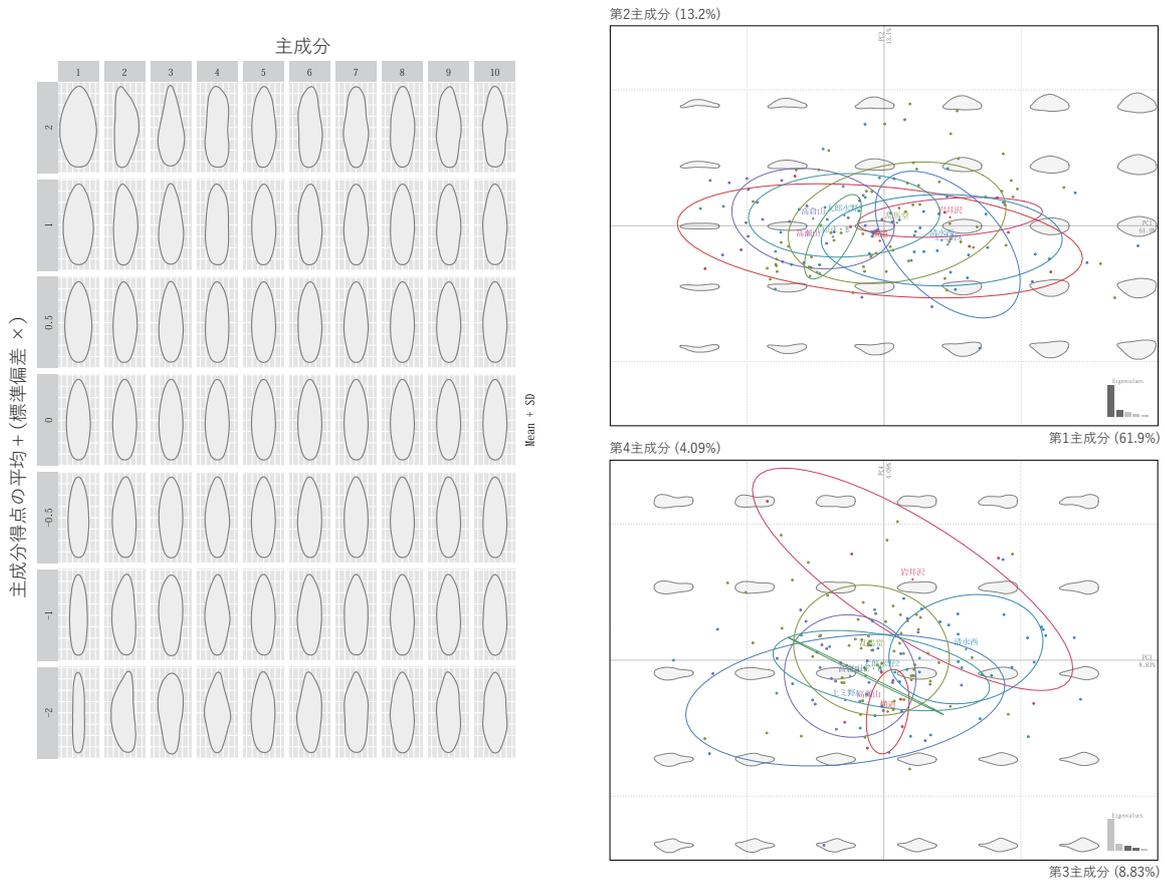
第 4.28 図 ナイフ形石器 152 点の楕円フーリエ解析結果と寄与率のスクリーンプロット



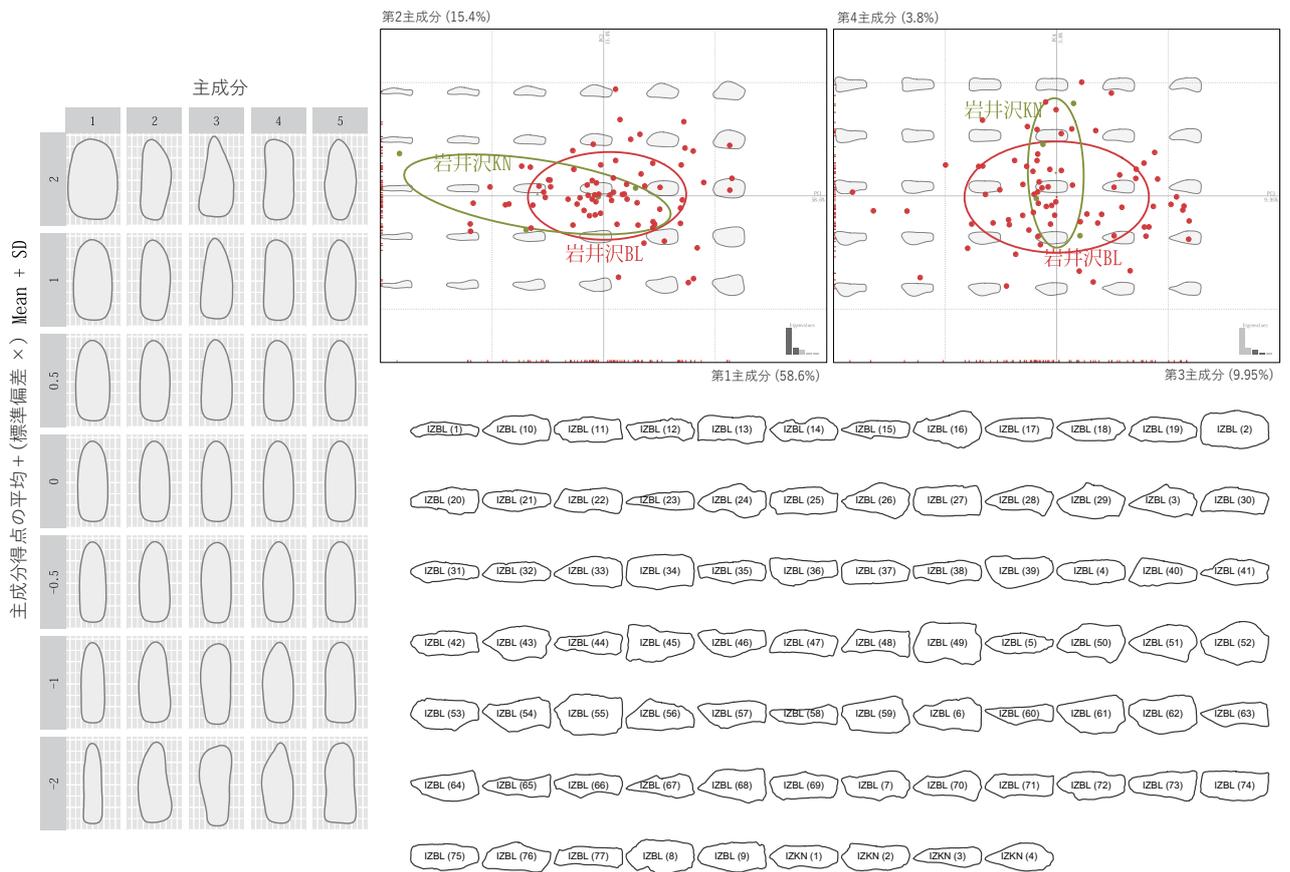
第 4.29 図 ナイフ形石器 152 点の楕円フーリエ解析結果 (第 1・第 2 主成分散布図)



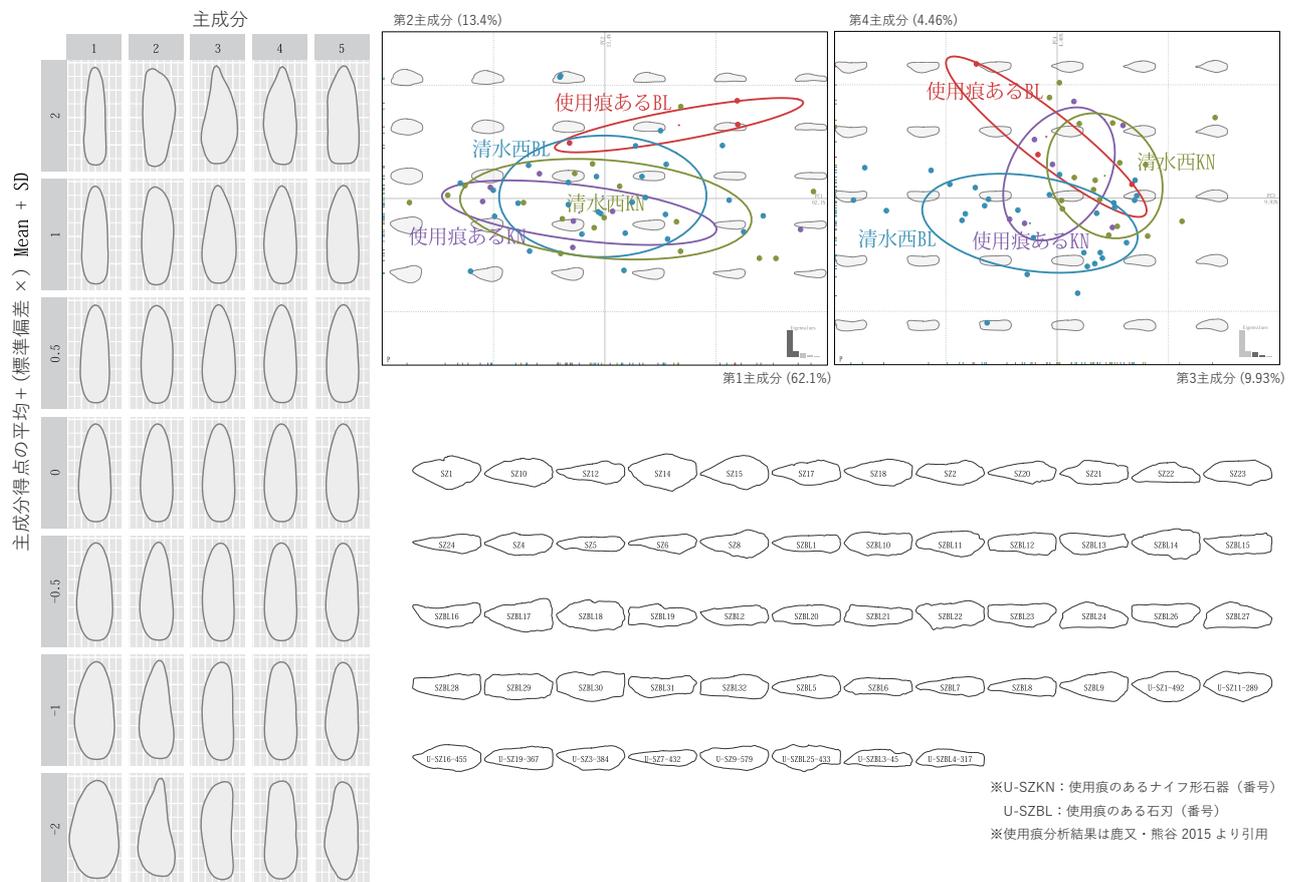
第 4.30 図 ナイフ形石器 152 点の楕円フーリエ解析結果 (第 4・第 5 主成分散布図)



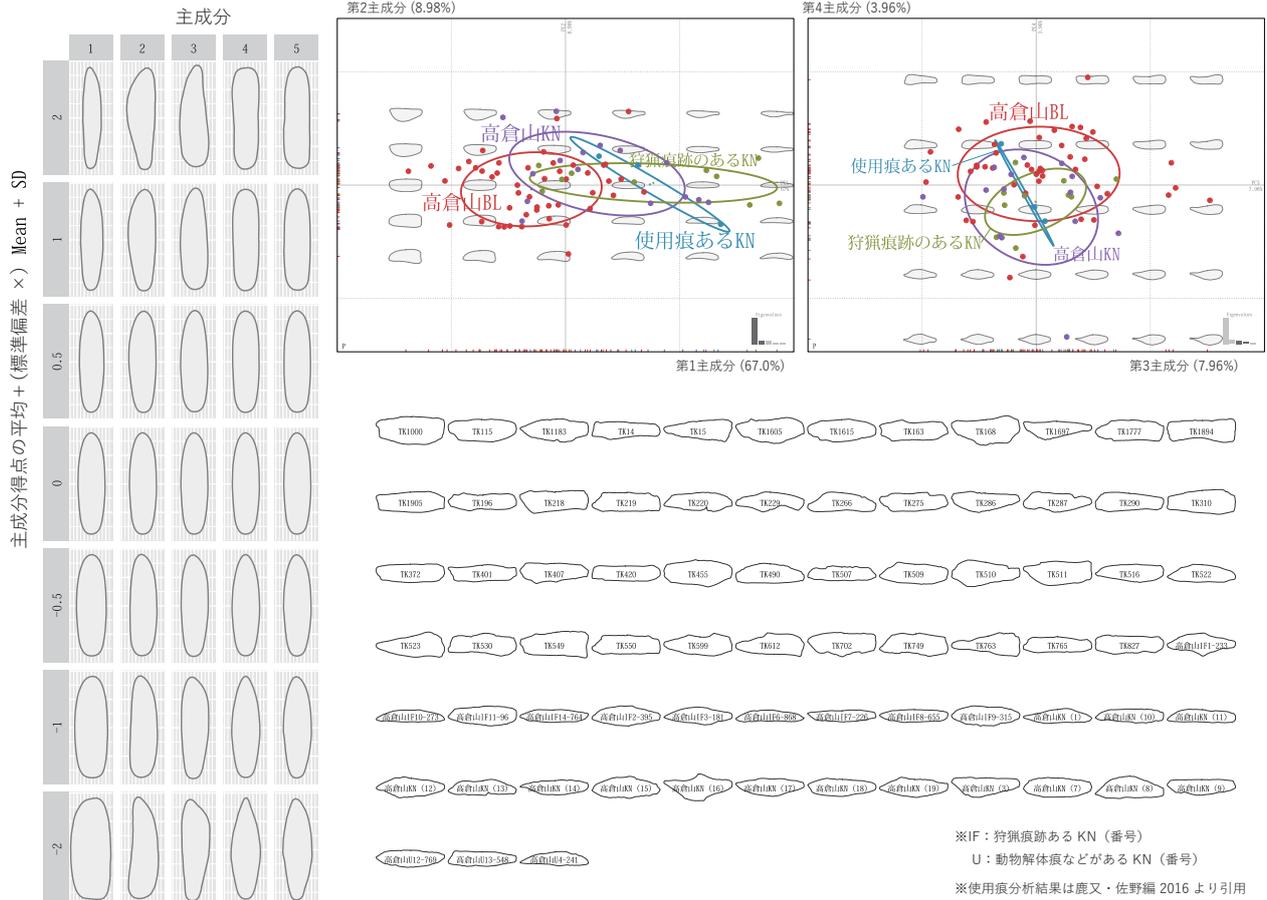
第 4.31 図 第一調和楕円近似による楕円フーリエ解析の結果



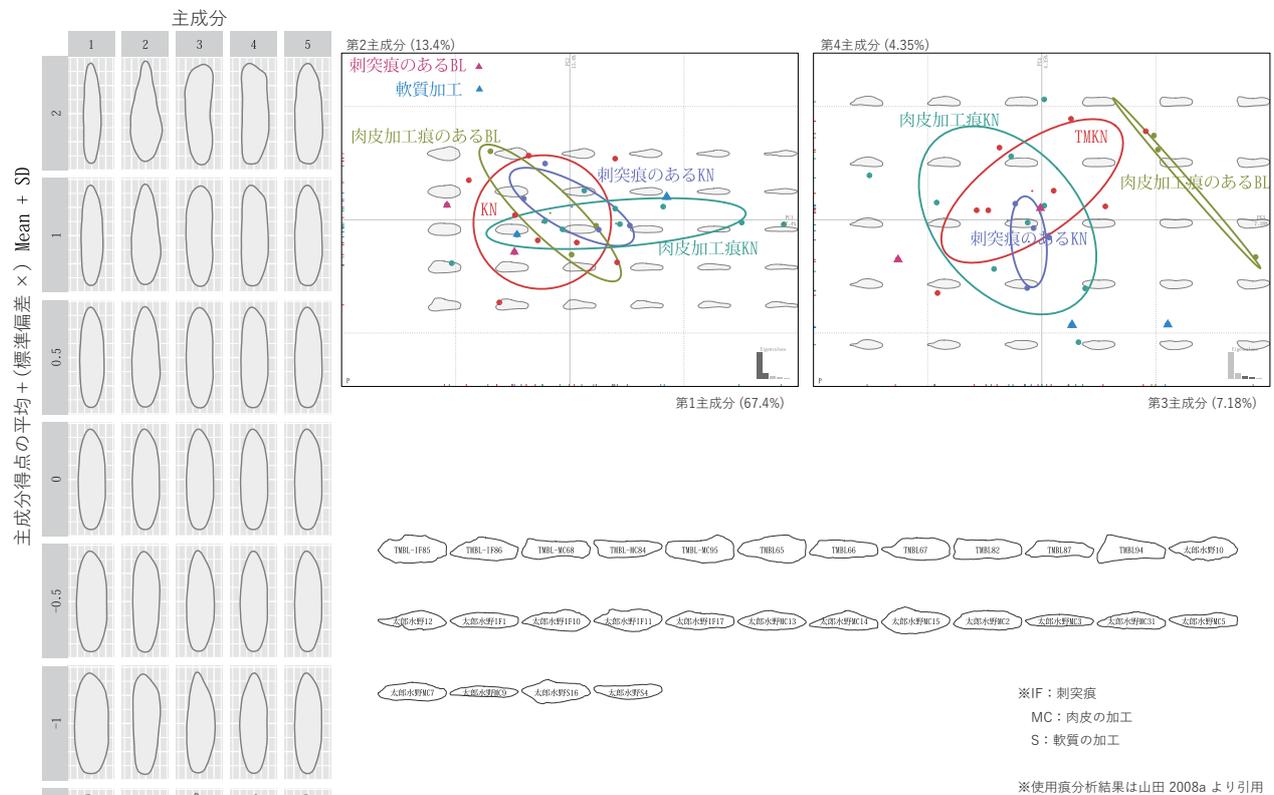
第 4.32 図 岩井沢遺跡出土石刃・ナイフ形石器の楕円フーリエ解析



第 4.33 図 清水西遺跡出土石刃・ナイフ形石器の楕円フーリエ解析



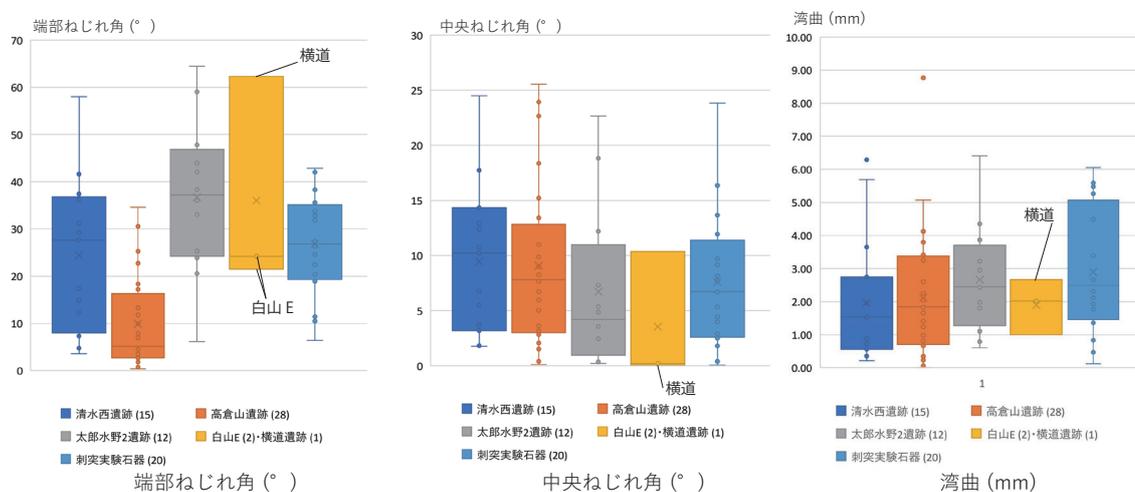
第 4.34 図 高倉山遺跡出土石刃・ナイフ形石器の楕円フーリエ解析



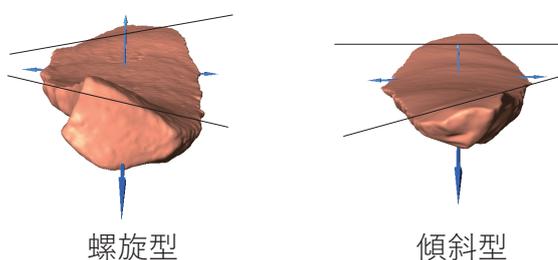
第 4.35 図 太郎水野 2 遺跡出土石刃・ナイフ形石器の楕円フーリエ解析

第 4.12 表 ナイフ形石器のねじれ・湾曲（平均値）

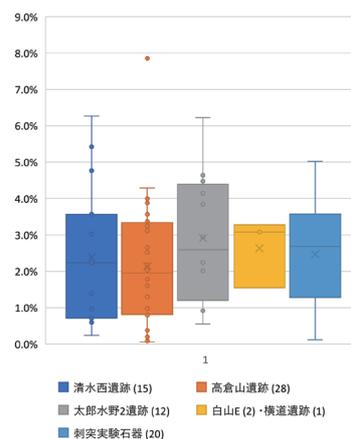
遺跡 / 平均	端部ねじれ角(°)	中央ねじれ角(°)	湾曲(mm)	湾曲率
清水西 (15)	24.43	9.48	1.96	2.40%
高倉山遺跡 (27)	9.92	9.10	2.11	2.14%
太郎水野2遺跡 (11)	36.72	6.74	2.66	2.92%
白山E遺跡 (2)・横道遺跡 (1)	36.00	3.55	1.90	2.63%
刺突実験石器 (20)	26.85	7.60	2.90	2.47%



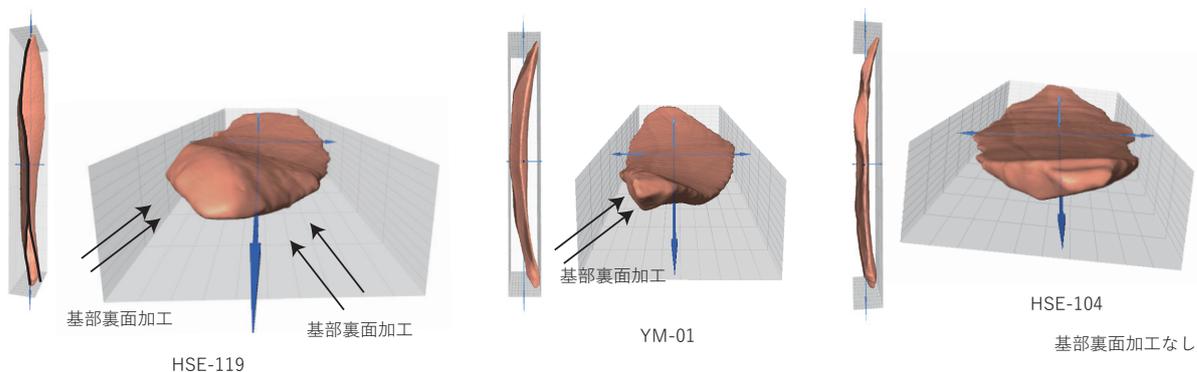
第 4.39 図 ナイフ形石器・実験石器のねじれ・湾曲



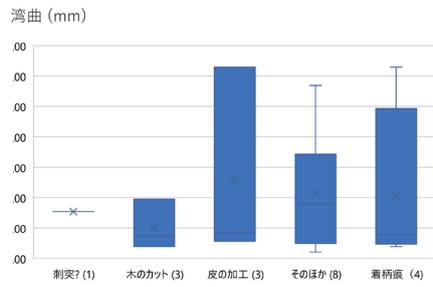
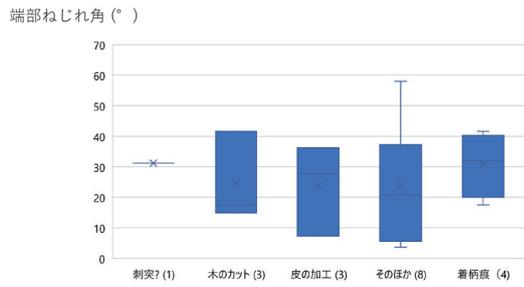
第 4.40 図 ねじれの型



第 4.41 図 ナイフ形石器の湾曲率

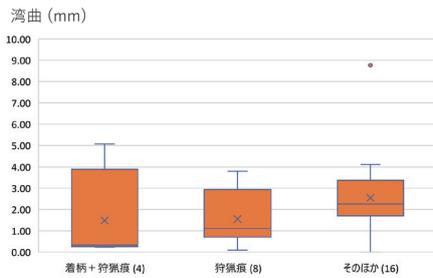
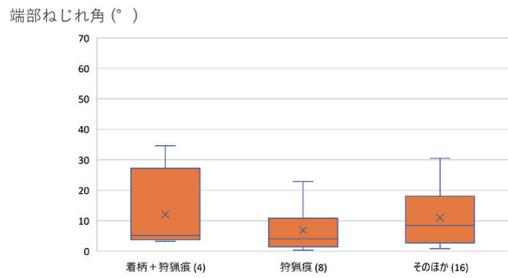


第 4.42 図 杉久保型ナイフ形石器の基部裏面加工とねじれの関係



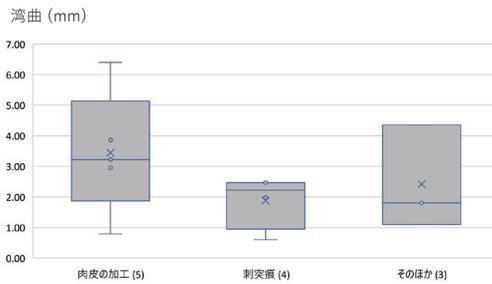
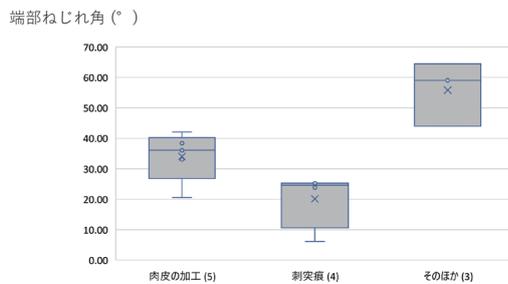
※鹿又・熊谷 2015 による使用痕分析結果を参照

第 4.43 図 清水西遺跡出土ナイフ形石器の推定機能別ねじれ・湾曲



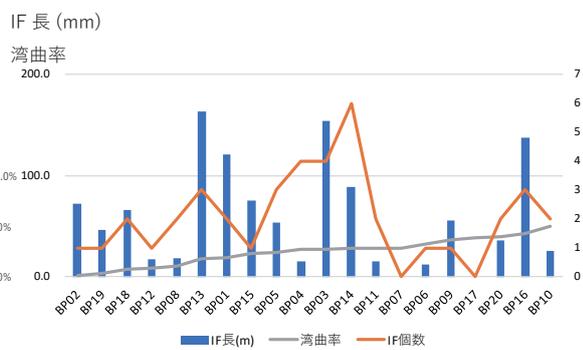
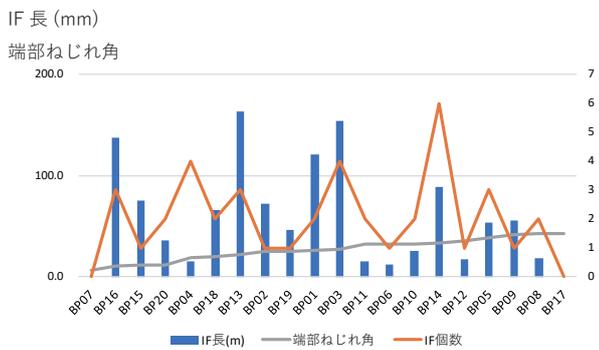
※鹿又・佐野編 2016 による使用痕分析結果を参照

第 4.44 図 高倉山遺跡出土ナイフ形石器の推定機能別ねじれ・湾曲



※山田 2008a による使用痕分析結果を参照

第 4.45 図 太郎水野 2 遺跡出土ナイフ形石器の推定機能別ねじれ・湾曲

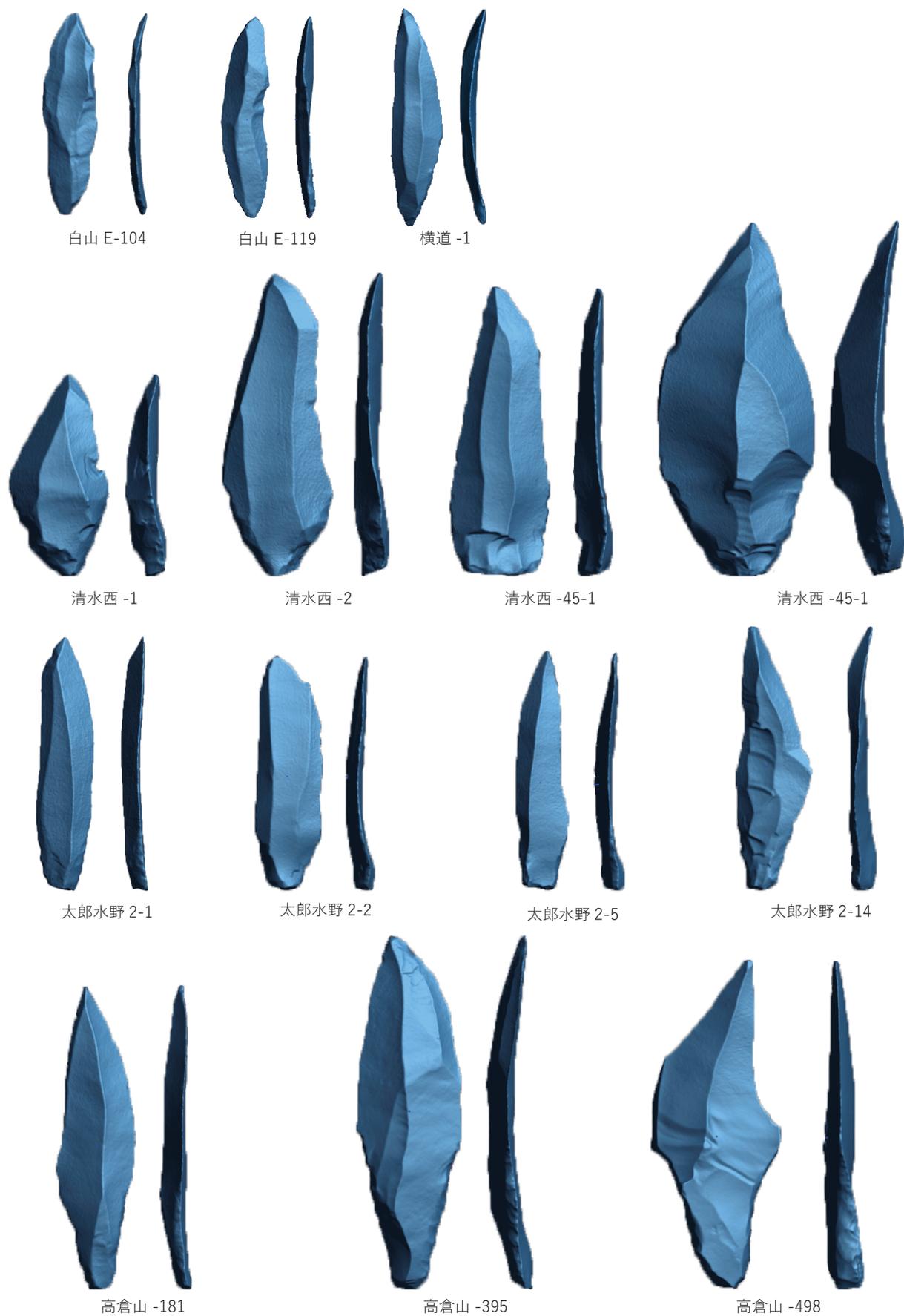


第 4.46 図 実験石器のねじれ・湾曲と衝撃剥離発生数・長さの関係

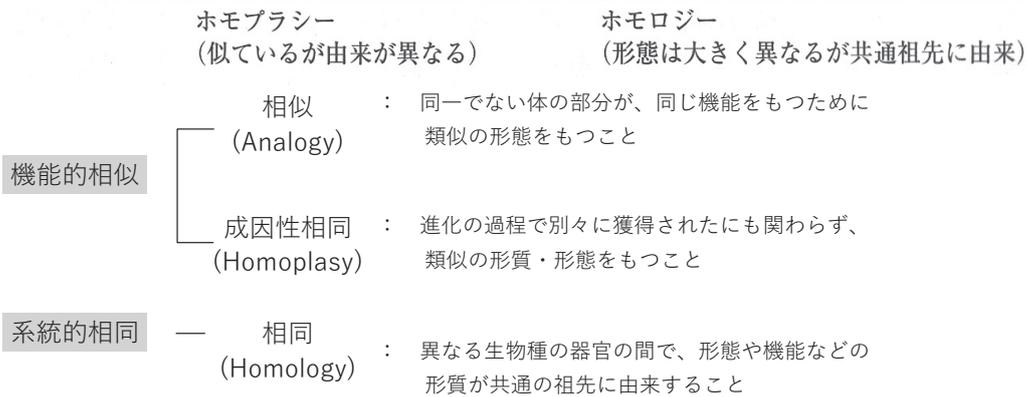
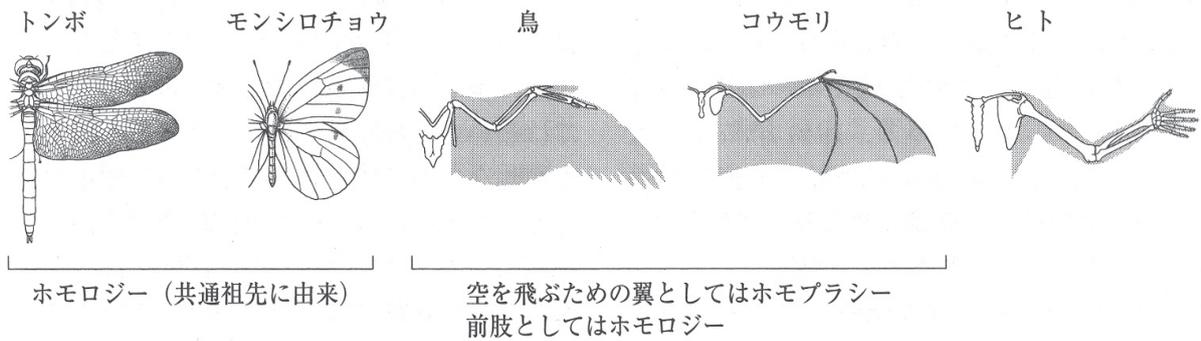
第 4.13 表 実験石器の諸属性と衝撃剥離発生数・長さの相関表

ピアソンの相関係数/無相関検定p※1	TCSA (mm ²)	湾曲	ねじれ	IF発生数	IF長
TCSA (mm ²)	-	0.44491	0.63754	0.019899	0.09118
湾曲 (mm)	0.18106	-	0.4655	0.5875	0.9833
ねじれ※2	0.11224	-0.1731	-	0.97835	0.15623
IF発生数	-0.51586	-0.1291	0.006485	-	0.11305
IF長 (mm)	-0.40986	-0.0053158	-0.34863	0.38656	-

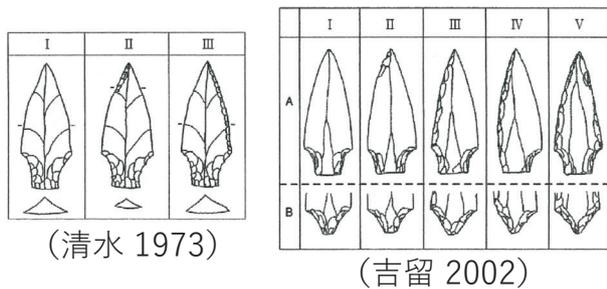
※1 両側検定 ※2 端部ねじれ
■ -0.4~-0.6 (負の相関) ■ 0.2~0.39 (弱い正の相関)
■ -0.2~-0.39 (弱い負の相関)



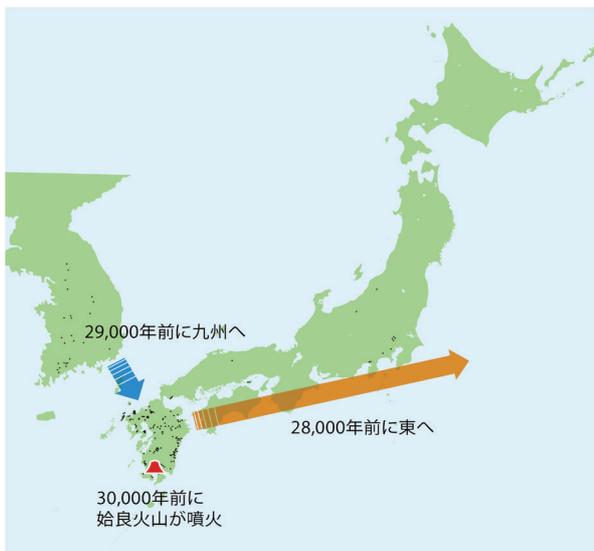
第 4.47 図 基部加工ナイフ形石器の 3D 計測データ (抜粋)



第 5.1 図 機能的相似と系統的相同 (上田ほか編 2013 より作成)



第 5.2 図 「剥片尖頭器」の形態分類



第 5.3 図 「剥片尖頭器」の推定伝播経路 (東北大学総合学術博物館 2017)



第 5.4 図 韓半島の主要なスンベチルゲ出土遺跡 (明治大学博物館・忠北大学校博物館編 2004)

剥片	① 자연날	② 한 변 일부	③ 한 변 전체	④ 양변 일부	⑤ 양변 전체
(A) ①					
(B) ②					
(C) ③					
손뎌면 모양	모난형	둥근형	뾰족형		

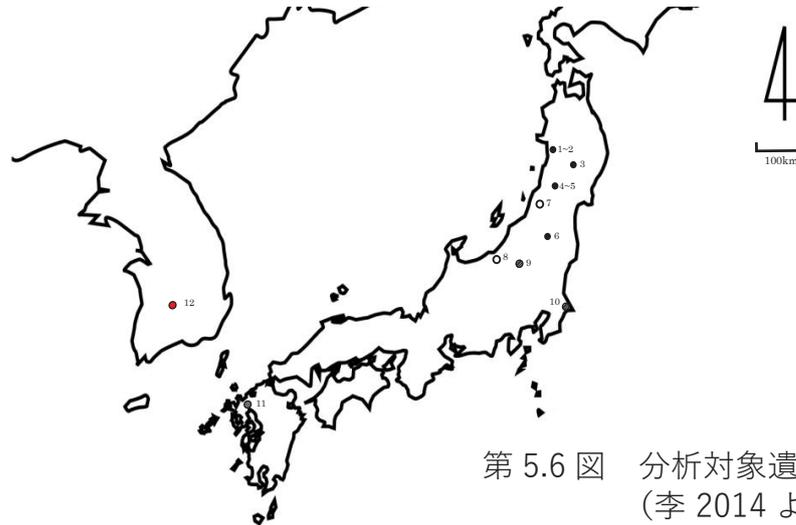
(그림 10) 슌베치르개의 형식 구분

피로개	①	②	③	④
모양	세모	a. 바운	사다리꼴	b. 기운
손뎌면 모양	a. 바운 사다리꼴	b. 기운 사다리꼴	c. 기타	a. 낮은
				b. 높은
				c. 기타

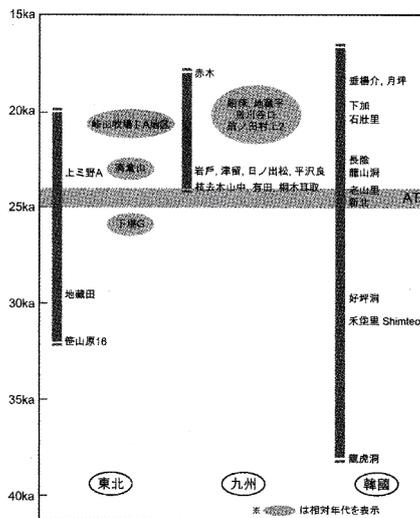
	① 自然の刃	② 一側縁一部	③ 一側縁全体	④ 二側縁一部
(A) 形式 (외형)				
基部 形状	角形	円形	尖頭形	
尖頭部 断面形	三角形	a. 鈍型	b. 鋭いた	五角形
基部 断面形	a. 典型台形	b. 傾いた台形	a. 低い	b. 高い

第 5.5 図 슌베치르개의 형식 분류 (左: 李 2011, 右: 李 2014)

- 東北地方
- 1 地蔵田遺跡
 - 2 下堤 G 遺跡
 - 3 峠山牧場 I A 遺跡
 - 4 上ミ野 A 遺跡
 - 5 高倉山遺跡
 - 6 笹山原 No.16 遺跡
- 中部地方
- 7 樽口遺跡
 - 8 東裏遺跡
- 関東地方
- 9 後田遺跡
 - 10 四ツ塚遺跡
- 九州地方
- 11 地藏平遺跡
- 韓半島
- 12 長陰(징글루) 遺跡



第 5.6 図 分析対象遺跡位置図 (李 2014 より作成)



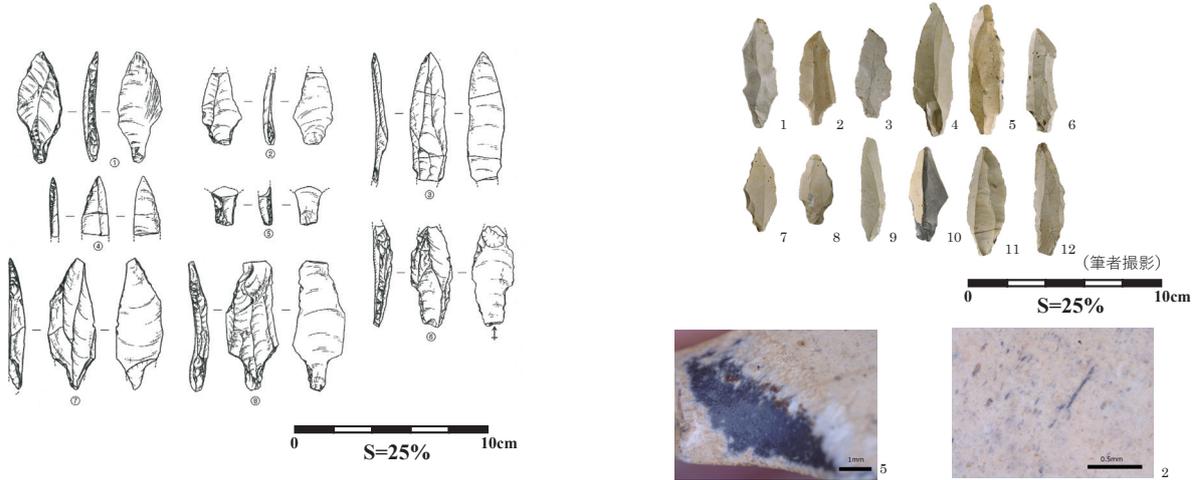
遺跡名	絶对年代と相对年代
① 笹山原 No.16	32,190 ± 140BP, 30,510 ± 120BP 29,000 ± 100BP, 28,920 ± 100BP
② 上ミ野 A	23,230 ± 80BP
③ 高倉山	23,300 ± 60BP, 23,920 ± 60BP 23,460 ± 80BP
④ 地藏田	29,720 ± 130BP, 28,080 ± 120BP
⑤ 下堤 G	後期旧石器時代前半期後半
⑥ 峠山牧場 I 遺跡 A 地区	後期旧石器時代後半期中半
⑦ 징글루	22,850 ± 350BP, 17,130 ± 80BP

第 5.7 図 「剥片尖頭器」・「스베치르개」 出土遺跡の年代 (李 2014 より作成)

第 5.1 表 分析対象遺跡の器種組成

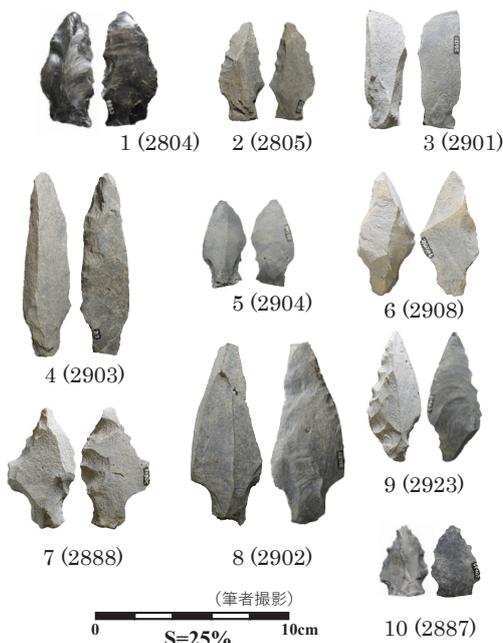
	Kn	Pkn	Tr	Bl	Tz	Bu	Bsp	Ss	Es	No	De	Rf	Co	Fl	Ch	Ax	Pt	Other	計
① 下堤G	16		20	53	95			1	1			11	61	338	275		1		872
② 地藏田	5	22	39					8	4	5	7	18	71	1555	2700	4	9		4447
③ 峠山牧場 I A18ブロック	23			551		23	3	1	17			1	6	724	1097	1	1	4	2452
④-1 上ミ野 A-A群	32			30		5	2	5	39	15	5	44	28	678	2139				3022
④-2 上ミ野 A-B群	6			115		8	8		4	3	0	20	2	225	4062			1	4454
⑤ 高倉山	56			270		18	29		79					90	479		3	2	1026
⑥ 笹山原No.16第4集中区	5		1	66						2			180	2664			2	53	2973

Kn: ナイフ形石器, Pkn: ペン先形ナイフ形石器, Tr: 台形様石器, Bl: 石刃, Tz: 台形石器, Bu: 彫刻刀形石器, Bsp: 彫刻刀スボール, Ss: サイドスクレイパー, Es: エンドスクレイパー, No: ノッチ, De: 鋸歯状石器, Rf: 二次加工ある剥片, Co: 石核, Fl: 剥片, Ch: 砕片, Ax: 石斧, Pt: 礫器。

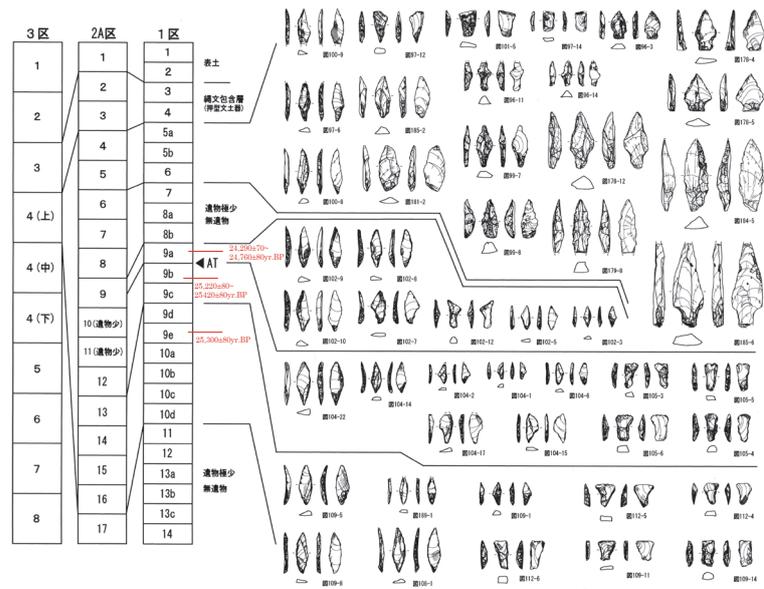


第 5.8 図 韓国・長陰 (ジングヌル) 遺跡出土のスンベチルゲ (李 2011)

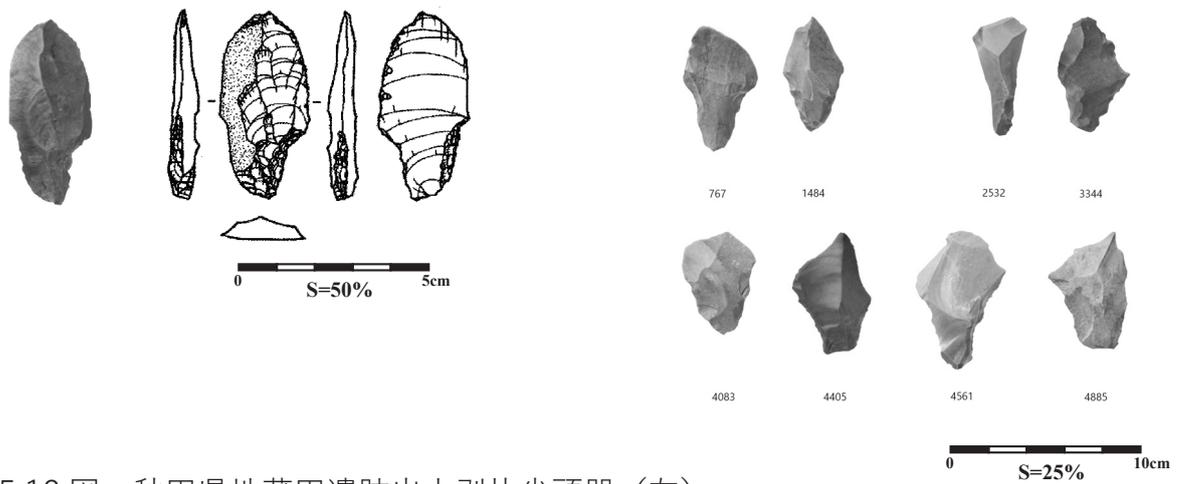
第 5.9 図 長陰遺跡出土スンベチルゲの写真 (上: 準完形資料、下: 石器表面写真) (李 2011)



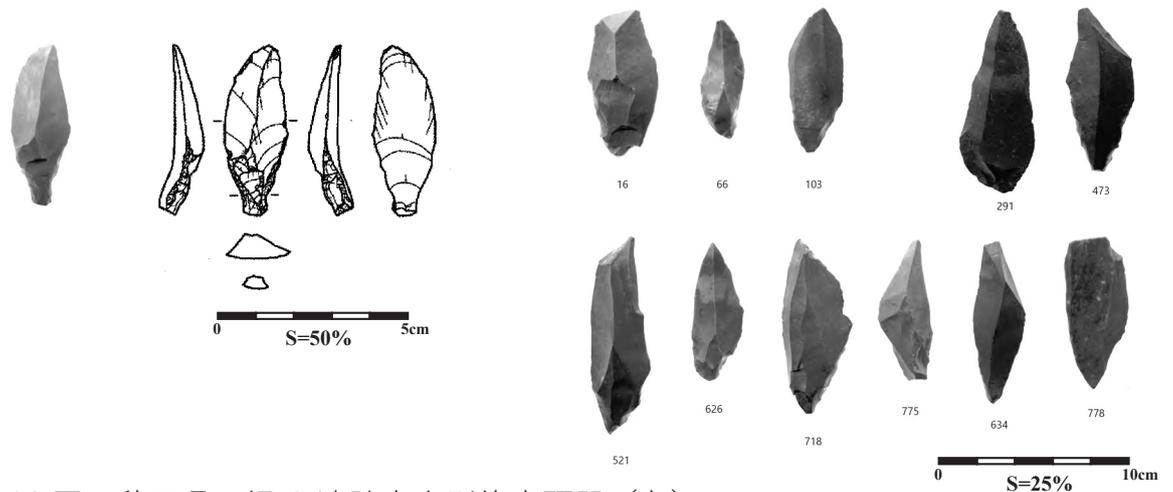
第 5.10 図 佐賀県地蔵平遺跡出土剥片尖頭器



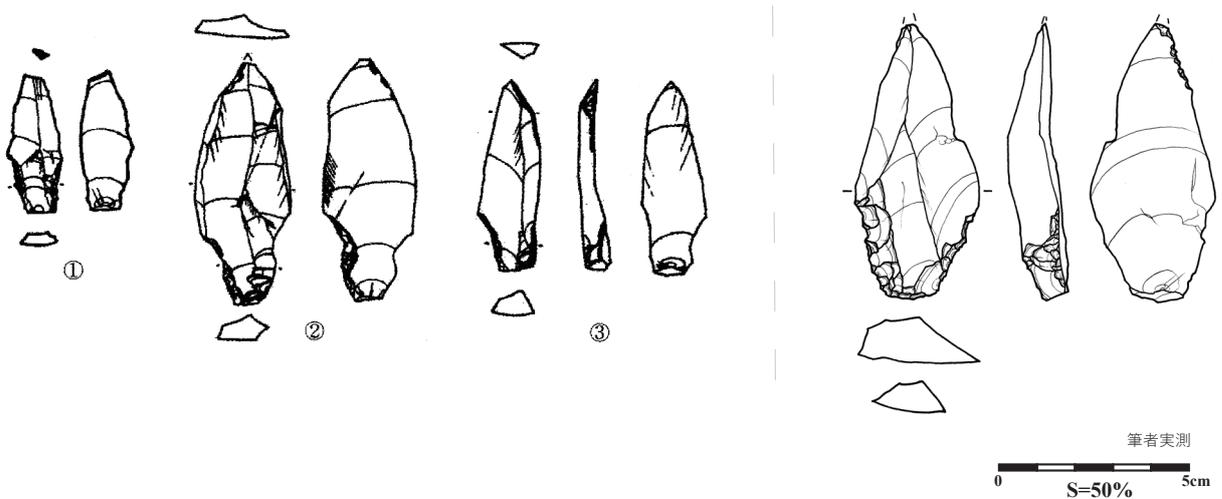
第 5.11 図 地蔵平遺跡出土遺物と層序・年代 (布田ほか 2012 より作成)



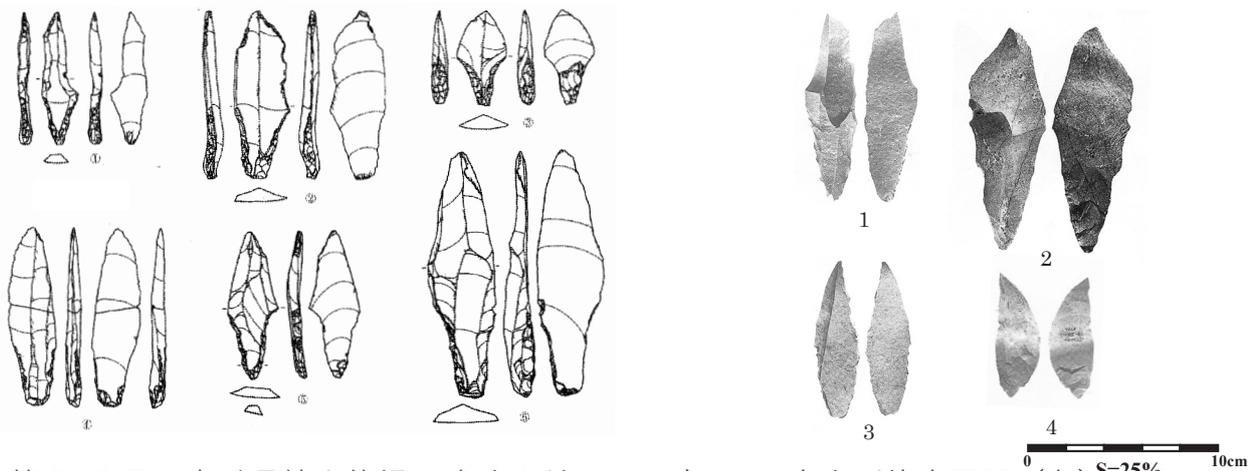
第 5.12 図 秋田県地蔵田遺跡出土剥片尖頭器（左）
とペン先形ナイフ形石器・台形様石器（右）（安田・神田 2011 より作成）



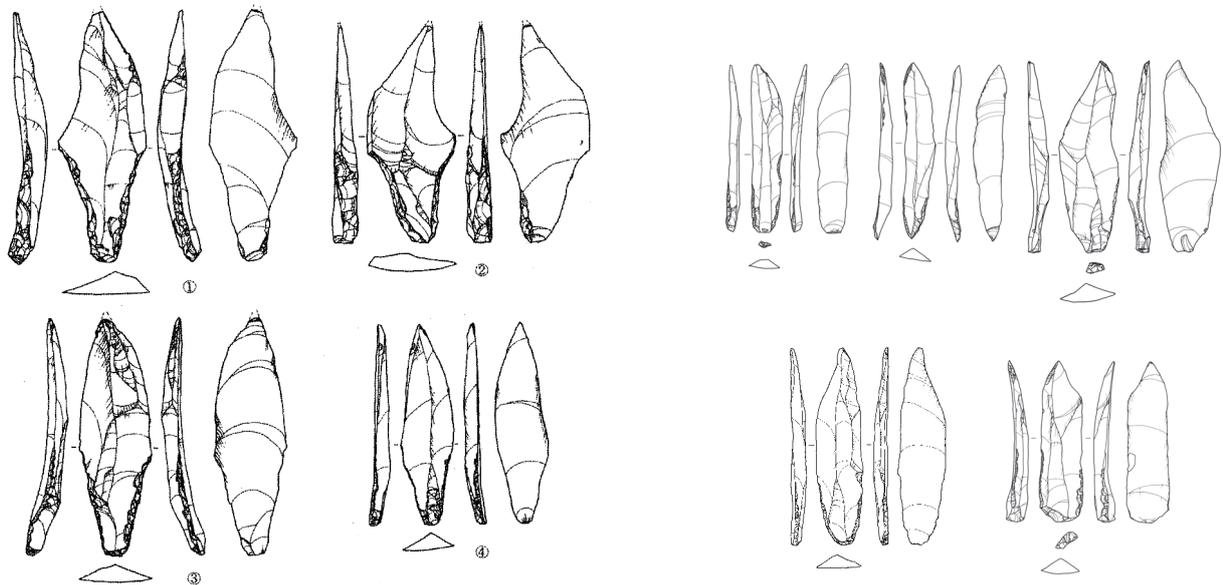
第 5.13 図 秋田県下堤 G 遺跡出土剥片尖頭器（左）
とナイフ形石器（右）（安田・神田・鹿又 2013 より作成）



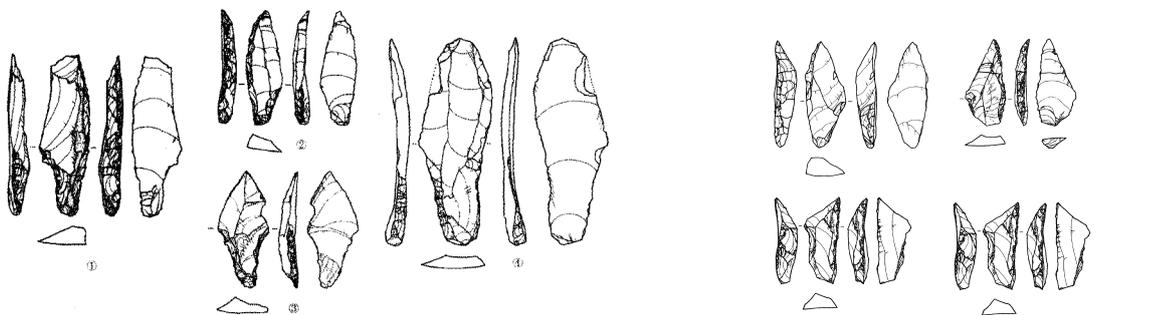
第 5.14 図 福島県笹山原 No.16 遺跡出土剥片尖頭器（左）
とナイフ形石器（右）（会田 2012、李 2014 より作成）



第 5.15 図 岩手県峠山牧場 I 遺跡 A 地区 18 ブロック出土剥片尖頭器 (左) とナイフ形石器 (右) (高橋・菊池 1999、李 2014 より作成)



第 5.16 図 山形県高倉山遺跡出土剥片尖頭器 (左) とナイフ形石器 (右) (鹿又・佐野編 2016、李 2014 より作成)



第 5.17 図 山形県上ミ野 A 遺跡出土剥片尖頭器 (左) とナイフ形石器 (右) (傳田ほか 2012、李 2014 より作成)

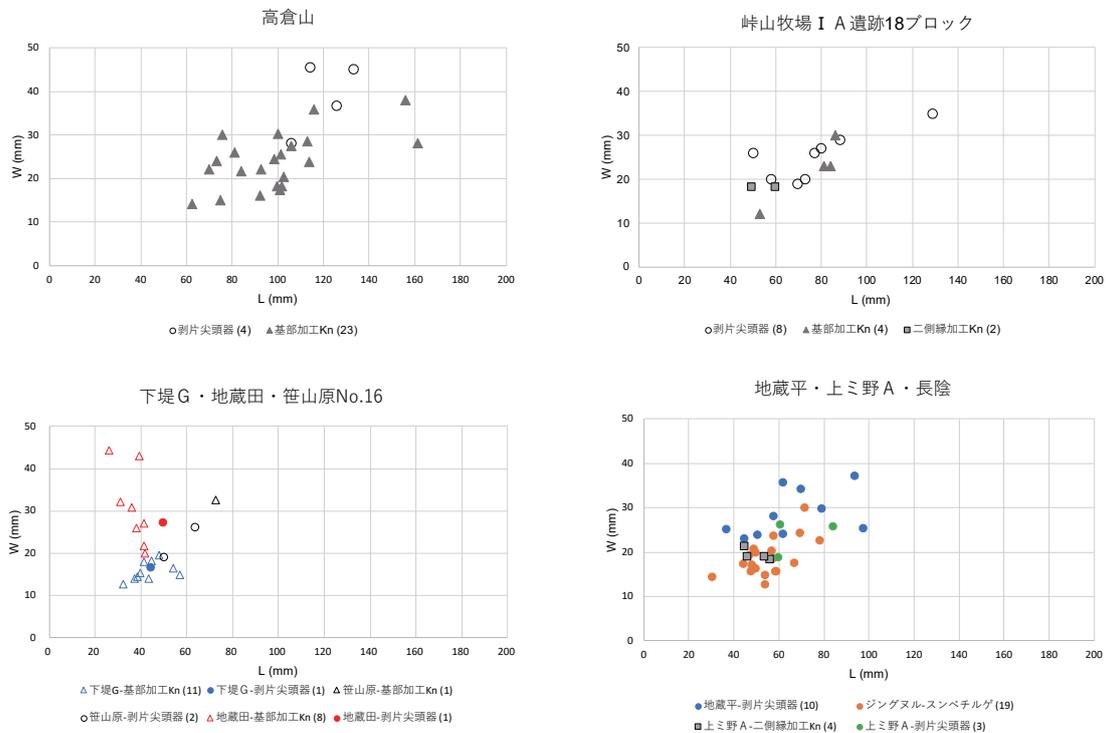
第 5.2 表 分析対象の数

遺跡名	剥片尖頭器	追加の対象
① 下堤G	1 (1)	11
② 地蔵田	1 (1)	8
③ 峠山牧場 I A18ブロック	6 (5)	4
④ 上ミ野A	4 (4)	4
⑤ 高倉山	4 (4)	23
⑥ 笹山原No.16第4集中区	3 (2)	1
⑪ 地蔵平	52 (10)	-
⑫ 長陰 (ジングヌル)	99 (12)	-

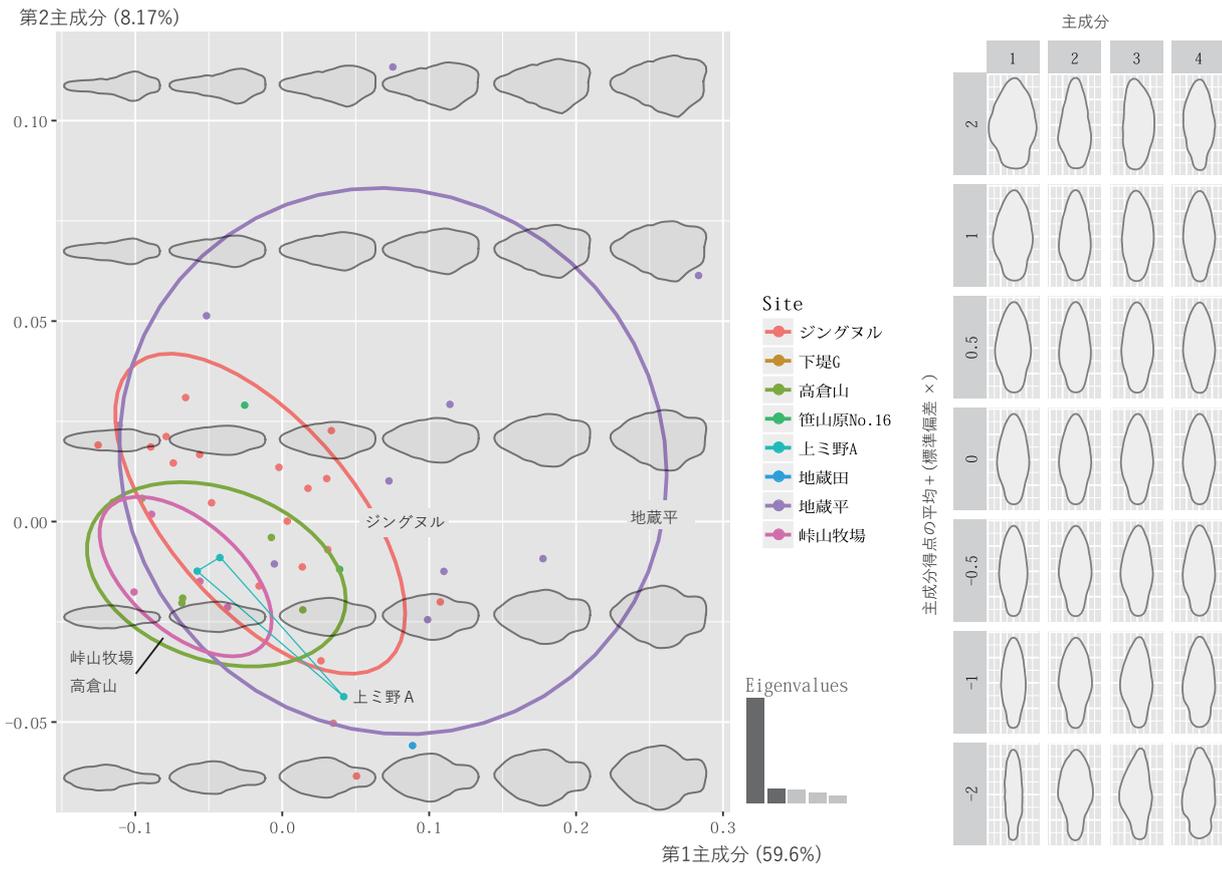
()内は完形資料の数

第 5.3 表 分析対象の破損率

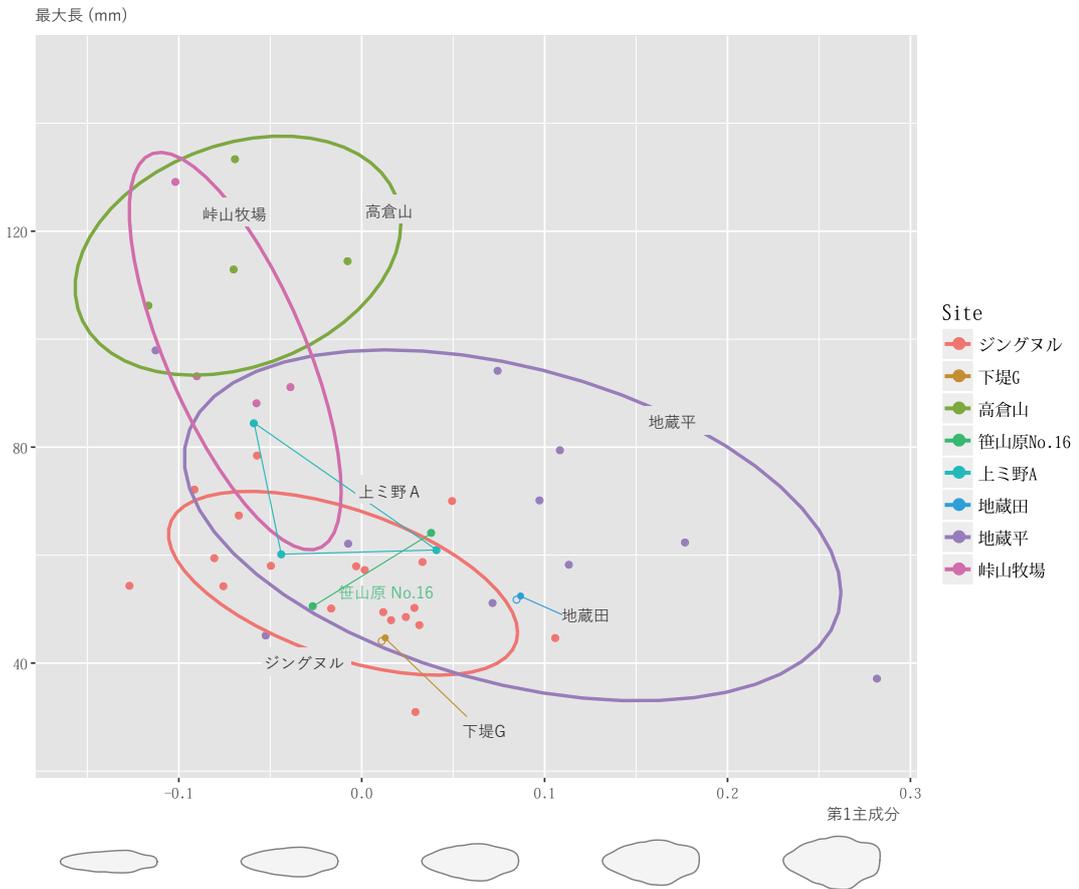
遺跡名		完形・準完形	破損品	計	破損率
下堤G	Kn	13	3	16	18.8%
地蔵田	Kn	4	1	5	20.0%
	Pkn	17	5	22	22.7%
峠山牧場 I A 18ブロック	Kn	15	8	23	34.8%
上ミ野A -A群	Kn	24	8	32	25.0%
上ミ野A -B群	Kn	4	2	6	33.0%
高倉山	Kn	22	34	56	60.7%
笹山原No.16第4集中区	Kn	3	2	5	40.0%
地蔵平	剥片尖頭器	10	42	52	80.8%
長陰 (ジングヌル)	スンベチルゲ	19	80	99	80.8%



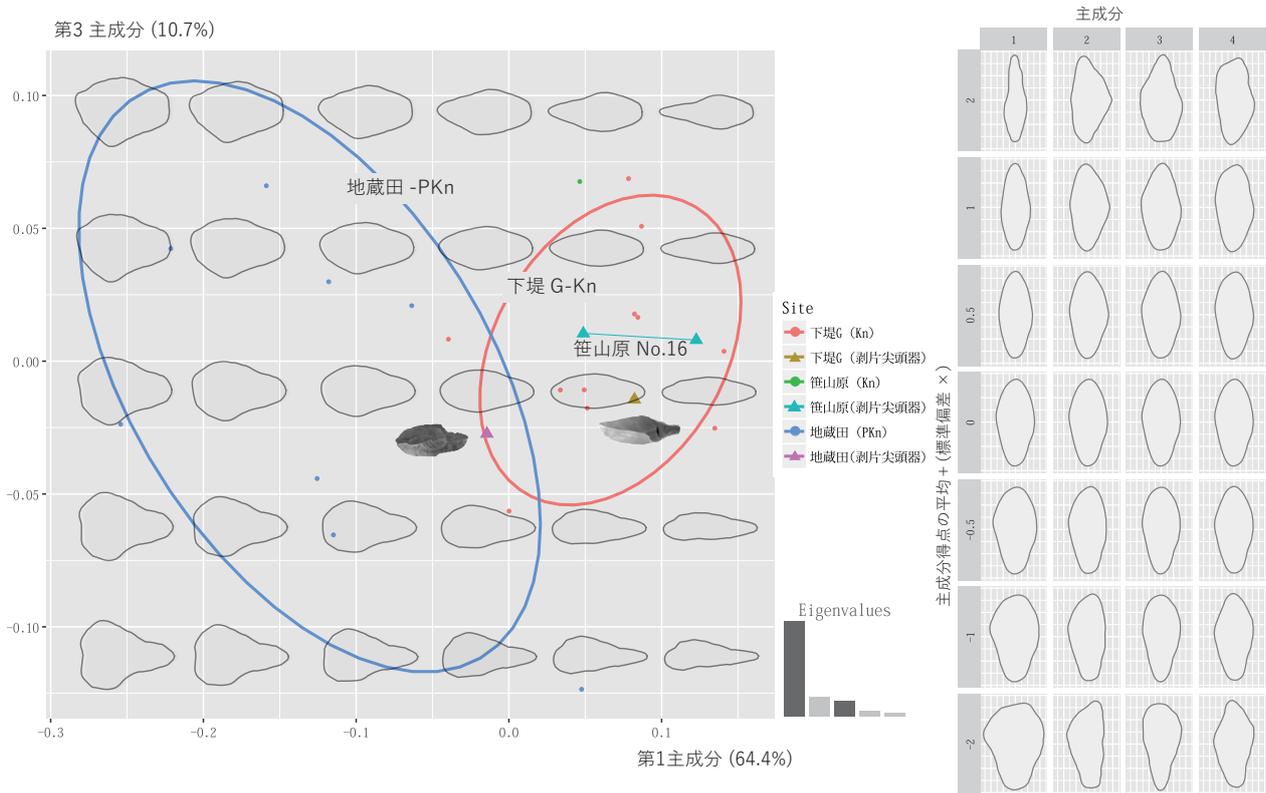
第 5.18 図 分析対象の器種別・長幅散布図



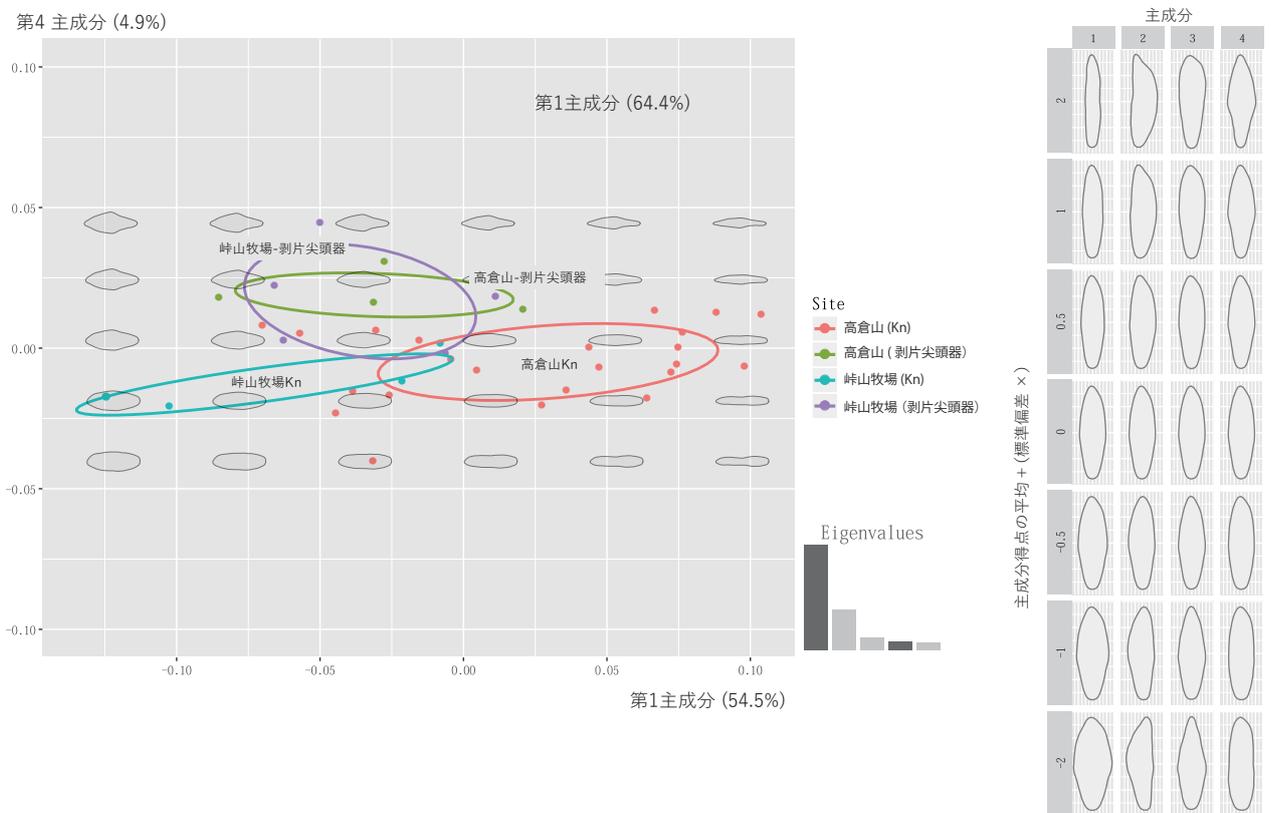
第 5.19 図 剥片尖頭器とスンベチルゲの楕円フーリエ解析 (第 1・第 2 主成分散布図)



第 5.20 図 剥片尖頭器とスンベチルゲの楕円フーリエ解析結果と最大長の散布図

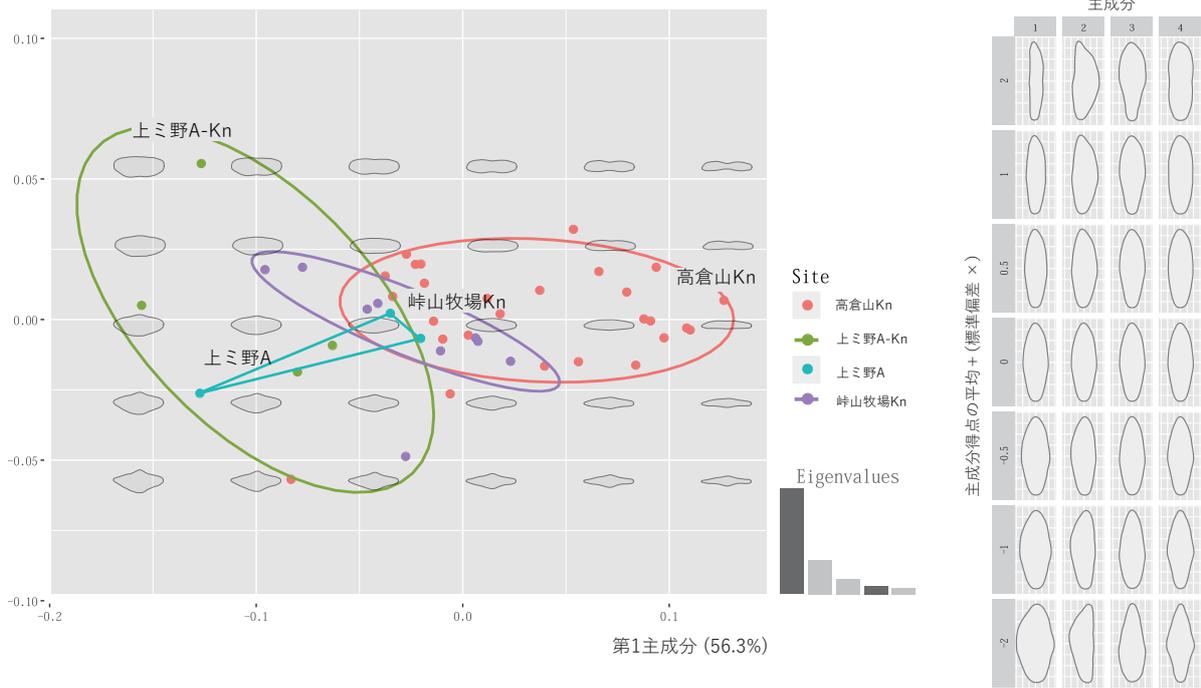


第 5.21 図 下堤 G・地藏田・笹山原 No.16 遺跡出土基部整形石器の楕円フーリエ解析結果 (第 1・第 3 主成分散布図)

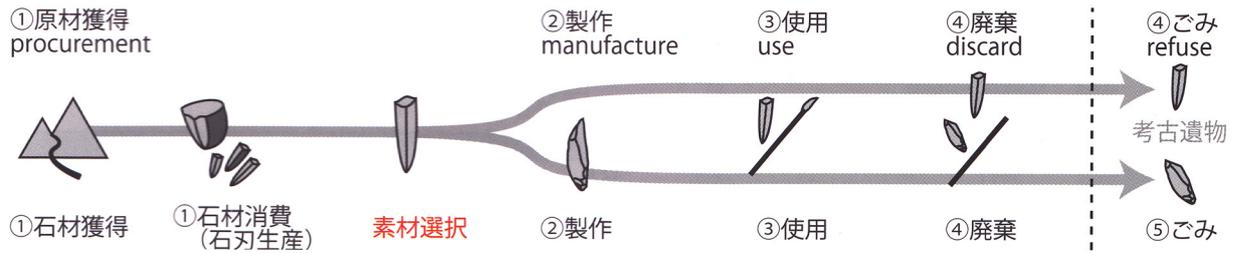


第 5.22 図 峠山牧場 I A・高倉山遺跡出土基部整形石器の楕円フーリエ解析結果 (第 1・第 4 主成分散布図)

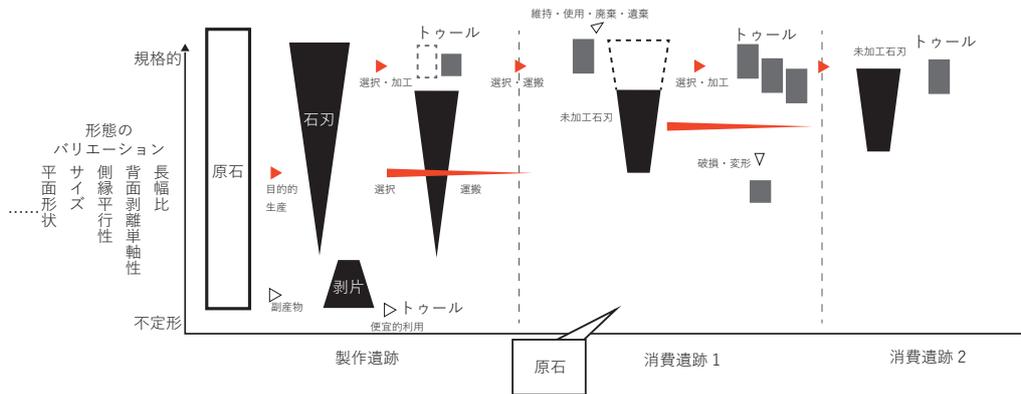
第4主成分 (4.56%)



第 5.23 図 峠山牧場 I A・高倉山・上ミ野 A 遺跡出土
基部整形石器の楕円フーリエ解析結果 (第 1・第 4 主成分散布図)



第 6.1 図 石刃石器群のライフヒストリー (渡邊 2016)



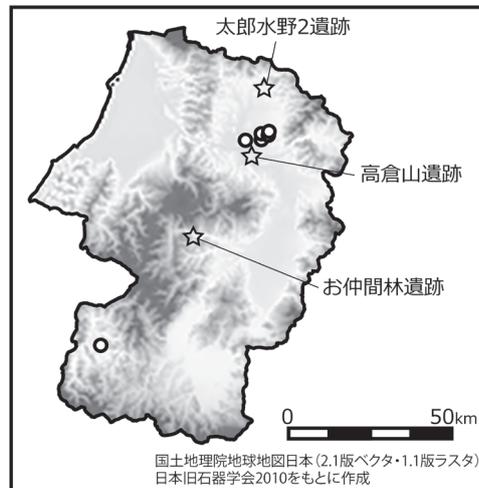
第 6.2 図 石刃石器群における素材・トゥールの選択性

第 6.1 表 分析対象遺跡出土石器の器種組成表

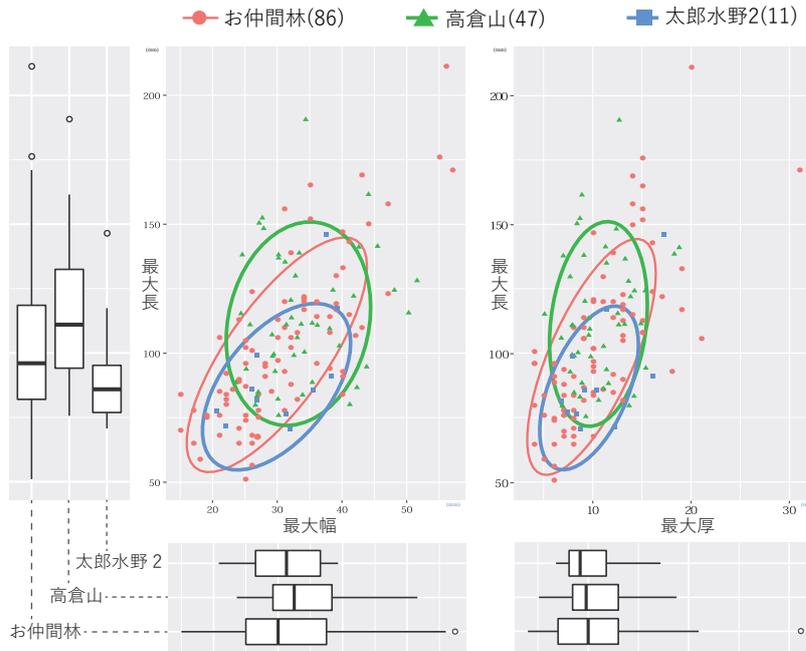
	ナイフ 形石器	エンド スクレイパー	彫刻刀 形石器	石刃	剥片	砕片	ドリル	尖頭器	裏面掻器	石核	彫刻刀 スポール	その他	計	出典
高倉山遺跡 2・3層 (2010~2012)	53	74	16	211	72	464			2		28	2	922	鹿又・佐野編 2016
お仲間林遺跡 II・III層 (1986+1992)	10	47	23	636	6293	385	4	2	7	71	12	18	7508	阿部ほか編 1995
太郎水野2遺跡 (2004)	30	19	6	51	1	1							108	菅原・齋藤編 2008

※石刃・剥片には二次加工されたものを含む

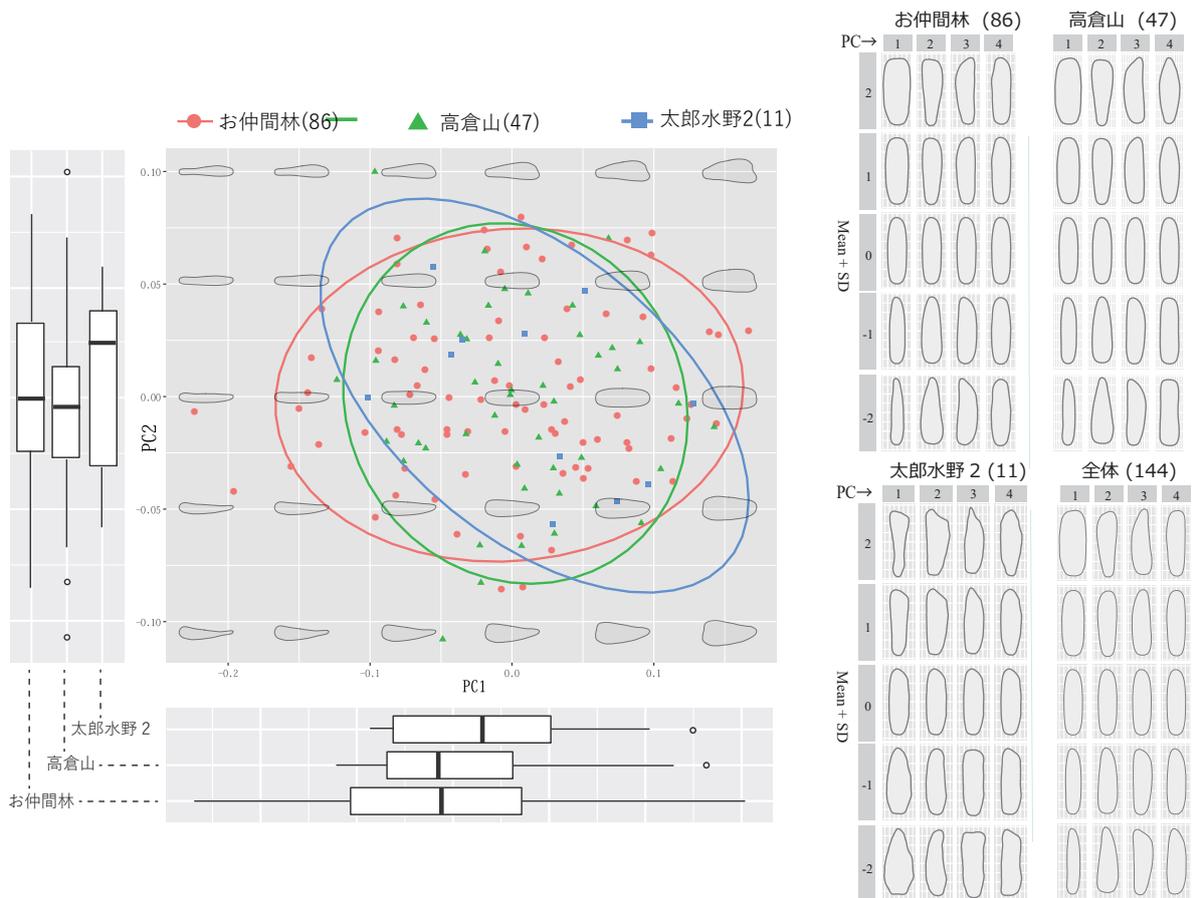
※「その他」には礫石器や石皿、舟底形石器等を含む



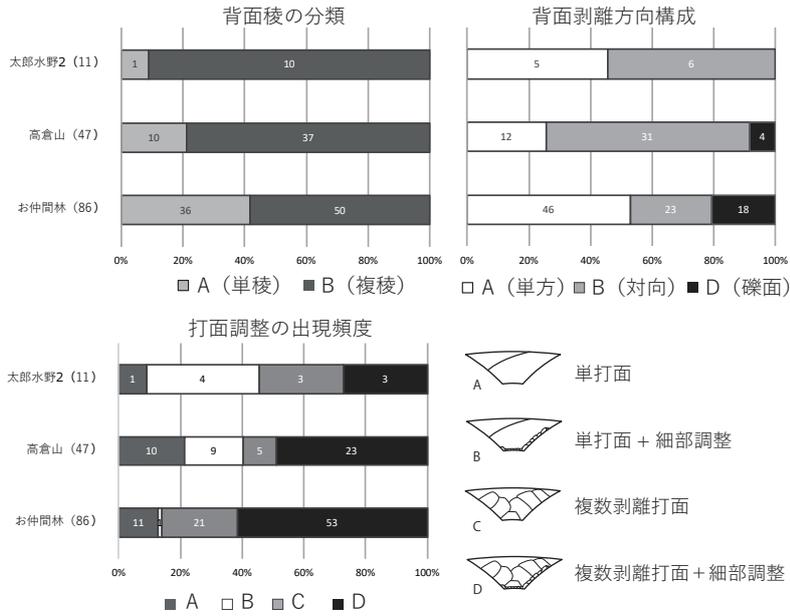
第 6.3 図 分析対象遺跡の位置図



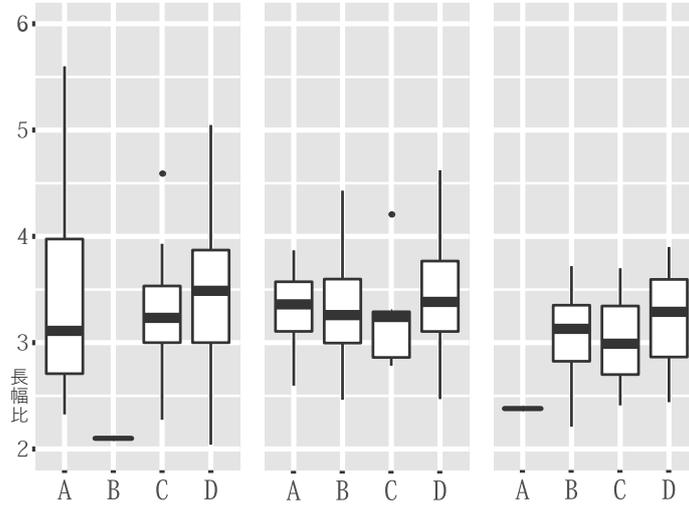
第 6.4 図 頁岩製石刃の長幅・長厚散布図



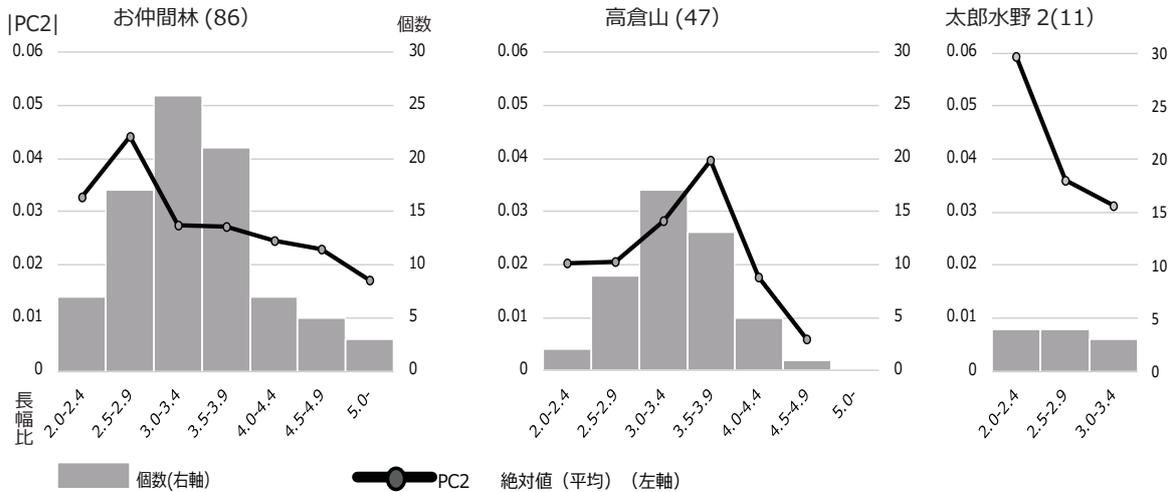
第 6.5 図 頁岩製石刃の平面形状の楕円フーリエ解析



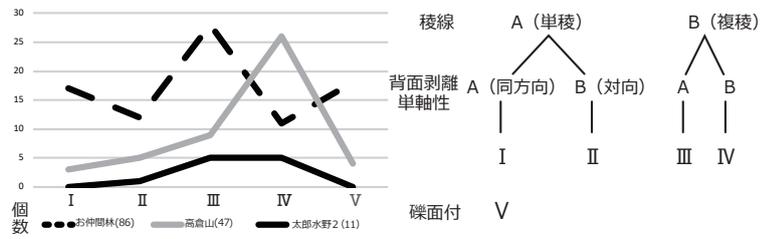
第 6.6 図 頁岩製石刃の各性状出現頻度



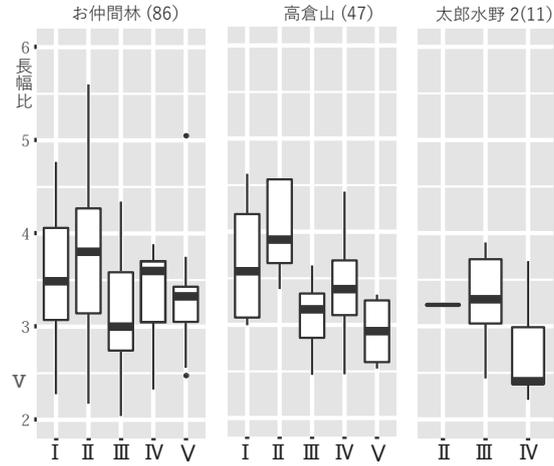
第 6.7 図 打面調整分類と第 2 主成分得点の平均値



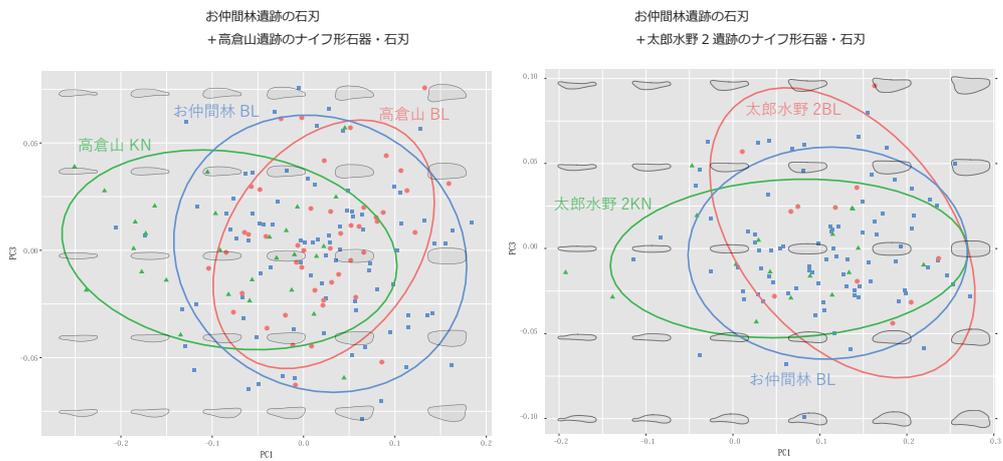
第 6.8 図 石刃の長幅比と第 2 主成分得点



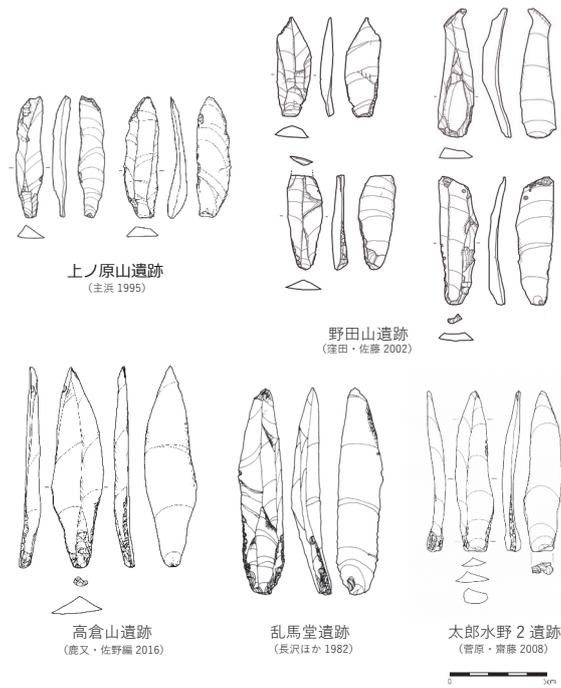
第 6.9 図 石刃背面構成の分類



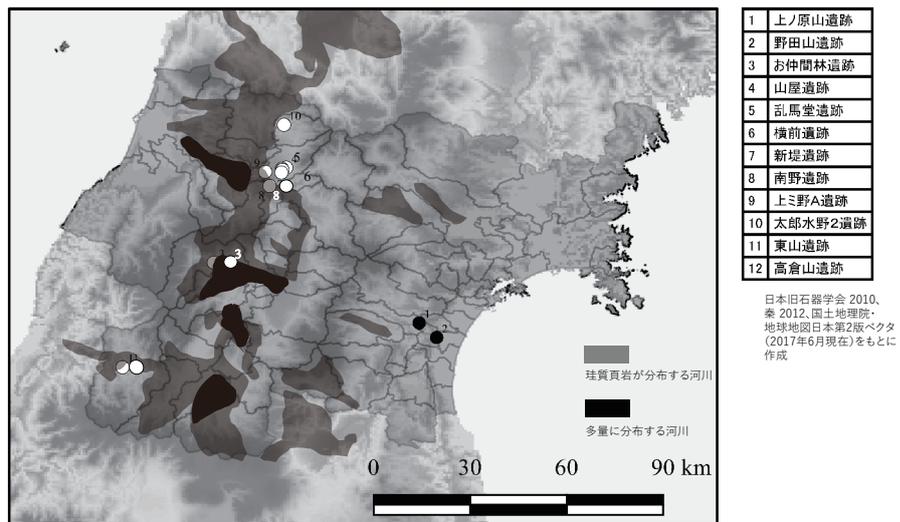
第 6.10 図 石刃の長幅比と背面構成の分類



第 6.11 図 ナイフ形石器と石刃の楕円フーリエ解析結果 (第 1・第 3 主成分散布図)



第 6.12 図 宮城・山形県の対象遺跡出土のナイフ形石器



第 6.13 図 宮城・山形県域の対象遺跡位置図

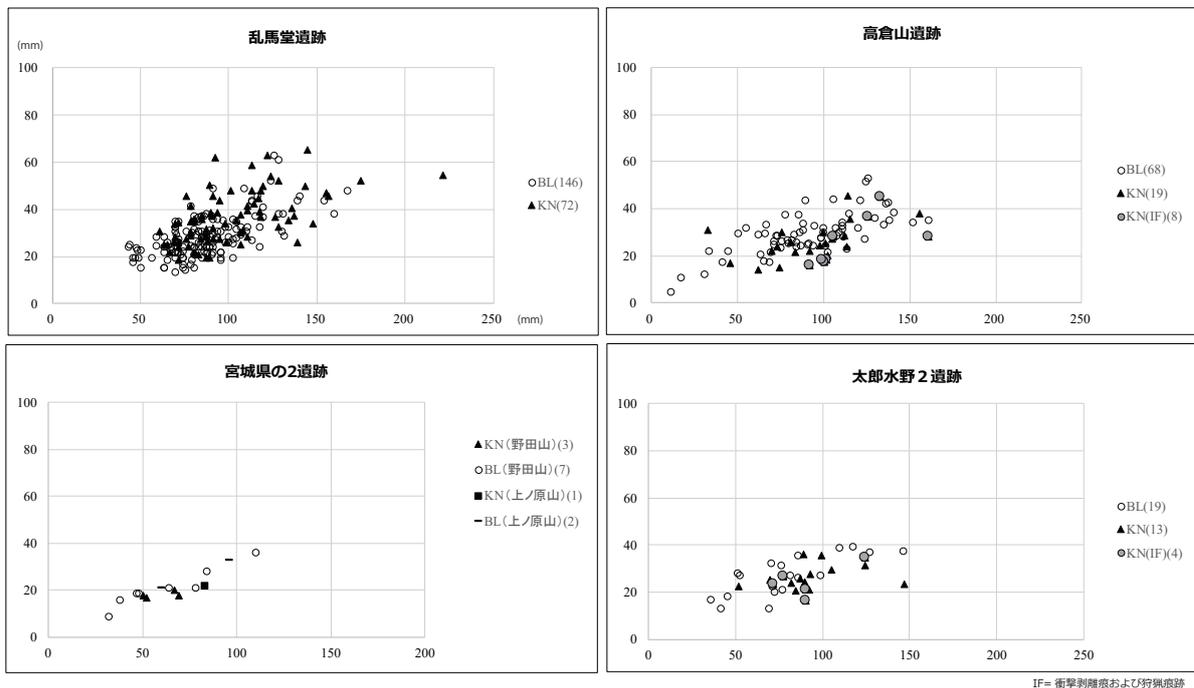
第 6.2 表 宮城・山形県域の対象遺跡出土石器組成

	ナイフ形石器	エンド スクレイパー	彫刻刀形石器 彫刻刀スパー	石刃	剥片	碎片	石刃核	サイド スクレイパー	その他	計	出典
上ノ原山遺跡 IV区5層	1	4	5	1	3	15	2		2	33	主浜編 1995
野田山遺跡	7	1	1	31	15	18			1	74	窪田・佐藤編 2002
乱馬堂遺跡	246	348	34	1240	1471	547	20	98	21	4025	長沢ほか 1982
高倉山遺跡 2・3層	53	74	16	28	211	72	464		4	922	鹿又・佐野編 2016
太郎水野2遺跡	30	19	6	51	1	1				108	菅原・齋藤編 2008

※石刃・剥片には二次加工されたものを含む
※「その他」には礫石器や石皿、舟底形石器等を含む

居住・移動の図式モデル	<p>フォレジャー型 (移動キャンプ型)</p>	<p>コレクター型 (拠点回帰型)</p>	
	環境	食料資源が季節的・場所的にいつでも得られる	食料資源の種類が季節や場所によってかたよる
	採集狩猟	熱帯・亜熱帯 氷河時代の大型獣狩猟民	中・高緯度
	拠点と移動	集団の全員が食料の所在地へ移動 ベースキャンプも移動	ベースキャンプから必要に応じて移動 キャンプに特定の集団を派遣する
	消費と貯蔵	獲得した食料を貯蔵せず消費	獲得した食料を加工・貯蔵する 拠点へ運搬する

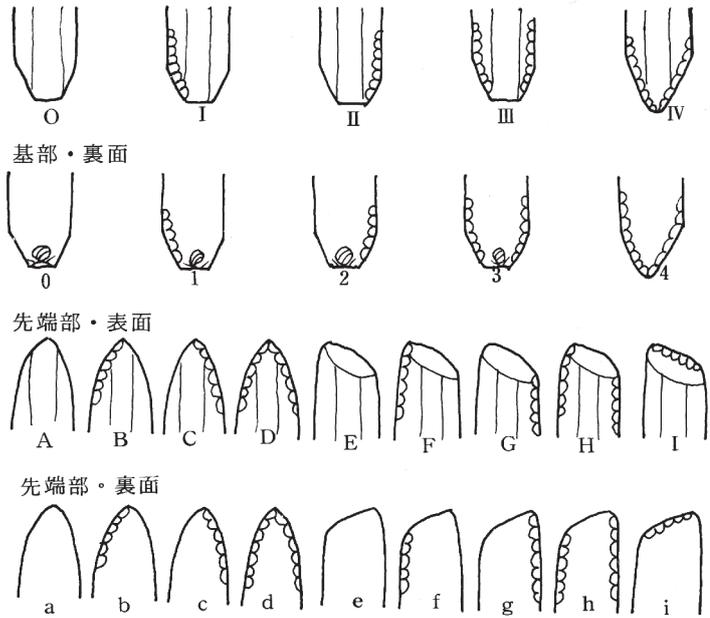
第 6.14 図 フォレジャー・コレクターモデル
(鈴木 2015 をトレース)



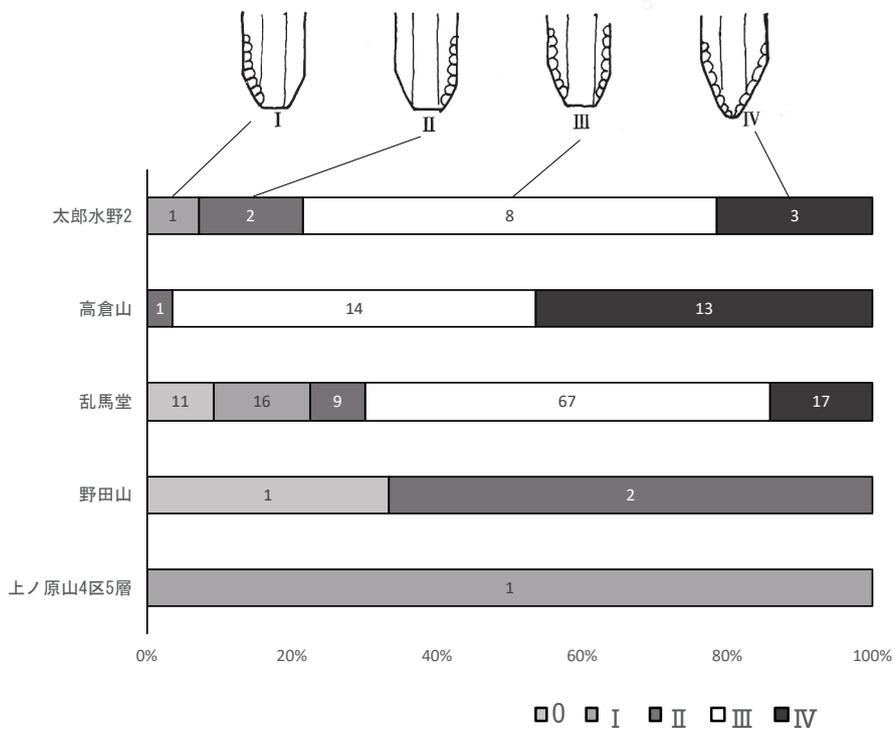
第 6.15 図 対象遺跡出土ナイフ形石器・石刃の長幅散布図

第 6.3 表 対象遺跡ごとのナイフ形石器基部加工類型表

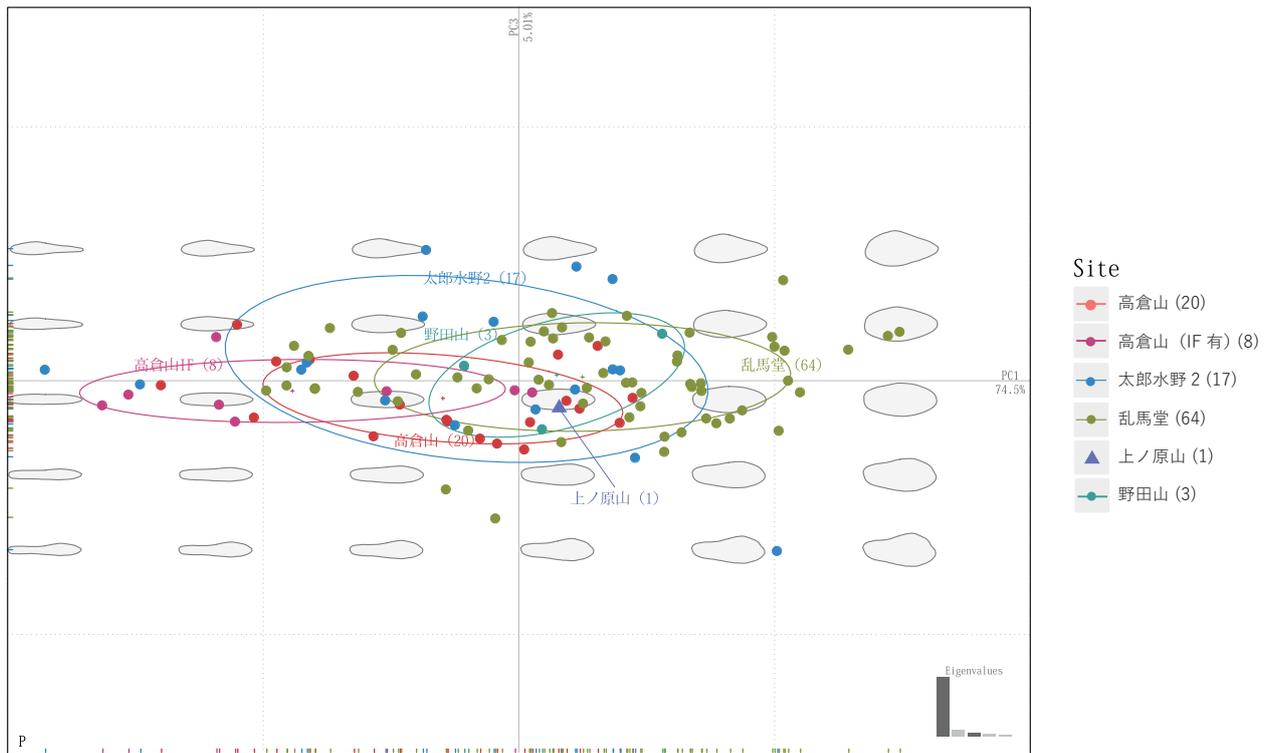
類	記号	乱馬堂	高倉山	太郎水野2	野田山	上ノ原山 4区5層
1	O-0-B-a	3				
2	O-0-C-a	3				
3	O-0-D-a	3				
4	O-0-H-e	1				
4.5	O-0-H-f					
5	O-2-A-c	1				
5.5	O-2-B-a				1	
6	I-0-A-a	3				
6.5	I-0-B-a					1
7	I-0-B-b	1				
8	I-0-C-a	2		1		
9	I-0-D-a	1				
10	I-0-D-c	1				
11	I-0-E-e	2				
12	I-1-A-a	3				
13	I-1-E-e	1				
14	I-1-F-g	1				
15	I-2-A-a	1				
16	II-0-A-a	2		1		
17	II-0-B-a	1				
18	II-0-C-a	2	1			
19	II-0-D-a	1				
20	II-0-E-i	1				
20.5	II-0-E-e				2	
21	II-2-A-a	1				
22	II-2-C-c	1				
22.5	II-4-B-a			1		
23	III-0-A-a	33	7	4		
24	III-0-A-c	3				
25	III-0-B-a	10	3	3		
26	III-0-C-a	4	2			
27	III-0-D-a	2		1		
28	III-0-E-e	14	1			
29	III-0-I-e	1				
30	IV-0-A-a	4	8	3		
31	IV-0-B-a	1	2	1		
32	IV-0-B-b	1				
33	IV-0-C-a	4	2			
34	IV-0-D-a	1		1		
35	IV-0-E-e	1				
36	IV-0-E-e	1		1		
37	IV-0-I-e	4				
37.5	IV-2-C-a	0	1			
計		120	27	17	3	1



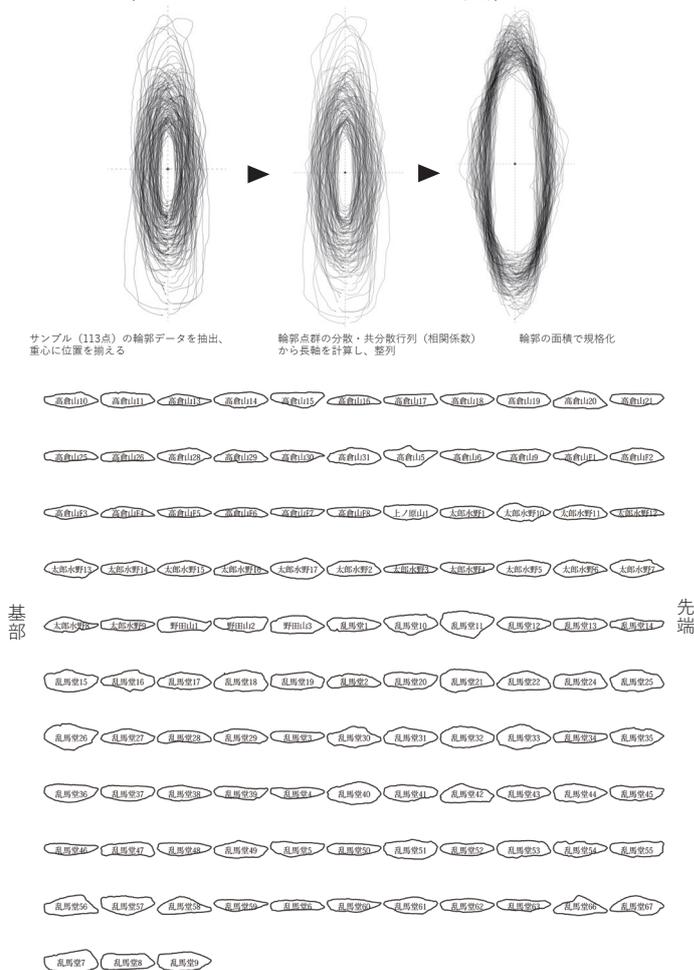
第 6.16 図 ナイフ形石器の基部加工類型 (長沢ほか 1982)



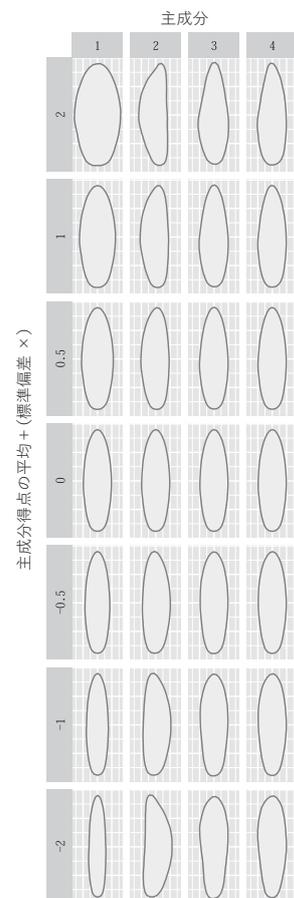
第 6.17 図 ナイフ形石器の基部加工類型の出現頻度 (長沢ほか 1982)



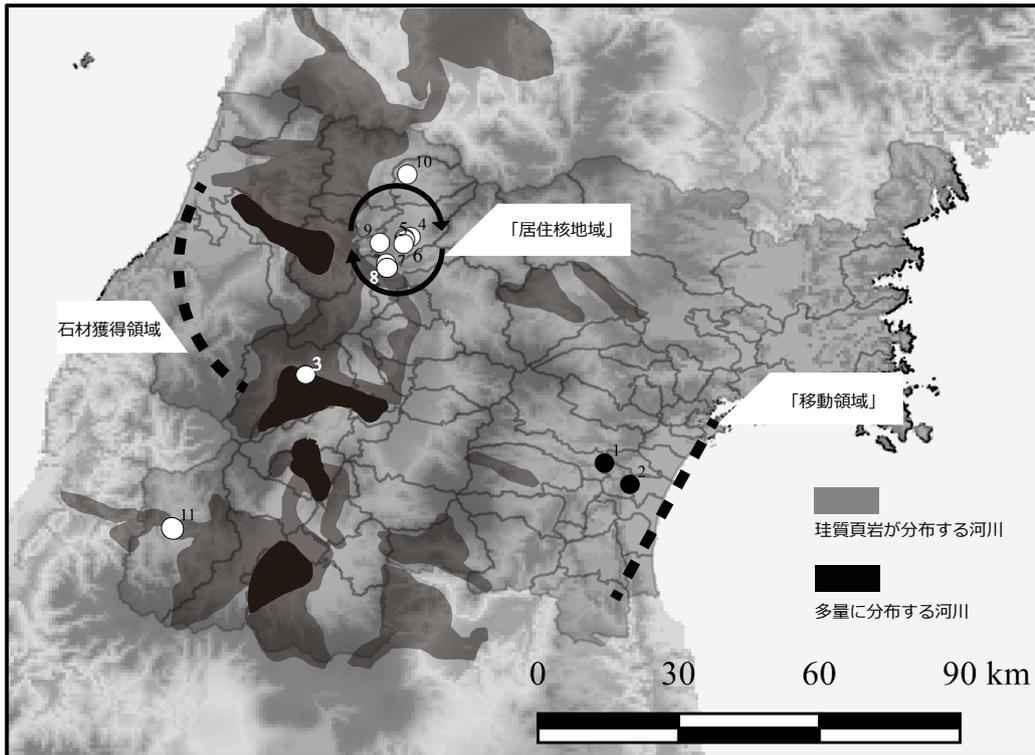
第 6.18 図 対象遺跡出土ナイフ形石器平面形状の楕円フーリエ解析 (第 1・第 3 主成分散布図)



第 6.19 図 対象石器から抽出した輪郭 (下) と位置合わせの手順 (上)



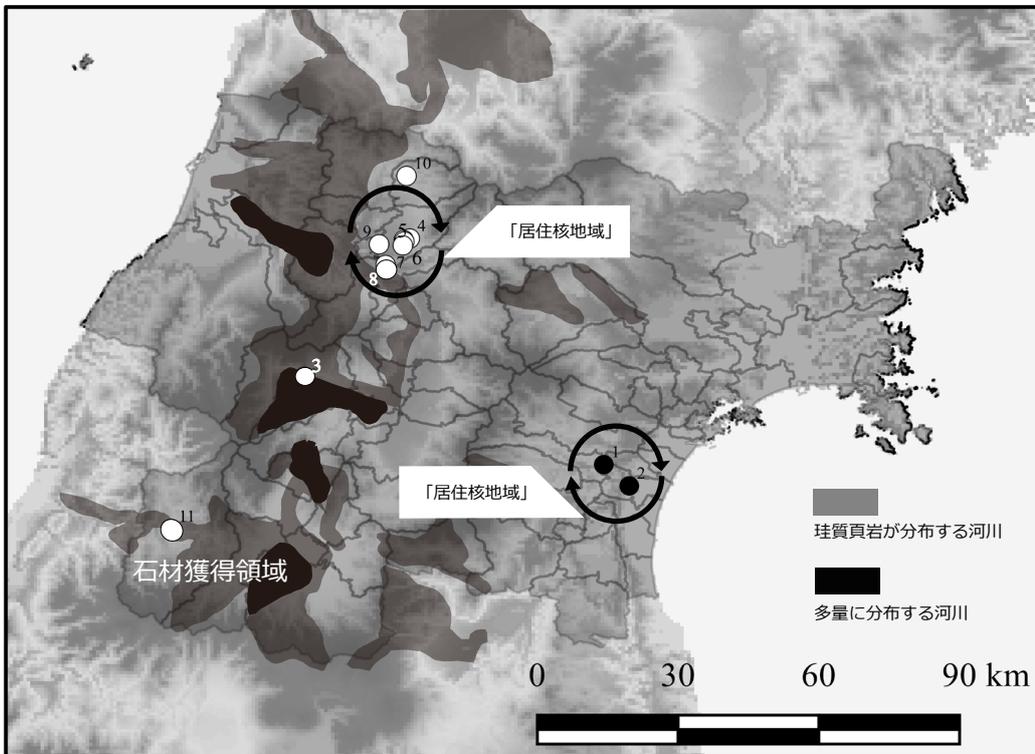
第 6.20 図 主成分得点と平面形状の変化



1	上ノ原山遺跡
2	野田山遺跡
3	お仲間林遺跡
4	山屋遺跡
5	乱馬堂遺跡
6	横前遺跡
7	新堤遺跡
8	南野遺跡
9	上ミ野A遺跡
10	太郎水野2遺跡
11	東山遺跡
12	高倉山遺跡

日本旧石器学会 2010、
 秦 2012、国土地理院・
 地球地図日本第2版ベクタ
 (2017年6月現在)をもとに
 作成

第 6.21 図 類・拠点回帰型の空間利用モデル



第 6.22 図 独立居住型の空間利用モデル

主要对象遺物 属性表

主要対象遺物属性表

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
高倉山	1	BL	真岩	73.6	28.4	7.4	10.76	先端部欠損	105.08	60.42
高倉山	2	BL	玉髄 (白)	24.3	21.3	7.0	5.34	中間部のみ残存	74.55	46.79
高倉山	3	BL	真岩	80.4	29.1	6.1	12	基部のみ残存	88.76	60.65
高倉山	16	BL	真岩	37.4	16.7	6.7	2.66	先端部のみ残存	55.95	38.11
高倉山	17	BL	真岩	59.1	23.0	8.5	6.14	先端部欠損	97.75	51.60
高倉山	22	BL	真岩	97.1	35.9	10.4	29.08	打面部欠損	186.68	77.39
高倉山	24	BL	真岩	82.1	32.7	8.7	17.58	先端部欠損	142.25	69.74
高倉山	26	BL	真岩	75.9	31.9	15.2	40.75	打面部欠損	242.44	75.97
高倉山	29	BL	玉髄 (白)	46.8	44.6	17.5	20	中間部のみ残存	390.25	101.29
高倉山	30	BL	真岩	13.4	9.5	3.8	40	先端部のみ残存	18.05	21.67
高倉山	32	BL	真岩	52.1	18.2	8.4	6.01	先端部欠損	76.44	42.97
高倉山	34	BL	玉髄 (白)	21.0	26.6	4.3	6.06	中間部のみ残存	57.19	54.56
高倉山	35	BL	玉髄 (黒)	17.7	27.5	2.3	6.01	中間部のみ残存	31.63	55.38
高倉山	41	BL	真岩	44.8	14.3	4.5	2.43	先端部のみ残存	32.18	31.20
高倉山	45	BL	真岩	24.7	18.1	6.2	2.85	中間部のみ残存	56.11	40.04
高倉山	47	BL	真岩	65.3	15.9	7.4	7.24	中間部のみ残存	58.83	37.62
高倉山	50	BL	真岩	30.3	24.1	11.1	8.1	先端部欠損	133.76	56.87
高倉山	52	BL	玉髄 (白)	36.5	15.2	6.5	2.65	先端部欠損	49.40	35.20
高倉山	51	BL	真岩	41.2	29.8	7.7	11.87	先端部のみ残存	114.73	63.34
高倉山	60	BL	真岩	33.8	11.8	5.7	2.65	欠	33.63	28.21
高倉山	57	BL	真岩	85.2	28.9	12.8	32.58	中間部のみ残存	184.96	67.51
高倉山	58	BL	真岩	59.3	25.6	6.8	8.37	中間部のみ残存	87.04	54.59
高倉山	61	BL	真岩	30.5	14.1	5.1	1.91	欠	35.96	31.50
高倉山	63	BL	真岩	53.4	20.6	9.8	7.57	先端部欠損	100.94	49.03
高倉山	68	BL	真岩	47.3	22.3	7.7	7.05	中間部のみ残存	85.86	49.40
高倉山	64	BL	凝灰質真岩	31.8	20.1	3.0	1.9	基部のみ残存	30.15	41.08
高倉山	65	BL	真岩	44.3	18.9	8.1	4.97	打面部欠損	76.55	43.79
高倉山	73	BL	真岩	49.5	19.2	7.6	6.08	欠	72.96	43.69
高倉山	67	BL	真岩	35.8	13.4	5.7	3.28	先端部欠損	38.19	30.99
高倉山	80	BL	真岩	53.7	28.4	7.3	11.9	欠	103.66	60.33
高倉山	70	BL	玉髄 (黒)	15.4	17.3	7.4	1.77	基部のみ残存	64.01	40.07
高倉山	107	BL	真岩	46.8	27.2	5.1	8.98	中間部のみ残存	69.36	56.25
高倉山	81	BL	玉髄 (白)	49.9	19.8	6.2	6.38	中間部のみ残存	61.38	43.16
高倉山	82	BL	真岩	44.5	20.8	5.5	3.87	中間部のみ残存	57.20	44.33
高倉山	84	BL	真岩	45.6	22.6	5.4	7.22	中間部のみ残存	61.02	47.65
高倉山	94	BL	真岩	25.6	33.8	6.8	5.77	中間部のみ残存	114.92	70.23
高倉山	95	BL	真岩	58.4	28.5	8.8	15.29	中間部のみ残存	125.40	62.00
高倉山	98	BL	真岩	40.4	33.8	7.3	12.16	中間部のみ残存	123.37	70.62
高倉山	115	BL	真岩	127.9	41.2	13.7	69.72	焼け弾け	282.22	90.68
高倉山	103	BL	珪化木	17.3	20.2	4.4	1.84	中間部のみ残存	44.44	42.23
高倉山	104	BL	真岩	67.2	19.4	13.6	12.74	打面部欠損	131.92	52.81
高倉山	106	BL	真岩	84.0	41.1	9.1	23.91	基部のみ残存	187.01	86.05
高倉山	126	BL	真岩	68.2	18.8	6.2	9.14	基部のみ残存	58.28	41.32
高倉山	109	BL	玉髄 (白)	50.4	18.8	3.1	3.38	中間部のみ残存	29.14	38.60
高倉山	110	BL	真岩	68.3	30.7	9.2	21.94	中間部のみ残存	141.22	66.49
高倉山	113	BL	玉髄	37.6	13.7	3.9	2.3	先端部のみ残存	26.72	29.46
高倉山	138	BL	真岩	41.8	20.5	4.6	5.46	基部のみ残存	47.15	42.97
高倉山	140	BL	玉髄 (黒)	54.0	24.5	6.8	7.92	基部のみ残存	83.30	52.52
高倉山	145	BL	玉髄 (白)	45.5	33.0	11.2	17.7	基部のみ残存	184.80	72.88
高倉山	133	BL	真岩	63.7	25.9	5.4	9.21	中間部のみ残存	69.93	53.96
高倉山	136	BL	真岩	40.3	13.9	3.7	2	先端部のみ残存	25.72	29.65
高倉山	152	BL	真岩	41.5	25.3	8.0	6.75	先端部欠損	101.20	55.23
高倉山	139	BL	真岩	30.6	19.6	6.5	2.52	中間部のみ残存	63.70	43.12
高倉山	153	BL	玉髄	48.6	33.0	6.7	8.9	先端部のみ残存	110.55	68.62
高倉山	173	BL	真岩	67.2	17.4	6.3	7.51	先端部欠損	54.81	38.88
高倉山	161	BL	真岩	22.9	2.3	7.2	4.13	中間部のみ残存	8.35	16.91
高倉山	164	BL	真岩	104.2	21.5	7.3	16.89	中間部のみ残存	78.48	47.49
高倉山	179	BL	真岩	68.6	27.6	12.3	18.16	先端部欠損	169.74	64.57
高倉山	169	BL	真岩	40.1	21.4	5.9	5.71	先端部のみ残存	63.13	45.84
高倉山	174	BL	真岩	89.3	33.6	6.2	20.34	打面部欠損	104.16	69.42
高倉山	193	BL	玉髄 (白)	38.9	18.6	7.7	4.61	基部のみ残存	71.61	42.75
高倉山	197	BL	真岩	94.4	34.2	9.9	30.91	先端部のみ残存	169.29	73.72
高倉山	208	BL	真岩	59.6	30.6	10.3	18.98	先端部欠損	157.59	67.49
高倉山	209	BL	真岩	63.2	17.9	6.8	7.57	中間部のみ残存	60.86	40.38
高倉山	220	BL	真岩	110.8	29.6	7.7	23.73	焼け弾け	113.96	62.97
高倉山	234	BL	真岩	43.5	27.3	7.3	7.58	先端部欠損	99.65	58.26
高倉山	267	BL	真岩	65.7	60.5	21.5	93.34	基部のみ残存	650.38	134.72
高倉山	276	BL	真岩	74.3	25.0	5.3	9.58	基部のみ残存	66.25	52.15
高倉山	290	BL	真岩	115.4	32.5	8.1	28.6	先端部欠損	131.63	68.81
高倉山	259	BL	真岩	39.5	59.9	9.9	20.38	中間部のみ残存	296.51	122.99
高倉山	261	BL	真岩	44.5	60.4	12.0	44.81	中間部のみ残存	362.40	125.39
高倉山	312	BL	玉髄 (白)	96.7	26.1	9.8	18.35	基部欠損	127.89	58.74
高倉山	348	BL	真岩	167.5	36.6	13.7	65.34	先端部欠損	250.71	82.32
高倉山	362	BL	真岩	56.8	18.8	4.8	4.82	基部のみ残存	45.12	39.91
高倉山	363	BL	玉髄 (白)	53.2	11.6	3.6	2.13	先端部欠損	20.88	25.25
高倉山	364	BL	真岩	75.9	28.1	8.8	15.24	先端部欠損	123.64	61.26
高倉山	289	BL	玉髄	69.3	32.8	13.7	27.55	基部のみ残存	224.68	75.54
高倉山	367	BL	真岩	75.1	41.1	13.2	52	先端部欠損	271.26	89.95
高倉山	305	BL	真岩	42.4	13.4	3.9	2.75	中間部のみ残存	26.13	28.90
高倉山	306	BL	真岩	60.5	25.1	9.8	13	中間部のみ残存	122.99	56.95
高倉山	376	BL	珪化木	67.3	20.1	19.1	12	先端部欠損	191.96	63.27
高倉山	379	BL	玉髄 (白)	73.4	28.5	9.6	22.14	基部のみ残存	136.80	62.86
高倉山	325	BL	真岩	73.4	20.1	6.3	9.36	中間部のみ残存	63.32	43.82
高倉山	341	BL	玉髄 (白)	70.6	41.2	23.7	60.78	中間部のみ残存	488.22	104.00
高倉山	345	BL	真岩	85.8	37.6	6.3	20.06	先端部欠損	118.44	77.26
高倉山	350	BL	真岩	33.0	34.8	4.5	5.86	中間部のみ残存	78.30	70.74
高倉山	420	BL	真岩	113.7	24.6	7.0	22.43	基部のみ残存	86.10	52.90
高倉山	355	BL	真岩	66.4	31.6	11.3	20.01	中間部のみ残存	178.54	70.45
高倉山	425	BL	玉髄 (白)	90.9	35.6	10.9	34.19	先端部欠損	194.02	77.34
高倉山	15	BL	真岩	79.8	25.2	11.4	10.8	先端部欠損	143.64	59.18
高倉山	31	BL	玉髄 (白)	34.0	22.2	7.2	74	先端部欠損	79.92	48.66

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
高倉山	49	BL	真岩	50.5	29.5	9.0	16.01		132.75	64.06
高倉山	377	BL	真岩	55.7	19.5	7.1	6.8	基部欠損	69.23	43.62
高倉山	378	BL	玉髄 (白)	79.7	29.7	10.9	22.61	基部のみ残存	161.87	66.54
高倉山	105	BL	真岩	66.1	29.7	7.3	8.58		108.41	62.79
高倉山	485	BL	真岩	37.9	26.3	10.4	9.87	先端部欠損	136.76	59.83
高倉山	390	BL	真岩	52.9	30.2	9.7	14.35	中間部のみ残存	146.47	66.09
高倉山	117	BL	真岩	66.8	33.4	7.5	14.08		125.25	70.01
高倉山	493	BL	珪化木	79.6	46.7	13.4	33.27	基部のみ残存	312.89	100.54
高倉山	154	BL	珪化木	44.9	21.9	10.2	6.3		111.69	51.83
高倉山	409	BL	真岩	63.4	20.7	7.2	14.77	中間部のみ残存	74.52	45.92
高倉山	421	BL	真岩	96.3	26.3	8.4	22.52	中間部のみ残存	110.46	57.51
高倉山	422	BL	真岩	140.5	29.5	9.1	39.7	中間部のみ残存	134.23	64.16
高倉山	163	BL	真岩	84.9	25.8	7.9	19.61		101.91	56.05
高倉山	170	BL	真岩	100.5	32.1	7.4	18.06		118.77	67.45
高倉山	431	BL	玉髄	77.8	29.4	11.6	27.16	中間部のみ残存	170.52	66.85
高倉山	436	BL	玉髄 (白)	82.6	14.7	5.7	5.77	基部欠損	41.90	33.30
高倉山	510	BL	真岩	111.6	44.1	8.9	32.36	先端部欠損	196.25	91.66
高倉山	191	BL	真岩	105.9	44.3	12.1	11.27		268.02	94.78
高倉山	451	BL	真岩	124.2	22.2	8.2	23	中間部のみ残存	91.02	49.80
高倉山	196	BL	真岩	152.4	34.4	12.7	83.12		218.44	77.16
高倉山	210	BL	真岩	91.7	25.6	11.3	16		144.64	59.75
高倉山	462	BL	玉髄 (黒)	15.0	0.7	2.8	0.43	中間部のみ残存	0.98	6.34
高倉山	213	BL	真岩	85.9	37.4	4.8	15.61		89.76	76.01
高倉山	218	BL	真岩	81.9	27.0	8.1	19.13		109.35	58.49
高倉山	219	BL	真岩	141.4	38.6	14.3	62.25		275.99	86.64
高倉山	488	BL	真岩	90.8	26.2	11.1	24.53	打面部欠損	145.41	60.54
高倉山	499	BL	真岩	52.8	21.8	7.5	7.81	先端部のみ残存	81.75	48.26
高倉山	227	BL	玉髄 (白)	77.9	37.8	13.5	32.97		255.15	84.25
高倉山	549	BL	真岩	102.8	39.6	11.1	47.58	先端部欠損	219.78	85.00
高倉山	229	BL	真岩	111.0	34.2	8.5	25.27		145.35	72.39
高倉山	561	BL	玉髄 (白)	64.8	33.5	10.3	21.41	先端部欠損	172.53	72.83
高倉山	562	BL	玉髄 (黒)	71.2	32.7	19.0	48	先端部欠損	310.65	82.83
高倉山	589	BL	玉髄	74.1	31.7	8.3	24.26	基部のみ残存	131.56	67.48
高倉山	590	BL	玉髄 (黒)	58.0	37.2	13.1	34.3	基部のみ残存	243.66	82.70
高倉山	524	BL	玉髄 (白)	55.4	19.6	5.8	6.01	中間部のみ残存	56.84	42.38
高倉山	599	BL	真岩	99.5	29.4	7.9	15.27	先端部欠損	116.13	62.78
高倉山	529	BL	真岩	63.4	37.6	8.1	18.39	中間部のみ残存	152.28	78.54
高倉山	530	BL	真岩	98.8	29.2	9.8	26.69	先端部欠損	143.08	64.37
高倉山	540	BL	真岩	48.0	37.8	13.7	31	中間部のみ残存	258.93	84.49
高倉山	242	BL	真岩	113.6	23.1	8.8	18.42		101.64	52.14
高倉山	551	BL	真岩	110.7	41.1	14.3	45	先端部のみ残存	293.87	91.17
高倉山	266	BL	真岩	99.1	27.7	8.7	20.78		120.50	60.41
高倉山	275	BL	真岩	109.5	30.1	10.6	25.11		159.53	66.92
高倉山	563	BL	真岩	70.1	26.5	7.4	13.39	中間部のみ残存	98.05	56.85
高倉山	565	BL	玉髄 (白)	64.7	28.1	5.2	7.37	先端部のみ残存	73.06	58.06
高倉山	575	BL	玉髄 (白)	50.4	26.7	6.5	8.26	先端部のみ残存	86.78	56.40
高倉山	284	BL	珪化木	75.9	26.2	6.9	13.01		90.39	55.81
高倉山	596	BL	玉髄 (黒)	40.4	18.2	5.0	4.1	先端部欠損	45.50	38.97
高倉山	287	BL	真岩	129.8	36.2	8.0	40.29		144.80	75.78
高倉山	654	BL	真岩	8.2	3.2	1.3	0.05	欠	2.08	7.32
高倉山	302	BL	玉髄	95.0	33.1	8.8	24.47		145.64	70.59
高倉山	616	BL	真岩	95.0	28.4	8.8	25.96	基部のみ残存	124.96	61.81
高倉山	658	BL	真岩	35.7	40.9	17.6	26.82	基部のみ残存	359.92	94.86
高倉山	310	BL	真岩	115.3	38.1	9.7	43.21		184.79	80.85
高倉山	707	BL	真岩	65.1	34.2	10.1	23.04	先端部欠損	172.71	73.92
高倉山	751	BL	真岩	52.3	23.6	8.1	11.07	中間部のみ残存	95.58	52.23
高倉山	326	BL	玉髄 (白)	72.6	28.7	6.5	16.08		93.28	60.21
高倉山	761	BL	真岩	80.1	15.9	5.6	8.27	先端部欠損	44.52	35.35
高倉山	763	BL	真岩	141.1	48.1	15.4	72.28	先端部欠損	370.37	105.22
高倉山	347	BL	玉髄	31.1	12.1	4.3	1.37		26.02	26.94
高倉山	766	BL	真岩	52.1	401.5	8.9	24.85	基部のみ残存	1786.68	803.39
高倉山	786	BL	玉髄 (白)	86.7	24.5	5.8	8.55	先端部のみ残存	71.05	51.61
高倉山	352	BL	真岩	12.0	4.8	3.3	2.5		7.92	12.96
高倉山	869	BL	真岩	46.9	13.1	4.4	2.63	中間部のみ残存	28.82	28.88
高倉山	1000	BL	真岩	83.5	33.9	14.2	25.35	先端部欠損	240.69	78.12
高倉山	1020	BL	真岩	16.7	14.2	3.8	1.12	欠	26.98	30.31
高倉山	1033	BL	真岩	55.3	15.5	11.1	10.42	焼が弾け	86.03	42.58
高倉山	372	BL	真岩	106.0	27.9	12.4	38.96		172.98	65.23
高倉山	1093	BL	真岩	84.3	19.1	5.2	6.97	先端部のみ残存	49.66	40.85
高倉山	397	BL	真岩	90.1	43.7	14.8	44.5		323.38	96.48
高倉山	407	BL	真岩	111.2	33.1	6.8	26.98		112.54	68.89
高倉山	1258	BL	真岩	51.2	27.6	6.7	7.95	基部のみ残存	92.46	58.28
高倉山	427	BL	玉髄 (黒)	55.4	32.1	5.5	14.76		88.28	66.03
高倉山	1195	BL	真岩	86.5	27.3	7.6	15.8	中間部のみ残存	103.74	58.55
高倉山	1208	BL	玉髄	21.8	25.0	7.2	4.86	中間部のみ残存	90.00	53.85
高倉山	1210	BL	真岩	20.0	14.5	6.2	4.89	中間部のみ残存	44.95	33.58
高倉山	1211	BL	真岩	38.8	13.6	5.9	2.95	中間部のみ残存	40.12	31.61
高倉山	1219	BL	真岩	34.4	27.7	7.0	10.27	中間部のみ残存	96.95	58.74
高倉山	455	BL	真岩	88.4	33.7	13.3	38.17		224.11	76.63
高倉山	1306	BL	真岩	77.2	26.1	6.2	13.35	先端部欠損	80.91	55.00
高倉山	457	BL	玉髄	68.9	17.3	6.8	5.98		58.82	39.31
高倉山	1286	BL	玉髄 (白)	16.7	27.1	6.0	3.28	中間部のみ残存	81.30	56.74
高倉山	1503	BL	玉髄 (白)	81.3	31.4	6.6	16.29	先端部欠損	103.62	65.46
高倉山	460	BL	真岩	63.8	20.9	5.2	6.67		54.34	44.24
高倉山	1307	BL	玉髄 (黒)	47.8	32.2	15.4	22.85	中間部のみ残存	247.94	76.76
高倉山	1589	BL	真岩	74.2	24.9	10.2	17.08	先端部欠損	126.99	57.09
高倉山	1310	BL	真岩	116.8	49.1	9.4	53.52	中間部のみ残存	230.77	101.68
高倉山	1442	BL	真岩	35.2	3.8	4.0	2.11	中間部のみ残存	7.60	12.66
高倉山	490	BL	真岩	120.3	32.2	9.6	44.08		154.56	69.69
高倉山	1502	BL	真岩	104.1	25.1	7.2	18.86	打面部欠損	90.36	54.04
高倉山	502	BL	真岩	41.6	17.6	5.4	2.85		47.52	38.25
高倉山	1643	BL	真岩	37.0	19.6	3.6	3.58	基部のみ残存	35.28	40.48
高倉山	1644	BL	真岩	58.1	23.0	6.3	7.19	先端部欠損	72.45	49.23
高倉山	1646	BL	玉髄	39.2	25.1	18.9	11.29	基部のみ残存	237.20	70.47
高倉山	1604	BL	玉髄 (白)	59.8	34.4	16.8	33.7	中間部のみ残存	288.96	82.49
高倉山	1610	BL	真岩	71.8	26.4	4.9	8.11	中間部のみ残存	64.68	54.56

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
高倉山	1618	BL	真岩	30.4	16.2	3.1	1.69	先端部のみ残存	25.11	33.55
高倉山	1620	BL	真岩	70.5	32.5	6.5	13.29	先端部のみ残存	105.63	67.50
高倉山	504	BL	真岩	73.7	28.9	5.9	12.19		85.26	60.12
高倉山	1667	BL	玉髄 (白)	20.8	11.7	4.4	0.07	基部のみ残存	25.74	26.34
高倉山	1682	BL	真岩	30.4	14.6	3.0	2.41	中間部のみ残存	21.90	30.38
高倉山	1690	BL	真岩	21.5	17.8	3.7	2.59	中間部のみ残存	32.93	37.08
高倉山	1768	BL	真岩	80.9	45.8	9.0	20.69	先端部欠損	206.10	95.01
高倉山	1693	BL	玉髄 (白)	28.2	14.5	2.9	1.23	先端部のみ残存	21.03	30.12
高倉山	507	BL	真岩	161.5	35.4	11.6	54.48		205.32	77.72
高倉山	1841	BL	玉髄 (白)	67.5	38.2	8.1	34.3	基部のみ残存	154.71	79.69
高倉山	509	BL	真岩	107.1	32.1	9.2	32.58		147.66	69.10
高倉山	1859	BL	玉髄 (白)	64.5	26.8	9.5	16.18	先端部欠損	127.30	59.65
高倉山	1792	BL	真岩	83.0	23.6	8.5	13.39	先端部のみ残存	100.30	52.69
高倉山	1817	BL	真岩	30.0	15.7	5.0	2.29	基部のみ残存	39.25	34.31
高倉山	1826	BL	真岩	93.6	36.4	8.4	30.14	中間部のみ残存	152.88	76.49
高倉山	1833	BL	真岩	38.7	21.1	8.1	7.64	先端部欠損	85.46	47.70
高倉山	1865	BL	真岩	164.1	54.3	15.5	97.76	焼け弾け	420.83	116.83
高倉山	1866	BL	真岩	10.3	30.6	8.5	22.84	焼け弾け	130.05	65.61
高倉山	511	BL	真岩	83.2	29.2	9.6	17.45		140.16	64.15
高倉山	515	BL	玉髄 (白)	87.1	24.3	10.3	14.32		125.15	56.16
高倉山	516	BL	真岩	138.6	35.4	14.9	64.25		263.73	81.67
高倉山	1874	BL	真岩	64.4	31.4	12.3	21.46	打面部欠損	193.11	71.29
高倉山	1937	BL	真岩	71.8	13.9	4.4	3.76	先端部のみ残存	30.58	30.35
高倉山	1946	BL	凝灰質真岩	95.9	25.3	7.5	18.18	中間部のみ残存	94.88	54.71
高倉山	1965	BL	真岩	21.5	11.8	3.8	1.54	中間部のみ残存	22.42	25.84
高倉山	522	BL	真岩	135.1	33.4	18.3	22.62		305.61	82.95
高倉山	523	BL	真岩	88.6	31.2	11.4	15		177.84	69.84
高倉山	528	BL	玉髄 (白)	71.8	26.5	7.1	13.54		94.08	56.56
高倉山	550	BL	真岩	111.0	31.4	12.7	40.96		199.39	71.79
高倉山	560	BL	真岩	126.1	53.0	14.1	64.23		373.65	113.04
高倉山	612	BL	真岩	136.7	42.3	11.1	60.32		234.77	90.07
高倉山	702	BL	真岩	86.4	30.2	9.1	23.1		137.41	65.46
高倉山	749	BL	真岩	138.1	42.6	18.8	95.16		400.44	99.42
高倉山	765	BL	真岩	124.2	27.2	8.4	28.4		114.24	59.17
高倉山	806	BL	玉髄 (白)	102.6	21.6	10.9	18.1		117.72	52.29
高倉山	1137	BL	玉髄	17.3	11.1	6.3	0.84		34.97	27.89
高倉山	1183	BL	真岩	79.7	26.6	6.9	10.51		91.77	56.57
高倉山	1206	BL	玉髄	84.4	24.2	10.2	15.66		123.42	55.85
高倉山	1243	BL	玉髄 (黒)	62.2	29.2	5.9	11.36		86.14	60.69
高倉山	1280	BL	真岩	101.3	24.3	10.8	21.45		131.22	56.81
高倉山	1294	BL	玉髄	125.0	51.6	19.1	119.76		492.78	115.80
高倉山	1308	BL	真岩	107.8	28.5	10.3	34.89		146.62	63.61
高倉山	1588	BL	玉髄 (白)	65.8	17.8	8.8	11.32		78.32	42.83
高倉山	1605	BL	真岩	121.9	43.8	15.4	66.32		337.26	97.35
高倉山	1617	BL	凝灰質真岩	71.4	25.1	9.4	11.55		117.97	56.46
高倉山	1697	BL	真岩	94.4	24.4	5.1	11.57		62.22	50.85
高倉山	1726	BL	玉髄 (白)	99.2	27.8	9.2	27.11		127.88	61.14
高倉山	1769	BL	真岩	112.1	28.4	6.8	16.96		96.56	59.89
高倉山	1847	BL	玉髄 (黒)	69.8	21.5	5.5	9.13		59.13	45.65
高倉山	1867	BL	凝灰質真岩	90.8	25.1	10.8	15.21		135.54	58.21
高倉山	1894	BL	真岩	75.6	23.6	8.9	11.7		105.02	53.16
高倉山	1905	BL	真岩	100.4	30.2	13.3	43.69		200.83	70.44
高倉山	25	KN	真岩	105.7	27.5	10.9	26.63		149.88	62.59
高倉山	108	KN	玉髄 (黒)	70.1	22.2	6.6	9.39		73.26	48.03
高倉山	159	KN	玉髄 (白)	62.7	14.1	4.8	3.84		33.84	31.16
高倉山	165	KN	真岩	100.3	30.2	8.4	20.34		126.84	64.76
高倉山	181	KN	真岩	106.1	28.1	8.3	19.9		116.62	60.74
高倉山	226	KN	真岩	101.0	17.3	5.8	10.35		50.17	38.13
高倉山	233	KN	真岩	133.2	45.1	12.3	55.48		277.37	96.47
高倉山	241	KN	真岩	102.8	20.4	7.2	13.62		73.44	45.37
高倉山	244	KN	真岩	113.6	23.8	7.2	17.9		85.68	51.62
高倉山	273	KN	真岩	161.2	28.1	12.3	45.82		172.82	65.45
高倉山	374	KN	真岩	75.1	15.1	7.2	6.49		54.36	35.97
高倉山	395	KN	真岩	125.9	36.8	10.2	42.27		187.68	78.88
高倉山	498	KN	真岩	114.3	45.6	10.3	40.31		234.84	95.64
高倉山	548	KN	真岩	156.0	38.1	12.4	68.11		236.22	83.56
高倉山	573	KN	真岩	84.1	21.8	8.2	16.61		89.38	49.08
高倉山	655	KN	真岩	99.6	18.3	8.7	15.92		79.61	43.55
高倉山	687	KN	真岩	92.6	22.1	5.3	10.85		58.57	46.61
高倉山	709	KN	玉髄 (白)	46.1	17.2	6.8	4.1		58.48	39.13
高倉山	764	KN	真岩	101.9	18.3	6.0	11.54		54.90	40.18
高倉山	769	KN	真岩	101.5	25.6	8.0	18.85		102.40	55.79
高倉山	868	KN	真岩	92.1	16.1	6.8	7.95		54.74	37.18
高倉山	1099	KN	玉髄 (白)	75.9	30.0	5.5	7.8		82.50	61.95
高倉山	1115	KN	真岩	81.1	26.1	8.7	12.03		113.54	57.47
高倉山	1727	KN	真岩	98.5	24.6	7.2	18.74		88.56	53.10
高倉山	1779	KN	真岩	112.8	28.5	8.9	25.25		126.83	62.10
高倉山	1848	KN	真岩	115.9	35.9	10.1	41.76		181.30	77.09
高倉山	1878	KN	真岩	73.4	24.0	6.0	8.29		72.00	50.83
高倉山	1467	KN	真岩	33.2	31.2	5.5	3.74	接合	85.80	64.28
高倉山	42	KN	真岩	69.2	25.4	7.6	10.71	先端部欠損	96.52	55.00
高倉山	48	KN	真岩	53.6	19.1	7.7	9.23	先端部欠損	73.54	43.64
高倉山	96	KN	真岩	90.6	25.4	5.2	14.42	基部欠損	66.04	52.85
高倉山	118	KN	真岩	114.8	18.4	8.3	14.79	基部欠損	76.36	43.18
高倉山	190	KN	真岩	68.9	25.1	6.9	12	基部のみ残存	86.60	53.74
高倉山	199	KN	真岩	83.4	27.6	7.1	14.27	先端部欠損	97.98	58.64
高倉山	207	KN	真岩	68.2	20.4	5.5	7.62	基部のみ残存	56.10	43.58
高倉山	211	KN	真岩	86.3	19.3	8.4	15.88	先端部欠損	81.06	44.89
高倉山	235	KN	真岩	90.6	27.2	5.9	13.62	基部のみ残存	80.24	56.85
高倉山	288	KN	真岩	58.0	20.5	7.6	7.37	基部のみ残存	77.90	46.02
高倉山	315	KN	真岩	100.2	29.2	8.2	22.32	基部欠損	119.72	62.69
高倉山	375	KN	真岩	58.8	22.1	6.2	9.24	先端部欠損	68.51	47.44
高倉山	381	KN	玉髄 (白)	65.5	25.0	6.5	11.16	先端部欠損	81.25	53.18
高倉山	433	KN	真岩	106.6	30.4	7.3	19.29	基部・先端部欠損	110.96	64.12
高倉山	531	KN	真岩	112.4	22.6	7.4	18.08	先端部欠損	83.62	49.61
高倉山	564	KN	玉髄 (白)	80.8	20.2	7.3	12.27	先端部欠損	73.73	45.12
高倉山	566	KN	真岩	86.8	22.2	10.3	18.56	基部・先端部欠損	114.33	52.49

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
高倉山	768	KN	真岩	88.1	16.1	5.7	9.02	先端部欠損	45.89	35.83
高倉山	819	KN	真岩	43.2	19.1	5.8	3.32	基部のみ残存	55.39	41.45
高倉山	840	KN	真岩	68.7	16.4	7.4	8.25	先端部欠損	60.68	38.49
高倉山	1100	KN	真岩	13.1	9.8	4.9	17.28	先端部のみ残存	24.01	23.66
高倉山	1114	KN	真岩	40.1	22.1	6.4	5.01	基部のみ残存	70.72	47.64
高倉山	1468	KN	真岩				39.16	接合		
高倉山	1224	KN	玉髓 (白)	61.8	17.9	9.8	11.02	先端部欠損	87.71	44.44
高倉山	1341	KN	真岩	67.1	21.5	5.3	9.41	中間部のみ残存	56.98	45.47
高倉山	1683	KN	真岩	71.3	31.6	10.6	24.22	基部のみ残存	167.48	69.65
高倉山	1825	KN	玉髓 (黒)	32.7	24.6	5.4	4.93	先端部欠損	66.42	51.47
高倉山	1835	KN	真岩	98.1	27.8	4.9	16.23	基部・先端部損	68.11	57.28
高倉山	1898	KN	真岩	60.3	29.5	7.8	15.05	基部のみ残存	115.05	62.87
高倉山	1962	KN	真岩	102.3	22.1	8.1	21.17	基部のみ残存	89.51	49.50
高倉山	18	ES	真岩	78.0	39.9	8.9	25.12		177.56	61.75
高倉山	19	ES	真岩	107.9	27.2	8.1	23.51		110.16	43.03
高倉山	200	ES	真岩	86.6	41.8	11.0	41.88		229.90	65.42
高倉山	205	ES	真岩	84.5	35.9	10.5	34.28		188.48	56.70
高倉山	214	ES	玉髓 (白)	98.6	33.9	11.1	53.41		188.15	54.16
高倉山	230	ES	玉髓 (白)	82.6	30.5	7.1	19.4		108.28	47.32
高倉山	322	ES	真岩	60.8	36.7	13.4	27.02		245.89	59.42
高倉山	344	ES	真岩	106.5	31.8	9.7	30.65		154.23	50.43
高倉山	351	ES	真岩	95.9	30.6	12.6	27.81		192.78	50.42
高倉山	389	ES	真岩	52.2	38.7	7.4	23.06		143.19	59.42
高倉山	424	ES	真岩	79.4	25.5	6.9	14.98		87.98	40.00
高倉山	444	ES	真岩	78.3	47.0	19.2	78.55		451.20	77.35
高倉山	505	ES	真岩	89.6	40.9	15.1	42.58		308.80	66.32
高倉山	513	ES	玉髓 (白)	80.9	28.9	18.4	16.55		265.88	52.30
高倉山	525	ES	真岩	90.8	42.1	13.2	56.5		277.86	66.95
高倉山	532	ES	真岩	81.8	31.5	16.9	39.08		266.18	54.60
高倉山	541	ES	玉髓 (黒)	55.4	23.4	13.2	16.1		154.44	41.04
高倉山	557	ES	真岩	75.9	48.9	20.5	92.23		501.23	80.81
高倉山	559	ES	真岩	74.0	41.0	10.5	40.38		215.25	64.03
高倉山	591	ES	玉髓 (黒)	76.5	30.5	9.9	21.1		150.98	48.68
高倉山	618	ES	真岩	103.6	54.1	10.7	55.22		289.44	83.19
高倉山	619	ES	玉髓 (黒)	86.7	27.8	10.2	26.13		141.78	45.04
高倉山	664	ES	玉髓 (白)	96.1	29.0	17.9	23.22		259.55	52.04
高倉山	667	ES	玉髓 (白)	65.9	35.1	10.9	24.18		191.30	55.76
高倉山	675	ES	真岩	111.9	37.3	16.6	46.8		309.59	62.27
高倉山	699	ES	真岩	87.6	29.8	8.2	22.08		122.18	46.81
高倉山	717	ES	玉髓 (白)	107.2	28.8	11.2	33.41		161.28	47.04
高倉山	767	ES	真岩	97.6	31.1	12.5	31.7		194.38	51.05
高倉山	770	ES	真岩	90.8	23.8	8.1	21.62		96.39	38.20
高倉山	785	ES	真岩	130.4	40.1	13.2	91.47		264.66	64.11
高倉山	815	ES	真岩	67.9	37.6	9.8	31.23		184.24	58.80
高倉山	854	ES	真岩	76.7	38.3	18.2	45.22		348.53	64.72
高倉山	887	ES	真岩	114.1	34.1	11.7	44.15		199.49	54.78
高倉山	1252	ES	玉髓 (黒)	110.4	30.5	10.7	30.44		163.18	49.13
高倉山	1290	ES	珪化木	91.6	34.7	17.5	55.68		303.63	59.34
高倉山	1302	ES	真岩	62.3	39.1	10.0	24.62		195.50	61.06
高倉山	1305	ES	真岩	118.9	33.0	10.2	32.69		168.30	52.40
高倉山	1345	ES	真岩	83.4	27.1	12.1	25.5		163.96	45.27
高倉山	1434	ES	真岩	88.5	35.0	6.6	38.75		115.50	53.70
高倉山	1447	ES	真岩	85.0	34.1	8.3	25.27		141.52	53.06
高倉山	1457	ES	真岩	101.0	26.2	10.2	32.23		133.62	42.80
高倉山	1501	ES	玉髓 (白)	72.2	35.7	10.3	26.87		183.86	56.31
高倉山	1591	ES	真岩	67.9	37.6	9.8	31.23		184.24	58.80
高倉山	1594	ES	真岩	76.7	38.3	18.2	45.22		348.53	64.72
高倉山	1597	ES	玉髓 (白)	114.1	34.1	11.7	44.15		199.49	54.78
高倉山	1626	ES	真岩	110.4	30.5	10.7	30.44		163.18	49.13
高倉山	1629	ES	真岩	91.6	34.7	17.5	55.68		303.63	59.34
高倉山	1691	ES	真岩	62.3	39.1	10.0	24.62		195.50	61.06
高倉山	1767	ES	真岩	118.9	33.0	10.2	32.69		168.30	52.40
高倉山	1906	ES	真岩	83.4	27.1	12.1	25.5		163.96	45.27
高倉山	1970	ES	真岩	88.5	35.0	6.6	38.75		115.50	53.70
高倉山	2004	ES	玉髓 (白)	85.0	34.1	8.3	25.27		141.52	53.06
高倉山	1970	ES		101.0	26.2	10.2	32.23		133.62	42.80
高倉山	2004	ES		72.2	35.7	10.3	26.87		183.86	56.31
南野	24	BL	真岩	114.0	32.0	9.0	-	欠	144.00	68.72
南野	88	BL	真岩	69.0	18.0	7.0	-	欠	63.00	40.80
南野	51	BL	真岩	85.0	31.0	15.0	-	欠	232.50	74.14
南野	54	BL	真岩	112.0	28.0	9.0	-	先端欠	126.00	61.29
南野	42	BL	真岩	88.0	34.0	14.0	-	欠	238.00	78.05
南野	50	BL	真岩	103.0	34.0	8.0	-	欠	136.00	71.58
南野	111	BL	真岩	106.0	30.0	12.0	-	欠	180.00	68.42
南野	11	BL	真岩	131.0	35.0	13.0	-	欠	227.50	78.60
南野	14	BL	玉髓	93.0	27.0	26.0	-	欠	351.00	85.59
南野	86	BL	玉髓	110.0	47.0	13.0	-	欠	305.50	100.71
南野	50	BL	真岩	89.0	26.0	10.0	-	先端欠	130.00	58.80
南野	122	BL	真岩	123.0	32.0	10.0	-		160.00	69.74
南野	75	BL	真岩	75.0	23.0	10.0	-		115.00	53.48
南野	117	BL	真岩	93.0	22.0	7.0	-		77.00	48.08
南野	37	BL	玉髓	76.0	22.0	8.0	-		88.00	49.20
南野	67	BL	玉髓	76.0	31.0	13.0	-		201.50	71.46
南野	2	BL	玉髓	28.0	22.0	10.0	-	欠	110.00	51.73
南野	3	BL	真岩	84.0	41.0	12.0	-	欠	246.00	88.51
南野	8	BL	真岩	51.0	25.0	8.0	-	欠	100.00	54.68
南野	10	BL	真岩	54.0	22.0	11.0	-	欠	121.00	53.11
南野	80	BL	真岩	117.0	40.0	6.0	-		120.00	81.76
南野	15	BL	真岩	70.0	29.0	7.0	-	欠	101.50	61.20
南野	16	BL	真岩	59.0	34.0	7.0	-	欠	119.00	70.77
南野	12	BL	真岩	92.0	35.0	12.0	-		210.00	77.44
南野	18	BL	真岩	134.0	31.0	10.0	-		155.00	67.89
南野	33	BL	真岩	43.0	27.0	8.0	-	欠	108.00	58.38
南野	34	BL	真岩	105.0	20.0	9.0	-	欠	90.00	46.91
南野	40	BL	真岩	46.0	30.0	6.0	-	欠	90.00	62.31
南野	81	BL	真岩	70.0	30.0	9.0	-		135.00	64.99
南野	57	BL	真岩	60.0	21.0	7.0	-	欠	73.50	46.24
南野	63	BL	真岩	58.0	39.0	6.0	-	欠	117.00	79.80
南野	53	BL	真岩	111.0	35.0	10.0	-		175.00	75.31

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
南野	64	BL	真岩	49.0	27.0	10.0	-	欠	135.00	60.60
南野	70	BL	真岩	75.0	25.0	7.0	-	欠	87.50	53.65
南野	104	BL	真岩	122.0	33.0	13.0	-		214.50	75.01
南野	118	BL	真岩	90.0	35.0	9.0	-		157.50	74.36
南野	75	BL	真岩	105.0	32.0	9.0	-	欠	144.00	68.72
南野	79	BL	真岩	51.0	30.0	11.0	-	欠	165.00	67.20
南野	49	BL	玉髓	65.0	30.0	8.0	-		120.00	64.00
南野	85	BL	真岩	79.0	35.0	11.0	-	欠	192.50	76.34
南野	47	BL	玉髓	79.0	15.0	8.0	-		60.00	36.93
南野	74	BL	真岩	107.0	22.0	9.0	-		99.00	50.43
南野	123	BL	真岩	105.0	41.0	6.0	-		123.00	83.72
南野	86	BL	真岩	50.0	32.0	17.0	-	欠	272.00	78.69
南野	19	BL	真岩	96.0	27.0	8.0	-		108.00	58.38
南野	89	BL	真岩	65.0	28.0	8.0	-	欠	112.00	60.25
南野	93	BL	真岩	82.0	26.0	9.0	-	欠	117.00	57.62
南野	95	BL	真岩	86.0	23.0	9.0	-	欠	103.50	52.21
南野	106	BL	玉髓	70.0	21.0	10.0	-		105.00	50.00
南野	113	BL	真岩	52.0	30.0	9.0	-	欠	135.00	64.99
南野	120	BL	真岩	102.0	21.0	11.0	-		115.50	51.41
南野	44	BL	真岩	95.0	35.0	8.0	-		140.00	73.48
南野	119	BL	真岩	81.0	32.0	8.0	-	欠	128.00	67.78
南野	79	BL	真岩	102.0	25.0	9.0	-		112.50	55.81
南野	115	BL	真岩	95.0	17.0	7.0	-		59.50	39.02
南野	71	BL	真岩	132.0	33.0	25.0	-		412.50	92.91
南野	124	BL	真岩	75.0	17.0	7.0	-	欠	59.50	39.02
南野	126	BL	真岩	60.0	19.0	5.0	-	欠	47.50	40.47
南野	71	BL	真岩	100.0	36.0	13.0	-		234.00	80.41
南野	128	BL	真岩	48.0	29.0	6.0	-	欠	87.00	60.38
南野	131	BL	真岩	80.0	34.0	11.0	-	欠	187.00	74.50
南野	3	BL	真岩	60.0	17.0	8.0	-	欠	68.00	40.35
南野	16	BL	玉髓	59.0	14.0	6.0	-	欠	42.00	32.44
南野	52	BL	真岩	75.0	35.0	10.0	-		175.00	75.31
南野	99	BL	真岩	129.0	40.0	10.0	-		200.00	84.72
南野	127	BL	真岩	114.0	36.0	9.0	-		162.00	76.25
南野	25	BL	真岩	54.0	19.0	6.0	-	欠	57.00	41.47
南野	58	BL	真岩	68.0	30.0	10.0	-		150.00	66.06
南野	15	BL	真岩	38.0	47.0	6.0	-	欠	141.00	95.51
南野	16	BL	真岩	58.0	40.0	11.0	-	欠	220.00	85.65
南野	43	BL	真岩	70.0	16.0	6.0	-	欠	48.00	36.00
南野	49	BL	玉髓	56.0	37.0	14.0	-	欠	259.00	83.40
南野	5	BL	真岩	41.0	16.0	5.0	-	欠	40.00	34.87
南野	6	BL	真岩	78.0	37.0	13.0	-	欠	240.50	82.22
南野	15	BL	真岩	38.0	25.0	7.0	-	欠	87.50	53.65
南野	34	BL	玉髓	38.0	25.0	9.0	-	欠	112.50	55.81
南野	38	BL	真岩	40.0	18.0	5.0	-	欠	45.00	38.59
南野	39	BL	真岩	40.0	25.0	7.0	-	欠	87.50	53.65
南野	42	BL	真岩	70.0	26.0	9.0	-	欠	117.00	57.62
南野	43	BL	真岩	80.0	30.0	10.0	-	欠	150.00	66.06
南野	53	BL	玉髓	55.0	28.0	9.0	-		126.00	61.29
南野	48	BL	真岩	76.0	27.0	10.0	-	欠	135.00	60.60
南野	67	BL	真岩	88.0	40.0	13.0	-	欠	260.00	87.71
南野	61	BL	真岩	62.0	30.0	9.0	-	欠	135.00	64.99
南野	74	BL	真岩	83.0	34.0	10.0	-	基部欠	170.00	73.45
南野	90	BL	真岩	67.0	26.0	7.0	-	欠	91.00	55.53
南野	5	BL	真岩	102.0	32.0	10.0	-	欠	160.00	69.74
南野	15	BL	真岩	64.0	14.0	5.0	-	欠	35.00	31.20
南野	31	BL	真岩	70.0	17.0	10.0	-	欠	85.00	43.25
南野	34	BL	真岩	90.0	36.0	14.0	-	欠	252.00	81.61
南野	39	BL	真岩	48.0	16.0	11.0	-	欠	88.00	43.20
南野	45	BL	真岩	30.0	22.0	11.0	-	欠	121.00	53.11
南野	60	BL	真岩	82.0	24.0	6.0	-	欠	72.00	50.83
南野	62	BL	真岩	50.0	23.0	11.0	-	欠	126.50	54.83
南野	66	BL	真岩	58.0	24.0	8.0	-	欠	96.00	52.84
南野	73	BL	真岩	88.0	38.0	23.0	-	欠	437.00	97.67
南野	77	BL	真岩	60.0	15.0	10.0	-	欠	75.00	40.00
南野	80	BL	真岩	103.0	48.0	10.0	-	欠	240.00	100.00
南野	20	BL	玉髓	85.0	33.0	14.0	-		231.00	76.28
南野	7	BL	玉髓	65.0	16.0	6.0	-		48.00	36.00
南野	83	BL	玉髓	38.0	17.0	5.0	-	欠	42.50	36.72
南野	85	BL	真岩	78.0	29.0	8.0	-	欠	116.00	62.12
南野	14	BL	真岩	64.0	21.0	6.0	-		63.00	45.19
南野	31	BL	真岩	53.0	25.0	7.0	-		87.50	53.65
南野	37	BL	真岩	76.0	38.0	10.0	-		190.00	80.94
南野	47	BL	真岩	64.0	22.0	10.0	-		110.00	51.73
南野	73	BL	真岩	90.0	23.0	10.0	-		115.00	53.48
南野	87	BL	真岩	71.0	18.0	4.0	-		36.00	37.70
南野	133	BL	真岩	116.0	69.0	28.0	-		966.00	157.87
南野	23	BL	玉髓	74.0	18.0	7.0	-		63.00	40.80
南野	24	BL	玉髓	54.0	21.0	7.0	-		73.50	46.24
南野	30	BL	玉髓	60.0	15.0	6.0	-		45.00	34.21
南野	54	BL	真岩	62.0	24.0	9.0	-		108.00	54.00
南野	73	BL	真岩	90.0	25.0	9.0	-		112.50	55.81
南野	53	BL	真岩	90.0	56.0	21.0	-		588.00	126.00
南野	62	BL	玉髓	60.0	30.0	6.0	-		90.00	62.31
南野	65	BL	玉髓	53.0	18.0	8.0	-		72.00	42.08
南野	72	BL	真岩	90.0	30.0	8.0	-		120.00	64.00
南野	23	BL	真岩	135.0	30.0	12.0	-		180.00	68.42
南野	29	BL	真岩	50.0	20.0	9.0	-		90.00	46.91
南野	40	BL	玉髓	76.0	31.0	10.0	-		155.00	67.89
南野	46	BL	真岩	50.0	25.0	7.0	-		87.50	53.65
南野	47	BL	真岩	67.0	23.0	8.0	-		92.00	51.02
南野	58	BL	真岩	81.0	45.0	15.0	-		337.50	99.08
南野	61	BL	真岩	83.0	35.0	13.0	-		227.50	78.60
南野	64	ES	真岩	76.0	24.0	9.0	-		108.00	39.00
南野	37	ES	真岩	101.0	37.0	13.0	-		240.50	59.61
南野	22	ES	玉髓	86.0	16.0	6.0	-	欠	48.00	26.00
南野	136	ES	玉髓	23.0	35.0	9.0	-	欠	157.50	54.68
南野	60	ES	真岩	98.0	27.0	10.0	-	欠	135.00	43.80
南野	137	ES	真岩	18.0	32.0	8.0	-		128.00	49.89

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
南野	15	ES	玉髄	21.0	29.0	6.0	-		87.00	44.69
南野	72	ES	真岩	30.0	20.0	9.0	-	欠	90.00	33.45
南野	50	ES	真岩	33.0	18.0	5.0	-		45.00	28.30
南野	43	ES	真岩	24.0	35.0	10.0	-		175.00	55.16
南野	62	ES	真岩	39.0	31.0	10.0	-		155.00	49.45
南野	20	ES	真岩	35.0	18.0	7.0	-	欠	63.00	29.40
南野	28	ES	玉髄	94.0	16.0	5.0	-	欠	40.00	25.43
南野	10	ES	玉髄	47.0	30.0	6.0	-	欠	90.00	46.16
南野	81	ES	玉髄		30.0	12.0	-	欠	180.00	49.21
南野	1	ES	玉髄		17.0	8.0	-		68.00	28.67
南野	27	ES	玉髄		31.0	10.0	-		155.00	49.45
南野	21	ES	真岩		22.0	8.0	-		88.00	35.60
南野	63	ES	真岩		23.0	11.0	-	欠	126.50	38.91
南野	65	ES	真岩		24.0	8.0	-	基部欠	96.00	38.42
南野	49	ES	玉髄		21.0	6.0	-	基部欠	63.00	33.09
南野	20	ES	玉髄		36.0	14.0	-	欠	252.00	58.80
南野	51	ES	玉髄		25.0	7.0	-		87.50	39.33
南野	116	ES	真岩		28.0	8.0	-	基部欠	112.00	44.12
南野	66	ES	真岩		25.0	7.0	-	先端のみ	87.50	39.33
南野	90	ES	真岩		39.0	6.0	-	先端のみ	117.00	59.40
南野	77	ES	真岩		30.0	6.0	-		90.00	46.16
南野	36	ES	玉髄		35.0	13.0	-		227.50	56.80
南野	9	ES	真岩		17.0	10.0	-		85.00	30.12
南野	55	ES	真岩		29.0	7.0	-		101.50	45.10
南野	41	KN	真岩	92.0	25.0	6.0	-		121.00	53.11
南野	9	KN	玉髄	64.0	17.0	5.0	-		42.00	32.44
南野	75	KN	真岩	74.0	22.0	10.0	-	欠	35.00	31.20
南野	30	KN	真岩	80.0	24.0	12.0	-	欠	87.50	53.65
南野	1	KN	真岩	50.0	23.0	7.0	-	欠	115.50	51.41
南野	2	KN	真岩	65.0	25.0	10.0	-	欠	351.00	85.59
南野	69	KN	真岩	105.0	26.0	10.0	-		108.00	58.38
南野	23	KN	真岩	84.0	27.0	10.0	-		100.00	54.68
南野	75	KN	真岩	97.0	32.0	13.0	-	欠	112.50	55.81
南野	81	KN	真岩	87.0	34.0	9.0	-		110.00	51.73
南野	62	KN	真岩	103.0	28.0	8.0	-		126.00	61.29
南野	41	KN	真岩	101.0	38.0	15.0	-	欠	87.50	53.65
南野	27	KN	真岩	92.0	21.0	7.0	-		57.00	41.47
南野	97	KN	真岩	124.0	21.0	9.0	-		115.00	53.48
南野	70	KN	真岩	75.0	20.0	7.0	-		115.00	53.48
南野	98	KN	真岩	65.0	33.0	9.0	-	欠	144.00	68.72
南野	88	KN	真岩	55.0	30.0	10.0	-	欠	90.00	46.91
南野	55	KN	真岩	60.0	23.0	9.0	-	欠	60.00	36.93
南野	125	KN	真岩	60.0	29.0	9.0	-	欠	135.00	64.99
南野	38	KN	真岩	140.0	39.0	11.0	-		136.00	71.58
南野	69	KN	真岩	107.0	21.0	8.0	-		112.50	55.81
南野	84	KN	真岩	95.0	19.0	7.0	-		85.50	45.17
南野	114	KN	真岩	104.0	22.0	7.0	-	欠	36.00	37.70
南野	69	KN	真岩	64.0	21.0	7.0	-	基部欠	412.50	92.91
南野	74	KN	真岩	74.0	25.0	10.0	-	基部欠	190.00	80.94
南野	10	KN	真岩	104.0	32.0	11.0	-	欠	59.50	39.02
南野	4	KN	真岩	114.0	24.0	10.0	-		123.00	83.72
南野	24	KN	真岩	48.0	20.0	6.0	-	基部欠	88.00	43.20
南野	21	KN	玉髄	29.0	23.0	5.0	-	先端のみ	259.00	83.40
南野	9	KN	真岩	21.0	17.0	9.0	-	先端のみ	135.00	64.99
南野	94	KN	真岩	115.0	23.0	11.0	-		135.00	60.60
南野	96	KN	真岩	85.0	24.0	8.0	-		87.50	53.65
南野	129	KN	真岩	140.0	25.0	15.0	-		77.00	48.08
南野	76	KN	真岩	168.0	55.0	19.0	-		240.00	100.00
南野	65	KN	玉髄	45.0	15.0	8.0	-		260.00	87.71
南野	2	KN	玉髄	76.0	23.0	10.0	-		160.00	69.74
南野	61	KN	真岩	101.0	23.0	7.0	-		175.00	75.31
南野	105	KN	真岩	86.0	24.0	7.0	-		192.50	76.34
南野	76	KN	真岩	83.0	28.0	7.0	-		98.00	98.00
南野	10	KN	真岩	23.0	14.0	5.0	-		35.00	35.00
南野	70	KN	真岩	98.0	31.0	12.0	-		186.00	186.00
南野	19	KN	玉髄	18.0	14.0	2.0	-	基部のみ	231.00	76.28
南野	8	KN	真岩	21.0	15.0	5.0	-	基部のみ	126.00	61.29
南野	25	KN	真岩	30.0	23.0	5.0	-	基部のみ	57.50	57.50
南野	36	KN	真岩	76.0	27.0	8.0	-	欠	108.00	108.00
南野	43	KN	真岩	33.0	20.0	4.0	-	基部のみ	40.00	40.00
南野	6	KN	真岩	40.0	27.0	11.0	-	基部のみ	148.50	148.50
南野	45	KN	玉髄	24.0	22.0	11.0	-	基部のみ	121.00	121.00
南野	8	KN	真岩	39.0	20.0	4.0	-	基部欠	40.00	40.00
南野	32	KN	真岩	28.0	23.0	8.0	-	基部のみ	92.00	92.00
南野	57	KN	真岩	35.0	25.0	7.0	-	先端のみ	87.50	87.50
南野	121	KN	真岩	94.0	21.0	8.0	-	先端欠	214.50	84.00
南野	64	KN	玉髄	47.0	31.0	12.0	-	基部欠	186.00	186.00
乱馬堂	17	KN	-	86.8	23.9	10.9	-	先端欠	129.49	56.13
乱馬堂	21	KN	-	69.4	32.6	15.2	-		247.22	77.07
乱馬堂	22	KN	-	71.6	26.0	8.7	-		113.01	57.34
乱馬堂	23	KN	-	86.8	28.2	10.9	-		153.04	63.80
乱馬堂	24	KN	-	84.6	30.4	10.9	-		164.81	67.71
乱馬堂	28	KN	-	62.9	28.2	10.9	-		153.04	63.80
乱馬堂	30	KN	-	62.9	21.7	4.3	-		47.09	45.07
乱馬堂	31	KN	-	73.8	15.2	6.5	-		49.44	35.20
乱馬堂	33	KN	-	71.6	34.7	8.7	-		150.68	73.54
乱馬堂	34	KN	-	86.8	23.9	8.7	-		103.60	53.39
乱馬堂	36	KN	-	95.5	21.7	13.0	-		141.27	55.60
乱馬堂	37	KN	-	91.1	26.0	10.9	-		141.27	59.94
乱馬堂	38	KN	-	69.4	32.6	15.2	-		247.22	77.07
乱馬堂	39	KN	-	67.3	22.8	8.7	-		98.89	51.43
乱馬堂	40	KN	-	62.9	23.9	8.7	-		103.60	53.39
乱馬堂	41	KN	-	80.3	36.9	13.0	-		240.15	82.04
乱馬堂	42	KN	-	80.3	15.2	10.9	-		82.41	41.68
乱馬堂	43	KN	-	97.7	32.6	10.9	-		176.58	71.67
乱馬堂	44	KN	-	91.1	29.3	13.0	-		190.71	68.49
乱馬堂	45	KN	-	69.4	26.0	9.8	-	先端欠	127.14	58.59
乱馬堂	46	KN	-	84.6	23.9	8.7	-		103.60	53.39
乱馬堂	47	KN	-	82.5	23.9	8.2	-	先端欠	98.42	52.88

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
乱馬堂	48	KN	-	86.8	23.9	7.6	-		90.65	52.16
乱馬堂	49	KN	-	117.2	32.6	13.0	-		211.90	74.23
乱馬堂	50	KN	-	138.9	43.4	15.2	-		329.62	96.38
乱馬堂	51	KN	-	69.4	13.5	5.4	-	先端欠	36.49	30.74
乱馬堂	52	KN	-	78.1	16.3	6.9	-		56.51	37.67
乱馬堂	53	KN	-	56.4	19.5	5.4	-	先端欠	52.98	41.87
乱馬堂	54	KN	-	79.2	18.4	8.7	-		80.05	43.77
乱馬堂	55	KN	-	69.4	19.5	7.6	-		74.17	44.27
乱馬堂	56	KN	-	128.0	60.8	28.2	-		857.02	143.68
乱馬堂	57	KN	-	76.0	30.4	8.7	-		131.85	65.37
乱馬堂	58	KN	-	69.4	21.7	8.7	-		94.18	49.49
乱馬堂	59	KN	-	70.5	23.9	6.5	-		77.70	51.06
乱馬堂	60	KN	-	92.2	27.1	9.8	-		132.44	60.55
乱馬堂	61	KN	-	80.3	23.9	8.5	-		102.04	53.23
乱馬堂	62	KN	-	71.6	26.0	14.1	-		183.65	64.43
乱馬堂	63	KN	-	84.6	28.2	13.0	-		183.65	66.60
乱馬堂	64	KN	-	62.9	15.2	9.1	-		69.22	38.92
乱馬堂	65	KN	-	74.9	14.1	8.7	-		61.22	36.47
乱馬堂	66	KN	-	73.8	16.3	6.9	-		56.51	37.67
乱馬堂	67	KN	-	65.1	26.0	15.6	-	先端欠	203.42	66.72
乱馬堂	68	KN	-	130.2	30.4	14.8	-		224.14	72.73
乱馬堂	69	KN	-	99.8	32.6	8.7	-		141.27	69.44
乱馬堂	70	KN	-	109.6	30.4	11.1	-		168.11	67.97
乱馬堂	71	KN	-	117.6	23.9	16.3	-		194.24	64.23
乱馬堂	72	KN	-	89.0	30.8	13.5	-		207.29	71.72
乱馬堂	73	KN	-	87.0	21.3	8.7	-		92.29	48.72
乱馬堂	74	KN	-	84.6	19.5	6.5	-		63.57	43.00
乱馬堂	75	KN	-	69.4	21.7	11.9	-	先端欠	129.49	53.96
乱馬堂	76	KN	-	93.3	35.8	11.3	-	折れ	202.01	78.13
乱馬堂	77	KN	-	62.9	15.2	6.3	-		47.80	34.92
乱馬堂	78	KN	-	82.5	34.7	15.0	-		259.93	80.57
乱馬堂	79	KN	-	85.7	22.1	10.4	-	先端欠	115.27	52.53
乱馬堂	80	KN	-	70.5	21.7	6.5	-		70.63	47.01
乱馬堂	81	KN	-	87.9	21.7	11.9	-		129.49	53.96
乱馬堂	82	KN	-	49.9	22.4	8.5	-		94.58	50.39
乱馬堂	83	KN	-	73.8	22.1	8.2	-	先端欠	91.26	49.74
乱馬堂	85	KN	-	70.5	26.0	13.0	-		169.52	62.87
乱馬堂	86	KN	-	43.4	25.0	8.2	-		102.89	54.87
乱馬堂	87	KN	-	95.5	30.4	13.0	-		197.77	70.39
乱馬堂	88	KN	-	102.0	25.6	7.6	-	先端欠	97.24	55.38
乱馬堂	89	KN	-	73.8	23.9	8.2	-	先端欠	98.42	52.88
乱馬堂	90	KN	-	93.3	30.4	8.2	-		125.26	64.95
乱馬堂	91	KN	-	90.1	20.6	9.8	-		100.65	49.01
乱馬堂	92	KN	-	89.0	23.9	13.0	-		155.39	59.20
乱馬堂	93	KN	-	49.9	15.2	7.6	-		57.68	36.67
乱馬堂	94	KN	-	95.5	19.5	10.6	-		103.83	48.40
乱馬堂	95	KN	-	140.0	45.6	9.8	-		222.50	95.15
乱馬堂	96	KN	-	91.1	23.9	6.5	-		77.70	51.06
乱馬堂	97	KN	-	112.8	26.9	13.0	-		175.17	64.35
乱馬堂	98	KN	-	78.1	41.2	13.5	-		277.35	90.46
乱馬堂	100	KN	-	45.6	17.4	9.8	-		84.76	43.49
乱馬堂	101	KN	-	45.6	19.5	5.6	-		55.09	42.09
乱馬堂	102	KN	-	48.8	19.5	6.3	-	先端欠	61.45	42.76
乱馬堂	103	KN	-	46.7	19.1	7.8	-		74.59	43.77
乱馬堂	304	BL	-	97.7	26.0	14.1	-		183.65	64.43
乱馬堂	305	BL	-	93.3	28.2	11.9	-		168.34	65.16
乱馬堂	306	BL	-	89.0	23.9	13.0	-		155.39	59.20
乱馬堂	307	BL	-	104.2	34.7	11.7	-		203.42	76.61
乱馬堂	308	BL	-	86.8	29.3	10.9	-		158.93	65.75
乱馬堂	309	BL	-	73.8	19.3	8.7	-		83.82	45.28
乱馬堂	310	BL	-	80.3	23.7	6.5	-	先端欠	76.99	50.65
乱馬堂	311	BL	-	84.6	36.9	17.4	-		320.21	87.55
乱馬堂	312	BL	-	95.5	18.4	10.9	-		100.06	46.92
乱馬堂	313	BL	-	69.4	34.7	9.8	-	先端欠	169.52	74.56
乱馬堂	314	BL	-	85.7	36.9	10.9	-		200.13	79.69
乱馬堂	315	BL	-	71.6	21.7	5.0	-	先端欠	54.15	45.59
乱馬堂	316	BL	-	110.7	32.6	14.1	-		229.56	75.62
乱馬堂	317	BL	-	91.1	48.8	11.9	-	先端欠	291.36	103.17
乱馬堂	318	BL	-	90.1	36.9	19.5	-		360.23	90.62
乱馬堂	319	BL	-	82.5	36.7	16.9	-		310.36	86.58
乱馬堂	320	BL	-	119.4	36.7	12.6	-		230.78	81.15
乱馬堂	321	BL	-	102.0	19.5	11.9	-		116.55	50.37
乱馬堂	322	BL	-	167.1	47.7	19.7	-		471.36	109.70
乱馬堂	323	BL	-	73.8	19.1	7.4	-		70.45	43.23
乱馬堂	324	BL	-	72.7	20.6	8.2	-	欠	85.00	47.02
乱馬堂	326	BL	-	78.1	24.3	9.3	-		113.39	54.95
乱馬堂	327	BL	-	159.5	38.0	14.1	-		267.82	85.28
乱馬堂	328	BL	-	85.7	28.2	11.7	-		165.28	64.88
乱馬堂	329	BL	-	86.8	28.0	10.0	-		139.71	62.38
乱馬堂	330	BL	-	106.3	29.3	10.9	-		158.93	65.75
乱馬堂	331	BL	-	86.8	38.0	13.5	-		255.46	84.52
乱馬堂	332	BL	-	108.5	48.8	11.9	-		291.36	103.17
乱馬堂	333	BL	-	112.8	43.4	15.6	-		339.04	96.88
乱馬堂	334	BL	-	91.1	21.7	8.7	-		94.18	49.49
乱馬堂	335	BL	-	106.3	32.6	15.2	-		247.22	77.07
乱馬堂	336	BL	-	123.7	52.1	14.1	-		367.29	111.31
乱馬堂	337	BL	-	95.5	21.7	10.4	-		113.01	51.78
乱馬堂	338	BL	-	80.3	31.5	8.2	-		129.73	66.99
乱馬堂	339	BL	-	71.6	27.1	6.9	-		94.18	57.60
乱馬堂	340	BL	-	91.1	35.8	13.5	-		240.86	80.59
乱馬堂	341	BL	-	102.0	35.8	15.1	-		270.39	82.65
乱馬堂	342	BL	-	58.6	28.2	9.3	-		131.61	62.03
乱馬堂	343	BL	-	81.4	29.3	11.9	-		174.82	67.08
乱馬堂	344	BL	-	104.2	27.8	17.4	-		241.10	72.24
乱馬堂	345	BL	-	58.6	24.6	6.5	-		80.17	52.49
乱馬堂	346	BL	-	116.1	45.6	17.4	-		395.55	102.86
乱馬堂	347	BL	-	104.2	31.5	10.9	-		170.70	69.69
乱馬堂	348	BL	-	82.5	30.4	8.7	-		131.85	65.37
乱馬堂	349	BL	-	154.1	43.4	17.8	-		386.13	99.53

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
乱馬堂	350	BL	-	115.0	36.9	15.8	-	-	292.19	85.52
乱馬堂	351	BL	-	130.4	38.0	11.3	-	-	214.25	82.15
乱馬堂	352	BL	-	99.8	28.2	12.8	-	-	180.59	66.31
乱馬堂	353	BL	-	69.9	29.3	10.9	-	-	158.93	65.75
乱馬堂	354	BL	-	80.3	20.6	8.9	-	-	91.71	47.85
乱馬堂	355	BL	-	84.6	28.2	8.2	-	-	116.31	60.89
乱馬堂	356	BL	-	96.6	35.2	13.5	-	-	236.48	79.42
乱馬堂	357	BL	-	89.4	28.2	8.7	-	-	122.43	61.33
乱馬堂	358	BL	-	82.7	30.4	9.8	-	-	148.33	66.50
乱馬堂	359	BL	-	69.4	30.4	15.0	-	-	227.44	73.04
乱馬堂	361	BL	-	80.3	34.7	8.9	-	-	154.45	73.73
乱馬堂	362	BL	-	102.4	27.1	9.1	-	-	123.61	59.81
乱馬堂	365	BL	-	67.3	23.9	10.9	-	-	129.49	56.13
乱馬堂	366	BL	-	43.2	23.9	9.1	-	-	108.78	53.90
乱馬堂	367	BL	-	47.7	23.7	10.4	-	-	123.18	55.17
乱馬堂	368	BL	-	48.2	22.8	8.7	-	-	98.89	51.43
乱馬堂	369	BL	-	99.8	26.0	14.1	-	-	183.65	64.43
乱馬堂	370	BL	-	65.1	18.4	6.5	-	-	60.04	41.02
乱馬堂	371	BL	-	125.4	62.9	13.0	-	-	409.67	131.03
乱馬堂	372	BL	-	112.8	43.2	17.1	-	-	370.14	98.32
乱馬堂	373	BL	-	119.4	40.8	12.8	-	-	261.16	88.96
乱馬堂	374	BL	-	131.3	28.6	10.9	-	-	155.39	64.58
乱馬堂	375	BL	-	128.0	38.0	9.8	-	-	185.41	80.68
乱馬堂	376	BL	-	82.5	26.0	13.0	-	-	169.52	62.87
乱馬堂	377	BL	-	79.2	30.2	5.4	-	-	81.82	62.22
乱馬堂	378	BL	-	147.6	33.6	12.6	-	-	211.67	75.65
乱馬堂	379	BL	-	80.3	35.8	13.0	-	-	233.09	80.08
乱馬堂	380	BL	-	77.0	23.9	10.6	-	-	126.90	55.84
乱馬堂	381	BL	-	66.2	21.7	15.2	-	-	164.81	59.03
乱馬堂	382	BL	-	60.8	30.4	12.8	-	-	194.48	70.11
乱馬堂	383	BL	-	71.6	34.3	15.2	-	-	260.40	80.10
乱馬堂	384	BL	-	69.4	28.2	8.2	-	-	116.31	60.89
乱馬堂	385	BL	-	78.1	34.7	8.2	-	-	143.15	73.16
乱馬堂	386	BL	-	69.4	33.6	11.1	-	-	186.12	73.90
乱馬堂	388	BL	-	156.2	45.6	18.9	-	-	430.16	104.75
乱馬堂	389	BL	-	106.3	25.0	10.4	-	-	129.97	57.46
乱馬堂	390	BL	-	89.0	19.5	13.5	-	-	131.38	52.78
乱馬堂	391	BL	-	136.7	36.9	16.5	-	-	304.19	86.38
乱馬堂	392	BL	-	174.7	52.1	19.3	-	-	502.91	116.92
乱馬堂	393	BL	-	118.3	36.5	8.5	-	-	154.26	76.65
乱馬堂	394	BL	-	108.1	30.8	13.5	-	-	207.29	71.72
乱馬堂	395	BL	-	110.7	28.2	16.9	-	-	238.74	72.28
乱馬堂	396	BL	-	86.8	19.1	6.3	-	-	60.09	41.97
乱馬堂	397	BL	-	87.9	26.5	8.5	-	-	112.02	57.90
乱馬堂	398	BL	-	116.7	44.5	8.7	-	-	193.06	92.24
乱馬堂	399	BL	-	88.8	49.9	13.0	-	-	324.91	106.20
乱馬堂	400	BL	-	71.6	18.4	8.2	-	-	76.05	43.19
乱馬堂	401	BL	-	69.0	26.0	8.7	-	-	113.01	57.34
乱馬堂	402	BL	-	62.9	25.0	6.3	-	-	78.52	52.90
乱馬堂	403	BL	-	65.1	25.0	12.8	-	-	159.75	60.71
乱馬堂	404	BL	-	91.1	45.6	11.9	-	-	271.94	97.01
乱馬堂	405	BL	-	143.2	49.7	16.1	-	-	398.99	108.86
乱馬堂	406	BL	-	80.3	34.9	12.8	-	-	223.65	78.25
乱馬堂	407	BL	-	78.1	28.6	8.5	-	-	121.21	61.92
乱馬堂	408	BL	-	75.7	27.1	8.7	-	-	117.72	59.33
乱馬堂	409	BL	-	93.3	38.6	12.6	-	-	243.07	84.73
乱馬堂	410	BL	-	133.5	35.2	11.7	-	-	205.97	77.40
乱馬堂	411	BL	-	71.6	25.8	11.9	-	-	154.10	60.99
乱馬堂	412	BL	-	106.3	37.3	11.7	-	-	218.68	81.40
乱馬堂	413	BL	-	82.5	20.6	6.9	-	-	71.58	45.47
乱馬堂	414	BL	-	98.7	26.0	12.8	-	-	166.70	62.56
乱馬堂	415	BL	-	76.0	45.6	10.6	-	-	242.27	95.86
乱馬堂	416	BL	-	78.1	29.9	11.3	-	-	168.96	67.44
乱馬堂	417	BL	-	221.3	54.3	27.1	-	-	735.77	130.97
乱馬堂	418	BL	-	112.8	58.6	11.9	-	-	349.64	121.86
乱馬堂	419	BL	-	135.6	40.1	12.6	-	-	252.63	87.53
乱馬堂	420	BL	-	138.9	26.0	11.3	-	-	146.92	60.50
乱馬堂	421	BL	-	104.2	35.2	10.4	-	-	183.08	76.02
乱馬堂	422	BL	-	128.0	32.6	15.2	-	-	247.22	77.07
乱馬堂	423	BL	-	90.1	36.9	11.9	-	-	220.14	80.83
乱馬堂	424	BL	-	106.3	29.9	8.9	-	-	133.21	64.78
乱馬堂	425	BL	-	90.7	32.1	10.4	-	-	167.26	70.40
乱馬堂	426	BL	-	86.8	31.2	8.7	-	-	135.62	66.99
乱馬堂	427	BL	-	123.7	53.8	9.1	-	-	245.24	110.64
乱馬堂	428	BL	-	97.7	33.6	9.3	-	-	156.92	72.10
乱馬堂	429	BL	-	121.5	62.7	16.3	-	-	510.33	133.37
乱馬堂	430	BL	-	71.6	23.9	8.7	-	-	103.60	53.39
乱馬堂	431	BL	-	80.3	21.7	7.2	-	-	77.70	47.70
乱馬堂	432	BL	-	84.6	36.9	9.1	-	-	168.11	78.04
乱馬堂	433	BL	-	94.4	27.1	11.9	-	-	161.87	63.26
乱馬堂	434	BL	-	94.4	43.4	10.9	-	-	235.45	91.92
乱馬堂	435	BL	-	118.9	49.5	13.0	-	-	322.09	105.39
乱馬堂	436	BL	-	110.7	41.2	12.8	-	-	263.93	89.76
乱馬堂	437	BL	-	125.9	36.5	10.9	-	-	197.77	78.88
乱馬堂	438	BL	-	84.2	27.1	8.5	-	-	114.78	59.10
乱馬堂	439	BL	-	91.1	27.1	15.0	-	-	203.07	67.53
乱馬堂	440	BL	-	110.7	39.5	8.7	-	-	171.40	82.63
乱馬堂	441	BL	-	89.4	38.6	17.4	-	-	335.27	90.56
乱馬堂	442	BL	-	80.5	21.3	8.2	-	-	87.68	48.18
乱馬堂	444	BL	-	84.6	35.8	6.5	-	-	116.55	73.90
乱馬堂	445	BL	-	144.3	65.1	23.9	-	-	776.97	145.83
乱馬堂	446	BL	-	78.1	41.2	18.4	-	-	380.24	96.55
乱馬堂	447	BL	-	113.9	42.3	18.4	-	-	390.25	98.45
乱馬堂	448	BL	-	112.8	47.7	15.6	-	-	372.94	104.80
乱馬堂	449	BL	-	92.2	61.8	16.3	-	-	503.26	131.73
乱馬堂	450	BL	-	155.2	46.7	21.7	-	-	506.21	110.38
乱馬堂	451	BL	-	118.3	47.7	14.1	-	-	336.69	103.19
乱馬堂	452	BL	-	86.8	28.4	15.6	-	-	222.07	70.67
乱馬堂	453	BL	-	128.0	52.1	19.3	-	-	502.91	116.92

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
乱馬堂	456	BL	-	100.9	48.0	8.2	-	-	197.73	98.67
乱馬堂	457	BL	-	117.2	39.1	15.2	-	-	296.66	88.54
乱馬堂	104	ES	-	97.7	52.1	19.5	-	-	508.56	84.63
乱馬堂	105	ES	-	69.4	34.7	10.9	-	-	188.36	55.19
乱馬堂	106	ES	-	93.3	36.9	15.2	-	-	280.18	60.78
乱馬堂	107	ES	-	102.0	31.5	15.6	-	-	245.80	53.64
乱馬堂	108	ES	-	84.8	37.5	9.8	-	-	183.29	58.70
乱馬堂	109	ES	-	107.0	46.0	14.5	-	-	334.43	73.22
乱馬堂	110	ES	-	58.6	33.0	20.0	-	-	329.25	58.88
乱馬堂	111	ES	-	91.1	48.0	16.3	-	-	390.25	76.94
乱馬堂	112	ES	-	69.4	45.8	16.1	-	-	367.62	73.75
乱馬堂	113	ES	-	154.1	53.2	10.6	-	-	282.65	81.80
乱馬堂	114	ES	-	72.5	29.3	13.0	-	-	190.71	48.89
乱馬堂	115	ES	-	76.0	25.6	15.8	-	-	202.81	45.97
乱馬堂	116	ES	-	108.5	37.8	16.1	-	-	303.16	62.54
乱馬堂	117	ES	-	81.8	43.4	16.9	-	-	367.29	70.92
乱馬堂	118	ES	-	87.7	41.2	11.1	-	-	228.15	64.63
乱馬堂	119	ES	-	112.8	19.3	9.1	-	-	88.01	32.59
乱馬堂	120	ES	-	110.7	28.4	10.9	-	-	154.22	46.31
乱馬堂	121	ES	-	107.4	21.3	12.8	-	-	136.13	37.91
乱馬堂	122	ES	-	108.1	34.7	9.1	-	-	158.22	54.33
乱馬堂	123	ES	-	106.8	32.8	13.9	-	-	227.53	54.24
乱馬堂	124	ES	-	85.9	21.9	10.9	-	-	118.90	37.34
乱馬堂	125	ES	-	95.5	35.4	12.8	-	-	226.43	57.20
乱馬堂	126	ES	-	65.5	34.7	12.4	-	-	214.73	56.04
乱馬堂	127	ES	-	80.3	33.9	12.4	-	-	209.36	54.82
乱馬堂	129	ES	-	78.1	38.6	13.0	-	-	251.46	61.92
乱馬堂	130	ES	-	70.3	45.6	17.4	-	-	395.55	74.21
乱馬堂	131	ES	-	69.7	45.6	17.6	-	-	400.49	74.35
乱馬堂	132	ES	-	132.8	48.4	23.9	-	-	577.55	82.38
乱馬堂	133	ES	-	141.1	45.6	18.4	-	-	420.27	74.89
乱馬堂	134	ES	-	58.6	23.9	8.7	-	-	103.60	38.63
乱馬堂	135	ES	-	79.2	33.2	11.1	-	-	183.72	53.15
乱馬堂	136	ES	-	95.7	26.9	9.8	-	-	131.38	43.53
乱馬堂	137	ES	-	87.5	25.0	11.9	-	-	148.92	42.22
乱馬堂	138	ES	-	100.5	22.1	9.8	-	-	108.07	36.89
乱馬堂	139	ES	-	97.9	27.8	7.4	-	-	102.47	43.50
乱馬堂	140	ES	-	73.8	28.6	15.6	-	-	223.77	49.84
乱馬堂	141	ES	-	91.4	30.4	11.1	-	-	168.11	49.17
乱馬堂	142	ES	-	47.7	26.3	13.7	-	-	179.48	45.21
乱馬堂	143	ES	-	82.0	37.8	15.6	-	-	294.97	62.26
乱馬堂	144	ES	-	127.8	45.6	16.3	-	-	370.83	73.57
乱馬堂	145	ES	-	110.7	34.7	15.2	-	-	263.70	57.79
乱馬堂	146	ES	-	96.6	33.6	11.7	-	-	197.07	54.13
乱馬堂	147	ES	-	104.2	36.5	19.5	-	-	355.99	63.17
乱馬堂	148	ES	-	90.1	43.2	26.0	-	-	562.24	77.01
乱馬堂	149	ES	-	76.0	34.3	13.2	-	-	226.92	55.94
乱馬堂	150	ES	-	106.5	32.8	25.0	-	-	408.85	62.62
乱馬堂	151	ES	-	110.9	46.4	22.6	-	-	524.01	78.82
乱馬堂	152	ES	-	140.8	43.4	13.2	-	-	287.24	68.82
乱馬堂	153	ES	-	103.9	41.0	17.6	-	-	360.44	68.02
乱馬堂	154	ES	-	80.3	23.9	17.4	-	-	207.19	44.94
乱馬堂	158	ES	-	102.0	36.9	15.0	-	-	276.18	60.65
乱馬堂	159	ES	-	97.0	35.4	11.5	-	-	203.40	56.47
乱馬堂	160	ES	-	97.9	25.2	10.4	-	-	131.10	41.51
乱馬堂	161	ES	-	101.8	39.9	14.8	-	-	294.59	64.75
乱馬堂	162	ES	-	91.1	36.9	15.2	-	-	280.18	60.78
乱馬堂	163	ES	-	76.0	35.2	11.1	-	-	194.52	55.92
乱馬堂	164	ES	-	72.3	34.9	11.5	-	-	200.91	55.85
乱馬堂	165	ES	-	76.0	45.8	12.4	-	-	283.17	71.81
乱馬堂	166	ES	-	89.4	39.3	15.0	-	-	294.05	63.97
乱馬堂	167	ES	-	87.0	43.4	13.2	-	-	287.24	68.82
乱馬堂	168	ES	-	80.3	35.6	11.1	-	-	196.93	56.54
乱馬堂	169	ES	-	80.5	32.8	15.2	-	-	248.87	55.11
乱馬堂	170	ES	-	69.4	32.1	12.8	-	-	205.59	52.65
乱馬堂	171	ES	-	70.5	28.2	13.0	-	-	183.65	47.41
乱馬堂	172	ES	-	73.8	67.3	15.2	-	-	510.92	104.18
乱馬堂	173	ES	-	125.4	45.6	14.8	-	-	336.22	72.72
乱馬堂	174	ES	-	84.6	45.6	15.4	-	-	351.05	73.08
乱馬堂	175	ES	-	80.5	38.0	13.0	-	-	247.22	61.00
乱馬堂	176	ES	-	104.2	39.5	21.7	-	-	428.51	68.83
乱馬堂	177	ES	-	78.1	45.6	11.9	-	-	271.94	71.29
乱馬堂	178	ES	-	56.4	23.9	13.0	-	-	155.39	41.53
乱馬堂	179	ES	-	54.5	30.4	10.9	-	-	164.81	49.05
乱馬堂	180	ES	-	62.9	38.8	14.8	-	-	286.58	63.23
乱馬堂	181	ES	-	71.6	40.6	8.7	-	-	176.11	62.65
乱馬堂	182	ES	-	85.1	48.6	19.5	-	-	474.66	79.79
乱馬堂	183	ES	-	76.0	44.7	15.2	-	-	339.51	71.73
お仲間林	2006	KN	真岩	65.0	35.0	9.0	19.3	-	150.48	110.67
お仲間林	3297	KN	真岩	74.0	28.0	7.0	13.8	-	109.20	90.61
お仲間林	2918	KN	真岩	147.0	42.0	17.0	105.9	-	441.00	135.91
お仲間林	2772	KN	真岩	143.0	59.0	24.0	169.7	-	696.00	187.69
お仲間林	2640	KN	真岩	74.0	34.0	12.0	28.3	欠	233.22	109.38
お仲間林	1953	KN	真岩	97.0	24.0	8.0	16	先端欠	98.40	77.67
お仲間林	3895	KN	真岩	36.0	25.0	7.0	5.7	欠	87.50	39.33
お仲間林	2825	S	真岩	136.0	42.0	22.0	118.6	-	480.00	129.44
お仲間林	930	ES	真岩	79.0	32.0	8.0	16.8	-	158.60	98.70
お仲間林	1364	S	真岩	34.0	41.0	11.0	15	-	175.00	113.26
お仲間林	5204	裏面露器	真岩	65.0	37.0	15.0	36	-	277.50	84.63
お仲間林	116	CB	真岩	69.0	21.0	9.0	10	-	94.50	48.66
お仲間林	134	CB	真岩	85.0	27.0	15.0	25.2	-	202.50	67.36
お仲間林	65	BL	真岩	92.0	39.0	8.0	23.9	-	156.00	81.15
お仲間林	125	BL	真岩	76.0	32.0	11.0	20.4	-	176.00	70.83
お仲間林	22	BL	真岩	73.0	34.0	12.0	26.9	-	204.00	75.62
お仲間林	103	BL	真岩	70.0	30.0	8.0	13.4	-	120.00	64.00
お仲間林	50	BL	真岩	135.0	40.0	17.0	98.3	-	340.00	92.50
お仲間林	594	BL	真岩	82.0	33.0	11.0	25.9	-	181.50	72.66
お仲間林	373	BL	真岩	100.0	43.0	12.0	46.6	-	258.00	92.24
お仲間林	69	BL	真岩	73.0	40.0	8.0	23.3	-	160.00	83.08

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
お仲間林	64	BL	真岩	103.0	54.0	14.0	56.7		378.00	114.83
お仲間林	394	BL	真岩	88.0	43.0	10.0	23.8		215.00	90.42
お仲間林	399	BL	真岩	70.0	40.0	11.0	19.1		220.00	85.65
お仲間林	61	BL	真岩	99.0	51.0	10.0	47.9		255.00	105.78
お仲間林	59	BL	真岩	80.0	29.0	12.0	19.4		174.00	66.64
お仲間林	60	BL	真岩	84.0	31.0	10.0	21.9		155.00	67.89
お仲間林	380	BL	真岩	69.0	20.0	8.0	10.6		80.00	45.61
お仲間林	589	BL	真岩	83.0	38.0	16.0	55.9		304.00	87.68
お仲間林	43	BL	真岩	106.0	62.0	17.0	87.4		527.00	132.71
お仲間林	56	BL	真岩	132.0	56.0	32.0	125.8		896.00	141.04
お仲間林	57	CB	真岩	168.0	51.0	26.0	149.9		663.00	123.84
お仲間林	571	BL	真岩	89.0	32.0	8.0	24.8		128.00	67.78
お仲間林	88G	BL	真岩	180.0	47.0	23.0	156.5		540.50	112.76
お仲間林	71	BL	真岩	161.0	65.0	18.0	163.7		585.00	139.30
お仲間林	77G	BL	真岩	160.0	43.0	14.0	99.6		301.00	94.31
お仲間林	82	BL	真岩	124.0	52.0	24.0	136.7		624.00	122.77
お仲間林	86	BL	真岩	175.0	50.0	17.0	120.3		425.00	110.46
お仲間林	570	BL	真岩	130.0	50.0	18.0	89.4		450.00	111.61
お仲間林	564	BL	真岩	86.0	46.0	15.0	52.8		345.00	100.92
お仲間林	76	BL	真岩	156.0	66.0	18.0	139.6		594.00	141.18
お仲間林	75	BL	真岩	79.0	37.0	8.0	17.6		148.00	77.31
お仲間林	169	BL	真岩	115.0	35.0	15.0	51.1		262.50	81.10
お仲間林	79	BL	真岩	114.0	52.0	17.0	91.7		442.00	114.13
お仲間林	407	BL	真岩	98.0	44.0	15.0	45		330.00	97.25
お仲間林	582	BL	真岩	63.0	30.0	7.0	10.7		105.00	63.11
お仲間林	27g	BL	真岩	113.0	43.0	12.0	63.2		258.00	92.24
お仲間林	410	BL	真岩	95.0	42.0	16.0	45.9		336.00	94.80
お仲間林	265	BL	真岩	55.0	18.0	6.0	5		54.00	39.63
お仲間林	324	BL	真岩	61.0	25.0	9.0	13.5		112.50	55.81
お仲間林	12 g	BL	真岩	129.0	51.0	17.0	79.1		433.50	112.29
お仲間林	49	BL	真岩	132.0	63.0	15.0	82.4		472.50	132.78
お仲間林	12	BL	真岩	121.0	48.0	15.0	68.7		360.00	104.60
お仲間林	48	BL	真岩	129.0	52.0	22.0	105.8		572.00	120.12
お仲間林	156	BL	真岩	94.0	45.0	22.0	72.6		495.00	107.94
お仲間林	1097	BL	真岩	141.0	53.0	39.0	317		1033.50	147.30
お仲間林	1092	BL	真岩	108.0	49.0	25.0	57.6		612.50	119.01
お仲間林	1234	BL	真岩	86.0	33.0	8.0	19.9		132.00	69.67
お仲間林	3003	BL	真岩	71.0	31.0	16.0	24.8		248.00	75.55
お仲間林	1477	BL	真岩	81.0	26.0	15.0	25		195.00	65.70
お仲間林	TP5	BL	真岩	68.0	24.0	10.0	13.9		120.00	55.24
お仲間林	2840	BL	真岩	126.0	57.0	16.0	78.5		456.00	122.37
お仲間林	3320	BL	真岩	95.0	33.0	8.0	17.8		132.00	69.67
お仲間林	6997	BL	真岩	148.0	41.0	17.0	87.4		348.50	94.26
お仲間林	7811	BL	真岩	94.0	36.0	9.0	26.5		162.00	76.25
お仲間林	3035	BL	真岩	130.0	49.0	19.0	97		465.50	111.01
お仲間林	4816	BL	真岩	92.0	16.0	11.0	24.3		88.00	43.20
お仲間林	3194	BL	真岩	99.0	27.0	18.0	35.5		243.00	72.00
お仲間林	TP5-15	BL	真岩	79.0	35.0	12.0	27.2		210.00	77.44
お仲間林	3257	BL	真岩	67.0	30.0	8.0	11.3		120.00	64.00
お仲間林	4621	BL	真岩	94.0	30.0	30.0	46.3		450.00	97.08
お仲間林	3249	BL	真岩	116.0	46.0	15.0	66.4		345.00	100.92
お仲間林	TP5-27	BL	真岩	135.0	46.0	13.0	65.9		299.00	98.84
お仲間林	5271	BL	真岩	111.0	38.0	16.0	56.7		304.00	87.68
お仲間林	TP5-89	BL	真岩	84.0	31.0	6.0	8		93.00	64.24
お仲間林	4585	BL	真岩	83.0	11.0	31.0	17.1		170.50	73.97
お仲間林	6213	BL	真岩	125.0	43.0	14.0	83.2		301.00	94.31
お仲間林	TP5-40	BL	真岩	135.0	48.0	12.0	55.5		288.00	101.67
お仲間林	3144	BL	真岩	50.0	21.0	9.0	6.5		94.50	48.66
お仲間林	4746	BL	真岩	60.0	21.0	7.0	7.9		73.50	46.24
お仲間林	4637	BL	真岩	157.0	57.0	19.0	127.9		541.50	125.51
お仲間林	2906	BL	真岩	95.0	41.0	15.0	48.3		307.50	91.80
お仲間林	TP5-138	BL	真岩	84.0	25.0	7.0	9.1		87.50	53.65
お仲間林	TP5-60	BL	真岩	121.0	34.0	11.0	50.1		187.00	74.50
お仲間林	2891	BL	真岩	127.0	61.0	20.0	125.9		610.00	133.95
お仲間林	TP5-123	BL	真岩	73.0	22.0	8.0	11.8		88.00	49.20
お仲間林	3636	BL	真岩	93.0	33.0	9.0	28.3		148.50	70.59
お仲間林	TP5-52	BL	真岩	156.0	75.0	20.0	226.3		750.00	160.00
お仲間林	4465	BL	真岩	110.0	40.0	17.0	70.1		340.00	92.50
お仲間林	3060	BL	真岩	112.0	42.0	14.0	56.5		294.00	92.48
お仲間林	3671	BL	真岩	113.0	44.0	11.0	52.7		242.00	93.19
お仲間林	5477	BL	真岩	95.0	37.0	8.0	29.1		148.00	77.31
お仲間林	6031	BL	真岩	30.0	31.0	9.0	23.1		139.50	66.85
お仲間林	1	KN	玉髄	80.0	20.0	7.0	13.2	基部破損	70.00	44.41
お仲間林	2	KN	真岩	124.0	29.0	13.0	46.2	基部のみ	188.50	67.95
お仲間林	3	KN	真岩	65.0	23.0	7.0	8.6		80.50	49.93
お仲間林	4	KN	真岩	32.0	17.0	7.0	4.6		59.50	39.02
お仲間林	5	KN	真岩	91.0	29.0	11.0	22.1		159.50	65.40
お仲間林	1	KN	真岩	72.0	26.0	7.0	10.9	自然面	91.00	55.53
お仲間林	2	KN	真岩	64.0	22.1	8.5	12.3		93.93	49.98
お仲間林	3	KN	真岩	54.0	14.2	5.6	3.8	自然面	39.76	32.29
お仲間林	4	KN	真岩	40.0	24.0	5.0	4		60.00	50.00
お仲間林	5	KN	真岩	60.2	14.0	7.0	4.9		49.00	33.80
お仲間林	6	KN	真岩	68.0	22.5	6.0	8.6		67.50	48.00
お仲間林	J16-2	BL	真岩	158.0	47.0	14.0	126.3		658.00	101.71
お仲間林	G16-4	BL	真岩	95.0	28.0	10.0	23.4		280.00	62.41
お仲間林	J15-4	BL	真岩	96.0	36.0	4.0	25.9		144.00	72.88
お仲間林	K12-6	BL	真岩	78.0	31.0	8.0	12.1		248.00	65.89
お仲間林	K16-6	BL	真岩	97.0	30.0	10.0	28.9		300.00	66.06
お仲間林	117-7	BL	真岩	84.0	27.0	10.0	20.7		270.00	60.60
お仲間林	115-11	BL	真岩	113.0	30.0	15.0	43.7		450.00	72.43
お仲間林	K12-13	BL	真岩	84.0	40.0	7.0	18.9		280.00	82.38
お仲間林	115-21	BL	真岩	89.0	24.0	6.0	11.9		144.00	50.83
お仲間林	G16-22	BL	真岩	78.0	27.0	7.0	12.4		189.00	57.41
お仲間林	115-22	BL	真岩	108.0	38.0	15.0	63		570.00	86.41
お仲間林	120-33	BL	真岩	107.0	42.0	13.0	73.1		546.00	91.40
お仲間林	K12-34	BL	真岩	106.0	21.0	9.0	26.3		189.00	48.66
お仲間林	G16-38	BL	真岩	122.0	34.0	17.0	66.5		578.00	82.08
お仲間林	K16-38	BL	真岩	114.0	38.0	12.0	63.2		456.00	82.94
お仲間林	117-42	BL	真岩	68.0	26.0	10.0	12.9		260.00	58.80

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
お仲間林	K17-43	BL	真岩	84.0	22.0	8.0	13.6		176.00	49.20
お仲間林	118-49	BL	真岩	117.0	39.0	19.0	78.2		741.00	93.45
お仲間林	116-50	BL	真岩	105.0	25.0	13.0	24.2		325.00	61.07
お仲間林	117-53	BL	真岩	156.0	31.0	15.0	65.8		465.00	74.14
お仲間林	K14-55	BL	真岩	102.0	32.0	10.0	34.4		320.00	69.74
お仲間林	116-57	BL	真岩	76.0	19.0	5.0	7.4		95.00	40.47
お仲間林	K14-59	BL	真岩	120.0	34.0	12.0	42		408.00	75.62
お仲間林	K14-70	BL	真岩	75.0	19.0	6.0	8.2		114.00	41.47
お仲間林	K17-74	BL	真岩	76.0	25.0	7.0	12.8		175.00	53.65
お仲間林	117-88	BL	真岩	113.0	24.0	13.0	31		312.00	59.38
お仲間林	117-90	BL	真岩	130.0	39.0	11.0	48.6		429.00	83.78
お仲間林	118-90	BL	真岩	88.0	32.0	7.0	16.1		224.00	66.93
お仲間林	117-98	BL	真岩	85.0	21.0	12.0	11.8		252.00	52.89
お仲間林	117-110	BL	真岩	70.0	15.0	7.0	5.3		105.00	35.52
お仲間林	116-115	BL	真岩	150.0	44.0	14.0	106.9		616.00	96.15
お仲間林	118-118	BL	真岩	91.0	40.0	8.0	37.5		320.00	83.08
お仲間林	L16-124	BL	真岩	110.0	31.0	9.0	31.5		279.00	66.85
お仲間林	L16-125	BL	真岩	80.0	22.0	4.0	8.3		88.00	45.41
お仲間林	L16-127	BL	真岩	82.0	22.0	13.0	18.8		286.00	56.06
お仲間林	117-130	BL	真岩	78.0	17.0	7.0	7.9		119.00	39.02
お仲間林	118-134	BL	真岩	90.0	24.0	13.0	28.3		312.00	59.38
お仲間林	K17-137	BL	真岩	94.0	38.0	7.0	23.8		266.00	78.50
お仲間林	118-138	BL	真岩	93.0	40.0	10.0	33		400.00	84.72
お仲間林	K17-144	BL	真岩	171.0	57.0	31.0	232.3		1767.00	141.22
お仲間林	L17-144	BL	真岩	91.0	28.0	6.0	24.1		168.00	58.46
お仲間林	J18-149	BL	真岩	120.0	36.0	11.0	59.9		396.00	78.19
お仲間林	118-152	BL	真岩	133.0	40.0	19.0	77.9		760.00	95.17
お仲間林	118-153	BL	真岩	143.0	41.0	16.0	81.6		656.00	93.01
お仲間林	K20-154	BL	真岩	74.0	25.0	6.0	9.8		150.00	52.73
お仲間林	118-168	BL	真岩	152.0	35.0	15.0	72.3		525.00	81.10
お仲間林	L16-170	BL	真岩	87.0	25.0	9.0	14		225.00	55.81
お仲間林	K17-179	BL	真岩	75.0	27.0	8.0	13.2		216.00	58.38
お仲間林	K20-187	BL	真岩	121.0	34.0	10.0	33.9		340.00	73.45
お仲間林	L16-196	BL	真岩	65.0	17.0	4.0	4.7		68.00	35.79
お仲間林	K17-197	BL	真岩	68.0	21.0	8.0	12.7		168.00	47.40
お仲間林	L16-201	BL	真岩	96.0	25.0	6.0	11.6		150.00	52.73
お仲間林	L17-206	BL	真岩	68.0	27.0	7.0	12.2		189.00	57.41
お仲間林	L18-206	BL	真岩	59.0	18.0	5.0	7.1		90.00	38.59
お仲間林	K16-208	BL	真岩	211.0	56.0	20.0	212.6		1120.00	124.82
お仲間林	L15-224	BL	真岩	96.0	28.0	4.0	29		112.00	57.12
お仲間林	L17-248	BL	真岩	85.0	29.0	10.0	20.3		290.00	64.23
お仲間林	J18-250	BL	真岩	147.0	40.0	10.0	52.9		400.00	84.72
お仲間林	L17-258	BL	真岩	82.0	33.0	9.0	16.2		297.00	70.59
お仲間林	J17-268	BL	真岩	102.0	25.0	10.0	21.8		250.00	57.02
お仲間林	L16-285	BL	真岩	93.0	31.0	18.0	51.4		558.00	78.51
お仲間林	L15-287	BL	真岩	124.0	26.0	16.0	41		416.00	67.23
お仲間林	L16-293	BL	真岩	120.0	31.0	10.0	34.5		310.00	67.89
お仲間林	L17-293	BL	真岩	110.0	43.0	8.0	41.6		344.00	88.88
お仲間林	K18-311	BL	真岩	176.0	55.0	15.0	157.2		825.00	117.65
お仲間林	L16-311	BL	真岩	115.0	41.0	14.0	50.4		574.00	90.65
お仲間林	K18-312	BL	真岩	139.0	32.0	12.0	45.4		384.00	72.00
お仲間林	J17-313	BL	真岩	165.0	35.0	15.0	80.7		525.00	81.10
お仲間林	K18-327	BL	真岩	169.0	43.0	14.0	96.3		602.00	94.31
お仲間林	K18-335	BL	真岩	106.0	30.0	9.0	25.4		270.00	64.99
お仲間林	J19-362	BL	真岩	71.0	24.0	8.0	17.1		192.00	52.84
お仲間林	J17-366	BL	真岩	76.0	21.0	7.0	14		147.00	46.24
お仲間林	J17-381	BL	真岩	65.0	26.0	8.0	10.5		208.00	56.53
お仲間林	118-390	BL	真岩	101.0	26.0	4.0	13.4		104.00	53.20
お仲間林	K18-422	BL	真岩	117.0	34.0	13.0	35.3		442.00	76.80
お仲間林	L17-431	BL	真岩	51.0	25.0	6.0	1.6		150.00	52.73
お仲間林	L16-457	BL	真岩	114.0	36.0	9.0	23.2		324.00	76.25
お仲間林	J18-483	BL	真岩	123.0	47.0	13.0	84.6		611.00	100.71
お仲間林	L17-527	BL	真岩	106.0	32.0	21.0	57.3		672.00	84.80
お仲間林	J19-539	BL	真岩	84.0	15.0	5.0	7.7		75.00	33.03
お仲間林	K18-560	BL	真岩	108.0	33.0	15.0	47		495.00	77.60
お仲間林	L17-594	BL	真岩	86.0	23.0	11.0	20.7		253.00	54.83
お仲間林	J19-623	BL	真岩	119.0	39.0	13.0	29.4		507.00	85.87
お仲間林	L17-667	BL	真岩	92.0	22.0	12.0	19.6		264.00	54.56
お仲間林	L18-724	BL	真岩	65.0	24.0	6.0	9.1		144.00	50.83
お仲間林	L18-727	BL	真岩	56.5	26.0	6.0	7.2		156.00	54.64
山屋 A	1	KN	-	63.2	19.1	7.3	-		69.72	43.14
山屋 A	2	KN	-	80.8	25.2	8.8	-		110.88	55.94
山屋 A	3	KN	-	-	-	-	-	先端のみ		
山屋 A	4	KN	-	95.5	41.7	8.7	-	先端(欠)	181.40	86.88
山屋 A	5	KN	-	70.5	20.5	7.9	-		80.98	46.38
山屋 A	6	KN	-	55.8	22.7	7.0	-	基部(欠)	79.45	49.37
山屋 A	7	KN	-	76.4	16.2	7.6	-	基部(欠)	61.56	38.41
山屋 A	8	KN	-	-	-	-	-	基部のみ		
山屋 A	9	KN	-	-	29.4	11.7	-	基部(欠)	171.99	66.98
山屋 A	10	KN	-	-	20.5	7.3	-	中央部のみ	74.83	45.67
山屋 A	11	KN	-	-	-	-	-	基部のみ		
山屋 A	12	KN	-	-	24.2	16.0	-	先端(欠)	193.60	64.32
山屋 A	38	BL	-	74.9	39.6	8.0	-		158.40	82.31
山屋 A	39	BL	-	82.3	30.8	8.6	-		132.44	66.08
山屋 A	40	BL	-	54.3	17.6	7.3	-		64.24	40.47
山屋 A	41	BL	-	58.8	23.6	8.0	-	先端(欠)	94.40	52.11
山屋 A	42	BL	-	48.5	20.5	5.6	-		57.40	43.86
山屋 A	43	BL	-	61.7	21.3	7.2	-		76.68	47.01
山屋 A	44	BL	-	48.1	22.8	6.1	-		69.54	48.66
山屋 A	45	BL	-	-	20.7	7.6	-	欠	78.66	46.38
山屋 A	46	BL	-	60.2	21.3	7.0	-		74.55	46.79
山屋 A	47	BL	-	76.4	19.8	8.8	-		87.12	46.29
山屋 A	50	BL	-	-	22.2	9.1	-	欠	101.01	50.91
山屋 A	51	BL	-	82.3	35.2	11.7	-		205.92	77.47
山屋 A	52	BL	-	-	21.3	10.6	-	欠	112.89	51.35
山屋 A	55	BL	-	-	22.0	9.1	-	欠	100.10	50.55
山屋 A	56	BL	-	-	22.0	5.1	-	欠	56.10	46.25
山屋 A	57	BL	-	82.3	43.3	13.2	-		285.78	94.01
山屋 A	58	BL	-	70.8	35.5	7.3	-		129.58	73.89

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
大塚氷野 2	97	BL	真岩	85.0	23.2	6.1	7.9	基部	70.76	49.41
大塚氷野 2	102	BL	真岩	42.6	11.5	3.7	1.5	基部	21.28	25.18
大塚氷野 2	106	BL	真岩	105.4	35.7	6.7	24.5	基部	119.60	73.83
大塚氷野 2	80	BL	真岩	29.0	19.2	5.9	2.1	基部欠損	56.64	41.74
大塚氷野 2	70	BL	真岩	37.7	28.3	11.0	10.8	基部のみ	155.65	64.15
大塚氷野 2	71	BL	真岩	32.2	20.0	5.9	2.7	基部のみ	59.00	43.22
大塚氷野 2	72	BL	真岩	34.8	19.5	8.3	4.9	基部のみ	80.93	45.11
大塚氷野 2	93	BL	真岩	45.4	33.6	9.0	12.4	基部のみ	151.20	71.72
大塚氷野 2	110	BL	真岩	23.1	14.0	5.4	1.5	基部のみ	37.80	31.68
大塚氷野 2	63	BL	真岩	72.2	34.8	5.3	12.3	先端部	92.22	71.18
大塚氷野 2	64	BL	真岩	70.4	40.8	4.9	11	先端部	99.96	82.76
大塚氷野 2	69	BL	真岩	47.1	27.3	4.5	5.2	先端部	61.43	56.05
大塚氷野 2	91	BL	真岩	63.0	23.1	11.2	11.9	先端部	129.36	55.28
大塚氷野 2	92	BL	真岩	93.2	28.1	9.6	17.4	先端部	134.88	62.13
大塚氷野 2	95	BL	真岩	91.3	38.4	16.1	31.7	先端部	309.12	88.51
大塚氷野 2	96	BL	真岩	65.7	24.3	10.6	12.6	先端部	128.79	56.55
大塚氷野 2	98	BL	真岩	58.2	14.2	8.4	4.8	先端部	59.64	36.20
大塚氷野 2	108	BL	真岩	66.8	18.1	8.4	6.4	先端部	76.02	42.80
大塚氷野 2	103	BL	真岩	45.6	20.7	10.6	5.4	先端部のみ	109.71	50.33
大塚氷野 2	104	BL	真岩	52.0	17.3	5.2	2.7	先端部のみ	44.98	37.49
大塚氷野 2	105	BL	真岩	56.6	40.9	6.2	8.6	先端部のみ	126.79	83.64
大塚氷野 2	74	BL	玉髄	35.6	27.4	7.6	7.7	中間部のみ	104.12	58.73
大塚氷野 2	75	BL	真岩	54.6	21.1	3.8	3.4	中間部のみ	40.09	43.53
大塚氷野 2	76	BL	真岩	54.7	14.7	5.8	4.9	中間部のみ	42.63	33.43
大塚氷野 2	99	BL	真岩	24.4	15.7	3.4	1.4	中間部のみ	26.69	32.81
大塚氷野 2	100	BL	真岩	35.7	30.6	7.3	8.9	中間部のみ	111.69	64.50
大塚氷野 2	101	BL	真岩	23.3	23.3	3.5	1.7	中間部のみ	40.78	47.63
大塚氷野 2	107	BL	真岩	18.9	12.1	5.6	1	中間部のみ	33.88	28.59
大塚氷野 2	109	BL	真岩	11.8	32.9	3.7	1.8	中間部のみ	60.87	66.62
大塚氷野 2	77	BL	真岩	78.6	26.5	7.9	10.9	両端欠損	104.68	57.35
大塚氷野 2	78	BL	真岩	61.7	21.4	8.0	10.2	両端欠損	85.60	48.12
大塚氷野 2	60	BL	真岩	35.7	16.8	6.7	2.9		56.28	38.29
大塚氷野 2	61	BL	真岩	45.8	18.1	4.9	2		44.35	38.68
大塚氷野 2	62	BL	真岩	52.7	26.9	4.5	4.6		60.53	55.27
大塚氷野 2	65	BL	真岩	76.5	31.3	8.3	11.9		129.90	66.73
大塚氷野 2	66	BL	真岩	77.3	20.8	7.4	10.2		76.96	46.33
大塚氷野 2	67	BL	真岩	81.6	26.9	6.8	11		91.46	57.04
大塚氷野 2	68	BL	真岩	86.1	26.2	10.4	17.3		136.24	59.65
大塚氷野 2	73	BL	真岩	41.8	12.9	3.1	1.3		20.00	27.21
大塚氷野 2	81	BL	真岩	51.2	27.8	9.4	10.8		130.66	61.36
大塚氷野 2	82	BL	真岩	71.6	22.2	12.2	11.4		135.42	55.19
大塚氷野 2	83	BL	真岩	69.5	13.0	16.6	18.8		107.90	48.65
大塚氷野 2	84	BL	真岩	99.1	26.8	7.9	12.9		105.86	57.91
大塚氷野 2	85	BL	真岩	85.9	35.6	9.2	19		163.76	75.67
大塚氷野 2	86	BL	真岩	117.4	39.3	11.4	39.4		224.01	84.73
大塚氷野 2	87	BL	真岩	146.2	37.5	17.2	53.7		322.50	88.39
大塚氷野 2	88	BL	真岩	127.1	36.7	20.2	43.6		370.67	91.28
大塚氷野 2	89	BL	真岩	109.9	38.7	16.3	41.3		315.41	89.30
大塚氷野 2	90	BL	真岩	72.4	20.0	9.2	12.6		92.00	47.18
大塚氷野 2	94	BL	真岩	70.7	32.0	8.8	11.8		140.80	68.52
大塚氷野 2	111	FL	真岩	18.5	10.4	3.9	0.3		20.28	23.40
大塚氷野 2	112	FL	真岩	10.1	7.3	3.4	0.1		12.41	17.28
大塚氷野 2	27	KN	真岩	31.4	7.4	3.6	0.7	先端のみ	13.32	17.72
大塚氷野 2	28	KN	真岩	19.3	18.6	4.2	1.2	先端のみ	39.06	39.01
大塚氷野 2	29	KN	真岩	40.1	13.7	6.5	3.1	先端のみ	44.53	32.59
大塚氷野 2	8	KN	真岩	89.4	28.6	16.7	23.3	先端部	238.81	72.57
大塚氷野 2	13	KN	真岩	111.2	32.3	12.3	27.6	先端部	198.65	72.90
大塚氷野 2	19	KN	真岩	68.1	19.9	11.7	7.7	先端部	116.42	50.62
大塚氷野 2	20	KN	真岩	63.3	25.0	8.1	9.4	先端部	101.25	54.79
大塚氷野 2	21	KN	真岩	61.1	22.6	9.4	8.8	先端部	106.22	52.00
大塚氷野 2	22	KN	真岩	71.1	26.4	10.0	10.7	先端部	132.00	59.52
大塚氷野 2	23	KN	真岩	64.1	30.4	15.8	27	先端部	240.16	74.25
大塚氷野 2	24	KN	真岩	64.1	27.2	10.6	15	先端部	144.16	61.69
大塚氷野 2	25	KN	真岩	51.2	22.7	5.7	5.1	先端部	64.70	48.10
大塚氷野 2	26	KN	真岩	61.1	34.7	11.6	20.3	先端部	201.26	76.44
大塚氷野 2	1	KN	真岩	90.6	20.8	9.2	14		95.68	48.57
大塚氷野 2	2	KN	真岩	82.4	23.8	9.6	14.7		114.24	54.38
大塚氷野 2	3	KN	真岩	90.8	16.3	9.6	10.4		78.24	41.49
大塚氷野 2	4	KN	真岩	92.7	21.0	14.5	13.8		152.25	56.81
大塚氷野 2	5	KN	真岩	85.0	20.4	9.6	9.7		97.92	48.41
大塚氷野 2	6	KN	真岩	70.3	25.2	6.8	8		85.68	53.84
大塚氷野 2	7	KN	真岩	105.6	29.3	14.6	22.2		213.89	70.67
大塚氷野 2	9	KN	真岩	147.2	23.4	12.3	35.8		143.91	57.35
大塚氷野 2	10	KN	真岩	72.0	23.4	12.7	13.6		148.59	57.94
大塚氷野 2	11	KN	真岩	78.0	26.5	10.5	14.8		139.13	60.31
大塚氷野 2	12	KN	真岩	87.1	25.7	7.0	8.2		89.95	54.97
大塚氷野 2	14	KN	真岩	93.0	27.7	6.4	14.1		88.64	58.21
大塚氷野 2	15	KN	真岩	89.5	35.8	12.4	17.1		221.96	79.35
大塚氷野 2	16	KN	真岩	99.5	35.5	12.6	22.3		223.65	79.03
大塚氷野 2	17	KN	真岩	124.5	34.3	11.4	29.8		195.51	75.49
大塚氷野 2	18	KN	真岩	52.0	22.1	7.1	5.7		78.46	48.37
大塚氷野 2	30	KN	真岩	90.2	24.4	11.4	21.2		139.08	57.79
大塚氷野 2	31	KN	真岩	124.9	31.3	10.6	35.1		165.89	69.10
大塚氷野 2	79	表採 BL	真岩	60.3	21.2	8.6	8.6	基部欠損	91.16	48.50
大塚氷野 3	42	ES	真岩	62.0	21.7	13.5	15.6		146.48	39.02
大塚氷野 4	43	ES	真岩	56.5	31.2	12.9	25.5		201.24	51.44
大塚氷野 5	44	ES	真岩	83.1	27.2	18.1	29.1		246.16	49.84
大塚氷野 6	45	ES	真岩	92.8	34.6	16.3	52		281.99	58.37
大塚氷野 7	46	ES	真岩	86.2	36.6	21.3	67.1		389.79	64.68
大塚氷野 8	47	ES	真岩	103.0	32.3	12.2	26.2		197.03	52.54
大塚氷野 9	48	ES	真岩	60.9	25.2	9.9	10.8		124.74	41.22
大塚氷野 10	49	ES	真岩	72.0	24.8	9.0	11.6		111.60	40.12
大塚氷野 11	50	ES	真岩	98.1	34.0	17.4	42.6		295.80	58.33
大塚氷野 12	51	ES	真岩	103.9	39.9	14.1	53.8		281.30	64.33
大塚氷野 13	52	ES	真岩	107.7	39.0	18.4	49		358.80	65.81
大塚氷野 14	53	ES	真岩	93.9	48.8	29.9	59.9		729.56	87.39
大塚氷野 15	54	ES	真岩	113.6	40.3	20.7	58.3		417.11	69.19
大塚氷野 16	55	ES	真岩	118.0	40.4	14.9	43		300.98	65.50
大塚氷野 17	56	ES	真岩	81.8	27.9	14.1	28.2		196.70	47.73

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
新堤	4-1	KN	-	66.0	19.0	8.1	-		76.95	43.97
新堤	4-4	KN	-	105.0	29.0	10.0	-		145.00	64.23
新堤	5-1	KN	-	72.0	17.0	6.4	-		54.40	38.28
新堤	5-4	KN	-	98.0	19.8	9.9	-		98.01	47.80
新堤	5-8	KN	-	79.0	35.0	10.1	-	基部のみ	176.75	75.41
新堤	7-31	BL	-	80.0	22.2	2.9	-		32.19	45.15
新堤	7-33	BL	-	67.0	19.2	6.0	-		57.60	41.84
新堤	7-34	BL	-	65.0	28.0	4.6	-		64.40	57.47
新堤	7-35	BL	-	90.0	29.0	6.2	-		89.90	60.54
新堤	7-37	BL	-	68.5	24.2	6.0	-		72.60	51.21
新堤	7-38	BL	-	90.2	38.5	8.0	-		154.00	80.19
新堤	7-39	BL	-	100.0	32.2	5.0	-		80.50	65.92
新堤	7-40	BL	-	102.0	21.0	11.0	-		115.50	51.41
新堤	7-41	BL	-	98.0	37.8	7.0	-		132.30	78.11
新堤	7-42	BL	-	114.0	29.2	8.0	-		116.80	62.50
新堤	7-44	BL	-	106.2	24.0	6.1	-		73.20	50.92
新堤	7-45	BL	-	104.0	30.0	8.0	-		120.00	64.00
新堤	7-46	BL	-	150.2	37.0	10.4	-		192.40	79.45
新堤	5-15	ES	-	96.4	45.0	9.9	-		222.75	69.58
新堤	5-19	ES	-	69.4	39.6	6.4	-		126.72	60.41
新堤	5-20	ES	-	64.8	26.4	5.5	-		72.60	40.70
新堤	5-21	ES	-	70.6	29.6	6.0	-		88.80	45.57
新堤	5-22	ES	-	82.6	36.0	7.8	-		140.40	55.62
新堤	5-23	ES	-	90.0	26.0	9.9	-		128.70	42.34
新堤	5-24	ES	-	87.4	30.6	8.7	-		133.11	48.20
新堤	5-25	ES	-	89.6	27.2	6.5	-		88.40	42.27
新堤	5-26	ES	-	101.6	32.0	8.9	-		142.40	50.31
新堤	5-27	ES	-	119.4	30.2	11.0	-		166.10	48.88
新堤	5-30	ES	-	108.4	35.4	14.0	-		247.80	57.97
横前	3	KN	-	73.0	20.0	8.0	-	先端欠	80.00	45.61
横前	4	KN	-	50.0	22.0	5.5	-	先端欠	60.50	46.60
横前	10	KN	-	98.0	28.6	9.9	-	先端欠	141.57	63.39
横前	1	KN	-	66.5	19.9	6.0	-		59.70	43.14
横前	2	KN	-	80.0	23.0	5.8	-		66.70	48.76
横前	8	KN	-	94.4	36.0	8.7	-		156.60	75.98
横前	9	KN	-	85.6	37.6	11.0	-		206.80	81.16
横前	12	KN	-	129.7	26.4	10.7	-		141.24	60.38
横前	13	KN	-	128.0	22.1	12.5	-		138.13	55.47
上ニ野A3次	1	KN	真岩	112.2	36.4	9.4	-		171.08	77.37
上ニ野A3次	2	KN	真岩	97.3	20.2	8.7	-		87.87	46.86
上ニ野A3次	3	KN	真岩	-	19.6	5.6	-	基部のみ	54.82	42.14
上ニ野A3次	4	KN	真岩	-	12.2	8.7	-	先端破損	52.85	33.37
上ニ野A3次	6	KN	真岩	90.5	23.0	9.0	-		103.32	52.13
上ニ野A3次	10	KN	真岩	-	32.4	9.0	-	基部のみ	145.80	69.46
上ニ野A3次	11	KN	真岩	-	27.1	6.7	-	基部のみ	90.79	57.33
上ニ野A3次	12	KN	真岩	-	21.6	13.1	-	基部のみ	141.48	55.56
上ニ野A3次	5	KN	真岩	47.2	25.6	8.1	-		103.68	55.90
上ニ野A3次	7	KN	真岩	54.0	19.1	9.4	-		89.77	45.90
上ニ野A3次	8	KN	真岩	63.3	27.0	8.3	-		112.05	58.69
上ニ野A3次	9	KN	真岩	64.8	21.7	12.0	-		130.42	54.09
上ニ野A3次	58	BL	真岩	66.0	14.1	9.0	-		63.45	36.97
上ニ野A3次	60	BL	真岩	67.0	12.0	5.0	-		30.00	27.62
上ニ野A3次	61	BL	真岩	53.0	18.2	6.0	-		54.60	40.00
上ニ野A3次	62	BL	真岩	46.0	10.0	5.9	-		29.50	25.47
上ニ野A3次	64	BL	真岩	64.0	30.0	10.5	-		157.50	66.62
上ニ野A3次	66	BL	真岩	65.5	20.0	5.5	-		55.00	42.83
上ニ野A3次	67	BL	真岩	78.0	26.0	13.0	-		169.00	62.77
上ニ野A3次	68	BL	真岩	73.0	27.0	7.2	-		97.20	57.60
上ニ野A3次	69	BL	真岩	58.0	17.8	5.8	-		51.62	39.05
上ニ野A3次	70	BL	真岩	60.0	28.5	11.5	-		163.88	65.12
上ニ野A3次	71	BL	真岩	37.0	13.0	5.8	-		37.70	30.42
上ニ野A3次	72	BL	真岩	75.0	23.8	10.5	-		124.95	55.54
上ニ野A3次	77	BL	真岩	82.0	23.0	9.0	-		103.50	52.21
上ニ野A3次	78	BL	真岩	87.0	27.0	8.8	-		118.80	59.23
上ニ野A3次	79	BL	真岩	70.0	20.0	6.9	-		69.00	44.30
上ニ野A3次	103	BL	真岩	87.0	28.0	5.8	-		81.20	58.31
上ニ野A3次	104	BL	真岩	85.0	26.0	12.5	-		162.50	62.07
上ニ野A3次	105	BL	真岩	73.5	34.0	15.0	-		255.00	79.34
上ニ野A3次	106	BL	真岩	65.0	19.0	6.0	-		57.00	41.47
上ニ野A3次	119	BL	真岩	94.0	23.5	11.0	-		129.25	55.69
上ニ野A3次	124	BL	真岩	78.0	21.5	10.0	-		107.50	50.86
上ニ野A3次	128	BL	真岩	120.0	35.0	13.0	-		227.50	78.60
上ニ野A1・2	1	KN	-	53.5	22.3	10.3	7.8		114.85	52.65
上ニ野A1・2	2	KN	-	49.6	19.2	8.8	6.2		84.48	45.25
上ニ野A1・2	3	KN	-	46.2	21.8	9.9	5.7		107.64	51.22
上ニ野A1・2	4	KN	-	45.0	22.8	9.0	7.6		102.60	51.85
上ニ野A1・2	5	KN	-	44.4	19.2	11.0	5.6		105.60	48.40
上ニ野A1・2	6	KN	-	39.0	24.1	8.4	6.1		101.22	53.48
上ニ野A1・2	7	KN	-	69.6	30.8	10.2	15.9		157.08	67.74
上ニ野A1・2	8	KN	-	66.2	35.0	12.5	12		218.75	78.01
上ニ野A1・2	9	KN	-	84.3	27.5	11.3	20.9		154.69	63.03
上ニ野A1・2	10	KN	-	76.2	26.6	12.8	17.4		170.24	63.52
上ニ野A1・2	11	KN	-	68.4	20.8	8.8	9.2		91.00	47.98
上ニ野A1・2	12	KN	-	60.0	18.7	8.9	8.6		82.98	44.48
上ニ野A1・2	13	KN	-	54.8	21.2	11.3	10.7		119.25	52.11
上ニ野A1・2	15	KN	-	53.1	18.8	11.3	6.5		105.75	48.12
上ニ野A1・2	16	KN	-	45.0	20.7	7.5	4.6		77.63	46.26
上ニ野A1・2	17	KN	-	45.0	18.0	9.5	7		85.50	44.17
上ニ野A1・2	18	KN	-	47.6	21.2	14.5	12.6		153.70	57.12
上ニ野A1・2	20	KN	-	82.4	22.4	8.9	14.7		99.68	51.01
上ニ野A1・2	21	KN	-	50.9	40.1	16.3	28.4		325.81	91.72
上ニ野A1・2	22	KN	-	58.4	49.1	17.5	31.7		429.63	109.40
上ニ野A1・2	24	KN	-	103.7	48.5	18.8	68		454.69	109.81
高瀬山HO	849	KN	真岩	74.5	14.0	4.6	3.74		32.20	30.75
高瀬山HO	850	KN	真岩	44.5	13.5	3.8	2.08	先端(些少)	25.65	28.99
高瀬山HO	676	KN	真岩	37.0	14.8	5.1	2.12	基部付損	37.74	32.77
高瀬山HO	677	KN	真岩	14.5	11.9	4.9	0.81	基部のみ残存	29.16	27.32
高瀬山HO	556	BU	真岩	98.4	17.0	5.6	8.71	被熱・折れ接合	47.60	37.36
高瀬山HO	576	BL	真岩	68.2	29.5	9.2	16.32		134.96	64.22

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
高瀬山HO	587	BL	真岩	68.9	24.5	10.1	11.99		123.73	56.25
高瀬山HO	588	BL	真岩	67.3	19.6	6.5	7.58		63.70	43.12
高瀬山HO	589	BL	真岩	84.5	25.2	24.5	18.81		308.70	80.30
高瀬山HO	590	BL	真岩	65.0	33.3	10.5	20.72		174.83	72.67
高瀬山HO	600	BL	真岩	60.0	15.6	3.1	2.91		24.18	32.39
高瀬山HO	601	BL	真岩	42.3	19.3	5.1	3.43		49.22	41.13
高瀬山HO	606	BL	真岩	58.7	35.0	7.0	10.14		122.50	72.70
高瀬山HO	615	BL	真岩	62.1	26.0	9.8	22.37		127.40	58.56
高瀬山HO	617	BL	真岩	86.1	28.5	16.0	24.95		228.00	71.35
高瀬山HO	621	BL	真岩	75.9	13.6	6.5	5.36		44.20	32.41
高瀬山HO	624	BL	真岩	83.1	16.8	5.9	8.85		49.56	37.33
高瀬山HO	625	BL	真岩	89.3	22.2	7.9	13.53		87.69	49.45
高瀬山HO	637	BL	真岩	68.9	22.6	5.8	8.46		65.54	48.00
高瀬山HO	640	BL	真岩	89.4	29.6	10.7	23.54		158.36	66.13
高瀬山HO	641	BL	真岩	55.7	15.0	4.3	2.7		32.25	32.29
高瀬山HO	642	BL	真岩	63.5	28.4	16.3	34.34		231.46	71.64
高瀬山HO	650	BL	真岩	88.2	30.7	14.0	28.25		214.90	72.25
高瀬山HO	651	BL	真岩	95.8	16.8	7.0	8.65		58.80	38.67
高瀬山HO	653	BL	真岩	69.0	27.5	8.6	7.39		118.25	59.94
高瀬山HO	655	BL	真岩	48.0	12.1	4.3	1.53		26.02	26.94
高瀬山HO	656	BL	真岩	47.2	22.7	8.0	6.78		90.80	50.47
高瀬山HO	657	BL	真岩	68.5	33.5	8.5	12.01		142.38	71.07
高瀬山HO	659	BL	真岩	97.2	31.1	8.1	18.2		125.96	66.17
高瀬山HO	660	BL	真岩	65.0	14.0	5.4	3.3		37.80	31.68
高瀬山HO	662	BL	真岩	69.6	22.4	7.0	7.31		78.40	48.82
高瀬山HO	663	BL	真岩	59.9	18.6	5.2	4.22		48.36	39.91
高瀬山HO	665	BL	真岩	31.0	13.6	3.1	1.37	破損	21.08	28.55
高瀬山HO	666	BL	真岩	104.4	31.7	13.3	35.79		210.81	73.08
高瀬山HO	669	BL	真岩	73.6	18.0	4.6	5.31		41.40	38.21
高瀬山HO	671	BL	真岩	74.7	16.0	6.7	6.39		53.60	36.87
高瀬山HO	672	BL	真岩	77.1	23.8	5.7	7.43		67.83	50.19
高瀬山HO	673	BL	真岩	69.2	18.4	6.8	6.82		62.56	41.28
高瀬山HO	674	BL	真岩	61.5	12.3	5.4	4.05		33.21	28.67
高瀬山HO	675	BL	真岩	65.4	23.9	6.1	6.43		72.90	50.73
高瀬山HO	681	BL	真岩	63.0	18.2	4.9	5.12		44.59	38.87
高瀬山HO	682	BL	真岩	62.4	17.7	5.3	4.19		46.91	38.33
高瀬山HO	687	BL	真岩	54.4	50.8	31.2	60.57		792.48	131.26
高瀬山HO	703	BL	真岩	99.5	44.2	15.3	49.35		338.13	97.96
高瀬山HO	704	BL	真岩	65.7	31.2	10.9	12.9		170.04	69.26
高瀬山HO	705	BL	真岩	62.6	13.5	3.4	3.72	破損	22.95	28.62
高瀬山HO	707	BL	真岩	115.6	42.8	31.6	122.91		676.24	119.13
高瀬山HO	708	BL	真岩	62.9	32.2	8.0	13.57		128.80	68.16
高瀬山HO	709	BL	真岩	100.9	50.0	42.7	88.24		1067.50	148.96
高瀬山HO	710	BL	真岩	104.5	55.4	16.5	97.71		457.05	119.88
高瀬山HO	715	BL	真岩	64.8	26.9	12.4	22.73		166.78	63.49
高瀬山HO	716	BL	真岩	48.4	10.3	3.8	1.45		19.57	23.10
高瀬山HO	721	BL	真岩	47.2	19.8	9.6	7.76	破損	95.04	47.38
高瀬山HO	726	BL	真岩	56.9	13.1	5.9	3.82		38.65	30.73
高瀬山HO	727	BL	真岩	92.6	36.0	14.7	43.52		264.60	82.48
高瀬山HO	747	BL	真岩	42.5	14.6	2.7	1.49		19.71	30.17
高瀬山HO	762	BL	真岩	103.9	33.4	9.7	25.93		161.99	72.03
高瀬山HO	766	BL	真岩	33.2	17.3	5.0	2.18		43.25	37.28
高瀬山HO	810	BL	真岩	53.9	19.3	5.2	4.67		50.18	41.22
高瀬山HO	811	BL	真岩	40.0	12.6	4.0	1.98		25.20	27.53
高瀬山HO	813	BL	真岩	45.0	17.1	4.5	2.26		38.48	36.42
高瀬山HO	814	BL	真岩	45.0	20.0	9.4	7.55		94.00	47.45
高瀬山HO	829	BL	真岩	106.0	25.4	7.0	15.01		88.90	54.40
高瀬山HO	830	BL	真岩	107.2	34.2	29.3	38.08		501.03	102.05
高瀬山HO	831	BL	真岩	70.7	19.9	6.5	8.87		64.68	43.67
高瀬山HO	841	BL	真岩	54.9	16.9	4.1	3.8		34.65	35.68
高瀬山HO	844	BL	真岩	55.8	28.0	9.4	10.62		131.60	61.73
高瀬山HO	846	BL	真岩	64.9	20.1	7.6	8.22		76.38	45.30
高瀬山HO	626	BU	真岩	77.7	14.8	5.3	5.53		39.22	23.90
高瀬山HO	627	BU	真岩	62.1	25.5	5.4	4.87		68.85	39.35
高瀬山HO	652	BU	真岩	93.9	31.6	13.8	25.93		218.04	52.58
高瀬山HO	667	BU	真岩	59.4	18.1	6.6	6.44		59.73	29.30
高瀬山HO	679	BU	真岩	68.5	19.0	6.0	7.04		57.00	30.24
高瀬山HO	680	BU	真岩	98.4	17.0	5.6	8.71		47.60	27.18
高瀬山HO	744	BU	真岩	83.1	29.6	12.0	25.99		177.60	48.65
高瀬山HO	821	BU	真岩	78.6	23.8	5.3	8.87		63.07	36.83
高瀬山HO	851	BU	真岩	52.8	26.0	8.9	11.03		115.70	41.75
白山E	43	BL	珪質真岩	29.7	18.5	5.1	3	上半部破損	47.18	39.62
白山E	46	BL	真岩	62.9	24.5	3.5	7.47	完形	42.88	49.98
白山E	47	BL	凝灰岩	29.6	14.6	4.6	1.59	折れ	33.58	31.86
白山E	49	BL	真岩	21.6	20.1	3.9	2.93	折れ	39.20	41.66
白山E	51	BL	黒曜石	18.8	16.8	4.1	1.68	両端部破損	34.44	35.49
白山E	53	BL	真岩	56.4	21.0	9.5	11.02	ガソリ・折れ	99.75	49.32
白山E	56	BL	凝灰岩	49.5	17.6	8.8	6.33	折れ	77.44	42.49
白山E	59	BL	凝灰岩	57.0	25.3	4.8	6.73		60.72	52.36
白山E	62	BL	玉髄	35.8	1.3	3.0	1.68	端部破損	1.88	7.38
白山E	66	BL	真岩	38.6	13.8	6.9	3.33	完形	47.61	33.32
白山E	72	BL	真岩	46.7	11.8	3.9	1.99	完形	23.01	25.94
白山E	81	BL	真岩	56.8	10.0	3.3	1.92	先端部破損	16.50	21.98
白山E	83	BL	凝灰岩	88.8	36.5	11.7	29.99	折れ	213.53	79.86
白山E	84	BL	凝灰岩	79.8	41.2	8.8	24.21		181.28	86.00
白山E	88	BL	真岩	16.1	9.7	2.0	0.41	折れ	9.70	20.19
白山E	121	BL	真岩	32.5	10.1	3.9	1.27	完形	19.70	22.86
白山E	122	BL	珪質凝灰岩	33.3	12.0	3.9	1.12	破損	23.40	26.31
白山E	128	BL	真岩	24.6	9.0	2.2	0.82		9.90	19.02
白山E	152	BL	真岩	35.1	17.7	3.7	3.12	完形	32.75	36.88
白山E	164	BL	真岩	58.6	28.1	8.5	15.6	上下端部破損	119.43	60.94
白山E	165	BL	真岩	31.7	12.8	2.9	1.31	折れ	18.56	26.85
白山E	167	BL	真岩	47.0	15.9	6.3	3.83	完形	50.09	36.19
白山E	179	BL	真岩	23.2	9.4	4.1	0.83	折れ	19.27	21.87
白山E	182	BL	真岩	56.3	20.4	5.5	4.77	完形	56.10	43.58
白山E	204	BL	真岩	68.2	10.5	7.6	5.19	完形	39.90	28.97
白山E	206	BL	真岩	107.4	24.3	5.7	11.99	ガソリ有	69.26	51.14
白山E	207	BL	真岩	40.8	9.5	3.5	1.57	完形	16.63	21.30
白山E	209	BL	真岩	38.3	14.2	2.4	1.54	完形	17.04	29.19

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
白山E	214	BL	真岩	28.1	23.0	4.5	3.5	下半部折損	51.75	47.70
白山E	3	BL	真岩	22.3	11.6	6.5	1.95	先端部	37.70	29.02
白山E	210	BL	凝灰岩	36.0	22.1	5.3	3.49	完形	58.57	46.61
白山E	93	BL	真岩	74.0	9.4	6.5	3.61	完形	30.55	25.44
白山E	7	BL	真岩	18.6	12.7	4.7	1.14	ガジリ有り	29.85	28.50
白山E	8	BL	真岩	14.1	15.0	4.8	1.12	ガジリ有り	36.00	32.81
白山E	9	BL	真岩	19.6	14.2	4.2	1.03	ガジリ有り	29.82	30.70
白山E	15	BL	真岩	41.3	15.3	5.9	4.04	ガジリ有り	45.14	34.62
白山E	21	BL	黒曜石?	36.5	21.6	10.8	8.83	先端部・基部	116.64	52.15
白山E	28	BL	真岩	44.3	17.7	3.4	1.95		30.09	36.66
白山E	30	BL	珪質凝灰岩	56.3	17.2	5.0	3.03	先端部	43.00	37.10
白山E	38	BL	真岩	34.7	20.9	6.5	4.11	ガジリ有り・	67.93	45.51
白山E	1	KN	黒曜石	33.6	17.8	9.8	5.55	完形	15.00	25.89
白山E	20	KN	珪質真岩	29.2	12.9	3.1	0.95	基部のみ	29.37	36.78
白山E	22	KN	珪質真岩	19.4	13.5	4.6	1.25	先端部のみ	21.92	28.82
白山E	29	KN	珪質凝灰岩	9.7	8.5	2.3	0.13	先端部のみ	70.11	40.79
白山E	42	KN	黒曜石	26.9	17.2	6.4	2.91	基部のみ	55.25	38.40
白山E	60	KN	珪質凝灰岩	27.5	12.5	2.4	1.07	基部のみ	41.31	34.03
白山E	85	KN	珪質真岩	27.2	8.2	2.9	0.72	基部のみ	8.08	17.81
白山E	104	KN	珪質真岩	69.2	17.8	3.3	4.82	完形	10.30	21.35
白山E	119	KN	珪質真岩	71.9	17.1	8.2	6.15	完形	9.78	18.16
白山E	130	KN	珪質真岩	9.1	8.5	1.9	0.16	基部のみ	55.04	38.64
白山E	139	KN	黒曜石	10.3	2.0	0.25	0.25	先端部のみ	87.22	44.28
白山E	155	KN	黒曜石	30.3	13.7	3.2	1.18	基部のみ	20.00	27.21
白山E	180	KN	黒曜石	36.2	17.0	6.5	4.29	基部のみ	110.50	27.89
白山E	220	KN	黒曜石	32.8	15.3	5.4	2.62	基部のみ	82.62	14.15
白山E	11	BU	珪質真岩	88.1	28.1	18.0	32.02	基部折損	252.90	50.93
白山E	16	BU	珪質凝灰岩	67.6	18.1	6.0	5.68	基部折損	54.30	28.96
白山E	34	BU	珪質真岩	46.5	21.4	4.6	4.5	完形	49.22	33.05
白山E	35	BU	珪質真岩	73.0	23.3	5.8	10.44	基部折損	67.57	36.31
白山E	48	BU	珪質真岩	66.7	19.9	9.2	9.1	完形	91.54	33.45
白山E	52	BU	玉髄	35.3	25.2	5.3	8.19	両端部	66.78	38.87
白山E	61	BU	珪質真岩	39.3	20.8	4.9	4.73	完形	50.96	32.30
白山E	94	BU	珪質凝灰岩	61.7	22.9	5.0	3.81	完形	57.25	35.39
白山E	102	BU	珪質真岩	83.7	28.2	8.1	15.43	完形	114.21	44.46
白山E	124	BU	珪質凝灰岩	71.1	26.5	11.3	16.22	完形	149.73	43.91
白山E	126	BU	珪質真岩	57.4	33.5	9.6	17.06	完形	160.80	52.81
白山E	163	BU	珪質真岩	135.4	38.3	16.7	70.74	完形	319.81	63.71
白山E	166	BU	珪質真岩	64.4	23.2	11.4	15.39	完形	132.24	39.46
白山E	184	BU	珪質真岩	40.6	28.4	9.5	7.65	基部折損	134.90	45.48
白山E	196	BU	珪質凝灰岩	73.1	26.9	10.0	18.09	両端部	134.50	43.66
白山E	210	BU	珪質凝灰岩	36.0	22.1	5.3	3.49	先端のみ	58.57	34.36
横道	1	KN	真岩	82.1	19.6	6.1	8.88		59.78	42.68
横道	3	KN	真岩	71.9	12.4	4.8	4.5	先端欠	29.76	28.08
横道	4	KN	真岩	70.4	12.9	3.3	3.95	先端欠	21.29	27.39
横道	8	Bu	真岩	53.6	20.4	16.6	8.77		169.32	59.37
横道	18	Bu	真岩	105.7	22.6	6.8	22.12		76.84	48.98
横道	20	Bu	真岩	81.5	18.7	4.8	7.51		44.88	39.72
横道	21	Bu	真岩	88.4	13.8	5.1	7.48		35.19	30.96
横道	24	Bu	真岩	62.1	15.9	5.5	5.98		43.73	35.23
横道	YM54-15-6	BL	真岩	82.1	12.8	4.3	5.51	基部欠	27.52	28.22
横道	YM16-6	BL	真岩	66.5	15.7	4.2	4.87	先端欠	32.97	33.51
横道	YM46-16-2	BL	真岩	88.2	18.6	6.7	11.73		62.31	41.52
横道	YM46-8-2	BL	真岩	78.2	14.4	4.3	7.85	基部欠	30.96	31.17
横道	YM46-13-2	BL	真岩	118.0	16.7	7.9	16.36		65.97	39.69
横道	YM46-1	BL	真岩	69.4	10.3	7.2	12.48	基部欠	37.08	28.00
横道	YM56-5	CB	真岩	64.5	10.9	8.4	6.77		45.78	30.93
横道	YM51-2	BuSp	真岩	67.0	18.6	11.2	5.09		104.16	47.72
横道	65-18	BL	真岩	43.0	18.9	2.0	2.11		18.90	38.22
横道	46-15	BL	真岩	60.8	11.7	3.4	2.75		19.89	25.23
横道	46-9 (31)	BL	真岩	76.1	29.2	6.8	14.28		99.28	61.41
横道	YM44-3	BL	真岩	78.4	25.4	8.6	13.69		109.22	56.08
横道	YM35-1	BL	真岩	71.3	15.5	6.4	6.56		49.60	35.60
横道	YM46-13-1	BL	真岩	115.4	20.1	7.1	11.28	(基部)	71.36	44.71
横道	YM46-17	BL	真岩	82.4	24.2	7.7	15.38		117.17	52.88
横道	YM44-7	BL	真岩	71.3	28.8	10.5	24.86		151.20	64.44
横道	YM57-2	BL	真岩	73.5	32.6	7.1	18.63		115.73	68.16
横道	YM65-11	BL	真岩	56.5	34.2	6.1	15.14		104.31	70.51
横道	YM64-8	Bu	真岩	60.1	36.0	8.1	20.52		145.80	75.48
横道	YM56-13	BL	真岩	65.4	22.2	3.7	5.65		41.07	45.60
横道	YM36-3	BL	真岩	108.0	34.4	8.9	43.78	先端欠	153.08	73.13
横道	表採-1	BL	真岩	114.6	36.2	13.2	46.83		238.92	81.00
横道	YM65-9	BL	真岩	117.0	37.5	16.5	51.39	ガジリ	309.38	87.45
横道	YM56-12	BL	真岩	103.4	36.6	8.5	40.43	先端欠	155.55	76.96
横道	YM45-2	BL	真岩	87.5	25.5	8.4	27.22		107.10	56.04
横道	9	KN	真岩	41.0	18.0	7.0	-		63.00	40.80
横道	10	KN	真岩	57.5	20.0	6.0	-		60.00	43.32
岩井沢	1	KN	真岩	75	26.8	6.9	-		92.46	56.94
岩井沢	2	KN	真岩	52.0	24.2	6.0	-		72.60	51.21
岩井沢	3	KN	真岩	76.0	22.6	10.6	-		119.78	53.59
岩井沢	4	KN	真岩	69.0	35.9	13.0	-		233.35	80.23
岩井沢	13	縦長剥片	真岩	69.0	28.4	9.0	-		127.80	62.02
岩井沢	14	縦長剥片	真岩	44.0	18.2	7.6	-		69.16	41.91
岩井沢	15	縦長剥片	真岩	68.0	37.0	8.0	-		148.00	77.31
岩井沢	16	縦長剥片	真岩	54.0	27.5	5.9	-		81.13	57.42
岩井沢	17	縦長剥片	真岩	59.0	24.0	9.8	-		117.60	54.99
岩井沢	18	縦長剥片	真岩	54.1	27.0	8.9	-		120.15	59.34
岩井沢	19	縦長剥片	真岩	52.0	30.0	9.9	-		148.50	65.94
岩井沢	20	縦長剥片	真岩	44.5	25.0	9.0	-		112.50	55.81
岩井沢	21	縦長剥片	真岩	54.0	28.5	8.2	-		116.85	61.38
岩井沢	22	縦長剥片	真岩	46.0	21.0	7.0	-		73.50	46.24
岩井沢	23	縦長剥片	真岩	50.5	26.0	12.8	-		166.40	62.49
岩井沢	24	縦長剥片	真岩	62.0	28.0	13.2	-		184.80	66.48
岩井沢	25	縦長剥片	真岩	40.0	26.0	8.6	-		111.80	57.17
岩井沢	26	縦長剥片	真岩	39.0	22.0	4.0	-		44.00	45.41
岩井沢	27	縦長剥片	真岩	38.0	18.0	7.0	-		63.00	40.80
岩井沢	28	縦長剥片	真岩	74.0	18.0	8.0	-		72.00	42.08
岩井沢	29	縦長剥片	真岩	78.8	23.0	6.4	-		73.60	49.32
岩井沢	30	縦長剥片	真岩	74.2	38.0	11.5	-		218.50	82.42

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
岩井沢	31	縦長剥片	真岩	77.5	26.0	12.8	-	-	166.40	62.49
岩井沢	32	縦長剥片	真岩	71.0	24.0	9.0	-	-	108.00	54.00
岩井沢	33	縦長剥片	真岩	70.8	20.0	8.1	-	-	81.00	45.74
岩井沢	34	縦長剥片	真岩	66.0	34.0	11.0	-	-	187.00	74.50
岩井沢	35	縦長剥片	真岩	64.0	33.9	11.2	-	-	189.84	74.53
岩井沢	36	縦長剥片	真岩	62.0	22.5	11.0	-	-	123.75	53.97
岩井沢	37	縦長剥片	真岩	80.1	26.0	18.0	-	-	234.00	70.41
岩井沢	38	縦長剥片	真岩	74.0	26.5	12.0	-	-	159.00	62.25
岩井沢	39	縦長剥片	真岩	65.2	19.0	7.0	-	-	66.50	42.60
岩井沢	40	縦長剥片	真岩	76.0	24.2	12.0	-	-	145.20	58.28
岩井沢	42	縦長剥片	真岩	64.2	16.0	8.2	-	-	65.60	38.91
岩井沢	43	縦長剥片	真岩	62.0	20.0	8.0	-	-	80.00	45.61
岩井沢	44	縦長剥片	真岩	62.2	30.0	6.0	-	-	90.00	62.31
岩井沢	45	縦長剥片	真岩	68.0	28.0	8.0	-	-	112.00	60.25
岩井沢	46	縦長剥片	真岩	48.0	22.0	5.0	-	-	55.00	46.17
岩井沢	47	縦長剥片	真岩	45.0	19.0	10.0	-	-	95.00	46.59
岩井沢	48	縦長剥片	真岩	67.0	32.0	12.3	-	-	196.80	72.36
岩井沢	49	縦長剥片	真岩	48.0	16.5	8.2	-	-	67.65	39.76
岩井沢	50	縦長剥片	真岩	60.0	32.0	9.0	-	-	144.00	68.72
岩井沢	51	縦長剥片	真岩	57.0	20.5	7.9	-	-	80.98	46.38
岩井沢	52	縦長剥片	真岩	64.0	19.8	7.8	-	-	77.22	45.01
岩井沢	53	縦長剥片	真岩	50.0	14.0	5.0	-	-	35.00	31.20
岩井沢	54	縦長剥片	真岩	49.0	23.0	8.0	-	-	92.00	51.02
岩井沢	55	縦長剥片	真岩	42.0	24.0	11.0	-	-	132.00	56.56
岩井沢	56	縦長剥片	真岩	66.0	19.0	5.0	-	-	47.50	40.47
岩井沢	57	縦長剥片	真岩	48.0	36.0	12.0	-	-	216.00	79.27
岩井沢	58	縦長剥片	真岩	46.5	18.0	6.0	-	-	54.00	39.63
岩井沢	59	縦長剥片	真岩	54.0	21.0	7.0	-	-	73.50	46.24
岩井沢	60	縦長剥片	真岩	80.0	28.2	11.0	-	-	155.10	63.97
岩井沢	61	縦長剥片	真岩	66.0	20.0	5.8	-	-	58.00	43.12
岩井沢	62	縦長剥片	真岩	66.0	32.5	6.2	-	-	100.75	67.29
岩井沢	63	縦長剥片	真岩	72.0	30.0	9.0	-	-	135.00	64.99
岩井沢	64	縦長剥片	真岩	74.0	28.0	40.0	-	-	560.00	112.76
岩井沢	65	縦長剥片	真岩	68.0	28.0	9.0	-	-	126.00	61.29
岩井沢	67	縦長剥片	真岩	54.0	17.8	7.0	-	-	62.30	40.45
岩井沢	68	縦長剥片	真岩	40.0	22.0	6.8	-	-	74.80	47.86
岩井沢	70	縦長剥片	真岩	45.0	21.0	7.0	-	-	73.50	46.24
岩井沢	71	縦長剥片	真岩	42.0	22.0	6.0	-	-	66.00	47.06
岩井沢	73	縦長剥片	真岩	54.0	20.0	6.4	-	-	64.00	43.75
岩井沢	74	縦長剥片	真岩	40.0	21.0	3.8	-	-	39.90	43.33
岩井沢	76	縦長剥片	真岩	85.0	29.0	16.0	-	-	232.00	72.19
岩井沢	77	縦長剥片	真岩	106.0	30.0	15.5	-	-	232.50	73.14
岩井沢	78	縦長剥片	真岩	138.0	26.0	16.0	-	-	208.00	67.23
清水西	RQ492	KN	真岩	128.2275	55.6	26	114.74	-	722.8	131.72
清水西	RQ486	KN	真岩	112.0	38.3	15.1	37.85	-	289.17	87.07
清水西	RQ454	KN	真岩	110.9	23.9	13.0	27.31	-	155.35	59.22
清水西	RQ35	KN	真岩	108.7	38.9	10.0	39.21	-	194.50	82.64
清水西	RQ432+491	KN	真岩	108.3	24.2	13.8	23.51	-	166.98	60.91
清水西	RQ463+464	KN	真岩	99.9	28.4	19.2	26.77	-	272.38	76.13
清水西	RQ367	KN	真岩	96.5	32.8	11.5	31.37	-	188.60	72.86
清水西	RQ384	KN	真岩	92.1	33.1	7.6	22.89	-	125.78	69.52
清水西	RQ455	KN	真岩	88.5	33.6	12.4	32.36	-	208.32	75.36
清水西	RQ510	KN	真岩	89.4	32.0	32.0	26.91	-	200.00	72.61
清水西	RQ551	KN	真岩	87.6	28.8	12.2	20.44	-	175.52	66.50
清水西	RQ187	KN	真岩	83.6	32.3	12.7	27.47	-	205.52	73.44
清水西	RQ289	KN	真岩	69.9	29.9	13.3	15.22	-	199.49	69.98
清水西	RQ459	KN	真岩	75.1	32.0	9.6	18.75	-	153.60	69.32
清水西	RQ228+516	KN	真岩	79.2	32.6	8.0	12.51	-	130.40	68.91
清水西	RQ568	KN	真岩	59.5	38.4	10.0	18.06	-	192.00	81.70
清水西	RQ591	KN	真岩	74.0	26.9	14.1	17.13	-	189.62	65.87
清水西	RQ579	KN	真岩	66.8	24.0	12.3	14.67	-	147.60	58.37
清水西	RQ482	KN	真岩	64.8	32.1	13.5	18.38	-	216.68	74.05
清水西	RQ239	KN	真岩	58.1	20.7	8.0	9.36	-	82.80	46.86
清水西	RQ509○	KN	真岩	74.0	21.1	12.9	9.31	-	135.83	54.36
清水西	1002RQ327	KN	真岩	68.6	18.6	8.9	11.53	-	82.58	44.27
清水西	RQ357○	KN	真岩	97.2	18.8	12.7	6.43	-	119.33	50.37
清水西	RQ242	KN	真岩	74.3	21.8	10.1	19.43	-	110.09	51.52
清水西	RQ233	KN	真岩	76.9	27.3	7.1	11.27	-	96.81	58.09
清水西	RQ466	KN	真岩	87.5	24.4	11.8	16.4	-	143.96	58.35
清水西	RQ414	KN	真岩	88.5	21.5	7.2	13.66	-	77.40	47.38
清水西	RQ390	KN	真岩	84.5	26.0	13.6	19.4	-	176.80	63.63
清水西	RQ294	KN	真岩	79.5	24.4	5.8	11.61	-	70.76	51.42
清水西	RQ318	KN	真岩	69.3	19.9	14.4	12.83	-	143.28	54.91
清水西	RQ580	KN	真岩	59.1	20.3	12.2	6.61	-	123.83	52.04
清水西	RQ558	KN	真岩	101.8	35.0	15.2	33.89	-	266.00	81.36
清水西	RQ474	KN	真岩	105.6	37.2	12.2	25.41	-	226.92	81.69
清水西	RQ534	BL	真岩	104.8	25.5	10.8	9.85	-	137.70	58.92
清水西	RQ369	BL	真岩	51.0	21.4	9.2	31.42	-	98.44	49.62
清水西	RQ45	BL	真岩	121.8	31.7	10.5	10.85	-	166.43	69.72
清水西	RQ389	BL	真岩	80.8	36.0	9.6	33.14	-	172.80	76.80
清水西	RQ433	BL	真岩	70.9	25.9	10.8	27.55	-	139.86	59.62
清水西	RQ410	BL	真岩	66.5	25.6	6.3	14.16	-	80.64	54.13
清水西	RQ317	BL	真岩	30.6	30.1	11.6	13.996	-	174.58	68.10
清水西	RQ297	BL	真岩	128.9	33.8	19.0	28.72	-	320.88	84.62
清水西	RQ227	BL	真岩	121.8	35.0	13.3	51.27	-	233.71	79.06
清水西	RQ441	BL	真岩	107.4	31.1	8.2	41.76	-	127.37	66.20
清水西	RQ346	BL	真岩	105.9	29.6	12.3	26.3	-	182.11	68.10
清水西	RQ460	BL	真岩	105.3	32.1	10.4	26.37	-	167.37	70.39
清水西	RQ472	BL	真岩	104.5	35.2	14.8	27.82	-	260.75	81.26
清水西	RQ569	BL	真岩	102.8	18.6	12.2	34.69	-	113.19	49.21
清水西	RQ409	BL	真岩	95.5	35.9	10.2	26.36	-	183.19	77.14
清水西	RQ420	BL	真岩	94.2	35.2	8.8	32.87	-	154.28	74.59
清水西	1003	BL	真岩	91.9	28.1	7.5	24.37	-	105.64	60.05
清水西	RQ74+264	BL	真岩	104.0	37.7	10.8	16.13	-	203.79	81.22
清水西	RQ535	BL	真岩	88.6	31.5	13.8	31.92	-	217.24	73.35
清水西	RQ484	BL	真岩	89.2	37.7	11.9	30.48	-	224.25	82.34
清水西	RQ465	BL	真岩	90.7	44.8	16.9	24.68	-	378.53	100.96
清水西	RQ475	BL	真岩	87.8	27.5	10.6	59.78	-	146.33	62.30
清水西	RQ38	BL	真岩	75.9	26.7	9.0	12.1	-	120.10	58.88

遺跡名	資料番号	種別	石材	MXL(mm)	MXW(mm)	MXT(mm)	重量 (g)	破損・残存	TCSA	TCSP
清水西	RQ394	BL	真岩	72.8	21.9	8.8	8.88		96.33	49.98
清水西	RQ378	BL	真岩	69.8	31.3	12.8	10.98		200.16	71.69
清水西	RQ322	BL	真岩	67.1	27.5	9.4	9.92		129.11	60.83
清水西	RQ326	BL	真岩	66.5	26.1	9.6	9.14		125.10	58.43
清水西	RQ234	BL	真岩	67.1	25.2	8.8	15.06		110.46	55.94
清水西	RQ149	BL	真岩	64.2	29.4	11.7	13.96		171.63	66.94
清水西	RQ592	BL	真岩	64.8	19.4	6.7	5.39		64.69	42.93
清水西	RQ285	BL	真岩	61.7	36.9	10.2	15.7		188.52	79.09
清水西	RQ513	BL	真岩	56.5	22.7	7.4	6.96		84.09	49.85
清水西	RQ368	BL	真岩	57.8	21.3	11.8	10.2		125.48	53.04
清水西	RQ494	BL	真岩	54.0	23.4	5.8	3.9		68.16	49.46
清水西	RQ523	BL	真岩	49.8	18.3	6.5	4.25		59.30	40.79
清水西	RQ424	BL	真岩	49.8	17.5	10.0	3.9		87.64	44.11
清水西	RQ381	BL	真岩	43.6	19.8	6.7	4.24		66.08	43.69
金谷原	16	KN	-	66.2	12.4	6.0	-		37.20	29.66
金谷原	21	KN	-	72.0	13.9	5.9	-		41.01	32.13
金谷原	1	KN	-	58.7	18.0	3.9	-		35.10	37.62
金谷原	13	KN	-	69.0	16.3	6.0	-		48.90	36.54
金谷原	18	KN	-	60.0	16.4	5.8	-		47.56	36.49
金谷原	15	KN	-	92.5	18.8	7.6	-		71.44	42.98
金谷原	17	KN	-	72.8	18.3	6.3	-		57.65	40.52
金谷原	14	KN	-	76.0	21.0	5.6	-		58.80	44.80
金谷原	2	KN	-	86.0	14.2	10.0	-		71.00	38.73
金谷原	12	KN	-	94.0	22.1	12.0	-		132.60	54.73
金谷原	30	KN	-	60.0	15.1	5.0	-		37.75	33.21
金谷原	31	KN	-	47.0	11.4	4.8	-		27.36	26.30

初出論文との対応

序章 新稿

第1章 研究史と諸概念の整理

1. 新稿

2. 新稿

3. 「石器横断面分析の課題と改案」(2015年『更新世末の東北日本における環境変動と人類活動』)の内容を組み込む

第2章 東北地方の後期旧石器石刃石器群の検討

第1節 新稿

第2節 新稿

第3節

1. 「第5章第3節 石器の製作技術と形態的特徴」・「第2章 高倉山遺跡の概要」(2016年『最上川流域の後期旧石器文化の研究3 高倉山遺跡』)の内容を組み込む

2. 新稿

3. 新稿

第4節 新稿

1. 新稿

2. 「第2章第4節 出土遺物の分析」・「第2章第5節 遺物の空間分布と産状」・「第3章第5節 遺物の産状とファブリック解析」(印刷中『最上川流域の後期旧石器文化の研究4 白山E・白山B遺跡』)の内容を組み込む

3. 新稿

第5節 新稿

第3章 「基部加工尖頭石器」の刺突実験 新稿

第4章 石刃石器群の多様性と石器形態の関係 新稿

第5章 「基部整形石器」に関する東アジア的視点 新稿

第6章

第1節 「頁岩製石刃の製作遺跡と消費遺跡に関する形態学的研究」(2018年『東北日本の旧石器時代』東北日本の旧石器文化を語る会)を原形に改変

第2節 「宮城・山形領域の後期旧石器時代における移動と居住」(2018年『宮城の旧石器時代遺跡』宮城県考古学会)を原形に改変

終章 新稿

謝辞

本論を執筆するにあたり、文学研究科考古学研究室の阿子島香教授、鹿又喜隆准教授、洪恵媛助教には日頃より厳しくも温かい御指導を賜り、同研究科所蔵の考古学資料（上ミ野 A 遺跡・高倉山遺跡・白山 E 遺跡・白山 B 遺跡出土資料）を研究資料とすることの御許可を頂いた。

東北大学総合学術博物館の藤澤敦教授、柳田俊雄前教授、東北大学埋蔵文化財調査室の菅野智則准教授には考古学研究室配属以来、広く考古学全般の御指導を賜った。東北大学学際科学フロンティア研究所の田村光平助教には博士課程入学以来、本論の着想にも関わる学際的な研究に触れる様々な機会を与えて頂いた。研究室の学生諸氏には、日頃から様々な議論に付き合ってもらい、本論の構成に多いに役立つところとなった。

以下には資料調査などにおいてお世話になった研究者・機関の皆様に謝辞を述べるとともに、各資料へのアクセス経緯や研究費についての提示に代える。公益財団法人山形県埋蔵文化財センターの植松暁彦氏、向田明夫氏にはセンター所蔵の太郎水野 2 遺跡・清水西遺跡出土資料の調査に格別の便宜を図って頂いた。同センターの大場正善氏には石器製作に関する知見と経験を機会ある度にご教授頂いたほか、刺突実験に用いるレプリカ石器を製作して頂いたお陰で、実験を遂行することができた。

刺突実験（第 3 章）は東北大学知のフォーラム 2018 年度テーマプログラム（Geologic Stabilization and Human Adaptations in Northeast Asia）の一環として行われ、資材購入に助成を受けたほか、東北大学知の創出センターの Juthatip Wiwattanapantuwong 氏に手配などの配慮を頂いた。また、仙台市食肉加工場の皆様にはウシの肩甲骨を譲って頂いた。

山形県立うきたむ風土記の丘考古資料館の渋谷孝雄館長には 2 度にわたる資料調査（岩井沢遺跡・横道遺跡）において、展示資料の見学など格別の便宜を図って頂いた。郡山女子短期大学の会田容弘教授は頻繁な資料調査を受け入れてくださり、横道遺跡・横前遺跡・新堤遺跡・笹山原 No.8 遺跡・笹山原 No.16 遺跡などの一部未公表資料の記録化を御許可頂いた。慶應義塾大学の渡辺丈彦准教授にはお仲間林遺跡出土資料の一週間に渡る見学を快く御許可頂いた。山形県域を主要なフィールドとする筆者にとって、これほど自由な資料へのアクセスに加え、名高い先学・先輩たちと同じ石器を見ながら議論を交わし、御指導を賜ったことは代えがたい僥倖であった。こうした山形県の後期旧石器時代資料の調査の一部と東北大学所蔵の遺跡出土炭化物の放射性炭素年代測定は、筆者が株式会社パレオ・ラボの「第 14 期若手研究者を支援する研究助成」を受けて実施したものである。

早稲田大学博士課程の渡邊玲氏には高倉山遺跡出土石器の三次元計測にあたって方法などの

教示を、明治大学黒曜石センターの中村由克氏には韓国・長陰遺跡出土石器の表面写真について岩石学的な見解を頂いた。第5章における韓国・朝鮮大学校での資料調査は、東北大学東北アジア研究センターの公募型共同研究（2016・2017年度、代表：田村光平）を受けて実施したものである。韓国光州市・朝鮮大学校博物館の李起吉教授、金秀娥氏、金恩正氏のご厚意により朝鮮大学校所蔵の長陰（ジングヌル）遺跡出土資料を見学する機会を得たことは、自らの視野を広げる上で欠かせない経験だった。東北アジア研究センターの辻森樹教授には共同研究を通して地質学と人文学の学際的研究の可能性についてご教授頂いた。関連して、佐賀県教育委員会文化財課・越知睦和氏には地蔵平遺跡出土資料の見学に際して大変お世話になった。

誌面の余白が迫るにつれ、書き尽くせぬほど大勢の方の有形無形のご支援を賜ってきたことに気付かされる。この場を借りて、心より御礼申し上げたい。

2019年1月8日 熊谷亮介

