左側縁から折れが発生しているが原因は不明である。図版229－638は彫器に比べて幅広の石刃を素材とした掻器である。背面左側縁に平坦な加工が見られ、刃部は素材先端部の中央に細かな加工がなされるだけである。

分布　Sb－15のI56･57･J56～58区に散漫に分布し、折れ面接合は東西方向で距離をおいて接合している。

母岩別資料328・接合資料327（図Ⅲ－258、図版229－３）

母岩別資料は接合327の他、324･326･334･50160で構成され、総点数28点、総重量378.6gである。

素材　13点（７個体）が接合し、重量は287.4g、大きさは11×４×８㎝で、角礫素材である。

剥離工程　左側面に分割面、右側面･下面に原礫面を持つ盤状の素材の折れ面を打面にして石刃が剥離されている。打面には平坦な打面調整が行われ頭部調整も見られる。作業面の幅が限られており、石刃には側面を持つものが多い。

分布　Sb－15のI56･57区からまとまって出土している。

母岩別資料380・接合資料942（図Ⅲ－258、図版229－２）

母岩別資料は接合942のみである。

素材　２点（２個体）が接合し、重量は23.0g、大きさは８×4.5×0.8㎝で、頁岩製、礫の形状は不明である。

剥離工程　背面の剥離面構成から上設打面から連続的に石刃剥離が行われたと考えられるが、遺跡内に他に同一母岩資料がなく、素材もしくはトゥールの形で搬入されている。200は上下に彫刀面のある彫器である。加工は彫刀面打面と彫刀面周辺のみで、打面側の彫刀面は端部中央から右肩に、先端側の彫刀面は右側縁から左肩に彫刀面が作出されている。322は刃部のみ加工が見られる掻器である。中央部で欠損している。

分布　Sb－15のI56･J56区に分布している。

母岩別資料311・接合資料89（図Ⅲ－259･260、図版230･231－１）

母岩別資料は接合89の他、90･91･50099･50101～50103で構成され、総点数129点、総重量4,999.0gである。

素材　109点（64個体）が接合し、重量は4667.9g、大きさは31×18×14㎝で転礫素材である。

剥離工程　楕円形の扁平な転礫の端部を加撃し個体Ａを剥離している。個体Ａは個体Ａ－１とＡ－２に分割され個体Ａ－１は節理面を打面にして石刃剥離が行われており、個体Ａ－２は折れ面を打面として横長の作業面から剥片を剥離している。個体Ａが剥離された石核である個体Ｂは節理面で分割され、個体Ｂ－１は両側面に剥片剥離が行われ、個体Ｂ－２は石刃が剥離されている。個体Ａ－２の石核が410、個体Ｂ－１の石核が408、個体Ｂ－２の石核が406である。

分布　個体ＡはI56･57･J56･57･K57区に分布し、個体ＢはI56･57･J56～58･K57区に広範囲に分布し、多くの東西方向での折れ面接合関係が認められる。

母岩別資料361・接合資料564（図Ⅲ－261、図版231－２）

母岩別資料は接合564の他、566･石核１点で構成され、総点数100点、総重量795.8gである。

素材　96点（43個体）が接合し、重量は764.5g、大きさは16×９×７㎝で、転礫の原石の状態で搬入されている。

剥離工程　搬入された原石は個体Ａと個体Ｂに分割され、それぞれ剥片剥離が行われる。個体Ａは折れ面と原礫面との稜を作業面に設定するために（１）の剥離で稜を形成し、（２）の複数回の打撃によって打面を作成し、（４）の裏面調整を挟みながら、（３）の石刃剥離を行っている。石刃剥離の段階で

下縁部からの調整も行われ、（５）の裏面調整も含めて石核401の最終形態は扁平な両面調整体になっている。個体Bは、折れ面を打面にして平坦打面から縦に剥片を剥離（１）した後、折れ面の反対側に作業面を設定し、石刃を剥離（２）し、さらに（４）の打面再生を挟みながら（３）･（５）の剥片剥離を行っている。407は調整打面をもつ小型の残核である。

分布　個体Aは、I56･57、J56～58区に分布し、特にJ57区を中心に分布している。個体Bも個体A同様I56･57、J56～58、K57区に分布しているが、分布の中心はI･J56区であり、若干ずれている。両者ともに広い範囲で折れ面接合が認められる。

母岩別資料313･接合資料86（図Ⅲ－262、図版232－１）

母岩別資料は接合86の他、石刃１点で構成され、総点数98点、総重量1,244.3gである。

素材　97点（36個体）が接合し、重量は1253.3g、大きさは16×９×11cmで、転礫の原石の状態で搬入されている。

剥離工程　側面形がほぼ直角二等辺三角形の扁平な原石の底辺の角を側面から打撃（１）して打面を作成している。原礫面を除去する剥離（２）が行われた後、横方向から打面再生（３）が行われ、左側面を作業面にして打点を左右にずらしながら（４）･（５）･（６）の剥離が行われている。残核405は側面を作業面にして短軸方向に剥離が進んでいるため、裏面に原礫面、正面に平坦な幅広の作業面を持つ扁平な形状になっている。

分布　Sb－15のI56･57･J56～58区から出土している。剥離の段階による分布の差はなく、折れ面接合は東西方向に広範囲に認められる。

写真のみ掲載の接合資料（図版232－２～図版235－２）

母岩339･接合345（図版232－２）は円礫素材の尖頭器製作の接合資料である。中央で折損後、両者ともに再加工されている。

母岩別246･接合498（図版233－１）･母岩245･接合497（図版233－２）は角礫素材の両面調整石器製作の接合資料である。母岩246･接合498は加工時に頭部調整が見られ、折損後は、より小型の上部破片を素材として折れ面を打面に設定し、打面再生を行いながら縁辺部で石刃を剥離している。母岩245･接合497は全く頭部調整を行わないで加工を行っている。折損後、下部の破片に対して再加工を行うが、２、３回の剥離で終了している。

母岩248･接合463（図版234－１）は盤状の角礫素材で折れ面を打面として両側縁から石刃を剥離している。正面の作業面には稜形成が、裏面の石刃剥離時には打面調整が行われる。

母岩334･接合136（図版234－２）は転礫から剥離された剥片素材で、剥片の周辺部を加工しながら両面体を製作している。

母岩335･接合286（図版235－１）は転礫の原石から剥離された接合資料である。２点の大型の剥片が剥離されており、１点は730で、節理が原因で縦に折損した後、それぞれ折れ面を打面にして小型の石刃が剥離される。それらの石刃核は699･702である。もう１点は両面調整石器を作成しながら平坦な表面で剥片を剥離し、その剥片を素材として639の掻器が製作されている。

母岩263･接合608（図版235－２）は掻器２点の接合資料である。連続した石刃剥離ではないが、ほぼ類似した形態の素材から掻器を製作している。

（鈴木宏行）

(12)　石器ブロック外の石器

掻器（図Ⅲ－263－１･２、図版236－１）

掻器は、３点（２個体）を図示している。１は背面全体を二次加工が覆い、基部側は急角度の調整

によって尖頭部が作り出され、刃部側は平坦剥離がみられる。灰色の縞が入る黒曜石製である。２は頁岩製の石刃素材で、全周縁に細かい加工が施され、基部は尖頭状である。

石鏃（図Ⅲ－263－３、図版236－１）

石鏃は１点（Ⅱ層出土１個体）を図示している。３は無茎の三角形の石鏃である。表裏ともに素材面が残り、あまり素材の形態を変えていないと考えられる。

分布（図Ⅲ－263）

１・３はそれぞれ J45、M48区から単独で出土している。２は T37区から出土しているが周辺に若干遺物が分布している。

（鈴木宏行）

(13)　表土・攪乱層の石器

ここでは、平成８年度調査範囲のうち攪乱と判断し、重機と人力で調査した地区から出土した遺物について説明する。土が動いているため周辺の Sb－１・２、Sb－３～６との関係は不明な部分が多い。

尖頭器（図Ⅲ－264－４～６、図版236－２、図版241－91～102）

３点（Ⅰ層出土３個体）を図示、17点（Ⅰ層出土12個体）を写真のみ掲載している。４は細身の尖頭器である。非常に薄く、表面は非常に細かい平行剥離が見られ、縁辺はギザギザしている。５は頁岩製で、正面左側縁上部と裏面左側縁上部に周辺の加工を切る剥離が見られ、折損した有舌尖頭器の先端部を再加工したものと考えられる。舌部の縁辺は潰れて丸みを帯びている。６は頁岩製で、裏面の原礫面以外は両面に平坦な加工が見られ、端正な形態である。

図版241－91～102は写真のみ掲載のものである。91～93は粗い剥離によって整形され、厚みのある６～７cmの小型の尖頭器である。91には剥片の素材面が、92には原礫面が残る。94･95は剥片素材のやや薄形の尖頭器である。両者ともに平坦剥離で加工され裏面には腹面が残る。96～102は８～12cmの尖頭器である。やや粗い加工で整形されているが、101の縁辺には細かい加工が見られる。97は横長剥片素材、98は小型の角礫素材、102は小型の円礫を分割した石核素材である。これらの尖頭器は Sb－１の周辺と Sb－１・２と Sb－３～６の中間で採取されているが、剥片を素材としてやや粗い加工で整形される技術的特徴が Sb－１・２の尖頭器に類似する。

両面調整石器（図版242－103～図版244－110）

10点（Ⅰ層出土８個体）を写真のみ掲載している。大きく細石刃核母型とそれ以外に分けられる。細石刃核母型と考えられるものは図版242－105･107･108である。105は正面･裏面右側面に角礫面が残り、約13×６×2.5cmの角礫が素材となっている。正面左側縁全体に急角度の加工の後、縦方向の剥離が行われ他端にまで達している。縁辺部の加工が細石刃核の加工に類似し、断面がＶ字状の細石刃核母型と考えられる。107は薄く細長い円礫を素材として正面右側縁と裏面左側縁に加工を施している。裏面左側縁の縁辺部には細かい刃つぶし状の急角度の加工が見られる。108は大型の転礫から剥離された剥片素材で正面右側縁から平坦な剥離がなされ、裏面左側縁には角度のある剥離が施され、縁辺部には刃つぶし状の加工が行われる。これら３点は Sb－３～６の細石刃核の特徴に類似しており、同一の石器群と考えられる。

103は折れた剥片を素材として裏面を中心に加工が行われる。104は剥片素材で表裏ともに粗い加工で整形されている。106は背面に原礫面を持つ横長の剥片を素材として粗い加工が表裏の下部に見られる。109は転礫素材で裏面は幅広の平坦剥離によって、正面は角度のある大きな剥離によって断面が三角形になっている。110は転礫素材で正面左側縁と裏面右側縁から粗い交互剥離が行われている。粗い剥離面はバルブが発達し、その特徴が Sb－１・２の両面調整石器である図版49－97･100に類似し

ている。

彫器（図版244－111～114）

5点（Ⅰ層出土4個体）を写真のみ掲載している。図版244－111～114は全て石刃素材で、111以外は素材先端側に彫刀面が作出されている。111は背面右側縁、腹面基部に直線的な加工が見られ、彫刀面は右肩の彫刀面を打面にして左肩に作出される。彫刀面から背面への加工も見られる。彫刀面を観察すると数回彫刀面再生が行われているが、最初彫刀面は背面側に傾いており、彫刀面再生によって腹面に傾いたと考えられる。ヒンジになった彫刀面の末端部を除去する加工は行われていない。112は背面の左右両側縁に加工がある。右肩に作出された打面から左肩に直線状の彫刀面が作出されている。彫刀面は背面に傾き、末端部の形状から複数回彫刀面再生が行われているが、末端部は除去されていない。113は背面右側縁に加工が見られる。右肩の打面から曲線的な彫刀面が作出されているが彫刀面打撃は腹面から背面に向かって行われ背面に大きく傾いている。114は左右両側縁に加工があり、右肩の打面から左肩に彫刀面が作出されている。彫刀面は背面側に傾き、最後に彫刀面打面部の剥離に切られている。これら4個体はSb－3～6の周辺部から出土し、図Ⅲ－43－51に素材・二次加工技術が類似することからSb－3～6・10の石器群に含まれると考えられる。

掻器（図版244－115～図版245－129）

17点（Ⅰ層出土16個体）を写真のみ掲載している。図版244－115～122は石刃を素材とする6㎝以下の掻器である。115・117・121・122は、両側縁にほとんど加工は見られず、118・120は一部平坦剥離による加工が見られる。119は背面右側縁に角度のある加工が見られる。116の刃部は斜めに作出され、120はやや直線的である。124は背面全体に加工が見られ、刃部が斜めに形成される厚手の掻器である。125・126・732・129は石刃を素材とする8㎝以上の掻器である。125は断面三角形で基部に尖頭状の加工が、126は背面両側縁に細かい加工が見られる。732は欠損品であるが、両側縁に加工が見られる。129は大型の稜付石刃を素材としている。127は小型の掻器であるが素材の打面側に刃部が形成される。128は頁岩製で急角度の周縁加工が見られる。

削器（図版245－130・131）

2点（Ⅰ層出土2個体）を写真のみ掲載している。図版245－130は左右両側縁に加工を施し尖頭状に整形している。131は石刃を素材として両側縁に平行剥離が見られる。

錐形石器（図Ⅲ－264－7、図版236－2）

1点（Ⅰ層出土1個体）を図示している。7は頁岩製で、縦長剥片を素材として打面側に刃部を作出している。

舟底形石器（図版245－134～138）

5点（Ⅰ層出土5個体）を写真のみ掲載している。図版245－134～138は全て剥片素材で、135を除いて欠損品である。134は、甲板面からのみ加工がなされ底面には素材面が残る。135は両側縁に加工が見られるが両側縁が平行するまで行われていない。136～138はほぼ断面がV字状になる程度まで両側縁に加工が施されている。全てSb－7の周辺以東から出土しており、Sb－1～6とは関連が無いと考えられる。

細石刃（図Ⅲ－265－8～38、図版236－2、図版245－132）

31点（Ⅰ層出土30個体とⅡ層出土1個体を加えた31個体）を図示、1点（Ⅰ層出土1個体）を写真のみ掲載している。8～13は完形もしくは完形に近いもの、14～29は頭部、31～36は末端部、30・37・38は中間部である。打面は点状もしくは平坦打面である。長さは完形資料で40～50㎜のものが多く、幅は4～12㎜で7～10㎜のものが多い。微細な剥離痕をもつものは9・14・15・19で全て背面右側縁に

連続してみられる。９・12・13・15・19・27は細石刃核の側面を持ち、その内、12・13・15・27は横方向からの剥離であり、細石刃核未製品の縁辺部に近い細石刃剥離の初期段階の特徴を示している。末端部は反りを持つ資料が多い。図Ⅲ－273の分布図を見るとSb－１・２とSb－３～６の間に散漫に分布するが、Sb－３～６の周辺に多く、細石刃の特徴も類似することからSb－３～６の石器群と同一と考えられる。

細石刃核（図Ⅲ－265－39～図Ⅲ－267－51、図版237・238）

14点（Ⅰ層出土13個体）を図示している。39～45は細石刃剥離痕のあるもの、46～51は細石刃剥離痕のないものである。39は転礫面を持つが、素材は不明である。左右両側面を上下からの加工で整形した後、削片を剥離している。削片剥離後、高い左側面を甲板面から調整し細石刃を剥離している。40は転礫から剥離された剥片素材で、左側面は下縁から、右側縁は主に上部からの加工によって整形されている。上縁が右側面からの横方向の剥離で断面がＤ字状になるように直線的に整形された後、長軸方向の削片剥離が行われている。二度の削片剥離の後、細石刃剥離が行われている。41は素材不明で、左右両側面を上下からの加工で整形し、上面を右側面から横方向の剥離によって水平にした後、他端まで抜けない削片を剥離し、細石刃剥離を行っている。42は左右両側面を上下からの加工によって上下縁を直線的に整形し、他端まで抜けない削片剥離後、細石刃を剥離している。細石刃剥離後、作業面から打面再生が行われるが、ステップ状に潰れて廃棄されている。43は剥片素材の細石刃核である。右側縁には素材腹面を残し下縁からは平坦剥離が見られ、左側面は全て下縁からの加工で整形されている。他端まで抜ける削片剥離の後、高い左側面の作業面付近に甲板面から加工が行われ、細石刃剥離が行われている。44は剥片素材で素材腹面を甲板面に設定し、左側面は下縁部から、右側面はほとんどが上面からの加工によって断面Ｖ字状に整形され、細石刃が１本剥離された後、削片が剥離されている。ホロカ型細石刃核から長軸方向の削片剥離を行ったような資料である。45は剥片素材のホロカ型細石刃核である。素材腹面を甲板面に設定し、右側面は甲板面から、左側面は主に下縁からの加工で舟形に整形した後、素材先端側の端部から細石刃剥離を行っている。46は剥片素材で右側面は上下からの剥離によって、左側面は下縁からの剥離によって整形された後、裏面から削片を剥離し、さらに反対側の正面から削片を剥離している。他の細石刃核には削片を両端部から剥離するものはなく、他の細石刃核に比べ大きさは小さい。また、T17区からの出土であり、他の細石刃核との共伴関係は不明である。47は剥片素材で右側面は上下からの剥離で、左側面は下縁からの剥離で整形され削片が剥離されている。正面の部分が欠損しているため細石刃剥離が行われたかどうかは不明である。48は左右両面とも主に下縁部からの調整が見られ、剥離面の切り合いをみると正面の下縁部を最後に調整して削片を剥離している。49は左右両面とも上下からの加工によって整形され、上からの加工が下縁からの加工を切っている。正面から下縁に抜ける剥離を含め最低３回の削片が剥離され、削片剥離後には甲板面からの調整が見られる。甲板面の側面形は直線的で母型自体が直線的であったと考えられる。細石刃は剥離されていない。50は左右両側面とも主に下縁からの加工によって整形された後、正面から削片剥離が最低３回行われている。一連の削片剥離後、甲板面に右側面から横方向の剥離を加え、さらに削片を剥離しているが、細石刃剥離は行われない。51は転礫面を持つが素材は不明である。両側面の主に下縁からの加工によって整形され、正面から削片が剥離されている。被熱により欠損している。

図Ⅲ－273の分布図を見るとSb－１・２とSb－３～６のちょうど中間部から多く出土しているが、Sb－３～６の石器群と同様の特徴を持ち、同一石器群が広がっていたと考えられる。

削片（図Ⅲ－268－52～図Ⅲ－271－76、図版238・239、図版245－133）

26点（Ⅰ層出土25個体）を図示、１点（Ⅰ層出土１個体）を写真のみ掲載している。52～59は断面三角形の一次削片で、断面が凸レンズ状の細石刃核母型から剥離されている。側面から見た上面形は非常に直線的である。末端部形態は軽いヒンジになっている。上縁は幅の中央部に作出されるが、52は右側面に、53は左側面に傾いている。削片剥離打面はノッチ状に準備されている。剥離された本体の細石刃核母型の素材は不明なものが多いが、56は右側面に素材腹面が残り、幅広の剥片を利用して素材末端部を上縁に設定している。ほとんどが左右両側面に上縁からの加工が見られるが、57には下縁からの加工が見られる。54の背面末端部には削片剥離後に加工された樋状剥離が見られる。60･61は断面が四角形になる一次削片であり、断面Ｄ字状の細石刃核母型から剥離されている。60は上面が左側面から横方向の急角度の連続剥離によって平坦に加工され、剥離されている。他の一次削片に比べ、打面の厚さが薄い。61の上面は古い平坦な面であり、そこから左側面に加工を施して母型を製作した後、剥離されている。62～72は二次削片である。すべて先行の削片と同方向に剥離されている。62は上面に左側面からの横方向の剥離があり、さらにその剥離を切る削片剥離痕が残る。63は先行の削片剥離後、斜めに傾く上面の高い左側面から加工を施してから剥離されている。64は斜めに傾く上面の高い右側面に加工を施し剥離されている。左側面はほとんど取り込まれていないため、断面は三角形で、剥離後の細石刃核母型の上面には山形の稜が残っていたと考えられる。65は先行の削片剥離後、打面周辺に右側面からの加工が見られ、上面は左側面に傾いているが、本削片剥離後、その傾きが修正されている。66は右側面の打面周辺を甲板面から調整した後、剥離されている。67は甲板面の削片剥離打面周辺を右側面から加工した後、剥離されている。68は先行の削片剥離によって斜めになった甲板面から右側面に加工を施した後、剥離されている。69は甲板面の削片打面周辺を加工した後、剥離されている。70は甲板面を右側面から加工後、剥離されている。71は左側面から上面への加工後、剥離されている。72は左側面から甲板面に加工後、剥離されている。74は加工なしで剥離されている。75･76は削片剥離打面の反対側を取り込む削片である。75は原礫面を背面に持つ剥片を素材として末端部を下縁部に設定している。左側面には原礫面を右側面には素材腹面を残すような縁辺部に加工のある母型から剥離されている。76は非常に大型で上下からの加工に加えて端部からの長軸方向の剥離が見られる。下縁部には刃つぶし状の潰れた剥離が見られる。図版245－133は甲板面から右側面に加工した後、剥離されている。図Ⅲ－274の分布図を見るとSb－１･２とSb－３～６の中間のSb－３～６寄りから出土しており、技術的特徴の類似と併せてSb－３～６と同一の石器群と考えられる。

石刃・縦長剥片（図Ⅲ－271－77～82、図版240、図版245－139）

石刃は、６点（１個体とⅠ層出土５個体）を図示している。縦長剥片は、１点（１個体）を写真のみ掲載している。打面の残存する77･78･81･82は平坦打面であり、80･82は打面の縁辺を削ぎ落とすような頭部調整が行われている。81･82の縁辺には微細な剥離痕が見られる。図版245－139は左側面に原礫面を持つ縦長剥片である。81はP51区から出土しSb－13の石器と接合し、図版245－139はP51区からの単独出土である。それ以外はSb－１･２とSb－３～６の間から出土しており、技術的特徴と併せてSb－３～６の石器群と同一と考えられる。

石刃核・石核（図版246－140～図版255－160）

石刃核は、６点（１個体とⅠ層出土５個体を加えた６個体）を写真のみ掲載している。石核は、16点（Ⅰ層出土16個体）を写真のみ掲載している。図版246－140～142は打面調整の見られるもので140は両設、141･142は単設打面である。140は角礫、142は転礫を素材としている。143は角礫を素材として複剥離打面から石刃を剥離している。144は亜角礫を素材として頭部調整を行いながら単剥離打面

から石刃を剥離している。145は裏面調整の見られる単設打面の石核である。146は角礫を素材として正面の原礫面打面から剥片を剥離している。裏面横方向から平坦な剥離が見られ、細石刃核母型の可能性もある。147は角礫から剥離された大型の剥片素材の石核である。単剥離打面で頭部調整が見られる。148は、角礫素材で両設打面の石核である。上下ともに単剥離打面で頭部調整が見られる。149は転礫素材で頭部調整の見られる単剥離打面で単設の大型の石核である。正面の大型の剥片を剥離した後、廃棄されている。150は扁平な転礫を素材として単剥離打面から扁平な表裏両面で剥片を剥離した石核である。151はやや扁平な転礫を素材として複剥離打面から頭部調整を行って縦長剥片を剥離した石核である。152は単剥離打面から頭部調整を行って縦長剥片を剥離した石核である。右側面には側面調整が見られる。153は転礫を素材としてステップ状の複剥離打面から剥片を剥離した石核である。154は横断面が長方形の転礫を素材として単剥離打面から頭部調整を行いながら剥片を剥離した石核である。155･158･254は転礫を素材として複剥離打面から頭部調整を行いながら石刃を剥離している。158は下縁からの剥離も見られる。156･157は転礫を素材として単剥離打面から頭部調整を行いながら剥片を剥離している。作業面は非常に扁平になっている。159は転礫素材で単剥離打面から剥片剥離が行われるが、頭部調整は見られない。160は扁平な転礫を素材として単剥離打面から正面中央で剥片剥離を行っている。

斧形石器（図Ⅲ－272－83、図版240）

１点（Ⅰ層出土１個体）を図示している。83は緑色泥岩製で完形の片刃の斧形石器である。表面全体に研磨痕が認められる。P23区から単独で出土し、縄文時代の遺物と考えられる。

台石（図Ⅲ－272－84･85、図版240）

１点（Ⅰ層出土１個体）を図示している。84は安山岩製である。非常に扁平で周囲は折れ面で構成され、表面は平坦で裏面には縁辺部からの打ち欠きが見られる。

砥石（図Ⅲ－272－85、図版241－１）

１点（Ⅰ層出土１個体）を図示している。85は凝灰岩製である。周囲は折れ面で構成され、正面の凹凸の中で高い箇所が平滑になっている。表裏面とも縁辺に打ち欠きが見られる。

母岩別資料369･接合資料840（図Ⅲ－275、図版256－１）

母岩別資料は接合840の他、細石刃１点で構成され、総点数３点、総重量201.8gである。

素材　２点（２個体）が接合し、重量は201.2g、大きさは10.6×7.3×2.8gである。

剥離工程　左右両側面ともに上下からの加工により長方形に近い形態の母型が準備された後、正面から削片が剥離されるが、削片は中央付近で上縁に抜けている。削片剥離後、13を含む細石刃が剥離され、さらに削片剥離が行われるが、数回のステップ状になる打撃で打面が潰れて廃棄されている。

分布　細石刃核はP26区から、細石刃はP31区から出土している。

母岩別資料367･接合資料839（図Ⅲ－275、図版256－２）

母岩別資料は接合839のみである。

素材　２点（２個体）が接合し、重量は113.5g、大きさは10.0×4.7×2.8cmで原石形状は不明であるが、剥片素材である。

剥離工程　厚みのある剥片を腹面を左側面に打面を下縁部に設定し、主に右側面への上下からの加工によって整形し、左側面には下縁部と一部上からの剥離が見られる。削片は73の上面の観察から最低３回剥離されているが、それらは途中で上面に抜けている。73の削片は打面をノッチ状に調整して剥離され、他端まで抜けている。47の細石刃核の正面はガジリによって欠損しているが、73の削片剥離後、細石刃は剥離されずに廃棄されている。

分布　削片はN27区から、細石刃核はP31区から出土している。

母岩別資料368・接合資料841（図Ⅲ－275、図版256－３）

母岩別資料は接合841のみである。

素材　２点（２個体）が接合し、重量は147.6g、大きさは10.6×5.6×3.0で、転礫面を持つが、素材は不明である。

剥離工程　左側面は上下から、右側面は主に上縁からの剥離によって母型が整形され、特に上縁部は右側面からの連続的な剥離によって直線的で、右側面側に寄っており、縦断面はＤ字状である。一次削片58が剥離されるが、末端部はヒンジになり、その突出部を除去するような加工が右側面から行われる。さらに二次削片が剥離された後、細石刃が剥離されている。

分布　細石刃核はO30区から出土し、削片は確認調査の際に採取されている。

母岩別資料366・接合資料857（図Ⅲ－276、図版256－５）

母岩別資料は接合857のみである。

素材　３点（２個体）が接合し、重量は34.1g、大きさは11.0×2.8×2.2cmで、原石形状は不明であるが、剥片素材である。

剥離工程　大型剥片の腹面を右側面に、末端部を上縁に設定し、上縁部は左側面の細かい加工によって整形されるが、特に削片打面部周辺は大きく加工され、断面は凸レンズ状であったと考えられる。ノッチ状の打面から89の削片が剥離され、さらに最低２回の削片剥離の後、甲板面から右側面の打面周辺に加工が行われ、打面部周辺の形状を整えた後、66の削片を剥離している。側面から見た母型の上縁の角度と削片剥離による甲板面の角度の変化が分かる資料である。

分布　56の削片はN25･27区から出土し、66の削片はN25区から出土している。

母岩別資料370・接合資料858（図Ⅲ－276、図版256－４）

母岩別資料は接合858のみである。

素材　２点（２個体）が接合し、重量は106.0g、大きさは12.8×3.4×2.2cmで原石形状は不明であるが、剥片素材である。

剥離工程　左側面には上下方向からの剥離があり、右側面には素材面と上からの剥離がある。本接合資料剥離前に最低２回の削片が剥離されるが、甲板面は左側面に大きく傾いている。その後、甲板面から右側面に加工した後、68の削片が剥離され、さらに１回削片が剥離された後、69の削片が剥離されている。69の上面は削片剥離による縦の３本の稜によって凹凸があるが69の削片剥離によって甲板面形状は平坦で水平になっている。

分布　68の削片はQ32区から69の削片はP30区から出土している。

写真のみ掲載の接合資料（図版256－６）

母岩365･接合974の左側面は主に下縁からの剥離が見られ、右側面は上からの剥離が見られる。上面に残る削片剥離後、甲板面の削片剥離打面付近を高い右側面から調整し162を剥離している。この段階で甲板面はさらに左に傾き、次の右側面を取り込む断面三角形の削片剥離により甲板面が山形になるが、74の削片剥離によって甲板面は平坦に修正されている。　（鈴木宏行）

Ⅳ　上白滝６遺跡の調査

１　調査の概要

(1)　調査要項

事 業 名　一般国道450号白滝村白滝道路改良工事用地内埋蔵文化財発掘調査
委 託 者　国土交通省北海道開発局網走開発建設部
受 託 者　財団法人北海道埋蔵文化財センター
遺 跡 名　上白滝６遺跡（I－20－89）
所 在 地　紋別郡白滝村字上白滝123-3，122-３
調査面積　6,953㎡
調査期間　平成10年４月10日～平成11年３月31日（現地調査平成10年５月６日～10月24日）
　　平成11年４月１日～平成12年３月31日（整理作業のみ）
　　平成12年４月３日～平成13年３月30日（整理作業のみ）

(2)　調査体制

財団法人北海道埋蔵文化財センター　理事長　伊藤一夫（平成10年５月31日まで）
　　大澤　満（平成10年６月８日から）

専務理事　佐藤哲人（平成11年５月31日まで）　常務理事　柴田忠昭（平成11年５月31日まで）
　　宮崎　勝（平成11年６月１日から）　　木村尚俊（平成11年８月16日から）

業務部長　北条昌弘（平成10年３月31日まで）　第１調査部長　畑　宏昭（平成11年８月15日まで）
総務部長　中田　仁（平成10年４月１日から）　　木村尚俊（平成11年８月16日から）
　　柳瀬茂樹（平成12年４月１日から）　　（兼務）

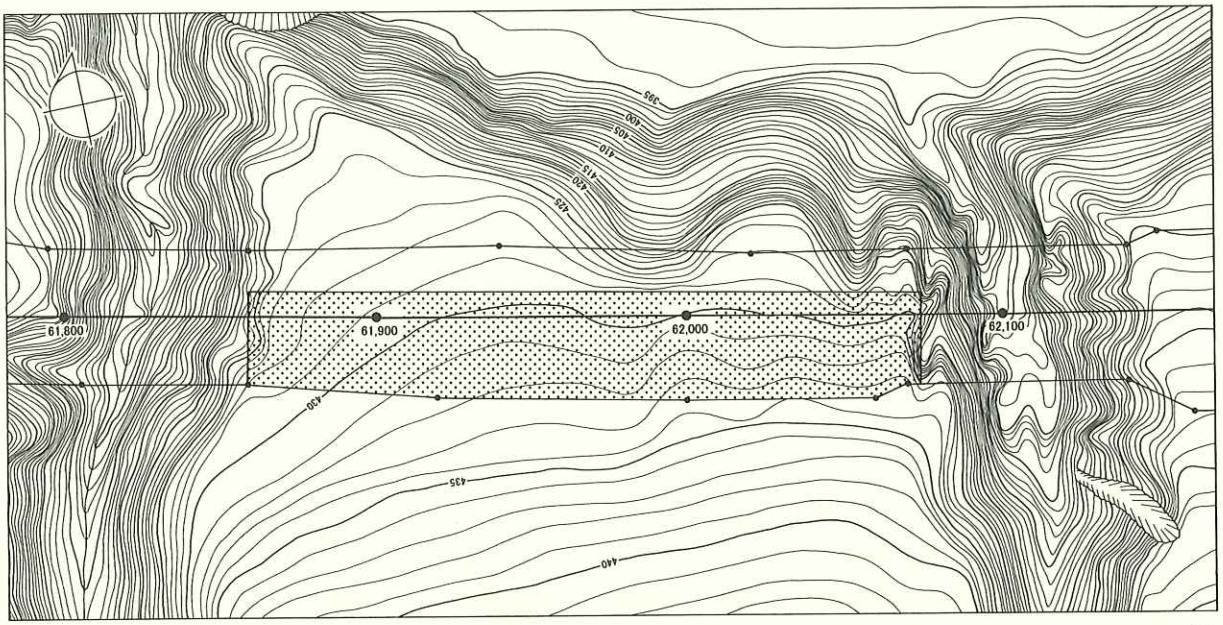
平成10年度　第１調査部第３調査課　課長　長沼　孝（発掘担当者）
　　同　　主任　越田雅司（発掘担当者）
　　同　　文化財保護主事　宗像公司（発掘担当者）
　　同　　文化財保護主事　坂本尚史
　　同　　文化財保護主事　鈴木宏行
　　同　　文化財保護主事　直江康雄
平成11年度　第１調査部第３調査課　課長　長沼　孝
　　同　　主任　越田雅司
　　同　　主任　鈴木宏行
　　同　　文化財保護主事　坂本尚史
　　同　　文化財保護主事　佐藤　剛
　　同　　文化財保護主事　直江康雄
　　同　　文化財保護主事　福井淳一

平成12年度　第１調査部第３調査課　課長　長沼　孝
同　主任　越田雅司
同　主任　鈴木宏行
同　文化財保護主事　直江康雄

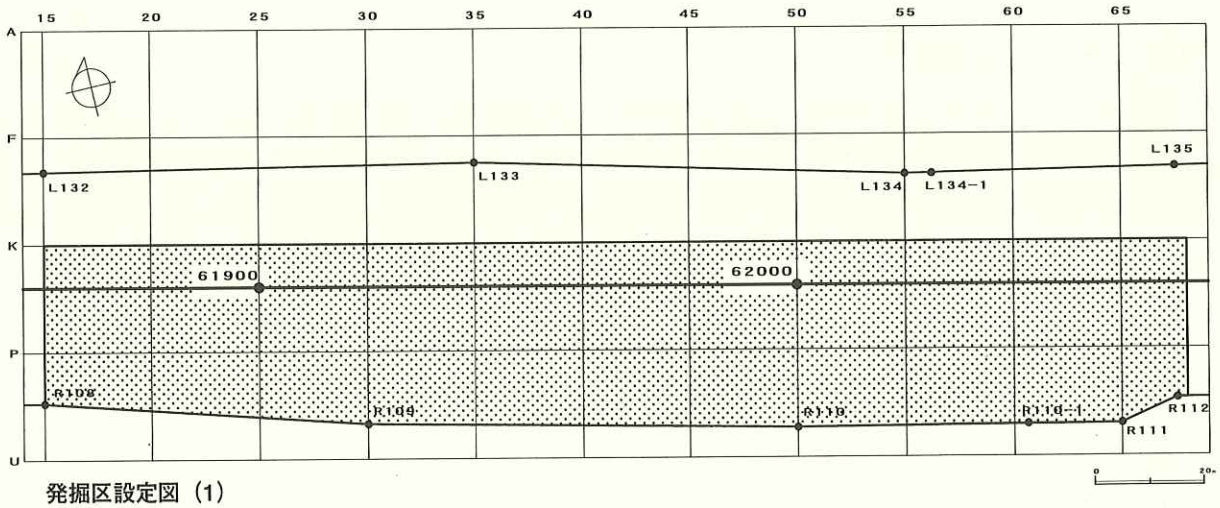
(3)　調査日誌抄

平成10年度

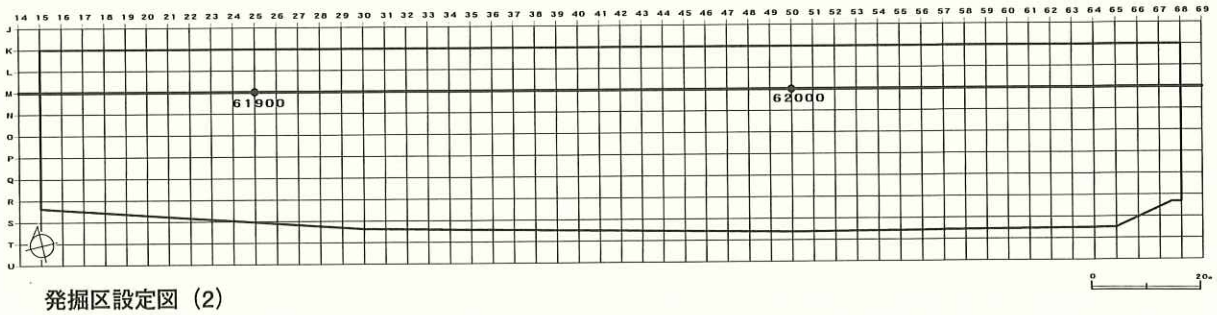
５月６日（水）　調査員白滝入り。
７日（木）～９日（土）　現場開始準備、環境整備ほか。
８日（金）～12日（火）　北海道大学地球環境科学研究学科平川一臣・中村有吾氏地質・地形調査。
11日（月）　現場開所式　雇用・作業内容などの説明ほか。
14日（木）　Oラインより南側重機による表土除去開始。
16日（土）　発掘区杭打ち開始。
18日（月）　発掘区杭打ち、駐車スペース造成。
19日（火）　表土除去、発掘区杭打ち終了。
20日（水）　25％調査開始。調査区域西端O17区で掻器出土。
23日（土）　25％調査、９発掘区の調査終了。遺物少なく、点取り遺物65点、主に西端のO17区で出土。
26日（火）　25％調査、O37区碧玉製石刃、Q33区石鏃出土。
29日（金）　Oラインより南側、駐車スペース以外について25％調査終了。遺物はO17・35・37区で比較的まとまって出土。
（調査区域の西端と中央部に石器ブロックがあることが確認できたので、上白滝６調査は一時中断。服部台２・奥白滝１・上白滝８・上白滝５・上白滝７遺跡などの調査）
８月３日（月）　調査再開、Oラインより南側、包含層調査開始、西端O・P17区周辺、中央部O35・37区周辺を中心に包含層調査を展開、他に遺物が全く出土しなかった区域については重機を使用し調査、P17区大型掻器出土。
４日（火）　大雨のため、上白滝２遺跡へ通じる天狗沢川の仮橋、服部台２遺跡の待機テントが流される。
５日（水）　４日の大雨のため、現場の状況が悪く、調査できず。
７日（金）　包含層調査、P17区石刃鏃出土、O・P17区出土の剥片類はほとんどが、黒曜石２（梨肌）、石刃鏃、大型掻器などを伴う石器群の可能性あり。
８日（土）　包含層調査、中央部O35区のブロックは、O・P・Q・R36区に南北方向に広がるものと判明、O36区頁岩製彫器、掻器など出土。
10日（月）　包含層調査、O36区尖頭器、掻器、碧玉製錐形石器など出土。
12日（水）　Oラインより南側については、駐車スペースを除き包含層調査終了。O・P17区とO・P・Q・R36区の２か所の石器ブロック確認、O・P17区ブロックはほぼ収束、O・P・Q・R36区ブロックは北側へ延びる可能性あり。
13日（木）～19日（水）　盆休みのため現場閉鎖。
20日（木）　Oラインより南側の調査の際の排土を調査範囲より北側の道路用地内に一時的に移動し、Oラインより北側の表土除去を開始する。



調査範囲・周辺の地形図



発掘区設定図（1）



発掘区設定図（2）

図Ⅳ－１　調査範囲・発掘区設定図

8月22日（土）　Oラインより北側杭打ち開始。
24日（月）　25％調査開始。
25日（火）　25％調査、N19･37区で遺物出土。
26日（水）　25％調査、N37区碧玉製石刃出土。
31日（月）　雨天続きのため、現場状況が悪く調査できず。
9月1日（火）　包含層調査開始、N19区での遺物出土から、M19区方向へ拡張、N37区の出土は予想通り、O･P･Q･R36区ブロックの続きがN36区に広がっていると思われ、周辺の調査を行う。
3日（木）　包含層調査、予想通りN36区で尖頭器、碧玉製錐形石器出土、新たにK40･41、L･M40区に新たな石器ブロック確認。
4日（金）　包含層調査、M36･K40区掻器出土、25％調査で遺物が出土していない区域で重機調査展開、予想通り遺物の出土なし。
7日（月）　包含層調査終了。
調査面積6,953㎡、点取り遺物データ1,625件。
（服部台2･上白滝5･北支湧別4遺跡などの調査）
10月15日（木）～20日（火）　遺物水洗、発掘器材整理など引き上げ準備ほか。
10月21日（水）　事務所設備、物品など撤去ほか。
10月22日（木）　調査員引き上げ。

(4)　発掘区の設定

発掘区はアルファベットの大文字と数字の組み合わせで表示し、規格は4×4mとした。設定の基準は、工事測点のSP61,900とSP62,000を基準点とし、その2点を通る直線を南北方向の基線とし、東西方向は、基準点を通り、南北方向の基線に直交する直線とした。

ラインの設定は、南北方向をアルファベットの大文字とし、基線をMに設定後、南側にN、O、P、Q、･･･、北側は逆にL、K、J、I････とした。東西方向は数字で、SP61,900を通る基線を25とし、東側に26、27、28、29･･･と進行し、SP62,000では50、西側は逆に24、23、22、21･･･とした。調査区域は、アルファベットでは、K～T、数字では15～68の範囲で、基準点の測量成果は下記のとおりである。

SP61,900(M25)　X＝－14124.977　Y＝72263.341
SP62,000(M50)　X＝－14143.918　Y＝72361.531
（平面直角座標系　第XⅡ系）

発掘区の呼称は、4m四方区画の北西隅のラインの交点で示した。例えば、Mラインと36ラインの交点の南東側がM36区ということになる。また、発掘区の方向は、公共座標の北方向に対して東側に10°55′6″傾いているが、図面の作図にあたって、方位は東西方向の基線（数字）に対して西側に11°傾けた。
（長沼　孝）

(5)　土層

上白滝6遺跡の土層堆積状況は、Ⅱ章で記載した基本土層とほぼ同様で、上からⅠ層（表土･耕作土）、Ⅱa層（褐色粘質土）、Ⅱb層（灰白色粘質土）、Ⅱc層（赤褐色砂質土）、Ⅲ層（赤褐色砂質土）

の順である。遺物包含層のⅡａ層は、遺跡内の各地点で連続的にみられたが、径30～100㎜前後の礫を含んでいる所が多く、層厚も一定ではない。Ⅱｃ層は、大雪御鉢平軽石（約３万年前降下）を含む層で、N39区で確認されている。調査区内でのⅢ層以下は、堆積状況の確認をしていないため詳しい土層は不明だが、段丘崖の切り通しから礫を多く含む斜面堆積物があり、その下に段丘礫層が堆積し、他の遺跡と同様に白滝層へ続いている。

調査方法の関係から土層堆積状況を17ライン、36ライン、Oラインで記録したため、説明は各ラインごとに行う。

17ライン（図Ⅳ－３）

遺物の出土したO～R区において土層の記録を行った。Ⅱａ層は連続的に堆積し、層厚は20～40㎝であった。Q区付近のⅡａ層は砂質分が多く、R区付近では礫を多く含んでいる。直下にはⅡｂ層がみられ、OとR区で礫がまばらに混じっていた。

36ライン（図Ⅳ－３）

Ⅱａ層は連続的に堆積し、K～S区までみられ、層厚は15～40㎝であった。特にR区付近のⅡａ層は径20～50㎜の礫を多く含んでいた。Ⅱａ層中とその直下の所々に径１㎜程度のマンガン粒を含む砂層（１層）が確認されている。Ⅱａ層の下には、K～Q区までⅡｂ層がみられるが、その南側では確認されず、直接Ⅲ層に続いていた。

Oライン（図Ⅳ－３）

遺物の出土した17～20、33～40区において土層の記録を行った。Ⅱａ層は連続的に堆積し、記録した全ての地点でみられ、層厚は10～40㎝であった。36ライン同様、Ⅱａ層中とその直下の所々に砂層（１層）が確認されている。17～20区は西側に向かって傾斜する地形で、中間の18区ではⅡｂ層がⅡａ層中に入り込むようにしてみられるが、これは奥白滝１遺跡の土層断面で確認された周氷河性のソリフラクションによって生じた可能性のある構造に類似している。Ⅱａ層以下の堆積状況は、ほとんどの地点でⅡｂ層、Ⅲ層の順にみられるが、39ラインではⅡｂ層がみられず、Ⅱａ層の直下にⅡｃ層が確認された。

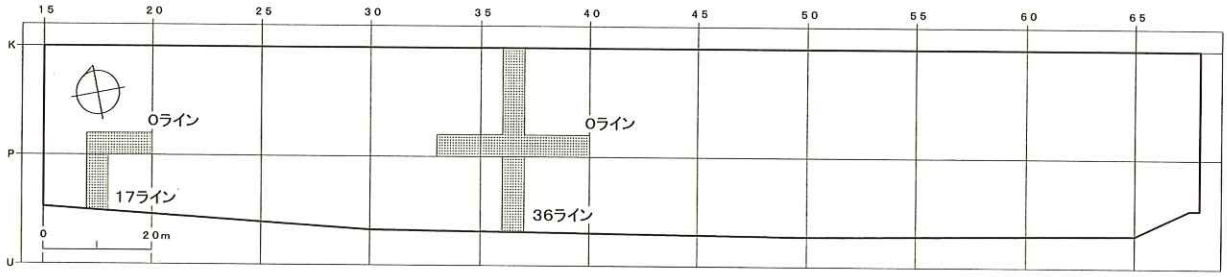
（直江康雄）

(6)　調査の方法

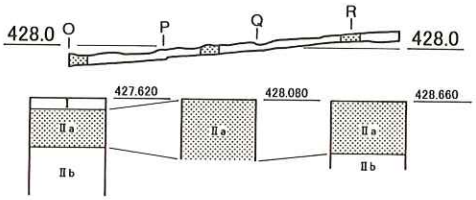
調査区域は山林だが、試掘調査時に立木は伐採され、熊笹が一面に生い茂った状態であった。また、調査区域外に移動用連絡車の駐車場確保が困難であったため、調査区域内の南東隅800㎡程度に火山灰を敷きスペースを確保した。この部分は、周辺での遺物が出土しなかったので、最終的には重機調査を行った。

調査は、まず調査区域の小型の立木と熊笹を重機により大雑把に取り除き、次にOラインより南側の笹根と表土を重機により注意深く除去した。表土除去後は、発掘区の設定、地形測量を経て、調査範囲の四分の一の発掘区を掘り下げる25％調査を開始した。その結果、O17･35･37区で遺物の出土が認められたので、その周辺を中心に包含層調査を進め、結果的にO･P17区とO35･36･37、P･Q･R36区の２か所の遺物集中区域が確認できた。その他では、Q27区で石鏃１点、Q55区で剥片２点が出土したので、その北側のP27･55区を調査したが、P55区で剥片が１点出土しただけであった。したがって他の発掘区は重機（バックホー）で慎重に包含層を掘り下げる重機調査を行ったが、遺物は全く出土しなかった。

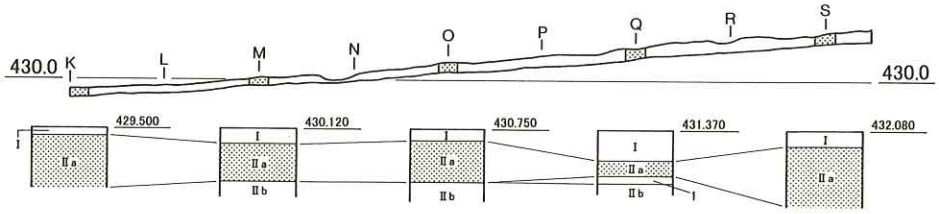
Oラインより南側の調査終了後、北側に堆積した排土を南側に移動すると同時に北側の笹根と表土を除去し、25％調査をした。その結果、南側２か所の集中区域と関連するN19区、N35･37区のほかに



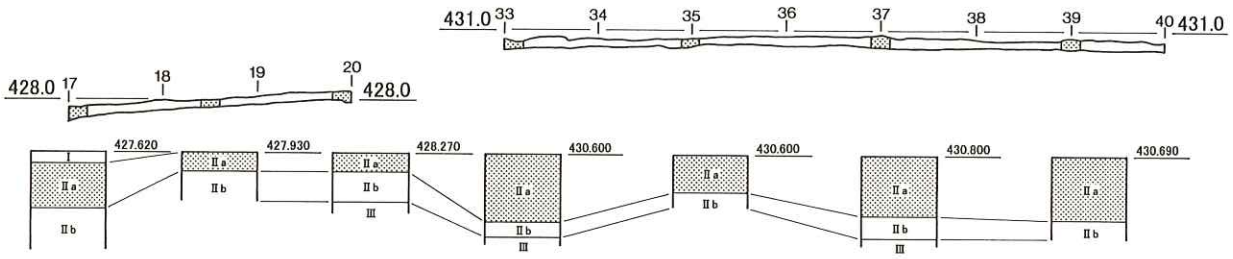
17ライン



36ライン

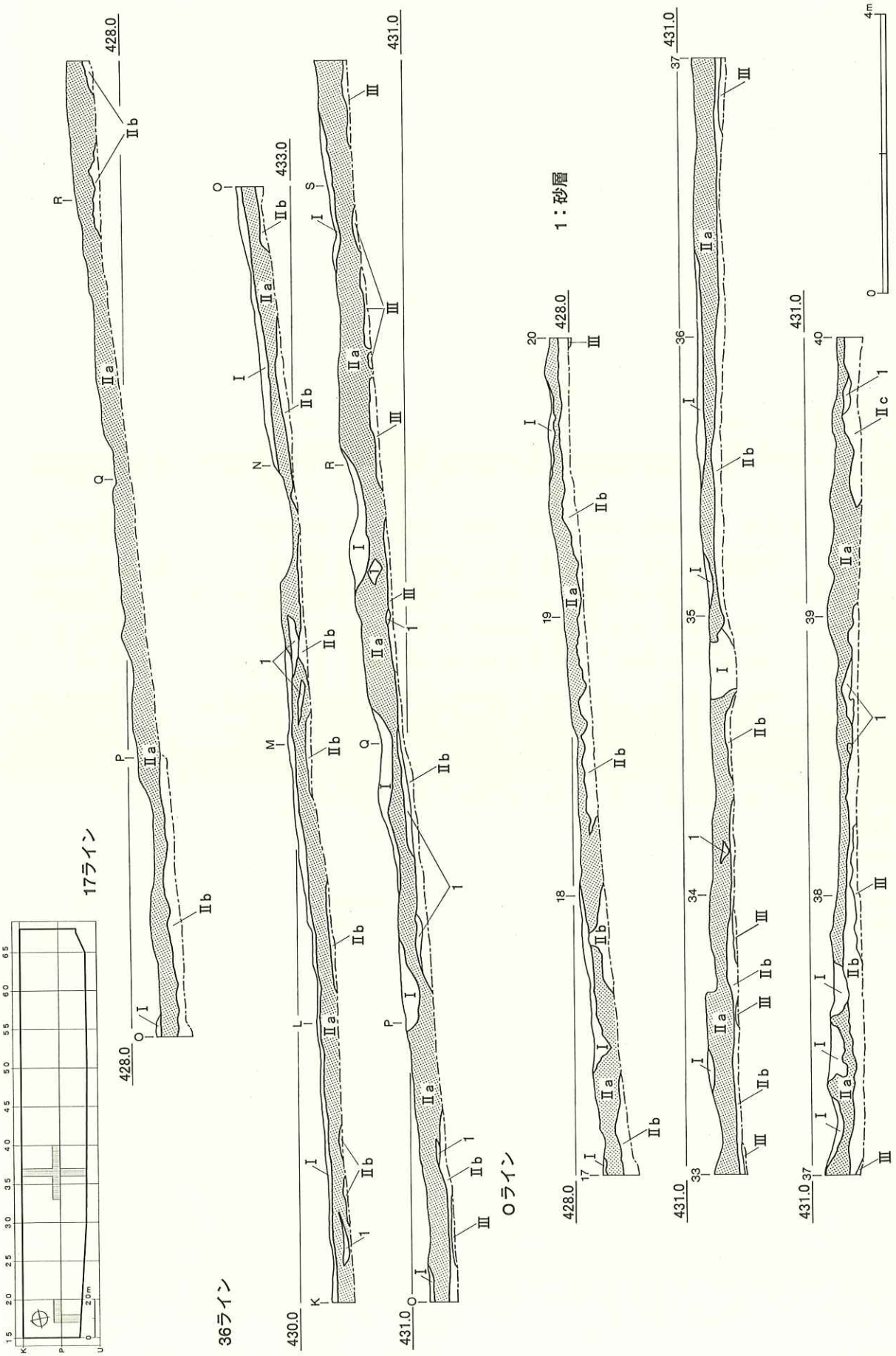


Oライン



1：砂層

図Ⅳ－2　土層概略図



図Ⅳ－３　土層断面図

L41区で遺物の出土が認められたので、包含層調査は、17～20、35～38、39～42ラインを中心に行い、その他の区域は重機調査を実施した。最終的には、大まかにはM19・O17・P17区、M・N・O・P・Q36区、K40・K41・L40・M40区を中心とした3か所の遺物集中区域が確認できた。

25%・包含層調査と合わせて人力による調査は129発掘区2,064㎡、残りの4,889㎡は重機による調査で、その状況は図Ⅳ－4に示した。

遺物の取り上げは、他の遺跡と同様、Ⅰ層については発掘区単位で一括して取り上げ、Ⅱ層については出土位置を可能な限り記録した。しかし、Ⅱ層の遺物でも指先より小さいものについては発掘区単位で一括して取り上げた。出土位置の記録はトータル・ステーションを使用し、さらに遺構・遺物データシステム（シン技術コンサルタント）にデータを蓄積すると同時に、毎日遺物一覧表とドットマップ（分布図）を作成し、データのチェックと遺物の分布状況を把握しながら調査を進めた。現場終了時点の上白滝6遺跡のデータ数は1,625件である。（長沼　孝）

(7)　整理の方法

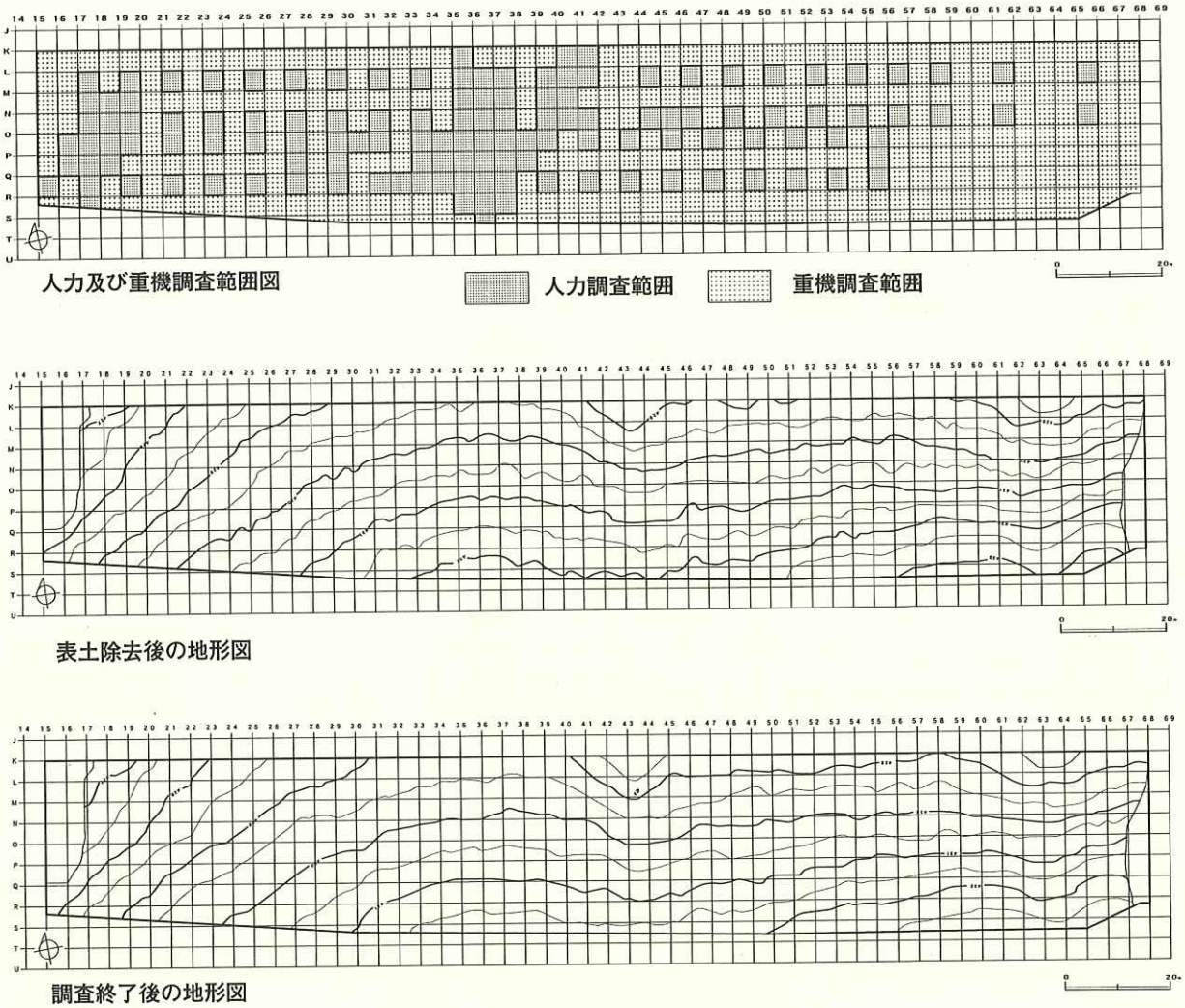
遺物の水洗作業は、基本的に現地で行った。その後、札幌の整理作業所に運び、注記などの整理作業を開始した。

遺物の整理作業は、他の遺跡と同様、点取り遺物と一括遺物に分けて進めた。点取り遺物は注記後に、器種分類、重量計測、石質、残存状況、打点・自然面・被熱の有無など一次の属性観察を行い、次に接合・実測などの二次整理作業を進めた。遺物の注記は、道教委の登載番号、発掘区、遺物番号の順としたので、上白滝6遺跡、M36区出土、遺物番号121の石器の場合は「89M36・121」となる。また、一括遺物は、定形的なものや点取り遺物と接合したものを抽出し、台帳を作成した。したがって、その注記は、点取り遺物と区別するため、発掘区と台帳の整理番号の間に層位を記入した。例えば、M36区、Ⅰ層出土、台帳番号1の石器は、「89M36・Ⅰ・1」となる。

現場で取り上げた点取り遺物は、1,625点であったが、水洗後に精査し、地山に含まれている黒曜石原石や自然礫を除いた結果、点取り遺物は最終的に1,609点となった。

遺物は、平面分布から大きく3か所の遺物集中区域がみられるが、接合状況や石器内容から二つの石器群に分けられる。接合作業は石質、発掘区、石器ブロック、石器群そして全体の順で進めた。最終的に折れ面のみ接合51例、剥離面のみ接合14例、折れ面と剥離面の複合接合24例（うちに76例の折れ面接合を含む）が得られ、折れ面のみ接合に50001～50051、剥離面のみの接合14例と折れ面と剥離面の複合接合24例の38個体に接合1～39（うち21欠番）の番号を付した。さらにそれらのうち原石の形状まで復元できたもの3個体を母岩別資料とした（母岩別資料1～3）。接合に関わる点数は477点（折れ面接合119点、折れ面接合を含む剥離面接合358点）で、点取り遺物の総数1,609点に対しては29.6%、点取り及び一括遺物の総数5,062点に対しては9.4%の接合率である。また、3個体の母岩別資料の点数は248点で、点取り遺物の総数1,609点に対しては15.4%、点取り及び一括遺物の総数5,062点に対しては4.9%の母岩抽出率である。

本報告では、二つの石器群ごとに出土石器、分布・接合、接合資料の順で、石器実測図、分布図などを示した（第2分冊図Ⅳ－11～34）。最終的に実測図を掲載した石器類は70個体、108点、接合資料は4個体、10点、分布・接合図を示した石器ブロックは3か所である。石器類の掲載割合は、点取り及び一括遺物の総数5,062点から剥片4,904点を引いた石器類158点に対して68%である。（長沼　孝）



図Ⅳ－４　調査範囲・調査区域地形図

(8)　調査結果の概要

上白滝６遺跡では炭化木片ブロックなどの遺構は確認されなかった。遺物の総数は5,062点、重量は16,824.3gである。そのうち点取り遺物は1,609点、一括ほかの遺物は3,453点で、詳細は表Ⅳ－１を参照願いたい。

出土した遺物は、すべて石器類で、時期的には縄文時代と旧石器時代のものがある。器種としては、有舌尖頭器を含む尖頭器、両面調整石器、彫器、掻器、削器、錐形石器、石刃、縦長剥片、削片、石核、石鏃、剥片などがある。これらのうち縄文時代と考えられるものとしては、石刃鏃を含む石鏃、掻器、剥片などがある。

石器類は、平面的に３か所のまとまりで確認でき、石器ブロック１～３（Sb－１～３）とした。また、これらの石器ブロックを構成する石器類は、特徴や組成、接合状況などから二つの石器群に分けることができる。

石器ブロック１は、石刃鏃を特徴とする石器群で、黒曜石製で撥状の大型掻器が伴っている。また、石刃鏃以外の掻器や剥片の大部分が梨肌の黒曜石２であるという特徴がある。時期的には、土器の出

表Ⅳ－1　上白滝6遺跡出土遺物点数・重量一覧　※重量の単位は（g）

種類		尖頭器		両面調整石器		彫器		掻器		削器		錐形石器		石刃		縦長剥片		石核		削片		剥片		石鏃		石刃鏃		合計	
		点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量
点取り		33	332.6	6	1034.6	6	40.8	30	707.9	38	266.1	6	32.4	1	1.4	8	37.0	1	331.4	3	2.7	1475	11962.5	1	1.2	1	0.9	1609	14751.5
一括	Ⅰ	2	11.6	1	248.3			1	308.9	3	56.3					1	0.4					329	740.2					337	1365.7
	Ⅱ							2	1.9	4	3.5	1	0.8			4	1.5			3	2.5	3089	593.4					3103	603.6
表採その他																						10	0.7					10	0.7
B調								1	14.2	1	7.3											1	81.3					3	102.8
小計		2	11.6	1	248.3			4	325.0	8	67.1	1	0.8			5	1.9			3	2.5	3429	1415.6					3453	2072.8
合計		35	344.2	7	1282.9	6	40.8	34	1032.9	46	333.2	7	33.2	1	1.4	13	38.9	1	331.4	6	5.2	4904	13378.1	1	1.2	1	0.9	5062	16824.3

表Ⅳ－2　上白滝6遺跡出土遺物石質別一覧　※重量の単位は（g）

種類	石質	尖頭器		両面調整石器		彫器		掻器		削器		錐形石器		石刃		縦長剥片		石核		削片		剥片		石鏃		石刃鏃		合計	
		点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量
点取り	黒曜石	32	322.6	6	1034.6			29	702.0	36	249.2					2	17.6	1	331.4	3	2.7	1474	11958.1	1	1.2	1	0.9	1585	14620.3
	頁岩					2	10.6			1	12.0	2	6.7	1	1.4													6	30.7
	めのう									1	4.9					1	3.5					1	4.4					3	12.8
	安山岩	1	10.0																									1	10.0
	碧玉					4	30.2	1	5.9			4	25.7			5	15.9											14	77.7
	小計	33	332.6	6	1034.6	6	40.8	30	707.9	38	266.1	6	32.4	1	1.4	8	37.0	1	331.4	3	2.7	1475	11962.5	1	1.2	1	0.9	1609	14751.5
一括	黒曜石	2	11.6	1	248.3			4	325.0	7	59.5					4	1.3			2	2.4	3428	1415.4					3448	2063.5
	めのう																					1	0.2					1	0.2
	碧玉									1	7.6	1	0.8			1	0.6			1	0.1							4	9.1
	小計	2	11.6	1	248.3			4	325.0	8	67.1	1	0.8			5	1.9			3	2.5	3429	1415.6					3453	2072.8
合計		35	344.2	7	1282.9	6	40.8	34	1032.9	46	333.2	7	33.2	1	1.4	13	38.9	1	331.4	6	5.2	4904	13378.1	1	1.2	1	0.9	5062	16824.3

土はないが、縄文時代早期と考えられる。1点出土している石刃鏃の水和層測定による年代換算では、7,622±490yBPという数値が得られた。

石器ブロック2・3は、有舌尖頭器を含む尖頭器を特徴とする石器群で、両面調整石器・彫器、掻器、削器、錐形石器、石核などが伴っている。有舌尖頭器は、黒曜石製のものは角張った舌部が作出されているが、安山岩製のものは、身部と舌部の境が不明瞭である。尖頭器より彫器・掻器・錐形石器の割合が多く、濃緑色の碧玉1の彫器や錐形石器が特徴的である。両石器ブロックとも円礫や扁平礫から剥離された剥片やその核部分を素材にした尖頭器製作と彫器・掻器・錐形石器の使用などが行われた場と考えられ、ブロック間の接合資料が1個体ある。

時期的には後期旧石器時代末期と考えられるが、年代の決め手となる資料は得られていない。なお、尖頭器・削器・母岩別資料に含まれる剥片の水和層測定による年代換算では、18,832±2,573yBP、13,854±1,000yBP、21,489±1,346yBPという数値が得られたが、単純に石器群の年代として採用できない。

（長沼　孝）

2　遺構と遺物

焼土や炭化木片ブロックなどの遺構は確認されなかった。

出土した遺物はすべて石器類で、いくつかの平面的なまとまりを形成して確認されている。まとまりの大きさは様々であるが、それらを石器ブロックと呼び、さらに石器組成や接合関係などからいくつか石器群に分けることができる。以下に全体的な遺物の分布状況や石器ブロック・石器群の設定などについて説明する。

(1)　遺物分布と石器ブロック・石器群

遺物は、大きくみると調査区西端の17～20ラインと中央部の35～38ライン、40～42ラインで出土し

表Ⅳ－３　上白滝６遺跡出土遺物ブロック・石質別一覧　　※重量の単位は（g）

ブロック	石質	尖頭器		両面調整石器		彫器		掻器		削器		錐形石器		石刃		縦長剥片		石核		削片		剥片		石鏃		石刃鏃		合計	
		点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量
Sb－1	黒曜石１																					14	41.4			1	0.9	15	42.3
	黒曜石２							5	406.0													236	1268.9					241	1674.9
	黒曜石４																					1	1.3					1	1.3
	小計							5	406.0													251	1311.6			1	0.9	257	1718.5
Sb－2	黒曜石１	14	90.4	2	532.2			17	167.6	8	49.6							1	331.4			814	7944.7					856	9115.9
	黒曜石３							2	23.4													4	1.7					6	25.1
	黒曜石４	2	8.3					1	21.9	7	85.5									2	2.3	36	35.4					48	153.4
	黒曜石５																					3	3.5					3	3.5
	頁岩					1	6.2																					1	6.2
	めのう									1	4.9					1	3.5					1	4.4					3	12.8
	碧玉					2	14.8	1	5.9			4	25.7			5	15.9											12	62.3
	小計	16	98.7	2	532.2	3	21.0	21	218.8	16	140.0	4	25.7			6	19.4	1	331.4	2	2.3	858	7989.7					929	9379.2
Sb－3	黒曜石１	13	217.6	4	502.4			2	52.7	7	37.3					2	17.6					271	2233.5					299	3061.1
	黒曜石３																					3	4.3					3	4.3
	黒曜石４	3	6.3					2	30.4	14	76.8									1	0.4	84	400.1					104	514.0
	頁岩					1	4.4			1	12.0	2	6.7	1	1.4													5	24.5
	安山岩	1	10.0																									1	10.0
	碧玉					2	15.4																					2	15.4
	小計	17	233.9	4	502.4	3	19.8	4	83.1	22	126.1	2	6.7	1	1.4	2	17.6			1	0.4	358	2637.9					414	3629.3
ブロック外	黒曜石１																					6	18.0	1	1.2			7	19.2
	黒曜石４																					2	5.3					2	5.3
	小計																					8	23.3	1	1.2			9	24.5
合計		33	332.6	6	1034.6	6	40.8	30	707.9	38	266.1	6	32.4	1	1.4	8	37.0	1	331.4	3	2.7	1475	11962.5	1	1.2	1	0.9	1609	14751.5

ている（図Ⅳ－５上段）。また、遺物密度分布図を作成してみると17～20ラインでは三つ、35～38ラインでは二つ、40～42ラインでも二つの小さなまとまりが確認できた（図Ⅳ－６）。さらに接合状況を図Ⅳ－５中段でみると、ラインごとにおいてそれぞれ濃密な接合関係が認められ、中央部の二つについては接合例が１例認められた。また、それぞれのまとまりの特徴的な石器類をみると、17～20ラインではP17区で石刃鏃があり、さらに石器・剥片類のほとんどが梨肌の黒曜石２であるという特徴がみられた。中央部の35～38ライン、40～42ラインでは共に有舌を含む尖頭器類と彫器、掻器、削器、錐形石器などが出土している。

以上の状況から、大きく石器ブロックを考え、17～20ラインを石器ブロック１（Sb－１）、35～38ラインを石器ブロック２（Sb－２）、40～42ラインを石器ブロック３（Sb－３）とした（図Ⅳ－５下段）。さらに特徴的な石器類と接合関係から、石刃鏃石器群のSb－１と有舌を含む尖頭器石器群のSb－２・３の二つの石器群とした。

次に、各種石器、石質、母岩などの分布状況をみてみたい（図Ⅳ－７～10）。なお、出土点数については、特に記述がない場合は点取り遺物の点数を意味し、一括を含む場合は明記した。

尖頭器・両面調整石器（図Ⅳ－７）

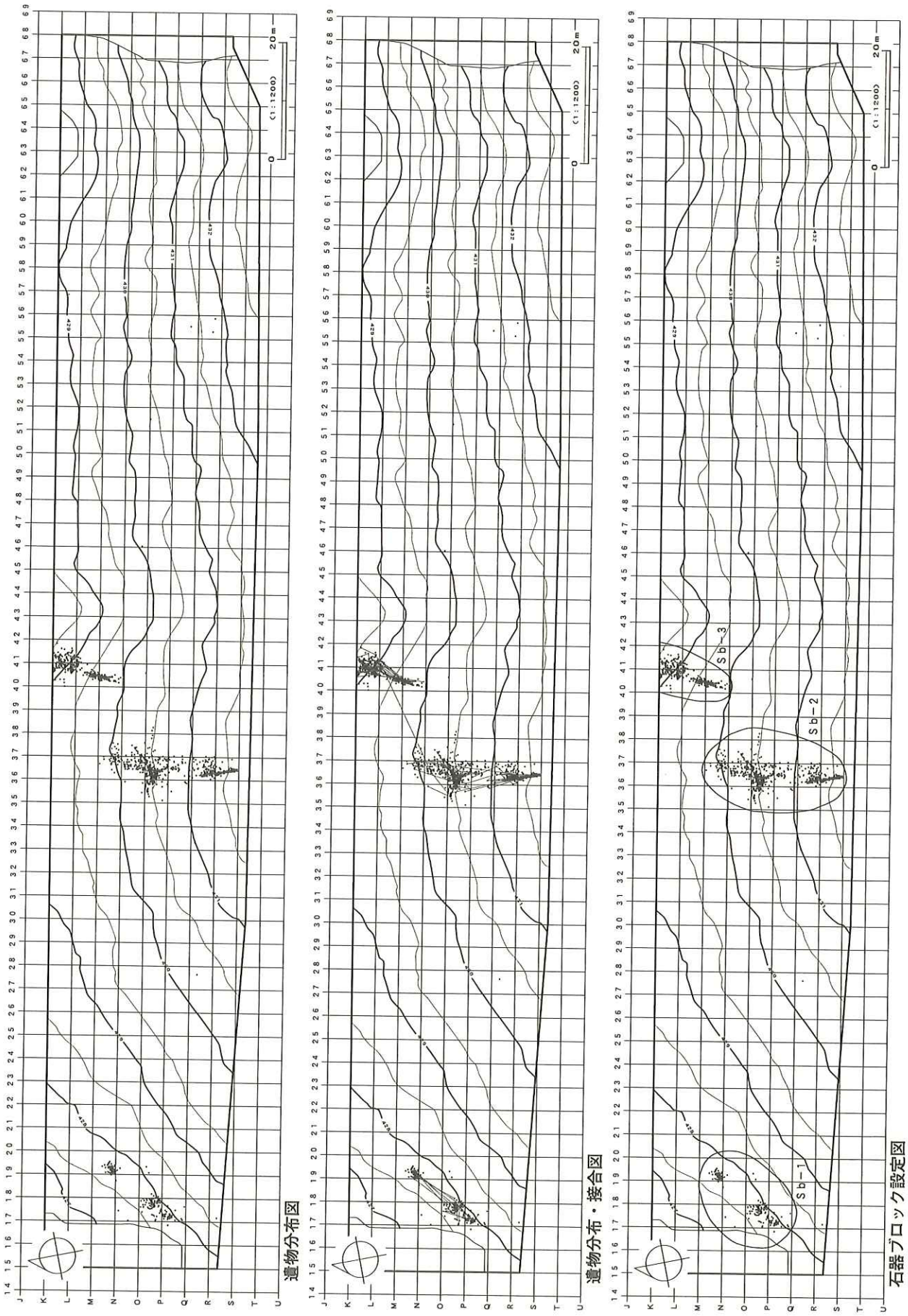
尖頭器はSb－２で16点、Sb－３で17点、計33点、両面調整石器はSb－２で２点、Sb－３で４点、計６点が出土し、いずれもSb－１ではみられない。

彫器・錐形石器（図Ⅳ－７）

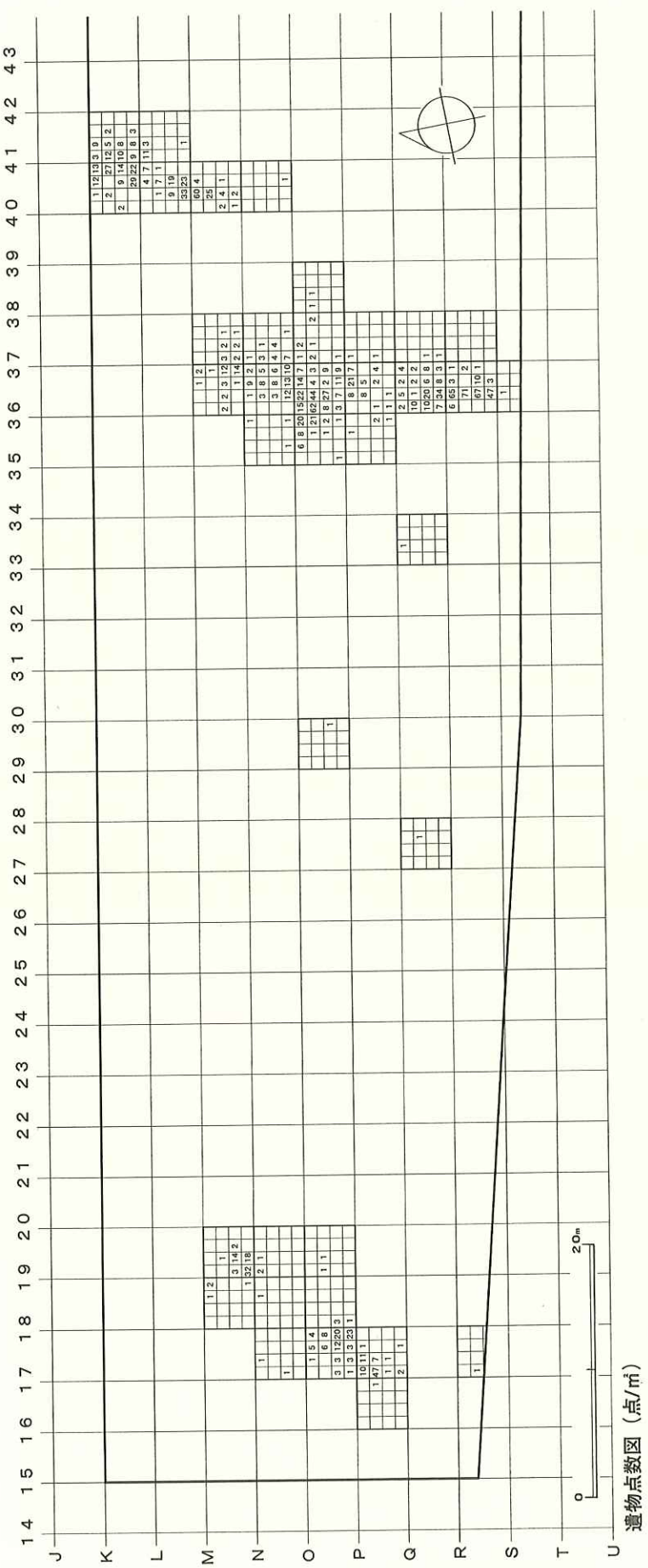
彫器はSb－２とSb－３で３点ずつの計６点、錐形石器はSb－２で４点、Sb－３で２点、計６点が出土し、いずれもSb－１ではみられない。また、彫器、錐形石器はいずれも６点のうち２点が頁岩製で、残りの４点が碧玉製である。

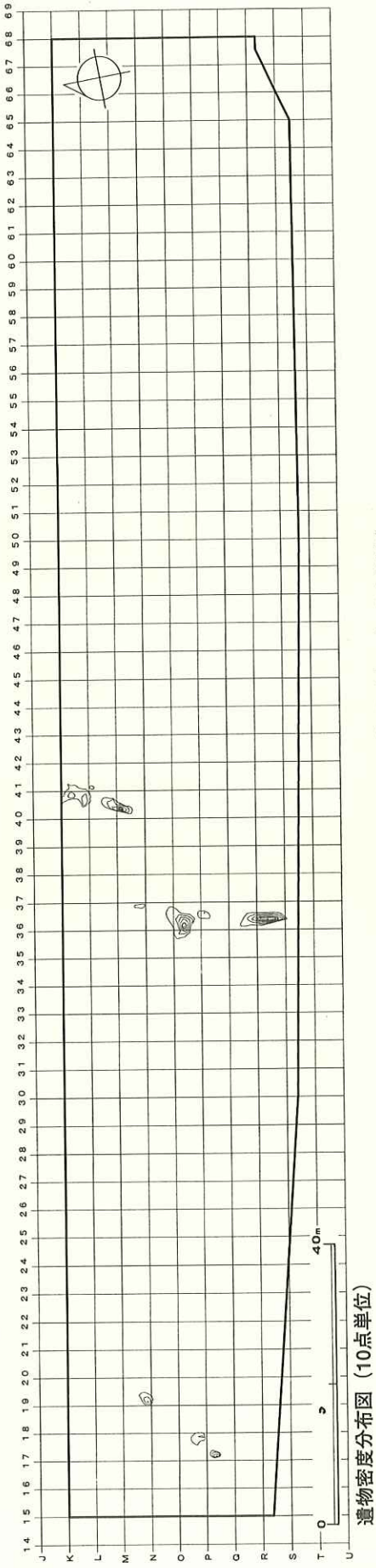
掻器（図Ⅳ－７）

Sb－１で５点、Sb－２で21点、Sb－３で４点、計30点が出土している。Sb－１出土の掻器は、撥

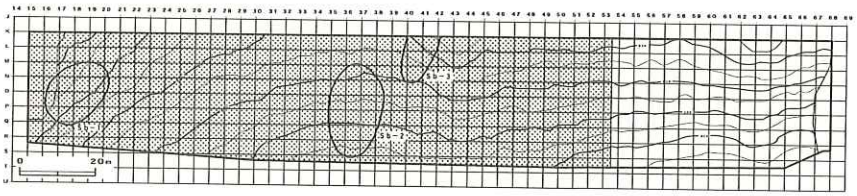


図Ⅳ－5　遺物分布・接合・石器ブロック設定図

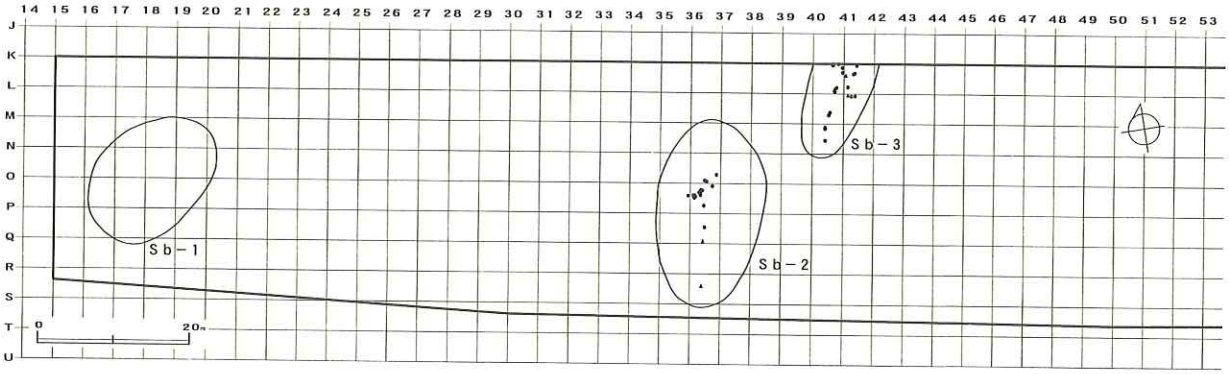




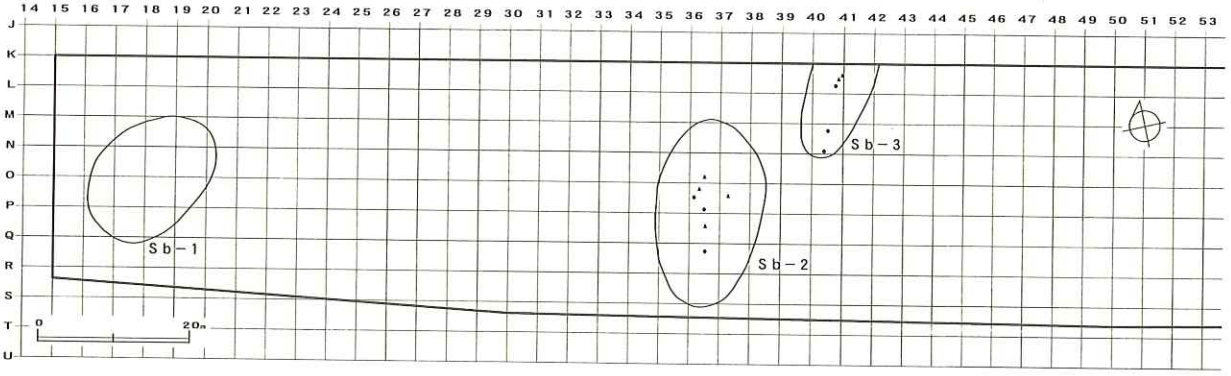
図Ⅳ－６　遺物点数・遺物密度分布図（点/㎡・10点単位）



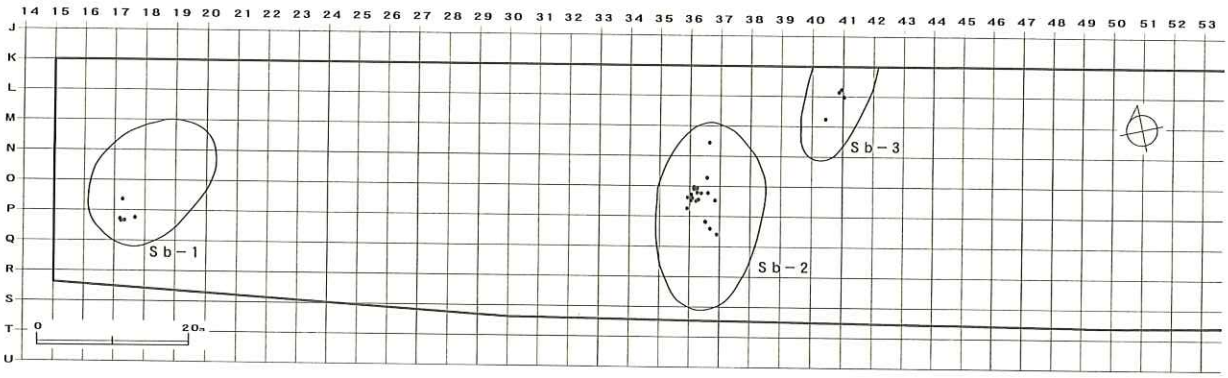
尖頭器（●）・両面調整石器（▲）



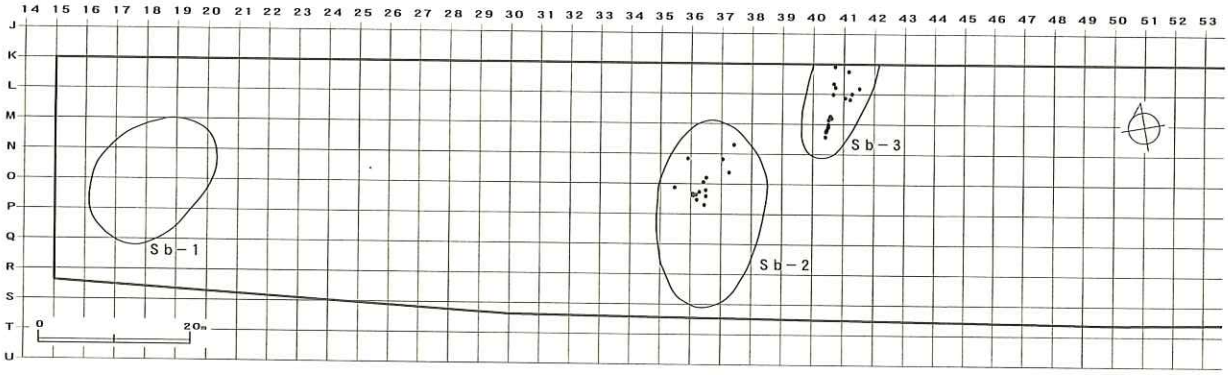
彫器（●）・錐形石器（▲）



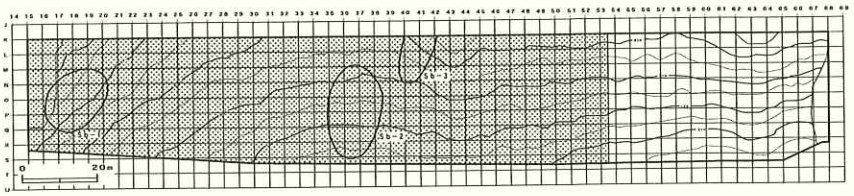
掻器



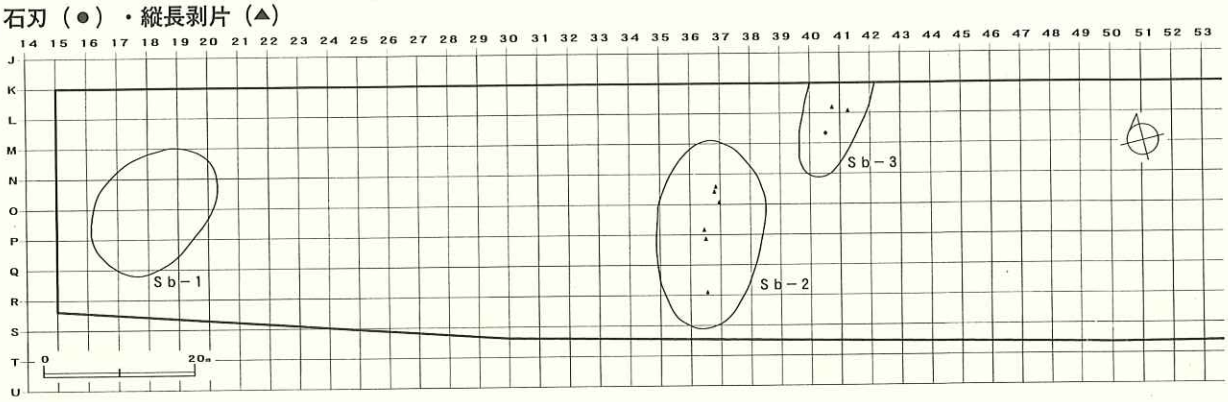
削器



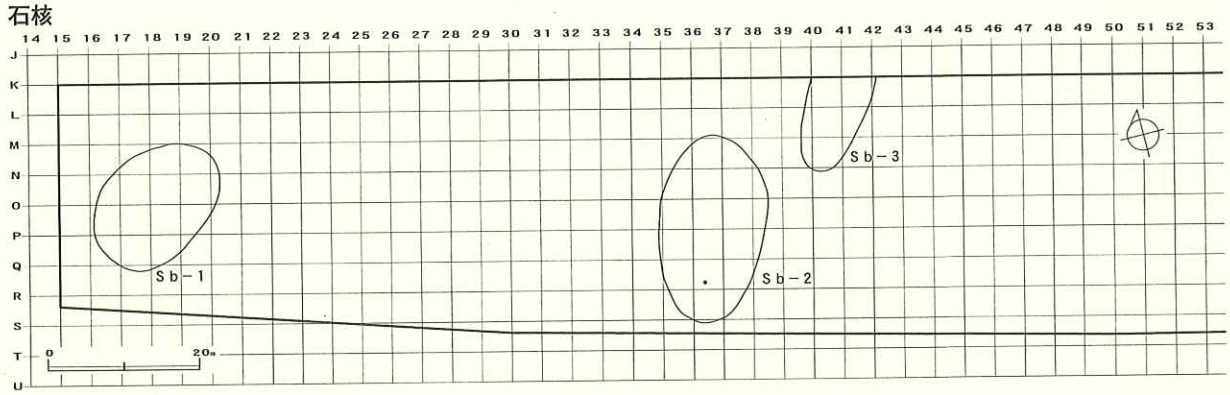
図Ⅳ－7　器種・石材別分布図（1）



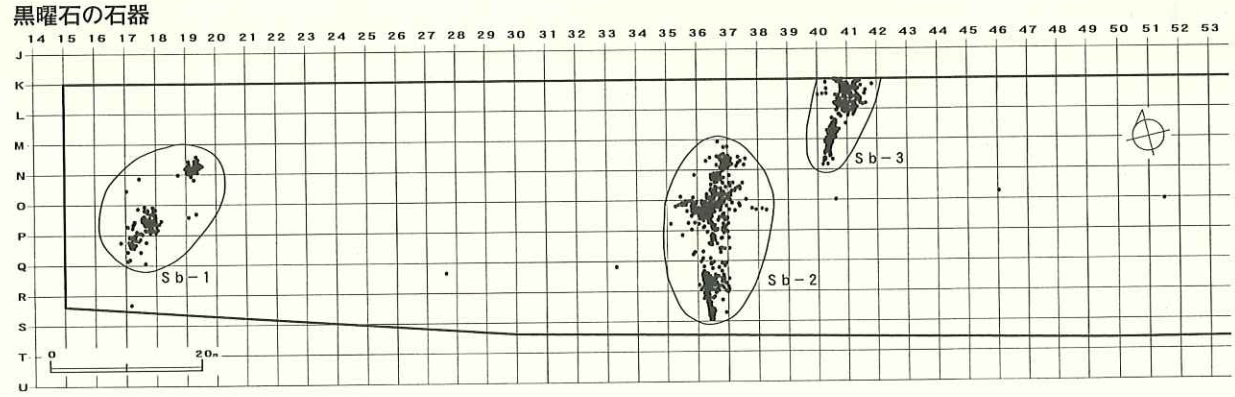
石刃（●）・縦長剥片（▲）



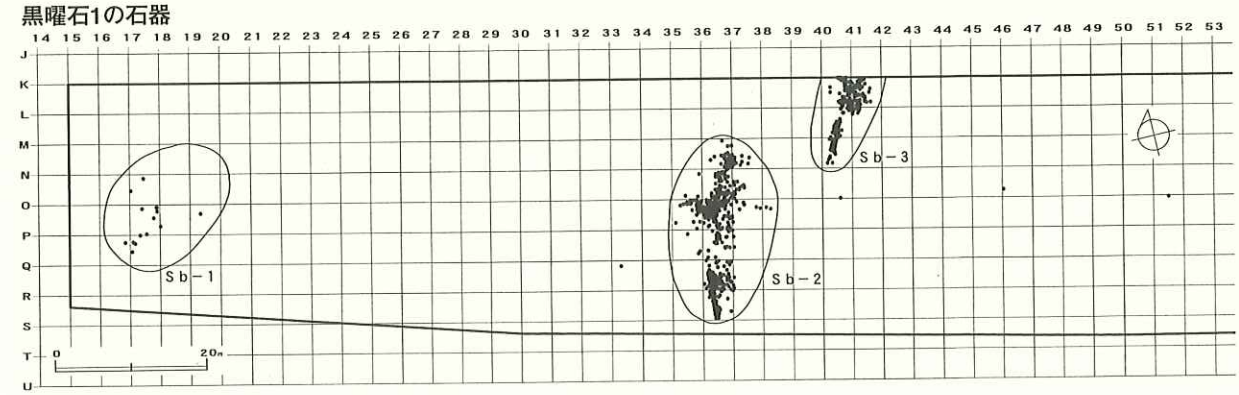
石核



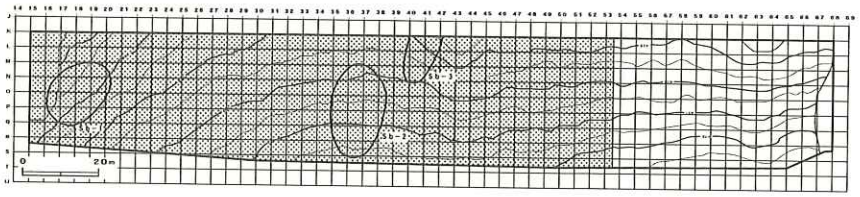
黒曜石の石器



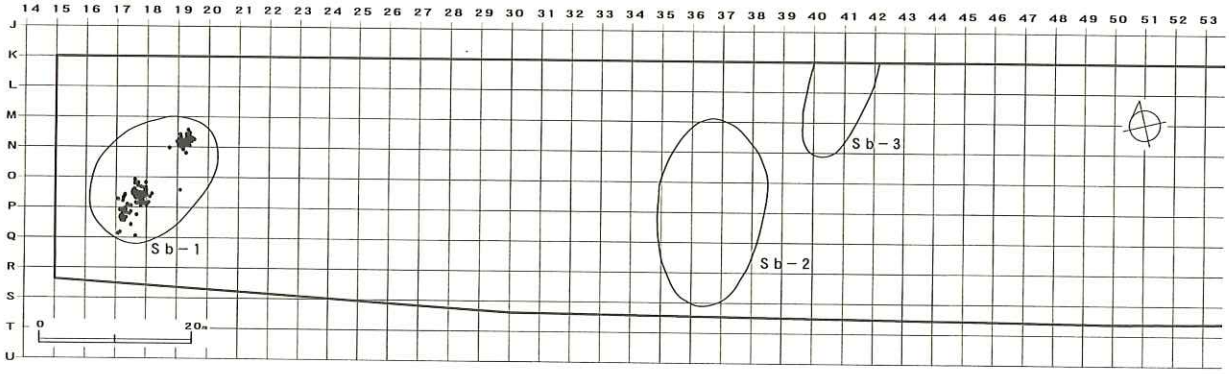
黒曜石1の石器



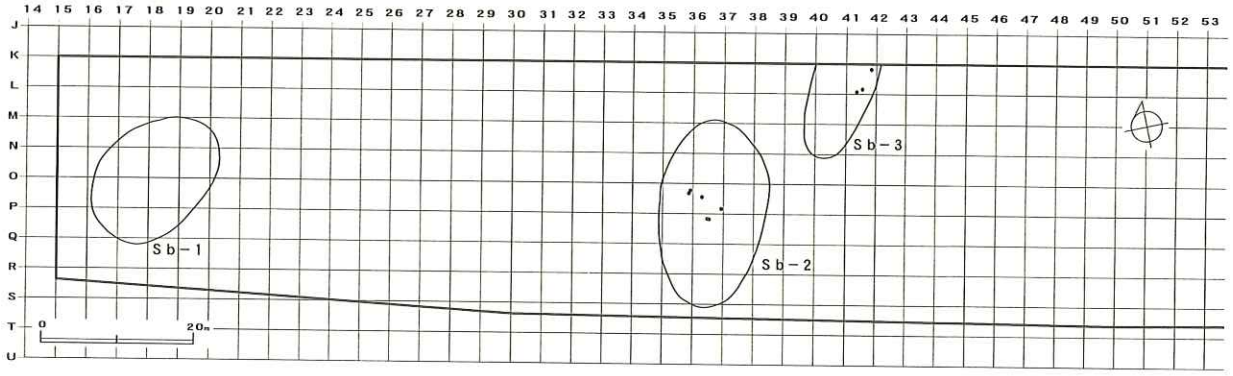
図Ⅳ－８　器種・石材別分布図（２）



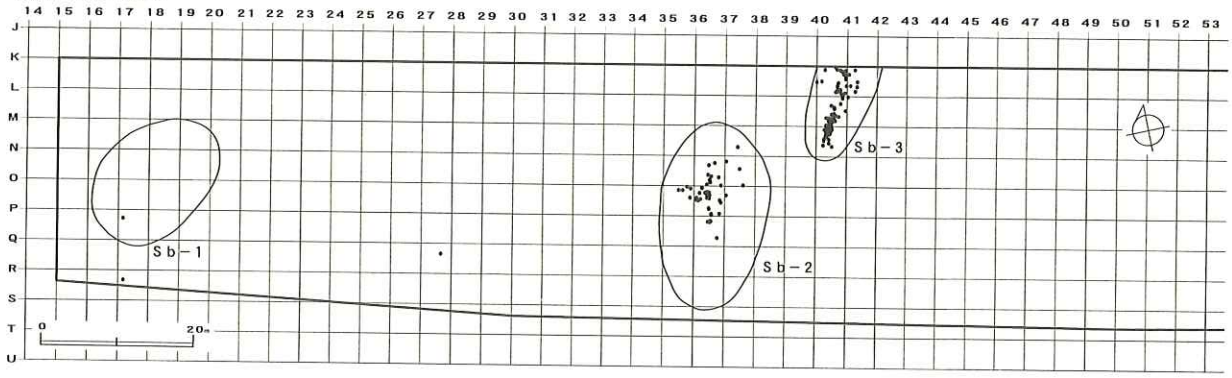
黒曜石2の石器



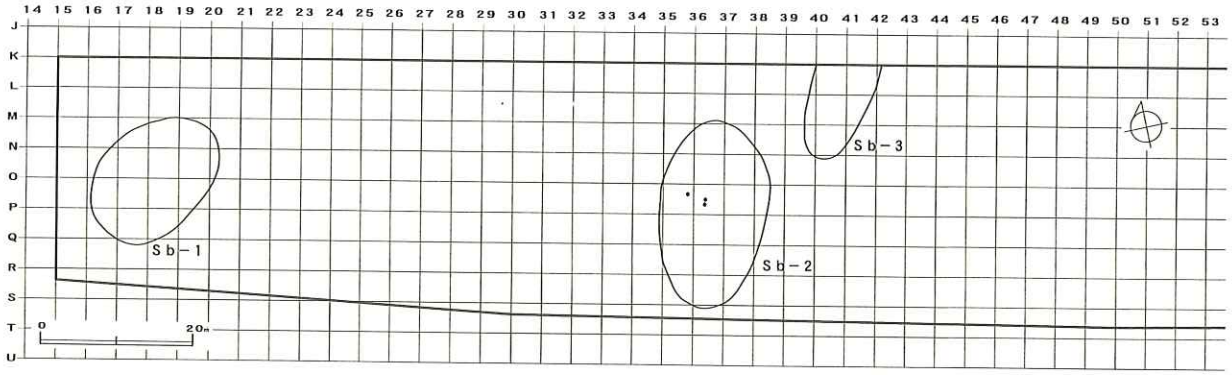
黒曜石3の石器



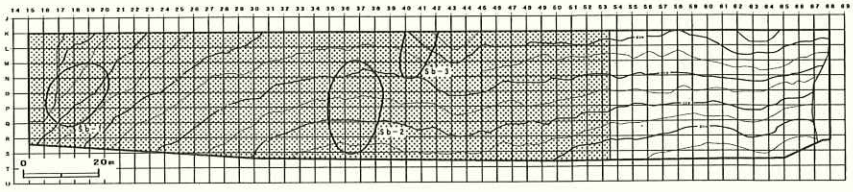
黒曜石4の石器



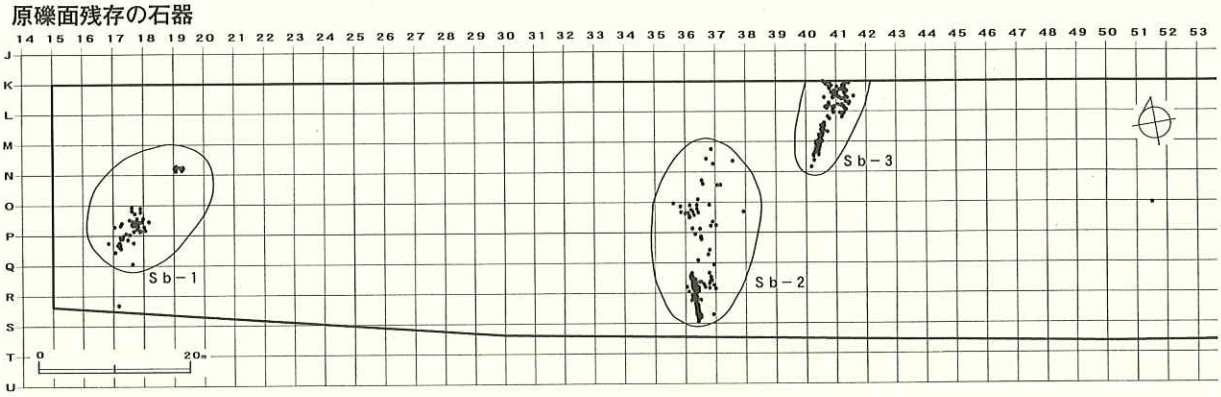
黒曜石５の石器



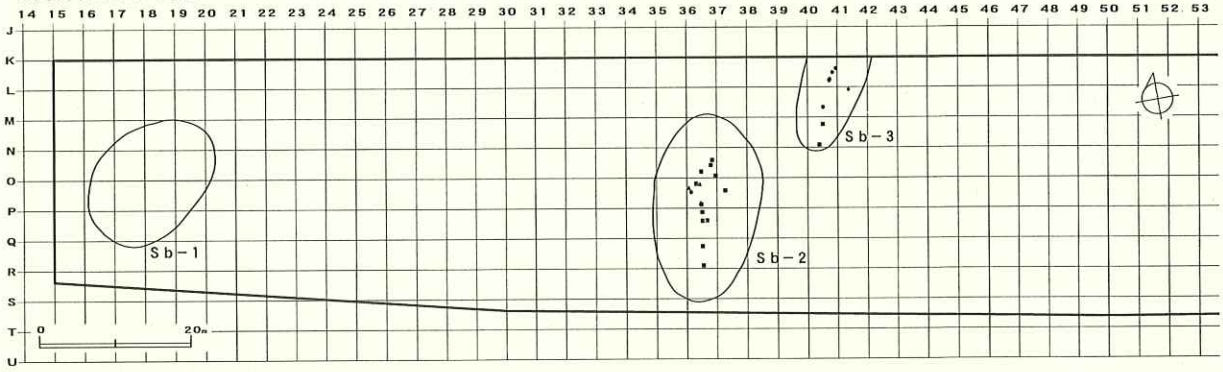
図Ⅳ－９　器種・石材別分布図（３）



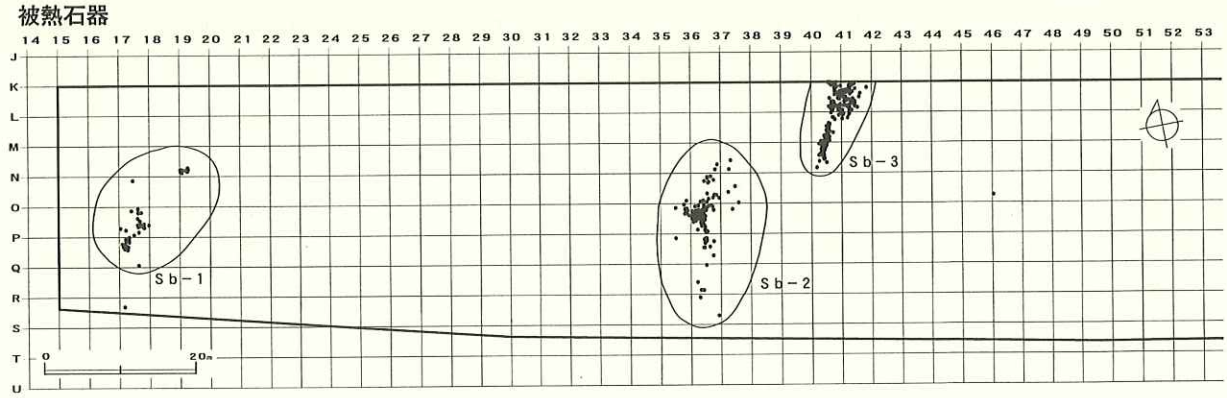
原礫面残存の石器



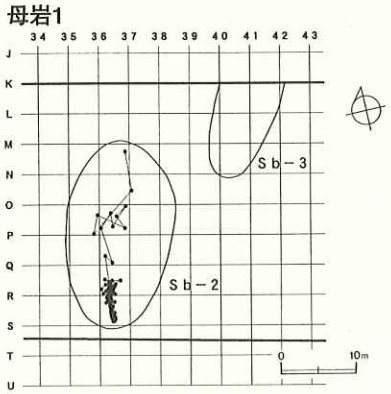
黒曜石以外の石器



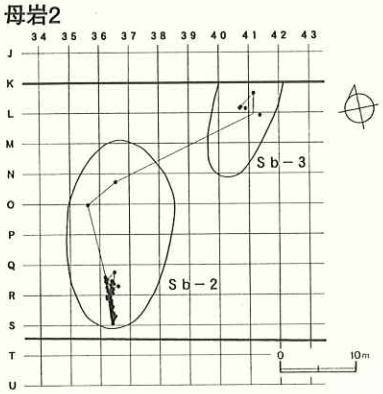
被熱石器



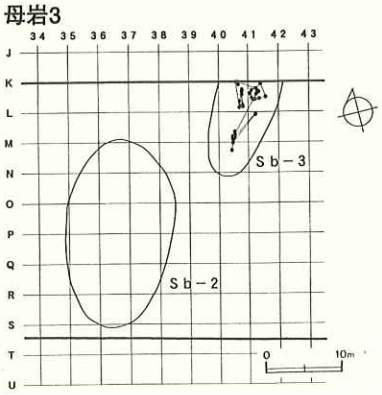
母岩1



母岩2



母岩3



図Ⅳ－10　器種・石材別分布図（４）

表Ⅳ－4　上白滝6遺跡出土原礫面残存・被熱石器点数一覧

ブロック	遺物点数（点取り）（点）	原礫面残存石器（点，%）		被熱石器（点，%）	
Sb－1	257	65	25.3	69	26.8
Sb－2	929	199	21.4	151	16.3
Sb－3	414	141	34.1	259	62.6
ブロック外	9	2	22.2	2	22.2
合計	1609	407	25.3	481	29.9

状の大型品で、他のものとは大きさ・形状が異なり、石刃鏃に伴うものと考えられる。

削器（図Ⅳ－7）

Sb－2で16点、Sb－3で22点、計38点が出土し、Sb－1ではみられない。

石刃・縦長剥片・石核（図Ⅳ－8）

石刃・縦長剥片はSb－2で6点、Sb－3で3点、計9点が出土し、いずれもSb－1ではみられない。石核はSb－2で1点が出土し、Sb－1・3ではみられない。

黒曜石製の石器（図Ⅳ－8・9）

点取り遺物1,609点のうち1,585点、98.5%が黒曜石製の石器で、そのうち黒色の黒曜石1は1,177点（黒曜石全体に対して74.2%、以下同じ）、梨肌の黒曜石2は241点（15.2%）、黒に茶の黒曜石3は9点（0.6%）、茶に黒の黒曜石4は155点（9.8%）、黒に紫・茶の黒曜石5は3点（0.2%）である。分布状況をみると、黒曜石1は、Sb－2・3の大部分を占め、Sb－1に若干あり、黒曜石2はSb－1のみ、黒曜石3はSb－2・3に若干あり、黒曜石4はSb－2・3に多く、Sb－1では1点のみ、黒曜石5はSb－2に3点という状況である。

原礫面残存の石器（図Ⅳ－10、表Ⅳ－4）

黒曜石製石器1,585点のうち原礫面が残存しているものは、407点、全体の25.3%で、3か所の石器ブロックすべてにみられる。Sb－1では65点（25.3%）、Sb－2では199点（21.4%）、Sb－3では141点（34.1%）と、点数的にはSb－2が多いが、ブロック内では割合はSb－3が高い。Sb－2での分布状況をみると北側が遺物分布が多い割に原礫面残存のものがやや希薄である。

黒曜石以外の石器（図Ⅳ－10）

点取り遺物1,609点のうち24点、1.5%が黒曜石以外の石材を利用した石器である。24点のうち6点は頁岩、3点はめのう、1点は安山岩、14点は碧玉で、碧玉が多いのが大きな特徴である。また、それらのうちめのう製の剥片1点以外が尖頭器、彫器、掻器、削器、錐形石器、石刃、縦長剥片などの定形的な石器であることも特徴である。分布は、Sb－2・3にみられ、Sb－1にはない。

被熱石器（図Ⅳ－10、表Ⅳ－4）

点取り遺物1,609点のうち481点、29.9%が被熱石器で、3か所の石器ブロックすべてにみられる。Sb－1では69点（26.8%）、Sb－2では151点（16.3%）、Sb－3では259点（62.6%）と、点数もブロック内での割合もSb－3が多い。Sb－2での分布状況をみると南側については遺物分布が多い割に被熱石器がやや希薄である。焼土や炭化木片ブロックは発見されなかったが、石器ブロック内またはその周辺で火が焚かれた可能性がある。

母岩別資料（図Ⅳ－10）

抽出した3個体の母岩別資料の分布は、母岩1はSb－2のみに、母岩2はSb－2・3に、母岩3はSb－3のみにみられる。その状況は、母岩別資料の項目で詳細に説明する。　（長沼　孝）

(2)　石器ブロック1(Sb－1)の石器

出土石器

掻器５点、石刃鏃１点、剥片251点の計257点、重量1,718.5gの石器類が出土した。石材はすべて黒曜石である。黒曜石は黒曜石２が241点（93.8%）と大部分を占め、他は黒曜石１が15点（5.8%）、黒曜石４が１点あるだけである。

石刃鏃（図Ⅳ－11－１、図版270－１）

基部が欠損しているが、素材石刃の背面の先端部と腹面のほぼ全面に調整が施されている。石材は縞模様がみられる透明感の強い黒曜石１で、蛍光Ｘ線分析による産地推定では、置戸･所山産と判定されている。また、水和層測定の年代換算では、7,622±490yBPという数値が得られている（Ⅵ章４参照）。

掻器（図Ⅳ－11－２～５、図版270－１）

出土した５点のうち４点、３個体にⅠ層出土の１個体を加えた４個体を図示した。２はやや厚手で小型の縦長剥片を素材とし、両側縁に比較的急角度の加工を施している。刃部は薄く、角度も30°前後と小さい。３は背面に原礫面がみられる厚手の剥片素材で、両側縁に比較的急角度の加工を施し、刃部の角度は60°前後である。左側縁から腹面側への打撃で内反剥離が生じて大きく破損している。欠損している基部側もこのときに破損している可能性がある。また、接合している剥片のみ被熱している。４･５は横長で厚手の剥片を素材とした撥形の大型品である。４は背面の両側縁と刃部に急角度の加工が施されているが、素材の原礫面が残存している。また、腹面側を平坦にする目的で平坦剥離が施されている。刃部中央の角度はほぼ90°である。５は４に比べやや薄く、加工は両側縁のみで、刃部は素材の形状を生かし、角度は40°前後である。２～５の石材は、いずれも梨肌の黒曜石２で、４･５は接合し、他のものも球顆や原礫面の特徴が類似し、同一母岩の可能性がある。図化しなかった１点の掻器は、基部とみられる破片で、石質は他の掻器同様黒曜石２である。

石器ブロック１（Sb－１）の分布状況（図Ⅳ－12）

遺物は、O17区南西部とP17区北西部（a）、O17区東側（b）、M19区（c）にまとまりがみられ、N17区、O19区で数点ずつ出土している。石刃鏃、掻器などは、aのまとまりにのみあり、bとcは剥片だけである。

石器ブロック１（Sb－１）の接合状況（図Ⅳ－13）

接合は黒曜石２のみで、a、b、cのまとまりそれぞれの中とaとb、aとc、bとcのケースが認められる。13m離れているaとcの１例の接合資料をみると、c出土の大型剥片とa出土の末端部分の小破片の折れ面接合である。これは距離と剥片の状況から判断して、aの場所で剥離された剥片のうち大型の剥片の方をcへ移動した結果と考えられる。９m離れているbとcでは接合が４例あり、いずれも調整剥片の剥離面接合で、bが先のものが３例、cが先のものが１例である。bからcまたはcからbという一方向の単純な形ではない、場所を代えての石器製作作業が想定できる。

接合資料

Sb－１では、折れ面接合５例、接合資料17例あり、いずれも梨肌の黒曜石２で、非接合の剥片を含めて同一母岩の可能性が強いが、母岩としての抽出はしなかった。接合資料についても原石や剥片剥離状況を良好に示すものはほとんどなかったので、掻器の接合資料１点のみ図示した。

接合資料22（図Ⅳ－14－６、図版270－２）

素材　大型の掻器が２点接合し、総重量は683.7gである。かなり大型の転礫で、球顆や斑晶鉱物を多

く含んだ梨肌の黒曜石２である。

剥離工程　接合した掻器は二次加工が進んでいるので素材剥片の形状は不明であるが、連続的に剥離された厚手で横長の大型剥片であることが想定できる。

分布　接合した２点は、P17区の点取りと一括遺物である。しかし、O･P17区、M19区出土遺物の大部分が黒曜石２で、直接接合はしなかったが、その大部分が２点の掻器の二次加工の際の剥片とみられる。

（長沼　孝）

(3)　石器ブロック2･3(Sb－2･3)の石器

出土石器

尖頭器33点、両面調整石器６点、彫器６点、掻器25点、削器38点、錐形石器６点、石刃･縦長剥片９点、石核１点、削片３点、剥片1,216点の計1,343点、重量12,908.5gの石器類が出土した。石材は、1,319点、98.2％が黒曜石で、24点、1.8％が黒曜石以外である。黒曜石は、黒曜石１が1,155点（87.6％）と最も多く、黒曜石３が９点（0.7％）黒曜石４が152点（11.5％）、黒曜石５が３点（0.2％）で、黒曜石２はない。黒曜石以外では、濃緑色の碧玉１が14点と多く、他には頁岩６点、めのう３点、安山岩１点がみられる。また、碧玉は彫器４点、掻器１点、錐形石器４点、縦長剥片５点、頁岩は彫器２点、削器１点、錐形石器２点、石刃１点、めのうは削器１点、縦長剥片１点、剥片１点、安山岩は尖頭器１点と、ほとんどが定形的な石器である。一括遺物でもめのうの剥片１点、碧玉製の削器１点、錐形石器１点、縦長剥片１点、削片１点がみられる。

尖頭器（図Ⅳ－15－１～11、図Ⅳ－16－16、図版271･272）

出土した33点のうち22点、11個体とⅠ層一括出土の１個体を加えた12個体を図示した。

１～５は有舌尖頭器及びその破片である。１は先端側が欠損しているが、完成品とみられる。舌部の縁辺は刃潰し状に鈍化され、左右のカーブがやや異なる。縁辺をこするような形での鈍化（潰し）の際に生じたとみられる微細剥離が右側縁は裏面、左側縁は正面に観察できる。身部も両側縁を観察すると、右側縁は正面、左側縁は裏面に微細剥離がみられるが、これは意図的なものではないと考えられる。２は先端側と中間部が欠損しているが、完成品とみられる。中間部の欠損、折れは被熱によるもので、残存部分も光沢を失っている。舌部の両側縁はほぼ左右対称で、刃潰し状に鈍化されている。鈍化の際に生じたとみられる微細剥離が右側縁は正面、左側縁は裏面に観察できるが、１ほど顕著ではない。身部の両側縁を観察すると、右側縁は裏面、左側縁は正面に微細剥離がみられる。３は舌部が欠損し、先端部がややいびつであるが、完成品である。身部は２同様、右側縁は裏面、左側縁は正面に微細剥離がみられる。被熱のため全体に光沢がない。４は安山岩製で、薄手の剥片を素材とし、両面とも全体に及ばない二次加工でやや膨らみのある幅広の身部と小さな舌部を作り出している。５は身部と舌部の境部分の破片で、両側縁は鋭いままである。

６･７はいずれも左右非対称で、やや異形の小型の尖頭器で、両頭状になる可能性もあるが、定かでない。また、２点とも透明感のある黒曜石１で、同一母岩の可能性があるが、接合はしない。さらにいずれも被熱して光沢を失い、７はウロコ状のひび割れが生じている。形態･二次加工とも不規則であることから、製作途中で破損したものと考えられる。

８は先端部がわずかに欠損している柳葉形の尖頭器である。形態や縁辺の細かな剥離などからほぼ完成品とみられるが、中央部で大きく二つに破損している。上半部の折れは破損後の被熱によるもので、上半部のみ光沢を失い、ウロコ状のひび割れも観察できる。石質は透明感が強く、もや状の縞模様がみられる。９は両面とも素材面を残した二次加工が施されたやや幅広の尖頭器で、中央やや下で

二つに折れている。全体的に被熱して光沢を失い、上半部は特に著しく、ウロコ状のひび割れもみられ、破損している。10･11は共に欠損品であるが、縁辺に細かな剥離がみられることから、完成品に近い状態と考えられる。いずれも被熱し、全体的に光沢を失い、11にはウロコ状のひび割れも観察できる。石質は、いずれも透明感のある黒曜石１で、もや状の縞模様がみられ、８の尖頭器に近い。16は剥片素材の尖頭器の未成品とみられ、原礫面のある背面側への二次加工の際に球顆が原因で破損している。母岩３において原石から剥離された最初の剥片を素材としている。

図示しなかった11点はいずれも破片で、そのうち最も大きなものは4.5×4.0cmの大きさの粗い加工の尖頭部である。他はそれ以下の小破片で、有舌尖頭器の可能性のある幅２cmほどの身部の中央破片が１点ある。

両面調整石器（図Ⅳ－15－12～図Ⅳ－16－15、図版271･272）

出土した６点、５個体すべてを図示した。12は原石の形状がほぼ復元できた母岩３の核部分の両面調整石器で、折れ面にみられる球顆が原因で破損している。欠損している破片は、さらに尖頭器製作が行われてたらしく、剥片が12の折れ面に接合している。13も原石の形状がほぼ復元できた母岩２の核部分の両面調整石器で､加工の状態は粗い。14･15は原石の形状がほぼ復元できた母岩１の剥片素材の粗い両面調整石器で、尖頭器の未成品とみられる。いずれも原礫面が残り、厚みがあり、二次加工が進まなかったため、遺棄されたとみられる。二次加工は硬質のハンマーによる直接打撃とみられ、15の腹面側の剥離面に打撃痕が観察できる。

彫器（図Ⅳ－17－17～21、図版272）

出土した６点、５個体すべてを図示した。17は碧玉製の縦長剥片を素材とし、背面の末端部に短い剥離を施し、横方向の彫刀面を作出している。最終的に基部に近い部分で腹面側からのはじけによって破損している。おそらく使用によるものと考えられる。18は碧玉製のやや厚手の縦長剥片を素材とし、背面末端部にわずかの二次加工を施し、左斜刃の彫刀面を作出している。何回かの彫刀面作出が行われたとみられ、接合しなかったが図Ⅳ－19－62の削片は初期のものと考えられる。19･20は頁岩製のやや厚手の縦長剥片を素材とし、端部にノッチ状の二次加工を施して縦方向の彫刀面を作出したもので、19では素材腹面側に基部加工が施されている。また、19は被熱が著しく、ひび割れのほかクレーター状の剥落もみられ、20では彫刀面に短い剥離が観察できる。21は碧玉製の小型の石刃素材で、打点側に彫刀面、末端側に錐とみられる突出部を作出している複合石器である。

錐形石器（図Ⅳ－17－22～28、図版272）

出土した６点､６個体とⅡ層一括出土の１個体を加えた７個体を図示した。22～26は碧玉製、27･28は頁岩製の石刃･縦長剥片を素材としたものである。22はやや幅広の縦長剥片の末端部の背面にノッチ状の短い剥離で突出部を作出している。中央の２か所は突出部の断面が薄く、折れているが、両端の２か所は厚みがあり、錐として有効とみられる。23は外反剥離によって得られた縦長剥片の打点側に厚みのある突出部を作出している。24･25はいずれも厚手の縦長剥片を素材として、24は打点側の背面にノッチ状の短い剥離で、25は素材の形状を生かし、末端側の腹面へのわずかな平坦剥離で突出部を作出している。26は大部分が欠損しているが、素材背面の打点側に短い剥離で突出部が作出されている。

27は両側縁に微細剥離が観察でき、素材の末端部に作出したわずかな突出部が欠損している。28は背面の両側縁に微細剥離がみられ、27同様末端部に作出したわずかな突出部が欠損している。

掻器（図Ⅳ－17－29～図Ⅳ－18－45、図版273）

出土した25点のうち22点、15個体とＢ調査（範囲確認調査）出土の１個体を加えた17個体を図示し

た。29～31は石刃または縦長剥片を素材にして末端側に刃部を作出し、さらに打点側を尖頭状の基部に二次加工したものである。基部はいずれも左右対称ではなく、片寄っている。刃部の角度は、29･30は比較的急角度で、80°と70°、31は60°前後である。32は稜調整がみられる石刃素材で、末端側に刃部を作出している。打点部の右側縁には径１㎝前後の球顆がみられ、刃部の角度は50°前後である。33～35はやや幅広の剥片を素材に末端側に刃部を作出し、33は右側縁と左側縁のほぼ半分に、34は両側縁、35は右側縁と基部に二次加工を施している。36は35に基部加工の剥片が接合したものである。刃部の角度は、33･35は65°前後、34は75°前後である。

37～39･41･42は石刃を素材にして、末端側に刃部を作出し、両側縁や基部に二次加工をほとんど加えないもので、41のみ碧玉製である。40は刃部が欠損しているが、掻器とみられる。43～45は刃部の破片であるが、43は打点側に刃部が作出され、二次加工も両側縁に及んでいる。38～40、42は被熱して光沢を失い、また、部分的に破損し、さらに、38･42はウロコ状のひび割れが著しい。刃部の角度は、37･41･43･45は50°前後、38･42･44は60°前後であるが、39は80°前後と急角度である。

図示しなかった３点は、基部の可能性のあるものと刃部の破片である。

削器（図Ⅳ－18－46～図Ⅳ－19－55、図版274）

出土した38点のうち17点、８個体とⅠ層一括出土の１個体とB調査出土の１個体を加えた10個体を図示した。46･47は縦長剥片を素材に、46は末端側を、47は打点側を尖頭状に二次加工している。47は、全体的に湾曲し、破損は被熱によるものである。48は厚手の石刃の形状を大きく変えることなく、左側縁に短い剥離を施したものである。被熱が著しく、ウロコ状のひび割れ、破損が生じている。49は珪質頁岩製で、縦長剥片の両側縁に二次加工を施したもの、50は透明感があり縞模様がみられる黒曜石１で、両端が欠損しているが、薄手の石刃の打点側の両側縁に平坦剥離を施したものである。51･52は石刃の両側縁にやや不連続の短い剥離がみられるもので、52は碧玉製である。

53～55は尖頭器製作時の薄手幅広で湾曲した剥片を素材としたもので、縁辺に二次加工がみられる。54はめのう製で、末端側の大部分が欠損している。55は本来は大型品とみられるが、打点側が欠損し、被熱のため光沢を失い、破損も生じている。

図示しなかった21点は、二次加工のみられる小破片のほか、55と同様な尖頭器製作時の剥片に二次加工がみられるものがある。後者は被熱して小破片となり、９点が接合したものと３点が接合したものがある。

石刃･縦長剥片（図Ⅳ－19－56～61、図版274）

出土した８点のうち７点、６個体を図示した。56～61は小型の石刃･縦長剥片で、56･57･59･61は碧玉、58はめのう、60は珪質頁岩である。いずれも縁辺に微細剥離がみられるので、二次加工をせずに使用された可能性がある。また、それぞれの石材の石核などがみられないことから、同様の石材の彫器、錐形石器、掻器、削器などと同様、縦長剥片の状態で遺跡に持ち込まれたと考えられる。

図示しなかった１点は黒曜石の長さ４㎝の縦長剥片の中間部で、被熱している。

削片（図Ⅳ－19－62～64、図版274）

出土した３点にⅡ層出土の１点を加えた４点を図示したが、２点は接合状態で示した。62は彫器の彫刀面作出に伴うもの。碧玉製で、接合はしないが、色彩や形状から図Ⅳ－17－18の彫器の彫刀面作出時の削片である可能性がある。63は両面加工の尖頭器状の石器、64は片面加工石器の削片接合資料で、石質はいずれも茶に黒の黒曜石４であるが、同一母岩の石器は確認できない。

石器ブロック２（Sb－２）の分布状況（図Ⅳ－20～22）

尖頭器16点、両面調整石器２点、彫器３点、掻器21点、削器16点、錐形石器４点、石刃･縦長剥片

６点、石核１点、削片２点、剥片858点の計929点、重量9,379.2gの石器類が出土した。

石材は、913点、98.3％が黒曜石で、16点、1.7％が黒曜石以外である。黒曜石は、黒曜石１が856点（93.7％）と最も多く、黒曜石３が６点（0.7％）、黒曜石４が43点（5.3％）、黒曜石５が３点（0.3％）で、黒曜石２はない。黒曜石以外では、濃緑色の碧玉１が12点と多く、他には頁岩１点、めのう３点がみられる。また、碧玉は彫器２点、掻器１点、錐形石器４点、縦長剥片５点、頁岩は彫器１点、めのうは削器１点、縦長剥片１点、剥片１点と、ほとんどが定形的な石器である、という特徴がある。

遺物は、南北24m、東西14mの広い範囲から出土しているが、集中部はQ･R36区主体の10×５mの範囲の南側（a）とN･O･P36区主体の14×８mの範囲の北側（b）の二つに大きく分けることができる。定形的な石器の分布状況をみると、南側のaでは、両面調整石器２点、彫器１点（錐形石器との複合）、縦長剥片１点が出土しているだけで、残りはすべて北側のbの集中域で出土している。北側bの状況を詳しくみると、N36区南東部とO36区北西部の範囲に特に石器が集中し、尖頭器はそのほぼ全域に、彫器は南側に、錐形石器は北側にみられる（図Ⅳ－21）。掻器と削器の分布をみると、O36区北西部に集中し、掻器はその南側に、削器は北側の広い範囲に広がっている（図Ⅳ－22）。図Ⅳ－10でSb－２における原礫面残存の石器と被熱石器の分布をみると、南側aと北側bは対照的で、原礫面残存の石器は南側aに多く、北側bは少ない。反対に被熱石器は、南側aでは少なく、北側bに多い。したがって、南側aの集中域は主に石器製作、北側bの集中域は焚き火などが行われた可能性が強く、主に石器使用の場であったと考えられる。

石器ブロック３（Sb－２）の接合状況（図Ⅳ－23）

南側aに濃密に接合関係がみられるが、これは主に母岩１・２とみられる。母岩１はaを中心にbの北端まで、母岩２はa･bさらにSb－３まで分布している。母岩１・２以外の接合は、aとbの南側の接合とbの範囲の接合がみられるが、前者は母岩１・２の可能性があるものが多く、後者は掻器･削器の接合が多い。接合状況の詳細は、母岩別資料の項目で説明する。

石器ブロック３（Sb－３）の分布状況（図Ⅳ－24･25）

尖頭器17点、両面調整石器４点、彫器３点、掻器４点、削器22点、錐形石器２点、石刃･縦長剥片３点、削片１点、剥片358点の計414点、重量3,629.3gの石器類が出土した。石材は、406点、98.1％が黒曜石で、８点、1.9％が黒曜石以外である。黒曜石は、黒曜石１が299点（73.7％）と最も多く、黒曜石３が３点（0.7％）黒曜石４が104点（25.6％）で、黒曜石２・５はない。黒曜石以外は、頁岩が５点、碧玉が２点、安山岩が１点で、頁岩は彫器１点、削器１点、錐形石器２点、石刃１点、安山岩は尖頭器１点、碧玉は彫器２点と、ほとんどが定形的な石器である、という特徴がある。

遺物は、調査区域外の北側へ広がっているとみられるが、調査区域内では、南北13m、東西６mの範囲に分布している。また、Sb－２同様、南側と北側の二つの集中域がみられる。南側はL･M40区の７×２mの範囲（a）、北側はK･L 40区、K･L 41区にまたがる６×４mの範囲（b）の集中域である（図Ⅳ－24）。定形的な石器類の分布状況をみると、a、bいずれにも尖頭器、彫器、掻器、削器などがみられ、さらにaとb出土の折れ面の接合例が尖頭器と削器に認められる（図Ⅳ－25）。a、bいずれの集中域も石器製作、使用が行われた場と考えられる。

石器ブロック（Sb－３）の接合状況（図Ⅳ－26）

a、bそれぞれとaとbの間にも濃密に接合関係が認められ、母岩３がaとbに分布し、Sb－２に主に分布する母岩２の一部がbにみられる。

母岩別資料

Sb－２・３では、折れ面接合46例、接合資料22例が確認された。整理作業の当初では、接合状況と

石材の色調や特徴から９個体の母岩別資料が抽出されていたが、接合点数が少ないものや、非接合の剥片のみのものなどを除外し、最終的に接合点数が多く、ほぼ原石の形状まで復元できた３個体の母岩別資料を抽出した。また、３個体に類似するが、接合しない剥片については、不確定の要素が強いので、最終的に除外した。

母岩別資料１・接合資料１（図Ⅳ－27～29、図版275・276－１）

接合１は142点、61個体が接合している。類似したものでは、折れ面接合３例、６点、接合資料５例、20点、非接合の剥片は116点、合計142点あるが、非接合剥片は、いずれも小型の剥片である。

素材　接合している142点の総重量は4,389.8g、原石の形状をほぼ復元できたが、中抜けの状況である。原石の大きさは長さ26cm、幅19cm、厚さ17cmの円礫で、形状はラクビーボールに近く、原礫面のほぼ全面に半月状の「つめ跡」がみられる転礫である。石質は黒曜石１で、透明感が強く、もや状の縞模様もみられる部分もある。また、接合資料中に径１cm前後の球顆が５個みられる。大きさから推定すると８kg程度の重量があったと考えられる。

剥離工程　交互剥離で原礫面を除去しながら打面を確保して、大型剥片を剥離しているが、球顆や強い打撃によって不規則な割れもみられる。工程１、２、４で剥離された翼状の大型剥片は、尖頭器の素材として利用され、核部分も両面調整されているが、工程４の剥片と核部分は調整剥片が接合しているだけで、本体は搬出されている。

工程１の剥片（図Ⅳ－28－66）は大きさ14×11×４（長さ×幅×厚さの順、以下同様）cm、15点、５個体の接合資料で、重量は499.5gである。腹面から原礫面の除去（１）、突出部の除去（２）、背面からの打瘤部の除去（３）などの素材を薄くする剥離が行なわれ、十分な効果が得られず遺棄されている。

工程２の剥片（図Ⅳ－29－67）は大きさ23×16×５cm、25点、８個体の接合で、重量は1,277.6gである。腹面から原礫面の除去（１）、背面からの厚みのある打瘤部、球顆部分の除去（２・３・４）、粗い整形（５・６）などの原礫面や球顆部分の除去や素材を薄くするための剥離がおこなわれているが、十分な効果が得られず厚手の粗い両面調整石器となり、遺棄されている。

分布　Sb－２全域に分布するが、南側の集中区域aに濃密にみられ、北側bにも散在し、Mライン近くまで広がり、その距離は23mである。工程１の剥片（66）は、P・Q・R36区の８×２mの範囲に分布し、折れ面接合の剥片は比較的近くにあるが、粗い両面調整石器が少し離れている。工程２の剥片（67）は、１点を除きQ・R36区の５×１mの範囲にまとまっているが、折れ面接合の小破片が８m離れている。母岩１の剥片剥離作業は主にQ・R36区の６×３mの範囲で行われている。また、Q・R36区の集中区域から５m以上離れているM36区１点（5.2g）、N37区１点（209.7g）、O35区２点（4.2g、5.1g）、O36区６点（53.5g、1.4g、2.4g、2.0g、1.6g、19.7g）の剥片の重量をみると、最大が209.7gで、最小が1.4gである。O35区２点（4.2g、5.1g）とO36区２点（2.4g、2.0g）はいずれも折れ面接合の小破片で、同様の軽量の小破片などと共に、剥離時の衝撃などで飛び散った可能性があるが、N37区の200gを超えるものは、搬出されたことが考えられる。

母岩別資料２・接合資料７（図Ⅳ－30～32、図版276－２・277）

接合７は73点、61個体が接合している。類似したものでは、折れ面接合２例、４点、接合資料１例、３点、非接合の剥片は71点、合計78点あるが、非接合剥片は、いずれも小型の調整剥片である。

素材　接合している73点、45個体の総重量は4,035.3g、原石の形状をほぼ復元できたが、中抜けの状況である。原石の大きさは長さ21cm、幅19cm、厚さ15cm、形状は球状に近く、原礫面のほぼ全面に半月状の「つめ跡」がみられる転礫である。石質は黒曜石１で、漆黒色に近く、接合資料中に径２cm前後

の大きな球顆が５個みられる。大きさから推定すると母岩１よりひとまわり小さく６kg程度の重量であったと考えられる。

剥離工程　母岩１と同様、交互剥離で原礫面を除去しながら打面を確保して、大型剥片を剥離しているが、球顆や強い打撃によって不規則な割れもみられる。工程２で剥離された大きさ18×16×６cmの大型剥片が、尖頭器の素材として利用され、さらに核部分が両面調整石器に加工されている。ただし、工程２の剥片は加工の剥片が接合しているだけで、本体は搬出されている。また、核部分も空白があるが、最終段階の両面調整石器の状況を図示した。

工程２の剥片（図Ⅳ－31－69）は大きさ18×16×６cm、27点、14個体の接合資料で、重量は913.1gである。腹面から原礫面の除去（１・２・３）、工程１～３の剥離で確保された打面から腹面側への剥離（４）、原礫面の除去（５・６）、工程１～３の剥離で確保された打面から腹面側への剥離（７・８）などで、ある程度整形されてから連続的に背面側に加工が施されている（９～14、図Ⅳ－31－70）。空白部分は15×７×３cm程で、最終的には空白部分よりかなり小型の尖頭器が製作されたとみられる。

核部分の両面調整石器の接合資料（図Ⅳ－31－71）は、６点、５個体で、重量は443.1gである。最終的に錯向剥離で整形されているが、大きく二つに破損し、遺棄されたとみられる。

分布　Sb－２・３に分布するが、Sb－２の南側集中区域aに濃密にみられ、北側bに２点、さらにSb－３に最終的な核部分の両面調整石器とその加工剥片がみられる。Q･R36区の集中域は、７×２mの範囲で、９～12m離れている北側bに分布する２点は、2.4gと4.5gの小破片である。尖頭器の製作された工程２の剥片（図Ⅳ－31－69）は、全体の集中域と重なりQ･R36区の６×２m範囲に分布する。しかし、核部分の両面調整石器の接合資料（図Ⅳ－31－71）は、Sb－３の北側にみられ、Q･R36区の集中域とは直線で30mの距離がある。原石からの初期の剥片剥離や剥片からの尖頭器製作はSb－２の南側aの区域で行われ、最終的な核部分での加工は場所を移動してSb－３の北側bの区域で行われている。

母岩別資料３・接合資料10（図Ⅳ－33、図版278）

接合10は37点、24個体が接合している。類似したものでは、折れ面接合２例、７点、接合資料４例、16点、非接合の剥片は43点、合計66点あるが、非接合剥片は、原礫面のある小型の剥片が多い。

素材　接合している37点、24個体の総重量は1,066.0g、原石の３分の２程度まで復元できたが、抜けている部分が多い。接合資料の大きさは長さ20cm、幅15cm、厚さ９cmであるが、本来の原石も幅と厚さがわずかに大きい程度とみられる。形状は盤状で、原礫面のほぼ全面に半月状の「つめ跡」がみられる転礫である。石質は黒色の黒曜石１で、透明感が少しあり、もや状の縞模様がみられる部分もあるが、母岩１ほど顕著ではない。接合資料中に径１cm前後の球顆が１個と径２cm前後の大きな球顆の抜け跡がみられる。大きさから推定すると４kg程度の重量であったと考えられる。

剥離工程　原石正面左側からの剥離（１）、工程１の剥離面からの裏面への剥離（２）、正面右側からの剥離（３・４）、正面左側からの剥離（５）、裏面への左側からの剥離（６・７）で原礫面をほぼ除去して、核部分を両面調整石器に整形しているが、球顆が原因で大きく三つに破損している。破損した最も大きな破片はさらに加工が行われたようで、折れ面に加工剥片が接合している（図Ⅳ－33－73）。また、一番最初に剥離した剥片からも尖頭器を製作することが意図され、二次加工が施されているが、球顆が原因で三つに破損（図Ⅳ－33－16）している。

分布　Sb－３に分布し、南側の集中域aの３×１mの範囲と北側の集中域bの４×４mの範囲に分かれている。尖頭器の素材とされた１の剥片の分布状況をみると、遺棄された尖頭器はbにあるが、二次加工の剥片はaとbの両方にみられる。また、両面調整石器と破損品の再加工の剥片はbのみに分布

している。aとbの２か所で石器製作が行われたと考えられる。　（長沼　孝）

(4)　石器ブロック外の石器

３か所の石器ブロック以外では、石鏃１点、剥片８点の９点、24.5gの遺物が出土している。剥片はすべて黒曜石で、黒曜石１が６点、黒曜石４が２点である。

石鏃（図Ⅳ－34－１、図版270－１）

Sb－２の西側、Q33区の出土である。先端、右側縁の一部、右側基部がわずかに欠損している。凹基の三角形鏃の完成品で、透明感が強いが、もや状のくもりがみられる黒曜石１である。

（長沼　孝）

V　北支湧別４遺跡の調査

1　調査の概要

(1)　調査要項

事 業 名　一般国道450号白滝村白滝道路改良工事用地内埋蔵文化財発掘調査
委 託 者　国土交通省北海道開発局網走開発建設部
受 託 者　財団法人北海道埋蔵文化財センター
遺 跡 名　北支湧別４遺跡（I－20－67）
所 在 地　紋別郡白滝村字北支湧別97－１
調査面積　5,472㎡
調査期間　平成10年４月10日～平成11年３月31日（現地調査平成10年５月６日～10月24日）
　　平成11年４月１日～平成13年３月31日（整理作業のみ）
　　平成12年４月３日～平成13年３月30日（整理作業のみ）

(2)　調査体制

財団法人北海道埋蔵文化財センター　理事長　伊藤一夫（平成10年５月31日まで）
　　大澤　満（平成10年６月８日から）

専務理事　佐藤哲人（平成11年５月31日まで）　常務理事　柴田忠昭（平成11年５月31日まで）
　　宮崎　勝（平成11年６月１日から）　　木村尚俊（平成11年８月16日から）

業務部長　北条昌弘（平成10年３月31日まで）　第１調査部長　畑　宏昭（平成11年８月15日まで）
総務部長　中田　仁（平成10年４月１日から）　　木村尚俊（平成11年８月16日から）
　　柳瀬茂樹（平成12年４月１日から）　　（兼務）

平成10年度　第１調査部第３調査課　課長　長沼　孝（発掘担当者）
　　同　　主任　越田雅司（発掘担当者）
　　同　　文化財保護主事　宗像公司（発掘担当者）
　　同　　文化財保護主事　坂本尚史
　　同　　文化財保護主事　鈴木宏行
　　同　　文化財保護主事　直江康雄
平成11年度　第１調査部第３調査課　課長　長沼　孝
　　同　　主任　越田雅司
　　同　　主任　鈴木宏行
　　同　　文化財保護主事　坂本尚史
　　同　　文化財保護主事　佐藤　剛
　　同　　文化財保護主事　直江康雄
　　同　　文化財保護主事　福井淳一

平成12年度　第１調査部第３調査課　課長　長沼　孝
同　主任　越田雅司
同　主任　鈴木宏行
同　文化財保護主事　直江康雄

(3)　調査日誌抄

平成10年度

５月６日（水）　調査員白滝入り。
７日（木）～９日（土）　現場開始準備、環境整備ほか。
８日（金）～12日（火）　北海道大学地球環境科学研究科平川一臣・中村有吾氏地形・地質調査。
11日（月）　現場開所式　雇用・作業内容など説明ほか。
（服部台２・奥白滝１・上白滝５・上白滝６・上白滝７・上白滝８遺跡などの調査）
９月３日（木）　調査区域進入スロープ設置。
９日（水）　表土除去（重機）開始、表土の堆積場所を考慮し、30ラインより東、30ラインより西でOラインより南、そして北の順に行う。
10日（木）　試掘調査の結果どおり、O・P30～36区付近の表土で遺物を確認。
12日（土）　表土除去（重機）30ラインより東側終了。
16日（水）　台風５号の影響で作業できず（上白滝２・上白滝５遺跡への天狗沢川仮橋崩落）
17日（木）　前日の雨のため現場状況不良で調査できず、新潟県教育委員会沢田敦氏来訪。
22日（火）　表土除去（重機）30ラインより西、Oラインより南側終了、30ラインより東側杭打ち終了、遺物が確認できたO・P30～36区付近以外の地域は、発掘区幅のトレンチを重機で掘開して遺物の有無を確認することとした。
24日（木）　表土除去終了部分杭打ち、O～U15・20・25・30区、重機によるトレンチ調査。T・U25で遺物出土、周辺を人力調査とする。鹿児島黎明館牛ノ濱修氏来訪。
25日（金）　O～U15・20・30区トレンチでは遺物出土せず。周辺区域も重機調査とする。白滝村史跡整備活用委員会委員小林達雄、木村英明、岡村道雄、山田悟郎氏ほか来訪。
29日（火）　人力による包含層調査開始、表土除去で遺物が確認されたU25区、L・M・N・O・P33・34区の２か所を中心に展開、予想どおりN33・35、P35、O33、U24区などで尖頭器出土。
30日（水）　包含層調査、T・U22～25区に隣接したQ・R26区も調査するが、遺物は認められず。M・N33、O32、P35、U24区尖頭器出土。Oラインより北側表土除去（重機）。北海道大学地球環境科学研究科平川一臣・中村有吾氏地形・地質調査（10月２日まで）。
10月１日（木）　包含層調査、L・M・N33～35区有舌を含む尖頭器の出土が続く。U24区の集中区は調査終了。Oラインより北側の表土除去では、J27区で遺物確認、15・20・25・30ラインの発掘区幅のトレンチでは遺物出土せず。したがって、J27区周辺以外は重機調査とする。
２日（金）　雨天のため遺物水洗など。
３日（土）　前日、早朝の降雨のため現場作業できず。遺物取り上げ、15・17ライン深掘トレンチ土層断面写真撮影・実測作業など。
５日（月）　包含層調査、新たにJ26・27、K27・28区周辺を調査、J27区削器出土。M・N34、O33

～35区尖頭器・掻器・削器の出土続く。

10月６日（火）　包含層調査、I・J・K27区遺物出土、J27区尖頭器出土。M・N・O34区尖頭器出土。重機によるI～K21・22、I～N23、H・I26、L・M・N26区の調査、遺物出土せず。

７日（水）　I・J・K27区周辺の調査終了、残るはN・O34区のみとなる。N・O34区尖頭器出土。岡山大学稲田孝司氏来訪。

８日（木）　雨天のため午前中のみN・O34区の包含層調査。

12日（月）　包含層調査終了、O34区尖頭器・めのう製彫器出土。残る作業は土層断面実測、最終面測量など。

14日（水）　土層断面実測、最終面測量などすべての調査終了。北海道大学地球環境科学研究科平川一臣・中村有吾氏地形・地質調査（10月14日まで）。（株）パリノ・サーヴェイ辻本崇氏ほか土壌サンプルなど。
調査面積5,472㎡、位置計測遺物データ6,781件。

15日（木）～20日（火）　遺物水洗、発掘器材整理など引き上げ準備ほか。

21日（水）　事務所設備、物品など撤去ほか。

22日（木）　調査員引き上げ。

(4)　発掘区の設定

発掘区はアルファベットの大文字と数字の組み合わせで表示し、規格は４×４ｍとした。設定の基準は、工事測点のSP63,200とSP63,300を基準点とし、その２点を通る直線を南北方向の基線とし、東西方向は、基準点を通り、南北方向の基線に直交する直線とした。

ラインの設定は、南北方向をアルファベットの大文字とし、基線をMに設定後、南側にN、O、P、Q、･･･、北側は逆にL、K、J、I････とした。東西方向は数字で、SP63,200を通る基線を０とし、東側に１、２、３、４、･･･と進行し、SP63,300では25とした。調査区域は、アルファベットでは、H～W、数字では12～39の範囲で、基準点の測量成果は下記のとおりである。

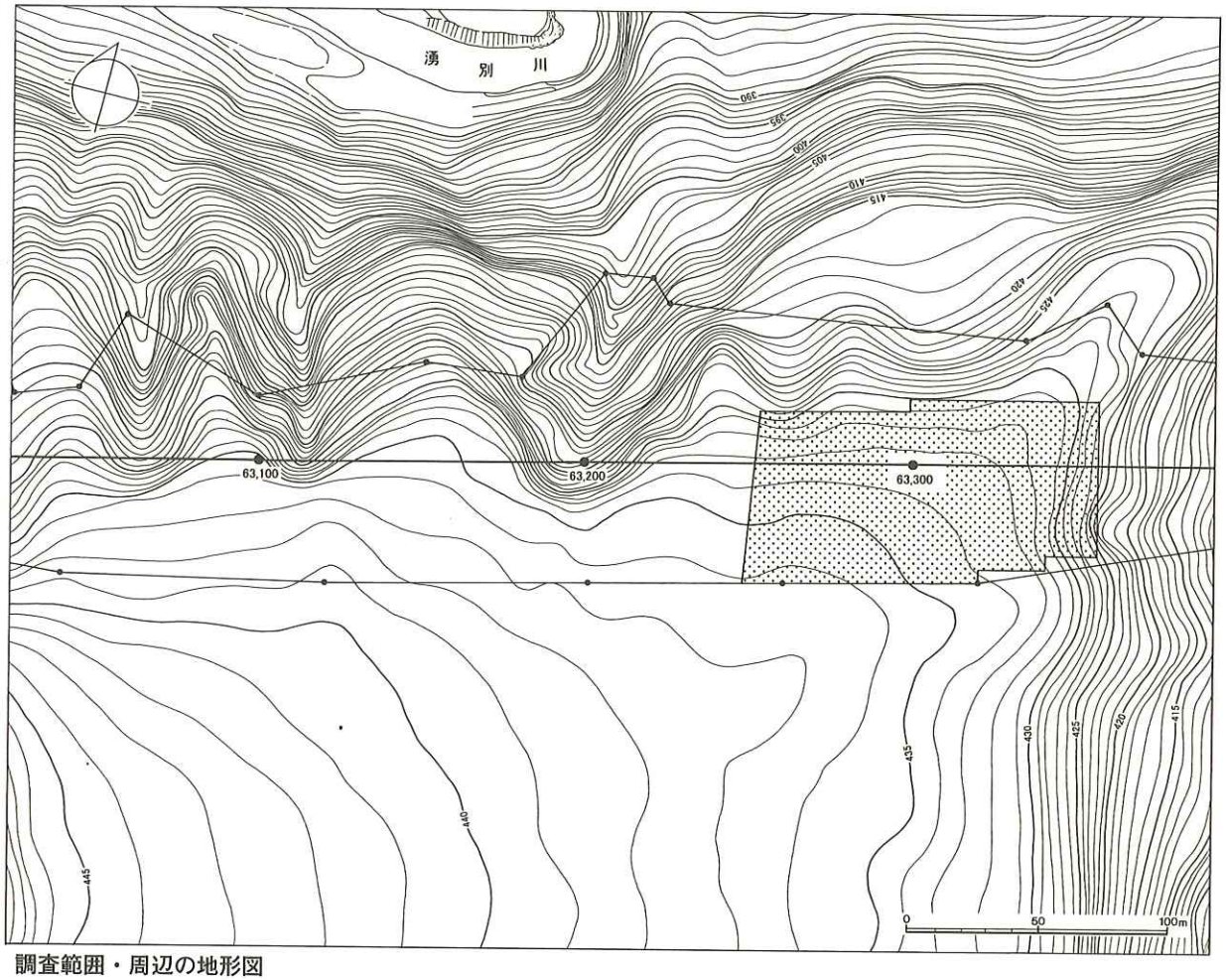
SP63,200（M０）　X＝－14100.563　　Y＝73547.095
SP63,300（M25）　X＝－14076.487　　Y＝73644.150
（平面直角座標系　第XⅡ系）

発掘区の呼称は、４ｍ四方区画の北西隅のライン交点で示した。例えば、Nラインと35ラインの交点の南東側がN35区ということになる。また、発掘区の方向は、公共座標の北方向に対して西側に13°54′30″傾いているが、図面の作図にあたって、方位は東西方向の基線（数字）に対して西側に14°傾けた。

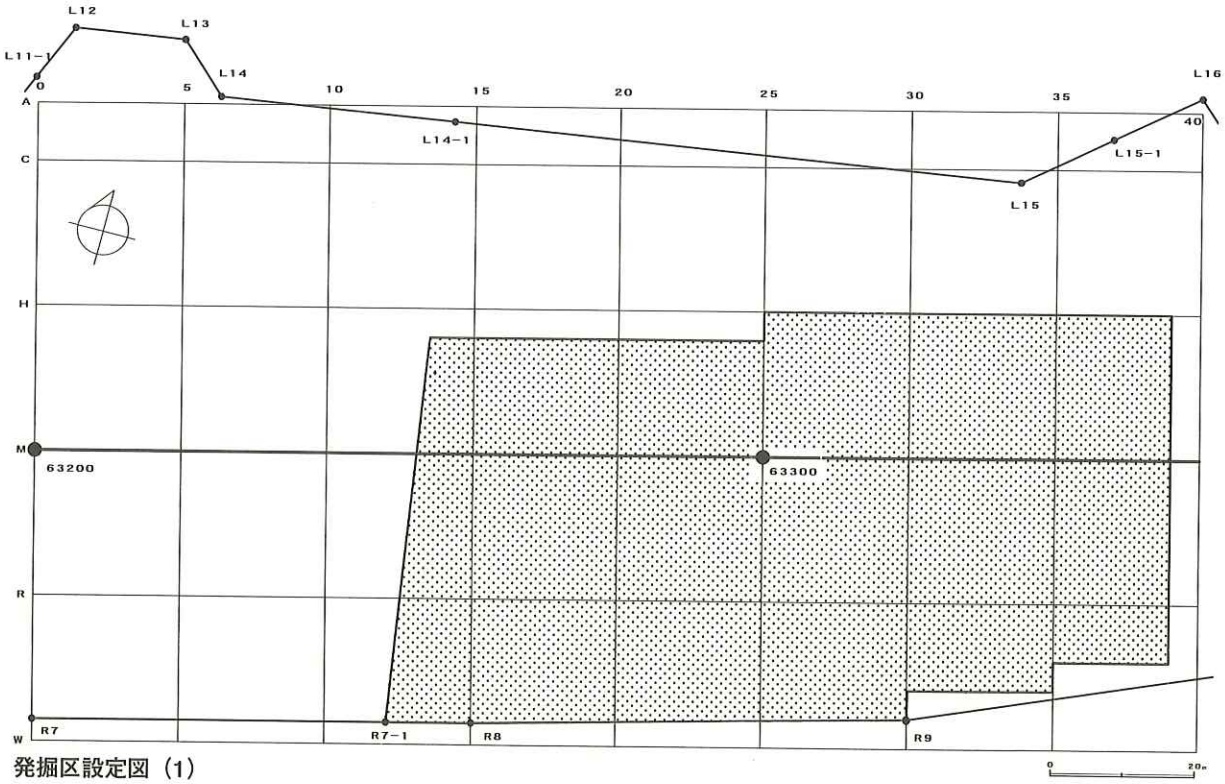
（長沼　孝）

(5)　土層

北支湧別４遺跡の土層堆積状況は、Ⅱ章で記載した基本土層とほぼ同様で、上からⅠ層（表土・耕作土）、Ⅱａ層（褐色粘質土）、Ⅱｂ層（灰白色粘質土）、Ⅲ層（赤褐色砂質土）の順である。遺物包含層のⅡａ層は、遺跡内のほとんどの地点で連続的にみられた。Ⅱｃ層は、大雪御鉢平軽石（約３万年前降下）を含む層で、R21区で確認されている。調査区内でのⅢ層以下の堆積状況は、21ラインで重機による深掘り調査を行い段丘礫層までの層序を記録した。

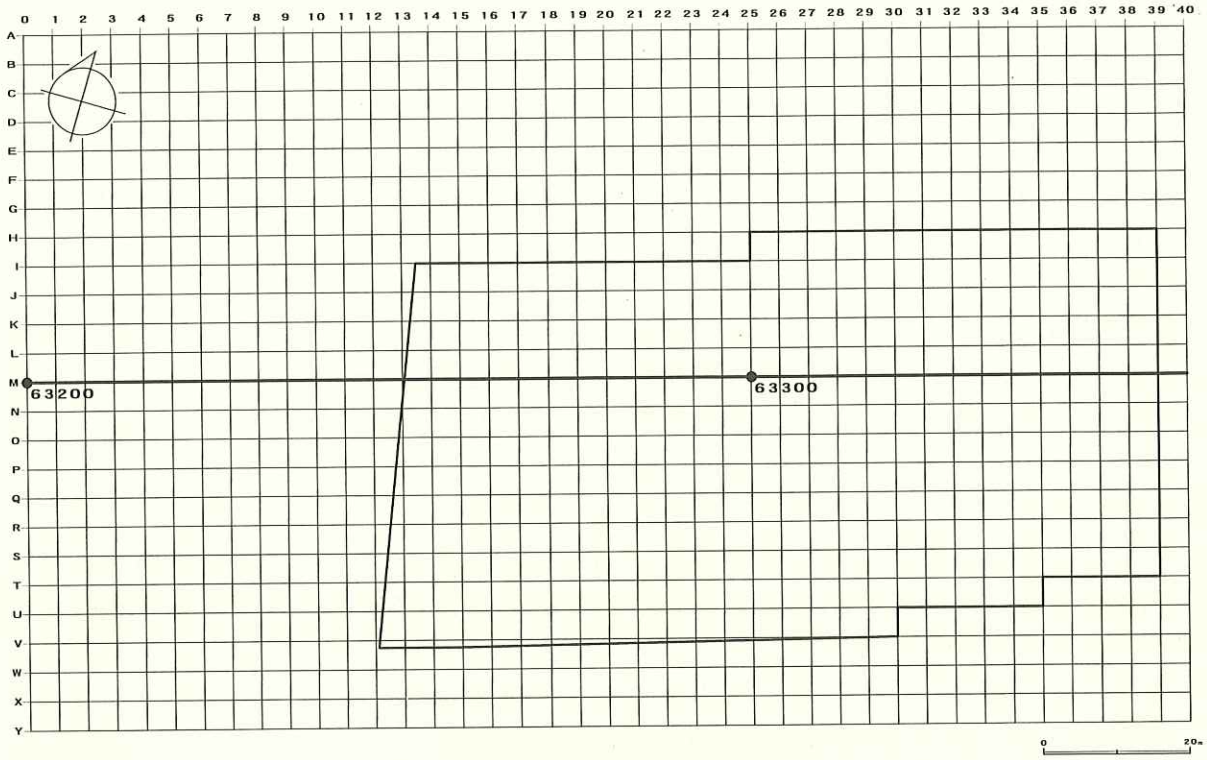


調査範囲・周辺の地形図



発掘区設定図（1）

図Ⅴ－1　調査範囲・発掘区設定図（1）



図Ⅴ－２　調査範囲・発掘区設定図（２）

調査方法の関係から土層堆積状況を21ライン、27ライン、34ライン、Oラインで記録したため、説明は各ラインごとに行う。

21ライン（図Ⅴ－４）

Ⅱａ層は、ほとんどの地点で連続的に確認され、層厚は10～40cmであった。堆積状況の相違からR区を境として南側と北側に分けて説明する。南側ではⅡａ層中とその直下の所々に岩片を多く含む暗褐色砂質シルト（１層）が確認されている。Ⅱａ層の下にはⅡｂ層がなく、R区でⅡｃ層がみられる他はⅢ層へ直接つづいている地点が多い。Ⅲ層は厚い所で50cmほどみられるが、上面と下面が波状になっているのが特徴である。Ⅲ層の下は、北側まで同様の堆積が認められる。まず、15～20万年前に噴出したトエトコ火山灰（TT）を含む橙色がまだらに混じる灰白色シルト（７層）がみられる。その下には粘性が強い灰白色粘土（８層）がみられ、この層にも降下テフラ（Sit ６）が含まれている。Sit ６は７層中のトエトコ火山灰と重鉱物組成、火山ガラス、斜方輝石、普通角閃石の屈折率などが類似しているが、多量の石質岩片を含有する点でトエトコ火山灰とは異なる。両テフラとも給源火口は今のところ不明だが、岩石学的特徴が類似することから、同一給源のテフラである可能性が高い（平川ほか　2000）。なお、７層と８層の層理面にはマンガンの沈着がみられた。

北側は、北へ下る傾斜がきつく、Ⅱａ層の下にはⅡｃ層、Ⅲ層が確認されず、場所によって異なるが７層、８層、段丘礫層に続いている。N区の中ほどまでは７層が約30cmの層厚で堆積し、それより北側のJ区までは８層が１ｍほどの層厚でみられ、最も北側のI区では、段丘礫層に続いている。この付近の段丘礫層は、径10～100mmの礫で構成されているが、南側の礫層になるほど径300mm程度の大きな礫が含まれるようになる。

27ライン（図Ⅴ－５）

Ⅱａ層はH･I区を除いて連続的に、15～40cmの層厚で確認された。L区より北側ではⅡｂ層がみら

れるが、南側になるとほとんど確認されず、Ⅲ層がⅡａ層の直下に堆積している。K･L区ではⅡａ層とⅡｂ層の間に暗褐色砂質シルト（１層）とマンガン粒を多量に含む赤褐色シルト質粘土（２層）がみられた。27ラインは、21ラインと同様に北へ下る斜面で、特にK区から傾斜がきつくなっている。K区より北側の地点ではⅡａ層がJ区までみられ、それより北側のI区まではⅡｂ層が直接表土の下に堆積する。最も北側のH区では径10㎜程の岩片を多く含む黄褐色砂質シルト（５層）と段丘礫層が確認された。

34ライン（図Ⅴ－５）

遺物の出土したL～Q区において土層の記録を行った。Ⅱａ層は、ほとんどの地点で連続的に堆積し、10～30㎝の層厚で確認された。Ⅱａ層の下には、Ⅱｂ層が確認される地点が多いが、N･Q区ではⅡａ層とⅡｂ層の間にはさまれる形で暗褐色砂質シルト（１層）、黄褐色砂質シルト（５層）がそれぞれみられた。

Oライン（図Ⅴ－５）

遺物の出土した31～36区において土層の記録を行った。Ⅱａ層は、ほとんどの地点で10～30㎝の層厚で波状に堆積しているのが特徴である。Ⅱａ層の下には、31区で暗褐色シルト質粘土（３層）、32･33区で褐色シルト＋黄褐色粘土（４層）、34区で暗褐色砂質シルト（１層）がみられ、その下にⅡｂ層が堆積し、最も東側できつい斜面の35･36区では直接Ⅱｂ層が続いている。なお４層は、Ⅱｂ層とⅢ層が混じり合ったような土層でマンガン粒を含んでいた。（直江康雄）

(6)　調査の方法

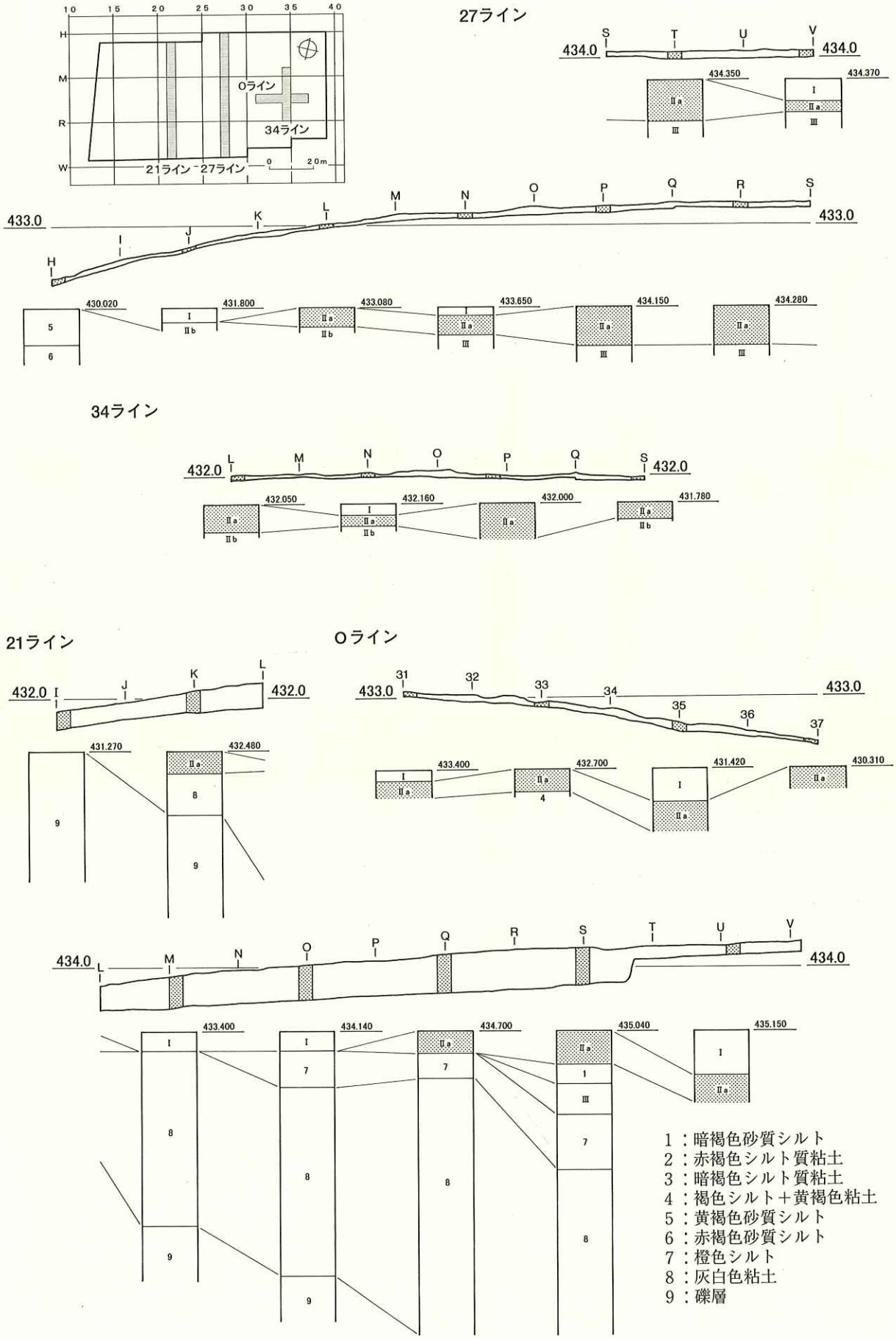
調査区域は山林であったが、大型の立木はすでに伐採され、小型の立木と熊笹が残っている状況であった。重機による表土除去は排土の堆積場所を考慮し、30ラインより西側と東側、さらに西側はOラインより南側と北側の３ブロックに分けて進めた。また、試掘調査の結果では、東側の平坦部から斜面部へ移るSP63,340付近の試掘穴での遺物出土が認められただけであった。したがって西側は遺物分布が希薄であると予想されたので、その状況をできるだけ早く確認するように調査を展開した。

30ラインより東側の緩斜面での表土除去では、予想どおりM･N･O33･34区周辺で遺物がみられたので、その周辺を人力による包含層調査の対象とした。次に30ラインより西側、Oラインより南側での発掘区幅のO～U15･20･25･30区のトレンチ調査においてU25区で遺物が確認されたので、その周辺も人力による包含層調査区域とした。また、30ラインより西側、OラインよりI～N15･20･25･30区の発掘幅のトレンチでは遺物は全くみられなかったが、J27区の表土で遺物が確認されたので、その周辺も人力による包含層調査区域とした。結果的に人力による包含層調査を行ったのは、54発掘区、864㎡、残りの4,608㎡は重機による調査で、その状況は図Ⅴ－６に示した。

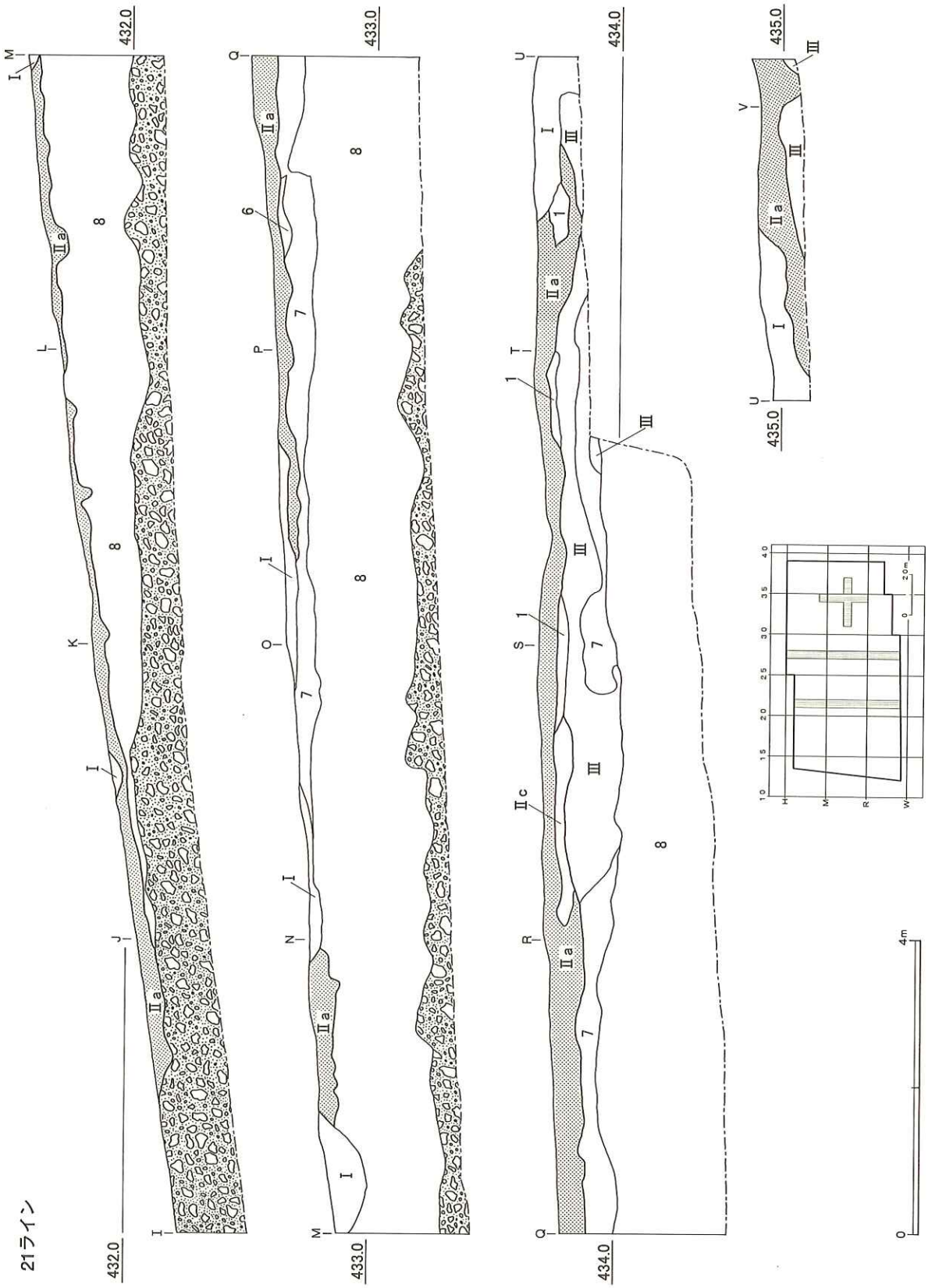
遺物の取り上げは、他の遺跡と同様、Ⅰ層については発掘区単位で一括して取り上げ、Ⅱ層については出土位置を可能な限り記録した。しかし、Ⅱ層の遺物でも指先より小さいものについては発掘区単位で一括して取り上げた。出土位置の記録はトータル･ステーションを使用し、さらに遺構･遺物データシステム（シン技術コンサルタント）にデータを蓄積すると同時に毎日遺物一覧表とドットマップ（分布図）を作成し、データのチェックと遺物の分布状況を把握しながら調査を進めた。現場終了時点での北支湧別４遺跡のデータ数は6,781件である。（長沼　孝）

(7)　整理の方法

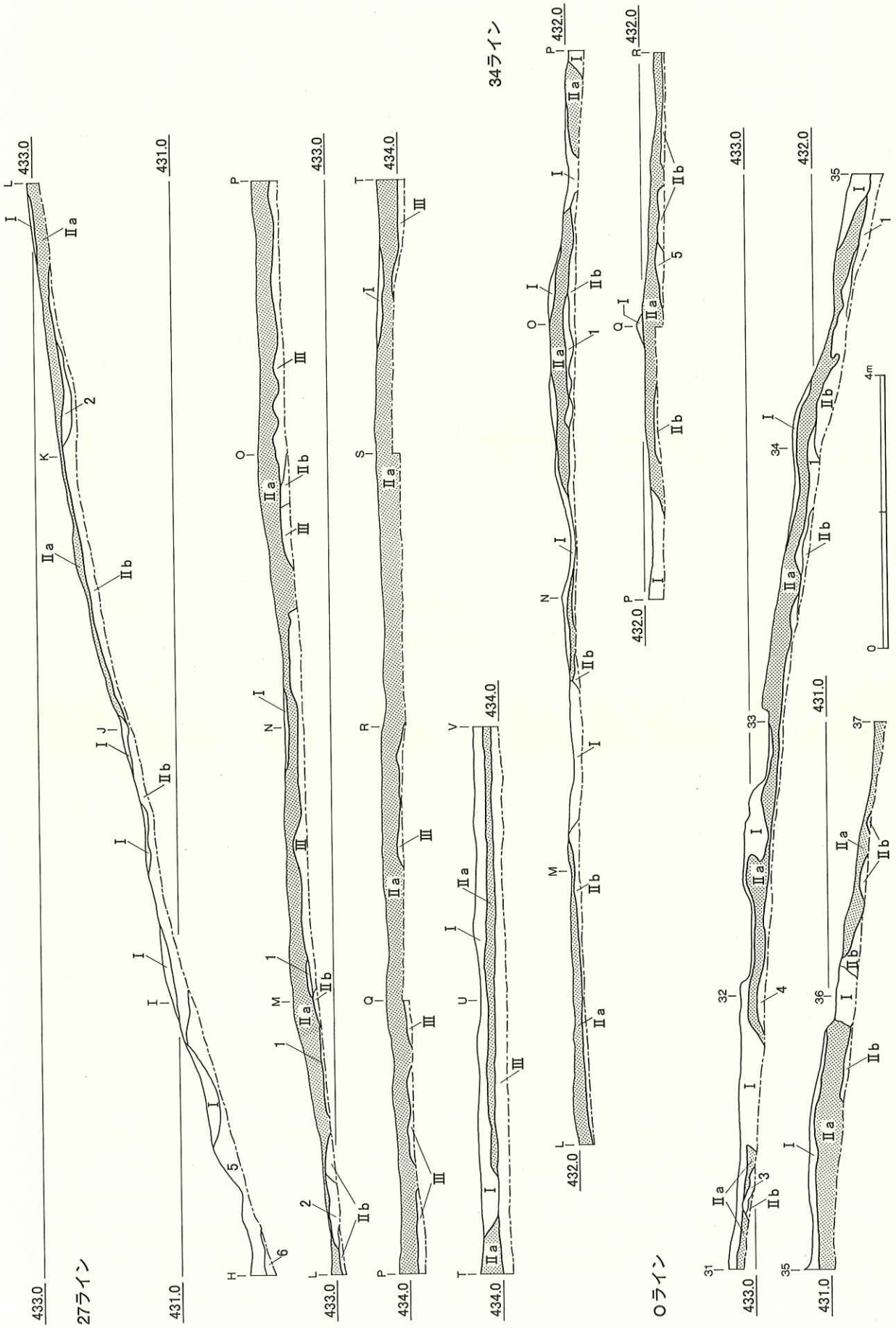
遺物の水洗作業は、基本的に現地で行った。その後、札幌の整理作業所に運び、注記などの整理作


27ライン
34ライン
21ライン
Oライン
1：暗褐色砂質シルト
2：赤褐色シルト質粘土
3：暗褐色シルト質粘土
4：褐色シルト＋黄褐色粘土
5：黄褐色砂質シルト
6：赤褐色砂質シルト
7：橙色シルト
8：灰白色粘土
9：礫層

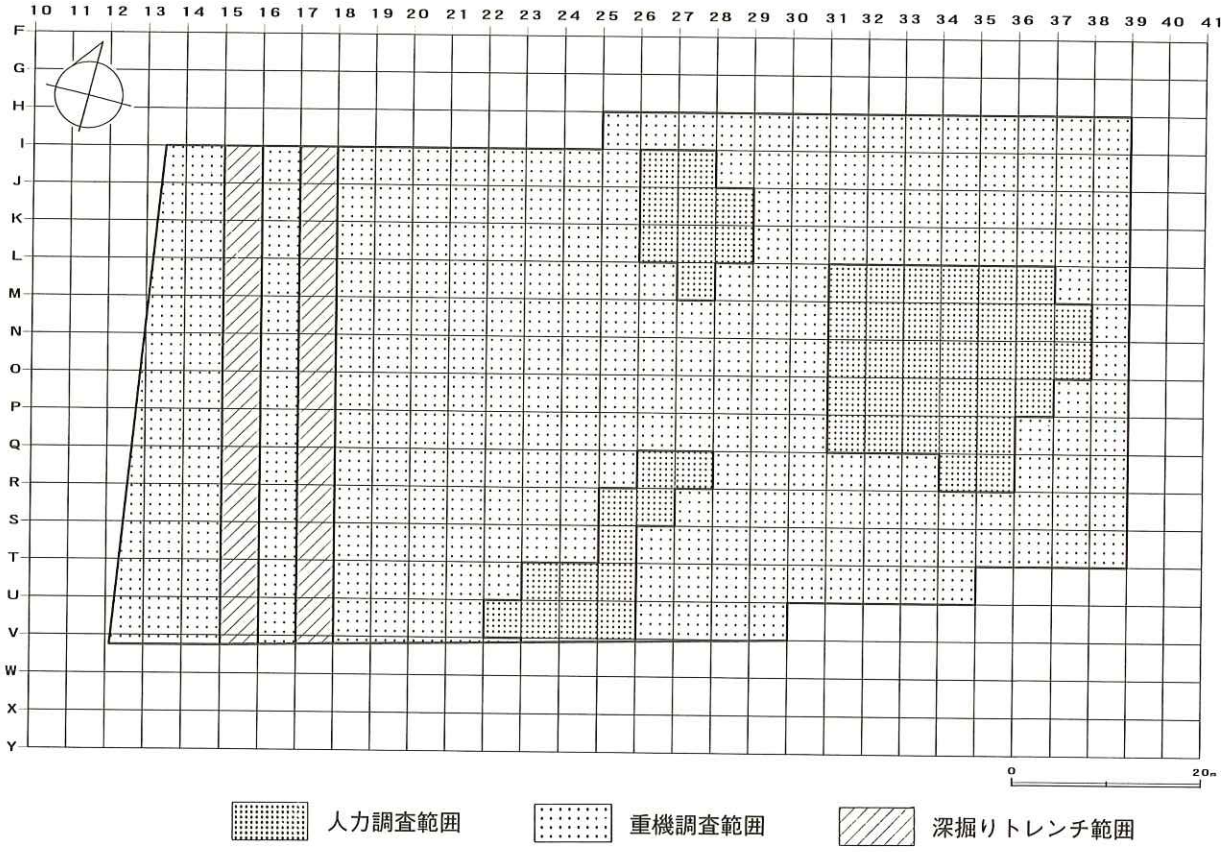
図Ⅴ－３　土層概略図



図Ⅴ－4　土層断面図（1）



図Ⅴ－５　土層断面図（２）



図Ⅴ－6　調査範囲図

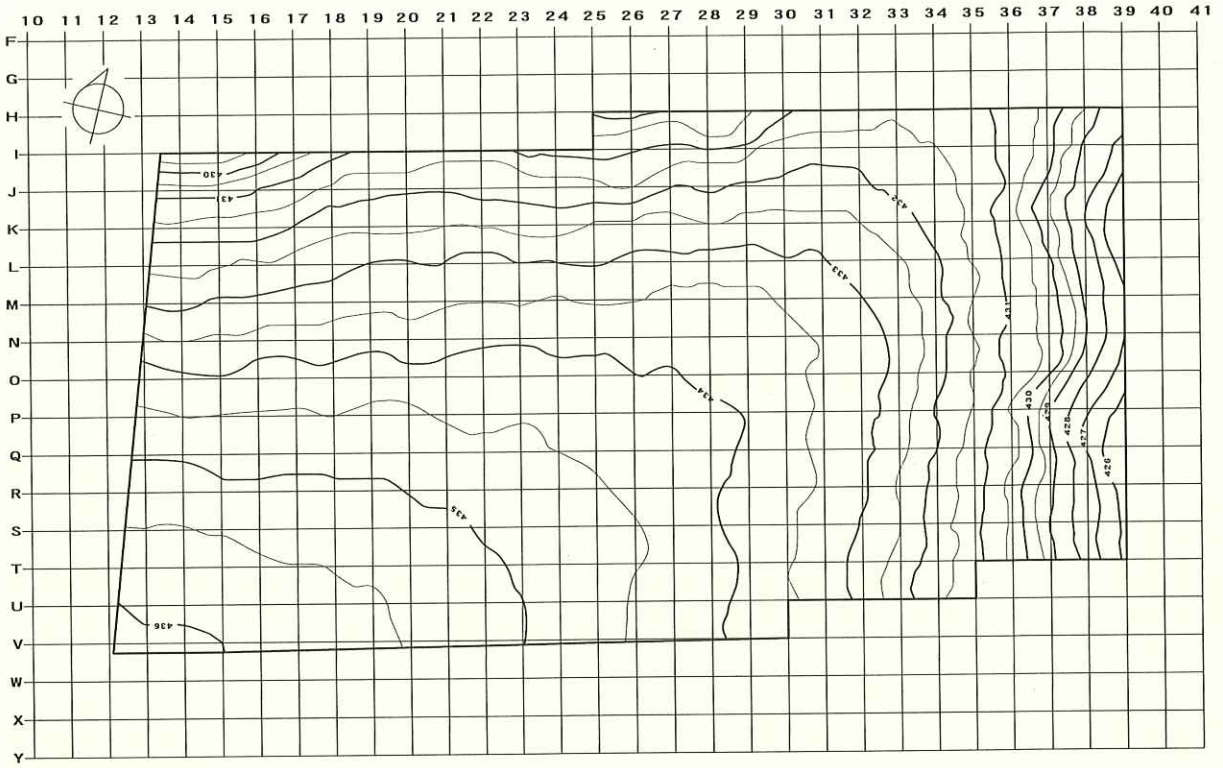
業を開始した。

遺物の整理作業は、他の遺跡と同様、点取り遺物と一括遺物に分けて進めた。点取り遺物は注記後に、器種分類、重量計測、石質、残存状況、打点･自然面･被熱の有無などの一次の属性観察を行い、次に接合･実測などの二次整理作業を進めた。遺物の注記は、道教委の登載番号、発掘区、遺物番号の順としたので、北支湧別４遺跡、N33区出土、遺物番号150の石器の場合は、「67N33･150」となる。

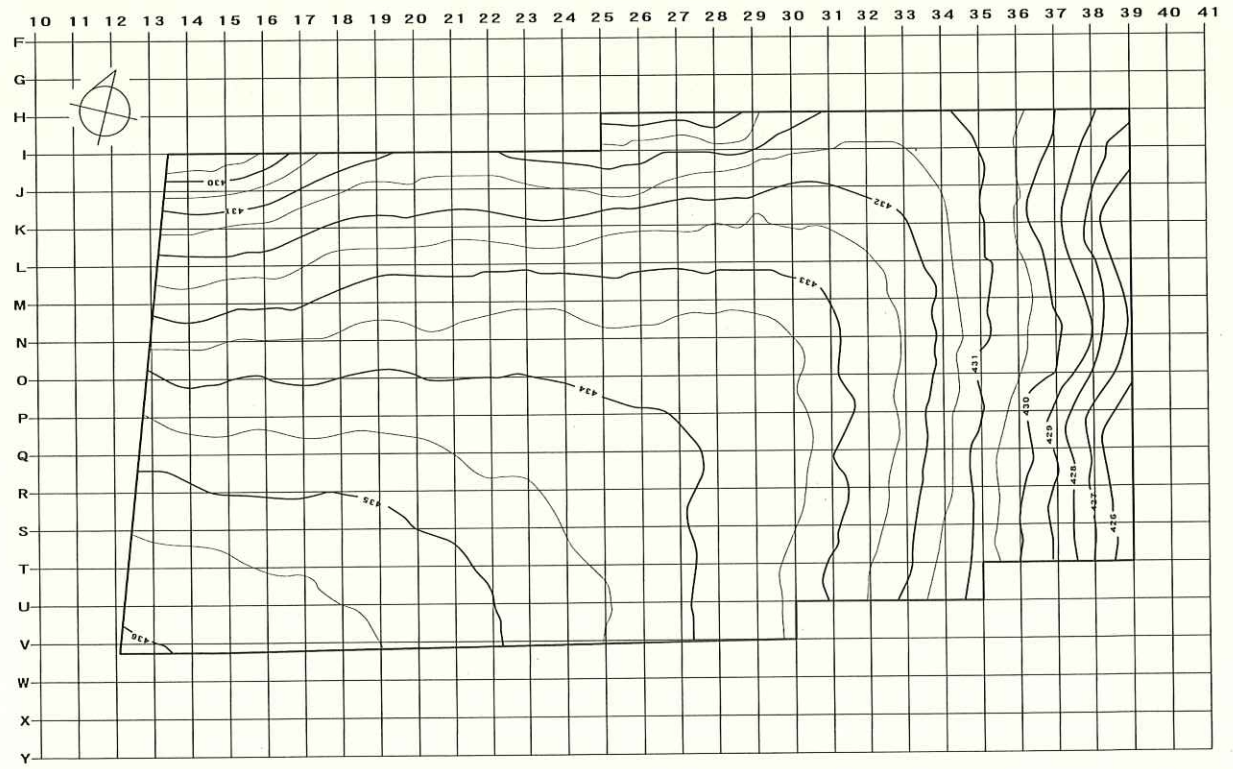
また、一括遺物は、定形的なものや点取り遺物と接合したものを抽出し、台帳を作成した。したがって、その注記は、点取り遺物と区別するため、発掘区と台帳の整理番号の間に層位を記入した。例えば、N33区、Ⅰ層出土、台帳番号10の石器は、「67N33･Ⅰ･10」となる。

現場で取り上げた点取り遺物は、6,781点であったが、水洗後に精査し、地山に含まれている黒曜石原石や自然礫を除いた結果、点取り遺物は最終的に6,776点となった。

遺物は、平面分布から大きく３か所の遺物集中区域がみられるが、接合状況や石器内容から二つの石器群に分けられる。接合作業は発掘区、石器ブロック、石器群そして全体の順で進めた。最終的に折れ面のみ接合234例、剥離面のみ接合108例、折れ面と剥離面の複合接合124例（うちに278例の折れ面接合を含む）が得られ、折れ面のみ接合に50001～50234、剥離面のみの接合108例と折れ面と剥離面の複合接合124例の232個体に接合１～232の番号を付した。さらにそれらのうち特徴的なものや原石の形状まで復元できたもの32個体を母岩別資料とした（母岩別資料１～32)。接合に関わる点数は1,509点（折れ面接合482点、折れ面接合を含む剥離面接合1,027点）で、点取り遺物の総数6,776点に対しては22.3%、点取り及び一括遺物の総数24,140点に対しては6.3%の接合率である。また、32個体の母岩別資料の点数は1,455点で、点取り遺物の総数6,776点に対しては21.5%、点取り及び一括遺



表土除去後の地形図



調査終了後の地形図

図Ｖ－７　調査区域地形図

表Ⅴ－1　北支湧別4遺跡出土遺物点数・重量一覧　※重量の単位は（g）

種類		尖頭器		両面調整石器		彫器		掻器		削器		二次加工ある剥片		石刃		縦長剥片		石刃核		石核		剥片		原石		合計	
		点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量
点取り		76	1597.5	8	3016.7	3	15.2	21	364.0	40	959.1	11	544.3	15	218.4	20	200.5	2	965.4	14	9094.4	6564	43359.6	2	2417.2	6776	62752.3
一括	Ⅰ	15	352.7	1	9.7			5	160.1	14	352.8	2	4.9	4	108.4	4	113.2			7	751.2	2990	15604.0			3042	17457.0
	Ⅱ	2	1.4							4	5.2									1	1.3	12837	2882.9			12844	2890.8
橋台立会		7	388.6	2	616.3					2	30.3	2	55.9							6	2648.8	1179	12870.0			1198	16609.9
表採その他		1	229.1					1	19.8											2	675.5	59	663.2			63	1587.6
B調				1	105.9															1	1875.5	215	1526.5			217	3507.9
小計		25	971.8	4	731.9			6	179.9	20	388.3	4	60.8	4	108.4	4	113.2			17	5952.3	17280	33546.6			17364	42053.2
合計		101	2569.3	12	3748.6	3	15.2	27	543.9	60	1347.4	15	605.1	19	326.8	24	313.7	2	965.4	31	15046.7	23844	76906.2	2	2417.2	24140	104805.5

表Ⅴ－2　北支湧別4遺跡出土遺物石質別一覧　※重量の単位は（g）

種類	石質	尖頭器		両面調整石器		彫器		掻器		削器		二次加工ある剥片		石刃		縦長剥片		石刃核		石核		剥片		原石		合計	
		点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量
点取り	黒曜石	74	1563.7	8	3016.7	1	4.7	21	364.0	40	959.1	11	544.3	15	218.4	20	200.5	2	965.4	14	9094.4	6559	43349.5	2	2417.2	6767	62697.9
	頁岩	2	33.8																			4	6.1			6	39.9
	めのう					2	10.5															1	4.0			3	14.5
	小計	76	1597.5	8	3016.7	3	15.2	21	364.0	40	959.1	11	544.3	15	218.4	20	200.5	2	965.4	14	9094.4	6564	43359.6	2	2417.2	6776	62752.3
一括	黒曜石	25	971.8	4	731.9			6	179.9	20	388.3	4	60.8	4	108.4	4	113.2			17	5952.3	17275	33542.3			17359	42048.9
	頁岩																					4	0.6			4	0.6
	めのう																					1	3.7			1	3.7
	小計	25	971.8	4	731.9			6	179.9	20	388.3	4	60.8	4	108.4	4	113.2			17	5952.3	17280	33546.6			17364	42053.2
合計		101	2569.3	12	3748.6	3	15.2	27	543.9	60	1347.4	15	605.1	19	326.8	24	313.7	2	965.4	31	15046.7	23844	76906.2	2	2417.2	24140	104805.5

物の総数24,140点に対しては6.0％の母岩抽出率である。

本報告では、二つの石器群ごとに出土石器、分布・接合、接合資料の順で、石器実測図、分布図などを示した（第2分冊図Ⅴ－14～58）。最終的に実測図を掲載した石器類は97個体、176点、接合資料は19個体、21点、分布・接合図を示した石器ブロックは3か所である。さらに12個体の接合資料については写真のみを掲載した。石器類の掲載割合は、点取り及び一括遺物の総数24,140点から剥片23,844点を引いた石器類296点に対しては59％である。（長沼　孝）

(8)　調査結果の概要

北支湧別4遺跡では炭化木片ブロックなどの遺構は確認されなかった。遺物の総数は24,140点、重量は104805.5ｇである。そのうち点取り遺物は6,776点、一括ほか遺物は17,364点で、詳細は表Ⅴ－1を参照願いたい。

出土した遺物は、すべて石器類で、時期的には旧石器時代のものが大半を占めるが、縄文時代とみられるものもある。器種としては、尖頭器、両面調整石器、彫器、掻器、削器、二次加工のある剥片、石刃、縦長剥片、石刃核、石核、剥片などがある。

石器類は、平面的に3か所のまとまりで確認でき、石器ブロック1～3（Sb－1～3）とした。また、これらの石器ブロックを構成する石器類は、特徴や組成、接合状況などから二つの石器群に分けることができる。

Sb－1は、尖頭器とその製作剥片のみの出土で、尖頭器製作が行われた場と考えられる。いずれの石器も剥離面の光沢が強く、水和層が発達していないことが考えられ、縄文時代の石器群とみられる。

Sb－2・3は、尖頭器を特徴とする石器群で、両面調整石器・彫器、掻器、削器、石刃、縦長剥片、石刃核、石核などが伴っている。3点の有舌尖頭器は舌部が明瞭に作出され、ほぼ完形の黒曜石製の2点は産地推定ではいずれも置戸・所山産と判定されている。また、中間から先端部が欠損している

１点は珪質頁岩製で、３点の有舌尖頭器は、いずれも石器の形で遺跡に搬入されていると考えられる。尖頭器は柳葉形ないし木葉形のもので、破損品やその製作剥片が多く、両石器ブロックとも尖頭器製作が行われた場であったことがわかる。また、主にSb－３において掻器･削器が出土しているので、その使用も行われていた。ブロック間の接合資料が１個体ある。

時期的には後期旧石器時代末期と考えられるが、年代の決め手となる資料は得られていない。

（長沼　孝）

2　遺構と遺物

焼土や炭化木片ブロックなどの遺構は確認されなかった。

出土した遺物はすべて石器類で、いくつかの平面的なまとまりを形成して確認されている。まとまりの大きさは様々であるが、それらを石器ブロックと呼び、さらに石器組成や接合関係などからいくつか石器群に分けることができる。以下に全体的な遺物の分布状況や石器ブロック･石器群の設定などについて説明する。

(1)　遺物分布と石器ブロック･石器群

遺物は、調査区の東側、22ライン以東で、U23･24区、J･K27区、M32～35･N32～35･O32～36区の３か所の集中区域がみられた（図Ｖ－８上段）。また、遺物密度分布図を作成してみるとU23･24区では１か所、J･K27区では２か所、M32～35･N32～35･O32～36区ではやや分離が困難な８か所のまとまりが確認できた（図Ｖ－９）。さらに接合状況を図Ｖ－８下段でみると、３か所の集中域それぞれにおいて濃密な接合関係が認められ、J･K27区とM32～35･N32～35･O32～36区の二つについては接合例が１例認められた。

また、それぞれのまとまりの特徴的な石器類をみると、U23･24区では、やや粗い加工の尖頭器だけ、J･K27区では尖頭器の未成品とみられるものと掻器･削器の破片、縦長剥片など、M32～35･N32～35･O32～36区では、有舌を含む多数の尖頭器、両面調整石器、彫器、掻器、削器、石刃･縦長剥片、石刃核･石核などが多量に出土している。また、U23･24区の尖頭器、剥片類は、剥離面に光沢があり、J･K27区やM32～35･N32～35･O32～36区の出土遺物とは明らかに区別できた。

以上の状況から、大きく石器ブロックを考え、U23･24区を石器ブロック１（Sb－１）、J･K27区を石器ブロック２（Sb－２）、M32～35･N32～35･O32～36区を石器ブロック３（Sb－３）とした（図Ｖ－10）。さらに特徴的な石器類と石器の剥離面のパティナの状況そして接合関係から、縄文時代の可能性のあるSb－１と有舌を含む尖頭器石器群のSb－２･３の二つの石器群に分けた。

次に、各種石器、石質、母岩別資料などの分布状況をみてみたい（図Ｖ－11～13）。なお、出土点数については、特に記述がない場合は点取り遺物の点数を意味し、一括を含む場合は明記した。

尖頭器･両面調整石器（図Ｖ－11）

尖頭器はSb－１で９点、Sb－２で３点、Sb－３で64点、計76点、両面調整石器はSb－３で８点が出土し、Sb－１･２ではみられない。

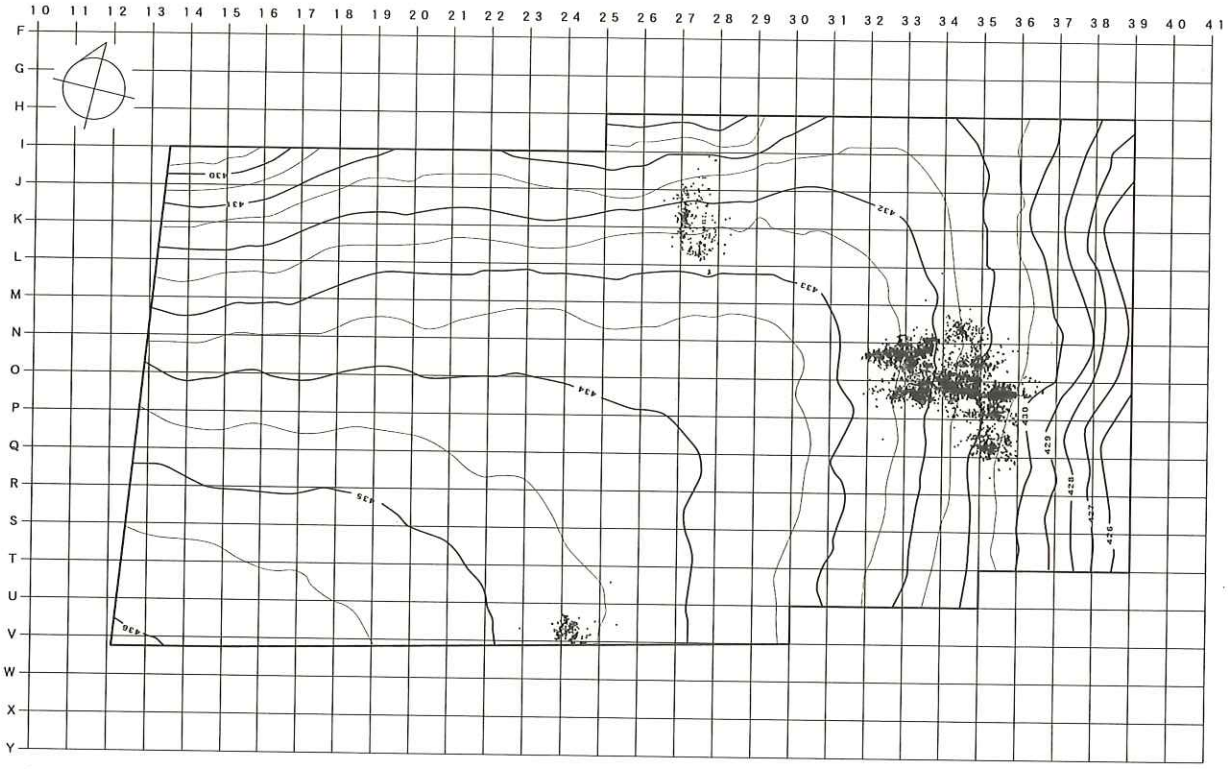
彫器（図Ｖ－11）

彫器はSb－３で２点出土しているだけで、いずれもめのう製である。

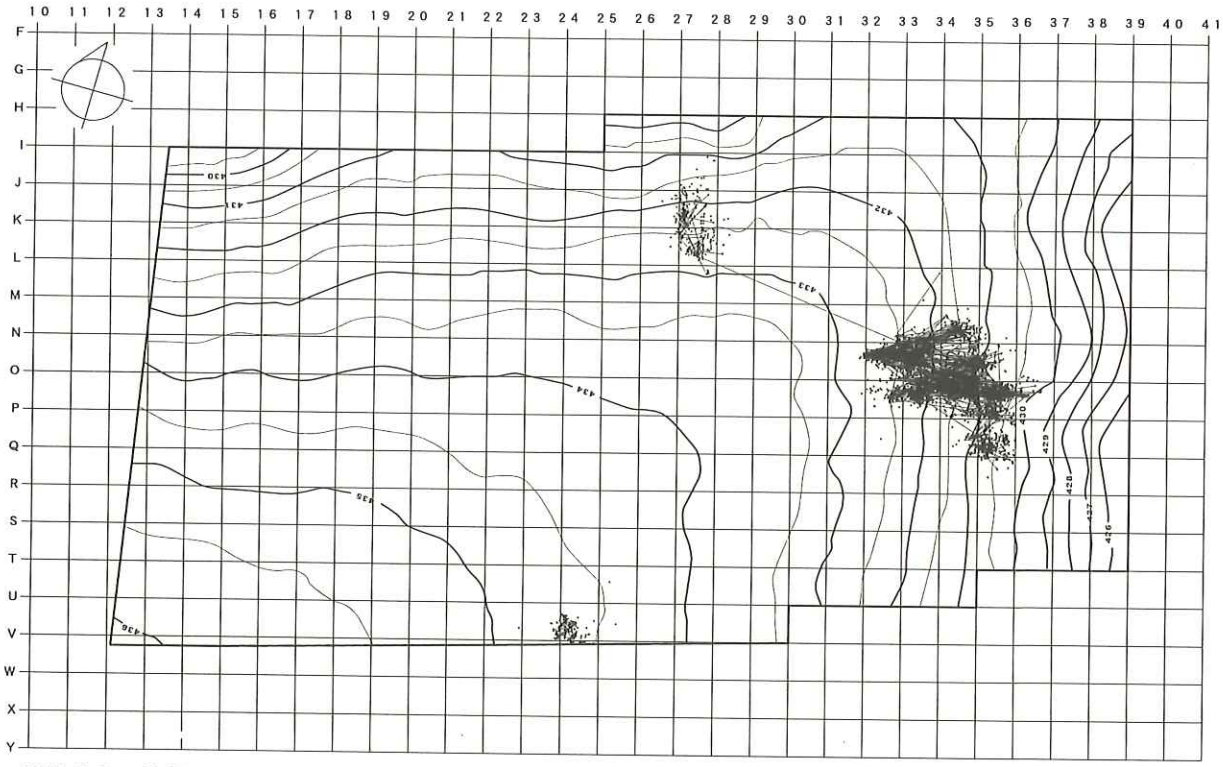
掻器（図Ｖ－11）

Sb－２で１点、Sb－３で20点、計21点が出土し、Sb－１ではみられない。

削器（図Ｖ－11～13図Ⅳ－７）

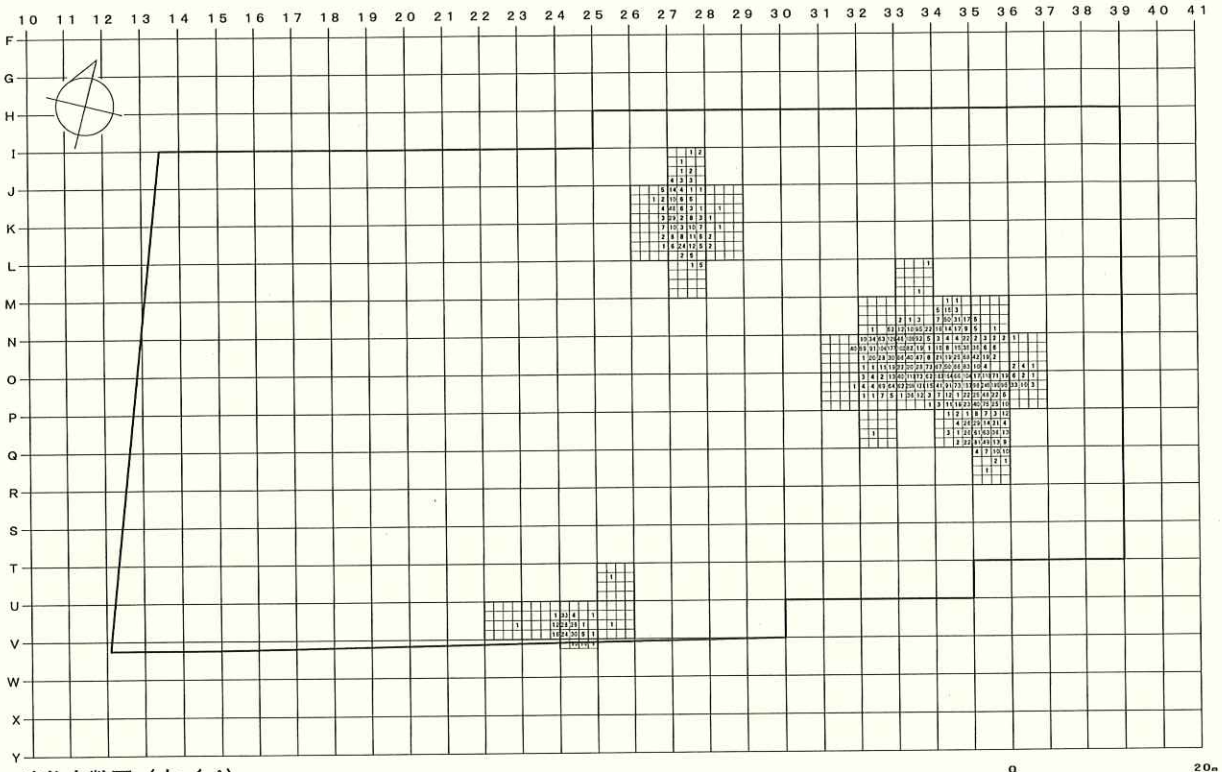


遺物分布図

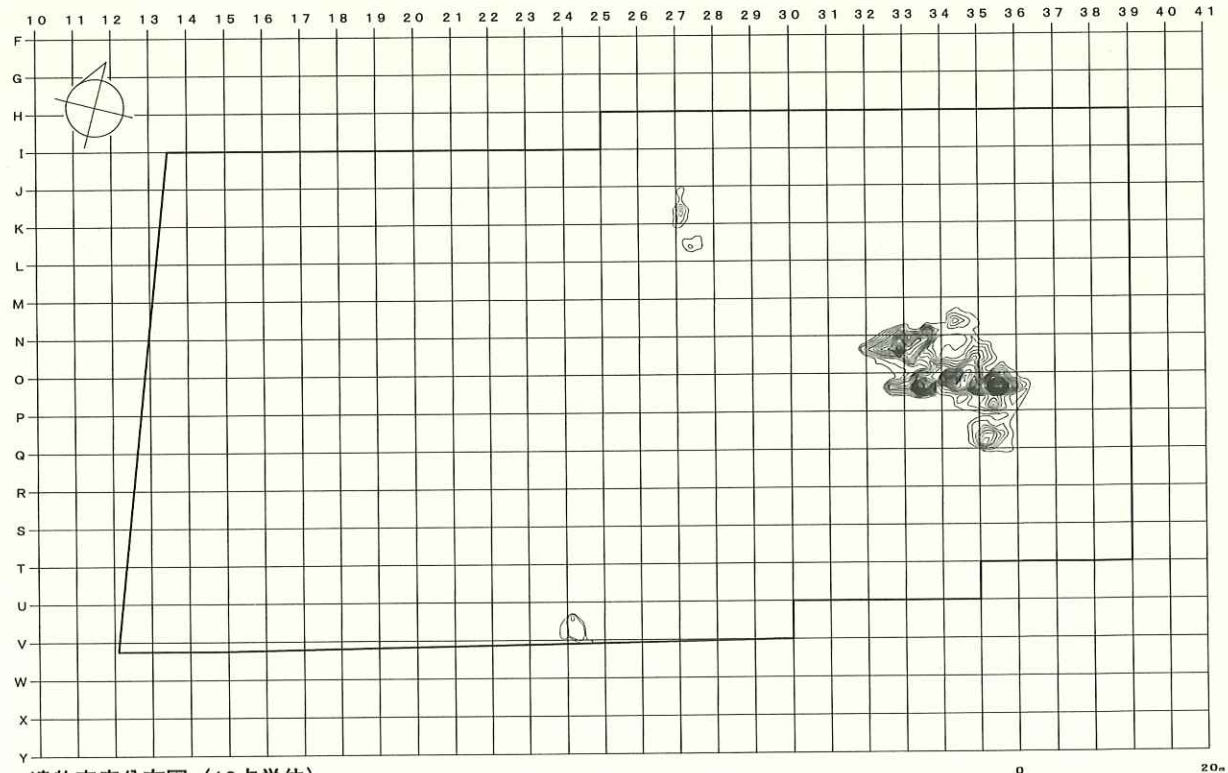


遺物分布・接合図

図Ⅴ－8　遺物分布・接合図

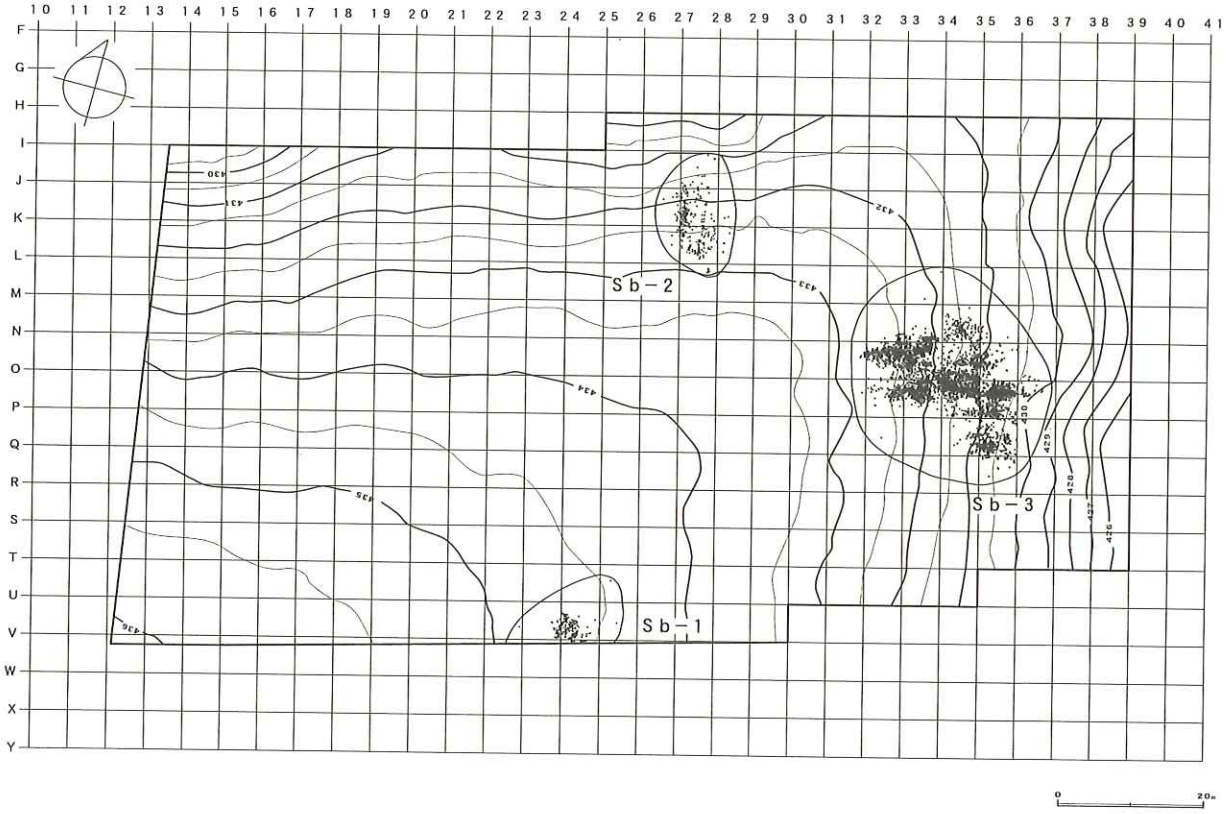


遺物点数図（点／㎡）



遺物密度分布図（10点単位）

図Ｖ－９　遺物点数・密度分布図（点／㎡・10点単位）



図Ⅴ－10　石器ブロック設定図

Sb－２で１点、Sb－３で39点、計40点が出土し、Sb－１ではみられない。

石刃・縦長剥片・石刃核・石核（図Ⅴ－11）

石刃・縦長剥片はSb－２で３点、Sb－３で32点、計35点が出土し、いずれもSb－１ではみられない。石刃核はSb－３で２点、石核はSb－３で14点が出土し、Sb－１・２ではみられない。

黒曜石製の石器（図Ⅴ－12）

点取り遺物6,776点のうち6,767点、99.9％が黒曜石製の石器で、そのうち黒色の黒曜石１は5,519点（黒曜石全体に対して81.5％、以下同じ）、梨肌の黒曜石２は63点（0.9％）、黒に茶の黒曜石３は227点（3.4％）、茶に黒の黒曜石４は459点（6.8％）、黒に紫・茶の黒曜石５は498点（7.4％）である。分布状況をみると、黒曜石１はSb－１・２・３の大部分で、黒曜石２はSb－２に多く、Sb－１で１点、Sb－３で若干、黒曜石３はSb－２・３にあり、Sb－１にはなく、黒曜石４はSb－３に多く、Sb－１・２にもあり、黒曜石５はSb－３に多く、Sb－１に17点、Sb－２に１点という状況である。

原礫面残存の石器（図Ⅴ－13、表Ⅴ－４）

黒曜石製石器の6,767点のうち礫面が残存しているものは、1,261点、全体の18.6％にあたる。分布はSb－１・２・３いずれにもみられるが、出土点数が多いSb－３に特に多い。

黒曜石以外の石器（図Ⅴ－13）

点取り遺物6,776点のうち９点、0.1％が黒曜石以外の石材を利用した石器である。９点のうち６点は頁岩、３点はめのうである。また、６点の頁岩は、尖頭器２点、剥片４点、３点のめのうは彫器２点、剥片１点である。分布は、すべてSb－３のみで、Sb－１・２にはみられない。

被熱石器（図Ⅴ－13、表Ⅴ－４）

表Ⅴ－３　北支湧別４遺跡出土遺物ブロック・石質別一覧

ブロック	石質	尖頭器		両面調整石器		彫器		掻器		削器		二次加工ある剥片		石刃		縦長剥片		石刃核		石核		剥片		原石		合計	
		点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量	点数	重量
Sb－１	黒曜石１	8	89.6																			146	255.8			154	345.4
	黒曜石２																					1	4.2			1	4.2
	黒曜石４	1	7.6																			44	175.7			45	183.3
	黒曜石５																					17	22.7			17	22.7
	小計	9	97.2																			208	458.4			217	555.6
Sb－２	黒曜石１							1	26.5	1	3.2	1	1.0			3	10.0					180	447.9			186	488.6
	黒曜石２																					49	278.2			49	278.2
	黒曜石３	2	89.6																			35	114.5			37	204.1
	黒曜石４	1	1.4																			35	121.5			36	122.9
	黒曜石５																					1	0.2			1	0.2
	小計	3	91.0					1	26.5	1	3.2	1	1.0			3	10.0					300	962.3			309	1094.0
Sb－３	黒曜石１	54	1297.6	3	689.2	1	4.7	19	322.2	26	297.2	8	115.0	12	181.9	14	150.2	1	498.6	11	4573.5	5030	31579.4	1	1897.2	5180	41606.7
	黒曜石２			1	2257.3							1	363.0							2	4516.8	9	1125.2			13	8262.3
	黒曜石３	3	15.0							1	3.4			1	3.8	1	8.5					184	1383.3			190	1414.0
	黒曜石４	3	30.4	4	70.2					2	486.8			1	4.9	1	16.0					367	3001.9			378	3610.2
	黒曜石５	2	32.5					1	15.3	10	168.5	1	65.3	1	27.8	1	15.8	1	466.8	1	4.1	461	4839.0	1	520.0	480	6155.1
	頁岩	2	33.8																			4	6.1			6	39.9
	めのう					2	10.5															1	4.0			3	14.5
	小計	64	1409.3	8	3016.7	3	15.2	20	337.5	39	955.9	10	543.3	15	218.4	17	190.5	2	965.4	14	9094.4	6056	41938.9	2	2417.2	6250	61102.7
合計		76	1597.5	8	3016.7	3	15.2	21	364.0	40	959.1	11	544.3	15	218.4	20	200.5	2	965.4	14	9094.4	6564	43359.6	2	2417.2	6776	62752.3

点取り遺物6,776点のうち720点、10.6％が被熱石器で、Sb－２・３にみられ、Sb－１にはない。Sb－２・３では焼土や炭化木片ブロックは発見されなかったが、石器ブロック内またはその周辺で火が焚かれた可能性がある。

母岩別資料（図Ⅴ－13）

抽出した32個体の母岩別資料の分布は、Sb－１に１個体（母岩５）、Sb－２に２個体（母岩13･15）、Sb－３に28個体（母岩１～４・６～12･14･16～29･32）、Sb－２・３に２個体（母岩30･31）である。遺物の92％が出土しているSb－３に大部分が分布し、16m離れているSb－２とSb－３に分布するものも２個体ある。その状況は、母岩別資料の項目で詳細に説明する。（長沼　孝）

(2)　石器ブロック1(Sb－1）の石器

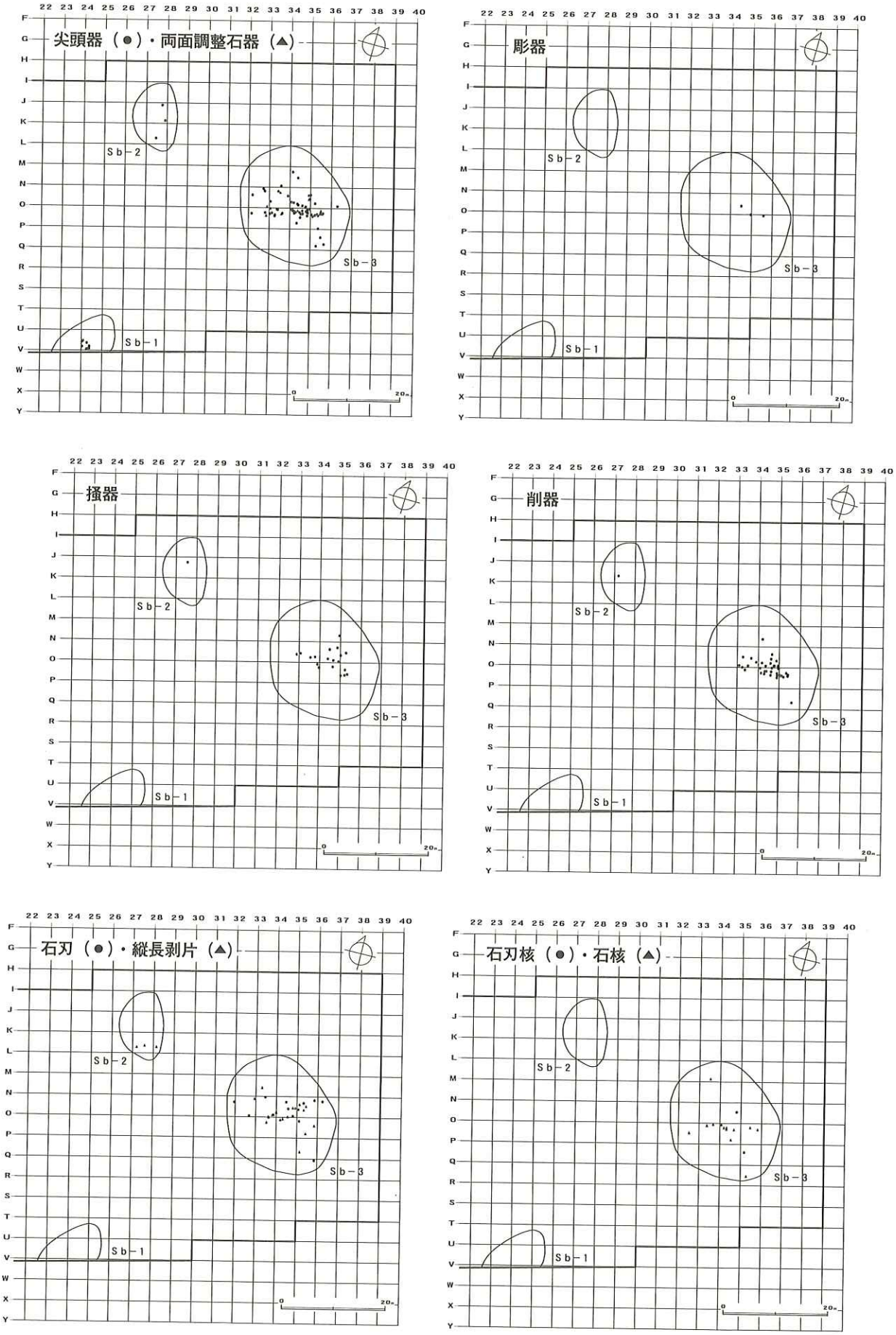
出土石器

尖頭器９点、剥片208点の計217点、重量555.6gの石器類が出土した。石材はすべて黒曜石で、黒曜石１が154点（71.0％）と大部分を占め、他は黒曜石２が１点（0.5％）、黒曜石４が45点（20.7％）、黒曜石５が17点（7.8％）である。尖頭器、剥片いずれの剥離面も光沢があり、Sb－２・３などの石器とは明らかに区別ができ、水和層が発達していないことがわかる。すでに報告した上白滝７遺跡のSb－１と同様な状況（長沼ほか　2000）で、縄文時代の遺物である可能性が強い。

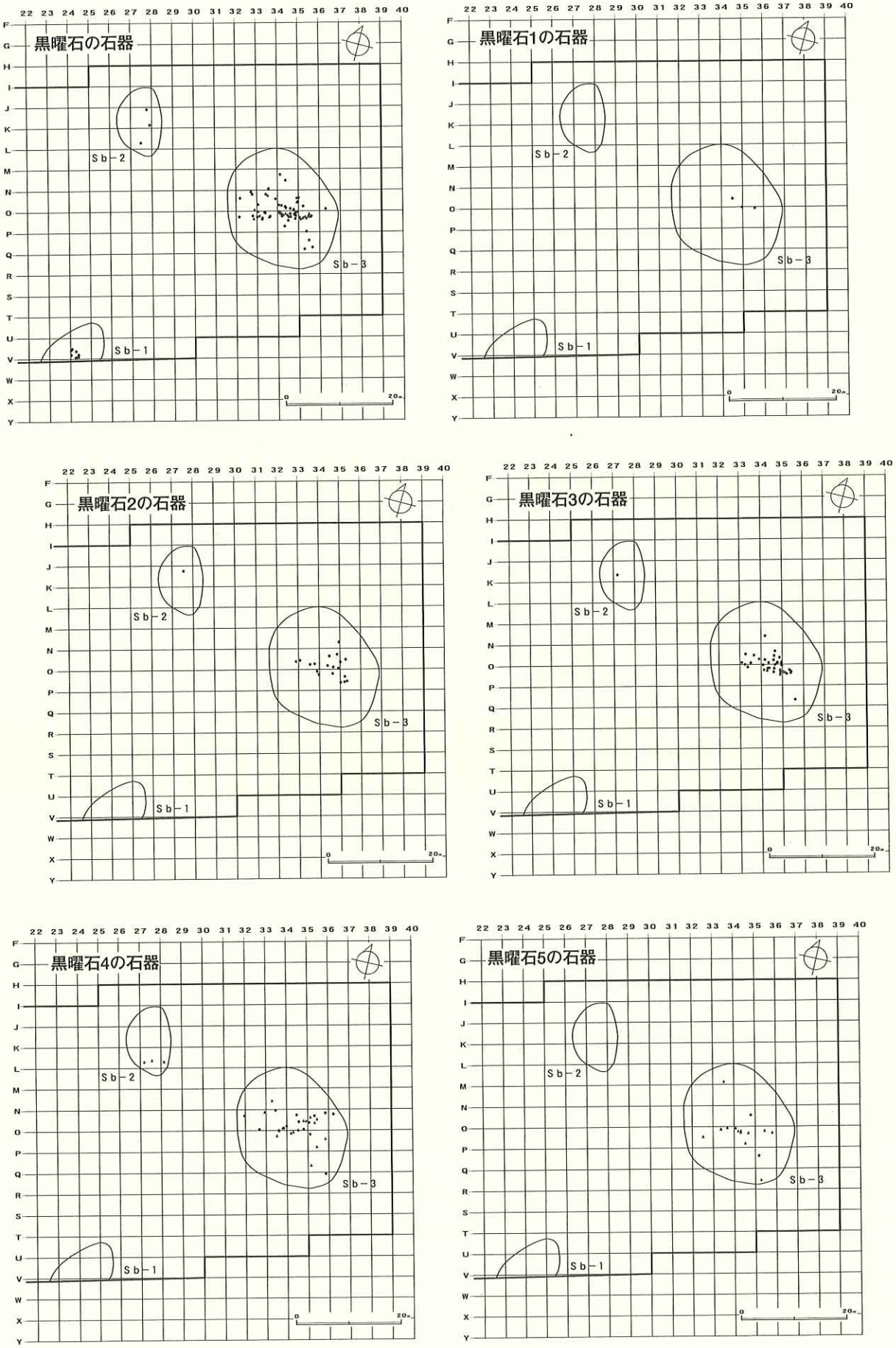
尖頭器（図Ⅴ－14－１～６、図版289－１）

出土した９点のうち６点、５個体を図示した。

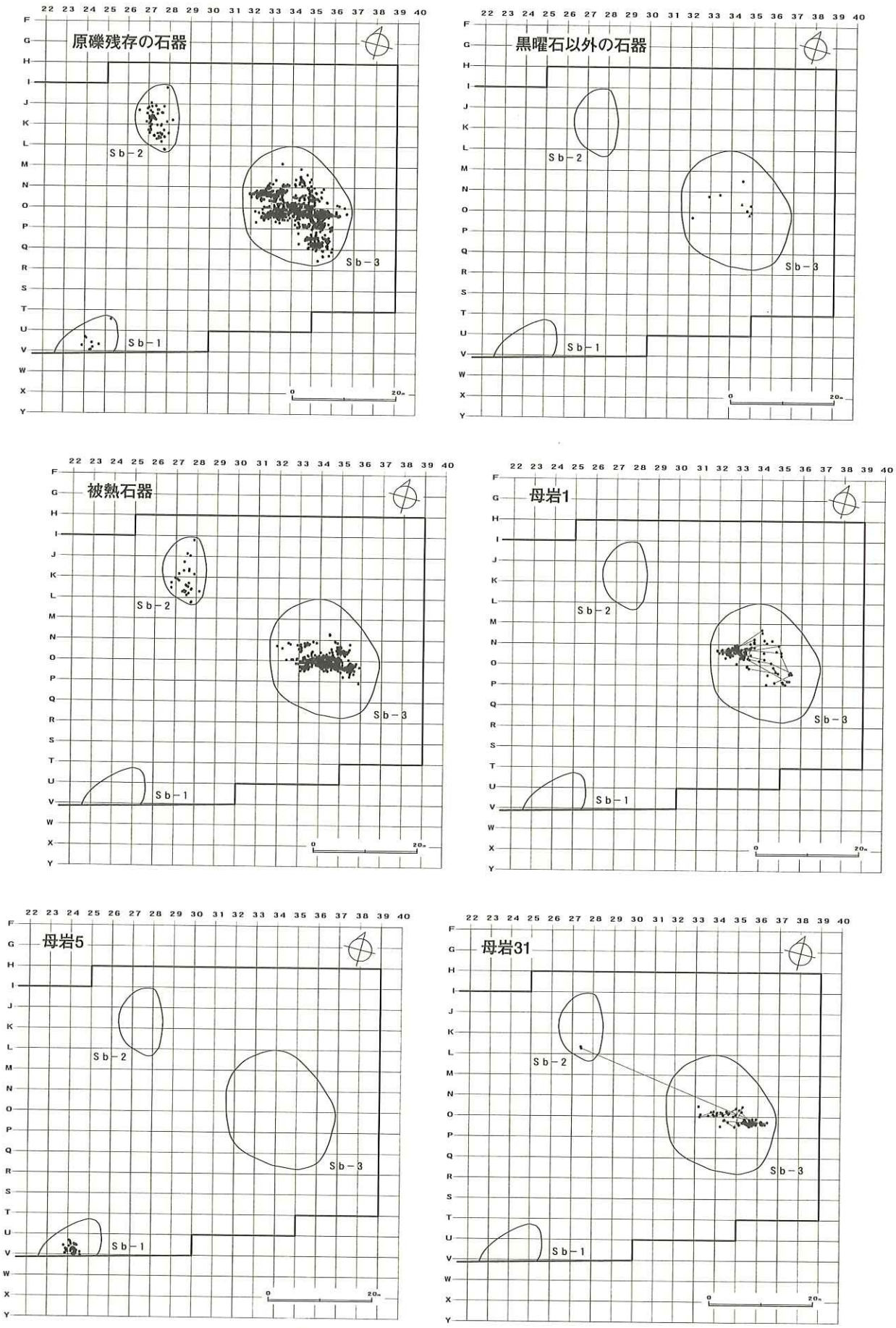
１は厚みがあり、加工も粗く、右側縁の中央部は瘤状になり、製作途中のものとみられる。２・３は同一のもので、３の段階から２の段階になり遺棄されたとみられる。３の左側縁での裏面から正面への器体を薄くしようとする剥離で、割れが生じ、破損したようである。４は剥片素材で、裏面に素材面が残っている。１・３同様厚みがあり、製作途中とみられ、裏面からの剥離が原因で、先端部が破損している。５は剥片素材の尖頭器の破片で背面に原礫面がみられ、折れ面がかなり厚いことから、



図Ⅴ－11　器種・石材別分布図（1）



図Ｖ－12　器種・石材別分布図（２）



図Ⅴ－13　器種・石材別分布図（3）

表Ⅴ－４　北支湧別４遺跡出土原礫面残存・被熱石器点数一覧

ブロック	遺物点数（点取り）（点）	原礫面残存石器（点，％）		被熱石器（点，％）	
Sb－１	217	9	4.1	0	0.0
Sb－２	309	64	20.7	32	10.4
Sb－３	6250	1188	19.0	688	11.0
合計	6776	1261	18.6	720	10.6

製作途中に破損したものとみられる。石質は、茶に黒の黒曜石４で、同一母岩とみられる接合資料や剥片があり、母岩５とした。６は尖頭器の基部の破片で、他のものに比べて薄いが、加工は粗い。径２～３㎜の球顆が多くみられ、折れ面の割れも球顆から広がっている。１・２・４～６は、全体的に二次加工が粗く、断面が三角形の状況で、バランスよく横断面形を凸レンズ状にしていない。剥離面のパティナ同様Sb－３などの尖頭器製作とは格差を感じる。図示しなかった３点は、黒曜石１の尖頭状の先端または基部の長さ２㎝程度の破片と５×２㎝の側縁部の破片である。

石器ブロック１（Sb－１）の分布状況（図Ⅴ－14･15）

遺物は、U23･24区、V24区にまたがる区域にまとまり、U22区、T25区、U25区に１点ずつ分布している。遺物のまとまりは、調査区域外の南側に延びている可能性があるが、大きな石器ブロックではないと考えられる。９点の尖頭器はまとまりのほぼ中央、U24区の南西部に集中している。また、唯一の母岩５の分布もU23･24区、V24区のまとまりと重複している。

石器ブロック１（Sb－１）の接合状況（図Ⅴ－15）

ブロック内の接合のみで、その状況も、U23･24区、V24区のまとまりに収まり、唯一の母岩５も同様である。

接合資料

Sb－１では、折れ面接合４例、接合資料６例、母岩別資料１個体がある。接合資料は、尖頭器に接合するもの以外は尖頭器製作の剥片が接合しているもので、母岩５についての接合資料を写真で示した。

母岩別資料５・接合資料174（図版289－１－７）

母岩５は、接合資料３個体（接合174･175･50185）、11点（点取り）と非接合34点（点取り）の合計45点で構成され、総重量は180.9gである。石質は黒曜石４で、茶色に黒色が斑点状に入る部分と墨流し状に混じる部分が見られ、黒色部分は透明な部分もある良質な石である。

写真を掲載した接合174以外の接合175は３点（13.5g）、接合5085は２点（1.2）で、非接合34点の中には尖頭器１点（図Ⅴ－14－５）（7.6g）が含まれるが、ほかは全て剥片で重量は97.9gである。

素材　原礫面が残存しているものが３点あるが、原石の形状、特徴は不明である。接合しているのは６点の剥片で、重量は60.5gである。

剥離工程　接合しているのはすべて剥片で、幅が７～８㎝で、厚みも３㎝程度であるので尖頭器製作の初期の段階とみられる。接合175も非接合の剥片もすべて尖頭器製作の際のもので、中には内反剥離で反対側の側縁を取り込んでいるものもある。

分布　Sb－１のU23･24区、V24区のまとまりとほぼ同様の分布で、同一母岩の尖頭器破片（図Ⅴ－14－５）は端にみられる。

（長沼　孝）

(2)　石器ブロック2･3(Sb－2･3) の石器

出土石器

尖頭器67点、両面調整石器８点、彫器３点、掻器21点、削器40点、二次加工ある剥片11点、石刃･縦長剥片35点、石刃核２点、石核14点、剥片6,356点の計6,559点、重量61,212.1gの石器類が出土した。石材は、6,550点、99.9％が黒曜石で、９点、0.1％が黒曜石以外である。黒曜石は、黒曜石１が5,366点（黒曜石全体に対して81.9％、以下同じ）と最も多く、黒曜石２が62点（0.9％）、黒曜石３が227点（3.5％）、黒曜石４が414点（6.3％）、黒曜石５は481点（7.4％）である。黒曜石以外の石材９点のうち６点は頁岩、３点はめのうである。また、６点の頁岩は尖頭器２点、剥片４点、３点のめのうは彫器２点、剥片１点である。Sb－２･３に伴うとみられる一括遺物では頁岩の剥片４点、めのうの剥片１点がある。

尖頭器（図Ⅴ－16－１～図Ⅴ－20－32、図版289－２･290～292）

出土した67点のうち55点、28個体とⅠ層･表土一括出土の４個体を加えた32個体を図示した。

１～４は有舌尖頭器及びその破片である。１は先端がわずかに欠損しているが、ほぼ完形で、横断面形も凸レンズ状に加工され、全体のバランスも良い。両面が斜平行剥離で仕上げられ、舌部の縁辺は刃潰し状に鈍化され、完成品とみられる。舌部では縁辺をこするような形での鈍化（潰し）の際に生じたとみられる微細剥離が右側縁は正面、左側縁は裏面に観察できる。身部も両側縁の両面に微細剥離がみられるが、やや不規則である。石質は透明感がわずかにあり、縞模様がみられる黒曜石１であるが、産地推定では置戸･所山産と判定された。２は身部の大部分が欠損しているが、１と同様な舌部が作出された珪質頁岩製のものである。横断面形も凸レンズ状に仕上げられ、舌部の縁辺も刃潰し状に鈍化された完成品とみられる。３はやや幅広で厚みがあるが、１と同様な舌部が作出されている。舌部の縁辺は、１･２同様に刃潰し状に鈍化されているので、完成品とみられる。舌部では鈍化の際に生じたとみられる微細剥離が右側縁は正面にわずかに、左側縁は裏面に観察できる。右側縁は鈍化が著しいにも関わらず微細剥離がわずかであるのは縁辺の角度が大きなためと考えられる。身部の両側縁の微細剥離は、１同様やや不規則である。石質は灰色の縞模様がみられる黒曜石１で、産地推定では置戸･所山産と判定されている。４は身部の一部と舌部とみられる大部分が欠損している。加工は粗く、左側縁の折れ面付近は段状になり、製作途中品とみられる。被熱のため全体的に光沢を失い、破損も生じている。

５は両頭状になる可能性もあるが、基部が欠損しているので定かではない。いずれにしろやや異形の尖頭器である。上白滝６遺跡のSb－３でも類似した小型品が出土している（図Ⅳ―15－６･７）。縁辺には細かな二次加工が施され、横断面形も凸レンズ状であることから完成品に近いものとみられる。石質は透明感が強く、縞模様がみられる黒曜石１である。

６～14は柳葉形の尖頭器およびその破片である。６は破損品の再加工とみられ、裏面の下端部に折れ面が残り、左右も非対称で、製作途中で破損したものである。破損した下側のみ被熱し、光沢を失っている。７は形態的には完成品に近いが、正面右側の中央やや下に大きな段が生じ、全体のバランスを崩し、折れ面の割れもその付近から広がっている。８は横長の大型剥片が素材とみられ、裏面の先端近くに素材面が残っている。形態的にもバランスがよく、縁辺にも細かな二次加工があり、完成品に近いとみられるが、中央部の球顆が原因で破損している。また、被熱のためわずかに光沢を失っている。９は素材は不明であるが、両面の全面に二次加工が及び、形態的にも整い、横断面形も凸レンズ状で薄みに仕上がっている。しかし、中央部で大きく二つに破損し、上半部の破片は再加工

が試みられているが、再び破損し、さらに被熱して光沢を失っている。再加工は舌部の作出のようにもみられるが定かではない。また、下半部の破損は、調査時の新しいものである。10は欠損品であるが、形態的にも左右のバランスが良く、薄みで二次加工も細かく、完成品とみられる。
破損後に被熱し、折れ面を含め、全面的に光沢を失っているが、透明感のある良質な黒曜石１である。11･12は先端側として、図示したが、先端部にやや丸みがあるのと、左右側縁のカーブがわずかに変わっているので、基部側の可能性もある。11は裏面右側の大きな二つの剥離でバランスを崩し、また、その部分から割れも広がっている。二つの剥離は、仕上げとみられる縁辺の細かな剥離を切っているので、破損品の再加工の可能性もある。12も縁辺に細かな剥離があるので、完成品とみられるが、折れ面にある径１cmの球顆が原因で破損している。また、11･12とも被熱して光沢がない。13は珪質頁岩製で、中間部の破片である。厚みがあり、両面の中央部に小さな段が生じているが、バランスよく仕上げられている。14は両面の縁辺に細かな剥離があるので、完成品に近いとみられるが、破損した後、被熱し、ウロコ状のひび割れや破損が生じている。15･16はほぼ同サイズの木葉形もので、両面の全面に二次加工が施されている。縁辺にも細かい剥離がみられるので、完成品と考えられる。15は黒色に灰色のまだら模様がみられる黒曜石１で、母岩31としたものである。17は破損後に被熱して全体的に光沢を失い、ウロコ状のひび割れや破損が生じている。左側縁の正面には細かい剥離もみられるが、厚みもあり、側面観は湾曲し、下端部には素材面も残り、製作途中で破損したようである。18は左右非対称の半月形に近いもので、縁辺に細かな剥離がみられるが、全体的な加工は粗い段階である。石質は透明感が極めて強く、斑晶鉱物がわずかにみられる特徴的なもので、母岩６とした。同一母岩資料は少ないので、この形態で遺跡に持ち込まれた可能性がある。19は製作途中で中央部の段から割れが広がり、二つに破損している。破損後に被熱し、ウロコ状のひび割れが所々にあり、さらに破損も生じている。加工の剥片が２点接合し、接合163とした（図版307－１）。20～22は製作途中の破損品で、20は縁辺に細かな剥離もみられるが、形態も左右非対称で、全体的にねじれ、完成まで至らず、球顆部分で折れている。21･22は母岩25で、21上端の折れ面に22の下端が接合し、さらに製作･再加工剥片が接合している（図Ⅴ－38－92）。21の割れは右側縁の大きな球顆が原因とみられ、22の欠損している上半部は折れ面に再加工剥片が接合しているので、さらに再加工されている。23･24は、盤状の原石を素材としたものであるが、23は小型で、球顆がみられ、素材としては良好とはいえない。24には原礫面はみられないが、両面に接合した剥片に原礫面が残っているので、素材の状態がわかる。横断面形をみるとややいびつで、バランスよく薄みにすることができず、遺棄したものと考えられる。石質は梨肌で紫に近い茶色が混じる黒曜石２の５で、母岩15とした（図Ⅴ－52－104）。

25～32はいずれも剥片素材で、25は製作途中品、26～32は製作途中の破損品である。25は右側縁に鋸歯状の粗い加工がみられ、左側縁からの大きな剥離で段が生じ、全体のバランスを崩して遺棄されたと考えられる。26は先端部整形時の左側縁から裏面への大きな剥離で破損している。27は素材背面のほぼ全面と腹面の広範囲に二次加工が施されているが、厚みが解消できず、破損している。28は縁辺に細かな剥離が観察されるので、完成品に近いが、左側縁から素材腹面（裏面）への打撃で内反剥離が生じ、右側縁まで取り込んでしまっている。この打撃が破損の原因の可能性が強い。石質は黒色に紫色の網目が入る特徴的なもので、母岩30とした。同一母岩では、尖頭器製作剥片の接合資料（図Ⅴ－41－94）があり、尖頭器は残っていないが、製作剥片で掻器や削器が製作されているので、28も同様に尖頭器製作時の横長の剥片が素材とみられる。被熱してやや光沢を失っている。29は残っている部分の素材背面のほとんどが原礫面であるが、腹面のほぼ全面に二次加工が施され、折れ面の割れは原礫面の傷から広がっている。30は横で厚手の剥片を素材にしているが、径２cmの大きな球顆部分

で、段、割れが生じている。二次加工の剥片３点が接合し、接合112とした（図版307－３）。31･32はいずれも背面に原礫面が残存する剥片を素材に尖頭器製作が試みられているが、放棄されている。いずれも被熱し、31は光沢を失い、割れも生じ、32は腹面側にウロコ状のひび割れと右側縁の欠損を生じている。

図示しなかったものの中には、３点が接合して長さ7.3cm、幅3.8cm、厚さ1.4cmの大きさで、被熱のために全面的に光沢を失い、ひび割れで部分的に欠損している製作途中のものが１点あるが、他はすべて破片で、大きなものでも５×５cm、５×４cm程度である。

両面調整石器（図Ｖ－20－33～図Ｖ－21－36、図版292･293）

出土した８点のうち４点、３個体に表土一括出土の１個体を加えた４個体を図示した。

33は厚手の原礫面が残っている縦長剥片素材で、両面に粗い剥離がみられる。剥片が２点接合し、接合41とした（図版307－４）。34は大型厚手の剥片の両面に粗い加工がみられる。上下端部に原礫面がわずかに残存し、かなり大型の原石とみられる。剥片が２点接合したので接合56とした。石質は斑晶鉱物が多く、灰色の線が断続的にみられる梨肌の黒曜石２で、母岩16とし、分布図を図Ｖ－52で示した。35は舟底形で石核の可能性もあるが、素材腹面側への剥離がみられることと、薄みにしようとしたが、結果的に段が生じて放棄されたとみられることから、尖頭器製作の初期段階の粗い両面調整石器とした。石質は黒色に紫色の網目がみられる黒曜石５で、剥片３点が接合し、母岩26とした（図Ｖ－53－105）。36は盤状の原石に加工を施しているが、球顆が原因で大きく二つに破損している。剥片が接合し原石の形状までほぼ復元でき、母岩10とした（図Ｖ－51－103）。図示していないものは、被熱した小破片である。

彫器（図Ｖ－22－37～39、図版293）

出土した３点、３個体すべてを図示した。

37･38はいずれもめのう製の剥片を素材にして、縁辺に短い剥離を施し、37は打点側、38は末端側に左斜刃の彫刀面を作出している。39はやや厚手の石刃素材とみられ、背面の両側縁に連続的な二次加工を施し、尖頭状の素材末端側に左斜刃の短い彫刀面が作出されている。

掻器（図Ｖ－22－40～図Ｖ－23－56、図版293･294）

出土した21点、16個体と表土一括出土の１個体を加えた17個体を図示した。

40～46は石刃を素材とし、いずれも末端側に刃部を作出している。40～45は長さが66～75mm、幅が30～35mmと比較的近い大きさであるが、厚さは44･45が15mmを越えやや厚い。いずれも縁辺に二次加工が施されているが、41･42･45には基部も入念に加工が行われ、45では幅の狭い刃部が作出されている。46は薄みの素材の形状を生かし、刃部のみに二次加工を施している。両側縁の剥離は不連続で、刃こぼれによるものと考えられ、素材腹面から背面側へ弾けるように三つに破損している。折れ面を図示していない下半部の破損は調査時の新しいものである。破損した中央部の破片は左側縁が丸く二次加工されているので、再利用された可能性もある。打点側と中央部の破片は被熱して折れ面も含めて全面的に光沢を失っている。石質はつやがあり、透明感が強く、縞模様がみられる特徴的な石で、母岩６とした。47･48は幅広の剥片の末端側に刃部を作出し、47は基部を尖頭状に整形している。49･50は原礫面が残る湾曲した縦長剥片の形状を生かし、両側縁に二次加工を行わず、末端側に刃部のみを作出したものである。刃部の角度は、大まかに50°前後（40･42･44･46･49）、60°前後（41･50）、70°前後（43･45･47･48））に大きく分けられる。51は尖頭器製作時の幅広な剥片の末端部に短い剥離を施して刃部を作出し、両側縁の加工もわずかである。母岩30･接合125の尖頭器製作剥片の接合資料中に含まれ、同様な剥片素材の削器も接合している（図Ｖ－41－94）。52･53は、いずれも石刃の末端部に

刃部を作出し、両側縁に若干の二次加工を施したもので、刃部が欠損している。52は表土一括出土であるが、母岩８･接合40で、石刃核に接合している。54は刃部の破片で、石質は透明感が極めて強い黒曜石１、球顆が原因で破損している。55・56は掻器の基部の破片とみられ、55は44の掻器の背面に接合し（接合149、図版308－２）、56は黒色に灰色のまだら模様がみられる特徴的な黒曜石１で、母岩31とした。

削器（図Ⅴ－23－57～図Ⅴ－25－72、図版294～296）

出土した40点のうち32点、14個体とⅠ層出土２個体を加えた16個体を図示した。

57～59は石刃の両側縁に広範に二次加工を施したもので、58は打点側を尖頭状に整形している。57は破損後に被熱し、割れが生じている。58も破損後に下半部が被熱し、ウロコ状のひび割れと著しい破損が生じている。また、破損している下端部には刃部が作出されている可能性もあり、掻器かも知れない。59は破損後に左側縁を再加工した痕跡があり、下側の破損部分では段差がみられる。上側の破損は被熱によるものとみられ、上半部はわずかに光沢を失っている。60･61は小型石刃の右側縁に短い剥離が施されているが、右側縁にも摩滅と刃こぼれ状の微細剥離がみられる。いずれも打点部が欠損し、61は被熱して光沢を失っている。62･63は素材の縦長剥片の形状を生かし、両側縁に二次加工を施し、末端側を尖頭状に整形している。64～66は素材の縦長剥片の両側縁に短い剥離がみられ、いずれも破損しているが、65は被熱して光沢を失い、さらに不規則な割れが生じている。67は縦長剥片の背面の打点部にのみ二次加工がみられ、径１㎝程の球顆が原因で破損している。石器製作途中の破損品の可能性が強い。68は三日月形の剥片の両側縁に二次加工がみられ、球顆が原因で二つに破損している。69･70はいずれも大型剥片の形状を変えないで縁辺のみに二次加工を施している。69の加工は右側縁は背面、左側縁と末端部は腹面にみられ、70の加工は背面のみである。石質は２点とも茶色に黒色が斑点状に混じる黒曜石４で、同一母岩の可能性がある。他に同様な石質の石器はみられないので、この状態で遺跡に搬入されたと考えられる。71･72はいずれも尖頭器製作の際の剥片を素材としたものである。71は欠損しているが、縁辺に短い剥離がみられ、母岩４･接合34(図版305－118)に含まれている。72も縁辺に細かな剥離がみられ、被熱して光沢を失って細片化し、９点が接合しているが、欠損部分も多い。母岩30･接合125(図Ⅴ－41－94）に含まれている。

図示していないものには、やや大きな破片が２点（厚手の縦長剥片の背面側に二次加工を施した6.5×４㎝と５×４㎝の大きさの破片）以外は、いずれも２×２㎝程度の破片である。

石刃･縦長剥片（図Ⅴ－26－73～83、図版296･297）

出土した35点のうち、17点、11個体を図示した。

石刃核や石核から剥離されたもの以外に尖頭器製作の際の剥片もあり、良好な石刃は少ない。73･79･80･81･82の背面には稜形成の横方向の剥離がみられるが、その他の背面の剥離は腹面と同様の方向である。73は透明感が強い黒曜石１であるが、被熱のためウロコ状のひび割れと破損が生じている。74･75は母岩３で、同一母岩の大部分は尖頭器製作剥片の接合資料である。78･79･83は黒色に灰色のまだら模様がみられる母岩31で、83は接合211(図Ⅴ－54－107）に含まれる。また、81と82も接合している（接合69）（図版308－２－125）が、いずれも被熱して光沢を失っている。

図示していないものの中には、長さが11cmで、背面に原礫面と横方向の稜形成の剥離がみられるもののほかに大きさが９×３㎝、7.5×2.5㎝、7.5×２㎝、７×２㎝などやや大きなものもあるが、残りは長さが５㎝以下の破片である。

石刃核･石核（図Ⅴ－27－84～図Ⅴ－29－91、図版297･298）

出土した18点うち、５点にB調査とⅠ層一括出土の３点を加えた８点を図示した。

84･85は石刃核、いずれも複剥離打面で、剥離は上端からだけである。84の下端部の剥離は石核調整とみられる。84は掻器、石刃などが接合し、母岩８･接合40(図Ｖ－55－110）とした。86は複剥離打面の石核で、右側面と裏面の剥離で、全体を大きく消費している。右側面と裏面に６点の剥片が接合し、母岩２･接合73(図Ｖ－56－111）とした。87は単剥離打面の石核で、上下から剥片剥離が行われているが、いずれも外反剥離が生じて遺棄されている。剥片が３点接合し、母岩７･接合39(図版309－３－127）とした。88は上下左右から剥片剥離が行なわれ、最終的には厚手の両面体となっている。剥片が１点接合し、母岩９･接合75(図版310－２－128）とした。89は柱状の原石の長軸方向やや斜めに打面を作出し、剥片剥離を行っている梨肌の黒曜石２の石核で母岩14とした。90は原石を分割するような大きな打撃で打面を作出し、その打面から両面に剥片剥離が行われ、残核は舟底状になっている。打面作出剥片など９点が接合し、原石の形状をほぼ確認することができ、母岩12･接合47(図Ｖ－58－114)とした。91も90同様に原石を分割するような大きな打撃で作出された大きな打面から剥片剥離が行われ、残核は舟底状になっている。打面作出剥片など21点が接合し、原石の形状をほぼ復元することができ、母岩20･接合201(図Ｖ－57－113）とした。90･91いずれも小型の尖頭器の素材剥片を獲得するための石核と考えられる。

石器ブロック２（Sb－２）の分布状況（図Ｖ－30)

尖頭器３点、掻器１点、削器１点、二次加工ある剥片１点、縦長剥片３点、剥片300点の計309点、重量1,094.0gの石器類が出土した。石材は309点すべてが黒曜石で、黒曜石１が186点（60.1％）と最も多く、黒曜石２は49点（15.9％)、黒曜石３は37点（12.0％)、黒曜石４は36点（11.7％)、黒曜石５は１点（0.3％）である。

遺物は、南北13m、東西８ｍの範囲から出土しているが、主にJ･K27区の２か所の発掘区にみられる。J27区の南西部に２×１ｍ程度の集中区域があるが、分布は全体的に散漫である。定形的な石器類も数が少なく、分布の偏りもない。

石器ブロック２（Sb－２）の接合状況（図Ｖ－31)

接合は、J･K27区の２か所の発掘区において若干みられるが、全体的に少ない。母岩別資料は４個体が分布し、二つのグループに分かれる。一つは母岩13･15で、いずれも尖頭器製作に関わる黒曜石２の剥片類である。母岩13は27点あるが、剥片のみで尖頭器は残存しない。母岩15は表土一括出土の尖頭器に剥片が接合している（図Ｖ－52－104)。いずれも石器ブロック中央のJ･K27区に分布する。もう一つのグループは母岩30･31で、30は２点、31は１点が出土しているだけで、母岩の大部分はSb－３に分布している。31の１点は掻器の基部破片、30の２点は被熱した小破片で、削器などの一部である可能性があり、Sb－３の剥片と接合している。したがって、いずれもSb－３で尖頭器製作、剥片剥離で得られた剥片を素材に製作されたものが、Sb－２に搬入、使用され、破損した可能性がある。

石器ブロック３（Sb－３）の分布状況（図Ｖ－32～36)

尖頭器64点、両面調整石器８点、彫器３点、掻器20点、削器39点、二次加工ある剥片10点、石刃･縦長剥片32点、石刃核･石核16点、剥片6,056点、原石２点の計6,250点、重量6,1102.7gの石器類が出土した。石材は6,241点（99.9％）が黒曜石で、９点（0.1％）が黒曜石以外である。黒曜石は黒曜石１が5,180点（83.0％）と最も多く、黒曜石２が13点（0.2％)、黒曜石３が190点（3.0％)、黒曜石４が378点（6.1％)、黒曜石５が480点（7.7％）である。黒曜石以外は頁岩が６点、めのうが３点で、頁岩は尖頭器２点、剥片４点、めのうは彫器２点、剥片１点である。

遺物は、南北22m、東西20mの広い範囲にみられるが、主に出土しているのは、M34、N32～35、O32～35、P35区の10か所の発掘区である。また、細かくみると、小さいもので２×３ｍ、大きいもの

で４×８ｍの大きさの集中区域が８か所程度あるが、分離しがたい状況である。

定形的な石器類も剥片類の分布の濃淡にほぼ対応するが、N33･34、M33～35区の５か所の発掘区に集中する。彫器は３点しか出土していないが、近接して分布する（図Ⅴ－33）。尖頭器･両面調整石器は､12か所の発掘区にみられるが、N34、O33～35区の４発掘区に集中し、折れ面接合例もその範囲に多い（図Ⅴ－34）。掻器･削器は、尖頭器の分布よりは少し小さく９か所の発掘区にみられるが、N33･34、O34･35区の４発掘区に集中し、折れ面接合例もその範囲に多い（図Ⅴ－35）。石刃核･石核と石刃･縦長剥片は、尖頭器や掻器･削器などのようにN33～35、O33～35区に多いが、全体的に分布している。石刃核･石核はO34区に６点が集中するが、他に８か所の発掘区に分布する。器種によって若干のずれがあるが、N33～35、O33～35区の６か所の発掘区の中で南北５ｍ、東西12ｍの範囲が定形的な石器類の主な分布範囲で、その製作･使用･廃棄の場であったといえる。

石器ブロック３（Sb－３）の接合状況（図Ⅴ－37）

遺物分布の集中区域において接合関係も濃密にみられる。特にN32･33区とO34･35区が濃密で、接合線を引くと大きく二つのまとまりが確認できる。しかし、細かくみると、小さなブロック単位での接合関係がいくつもあるので、単純に整理することはできない。北西側のN32･33区を中心とするまとまりは、定形的な石器では尖頭器が数点分布しているだけで、掻器や削器などはみられない。それに対して、ブロックのほぼ中央に位置するO34･35区を中心とするまとまりは、尖頭器のほか掻器･削器、石核などが集中している部分である。詳しい接合の状況については、各母岩別資料の説明で行うこととする。なお、Sb－２との関係では、接合１例と同一母岩の分布が１例ある。接合資料（接合124）は、母岩30に含まれているもので、Sb－２の被熱した小破片２点とSb－３の剥片が接合している。母岩30は尖頭器の製作剥片の接合資料が主なもので、Sb－２の小破片２点はその剥片を素材とした削器の一部の可能性がある。分布の１例は、母岩31に含まれている非接合の掻器の基部破片である。母岩31は、石刃･剥片剥離が行われ、さらに得られた剥片を素材に尖頭器製作などが行われている。接合は直線で38ｍ、分布は最も近いものでも28ｍの距離があり、明らかに人が関与した結果と考えられる。接合破片と同一母岩資料の分布は、いずれもSb－３で尖頭器製作、剥片剥離によって得られた素材で製作された掻器･削器をSb－２に搬入し、使用された結果、破損して廃棄されたことを示すものと考えられる。

母岩別資料

Sb－２･３では、折れ面接合230例、接合資料226例が確認され、黒曜石について接合状況と石材の色調や特徴から31個体の母岩別資料を抽出した。抽出は、接合点数の多いものや特徴的で、ある程度点数の多いものとしたが、梨肌の黒曜石２については、出土資料の大部分が分類可能で、石核などは１個体でも母岩別資料とした。31個体の母岩別資料は、尖頭器製作に関するもの18個体、石刃･剥片剥離に関するもの12個体、石器と剥片のみの特殊なもの１個体である。尖頭器製作に関する18個体のうち12個体は、製作の際の剥片のみが接合して尖頭器本体がないものである。しかし、中にはその剥片を尖頭器や掻器･削器の素材として利用しているものがある。残りの６個体のうち５個体は、尖頭器ないし両面調整石器の本体または破片にその二次加工剥片が接合しているもの、１個体は破損した尖頭器からの再加工がみられるものの、最終的な尖頭器本体がないものである。石刃･剥片剥離に関するもの12個体のうち９個体は、石核に石刃･剥片が接合しているもの、２個体は剥片のみが接合しているもの、１個体は石核のみである。

母岩別資料31個体については、実測図、写真、分布図などの全てか、その一部を示した。接合資料の実測図･写真･分布図を掲載したものは、尖頭器に関するものでは10個体（母岩10･15･22･25～30･32）、

剥片剥離に関するものでは７個体（母岩２・８・12・18・20・21・31）、写真・分布図を掲載したものは、尖頭器に関するものでは４個体（母岩１・３・４・24）、剥片剥離に関するものでは５個体（母岩７・９・11・17・19）、分布図のみ掲載したものは、尖頭器に関するものでは３個体（母岩13・16・23）である。また、接合資料については、尖頭器に関するもの１個体（接合41）について実測図・写真・分布図、２個体（接合112・163）について写真を、剥片剥離に関するもの２個体（接合69・149）について写真を掲載した。

掲載の順番は、大まかに尖頭器製作剥片・破損品・再加工剥片の接合（母岩25）、尖頭器製作剥片の接合（母岩30・29・32・27・28・22・３・４・24・13）、尖頭器ないし両面調整石器と製作剥片の接合（母岩10・15・16・26、接合41）、剥片類の接合（母岩31）、石核と剥片の接合（母岩21・８・２・20・12）である。

母岩別資料25・接合資料206・209（図Ｖ－38～40、図版299・300－１）

母岩25は、接合６個体（接合206～209・50214・50215）、138点（点取り101点、一括37点）で構成され、総重量は2,648.9gである。石質は黒曜石１で、黒色に灰色の網目模様が不規則にみられ、薄い部分は若干透明感がある。

図示したのは接合206・209の２個体で、接合206（92）裏面に接合209（93）の正面が重なるとみられるが、直接接合しなかった。掲載しなかった接合207は２点（12.1g）、接合208は２点（34.9g）、接合50214は３点（32.6g）、接合50215は２点（3.9g）の接合である。

素材　92は111点、61個体、2,321.3g、93は18点、12個体、237.2gで、合わせると129点、73個体、2,585.5gとなる。92の裏面下端部に残存している原礫面の状況から、原石は盤状の角礫とみられる。また、同様な原礫面が残存する剥片がないことから、原石を粗く加工した両面調整石器の形で、遺跡に搬入されたと考えられ、その大きさは長さ34cm、幅17cm、厚さ９cm（以下長さ×幅×厚さの順で「34×17×９cm」と記載する）で、重量は3.5kg程度になるとみられる。原石はさらに大きくなると考えられるが、92の上端に原礫面がわずかに残存しているので、長さはほぼ同じである。接合資料中には、径１～２cmの大きな球顆５個と径１cmの球顆の抜け跡１か所観察できる。

剥離工程　接合している破損品から製作・再加工状況は大きく３段階に分けて考えることができる。第１段階は、持ち込まれた大きさ34×17×９cm、横断面が平行四辺形に近い両面体に左右側縁から両面に加工が施され、工程６・７の正面中央部の左右からの剥離で厚さを大きく減じ、横断面形も凸レンズ状に近づき、32×12×４cm程度の尖頭器に整形されている。剥離に際して、縁辺の鈍化（潰し）は入念に行われているようで、剥片の背面と打面の接する稜の摩滅は著しい。しかし、破損品（21）に残存している径１cmの球顆が原因で、大きく二つに割れている。第２段階は、二つの破片のうち大きい上半部の22×12×４cm程度の破損品からの再加工で、接合209（93）の工程３・４はこの段階である。左右両方向の剥離で厚さも２cm前後までになっていたとみられるが、また大きく二つに折れている。第３段階も第２段階同様に二つ破片のうち大きな上半部の15×９×２cm程度の破損品から尖頭器の再々加工が行われていることが、折れ面に接合している２点の剥片から判断できる。最終的には長さが15cm以下の尖頭器が製作されている。接合または同一母岩とみられる尖頭器がないことから、遺跡から搬出された可能性が強い。

分布　全資料は、Sb－３北西部の12か所の発掘区から出土しているが、主に西を頂点とし高さ14m（東西）、底辺９m（南北）の二等辺三角形の範囲にみられる。第１段階の破片もL33区出土の１点を除いてほぼその二等辺三角形の範囲と重なるが、第２・３段階は東西８m、南北５mの範囲に収まる。破損品や剥片類の分布から母岩25の尖頭器製作の場は、N33区とN34区にまたがる東西４m、南北３mの範囲であったと考えられる。折れ面接合もその製作の場から広がり、最大距離は11mで、周辺へ

の剥片の広がりは剥離時の拡散と凍結・融解の繰り返しによる土壌の擾乱や流土による斜面移動の可能性がある。

母岩別資料30・接合資料125（（図Ⅴ－41～42、図版301）

母岩30は、接合７個体（接合121～125・50130・50131）、79点（点取り59点、一括20点）と非接合47点の合計126点で構成され、総重量は2,398.1gである。石質は部分的に黒曜石１または黒曜石４とした破片もあるが、全体としては黒曜石５で、黒色に紫色の網目模様がほぼ全体にみられる。

図示したのは最も多く接合し、原石の形状が復元できる接合125で、掲載しなかった接合121（６点・52.5g）、接合122（７点・208.6g）、接合123（５点・136.6g）接合124（３点・18.7g）、接合50120（３点・42.0g）、接合50131（２点・6.6g）などはいずれも数点の剥片が接合している。

素材　94は53点、30個体が接合し、重量は1,600.0g、大きさは、25×19×12cmである。残存している原礫面は滑沢な部分もあるが、大部分は半月状の「つめ跡」がみられることから原石は転礫と考えられる。形状は円礫で、大きさは30×20×15cm、重量は８kg程度と推定できる。裏面のほぼ中央に径５cmの大きな球顆、正面上端部に小球顆の集合がみられる。

剥離工程　基本的に側面から両面への交互剥離で、打面を確保しながら原礫面を除去し、厚みを減じている。ただし、裏面については、大きな球顆を除去するために大きな剥離がみられ、厚さが半分程度になっている。接合資料は主に裏面側の剥片で、段階は左側面からの工程１と右側面からの工程２としたが、それぞれの工程の間には正面側への剥離も当然行われている。厚さを大幅に減じているが、巨大な球顆と原礫面の除去に成功し、さらにその際に得られた大型の剥片を素材に掻器（51）や削器（72）が製作されている。また、接合はしなかったが、同一母岩とみられる剥片素材の尖頭器破片（28）もある。しかし、尖頭器本体は確認されていないが、空間から想定すると最大でも15×10×2.5cm程度のものと考えられる。

分布　全資料の分布はSb－３に124点、Sb－２に２点である。Sb－３では中央やや東の６か所の発掘区から出土し、東西４ｍ、南北13ｍの範囲にみられる。その中でも最も東側のN35・36区の１×５ｍに濃密に分布し、その付近が製作の場であった可能性が強い。剥離された剥片を素材とした掻器や削器はN35・36区の濃密区域から外れたブロック全体での掻器や削器の集中区域と重複している。Sb－２のK27区から出土している２点は、被熱した小破片で、厚手で大型の剥片とみられ、削器などの一部である可能性が強く、Sb－３のO36区の剥片と接合している（接合124）。その接合距離は直線で38ｍ、明らかに人が関与している遺物の移動である。

母岩別資料29・接合資料111（（図Ⅴ－43、図版302－１）

母岩29は、接合５個体（接合111・113・116・50121・50128）、73点（点取り62点、一括11点）で構成され、総重量は903.6gである。石質は部分的に黒曜石３ないし黒曜石５とした破片もあるが、全体としては黒曜石１で、透明感のある黒色に灰色の網目模様がほぼ全体にみられ、さらに節理とみられる白い線が観察できる。

図示したのは最も多く接合した接合111で、掲載しなかった接合113（10点・142.9g）、接合116（８点・51.4g）は、いずれも側縁からの二次加工に伴う薄手の剥片の接合資料である。

素材　95は50点、32個体が接合し、重量は682.6g、大きさは23×13×７cmである。裏面の大部分に残存している原礫面には、半月状の「つめ跡」がみられることから原石は転礫と考えられる。正面には比較的平坦な面がみられるので、円礫を大きく分割したものか、核部分かは定かでないが、原石はかなり大型の円礫とみられる。

剥離工程　横断面が半円形の素材の右側面において裏面側への原礫面の除去と打面の確保（１）、正

面側への剥離（２）、再度の裏面全面の原礫面の除去（３）が行われ、大まかな原礫面の除去と厚みの解消がほぼ終了し、さらに左右からの剥離（４・５）で、横断面形がレンズ状に近い尖頭器になったとみられる。空間から想定できる尖頭器本体の大きさは最大でも17×８×２㎝程度である。

分布　Sb－３の北側、M32～34･N32～35区の７か所の発掘区から出土し、東西５ｍ、南北12ｍの範囲に広がっている。しかし、主要な分布は、N32･33区にまたがる３×６ｍの範囲で、その付近が製作の場とみられる。最も離れた折れ面接合は10ｍの距離がある。

母岩別資料32･接合資料155･156（（図Ⅴ－44、図版300－２）

母岩32は、接合15個体（接合151～156･50146～50154）、179点（点取り159点、一括20点）と非接合99点（点取り）の合計278点で構成され、総重量は948.7gである。色調や模様は、黒色部分と灰色ないし淡い紫に黒色のまだら模様部分が不規則に混在する特色のある石で、黒曜石３または黒曜石５の剥片もあるが、全体としては黒曜石１が多い。径２～３㎜の球顆が若干みられ、まだら模様部分で不規則な割れがみられるが、比較的良質の黒曜石である。

図示した接合156は最も多く接合し、製作された尖頭器の大きさをある程度推測できる。次に多い接合155は写真のみを示したが、他の資料は、点数･重量を記しておく。接合151は３点（22.4g）、接合152は３点（11.6g）、接合153は２点（6.2g）、接合154は２点（6.9g）、折れ面接合の接合50146～50154は２～４点の接合で、総数23点、総重量は116.1g、非接合の99点の重量は160.1gである。

素材　96（接合156）は32点、17個体、406.8g、115（接合155）は15点、10個体、213.8gで、合わせると47点、27個体、620.6gとなる。図版300－２－115は同一方向で剥離された剥片の接合で、大きさなどから判断して、96の正面の上に重なるとみられるが、直接接合しなかった。原礫面は96では全くみられないが、115にわずかに残存する剥片が１点ある。また、他の接合、非接合のものでも原礫面が残存しているものは11点である。原礫面には半月状の「つめ跡」がみられるので、転礫とみられるが、大きさ･形状は判断できない。ある程度原礫面が除去された両面体の状況で遺跡に搬入されたと考えられる。

剥離工程　96だけから判断すると、長さ25㎝、幅12㎝程度の両面体から右側（１）、左側（２）、右側（３）と連続的に同一面で剥離を行っている。ただし、それらの間には裏面への剥離も当然行われ、横断面形もレンズ状に近い比較的形態の整った尖頭器が製作されたと考えられる。厚みは半分以下になっているが、長さと幅はあまり減らず、一回り程度しか小さくなっていないと考えられる。

分布　全資料はSb－３の13か所の発掘区から出土し、その範囲は東西15ｍ、南北14ｍの広い範囲に及ぶが、N32･33区に濃密分布する。96（接合156）だけみても、東西15ｍ、南北８ｍの範囲に分布し、折れ面接合では13ｍの距離があるものもみられる。

母岩別資料27･接合資料97（図Ⅴ－45･46、図版302－２）

母岩27は、接合６個体（接合97～101･50100･50101）、63点（点取り49点、一括14点）と非接合14点（点取り）の合計77点で構成され、総重量は1,871.1gである。石質は黒色に赤みがかった茶色とやや白っぽい茶色の網目模様がみられる黒曜石４である。

図示した接合97は最も多い41点の接合で、２個体の尖頭器製作がみられる。図示しなかった接合資料には縦長剥片があるので、剥片剥離も行われている。他の資料の点数･重量と特徴を記しておく。接合98（４点､225,8g）、接合99（４点､115.0g）、接合101（２点､56.2g）は剥片の接合、接合100（５点、37.4g）は２個体の縦長剥片の剥離面接合、接合50100（２点､75.2g）は縦長剥片、接合50101（５点、79.9g）は被熱した剥片素材の両面調整石器である。非接合の14点は0.6～11.8gの調整剥片で、その総重量は45.8gである。

素材　97は40点、28個体、751.8gで、２個体（A･B）の大型剥片素材の尖頭器製作剥片が接合している。残存する原礫面が滑沢であることから、かなり大型の角礫と考えられ、ある程度原礫面が除去され、調整された石核として遺跡に搬入されている。他の接合資料からみて２個体（A･B）以外の尖頭器製作や縦長剥片の剥離も行われている。個体Ｂ（99）に径１㎝程の球顆がみられるが、全体的に球顆は少ない原石である。

剥離工程　個体Ａは長さ15㎝以上、幅13㎝、厚さ６㎝程度の剥片を素材に尖頭器が製作され、接合しているのは、素材末端部での腹面側からの連続的な二次加工の12点、８個体の剥片である。

個体Ｂは、個体Ａの素材剥片の次に剥離された大型剥片で、大きさは長さ20㎝以上、幅14㎝、厚さ６㎝程度である。二次加工の流れは、左側縁での素材背面側から腹面への剥離（１）、１の剥離面を打面とした背面側への剥離（２）、右側面での素材背面側への剥離（３）、３の剥離面を打面とした腹面側への剥離（４）で、その結果、幅12㎝、厚さ５㎝程度の粗い加工の尖頭器となっている。

分布　全資料は、Sb－３内南東部の７か所の発掘区から出土し、東西８ｍ、南北12ｍの範囲に広がっている。しかし、A･B両個体ともN34･35区にまたがる２×６ｍの範囲に主に分布し、その付近が製作の場であったと考えられる。被熱している両面調整石器（接合50101）では、８ｍ離れた破片が接合している。

母岩別資料28･接合資料108･109（図Ｖ－47･48）、図版304）

母岩28は、接合２個体（接合108～1093）、35点（点取り26点、一括９点）と非接合６点（点取り）の合計41点で構成され、総重量は1081.6gである。石質は黒色の黒曜石１、黒色に茶色の黒曜石３の部分もあるが、全体的には赤みがかった茶色に黒色が混じる黒曜石４で、つやがある良質の石である。非接合の６点は0.9～1.6gの剥片で、その重量は7.4gである。

素材　100（接合108）は15点、８個体、554.0g、101（接合109）は、20点、７個体、520.2gで、いずれも大型の両面調整石器の二次加工に伴う大型の剥片の接合と考えられる。100の上端に残存している原礫面が滑沢であることから、かなり大型の角礫と考えられ、ある程度原礫面が除去され、加工された状態で遺跡に搬入されている。100に径１㎝、101に径５㎜の球顆がみられるが、全体的に球顆は少ない原石と考えられる。

剥離工程　100では同一方向、101では２方向からの粗い加工に伴う剥片が接合している。剥離時の加撃はかなり大きなものとみられ、接合している大型剥片では打瘤が発達し、大きな打瘤裂痕が観察でき、剥離方向の折損も生じている。剥離の角度が大きいことなどから、大型の石核調整に伴う可能性もあるが、そのような石核がないことなどから粗い両面体の加工に伴うものと考えた。

分布　全資料は、Sb－３内中央やや南側の４か所の発掘区から出土し、東西10ｍ、南北４ｍの範囲に広がっている。

母岩別資料22･接合資料110（図Ｖ－49、図版303―１）

母岩22は、接合１個体（接合110）、27点（点取り24点、一括３点）で、総重量は514.5gである。石質は黒色の黒曜石１、黒色に灰色ないし淡い紫の網目模様が入り、部分的に黒曜石５とみえる部分もあるが、全体としては黒曜石１である。

素材　残存している原礫面には半月状の「つめ跡」がみられるので、原石は転礫と考えられる。ある程度原礫面が除去され､粗い加工の両面体の状態で遺跡に搬入された可能性がある。102のほぼ中央に径２㎝程の大きな球顆がみられるが、他に球顆はない。

剥離工程　幅13㎝、長さは20㎝を超え、かなり厚みのある両面調整石器からスタートし、両側縁からの中央部の稜を越える大きな剥離（１･２）で球顆部分の除去と厚さの調整に成功している。さらに

両側縁からの剥離（３～６）で、幅が８～９㎝、長さは20㎝前後、横断面形も凸レンズ状に近い尖頭器が製作されている。

分布　Sb－３内北側の７か所の発掘区から出土し、東西13m、南北５mの広い範囲にみられる。折れ面接合では10mの距離があるものもある。

母岩別資料１・接合資料１（図Ⅴ－50:分布図、図版303－１－116）

母岩１は、接合25個体（接合１～15･50001～50010）、111点（点取り82点、一括29点）と非接合49点（点取り）の合計160点で構成され、総重量は1,351.8gである。石質は黒色に紫の網目とまだら模様の黒曜石５である。

写真を掲載した接合１は、34点の剥片が接合しているが、他の接合は同様な剥片が２～10点接合しているもので、接合２～10を合わせると54点（866.7g）、接合50001～50010を合わせると23点（164.6g）である。また、非接合の49点はいずれも剥片で、1.0g以下が21点、1.1～2.0gが14点、2.1～5.0gが７点、5.1～10.0gが３点、10.1g以上が４点で、その重量は320.5gである。それらの中には大きさ10×15×２㎝、重さ189.3gの大型剥片が１点あるが、他は小型である。

素材　116（図版303－１）は、34点、14個体の剥片の接合で、重量は393.4gである。

剥離工程　大きさは22×13×４㎝程度で、原礫面は下端部にわずかにあるだけなので、原礫面の除去を終えた両面調整石器の状態で遺跡に搬入されている。現存する打点などから推定すると長さ25㎝、幅13㎝程度の大きさと考えられる。その他の接合資料には、打点が小さな薄みの剥片がみられることから、加工がある程度進んだ尖頭器の存在が考えられるが、遺跡には残存しない。

分布　Sb－３内中央の10か所の発掘区から出土し、東西15m、南北11mの広い範囲にみられるが、西側のN32･33区にまたがる５×３mの範囲に集中し、そこから斜面下方の東側へ広がるという状況である。

母岩別資料３・接合資料29（図Ⅴ－50:分布図、図版303－２－117）

母岩３は、接合11個体（接22～29･50012～50014）、63点（点取り48点、一括15点）と非接合92点（点取り）の合計155点で構成され、総重量は926.0gである。石質は灰色に近い紫色の網目模様に黒色のまだら模様に混じる黒曜石５である。

写真を掲載した接合29は、28点の剥片が接合しているが、他の接合は同様な剥片が２～12点接合しているもので、接合22～28を合わせると29点（197.8g）、接合50012～50014を合わせると６点（32.7g）である。また、非接合の92点はいずれも剥片で、１g以下が27点、1.1～2.0gが24点、2.1～5.0gが24点、5.1～10.0gが９点、10.1～20.0gが４点、20.1g以上が４点で、その総重量は402.3gである。

素材　117（図版303－２）は24点、13個体の剥片と４点、１個体の尖頭器の接合で、重量は283.2gである。残存している原礫面は半月状の「つめ跡」部分と滑沢の部分があり、原石は転礫とみられるが、形状は分からない。原礫面が残存する大型の剥片がないことから、ある程度加工された両面体の形で遺跡に搬入された可能性がある。資料中に球顆はみられないが、不規則な割れが生じているので、良質な石材とはいえない。

剥離工程　117は10×12×７㎝程度の大きさで、片面での両側からの剥離剥片が接合し、その中に大型剥片を素材に（７）×（５）×0.9㎝の被熱して４点の破片となった尖頭器がみられる。他の接合資料中には、整形の進んだ段階の薄みの剥片がみられるので、ある程度加工が進んだ尖頭器が製作された可能性がある。しかし、出土していないので、搬出されたものと考えられる。また、非接合の中には縦長剥片もあるので、大型で形状の整った剥片は尖頭器以外の石器の素材としても利用されたことが考えられる。

分布　Sb－３内中央部の10か所の発掘区に出土し、東西17m、南北10mの広い範囲に及ぶ。分布は広範であるが、東西の両端にやや集中する区域があり、その間に散在する状況で、両端の２か所の区域で、製作が行われた可能性がある。

母岩別資料４・接合資料34(図Ⅴ－50:分布図、図版305－118)

母岩４は、接合１個体（接合34)、５点（点取り４点、一括１点）で構成され、重量291.7gである。石質は黒色に紫色に近い茶色がわずかに混じる黒曜石５が１点あるが、他は漆黒色の黒曜石１である。

素材　118(図版305）には、原礫面は全く残存していないので、原石の状態は不明であるが、しっとりした質感の良質の黒曜石である。

剥離工程　118は大型の両面調整石器の片面での両側からの加工剥片が接合している。加工されている両面調整石器は大型で、幅は最低でも15cm以上である。接合資料中で最初に剥離された大型剥片は縁辺に短い剥離が施され、削器（74）となっている。

分布　Sb－３内やや北側の２か所の発掘区に出土し、接合した４点はほぼ直線的に７mの距離に並んでいる。

母岩別資料24・接合資料91・93(図Ⅴ－50:分布図、図版305－119･120)

母岩24は、接合５個体（接合91～93･50090･50091)、36点（点取り28点、一括８点）と非接合１点（点取り、15.1g）の合計37点で構成され、総重量は1,043.1gである。石質は黒色に灰茶色が全体的に混じる部分がある黒曜石１と黒曜石３である。

写真を掲載しなかった接合92(３点､123.7g）は、片面での両側からの剥離剥片の接合で、同一方向の剥離剥片２点の上に反対方向から剥離された大型剥片の末端部分が接合している。接合50090は薄手の大型剥片（53.6g)、接合50091は内反剥離のため、反対側の側縁を取り込んでしまった剥片（11.2g）である。

素材　119(接合91）は14点、11個体、377.3g、120(接合93）は16点、７個体、462.2gで、いずれも大型両面体の加工剥片の接合資料である。120に残存している原礫面は、滑沢な岩屑面であるので、原石は大型で盤状の角礫と考えられる。原礫面が残存する剥片がほとんどないことから、原礫面が除去された粗い加工が施された両面調整石器の状態で、遺跡に搬入されている。119に径１cmの球顆の抜け跡が１か所、120に径１cmの球顆が１か所みられるが、全体的にしっとりとした質感の良質の黒曜石である。

剥離工程　119は25×10×５cm程度の大きさで、片面での片側からの二つの段階の剥離剥片が接合している。最初の段階の剥片は、打面が大きく中央部の稜を取り込んでいる厚みのあるもので、厚さを大きく減じることに成功している。次の段階の剥片は、打面はやや小さいが、打瘤が発達し、さらに末端部分は薄みになり、湾曲しているもので、横断面形を凸レンズ状に近い状態にしている。120は23×15×６cm程度で、片面での両側からの剥離剥片が接合している。119同様、二つの段階の加工剥片がみられる。接合している剥片に残存している両側の打点から、加工の始まっている最初の両面体は幅が15cm程度とみられる。また、120から全体の状況を推定すると、長さは40cm、厚みも10cmを越えるぐらいになる可能性がある。

分布（図Ⅴ―50）　Sb－３内中央やや北側の８か所の発掘区に出土し、東西14m、南北８mの広い範囲に分布するが、西側のN32･33区が中心で、東側に広がる状況である。

母岩別資料23(図Ⅴ―50:分布図)

母岩23は、接合５個体（接合82～90･50087～50089)、58点（点取り49点、一括９点）と非接合65点（点取り）の合計123点で構成され、総重量は761.3gである。石質は黒色に灰色の網目模様がみられ、

さらに径２㎜前後のごま粒状の球顆が全体的に混じる特徴的な黒曜石１である。

最も多く接合している接合82は21点、重量249.4gで、片面での両側からの剥離剥片の接合である。その他の接合83～90は２～12点の剥片の接合で、合計で31点、重量は282.6g、接合50087～50089はいずれも２点の接合で、合計６点、17.4gである。また、非接合の65点はいずれも剥片で、1.0g以下が15点、1.1～2.0gが16点、2.1～5.0gが18点、5.1～10.0gが14点、10.1以上が２点で、その重量は212.0gである。

素材　接合82に残存する原礫面の状況からは、原石は小型で盤状の角礫と考えられる。全体にごま粒状の球顆がみられるので、あまり良質の石材とはいえない。

剥離工程　接合82は15×11×４㎝程度の大きさで、片面での両側からの初期の原礫面の除去から、横断面形を凸レンズ状にする段階までの加工剥片が接合している。他の接合資料でも打点が小さい薄みの剥片がみられることから、完成品に近い段階まで尖頭器製作が進んだ可能性があるが、持ち出されたと考えられる。接合82の片面の空間から想定すると、尖頭器本体は最大でも長さ15㎝、幅６㎝程度とみられる。

分布　Sb－３内中央から南側の11か所の発掘区に出土し、東西18m、南北12mの広い範囲に分布するが、中央のO32～36区が中心で、特に東側O35区の３×1.5mの範囲に集中域がある。自然現象での斜面の下から上への移動は考えられないので、製作の場が数か所あった可能性がある。

母岩別資料13(図Ⅴ－50:分布図)

母岩13は、接合２個体（接合48･49)、８点（点取り７点、一括１点）と非接合20点（点取り）の合計28点で構成され、総重量は179.2gである。石質は梨肌の黒曜石２で、径３㎜前後の球顆が所々にみられる。

接合49は５点、重量55.3gで、片面での両側からの剥離剥片の接合である。非接合の20点はいずれも剥片で、1.0g以下が４点、1.1～2.0gが６点、2.1～5.0gが３点、5.1～10.0gが３点、10.1～20.0gは３点、20.1g以上が１点で、最大が31.1g、その合計重量は118.7gである。

素材　残存する原礫面の状況から、原石は転礫で、形状は小型の角礫と考えられる。

剥離工程　接合49は９×６×２㎝程度の大きさで、片面での両側からの原礫面除去後のやや粗い剥離剥片が接合している。非接合の剥片も粗い加工に伴うものとみられる。

分布　Sb－２内ほぼ中央の３か所の発掘区に出土し、東西４m、南北９mの広い範囲に散在する状況で分布する。

母岩別資料14

母岩14は、接合４個体（接合50～52･50025)、14点（点取り２点、一括12点）で構成され、総重量は173.2gである。石質は梨肌の黒曜石２で、径２～３㎜前後の球顆が所々にみられ、さらに小球顆が筋状になったものが数本あり、他の黒曜石２と区別できる。

６点接合している接合51(69.7g）は、片面での片側からの剥離剥片の接合である。他の接合も同様な接合である。

素材　接合50025の打面にザラついた原礫面が残存しているが、原石の状況は不明である。

剥離工程　接合51は10×７×３㎝程の大きさで、片面での片側からの厚さを減じる初期の剥離剥片が接合しているが、いずれの剥片も打点側が欠損している。

分布　Sb－３内のO34区から出土しているのは２点のみで、他は調査区外東側斜面の橋台建設に伴う立会区域の一括採取遺物である。斜面において20m以上の距離を遺物が移動した結果といえる。

次は、尖頭器ないし両面調整石器に二次加工の剥片が接合したもので、盤状礫と剥片の二種類の素

材がある。

母岩別資料10・接合資料42(図Ⅴ－51、図版306)

母岩10は、接合１個体（接合42)、12点（点取り10点、一括２点）で、重量902.4gである。石質は単純な黒色の黒曜石１である。

素材　103は大きさ18.5×13×５㎝の盤状の角礫で、原礫面は岩屑面でザラザラしている。全体的に大小の球顆がみられ、場所によっては径１㎝の球顆が５個集合している。形状は尖頭器製作に最良であるが、球顆の状況は最悪で、結果的に球顆が原因で折損し遺棄している。

剥離工程　原石の左側面での交互剥離（１～４)、裏面での下端部の折れ面から上方への剥離（５）後の加工の段階で、球顆が原因で大きく二つに破損している。

分布　Sb－３内中央部の３か所の発掘区から出土しているが、主にO32･33区にまたがる東西４ｍ、南北２ｍの範囲に分布し、１点のみ約６ｍ離れたN34区にある。N34区出土は（３）の剥片で、重量は56.5gである。最終的に破損した２点の破片も３ｍの距離があり、接合資料全体の広がりと合わせて考えると、短時間の剥離、廃棄の状態でも３～４ｍの広がりはあたりまえといえる。これらはおそらく埋没時とその後の自然の営力による移動の可能性が強い。

母岩別資料15・接合資料53(図Ⅴ－52、図版307－１)

母岩15は、接合６個体（接合53～55･50026～50028)、22点（点取り15点、一括４点）と非接合３点(9.6g）で構成され、総重量は349.0gである。石質は梨肌で、わずかに紫色が混じる部分がある黒曜石２の５である。

図示しなかった接合54(23.0g)･55(35.1g) はいずれも原礫面が残存した剥片２点の接合、接合50026（２点･1.9g)･50027(３点･17.5g）もわずかに、接合50028(３点 ･15.3g）はほぼ全面に原礫面が残存している。

素材　104は大きさ13×７×４㎝で、上端と両面にわずかに原礫面がみられるので、原石は104より少し大きな盤状の角礫と考えられる。また、他の接合資料の原礫面を観察すると稜が潰れているので、転礫とみられる。径１～２㎜の球顆がわずかにみられるが、黒曜石２としては比較的良質である。

剥離工程　盤状の原石の周囲から二次加工が行われているが、横断面形もややいびつで、薄みにすることに失敗している。特に裏面右側縁に偏った稜を除去するには、右側縁の角度が大きすぎて困難な状況である。

分布　尖頭器本体は、重機による表土除去の際の一括遺物であるが、他の資料はSb－２内中央部の２か所の発掘区から出土し、東西３ｍ、南北6.5mの範囲に分布している。Sb－２に原石の形で搬入し、原礫面除去の初期の加工が行われたものの、状態が悪く遺棄されたと考えられる。

母岩別資料16(図Ⅴ－52)

母岩16は、接合２個体（接合56･58)、８点（点取り）で構成され、総重量は2,688.8gである。石質は黒色に太さがまちまちの灰色の線が断続的にみられる梨肌の黒曜石２である。

接合56(３点、2,313.9g）は大型の両面調整石器に二次加工の剥片が２点接合している。接合58(５点､370.7g）は厚手の大型剥片に腹面側からの小型の二次加工剥片が４点、３個体接合している。大型の両面調整石器は図示（図Ⅴ－20－34）したが、他は図示せず分布図のみ示した。

素材　接合56･58以外に同一母岩とみられるものがないので、接合56は大型剥片に粗い二次加工を施した状態で、接合58は剥片の状態で、遺跡に持ち込まれたと考えられる。いずれも原礫面がわずかにみられるが、原石の形状は不明である。しかし、かなり大型の原石であることは確かである。

剥離工程　大型厚手の剥片の両面に粗い加工が施され、二次加工の剥片が接合している右側縁下半の

剥離部分は、大きな窪みとなり、全体のバランスを崩している。この状態から厚さを減じて尖頭器を製作しても意図した大きさのものはできないと判断して遺棄されたと考えられる。

分布　Sb－３内中央よりやや北側の３か所の発掘区から出土し、接合56は東西方向で３ｍ弱の距離で接合している。接合58は大型の二次加工ある剥片に南に１ｍと西に１ｍの距離で出土した剥片が接合している。

母岩別資料26・接合資料95（図Ⅴ－53、図版306）

母岩26は、接合１個体（接合95）、４点（点取り３点、一括１点）で構成され、総重量は641.8gである。石質は黒色に紫色の網目模様が入る黒曜石５である。

素材　105は、形状は舟底形で、幅18cm、厚さ６cmで、長さが11cm以上の厚手で横長の大型剥片を素材に尖頭器製作へ向けた二次加工が行われている。剥離された原石はかなり大型とみられ、素材の背面は全面が原礫面であった可能性がある。残存している原礫面には半月状の「つめ跡」がみられるので、転礫の可能性があるが、形状など詳細は不明である。

剥離工程　素材腹面を打面に打点部と末端部の両側に剥離が施されているが、いずれの剥離も外反剥離となり背面の中央部が大きな瘤となっている。末端部では腹面側にも剥離が試みられているが、十分な効果が得られず、尖頭器製作を断念して遺棄されたものとみられる。

分布　本体は表土一括の資料であるが、接合している剥片３点は、Sb－３内南東の３か所の発掘区から出土し、離れているものは７ｍの距離がある。

接合資料41（図Ⅴ－53、図版306）

接合41は３点（点取り２点、一括１点）の接合資料で、重量は239.6gである。石質は黒色の黒曜石１である。

素材　単剥離打面から剥離された厚手の剥片である。残存している原礫面の状況から原石は転礫とみられるが、大きさや形状は不明である。素材は背面の大部分が原礫面の剥片であった可能性が強い。

剥離工程　素材剥片の背面にある原礫面の除去と整形を目的に、左側縁では素材腹面側から、右側縁では背面側からの後に腹面側から粗い二次加工が施されている。接合しているのは、背面から腹面側への加工の剥片である。

分布　６ｍ離れた両面調整石器と剥片が接合している。

次は、石刃・剥片剥離に関するもので、石刃核・石核がないもの、あるものの順で示す。

母岩別資料31・接合資料211（図Ⅴ－54、図版308－１）

母岩31は、接合36個体（接合211～232・50221～50234）、141点（点取り111点、一括30点）と非接合258点（点取り200点、一括58点）の合計399点で構成され、総重量は1,909.6gである。石質は黒色に灰色のちぎれ雲状の模様が全体にみられる黒曜石１である。非常に特徴的な石なので、それぞれの接合点数は少ないが、多くの資料を抽出できた。接合資料をみると、母岩31は、大型の石刃・剥片を剥離し、それらを素材に尖頭器や掻器・削器などの製作を行っていることがわかる。

図を掲載した接合211は、石核の調整剥片と石刃が接合しているものであるが、大部分のものは、尖頭器の製作剥片の接合資料である。最も点数の多い接合232（27点212.8g）は、厚手の剥片を素材とした尖頭器製作の二次加工剥片が２個体分接合している。資料中には定形的な石器が６点あり、接合211の中に石刃（124.1g）（図Ⅴ－26－83）、折れ面接合中に尖頭器（接合50224、２点、23.2g）（図Ⅴ－17－15）、削器（接合50225、３点、13.5g）（図Ⅴ－23－57）、縦長剥片（接合50226、２点、13.7g）（図Ⅴ－26－79）、非接合では掻器（26.5g）（図Ⅴ－23－56）と縦長剥片（15.8g）（図Ⅴ－26－78）がある。接合211・232以外の19個体は、２～９点の剥片の接合で、合計の点数は69点、重量は620.9g、

定形的な石器以外の折れ面接合は、２～３点の接合で、合計の点数は24点、重量は119.4gである。非接合資料258点から掻器と縦長剥片を除いた256点の合計重量は、606.7gである。

素材　107(接合211）や他の資料に残存している原礫面の状況から、原石は転礫で、大型の円礫と考えられるが、詳細は不明である。107は14点、９個体の石刃、縦長剥片、剥片の接合で、重量は257.1gである。

剥離工程　原石から原礫面と石核の調整を兼ねた剥離（１）後に石刃･縦長剥片の剥離（２)、そしてそれらを素材にした尖頭器の製作（３）が行われている。尖頭器製作は二次加工の剥片２点のみが大型の石刃（83）の腹面に接合しているだけである。

分布　掻器の基部１点のみSb－２にみられるが、その他はSb－３内の15か所の発掘区に出土し、東西19.5m、南北16.5mの広い範囲に分布する。分布はいくつかの小ブロックがみられ、その中で最も集中しているのはO35区の2.6×1.3mの範囲で、その付近が主要な剥片剥離の場であった可能性が強い。尖頭器や削器はO35区の集中区より北西側の散漫な分布域から出土している。Sb－２出土の掻器の基部は、Sb－３内において剥離された剥片を素材に製作され、Sb－２に搬出後に使用され、破損したものと考えられる。明らかに人が関与した遺物の移動である。

母岩別資料11・接合資料46(図Ⅴ－56:分布図、図版308－２－123)

母岩11は接合１個体（接合46)、６点（点取り５点、一括１点）で、重量は2,154.6gである。石質は黒色の黒曜石１で、比較的良質な石である。123(接合46）は打面の作出剥片、その打面からは剥離された大型厚手の剥片、剥片を二次加工した剥片が接合している。

素材　残存している原礫面は滑沢な部分もあるが、稜が潰れ、半月状の「つめ跡」がみられる部分が多いので、原石は転礫と考えられる。その形状は断面が三角形に近い亜角礫で、大きさは23×20×11㎝程で、重量も５kg程度と考えられる。

剥離工程　大きな加撃で打面を作出し、その打面から厚手の剥片を剥離している。背面のほぼ全面が原礫面である初期に剥離された長さ、幅とも15㎝程の剥片に二次加工が施されたとみられ、４点の加工剥片が次に剥離された大型剥片の背面に接合している。二次加工は尖頭器製作に伴う可能性がある。

分布　Sb－３内南東側の３か所の発掘区から出土し、４点がP34･35区で近接し、二次加工の剥片１点のみが５m離れたO35区に分布している。

母岩別資料21・接合資料150(図Ⅴ－55、図版309－１)

母岩21は、接合１個体（接合150)、９点（点取り８点、一括１点）で、重量は54.3gである。石質は黒色に灰色の太い縞模様が入る黒曜石１で、肉眼的には置戸･置戸山産の黒曜石に似ている。

素材　108の下端部に原礫面がわずかに残存しているだけなので、詳細は不明であるが、転礫とみられる。他に資料がみられないので、ある程度調整された石核の状態で遺跡に持ち込まれたと考えられる。

剥離工程　下端が入念に調整された大きさ69×35×47㎜の石刃核の上端から連続的に小型の石刃剥離が行われている。被熱し、全体的に光沢を失い、残核は弾けて欠損している。

分布　Sb－３内中央部の５か所の発掘区から出土し、東西10m、南北５mの広い範囲に分布している。

母岩別資料８・接合資料40(図Ⅴ－55、図版309－２)

母岩８は、接合１個体（接合40)、８点（点取り５点、一括３点）で、重量は575.5gである。石質はつやのある黒色に薄い灰色の網目模様が全面にみられる黒曜石１である。

素材　110の右側面に原礫面がわずかに残存しているだけなので、詳細は不明であるが、転礫とみられる。

剥離工程　主要な剥離は上端からで、連続的に石刃を剥離した後、打面調整を行い、再び石刃剥離を試みているが、短い剥離しかできず、遺棄されている。剥離された石刃から掻器（図Ⅴ－23－52）が製作されている。

分布　Sb－３内中央やや北側の３か所の発掘区から出土し、東西６ｍ、南北３ｍの範囲に分布し、石刃核は北東の端にある。

母岩別資料２・接合資料73（図Ⅴ－56、図版310－１）

母岩２は、接合１個体（接合73）、５点（点取り３点、一括２点）で、重量は263.5g、石質は黒色の黒曜石１である。

素材　111の右側面に原礫面がわずかに残存しているだけなので、詳細は不明であるが、転礫とみられる。

剥離工程　右側面での大きな剥離（１）で全体を大きく消費した後、裏面での石核の厚みを大きく減じる左側縁からの剥離（２）で厚手の剥片を得ている。さらに厚手の剥片へは二次加工（３）が施されたが、大きく二つに折れ、遺棄されている。おそらく尖頭器の製作を意図したものと考えられる。

分布　Sb－３内中央やや南側の３か所の発掘区から出土し、東西７ｍ弱の距離に３点が並んでいるが、その両端は折れ面接合する厚手の二次加工のある剥片である。

母岩別資料20・接合資料201（図Ⅴ－57、図版311）

母岩20は、接合１個体（接合201）、22点（点取り16点、一括６点）で、重量は3,995.8g、石質は黒色に灰色の網目模様が入る黒曜石１である。113は剥離された剥片１点を除き原石まで復元できた。

素材　113は大きさ16.4×14×19㎝で、接合していない剥片分を考慮すると、重量が４㎏を越える原石である。断面が四辺形の亜角礫で、原礫面の状況から転礫とみられ、径５㎜の球顆が点在する。

剥離工程　正面上端からの剥離（１）で打面を確保した後、右側面からの大きな加撃（２）で、左側面まで抜ける大きな打面を作出し、その打面から連続的の剥片剥離（３～５）が行われている。その後、舟底形になった石核で、右側面から左側面方向に打面再生とみられ剥離（６）が行われているが、十分効果がなかったようで、遺棄されている。

分布　石核はB調査出土で、位置はSb－３の南端のQ35区付近であるが、他の剥片は、Sb－３内中央部の４か所の発掘区から出土し、東西８ｍ、南北４ｍの広い範囲に散在している状態で、特に集中域はない。

母岩別資料12・接合資料47（図Ⅴ－58、図版312－１）

母岩12は、接合１個体（接合47）、８点（点取り５点、一括３点）で、重量は3,604.9g、石質は黒色に薄い灰色の網目模様がわずかに入る黒曜石１である。

素材　114は大きさ19×18×15㎝で、接合していない剥片分を考慮すると、重量が５㎏を越える原石である。断面が三角形の亜角礫で、原礫面の状況から転礫とみられ、径５～10㎜の球顆が点在する。

剥離工程　正面中央やや右側の突出部への大きな加撃（１）で、球顆部分から割れが広がり、原石が半割されるような状態となり、結果的に大きな打面が作出されている。その打面から連続的に両面で剥片剥離（２・３）が行われ、残核は舟底形である。

分布　Sb－３内東側の３か所の発掘区から出土し、東西４ｍ、南北７ｍの範囲に分布するが、O35区出土の石核を中心に北西側に3.5ｍ離れて１点、南西側に６ｍ離れて３点がある。

母岩別資料17・接合資料57（図Ⅴ－56：分布図、図版312－２－129）

母岩17は、接合１個体（接合57）、３点（点取り３点）で、重量は4,551.4g、石質は梨肌の黒曜石２である。

素材　129は大きさ18×19.5×９㎝の原石である。断面が四辺形の亜角礫であるが、原礫面の状況から転礫とみられ、径５㎜程度の球顆が点在する。

剥離工程　上端に近い右側面からの大きな加撃を行っただけで、遺棄されている。剥離された剥片も利用されず、接合している。

分布　Sb－３内中央東側の２か所の発掘区（O34･35区）から出土し、O35区の石核と剥片１点が近接し、西側に2.5m離れたO34区に小破片１点が分布している。

母岩別資料19･接合資料76（図Ⅴ－56：分布図、図版312－２－130）

母岩19は、接合１個体（接合76）、６点（点取り６点）で、重量は4,731.0g、石質は黒色に灰色の網目模様が入る黒曜石１である。

素材　130は大きさ14×20×15㎝の原石である。縦断面が三角形に近い亜角礫で、原礫面の状況から転礫とみられる。

剥離工程　130裏面中央右側への大きな加撃で打面を作出後、その打面の左側で２回の剥離を試みているが、いずれも内側すぎて、割れ円錐状の打撃痕となり、遺棄されている。

分布　Sb－３内中央やや北側の３か所の発掘区（N32～34区）から出土し、東西９ｍ、南北２ｍの範囲に点在する。石核は西端のN32区に、打面作出の大型剥片はN32･33区に、そして割れ円錐状の打撃痕が残った際の剥離に伴う剥片は６～７ｍ離れたN34区に分布している。　（長沼　孝）

Ⅵ　自然科学的分析等

1　放射性炭素年代測定

（株）地球科学研究所

放射性炭素年代測定結果報告書

放射性炭素年代測定の依頼を受けました試料について、別表の結果を得ましたのでご報告申し上げます。

報告内容の説明

^{14}C age（yBP）	：^{14}C 年代“measured radiocarbon age” 試料の^{14}C／^{12}C 比から、単純に現在（1950年 AD）から何年前（BP）かを計算した年代。 半減期はリビーの5568年を用いた。
補正^{14}C age（yBP）	：補正^{14}C 年代“conventional radiocarbon age” 試料の炭素安定同位体比（^{13}C／^{12}C）を測定して試料の炭素の同位体分別を知り ^{14}C／^{12}C の測定値に補正値を加えた上で、算出した年代。 試料の^{13}C 値を－25(‰）に標準化することによって得られる年代値である。 暦年代を得る際にはこの年代値をもちいる。
δ^{13}C（permil）	：試料の測定^{14}C／^{12}C 比を補正するための^{13}C／^{12}C 比。 この安定同位体比は、下式のように標準物質（PDB）の同位体比からの千分偏差（‰）で表現する。 $\delta^{13}C(‰) = \frac{(^{13}C/^{12}C)[試料] - (^{13}C/^{12}C)[標準]}{(^{13}C/^{12}C)[標準]} \times 1000$ ここで、^{13}C／^{12}C［標準］＝0.0112372である。
歴　年　代	：過去の宇宙線強度の変動による大気中^{14}C 濃度の変動に対する補正により、歴年代を算出する。具体的には年代既知の樹木年輪の^{14}C の測定、サンゴの U-Th 年代と^{14}C 年代の比較により、補正曲線を作成し、暦年代を算出する。最新のデータベース（“INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration” Stuiver et al,1998,Radiocarbon 40（3））により約19000yBP までの換算が可能となった。*

＊但し、10000yBP 以前のデータはまだ不完全であり今後も改善される可能性が高いので、補正前のデータの保管を推奨します。
“The calendar calibrations were calculated using the newest calibration data as published in Radiocarbon,Vol.40, No.3,1998 using the cubic spline fit mathematics as published by Talma and Vogel,Radiocarbon,Vol.35,No.2,pg 317-322,1993:A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates. Results are reported both as cal BC and cal BP. Note that calibration for samples beyond about 10,000 years is still very subjective. The calibration data beyond about 13,000 years is a “best fit” compilation of modeled data and,although an improvement on the accuracy of the radiocarbon date,should be considered illustrative. It is very likely that calibration data beyond 10,000 years will change in the future. Because of this,it is very important to quote the original BP dates and these references in your publications so that future refinements can be applied to your results.”

測定方法などに関するデータ

測定方法　AMS　：　加速器質量分析
Radiometric　：　液体シンチレーションカウンタによるβ-線計数法

処理･調製･その他　：　試料の前処理、調製などの情報

前処理　acid-alkali-acid：酸- アルカリ- 酸洗浄
acid washes：酸洗浄
acid etch：酸によるエッチング
none：未処理

調製、その他
Bulk-Low Carbon Material：低濃度有機物処理
Bone Collagen Extraction：骨、歯などのコラーゲン抽出
Cellulose Extraction：木材のセルローズ抽出
Extended Counting：Radiometric による測定の際、測定時間を延長する

分析機関　BETA ANALYTIC INC.
4985 SW 74 Court,Miami,Fl,U.S.A 33155

1　放射性炭素年代測定

測定番号	試料名	試料種	^{14}C age (yBP)	δ ^{13}C (permil)	補正 ^{14}C age (yBP)	暦年代	
Beta-101795	No 9	charred material	11860±110	−25.1	11860±110	交点	********
						2 SIGMA 95% probability	
						1 SIGMA 68% probability	
整理番号 4519	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid			
	Kiel				graphite		
Beta-112884	SHIRA-12	charred material	13760±170	−25.4	13750±170	交点	********
						2 SIGMA 95% probability	
						1 SIGMA 68% probability	
整理番号 7075	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid			
					graphite		
Beta-112885	SHIRA-13	charred material	17660±180	−24.4	17670±180	交点	********
						2 SIGMA 95% probability	
						1 SIGMA 68% probability	
整理番号 7076	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid			
					graphite		
Beta-112886	SHIRA-14	charred material	10440±120	−25.5	10430±120	交点	********
						2 SIGMA 95% probability	
						1 SIGMA 68% probability	
整理番号 7077	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid			
					graphite		
Beta-112887	SHIRA-15	charred material	10360±100	−26.0	10340±100	交点	********
						2 SIGMA 95% probability	
						1 SIGMA 68% probability	
整理番号 7078	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid			
					graphite		
Beta-112888	SHIRA-16	charred material	18040±190	−24.2	18050±190	交点	********
						2 SIGMA 95% probability	
						1 SIGMA 68% probability	
整理番号 7079	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid			
					graphite		
Beta-112889	SHIRA-17	charred material	18620±160	−25.2	18620±160	交点	********
						2 SIGMA 95% probability	
						1 SIGMA 68% probability	
整理番号 7080	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid			
					graphite		
Beta-150429	SHIRA-62	charred material	11610±70	−24.1	11620±70	交点	Cal BC 11820 and Cal BC 11780 and Cal BC 11550
						2 SIGMA 95% probability	Cal BC 11900 to 11460 and Cal BC 11400 to 11380
						1 SIGMA 68% probability	Cal BC 11880 to 11480
整理番号 16432	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid			
					graphite		

測定番号	試料名	試料種	^{14}C age (yBP)	δ^{13}C (permil)	補正 ^{14}C age (yBP)	暦年代	
Beta-150430	SHIRA-63	charred material	11590±60	-23.8	11610±60	交点	Cal BC 11550
						2 SIGMA 95% probability	Cal BC 11890 to 11460
						1 SIGMA 68% probability	Cal BC 11870 to 11660 and Cal BC 11610 to 11480
整理番号 16433	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid graphite			
Beta-150431	SHIRA-64	charred material	16520±50	−25.2	16520±50	交点	Cal BC 17740
						2 SIGMA 95% probability	Cal BC 18170 to 17320
						1 SIGMA 68% probability	Cal BC 18110 to17380
整理番号 16434	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid graphite			
Beta-150432	SHIRA-65	charred material	17740±110	−25.3	17740±110	交点	Cal BC 19140
						2 SIGMA 95% probability	Cal BC 19730 to 18570
						1 SIGMA 68% probability	Cal BC 19600 to 18700
整理番号 16435	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid graphite			
Beta-150433	SHIRA-66	charred material	11720±80	−26.7	11690±80	交点	Cal BC 11850 and Cal BC 11730 and Cal BC 11600
						2 SIGMA 95% probability	Cal BC 12070 to 11480
						1 SIGMA 68% probability	Cal BC 11900 to 11510
整理番号 16436	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid graphite			
Beta-150434	SHIRA-67	charred material	11580±70	−24.2	11590±70	交点	Cal BC 11540
						2 SIGMA 95% probability	Cal BC 11890 to 11370 and Cal BC 11280 to11250
						1 SIGMA 68% probability	Cal BC 11870 to 11670 and Cal BC 11600 to 11480
整理番号 16437	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid graphite			
Beta-150435	SHIRA-68	charred material	11540±80	−26.4	11520±80	交点	Cal BC 11510
						2 SIGMA 95% probability	Cal BC 11870 to 11650 and Cal BC 11620 to 11220
						1 SIGMA 68% probability	Cal BC 11860 to 11700 and Cal BC 11570 to 11360 and Cal BC 11280 to 11240
整理番号 16438	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid graphite			
Beta-150436	SHIRA-69	charred material	10150±60	−25.2	10150±60	交点	Cal BC 9940 and Cal BC 9910 and Cal BC 9780
						2 SIGMA 95% probability	Cal BC 10360 to 9600 and Cal BC 9540 to 9480
						1 SIGMA 68% probability	Cal BC 10310 to 10300 and Cal BC 10160 to 9690
整理番号 16439	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid graphite			
Beta-150437	SHIRA-70	charred material	9980±50	−26.0	9960±50	交点	Cal BC 9340
						2 SIGMA 95% probability	Cal BC 9620 to 9270
						1 SIGMA 68% probability	Cal BC 9580 to 9570 and Cal BC 9390 to 9300
整理番号 16440	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid graphite			

1　放射性炭素年代測定

測定番号	試料名	試料種	^{14}C age (yBP)	δ ^{13}C (permil)	補正 ^{14}C age (yBP)	暦年代	
Beta-150438	SHIRA-71	charred material	9940±40	−24.8	9940±40	交点	Cal BC 9330
						2 SIGMA 95% probability	Cal BC 9590 to 9550 and Cal BC 9400 to 9270
						1 SIGMA 68% probability	Cal BC 9360 to 9300
整理番号 16441	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid graphite			
Beta-150439	SHIRA-72	charred material	11530±70	−25.5	11520±70	交点	Cal BC 11510
						2 SIGMA 95% probability	Cal BC 11870 to 11670 and Cal BC 11600 to 11220
						1 SIGMA 68% probability	Cal BC 11850 to 11700 and Cal BC 11570 to 11370 and Cal BC 11280 to 11250
整理番号 16442	測定方法	AMS	処理・調製・その他	acid-alkali-acid graphite			

表Ⅵ－1　放射性炭素年代測定一覧

測定番号	試料名	出土地点	層位	^{14}C 年代 (yBP)	補正^{14}C 年代	暦年代 交点	暦年代 1 σ
Beta-101795	No.9	Cb-1	Ⅱa	11860±110	11860±110	＊＊＊＊＊＊＊＊	
Beta-101796	No.10	Cb-2(1)	Ⅱa	炭素量不足により測定不能			
Beta-112884	SHIRA-12	Cb-1	Ⅱa	13760±170	13750±170	＊＊＊＊＊＊＊＊	
Beta-112885	SHIRA-13	Cb-2(1)	Ⅱa	17660±180	17670±180	＊＊＊＊＊＊＊＊	
Beta-112886	SHIRA-14	Cb-4	Ⅱa	10440±120	10430±120	＊＊＊＊＊＊＊＊	
Beta-112887	SHIRA-15	Cb-5(1)	Ⅱb	10360±100	10340±100	＊＊＊＊＊＊＊＊	
Beta-112888	SHIRA-16	Cb-6(1)	Ⅱb	18040±190	18050±190	＊＊＊＊＊＊＊＊	
Beta-112889	SHIRA-17	Cb-6(3)	Ⅱb	18620±160	18620±160	＊＊＊＊＊＊＊＊	
Beta-150429	SHIRA-62	Cb-1	Ⅱa	11610±70	11620±70	Cal BC 11820 and Cal BC 11780 and Cal BC 11550	Cal BC 11880 to 11480
Beta-150430	SHIRA-63	Cb-1	Ⅱa	11590±60	11610±60	Cal BC 11550	Cal BC 11870 to 11660 and Cal BC 11610 to 11480
Beta-150431	SHIRA-64	Cb-2(1)	Ⅱa	16520±50	16520±50	Cal BC 17740	Cal BC 18110 to 17380
Beta-150432	SHIRA-65	Cb-2(1)	Ⅱa	17740±110	17740±110	Cal BC 19140	Cal BC 19600 to 18700
Beta-150433	SHIRA-66	Cb- 3	Ⅱa	11720±80	11690±80	Cal BC 11850 and Cal BC 11730 and Cal BC 11600	Cal BC 11900 to 11510
Beta-150434	SHIRA-67	Cb-3	Ⅱa	11580±70	11590±70	Cal BC 11540	Cal BC 11870 to 11670 and Cal BC 11600 to 11480
Beta-150435	SHIRA-68	Cb-3	Ⅱa	11540±80	11520±80	Cal BC 11510	Cal BC 11860 to 11700 and Cal BC 11570 to 11360 and Cal BC 11280 to 11240
Beta-150436	SHIRA-69	Cb-4	Ⅱa	10150±60	10150±60	Cal BC 9940 and Cal BC 9910 and Cal BC 9780	Cal BC 10310 to 10300 and Cal BC 10160 to 9690
Beta-150437	SHIRA-70	Cb-4	Ⅱa	9980±50	9960±50	Cal BC 9340	Cal BC 9580 to 9570 and Cal BC 9390 to 9300
Beta-150438	SHIRA-71	Cb-5	Ⅱb	9940±40	9940±40	Cal BC 9330	Cal BC 9360 to 9300
Beta-150439	SHIRA-72	Cb-5	Ⅱb	11530±70	11520±70	Cal BC 11510	Cal BC 11850 to 11700 and Cal BC 11570 to 11370 and Cal BC 11280 to 11250

2　上白滝２遺跡の堆積層･古植生の検討

パリノ･サーヴェイ株式会社

(1)　はじめに

白滝遺跡群は、白滝盆地をほぼ東西方向に流れる湧別川右岸の段丘上に集中している。湧別川の河岸に分布する段丘は、白滝団体研究会（1963）により第１段丘～第５段丘まで区分されており、上白滝２遺跡は、そのうちの第３段丘の平坦面上に位置する。今回の発掘調査では、厚さ20cmほどの現表土よりも下位のシルト層から旧石器時代の遺物が出土しており、第３段丘の上面が安定する以前から、この段丘周辺で人間の活動があったことが示唆される。

ここでは、発掘調査により確認された堆積層について、その特徴を把握するとともに、堆積層形成時期の古植生を推定し、旧石器時代の遺物を残した人々を取り巻いていた古環境について検証することにしたい。

(2)　基本土層および採取試料

試料は、上白滝２遺跡の平成９年度調査区内のI41区北壁･I53区北壁･U38区南壁･U39区南壁より採取した。各地点とも、白滝遺跡群における基本土層に従って分層されているが、詳細には地点により異なっている（図Ⅵ－１）。I41区北壁では、Ⅱｃ層からⅢ層上部に至るクラックにより、Ⅱｂ層の砕屑物がⅢ層上部まで入り込んでいる。I53区北壁ではⅡｃ層の最下部にクラックが認められている。U38区南壁では、Ⅱａ層とⅡｂ層との間に厚さ40cmほどの砂層を挟み、Ⅱｂ層の下位に認められるシルト層ではⅡｃ層とⅢ層の区別は明瞭ではない。U39区南壁も同様にⅡａ層とⅡｂ層との間に厚さ60cmほどの砂層挟み、Ⅱｂ層下位のシルト層ではⅡｃ層とⅢ層の区別は明瞭ではない。この地点の砂層中には数枚の黒色シルトの薄層が挟在する。

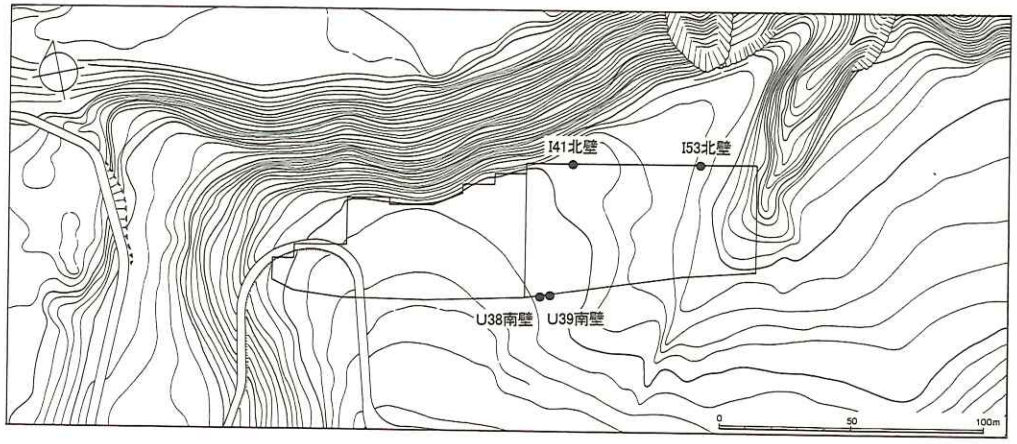
なお、上記の分層の際に指標となったのは、土層断面中に認められた軽石や岩片である。これらは、平川ほか（2000）によりテフラのSit １として記載されており、このテフラは鉱物組成と火山ガラス･斜方輝石･角閃石の屈折率から大雪御鉢平軽石（Ds-Oh）に対比されている。Ds-Oh は約３万年前に大雪山御鉢平カルデラから噴出したテフラとされている。ここではU38区南壁およびU39区南壁の各地点におけるⅡａ層とⅡｃ～Ⅲ層に含まれる火山ガラスの形態と屈折率を確認したところ、上記のいずれの地点および層位においても、平川ほか（2000）に記載されている白滝火砕流堆積物（Sit-PFD）に由来する火山ガラスとDs-Oh に由来する火山ガラスが混在している状況を知ることができた。

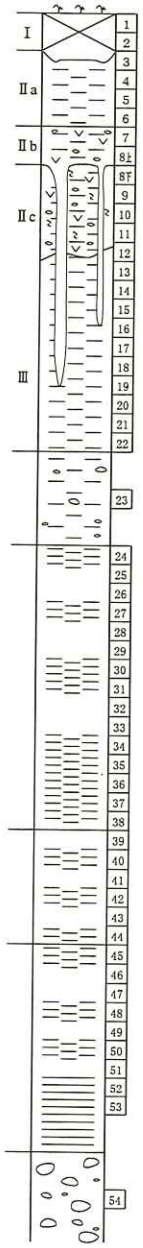
試料は、基本的に細粒の堆積層について厚さ５cmで連続して採取したが、砂礫層や砂層などは層の中部付近や上部、中部、下部各１点ずつ採取するなど、層相や堆積状況に応じた採取方法をとった。各地点における層序と試料採取層準を柱状図にして、図Ⅵ－１に示す。

(3)　堆積層の検討

（ア）分析方法および試料の選択

堆積層の捉え方は、堆積構造の記載や砕屑物の種類とその構成比を求めるなどの方法があるが、ここでは特に分層の基準となっている堆積層の粒度について、それを数値化した粒度分布を求め、堆積層の状況を把握する。また、堆積環境を示唆する珪藻化石の産状についても調べる。対象とする試料は、両分析とも同一である。各地点において選択した試料は、次の通りである。I41区北壁16点、I53区北壁７点、U38区南壁６点、U39区南壁５点の計29点である。以下に各分析方法を述べる。





表土

褐色シルト

褐色シルト
岩片（最大径約10㎜）、軽石（最大径約５㎜）含む

灰褐色シルト
岩片（最大径約10㎜）、軽石（最大径約５㎜）含む

暗灰褐色シルト
径約２㎜の白色粒多く含む

暗灰色シルト混じり砂
円礫（最大径約20㎜）混在

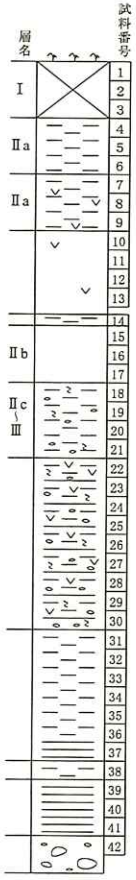
暗灰色砂・シルトの互層

褐色砂・シルトの互層

灰色、褐色砂・シルトの互層
下部は粘土質

灰色礫層
最大径約　35㎜の円礫

Ｉ41区北壁



表土

褐色シルト

褐色砂混じりシルト
岩片･軽石（最大径約10㎜）含む

灰色中粒砂
最大径約４㎜の軽石含む

灰白色シルト
灰褐色細粒～中粒砂

灰褐色砂混じりシルト
最大径約８㎜の円礫含む

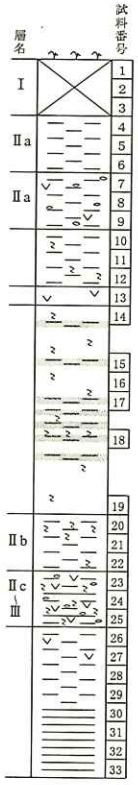
褐灰色砂混じりシルト～粘土
最大径約10㎜の円礫･軽石を多く含む

褐色シルト～粘土
上半部砂多い

黒色シルト

灰色砂礫

U38区南壁



表土

褐色シルト

褐色砂混じりシルト
最大径10㎜の岩片または軽石含む

灰白色砂混じりシルト
この谷内にのみ見られる

灰色中粒砂
最大径約４㎜の軽石含む

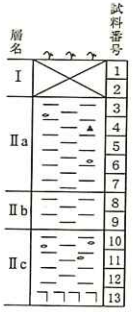
灰褐色細粒～中粒砂
厚５～　15㎜の黒色シルト混じりの砂の
薄層７枚入る

灰褐色砂混じりシルト

灰褐色礫混じりシルト～粘土
最大径約10㎜の円礫･軽石多量に含む

褐色シルト～粘土
上半部は砂質、下半部は有機質粘土

U39区南壁



表土

IIa層：褐色シルト
岩片（最大径約７㎜）、
赤色スコリア
（最大径約４㎜）含む

IIb層：明褐色シルト

IIc層：灰褐色砂混じりシルト
最大径約４㎜の円礫含む
最下部にクラック有

Ｉ53区北壁

図Ⅵ－１　サンプル採取地点と各地点の柱状図

表Ⅵ－2　粒度分析結果

地点名	試料番号	礫 >2.00mm	砂					泥	
			極粗粒砂 2.00～1.00mm	粗粒砂 1.00～0.50mm	中粒砂 0.50～0.25mm	細粒砂 0.25～0.125mm	極細粒砂 0.125～0.063mm	シルト 0.063～0.0039mm	粘土 0.0039mm>
I 41 北壁	2	0.1	0.7	2.5	3.7	6.1	6.9	40.7	39.4
	4	0.2	0.2	1.5	3.4	6.1	7.4	42.5	38.7
	6	0.3	0.5	3.0	6.5	10.1	10.0	38.1	31.6
	8上	1.2	0.5	2.2	4.4	8.0	7.2	34.5	41.6
	9	0.6	0.3	2.4	4.3	5.7	4.7	33.1	49.0
	11	1.5	0.5	3.1	4.6	5.9	5.5	31.4	47.4
	14	0.0	0.3	1.1	3.5	10.0	8.7	36.5	40.0
	19	0.3	1.1	4.7	7.7	9.5	5.5	29.4	41.7
	23	1.2	2.2	6.1	12.7	17.9	10.1	24.7	25.1
	30	0.1	1.1	4.0	11.9	16.4	10.6	28.4	27.5
	31	0.0	0.4	2.3	8.5	16.4	9.6	32.1	30.6
	40	0.1	1.5	8.7	15.0	14.9	7.9	20.9	30.9
	41	0.1	0.9	6.0	13.3	14.4	5.7	23.4	36.2
	49	0.5	2.8	13.4	19.7	12.2	2.9	12.9	35.7
	50	0.3	0.5	1.8	5.1	7.8	3.8	24.3	56.5
	54	15.3	1.1	2.7	7.0	16.6	11.4	24.2	21.7
I 53 北壁	3	0.4	0.2	1.6	3.9	7.9	8.7	42.6	34.6
	5	1.3	1.9	2.0	4.8	8.3	9.0	39.7	33.1
	7	0.7	0.4	2.5	6.3	9.5	10.9	38.2	31.6
	8	0.9	0.4	2.1	5.7	9.8	10.9	39.4	30.9
	9	2.5	0.5	3.2	6.5	10.3	10.5	37.4	29.1
	10	2.6	0.6	4.7	11.5	13.9	9.4	26.3	31.0
	12	3.4	2.1	6.6	10.5	13.1	9.2	26.0	29.0
U38 南壁	19	2.5	1.9	8.1	26.4	25.5	8.8	11.9	14.9
	25	2.7	1.5	5.0	7.1	9.5	7.7	36.2	30.4
	31	0.1	0.4	2.8	6.6	5.9	4.1	21.7	58.3
	38	0.0	0.9	6.3	10.0	10.8	7.5	24.6	39.9
	39	0.8	3.7	10.0	13.9	13.7	9.8	20.8	27.3
	40	0.1	0.7	4.3	11.1	11.3	7.6	20.6	44.3
U39 南壁	5	0.1	0.3	2.8	10.6	14.0	8.3	35.0	28.9
	8	0.0	0.6	3.8	12.2	14.2	9.3	31.9	27.9
	11	0.0	0.3	2.3	7.5	12.0	10.9	38.2	28.8
	16	0.1	1.3	8.9	27.8	21.8	7.9	12.7	19.4
	17	0.0	0.7	2.0	14.8	44.2	18.9	4.1	15.4

(a) 粒度分析

砕屑性堆積物研究会（1983）の方法を参考に、礫･砂粒子画分はふるい分け法、シルト･粘土粒子画分はピペット法で行った。また、粒径区分は、Wentworth（1922）に従った。以下に分析方法を示す。

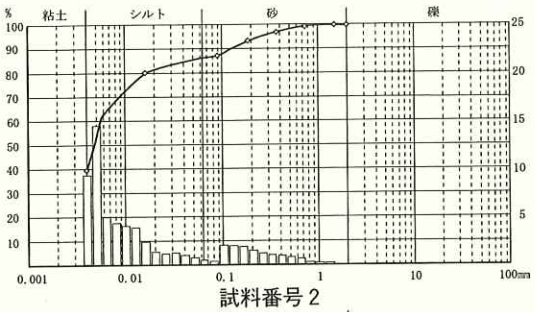
試料を風乾して2㎜φ篩でふるい分ける。2㎜φ篩上粒子は水洗して重量を測定する。一方、2㎜φ篩下粒子は40.00gをビーカーに秤量し、蒸留水と30％過酸化水素水を加え、熱板上で有機物分解を行う。分解終了後、蒸留水と分散剤（4％カルゴン）を加え、撹伴しながら30分間音波処理を行う。沈底瓶にこの懸濁液を移し、往復振とう機で1時間振とうする。振とう終了後、水で全量を1000㎖にする。この沈底瓶を1分間手で激しく振り、直ちに静置する。ピペット法に準じて、所定時間に所定深度から粘土･シルト画分（0.063㎜>）、粘土画分（0.0039㎜>）を10㎖採取し、105℃で24時間乾燥させた後、重量を測定し、加積通過率（質量％）を求める。ピペット法終了後、懸濁液を63μm篩で水洗いする。63μm篩残留物を105℃で5時間熱乾後、1.0、0.5、0.25、0.125㎜φ篩でふるい分け、各篩毎に篩上残留物の質量を測定し、加積通過率（質量％）を求める。ピペット法および篩い分けで求められる加積通過率（質量％）から粒径加積曲線を描き、Wentworth（1922）の粒径区分毎の質量を算出する。

(b) 珪藻分析

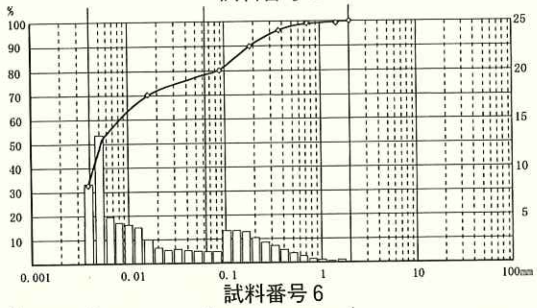
試料を湿重で約70～80g秤量し、過酸化水素水、塩酸処理、自然沈降法の順に物理化学処理を施し

表Ⅵ－3　粒度分析評価結果

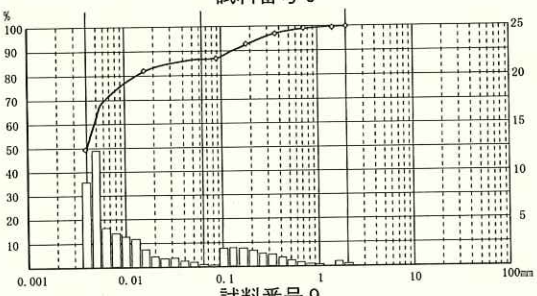
地点名	試料番号	Md（中央値）	Mz（平均値）	Mo（最頻値）	Sk（歪度）	σ（分級度）	Kg（尖度）
I41 北壁	2	7.72φ（0.005mm）（シルト）	7.61φ（0.005mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.06ほぼ対称	2.92非常に悪い	1.65非常に突出
	4	7.72φ（0.005mm）（シルト）	7.71φ（0.005mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.01ほぼ対称	2.75非常に悪い	1.65非常に突出
	6	7.51φ（0.005mm）（シルト）	6.74φ（0.009mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.24負の歪み	3.19非常に悪い	1.11中間的
	8上	7.75φ（0.005mm）（シルト）	7.17φ（0.007mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.15負の歪み	3.43非常に悪い	1.46突出
	9	7.98φ（0.004mm）（シルト）	7.97φ（0.004mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	0.00ほぼ対称	3.12非常に悪い	1.68非常に突出
	11	7.93φ（0.004mm）（シルト）	7.44φ（0.006mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.13負の歪み	3.55非常に悪い	1.61非常に突出
	14	7.71φ（0.005mm）（シルト）	7.27φ（0.006mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.10負の歪み	3.15非常に悪い	1.40突出
	19	7.72φ（0.005mm）（シルト）	6.91φ（0.008mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.20負の歪み	3.69非常に悪い	1.00中間的
	23	5.92φ（0.016mm）（シルト）	5.71φ（0.019mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.03ほぼ対称	3.36非常に悪い	0.80偏平
	30	6.71φ（0.010mm）（シルト）	6.16φ（0.014mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.14負の歪み	3.26非常に悪い	0.78偏平
	31	7.28φ（0.006mm）（シルト）	6.55φ（0.011mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.20負の歪み	3.23非常に悪い	0.80偏平
	40	6.30φ（0.013mm）（シルト）	5.97φ（0.016mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.05ほぼ対称	3.62非常に悪い	0.74偏平
	41	7.41φ（0.006mm）（シルト）	6.55φ（0.011mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.21負の歪み	3.66非常に悪い	0.74偏平
	49	4.52φ（0.044mm）（シルト）	5.35φ（0.024mm）（シルト）	1.99φ（0.251mm）（中粒砂）	0.32著しい正	3.93非常に悪い	0.68偏平
	50	8.40φ（0.003mm）（粘土）	7.81φ（0.004mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.16負の歪み	3.49非常に悪い	1.60非常に突出
	54	4.88φ（0.034mm）（シルト）	4.43φ（0.046mm）（シルト）	−0.66φ（1.585mm）（粗粒砂）	−0.05ほぼ対称	4.10極めて悪い	0.90中間的
I53 北壁	3	7.62φ（0.005mm）（シルト）	7.25φ（0.007mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.13負の歪み	2.91非常に悪い	1.58非常に突出
	5	7.56φ（0.005mm）（シルト）	6.84φ（0.009mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.24負の歪み	3.24非常に悪い	1.37突出
	7	7.50φ（0.006mm）（シルト）	6.76φ（0.009mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.24負の歪み	3.18非常に悪い	1.16突出
	8	7.50φ（0.006mm）（シルト）	6.76φ（0.009mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.23負の歪み	3.11非常に悪い	1.18突出
	9	7.38φ（0.006mm）（シルト）	6.54φ（0.011mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.28負の歪み	3.24非常に悪い	1.00中間的
	10	6.95φ（0.008mm）（シルト）	6.29φ（0.013mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.17負の歪み	3.51非常に悪い	0.79偏平
	12	6.68φ（0.010mm）（シルト）	6.03φ（0.015mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.18負の歪み	3.65非常に悪い	0.83偏平
U38 南壁	19	2.89φ（0.135mm）（細粒砂）	4.15φ（0.056mm）（シルト）	2.33φ（0.200mm）（細粒砂）	0.58著しい正	3.05非常に悪い	0.91中間的
	25	7.44φ（0.006mm）（シルト）	6.48φ（0.011mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.30著しい負	3.46非常に悪い	0.91中間的
	31	8.48φ（0.003mm）（粘土）	7.67φ（0.005mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.21負の歪み	3.71非常に悪い	1.60非常に突出
	38	7.61φ（0.005mm）（シルト）	6.75φ（0.009mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.21負の歪み	3.73非常に悪い	0.79偏平
	39	5.38φ（0.024mm）（シルト）	5.47φ（0.023mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	0.08ほぼ対称	3.62非常に悪い	0.75偏平
	40	7.75φ（0.005mm）（シルト）	6.91φ（0.008mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.19負の歪み	3.79非常に悪い	0.77偏平
U39 南壁	5	7.28φ（0.006mm）（シルト）	6.44φ（0.011mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.24負の歪み	3.21非常に悪い	0.81偏平
	8	7.01φ（0.008mm）（シルト）	6.27φ（0.013mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.20負の歪み	3.25非常に悪い	0.79偏平
	11	7.38φ（0.006mm）（シルト）	6.58φ（0.010mm）（シルト）	7.64φ（0.005mm）（シルト）	−0.24負の歪み	3.09非常に悪い	0.97中間的
	16	2.98φ（0.127mm）（細粒砂）	4.43φ（0.046mm）（シルト）	2.33φ（0.200mm）（細粒砂）	0.63著しい正	3.21非常に悪い	0.74偏平
	17	3.23φ（0.107mm）（細粒砂）	4.50φ（0.044mm）（シルト）	2.99φ（0.126mm）（細粒砂）	0.70著しい正	2.68非常に悪い	1.88非常に突出



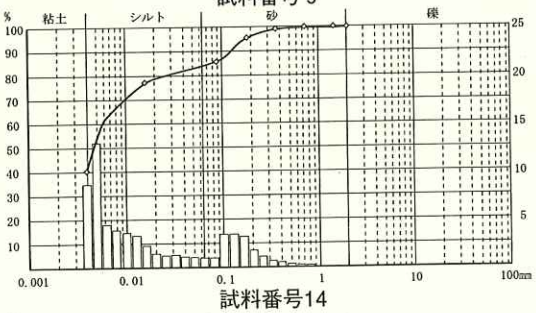
試料番号 2



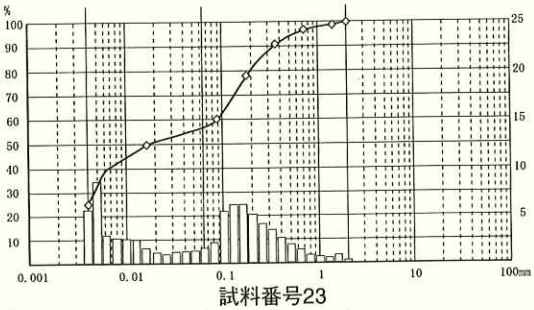
試料番号 6



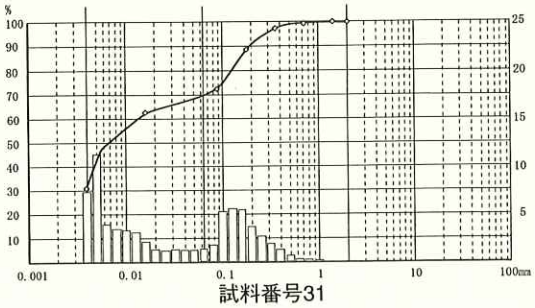
試料番号 9



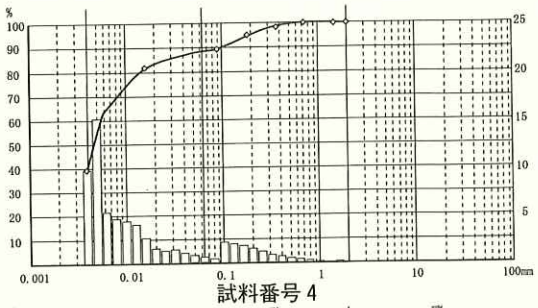
試料番号14



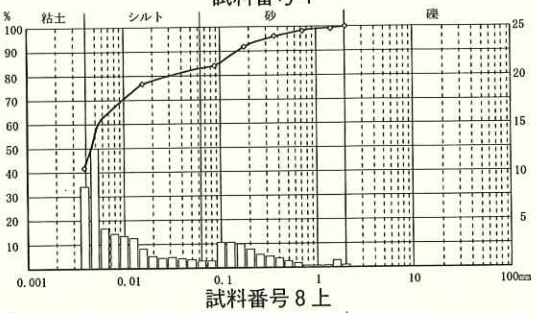
試料番号23



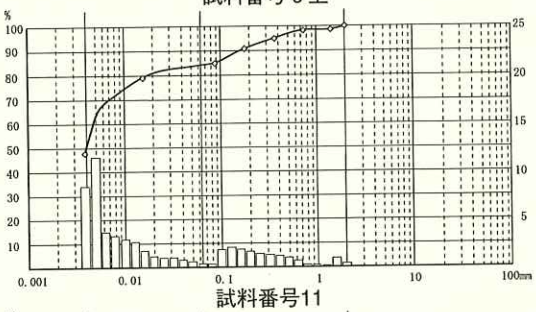
試料番号31



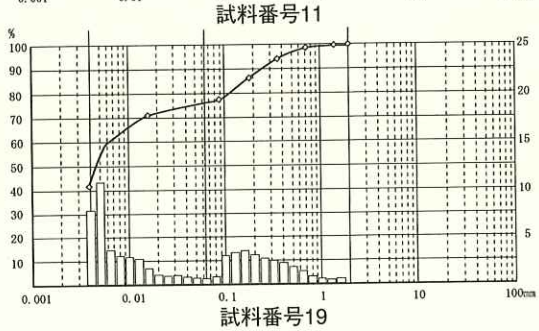
試料番号 4



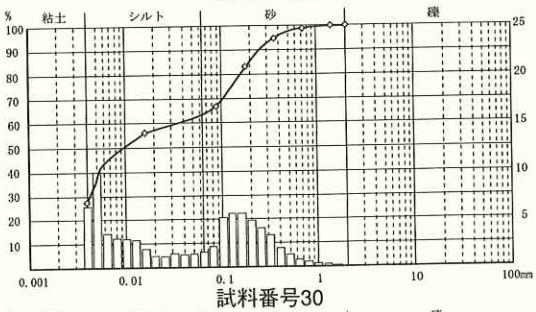
試料番号 8 上



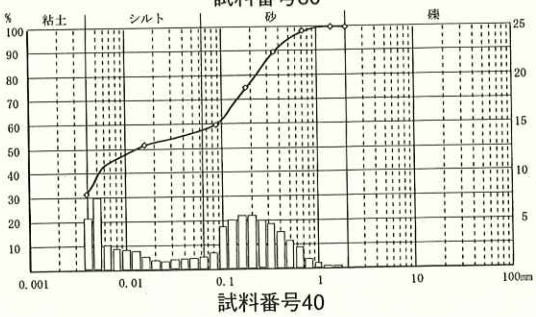
試料番号11



試料番号19

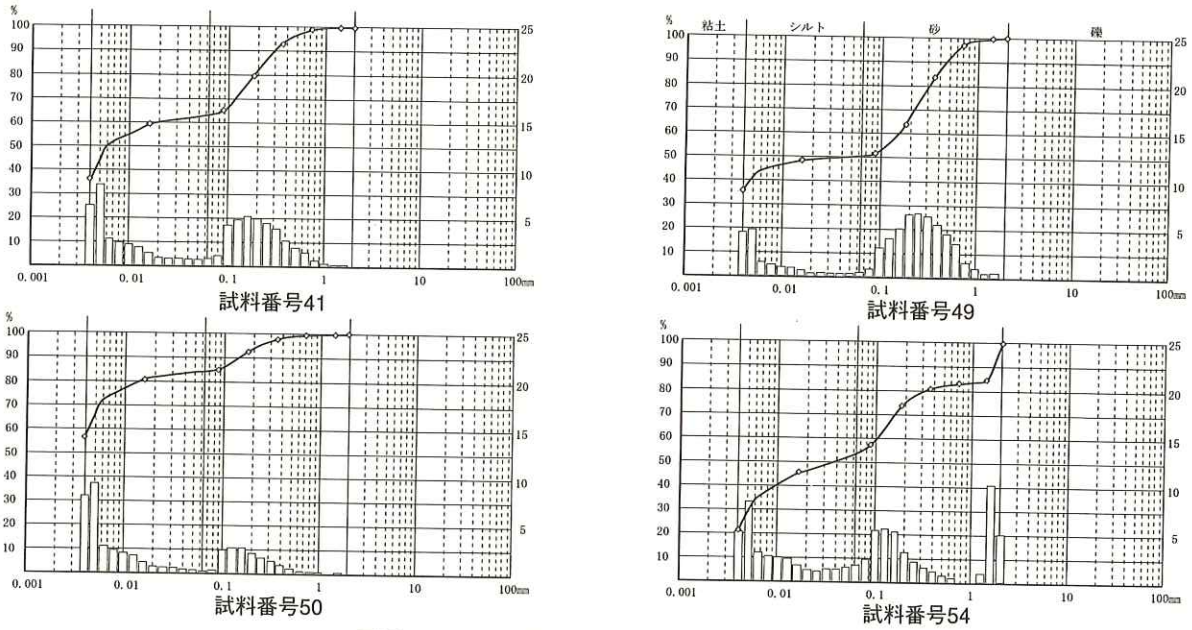


試料番号30



試料番号40

図Ⅵ－２　Ⅰ41区北壁の粒径加積曲線（１）



図Ⅵ－３　Ⅰ41区北壁の粒径加積曲線（２）

て、珪藻化石を濃集する。検鏡に適する濃度まで希釈した後、カバーガラス上に滴下し、乾燥させる。乾燥後、プリュウラックスで封入して、永久プレパラートを作製する。検鏡は、光学顕微鏡で油浸600倍あるいは1000倍で行い、メカニカルステージで任意の視野を走査し珪藻殻が半分以上残存するものを対象に、200個体以上同定･計数する。同定は、K. Krammer（1992）、K. Krammer and Lange-Bertalot（1986･1988･1991a･1991b）などを参考とする。

同定結果は、海水生種、海水～汽水生種、淡水生種順に並べ、その中の各種類はアルファベット順に並べた一覧表で示す。なお、淡水生種についてはさらに細かく生態区分し、塩分･水素イオン濃度（pH）･流水に対する適応能についても示す。また、環境指標種に相当する種については、その内容を示す。

（イ）結果

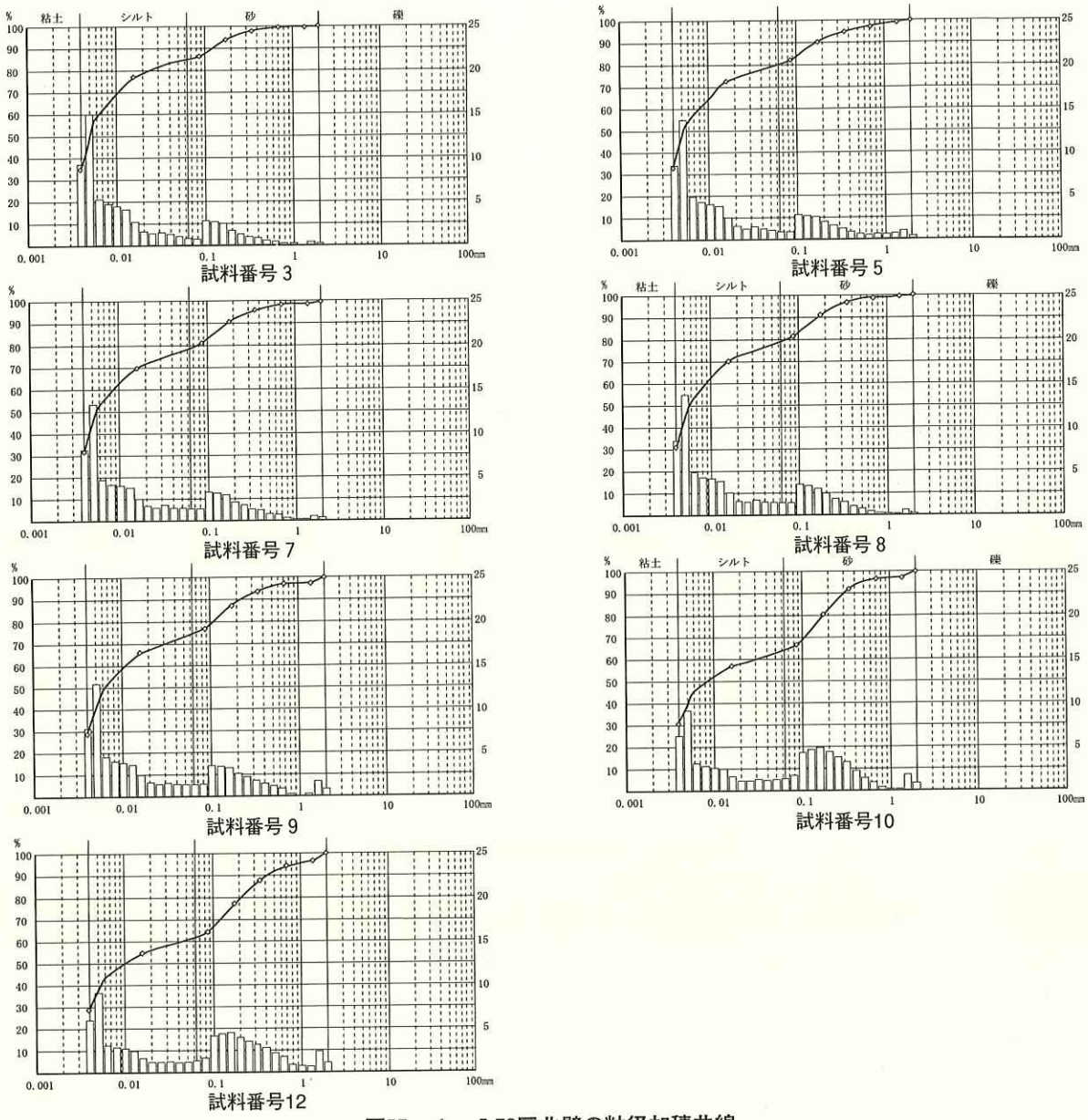
（a）粒度分析

粒度分析結果を表Ⅵ－２に、Folk & Ward（1957）による評価結果を表Ⅵ－３に示す。また、図Ⅵ－２～６に粒径加積曲線および粒径別の頻度を示す。以下に、各地点ごとの結果を述べる。

Ⅰ41区北壁

本地点における堆積層全体の特徴として、試料番号23を境にその上位において泥画分（粘土･シルト画分）の含量が70～80％と著しく高く、下位になるに従い、順次減少する傾向が認められる。これは逆に砂･礫画分が上部で低く、下部で増加することを意味する。これら上部、下部はそれぞれ粘土含量のピークが認められる試料番号９（上部）、試料番号41（下部）によって特徴づけられる。また、試料番号６、50、54においては著しい粒度分布変化が認められ、堆積作用の急激な変化がうかがえる。特に試料番号54に関しては、礫含量が約15％と本堆積層中で最も高い。

本地点における堆積層は平均値（Mz）から全てシルトに区分されるが、中央値（Md）からは試料番号50が粘土に、また最頻値（Mo）からは試料番号49が中粒砂、54が粗粒砂に区分される。分級度（σ）は非常に悪く、特に試料番号54において極めて悪い。歪度（Sk）が試料番号49を除き負に片



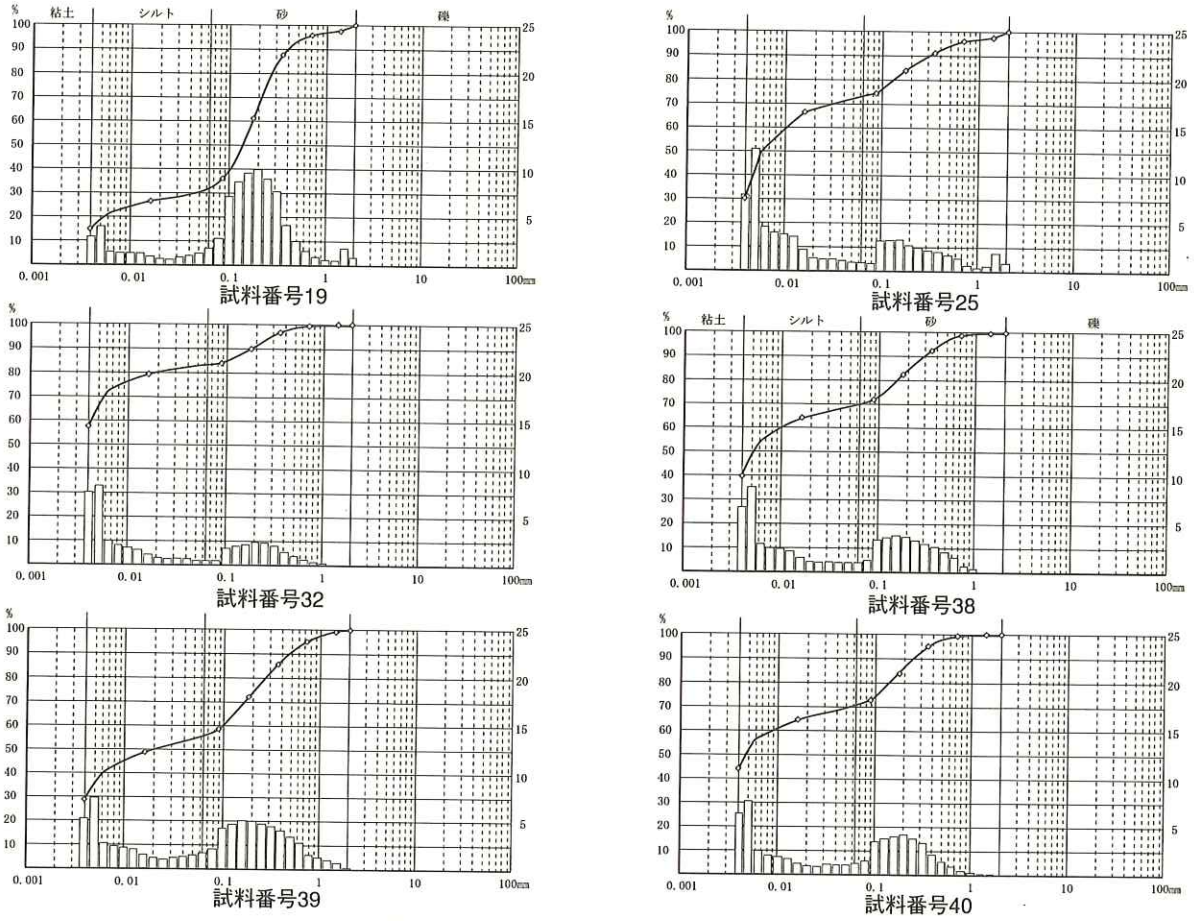
図Ⅵ－4　Ⅰ53区北壁の粒径加積曲線

寄っていることからも、本堆積層が細粒堆積物から構成されていることが指摘される。尖度（kg）は、試料番号23から49において偏平であるほかは、突出している。

これら堆積物の特徴により、本地点の試料は、試料番号２から19の粘土含量が40％前後で、対数曲線に類似した加積曲線を描くグループ、試料番号23から49の粘土含量が30％前後でシルト画分において傾きが小さく、砂画分において急激に傾きが大きくなるグループ、試料番号50の粘土含量が50％以上あり、シルト･砂画分において緩やかに増加するグループ、および試料番号54の粘土含量が20％程度と低く、礫画分において急激に増加するグループの４つに大きく分類される。

Ⅰ53区北壁

本地点における堆積層は、泥画分（粘土･シルト画分）の占める割合が55～77％と比較的高い。上位から下位にかけて次第に泥画分（粘土･シルト画分）の含量が減少し、それに対応して砂･礫画分が増加する傾向が認められるが、特徴的な層は確認されない。



図Ⅵ－５　Ｕ38区南壁の粒径加積曲線

本地点における堆積層は、平均値（Mz）、中央値（Md）、最頻値（Mo）のいずれによってもシルトに区分される。各堆積物の分級度（σ）は、非常に悪い。歪度（Sk）は負に片寄っているものの、その傾向は弱いものである。尖度（Kg）は上部の試料番号３において非常に突出しているが、下位に行くに従い徐々に偏平に変化する。

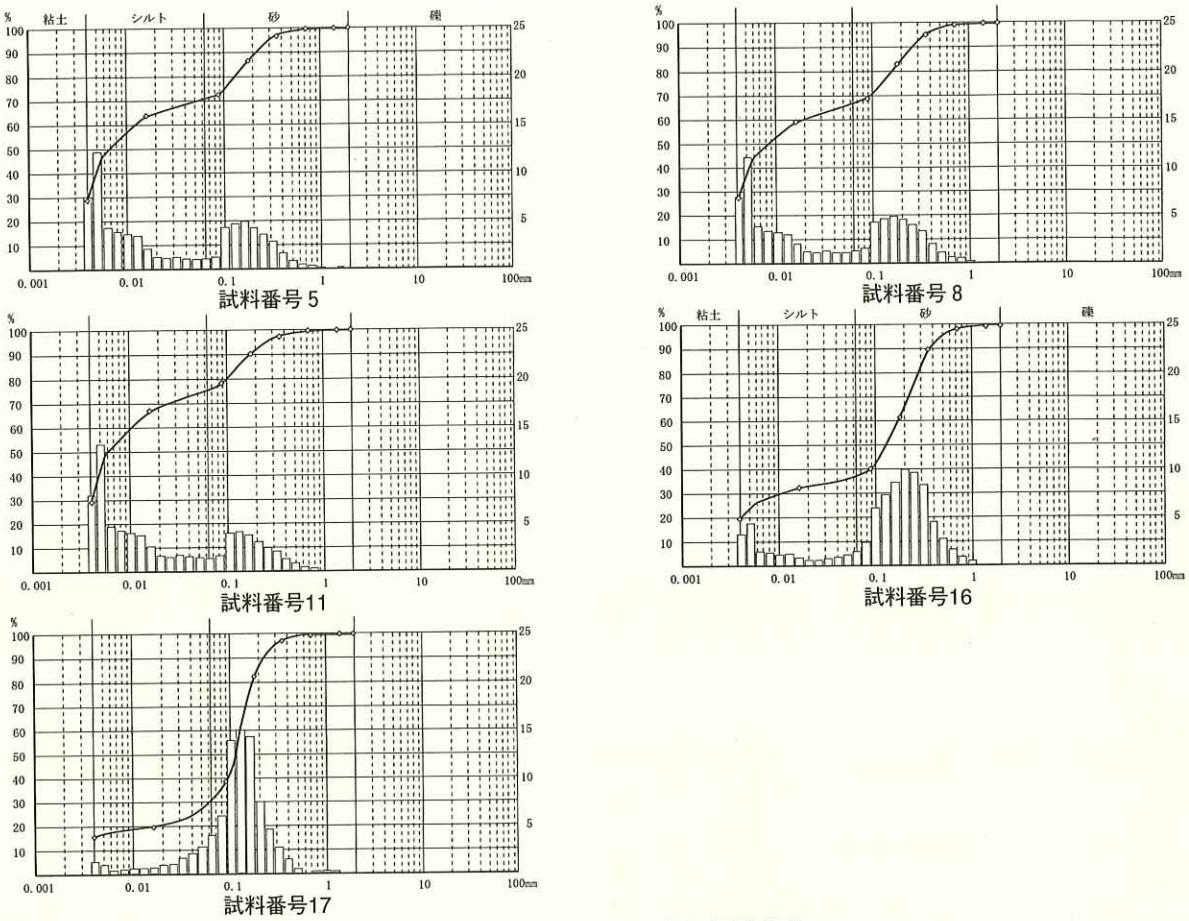
これら堆積物の特徴により、各堆積物の粒径加積曲線は類似した曲線を描くが、下部の堆積層ほど粘土含量が減少し、砂画分の曲線の傾きが大きくなる。

U38区南壁

試料番号19において砂含量、特に細粒砂画分が多いが、試料番号19より下位の堆積層は泥含量が多い。特に試料番号32､40においては、著しく高い粘土含量である。

本地点における堆積層は、平均値（Mz）から全てシルトに区分されるが、中央値（Md）からは試料番号19が細粒砂、試料番号32が粘土に、また最頻値（Mo）からは試料番号19が細粒砂に区分される。各堆積物の分級度（σ）は、非常に悪い。歪度（Sk）は試料番号19において著しく正に片寄っているほかは、全て負に片寄っていることから、これらの堆積層は主として細粒堆積物から構成されていることが指摘される。尖度（Kg）は試料番号32において非常に突出しているほかは、中間的から偏平である。

これら堆積物の特徴により、本地点の試料は、試料番号19の粘土含量が20％以下と低く、砂画分において急激に傾きが大きくなるグループ、試料番号25および38～40の粘土含量が30から40％程度と比較的高いが、砂画分において急激に傾きが大きくなるグループ、粘土含量が約60％と著しく高く、シ



図Ⅵ－6　U39区南壁の粒径加積曲線

ルト・砂画分において緩やかに増加する試料番号32の４つに大きく分類される。

U39区南壁

本地点における堆積層は試料番号５、８、11において泥画分（粘土・シルト画分）の含量が60％程度と比較的高いのに対し、試料番号16、17において砂含量、特に細粒砂画分が急激に増加し、泥画分の含量が19.5～32.1％と著しく減少する傾向にある。

本地点における堆積層は平均値（Mz）から全てシルトに区分されるが、中央値（Md）からは試料番号16、17が細粒砂に、また最頻値（Mo）からは試料番号16、17が細粒砂に区分される。各堆積物の分級度（σ）は、非常に悪い。歪度（Sk）は試料番号16、17において著しく正に片寄っているが、そのほかは全て負に片寄っていることから、これらの堆積層は主として細粒堆積物から構成されていることが指摘される。尖度（Kg）が試料番号17において非常に突出しているほかは、中間的から偏平である。

これら堆積物の特徴により、本地点の試料は、試料番号５～11の粘土含量が30％前後で、対数曲線に類似した加積曲線を描くグループ、試料番号16、17の粘土含量が20％以下と低く、砂画分において急激に傾きが大きくなるグループに大きく分類される。

（b）珪藻分析

珪藻分析の結果を表Ⅵ－４・５、図Ⅵ－７・８に示す。両遺跡とも産出種の殆どは淡水生種より成り、産出分類群数はそれぞれ26属66種類、11属17種類である。以下に、分析結果をまとめて述べる。

I41北壁では、試料番号40～54から珪藻化石が産出したが、試料番号２～31では全く産出しないか31

表Ⅵ－４　珪藻分析結果（１）

種類	生態性 塩分	生態性 pH	生態性 流水	環境指標種	I 41区北壁 2	4	6	8上	9	11	14	19	23	30	31	40	41	49	50	54
Fragilaria brevistriata Grunow	Ogh-Meh	al-il	l-ph	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhopalodia gibberula(Ehr.)O.Muller	Ogh-Meh	al-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Amphora affinis Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
Aulacoseira alpigena(Grun.)Krammer	Ogh-hob	ac-il	l-bi	N,U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4
Aulacoseira ambigua(Grun.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-bi	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacoseira cf.crassipunctata Krammer	Ogh-ind	ac-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacoseira distans(Ehr.)Simonsen	Ogh-hob	ac-il	l-bi	N,U	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Aulacoseira italica(Ehr.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-ph	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacoseira italica var.valida(Grun.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacoseira spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Caloneis largerstedtii(Lagerst.)Cholnoky	Ogh-ind	al-il	ind	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caloneis leptosoma Krammer & Lange-Bertalot	Ogh-ind	ind	l-ph	RB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Caloneis spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cocconeis placentula(Ehr.)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cyclotella meneghiniana Kuetzing	Ogh-hil	al-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Cydostephanos dubius(Fricke)Round	Ogh-ind	al-bi	l-bi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Cymbella aspera(Ehr.)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	O,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella sinuata Gregory	Ogh-ind	ind	r-ph	K,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatomella balfouriana(W.Smith)Grevil	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Diploneis elliptica(Kuetz.)Cleve	Ogh-ind	al-il	l-ph	RA,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis ovalis(Hilse)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	4	-	-	-
Diploneis parma Cleve	Ogh-ind	ind	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-
Diploneis yatukaensis Horikawa et Okuno	Ogh-ind	ind	l-ph	RI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Epithemia turgida(Ehr.)Kuetzing	Ogh-ind	al-il	l-ph	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia lunaris var.subarcuata(Naeg.)Grunow	Ogh-hob	ac-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia papilio(Grun.)Hustedt	Ogh-hob	ac-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Eunotia praerupta Ehrenberg	Ogh-hob	ac-il	l-ph	RB,O,T	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	5	4	24	1
Eunotia praerupta var.bidens Grunow	Ogh-hob	ac-il	l-ph	RB,O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	1
Eunotia praerupta var.inflata Grunow	Ogh-hob	ac-il	l-ph	RI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia praerupta var.muscicola Petersen	Ogh-hob	ac-il	ind	RA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5
Eunotia serra Ehrenberg	Ogh-hob	ac-bi	l-bi	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria brevistriata Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-
Fragilaria construens(Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Fragilaria construens fo.venter(Ehr.)Hustedt	Ogh-ind	al-il	l-ph	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	-	-	-
Fragilaria lapponica Grunow	Ogh-ind	al-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria parasitica(W.Smith)Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Fragilaria pinnata Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	l-ph	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	2
Fragilaria pinnata var.lancettula(Schum.)Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Fragilaria virescens Ralfs	Ogh-ind	ac-il	l-ph	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Fragilaria spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema angustatum var.undulata(Greg.)Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Gomphonema clavatum Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema parvulum Kuetzing	Ogh-ind	ind	ind	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Gomphonema spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Hantzschia amphioxys(Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RA,U	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	2	3	2	2	4
Melosira cf.longispina Hustedt	Ogh-ind	ind	l-bi		-	-	-	1	-	6	1	3	-	-	25	59	40	45	5	42
Melosira cf.longispina var.tenuis Hustedt	Ogh-ind	ind	l-bi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	7	3	2	17
Meridion circulae Agardh	Ogh-ind	al-il	r-bi	K,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula ariiensis Okuno	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula contenta Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RA,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Navicula gibbula Cleve	Ogh-ind	ind	ind	RI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
Navicula mutica Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	RA,S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	-	2	-
Navicula natchikae J.B.Petersen	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Navicula spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia amphibia Grunow	Ogh-ind	al-bi	ind	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Orthoseira roeseana(Rabh.)O'Meara	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia acrosphaeria W.Smith	Ogh-ind	al-il	l-ph	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Pinnularia borealis Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	-	-	-	2	12	11	3	-	-	-	13	3	26	54	13
Pinnularia borealis var.scalaris(Ehr.)Rabenhorst	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	8	10	27	4
Pinnularia brevicostata Cleve	Ogh-ind	ac-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia lata(Breb.)Rabenhorst	Ogh-hob	ac-il	ind	RB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	9	-
Pinnularia macilenta(Ehr.)Cleve	Ogh-hob	ac-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia nodosa Ehrenberg	Ogh-hob	ac-il	l-ph	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Pinnularia rupestris Hantzsch	Ogh-hob	ac-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia subrupestris Krammer	Ogh-hob	ac-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia sudetica(Hilse)M.Peragallo	Ogh-hob	ac-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-
Pinnularia viridis(Nitz.)Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Pinnularia spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	3	-	1	6	-	-	-	-	5	8	4	4	-
Rhoicosphenia abbreviata(Ag.)Lange-B.	Ogh-hil	al-il	r-ph	K,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauroneis phoenicenteron(Nitz.)Ehrenberg	Ogh-ind	ind	l-ph	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Stephanodiscus alpinus Hustedt	Ogh-ind	al-il	l-bi		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Stephanodiscus spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tabellaria flocculosa(Roth)Kuetzing	Ogh-hob	ac-il	l-bi	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
海水生種合計					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
海水－汽水生種合計					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
汽水生種合計					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
淡水－汽水生種合計					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
淡水生種合計					0	0	0	7	2	20	23	10	0	0	31	108	106	111	141	107
珪藻化石総数					0	0	0	7	2	20	23	10	0	0	31	109	106	111	141	107

凡例

H.R.: 塩分濃度に対する適応性
Ogh-Meh: 淡水生種- 汽水生種
Ogh-hil: 貧塩好塩性種
Ogh-ind: 貧塩不定性種
Ogh-hob: 貧塩嫌塩性種
Ogh-unk: 貧塩不明種

pH: 水素イオン濃度に対する適応性
al-bi: 真アルカリ性種
al-il: 好アルカリ性種
ind:pH 不定性種
ac-il: 好酸性種
ac-bi: 真酸性種
unk:pH 不明種

C.R.: 流水に対する適応性
l-bi: 真止水性種
l-ph: 好止水性種
ind: 流水不定性種
r-ph: 好流水性種
r-bi: 真流水性種
unk : 流水不明種

環境指標種
K: 中～下流性河川指標種　N: 湖沼沼沢湿地指標種　O: 沼沢湿地付着生種　P: 高層湿原指標種（以上は安藤, 1990）
S: 好汚濁性種　U: 広適応性種　T: 好清水性種（以上は Asai,K. & Watanabe,T.1995）　R: 陸生珪藻（RA:A 群 ,RB:B 群 ,RI: 未区分陸生珪藻、伊藤・堀内, 1991）

表Ⅵ－5　珪藻分析結果（2）

種類	生態性			環境	I 53区北壁					U 38区南壁								U 39区南壁				
	塩分	pH	流水	指標種	3	5	7	8	9	10	12	19	25	32	38	39	40	5	8	11	16	17
Fragilaria brevistriata Grunow	Ogh-Meh	al-il	l-ph	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Rhopalodia gibberula (Ehr.)O.Muller	Ogh-Meh	al-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-
Amphora affinis Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacoseira alpigena (Grun.)Krammer	Ogh-hob	ac-il	l-bi	N,U	-	-	-	-	-	-	-	6	-	2	8	6	11	-	-	-	1	1
Aulacoseira ambigua (Grun.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-bi	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	12	-	-	-	-	-
Aulacoseira cf. crassipunctata Krammer	Ogh-ind	ac-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	135	137	-	-	-	-	-
Aulacoseira distans (Ehr.)Simonsen	Ogh-hob	ac-il	l-bi	N,U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Aulacoseira italica (Ehr.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-ph	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	20	12	-	-	-	-	-
Aulacoseira italica var. valida (Grun.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Aulacoseira spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-
Caloneis largerstedtii (Lagerst.)Cholnoky	Ogh-ind	al-il	ind	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Caloneis leptosoma Krammer & Lange-Bertalot	Ogh-ind	ind	l-ph	RB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caloneis spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Cocconeis placentula (Ehr.)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella meneghiniana Kuetzing	Ogh-hil	al-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Cydostephanos dubius (Fricke)Round	Ogh-ind	al-bi	l-bi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella aspera (Ehr.)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	O,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cymbella sinuata Gregory	Ogh-ind	ind	r-ph	K,T	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Diatomella balfouriana (W.Smith)Grevil	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis elliptica (Kuetz.)Cleve	Ogh-ind	al-il	l-ph	RA,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Diploneis ovalis (Hilse)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis parma Cleve	Ogh-ind	ind	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Diploneis yatukaensis Horikawa et Okuno	Ogh-ind	ind	l-ph	RI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Diploneis spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	1	-	1	-	-	2
Epithemia turgida (Ehr.)Kuetzing	Ogh-ind	al-il	l-ph	T	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia lunaris var. subarcuata (Naeg.)Grunow	Ogh-hob	ac-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia papilio (Grun.)Hustedt	Ogh-hob	ac-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia praerupta Ehrenberg	Ogh-hob	ac-il	l-ph	RB,O,T	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-
Eunotia praerupta var. bidens Grunow	Ogh-hob	ac-il	l-ph	RB,O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia praerupta var. inflata Grunow	Ogh-hob	ac-il	l-ph	RI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Eunotia praerupta var. muscicola Petersen	Ogh-hob	ac-il	ind	RA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia serra Ehrenberg	Ogh-hob	ac-bi	l-bi	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Eunotia spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Fragilaria brevistriata Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria construens (Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria construens fo. venter (Ehr.)Hustedt	Ogh-ind	al-il	l-ph	S	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7
Fragilaria lapponica Grunow	Ogh-ind	al-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Fragilaria parasitica (W.Smith)Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Fragilaria pinnata Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	l-ph	S	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	3	1
Fragilaria pinnata var. lancettula (Schum.)Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Fragilaria virescens Ralfs	Ogh-ind	ac-il	l-ph	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Gomphonema angustatum var. undulata (Greg.)Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema clavatum Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Gomphonema parvulum Kuetzing	Ogh-ind	ind	ind	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
Hantzschia amphioxys (Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RA,U	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Melosira cf. longispina Hustedt	Ogh-ind	ind	l-bi		-	-	-	2	-	1	-	150	-	24	37	16	2	2	5	3	79	78
Melosira cf. longispina var.tenuis Hustedt	Ogh-ind	ind	l-bi		-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	4	2	-	-	-	-	17	7
Meridion circulae Agardh	Ogh-ind	al-il	r-bi	K,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Navicula ariiensis Okuno	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Navicula contenta Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RA,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Navicula gibbula Cleve	Ogh-ind	ind	ind	RI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula mutica Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	RA,S	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-
Navicula natchikae J.B.Petersen	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	3	-	-	-	-	-
Navicula spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Nitzschia amphibia Grunow	Ogh-ind	al-bi	ind	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orthoseira roeseana (Rabh.)O'Meara	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Pinnularia acrosphaeria W.Smith	Ogh-ind	al-il	l-ph	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia borealis Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Pinnularia borealis var. scalaris (Ehr.)Rabenhorst	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia brevicostata Cleve	Ogh-ind	ac-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Pinnularia lata (Breb.)Rabenhorst	Ogh-hob	ac-il	ind	RB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia macilenta (Ehr.)Cleve	Ogh-hob	ac-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Pinnularia nodosa Ehrenberg	Ogh-hob	ac-il	l-ph	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Pinnularia rupestris Hantzsch	Ogh-hob	ac-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Pinnularia subrupestris Krammer	Ogh-hob	ac-il	ind		-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia sudetica (Hilse)M.Peragallo	Ogh-hob	ac-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia viridis (Nitz.)Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Rhoicosphenia abbreviata (Ag.)Lange-B.	Ogh-hil	al-il	r-ph	K,T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Stauroneis phoenicenteron (Nitz.)Ehrenberg	Ogh-ind	ind	l-ph	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus alpinus Hustedt	Ogh-ind	al-il	l-bi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tabellaria flocculosa (Roth)Kuetzing	Ogh-hob	ac-il	l-bi	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
海水生種合計					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
海水－汽水生種合計					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
汽水生種合計					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
淡水－汽水生種合計					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
淡水生種合計					0	3	1	2	0	1	2	206	0	26	133	205	202	6	6	4	102	104
珪藻化石総数					0	3	1	2	0	1	2	206	0	26	134	206	203	6	6	4	102	105

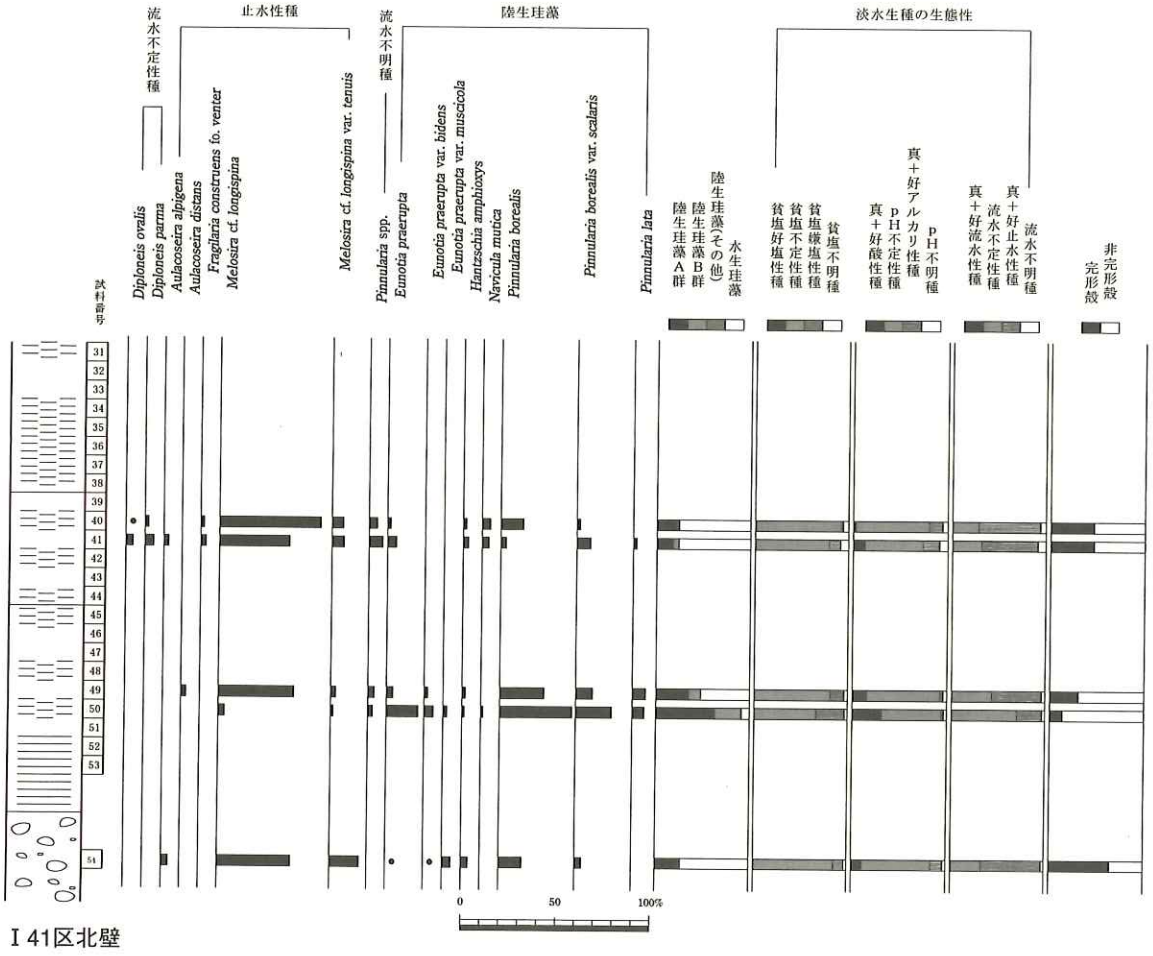
凡例

H.R.: 塩分濃度に対する適応性
Ogh-Meh: 淡水生種- 汽水生種
Ogh-hil: 貧塩好塩性種
Ogh-ind: 貧塩不定性種
Ogh-hob: 貧塩嫌塩性種
Ogh-unk: 貧塩不明種

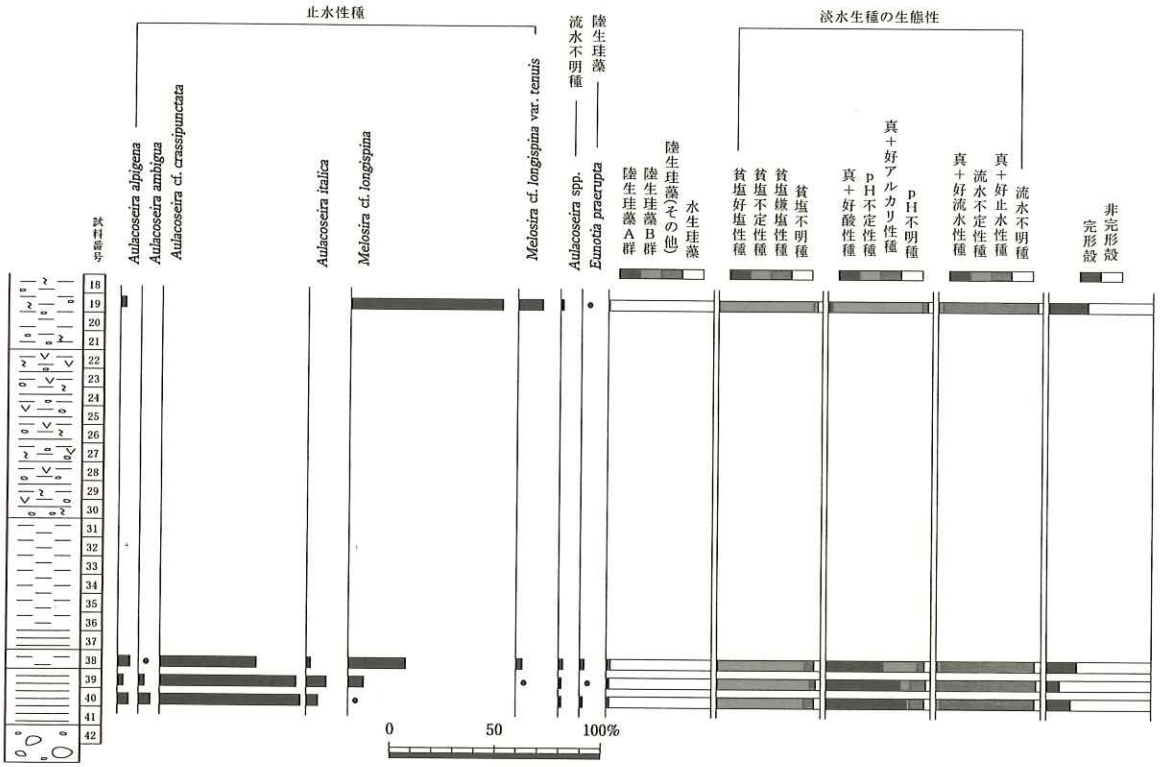
pH: 水素イオン濃度に対する適応性
al-bi: 真アルカリ性種
al-il: 好アルカリ性種
ind:pH 不定性種
ac-il: 好酸性種
ac-bi: 真酸性種
unk:pH 不明種

C.R.: 流水に対する適応性
l-bi: 真止水性種
l-ph: 好止水性種
ind: 流水不定性種
r-ph: 好流水性種
r-bi: 真流水性種
unk: 流水不明種

環境指標種
K: 中－下流性河川指標種　N: 湖沼沼沢湿地指標種　O: 沼沢湿地付着生種　P: 高層湿原指標種（以上は安藤, 1990）
S: 好汚濁性種　U: 広適応性種　T: 好清水性種（以上は Asai,K. & Watanabe,T.1995）　R: 陸生珪藻（RA:A 群 ,RB:B 群 ,RI: 未区分陸生珪藻、伊藤・堀内, 1991）



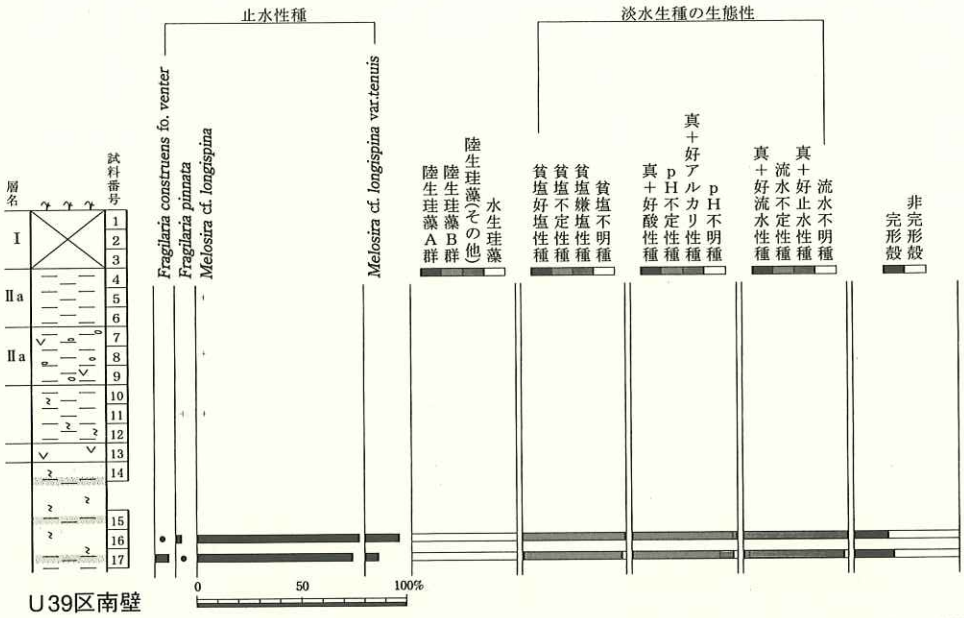
Ⅰ41区北壁



Ｕ38区南壁

淡水生種産出率・各種産出率・完形殻産出率は全体基数、淡水生種の生態性の比率は淡水生種の合計を基数として百分率で算出した。いずれも100個体以上検出された試料について示す。なお、●は１％未満、＋は100個体未満の試料に産出した種類を示す。

図Ⅵ－７　Ⅰ41区北壁・Ｕ38南壁の主要珪藻化石群集



淡水生種産出率・各種産出率・完形殻産出率は全体基数、淡水生種の生態性の比率は淡水生種の合計を基数として百分率で算出した。いずれも100個体以上検出された試料について示す。なお、●は１％未満、＋は100個体未満の試料に産出した種類を示す。

図Ⅵ－８　Ｕ39区南壁の主要珪藻化石群集

個体以下と少ない。珪藻化石が産出した試料の完形殻の出現率は、20～50％と低い。産出種の特徴は、試料番号50を除いて、淡水浮遊性の *Melosira* cf. *longispina* が40～50％と優占することである。これに次いで、優占種の変種の *Melosira* cf. *longispina* var. *tenuis*、陸上の好気的環境に耐性のある陸生珪藻の *Pinnularia borealis*、*P. borealis* var. *scalaris*、*Eunotia praerupta*、*Hantzschia amphioxys*、*Navicula mutica* が多産する。このうち *Eunotia praerupta* は、水域にも陸域にも耐性のある陸生珪藻Ｂ群（伊藤・堀内, 1991）であり、その他は分布がほぼ陸域に限られる耐乾性の強い陸生珪藻Ａ群（伊藤・堀内, 1991）である。試料番号50は、産出種の殆どが陸生珪藻によって占められる。特徴は、陸生珪藻Ａ群の *Pinnularia borealis* が約40％と優占し、同じくＡ群の *Pinnularia borealis* var. *scalaris*、Ｂ群の *Eunotia praerupta* が約20％と多産することである。珪藻化石の少ない試料でも、ほぼ同様の種が産出する傾向がある。

I53区北壁では、何れの試料も珪藻化石は殆ど産出しない。

U38区南壁では、試料番号19、38～40から産出し、完形殻の出現率は40％前後と低い。珪藻化石群集はおおよそ３区分される。試料番号40、39は、淡水浮遊性の *Aulacoseira* cf. *crassipunctata* が約70％と優占し、同じ生態性の *Aulacoseira alpigena*、*A. ambigua*、*A. italica* を伴う。このうち優占種の *Aulacoseira* cf. *crassipunctata* は、電気伝導度の低い貧栄養の泥炭池などから産出する種とされている（Krammer, K. & Lange-Bertalot, H., 1991a）。試料番号38は、前試料で優占した *Aulacoseira* cf. *crassipunctata* と、次に述べる試料番号19で優占する *Melosira* cf. *longispina* が30～50％と優占することが特徴である。試料番号19では、淡水浮遊性の *Melosira* cf. *longispina* が約70％と優占し、その変種の *Melosira* cf. *longispina* var. *tenuis* が多産する。

U39区南壁では試料番号16、17から産出し、完形殻の出現率は40％前後と低い。珪藻化石群集は、両試料とも近似する。群集の特徴は、*Melosira* cf. *longispina* が70～80％と優占し、変種の *Melosira* cf. *longispina* var. *tenuis* が多産することである。

（ウ）考察

上白滝２遺跡が位置する第３段丘（上白滝面）の形成時期については、中村・平川（1998・1999）に

よるテフラ層の対比などにより、およそ15～20万年前頃の最終間氷期の前の海面低下期（酸素同位体ステージ７後半～６初期）に形成されたと考えられている（平川ほか　2000)。ここでも、その年代観に従う。

段丘を構成する堆積層については、白滝団体研究会（1963）により、段丘の地形を構成する段丘砂礫層と、その上位に堆積する段丘上細粒堆積物とに分けられている。段丘上細粒堆積物は、湧別川の洪水性堆積物と段丘背後に広がる緩斜面からの solifluction（凍結融解作用による斜面堆積物の緩慢な流動）による砕屑物とが混在しており、段丘形成後現在に至るまでのかなり長期にわたって形成された堆積物と考えられている。各地点の粒度分析では、土層断面に見られる層相にほぼ対応した結果が得られているとともに、概ねどの土層も分級度（σ）が非常に悪く、歪度（Sk）は負即ち細粒側に偏り、尖度（Kg）が扁平を示す結果が得られている。このことから、今回試料が採取された層位は、いずれも段丘上細粒堆積物に対比される。

さらに、I41区北壁の試料番号24～53の砂とシルトの互層、U38区南壁の試料番号38～41の黒色シルト層、U39区南壁の試料番号14～19の黒色シルト混じりの砂の薄層を挟む層の各層位において、止水性の珪藻化石が多く含まれることが注目される。検出された止水性の珪藻化石は、I41区北壁およびU39区南壁の上記各層位では、主に *Melosira* cf.*longispina* やその変種の *Melosira* cf.*longispina* var. *tenuis* であり、U38区南壁の黒色シルト層では主に *Aulacoseira* cf. *crassipunctata* である。これらの種類は、水深のある湖沼のような水域環境を示唆するが、そのうち *Melosira* cf. *longispina* および *Melosira* cf. *longispina* var. *tenuis* は、上白滝８遺跡付近の白滝層の露頭より採取した試料からも多量に検出されている。I41区北壁では、これら止水性の珪藻化石が多産する層位で陸生珪藻も同時に多産することから、上記層位は湖沼のような水域環境下で堆積したとは考えられない。おそらく、天狗沢のような白滝層に由来する砕屑物を湧別川河岸まで運び堆積させる小河川の作用により、I41区北壁の上記層位は形成された可能性がある。すなわち、砕屑物の堆積は一時的な河川の氾濫時に行われ、常時は陸生珪藻の棲息が可能な環境であったと考えられる。一方、U39区南壁でも同様の種類が検出されているが、陸生珪藻がほとんど検出されないことと層相を考慮すれば、本地点の上記層位は堆積時に止水環境下であった可能性がある。また、U38区南壁の黒色シルト層は、止水性の珪藻化石の種類が白滝層のものとは異なっていることから、白滝層の再堆積層ではなく、止水環境下で堆積した層であると考えられる。すなわち、U38区南壁とU39区南壁では、沼または池のような止水域が広がっていた時期があったと考えられる。この時期については、層位からU38区南壁ではⅡｃ層より以前となり、U39区南壁ではⅡｂ層以後Ⅱａ層以前となる。すなわち、両地点における止水域の時期に差が認められるが、現時点ではその年代差を詳細に知ることはできない。

なお、段丘上細粒堆積物の上部で陸生珪藻が産出することは、土壌化が進んだことを示唆する。この堆積物中に旧石器時代の遺物が包含されていることから、当時の段丘面上は土壌が発達し、河川の影響はほとんど受けなかったと考えられる。

(4)　古植生について

(ア) 分析方法および試料の選択

ここでは古植生を推定する方法として、堆積物中に含まれる花粉化石と植物珪酸体の産状を調べる。花粉分析試料は、I41区北壁から６点、I53区北壁から３点、U39区南壁から３点、計12点を選択し、植物珪酸体分析試料は、I41区北壁14点、I53区北壁３点、U39区南壁３点、計23点選択した。以下に、各分析方法を述べる。

(a) 花粉分析

試料約10gについて、水酸化カリウムによる泥化、篩別、重液（臭化亜鉛:比重2.3）による有機物の分離、フッ化水素酸による鉱物質の除去、アセトリシス処理（無水酢酸:濃硫酸＝９：１）の順に物理･化学的処理を施し、花粉化石を濃集する。残渣をグリセリンで封入してプレパラートを作製し、光学顕微鏡下でプレパラート全面を操作し、出現する全ての種類について同定･計数する。結果は、同定･計数結果の一覧表として示す。なお、表中で複数の種類をハイフォンで結んだものは、種類間の区別が困難なものである。

(b) 植物珪酸体分析

湿重５ｇ前後の試料について、過酸化水素水･塩酸処理、超音波処理（70W,250KHz,1分間）、沈定法、重液分離法（ポリタングステン酸ナトリウム，比重2.5）の順に物理･化学処理を行い、植物珪酸体を分離･濃集する。これを検鏡し易い濃度に希釈し、カバーガラス上に滴下･乾燥させる。乾燥後、プリュウラックスで封入しプレパラートを作製する。400倍の光学顕微鏡下で全面を走査し､その間に出現するイネ科葉部（葉身と葉鞘）の葉部短細胞に由来した植物珪酸体（以下、短細胞珪酸体と呼ぶ）および葉身機動細胞に由来した植物珪酸体（以下、機動細胞珪酸体と呼ぶ）を、近藤･佐瀬（1986）の分類に基づいて同定･計数する。結果は、検出される種類とその検出個数の一覧表で示す。

（イ）結果

(a) 花粉分析

結果を表Ⅵ－６に示す。花粉化石が検出されるのは、U39区南壁試料番号５（Ⅱａ層）だけである。これ以外の試料は、検出個体数が少ないか、あるいは無化石である。また、検出される花粉化石は、

表Ⅵ－６　花粉分析結果

種　類	上白滝2											
	Ⅰ41北壁						Ⅰ53北壁			U39南壁		
試料番号	4	6	8上	9	11	14	3	7	9	5	8	11
木本花粉												
モミ属	2	-	-	-	-	-	1	-	-	78	-	-
トウヒ属	-	-	-	-	-	-	4	-	-	80	1	-
マツ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
サワグルミ属－クルミ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
クマシデ属－アサダ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
カバノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
ハンノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-
コナラ属コナラ亜属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-
ニレ属－ケヤキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
シナノキ属	-	-	-	-	-	-	1	-	-	8	-	-
ウコギ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
イボタノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
草本花粉												
イネ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
キンポウゲ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
アブラナ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
バラ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
キク亜科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
不明花粉	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-
シダ類胞子												
シダ類胞子	3	-	-	-	-	-	59	1	-	796	14	-
合　計												
木本花粉	3	0	0	0	0	0	6	0	0	262	1	0
草本花粉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0
不明花粉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
シダ類胞子	3	0	0	0	0	0	59	1	0	796	14	0
総計（不明を除く）	6	0	0	0	0	0	65	1	0	1073	15	0

全体的に保存状態が悪く、外膜が溶けて薄くなっていたり壊れている。

U39区南壁試料番号５では、シダ類胞子が最も多く検出される。木本花粉では、針葉樹のモミ属･トウヒ属、広葉樹のハンノキ属･コナラ属コナラ亜属などが検出される。草本花粉は、イネ科･キンポウゲ科･アブラナ科･バラ科･キク亜科が検出される。ただし、化石の保存状態が著しく悪いため、花粉化石を統計的に扱うことを差し控える。

（b）植物珪酸体

結果を表Ⅵ－７に示す。各試料からは植物珪酸体が検出されるものの、検出個数が少ない試料も多く、保存状態も悪い。

Ⅱａ層以深のI41区北壁の試料番号50～６やU39区南壁の試料番号11でクマザサ属などがわずかに認められるに過ぎない。I53区北壁の試料番号12、９（Ⅱｃ層･Ⅱｂ層下部）でも、同様な産状が見られる。また、Ⅱａ層～表土に当たるI41区北壁の試料番号４、２やI53区北壁の試料番号８～３、U39区南壁の試料番号８、５では、クマザサ属の機動細胞珪酸体の産出が目立ち、イチゴツナギ亜科なども認められる。

（ウ）考察

Ⅱｂ層より下位の層準では、各地点とも花粉化石がほとんど検出されなかった。したがって、Sit１の降下年代である３万年前頃からそれ以前すなわち最終氷期前半より以前の古植生については、検討することができない。

一方、U39区南壁試料番号５すなわちⅡａ層で検出された花粉化石をみると、亜寒帯性針葉樹のモミ属･トウヒ属、広葉樹のハンノキ属･コナラ属コナラ亜属などが検出されるが、シダ類胞子が圧倒的に多産する。一般的に、落葉広葉樹の花粉に比べて針葉樹の花粉やシダ類胞子の方が分解しにくいとされている（例えば、徳永･山内　1971）。今回検出された花粉化石の保存状態は著しく悪いことから、今回得られた花粉化石群集は歪曲しており、当時の植生を十分に反映していない可能性がある。また、前述のように、段丘上の細粒堆積物の堆積過程を考慮すると、誘導化石が含まれている可能性もある。したがって、今回の結果からは、当時の森林植生について検討することができない。

なお、最終氷期最盛期頃の本遺跡周辺は、ツンドラ気候に相当すると考えられている（塚田　1990）。また塚田･中村（1987）によると、最終氷期最盛期の堆積物の花粉分析結果では、マツ属単維管束亜属･カバノキ属が多産しカヤツリグサ科などの草本類が高率に出現することや、コケスギランの胞子も

表Ⅵ－７　植物珪酸体分析結果

種類	上白滝2																					
	I 41北壁														I 53北壁						U39南壁		
試料番号	2	4	6	8上	9	11	14	19	30	31	40	41	49	50	3	5	7	8	9	12	5	8	11
イネ科葉部短細胞珪酸体																							
タケ亜科クマザサ属	7	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	43	42	19	16	1	-	42	71	1
イチゴツナギ亜科	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	3	2	3	6	2	2	2	3	-	-	-	1	-
不明キビ型	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	2	1	-	-	-	2	-
不明ヒゲシバ型	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
不明ダンチク型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	3	-
イネ科葉身機動細胞珪酸体																							
タケ亜科クマザサ属	129	105	5	-	1	-	-	10	2	-	-	-	-	-	301	309	117	244	3	-	364	335	1
不明	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計																							
イネ科葉部短細胞珪酸体	10	5	0	0	0	1	0	2	0	0	3	2	3	7	50	46	24	20	1	0	42	77	1
イネ科葉身機動細胞珪酸体	129	105	5	0	1	0	1	10	2	0	0	0	0	3	301	309	117	244	3	0	364	335	1
総計	139	110	5	0	1	1	1	12	2	0	3	2	3	10	351	355	141	264	4	0	406	412	2

検出することから、疎林中にツンドラ植生がモザイク状に点在していたと推定されている。さらに同文献によれば、約15000～10000年前の晩氷期にはトウヒ属・モミ属が優占種する亜寒帯性針葉樹にカバノキ属を交えた森林が比較的安定して維持されていたとされ、晩氷期末を境に亜寒帯性針葉樹が激減あるいは消滅し、冷温帯種の落葉広葉樹群の増加への下地ができあがったとされている。上述のように、Ⅱａ層における古植生を十分に推定することはできなかったが、層位的には、おそらく最終氷期最盛期や晩氷期の植生に由来する花粉が検出されたものであろう。

植物珪酸体分析結果でも、各地点のⅡｂ層以深の堆積層が形成される過程で生育していた草本類について検討することは難しい。しかし、少なくとも検出されたクマザサ属などのタケ亜科が生育していた可能性はある。I53区北壁のⅡｂ層上部～表土が形成される過程では、クマザサ属が林床の下草として繁茂し、イチゴツナギ亜科などが生育していたと考えられる。クマザサ属には、クマザサやチシマザサ、チマキザサなどが含まれる。これらは、亜高山帯針葉樹林では多くみられ、疎林な場所の林床や、林の間の開けた空間などに群生する。今回検出されたクマザサ属もこうした植生に由来すると考えられる。

引用文献

安藤一男（1990）淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境復元への応用．東北地理，42,p.73-88.

Asai,K. and Watanabe,T.（1995）Statistic Classification of Epilithic Diatom Species into Three Ecological Groups relating to Organic Water Pollution （2） Saprophilous and saproxenous taxa. Diatom,10,35-47.

Fork,R.L. and Ward,W.（1957）Brazons river bar;a study in the significance of grain size parameters.J.Sed.Petrol.,27,p 3-26.

平川一臣・中村有吾・石川 守（2000）北海道白滝遺跡と周辺地域のテフラ層序と地形環境．（財）北海道埋蔵文化財センター調査報告書 第140集 白滝遺跡群Ⅰ 白滝村上白滝７遺跡 一般国道450号白滝村道路改良工事用地内埋蔵文化財発掘調査報告書，p.235-249,（財）北海道埋蔵文化財センター．

伊藤良永・堀内誠示（1991）陸生珪藻の現在に於ける分布と古環境解析への応用．珪藻学会誌，6,p.23-45.

北川芳男・岡孝雄（1990)2. 石狩山地．第６章第四紀，日本の地質1, 北海道地方，日本の地質「北海道地方」編集委員会編，p.148-150.

小島貞男・小林弘（1976）素顔の水処理微生物（34）ケイソウ植物⑧．「水」臨時増刊号，素顔の水処理微生物 総集版Ⅰ，月刊「水」発行所，p.68-69.

近藤錬三・佐瀬 隆（1986）植物珪酸体分析，その特性と応用．第四紀研究，25,p.31-64.

Krammer, K. and Lange-Bertalot, H.（1986）Bacillariophyceae,Teil 1,Naviculaceae. Band 2 / 1 von:Die Suesswasserflora von Mitteleuropa,876p., Gustav Fischer Verlag.

Krammer, K. and Lange-Bertalot, H.（1988）Bacillariophyceae,Teil 2, Epithemiaceae, Bacillariaceae,Surirellaceae. Band 2 / 2 von:Die Suesswasserflora von Mitteleuropa, 536p., Gustav Fischer Verlag.

Krammer, K. and Lange-Bertalot, H.（1991a）Bacillariophyceae,Teil 3, Centrales, Fragilariaceae,Eunotiaceae. Band 2 / 3 von:Die Suesswasserflora von Mitteleuropa, 230p., Gustav Fischer Verlag.

Krammer, K. and Lange-Bertalot, H.(1991b)Bacillariophyceae,Teil 4, Achnanthaceae, Kritische Ergaenzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. Band 2 / 4 von: Die Suesswasserflora von Mitteleuropa,248p., Gustav Fischer Verlag.

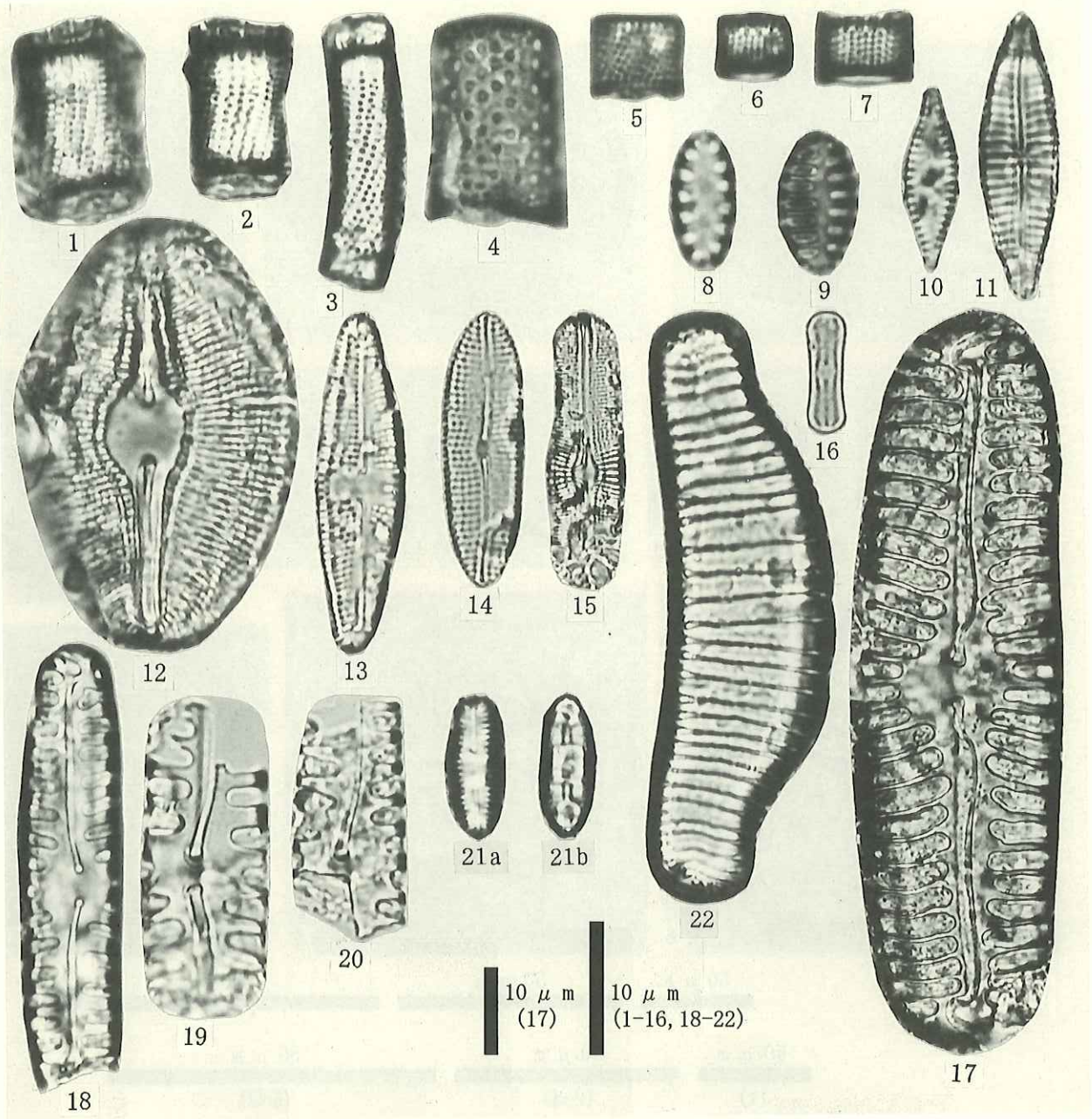
Krammer, K.（1992） PINNULARIA, eine Monographie der europaischen Taxa. BIBLIOTHECA DIATOMOLOGICA BAND 26,p.1-353.BERLIN・STUTTGART.

Lange-Bertalot,H.unter Mitarbeit von A.Steindorf (1995) Rote Liste der Kieselalgen (Bacillariophyceae) Deutschlands. Schr.-R.f.Vegetationskde. H.28, 000-000 BfN, Bonn-Bad Godesberg p.1-31.

Lange-Bertalot,H. and D. Metzeltin（1996）Oligotrophie-Indikatoren.800 Taxa reprasentativ fur drei diverse Seen-Typen.Iconographia Diatomologica 2.Koeltz.-Koenigstein.

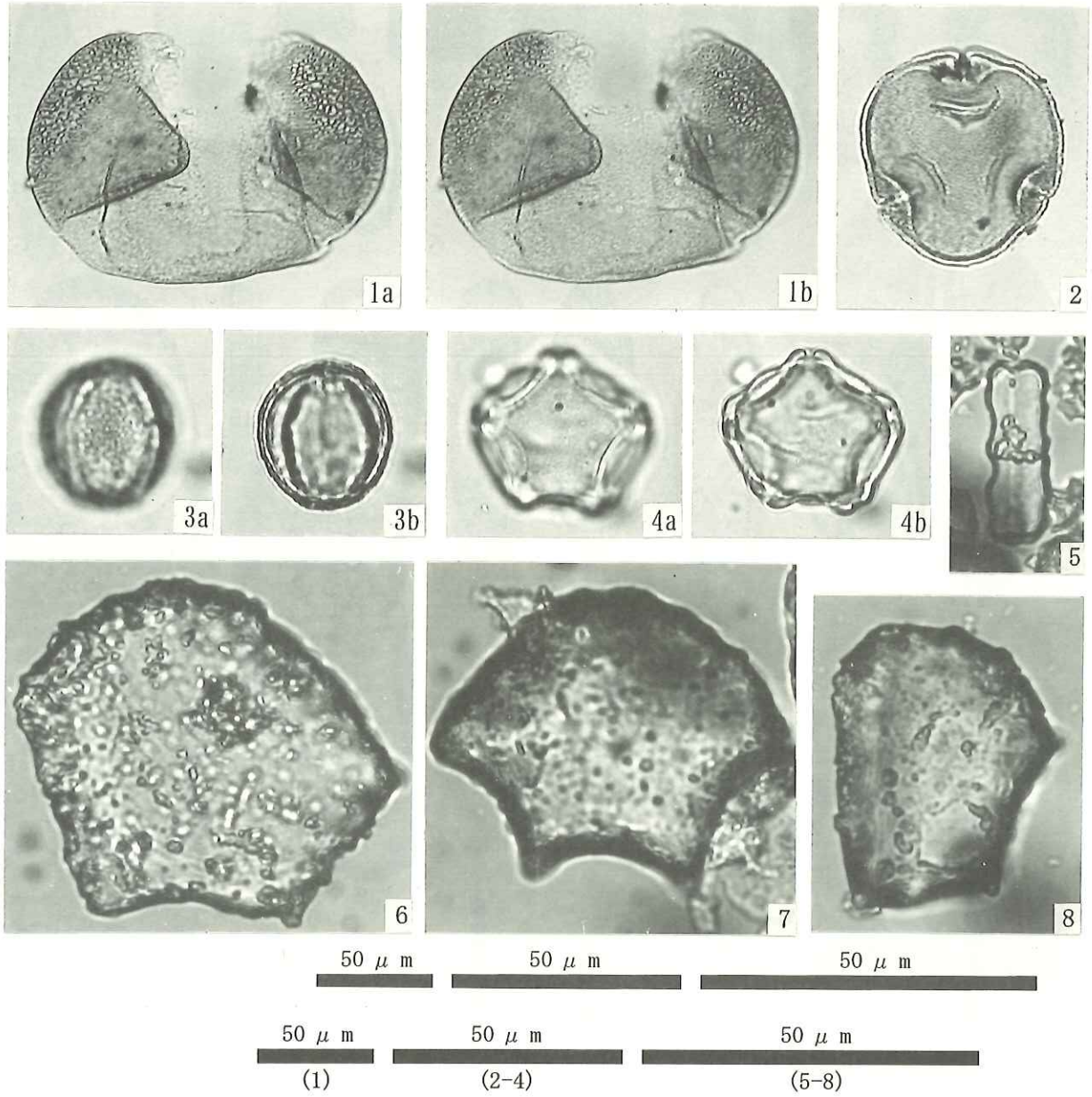
Lange-Bertalot,H., K. Kulbs, T.Lauser, M. Noerpel-Schempp and M. Willmann（1996） Dokumentation und Revision der von G. Krasske beschriebenen Taxa.Iconographia Diatomologica 3. Koeltz.-Koenig-

stein.
Metzeltin, D. and A.Witkowski（1996）Diatomeen der Baren-Insel.Suesswasser-und marine Arten.Iconographia Diatomologica 4. Koeltz.-Koenigstein.
中村有吾･平川一臣（1998）北海道･白滝遺跡周辺のテフラ層序と地形環境．日本地理学会発表要旨集 ,No.54,p.162-163.
中村有吾･平川一臣（1999）白滝遺跡の年代を決定するテフラ－大雪白滝テフラと奥白滝テフラ－．日本地理学会発表要旨集 ,No.55,p.88-89.
Powers. M.C.（1953）A new roundness scale for sedimentary particles.J.Sed.Petrol.,23,p117-119.
Reichardt, E.（1995）Die Diatomeen（Bacillariophyceae）in Ehrenbergs Material von Cayenne,Guyana Gallica（1843）.Iconographia Diatomologica 1. Koeltz.-Koenigstein.
砕屑性堆積物研究会編（1983）「地学双書24 堆積物の研究法 」.377p, 地学団体研究会 .
白滝団体研究会（1963）白滝遺跡の研究 .71p., 地学団体研究会 .
徳永重元･山内輝子（1971）花粉･胞子 .「化石の研究法」, 化石研究会編 ,p.50-73, 共立出版株式会社 .
塚田松雄･中村 純（1987）第四紀末の植生史 .「日本植生誌 北海道」, 宮脇 昭編著 , p.96-130, 至文堂 .
Wentworth, C. K.（1922）A scale of grade and class terms for clasticsediments. J.Geol,30,p.377-392.
安田喜憲（1990）気候と文明の盛衰 .358p., 朝倉書店 .



1. *Melosira* cf. *longispina* Hustedt（上白滝２　Ⅰ－41北壁;31）
2. *Melosira* cf. *longispina* Hustedt（上白滝２　Ⅰ－41北壁;8上）
3. *Melosira* cf. *longispina* var. *tenuis* Hustedt（上白滝２　Ⅰ－41北壁;50）
4. *Aulacoseira* cf. *crassipunctata* Krammer（上白滝２　Ｕ－38南壁;40）
5. *Aulacoseira ambigua* (Grun.)Simonsen（上白滝２　Ｕ－38南壁;40）
6. *Aulacoseira alpigena* (Grun.)Krammer（上白滝８　露頭１;12）
7. *Aulacoseira alpigena* (Grun.)Krammer（上白滝８　露頭１;12）
8. *Fragilaria lapponica* Grunow（上白滝２　Ｕ－38南壁;19）
9. *Fragilaria pinnata* Ehrenberg（上白滝２　Ⅰ－41北壁;31）
10. *Fragilaria parasitica* (W.Smith)Grunow（上白滝８　露頭１;12）
11. *Gomphonema parvulum* Kuetzing（上白滝２　Ⅰ－41北壁;54）
12. *Diploneis parma* Cleve（上白滝２　Ⅰ－41北壁;41）
13. *Navicula mutica* Kuetzing（上白滝２　Ⅰ－41北壁;40）
14. *Navicula natchikae* J.B.Petersen（上白滝２　Ⅰ－41北壁;54）
15. *Navicula gibbula* Cleve（上白滝２　Ⅰ－41北壁;40）
16. *Navicula contenta* Grunow（上白滝２　Ⅰ－41北壁;40）
17. *Pinnularia lata* (Breb.)Rabenhorst（上白滝２　Ⅰ－41北壁;41）
18. *Pinnularia borealis* var. *scalaris* (Ehr.)Rabenhorst（上白滝２　Ⅰ－41北壁;40）
19. *Pinnularia borealis* Ehrenbergの破片（上白滝２　Ⅰ－41北壁;11）
20. *Pinnularia borealis* Ehrenbergの破片（上白滝２　Ⅰ－41北壁;9）
21. *Diatomella balfouriana* (W.Smith)Grevil（上白滝２　Ⅰ－41北壁;54）
22. *Eunotia praerupta* Ehrenberg（上白滝２　Ⅰ－41北壁;41）

図Ⅵ－９　珪藻化石



1. トウヒ属（上白滝２　Ｕ－39南壁；5）
2. シナノキ属（上白滝２　Ｕ－39南壁；5）
3. コナラ属コナラ亜属（上白滝２　Ｕ－39南壁；5）
4. ハンノキ属（上白滝２　Ｕ－39南壁；5）
5. イチゴツナギ亜科短細胞珪酸体（上白滝２　Ｉ－41北壁；40）
6. クマザサ属機動細胞珪酸体（上白滝２　Ｉ－41北壁；4）
7. クマザサ属機動細胞珪酸体（上白滝２　Ｉ－53北壁；8）
8. クマザサ属機動細胞珪酸体（上白滝２　Ｕ－39南壁；5）

図Ⅵ－10　花粉化石、植物珪酸体

3　上白滝2･上白滝8遺跡における堆積層中の火山ガラスのEPMA分析

ジオサイエンス株式会社

(1)　はじめに

本報告は、財団法人北海道埋蔵文化財センターの依頼により1997年2月～3月にかけてジオサイエンス社が行ったEPMA分析の結果をまとめたものである。

〈件名〉

上白滝8遺跡、上白滝2遺跡及びその周辺の土層中に含まれるテフラ

〈目的〉

年代決定の基礎資料とするため。

白滝遺跡群周辺の地形発達史の基礎資料とするため。

〈測定鉱物〉

火山ガラス

〈試験方法〉

波長分散型EPMAポイント分析法

〈使用装置〉

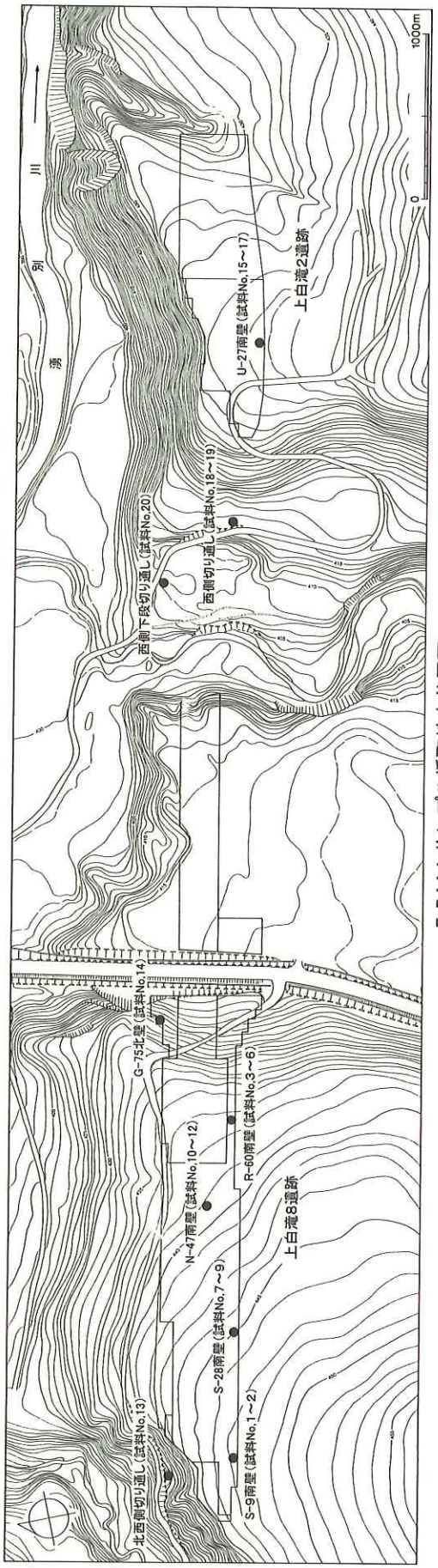
日本電子社製JXA－8800M

〈試料〉

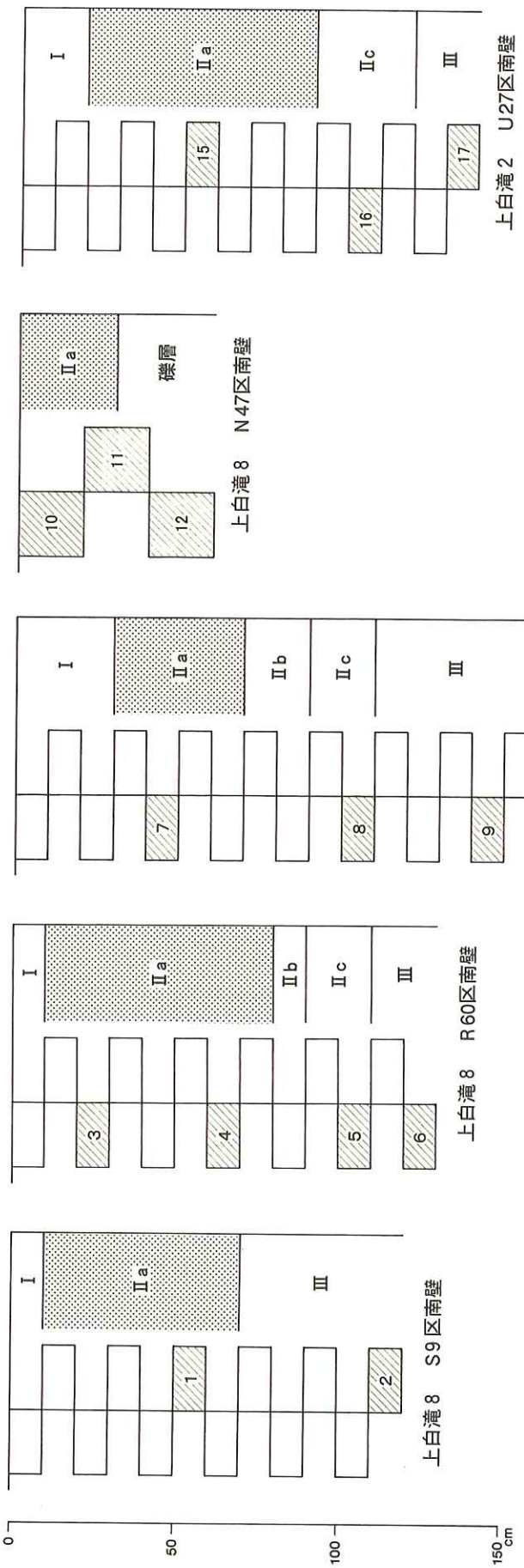
分析に供する試料は表Ⅵ－8に示した20点で、サンプル採取地点は図Ⅵ－11に示す。

表Ⅵ－8　分析試料一覧

試料番号	採　取　地	層　位	分析鉱物	分析点数
1	上白滝8遺跡　S9区南壁	Ⅱa層	火山ガラス	15
2	上白滝8遺跡　S9区南壁	Ⅲ層	火山ガラス	15
3	上白滝8遺跡　R60区南壁	Ⅱa層	火山ガラス	15
4	上白滝8遺跡　R60区南壁	Ⅱa層	火山ガラス	15
5	上白滝8遺跡　R60区南壁	Ⅱc層	火山ガラス	15
6	上白滝8遺跡　R60区南壁	Ⅲ層	火山ガラス	15
7	上白滝8遺跡　S28区南壁	Ⅱa層	火山ガラス	15
8	上白滝8遺跡　S28区南壁	Ⅱc層	火山ガラス	15
9	上白滝8遺跡　S28区南壁	Ⅲ層	火山ガラス	15
10	上白滝8遺跡　N47区南壁	Ⅱa層	火山ガラス	15
11	上白滝8遺跡　N47区南壁	Ⅱa～礫層	火山ガラス	15
12	上白滝8遺跡　N47区南壁	礫層	火山ガラス	15
13	上白滝8遺跡　北西側切り通し	白滝層	火山ガラス	15
14	上白滝8遺跡　G75区北壁	Ⅱa～Ⅱc層	火山ガラス	15
15	上白滝2遺跡　U27区南壁	Ⅱa層	火山ガラス	15
16	上白滝2遺跡　U27区南壁	Ⅱc層	火山ガラス	15
17	上白滝2遺跡　U27区南壁	Ⅲ層	火山ガラス	15
18	上白滝2遺跡　西側切り通し	礫層	火山ガラス	15
19	上白滝2遺跡　西側切り通し	白滝層	火山ガラス	15
20	上白滝2遺跡　西側切り通し（下段）	白滝層	火山ガラス	15



ＥＰＭＡサンプル採取地点位置図



図Ⅵ－11　サンプル採取地点と各地点の柱状図

(2)　波長分散型 EPMA による元素分析

EPMA（Electron Probe X-ray Micro analyzer；エレクトロンプローブ X 線マイクロアナライザー）は、加速した電子ビームをごく細く絞って試料に照射し、そこから発生する特性 X 線のスペクトルをもとに微小領域の化学組成を明らかにする分析手法である。電子ビームは直径 1 μm前後まで絞り込むことができ、このときの入射電子の拡散領域、すなわち化学組成の情報源の大きさは直径･深さとも10μm以下である。EPMA の最大の特徴は、試料の形態や組織を粉砕や溶解によって損なうことなく、顕微鏡で試料の表面を観察しながら、このような微小分析点を任意に設定し分析できる点にある。このため、複雑な組成を持つ試料の特定の部分や粉末試料の粒子ごとの化学組成を知ることができる。EPMA 分析装置は電子顕微鏡に波長分散型 X 線分光器（WDS, Wave length Dispersive X-ray Spectroscopy）を取り付けることによって構成され、Na から U までのすべての元素が精度よく短時間に分析できる。今回は波長分散型 X 線分光器を取り付けた走査型電子顕微鏡（EPMA 分析装置、日本電子社製 JXA-8800M）を用いて分析を行った。その原理を以下に述べる。

物質を構成する原子はそれぞれ固有の殻電子準位を持っている。このような物質に電子線を照射すると、その物質から原子特有の性質を持つ X 線（特性 X 線）が発生する。そのエネルギー（波長）は原子の内殻電子準位差即ち原子固有の殻間遷移エネルギーに等しい。この X 線の波長を分析することにより、元素の定性分析ができる。またそれぞれの特有波長をもつ特徴 X 線の強度を測定し、標準強度と比べることにより定量分析も可能となる。

(3)　試料の処理

試料が絶縁性の物質や、二次電子放出効率の低い軽元素からなる試料の場合、試料表面を導電性物質でコーティングすることが必要となる。通常、真空蒸着法により、金、銀、カーボンなどを試料表面に薄く蒸着する。通常元素分析を行う場合はカーボン蒸着を行うため、今回もカーボン蒸着を行った。まず、火山灰試料を蒸留水で充分洗浄し、乾燥した上に、粒径75～250μ m の鉱物粒子を分析試料として研磨薄片に作成した。研磨薄片表面にカーボンを蒸着したのちに日本電子社製の JXA-8800M の EPMA 分析装置を使用し、1 試料あたり火山ガラス15粒子に対してポイント分析を行った。分析する火山ガラスは偏光顕微鏡下でよく確認し、分析する粒子を間違わないようにその粒子の周辺にマークをつけた。

(4)　分析結果

測定結果は表Ⅵ－9～11に示した。化学組成の Total が94％程度しか達していないのは、分析誤差以外に火山ガラスに隙間や水があるためであると考えられる。各分析試料は表Ⅵ－12のように、CaO/SiO_2と FeO/SiO_2、Na_2O/SiO_2と K_2O/SiO_2は一定の相関性を示した。今回分析した20試料は、化学組成がよくそろった火山ガラスである。その主成分は SiO_2と Al_2O_3であり、SiO_2の平均値は76.9±0.7（wt.%）、Al_2O_3の平均値は11.2±0.2(wt.%）である。

参考文献

泉　美治ほか（1985),「機器分析のてびき」3, 科学同人

奥村晃史（1993),「第四紀試料分析法」, 日本第四紀学会編:177-189, 東大出版会

表Ⅵ－9　火山ガラスＥＰＭＡ分析結果（１）

試料番号 化学成分	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	1-13	1-14	1-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	66.31	76.04	77.01	77.93	79.37	76.59	76.82	76.53	76.38	74.73	77.82	77.21	75.53	73.21	76.82	75.89	3.00
TiO2	0.37	0.18	0.16	0.16	0.26	0.24	0.10	0.13	0.20	0.17	0.19	0.23	0.32	0.19	0.10	0.20	0.08
Al2O3	9.19	10.82	11.01	11.72	11.67	11.25	11.22	11.13	10.81	11.00	11.00	11.16	10.95	10.62	11.22	10.98	0.58
Cr2O3	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.01	0.01	0.03
FeO	1.16	1.49	1.68	0.88	1.19	1.62	1.28	1.34	0.79	0.63	1.39	1.72	1.56	1.60	1.28	1.31	0.33
MnO	0.20	0.19	0.07	0.10	0.19	0.00	0.19	0.02	0.20	0.00	0.10	0.16	0.06	0.06	0.19	0.12	0.08
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.94	1.25	1.16	1.02	0.95	1.16	1.25	0.75	0.92	0.53	1.12	1.31	1.21	1.10	1.25	1.06	0.21
CoO	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.09	0.23	0.00	0.00	0.00	0.10	0.05	0.07
NiO	0.09	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.06	0.01	0.07	0.00	0.00	0.28	0.15	0.00	0.06	0.05	0.08
K2O	2.59	1.40	1.43	3.37	3.63	1.90	1.70	4.15	4.11	3.24	2.12	2.37	2.43	2.21	1.70	2.56	0.93
Na2O	0.70	0.51	0.56	1.32	0.93	1.01	0.54	1.73	1.03	0.87	1.49	1.77	1.90	1.48	0.54	1.09	0.49
P2O5	0.62	0.56	0.67	0.48	0.61	0.75	0.75	0.58	0.58	0.51	0.62	0.49	0.55	0.71	0.75	0.62	0.09
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	93.93	1.16
K2O+Na2O	3.29	1.91	1.99	4.69	4.56	2.91	2.24	5.88	5.14	4.11	3.61	4.14	4.33	3.69	2.24		
FeO+CaO	2.10	2.74	2.84	1.90	2.14	2.78	2.53	2.09	1.71	1.16	2.51	3.03	2.77	2.70	2.53		
Al2O3/SiO2	13.86	14.23	14.30	15.04	14.70	14.69	14.61	14.54	14.15	14.72	14.14	14.45	14.50	14.51	14.61		
K2O/SiO2	3.91	1.84	1.86	4.32	4.57	2.48	2.21	5.42	5.38	4.34	2.72	3.07	3.22	3.02	2.21		
Na2O/SiO2	1.06	0.67	0.73	1.69	1.17	1.32	0.70	2.26	1.35	1.16	1.91	2.29	2.52	2.02	0.70		
FeO/SiO2	1.75	1.96	2.18	1.13	1.50	2.12	1.67	1.75	1.03	0.84	1.79	2.23	2.07	2.19	1.67		
CaO/SiO2	1.42	1.64	1.51	1.31	1.20	1.51	1.63	0.98	1.20	0.71	1.44	1.70	1.60	1.50	1.63		
P2O5/SiO2	0.94	0.74	0.87	0.62	0.77	0.98	0.98	0.76	0.76	0.68	0.80	0.63	0.73	0.97	0.98		

試料番号 1

試料番号 化学成分	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10	2-11	2-12	2-13	2-14	2-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	76.22	78.34	79.99	78.11	78.67	79.04	71.72	79.16	79.73	77.35	76.64	78.27	78.23	78.01	78.11	77.84	1.97
TiO2	0.11	0.12	0.09	0.51	0.35	0.36	0.07	0.20	0.20	0.20	0.12	0.12	0.33	0.18	0.20	0.21	0.12
Al2O3	11.35	10.88	11.21	10.71	10.71	10.95	9.24	11.49	11.58	11.56	11.19	11.83	10.71	11.54	11.03	11.07	0.62
Cr2O3	0.00	0.00	0.02	0.00	0.07	0.05	0.00	0.17	0.02	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05
FeO	0.54	0.76	0.81	1.55	1.05	0.78	0.61	1.44	1.45	0.70	1.04	1.21	0.93	0.43	0.43	0.92	0.37
MnO	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.23	0.16	0.17	0.06	0.09
MgO	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
CaO	0.38	0.90	0.77	1.13	0.76	0.75	0.40	1.32	1.34	0.67	0.21	0.33	0.70	0.45	0.33	0.70	0.36
CoO	0.03	0.10	0.00	0.20	0.04	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.13	0.00	0.01	0.04	0.23	0.07	0.10
NiO	0.10	0.00	0.22	0.00	0.13	0.01	0.00	0.03	0.03	0.05	0.19	0.00	0.00	0.06	0.21	0.07	0.08
K2O	1.74	1.43	2.32	0.80	2.10	2.15	1.22	1.37	1.52	1.40	0.91	0.86	2.25	1.90	2.32	1.62	0.54
Na2O	0.45	0.01	0.64	0.41	0.39	0.58	0.33	0.64	0.47	0.47	0.37	0.52	0.37	0.59	0.73	0.46	0.17
P2O5	0.63	0.64	0.59	0.70	0.61	0.42	0.34	0.59	0.53	0.53	0.52	0.78	0.58	0.46	0.68	0.57	0.11
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	93.62	1.16
K2O+Na2O	2.19	1.44	2.96	1.21	2.49	2.73	1.55	2.01	1.99	1.87	1.28	1.38	2.62	2.49	3.05		
FeO+CaO	0.92	1.66	1.58	2.68	1.81	1.53	1.01	2.76	2.79	1.37	1.25	1.54	1.63	0.88	0.76		
Al2O3/SiO2	14.89	13.89	14.01	13.71	13.61	13.85	12.88	14.51	14.52	14.95	14.60	15.11	13.69	14.79	14.12		
K2O/SiO2	2.28	1.83	2.90	1.02	2.67	2.72	1.70	1.73	1.91	1.81	1.19	1.10	2.88	2.44	2.97		
Na2O/SiO2	0.59	0.01	0.80	0.52	0.50	0.73	0.46	0.81	0.59	0.61	0.48	0.66	0.47	0.76	0.93		
FeO/SiO2	0.71	0.97	1.01	1.98	1.33	0.99	0.85	1.82	1.82	0.90	1.36	1.55	1.19	0.55	0.55		
CaO/SiO2	0.50	1.15	0.96	1.45	0.97	0.95	0.56	1.67	1.68	0.87	0.27	0.42	0.89	0.58	0.42		
P2O5/SiO2	0.83	0.82	0.74	0.90	0.78	0.53	0.47	0.75	0.66	0.69	0.68	1.00	0.74	0.59	0.87		

試料番号 2

試料番号 化学成分	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10	3-11	3-12	3-13	3-14	3-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	77.69	78.94	78.81	78.98	78.53	80.63	78.37	77.90	78.10	77.63	77.39	77.98	75.61	77.31	78.43	78.15	1.06
TiO2	0.03	0.20	0.18	0.14	0.29	0.38	0.16	0.00	0.12	0.24	0.27	0.01	0.12	0.00	0.08	0.15	0.11
Al2O3	11.69	11.47	11.60	11.54	11.30	11.85	11.47	11.64	11.42	11.87	10.65	11.11	10.86	11.61	11.63	11.45	0.34
Cr2O3	0.00	0.00	0.00	0.14	0.15	0.00	0.04	0.00	0.24	0.06	0.04	0.00	0.00	0.06	0.11	0.06	0.07
FeO	0.61	0.68	1.48	0.46	1.57	2.60	0.79	0.65	0.82	0.66	1.76	1.46	1.20	1.71	1.35	1.19	0.59
MnO	0.31	0.09	0.14	0.05	0.08	0.00	0.11	0.29	0.00	0.13	0.06	0.02	0.18	0.07	0.07	0.11	0.09
MgO	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.07
CaO	0.61	1.39	1.35	0.43	1.32	2.37	0.46	0.42	0.57	0.44	1.32	0.46	1.22	1.17	1.28	0.99	0.56
CoO	0.16	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.12	0.06	0.00	0.02	0.07	0.00	0.00	0.19	0.31	0.08	0.11
NiO	0.00	0.00	0.00	0.34	0.07	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.12
K2O	3.45	1.93	1.81	2.38	1.54	0.96	2.48	2.47	2.50	2.61	1.62	2.70	1.23	1.59	1.18	2.03	0.69
Na2O	1.39	0.86	1.09	0.86	0.64	0.86	0.82	0.83	0.51	1.00	0.76	0.88	0.45	0.78	0.96	0.85	0.23
P2O5	0.72	0.68	0.77	0.51	0.42	0.79	0.67	0.62	0.23	0.53	0.92	0.70	0.58	0.43	0.62	0.61	0.17
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	95.73	1.16
K2O+Na2O	4.84	2.79	2.90	3.24	2.18	1.82	3.30	3.30	3.01	3.61	2.38	3.58	1.68	2.37	2.14		
FeO+CaO	1.22	2.07	2.83	0.89	2.89	4.97	1.25	1.07	1.39	1.10	3.08	1.92	2.42	2.88	2.63		
Al2O3/SiO2	15.05	14.53	14.72	14.61	14.39	14.70	14.64	14.94	14.62	15.29	13.76	14.25	14.36	15.02	14.83		
K2O/SiO2	4.44	2.44	2.30	3.01	1.96	1.19	3.16	3.17	3.20	3.36	2.09	3.46	1.63	2.06	1.50		
Na2O/SiO2	1.79	1.09	1.38	1.09	0.81	1.07	1.05	1.07	0.65	1.29	0.98	1.13	0.60	1.01	1.22		
FeO/SiO2	0.79	0.86	1.88	0.58	2.00	3.22	1.01	0.83	1.05	0.85	2.27	1.87	1.59	2.21	1.72		
CaO/SiO2	0.79	1.76	1.71	0.54	1.68	2.94	0.59	0.54	0.73	0.57	1.71	0.59	1.61	1.51	1.63		
P2O5/SiO2	0.93	0.86	0.98	0.65	0.53	0.98	0.85	0.80	0.29	0.68	1.19	0.90	0.77	0.56	0.79		

試料番号 3

試料番号 化学成分	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10	4-11	4-12	4-13	4-14	4-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	74.25	78.16	76.91	75.48	78.59	79.09	80.04	76.11	76.68	79.21	79.62	79.74	78.40	78.97	77.80	77.94	1.71
TiO2	0.00	0.14	0.39	0.10	0.21	0.27	0.11	0.08	0.01	0.00	0.15	0.00	0.12	0.24	0.13	0.13	0.11
Al2O3	10.98	11.36	11.24	11.11	11.76	11.44	11.61	10.91	11.17	11.66	11.66	11.64	11.75	11.54	11.31	11.41	0.28
Cr2O3	0.00	0.04	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.04	0.07	0.03	0.05	0.04	0.04	0.06
FeO	0.31	0.80	0.49	0.50	0.38	0.53	0.44	0.48	0.80	1.57	0.70	1.34	0.66	0.76	0.85	0.71	0.35
MnO	0.00	0.08	0.00	0.00	0.09	0.08	0.00	0.25	0.33	0.04	0.16	0.01	0.22	0.02	0.00	0.09	0.11
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.02
CaO	0.54	0.86	0.48	0.47	0.53	0.46	0.52	0.54	0.23	1.29	0.76	1.20	0.56	0.92	0.43	0.65	0.30
CoO	0.06	0.02	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.02	0.04	0.08
NiO	0.57	0.00	0.27	0.15	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.18	0.00	0.07	0.13	0.00	0.00	0.11	0.16
K2O	2.43	1.92	1.75	3.42	2.55	2.80	3.04	2.09	1.57	1.45	2.12	1.69	2.59	1.94	2.27	2.24	0.56
Na2O	0.93	1.02	0.52	0.44	0.71	0.90	1.24	0.31	0.61	0.72	0.93	0.78	0.73	0.83	0.45	0.74	0.25
P2O5	0.71	0.66	0.60	0.24	0.60	0.40	0.44	0.63	0.80	0.74	0.67	0.63	0.78	0.62	0.45	0.60	0.15
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	94.70	1.16
K2O+Na2O	3.36	2.94	2.27	3.86	3.26	3.70	4.28	2.40	2.18	2.17	3.05	2.47	3.32	2.77	2.72		
FeO+CaO	0.85	1.66	0.97	0.97	0.91	0.99	0.96	1.02	1.03	2.86	1.46	2.54	1.22	1.68	1.28		
Al2O3/SiO2	14.79	14.53	14.61	14.72	14.96	14.46	14.51	14.33	14.57	14.72	14.64	14.60	14.99	14.61	14.54		
K2O/SiO2	3.27	2.46	2.28	4.53	3.24	3.54	3.80	2.75	2.05	1.83	2.66	2.12	3.30	2.46	2.92		
Na2O/SiO2	1.25	1.31	0.68	0.58	0.90	1.14	1.55	0.41	0.80	0.91	1.17	0.98	0.93	1.05	0.58		
FeO/SiO2	0.42	1.02	0.64	0.66	0.48	0.67	0.55	0.63	1.04	1.98	0.88	1.68	0.84	0.96	1.09		
CaO/SiO2	0.73	1.10	0.62	0.62	0.67	0.58	0.65	0.71	0.30	1.63	0.95	1.50	0.71	1.16	0.55		
P2O5/SiO2	0.96	0.84	0.78	0.32	0.76	0.51	0.55	0.83	1.04	0.93	0.84	0.79	0.99	0.79	0.58		

試料番号 4

試料番号 化学成分	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6	5-7	5-8	5-9	5-10	5-11	5-12	5-13	5-14	5-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	76.79	78.53	78.43	76.79	78.67	78.84	76.51	77.99	77.22	75.60	76.98	78.14	77.29	78.89	79.25	77.73	1.07
TiO2	0.20	0.00	0.08	0.26	0.14	0.07	0.19	0.05	0.10	0.19	0.10	0.16	0.19	0.28	0.07	0.14	0.08
Al2O3	10.88	11.63	11.61	11.10	11.47	11.78	10.97	10.90	11.16	10.95	10.92	10.74	11.34	11.36	11.69	11.23	0.34
Cr2O3	0.15	0.06	0.11	0.04	0.00	0.00	0.19	0.11	0.05	0.00	0.04	0.00	0.19	0.00	0.04	0.07	0.07
FeO	0.67	1.71	1.35	1.46	1.55	1.55	1.34	1.58	1.77	1.73	1.26	1.00	1.67	1.59	1.62	1.46	0.30
MnO	0.13	0.07	0.07	0.26	0.08	0.24	0.04	0.01	0.24	0.01	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.08	0.09
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
CaO	0.49	1.17	1.28	1.22	1.28	1.00	1.11	1.23	1.13	1.40	1.27	1.24	1.26	1.08	1.18	1.16	0.21
CoO	0.19	0.19	0.31	0.23	0.15	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.03	0.40	0.00	0.29	0.14	0.14	0.13
NiO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.17	0.00	0.10	0.02	0.00	0.03	0.33	0.00	0.00	0.00	0.05	0.10
K2O	1.97	1.53	1.59	1.18	1.35	1.50	1.48	1.36	1.41	1.55	1.26	1.47	1.34	1.60	1.71	1.49	0.19
Na2O	0.19	0.78	0.96	0.36	0.76	1.04	0.83	0.95	0.74	0.75	0.59	0.74	0.76	0.74	1.09	0.75	0.24
P2O5	0.50	0.43	0.62	0.67	0.70	0.41	0.44	0.78	0.45	0.25	0.71	0.68	0.44	0.34	0.75	0.54	0.17
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	94.84	1.16
K2O+Na2O	2.16	2.31	2.55	1.54	2.11	2.54	2.31	2.31	2.15	2.30	1.85	2.21	2.10	2.34	2.80		
FeO+CaO	1.16	2.88	2.63	2.68	2.83	2.55	2.45	2.81	2.90	3.13	2.53	2.24	2.93	2.67	2.80		
Al2O3/SiO2	14.17	14.81	14.80	14.46	14.58	14.94	14.34	13.98	14.45	14.48	14.19	13.74	14.67	14.40	14.75		
K2O/SiO2	2.57	1.95	2.03	1.54	1.72	1.90	1.93	1.74	1.83	2.05	1.64	1.88	1.73	2.03	2.16		
Na2O/SiO2	0.25	0.99	1.22	0.47	0.97	1.32	1.08	1.22	0.96	0.99	0.77	0.95	0.98	0.94	1.38		
FeO/SiO2	0.87	2.18	1.72	1.90	1.97	1.97	1.75	2.03	2.29	2.29	1.64	1.28	2.16	2.02	2.04		
CaO/SiO2	0.64	1.49	1.63	1.59	1.63	1.27	1.45	1.58	1.46	1.85	1.65	1.59	1.63	1.37	1.49		
P2O5/SiO2	0.65	0.55	0.79	0.87	0.89	0.52	0.58	1.00	0.58	0.33	0.92	0.87	0.57	0.43	0.95		

試料番号 5

試料番号 化学成分	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	6-7	6-8	6-9	6-10	6-11	6-12	6-13	6-14	6-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	77.29	76.34	77.78	75.30	77.42	76.87	77.84	76.15	76.34	76.38	75.12	78.33	75.47	79.41	79.50	77.04	1.37
TiO2	0.18	0.06	0.01	0.45	0.42	0.33	0.08	0.08	0.01	0.26	0.04	0.13	0.25	0.22	0.18	0.18	0.14
Al2O3	11.32	10.99	10.89	10.53	10.95	10.88	11.35	10.82	10.81	11.03	10.91	10.84	10.60	11.17	11.27	10.96	0.24
Cr2O3	0.00	0.03	0.02	0.03	0.02	0.14	0.00	0.04	0.00	0.09	0.07	0.05	0.05	0.19	0.00	0.05	0.06
FeO	1.55	1.31	1.46	1.38	1.39	1.43	1.12	1.55	1.40	1.64	0.51	0.92	1.26	1.58	0.95	1.30	0.31
MnO	0.04	0.25	0.00	0.12	0.17	0.01	0.23	0.00	0.13	0.26	0.00	0.00	0.20	0.00	0.34	0.12	0.12
MgO	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
CaO	1.22	1.25	1.38	1.34	1.19	1.14	1.34	1.17	1.29	1.28	0.51	0.84	1.20	1.29	0.64	1.14	0.26
CoO	0.01	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02
NiO	0.22	0.41	0.00	0.05	0.00	0.16	0.12	0.00	0.00	0.25	0.00	0.04	0.00	0.34	0.01	0.11	0.14
K2O	1.71	1.41	1.57	0.92	1.75	1.08	1.33	1.25	1.29	1.27	1.68	3.10	1.29	1.52	3.49	1.64	0.71
Na2O	0.87	0.49	0.96	0.59	0.79	0.63	0.83	0.41	0.57	0.48	0.65	1.16	0.73	1.02	0.80	0.73	0.21
P2O5	0.53	0.41	0.71	0.47	0.59	0.34	0.67	0.33	0.40	0.73	0.60	0.54	0.47	0.55	0.43	0.52	0.13
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	93.79	1.16
K2O+Na2O	2.58	1.90	2.53	1.51	2.54	1.71	2.16	1.66	1.86	1.75	2.33	4.26	2.02	2.54	4.29		
FeO+CaO	2.77	2.56	2.84	2.72	2.58	2.57	2.46	2.72	2.69	2.92	1.02	1.76	2.46	2.87	1.59		
Al2O3/SiO2	14.65	14.40	14.00	13.98	14.14	14.15	14.58	14.21	14.16	14.44	14.52	13.84	14.05	14.07	14.18		
K2O/SiO2	2.21	1.85	2.02	1.22	2.26	1.40	1.71	1.64	1.69	1.66	2.24	3.96	1.71	1.91	4.39		
Na2O/SiO2	1.13	0.64	1.23	0.78	1.02	0.82	1.07	0.54	0.75	0.63	0.87	1.48	0.97	1.28	1.01		
FeO/SiO2	2.01	1.72	1.88	1.83	1.80	1.86	1.44	2.04	1.83	2.15	0.68	1.17	1.67	1.99	1.19		
CaO/SiO2	1.58	1.64	1.77	1.78	1.54	1.48	1.72	1.54	1.69	1.68	0.68	1.07	1.59	1.62	0.81		
P2O5/SiO2	0.69	0.54	0.91	0.62	0.76	0.44	0.86	0.43	0.52	0.96	0.80	0.69	0.62	0.69	0.54		

試料番号 6

試料番号 化学成分	7-1	7-2	7-3	7-4	7-5	7-6	7-7	7-8	7-9	7-10	7-11	7-12	7-13	7-14	7-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	77.16	77.64	77.02	78.97	77.59	78.02	76.74	77.21	77.96	77.37	77.52	79.31	79.20	76.50	76.12	77.62	0.95
TiO2	0.19	0.02	0.07	0.00	0.08	0.24	0.22	0.13	0.49	0.19	0.28	0.15	0.12	0.04	0.10	0.15	0.12
Al2O3	10.92	11.83	11.05	11.70	11.06	11.68	11.07	11.55	11.06	11.56	11.40	11.57	11.35	10.39	10.57	11.25	0.42
Cr2O3	0.00	0.07	0.00	0.11	0.10	0.05	0.02	0.08	0.10	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05
FeO	1.39	0.56	1.43	0.64	1.14	1.50	1.40	0.49	1.31	1.42	0.48	0.59	0.77	0.46	1.37	1.00	0.43
MnO	0.08	0.01	0.01	0.05	0.11	0.08	0.25	0.04	0.00	0.00	0.22	0.09	0.08	0.09	0.00	0.07	0.08
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	1.10	0.52	1.25	0.65	1.36	1.21	1.39	0.64	1.02	1.24	0.31	0.55	0.40	0.51	1.26	0.89	0.39
CoO	0.00	0.10	0.00	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.19	0.14	0.38	0.00	0.25	0.17	0.56	0.12	0.17
NiO	0.01	0.32	0.00	0.12	0.26	0.00	0.00	0.07	0.02	0.34	0.00	0.01	0.04	0.03	0.00	0.08	0.12
K2O	1.29	2.08	1.60	2.28	1.37	1.26	1.08	1.48	1.46	1.42	2.44	2.40	2.38	1.94	1.23	1.71	0.49
Na2O	0.66	0.48	0.63	0.63	0.75	0.47	0.26	0.76	0.59	1.00	0.55	1.06	1.06	0.47	0.57	0.66	0.23
P2O5	0.36	0.38	0.43	0.64	0.56	0.64	0.70	0.46	0.41	0.36	0.43	0.57	0.54	0.45	0.32	0.48	0.12
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	94.10	1.16
K2O+Na2O	1.95	2.56	2.23	2.91	2.12	1.73	1.34	2.24	2.05	2.42	2.99	3.46	3.44	2.41	1.80		
FeO+CaO	2.49	1.08	2.68	1.29	2.50	2.71	2.79	1.13	2.33	2.66	0.79	1.14	1.17	0.97	2.63		
Al2O3/SiO2	14.15	15.24	14.35	14.82	14.25	14.97	14.43	14.96	14.19	14.94	14.71	14.59	14.33	13.58	13.89		
K2O/SiO2	1.67	2.68	2.08	2.89	1.77	1.61	1.41	1.92	1.87	1.84	3.15	3.03	3.01	2.54	1.62		
Na2O/SiO2	0.86	0.62	0.82	0.80	0.97	0.60	0.34	0.98	0.76	1.29	0.71	1.34	1.34	0.61	0.75		
FeO/SiO2	1.80	0.72	1.86	0.81	1.47	1.92	1.82	0.63	1.68	1.84	0.62	0.74	0.97	0.60	1.80		
CaO/SiO2	1.43	0.67	1.62	0.82	1.75	1.55	1.81	0.83	1.31	1.60	0.40	0.69	0.51	0.67	1.66		
P2O5/SiO2	0.47	0.49	0.56	0.81	0.72	0.82	0.91	0.60	0.53	0.47	0.55	0.72	0.68	0.59	0.42		

試料番号 7

試料番号 化学成分	8-1	8-2	8-3	8-4	8-5	8-6	8-7	8-8	8-9	8-10	8-11	8-12	8-13	8-14	8-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	76.10	76.77	77.13	78.04	78.31	77.98	80.45	79.36	76.43	77.83	78.04	76.77	76.54	74.92	77.88	77.50	1.36
TiO2	0.05	0.13	0.19	0.19	0.26	0.00	0.23	0.19	0.07	0.00	0.17	0.20	0.29	0.23	0.21	0.16	0.09
Al2O3	10.48	10.84	11.48	11.49	11.30	10.91	11.15	10.85	10.87	11.63	11.13	11.00	11.06	10.90	11.29	11.09	0.31
Cr2O3	0.03	0.00	0.06	0.10	0.00	0.00	0.08	0.00	0.17	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05
FeO	0.28	0.65	1.58	1.15	1.61	1.52	1.41	1.02	0.71	0.74	1.56	1.38	1.58	0.82	0.40	1.09	0.46
MnO	0.56	0.23	0.00	0.00	0.09	0.15	0.09	0.02	0.00	0.14	0.03	0.05	0.00	0.00	0.13	0.10	0.15
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.48	0.46	1.21	1.31	1.32	1.15	0.72	0.62	0.50	0.59	1.11	1.00	1.19	0.47	0.31	0.83	0.36
CoO	0.00	0.27	0.19	0.00	0.08	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.08	0.30	0.07	0.10
NiO	0.00	0.06	0.09	0.00	0.12	0.10	0.00	0.00	0.06	0.00	0.09	0.30	0.00	0.00	0.01	0.06	0.08
K2O	1.68	2.21	1.66	1.58	1.62	1.97	2.82	2.76	2.31	2.60	1.48	1.80	1.30	2.04	2.56	2.03	0.49
Na2O	0.56	0.85	0.87	0.63	1.04	1.15	1.12	1.01	0.77	1.11	0.80	0.88	0.57	0.50	0.70	0.84	0.22
P2O5	0.68	0.72	0.73	0.56	0.63	0.58	0.82	0.56	0.25	0.64	0.66	0.63	0.35	0.61	0.55	0.60	0.14
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	94.40	1.16
K2O+Na2O	2.24	3.06	2.53	2.21	2.66	3.12	3.94	3.77	3.08	3.71	2.28	2.68	1.87	2.54	3.26		
FeO+CaO	0.76	1.11	2.79	2.46	2.93	2.67	2.13	1.64	1.21	1.33	2.67	2.38	2.77	1.29	0.71		
Al2O3/SiO2	13.77	14.12	14.88	14.72	14.43	13.99	13.86	13.67	14.22	14.94	14.26	14.33	14.45	14.55	14.50		
K2O/SiO2	2.21	2.88	2.15	2.02	2.07	2.53	3.51	3.48	3.02	3.34	1.90	2.34	1.70	2.72	3.29		
Na2O/SiO2	0.74	1.11	1.13	0.81	1.33	1.47	1.39	1.27	1.01	1.43	1.03	1.15	0.74	0.67	0.90		
FeO/SiO2	0.37	0.85	2.05	1.47	2.06	1.95	1.75	1.29	0.93	0.95	2.00	1.80	2.06	1.09	0.51		
CaO/SiO2	0.63	0.60	1.57	1.68	1.69	1.47	0.89	0.78	0.65	0.76	1.42	1.30	1.55	0.63	0.40		
P2O5/SiO2	0.89	0.94	0.95	0.72	0.80	0.74	1.02	0.71	0.33	0.82	0.85	0.82	0.46	0.81	0.71		

試料番号 8

表Ⅵ－10　火山ガラスＥＰＭＡ分析結果（２）

試料番号	9-1	9-2	9-3	9-4	9-5	9-6	9-7	9-8	9-9	9-10	9-11	9-12	9-13	9-14	9-15	平均値	標準偏差
化学成分	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	77.02	77.37	77.18	76.82	77.04	77.03	76.00	79.12	75.04	78.59	78.53	79.54	76.86	77.39	77.17	77.38	1.16
TiO2	0.32	0.14	0.10	0.02	0.22	0.05	0.24	0.21	0.05	0.16	0.00	0.09	0.28	0.23	0.00	0.14	0.11
Al2O3	11.12	10.79	11.61	11.19	11.07	11.17	11.07	11.22	11.06	11.38	11.50	11.72	10.98	11.84	11.58	11.29	0.30
Cr2O3	0.04	0.12	0.00	0.00	0.06	0.00	0.10	0.08	0.00	0.14	0.00	0.07	0.00	0.07	0.05	0.05	0.05
FeO	1.23	1.36	0.52	1.06	1.36	0.69	1.40	1.40	1.36	1.24	1.10	1.13	1.59	0.65	0.86	1.13	0.32
MnO	0.00	0.08	0.16	0.03	0.41	0.00	0.19	0.05	0.21	0.00	0.20	0.15	0.00	0.22	0.05	0.12	0.12
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	1.29	1.28	0.48	1.13	1.29	0.52	1.52	1.32	1.15	0.57	0.59	0.64	1.27	0.44	0.51	0.93	0.40
CoO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.12	0.00	0.12	0.05	0.31	0.18	0.11	0.00	0.00	0.06	0.09
NiO	0.21	0.06	0.25	0.03	0.07	0.10	0.06	0.44	0.13	0.14	0.48	0.03	0.00	0.39	0.23	0.17	0.16
K2O	1.42	1.37	2.41	1.85	1.49	2.17	1.65	1.55	1.11	2.61	2.11	2.70	1.52	1.79	2.67	1.89	0.52
Na2O	1.03	0.64	0.63	0.87	0.47	0.60	0.37	1.17	0.47	0.83	0.72	1.03	0.97	0.61	1.09	0.77	0.25
P2O5	0.30	0.65	0.24	0.74	0.28	0.28	0.29	0.62	0.28	0.51	0.43	0.67	0.47	0.35	0.33	0.43	0.17
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	94.36	1.16
K2O+Na2O	2.45	2.01	3.04	2.72	1.96	2.77	2.02	2.72	1.58	3.44	2.83	3.73	2.49	2.40	3.76		
FeO+CaO	2.52	2.64	1.00	2.19	2.65	1.21	2.92	2.72	2.51	1.81	1.69	1.77	2.86	1.09	1.37		
Al2O3/SiO2	14.44	13.95	15.04	14.57	14.37	14.50	14.57	14.18	14.74	14.48	14.64	14.73	14.29	15.30	15.01		
K2O/SiO2	1.84	1.77	3.12	2.41	1.93	2.82	2.17	1.96	1.48	3.32	2.69	3.39	1.98	2.31	3.46		
Na2O/SiO2	1.34	0.83	0.82	1.13	0.61	0.78	0.49	1.48	0.63	1.06	0.92	1.29	1.26	0.79	1.41		
FeO/SiO2	1.60	1.76	0.67	1.38	1.77	0.90	1.84	1.77	1.81	1.58	1.40	1.42	2.07	0.84	1.11		
CaO/SiO2	1.67	1.65	0.62	1.47	1.67	0.68	2.00	1.67	1.53	0.73	0.75	0.80	1.65	0.57	0.66		
P2O5/SiO2	0.39	0.84	0.31	0.96	0.36	0.36	0.38	0.78	0.37	0.65	0.55	0.84	0.61	0.45	0.43		

試料番号 9

試料番号	10-1	10-2	10-3	10-4	10-5	10-6	10-7	10-8	10-9	10-10	10-11	10-12	10-13	10-14	10-15	平均値	標準偏差
化学成分	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	77.83	78.92	77.40	74.63	78.29	75.34	77.28	76.35	75.73	77.17	75.99	75.60	77.37	77.82	77.86	76.91	1.23
TiO2	0.11	0.11	0.12	0.03	0.34	0.16	0.00	0.01	0.07	0.00	0.25	0.00	0.00	0.29	0.30	0.12	0.12
Al2O3	10.36	11.00	11.42	11.00	10.75	10.51	11.31	10.97	10.11	11.52	11.40	10.59	11.33	10.69	10.92	10.93	0.42
Cr2O3	0.01	0.01	0.05	0.11	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.01	0.04	0.08
FeO	0.83	0.99	0.82	0.41	1.55	0.49	0.54	0.51	1.47	0.48	0.57	1.02	0.98	0.85	0.87	0.83	0.35
MnO	0.00	0.05	0.36	0.20	0.05	0.04	0.15	0.27	0.28	0.05	0.10	0.20	0.22	0.01	0.00	0.13	0.12
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.77	0.65	0.58	0.57	1.29	0.42	0.44	0.43	1.11	0.42	0.55	0.25	0.24	0.76	0.82	0.62	0.29
CoO	0.11	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00	0.12	0.18	0.00	0.17	0.34	0.00	0.00	0.00	0.05	0.07	0.10
NiO	0.00	0.17	0.25	0.00	0.18	0.03	0.00	0.00	0.13	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.08
K2O	2.53	2.62	1.64	1.98	1.04	2.13	2.98	2.20	0.95	2.46	2.53	1.29	1.24	3.06	3.02	2.11	0.73
Na2O	0.63	0.84	0.57	0.31	0.78	0.55	0.91	0.54	0.25	0.93	0.77	0.88	0.96	0.70	0.63	0.68	0.22
P2O5	0.55	0.61	0.54	0.39	0.25	0.50	0.90	0.64	0.61	0.50	0.46	0.72	0.78	0.79	0.54	0.59	0.17
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	93.07	1.16
K2O+Na2O	3.16	3.46	2.21	2.29	1.82	2.68	3.89	2.74	1.20	3.39	3.30	2.17	2.20	3.76	3.65		
FeO+CaO	1.60	1.64	1.40	0.98	2.84	0.91	0.98	0.94	2.58	0.90	1.12	1.27	1.22	1.61	1.69		
Al2O3/SiO2	13.31	13.94	14.75	14.74	13.73	13.95	14.64	14.37	13.35	14.93	15.00	14.01	14.64	13.74	14.03		
K2O/SiO2	3.25	3.32	2.12	2.65	1.33	2.83	3.86	2.88	1.25	3.19	3.33	1.71	1.60	3.93	3.88		
Na2O/SiO2	0.81	1.06	0.74	0.42	1.00	0.73	1.18	0.71	0.33	1.21	1.01	1.16	1.24	0.90	0.81		
FeO/SiO2	1.07	1.25	1.06	0.55	1.98	0.65	0.70	0.67	1.94	0.62	0.75	1.35	1.27	1.09	1.12		
CaO/SiO2	0.99	0.82	0.75	0.76	1.65	0.56	0.57	0.56	1.47	0.54	0.72	0.33	0.31	0.98	1.05		
P2O5/SiO2	0.71	0.77	0.70	0.52	0.32	0.66	1.16	0.84	0.81	0.65	0.61	0.95	1.01	1.02	0.69		

試料番号10

試料番号	11-1	11-2	11-3	11-4	11-5	11-6	11-7	11-8	11-9	11-10	11-11	11-12	11-13	11-14	11-15	平均値	標準偏差
化学成分	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	75.72	76.26	75.47	72.36	75.74	75.57	75.28	74.86	73.84	76.81	77.06	78.17	76.81	78.44	77.14	75.97	1.58
TiO2	0.10	0.01	0.27	0.17	0.31	0.15	0.26	0.33	0.17	0.11	0.33	0.27	0.05	0.44	0.19	0.21	0.12
Al2O3	9.98	10.89	10.12	10.21	10.33	11.23	10.96	10.79	10.21	10.79	10.86	10.47	10.68	10.90	10.57	10.60	0.36
Cr2O3	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00	0.02	0.10	0.00	0.00	0.11	0.04	0.00	0.22	0.04	0.06
FeO	0.81	0.93	1.02	0.37	1.00	0.89	0.97	0.76	0.64	1.25	0.86	0.88	1.09	0.96	0.98	0.89	0.20
MnO	0.08	0.09	0.31	0.00	0.08	0.12	0.00	0.08	0.12	0.17	0.19	0.00	0.00	0.00	0.21	0.10	0.09
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05
CaO	0.84	0.82	0.77	0.54	0.90	0.67	0.71	0.88	0.89	0.90	0.80	0.85	0.86	0.87	0.98	0.82	0.11
CoO	0.02	0.32	0.00	0.41	0.57	0.15	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.23	0.00	0.14	0.18
NiO	0.18	0.00	0.00	0.08	0.31	0.00	0.47	0.47	0.21	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.17
K2O	4.42	4.19	4.05	4.07	4.41	4.25	4.44	4.00	4.15	2.37	2.40	2.32	2.66	3.12	2.54	3.56	0.87
Na2O	2.38	2.33	1.84	1.13	2.00	2.33	2.06	2.01	1.91	0.39	1.08	0.67	0.70	0.83	0.89	1.50	0.70
P2O5	0.62	0.79	0.46	0.55	0.59	0.77	0.60	0.33	0.49	0.75	0.34	0.53	0.55	0.48	0.52	0.56	0.14
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	94.52	1.16
K2O+Na2O	6.80	6.52	5.89	5.20	6.41	6.58	6.50	6.01	6.06	2.76	3.48	2.99	3.36	3.95	3.43		
FeO+CaO	1.65	1.75	1.79	0.91	1.90	1.56	1.68	1.64	1.53	2.15	1.66	1.73	1.95	1.83	1.96		
Al2O3/SiO2	13.18	14.28	13.41	14.11	13.64	14.86	14.56	14.41	13.83	14.05	14.09	13.39	13.90	13.90	13.70		
K2O/SiO2	5.84	5.49	5.37	5.62	5.82	5.62	5.90	5.34	5.62	3.09	3.11	2.97	3.46	3.98	3.29		
Na2O/SiO2	3.14	3.06	2.44	1.56	2.64	3.08	2.74	2.69	2.59	0.51	1.40	0.86	0.91	1.06	1.15		
FeO/SiO2	1.07	1.22	1.35	0.51	1.32	1.18	1.29	1.02	0.87	1.63	1.12	1.13	1.42	1.22	1.27		
CaO/SiO2	1.11	1.08	1.02	0.75	1.19	0.89	0.94	1.18	1.21	1.17	1.04	1.09	1.12	1.11	1.27		
P2O5/SiO2	0.82	1.04	0.61	0.76	0.78	1.02	0.80	0.44	0.66	0.98	0.44	0.68	0.72	0.61	0.67		

試料番号11

試料番号	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5	12-6	12-7	12-8	12-9	12-10	12-11	12-12	12-13	12-14	12-15	平均値	標準偏差
化学成分	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	74.58	74.77	73.18	76.13	75.01	75.48	74.20	73.79	76.09	74.12	75.65	74.15	77.56	74.62	76.65	75.07	1.18
TiO2	0.22	0.08	0.04	0.00	0.06	0.05	0.09	0.14	0.24	0.10	0.19	0.00	0.10	0.21	0.09	0.11	0.08
Al2O3	10.82	10.89	10.30	11.32	10.80	11.08	10.93	10.94	11.41	10.87	10.98	11.01	10.89	10.56	11.88	10.98	0.36
Cr2O3	0.33	0.14	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.09
FeO	0.55	0.77	0.68	0.73	0.51	0.49	0.57	0.66	0.48	0.59	0.68	0.77	0.50	0.56	0.80	0.62	0.11
MnO	0.00	0.03	0.09	0.15	0.18	0.08	0.00	10.00	0.00	0.09	0.12	0.00	0.07	0.15	0.07	0.74	2.56
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.51	0.51	0.54	0.42	0.37	0.36	0.48	0.51	0.34	0.42	0.40	0.41	0.48	0.48	0.57	0.45	0.07
CoO	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.02	0.19	0.09	0.13	0.15	0.24	0.09	0.12
NiO	0.00	0.17	0.06	0.00	0.27	0.20	0.01	0.14	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09	0.08	0.09
K2O	2.17	2.09	2.32	2.46	2.00	2.16	2.21	2.08	2.39	2.07	1.79	2.10	3.30	2.12	2.50	2.25	0.34
Na2O	0.62	0.39	0.45	0.56	0.68	0.73	0.58	0.46	0.59	0.62	0.52	0.49	1.14	0.36	0.69	0.59	0.19
P2O5	0.54	0.80	0.51	0.36	0.62	0.57	0.45	0.46	0.48	0.71	0.49	0.15	0.35	0.34	0.38	0.48	0.16
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	91.50	1.16
K2O+Na2O	2.79	2.48	2.77	3.02	2.68	2.89	2.79	2.54	2.98	2.69	2.31	2.59	4.44	2.48	3.19		
FeO+CaO	1.06	1.28	1.22	1.15	0.88	0.85	1.05	1.17	0.82	1.01	1.08	1.18	0.98	1.04	1.37		
Al2O3/SiO2	14.51	14.56	14.07	14.87	14.40	14.68	14.73	14.83	15.00	14.67	14.51	14.85	14.04	14.15	15.50		
K2O/SiO2	2.91	2.80	3.17	3.23	2.67	2.86	2.98	2.82	3.14	2.79	2.37	2.83	4.25	2.84	3.26		
Na2O/SiO2	0.83	0.52	0.61	0.74	0.91	0.97	0.78	0.62	0.78	0.84	0.69	0.66	1.47	0.48	0.90		
FeO/SiO2	0.74	1.03	0.93	0.96	0.68	0.65	0.77	0.89	0.63	0.80	0.90	1.04	0.64	0.75	1.04		
CaO/SiO2	0.68	0.68	0.74	0.55	0.49	0.48	0.65	0.69	0.45	0.57	0.53	0.55	0.62	0.64	0.74		
P2O5/SiO2	0.72	1.07	0.70	0.47	0.83	0.76	0.61	0.62	0.63	0.96	0.65	0.20	0.45	0.46	0.50		

試料番号12

試料番号	13-1	13-2	13-3	13-4	13-5	13-6	13-7	13-8	13-9	13-10	13-11	13-12	13-13	13-14	13-15	平均値	標準偏差
化学成分	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	76.40	74.75	74.95	75.74	77.07	76.08	75.76	76.04	77.89	76.49	75.73	76.34	77.34	76.78	75.89	76.22	0.84
TiO2	0.11	0.10	0.00	0.08	0.02	0.00	0.10	0.00	0.26	0.17	0.06	0.17	0.12	0.00	0.12	0.09	0.08
Al2O3	11.41	10.97	10.67	11.12	11.80	11.05	11.07	11.39	11.46	11.08	11.29	11.56	11.43	11.45	10.93	11.25	0.29
Cr2O3	0.00	0.02	0.01	0.19	0.09	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.05	0.11	0.00	0.00	0.08	0.05	0.06
FeO	0.67	0.41	0.75	0.80	0.71	0.59	0.46	0.83	0.64	0.77	0.74	0.58	0.95	0.67	0.41	0.67	0.16
MnO	0.32	0.11	0.11	0.00	0.00	0.16	0.15	0.00	0.00	0.17	0.10	0.05	0.00	0.11	0.05	0.09	0.09
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.52	0.49	0.48	0.52	0.62	0.59	0.41	0.45	0.67	0.37	0.43	0.43	0.43	0.43	0.37	0.48	0.09
CoO	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.31	0.22	0.05	0.10
NiO	0.00	0.14	0.00	0.04	0.47	0.16	0.07	0.00	0.00	0.08	0.00	0.01	0.00	0.16	0.00	0.08	0.13
K2O	3.60	3.87	3.79	3.50	3.70	3.51	3.85	3.28	3.38	3.74	3.29	3.46	3.33	3.23	3.29	3.52	0.22
Na2O	1.02	1.47	0.77	1.22	1.38	0.84	1.17	1.60	1.28	1.11	1.06	1.27	1.24	1.32	0.96	1.18	0.23
P2O5	0.41	0.14	0.77	0.36	0.42	0.39	0.22	0.54	0.38	0.09	0.30	0.32	0.60	0.43	0.10	0.36	0.19
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	94.02	1.16
K2O+Na2O	4.62	5.34	4.56	4.72	5.08	4.35	5.02	4.88	4.66	4.85	4.35	4.73	4.57	4.55	4.25		
FeO+CaO	1.19	0.90	1.23	1.32	1.33	1.18	0.87	1.28	1.31	1.14	1.17	1.01	1.38	1.10	0.78		
Al2O3/SiO2	14.93	14.68	14.24	14.68	15.31	14.52	14.61	14.98	14.71	14.49	14.91	15.14	14.78	14.91	14.40		
K2O/SiO2	4.71	5.18	5.06	4.62	4.80	4.61	5.08	4.31	4.34	4.89	4.34	4.53	4.31	4.21	4.34		
Na2O/SiO2	1.34	1.97	1.03	1.61	1.79	1.10	1.54	2.10	1.64	1.45	1.40	1.66	1.60	1.72	1.26		
FeO/SiO2	0.88	0.55	1.00	1.06	0.92	0.78	0.61	1.09	0.82	1.01	0.98	0.76	1.23	0.87	0.54		
CaO/SiO2	0.68	0.66	0.64	0.69	0.80	0.78	0.54	0.59	0.86	0.48	0.57	0.56	0.56	0.56	0.49		
P2O5/SiO2	0.54	0.19	1.03	0.48	0.54	0.51	0.29	0.71	0.49	0.12	0.40	0.42	0.78	0.56	0.13		

試料番号13

試料番号	14-1	14-2	14-3	14-4	14-5	14-6	14-7	14-8	14-9	14-10	14-11	14-12	14-13	14-14	14-15	平均値	標準偏差
化学成分	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	77.43	76.15	75.44	77.26	73.52	76.84	75.26	77.41	71.74	76.22	75.31	75.55	77.04	76.12	78.01	75.95	1.63
TiO2	0.13	0.00	0.07	0.09	0.03	0.15	0.05	0.13	0.22	0.19	0.06	0.21	0.02	0.10	0.03	0.10	0.07
Al2O3	11.87	11.21	10.78	11.55	10.81	12.11	10.78	11.81	10.42	10.96	11.48	11.38	11.93	11.59	12.26	11.40	0.55
Cr2O3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.20	0.00	0.19	0.00	0.00	0.07	0.06	0.00	0.04	0.07
FeO	0.91	0.66	0.35	0.54	0.67	0.82	0.44	1.00	0.58	0.89	0.47	0.69	0.81	1.02	0.79	0.71	0.21
MnO	0.16	0.23	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.21	0.00	0.06	0.10
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.38	0.50	0.24	0.41	0.47	0.37	0.40	0.37	0.53	0.51	0.54	0.43	0.52	0.36	0.46	0.43	0.08
CoO	0.00	0.15	0.00	0.00	0.12	0.10	0.00	0.13	0.00	0.26	0.00	0.16	0.00	0.07	0.00	0.07	0.08
NiO	0.21	0.00	0.00	0.11	0.00	0.24	0.17	0.00	0.12	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.09
K2O	3.25	2.05	2.00	3.07	1.89	3.37	2.23	3.21	2.56	3.11	2.14	2.11	3.24	3.15	4.32	2.78	0.70
Na2O	1.04	0.11	1.11	0.54	1.31	0.44	1.08	0.45	0.64	1.15	0.45	0.64	1.15	1.03	1.64	0.85	0.42
P2O5	0.71	0.42	0.35	0.40	0.11	0.36	0.46	0.25	0.25	0.28	0.27	0.32	0.63	0.09	0.45	0.36	0.17
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	92.81	1.16
K2O+Na2O	4.29	2.16	3.11	3.61	3.20	3.81	3.31	3.66	3.20	4.26	2.59	2.75	4.39	4.18	5.96		
FeO+CaO	1.29	1.16	0.59	0.95	1.14	1.19	0.84	1.37	1.11	1.40	1.01	1.12	1.33	1.38	1.25		
Al2O3/SiO2	15.33	14.72	14.29	14.95	14.70	15.76	14.32	15.26	14.52	14.38	15.24	15.06	15.49	15.23	15.72		
K2O/SiO2	4.20	2.69	2.65	3.97	2.57	4.39	2.96	4.15	3.57	4.08	2.84	2.79	4.21	4.14	5.54		
Na2O/SiO2	1.34	0.14	1.47	0.70	1.78	0.57	1.44	0.58	0.89	1.51	0.60	0.85	1.49	1.35	2.10		
FeO/SiO2	1.18	0.87	0.46	0.70	0.91	1.07	0.58	1.29	0.81	1.17	0.62	0.91	1.05	1.34	1.01		
CaO/SiO2	0.49	0.66	0.32	0.53	0.64	0.48	0.53	0.48	0.74	0.67	0.72	0.57	0.67	0.47	0.59		
P2O5/SiO2	0.92	0.55	0.46	0.52	0.15	0.47	0.61	0.32	0.35	0.37	0.36	0.42	0.82	0.12	0.58		

試料番号14

試料番号	15-1	15-2	15-3	15-4	15-5	15-6	15-7	15-8	15-9	15-10	15-11	15-12	15-13	15-14	15-15	平均値	標準偏差
化学成分	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	74.62	75.11	76.55	75.99	76.77	78.44	76.04	75.41	74.25	77.56	78.21	79.32	78.39	78.56	79.32	76.97	1.70
TiO2	0.18	0.19	0.23	0.08	0.18	0.13	0.06	0.14	0.07	0.22	0.14	0.17	0.12	0.10	0.04	0.14	0.06
Al2O3	10.46	10.86	11.53	11.07	11.19	12.03	11.09	10.94	10.66	11.47	11.76	11.89	11.26	11.45	11.84	11.30	0.47
Cr2O3	0.17	0.11	0.07	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.12	0.03	0.00	0.00	0.05	0.08	0.00	0.04	0.05
FeO	1.08	0.75	0.58	0.48	0.74	0.53	0.58	0.65	0.88	0.71	0.55	0.52	0.62	0.78	0.61	0.67	0.16
MnO	0.03	0.29	0.00	0.03	0.13	0.14	0.17	0.10	0.00	0.00	0.28	0.10	0.05	0.03	0.14	0.10	0.09
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.83	0.49	0.51	0.48	0.49	0.48	0.50	0.52	0.39	0.41	0.46	0.43	0.43	0.49	0.38	0.49	0.10
CoO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.09	0.02	0.06
NiO	0.00	0.39	0.19	0.04	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.06	0.04	0.16	0.09	0.07	0.20	0.09	0.11
K2O	1.15	1.60	1.84	2.10	1.77	2.47	1.25	1.77	1.88	1.28	1.37	2.42	2.18	2.35	2.72	1.88	0.49
Na2O	0.33	0.25	0.50	0.46	0.34	0.70	0.33	0.15	0.00	0.23	0.28	0.68	0.59	0.53	0.86	0.42	0.23
P2O5	0.32	0.45	0.51	0.38	0.62	0.60	0.42	0.22	0.51	0.57	0.32	0.60	0.65	0.47	0.56	0.48	0.13
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	92.58	1.16
K2O+Na2O	1.48	1.85	2.34	2.56	2.11	3.17	1.58	1.92	1.88	1.51	1.65	3.10	2.77	2.88	3.58		
FeO+CaO	1.91	1.24	1.09	0.96	1.23	1.01	1.08	1.17	1.27	1.12	1.01	0.95	1.05	1.27	0.99		
Al2O3/SiO2	14.02	14.46	15.06	14.57	14.58	15.34	14.58	14.51	14.36	14.79	15.04	14.99	14.36	14.57	14.93		
K2O/SiO2	1.54	2.13	2.40	2.76	2.31	3.15	1.64	2.35	2.53	1.65	1.75	3.05	2.78	2.99	3.43		
Na2O/SiO2	0.44	0.33	0.65	0.61	0.44	0.89	0.43	0.20	0.00	0.30	0.36	0.86	0.75	0.67	1.08		
FeO/SiO2	1.45	1.00	0.76	0.63	0.96	0.68	0.76	0.86	1.19	0.92	0.70	0.66	0.79	0.99	0.77		
CaO/SiO2	1.11	0.65	0.67	0.63	0.64	0.61	0.66	0.69	0.53	0.53	0.59	0.54	0.55	0.62	0.48		
P2O5/SiO2	0.43	0.60	0.67	0.50	0.81	0.76	0.55	0.29	0.69	0.73	0.41	0.76	0.83	0.60	0.71		

試料番号15

試料番号	16-1	16-2	16-3	16-4	16-5	16-6	16-7	16-8	16-9	16-10	16-11	16-12	16-13	16-14	16-15	平均値	標準偏差
化学成分	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	75.48	75.89	76.25	75.71	77.82	76.57	76.40	76.87	76.34	76.11	76.21	76.60	78.07	76.67	78.32	76.62	0.84
TiO2	0.09	0.15	0.05	0.06	0.12	0.05	0.12	0.10	0.03	0.15	0.12	0.14	0.17	0.15	0.11	0.11	0.04
Al2O3	10.97	10.77	10.75	10.84	11.21	11.21	10.97	11.48	10.75	10.82	11.15	10.85	11.24	10.67	11.46	11.01	0.26
Cr2O3	0.08	0.08	0.06	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.02	0.04
FeO	0.52	0.65	0.54	0.78	0.67	0.59	0.70	0.60	0.47	0.88	0.59	0.49	0.64	0.34	0.72	0.61	0.13
MnO	0.18	0.04	0.04	0.17	0.10	0.00	0.11	0.07	0.13	0.16	0.01	0.22	0.22	0.17	0.00	0.11	0.08
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.34	0.54	0.50	0.52	0.51	0.43	0.31	0.45	0.50	0.72	0.37	0.53	0.59	0.37	0.43	0.47	0.11
CoO	0.04	0.00	0.00	0.06	0.03	0.00	0.08	0.00	0.03	0.07	0.04	0.00	0.17	0.28	0.00	0.05	0.08
NiO	0.09	0.00	0.14	0.00	0.13	0.16	0.01	0.00	0.00	0.22	0.00	0.12	0.10	0.24	0.12	0.09	0.08
K2O	1.93	1.91	2.26	1.45	2.31	1.91	1.48	1.97	2.25	1.42	1.72	1.61	1.58	1.85	2.19	1.86	0.31
Na2O	0.21	0.44	0.73	0.39	0.59	0.09	0.13	0.41	0.52	0.27	0.52	0.21	0.28	0.66	0.62	0.40	0.20
P2O5	0.64	0.69	0.59	0.71	0.68	0.65	0.63	0.46	0.50	0.56	0.70	0.56	0.87	0.44	0.80	0.63	0.12
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	91.99	1.16
K2O+Na2O	2.14	2.35	2.99	1.84	2.90	2.00	1.61	2.38	2.77	1.69	2.24	1.82	1.86	2.51	2.81		
FeO+CaO	0.86	1.19	1.04	1.30	1.18	1.02	1.01	1.05	0.97	1.60	0.96	1.02	1.23	0.71	1.15		
Al2O3/SiO2	14.53	14.19	14.10	14.32	14.41	14.64	14.36	14.93	14.08	14.22	14.63	14.16	14.40	13.92	14.63		
K2O/SiO2	2.56	2.52	2.96	1.92	2.97	2.49	1.94	2.56	2.95	1.87	2.26	2.10	2.02	2.41	2.80		
Na2O/SiO2	0.28	0.58	0.96	0.52	0.76	0.12	0.17	0.53	0.68	0.35	0.68	0.27	0.36	0.86	0.79		
FeO/SiO2	0.69	0.86	0.71	1.03	0.86	0.77	0.92	0.78	0.62	1.16	0.77	0.64	0.82	0.44	0.92		
CaO/SiO2	0.45	0.71	0.66	0.69	0.66	0.56	0.41	0.59	0.65	0.95	0.49	0.69	0.76	0.48	0.55		
P2O5/SiO2	0.85	0.91	0.77	0.94	0.87	0.85	0.82	0.60	0.65	0.74	0.92	0.73	1.11	0.57	1.02		

試料番号16

表Ⅵ－11　火山ガラスＥＰＭＡ分析結果（３）

試料番号 / 化学成分	17-1	17-2	17-3	17-4	17-5	17-6	17-7	17-8	17-9	17-10	17-11	17-12	17-13	17-14	17-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	75.58	76.80	75.85	77.21	77.45	75.40	77.32	78.45	75.29	76.01	75.70	75.65	75.21	74.70	76.85	76.23	1.05
TiO2	0.16	0.23	0.04	0.20	0.10	0.05	0.21	0.10	0.23	0.08	0.00	0.11	0.02	0.03	0.00	0.10	0.08
Al2O3	10.69	11.36	10.88	11.35	10.97	10.91	11.31	11.40	10.97	10.86	11.01	10.85	10.21	10.67	11.24	10.98	0.32
Cr2O3	0.00	0.31	0.00	0.02	0.01	0.00	0.22	0.11	0.00	0.00	0.02	0.02	0.16	0.13	0.00	0.07	0.10
FeO	0.54	0.59	0.46	0.45	1.17	0.65	0.74	1.29	0.60	0.70	0.47	0.60	0.65	0.62	0.53	0.67	0.24
MnO	0.16	0.22	0.06	0.28	0.00	0.08	0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	0.01	0.03	0.00	0.00	0.06	0.09
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.48	0.55	0.49	0.49	0.59	0.42	0.39	0.63	0.54	0.49	0.53	0.39	0.74	0.50	0.52	0.51	0.10
CuO	0.02	0.00	0.00	0.12	0.00	0.15	0.29	0.10	0.00	0.00	0.00	0.08	0.03	0.06	0.00	0.06	0.08
NiO	0.00	0.00	0.18	0.00	0.16	0.25	0.11	0.00	0.00	0.09	0.16	0.00	0.06	0.06	0.11	0.08	0.08
K2O	2.15	2.75	1.84	1.93	2.68	1.68	2.59	3.04	1.55	1.55	1.98	1.79	1.16	1.92	2.00	2.04	0.52
Na2O	0.51	0.68	0.28	0.57	0.91	0.39	0.58	0.82	0.41	0.34	0.41	0.35	0.45	0.50	0.32	0.50	0.18
P2O5	0.47	0.54	0.63	0.53	0.58	0.53	0.65	0.58	0.49	0.70	0.43	0.56	0.47	0.45	0.45	0.54	0.08
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	91.84	1.16
K2O+Na2O	2.66	3.43	2.12	2.50	3.59	2.07	3.17	3.86	1.96	1.89	2.39	2.14	1.61	2.42	2.32		
FeO+CaO	1.02	1.14	0.86	0.94	1.76	1.07	1.13	1.92	1.14	1.19	1.00	0.99	1.39	1.12	1.05		
Al2O3/SiO2	14.14	14.79	14.34	14.70	14.16	14.47	14.63	14.53	14.57	14.29	14.54	14.34	13.58	14.28	14.63		
K2O/SiO2	2.84	3.58	2.43	2.50	3.46	2.23	3.35	3.88	2.06	2.04	2.62	2.37	1.54	2.57	2.60		
Na2O/SiO2	0.67	0.89	0.37	0.74	1.17	0.52	0.75	1.05	0.54	0.45	0.54	0.46	0.60	0.67	0.42		
FeO/SiO2	0.71	0.77	0.61	0.58	1.51	0.86	0.96	1.64	0.80	0.92	0.62	0.79	0.86	0.83	0.69		
CaO/SiO2	0.64	0.72	0.53	0.63	0.76	0.56	0.50	0.80	0.72	0.64	0.70	0.52	0.98	0.67	0.68		
P2O5/SiO2	0.62	0.70	0.83	0.69	0.75	0.70	0.84	0.74	0.65	0.92	0.57	0.74	0.62	0.60	0.59		

試料番号17

試料番号 / 化学成分	18-1	18-2	18-3	18-4	18-5	18-6	18-7	18-8	18-9	18-10	18-11	18-12	18-13	18-14	18-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	75.70	75.56	75.31	77.29	77.59	75.67	74.39	76.73	76.90	78.63	77.85	76.30	74.30	77.97	76.13	76.42	1.30
TiO2	0.11	0.26	0.00	0.06	0.15	0.30	0.00	0.11	0.05	0.21	0.12	0.05	0.00	0.26	0.18	0.12	0.10
Al2O3	10.61	10.47	10.97	11.12	11.63	11.13	10.62	11.36	11.28	11.60	11.35	11.01	10.88	11.41	11.03	11.10	0.35
Cr2O3	0.01	0.02	0.00	0.11	0.02	0.06	0.00	0.13	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05
FeO	0.54	0.66	0.50	0.82	0.50	0.94	0.49	0.61	0.55	0.73	0.77	0.74	0.68	0.57	0.49	0.64	0.14
MnO	0.13	0.00	0.02	0.00	0.25	0.16	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.09	0.06	0.08
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.42	0.46	0.42	0.40	0.60	0.73	0.52	0.43	0.59	0.59	0.56	0.35	0.51	0.40	0.53	0.50	0.10
CuO	0.00	0.00	0.05	0.24	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	0.06	0.11	0.00	0.05	0.07
NiO	0.45	0.15	0.02	0.00	0.02	0.31	0.08	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.10	0.15
K2O	2.11	1.64	2.33	2.10	2.33	1.90	2.04	1.67	2.04	1.70	2.31	2.57	1.86	1.93	1.62	2.01	0.29
Na2O	0.15	0.32	0.76	0.35	0.58	0.51	0.35	0.66	0.68	0.32	0.65	0.04	0.12	0.58	0.12	0.37	0.24
P2O5	0.56	0.44	0.41	0.49	0.39	0.56	0.50	0.38	0.72	0.52	0.65	0.36	0.34	0.60	0.55	0.50	0.11
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	91.91	1.16
K2O+Na2O	2.26	1.96	3.09	2.45	2.91	2.41	2.39	1.73	2.72	2.02	2.96	2.61	1.98	2.51	1.74		
FeO+CaO	0.96	1.12	0.92	1.22	1.10	1.67	1.01	1.04	1.14	1.32	1.33	1.09	1.19	0.97	1.02		
Al2O3/SiO2	14.02	13.86	14.57	14.39	14.99	14.71	14.28	14.81	14.67	14.75	14.58	14.43	14.64	14.63	14.49		
K2O/SiO2	2.79	2.17	3.09	2.72	3.00	2.51	2.74	2.18	2.65	2.16	2.97	3.37	2.50	2.48	2.13		
Na2O/SiO2	0.20	0.42	1.01	0.45	0.75	0.67	0.47	0.08	0.88	0.41	0.83	0.05	0.16	0.74	0.16		
FeO/SiO2	0.71	0.87	0.66	1.06	0.64	1.24	0.66	0.79	0.72	0.93	0.99	0.97	0.92	0.73	0.64		
CaO/SiO2	0.55	0.61	0.56	0.52	0.77	0.96	0.70	0.56	0.77	0.75	0.72	0.46	0.69	0.51	0.70		
P2O5/SiO2	0.74	0.58	0.54	0.63	0.50	0.74	0.67	0.50	0.94	0.66	0.83	0.47	0.46	0.77	0.72		

試料番号18

試料番号 / 化学成分	19-1	19-2	19-3	19-4	19-5	19-6	19-7	19-8	19-9	19-10	19-11	19-12	19-13	19-14	19-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	78.98	77.32	78.57	77.27	76.25	78.07	76.99	76.73	78.50	78.35	76.90	79.74	76.62	78.16	78.98	77.83	1.04
TiO2	0.16	0.08	0.12	0.01	0.00	0.00	0.23	0.09	0.07	0.17	0.16	0.07	0.18	0.18	0.16	0.11	0.07
Al2O3	11.45	11.24	11.66	11.17	11.04	11.68	14.30	10.89	11.43	11.57	11.19	11.58	11.52	11.81	11.83	11.62	0.79
Cr2O3	0.12	0.05	0.00	0.00	0.00	0.03	0.19	0.09	0.03	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.00	0.04	0.06
FeO	0.62	0.60	0.71	0.65	0.68	0.73	1.62	0.70	0.76	0.72	0.73	0.67	0.53	0.48	0.67	0.72	0.26
MnO	0.07	0.19	0.10	0.03	0.31	0.00	0.02	0.00	0.07	0.00	0.16	0.02	0.10	0.14	0.22	0.10	0.09
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05
CaO	0.33	0.42	0.47	0.51	0.52	0.45	1.77	0.55	0.58	0.46	0.39	0.53	0.52	0.47	0.53	0.57	0.34
CuO	0.00	0.00	0.00	0.10	0.08	0.07	0.00	0.37	0.12	0.00	0.02	0.17	0.00	0.04	0.00	0.06	0.10
NiO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.35	0.00	0.15	0.15	0.05	0.10
K2O	2.22	2.21	2.91	2.17	1.89	1.82	2.75	1.67	2.64	2.63	2.17	2.75	1.77	1.89	2.58	2.27	0.41
Na2O	0.43	0.60	0.82	0.44	0.52	0.68	0.85	0.30	0.73	0.88	0.50	0.81	0.28	0.66	0.70	0.61	0.19
P2O5	0.48	0.11	0.46	0.45	0.21	0.43	0.50	0.50	0.37	0.35	0.38	0.56	0.58	0.67	0.42	0.43	0.14
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	94.43	1.16
K2O+Na2O	2.65	2.81	3.73	2.61	2.41	2.50	3.60	1.97	3.37	3.51	2.67	3.56	2.05	2.55	3.28		
FeO+CaO	0.95	1.02	1.18	1.16	1.20	1.18	3.39	1.25	1.34	1.18	1.12	1.20	1.05	0.95	1.20		
Al2O3/SiO2	14.50	14.54	14.84	14.46	14.48	14.96	18.57	14.19	14.56	14.77	14.55	14.52	15.04	15.11	14.98		
K2O/SiO2	2.81	2.86	3.70	2.81	2.48	2.33	3.57	2.18	3.36	3.36	2.82	3.45	2.31	2.42	3.27		
Na2O/SiO2	0.54	0.78	1.04	0.57	0.68	0.87	1.10	0.39	0.93	1.12	0.65	1.02	0.37	0.84	0.89		
FeO/SiO2	0.79	0.78	0.90	0.84	0.89	0.94	2.10	0.91	0.97	0.92	0.95	0.84	0.69	0.61	0.85		
CaO/SiO2	0.42	0.54	0.60	0.66	0.68	0.58	2.30	0.72	0.74	0.59	0.51	0.66	0.68	0.60	0.67		
P2O5/SiO2	0.61	0.14	0.59	0.58	0.28	0.55	0.65	0.65	0.47	0.45	0.49	0.70	0.76	0.86	0.53		

試料番号19

試料番号 / 化学成分	20-1	20-2	20-3	20-4	20-5	20-6	20-7	20-8	20-9	20-10	20-11	20-12	20-13	20-14	20-15	平均値	標準偏差
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
SiO2	77.61	79.01	75.97	74.90	79.40	77.88	77.51	76.44	77.47	77.14	75.41	76.66	77.36	79.61	77.69	77.34	1.35
TiO2	0.14	0.07	0.00	0.08	0.20	0.13	0.19	0.00	0.13	0.14	0.23	0.28	0.11	0.11	0.05	0.12	0.08
Al2O3	11.75	12.03	10.91	11.29	11.93	11.25	11.63	11.08	12.09	11.53	11.13	11.19	11.16	11.72	11.41	11.47	0.37
Cr2O3	0.00	0.00	0.14	0.01	0.00	0.03	0.15	0.01	0.06	0.12	0.00	0.10	0.01	0.19	0.00	0.05	0.07
FeO	0.59	0.85	0.62	0.62	0.62	0.61	0.51	0.49	0.79	0.61	0.53	0.50	0.44	0.76	0.59	0.61	0.12
MnO	0.15	0.17	0.00	0.22	0.09	0.15	0.01	0.16	0.03	0.27	0.19	0.02	0.01	0.00	0.27	0.12	0.10
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	0.40	0.41	0.63	0.45	0.48	0.45	0.45	0.41	0.68	0.55	0.58	0.43	0.29	0.53	0.47	0.48	0.10
CuO	0.18	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.17	0.02	0.13	0.11	0.00	0.06	0.07
NiO	0.19	0.00	0.00	0.00	0.08	0.10	0.00	0.21	0.07	0.05	0.29	0.00	0.00	0.07	0.03	0.07	0.09
K2O	3.06	2.06	1.84	2.01	3.61	2.92	2.00	1.92	2.38	2.31	1.51	1.80	2.07	1.92	2.02	2.23	0.56
Na2O	0.91	0.46	0.61	0.68	1.37	0.83	0.31	0.45	0.77	0.54	0.50	0.37	0.35	0.52	0.65	0.62	0.27
P2O5	0.48	0.44	0.36	0.34	0.51	0.15	0.32	0.28	0.62	0.44	0.53	0.36	0.54	0.34	0.66	0.42	0.14
TOTAL	93.92	93.62	95.73	94.70	94.84	93.79	94.10	94.02	92.81	92.58	91.99	91.84	91.91	94.43	93.60	93.60	1.16
K2O+Na2O	3.97	2.52	2.45	2.69	4.98	3.75	2.31	2.37	3.15	2.85	2.01	2.17	2.42	2.44	2.67		
FeO+CaO	0.99	1.26	1.25	1.07	1.10	1.06	0.96	0.90	1.47	1.16	1.11	0.93	0.73	1.29	1.06		
Al2O3/SiO2	15.14	15.23	14.36	15.07	15.03	14.45	15.00	14.50	15.60	14.95	14.76	14.60	14.43	14.72	14.69		
K2O/SiO2	3.94	2.61	2.42	2.68	4.55	3.75	2.58	2.51	3.07	2.99	2.00	2.35	2.68	2.41	2.60		
Na2O/SiO2	1.17	0.58	0.80	0.91	1.73	1.07	0.40	0.59	0.99	0.70	0.66	0.48	0.45	0.65	0.84		
FeO/SiO2	0.76	1.08	0.82	0.83	0.78	0.78	0.66	0.64	1.02	0.79	0.70	0.65	0.57	0.95	0.76		
CaO/SiO2	0.52	0.52	0.83	0.60	0.60	0.58	0.58	0.54	0.88	0.71	0.77	0.56	0.37	0.67	0.60		
P2O5/SiO2	0.62	0.56	0.47	0.45	0.64	0.19	0.41	0.37	0.80	0.57	0.70	0.47	0.70	0.43	0.85		

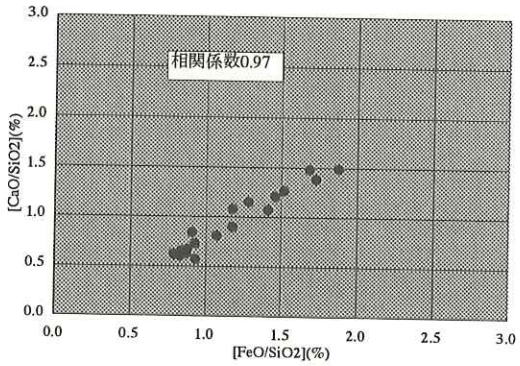
試料番号20

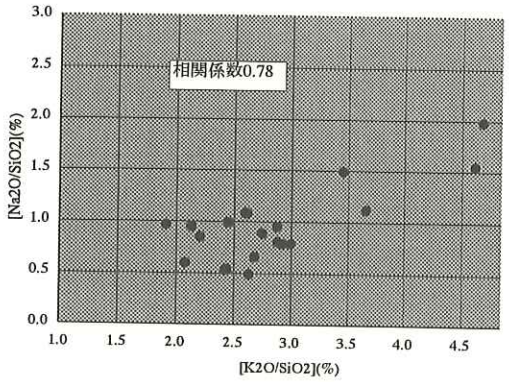
表Ⅵ－12　相関係数計算結果

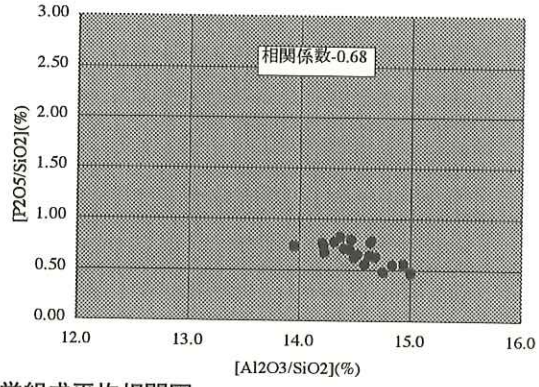
相関係数	K2O/SiO2	Na2O/SiO2	FeO/SiO2	CaO/SiO2	P2O5/SiO2
Al2O3/SiO2	0.10	-0.20	-0.36	-0.43	-0.68
K2O/SiO2		0.78	-0.28	-0.27	-0.29
Na2O/SiO2			0.35	0.37	-0.03
FeO/SiO2				0.97	0.32
CaO/SiO2					0.37

データ $\{(x_i,\ y_i)\}$ の相関係数は

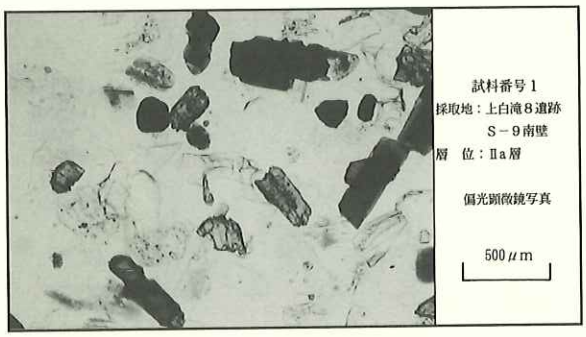
$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})(y_i-\bar{y})}{\left\{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2\sum_{i=1}^{n}(y_i-\bar{y})^2\right\}^{\frac{1}{2}}}$$

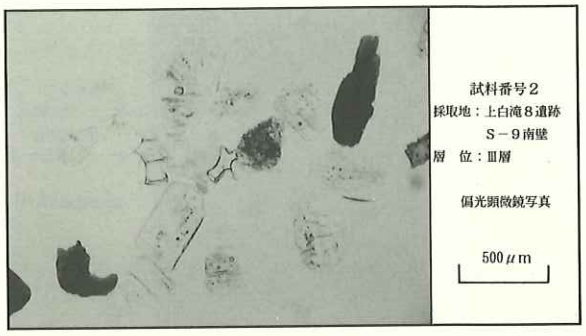


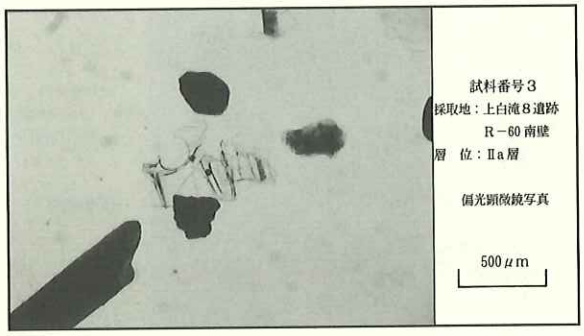


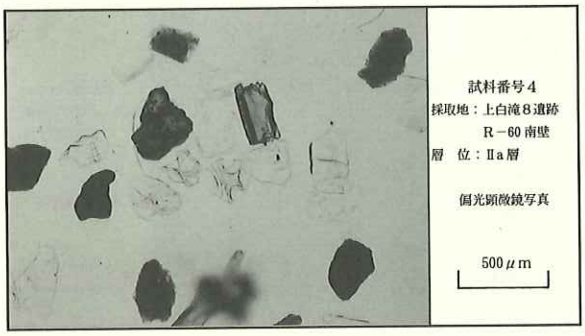


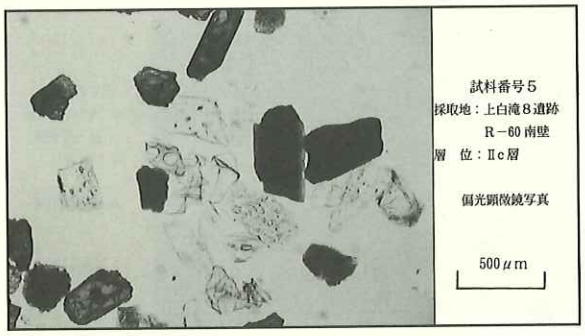
図Ⅵ－12　火山ガラス主要化学組成平均相関図

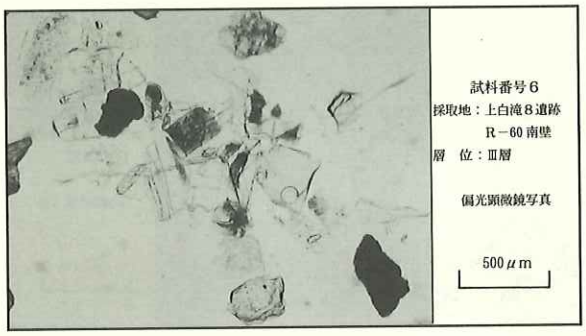


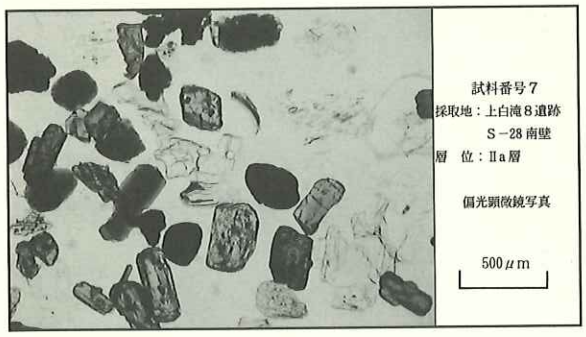


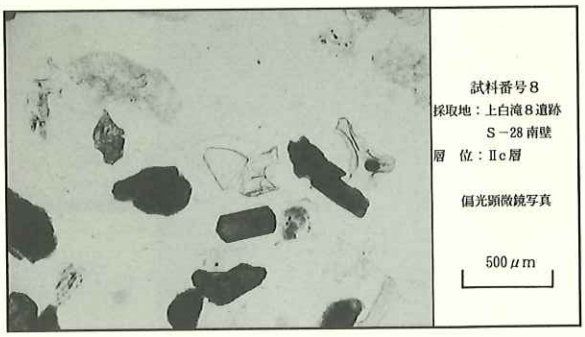


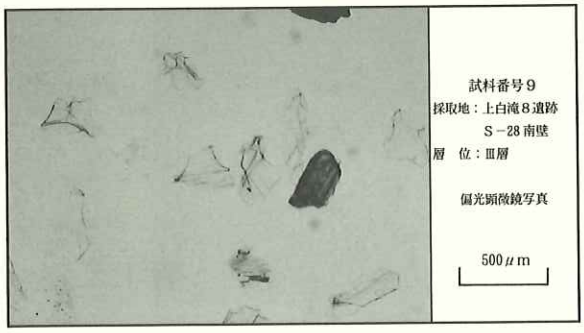


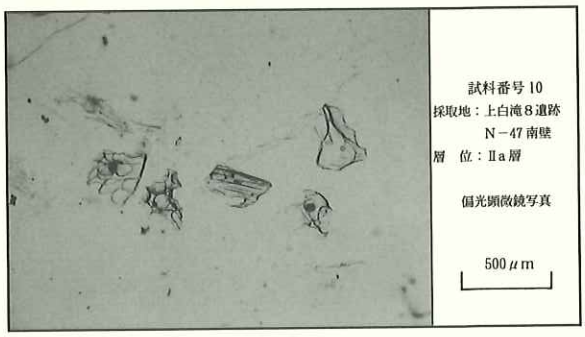




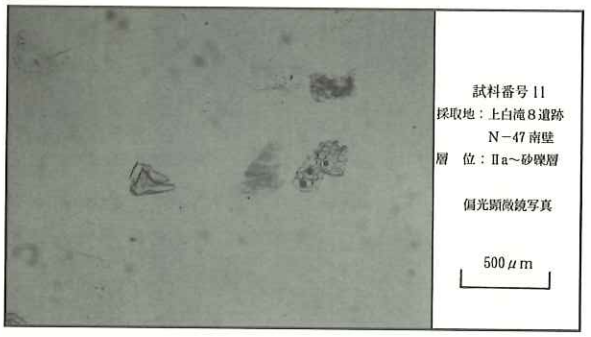


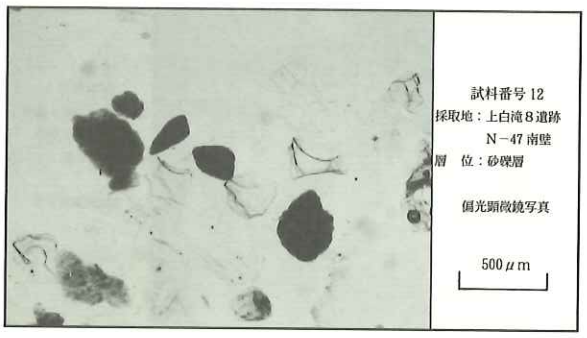


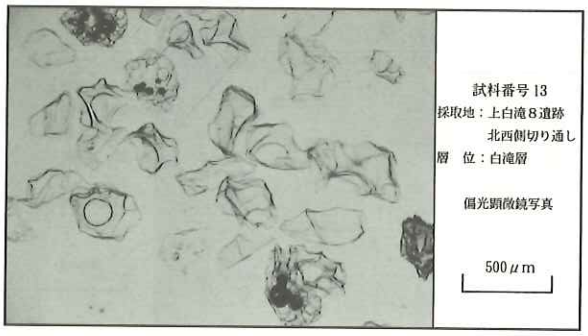


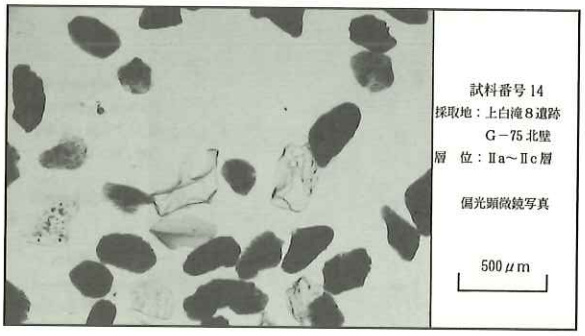


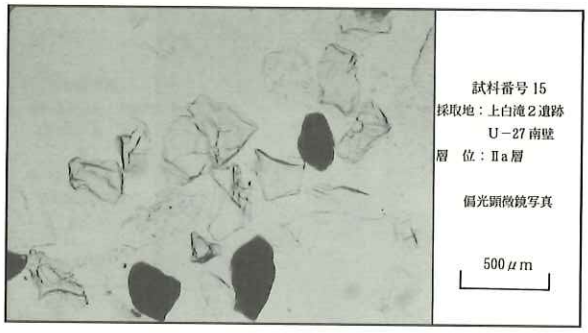
図Ⅵ－13　火山ガラス実体顕微鏡写真（１）

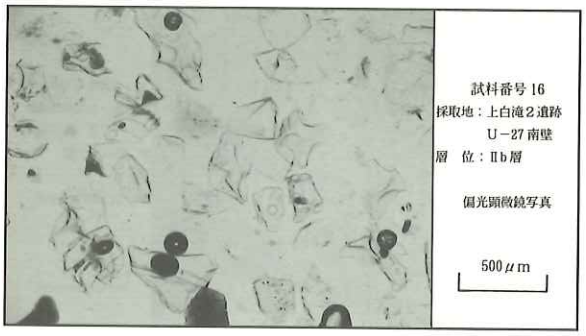


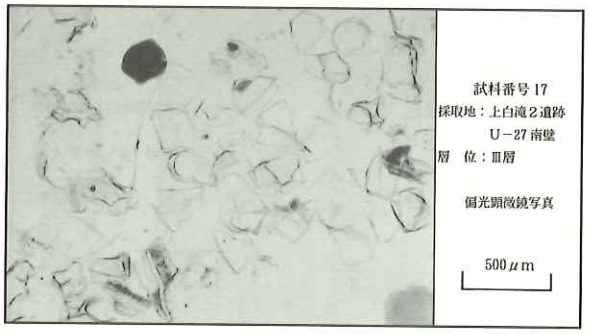


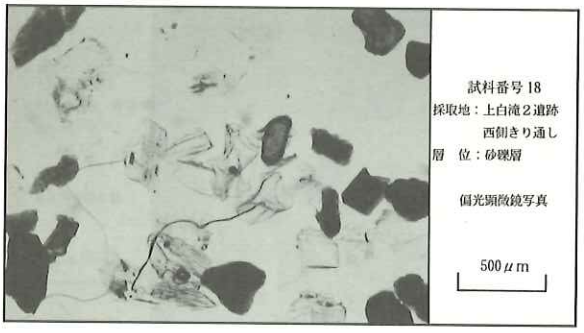


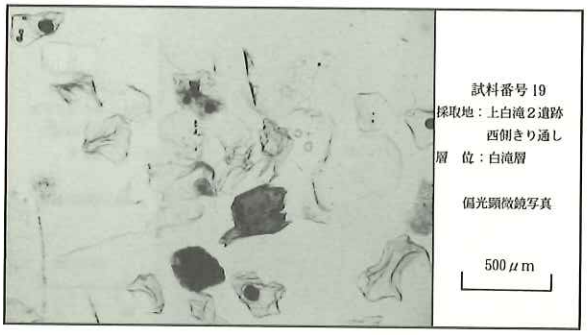




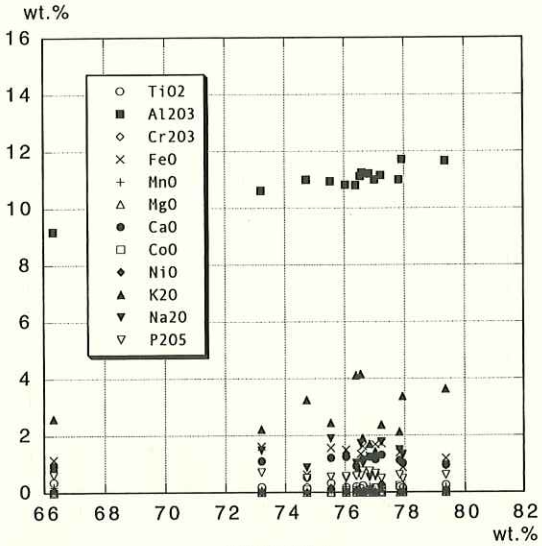




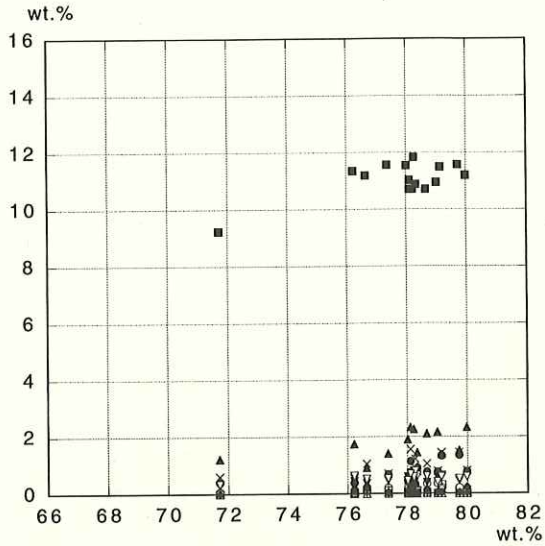




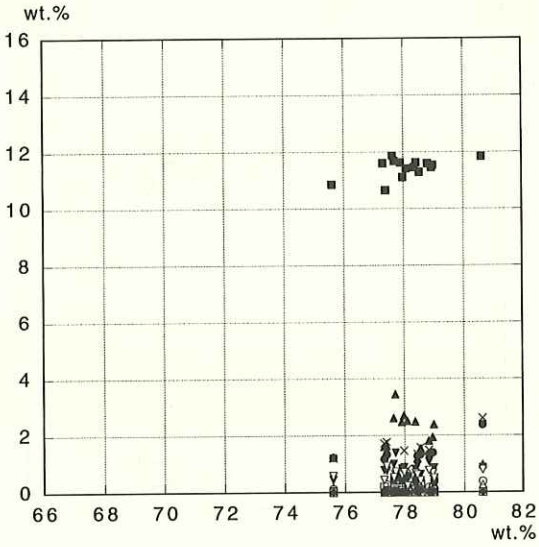
図Ⅵ－14　火山ガラス実体顕微鏡写真（２）



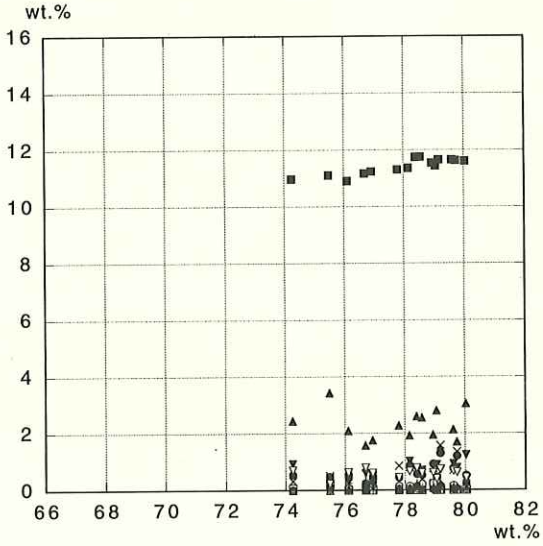
試料番号１



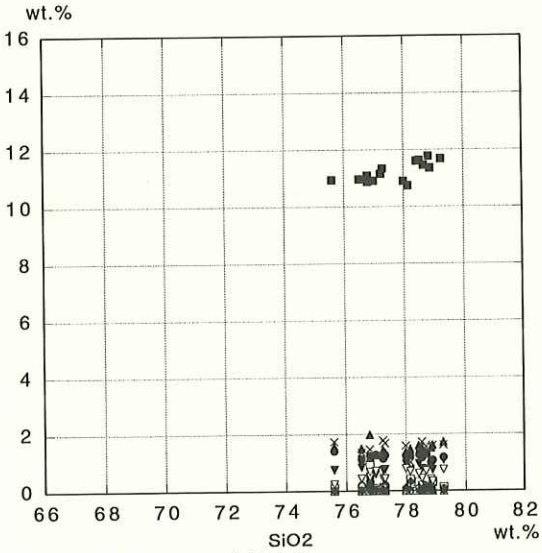
試料番号２



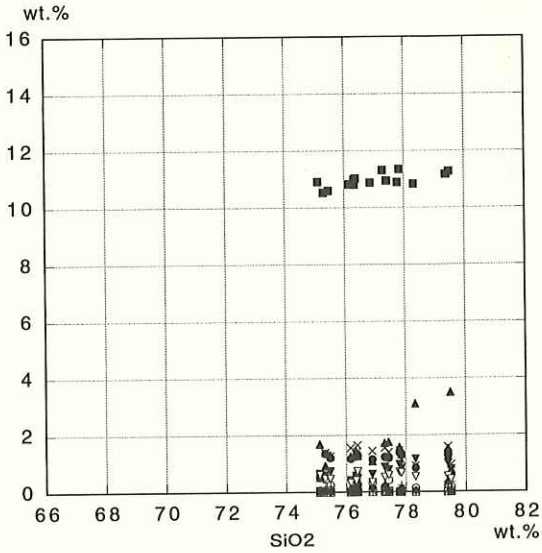
試料番号３



試料番号４

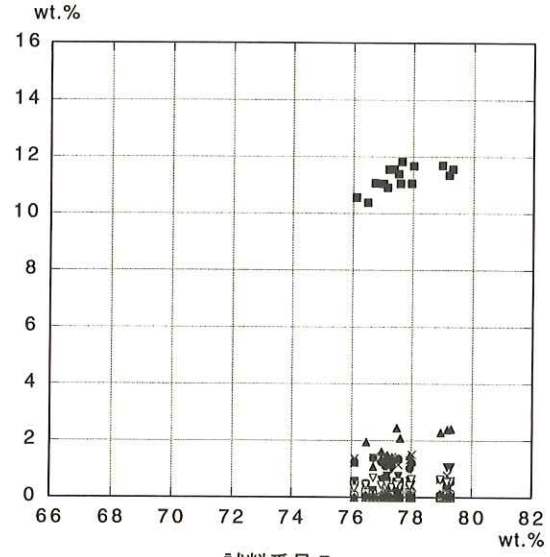


試料番号５

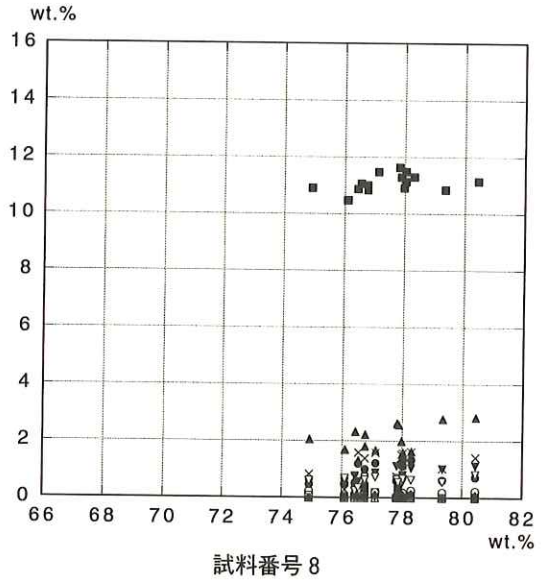


試料番号６

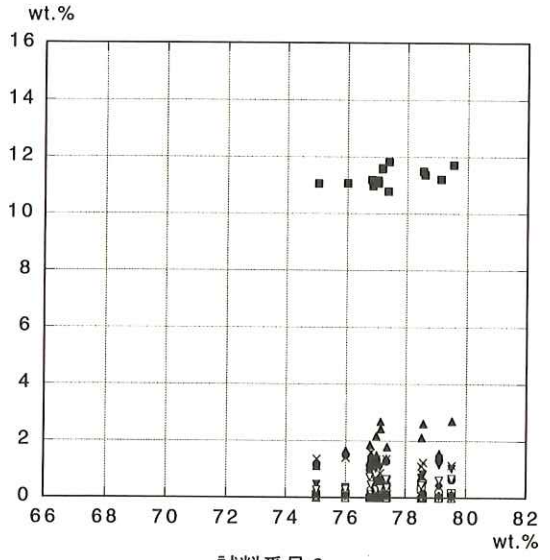
図Ⅵ－15　火山ガラス化学組成分布図（１）



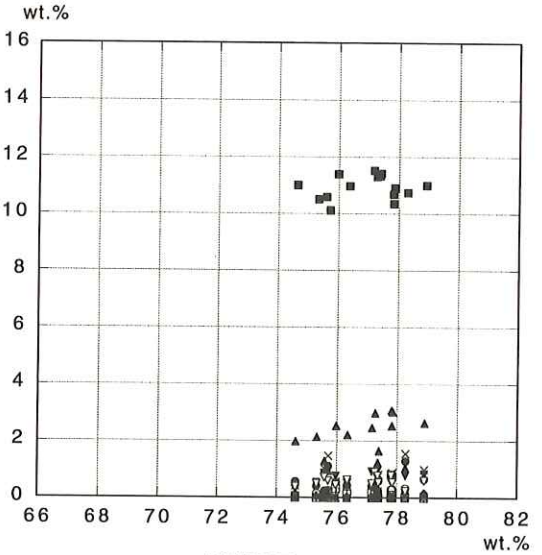
試料番号７



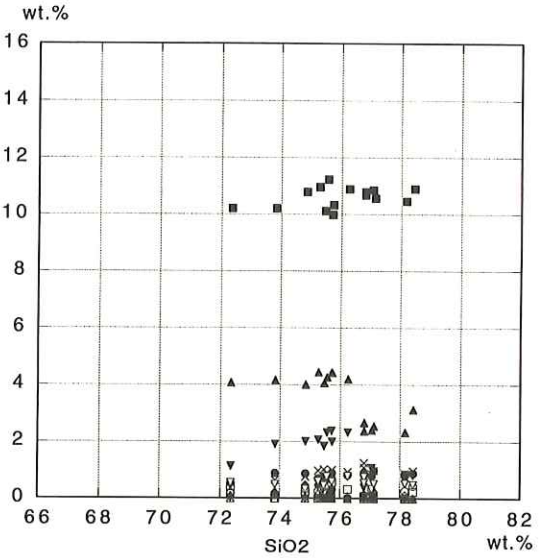
試料番号８



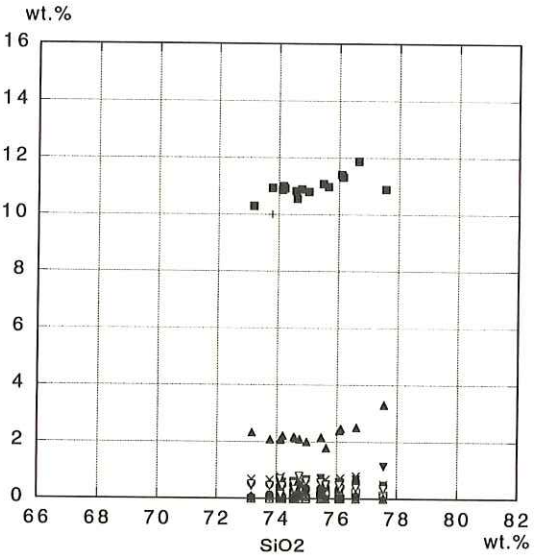
試料番号９



試料番号10

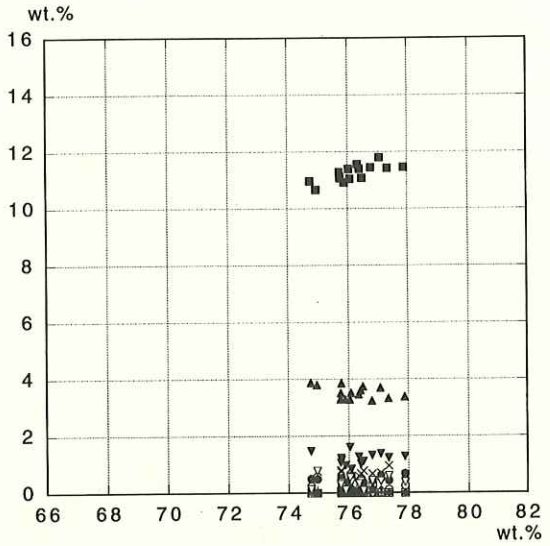


試料番号11

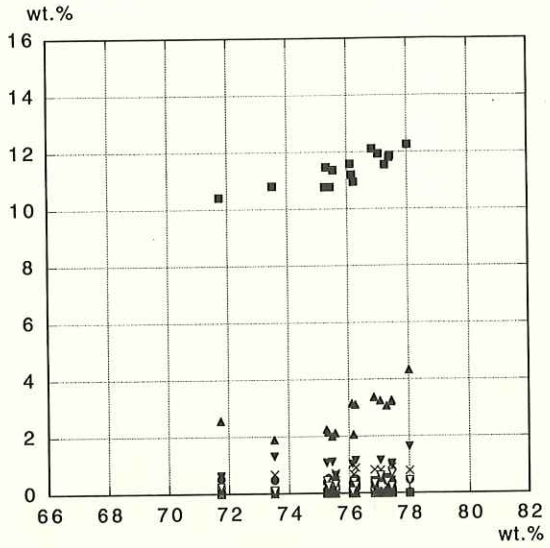


試料番号12

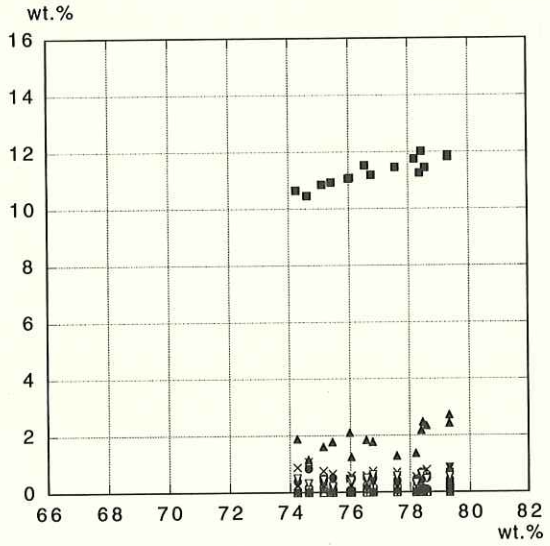
図Ⅵ－16　火山ガラス化学組成分布図（２）



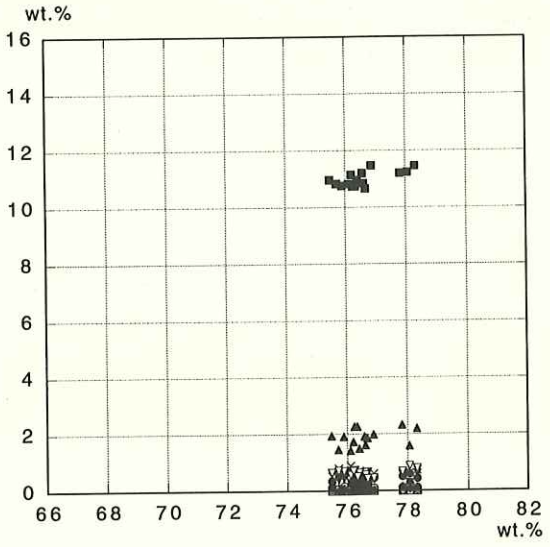
試料番号13



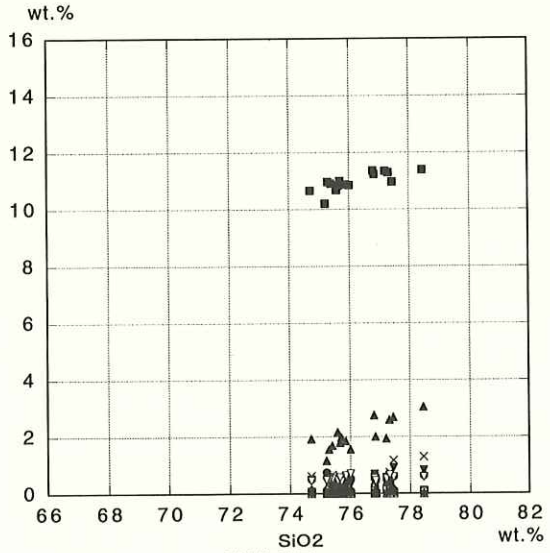
試料番号14



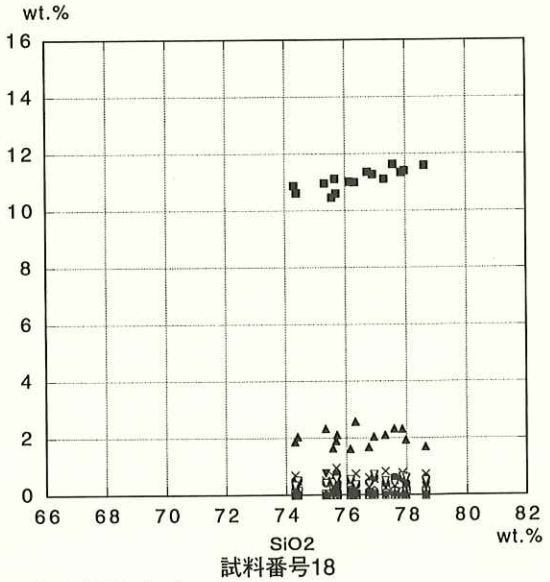
試料番号15



試料番号16

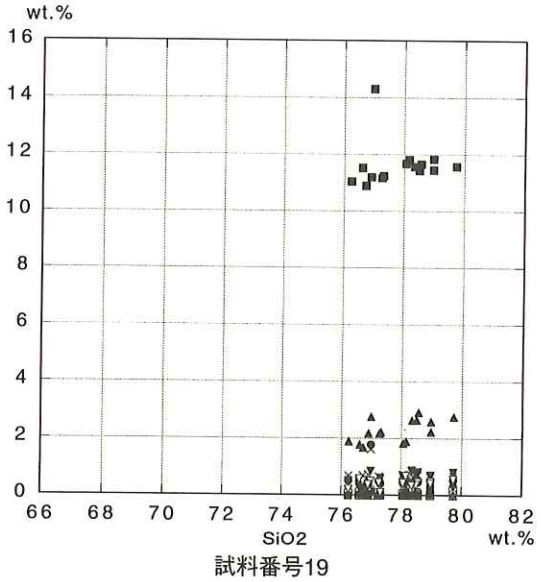


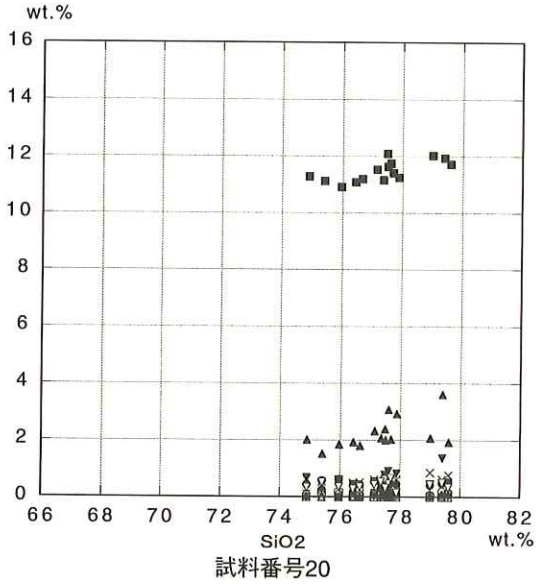
試料番号17



試料番号18

図Ⅵ－17　火山ガラス化学組成分布図（3）





図Ⅵ－18　火山ガラス化学組成分布図（４）

※図Ⅵ－15～18はジオサイエンス社の報告データ（表Ⅵ－９～11）を基に当センター第１調査部第１調査課の花岡正光が作成したものである。

4　上白滝２・上白滝６・北支湧別４遺跡出土の黒曜石製石器の原材産地分析および非破壊分析による水和層の測定

藁科　哲男
（京都大学原子炉実験所）

(1)　はじめに

石器石材の産地を自然科学的な手法を用いて、客観的に、かつ定量的に推定し、古代の交流、交易および文化圏、交易圏を探るという目的で、蛍光Ｘ線分析法により黒曜石およびサヌカイト製遺物の石材産地推定を行っている[1,2,3]。石材移動を証明するには必要条件と十分条件を満たす必要がある。地質時代に自然の力で移動した岩石の出発露頭を元素分析で求めるとき、移動原石と露頭原石の組成が一致すれば必要条件を満たし、その露頭からの流れたルートを地形学などで証明できれば、十分条件を満たし、ただ一カ所の一致する露頭産地の調査のみで移動原石の産地が特定できる。遺物の産地分析では『石器とある産地の原石が一致したからといって、そこの産地のものと言い切れないが、しかし一致しなかった場合そこの産地のものでないと言い切れる』が大原則である。考古学では、人工品の様式が一致するという結果が非常に重要な意味があり、見える様式としての形態、文様、見えない様式として土器、青銅器、ガラスなどの人手が加わった調合素材があり一致するということは古代人が意識して一致させた可能性があり、一致するということは、古代人の思考が一致すると考えてもよく、相互関係を調査する重要な結果である。石器の様式による分類ではなく、自然の法則で決定した石材の元素組成を指標にした分類では、例えば石材産地が遺跡から近い、移動キャンプ地のルート上に位置する、産地地方との交流を示す土器が出土しているなどを十分条件の代用にすると産地分析は中途半端な結果となり、遠距離伝播した石器原材であっても、遺跡近くの似た組成の原石産地の石材と思いこみ誤判定する可能性がある。人が移動させた石器の元素組成とＡ産地原石の組成が一致し、必要条件を満足しても、原材産地と出土遺跡の間に地質的関連性がないため、十分条件の移動ルートを自然の法則に従って地形学で証明できず、その石器原材がＡ産地の原石と決定することができない。従って、石器原材と産地原石が一致したことが、直ちに考古学の資料とならない、確かにＡ産地との交流で伝播した可能性は否定できなくなったが、Ｂ、Ｃ、Ｄの産地でないとの証拠がないために、Ａ産地だと言い切れない。Ｂ産地と一致しなかった場合、結果は考古学の資料として非常に有用である。それは石器に関してはＢ産地と交流がなかったと言い切れる。ここで、十分条件として、可能なかぎり地球上の全ての原産地（Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ‥‥）の原石群と比較して、Ａ産地以外の産地とは一致しないことを十分条件として証明すれば、石器がＡ産地の原石と決定することができる。この十分条件を肉眼観察で求めることは分類基準が混乱し不可能であると思われる。また、自然科学的分析を用いても、全ての産地が区別できるかは、それぞれが使用している産地分析法によって、それぞれ異なり実際に行ってみなければ分からない。産地分析の結果の信頼性は何ヶ所の原材産地の原石と客観的に比較して得られたかにより、比較した産地が少なければ、信頼性の低い結果といえる。黒曜石、サヌカイトなどの主成分組成は、原産地ごとに大きな差はみられないが、不純物として含有される微量成分組成には異同があると考えられるため、微量成分を中心に元素分析を行い、これを産地を特定する指標とした。分類の指標とする元素組成を遺物について求め、あらかじめ、各原産地ごとに数十個の原石を分析して求めておいた各原石群の元素組成の平均値、分散などと遺物のそれとを対比して、各平均値からの離れ具合（マハラノビスの距離）を求める。次に、古代人が採取した原石産出地点と現代人が分析のために採取した原石産出地と異なる地点の可能性は十分に考えられる。従って、分析した

有限個の原石から産地全体の無限に近い個数の平均値と分散を推測して判定を行うホテリングのT^2検定を行う。この検定を全ての産地について行うとある石器原材と同じ成分組成の原石が、A産地では10個中に1個みられ、B産地では1万個中に1個、C産地では百万個中に1個、D産地では‥‥1個と各産地毎に結果が得られるような、客観的な検定結果からA産地の原石を使用した可能性が高いと同定する。即ち多変量解析の手法を用いて、各産地に帰属される確率を求めて産地を同定する。今回分析した遺物は白滝村上白滝2遺跡出土の黒曜石製石器15個、上白滝6遺跡出土の黒曜石製石器7個、北支湧別4遺跡出土の黒曜石製石器2個の合計24個の産地分析および上白滝2遺跡出土の黒曜石製石器15個、上白滝6遺跡出土の黒曜石製石器4個の合計19個について非破壊分析による水和層厚の結果が得られたので報告する。

(2)　黒曜石原石の分析

黒曜石原石の風化面を打ち欠き、新鮮面を出し、塊状の試料を作り、エネルギー分散型蛍光X分析装置によって元素分析を行う。主に分析した元素はK、Ca、Ti、Mn、Fe、Rb、Sr、Y、Zr、Nbの各元素である。塊試料の形状差による分析値への影響を打ち消すために元素量の比を取り、それでもって産地を特定する指標とした。黒曜石は、Ca/K、Ti/K、Mn/Zr、Fe/Zr、Rb/Zr、Sr/Zr、Y/Zr、Nb/Zrの比量をそれぞれ用いる。黒曜石の原産地は北海道、東北、北陸、東関東、中信高原、伊豆箱根、伊豆七島の神津島、山陰、九州の各地に分布する。調査を終えた原産地を図Ⅵ－19に示す。黒曜石原産地のほとんど全てが調査しつくされている。元素組成によってこれら原石を分類し表Ⅵ－13に示す。この原石群に原石産地は不明の遺物で作った遺物群を加えると197個の原石群になる。ここでは北海道地域および一部の東北地域の産地について記述すると、白滝地域の原産地は、北海道紋別郡白滝村に位置し、鹿砦北方2㎞の採石場の赤石山の露頭、鹿砦東方約2㎞の幌加沢地点、また白土沢、八号沢などより転礫として黒曜石が採取できる。赤石山の大産地の黒曜石は色に関係無く赤石山群（旧白滝第一群）にまとまる。また、あじさいの滝の露頭からは赤石山と肉眼観察では区別できない原石が採取でき、あじさい群を作った（旧白滝第二群）。また、八号沢の黒曜石原石と白土沢の転礫は梨肌の黒曜石で、組成はあじさい滝群に似るが石肌で区別できる。幌加沢よりの転礫の中で70％は幌加沢群になりあじさい滝群と元素組成から両群を区別できず、残りの30％は赤石山群に一致する。置戸産原石は、北海道常呂郡置戸町の清水の沢林道より採取された原石の元素組成は所山置戸群にまとまり、また同町の秋田林道で採取される原石は置戸山群にまとまる。留辺蘂町のケショマップ川一帯で採取される原石はケショマップ第一および第二群に分類される。この原産地は、常呂川に通じる流域にあり、この常呂川流域で黒曜石の円礫が採取されるが現在まだ調査していない。十勝三股産原石は、北海道河東郡上士幌町の十勝三股の十三ノ沢の谷筋および沢の中より原石が採取され、この原石の元素組成は十勝三股群にまとまる。この十勝三股産原石は十三ノ沢から音更川さらに十勝川に流れた可能性があり、十勝川から採取される黒曜石円礫の組成は、十勝三股産の原石の組成と相互に近似している。また、上士幌町のサンケオルベ川より採取される黒曜石円礫の組成も十勝三股産原石の組成と相互に近似している。これら組成の近似した原石の原産地は区別できず、遺物石材の産地分析でこの遺物の原石産地が十勝三股群に同定されたとしても、これら十勝三股、音更川、十勝川、サンケオルベ川の複数の地点を考えなければならない。しかし、この複数の産地をまとめて、十勝地域としても、古代の地域間の交流を考察する場合、問題はないと考えられる。また、清水町、新得町、鹿追町にかけて広がる美蔓台地から産出する黒曜石から2つの美蔓原石群を作った。この原石は産地近傍の遺跡で使用されている。名寄市の智南地域、智恵文川および忠烈布貯水池から上名寄にかけて黒曜石の円

表Ⅵ－13　各黒曜石の原産地における原石群の元素比の平均値と標準偏差

原産地		原石群名	分析個数	Ca／K	Ti／K	Mn／Zr	Fe／Zr	Rb／Zr	Sr／Zr	Y／Zr	Nb／Zr	Al／K	Si／K
				元素比									
北海道		名寄第一	114	0.478±0.011	0.121±0.005	0.035±0.007	2.011±0.063	0.614±0.032	0.574±0.022	0.120±0.017	0.024±0.016	0.033±0.002	0.451±0.010
		〃 第二	35	0.309±0.015	0.103±0.005	0.021±0.006	1.774±0.055	0.696±0.044	0.265±0.011	0.301±0.022	0.026±0.020	0.028±0.007	0.394±0.010
	白滝地区	赤石山	130	0.173±0.014	0.061±0.003	0.079±0.013	2.714±0.142	1.340±0.059	0.283±0.019	0.341±0.030	0.073±0.026	0.028±0.002	0.374±0.010
		八号沢	30	0.138±0.010	0.022±0.002	0.105±0.017	3.123±0.127	1.846±0.065	0.105±0.019	0.475±0.045	0.076±0.046	0.027±0.008	0.359±0.042
		幌加沢	23	0.139±0.009	0.023±0.001	0.099±0.015	2.975±0.102	1.794±0.077	0.104±0.010	0.470±0.037	0.103±0.027	0.027±0.002	0.369±0.007
		あじさい滝	29	0.142±0.010	0.023±0.001	0.101±0.014	3.038±0.125	1.787±0.076	0.115±0.015	0.457±0.035	0.076±0.044	0.027±0.005	0.365±0.011
		近文台第一	30	0.819±0.013	0.165±0.006	0.081±0.010	3.266±0.117	0.604±0.031	0.941±0.030	0.165±0.020	0.039±0.016	0.039±0.002	0.457±0.008
		〃 第二	107	0.517±0.011	0.099±0.005	0.067±0.090	2.773±0.097	0.812±0.037	0.818±0.034	0.197±0.024	0.041±0.019	0.035±0.002	0.442±0.009
		〃 第三	17	0.514±0.012	0.098±0.005	0.066±0.014	2.765±0.125	0.814±0.068	0.815±0.042	0.199±0.039	0.078±0.008	0.034±0.002	0.443±0.011
		秩父別第一	51	0.249±0.017	0.122±0.006	0.078±0.011	1.614±0.068	0.995±0.037	0.458±0.023	0.235±0.024	0.023±0.021	0.022±0.004	0.334±0.013
		〃 第二	25	0.506±0.016	0.098±0.005	0.070±0.011	2.750±0.099	0.805±0.042	0.808±0.032	0.197±0.026	0.027±0.016	0.027±0.003	0.371±0.010
		滝川第一	31	0.253±0.018	0.122±0.006	0.077±0.009	1.613±0.090	1.017±0.045	0.459±0.025	0.233±0.029	0.038±0.018	0.025±0.003	0.370±0.023
		〃 第二	15	0.510±0.015	0.098±0.005	0.068±0.009	2.740±0.072	0.802±0.019	0.812±0.019	0.192±0.026	0.032±0.023	0.030±0.004	0.393±0.031
		置戸・所山	65	0.326±0.008	0.128±0.005	0.045±0.008	1.813±0.062	0.824±0.034	0.454±0.020	0.179±0.023	0.044±0.020	0.030±0.002	0.412±0.010
		置戸・置戸山	58	0.464±0.016	0.138±0.005	0.049±0.008	1.726±0.072	0.449±0.024	0.407±0.023	0.133±0.019	0.026±0.014	0.032±0.003	0.456±0.010
		ケショマップ											
		第一	68	0.575±0.056	0.110±0.011	0.051±0.011	2.555±0.086	0.595±0.058	0.636±0.027	0.167±0.027	0.037±0.020	0.030±0.003	0.397±0.013
		第二	65	0.676±0.011	0.145±0.005	0.056±0.014	2.631±0.126	0.606±0.030	0.712±0.032	0.170±0.028	0.030±0.013	0.030±0.003	0.392±0.010
	十勝	十勝三股	60	0.256±0.018	0.074±0.005	0.068±0.010	2.281±0.087	1.097±0.055	0.434±0.023	0.334±0.029	0.064±0.025	0.029±0.002	0.396±0.013
		美蔓第一	41	0.499±0.020	0.124±0.007	0.052±0.010	2.635±0.181	0.802±0.061	0.707±0.044	0.199±0.029	0.039±0.023	0.033±0.002	0.442±0.015
		〃 第二	28	0.593±0.036	0.144±0.012	0.056±0.010	3.028±0.251	0.762±0.040	0.764±0.051	0.197±0.026	0.038±0.022	0.034±0.002	0.449±0.009
		赤井川第一	50	0.254±0.029	0.070±0.004	0.086±0.010	2.213±0.104	0.969±0.060	0.428±0.021	0.249±0.024	0.058±0.023	0.027±0.002	0.371±0.009
		〃 第二	30	0.258±0.065	0.072±0.002	0.080±0.010	2.207±0.083	0.970±0.045	0.436±0.026	0.245±0.021	0.021±0.029	0.025±0.007	0.371±0.007
		豊泉第一	75	0.473±0.019	0.148±0.007	0.060±0.015	1.764±0.072	0.438±0.027	0.607±0.028	0.157±0.020	0.025±0.017	0.032±0.002	0.469±0.013
		〃 第二	40	0.377±0.009	0.133±0.006	0.055±0.008	1.723±0.066	0.516±0.019	0.513±0.018	0.177±0.016	0.007±0.015	0.030±0.005	0.431±0.010
青森県		折腰内	35	0.190±0.015	0.075±0.003	0.040±0.008	1.575±0.066	1.241±0.046	0.318±0.014	0.141±0.033	0.076±0.021	0.024±0.002	0.348±0.010
		出来島	27	0.346±0.022	0.132±0.007	0.231±0.019	2.268±0.085	0.865±0.044	1.106±0.056	0.399±0.038	0.179±0.031	0.038±0.003	0.499±0.013
	深浦	六角沢	36	0.080±0.008	0.097±0.011	0.013±0.002	0.697±0.021	0.128±0.008	0.002±0.002	0.064±0.007	0.035±0.004	0.026±0.002	0.379±0.010
		八森山	41	0.077±0.005	0.098±0.003	0.013±0.002	0.701±0.018	0.134±0.005	0.002±0.002	0.070±0.005	0.034±0.006	0.027±0.005	0.384±0.009
	青森市	戸門第一	28	0.250±0.024	0.069±0.003	0.068±0.012	2.358±0.257	1.168±0.062	0.521±0.063	0.277±0.065	0.076±0.025	0.026±0.002	0.362±0.015
		〃 第二	28	0.084±0.006	0.104±0.004	0.013±0.002	0.691±0.021	0.123±0.006	0.002±0.002	0.069±0.010	0.033±0.005	0.025±0.002	0.369±0.007
		鶴ケ坂	33	0.344±0.017	0.132±0.007	0.232±0.023	2.261±0.143	0.861±0.052	1.081±0.060	0.390±0.039	0.186±0.037	0.037±0.002	0.496±0.018
		鷹森山	47	0.252±0.017	0.068±0.009	0.079±0.033	2.548±0.131	1.149±0.069	0.568±0.108	0.288±0.037	0.049±0.036	0.028±0.005	0.383±0.018
		下湯川	36	9.673±0.479	2.703±0.149	3.267±0.217	21.648±1.500	0.090±0.021	1.708±0.102	0.155±0.015	0.169±0.031	0.053±0.042	0.858±0.088
		大釈迦	67	0.253±0.016	0.067±0.008	0.077±0.029	2.519±0.148	1.147±0.065	0.558±0.087	0.286±0.035	0.047±0.040	0.028±0.003	0.385±0.018
		黒石	41	8.905±0.243	2.484±0.055	0.161±0.018	7.570±0.336	0.068±0.014	1.621±0.063	0.244±0.022	0.027±0.014	0.124±0.014	1.409±0.044
秋田県	男鹿	金ケ崎	43	0.294±0.009	0.087±0.004	0.220±0.018	1.644±0.081	1.493±0.081	0.930±0.043	0.287±0.039	0.098±0.040	0.029±0.002	0.368±0.008
		脇本	45	0.295±0.008	0.087±0.004	0.219±0.017	1.671±0.077	1.503±0.072	0.939±0.054	0.286±0.045	0.108±0.034	0.028±0.006	0.367±0.009
山形県		月山	44	0.285±0.021	0.123±0.007	0.182±0.016	1.906±0.096	0.966±0.069	1.022±0.071	0.276±0.036	0.119±0.033	0.033±0.002	0.443±0.014
		寒河江	48	0.385±0.008	0.116±0.005	0.049±0.017	1.806±0.054	0.580±0.025	0.441±0.023	0.212±0.020	0.056±0.015	0.033±0.003	0.460±0.010
岩手県		雫石	25	0.636±0.033	0.187±0.012	0.052±0.007	1.764±0.061	0.305±0.016	0.431±0.021	0.209±0.016	0.045±0.014	0.041±0.003	0.594±0.014
		折居	22	0.615±0.055	0.180±0.016	0.058±0.007	1.751±0.062	0.306±0.033	0.421±0.051	0.228±0.079	0.045±0.011	0.041±0.005	0.594±0.055
		花泉	30	0.596±0.046	0.177±0.018	0.056±0.008	1.742±0.072	0.314±0.019	0.420±0.025	0.220±0.016	0.044±0.013	0.041±0.003	0.586±0.030
宮城県		湯倉	21	2.174±0.068	0.349±0.017	0.057±0.005	2.544±0.149	0.116±0.009	0.658±0.024	0.138±0.015	0.020±0.013	0.073±0.003	0.956±0.040
		塩釜	37	4.828±0.395	1.630±0.104	0.178±0.017	11.362±1.150	0.168±0.018	1.298±0.063	0.155±0.016	0.037±0.018	0.077±0.002	0.720±0.032
栃木県		高原山	40	0.738±0.067	0.200±0.010	0.044±0.007	2.016±0.110	0.381±0.025	0.502±0.028	0.190±0.017	0.023±0.014	0.036±0.002	0.516±0.012
東京都		神津島第一	56	0.381±0.014	0.136±0.005	0.102±0.011	1.729±0.079	0.471±0.027	0.689±0.037	0.247±0.021	0.090±0.026	0.036±0.003	0.504±0.012
		〃 第二	23	0.317±0.016	0.120±0.008	0.114±0.014	1.833±0.069	0.615±0.039	0.656±0.050	0.303±0.034	0.107±0.026	0.033±0.002	0.471±0.009
		長根	40	0.318±0.020	0.120±0.005	0.118±0.014	1.805±0.096	0.614±0.036	0.664±0.045	0.291±0.029	0.093±0.039	0.034±0.006	0.476±0.012
神奈川県		箱根・笛塚	30	6.765±0.254	2.219±0.057	0.228±0.019	9.282±0.622	0.048±0.017	1.757±0.061	0.252±0.017	0.025±0.019	0.140±0.008	1.528±0.046
		〃・畑宿	41	2.056±0.064	0.669±0.019	0.076±0.007	2.912±0.104	0.062±0.007	0.680±0.029	0.202±0.011	0.011±0.010	0.080±0.005	1.126±0.031
		鍛冶屋	31	1.663±0.071	0.381±0.019	0.056±0.007	2.139±0.097	0.073±0.008	0.629±0.025	0.154±0.009	0.011±0.009	0.067±0.005	0.904±0.020
静岡県		上多賀	31	1.329±0.078	0.294±0.018	0.041±0.006	1.697±0.068	0.087±0.009	0.551±0.023	0.138±0.011	0.010±0.009	0.059±0.004	0.856±0.018
		柏峠西	35	1.213±0.164	0.314±0.028	0.031±0.004	1.699±0.167	0.113±0.007	0.391±0.022	0.143±0.007	0.009±0.009	0.047±0.004	0.663±0.020
		小豆峠	40	0.110±0.008	0.052±0.004	0.297±0.038	3.211±0.319	0.829±0.089	0.154±0.030	0.547±0.054	0.087±0.057	0.025±0.014	0.429±0.016
富山県		魚津	12	0.278±0.013	0.065±0.004	0.064±0.008	2.084±0.095	0.906±0.057	0.641±0.046	0.194±0.014	0.102±0.021	0.027±0.002	0.372±0.009
	高岡市	二上山第一	36	0.319±0.017	0.113±0.006	0.040±0.008	1.720±0.080	0.740±0.052	0.665±0.029	0.121±0.026	0.047±0.031	0.015±0.014	0.392±0.018
		〃 第二	40	0.710±0.017	0.202±0.008	0.054±0.011	1.994±0.152	0.413±0.028	0.840±0.050	0.118±0.025	0.051±0.031	0.020±0.020	0.599±0.024
		〃 第三	45	0.441±0.052	0.108±0.014	0.079±0.021	2.251±0.138	0.794±0.155	1.222±0.088	0.127±0.041	0.067±0.053	0.015±0.014	0.412±0.025
長野県		霧ケ峰	171	0.138±0.009	0.066±0.003	0.104±0.011	1.339±0.057	1.076±0.047	0.360±0.023	0.275±0.030	0.112±0.023	0.026±0.002	0.361±0.013
		和田峠第一	143	0.167±0.028	0.049±0.008	0.117±0.011	1.346±0.085	1.853±0.124	0.112±0.056	0.409±0.048	0.139±0.026	0.025±0.002	0.355±0.016
		〃 第二	17	0.146±0.003	0.032±0.003	0.151±0.010	1.461±0.039	2.449±0.135	0.036±0.012	0.517±0.044	0.186±0.025	0.027±0.002	0.368±0.007
		〃 第三	62	0.248±0.048	0.064±0.012	0.114±0.011	1.520±0.182	1.673±0.140	0.274±0.104	0.374±0.048	0.122±0.024	0.025±0.003	0.348±0.017
		〃 第四	37	0.144±0.017	0.063±0.004	0.094±0.009	1.373±0.085	1.311±0.037	0.206±0.030	0.263±0.038	0.090±0.022	0.023±0.002	0.331±0.019
		〃 第五	47	0.176±0.019	0.075±0.010	0.073±0.011	1.282±0.086	1.053±0.196	0.275±0.058	0.184±0.042	0.066±0.023	0.021±0.002	0.306±0.013
		〃 第六	53	0.156±0.011	0.055±0.005	0.095±0.012	1.333±0.064	1.523±0.093	0.134±0.031	0.279±0.039	0.010±0.017	0.021±0.002	0.313±0.012
		鷹山・和田	53	0.138±0.004	0.042±0.002	0.123±0.010	1.259±0.041	1.978±0.067	0.045±0.010	0.442±0.039	0.142±0.022	0.026±0.002	0.360±0.010
		男女倉	119	0.223±0.026	0.102±0.010	0.059±0.008	1.169±0.081	0.701±0.109	0.409±0.052	0.128±0.024	0.053±0.017	0.026±0.002	0.354±0.008
		麦草峠	68	0.263±0.020	0.138±0.011	0.049±0.008	1.403±0.069	0.532±0.048	0.764±0.031	0.101±0.018	0.056±0.016	0.029±0.002	0.401±0.017
		双子池	83	0.252±0.027	0.129±0.007	0.059±0.010	1.630±0.179	0.669±0.052	0.802±0.058	0.111±0.024	0.037±0.032	0.027±0.007	0.401±0.011

4　上白滝２・上白滝６・北支湧別４遺跡出土の黒曜石製石器の原材産地分析および非破壊分析による水和層の測定

原産地	原石群名	分析個数	元素比 Ca／K	Ti／K	Mn／Zr	Fe／Zr	Rb／Zr	Sr／Zr	Y／Zr	Nb／Zr	Al／K	Si／K
長野県	大窪沢	42	1.481±0.117	0.466±0.021	0.042±0.006	2.005±0.135	0.182±0.011	0.841±0.044	0.105±0.010	0.009±0.008	0.033±0.005	0.459±0.012
	横川	41	3.047±0.066	1.071±0.026	0.115±0.015	7.380±0.366	0.158±0.016	0.833±0.040	0.186±0.015	0.023±0.012	0.045±0.005	0.513±0.021
新潟県	佐渡第一	34	0.228±0.013	0.078±0.006	0.020±0.005	1.492±0.079	0.821±0.047	0.288±0.018	0.142±0.018	0.049±0.017	0.024±0.004	0.338±0.013
	〃 第二	12	0.263±0.032	0.097±0.018	0.020±0.006	1.501±0.053	0.717±0.106	0.326±0.029	0.091±0.022	0.046±0.015	0.026±0.002	0.338±0.009
	上石川	45	0.321±0.007	0.070±0.003	0.069±0.011	2.051±0.070	0.981±0.042	0.773±0.034	0.182±0.023	0.038±0.027	0.026±0.007	0.359±0.009
	板山	44	0.232±0.011	0.068±0.003	0.169±0.017	2.178±0.110	1.772±0.098	0.772±0.046	0.374±0.047	0.154±0.034	0.027±0.002	0.359±0.009
	大白川	22	0.569±0.012	0.142±0.007	0.033±0.005	1.608±0.049	0.261±0.012	0.332±0.011	0.150±0.015	0.033±0.011	0.036±0.003	0.491±0.014
	金津	46	0.331±0.011	0.097±0.037	0.030±0.007	1.711±0.066	0.618±0.027	0.283±0.012	0.181±0.016	0.035±0.018	0.027±0.009	0.402±0.012
	羽根川	55	0.163±0.019	0.053±0.005	0.099±0.011	1.354±0.058	1.615±0.063	0.084±0.012	0.309±0.036	0.100±0.028	0.023±0.007	0.340±0.030
石川県	比那	17	0.370±0.014	0.087±0.004	0.060±0.009	2.699±0.167	0.639±0.028	0.534±0.023	0.172±0.028	0.052±0.018	0.032±0.002	0.396±0.017
福井県	安島	21	0.407±0.007	0.123±0.005	0.038±0.006	1.628±0.051	0.643±0.041	0.675±0.030	0.113±0.020	0.061±0.016	0.032±0.002	0.450±0.010
	三里山	21	0.350±0.018	0.123±0.008	0.036±0.006	1.561±0.081	0.608±0.031	0.798±0.039	0.069±0.020	0.062±0.013	0.028±0.002	0.381±0.008
兵庫県	香住第一群	30	0.216±0.005	0.062±0.002	0.015±0.007	1.828±0.056	0.883±0.034	0.265±0.012	0.097±0.021	0.139±0.018	0.024±0.007	0.365±0.008
	〃 第二群	40	0.278±0.012	0.100±0.004	0.048±0.009	1.764±0.066	0.813±0.045	0.397±0.020	0.112±0.026	0.138±0.024	0.026±0.012	0.446±0.012
島根県	加茂	20	0.166±0.006	0.093±0.008	0.014±0.003	0.899±0.031	0.278±0.017	0.009±0.003	0.061±0.015	0.154±0.018	0.020±0.001	0.249±0.016
	津井	30	0.161±0.008	0.132±0.182	0.015±0.003	0.940±0.041	0.301±0.014	0.015±0.005	0.060±0.013	0.144±0.008	0.020±0.002	0.244±0.008
	久見	31	0.145±0.006	0.061±0.003	0.021±0.004	0.980±0.023	0.386±0.011	0.007±0.003	0.109±0.013	0.238±0.011	0.023±0.002	0.315±0.006
香川県	奥池第一群	51	1.202±0.077	0.141±0.010	0.032±0.008	3.126±0.170	0.686±0.065	1.350±0.082	0.026±0.026	0.065±0.019	0.041±0.004	0.507±0.011
	〃 第二群	50	1.585±0.126	0.194±0.018	0.035±0.007	2.860±0.160	0.423±0.058	1.044±0.077	0.024±0.019	0.042±0.013	0.045±0.004	0.507±0.013
	雄山	50	1.224±0.081	0.144±0.011	0.035±0.012	3.138±0.163	0.669±0.078	1.335±0.091	0.023±0.027	0.061±0.020	0.041±0.003	0.500±0.012
	神谷・南山	51	1.186±0.057	0.143±0.008	0.038±0.012	3.202±0.163	0.707±0.061	1.386±0.088	0.029±0.025	0.073±0.021	0.041±0.005	0.500±0.014
	大麻山南第一群	39	1.467±0.120	0.203±0.023	0.042±0.009	3.125±0.179	0.494±0.080	1.010±0.073	0.038±0.023	0.047±0.013	0.041±0.003	0.487±0.016
	〃 第二群	34	1.018±0.043	0.116±0.012	0.043±0.014	3.305±0.199	0.895±0.048	1.256±0.050	0.029±0.030	0.072±0.018	0.038±0.004	0.476±0.012
福岡県	八女昭和溜池	68	0.261±0.010	0.211±0.007	0.033±0.003	0.798±0.027	0.326±0.013	0.283±0.015	0.071±0.009	0.034±0.008	0.024±0.006	0.279±0.009
佐賀県	中野第一群	39	0.267±0.007	0.087±0.003	0.027±0.005	1.619±0.083	0.628±0.028	0.348±0.015	0.103±0.018	0.075±0.018	0.023±0.007	0.321±0.011
	〃 第二群	40	0.345±0.007	0.104±0.003	0.027±0.005	1.535±0.039	0.455±0.017	0.397±0.014	0.069±0.016	0.059±0.014	0.026±0.008	0.328±0.008
	梅野	39	0.657±0.014	0.202±0.006	0.071±0.013	4.239±0.205	1.046±0.065	1.269±0.058	0.104±0.032	0.380±0.047	0.028±0.005	0.345±0.009
	腰岳	44	0.211±0.009	0.031±0.005	0.075±0.019	2.572±0.212	1.600±0.086	0.414±0.042	0.311±0.046	0.256±0.043	0.025±0.002	0.335±0.008
	椎葉川	59	0.414±0.009	0.071±0.003	0.101±0.017	2.947±0.142	1.253±0.081	2.015±0.099	0.147±0.035	0.255±0.040	0.030±0.007	0.388±0.009
	松尾第一群	40	0.600±0.067	0.153±0.029	0.125±0.018	4.692±0.369	1.170±0.114	2.023±0.122	0.171±0.032	0.255±0.037	0.032±0.003	0.376±0.008
	〃 第二群	40	0.953±0.027	0.307±0.010	0.126±0.013	6.666±0.342	0.856±0.070	1.907±0.119	0.147±0.029	0.194±0.028	0.033±0.008	0.383±0.010
大分県	姫島地域 観音崎	41	0.216±0.017	0.045±0.003	0.428±0.057	6.897±0.806	1.829±0.220	1.572±0.180	0.325±0.088	0.622±0.099	0.035±0.002	0.418±0.011
	姫島地域 丙瀬第一	33	0.221±0.021	0.045±0.003	0.450±0.061	7.248±0.668	1.917±0.194	1.660±0.173	0.355±0.057	0.669±0.105	0.035±0.002	0.419±0.009
	姫島地域 ＊〃 第二	32	0.634±0.047	0.140±0.013	0.194±0.026	4.399±0.322	0.614±0.077	3.162±0.189	0.144±0.031	0.240±0.041	0.038±0.002	0.451±0.011
	姫島地域 ＊〃 第三	10	1.013±0.140	0.211±0.026	0.126±0.016	3.491±0.231	0.305±0.067	4.002±0.174	0.109±0.021	0.137±0.028	0.040±0.004	0.471±0.017
	姫島地域 ＊オイ崎	29	1.074±0.110	0.224±0.024	0.122±0.012	3.460±0.301	0.286±0.048	4.010±0.197	0.101±0.022	0.133±0.025	0.040±0.003	0.469±0.014
	姫島地域 ＊稲積	25	0.653±0.066	0.141±0.016	0.189±0.030	4.398±0.425	0.605±0.096	3.234±0.264	0.151±0.033	0.245±0.050	0.037±0.002	0.448±0.015
	塚瀬	30	0.313±0.023	0.127±0.009	0.065±0.010	1.489±0.124	0.600±0.051	0.686±0.082	0.175±0.018	0.102±0.020	0.028±0.002	0.371±0.009
	荻台地	50	1.615±0.042	0.670±0.013	0.096±0.008	5.509±0.269	0.284±0.031	1.526±0.053	0.097±0.016	0.032±0.018	0.032±0.005	0.310±0.011
	緒方下尾平	64	0.482±0.036	0.286±0.015	0.051±0.008	1.361±0.095	0.303±0.019	0.712±0.043	0.089±0.018	0.055±0.021	0.012±0.010	0.288±0.016
長崎県	壱岐島 久喜ノ辻	37	0.172±0.009	0.066±0.002	0.030±0.005	1.176±0.043	0.385±0.012	0.011±0.004	0.135±0.018	0.354±0.014	0.023±0.002	0.276±0.007
	壱岐島 君ケ浦	28	0.174±0.007	0.065±0.002	0.033±0.006	1.174±0.035	0.389±0.012	0.013±0.005	0.129±0.014	0.356±0.012	0.023±0.003	0.275±0.008
	壱岐島 角川	28	0.146±0.009	0.038±0.002	0.059±0.009	1.691±0.100	1.726±0.085	0.035±0.008	0.344±0.040	0.717±0.047	0.023±0.002	0.338±0.010
	壱岐島 貝掛	49	0.135±0.010	0.037±0.002	0.056±0.009	1.746±0.073	1.834±0.064	0.022±0.013	0.334±0.046	0.714±0.040	0.021±0.009	0.339±0.015
	松浦第一	23	0.215±0.018	0.032±0.008	0.072±0.016	2.554±0.181	1.538±0.176	0.429±0.026	0.271±0.064	0.254±0.046	0.025±0.002	0.340±0.006
	〃 第二	17	0.183±0.011	0.031±0.005	0.071±0.024	2.288±0.319	1.523±0.193	0.309±0.083	0.244±0.074	0.204±0.049	0.024±0.002	0.337±0.010
	〃 第三	16	0.249±0.023	0.062±0.006	0.051±0.016	1.936±0.231	0.856±0.112	0.405±0.093	0.148±0.052	0.139±0.031	0.025±0.002	0.333±0.014
	〃 第四	22	0.284±0.022	0.066±0.008	0.045±0.012	1.890±0.157	0.774±0.179	0.454±0.036	0.120±0.044	0.132±0.036	0.026±0.002	0.343±0.010
	淀姫	44	0.334±0.014	0.080±0.004	0.044±0.009	1.744±0.069	0.533±0.030	0.485±0.039	0.094±0.022	0.119±0.017	0.027±0.002	0.353±0.011
	中町第一	25	0.243±0.019	0.059±0.007	0.057±0.015	1.849±0.104	0.811±0.089	0.398±0.028	0.135±0.035	0.147±0.023	0.026±0.002	0.345±0.009
	〃 第二	17	0.322±0.034	0.081±0.015	0.045±0.011	1.788±0.108	0.654±0.085	0.485±0.042	0.118±0.025	0.099±0.016	0.026±0.002	0.338±0.015
	古里第一	38	0.199±0.011	0.030±0.004	0.083±0.018	2.649±0.195	1.714±0.195	0.421±0.060	0.306±0.055	0.265±0.044	0.024±0.002	0.333±0.009
	〃 第二	19	0.413±0.013	0.076±0.005	0.094±0.023	2.866±0.173	1.204±0.071	1.874±0.106	0.144±0.037	0.247±0.033	0.028±0.002	0.357±0.008
	〃 第三	19	0.266±0.035	0.065±0.010	0.051±0.009	1.847±0.146	0.788±0.108	0.419±0.048	0.127±0.040	0.137±0.040	0.025±0.002	0.335±0.010
	松岳	43	0.194±0.009	0.054±0.005	0.040±0.008	1.686±0.114	0.833±0.058	0.251±0.025	0.192±0.032	0.124±0.039	0.018±0.011	0.331±0.017
	大崎	74	0.176±0.012	0.053±0.002	0.041±0.012	1.710±0.081	0.912±0.036	0.181±0.022	0.202±0.029	0.133±0.024	0.023±0.002	0.319±0.010
熊本県	小国	30	0.317±0.023	0.127±0.005	0.063±0.007	1.441±0.070	0.611±0.032	0.703±0.044	0.175±0.233	0.097±0.017	0.023±0.002	0.320±0.007
	南関	30	0.261±0.016	0.214±0.007	0.034±0.003	0.788±0.033	0.326±0.012	0.278±0.015	0.069±0.012	0.031±0.009	0.021±0.002	0.243±0.008
	暮	44	0.258±0.009	0.214±0.006	0.033±0.005	0.794±0.078	0.329±0.017	0.275±0.010	0.066±0.011	0.033±0.009	0.020±0.003	0.243±0.008
	大柿	53	1.534±0.139	0.665±0.035	0.075±0.008	4.494±0.460	0.247±0.014	1.236±0.092	0.090±0.018	0.041±0.012	0.030±0.003	0.292±0.010
	冠ケ岳	21	0.261±0.012	0.211±0.008	0.032±0.003	0.780±0.038	0.324±0.011	0.279±0.017	0.064±0.011	0.037±0.006	0.025±0.002	0.277±0.009
	滝室坂	57	1.599±0.107	0.722±0.046	0.085±0.011	6.205±0.305	0.256±0.018	1.154±0.055	0.103±0.014	0.047±0.013	0.027±0.004	0.247±0.016
	箱石峠	84	0.791±0.082	0.279±0.009	0.045±0.005	1.208±0.023	0.279±0.018	0.811±0.046	0.046±0.012	0.029±0.014	0.031±0.009	0.366±0.033
	長谷峠	53	1.668±0.165	0.694±0.036	0.080±0.010	4.977±0.587	0.253±0.015	1.335±0.104	0.098±0.016	0.040±0.008	0.031±0.003	0.295±0.012
	五ヶ瀬川	48	1.471±0.136	0.602±0.041	0.078±0.011	4.838±0.634	0.252±0.016	1.288±0.124	0.101±0.014	0.043±0.013	0.027±0.003	0.265±0.020
	御船	49	1.558±0.146	0.651±0.030	0.075±0.011	4.571±0.572	0.257±0.016	1.252±0.112	0.091±0.016	0.040±0.009	0.030±0.004	0.291±0.010
	白浜	78	0.208±0.021	0.101±0.009	0.024±0.006	1.382±0.086	1.021±0.099	0.351±0.037	0.162±0.027	0.027±0.022	0.022±0.007	0.317±0.009
宮崎県	桑ノ木津留											
	〃 第一群	47	0.207±0.015	0.094±0.006	0.070±0.009	1.521±0.075	1.080±0.048	0.418±0.020	0.266±0.034	0.063±0.024	0.020±0.003	0.314±0.011
	〃 第二群	33	0.261±0.015	0.094±0.006	0.066±0.010	1.743±0.095	1.242±0.060	0.753±0.039	0.205±0.029	0.047±0.036	0.022±0.002	0.323±0.019

原産地	原石群名	分析個数	元素比 Ca／K	Ti／K	Mn／Zr	Fe／Zr	Rb／Zr	Sr／Zr	Y／Zr	Nb／Zr	Al／K	Si／K
宮崎県	霧島	36	35.158±1.118	5.001±0.175	0.041±0.002	0.038±0.002	0.009±0.004	0.155±0.005	0.035±0.019	0.000±0.000	0.035±0.019	0.446±0.022
鹿児島県	間根ヶ平											
	〃 第一群	45	0.186±0.010	0.083±0.005	0.047±0.008	1.611±0.079	0.948±0.055	0.340±0.032	0.281±0.031	0.041±0.032	0.022±0.008	0.358±0.014
	〃 第二群	45	0.247±0.018	0.106±0.006	0.047±0.008	1.488±0.074	0.768±0.034	0.428±0.049	0.235±0.020	0.039±0.027	0.024±0.008	0.378±0.013
	〃 第三群	42	0.584±0.012	0.176±0.005	0.037±0.007	1.484±0.097	0.449±0.031	0.675±0.049	0.143±0.023	0.036±0.022	0.023±0.014	0.390±0.019
	日東	42	0.262±0.018	0.143±0.006	0.022±0.004	1.178±0.040	0.712±0.028	0.408±0.025	0.100±0.018	0.029±0.013	0.019±0.001	0.275±0.006
	五女木	37	0.266±0.021	0.140±0.006	0.019±0.003	1.170±0.064	0.705±0.027	0.405±0.021	0.108±0.015	0.028±0.013	0.019±0.001	0.275±0.006
	上牛鼻	41	1.629±0.098	0.804±0.037	0.053±0.006	3.342±0.215	0.188±0.013	1.105±0.056	0.087±0.009	0.022±0.009	0.036±0.002	0.391±0.011
	平木場	34	1.944±0.054	0.912±0.028	0.062±0.005	3.975±0.182	0.184±0.011	1.266±0.049	0.093±0.010	0.021±0.010	0.038±0.003	0.408±0.010
	竜ケ水	48	0.533±0.029	0.167±0.006	0.061±0.013	1.494±0.093	0.611±0.039	0.688±0.052	0.127±0.023	0.069±0.022	0.033±0.003	0.494±0.011
	長谷	30	0.553±0.032	0.137±0.006	0.065±0.010	1.815±0.062	0.644±0.028	0.553±0.029	0.146±0.021	0.066±0.020	0.037±0.003	0.524±0.012
台湾	台東山脈	37	0.510±0.010	0.198±0.007	0.038±0.007	1.862±0.079	0.353±0.019	0.519±0.017	0.123±0.012	0.024±0.017	0.029±0.007	0.407±0.010
ロシア	カムチャッカ	72	0.473±0.012	0.166±0.007	0.046±0.007	1.572±0.059	0.199±0.011	0.497±0.016	0.126±0.011	0.009±0.014	0.039±0.010	0.460±0.030
北海道	ＨＳ１遺物群	67	0.241±0.021	0.107±0.005	0.018±0.006	1.296±0.077	0.430±0.016	0.153±0.009	0.140±0.015	0.008±0.013	0.018±0.012	0.325±0.042
	ＨＳ２遺物群	60	0.453±0.011	0.135±0.008	0.041±0.008	1.765±0.075	0.448±0.021	0.419±0.019	0.130±0.015	0.015±0.019	0.034±0.010	0.500±0.015
	ＦＲ１遺物群	51	0.643±0.012	0.124±0.008	0.052±0.007	2.547±0.143	0.530±0.032	0.689±0.032	0.156±0.015	0.004±0.008	0.029±0.011	0.407±0.047
	ＦＲ２遺物群	59	0.535±0.061	0.106±0.012	0.053±0.009	2.545±0.138	0.557±0.051	0.685±0.029	0.165±0.021	0.016±0.022	0.027±0.009	0.373±0.043
	ＦＲ３遺物群	37	0.380±0.037	0.084±0.007	0.052±0.009	2.548±0.145	0.586±0.056	0.681±0.033	0.164±0.021	0.017±0.023	0.023±0.006	0.292±0.037
	ＦＲ４遺物群	44	0.261±0.043	0.074±0.010	0.051±0.008	2.500±0.117	0.639±0.057	0.679±0.032	0.155±0.021	0.009±0.017	0.018±0.008	0.258±0.036
	ＦＨ１遺物群	32	0.898±0.032	0.221±0.007	0.054±0.006	2.540±0.101	0.426±0.018	0.802±0.023	0.109±0.013	0.017±0.021	0.037±0.003	0.447±0.011
	ＫＴ１遺物群	56	1.103±0.050	0.146±0.007	0.081±0.008	2.942±0.133	0.314±0.053	0.775±0.082	0.133±0.016	0.019±0.021	0.043±0.007	0.516±0.015
	ＫＴ２遺物群	38	0.959±0.027	0.154±0.005	0.085±0.010	2.882±0.092	0.542±0.028	1.111±0.040	0.107±0.015	0.012±0.016	0.042±0.008	0.519±0.010
	ＫＳ１遺物群	32	0.275±0.007	0.107±0.005	0.047±0.010	1.751±0.051	0.836±0.038	0.468±0.021	0.180±0.019	0.023±0.028	0.025±0.007	0.345±0.010
	ＫＳ２遺物群	62	0.244±0.011	0.070±0.004	0.056±0.013	1.749±0.168	1.080±0.108	0.424±0.036	0.327±0.042	0.037±0.031	0.023±0.011	0.379±0.011
	ＫＳ３遺物群	48	0.164±0.008	0.041±0.002	0.080±0.013	2.565±0.126	1.460±0.057	0.162±0.019	0.389±0.042	0.069±0.028	0.024±0.002	0.337±0.015
	K19遺物群	48	0.185±0.007	0.049±0.003	0.081±0.013	2.162±0.122	1.031±0.041	0.435±0.025	0.263±0.028	0.050±0.019	0.023±0.002	0.260±0.009
青森県	ＨＹ遺物群	31	0.238±0.011	0.131±0.006	0.048±0.008	1.636±0.066	0.418±0.028	1.441±0.015	0.482±0.024	0.029±0.028	0.020±0.015	0.481±0.068
	ＳＮ１遺物群	33	0.287±0.006	0.087±0.004	0.033±0.005	1.597±0.037	0.244±0.011	0.258±0.011	0.281±0.012	0.009±0.012	0.021±0.006	0.329±0.006
	ＳＮ２遺物群	29	0.209±0.006	0.116±0.006	0.076±0.008	1.571±0.082	0.716±0.035	0.292±0.017	0.264±0.029	0.028±0.030	0.023±0.009	0.383±0.015
秋田県	ＫＮ遺物群	107	0.351±0.011	0.121±0.006	0.053±0.007	1.581±0.071	0.347±0.020	0.219±0.014	0.216±0.015	0.054±0.017	0.029±0.011	0.475±0.040
	ＴＢ遺物群	60	0.252±0.014	0.113±0.007	0.124±0.015	1.805±0.088	0.875±0.056	0.663±0.038	0.272±0.029	0.083±0.037	0.026±0.008	0.378±0.021
岩手県	ＡＩ１遺物群	41	1.519±0.026	0.277±0.010	0.078±0.006	2.849±0.073	0.167±0.010	0.526±0.017	0.251±0.013	0.009±0.012	0.058±0.017	0.929±0.024
	ＡＩ２遺物群	61	3.141±0.074	0.552±0.021	0.080±0.008	2.752±0.062	0.094±0.009	0.716±0.019	0.242±0.011	0.008±0.014	0.083±0.029	1.353±0.049
	ＡＩ３遺物群	61	0.950±0.013	0.215±0.004	0.117±0.009	4.306±0.100	0.114±0.008	0.909±0.028	0.248±0.012	0.014±0.016	0.028±0.006	0.360±0.009
	ＡＩ４遺物群	122	1.850±0.059	0.474±0.025	0.067±0.007	2.055±0.077	0.083±0.006	0.531±0.030	0.177±0.010	0.011±0.013	0.064±0.025	1.061±0.105
	ＡＩ５遺物群	122	3.167±0.092	0.696±0.027	0.101±0.009	3.787±0.108	0.114±0.010	0.892±0.026	0.241±0.012	0.006±0.012	0.091±0.020	1.234±0.052
	ＦＳ遺物群	45	0.272±0.090	0.097±0.029	0.053±0.007	1.791±0.083	0.327±0.019	0.453±0.024	0.207±0.018	0.029±0.027	0.017±0.011	0.339±0.011
	ＳＤ遺物群	48	2.900±0.050	0.741±0.016	0.118±0.010	3.922±0.077	0.117±0.012	0.906±0.026	0.246±0.013	0.008±0.017	0.083±0.013	1.195±0.029
新潟県	ＡＣ１遺物群	63	0.479±0.014	0.192±0.006	0.054±0.008	1.561±0.075	0.400±0.017	0.440±0.019	0.169±0.019	0.061±0.015	0.033±0.005	0.427±0.016
	ＡＣ２遺物群	48	0.251±0.007	0.081±0.003	0.112±0.013	2.081±0.076	0.904±0.035	0.406±0.020	0.409±0.024	0.108±0.023	0.036±0.003	0.419±0.007
	ＡＣ３遺物群	36	0.657±0.016	0.144±0.005	0.083±0.010	1.891±0.051	0.202±0.010	0.381±0.017	0.286±0.018	0.041±0.012	0.049±0.005	0.616±0.013
	ＩＮ１遺物群	48	0.326±0.012	0.078±0.004	0.066±0.010	2.056±0.177	0.901±0.048	0.751±0.045	0.172±0.030	0.068±0.016	0.028±0.030	0.338±0.007
長野県	ＮＫ遺物群	57	0.566±0.019	0.163±0.007	0.086±0.011	1.822±0.084	0.467±0.031	1.691±0.064	0.102±0.021	0.041±0.028	0.038±0.003	0.500±0.014
山口県	ＹＭ遺物群	56	0.381±0.016	0.138±0.005	0.038±0.012	1.611±0.102	0.721±0.039	0.497±0.026	0.128±0.022	0.047±0.016	0.023±0.003	0.331±0.013
	ＮＭ遺物群	40	0.330±0.010	0.103±0.003	0.042±0.012	1.751±0.083	1.048±0.057	0.518±0.034	0.196±0.037	0.058±0.018	0.022±0.003	0.326±0.011
	ＭＫ-１遺物群	48	0.087±0.008	0.059±0.002	0.010±0.003	0.677±0.023	0.370±0.097	0.006±0.002	0.125±0.012	0.292±0.010	0.022±0.002	0.337±0.010
	ＭＫ-２遺物群	48	0.258±0.010	0.026±0.002	0.055±0.013	1.745±0.121	1.149±0.092	0.297±0.029	0.202±0.037	0.177±0.022	0.021±0.002	0.268±0.007
鹿児島県	KI１遺物群	45	0.383±0.012	0.101±0.005	0.061±0.024	1.913±0.158	0.985±0.057	0.527±0.038	0.197±0.030	0.079±0.028	0.028±0.002	0.409±0.009
	KI２遺物群	46	0.402±0.015	0.146±0.008	0.060±0.017	1.529±0.148	0.729±0.052	0.565±0.038	0.137±0.024	0.083±0.026	0.029±0.003	0.443±0.022
	ＵＴ遺物群	46	0.297±0.013	0.107±0.005	0.053±0.010	1.638±0.104	1.012±0.056	0.736±0.039	0.168±0.027	0.034±0.028	0.024±0.011	0.390±0.014
	ＳＧ遺物群	48	1.668±0.034	0.778±0.038	0.082±0.010	4.106±0.222	0.202±0.014	0.699±0.025	0.133±0.013	0.015±0.019	0.027±0.021	0.553±0.033
	ＯＫ遺物群	32	1.371±0.074	0.687±0.025	0.061±0.008	3.109±0.161	0.202±0.012	0.579±0.027	0.122±0.014	0.009±0.014	0.027±0.018	0.518±0.021
北朝鮮	会寧城外遺跡遺物群	70	0.135±0.012	0.062±0.006	0.017±0.003	1.118±0.051	0.585±0.036	0.068±0.019	0.150±0.022	0.372±0.035	0.025±0.004	0.319±0.012
ロシア	イリスタヤ	26	18.888±2.100	6.088±0.868	0.293±0.032	27.963±2.608	0.055±0.017	2.716±0.162	0.163±0.019	0.036±0.030	0.173±0.029	1.674±0.240
	パラトウンカー１	56	0.706±0.048	0.225±0.011	0.048±0.010	1.851±0.180	0.246±0.014	0.752±0.070	0.075±0.016	0.015±0.008	0.041±0.004	0.482±0.022
	パラトウンカー２	40	0.717±0.018	0.269±0.006	0.031±0.006	1.604±0.043	0.119±0.007	0.398±0.016	0.095±0.008	0.016±0.006	0.031±0.003	0.402±0.010
	パラトウンカー３	48	0.384±0.008	0.097±0.004	0.043±0.007	1.642±0.053	0.262±0.011	0.753±0.026	0.066±0.026	0.013±0.062	0.017±0.003	0.176±0.009
	パラトウンカー４	48	0.141±0.007	0.074±0.003	0.029±0.004	1.069±0.025	0.203±0.007	0.150±0.006	0.106±0.009	0.024±0.006	0.016±0.002	0.146±0.004
	ナチキ	48	0.220±0.008	0.104±0.004	0.099±0.016	1.261±0.062	0.608±0.028	0.500±0.026	0.122±0.030	0.064±0.023	0.024±0.003	0.340±0.006
	アバチャ	40	0.255±0.007	0.160±0.005	0.029±0.004	1.121±0.034	0.192±0.007	0.151±0.008	0.106±0.009	0.024±0.007	0.026±0.003	0.303±0.007
標準試料	ＪＧ－１ａ)	127	0.755±0.010	0.202±0.005	0.076±0.011	3.759±0.111	0.993±0.036	1.331±0.046	0.251±0.027	0.105±0.017	0.028±0.002	0.342±0.004

ＨＳ２群＝置戸・置戸山群に一致、ＦＲ２群＝ケショマップ第一群に一致

平均値±標準偏差値、　＊：ガラス質安山岩　ＮＫ遺物群：中ッ原遺跡、ＨＹ遺物群：日和山遺跡、ＳＮ遺物群：三内丸山遺跡出土、ＫＮ遺物群：此掛沢遺跡、ＨＳ遺物群：北進遺跡、

ＫＩ遺物群：桐木遺跡、ＵＴ遺物群：内屋敷遺跡、ＡＩ遺物群：相ノ沢遺跡、ＦＳ遺物群：房ノ沢遺跡、ＳＤ遺物群：下舘銅屋遺跡、ＦＲ遺物群：東筬郷1,2遺跡、ＦＨ遺物群：東９線８遺跡、

ＫＴ遺物群：北区１遺跡、ＫＳ遺物群：キウス４遺跡Ａ-Ｒ地区、ＳＧ遺物群：志風頭遺跡、ＯＫ遺物群：奥名野遺跡、ＴＢ遺物群：戸平川遺跡、ＮＭ遺物群：長桝遺跡、ＭＫ遺物群：南方遺跡、

ＹＭ遺物群：南方、薩尾、岩上遺跡、ＡＣ１、２、３遺物群：アチャ平遺跡、ＩＮ遺物群：岩野原遺跡、K19遺物群：K39遺跡など出土遺物の産地不明の原石群。

ウラジオストック付近：イリスタヤ遺跡、南カムチャッカ：パラトウンカ、ナチキ、アバチャ遺跡

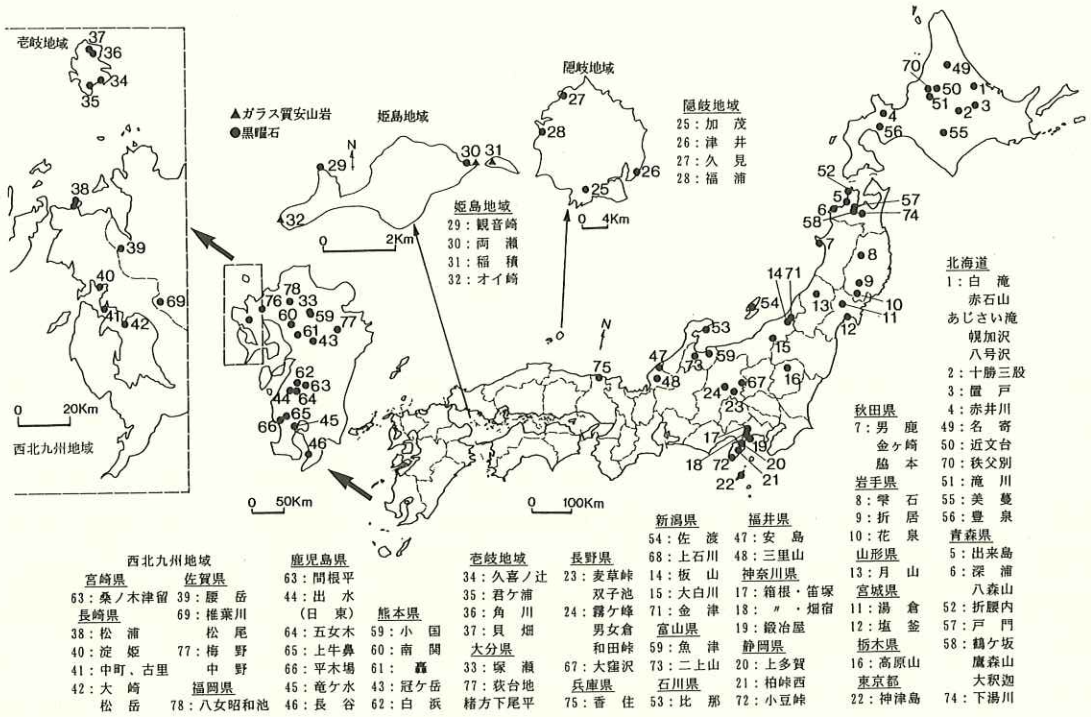
a)：Ando,A., Kurasawa,H., Ohmori,T. & Takeda,E.(1974). 1974 compilation of data on the GJS geochemical reference;samples;JG- 1 ;granodiorite and JB- 1 basalt. Geochemical Journal Vol.8, 175-192.

礫が採集される。これらを組成で分類すると88%は名寄第一群に、また12%は名寄第二群にそれぞれなる。旭川市の近文台、嵐山遺跡付近および雨文台北部などから採集される黒曜石の円礫は、20%が近文台第一群、69%が近文台第二群、11%が近文台第三群にそれぞれ分類された。また、滝川市江別乙で採集される親指大の黒曜石の礫は、組成で分類すると約79%が滝川群にまとまり、21%が近文台第二、三群の組成に一致する。滝川群に一致する組成の原石は、北竜市恵袋別川培本社からも採取される。秩父別町の雨竜川に開析された平野を見下ろす丘陵中腹の緩斜面から小円礫の黒曜石原石が採取される。産出状況と礫状は滝川産黒曜石と同じで、秩父別第一群は滝川第一群に組成が一致し、第二群も滝川第二群に一致しさらに近文台第二群にも一致する。赤井川産原石は、北海道余市郡赤井川村の土木沢上流域およびこの付近の山腹より採取できる。この原石には、少球顆の列が何層にも重なり石器の原材として良質とはいえない原石で赤井川第一群を、また、球顆の非常に少ない握り拳半分大の良質な原石などで赤井川第二群を作った。これら第一、二群の元素組成は非常に似ていて、遺物を分析したときしばしば、赤井川両群に同定される。豊泉産原石は豊浦町から産出し、組成によって豊泉第一、二群の2群に区別され、豊泉第二群の原石は斑晶が少なく良質な黒曜石である。豊泉産原石の使用圏は道南地方に広がり、一部は青森県に伝播している。出来島群は青森県西津軽郡木造町七里長浜の海岸部より採取された円礫の原石で作られた群で、この出来島群と相互に似た組成の原石は、岩木山の西側を流れ鯵ケ沢地区に流入する中村川の上流で1点採取され、また、青森市の鶴ケ坂および西津軽郡森田村鶴ばみ地区でも採取されている。青森県西津軽郡深浦町の海岸と同町の六角沢およびこの沢筋に位置する露頭より採取された原石で六角沢群をまた、八森山産出の原石で八森山群をそれぞれ作った。深浦の両群と相互に似た群は青森市戸門地区より産出する黒曜石で作られた戸門第二群である。戸門第一群、成田群、浪岡町県民の森地区より産出の大釈迦群（旧浪岡群）は赤井川産原石の第一、二群と弁別は可能であるが原石の組成は比較的似ている。戸門、大釈迦産黒曜石の産出量は非常に少なく、希に石鏃が作れる大きさがみられる程度であるが、鷹森群は鷹森山麓の成田地区産出の黒曜石で中には5㎝大のものもみられる。また、考古学者の話題になる下湯川産黒曜石についても原石群を作った。

(3)　結果と考察

遺跡から出土した石器、石片は風化しているが、黒曜石製のものは風化に対して安定で、表面に薄い水和層が形成されているにすぎないため、表面の泥を水洗するだけで完全な非破壊分析が可能であると考えられる。産地分析で水和層の影響は、軽い元素の分析ほど大きいと考えられるが、影響はほとんど見られない。Ca/K、Ti/Kの両軽元素比量を除いて産地分析を行った場合、また除かずに産地分析を行った場合同定される原産地に差はない。他の元素比量についても風化の影響を完全に否定することができないので、得られた確率の数値にはやゝ不確実さを伴うが、遺物の石材産地の判定を誤るようなことはない。

今回分析した上白滝2遺跡・上白滝6遺跡・北支湧別4遺跡の黒曜石製石器の分析結果を表Ⅵ－14に示した。石器の分析結果から石材産地を同定するためには数理統計の手法を用いて原石群との比較をする。説明を簡単にするためRb/Zrの一変量だけを考えると、表Ⅵ－14の試料番号63940番の遺物ではRb/Zrの値は0.800で、置戸・所山群の［平均値］±［標準偏差値］は、0.824±0.034である。遺物と原石群の差を標準偏差値（σ）を基準にして考えると遺物は原石群から0.7σ離れている。ところで所山原産地から100個の原石を採ってきて分析すると、平均値から±0.7σのずれより大きいものが48個ある。すなわち、この遺物が、所山群の原石から作られていたと仮定しても、0.7σ以上離れる確



図Ⅵ－19　黒曜石原産地

表Ⅵ－14　元素比分析結果

分析番号	元素比									
	Ca/ K	Ti/ K	Mn/Zr	Fe/Zr	Rb/Zr	Sr/Zr	Y/Zr	Nb/Zr	Al/ K	Si/ K
63855	0.181	0.056	0.087	3.169	1.369	0.300	0.403	0.076	0.026	0.378
63856	0.172	0.054	0.062	2.802	1.360	0.299	0.346	0.106	0.026	0.361
63857	0.168	0.059	0.079	3.097	1.432	0.349	0.395	0.064	0.028	0.367
63858	0.089	0.022	0.084	3.220	1.874	0.105	0.476	0.032	0.021	0.321
63859	0.173	0.054	0.085	2.669	1.373	0.263	0.317	0.031	0.028	0.401
63860	0.307	0.124	0.061	1.842	0.848	0.478	0.182	0.028	0.030	0.404
63861	0.177	0.063	0.092	2.795	1.287	0.249	0.359	0.041	0.027	0.387
63963	0.166	0.059	0.074	2.793	1.494	0.327	0.396	0.040	0.027	0.338
63964	0.179	0.059	0.113	2.915	1.276	0.283	0.314	0.000	0.032	0.397
63965	0.171	0.068	0.107	2.767	1.373	0.301	0.336	0.071	0.025	0.383
63966	0.174	0.068	0.069	2.637	1.253	0.271	0.379	0.081	0.026	0.362
63967	0.167	0.052	0.063	2.858	1.461	0.300	0.322	0.030	0.028	0.382
63968	0.164	0.061	0.070	2.509	1.233	0.237	0.296	0.047	0.026	0.372
63969	0.173	0.059	0.088	2.923	1.308	0.307	0.389	0.078	0.026	0.374
63970	0.181	0.066	0.085	2.708	1.305	0.304	0.346	0.061	0.025	0.352
63868	0.106	0.037	0.070	2.543	1.372	0.306	0.281	0.055	0.018	0.259
63869	0.178	0.057	0.102	2.626	1.398	0.308	0.371	0.071	0.026	0.359
63870	0.176	0.058	0.115	2.899	1.348	0.295	0.345	0.121	0.017	0.352
63871	0.318	0.131	0.055	1.843	0.807	0.455	0.180	0.014	0.033	0.428
63975	0.182	0.066	0.088	2.803	1.298	0.285	0.359	0.056	0.029	0.370
63976	0.136	0.028	0.119	2.602	1.577	0.105	0.529	0.139	0.028	0.365
63977	0.191	0.063	0.053	2.313	1.247	0.290	0.297	0.070	0.022	0.361
63940	0.327	0.128	0.035	1.602	0.800	0.438	0.144	0.078	0.024	0.409
63941	0.329	0.129	0.041	1.668	0.811	0.437	0.179	0.029	0.027	0.410
JG- 1	0.811	0.221	0.070	3.899	0.930	1.279	0.310	0.073	0.022	0.299

JG- 1：標準試料-Ando,A.,Kurasawa,H.,Ohmori,T.& Takeda,E. 1974 compilation of data on the GJS geochemical reference samples JG- 1 granodiorite and JB- 1 basalt. Geochemical Journal, Vol.8 175-192 (1974)

率は48％であるといえる。だから、所山群の平均値から0.7σしか離れていないときには、この遺物が所山群の原石から作られたものでないとは、到底言い切れない。ところがこの遺物を赤石山群に比較すると、赤石山群の平均値からの隔たりは、約9σである。これを確率の言葉で表現すると、赤石山群の原石を採ってきて分析したとき、平均値から9σ以上離れている確率は、十億分の一であるといえる。このように、十億個に一個しかないような原石をたまたま採取して、この遺物が作られたとは考えられないから、この遺物は、赤石山群の原石から作られたものではないと断定できる。これらのことを簡単にまとめて言うと、「この遺物は置戸・所山群に48％の確率で帰属され、信頼限界の0.1％を満たしていることから所山産原石が使用されていると同定され、さらに赤石山群に千万分の一％の低い確率で帰属され、信頼限界の0.1％に満たないことから赤石山原石でないと同定される」。遺物が1ヶ所の産地（置戸・所山産地）と一致したからといって、たとえ所山群と赤石山群の原石は成分が異なっていても、分析している試料は原石ではなく遺物で、さらに分析誤差が大きくなる不定形（非破壊分析）であることから、他の産地に一致しないとはいえない、同種岩石の中での分類である以上、他の産地にも一致する可能性は推測される。即ちある産地（所山産地）に一致し必要条件を満足したといっても一致した産地の原石とは限らないために、帰属確率による判断を表Ⅵ－13の197個全ての原石群について行い十分条件を求め、低い確率で帰属された原石群の原石は使用していないとして消していくことにより、はじめて所山産地の石材のみが使用されていると判定される。実際はRb/Zrといった唯1つの変量だけでなく、前述した8つの変量で取り扱うので変量間の相関を考慮しなければならない。例えば、A原産地のA群でCa元素とRb元素との間に相関がありCaの量を計ればRbの量は分析しなくても分かるようなときは、A群の石材で作られた遺物であれば、A群と比較したとき、Ca量が一致すれば当然Rb量も一致するはずである。したがって、もしRb量だけが少しずれている場合には、この試料はA群に属していないといわなければならない。このことを数量的に導き出せるようにしたのが相関を考慮した多変量統計の手法であるマハラノビスの距離を求めて行うホテリングのT^2検定である。これによって、それぞれの群に帰属する確率を求めて産地を同定する[4,5]。産地の同定結果は1個の遺物に対して、黒曜石製では197個の推定確率結果が得られている。今回産地分析を行った遺物の産地推定結果については低い確率で帰属された原産地の推定確率は紙面の都合上記入を省略しているが、本研究ではこれら産地の可能性が非常に低いことを確認したという非常に重要な意味を含んでいる。すなわち置戸・所山産原石と判定された遺物に対して、カムチャッカ産原石とロシア、北朝鮮の遺跡で使用されている原石および信州和田峠産の原石の可能性を考える必要がないという結果であり、ここでは高い確率で同定された産地のみの結果を表Ⅵ－15に記入した。原石群を作った原石試料は直径3㎝以上であるが、多数の試料を処理するために、小さな遺物試料の分析に多くの時間をかけられない事情があり、短時間で測定を打ち切る。このため、得られた遺物の測定値には、大きな誤差範囲が含まれ、ときには原石群の元素組成のバラツキの範囲を越えて大きくなる。したがって、小さな遺物の産地推定を行ったときに、判定の信頼限界としている0.1％に達しない確率を示す場合が比較的多くみられる。この場合には、原石産地（確率）の欄の確率値に替えて、マハラノビスの距離D^2の値を記した。この遺物については、記入されたD^2の値が原石群の中で最も小さなD^2値で、この値が小さい程、遺物の元素組成はその原石群の組成と似ているといえるため、推定確率は低いが、そこの原石産地と考えてほゞ間違いないと判断されたものである。白滝地域のあじさい滝、八号沢、白土沢、幌加沢の一部の原石は、相互に元素比組成が似ていて産地分析の結果で区別できない遺物がみられる場合があり、梨肌表面の遺物を八号沢、白土沢地区の原石、滑らかな表面の遺物をあじさい滝または幌加沢地区の原石と肉眼で判断し判定の欄に記する。今回分析した上白滝2遺跡出土の黒曜石

表Ⅵ－15　原産地推定結果

分析番号	試料番号	遺跡名	ブロック	グリッド	遺物番号	母岩番号	接合番号	図版番号	原石産地（確率）	判定	遺物器種名	備考
63855	SHIRA X14	上白滝２	15	I56	2133	-	-	Ⅲ-198- 7	赤石山（１％）	赤石山	有舌尖頭器	水和層 W23
63856	SHIRA X15	上白滝２	15	I56	4245	-	50849	Ⅲ-198- 8	赤石山（51%）	赤石山	有舌尖頭器	水和層 W24
63857	SHIRA X16	上白滝２	15	I57	513	-	50864	Ⅲ-206-72	赤石山（２％）	赤石山	尖頭器	水和層 W22
63858	SHIRA X17	上白滝２	1	S25	292	-	-	Ⅲ-21- 3	八号沢（２％）	あじさい滝	有舌尖頭器	水和層 W25
63859	SHIRA X18	上白滝２	9	M43	55	-	51145	Ⅲ-93-86	赤石山（25%）	赤石山	細石刃核	水和層 W30
63860	SHIRA X19	上白滝２	9	M44	26	127	853	－	置戸・所山（29%）	所　山	剥片	水和層 W31
63861	SHIRA X20	上白滝２	9	N45	181	142	798	Ⅲ-109-175	赤石山（38%）	赤石山	石刃	水和層 W29
63963	SHIRAW26	上白滝２	12	R39	241	-	-	Ⅲ-143- 2	赤石山（７％）	赤石山	尖頭器	
63964	SHIRAW27	上白滝２	13	J53	37	-	-	Ⅲ-167-66	赤石山（0.2%）	赤石山	舟底形石器	
63965	SHIRAW28	上白滝２	13	I52	296	-	-	Ⅲ-164-13	赤石山（51%）	赤石山	彫器	
63966	SHIRAW32	上白滝２	3	K31	29	15	649	－	赤石山（47%）	赤石山	石刃	
63967	SHIRAW33	上白滝２	10	O45	33	63	667	Ⅲ-43-55	赤石山（４％）	赤石山	石刃	
63968	SHIRAW34	上白滝２	4	L30	424	17	644	Ⅲ-42-44	赤石山（36%）	赤石山	削片	
63969	SHIRAW35	上白滝２	6	N33	1681	80	712	Ⅲ-41-37	赤石山（16%）	赤石山	削片	
63970	SHIRAW36	上白滝２	3	L31	295	18	61	Ⅲ-40-30	赤石山（74%）	赤石山	細石刃核	
63868	SHIRA X27	上白滝６	3	K40	32	-	-	Ⅳ-15- 3	焼熱？風化層厚い【赤石山（48%）】	赤石山	有舌尖頭器	
63869	SHIRA X28	上白滝６	2	N36	I - 1	-	-	Ⅳ-15- 1	赤石山（37%）	赤石山	有舌尖頭器	
63870	SHIRA X29	上白滝６	2	O36	3	-	50031	Ⅳ-15- 2	赤石山（４％）	赤石山	有舌尖頭器	
63871	SHIRA X30	上白滝６	1	P17	67	-	-	Ⅳ-11- 1	置戸・所山（52%）	所　山	石刃鏃	水和層 W45
63975	SHIRAW43	上白滝６	3	L41	6	-	50041	Ⅳ-18-47	赤石山（68%）	赤石山	削器	
63976	SHIRAW44	上白滝６	2	O35	17	-	50032	Ⅳ-15- 8	八号沢（３％）	あじさい滝	尖頭器	
63977	SHIRAW46	上白滝６	2	R36	140	1	1	Ⅳ-27-65	赤石山（７％）	赤石山	剥片	
63940	SHIRA X99	北支湧別４	3	N33	478	-	50182	Ⅴ-16- 1	置戸・所山（７％）	所　山	有舌尖頭器	
63941	SHIRAX100	北支湧別４	3	O33	165	-	50181	Ⅴ-16- 3	置戸・所山（64%）	所　山	有舌尖頭器	

注意：近年産地分析を行う所が多くなりましたが、判定根拠が曖昧にも関わらず結果のみを報告される場合があます。本報告では日本における各遺跡の産地分析の判定基準を一定にして、産地分析を行っていますが、判定基準の異なる研究方法（土器様式の基準も研究方法で異なるように）にも関わらず、似た産地名のために同じ結果のように思われるが、全く関係（相互チェックなし）ありません。本研究結果に連続させるには本研究法で再分析が必要です。本報告の分析結果を考古学資料とする場合には常に同じ基準で判定されている結果で古代交流圏などを考察をする必要があります。

【赤石山(48%)】：【　】で示された推定確率は風化層の影響を受けやすい軽元素（Ca/K,Ti/K）の軽元素比を抜いて判定を行った結果で、170個原石群の中で0.1% 以上の確率で判定された原石産地を記した。

表Ⅵ－16　水和層厚測定結果

分析番号	試料番号	遺跡名	ブロック	グリッド	遺物番号	図版番号	判定	水和層の厚さ３ヶ所測定（μm）			経過年代（B. P.）	水和速度（μm2/1000年）	遺物器種名
63857	SHIRAW22	上白滝２	15	I57	513	Ⅲ-206-72	赤石山	4.41	4.09	3.52	10,889±1,964	1.48	尖頭器
63855	SHIRAW23	上白滝２	15	I56	2133	Ⅲ-198- 7	赤石山	3.76	4.19	3.84	10,409±1,006	1.48	有舌尖頭器
63856	SHIRAW24	上白滝２	15	I56	4245	Ⅲ-198- 8	赤石山	4.85	5.06	4.35	15,276±1,886	1.48	有舌尖頭器
63858	SHIRAW25	上白滝２	1	S25	292	Ⅲ-21- 3	あじさい滝	測定不能				1.48	有舌尖頭器
63963	SHIRAW26	上白滝２	12	R39	241	Ⅲ-143- 2	赤石山	4.64	4.49	5.05	15,083±1,531	1.48	尖頭器
63964	SHIRAW27	上白滝２	13	J53	37	Ⅲ-167-66	赤石山	4.14	4.23	4.35	12,102±493	1.48	舟底形石器
63965	SHIRAW28	上白滝２	13	I52	296	Ⅲ-164-13	赤石山	4.49	4.36	4.78	13,918±1,087	1.48	彫器
63861	SHIRAW29	上白滝２	9	N45	181	Ⅲ-109-175	赤石山	5.37	5.4	4.51	17,593±2,759	1.48	石刃
63859	SHIRAW30	上白滝２	9	M43	55	Ⅲ-93-86	赤石山	5.01	4.99	5.4	17,779±1,326	1.48	細石刃核
63860	SHIRAW31	上白滝２	9	M44	26	－	所　山	4.02	3.96	3.66	11,120±894	1.35	剥片
63966	SHIRAW32	上白滝２	3	K31	29	－	赤石山	3.78	3.82	3.55	9,293±591	1.48	石刃
63967	SHIRAW33	上白滝２	10	O45	33	Ⅲ-43-55	赤石山	4.57	4.52	4.37	13,556±513	1.48	石刃
63968	SHIRAW34	上白滝２	4	L30	424	Ⅲ-42-44	赤石山	4.2	4.15	4.37	12,103±543	1.48	削片
63969	SHIRAW35	上白滝２	6	N33	1681	Ⅲ-41-37	赤石山	3.85	4.37	3.81	10,859±1,413	1.48	削片
63970	SHIRAW36	上白滝２	3	L31	295	Ⅲ-40-30	赤石山	4.48	4.39	4.08	12,560±988	1.48	細石刃核
63975	SHIRAW43	上白滝６	3	L41	6	Ⅳ-18-47	赤石山	4.54	4.33	4.73	13,854±1,000	1.48	削器
63976	SHIRAW44	上白滝６	2	O35	17	Ⅳ-15- 8	あじさい滝	5.52	5.55	4.75	18,832±2,573	1.48	尖頭器
63871	SHIRAW45	上白滝６	1	P17	67	Ⅳ-11- 1	所　山	3.33	3.24	3.08	7,622±490	1.35	石刃鏃
63977	SHIRAW46	上白滝６	2	R36	140	Ⅳ-27-65	赤石山	5.51	5.89	5.53	21,489±1,346	1.48	剥片

＊：縄文時代の年平均気温を8.5度としての水和速度、旧石器時代では7.5度としての水和速度、＊＊：所山産原石の8.5度の水和速度をそれぞれ使用。但し：水和速度の単位（μm２/1000年）と（温度）：年平均温度（℃）の引用文献は 近堂祐弘(1986)，北海道における黒曜石年代測定法について。北海道考古学，22:1～15

石器15個には赤石山産原石が13個で、あじさい産と置戸地区の所山産がそれぞれ1個使用されていることが明らかになった。また上白滝6遺跡出土の黒曜石製石器7個の中で分析番号63868番の遺物は軽元素比Ca/K, Ti/Kを入れると帰属確率が低く同定され、197個の何処の群にも信頼限界の0.1%に達しない。一般的に、遺物に被熱などの履歴があり風化層が非常に厚くなっている場合が多い。厚い風化の場合には、K元素が風化の影響の少ない遺物に比べて、より大きく観測される。これは推測であるが、風化層内のK元素が黒曜石表面に移動し濃縮し、マトリクス効果の自己吸収によるK元素蛍光X線の減衰が減少するために、K元素のピークが大きく観測される。従ってK元素が分母のCa/K, Ti/Kの比値が小さくなる、同じ産地同定された遺物のSi/K元素比（表Ⅵ－14）をみると63868番は小さな値となっている。将来的には風化層の厚さから補正が可能の様に思える。現時点では軽元素比を抜いてマハラノビスの距離を求めて行うホテリングのT^2検定を表Ⅵ－13の197群の全ての原石、遺物群について行った結果を推定確率の欄に【赤石山（48%)】と区別して記した。上白滝6遺跡では赤石山産原石が5個で、分析番号63976番の八号沢（3 %）に帰属された黒曜石製尖頭器は石器の肌状からあじさい滝産原石が使用されていると判定した。また、置戸・所山産原石も1個使用されている。北支湧別4遺跡出土の黒曜石製石器2個には所山産原石のみが使用されている。今回の分析で地元に大規模な白滝地区黒曜石産地を持ちながら、所山産地の原石で有舌尖頭器、石刃鏃が作られている。また、地元白滝の黒曜石でも有舌尖頭器が作られていることから、一般的に考えて、石器原材を採取する目的のみならば近距離の地元白滝の黒曜石を採取すれば、置戸地区の黒曜石は必要ないと思われる。しかし、置戸原産地地区との交流が活発であったために、置戸地区の黒曜石が伝播したと推測しても産地分析の結果と矛盾しない。さらに石器の分析個数を増やすことにより、より正確な可能性が推測される。

(4)　非破壊分析による黒曜石製遺物の水和層測定

分析は黒曜石の表面に顕微鏡を通して光を照射したときに、黒曜石の表面で反射する光と、水和層で反射する光で生じる干渉波の波長から水和層の厚さを求める方法である。光の反射を利用するため、遺物の表面にできた使用痕および埋土中にできた摩耗傷などが水和層測定の障害になり測定できない場合が多々ある。また、水和層と新鮮面との境界面での反射光が非常に弱いため、境界面が明確に発達した部分を探して測定しなければならない。従って、傷のない場所を顕微鏡下で探して分析を行うため、試料によっては1個に三時間以上かかることもある。今回、分析一試料について1ヶ所10回以上測定し水和層の厚さの平均値を求め、これを3ヶ所以上を分析し、分析値の最大、中間、最小値を選んで表Ⅵ－16に記した。

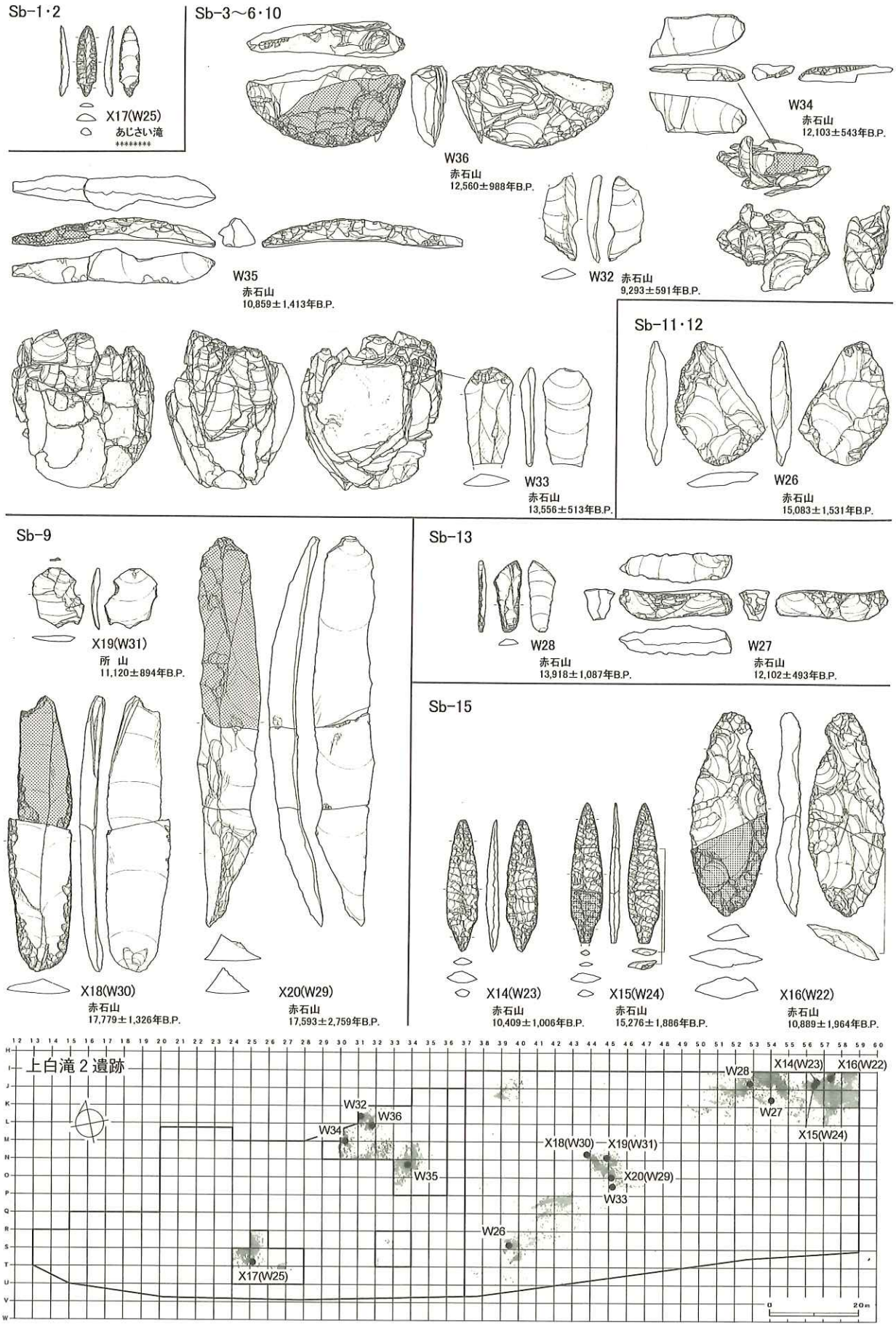
水和層の厚さを経過年代に換算するには、水和層を分析した黒曜石の経過年代を炭素－14法、フィッショントラック法で求めた絶対年代から、水和速度を求めて行う。この水和速度は黒曜石の埋土中に受ける温度によって異なるため、黒曜石が環境から受けた温度を正確に求めなければ、正確な年代の換算はできない。従って、遺物が経過した年代の間に受けた温度を約7.5°Cの平均効果温度として水和速度6）を推定したとき、赤石山産・八号沢（あじさい滝）産原石は1.48(μ 2／1000年)、また、置戸産原石は1.35(μ 2／1000年）を用いて下記の式により水和層の厚さを経過年代に換算した。

$$推定換算年代（千年）＝\frac{測定水和層厚（\mu m）\times 測定水和層厚（\mu m）}{水和速度（\mu 2／1000年）}$$

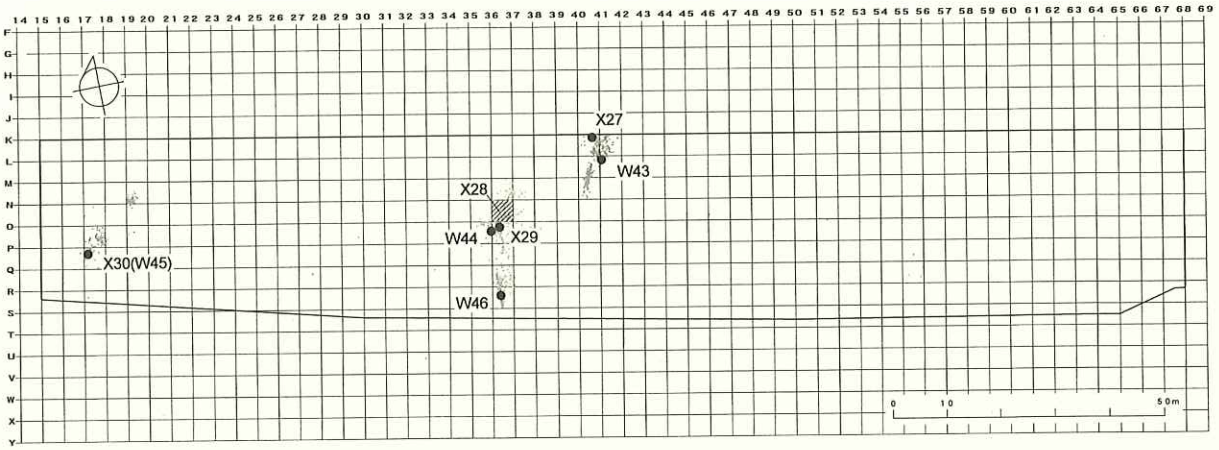
今回非破壊分析で水和層が測定できた遺物の経過年代の結果を表Ⅵ－16に示した。水和層の厚さを経過年代に換算するときの重要な係数である水和速度を決める重要な要因は、黒曜石の化学組成と温度であるため、自然科学者の実験室で水和実験によって水和速度を決定できるが、国内産黒曜石に関して研究はそこまで進んでいないのが現状である。現在は水和速度の決定については考古学者の協力なしでは決定できない。実験室での水和層生成が困難である限り、水和速度の決定の舞台は遺跡になる。今回の年代が炭素－14年代に比べて古すぎる場合は、温泉地や温度の高い地下水などで埋土中の遺物温度が異常に高かったことが推測され、水和層は非常に厚くなり推定換算年代は古くなる。これは遺物の埋土位置の地温測定で推測できるが、しかし、過去の地温の測定はできない。炭素－14年代などで年代の分かる層から出土する黒曜石の水和層から水和速度を決定するため、発掘が重要な鍵を握ることはいうまでもない。石器の組成（原産地）さえ分かれば、考古学者が炭素－14年代と水和層のデーターを集積し整理するだけで、正確な水和層年代が得られるようになる。これら考古学的作業により求められた水和速度は、水和機構（理論）が証明されていないが、考古学試料として実用するには問題ないと推測できる。従って、水和層年代は考古学者が企画するだけで実用的な年代が得られるため、将来、水和層年代が石器における土器編年のように身近な存在になると推測できる。

参考文献

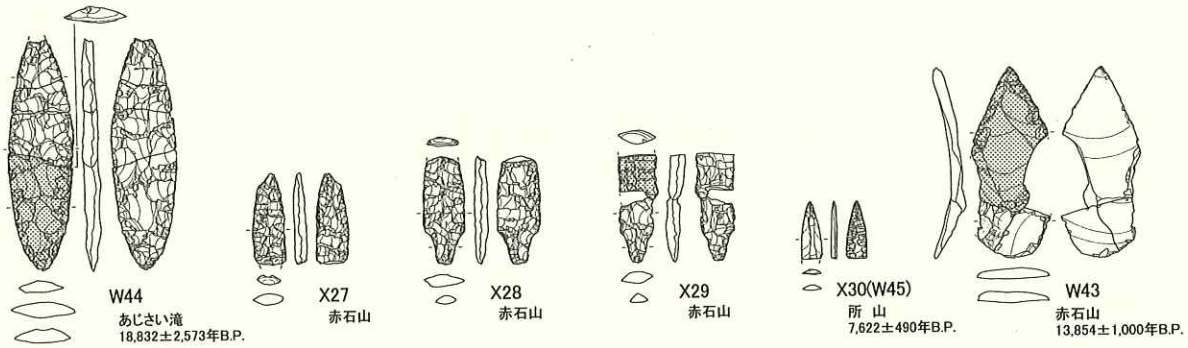
1）藁科哲男・東村武信（1975），蛍光X線分析法によるサヌカイト石器の原産地推定（II），考古学と自然科学，8：61-69
2）藁科哲男・東村武信・鎌木義昌（1977），（1978），蛍光X線分析法によるサヌカイト石器の原産地推定（III），（IV），考古学と自然科学，10，11：53-81：33-47
3）藁科哲男・東村武信（1983），石器原材の産地分析，考古学と自然科学，16：59-89
4）東村武信（1976），産地推定における統計的手法，考古学と自然科学，9：77-90
5）東村武信（1990），考古学と物理化学，学生社
6）近堂祐弘（1986），北海道における黒曜石年代測定法について，北海道考古学，22：1-15

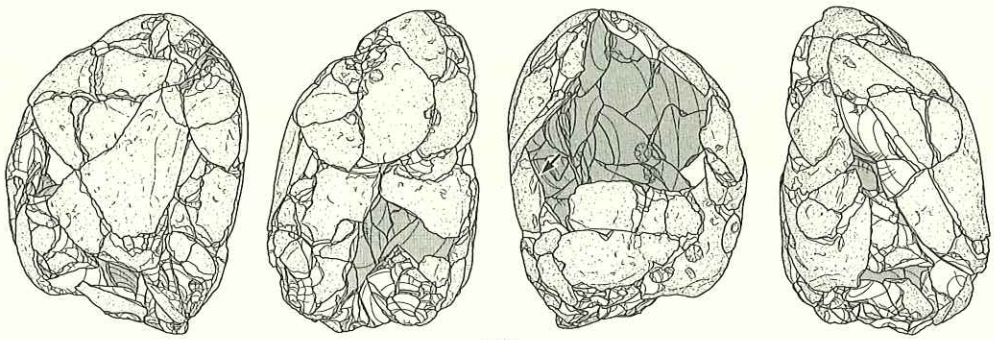


図Ⅵ－20　産地分析・水和層測定試料（１）



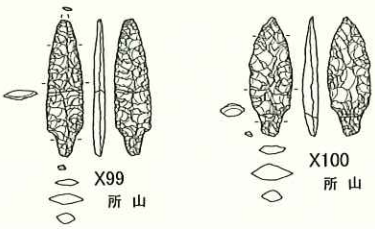
上白滝６遺跡

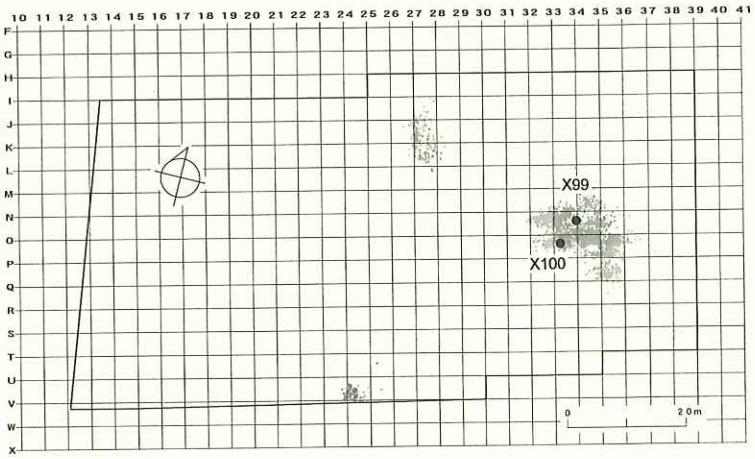




W46
赤石山
21,489±1,346年B.P.

北支湧別４遺跡





図Ⅵ－21　産地分析・水和層測定試料（２）

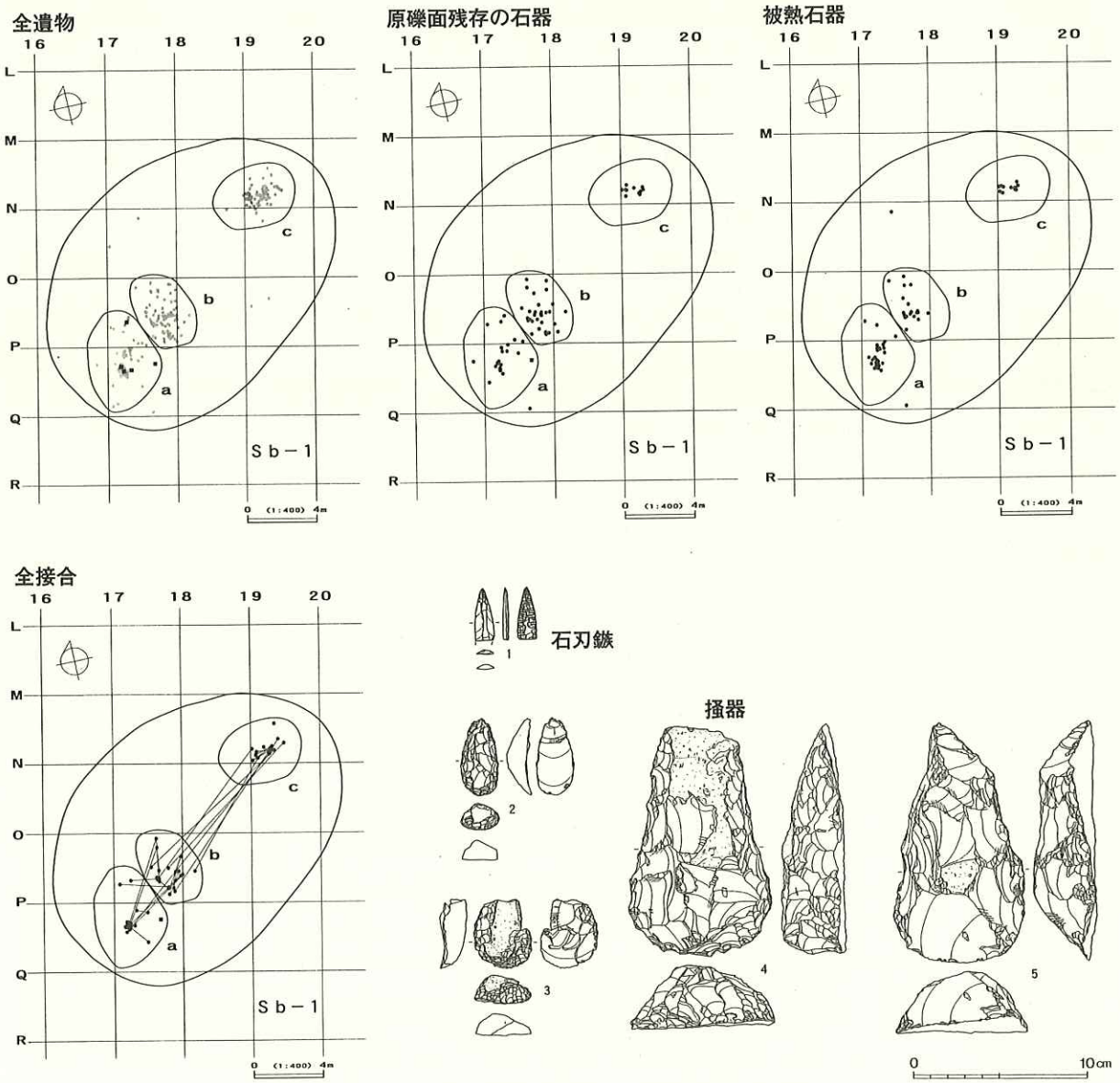
Ⅶ　まとめ

1　上白滝６遺跡について

上白滝６遺跡では、5,062点、重量16,824.3gの遺物が出土した。それらのうち位置を記録した点取り遺物1,609点は平面的なまとまりから、大きく３か所の石器ブロック（Sb－１～３）に分けることができる。さらに、石器の内容や接合状況から、石刃鏃石器群のSb－１と有舌を含む尖頭器石器群のSb－２・３の二つの石器群に分けられる。以下、それぞれの石器群について特徴と石器ブロックの性格を簡単に整理してみたい。

(1)　石器ブロック1(Sb－1)

１点の石刃鏃は、置戸･所山産の黒曜石で、石器の形で持ち込まれ、遺棄された。４個体の掻器及び剥片類は梨肌の黒曜石２で、同一母岩の可能性があるが、接合資料が少ないので確定できない。し



図Ⅶ－１　上白滝６遺跡 Sb－１の遺物･分布図

かし、地元白滝産と考えて良いであろう。仮に同一母岩としても、掻器や剥片の原礫面の状況から原石はかなり大型の礫とみられ、原石で搬入したとするなら絶対量が不足している。したがって、大型の掻器は素材の剥片の状態で搬入されたと考えられ、他の掻器も素材か、大型掻器の調整剥片が素材である可能性が強い。黒曜石２以外の黒曜石１・４の剥片は、点数も少なく、石器製作を示すほどの内容でない。遺物の分布は、径３～４ｍの３か所の小ブロック（南からa、b、c）（図Ⅶ－１）がみられるが、b、cでは剥片しかなく、aのみに石刃鏃と掻器がある。また、a、b、cいずれも原礫面の残存した石器があり、原礫面のある素材からの加工が行われたと考えられる。さらに、被熱石器もそれぞれに比較的まとまってあることから、焚き火など存在も考えられる。接合状況はaとb、aとc、bとcの場合があり、13m離れたaとcでは、aで剥離された大型剥片がcへ運ばれた可能性、９ｍ離れたbとcでの４例の接合から、素材の移動というよりは、bからcまたはcからbという加工の場所の移動が想定できる。いずれにしろ、a、b、cの３か所の小ブロックは極めて近い関係で、出土量からみて場合によっては、１人の人間が、石器製作の場所を移動した結果とも考えられる。そして、掻器を使用、遺棄したのは、aの場所である。

Sb－１は、石刃鏃を携行し、搬入した黒曜石２の大型剥片で、掻器を製作･使用して遺棄した場と考えられる。時期は、土器の共伴はないが、他の石刃鏃石器群の遺跡同様、縄文時代早期と考えられる。石刃鏃の水和層測定による年代換算で得られた7,622±490yBPとうい数値は、若干古いが、近い年代かもしれない。

(2)　石器ブロック2･3(Sb－2･3)

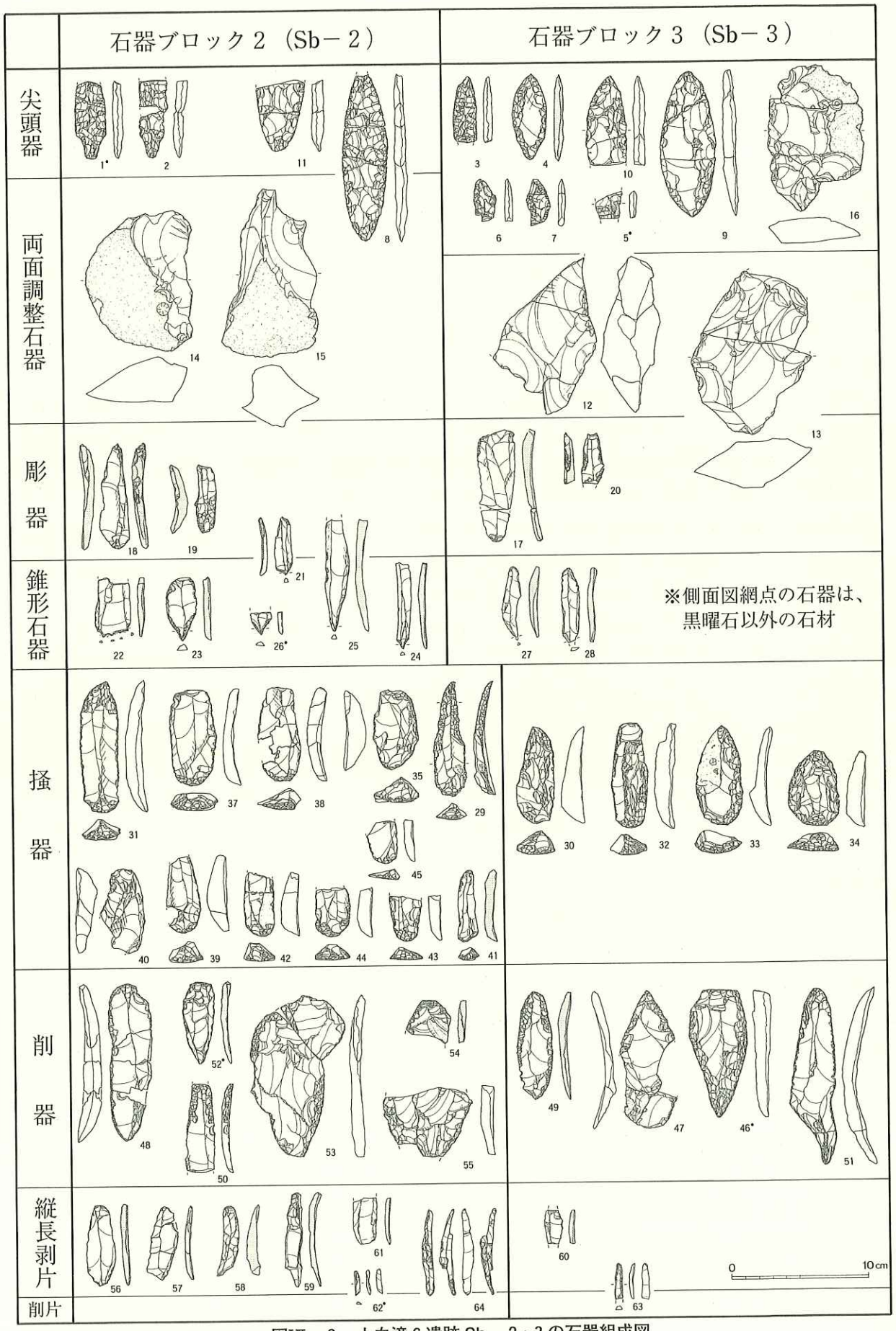
Sb－２・３では、尖頭器33点、両面調整石器６点、彫器６点、掻器25点、削器38点、石刃･縦長剥片９点、石核１点の石器類が出土している。Sb－２・３は接合関係が確認できた母岩別資料２があるので、同一石器群と考えた。

石器組成　石器組成を図Ⅶ―２でみると、量の多少はあるが、出土器種が同一という特徴がある。また、大部分の石器が、石器の状態で遺跡に搬入され、使用後に遺棄された可能性が強い。それぞれの器種の状況をみてみよう。

尖頭器のうち４点が有舌尖頭器である。４点のうち３点（１～３）は黒曜石製で、欠損品であるが、産地推定の結果、白滝･赤石山産と推定されている。この結果は肉眼的にも同様に判断でき、舌部縁辺の鈍化の状況や全体の加工から完成品とみられる。もう１点の安山岩製のもの（４）は、この状態で搬入されているのは明らかである。異形または身部と舌部の境付近の破片はいずれも製作途中の可能性が強い。他の欠損品を含む尖頭器類（８～11）は、いずれも縁辺に細かな剥離がみられ、完成品ないし完成品に近い状態である。16の剥片にわずかに加工がみられるものと両面調整石器４点（12～15）は、接合資料の状態から原石段階から石器製作が行われ、遺棄されたことが確実なものである。先の尖頭器４点（８～11）は酷似した黒曜石１で、透明感が強く、もや状の縞模様がある。接合資料中で類似しているのは母岩１であるが、透明感やもや状の縞模様が異なり、さらに産地推定では、８は白滝･あじさいの滝、母岩１は白滝･赤石山と推定され、異なる原石と考えられる。Sb－２・３における原石段階からの尖頭器製作は母岩１～３にほぼ集約されることから、出土した有舌尖頭器や尖頭器の大部分は、完成品か完成品に近い状態で遺跡に搬入されている。

彫器６点、５個体は、碧玉３個体、頁岩２個体で、碧玉製の彫器削片１点以外には同様な石材の剥片･砕片が出土していないので、いずれも石器の状態で搬入され、使用後に遺棄されている。

錐形石器も７点出土しているが、彫器同様、石器の状態で搬入され、使用後に遺棄されている。



図Ⅶ－２　上白滝６遺跡 Sb－２・３の石器組成図

掻器や削器は定形的な石器の中で最も多いもので、石器組成の主体を占める。掻器１点（41）と削器１点（52）が碧玉、削器１点（49）が珪質頁岩、削器１点（54）がめのうで、他は黒曜石である。黒曜石も詳しくみると、掻器の２点（32･33）、削器の３点（51･53･55）は特徴的な茶に黒の黒曜石４で、これらの素材となる剥片剥離や尖頭器製作は行われていない。また、他の掻器や削器は黒色の黒曜石１であるが、掻器の３点（31･34･37）は、微小の球顆ないし斑晶鉱物が縞状にある流離構造がみられ、置戸･所山産の黒曜石に類似し、また、他の掻器や削器も同様であるが、素材となる厚手の石刃や縦長剥片を得る剥片剥離が行われていない状況である。したがって、掻器や削器は碧玉、珪質頁岩、めのうなどはもちろん、黒曜石製のものも石器の状態で遺跡に搬入され、使用後に遺棄されたと考えられる。

縦長剥片は全て黒曜石以外の石材で、同様の石材の石核がないので、全てこの状態で搬入された可能性が強い。

碧玉などは全て碧玉１とした濃緑色のもので、同一母岩の可能性もあるが、剥片の絶対数が少なく接合しないことから、石核を搬入し、剥片剥離を行って、石核を搬出したという可能性は低い。碧玉については理化学的な産地推定を行っていないが、白滝の北方60㎞の興部町宇津、斑渓（パンケ）に原産地がある（原田･針谷　1984）ので、そこのものである可能性が強い。

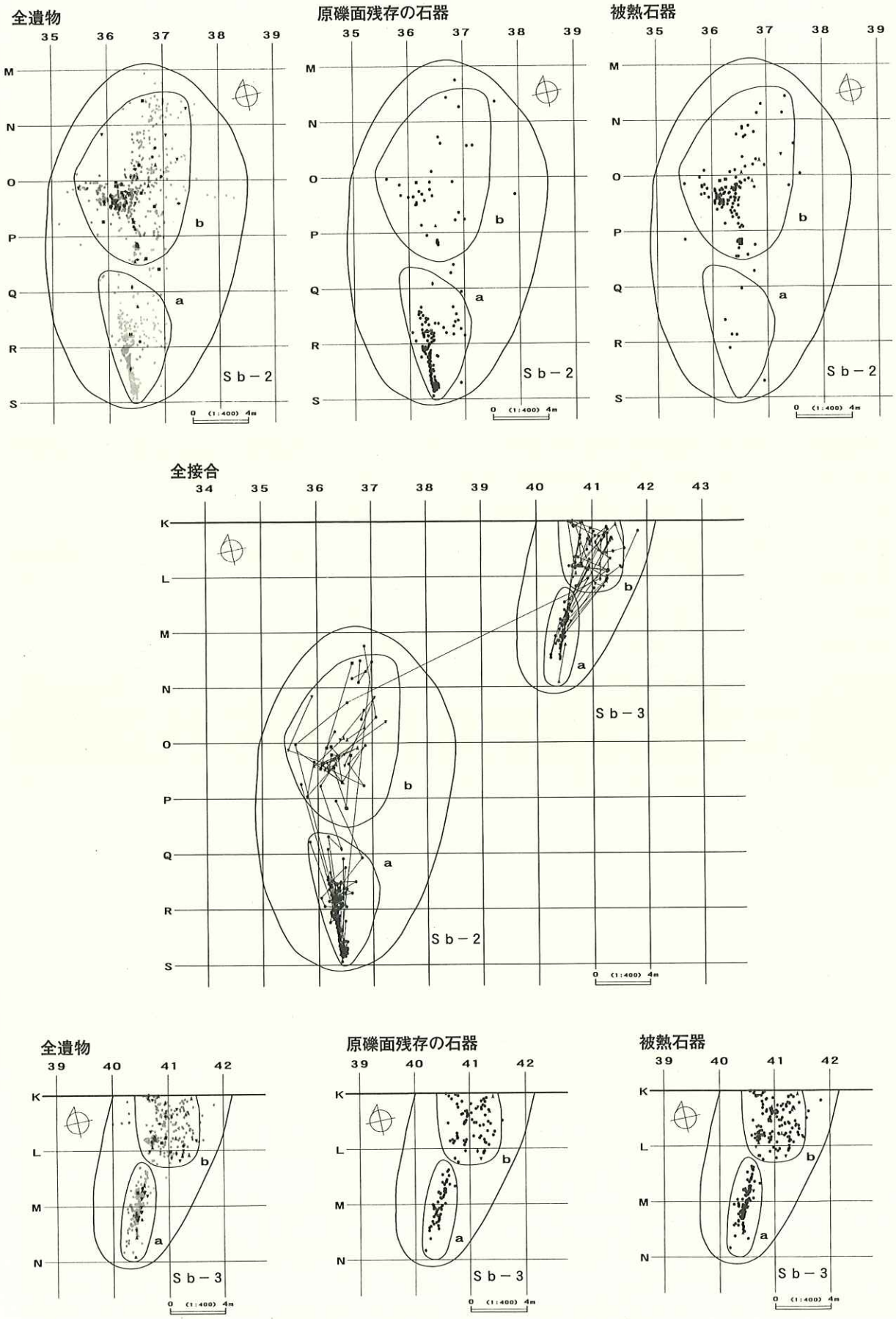
遺物分布と石器ブロックの性格　Sb－２の遺物分布状況は、南北24m、東西14mの広い範囲に及ぶが、南側の10×５mの集中域（a）と北側の14×８mの集中域（b）がある（図Ⅶ－３）。原礫面の残存する石器の分布をみると、aが多く、bでは散在する状況である。これは、原石からの剥片剥離、尖頭器製作が行われた母岩１･２の主な分布と重なり、aが石器製作の主な場であったことが反映している。また、反対に彫器、掻器、削器、錐形石器などの分布は、bの区域が主で、さらに被熱石器のほとんどがbに分布する。これは、bの区域が石器の使用の場で、さらに焚き火などが行われた可能性が強いことを意味している。

Sb－３の遺物分布状況は、南北13m、東西６mの広い範囲に及び、調査区外の北側にも延びているが、小さな沢が入り込んでいるので、それほど広がらないと考えられる。Sb－２同様に南側に７×２mの集中域（a）と北側に６×４mの集中域（b）がある（図Ⅶ－３）。原礫面の残存する石器の分布をみると、a、b共にみられ、いずれにおいても尖頭器、彫器、掻器、削器など石器類が分布し、さらに被熱石器も多く（出土遺物の62％を占める）、a、b共濃密に分布する。これは、a、bそれぞれの場において、石器製作や使用が、比較的等質な状況で行われたことを示すものと考えられ、いずれにおいても焚き火などが行われた可能性が強い。

Sb－２･３の組成器種は同一であることはすでに述べた。そして、その関係は母岩２の接合状況から、Sb－２のaにおいて原石段階から剥片剥離作業が行われ、さらに得られた大型剥片を素材に尖頭器製作が進められ、核部分の両面調整石器の加工段階においてその場所がSb－３のbへ移動していることが確認できた。

遺物の分布は、石器が製作または使用そして遺棄された時の状態ではなく、埋没の過程や埋没後の自然の営力による作用で、移動や広がりがみられることは、すでに報告されている（平川ほか　2000）が、ある程度は、石器製作または使用そして遺棄時の状況を反映していると考えて、整理作業を進めている。その点をブロックの性格と照らし合わせてSb－２･３全体の遺物や母岩１～３を構成する資料の重量別の分布や接合関係などでみてみたい。

図Ⅶ－４は、Sb－２の遺物を重量別に８段階（５ｇ以下、5.1～10.0g、10.1～15.0g、15.1～20.0g、20.1～50.0g、50.1～100.0g、100.1～200.0g、200.1g以上）に分けてその分布状況を示したものである。



図Ⅶ－3　上白滝6遺跡 Sb－2・3の遺物分布図

5ｇ程度の重さは、側面が少し湾曲した尖頭器製作時の剥片だと30×30×7㎜(長さ×幅×厚さ）程度、小型の石刃だと40×18×6㎜程度の大きさを考えてもらいたい。図Ⅶ－2の石器でみると、23の錐形石器が5.2g、25の同じく錐形石器が10.2g、33の掻器が21.9g、53の削器が54.3g、14の両面調整石器が248.2gというところである。

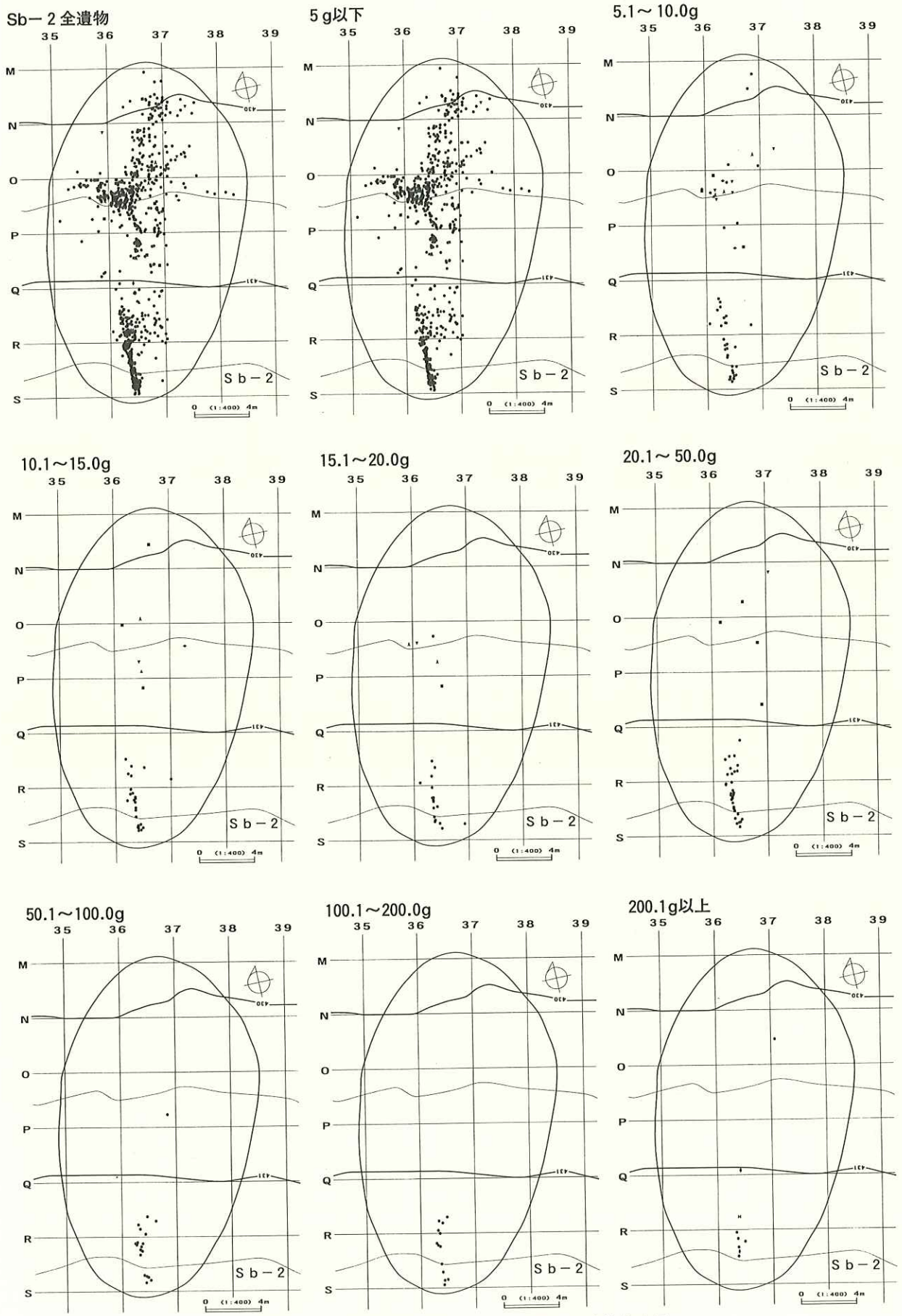
5ｇ以下の遺物が圧倒的に多く、特にbの区域の剥片が大部分を占める。5.1g以上50.0gまでの4段階はいずれも同様な分布で、原石段階からの石器製作が行われているaでは、同様な状況で剥片が分布するのに対し、石器の使用、遺棄の場のbでは、彫器、掻器、削器、錐形石器などが分布する。50.1g以上だとbでは2点のみで、他は全てaである。5.0g以下の状況を図Ⅶ—9さらに詳しくみると、1.0g以下が比較的濃密に分布し、1.1g以上5.0gまで順次減少するという状況である。1.0gの重量というと、尖頭器製作剥片では15×20×3㎜程度、さらに小さい0.5g以下となると1㎝四方程度の砕片となり、一括して取り上げているものもあるので、実際はこの分布図より多い。いずれにしろ5.0g以下では、前半の2.0g以下が多い状況で、石器製作・再加工などに関しては比較的細かな作業が行われているということがいえる。

次に母岩別資料の分布をみてみよう。図Ⅶ－5は母岩1について重量別にその分布を示したものである。Q・R36区にまたがる6×2ｍの範囲に8段階全ての剥片があり、さらに斜面下方の北側にわずかに広がるという状況である。原石からの剥片剥離、石器製作の主な場は6×2ｍの範囲といえる。母岩1の剥片剥離、石器製作が、1人または複数の人間、さらに一回か数回か、いずれの場合かは特定できないが、同一母岩の広がりが結果としてこの程度のまとまりとして残るということが確認でき、そのような状況は母岩2でもいえる（図Ⅶ－7）。また、斜面下方への剥片の分布については、大まかに剥離時の拡散、石器の埋没過程または埋没後の自然現象による移動、人為的な移動の三つのことが考えられ、その点を図Ⅶ－6も合わせてみてみたい。北側に拡散している剥片で最も重いのはN37区出土の209.7g、次はO36区出土の53.5g、19.7g、残りはM36区の5.2g、O35区の5.1g、4.2g、O36区の2.4g、2.0g、1.6g、1.4gである。折れ面接合のものを抽出すると、7ｍ以上離れているものにN37区出土の209.7g、O35区の5.1g、4.2g、O36区の2.4g、2.0gの5例がある。その他の重量別の剥片分布からもN37区出土の209.7gの剥片の分布は、明らかに人が関与した結果で、折れ面接合の小破片（4.7g）がQ36区にあることから、Q36区付近で剥離されたものが、N37区に石器の素材として剥片剥離の場から持ち出さたといえる。では、他の例はいかがであろうか。折れ面接合2の場合は1回の剥離で、球顆などが原因で、破損したとみられ、O35区出土5.1gの剥片は、打点部の破片で、剥離時に飛んだ可能性がある。折れ面接合7の9ｍ離れているO35区の4.2gの破片は、剥片の末端部分、折れ面接合27の10～13m離れているO36区の2.4g、2.0gの破片は、剥片の中間部と末端部分、これらも剥離時に飛んだ可能性が強い。おそらく、剥離時に拡散した場合でも、実際は出土位置ほど離れた距離にあったものではなく、埋没過程や埋没後にその距離が増幅されたと考えられる。そのメカニズムの詳細は、多様な要素を検討しなければならないので、ここでは、現在のデータで考えられることだけに留めておく。

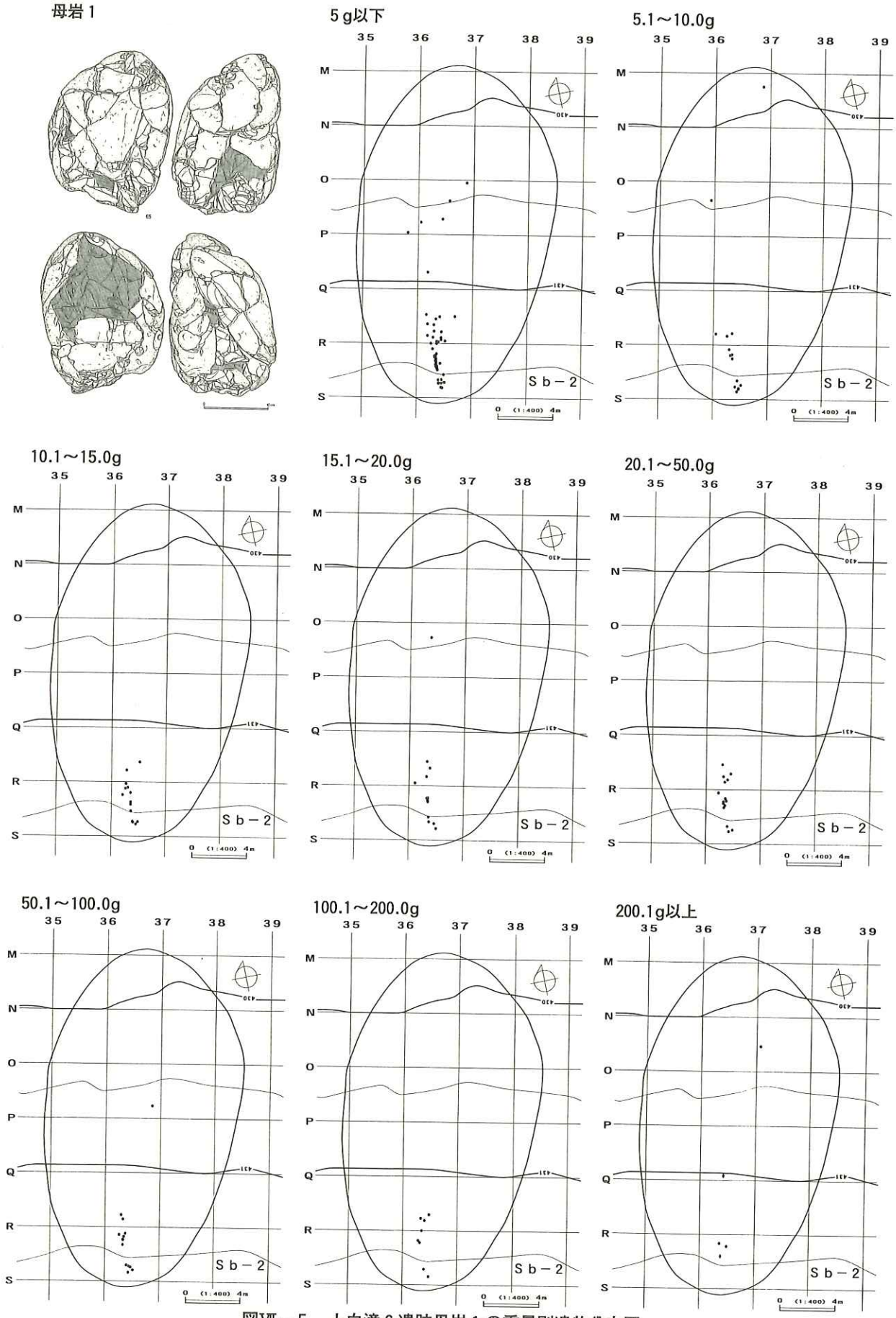
Sb－3と母岩3の状況も図Ⅶ－8に示しておく。全体と母岩3の重量別分布のいずれもが、同様な状況で、南側aと北側bのまとまりにそれぞれの段階の剥片類がみられ、両まとまりで石器製作や使用が比較的等質な状況で行われたことが反映していると考えられる。

同一母岩の広がりは予想以上に大きく、詳細な場の決定は困難と言わざるを得ないが、ある程度の場の状況や傾向の把握は可能で、個々の遺物や重量などのデータの検討で、人為的な遺物の移動も類推できる状況であるといえる。

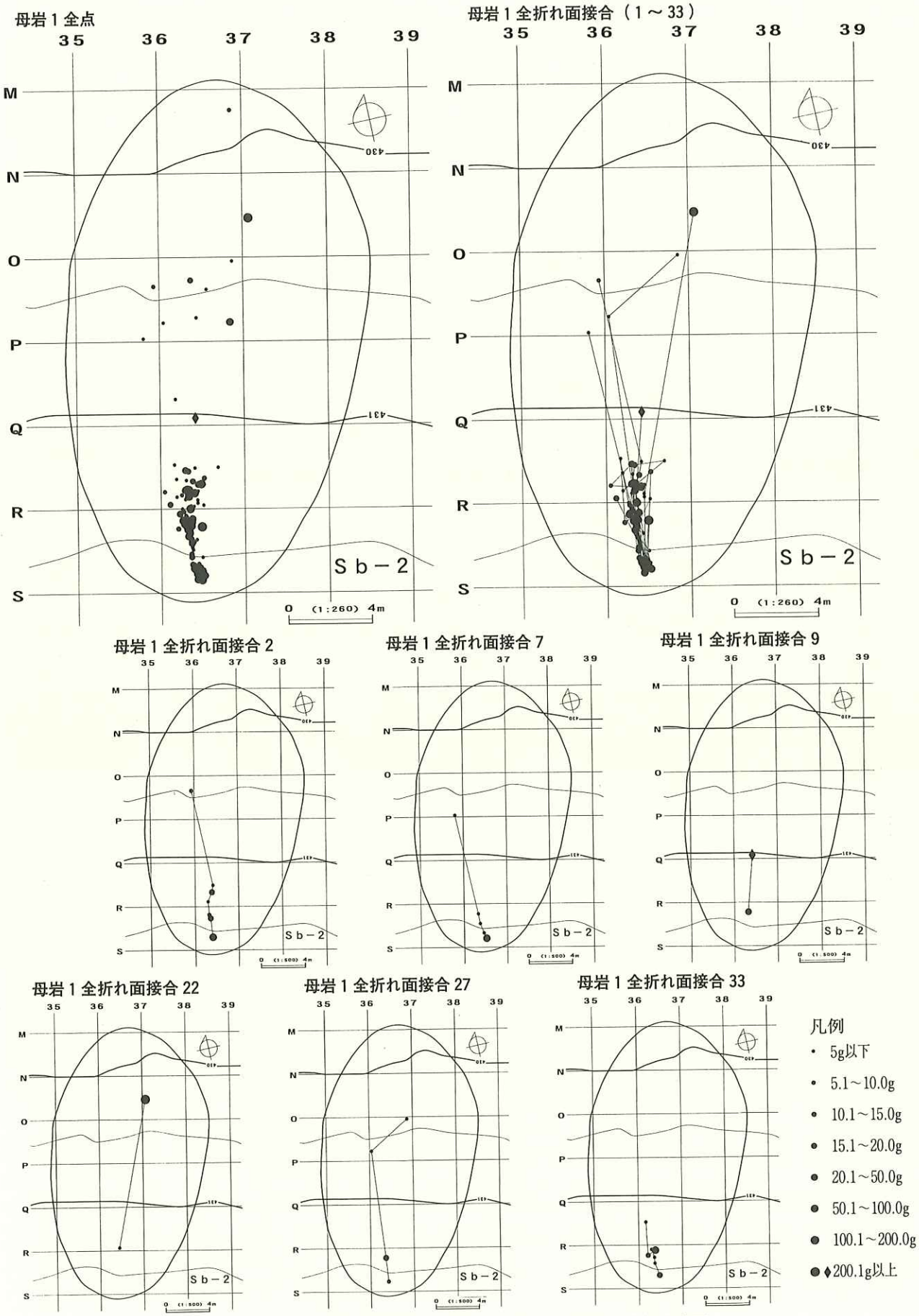
接合資料の特色　原石の段階まである程度復元できた資料が3個体あり、剥片剥離の流れと目的が同



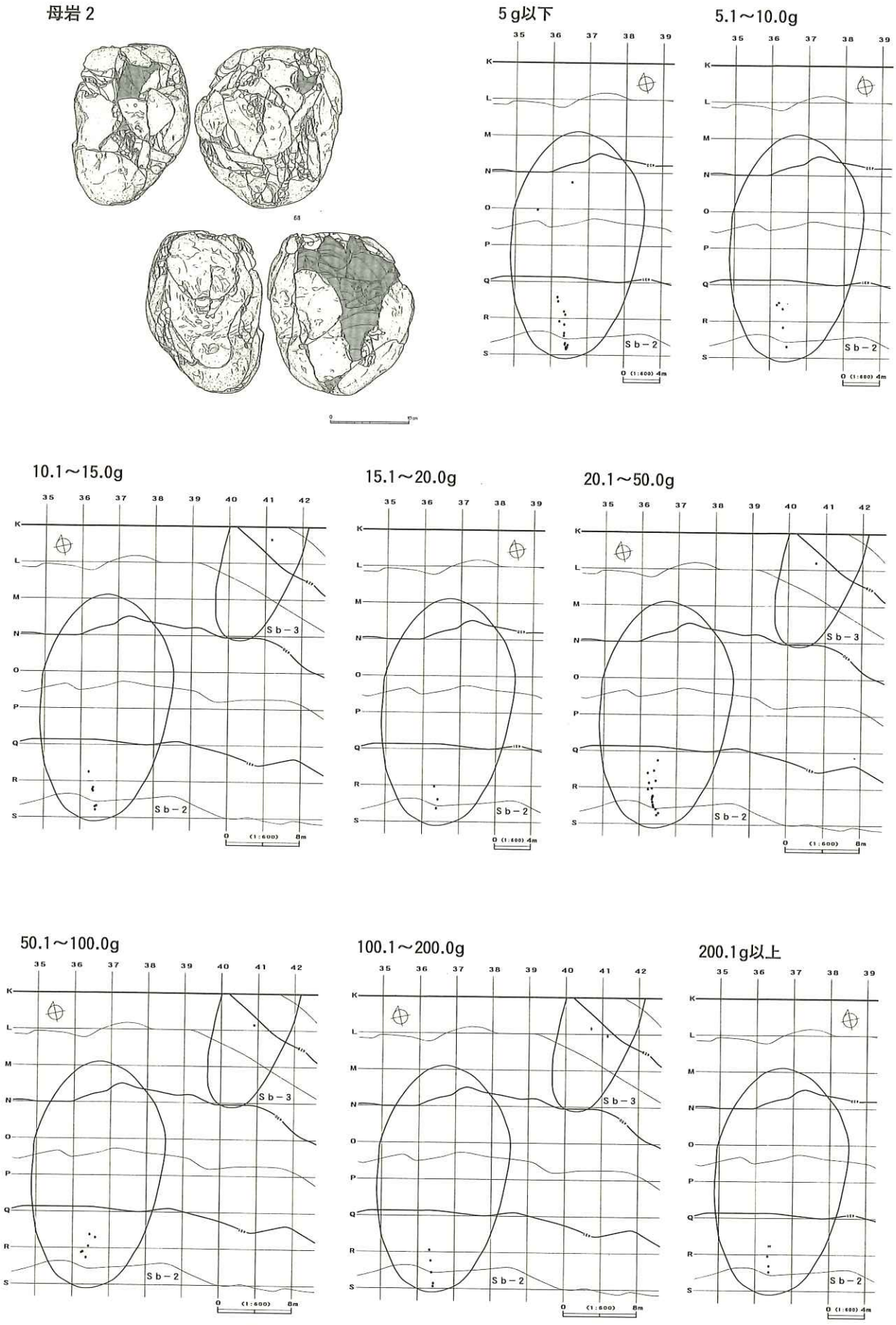
図Ⅶ－4　上白滝6遺跡 Sb－2の重量別遺物分布図



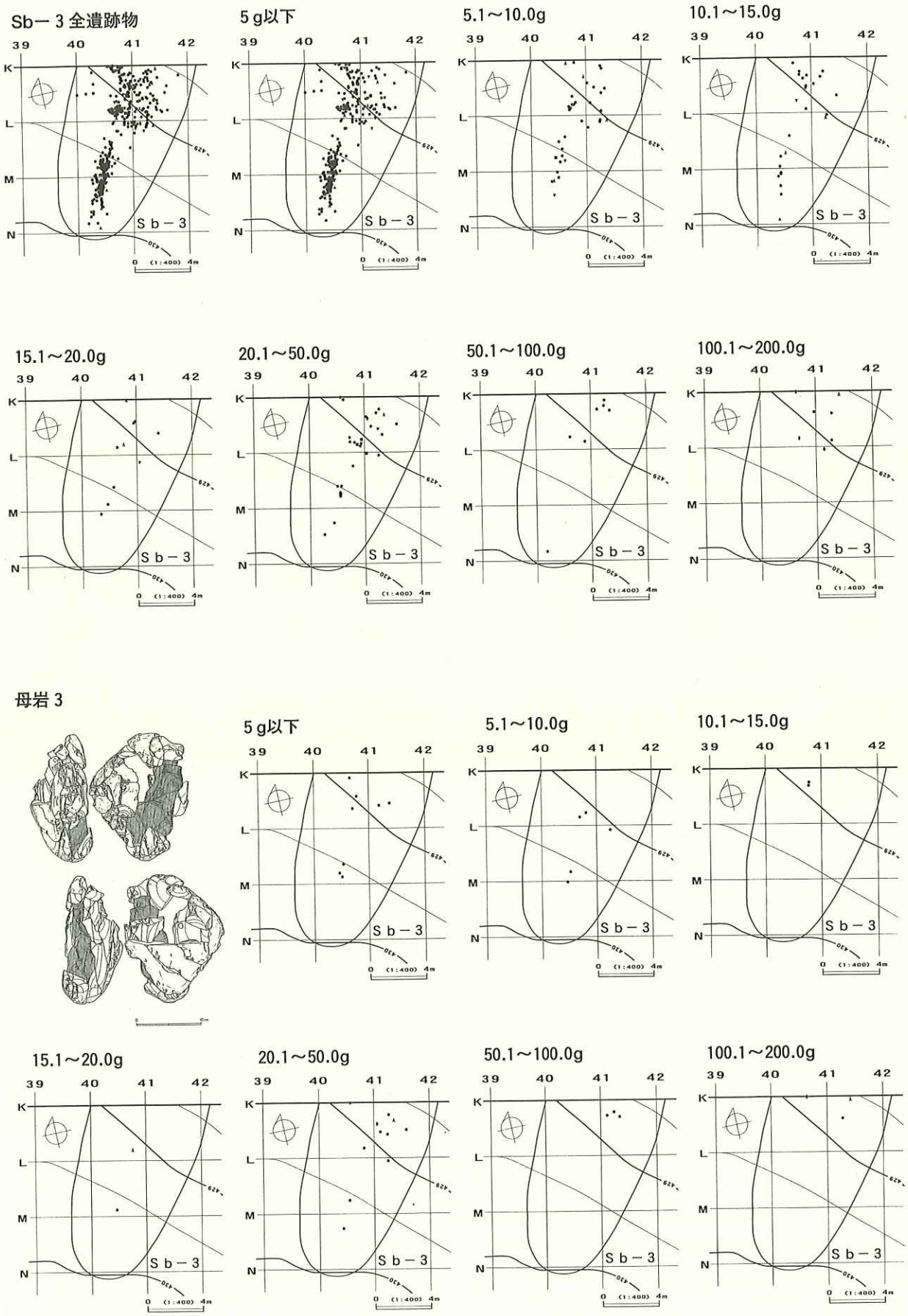
図Ⅶ－５　上白滝６遺跡母岩１の重量別遺物分布図



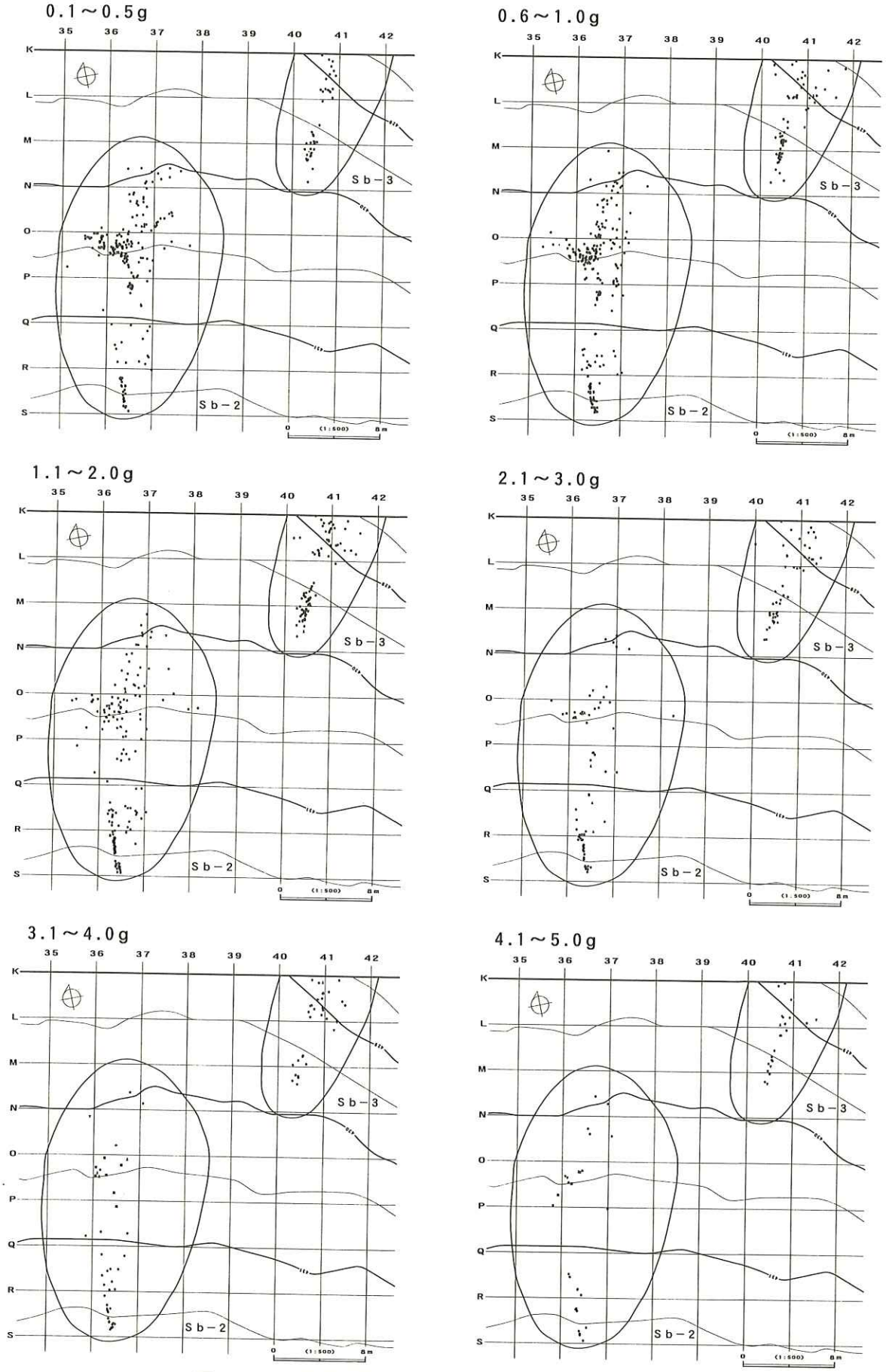
図Ⅶ－６　上白滝６遺跡母岩１の折れ目接合・重量別遺物分布図



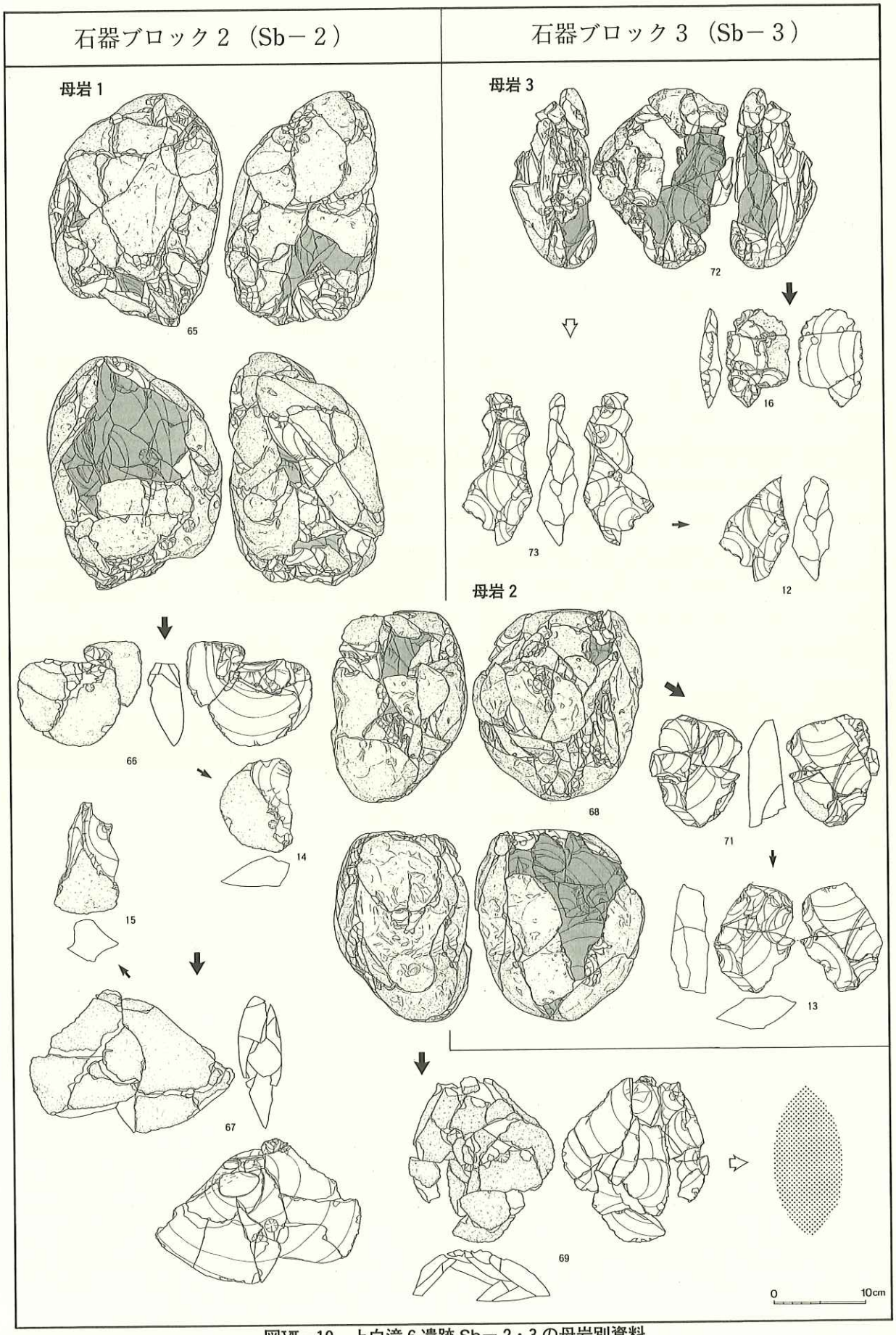
図Ⅶ－７　上白滝６遺跡母岩２の重量別遺物分布図



図Ⅶ－8　上白滝6遺跡Sb－3、母岩3の重量別遺物分布図



図Ⅶ－９　上白滝６遺跡 Sb－２・３の5.0g 以下遺物分布図



図Ⅶ－10　上白滝６遺跡 Sb－２・３の母岩別資料

様なものである（図Ⅶ－９）。原石は球状ないし盤状の転礫で、近くの湧別川の河床で採取可能なものである。まず、原石の剥離可能な稜部分をみつけて打面を確保しながら交互剥離を行い、原礫面を除去すると同時に原石の核部分を両面体に近づける。そして、その際に得られた厚手で大形の剥片を尖頭器の素材として利用する。母岩１では、Sb－２に８kg程の原石を搬入し、剥離された３個体の大形剥片と核部分で尖頭器製作が試みられ、剥片１個体と核部分は残存していないので、ある程度目的を達成することができたとみられ、遺跡には残っていなかった。失敗した２個体の剥片での尖頭器製作をみると、球顆が原因の割れや薄身にできなかったことが原因で放棄された状況がみられる。母岩２では、Sb－２に６kg程の原石を持ち込み、剥離された大形剥片からの尖頭器製作がある程度成功し、粗い加工の剥片のみが接合した個体がある。核部分は原石を搬入したSb－２からSb－３へ移動して加工が行われ、最終的には破損して遺棄されている。母岩３では、Sb－３に４kg程の原石を搬入し、母岩１・２同様、剥離された剥片と核部分での尖頭器製作が行われている。剥片での尖頭器製作は失敗し、球顆が原因で破損して遺棄されている。核部分は破損しているが、破片の再加工が試みられ、目的を達成したとみられ、再加工部分は残っていなかった。

Sb－２・３において意図された尖頭器製作は、母岩１～３の原石の大きさが最長部分でも20～26cmであるので、最大でも核部分で20～26cm程度の大きさである。しかし、原礫面の除去や剥片素材の利用などから考えて、最大でも15cm前後で、20cmを越える大形尖頭器の製作は意図されていない。母岩１～３の原石の合計は18kgで、それから製作された可能性が強い尖頭器は多くても４本程度である。これを効率が良いとみるか、悪いとみるかは単純にいえないが、球顆や割れが入り込んでいる転礫を処理する技術はある程度のレベルに達していると判断できる。

石器群の年代　Sb－２・３の尖頭器石器群の年代を具体的に示すデータは得られていない。被熱石器のまとまりは把握できたが、炭化木片ブロックは確認できなかった。３点の黒曜石製石器について水和層測定による年代測定を実施したが、結果は、Sb－３出土削器（47）が13,854±1,000yBP、Sb－２出土尖頭器（８）が18,832±2,573yBP、Sb－２出土母岩１（65）の剥片が21,489±1,346yBPで、バラツキが大きく直接石器群の年代としては採用できない。

石器群の特徴としては、尖頭器には有舌尖頭器のほかにやや異形の小型のものが伴う、彫器は彫刀面作出にあたりノッチ状の加工が伴うもの、錐形石器が多い、掻器は素材背面を広範に二次加工するものが多く、基部が尖頭状のものもあることなどが上げられる。

時期は、北海道における後期旧石器時代終末期と考えられ、類似の石器群としては、今回同時に報告する北支湧別４遺跡のSb－２・３、上白滝２遺跡のSb－１・２があり、合わせて４節（３）で検討したい。

（長沼　孝）

2　北支湧別４遺跡について

北支湧別４遺跡では、24,140点、重量104,805.5gの遺物が出土した。それらのうち位置を記録した点取り遺物6,776点は平面的なまとまりから、大きく３か所の石器ブロック（Sb－１～３）に分けることができる。さらに、石器の内容や接合状況から、縄文時代の可能性の強い尖頭器石器群のSb－１と有舌を含む尖頭器石器群のSb－２・３の二つの石器群に分けられる。以下、それぞれの石器群について特徴と石器ブロックの性格を簡単に整理してみたい。

(1)　石器ブロック1(Sb－1)

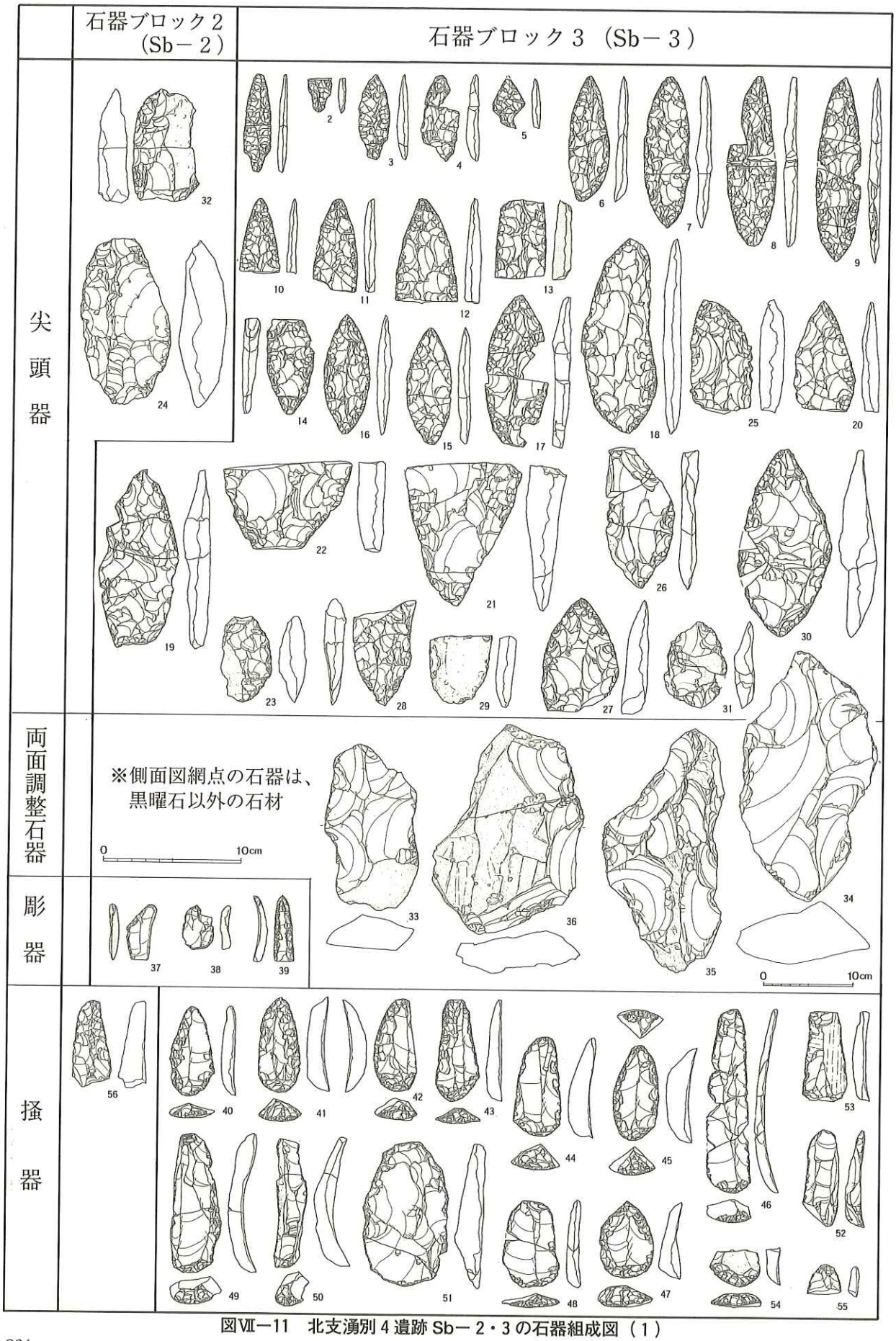
Sb－1では、尖頭器のみが9点、8個体出土し、他の剥片類も尖頭器製作に伴うものである。また、尖頭器も剥片類も剥離面に光沢があり、Sb－2・3とは明らかに異なるパティナである。同様な状況は、昨年度報告した上白滝7遺跡のSb－1でもみられ、水和層の測定結果とも符合し、縄文時代の石器群と考えた（長沼・坂本ほか　2000)。出土した尖頭器は、いずれも製作途中とみられ、形状は有舌尖頭器に似るが、縄文時代だと石銛または小型の石槍に近い。二次加工の状況は、剥離が不規則で、バランスよく薄みにして横断面形を凸レンズ状にする状況がみられず、Sb－2・3の尖頭器製作とは格差を感じる。結果的に遺棄されたものは、断面が三角形か、いびつな四辺形の状況である（図Ⅴ－14)。尖頭器製作の技術的な状況からもSb－2・3とは時間的な差を指摘できる。パティナの状況と合わせて判断して、縄文時代の石器群と考えられるが、詳細な時期は不明である。

(2)　石器ブロック2・3(Sb－2・3)

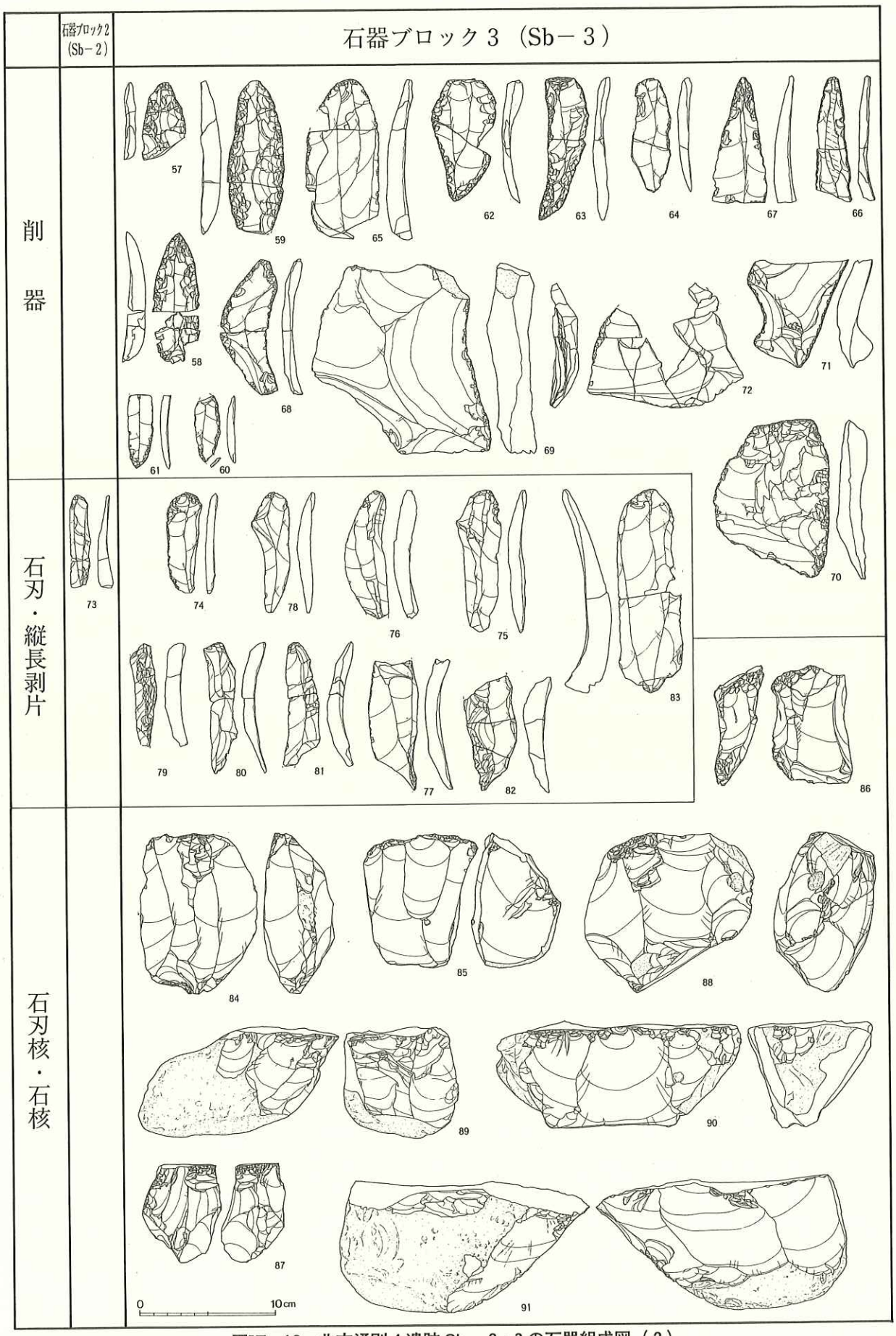
Sb－2・3では、尖頭器67点、両面調整石器8点、彫器3点、掻器21点、削器40点、二次加工ある剥片11点、石刃・縦長剥片35点、石刃核2点、石核14点の石器類が出土している。Sb－2・3は接合関係が確認できた母岩30があるので、同一石器群と考えた。

石器組成　石器組成を図Ⅶ—11でみると、Sb－2の主な石器は尖頭器の未成品2点と掻器の基部1点など、石器組成としては極めて不十分で、Sb－3の補足的性格の強い石器ブロックといえる。Sb－3では、出土遺物全体や接合資料の状況から、原石または粗い加工の両面調整石器、素材剥片などを持ち込み尖頭器製作や石刃・剥片剥離が行われていることは、明らかである。それでは、石器の状態で搬入されている可能性が強いものは、どの程度あるであろうか。黒曜石以外の石材は、尖頭器の2点（2・13）と彫器の2点（37・38）だけで、いずれも加工の剥片や砕片がないので、明らかに石器の状態で搬入されている。また、黒曜石製の石器でも、特徴的で、同一母岩の剥片が多くみられず、石器の状態で搬入された可能性が強いものがある。18の尖頭器と46の掻器は、透明感が極めて強く特徴的で、母岩6としたものである。同一母岩とみられる小型の剥片が2点ある。1と3の有舌尖頭器はいずれも完成品で、産地推定では置戸・所山産と推定されているので、この状態かこれに近い形で遺跡に搬入されている。他の尖頭器のなかでも完成品に近いものは、この状態で搬入されている可能性が強いが、詳細な母岩識別は行っていないので、確実性に欠け、何ともいえない。掻器や削器の中には、縞状の模様がみられる流離構造が発達した石質で、肉眼的には置戸・所山産の原石に類似するものがある。掻器では、40・41・44・47～50・53・55の9点、削器では、58・62・63・66の4点で、それらのうちには同一母岩の可能性があるものもあり、44の背面に53の腹面が接合している。しかし、これらの掻器や削器の素材となる同様な石質の石刃や剥片、さらに石核や原石は全くみられない。今回は時間の関係で、産地推定は行っていないので、これらが確実に置戸・所山産とはいえないが、石器の状態で搬入されている石器の可能性が強いことは指摘できる。また、削器の中で、大形の両面調整石器の製作に伴うとみられる大形剥片を素材とした69と70も極めて特徴的な黒曜石4で、この状態か素材の形で遺跡に搬入されている。したがって、Sb－3では、有舌尖頭器と一部の尖頭器のほか、彫器と掻器・削器を遺跡に搬入、使用し、さらに尖頭器の製作を主にしながら掻器や削器を補充していた状況が考えられる。

遺物分布と石器ブロックの性格　Sb－2の遺物分布は、南北13m、東西8mの広い範囲に及ぶが、全体的に散在する状況である。尖頭器の製作を示す母岩別資料もあるので、尖頭器製作の場であるが、



図Ⅶ－11　北支湧別４遺跡 Sb－２・３の石器組成図（１）



図Ⅶ－12　北支湧別4遺跡 Sb－2・3の石器組成図（2）

極めて小規模で、定形的な石器類も少ない状況である（図Ⅶ－13）。

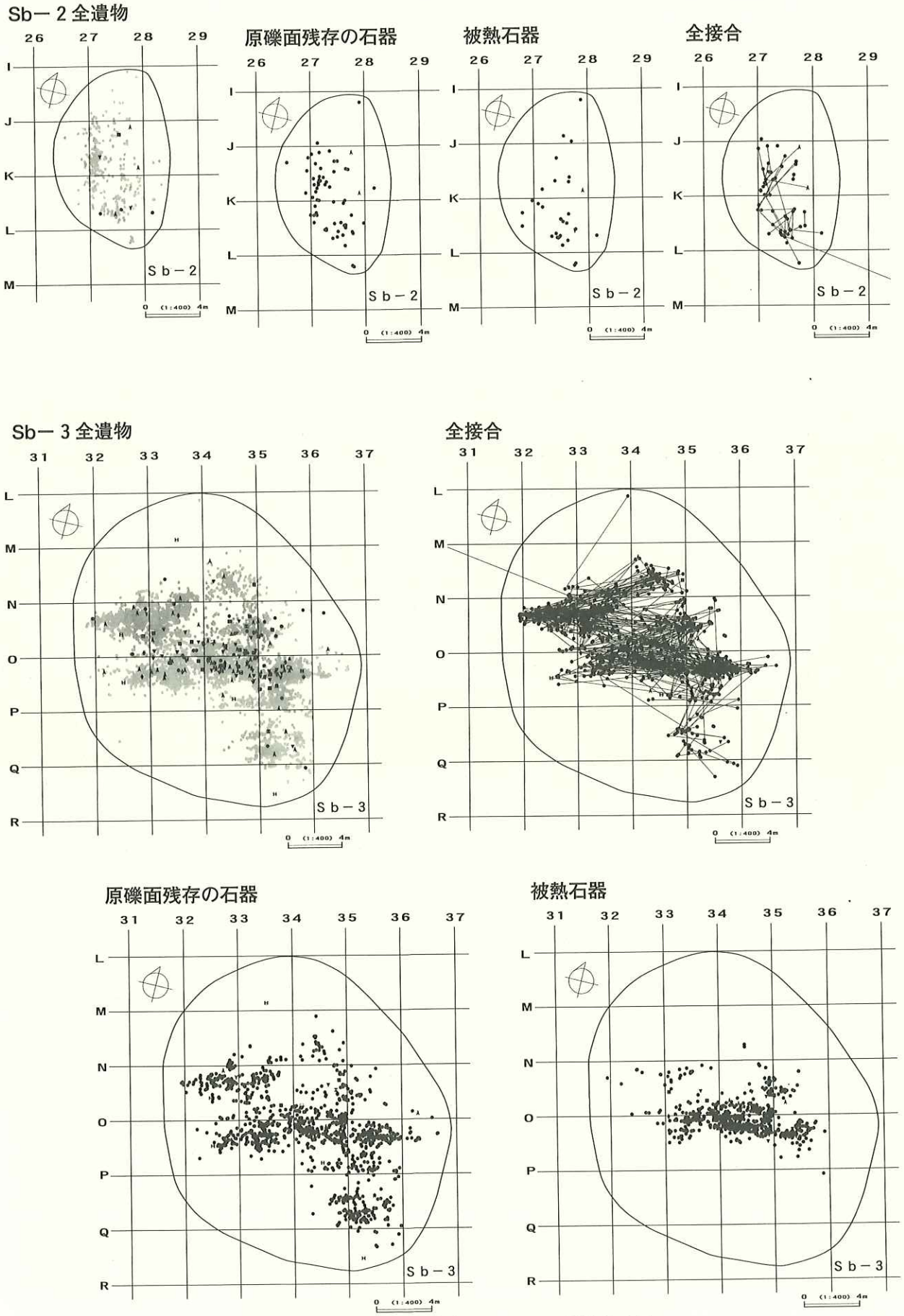
Sb－３の遺物分布は、南北22m、東西20mの広い範囲に及び、小さいものでは２×３m、大きいものでは４×８m程の集中区域が８か所みられる。無理すれば分離も可能と思われるが、遺物の斜面移動も考えられ、さらに各母岩別資料の分布や接合関係など複雑に絡み合うので、分離せずに大きく捉えた。図Ⅶ－13で、原礫面の残存する石器の分布をみると、ほぼ全域の全遺物分布の濃淡に対応する。石器ブロック全域の各集中域を中心に原礫面の除去作業などが行われていたことが分かる。それに対し、被熱石器は広い範囲ではあるが、ほぼ中央に集約され、掻器や削器などの石器類の分布域に対応している。炭化木片ブロックは確認できなかったが、被熱石器分布の近くで、焚き火などが行われたと同時に掻器や削器なども使用されたと考えられる。以上の状況を図Ⅶ－14･15の重量別の遺物分布図でみてみたい。図Ⅶ－14の全遺物分布図をみると、５ｇ以下が圧倒的に多く、それ以上の段階では減少しながらも分散して各集中区域に分布する。これは、原礫面残存の石器の分布状況で指摘したように、各集中区域を中心に石器製作が行われたことを示している。母岩25は粗い両面調整石器から尖頭器製作が行われているもので、分布範囲は広いが、各段階の遺物は、ほぼ同じ区域に分布している。母岩31は、石刃･剥片剥離とそれを素材とした石器製作が行われているもので、５ｇ以下は全分布域にあるものの、その他では偏りがみられる。これは、石核がないので確実ではないが、剥片剥離の場と素材剥片からの石器製作の場が異なっていた可能性が考えられる。

以上のことから、Sb－３は遺物が広い範囲に分布しているが、焚き火などを伴う掻器や削器などの使用の場を囲むような尖頭器製作を主にした石器製作の場の集合結果という状況が想定できる。

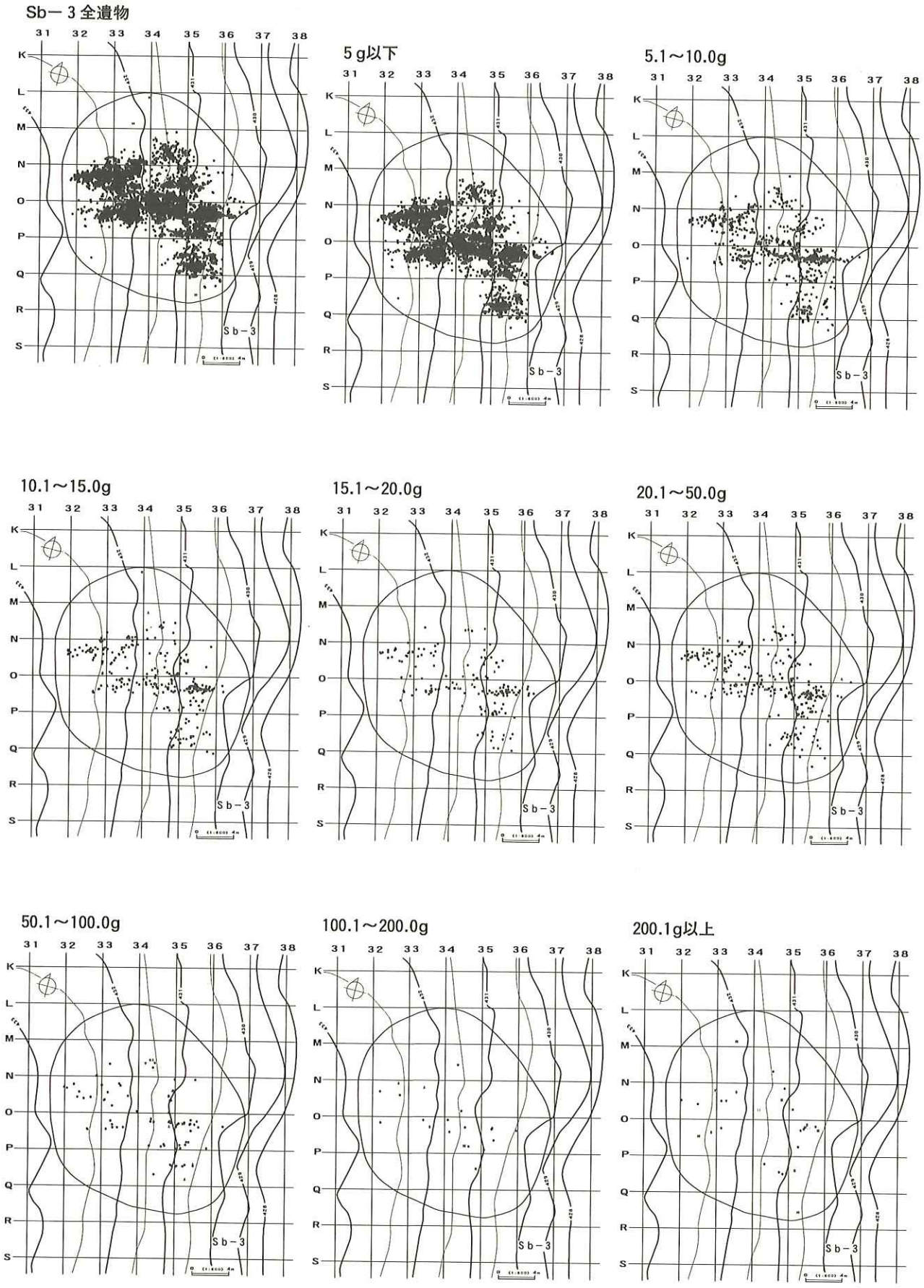
接合資料の特色　母岩別資料は31個体抽出したが、接合資料は29個体で、そのうち尖頭器製作に関わるものは18個体、剥片剥離に関わるもの11個体である。ただし、剥片剥離に関わるものでも尖頭器製作の素材を得るための剥片剥離を行っているので、明確に区別できない。尖頭器の製作では、その加工の際の剥片のみが接合し本体がないものと本体に剥片が接合しているものがある。掲載した接合資料を図Ⅶ－16～18に集成し、本体のないものは白抜きの矢印、あるものは通常の矢印で示した。また、本体のないものについては、接合資料の空間から想定される最大の大きさを網点で示した。

尖頭器製作の原石は、転礫（円･亜円･亜角礫があると思われるが、岩石学的な区別はしていない。採取地は湧別川及び赤石山へ通じるその支流である赤石沢川、八号沢川、黒曜の沢川などが考えられるが、円磨度などを観察した黒曜石原石の各流域の分布状況などの調査は十分行っていない。また、現在では湧別川の護岸、支流の砂防ダムなどの影響で平坦部での原石の分布状況の把握は困難である。円礫から亜円礫の円磨度の比較的進んだものは遺跡近くの湧別川河床で採取したのではないかと想定している。）と転礫でない角礫（亜角礫も含むが、赤石山斜面部で確認されている黒曜石原石の露頭より下の沢部分での採取を想定している。現在確認しているものでは、標高900m付近の仮称球顆の沢の柱状露頭:図Ⅱ－５･bが最大である。）の両方がみられる。素材は、原石本体の核部分と剥離された剥片を利用する二通りがある。図Ⅶ－16は接合資料にわずかに残存する原礫面からみて、原石が大型の角礫と考えられるものである。母岩25･接合206･209は、粗い加工の両面調整石器の状態で遺跡に搬入され、尖頭器製作が行われている。２度の破損がみられるが、最終的には最大でも10cm程度の尖頭器が製作され、搬出されている。母岩27･接合97は、大型剥片を素材とした尖頭器製作の剥片が２個体接合しているが、部分的なので、全体の状況は不明である。母岩28･接合108･109は、初期の粗い加工のみの剥片が接合している。特徴的な石材なので、その他の剥片も抽出が可能であるが、出土していなかった。粗い加工のみ行い、持ち出した場合もあったといえる。

図Ⅶ－17上段は残存する原礫面からみて、原石が転礫と考えられるものである。いずれも初期の段



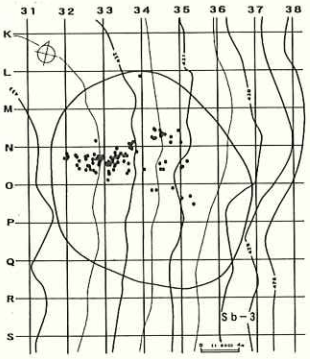
図Ⅶ－13　北支湧別4遺跡 Sb－2・3の遺物分布図



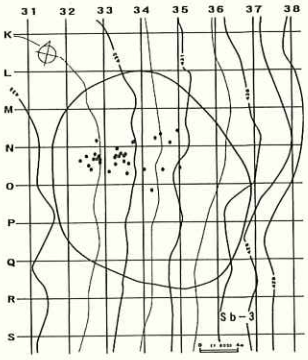
図Ⅶ－14　北支湧別４遺跡 Sb－３の重量別遺物分布図

母岩25

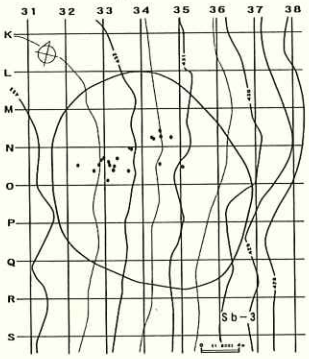
全点



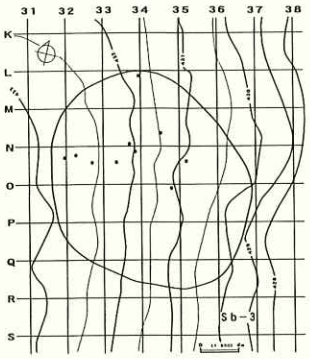
5g以下



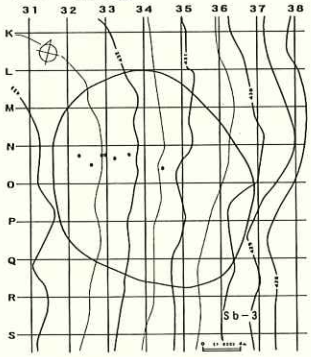
5.1～10.0g



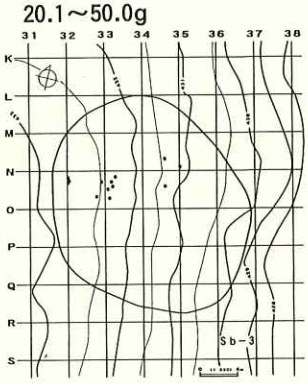
10.1～15.0g



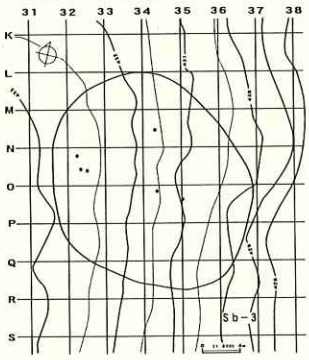
15.1～20.0g



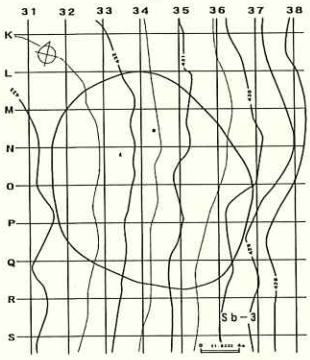
20.1～50.0g



50.1～100.0g

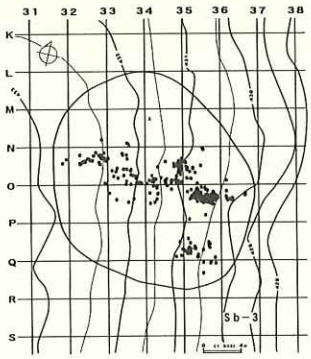


100.1～200.0g

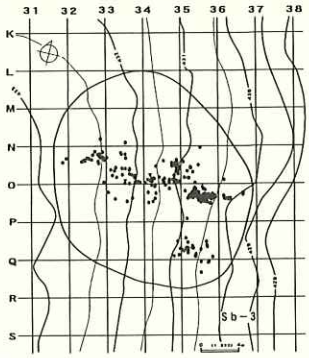


母岩31

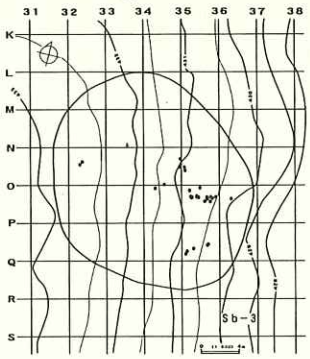
全点



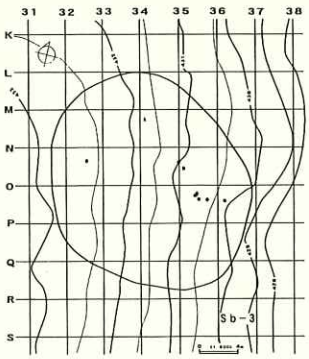
5g以下



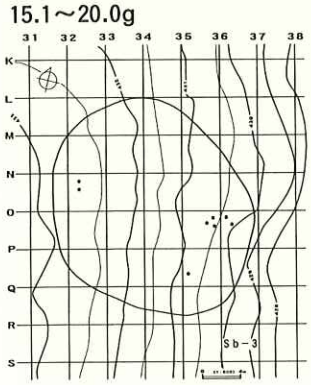
5.1～10.0g



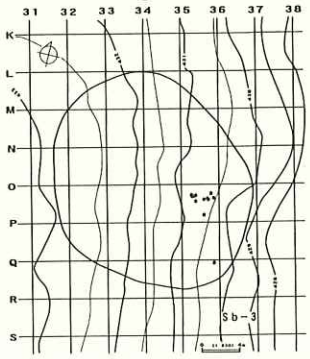
10.1～15.0g



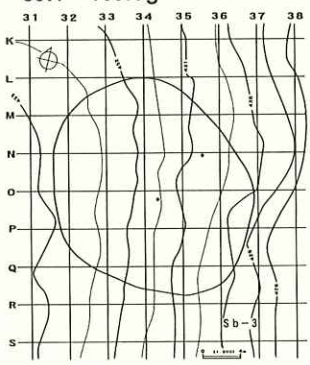
15.1～20.0g



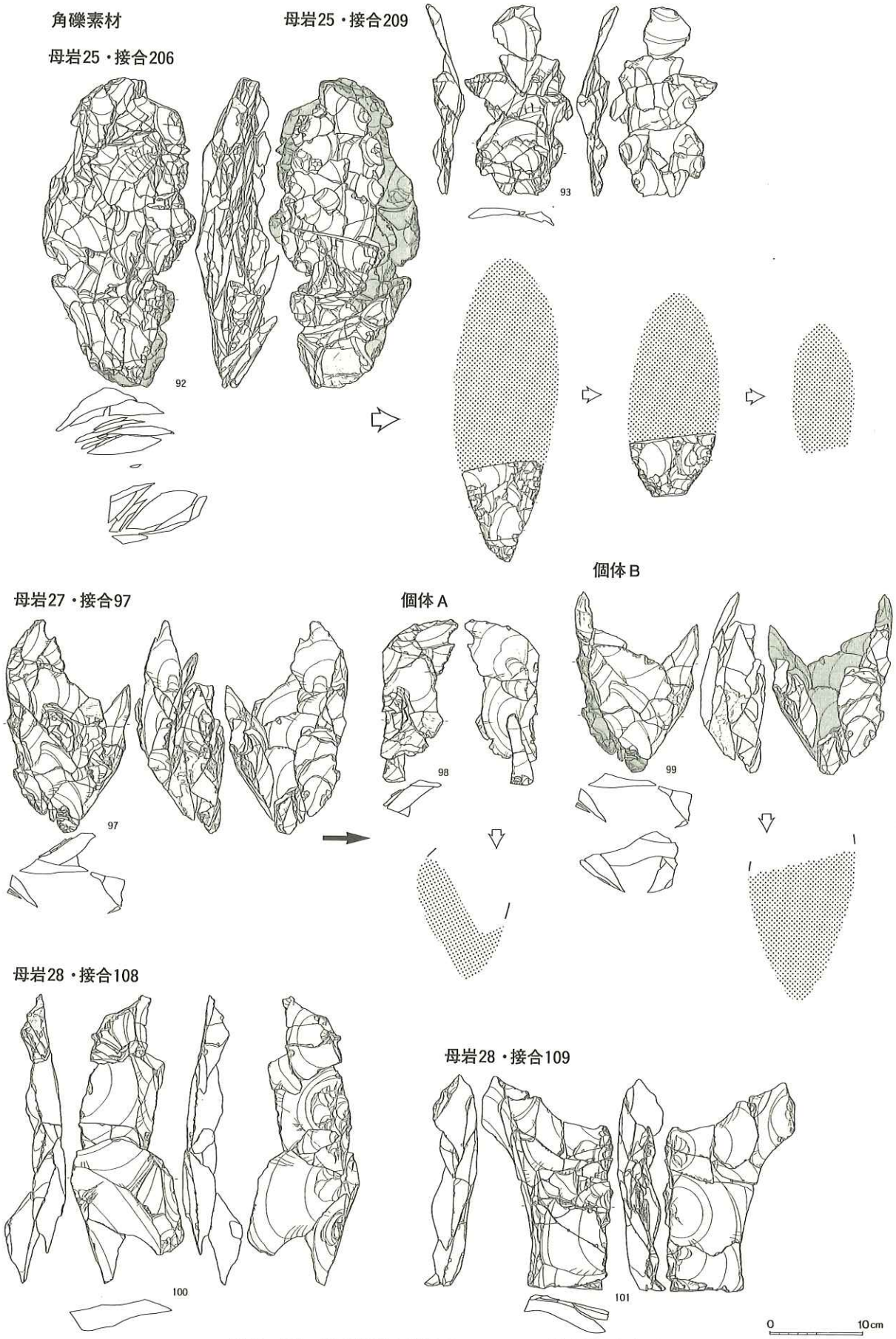
20.1～50.0g



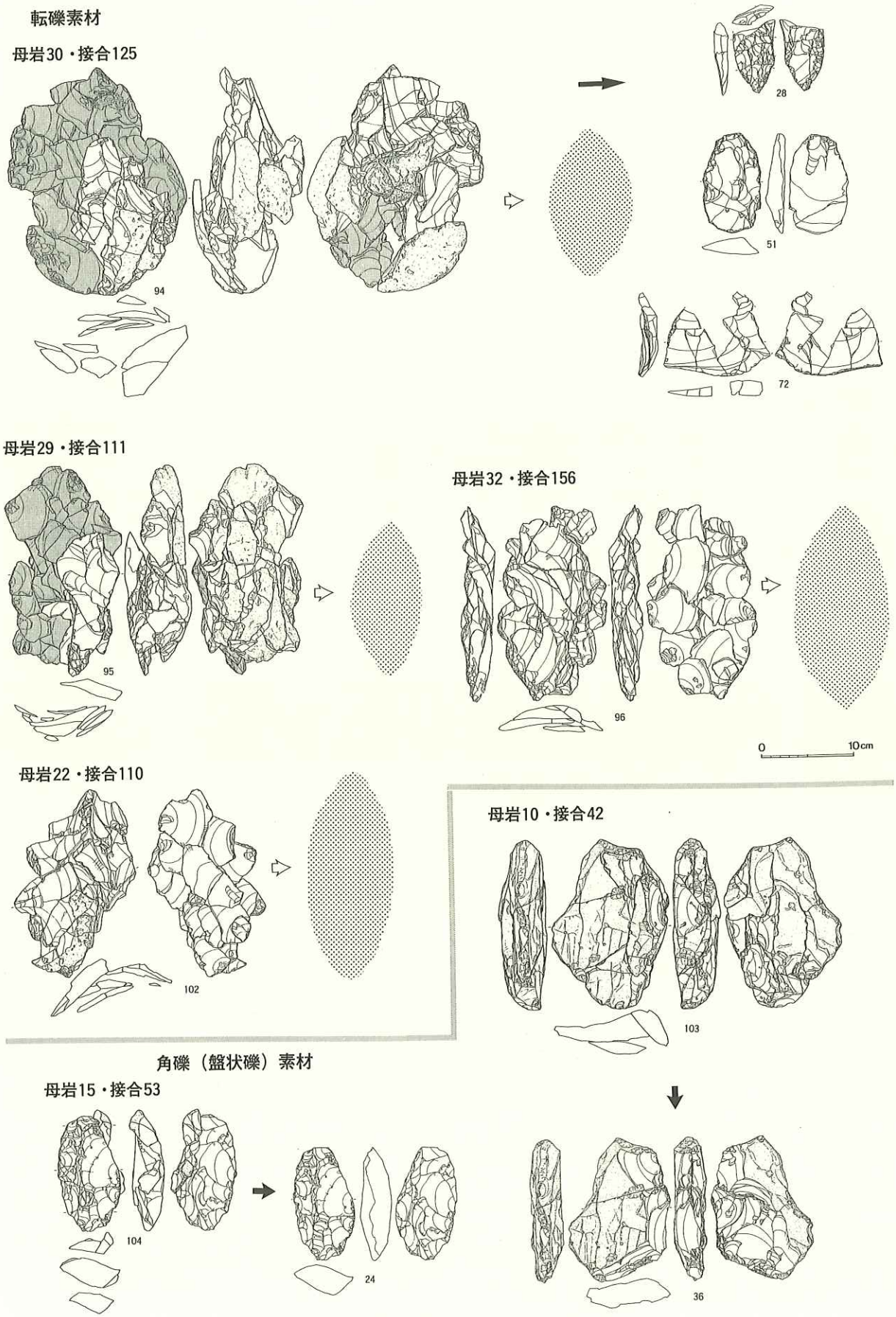
50.1～100.0g



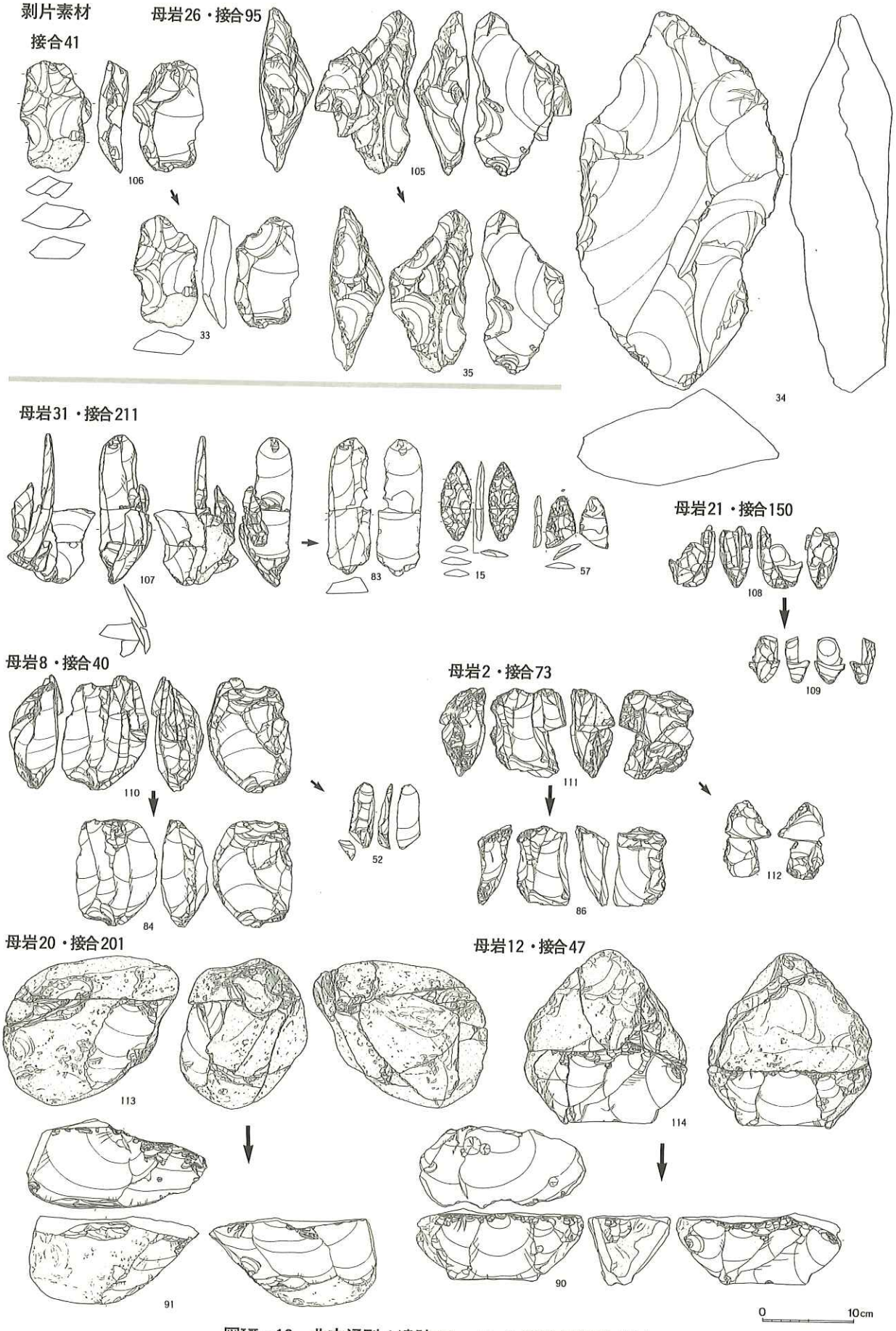
図Ⅶ－15　北支湧別４遺跡母岩25・31の重量別遺物分布図



図Ⅶ－16　北支湧別４遺跡 Sb－２・３の接合資料（１）



図Ⅶ－17　北支湧別４遺跡 Sb－２・３の接合資料（２）



図Ⅶ－18　北支湧別４遺跡 Sb－２・３の接合資料（３）

階は原礫面や大きな球顆を除去し、その後、薄みにしながら横断面形を凸レンズ状にする剥離が施されている。母岩30･接合125では、尖頭器製作時の初期の加工で得られた大型剥片を素材に尖頭器、掻器、削器が製作されている。接合資料の空間から想定できる尖頭器は、最大でも15～20㎝程度である。いずれの接合資料も原礫面の剥片が不足しているので、ものによって状況は異なるが、粗い加工が施された状態で遺跡に搬入されている。

図Ⅶ－17下段は盤状の原石から、図Ⅶ－18上段は剥片素材からの尖頭器製作を示すものである。34の大型剥片も若干の剥片が接合しているだけなので、この状態に近い形で遺跡に搬入されている。

図Ⅶ－18下段は剥片剥離に関するもので、母岩21以外の原石は転礫とみられ、剥離された剥片で、母岩31では尖頭器、掻器、削器が母岩２･接合73では尖頭器、母岩８･接合40では掻器などが製作されている。母岩21･接合15は被熱して破損し、光沢を失っているが、流離構造が発達した石質で、肉眼的には置戸･所山産の黒曜石に類似している。掻器や削器には類似の石質のものがみられるが、大きさに差があるので、直接は結びつかないが、剥離が可能な石核の状態で遺跡に搬入された可能性がある。母岩12･20は近くの湧別川河床で採取が可能な原石で、原石のまま遺跡に持ち込んでいる。同様な状態は、母岩17･19でもみられ、それらは、若干の剥離が試みられているが、ほとんど剥片剥離をせずに遺棄されている。

尖頭器製作の場合は、角礫、様々な状態の転礫さらに大型の剥片素材いずれの場合もある程度粗い加工が施された状態で遺跡に搬入されている。これは、運搬の手間の軽減と石材の良否を早めに確かめることなどから考えれば当然のことといえる。また、比較的良質の石材である母岩25などは、破損後の再加工も行われ、こだわりも看取できる。母岩16（34）は遺跡の近くの黒曜の沢付近で大型の原石が現在でも採取可能な梨肌の黒曜石２で、両面調整石器は粗い加工の状態で搬入され、若干の加工で遺棄されている。おそらく、原石の採取に手間をかけていないために早めに遺棄された可能性が強い。同様に母岩12･17･19･20など遺跡近くで採取可能な４～５㎏程度の原石の場合は、遺跡まで持ち込んでいるが、いくつかのは剥離で状態が悪いと判断されると早めに遺棄している。これは、遺跡近くで採取可能な原石での石器製作は、あくまでも補足的な性格が強いと言えるのではないだろうか。

石器群の年代　Sb－２･３の尖頭器石器群の年代を具体的に示すデータは得られていない。被熱石器のまとまりは把握できたが、炭化木片ブロックは確認できなかった。また、水和層測定による年代測定などは実施できなかった。

石器群の特徴としては、尖頭器には有舌尖頭器が伴い、その中には小型で幅広のスペード形のもが含まれる、掻器は素材背面を広範に二次加工するものが多く、基部が尖頭状のものもあることなどが上げられる。

時期は、北海道における後期旧石器時代終末期と考えられ、類似の石器群としては、今回同時に報告する上白滝６遺跡のSb－２･３、上白滝２遺跡のSb－１･２があり、合わせて４節（３）で検討したい。

（長沼　孝）

３　上白滝２遺跡について

上白滝２遺跡では、432,429点、1,264,407.9g（点取り遺物50,085点、444,836.7g）もの石器が出土し、点取り遺物の分布をもとに15カ所の石器ブロックを認定した。これらは、内容の不明なSb－７･８を除き七つの石器群に分けられる。ここでは、Sb－８を含め石器群単位で石器･石材組成、石器製作技術、分布の特徴･年代についてまとめたいと思う。ただし、詳細な分析に至らなかった部分や石器群

間の比較に関しては今後の課題としたい。

(1)　石器ブロック1･2(Sb－1･2)

石器群　有舌尖頭器を含む石器群

石器･石材組成（図Ⅶ－19･28）　定形的な石器は、有舌尖頭器･尖頭器･両面調整石器･彫器･掻器･削器･錐形石器･石刃･縦長剥片･石刃核･石核が出土している。その内、有舌尖頭器･彫器･錐形石器はSb－２には見られない。石材はSb－１とSb－２で若干異なり、Sb－１では黒曜石１が、Sb－２では黒曜石３･４が多く、頁岩はSb－１のみ見られる。全ての彫器･錐形石器、石刃の一部は頁岩製で、石器･素材で搬入されている。

石器製作技術　尖頭器製作技術と剥片剥離技術に分けて説明する。

＜尖頭器製作技術＞　有舌尖頭器は、石刃素材で素材腹面が部分的に残り、断面は三角形である。また、明瞭なかえしを持つ。

尖頭器は、横長剥片、縦長剥片素材のものが多い。横長剥片素材のものは背面に原礫面が残存するものが多く、バルブの発達する腹面は、バルブを除去する加工と素材先端部の反りを除去する加工が行われる。縦長剥片素材のものも同様で、腹面は打点部と先端部を中心に加工が行われる。素材となる横長剥片は、接合資料はないが図版51－130･131のような石核から剥離された可能性がある。

石核素材のものについては、図Ⅲ－24－25のような小型の角礫素材のものや母岩５のような大型の角礫素材のものがある。母岩５には掻器が含まれ、調整剥片が石器の素材となる場合がある。

＜剥片剥離技術＞　石刃核は全て単設打面で頭部調整が見られ、打面は調整打面と単剥離打面があり、石核調整として側面調整･裏面調整の行われるものもある。また、剥片素材の石刃核も見られる。

表裏両面の左右からバルブの発達する剥離によって剥片を剥離する石核は、横長剥片素材の尖頭器の素材となっている可能性があり、本体自体も尖頭器に加工されるものがある。

＜二次加工技術＞　彫器は全て黒曜石以外の石材が利用されており、素材端部に腹面からのノッチ状の加工で作出された打面から左肩に彫刀面が作出されるが対称軸と彫刀面の角度は小さく、彫刀面と腹面の角度は90度付近である。また、１点だけ横刃の彫器がある。掻器は石刃素材と尖頭器などの調整剥片素材のものがあり、素材形態を著しく変化させるものは少ない。

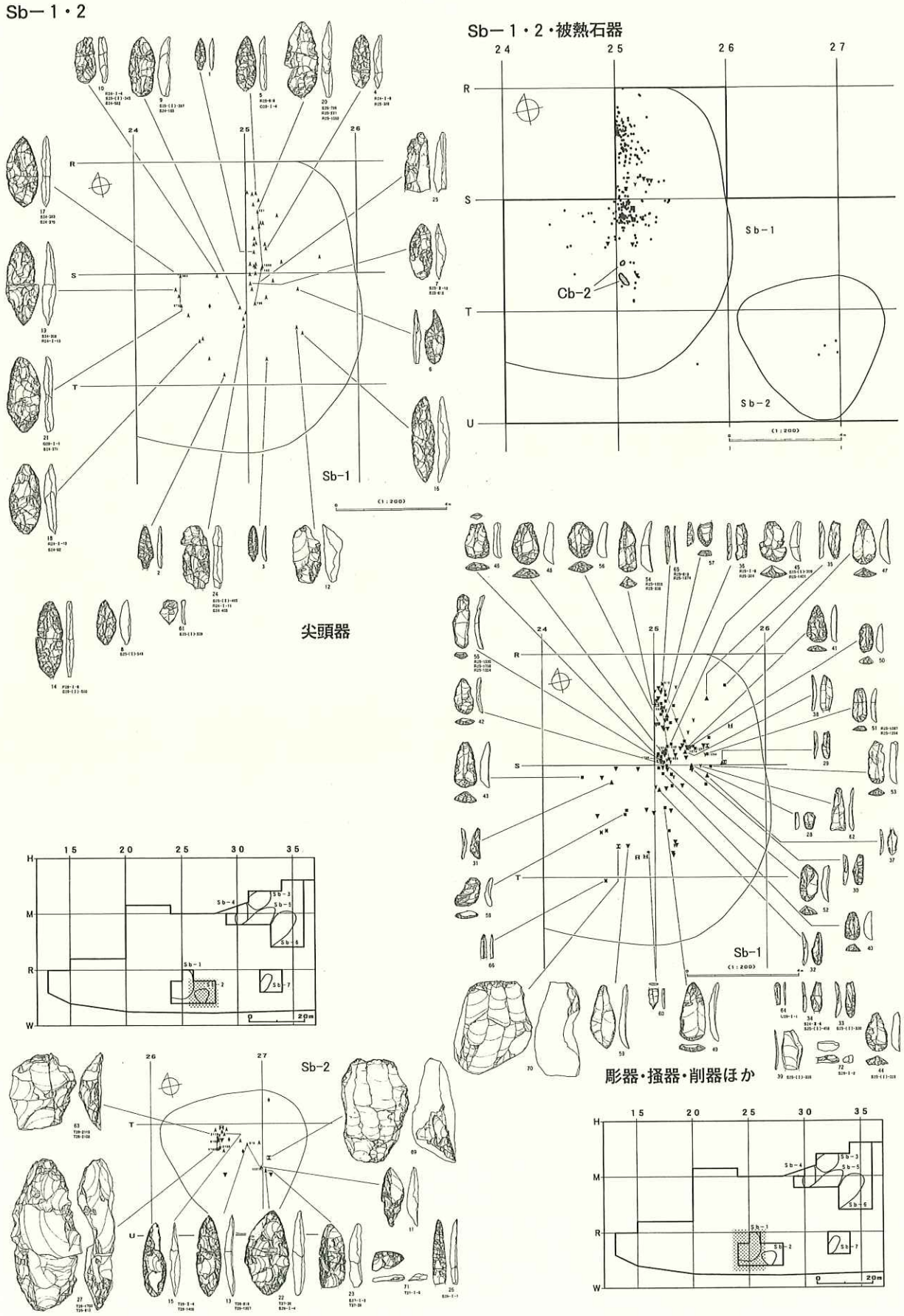
分布（図Ⅶ－19）　Sb－１･２ともに密度が濃く、特にSb－２の接合資料は非常に密集している。Sb－１の7.8％を占める被熱石器は、ブロックの中央に南北に伸びる形で分布し、Cb－２は標高の高い側であるその南端に位置する。

年代　Cb－２は17,660±180yBP、16,520±50yBP、17,740±110yBPの放射性炭素年代測定値が得られている。Cb－２は非常に炭化木片の量が少なく、また、年代自体はこれまでの有舌尖頭器石器群とは隔たりがあるため、採用には検討を要する。

(2)　石器ブロック3～6･10(Sb－3～6･10)

石器群　大型の石刃･湧別技法（札滑型細石刃核）を含む石器群

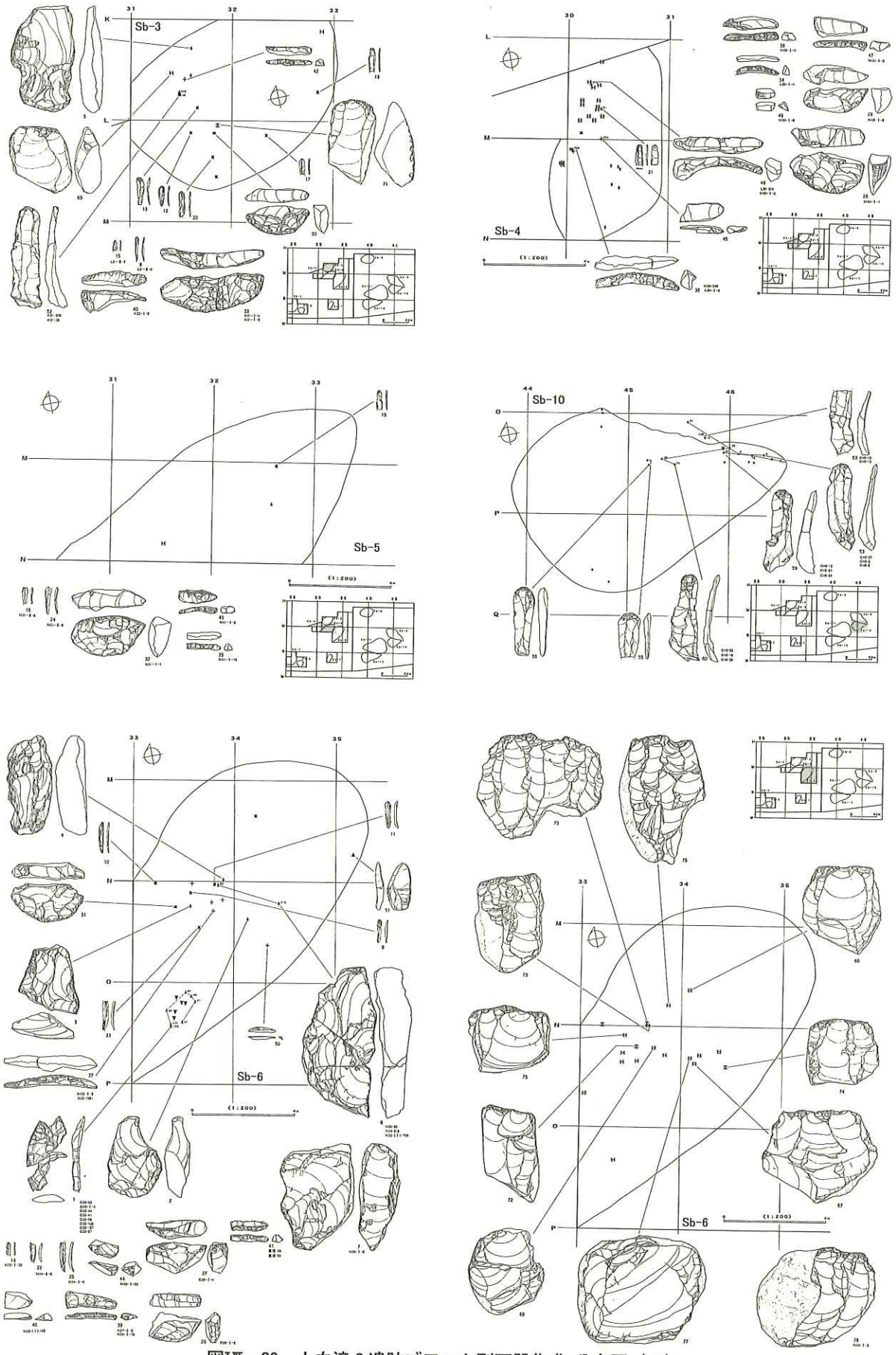
石器･石材組成（図Ⅶ－20･22･28･29）　定形的な石器は尖頭器･両面調整石器･彫器･削器･細石刃･細石刃核･削片･石刃･縦長剥片･石刃核･石核が出土し、掻器が組成されないのが特徴である。各ブロックともに石刃･縦長剥片が多く、トゥールが少なく、Sb－６からは多くの大型の石核類が出土している。石材は、黒曜石１のみのSb－10以外は、90％以上の黒曜石１と４～９％の黒曜石５でほとんどが占められている。トゥール数が少なく評価は難しいが、黒曜石１以外の石材もトゥールに利用されている。



図Ⅶ－19　上白滝２遺跡ブロック別石器集成・分布図（１）

3　上白滝２遺跡について

Sb－３～６・10



図Ⅶ－20　上白滝２遺跡ブロック別石器集成・分布図（２）

石器製作技術　細石刃剥離技術と石刃剥離技術に分けて説明する。

＜細石刃剥離技術＞　２点のブロック外出土のホロカ型細石刃核を除いて全て両面体製作から長軸方向の削片剥離によって細石刃剥離打面を作出する湧別技法の特徴を持ち、細石刃核はサイズ・甲板面に擦痕が無いことから札滑型の特徴を持っていると言える。

素材は石核素材と剥片素材があり、石核素材の中には母型の形態に類似した断面がV字状の角礫を利用しているものがある。素材剥片は大型の剥片・縦長剥片で、石刃技法の打面作出剥片や原礫面に近い初期の大型の剥片が利用されている可能性が考えられる。

母型の上縁は直線的で、素材形状に応じて上縁の稜から両側面への加工によって断面がレンズ状になるものと横位の剥離によって断面がD字形に整形されるものがあり、下縁部は縁辺部を削ぎ落とすような角度のある刃つぶし状の剥離によって整形される。削片はノッチ状の打面作出後に剥離される。同一母岩を持つ資料がほとんど無く母型の形で搬入されたものが多い。遺跡内では、搬入された母型（接合資料模式図の破線部）が主に削片打面部を中心にして一部改めて加工し直され、削片が剥離されている。一次削片の断面形は、母型の形態に規定され二等辺三角形のものと四角形に近いものがある。二次削片剥離は全て一次削片、先行の二次削片と同一の剥離方向で行われ、その際、傾いた甲板面の高い側の甲板面・側面に加工が施される。削片剥離は１～３回程度行なわれるのみで、母型製作段階で細石刃核の形態がほぼ決定していると言える。同一石器群と考えられるブロック外の資料にはホロカ型細石刃核があり、また、ホロカ型細石刃核を母型として削片剥離の行われるものがある。細石刃剥離は全て削片剥離の打点側で行われ、１個体当たりの頻度は少なく、打面再生はほとんど行われない。削片剥離後に搬出されるものがある。

＜石刃剥離技術＞　素材となる転礫・角礫は原石の状態で搬入される。打面作出はほぼ一回の大型剥片剥離で行われるものが多く、他に自然面打面、複剥離打面が見られ、単設打面が多い。石刃を剥離するにあたり最初に稜形成は行われず、原石の角になる部分から剥離が始まる。打面縁辺部の凹凸をなくすような縁を削ぎ落とす頭部調整が見られ、途中で作業面調整として稜調整が行われることもある。打面縁辺を直線的にする打面調整により幅広の打面を持つ幅広の石刃が剥離され、作業面形態は徐々に平坦になる。

石刃を剥離した接合資料には40m離れたSb－６とSb－10の２ブロックから出土するものがあるが、剥離が連続しない石刃、縦長剥片だけがSb－10にあることからSb－６からSb－10に搬出されたと考えられる。また、Sb－10に搬入されている石器は原礫面を持つものが少なく、石刃核に比較的近いものが多く、接合資料で抜けている部分も原石の中心部に多いことから、中心付近のものが目的剥片であり、何らかの目的でSb－10に移動したと考えられる。

＜二次加工技術＞　ほとんどの彫器は石刃剥離で得られる幅広の石刃を素材として周縁部に急角度の加工を施し、素材先端部左肩に彫刀面を作出している。彫刀面は背面に傾くものが多く、対称軸と彫刀面のなす角度は小さいものが多い。

分布（図Ⅶ－20・22）　それぞれのブロック内で接合関係が見られるが、Sb－６とSb－10には密接な接合関係が見られる。特にSb－10は、石刃・縦長剥片がほとんどで、それらはSb－６に分布の中心を持つ接合資料の一部である。接合資料は個体単位で比較的狭い範囲にまとまっているものが多い。Cb－１はSb－６の分布に隣接しているが、被熱石器に限定するとその集中部から標高の低い側の北北東約８mに位置することになる。全体に被熱石器は少ない。

年代　Sb－６の範囲から検出されたCb－１は11,860±110yBP、13,760±170yBP、11,610±70yBP、11,590±60yBPの放射性炭素年代測定値が得られている。また、Sb－３出土の細石刃核に12,560±

988yBP、石刃に9,293±591yBP、Sb－４出土の二次削片に12,103±543yBP、Sb－６出土の一次削片に10,859±1,413yBP、Sb－10出土の石刃に13,556±513yBPの水和層年代値が得られている。9,000～14,000yBPの範囲に収まるが、11,500～12,000yBPのデータが多い。Cb－１から15m北東に位置する石器を伴わないCb－３は、11,720±80yBP、11,580±70yBP、11,540±80yBPの放射性炭素年代測定値が得られており、Cb－１と同時期に残されたものと考えられる。

(3)　石器ブロック8(Sb－8)

石器群　明確ではないが石刃を剥離したと考えられる石器群

石器・石材組成（図Ⅶ－22･28･29）　定形的な石器は彫器･石刃･縦長剥片･削片が出土している。石材は黒曜石１が99％を占め、頁岩は彫器と削片のみである。

石器製作技術　石刃を剥離したと考えられる剥片剥離のみ見られる。

＜剥片剥離技術＞　横方向の粗い剥離による三角柱状の石核として遺跡に搬入している。遺跡内では上下を尖らすような上下方向の剥離を行い、上部に複数回の剥離によって打面を設定している。石刃剥離を行わずに搬出している。

＜二次加工技術＞　彫器は石材によって対照的で、頁岩製のものは素材先端部左肩に腹面に傾くやや丸みを帯びた彫刀面が作出され、黒曜石製のものは素材打面部左肩に背面に傾く直線状の彫刀面が作出されている。

分布（図Ⅶ－22）　非常に密集した分布を示し、密集部から斜面方向に放射状に拡散している。密集部を中心に接合関係が見られる。Cb－６は密集部と重なり、石器と炭化木片が混在する出土状況であったが、被熱石器と認定した遺物はブロック内に散漫に分布している。石器集中部と炭化木片ブロックの分布が重なるのは他の炭化木片ブロックでは見られない。

年代　Cb－６は18,040±190yBP、18,620±160yBPの放射性炭素年代値が得られている。石器と炭化木片が混在する出土状況から、年代値が対応する可能性が高い。

(4)　石器ブロック9(Sb－9)

石器群　大型の石刃･射的山型（広郷型）細石刃核を含む石器群

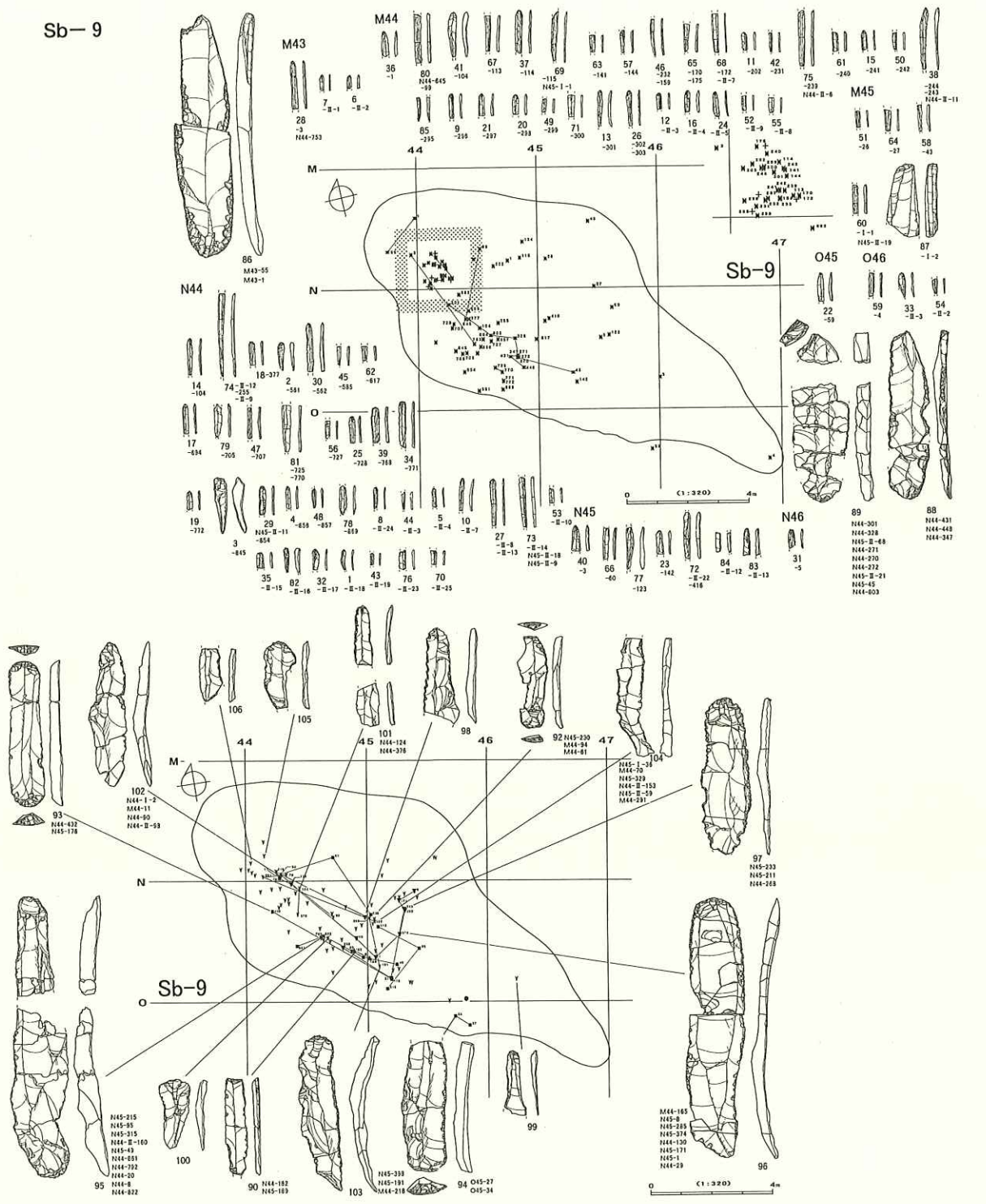
石器・石材組成（図Ⅶ－21･22･28･29）　定形的な石器は、彫器･掻器･削器･細石刃･細石刃核･石刃･縦長剥片が出土している。石材は黒曜石１（37％）･３（24％）･４（34％）が多く利用されている。石刃や削器には単体で搬入されているものがある。

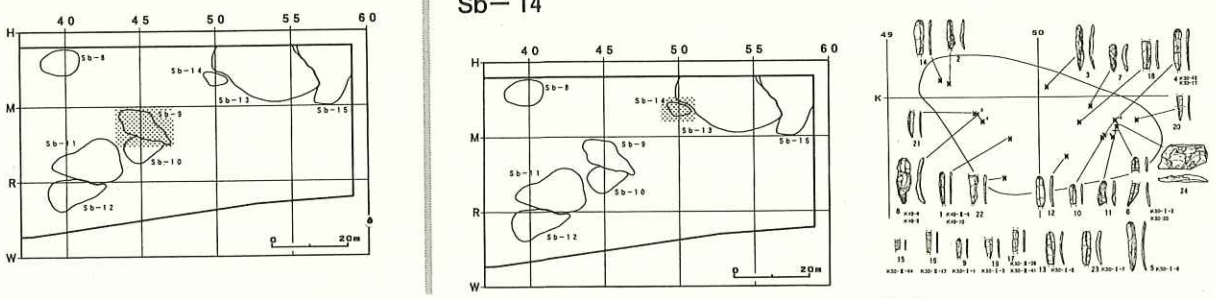
石器製作技術　尖頭器製作技術と石刃剥離技術に分けられ、石刃剥離技術の中に細石刃剥離技術が含まれる。

＜尖頭器製作技術＞　石核素材と考えられる、幅10cm程度の両面体で搬入された尖頭器は、遺跡内で一回り小型に加工された後、搬出されている。また、遺跡内で剥片剥離が行われた剥片を素材として製作して搬出された尖頭器もある。前者は置戸産と判定されている。

＜石刃剥離技術＞　大型の石刃を剥離した母岩は４母岩あり、それらは、正面の稜と裏面から調整された左右側面、平坦な裏面の三面で構成される石刃核の母型で搬入されている。石刃は、作業面に残る稜を取り込むように稜と打面の交点を打面調整･頭部調整によって山形にし､頂点付近を打撃して剥離される。そのような石刃剥離が連続的に行われるが、作業面形状の悪化に伴い、作業面下部の石核調整や稜調整が行われることもある。また、母岩142では、石刃剥離が進み、石刃核断面が楕円形になった際に90度の作業面転移を行い、側面に作業面を設定している。石刃･剥片に関わらず側縁に潰

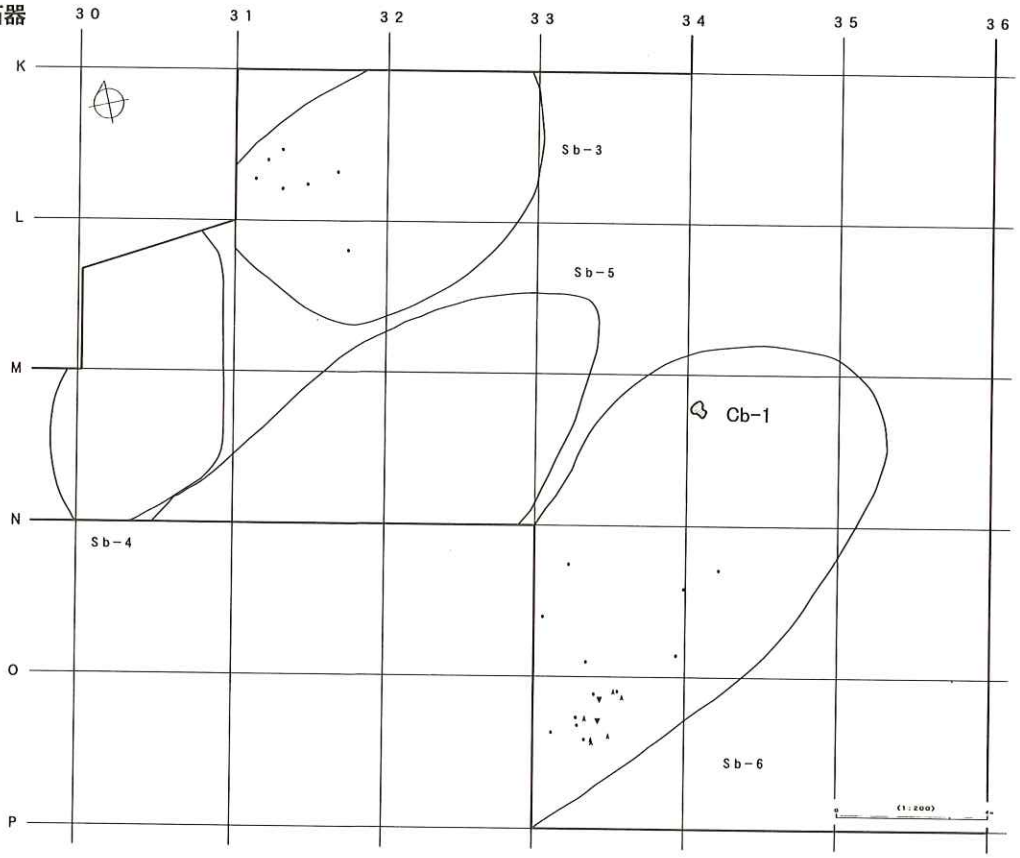
Sb－9



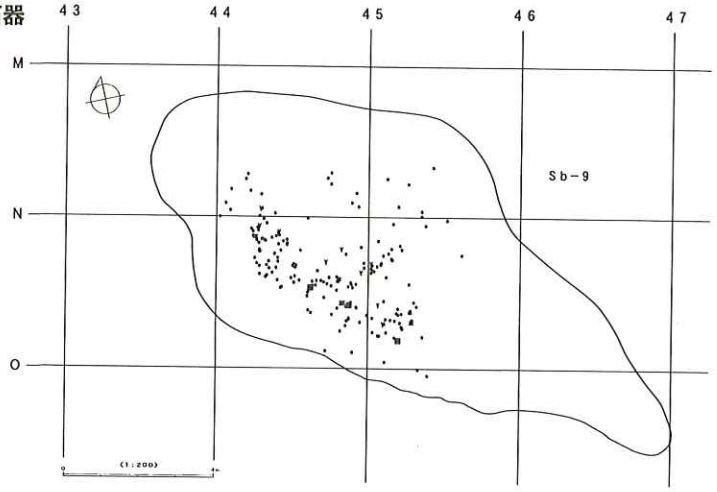


図Ⅶ－21　上白滝２遺跡ブロック別石器集成・分布図（３）

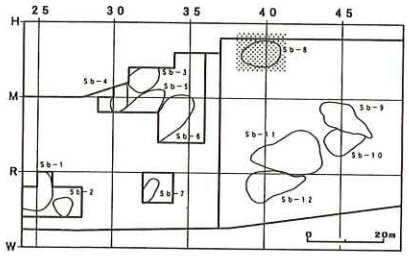
Sb−3〜6・被熱石器



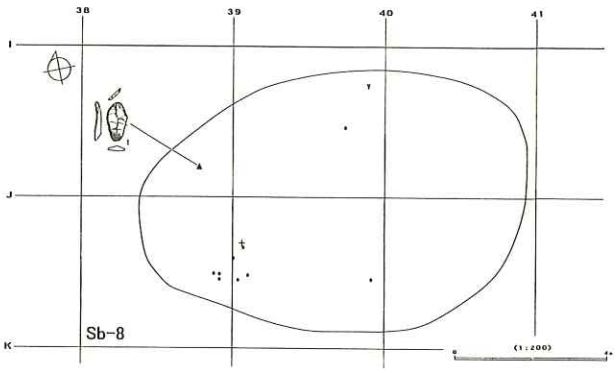
Sb−9・被熱石器

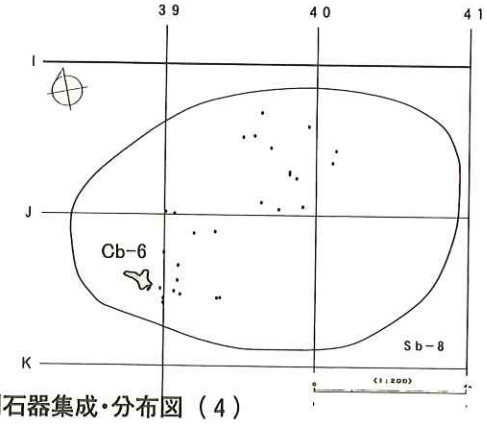


Sb−8



Sb−8・被熱石器





図Ⅶ−22　上白滝２遺跡ブロック別石器集成・分布図（４）

痕を持つものが多く出土しており、打面部の調整と潰れ方が類似し関連が考えられるが、実験による検証を含め今後の課題としたい。4母岩の石刃核は全て搬出され、母岩142・136は稜付石刃剥離後の作業面中央で剥離された石刃が搬出されているが、母岩137・124はほとんど搬出されていない。石刃に関しては、単体で搬入されたものがある。

＜細石刃剥離技術＞　細石刃核は母岩142から剥離された図Ⅲ－94－89の1点を除き、素材もしくは細石刃核で搬入されている。全て石刃素材で石刃剥離の行われた4母岩と同様な石刃剥離技術で剥離されたものと考えられる。細石刃剥離打面は素材先端部または打面部の左肩に腹面からの急角度の調整でノッチ状に作出され、非常に直線的な細石刃が右側縁に沿って剥離される。細石刃剥離の際に打面作出時の腹面からの調整を切る作業面からの打面調整が見られる。周縁部は背面ほぼ全周に加工が施され、作業面形状を維持するために末端部の突出部を除去する調整が行われる。接合資料を含む細石刃のみの母岩があり、細石刃核もしくは素材で搬入され、細石刃剥離後、さらに搬出されている。

＜二次加工技術＞　石刃素材で刃部が円形の掻器と鋸歯状の加工のある削器があり、削器には単体で遺跡に搬入されたものがある。その他に素材に関わらず側縁が潰れている資料があるが、前述の通り石刃核の頭部調整との関連が想定される。

分布（図Ⅶ－21・22）　北西から南東に帯状の分布を示し、全体に接合関係が認められる。大型の石刃剥離が行われた4母岩（母岩142・136・137・124）は、全体的な分布に偏りが見られず、石器製作の段階でも同様で、また、折れ面接合の分布も広範囲である。被熱石器は10.8％を占め、他の石器群より多いが、本石器群から炭化木片ブロックは検出されなかった。被熱石器の分布に偏りは見られない。

年代　炭化木片ブロックは無く、細石刃核に17,779±1,326yBP、石刃に17,593±2,759yBP、尖頭器調整剥片に11,120±894yBPの水和層年代測定値が得られている。前二者は同様な石器群である日東遺跡（長沼・越田・佐藤　2000）の放射性炭素年代に近似する。年代値の異なる尖頭器調整剥片は置戸産であるが、分布上は他の石刃接合資料と分離できず、また、水和層年代値のばらつきも含め、検討が必要である。

(5)　石器ブロック11・12(Sb－11・12)

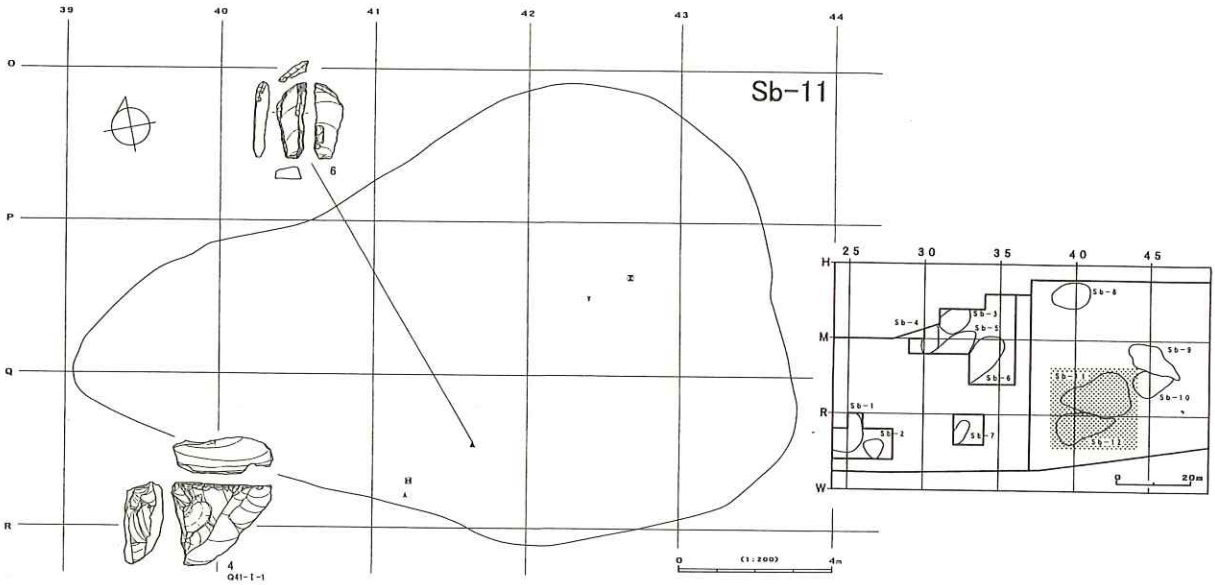
石器群　舟底形石器・尖頭器を含む石器群

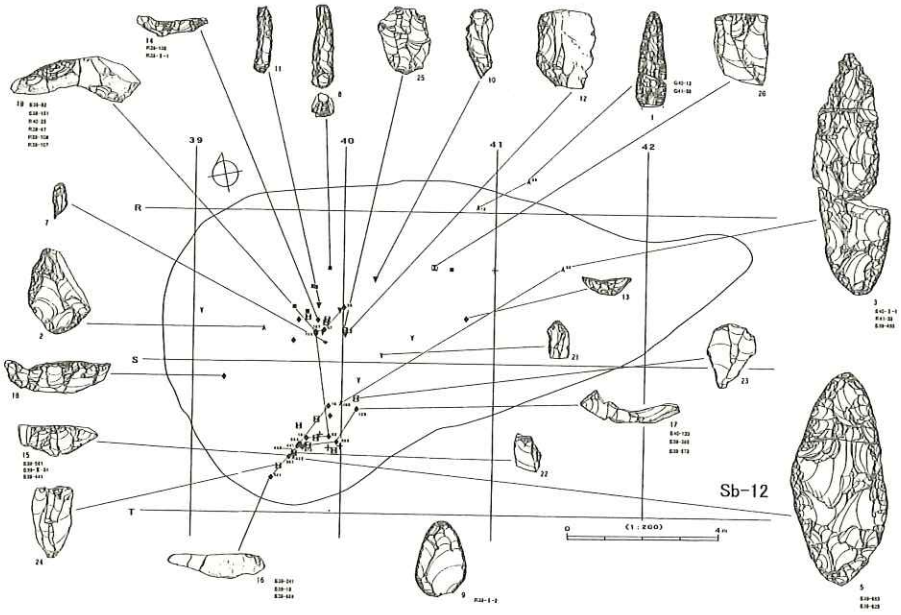
石器・石材組成（図Ⅶ－23・28・29）　定形的な石器は尖頭器・彫器・掻器・削器・錐形石器・舟底形石器・石刃・縦長剥片・石刃核・石核・削片が出土している。Sb－11・12の遺物量は類似するが、トゥールはSb－12に非常に多く対照的である。Sb－12は二カ所の集中部に分けられ、舟底形石器・石核類は両方に見られる一方、掻器はR39区の集中部に限定される。石材の比率は両ブロックともに類似し、黒曜石4が70％前後、黒曜石1が25％前後、黒曜石3が5％程度である。またわずかに見られる頁岩は、尖頭器・彫器・錐形石器・石刃である。石刃は黒曜石1が多いが他の石器はほぼ全体の石質の比率に対応し、舟底形石器に黒曜石4が多く利用されているのは全体の石材利用比率を反映しているものといえる。

石器製作技術　主に尖頭器製作技術と石刃剥離を含む剥片剥離技術に分けられる。

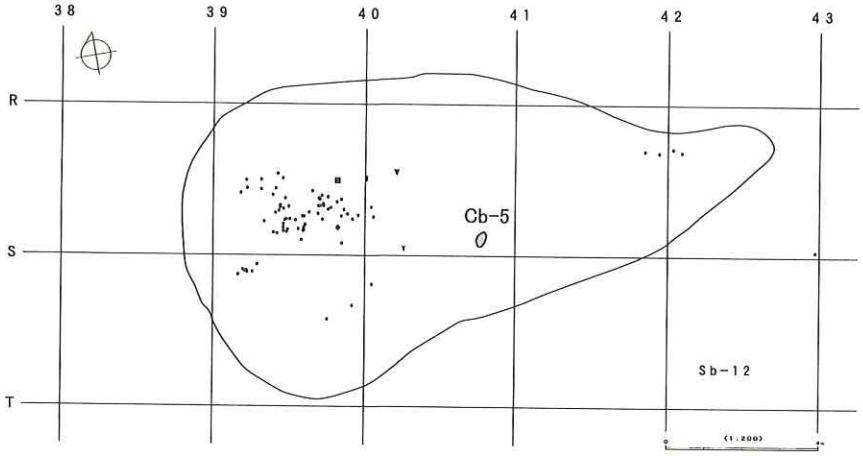
＜尖頭器製作技術＞　尖頭器は長さ20～25cm、幅10～15cmの両面体で搬入され、主に幅・厚さを減じるような加工が行われ、途中で折損した場合、尖頭器として再加工されるものと折れ面を打面として側縁から石刃剥離が行われるものがある。後者の場合、最初に剥離される断面三角形の一次削片状の縦長剥片は舟底形石器の素材となっている。さらにその石核部分を舟底形石器に製作するものがある。尖頭器の最終形態は頁岩製ではあるが、図Ⅲ－143－1のようなものであったと考えられ、平坦剥離で幅・厚さを減じた後、縁辺部を角度のある剥離で仕上げていたと想定できる。尖頭器は搬入された

Sb－11・12





Sb－12・被熱石器



図Ⅶ－23　上白滝２遺跡ブロック別石器集成・分布図（５）

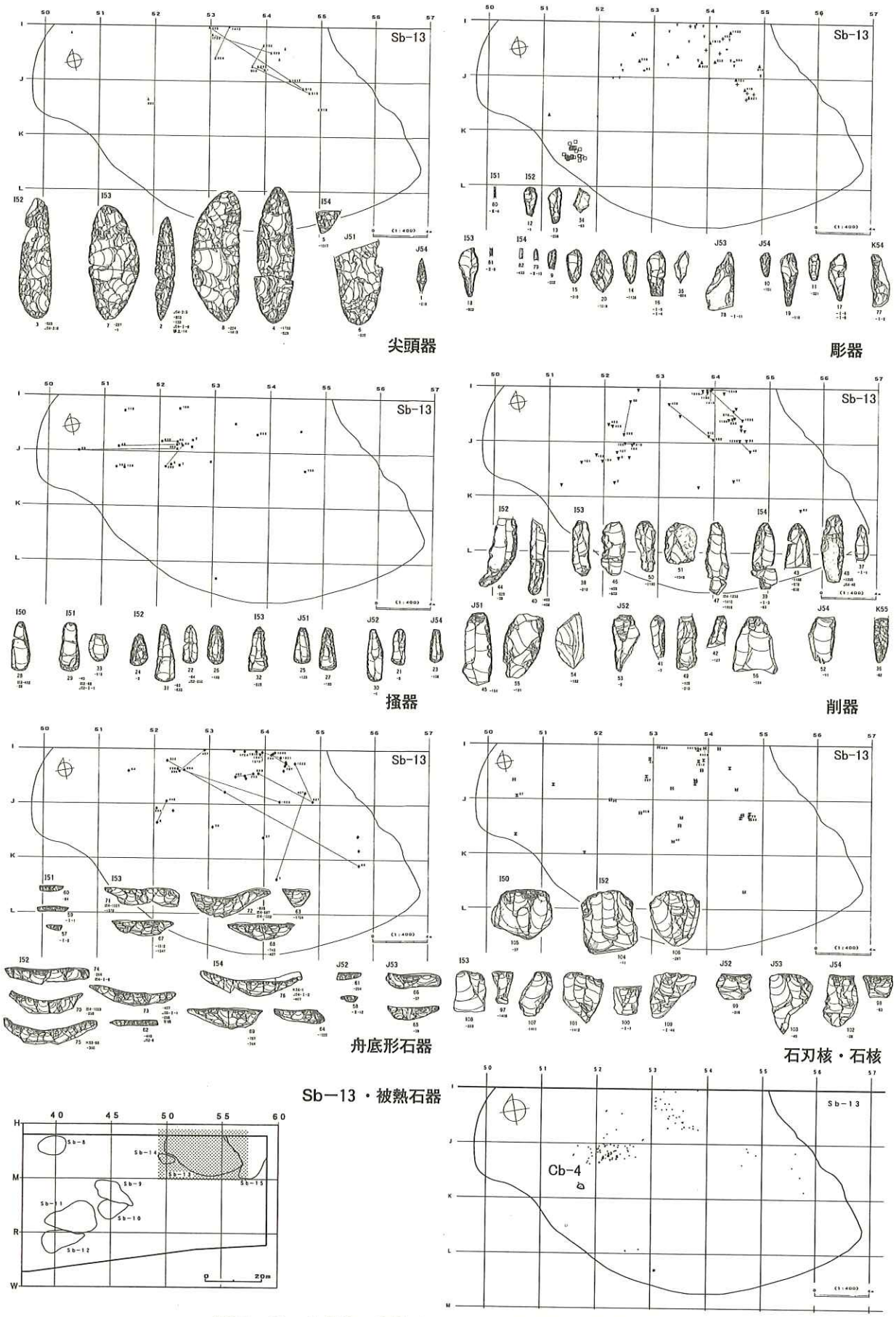
形態から一回り小型にする加工が行われた後、搬出されている。
＜剥片剥離技術＞　転礫面を持ち、角がやや潰れる亜角礫を素材として原石の形状で搬入し、一回の大型剥片を剥離して作出した単設打面から頭部調整を行いながら石刃を剥離している。稜調整も見られる。掻器・削器の接合資料もあり、トゥールの素材になっていると考えられる。扁平な石核の縁辺部から剥離された断面三角形の縦長剥片を素材として舟底形石器を製作するものもある。

原石をある程度の大きさに粗割りして主に舟底形石器の素材を製作するものや小型の原石を縦割りして舟底形石器を製作するものがあるが、舟底形石器の素材を得るために剥離されたものは他の石刃剥離の資料と比べ打面作出方法・調整技術が異なり、剥離される剥片も厚手である。
＜二次加工技術＞　図Ⅲ－144－９の掻器は両面調整石器の調整剥片に類似した素材が利用されているが、それ以外の彫器・掻器・錐形石器は石刃素材である。彫器は斜刃で刃部は腹面に傾く。舟底形石器はほとんど遺跡内で製作され、舟底形石器の形態に対応した断面が三角形の素材が選択されており、最初は甲板面に設定した素材腹面から両側面に加工が行われ、小型になると下縁から加工が行われる。
分布（図Ⅶ－23）　Sb－11はやや散漫に、Sb－12は密集して分布している。接合資料にはブロック間、ブロック内の集中部間で接合関係が見られるものがあり、それらは剥離段階を単位にするものが多い。被熱石器はSb－12のR39区の集中部に分布し、その標高の低い東側にCb－５が分布する。
年代　Cb－５は10,360±100yBP、9,940±40yBP、11,530±70yBPの放射性炭素年代測定値が得られ、尖頭器に15,083±1,531yBPの水和層年代測定値が得られている。測定方法で差が見られるが、石器群の内容が類似するSb－13のCb－４の年代値が、Cb－５の年代値にほぼ一致し、被熱石器が近くに分布することから10,000～10,500yBPの年代が対応する可能性が高い。

(6)　石器ブロック13（Sb－13）

石器群　舟底形石器・尖頭器を含む石器群
石器・石材組成（図Ⅶ－24・28・29）　定形的な石器は尖頭器・彫器・掻器・削器・錐形石器・小型のものを含む舟底形石器・石刃・縦長剥片・石刃核・石核・削片が出土している。図Ⅲ－162－１は唯一の有舌尖頭器で他の尖頭器と技術的類似が見られず、隣接するSb－15との関係を含め共伴は不明である。石材は黒曜石４が64％を占め、以下黒曜石１が26％、黒曜石３が６％、黒曜石５が５％、黒曜石以外が１％で、Sb－11・12と非常に類似する。掻器には黒曜石１が多く、彫器・掻器・錐形石器には頁岩が利用され、彫器は黒曜石４のものが黒曜石１のものより大型である。
石器製作技術　大きく尖頭器製作技術・石刃剥離を含む剥片剥離技術に分けることができる。
＜尖頭器製作技術＞　幅広の両面体で搬入された尖頭器は、長さを変えずに幅と厚さを減じるような加工が行われ、一回り小型に加工された段階で搬出されている。尖頭器は最終的には図Ⅲ－162－２のように中央部に平坦面を持つ幅広のものから、縁辺部を角度のある加工によって柳葉形に仕上げられたと考えられる。尖頭器は途中で折損した場合、尖頭器として再加工されるものと折れ面を打面として側縁から石刃剥離が行われるものがあり、後者の最初に剥離される三角形の一次削片状の縦長剥片は小型の舟底形石器の素材となっている。
＜剥片剥離技術＞　角の円くなった転礫、もしくは角がやや潰れる転礫面を持つ亜角礫を原石の状態で搬入し、一回もしくは複数回の剥離によって単剥離打面を作出し頭部調整を行いながら石刃・剥片を剥離している。柱状の原石素材のものは180度の打面転移が行われることがある。稜形成を行う資料もある。厚みのある打面作出剥片・縦長剥片・剥片は舟底形石器の素材として利用され、石核が素材となる資料もある。石刃は彫器・掻器・削器の素材となっている。舟底形石器は原礫面を持つものが多く

Sb−13



図Ⅶ−24　上白滝２遺跡ブロック別石器集成・分布図（６）

初期の段階で剥離された大型の剥片を素材としている。

＜二次加工技術＞　舟底形石器は小型の精巧なものとやや粗いものに分けられ、小型の舟底形石器は両側面が下からの加工が切る上下からの加工で整形されるものが多く、幅･高さの規格性が高い。舟底形石器の長軸と素材剥片の剥離軸は小型のものと粗いものに関わらず、ほとんど一致する。また、素材の打面や末端部を持つものが多く、長さを変えずに幅を減じている。彫器は彫刀面が全て左肩に作出され、ほとんどが素材先端部に作出される。彫刀面は腹面側に傾き、斜刃から横刃である。図Ⅲ－164－19は傷の多い素材面と傷が無く光沢のある二次加工面の二重パティナが観察され、素材で搬入され遺跡内で加工された可能性が高い。掻器は、素材によって中央に稜線を持ち断面三角形になるものと側縁近くに稜線を持ち断面が台形状になるものに分けられ、前者は刃部加工が収斂し、刃部形状が弧状で、後者は刃部加工が分散し、刃部形状が直線的である。

分布（図Ⅶ－24）　東西の斜面方向に伸びる分布は、大きく53ラインの東西で分けられ、西側は散漫で、小型の舟底形石器と被熱により白く変色した掻器が出土し、東側は密度が濃く、尖頭器･彫器･削片･粗い舟底形石器が出土している。接合資料の分布も東西に伸びる形で分布するが、段階単位で分布に差の見られるものがある。被熱石器は散漫な分布の53ラインより西側に多く、その標高の高い西側にCb－４は位置する。

年代　Cb－４は10,440±120yBP、10,150±60yBP、9,980±50yBPの放射性炭素年代測定値が得られ、彫器に13,918±1,087yBP、舟底形石器に12,102±493yBPの水和層年代測定値が得られている。放射性炭素年代測定値はCb－５の同年代値と近似し、両者とも被熱石器との位置関係も類似し、Sb－11･12と石器群の内容も一致するため対応する可能性の高い年代値である。

(7)　石器ブロック14(Sb－14)

石器群　削片系細石刃を含む石器群

石器･石材組成（図Ⅶ－21･28･29）　定形的な石器は細石刃･削片が出土している。石材は、白滝遺跡群を通して唯一頁岩だけで構成される。白滝遺跡群の中で本石器群が黒曜石の石器群の中に含まれるのではなく、排他的に単独に出土しており、頁岩という石材との結び付きの強さが感じられる。

石器製作技術　細石刃剥離技術のみ見られる。

＜細石刃剥離技術＞　大きく２個体の頁岩製の細石刃核母型が搬入されている。母岩378は左右両面をやや粗い上下からの加工（上からが先）で母型を製作した後に、正面からの削片剥離によって甲板面を作出した状態で搬入している。母型の両端部には原礫面近くの風化面が残り、長軸方向の大きさは原石から余り変化していない。遺跡内では高さ･幅を一回り小型化する右側面を中心とした下縁からの加工が行われた後、削片剥離は行われずに細石刃が剥離される。細石刃剥離に伴い下縁部の加工が行われ、作業面からの側面調整も見られる。細石刃剥離は母型の半分位まで一気に連続的に行われるが、細石刃剥離終了後、細石刃核は作業面からと下縁からの側面調整によって細石刃核形状を修正した後、搬出されている。細石刃は右側面を中心に接合し、作業面の中央付近、左側面付近の細石刃は搬出されたと考えられる。母岩379は上面に原礫面に近い風化面、左側面･節理面の残る右側面の三面で構成される断面Ｖ字状のほとんど原石形状に近い母型で搬入されている。遺跡内では正面の稜から両側面に調整を行った後に稜付の細石刃剥離を行い、上面調整後、断面四角形の一次削片を剥離している。本母岩は稜付の細石刃以外に細石刃がなく、細石刃核調整剥片も少ないことから、一次削片剥離後、細石刃剥離が行われずに搬出されたと考えられる。細石刃剥離技術は断面Ｖ字状の母型、一次削片剥離後の幅を減じるような側面調整などから美利河技法に類似する。本石器群は遺跡内で唯一

消費地遺跡的な石材消費が行われている。

搬入された２個体は一つは削片剥離により甲板面作出が行われた母岩378で、もう一つは断面Ｖ字状の母型の形状に類似したほぼ原石に近い母岩379である。母岩378は遺跡内で最終的な調整・一連の細石刃剥離が行われ、次の石器製作の準備段階として細石刃核調整を行った上で細石刃と共に搬出されている。母岩378はほぼ原石状態の母型から削片剥離までが行われ、それはちょうど母岩379が搬入された段階と一致する。つまり、段階を異にする母型を搬入し、細石刃剥離を行った母岩379を補うように同一の段階まで母岩378を加工しているのである。段階の異なる細石刃核母型を携行し、次の石器製作地への準備として各段階の母型を補充するような石材消費システムが存在したのだろう。美利河技法と峠下技法の複合する頁岩の原産地遺跡である新道４遺跡（千葉　1988）では細石刃剥離がほとんど行われず、細石刃核母型が搬出されており、原産地遺跡で細石刃核母型の形で搬出されたものが、本石器群で見られるような石材の消費を繰り返しながら本遺跡まで搬入されたと想定できる。

分布（図Ⅶ－21）　細石刃は全域に散漫に分布している。母岩378の細石刃核の最終調整段階と母岩379はK50区にまとまって分布する。

年代　理化学的方法による年代測定は行っておらず、本石器群の出土状況から判断する材料はない。

(8)　石器ブロック15(Sb－15)

石器群　有舌尖頭器を含む石器群

石器・石材組成（図Ⅶ－25～28）　定形的な石器は有舌尖頭器・尖頭器・両面調整石器・彫器・掻器・削器・錐形石器・石刃・縦長剥片・石刃核・石核・削片が出土している。遺跡全体の53％を占める26,923点の石器類が出土し、突出した量である。石材は黒曜石１が74％を占め、残りは黒曜石４・２・３・５、頁岩、安山岩の順である。特に他の石器群ではほとんど利用されていない石質２（梨肌）が利用されるのが特徴である。また、頁岩は尖頭器・彫器・錐形石器に、安山岩は尖頭器・錐形石器に利用されている。

石器製作技術　尖頭器製作技術と石刃剥離を含む剥片剥離技術に分けられる。

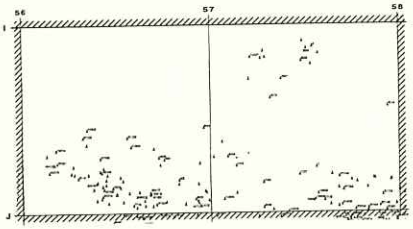
＜尖頭器製作技術＞　加工技術は大きく二種類あり、一つは尖頭器の直線的な縁辺のやや内側を打撃する、幅広で平坦な剥離である（尖頭器加工技術Ⅰ類）。この技術で剥離される剥片は幅広の打面を持ち打面から側縁にかけて肩が張る形態で、本体には平坦な幅広の痕跡が残る。もう一つは打面部の両脇を加工して突出させ、突出部を擦る調整を行い、ほぼ等間隔で規則的な打点の移動が行われる剥離である（尖頭器加工技術Ⅱ類）。この技術で剥離される剥片は打面幅が狭く、両側縁に続くなだらかな肩を持つ形態で、本体には規則正しい斜めの平行な稜が残り、斜平行剥離はこの技術段階で観察されるようになる。

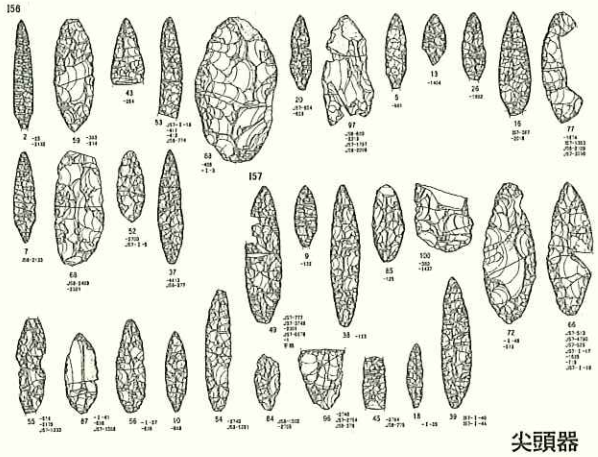
尖頭器は石核素材、石刃もしくは剥片素材のものがあり、石核素材の尖頭器の搬入形態は両面調整体と原石の両方がある。搬入された両面調整体は30cm程度の大型のもので、表面は尖頭器剥離技術Ⅰ類の特徴を持っている。遺跡内で行われる作業は尖頭器加工技術Ⅰ類から始まり、途中からⅡ類の加工が行われるものがある。Ⅱ類に移行する尖頭器は表面に剥離面の凹凸が無く非常に滑らかである。Ⅱ類の加工が施された尖頭器は搬出されている。Ⅰ類で剥離された大型のポイントフレイクを素材として石刃剥離を行うものがある。

原石で搬入されるものは分割して剥片素材の尖頭器を製作するものと石核素材の尖頭器を製作するものがあり、前者の尖頭器は長さ13cm程度のものが多く、後者の素材原石は長さ15cm程度で比較的小型である。

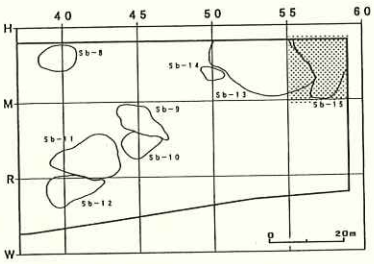
石刃もしくは剥片素材のものは遺跡内で剥離されたものが素材と考えられる。石刃素材の有舌尖頭

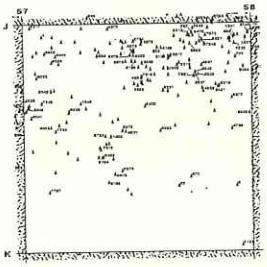
Sb−15

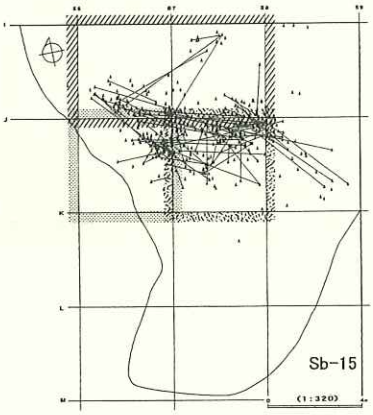


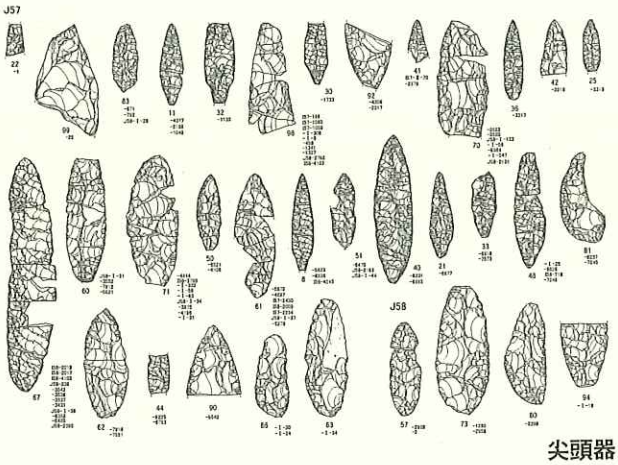


尖頭器

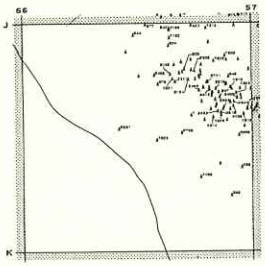


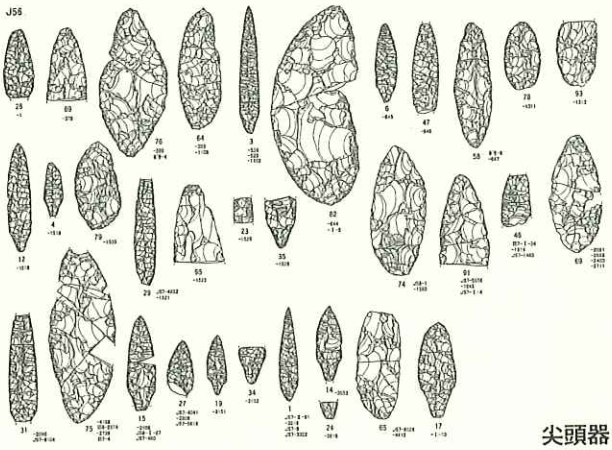






尖頭器

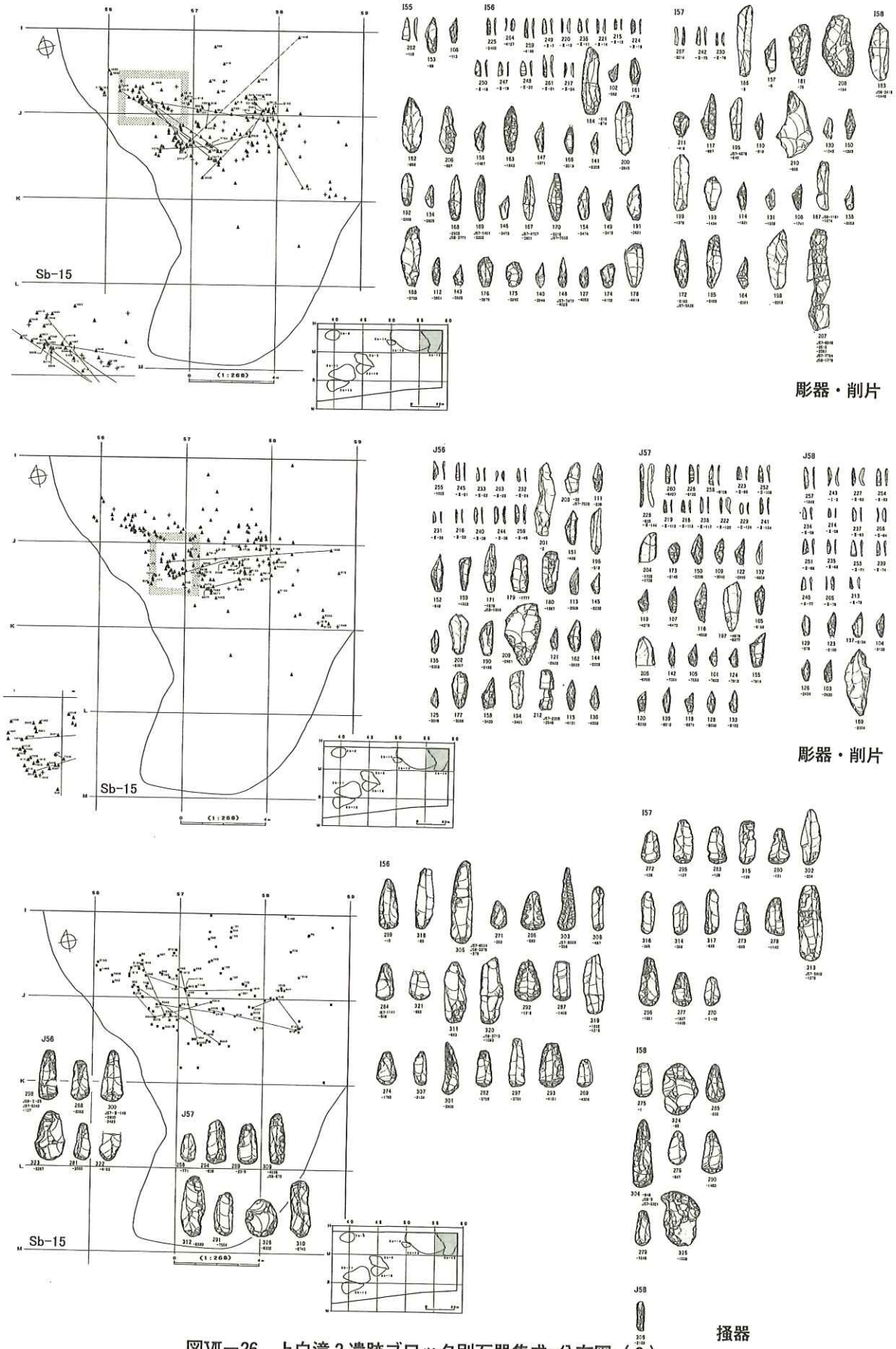




尖頭器

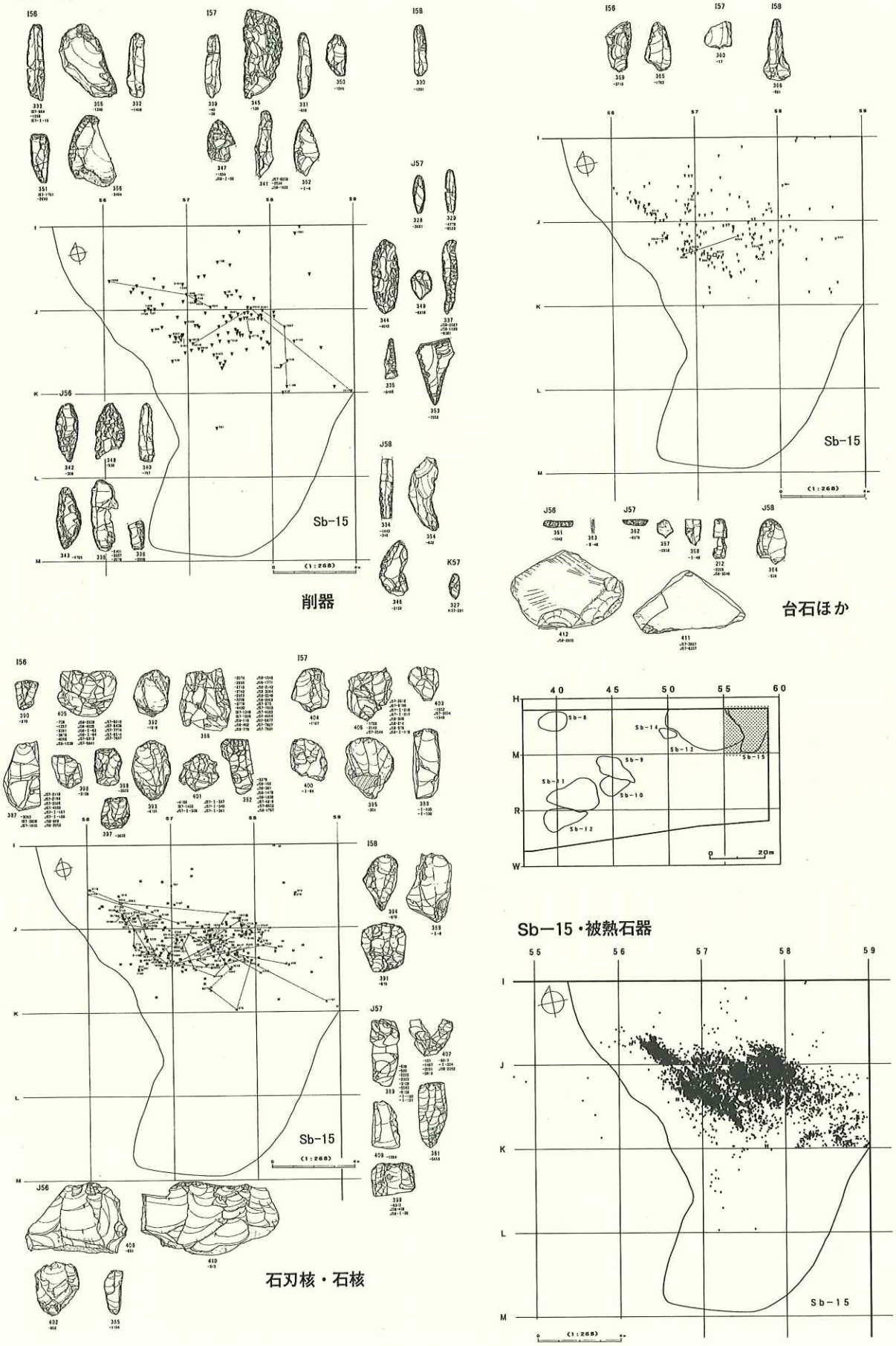
図Ⅶ−25　上白滝２遺跡ブロック別石器集成・分布図（７）

Sb－15



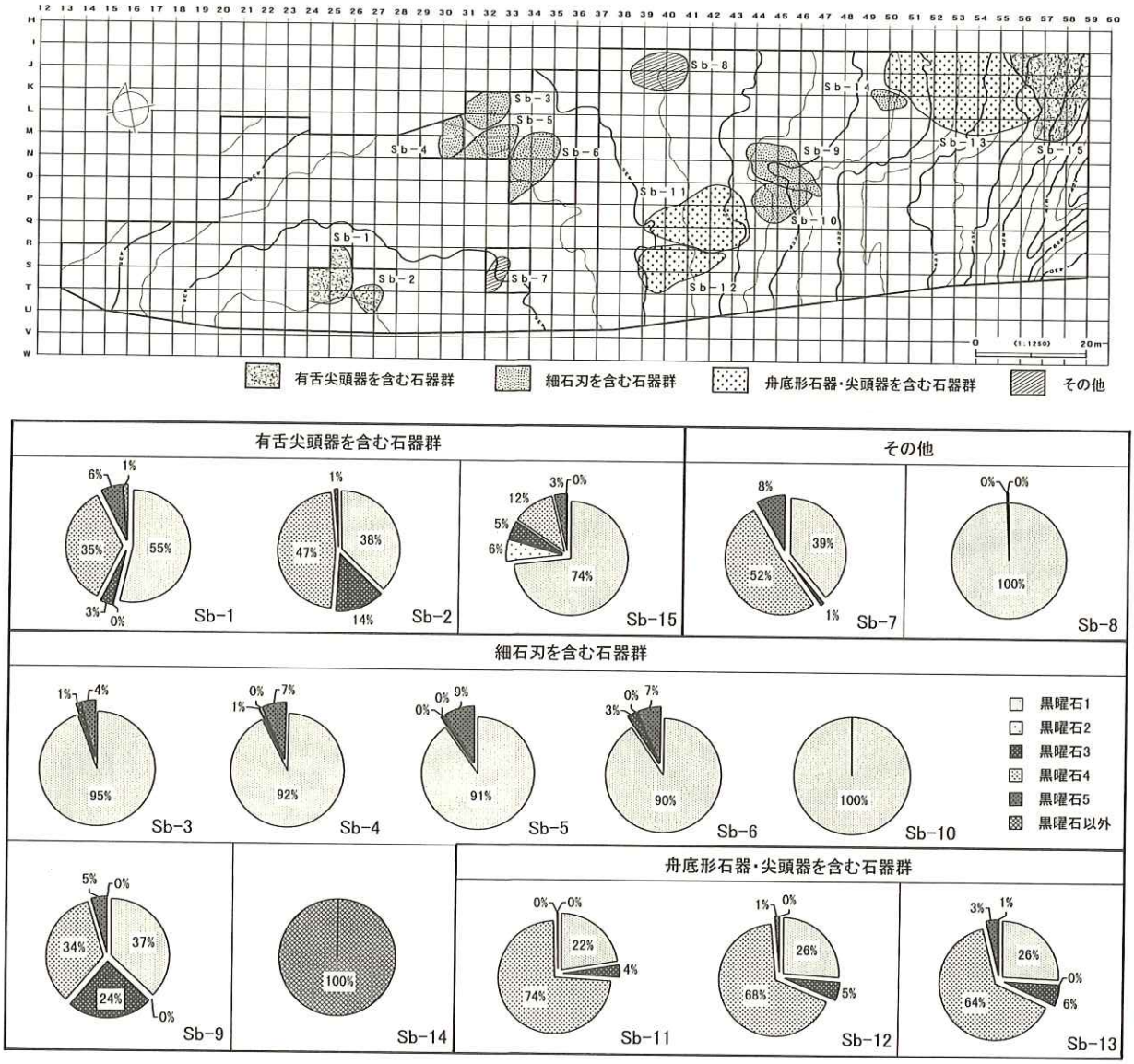
図Ⅶ－26　上白滝２遺跡ブロック別石器集成・分布図（８）

Sb−15



図Ⅶ−27　上白滝２遺跡ブロック別石器集成・分布図（９）

3　上白滝２遺跡について



図Ⅶ－28　上白滝２遺跡ブロック別石材組成（１）