高岡町埋蔵文化財調査報告書第26集

押　田　遺　跡

2003. 3

宮崎県高岡町教育委員会

高岡町埋蔵文化財調査報告書第26集

押　田　遺　跡

2003. 3

宮崎県高岡町教育委員会

序　文

この報告書は、県営農林漁業用揮発油税財源身替農道整備事業内山南地区に伴い、平成13年度に実施した押田遺跡における埋蔵文化財発掘調査の報告書であります。

この調査により、旧石器時代から縄文早期にかけての遺物や遺構が確認され、南九州の当時の歴史を解明するうえで多大な成果をあげることができました。

この発掘調査で明らかにされたものは、先人が残した私たちの文化遺産であり、これらの成果を活かすことが、我々に課せられた重大な責務と考えております。本書が町内に所在する文化財の保存に役され、また本町の学術資料として学校教育、社会教育などに幅広く活用頂ければ幸いに存じます。

尚、発掘調査を実施するにあたり、関係各者より頂いたご指導とご協力に対し、心から感謝を申し上げます。

平成15年３月

高岡町教育委員会
教育長　中山芳教

例　言

1　本書は、県営農林漁業用揮発油税財源身替農道整備事業内山南地区に伴い、高岡町教育委員会が宮崎県中部農林振興局から委託を受け、2001年度（平成13年度）に実施した埋蔵文化財発掘調査の報告である。

2　出土黒耀石の分析は藁科哲男氏（京都大学原子炉研究所）に依頼し、その報告は第Ⅲ章分析に掲載している。また、黒耀石以外の石材鑑定は宍戸章氏（南九州大学）に依頼した。

3　植物珪酸体分析と火山灰分析は(株)古環境研究所に委託し、その報告は第Ⅲ章分析に掲載している。

4　遺物の実測は、伊藤栄二（嘱託）の協力を得た。また、遺構実測の一部を株式会社ジパング・サーベイに委託した。

5　執筆はⅡ-1節-2-（1）とⅡ-2節-2-（2）とⅣ-2節は伊藤、その他は島田正浩が担当した。

6　押田遺跡の遺跡番号は426で、出土遺物は高岡町教育委員会に保管している。遺物の注記は、遺跡番号－層位－取上番号」を基本としている。

7　本書の編集は島田がおこなった。

目　次

Ⅰ　序　章……6
第１節　はじめに……6
１遺跡の位置と調査経緯……6
２調査組織……6
第２節　遺跡の環境……6
１自然環境……6
２歴史環境……7
第３節　遺跡の概要……10
１調査経過……10
２調査概要……10
３層序……11

Ⅱ　調　査……12
第１節第７、８層の調査……12
１遺構……12
２遺物……12
第２節　第４、５層の調査……14
１遺構……14
２遺物……15

Ⅲ　分　析……18
第１節　押田遺跡出土の黒耀石製遺物の原材産地分析……18
第２節　押田遺跡の土層と火山灰……28
第３節　押田遺跡における植物珪酸体分析……33

Ⅳ　まとめ……38

挿　図

第１図　遺跡分布図……8
第２図　遺跡周辺地形図……10
第３図　調査全体図……11
第４図　基本柱状図……11
第５図　１号土坑実測図……12
第６図　７、８層出土石器実測図……13
第７図　７、８層遺物分布図……14
第８図　４、５層礫分布図……15
第９図　１号集石遺構実測図及び接合関係図……16
第10図　４、５層出土土器実測図……17
第11図　黒耀石原産地……19
第12図　土層柱状図及び火山ガラス比ダイアグラム……32
第13図　植物珪酸体分析結果（１）……36
第14図　植物珪酸体分析結果（２）……37

表目次

表１　散礫構成礫属性表……15
表２　集石遺構構成礫属性表……16
表３　出土遺物観察表……17
表４　九州西北地域原産地採取原石が各原石群に同定される割合の百分率（%）……23
表５　押田遺跡出土黒耀石製遺物の元素比分析結果……23
表６　押田遺跡出土黒耀石製遺物の産地分析結果……23
表７　各黒耀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値……24～27
表８　火山ガラス比分析結果……31
表９　屈折率測定結果……31
表10　植物珪酸体分析結果……35
表11　報告書登録抄……42

図　版

図版１　遺跡遠景　５層全景　１号集石遺構……39
図版２　１号土坑　A区全景　B区全景……40
図版３　遺物……41

Ⅰ　序　章

第１節　はじめに

１　遺跡の位置と調査経緯

遺跡は、宮崎県東諸県郡高岡町大字五町2499-2に所在する。調査の契機は、宮崎県中部農林振興局及び高岡町農林振興課から県営農林漁業用揮発油税財源身替農道整備事業内山南地区に伴う埋蔵文化財の所在の有無について、高岡町教育委員会に照会があった。高岡町教育委員会は予定路線内を踏査し、平成10年10月に試掘調査をおこなった。その結果、一部から牛のすねローム層下位で焼礫が数点出土した。その結果を踏まえ、県中部農林振興局と高岡町教育委員会は、平成11年６月に協議をおこない、約400㎡を対象に高岡町教育委員会が調査主体となり発掘調査を実施することとなった。調査は平成13年10月４日から10月27日までである。

２　調査組織

調査主体　高岡町教育委員会

調査

2001年度（平成13年度）

教　育　長	中山芳教
社会教育課長	赤池敏寛
文化財係長	島田正浩
主　　事	廣田晶子
嘱　　託	松本安紀彦

整理

2002年度（平成14年度）

教　育　長	中山芳教
社会教育課長	小岩崎正
文化財係長	島田正浩
主　　事	廣田晶子
嘱　　託	伊藤栄二
嘱　　託	松本安紀彦

また、この調査を実施するにあたり、地権者の方々をはじめ宮崎県中部農林振興局や高岡町農村整備課などのご理解とご協力を頂いた。さらに、整理作業においては、高槻市埋蔵文化財センターのご協力を頂いた。記して、感謝申し上げる次第である。

第２節　遺跡の環境

１　自然環境

高岡町は山林が70％以上を占める。その町中央を蛇行しながら大淀川が東流し、それによって形成された河岸段丘からその東側に広がる宮崎平野を一望する。この大淀川に起因する自然環境が大きく人々の生活を左右していたことはいうまでもなく、しかるに歴史的要因にも導かれていた。遺跡は大淀川南岸の独立した丘陵である。周囲は一段低い台地が四方に広がり遺跡がある丘陵のみが突出している。このような地形について合原敏幸氏[1]は「高岡町南部の高岡山地中央部及び東部には白亜紀の四万十累層群に属する砂岩を伴う頁岩、砂岩頁岩互層が分布しており、一部玄武岩、凝灰岩などの塩基性岩類が含まれる。内

之八重付近の砂岩頁岩互層中には塩基性岩類に伴って、厚さ１ｍ～２ｍのチャートが見られる。高岡山地西部には、古第三紀の四万十累群に属する砂岩を伴う頁岩、砂岩頁岩互層が分布しており、高岡山地を南北に横切る高岡断層によって前述の白亜紀の層に接している。高岡町の中心部付近及び高岡山地北部には、新第三紀の宮崎層群に属する砂岩、泥岩、砂岩泥岩互層が広い範囲で分布している。本層は四万十累層群を傾斜不整合の覆う海成層で、貝、カニ、ウニ等の化石を含む。さらに、町中心部付近に及び西部は宮崎層群を不整合に覆い第四紀の礫、砂、及び粘土からなる段丘堆積物、主にシラスからなる姶良噴出物、及び主に礫、砂シルトからなる沖積層がみられる。段丘堆積物、姶良火山噴出物は急傾斜とその上の広い平坦面や暖斜面から形成される台地状の地形を有している。沖積層は、大淀川、浦之名川、内山川、飯田川等の河川流域沿いに分布している。」（高岡町埋蔵文化財調査報告書12集より抜粋）としている。

遺跡は綾町との町境近く、内山川の上流西側の台地上に位置する。調査地の北側から西側にかけては高低差20ｍ程の谷が形成され、また、70ｍ程南側には高低差40ｍ以上の深い谷が形成されている。

（1）高岡町役場職員

2　歴史環境

高岡町の遺跡は現在140箇所以上あり、そのほとんどは河川により形成された台地上に位置しているが、最近では低地でも遺跡が確認されている。

旧石器時代

調査は高野原遺跡と向屋敷遺跡でおこなわれている。高野原遺跡はAT火山灰土層より下位層（黒色帯）でラウンドスクレイパーが出土している。向屋敷遺跡では、集石遺構とともにナイフ形石器が出土した。また、五女木産の黒曜石が１点のみ確認されている。さらに表採資料としては、野尻町に近い大字浦之名一里山地区で剥片尖頭器がある。ちなみに、向屋敷遺跡は押田遺跡から約600m北西方向に位置する。

縄文時代

この時代は調査例が多く草創期以外はすべて確認されている。なかでも早期の調査例は多く、天ヶ城、跡をはじめ、宗栄司遺跡、久木野遺跡（１～７次）、橋山第１遺跡、橋上遺跡（１～４次）、八久保第２遺跡、榎原遺跡、中原遺跡、高野原遺跡、的野遺跡などで調査されている。天ヶ城跡では、押型文土器と桑ノ丸式土器が大半を占め、その両者の折衷土器も出土している。橋山第１遺跡は前平、吉田、下剥峰、桑ノ丸、平栫、塞ノ神、苦浜、押型文等の各形式の土器が出土した。また、久木野遺跡では轟１式がアカホヤより下層から出土した。その他の遺跡でもそれぞれの遺物は出土しているが、石坂式だけは出土例がなく出土例が少ない県内にあっては同じような状況である。石器石材では、交易圏を考えるうえでひとつの鍵となる黒耀石は九州島各地のものが出土しておりデータの蓄積をおこなっている。また、サヌカイトにおいても、多久産の他に金山産のものが出土している。早期の遺構は集石遺構と陥し穴状遺構が中心で高岡町では住居跡は検出されていない。高野原遺跡は縄文早期前葉の陥し穴状遺構が確認された。前期は久木野遺跡第１区で包含層から轟Ｂ式や曽畑式が出土している。中期は同じく久木野遺跡で春日、大平、岩崎下層の各形式のものが出土している。後期は橋山第１遺跡で阿高系の土器や疑似縄文の土器が出土した。さらに久木野遺跡では円形竪穴住居跡とともに北久根山式が出土している。城ヶ峰遺跡では市来式や北久根山式が出土した。的野遺跡からは綾式を含む疑似縄文の土器が出土した。また、表採資料ではあるが山子遺跡、赤木遺跡等でも確認されている。晩期は黒色磨研土器が学頭遺跡から出土している。

綾町
入野
古屋
向高
尾原
大平山
押田
中八重
中原
五町
田中
南城寺
板八重
横峯
冷窪
中尾
内山
原田
新田
浦之名
赤谷
浜子
尾谷
原園
狩野
高
梁瀬
川谷
川口
川原田
1 押田遺跡
2 向屋敷遺跡
3 中原遺跡
4 田中遺跡
5 原田遺跡
6 橋上遺跡
7 川口遺跡

第１図　遺跡分布図

弥生時代

調査された遺跡からはⅣ～Ⅴ期が中心に出土しておりⅠ～Ⅲ期は出土例がない。標高15メートル程の微高地状のところに位置する学頭遺跡からは断面Ⅴ字状を呈する溝状遺構や竪穴住居跡が検出された。学頭遺跡より約2km程南に位置する的野遺跡からは、Ⅳ～Ⅴ期の包含層と同時期の溝状遺構や2段掘の土壙墓が検出された。

古墳時代

調査は、まず、住居址の調査としては八児遺跡や高岡麓遺跡第5地点がある。高岡麓遺跡では2軒の竪穴住居跡が検出され5世紀中頃に比定されている。また、八児遺跡は側壁にカマドが付設された竪穴住居跡（7世紀代）などが12軒以上検出された。両遺跡とも標高がほぼ同じで大淀川の氾濫源である低地に位置しており、農耕集落の一端をみることが出来る。次に墳墓の調査としては久木野地下式横穴墓群がある。今まで4基の調査がおこなわれ、人骨とともに鉄斧や玉類が出土し6世紀前半としている。また、町内には3基の県指定古墳があり円墳となっている。その古墳の近くで耕作中に壷が2点と鉄製品が発見されている。

古代

高岡周辺は浄平年間（931～938年）の和名抄によると、その当時は「穆佐郷」といわれていた。それより遡る時代の遺跡が最近の調査で確認されている。一つは蕨野遺跡で、大淀川北岸の丘陵（大字花見）に位置し、9世紀後半の土師器の椀、皿（杯）などを生産した焼成遺構が6基以上検出された。また、三生江遺跡や的野遺跡では、土師器の椀、皿（杯）などの他、越州窯系青磁碗をはじめ灰釉陶器皿（猿投）や緑釉陶器皿（洛西、周防）が多く出土している。

中世

建久図田帳によると高岡は、12世紀には「島津庄穆佐院」といわれていた。その後、南北朝期を経て、島津氏と伊東氏の対立を迎える。その中心となったのが穆佐城である。穆佐城は足利尊氏が九州の拠点としたことからはじまる。その後、島津久豊・忠国の居城、そして伊東氏48城のひとつとなっていく。そのなかで、穆佐城周辺の大淀川沿いにも小規模な山城が点在し、戦国の時代へと入っていく。平成3年には穆佐城の縄張り調査を実施し、その成果として、南九州特有の特徴をもつとともに機能分化のみられる山城であることがわかった。調査地は城域東側半分で22箇所以上のトレンチを設定して掘削した。その結果、14世紀後半から16世紀末までの遺物が出土しており、特に15世紀後半から16世紀末の遺物が集中している。遺構は柱穴等が確認されたが、調査面積の制約から規模等は確認されず、今後の課題である。

近世

中世までは高岡の中心地は穆佐城周辺だったのに対して江戸の時期になると天ヶ城周辺に一変する。鹿児島藩は、天ヶ城と穆佐城の裾地に多くの郷士を移住させ麓を形成させた。そして、綾、倉岡とともに関外四ヶ郷として、特に高岡郷はその中心として鹿児島藩の東方の防衛の要として発展する。高岡の地頭仮屋を中心に広がる高岡麓遺跡は、計画的な街路設計がなされ、郷士屋敷群と町屋群に分割されている。調査はすでに12箇所以上で実施され、町屋を調査した第1地点では大火跡と思われる焼土層の下から素堀の井戸や土坑を検出した。さらに、第5地点では郷士屋敷群の一角を調査し建物跡や陶磁器類を検出、第8地点では武家門の下部構造を明らかにさせた。このように近世の遺跡の調査は高岡麓遺跡だけに留まって

第２図　遺跡周辺地形図

いるが、道路脇などにある石塔類からも当時の状況を知ることができる。

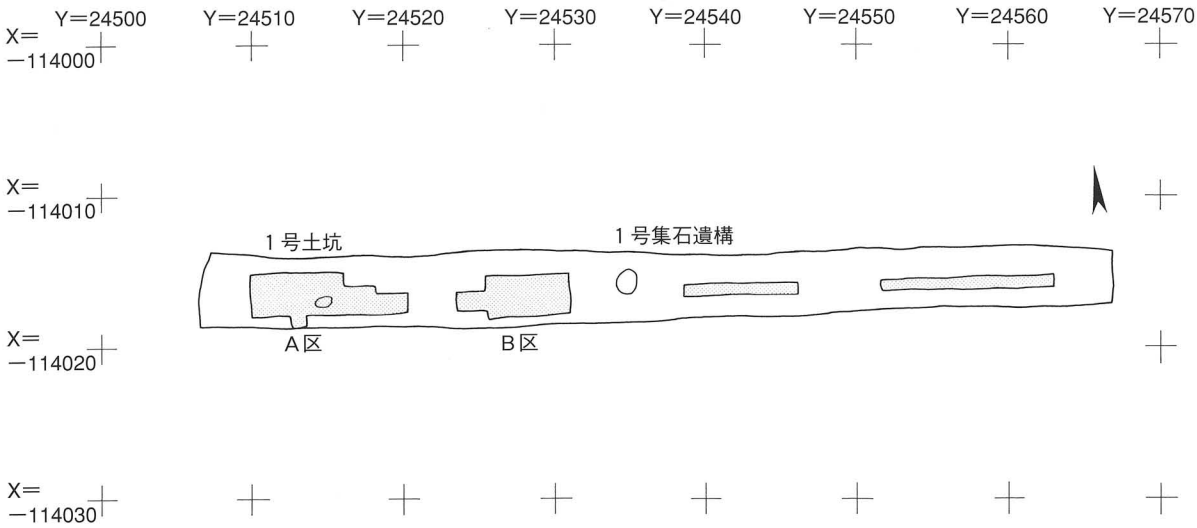
第３節　遺跡の概要

１　調査経過

平成13年10月４～５日に調査区を設定し重機で表土を掘削した。廃土は調査地に隣接する末永氏所有の畑を借用した。試掘調査の結果から、４層の牛のすね上面からを遺物包含層とした。10月11日に４層掘削終了し、礫が少量出土したのみであった。５層は19日に掘削終了し、調査区中央で集石遺構を１基確認した。翌日、西側で２箇所（西からＡ区、Ｂ区とする）１ｍ幅のトレンチを掘削する。その結果、Ａ区７層から陥し穴状遺構が確認され、７層（小林降下軽石層）と８層から遺物が出土したために両地区でトレンチ部分を中心に掘削範囲を拡張した。最終的にトレンチを東側にも延長し、10月26日に掘削調査を終了した。

２　調査概要

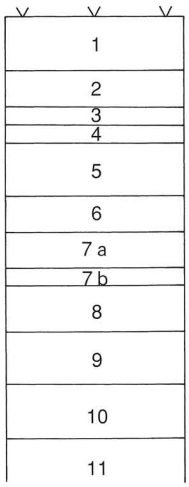
調査区は当初の予定よりも狭く設定し、調査面積270㎡となった。第４層と５層はそれぞれ270㎡で、７層が55㎡、８層が41㎡、総面積636㎡である。鍵層は第３層のアカホヤ火山灰層と７層の霧島小林軽石混入土と11層の姶良入戸火砕流がある。まず、第５層から集石遺構（土坑有り）１基と、土器片（桑ノ丸式など）２点、チョッパー１点、黒耀石剥片１点などが出土した。第６層は無遺物層である。７層からは、陥し穴状遺構１基のほか、ナイフ形石器や鋸歯縁石器が確認された。第８層からは国府型ナイフ形石器が１点出土した。



第3図　調査全体図

3　基本層序

層位は、谷地形の影響で西側と北側に傾斜している。特に調査区西端では層位の乱れが大きい。第1層は表土である。第2、3層はアカホヤ火山灰層で第2層は色調がくすんでいる。第4層（10cm厚）は牛のすねローム層で西側は灰色であるが、東側にかけて徐々に黒くなり暗灰色となる。第5層（30cm前後）は西側が褐色となるが、第4層と同じように東側にかけて徐々に黒色を帯びる。第6層（20cm厚）は、やや灰色気味の暗茶褐色で浸食を受けたようにブロック状に堆積する。第7層（20～30cm厚）は硬質砂性土がブロック状に堆積する。色調は上部が黒褐色で下部になるにつれて灰色気味となる。その黒褐色土から灰色土上部にかけて小林降下軽石が見られる。この小林降下軽石はピュアな堆積ではなく疎らである。第7層の下部は小林降下軽石はほとんど見られない。押田遺跡では、この小林降下軽石が認められる7層上部を7a層、小林降下軽石が見られない灰色硬質土部分を7b層に分けた。第8（25cm厚）層は軟質で、淡褐色土にブロック状の褐色土が混入する。第9層（30cm厚）は第8層より粘性が軽く、黄色粒が少量混入してくる。第10層（30cm厚）は黄色土、第11層は姶良入戸火砕流である。



1層　表土
2層　暗黄褐色土（二次アカホヤ）
3層　明黄色土（アカホヤ）
4層　青灰色土硬質土（牛のすねローム層）東側においては徐々に暗黒色を帯びてくる。
5層　褐色粘質土で東側においては徐々に暗黒色を帯びてくる。
6層　暗茶褐色弱粘質土
7a層　黒褐色硬質土で下部は灰色を帯びる。小林降下軽石を含む
7b層　灰色硬質土
8層　淡褐色土で5層よりも粘性がある。褐色土がブロックに多く混入。
9層　8層よりやや明るい淡褐色土で褐色土が細かくブロックに混入。黄色粒混入。
10層　黄色弱砂質土
11層　姶良入戸火砕流

第4図　基本柱状図

Ⅱ　調　査

第１節　第７、８層の調査

第７層と８層の調査は、Ａ区24㎡とＢ区17㎡から遺物や遺構が確認されている。何れも調査区西側であり、東側の調査区Ｃ、Ｄ区では確認されなかった。Ａ区の層序は基本層序と同じであるが、西側にいくほど７a層中の小林降下軽石の堆積がいっそう疎となり層序に乱れが生じている。Ｂ区は北側の谷に向けてやや傾斜しており、特に北側面ではやや不安定である。

１　遺構

(1) 土坑（第５図）

１号土坑

陥し穴状遺構と思われる。第７b層上面（灰色上面）で確認された。長軸1.0m、短軸0.65m、深さ約1.3mで第11層の姶良入戸火砕流層の途中まで掘り込む。床面は平坦で小ピット（径0.1m、深さ0.1m）を長軸上に２つ有する。四方の壁面はほぼ垂直に立ち上がるが、長軸上に対して床面がやや狭くなる。時期は埋土分析や検出層位等から、第７層中に見られる霧島小林軽石降灰後から第６層形成までのものと推定される。

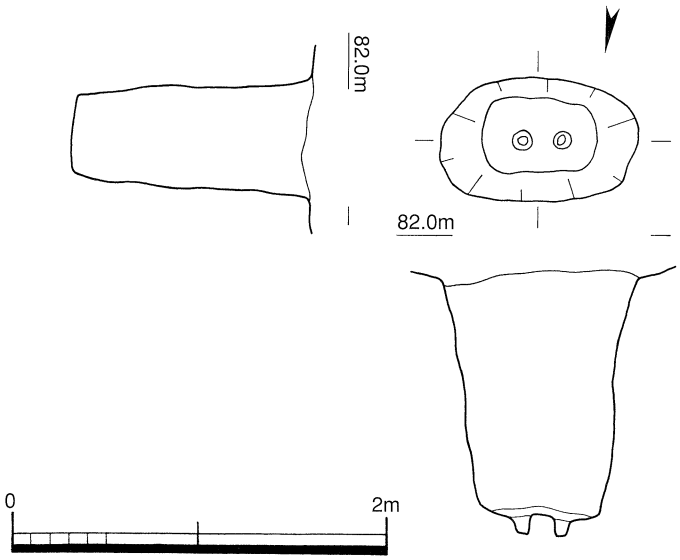
２　遺物

(1) 石器（第６図、１～９）

石器は、第７ａ層から５点、第７ｂ層から10点、第８層から18点で、計33点出土している。
石器全点の観察表は、表３に提示する。

１　第７ａ層（１・２）

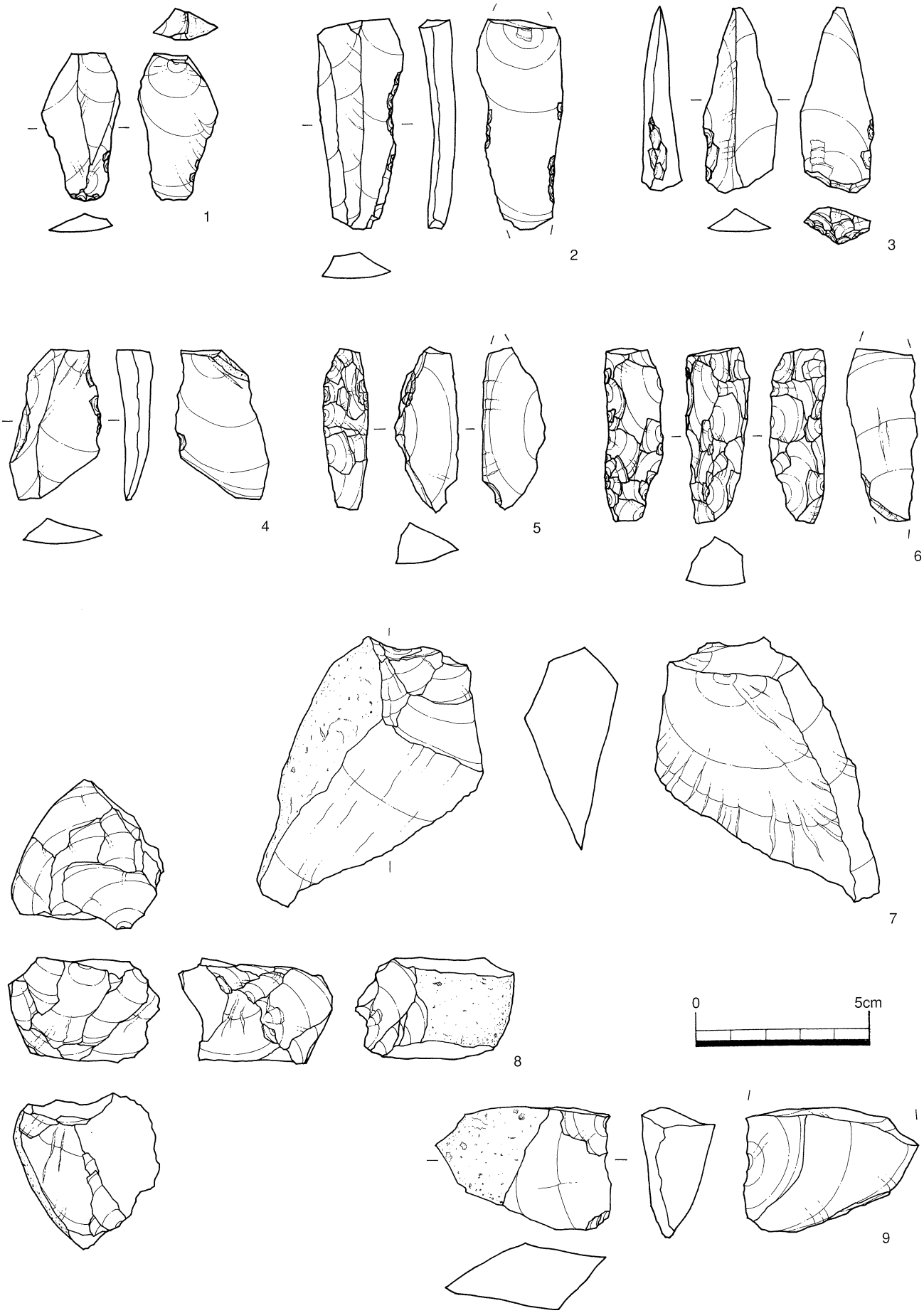
第７ａ層の石器組成は、二次加工ある剥片２点・微細剥離痕ある剥片１点・剥片２点で構成される。１は自然面を含む複剥離面打面の縦長剥片を素材とし、素材剥片の末端側に裏面からやや急角度の調整剥離を施すことにより、弧状の刃部を作出している。二次加工剥片。２は縦長剥片を素材とし、素材剥片の両側縁に微細剥離痕が認められる。背面構成から、縦長剥片を連続的に製作していたと考えられ、縦長剥片剥離技術が存在していた可能性が高い。



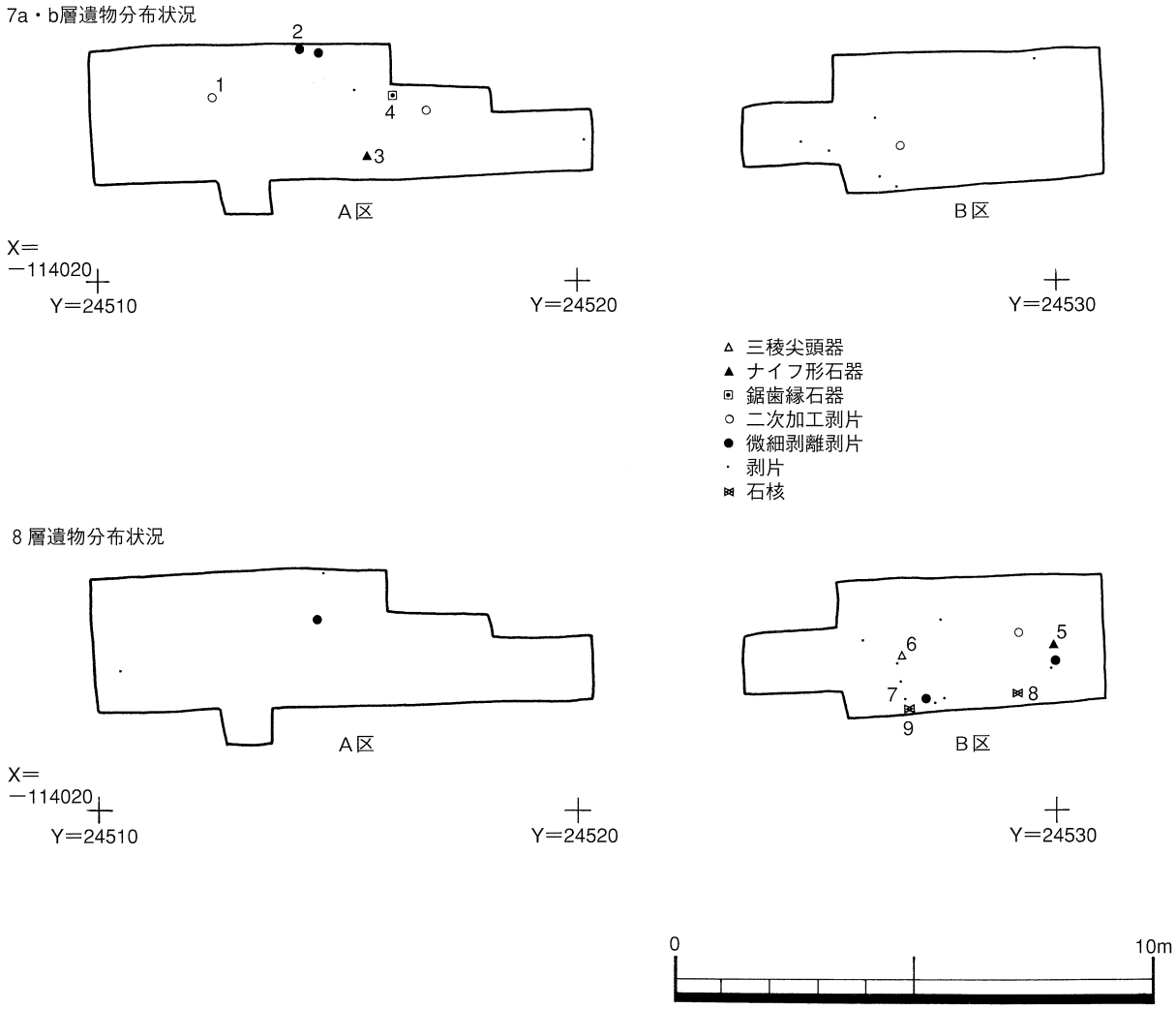
第５図　１号土坑実測図

２　第７ｂ層（３・４）

第７ｂ層の石器組成は、ナイフ形石器１点・鋸歯縁石器１点・二次加工ある剥片１点・剥片７点で構成される。３は縦長剥片を素材とする基部加工ナイフ形石器で、表面から裏面に急角度の調整剥離を施すことにより、素材剥片の打面を除去している。また、背面左側縁にもやや急角度の調整剥離が認められる。４は複剥離面打面の剥片を素材とする鋸



第6図　7、8層出土石器実測図



第7図　7、8層遺物分布図

歯縁石器で、背腹両面からの二次加工により、鋸歯状の刃部を作出している。

3　第8層（5～9）

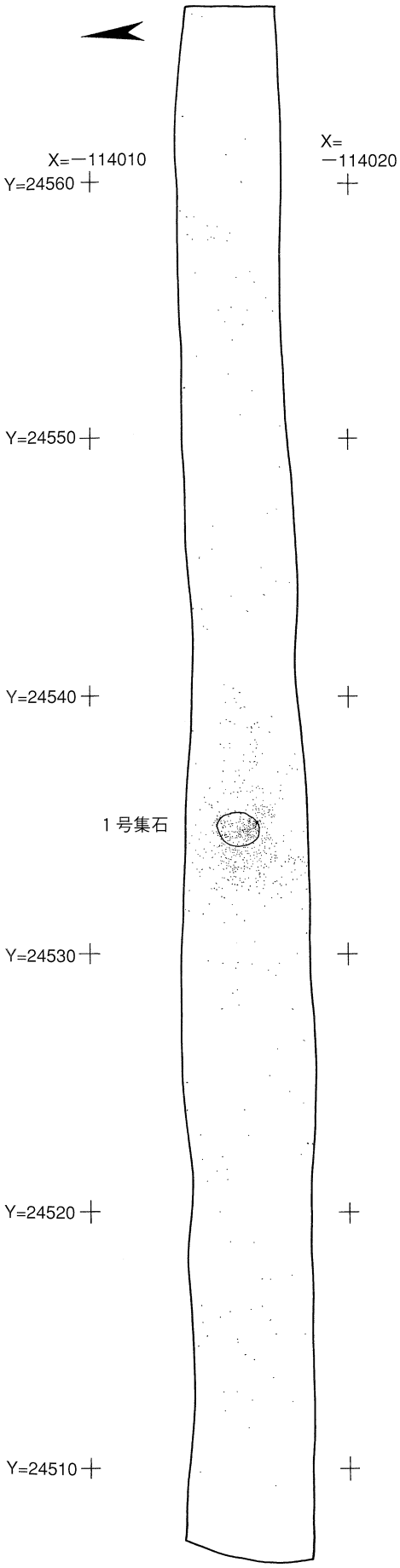
第8層の遺物はその層の上部で出土した。第8層の石器組成は、ナイフ形石器1点・三稜尖頭器1点・二次加工ある剥片1点・微細剥離痕ある剥片3点・剥片10点・石核2点で構成される。5は底面を有する横長剥片を素材とし、背腹両面から背部加工を施すナイフ形石器で、形態的特徴から、国府型ナイフ形石器に極めて類似する。6は厚手の素材剥片を縦位に利用し、素材剥片の両側縁に急角度の調整剥離を施す三稜尖頭器で、稜上調整も認められる。7は打面が平坦かつ幅広の大形剥片で、剥離角が大きく、剥片素材石核の素材として利用された可能性が高い。8は打面転位を頻繁に施し、寸詰まりの剥片を製作していたと考えられる石核で、打面調整および石核調整は皆無である。9は厚手の大型剥片素材で、素材剥片の打面側に作業面を設定し、底面を有する剥片を製作していたと考えられる。

第2節　第4、5層の調査

1　遺構

(1) 散礫（礫群）

調査区全体の礫はその集石遺構周辺に集中しており、集石遺構内の礫との接合関係が認められる。よっ



第8図　4、5層礫分布図

て、これらの集積する礫は1号集石遺構の廃棄された礫が散在した状態のものと思われる。

散石は礫総数777個（46,828g）確認された。そのほとんどは砂岩である。1号集石周辺に分布の中心があり、集石遺構内の礫との間で接合関係が認められる。欠損断面はそのほとんどが赤化しており複数回使用された礫であることが推定される。完形礫は39点あり、完形礫の最大重量は900gである。

(2) 集石遺構（第9図）

1号集石遺構

調査区中央で検出された。検出面は第5層中ほどである。土坑部は長軸約1.7m、短軸約1.3mの楕円形プランである。深さは0.2mで、床面が広くて平坦なタライ状となる。埋土は全体的に淡黒褐色で締まりはなく、炭化物と思われる細片を含んでいる。

この集石遺構の構成礫は108個（4,277g）で、砂岩質の礫を使用している。重量別では100g以下がほとんどで（104個、96%）、最大でも265gである。完形礫は2点のみで、いずれも100g以下の小礫である。礫の赤化状況はその全てに認められ、その中のほとんど（105個、97%）は、断面にも赤化が認められた。この遺構の構成礫の接合状況は遺構内接合が6例、散礫との接合は12例を確認した。礫自体は土坑内の上部に散在し、土坑に土砂が埋まった後に礫が堆積している。つまり、この集石遺構は使用済の礫が土坑廃棄後に堆積した状態のものと思われる。集石遺構自体を調理施設（蒸し焼き）とするならば、土坑に土砂が埋まった後に礫が堆積するような廃棄状態は、それがどの作業工程なのかは推定できない。調理施設以外の用途を考えたとき、堆積する礫が赤化していることをどのように解釈するべきか疑問が残る。

2　遺物

(1) 土器（第10図、10・11）

10は第5層から出土した。外面に斜方向の撚糸文を施すもので、胎土は1㎜弱の黒色光沢粒を含む。11は第4層から出土した。外

表1　散礫構成礫属性表

礫重量	50g以下	51～100g	101～200g	201～300g	301～400g	401～500	501～750	751～1,000g	1,001～2,000g	2,000g以下	計
数量	525個	170個	59個	13個	1個	1個	3個	3個	1個	1個	777個
比率	67%	22%	7%	2%							

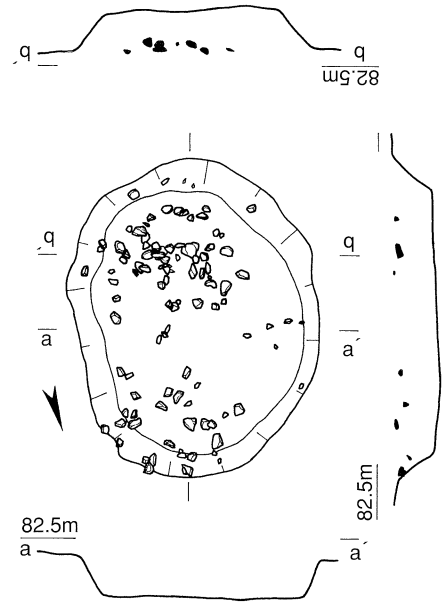
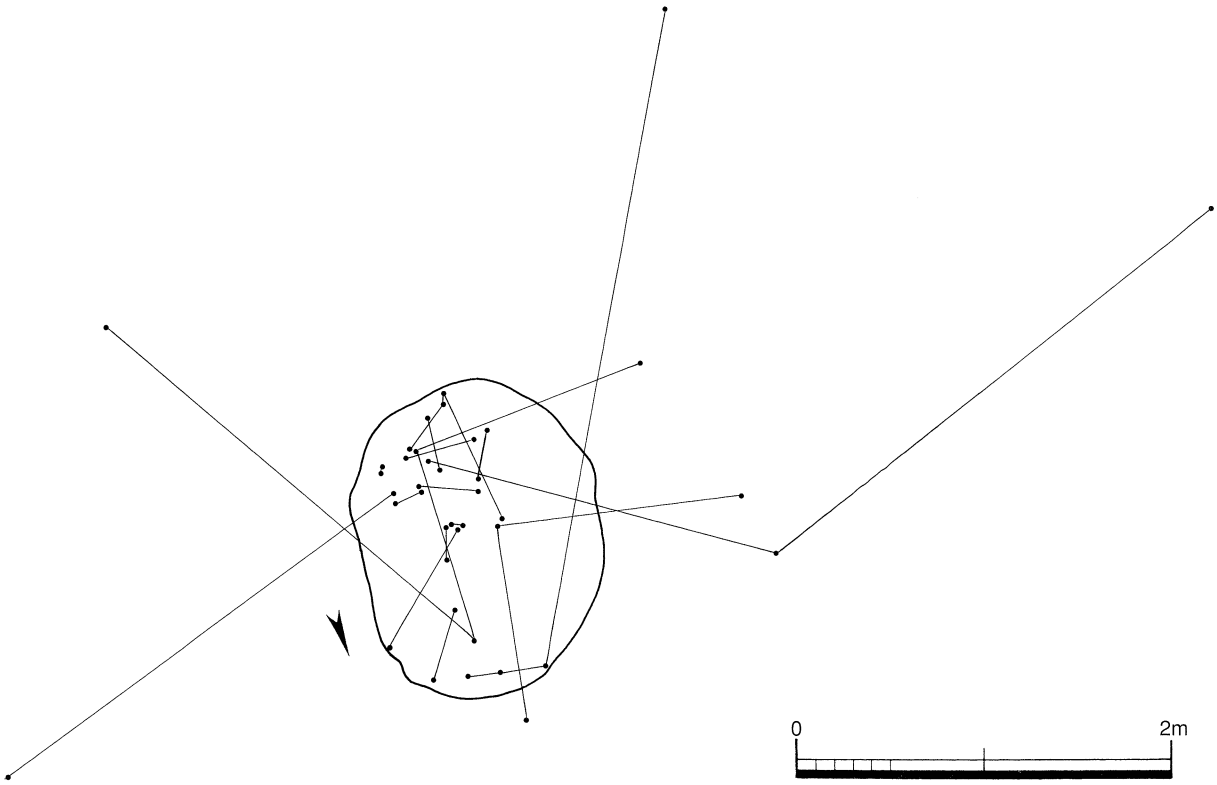


表 2　集石遺構構成礫属性表

礫重量	50g 以下	51～100g	101～200g	201～300g	計
数量	79個	25個	3個	1個	108個
比率	73%	23%	3%	1%	

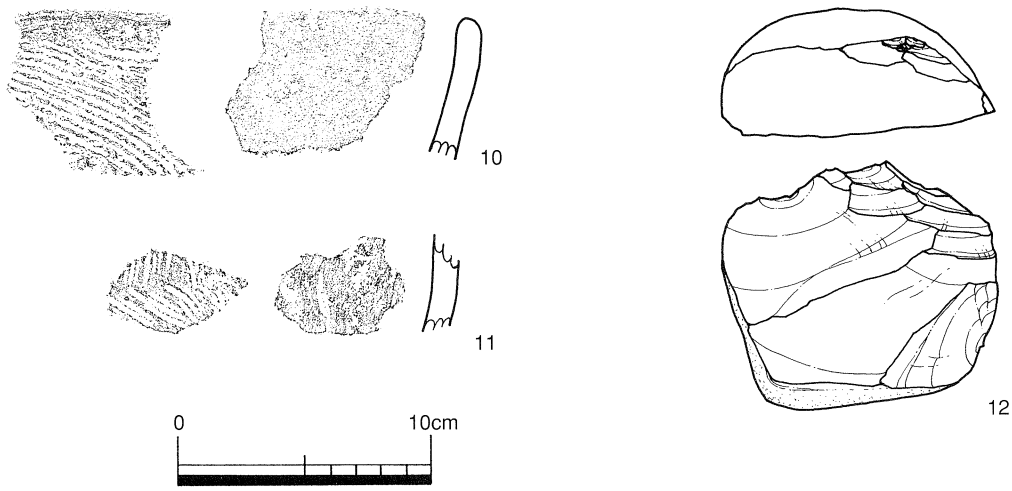


第 9 図　1 号集石遺構実測図及び接合関係図

面に縦位に鋸歯状の櫛描文を施し、内面はケズリ風のナデ調整である。胎土に雲母（金雲母）が少し含まれる。

(2) 石器（第10図、12）

石器は、第 4 層から 3 点、第 5 層から 6 点、計 9 点出土した。第 4 層・第 5 層の石器組成は、第 4 層が微細剥離痕ある剥片 1 点・剥片 2 点、第 5 層がチョッパー 1 点・剥片 5 点である。12はチョッパーで、礫素材で自然面を打面にして片側に二次加工を連続的に施している。



第10図　4、5層出土土器実測図

表3　出土遺物観察表

遺物番号	挿図番号	図版番号	測点番号	出土地点	層位	石材	器種	折損	最大長	最大幅	最大厚	重量	備考
1	6	3	9	包含層	7a層	頁岩	二次加工剥片		4.2	2.2	0.88	6.3	複剥離面打面
2	6	3	12	包含層	7a層	ホルンフェルス	微細剥離ある剥片	有	6.1	2.5	0.87	12.8	
3	6	3	13	包含層	7b層	ホルンフェルス	ナイフ形石器		5.3	2.1	1.13	7.4	基部加工
4	6	3	45	包含層	7b層	ホルンフェルス	鋸歯縁石器		4.3	2.6	1.03	7.6	複剥離面打面
5	6	3	26	包含層	8層	ホルンフェルス	ナイフ形石器	有	4.7	1.7	1.22	8.5	国府型、対向調整剥離
6	6	3	21	包含層	8層	流紋岩	角錐状石器	有	5	1.9	1.68	15.6	稜上調整
7	6	3	36	包含層	8層	流紋岩	剥片		7.5	6.6	2.47	73	単剥離面打面
8	6	3	49	包含層	8層	ホルンフェルス	石核		3	4.5	4.4	56	打面転位を頻繁に実施
9	6	3	35	包含層	8層	ホルンフェルス	石核	有	5.1	3.6	2.13	32	剥離素材石核
12	10	3	771	包含層	4層	ホルンフェルス	チョッパー		6.5	7.2	3.34	180	
			4	包含層	4層	黒耀石	微細剥離ある剥片	有	2.7	1.4	0.83	3	垂直割れ
			1	包含層	4層	ホルンフェルス	剥片	有	4.7	2.2	1.04	7.3	
			2	包含層	4層	ホルンフェルス	剥片	有	1.6	1.1	0.17	0.3	
			7	包含層	5層	ホルンフェルス	剥片	有	2.7	5.3	1.57	17.6	
			8	包含層	5層	ホルンフェルス	剥片	有	2.8	1.4	0.45	1.9	
			17	包含層	7a層	ホルンフェルス	二次加工剥片	有	3.1	2.4	1.44	6.2	垂直割れ
			11	包含層	7a層	頁岩	微細剥離ある剥片	有	5.3	2.4	0.94	8.9	
			16	包含層	7a層	黒耀石	剥片	有	1.4	2.1	0.83	2.1	
			44	包含層	7b層	頁岩	二次加工剥片		5.1	3.2	1.06	14.6	自然面打面
			19	包含層	7b層	ホルンフェルス	剥片	有	2.7	3	1.15	6.7	
			27	包含層	7b層	ホルンフェルス	剥片	有	2.1	3.7	1.04	6.9	
			28	包含層	7b層	ホルンフェルス	剥片	有	3.4	1.9	1.14	6.9	単剥離面打面
			37	包含層	7b層	ホルンフェルス	剥片		2	4.2	0.74	8.3	単剥離面打面
			38	包含層	7b層	ホルンフェルス	剥片		1.7	1.9	0.54	1.8	単剥離面打面
			39	包含層	7b層	砂岩	剥片	有	1.9	1.2	0.53	1.1	
			43	包含層	7b層	ホルンフェルス	剥片	有	2	2.3	0.49	1.3	
			24	包含層	8層	ホルンフェルス	二次加工剥片	有	4.5	3.6	1.33	20.2	単剥離面打面
			25	包含層	8層	ホルンフェルス	微細剥離ある剥片		3.7	4.2	0.74	8.3	単剥離面打面
			30	包含層	8層	ホルンフェルス	微細剥離ある剥片	有	3.5	5	1.09	11.6	
			40	包含層	8層	ホルンフェルス	微細剥離ある剥片	有	4.1	4	1.53	20.4	
			10	包含層	8層	流紋岩	剥片		2.1	1.3	0.53	0.8	
			20	包含層	8層	ホルンフェルス	剥片	有	3.6	2.7	0.67	4.3	
			23	包含層	8層	流紋岩	剥片		2.2	2.2	0.41	1.7	単剥離面打面
			41	包含層	8層	砂岩	剥片	有	2.9	2.6	0.66	5.9	
			42	包含層	8層	ホルンフェルス	剥片	有	5.7	4.8	1.46	32	背面側はすべて自然面
			48	包含層	8層	ホルンフェルス	剥片		2.2	2.1	0.54	1.9	単剥離面打面
			50	包含層	8層	ホルンフェルス	剥片	有	1.9	3.5	0.99	6	調整打面
			51	包含層	8層	流紋岩	剥片		1.8	2.7	0.52	2.2	単剥離面打面
			52	包含層	8層	ホルンフェルス	剥片		4.4	3.9	1.28	19.2	単剥離面打面

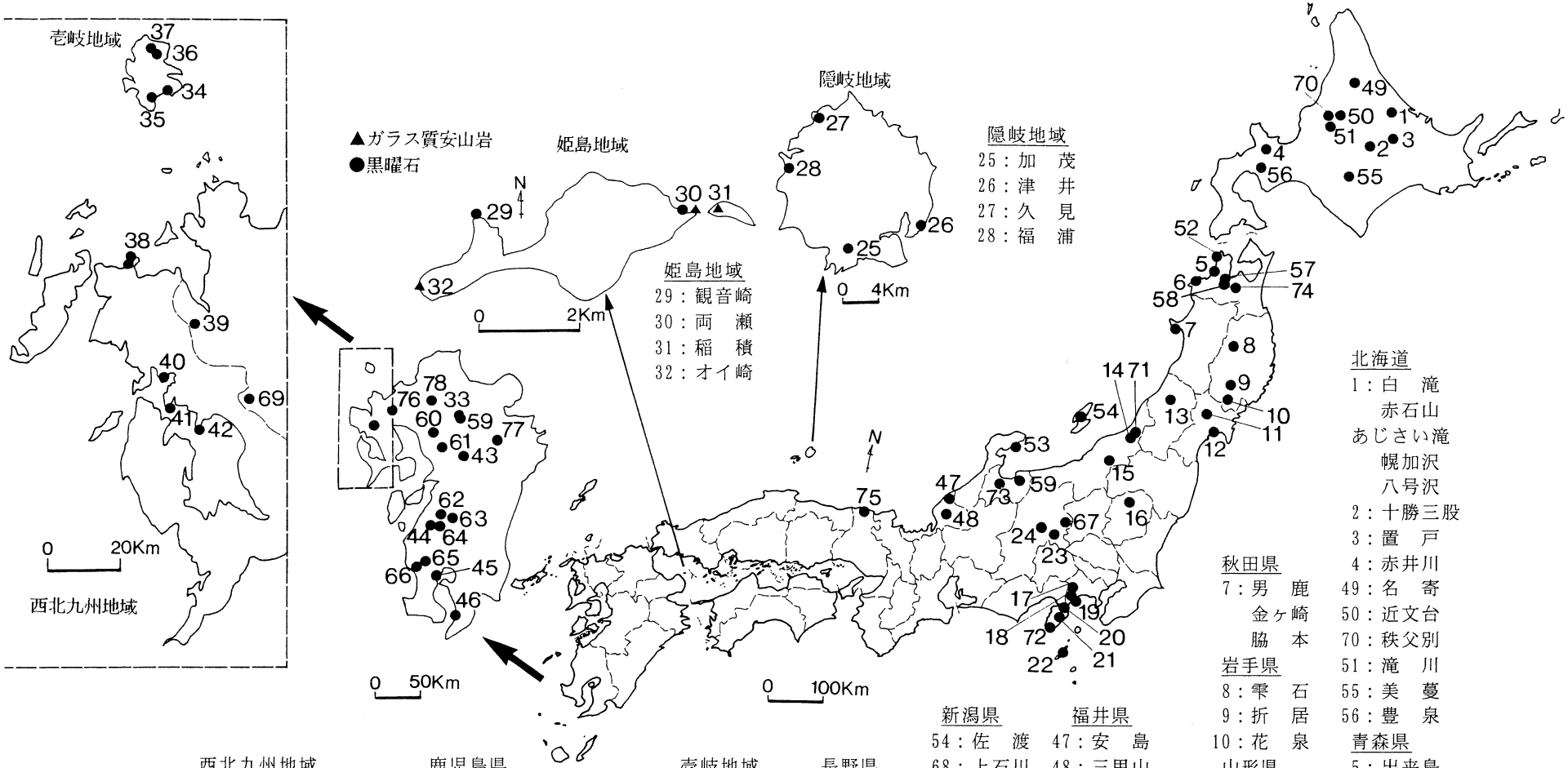
Ⅲ　分　析

第１節　押田遺跡出土の黒耀石製遺物の原材産地分析

藁科　哲男（京都大学原子炉実験所）

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、交易圏を探ると言う目的で、蛍光Ｘ線分析法によりサヌカイトおよび黒耀石遺物の石材産地推定を行なっている[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、他の露頭から原石が流れて来ないことが証明されて、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の成分が一致したからと言って、そこの産地のものと言い切れないことは、他の産地にも一致する可能性が推測されるからで、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言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言うことは古代人が意識して一致させた可能性があり、一致すると言うことは、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意味をもつ結果である。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、遠距離伝播した石材を近くの産地と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言える。黒耀石、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ない、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



姫島地域
29：観音崎
30：両　瀬
31：稲　積
32：オイ崎

隠岐地域
25：加　茂
26：津　井
27：久　見
28：福　浦

北海道
1：白　滝
赤石山
あじさい滝
幌加沢
八号沢
2：十勝三股
3：置　戸
4：赤井川
49：名　寄
50：近文台
70：秩父別
51：滝　川
55：美　蔓
56：豊　泉

青森県
5：出来島
6：深　浦
八森山
52：折腰内
57：戸　門
58：鶴ケ坂
鷹森山
大釈迦
74：下湯川

秋田県
7：男　鹿
金ヶ崎
脇　本

岩手県
8：雫　石
9：折　居
10：花　泉

山形県
13：月　山

宮城県
11：湯　倉
12：塩　釜

栃木県
16：高原山

東京都
22：神津島

新潟県
54：佐　渡
68：上石川
14：板　山
15：大白川
71：金　津

富山県
59：魚　津
73：二上山

石川県
53：比　那

福井県
47：安　島
48：三里山

神奈川県
17：箱根・笛塚
18：〃　・畑宿
19：鍛冶屋

静岡県
20：上多賀
21：柏峠西
72：小豆峠

長野県
23：麦草峠
双子池
24：霧ケ峰
男女倉
和田峠
67：大窪沢

兵庫県
75：香　住

壱岐地域
34：久喜ノ辻
35：君ケ浦
36：角　川
37：貝　畑

大分県
33：塚　瀬
77：荻台地
緒方下尾平

熊本県
59：小　国
60：南　関
61：　轟
43：冠ケ岳
62：白　浜

鹿児島県
63：間根平
44：出　水
（日　東）
64：五女木
65：上牛鼻
66：平木場
45：竜ケ水
46：長　谷

西北九州地域

宮崎県
63：桑ノ木津留

長崎県
38：松　浦
40：淀　姫
41：中町、古里
42：大　崎
松　岳

佐賀県
39：腰　岳
69：椎葉川
松　尾
77：梅　野
中　野

福岡県
78：八女昭和池

第11図　黒耀石原産地

組成の平均値、分散などと遺物のそれを対比して、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の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Ｔ２乗検定を行う。この検定を全ての産地について行い、ある原石遺物原材と同じ成分組成の原石はＡ産地では10個中に一個みられ、Ｂ産地では一万個中に一個、Ｃ産地では百万個中に一個、Ｄ産地では・・・・一個と各産地毎に求められるような、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宮崎県東諸県郡高岡町に位置する押田遺跡出土の黒耀石製遺物２個について産地分析の結果が得られたので報告する。

黒耀石原石

黒耀石原石の自然面を打ち欠き、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なう。分析元素はAl、Si、K、Ca、Ti、Mn、Fe、Rb、Sr、Y、Zr、Nbの12元素をそれぞれ分析し、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。黒耀石は、Ca/K、Ti/K、Mn/Zr、Fe/Zr、Rb/Zr、Sr/Zr、Y/Zr、Nb/Zrの比量を産地を区別する指標をしてそれぞれ用いる。黒耀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11に示す。黒耀石原産地のほとんどすべてがつくされ、元素組成によってこれら原石を分類して表７に示す。この原石群に原石産地が不明の遺物で作った遺物群を加えると211個の原石群になる。佐賀県の腰岳地域および大分県の姫島地域の観音崎、両瀬の両地区は黒耀石の有名な原産地で、姫島地域ではガラス質安山岩もみられ、これについても分析を行なった。隠岐島、壱岐島、青森県、和田峠の一部の黒耀石には、Srの含有量が非常に少なく、この特徴が産地分析を行う際に他の原産地と区別する、有用な指標となっている。九州西北地域の原産地で採取された原石は、相互に組成が似た原石がみられる（表４）。西北九州地域で似た組成を示す黒耀石の原石群は、腰岳、古里第一、松浦第一の各群（腰岳系と仮称する）および淀姫、中町第二、古里第三、松浦第四の各群（淀姫系と仮称する）などである。淀姫産原石の中で中町第一群に一致する原石は12%個で、一部は淀姫群に重なるが中町第一群に一致する遺物は中町系と分類した。また、古里第二群原石と肉眼的および成分的に似た原石は嬉野町椎葉川露頭で多量に採取でき、この原石は姫島産乳灰色黒耀石と同色調をしているが、組成によって姫島産の黒耀石と容易に区別できる。もし似た組成の原石で遺物が作られたとき、この遺物は複数の原産地に帰属され原石産地を特定できない場合がある。たとえ遺物の原石産地がこれら腰岳系、淀姫系の原石群の中の一群および古里第二群のみに帰属されても、この遺物の原石産地は腰岳系、淀姫系および古里第二群の原石を産出する複数の地点を考えなければならない。角礫の黒耀石の原産地は腰岳および淀姫で、円礫は松浦（牟田、大石）、中町、古里（第二群は角礫）の各産地で産出していることから、似た組成の原石産地の区別は遺物の自然面から円礫か角礫かを判断すれば原石産地の判定に有用な情報となる。旧石器の遺物の組成に一致する原石を産出する川棚町大崎産地から北方４㎞に位置する松岳産地があるが、現在、露頭からは8㎜程度の小礫しか採取できない。また、佐賀県多久のサヌカイト原産地からは黒耀石の原石も採取され梅野群を作った。九州中部地域の塚瀬と小国の原産地は隣接し、黒耀石の生成マグマは同質と推測され両産地は区別できない。また、

熊本県の南関、轟、冠ケ岳の各産地の原石はローム化した阿蘇の火砕流の層の中に含まれる最大で親指大の黒耀石で、非常に広範囲な地域から採取される原石で、福岡県八女市の昭和溜池からも同質の黒耀石が採取され昭和池群を作った。従って南関等の産地に同定された遺物の原材産地を局所的に特定できない。桑の木津留原産地の原石は元素組成によって2個の群に区別することができる。桑の木津留第1群は道路切り通し面の露頭から採取できるが、桑の木津留第2群は転礫として採取でき、これら両者を肉眼的に区別はできない。また、間根ヶ平原産地では肉眼観察で淀姫黒耀石のような黒灰色不透明な黒耀石から桑ノ木津留に似た原石が採取され、これらについても原石群を確立し間根ヶ平産黒耀石を使用した遺物の産地分析を可能にした。遺物の産地分析によって桑の木津留第1群と第2群の使用頻度を遺跡毎に調査して比較することにより、遺跡相互で同じ比率であれば遺跡間の交易、交流が推測できるであろう。石炭様の黒耀石は大分県萩台地、熊本県滝室坂、箱石峠、長谷峠、五ヶ瀬川の各産地および大柿産、鹿児島県の樋脇町上牛鼻産および平木場産の黒耀石は似ていて、肉眼観察ではそれぞれ区別が困難であるが、大半は元素組成で区別ができるが、上牛鼻、平木場産の両原石については各元素比が似ているため区別はできない。これは両黒耀石を作ったマグマは同じで地下深くにあり、このマグマが地殻の割れ目を通って上牛鼻および平木場地区に吹きだしたときには、両者の原石の組成は似ると推定できる。従って、産地分析で上牛鼻群または平木場群のどちらかに同定されても、遺物の原石産地は上牛鼻系として上牛鼻または平木場地区を考える必要がありる。出水産原石組成と同じ原石は日東、五女木の各原産地から産出していてこれらは相互に区別できず日東系とした。竜ケ水産原石は桜島の対岸の竜ケ水地区の海岸および海岸の段丘面から採取される原石で元素組成で他の産地の黒耀石と容易に弁別きる。

結果と考察

遺跡から出土した黒耀石製石器、石片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。黒耀石製の石器で、水和層の影響を考慮するとすれば、軽い元素の分析ほど表面分析になるため、水和層の影響を受けやすいと考えられる。Ca/K、Ti/Kの両軽元素比量を除いて産地分析を行なった場合、また除かずに産地分析を行った場合、いずれの場合にも同定される産地は同じである。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。

今回分析した押田遺跡出土の黒耀石製遺物の分析結果を表5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Rr/Zrの一変量だけを考えると、表3の試料番号84140番の遺物ではRr/Zrの値は1.104で、桑ノ木津留第1群の［平均値］±［標準偏差値］は、1.080±0.048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0.5σ離れている。ところで桑ノ木津留第1群の原産地から100ヶの原石を採ってきて分析すると、平均値から±0.5σのずれより大きいものが61個ある。すなわち、この遺物が、桑ノ木津留第1群の原石から作られていたと仮定しても、0.5σ以上離れる確率は61%であると言える。だから、桑ノ木津留第1群の平均値から0.5σしか離れていないときには、この遺物が桑ノ木津留第1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腰岳群に比較すると、腰岳群の平均値からの隔たりは、約6σである。これを確率の言葉で表現すると、腰岳の産地の原石を採ってきて分析

したとき、平均値から6σ以上離れている確率は、百万分の一であると言える。このように、百万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、腰岳産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、「この遺物は桑ノ木津留第１群に61％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桑ノ木津留第１群原石が使用されていると同定され、さらに腰岳群に一万分の一％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腰岳産原石でないと同定される」。遺物が一ヶ所の産地（桑ノ木津留第１群産地）と一致したからと言って、例え桑ノ木津留第１群と腰岳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言えない、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（桑ノ木津留第１群）に一致し必要条件を満たしたと言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１の211個すべての原石群について行ない、十分条件である低い確率で帰属された原石群を消していくことにより、はじめて桑ノ木津留第１群産地の石材のみが使用されていると判定される。実際はRr／Zrといった唯１ヶの変量だけでなく、前述した８ヶ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らい。例えばＡ原産地のＡ群で、Ca元素とSr元素との間に相関があり、Caの量を計ればSr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Sr量も一致するはずである。もしSr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言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なうホテリングのＴ２乗検定である。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、黒耀石製では211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、桑ノ木津留第１群産原石と判定された遺物について、台湾の台東山脈産原石、北朝鮮の会寧遺跡で使用された原石と同じ組成の原石とか、信州和田峠、霧ケ峰産の原石の可能性を考える必要がない結果で、高い確率で同定された産地のみの結果を表６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、小さな遺物試料によって原石試料と同じ測定精度で元素含有量を求めるには、測定時間を長くしなければならない。しかし、多数の試料を処理するために、１個の遺物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。また、検出された元素であっても、含有量の少ない元素では、得られた遺物の測定値には大きな誤差範囲が含まれ、原石群の元素組成のバラツキの範囲を越て大きくなる。したがって、小さな遺物の産地推定を行なったときに、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Ｄ２乗の値を記した。この遺物については、記入されたＤ２乗の値が原石群の中で最も小さなＤ２乗値で、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。今回、分析した押田遺跡出土の黒耀石製遺物２個には桑ノ木津留産原石が使用されていたことにより、桑ノ木津留産地地方とより活発な交流があり生活情報、文化情報を伝達、授受していたと推測しても産地分析の結果と矛盾しない。

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（1980），考古学と物理化学。学生社

表4　九州西北地域原産地採取原石が各原石群に同定される割合の百分率（%）

原石群	九州西北地域原産地地区名（原石個数）							
	腰岳 (26)	淀姫 (44)	古里陸地 (66)	古里海岸 (21)	中町 (44)	牟田 (46)	大石 (39)	椎葉川 (59)
腰岳群	100		37			24	33	
淀姫群		100						
古里第一群	100		63	5		43	51	
第二群			11	57	2			100
第三群		95	25	33	88	50	26	
中町第一群		12	14	24	68	26	18	
第二群		98	14	24	57	39	28	
松浦第一群	88		32			24	33	
第二群	96		51	5	2	39	51	
第三群		57	24	33	91	54	49	
第四群		93	17	24	80	52	33	
椎葉川群			9	48	2			100

注：同定確率を1%以上に設定した。古里陸地で採取された原石1個（No.6）判定例
＝古里第1群（62%）、松浦第1群（37%）、松浦第2群（23%）、腰岳（21%）が1%以上で同定され残りの125個の原石群に対しては1%以下の同定確率であった。古里陸地（66個）の腰岳群37%は66個の中の37%個は腰岳群に1%以上の同定確率で帰属される。

表5　押田遺跡出土黒耀石製遺物の元素比分析結果

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
84140	0.226	0.091	0.081	1.564	1.104	0.436	0.325	0.103	0.028	0.366
84141	0.279	0.097	0.069	1.638	1.126	0.750	0.267	0.076	0.029	0.338
JG-1	0.788	0.215	0.065	3.435	0.855	1.152	0.250	0.085	0.028	0.319

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)

表6　押田遺跡出土黒耀石製遺物の産地分析結果

分析番号	出土層位	原石産地（確率）	判定	備考
84140	5層	桑ノ木津留第1群（9%）	桑ノ木津留	
84141	8層	桑ノ木津留第2群（22%），UT遺物群（0.2%）	桑ノ木津留	

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ります。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。

表７　各黒耀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値

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
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
		白土沢	27	0.138 ± 0.004	0.021 ± 0.002	0.102 ± 0.015	3.049 ± 0.181	1.855 ± 0.088	0.097 ± 0.016	0.492 ± 0.039	0.107 ± 0.019	0.027 ± 0.002	0.368 ± 0.006
		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
	置戸	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
		ケショマップ 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
		奥尻島・幌内川	58	0.285 ± 0.026	0.087 ± 0.005	0.193 ± 0.032	1.834 ± 0.182	2.043 ± 0.224	1.475 ± 0.207	0.269 ± 0.068	0.085 ± 0.031	0.031 ± 0.004	0.347 ± 0.011
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		神津島第一津	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
		〃 第二島	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
		熱海峠	52	2.225 ± 0.149	0.506 ± 0.015	0.042 ± 0.009	2.228 ± 0.164	0.085 ± 0.008	0.737 ± 0.039	0.135 ± 0.013	0.007 ± 0.007	0.071 ± 0.006	0.880 ± 0.033

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
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
	うつぎ沢	81	0.222 ± 0.014	0.099 ± 0.006	0.058 ± 0.008	1.189 ± 0.060	0.748 ± 0.075	0.392 ± 0.031	0.140 ± 0.022	0.046 ± 0.021	0.025 ± 0.005	0.340 ± 0.009
	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
	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	0.045 ± 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
岡山県	津	48	0.268 ± 0.009	0.078 ± 0.003	0.077 ± 0.018	1.927 ± 0.150	1.721 ± 0.113	0.808 ± 0.060	0.244 ± 0.051	0.083 ± 0.036	0.031 ± 0.004	0.367 ± 0.009
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
	両瀬第一	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
	＊〃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
	＊〃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
	＊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
	＊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

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									
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
		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
		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
		貝畑	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
		轟	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
		五ケ瀬川	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
		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

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									
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
	ＨＲ遺物群	48	0.259 ± 0.008	0.093 ± 0.003	0.067 ± 0.011	2.055 ± 0.067	0.741 ± 0.028	0.293 ± 0.016	0.331 ± 0.021	0.064 ± 0.019	0.036 ± 0.003	0.444 ± 0.010
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
	ＩＮ２遺物群	48	0.745 ± 0.013	0.110 ± 0.004	0.140 ± 0.015	3.176 ± 0.212	0.728 ± 0.039	1.582 ± 0.080	0.104 ± 0.030	0.038 ± 0.013	0.036 ± 0.003	0.396 ± 0.010
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
大分県	Ｉ遺物群	54	0.794 ± 0.070	0.202 ± 0.009	0.061 ± 0.013	1.774 ± 0.132	0.380 ± 0.030	1.350 ± 0.096	0.076 ± 0.032	0.079 ± 0.022	0.040 ± 0.004	0.434 ± 0.015
宮崎県	ＨＢ１遺物群	48	0.197 ± 0.035	0.754 ± 0.055	0.098 ± 0.042	7.099 ± 0.844	0.434 ± 0.062	0.975 ± 0.130	0.368 ± 0.079	0.126 ± 0.079	0.093 ± 0.022	6.312 ± 0.525
	ＨＢ２遺物群	48	0.414 ± 0.100	1.557 ± 0.674	0.110 ± 0.044	9.900 ± 1.595	0.176 ± 0.088	1.209 ± 0.459	0.327 ± 0.052	0.178 ± 0.069	0.178 ± 0.044	9.938 ± 1.532
	ＵＴ１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
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
	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
	ＫＫ１遺物群	48	0.347 ± 0.010	0.080 ± 0.003	0.081 ± 0.012	3.085 ± 0.155	0.887 ± 0.036	1.487 ± 0.065	0.119 ± 0.036	0.184 ± 0.023	0.027 ± 0.002	0.265 ± 0.009
	ＫＫ２遺物群	46	0.521 ± 0.012	0.122 ± 0.004	0.076 ± 0.013	3.125 ± 0.222	0.877 ± 0.048	1.500 ± 0.074	0.109 ± 0.034	0.187 ± 0.023	0.035 ± 0.004	0.359 ± 0.010
	ＨＭ１遺物群	44	0.683 ± 0.024	0.861 ± 0.021	0.063 ± 0.013	8.678 ± 0.663	0.642 ± 0.039	0.739 ± 0.054	0.127 ± 0.034	0.065 ± 0.018	0.037 ± 0.005	0.282 ± 0.008
	ＨＭ２遺物群	50	0.483 ± 0.022	0.121 ± 0.006	0.054 ± 0.014	1.975 ± 0.122	0.695 ± 0.040	0.454 ± 0.034	0.191 ± 0.028	0.058 ± 0.028	0.034 ± 0.006	0.474 ± 0.016
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－１ [a)]	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

Ｍ群＝桑ノ木津留第1群、Ｆ群＝ＵＴ遺物群、ＨＳ２群＝置戸・置戸山群、ＦＲ２群＝ケショマップ第一群にそれぞれ一致
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：東麓郷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、藤尾、岩上遺跡、ＡＣ１、２、３遺物群：アチャ平遺跡、ＩＮ１、２遺物群：岩野原遺跡、Ｋ１９遺物群：Ｋ３９遺跡、ＫＫ１，２遺物群：計志加里遺跡、
ＨＢ１，２（フリント様）：八久保第２遺跡、ＨＲ遺物群：堀量遺跡、ＨＭ遺物群：春ノ山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

第２節　押田遺跡の土層と火山灰

株式会社　古環境研究所

１　はじめに

宮崎県中南部の火山灰土中には、姶良、鬼界、霧島、桜島などのカルデラ火山や成層火山から噴出したテフラが認められる。テフラの中には、噴出年代が明らかにされている指標テフラがあり、これらとの層位関係を遺跡において求めることで、遺構の構築年代や遺物包含層の堆積年代を知ることができるようになっている。そこで、年代の不明なテフラ層や遺構が認められた押田遺跡においても、地質調査を行って土層の記載を行うとともに、テフラ検出分析と屈折率測定を行って指標テフラの層位を求め、遺構の年代などに関する資料を収集することになった。

地質調査とテフラ分析の対象となった地点は、Ａ区南壁、Ａ区１号土坑（以下SC-１とする)壁面、東地点の３地点である。また、発掘調査担当者により採取されたSC-１覆土についてもテフラ分析を試みた。

２　土層の層序

(1) Ａ区南壁

Ａ区南壁では、押田遺跡の比較的上位の土層をよく観察することができた（図12)。ここでは、下位より灰褐色土（層厚８cm)、橙色細粒軽石混じり灰褐色土（層厚10cm、軽石の最大径５mm)、橙色軽石を多く含む灰褐色土（層厚23cm、軽石の最大径12mm)、褐色土（層厚45cm)、炭化物混じり灰色砂質土（層厚６cm)、黄橙色砂質細粒火山灰層（層厚19cm)、褐色土（層厚18cm)、暗褐色表土（層厚24cm）が認められる。

これらのうち、黄橙色砂質細粒火山灰層については、その層相から約6,300年前*1に南九州地方の鬼界カルデラから噴出した鬼界アカホヤ火山灰（K-Ah、町田・新井、1978）に同定される。またその直下の灰色土中に含まれる火山砂は、その層位から約6,300～6,500年前*1に霧島火山から噴出した霧島牛ノ脛テフラ下部（USL、井ノ上、1988、早田、1997）に由来する可能性が高いと考えられる。

(2) Ａ区SC-１壁面

SC-１（陥し穴状遺構）の壁面では、押田遺跡の比較的下位の土層をよく観察することができた（図12)。ここでは、下位より黄色軽石を多く含む黄灰色火砕流堆積物（層厚22cm以上、軽石の最大径14mm)、黄色軽石混じり黄色土（層厚31cm)、黄色軽石混じり褐色土（層厚22cm、軽石の最大径３mm)、軟らかい褐色土（層厚17cm)、橙褐色細粒スコリアをごくわずかに含む灰褐色土（層厚16cm、スコリアの最大径３mm）が認められる。この上位に、Ａ区南壁で認められた一連の土層が形成されている。

これらのうち、最下位の火砕流堆積物は、層相から約2.4～2.5万年前*1に姶良カルデラから噴出した姶良入戸火砕流堆積物（A-Ito、荒牧、1969、町田・新井、1976、1992、松本ほか、1987、池田ほか、1995）に同定される。

(3) 東地点

東地点でも、押田遺跡の比較的上位の土層をよく観察することができた（図12)。ここでは、下位より若干色調が明るい暗褐色土（層厚17cm)、暗灰色土（層厚11cm)、成層したテフラ層（層厚23cm)、褐色土（層厚33cm)、暗褐色土（層厚34cm）が認められる。

これらのうち、成層したテフラ層は、下部の褐色火山豆石混じり黄橙色軽石層（層厚２cm、軽石の最大

径６㎜、火山豆石の最大径３㎜）と、上部の橙色砂質細粒火山灰層（層厚21㎝）からなる。このテフラ層については、その層相からK-Ahに同定される。

３　火山ガラス比分析

(1) 分析試料と分析方法

ATより上位におけるテフラの堆積状況を調べるために、またSC-１の層位に関する資料を得るために、火山ガラス比分析を行った。分析試料は、Ａ区南壁、Ａ区SC-１壁面、Ａ区SC-１覆土から採取された試料のうちの18点である。火山ガラス比分析の手順は、次の通りである。

１）試料15gを秤量。

２）超音波洗浄装置により泥分を除去。

３）80°Cで恒温乾燥。

４）分析篩により1/4-1/8㎜の粒子を篩別。

５）偏光顕微鏡下で火山ガラスを250粒子検鏡し、火山ガラスの形態・色調別比率を求める。

(2) 分析結果

Ａ区南壁、Ａ区SC-１壁面、Ａ区SC-１覆土における火山ガラス比分析の結果をダイヤグラムにして図12に、またその内訳を表８に示す。Ａ区南壁では、いずれの試料からも比較的少量の火山ガラスを検出することができた。もっとも多い火山ガラスは、無色透明のバブル型ガラス（0.8～2.4%）で、全体として上方に向かって減少する傾向にある。また試料５を除くいずれの試料にも、分厚い中間ガラスがもっとも多く含まれている（34%）。量は少ないながら、ここでも上方に向かって減少する傾向にあり、試料①～③では0.4～1.2%しか認められない。ここでは、ほかに分厚い中間型ガラスも認められる（～1.6%）。

４　屈折率測定

(1) 測定試料と測定方法

Ａ区南壁の試料Ａ（軽石）、Ａ区SC-1壁面の試料３およびＡ区SC-１覆土の試料④の３試料に含まれるテフラ粒子について屈折率測定を行い、テフラの特徴を記載することにした。測定は、温度一定型屈折率測定法（新井、1972、1993）による。

(2) 測定結果

屈折率測定の結果を表９に示す。Ａ区南壁の試料Ａ（軽石）には、重鉱物として斜方輝石や単斜輝石が含まれている。斜方輝石の屈折率（γ）は、1.705-1.708である。Ａ区SC-１壁面の試料３に含まれる火山ガラスの屈折率（ｎ）は、1.498-1.501（modal range：1.499-1.500）である。重鉱物としては、斜方輝石や単斜輝石が含まれている。斜方輝石の屈折率（γ）は、1.701-1.708である。Ａ区SC-１覆土の試料④に含まれる火山ガラスの屈折率（ｎ）も、1.498-1.501（modal range：1.499-1.500）である。重鉱物としては、斜方輝石や単斜輝石が含まれている。斜方輝石の屈折率（γ）は、1.705-1.708である。

５　考察－指標テフラとの同定とSC-1の層位について

Ａ区南壁の試料Ａの軽石は、層位、岩相、重鉱物の組み合わせ、斜方輝石の屈折率などから、約1.4～1.6万年前*1に霧島火山から噴出した霧島小林軽石（Kr-Kb、伊田ほか、1956、町田・新井、1992、早田、1997）に由来すると考えられる。

Ａ区SC-１壁面の試料３に含まれる火山ガラスは、形態や色調さらに屈折率などから、A-ItoまたはA-

Itoに伴って堆積した姶良Tn火山灰（AT、町田・新井、1976）に由来すると考えられる。斜方輝石については、屈折率のrangeが広く、その起源を特定することは難しい。しかしながら、霧島火山起源の斜方輝石が含まれている可能性も否定はできない。A区SC-1覆土の最下部に近い試料④に含まれる火山ガラスも、形態や色調さらに屈折率などから、A-ItoまたはATに由来すると考えられる。斜方輝石については、その屈折率などからKr-Kbに由来すると考えられる。

さて、SC-1の覆土では、最下位の試料⑤に多くの無色透明バブル型ガラスが認められるものの、試料④から上位では非常に少なくなる。この試料①～④での無色透明バブル型ガラスの比率は、Kr-Kb降灰前からKr-Kb降灰後にかけて形成された土層から採取されたA区南壁の試料7から試料3にかけてのその比率とよく似ている。A区SC-1覆土中にKr-Kbの一次堆積層が認められなかったらしいこと、SC-1覆土の最下位に近い試料④にKr-Kbに由来する可能性が高いことを考慮すると、SC-1の層位はKr-Kbより上位にある可能性が高いと考えられよう。

6　小結

押田遺跡において、地質調査、火山ガラス比分析、屈折率測定を合わせて行った。その結果、下位より姶良Tn火山灰（AT、約2.4～2.5万年前*1）、未詳の霧島火山起源（？）のスコリア、霧島小林軽石（Kr-Kb、約1.4～1.6万年前*1）、霧島牛ノ脛火山灰下部（Kr-USL、約6,300～6,500年前*1）、鬼界アカホヤ火山灰（K-Ah、約6,300年前*1）などのテフラ層やテフラ粒子を検出することができた。本遺跡において検出された陥し穴状遺構（SC-1）の層位については、Kr-Kbより上位にあると考えられる。

＊1　放射性炭素（14C）年代。

参考文献

新井房夫（1972）斜方輝石・角閃石によるテフラの同定－テフロクロノロジーの基礎的研究．第四紀研究、11，p.254-269.

新井房夫（1993）温度一定型屈折率測定法．日本第四紀学会編「第四紀試料分析法２－研究対象別分析法」，p.138-149.

荒牧重雄（1969）鹿児島県国分地域の地質と火砕流堆積物．地質雑，75，p.425-442.

遠藤　尚・杉田　剛・法元紘一・児玉三郎（1962）日向海岸を構成する海岸段丘について．宮崎大学芸紀要14，p.9-28.

伊田一善・本島公司・安国　昇（1956）宮崎県小林市付近の天然ガス調査報告．地調報告，168，p.1-44.

池田晃子・奥野　充・中村俊夫・小林哲夫（1995）南九州，姶良カルデラ起源の大隅降下軽石と入戸火砕流中の炭化樹木の加速器^{14}C年代．第四紀研究，34，p.377-379.

井ノ上幸造（1988）霧島火山群高千穂複合火山の噴火活動史．岩鉱，83，p.26-41.

町田　洋・新井房夫（1976）広域に分布する火山灰－姶良Tn火山灰の発見とその意義－．科学，46，p.339-　347.

町田　洋・新井房夫（1978）南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラ－アカホヤ火山灰．第四紀研究，17，p.143-163.

町田　洋・新井房夫（1992）火山灰アトラス．東京大学出版会，276p.

松本英二・前田保夫・竹村恵二・西田史朗（1987）姶良Tn火山灰（AT）の^{14}C年代．第四紀研究，26，p.79-83.

早田　勉（1997）火山灰と土壌の形成．宮崎県史通史編，１，p.33-77.

表8　火山ガラス比分析結果

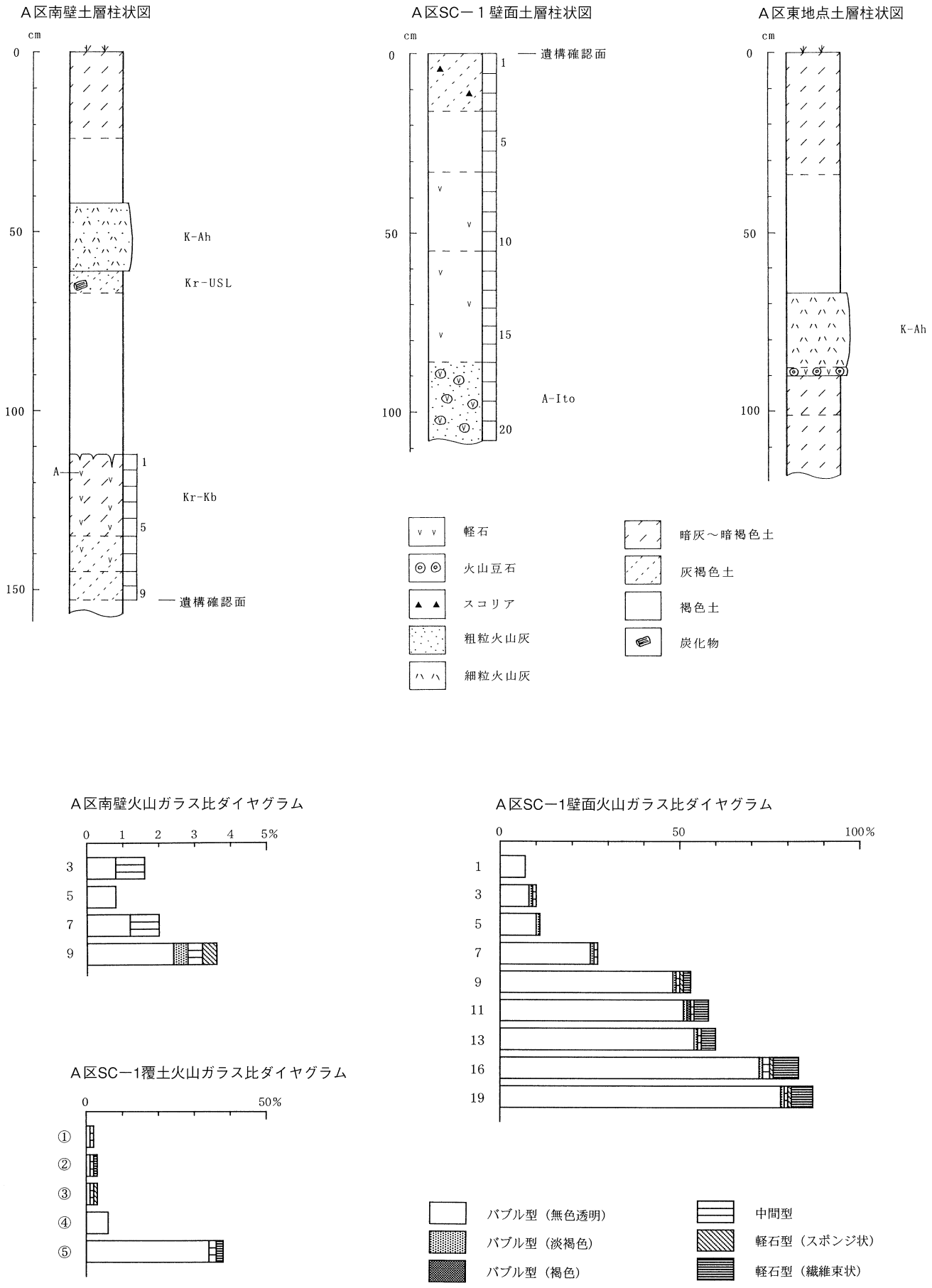
地点	試料	bw(cl)	bw(pb)	bw(br)	md	pm(sp)	pm(fb)	その他	合計
A区南壁	3	2	0	0	2	0	0	246	250
	5	2	0	0	0	0	0	248	250
	7	3	0	0	2	0	0	246	250
	9	6	1	0	1	1	0	241	250
A区	1	18	0	0	0	0	0	232	250
SC-1壁面	3	19	2	0	1	0	0	228	250
	5	26	3	0	0	0	0	221	250
	7	63	2	0	1	0	0	184	250
	9	121	2	1	1	0	4	121	250
	11	128	2	1	2	0	11	106	250
	13	134	1	0	2	0	10	103	250
	16	179	3	0	6	3	18	41	250
	19	195	1	0	2	1	15	36	250
A区	①	1	0	0	1	0	0	248	250
SC-1覆土	②	3	0	0	2	0	1	244	250
	③	3	0	0	1	1	0	245	250
	④	14	0	0	0	0	0	236	250
	⑤	85	0	0	4	0	4	157	250

数字は粒子数．bw：バブル型，md：中間型，pm：軽石型，cl：透明，pb：淡褐色，br：褐色，sp：スポンジ状，fb：繊維束状．

表9　屈折率測定結果

地点	地点	火山ガラス (n)	重鉱物	斜方輝石 (γ)
A区南壁	A	−	opx>cpx	1.705-1.708
A区SC-1壁面	3	1.498-1.501 (1.499-1.500)	opx>cpx	1.701-1.708
A区SC-1覆土	④	1.498-1.501 (1.499-1.500)	opx>cpx	1.705-1.707

屈折率の測定は，温度一定型屈折率測定法（新井，1972，1993）による．
（ ）は，modal rangeを示す．opx：斜方輝石，cpx：単斜輝石．



第12図　土層柱状図及び火山ガラス比ダイアグラム

第３節　押田遺跡における植物珪酸体分析

株式会社　古環境研究所

１　はじめに

植物珪酸体は、植物の細胞内にガラスの主成分である珪酸（SiO２）が蓄積したものであり、植物が枯れたあとも微化石（プラント・オパール）となって土壌中に半永久的に残っている。植物珪酸体分析は、この微化石を遺跡土壌などから検出して同定・定量する方法であり、イネをはじめとするイネ科栽培植物の同定および古植生・古環境の推定などに応用されている（杉山、2000）。

２　試料

分析試料は、Ａ区南壁、Ａ区東、１号土坑（以下SC-１とする）の３地点から採取された計８点である。試料採取箇所を分析結果の柱状図に示す。

３　分析法

植物珪酸体の抽出と定量は、プラント・オパール定量分析法（藤原、1976）をもとに、次の手順で行った。

１）試料を105℃で24時間乾燥（絶乾）

２）試料約１ｇに直径約40μｍのガラスビーズを約0.02ｇ添加（電子分析天秤により0.1mgの精度で秤量）

３）電気炉灰化法（550℃・６時間）による脱有機物処理

４）超音波水中照射（300W・42KHz・10分間）による分散

５）沈底法による20μｍ以下の微粒子除去

６）封入剤（オイキット）中に分散してプレパラート作成

７）検鏡・計数。

同定は、イネ科植物の機動細胞に由来する植物珪酸体をおもな対象とし、400倍の偏光顕微鏡下で行った。計数は、ガラスビーズ個数が400以上になるまで行った。これはほぼプレパラート１枚分の精査に相当する。試料１gあたりのガラスビーズ個数に、計数された植物珪酸体とガラスビーズ個数の比率をかけて、試料１ｇ中の植物珪酸体個数を求めた。

また、おもな分類群についてはこの値に試料の仮比重と各植物の換算係数（機動細胞珪酸体１個あたりの植物体乾重、単位：10－５ｇ）をかけて、単位面積で層厚１㎝あたりの植物体生産量を算出した。ススキ属（ススキ）の換算係数は1.24、メダケ節は1.16、ネザサ節は0.48、クマザサ属（チシマザサ節・チマキザサ節）は0.75、ミヤコザサ節は0.30である。タケ亜科については、植物体生産量の推定値から各分類群の比率を求めた。

４　分析結果

(1) 分類群

分析試料から検出された植物珪酸体の分類群は以下のとおりである。これらの分類群について定量を行い、その結果を表10および第13、14図に示した。主要な分類群について顕微鏡写真を示す。

〔イネ科〕

キビ族型、ススキ属型（おもにススキ属）、ウシクサ族A（チガヤ属など）、ウシクサ族B（大型）

〔イネ科－タケ亜科〕

メダケ節型（メダケ属メダケ節・リュウキュウチク節、ヤダケ属）、ネザサ節型（おもにメダケ属ネザサ節）、クマザサ属型（チシマザサ節やチマキザサ節など）、ミヤコザサ節型（おもにクマザサ属ミヤコザサ節）、未分類等

〔イネ科－その他〕

表皮毛起源、棒状珪酸体（おもに結合組織細胞由来）、未分類等

〔樹木〕

その他

(2) 植物珪酸体の検出状況

1）A区南壁（第13図）

Kr-USL直下の褐色土（試料1）について分析を行った。その結果、クマザサ属型やミヤコザサ節型が比較的多く検出され、キビ族型、ススキ属型、ウシクサ族A、ネザサ節型なども検出された。おもな分類群の推定生産量によると、クマザサ属型が優勢となっていることが分かる。

2）A区東（第13図）

K-Ah直下の暗灰色土（試料1）とその下位の暗褐色土（試料2）について分析を行った。その結果、試料2ではススキ属型、クマザサ属型、ミヤコザサ節型が比較的多く検出され、キビ族型やウシクサ族Aなども検出された。試料1では、ウシクサ族Aが増加しており、ネザサ節型や樹木（その他）も検出された。おもな分類群の推定生産量によると、ススキ属型やクマザサ属型が優勢となっていることが分かる。

3）SC-1（第14図）

おとし穴の埋土（試料1～5）について分析を行った。その結果、埋土底部（試料5）では、ミヤコザサ節型が多量に検出され、クマザサ属型も比較的多く検出された。また、ウシクサ族Aやメダケ節型なども検出された。埋土下部（試料4）では、クマザサ属型やミヤコザサ節型が増加しており、キビ族型や樹木（その他）も出現している。埋土上部（試料1～3）でも、おおむね同様の結果であるが、同層準ではススキ属型が出現している。おもな分類群の推定生産量によると、全体的にクマザサ属型およびミヤコザサ節型が卓越していることが分かる。

このような植物珪酸体分析結果は、これまでに行われた高岡町内遺跡の分析では、Kr-Kb混層もしくはその直上層の結果と類似している。

5　考察

(1) 鬼界アカホヤ火山灰の下位層について

霧島牛ノ脛火山灰下部（Kr-USL、約6,300～6,500年前）直下層から鬼界アカホヤ火山灰（K-Ah、約6,300年前）直下層にかけては、ススキ属やチガヤ属、キビ族、およびクマザサ属などのササ類が生育するイネ科植生であったと推定される。クマザサ属は森林の林床でも生育が可能であるが、ススキ属やチガ

ヤ属は日当りの悪い林床では生育が困難である。このことから、当時の遺跡周辺は日当りの良い草原的な環境であったと推定される。

南九州の沿岸部では、約7,500年前までにはシイ属を主体とした照葉樹林が成立していたと考えられており（杉山、1999）、高岡町内でもこの時期に照葉樹林の存在が認められているが、本遺跡周辺では何らかの原因で照葉樹林の分布拡大が遅れた可能性が考えられる。今後、周辺地域で同様の検討を行うことにより、照葉樹林の存在や分布拡大の様相が解明されるものと期待される。

(2) SC-1（陥し穴状遺構）について

SC-1（陥し穴状遺構）の埋土の堆積当時は、おもにクマザサ属（ミヤコザサ節を含む）などのササ類が繁茂する状況であったと考えられ、部分的にススキ属やチガヤ属、キビ族なども生育していたと推定される。このような植生から、SC-1の埋土は霧島小林軽石（Kr-Kb、約1.4～1.6万年前）混層もしくはその直上層に対比されると考えられる。

クマザサ属は常緑であることから、大半の植物が落葉または枯死する秋から冬にかけてはシカなどの草食動物の重要な食物となっている（高槻、1992）。遺跡周辺にこれらのササ類が豊富に存在したことは、当時の動物相を考える上でも重要である。

参考文献

杉山真二（1987）タケ亜科植物の機動細胞珪酸体．富士竹類植物園報告，第31号，p.70-83.
杉山真二（1999）植物珪酸体分析からみた九州南部の照葉樹林発達史．第四紀研究．38(2)，p.109-123.
杉山真二（2000）植物珪酸体（プラント・オパール）．考古学と植物学．同成社，p.189-213.
高槻成紀（1992）北に生きるシカたち－シカ、ササそして雪をめぐる生態学－．どうぶつ社.
藤原宏志（1976）プラント・オパール分析法の基礎的研究（1）－数種イネ科栽培植物の珪酸体標本と定量分析法－．考古学と自然科学，9，p.15-29.

表10　植物珪酸体分析結果

検出密度（単位：×100 個／g）

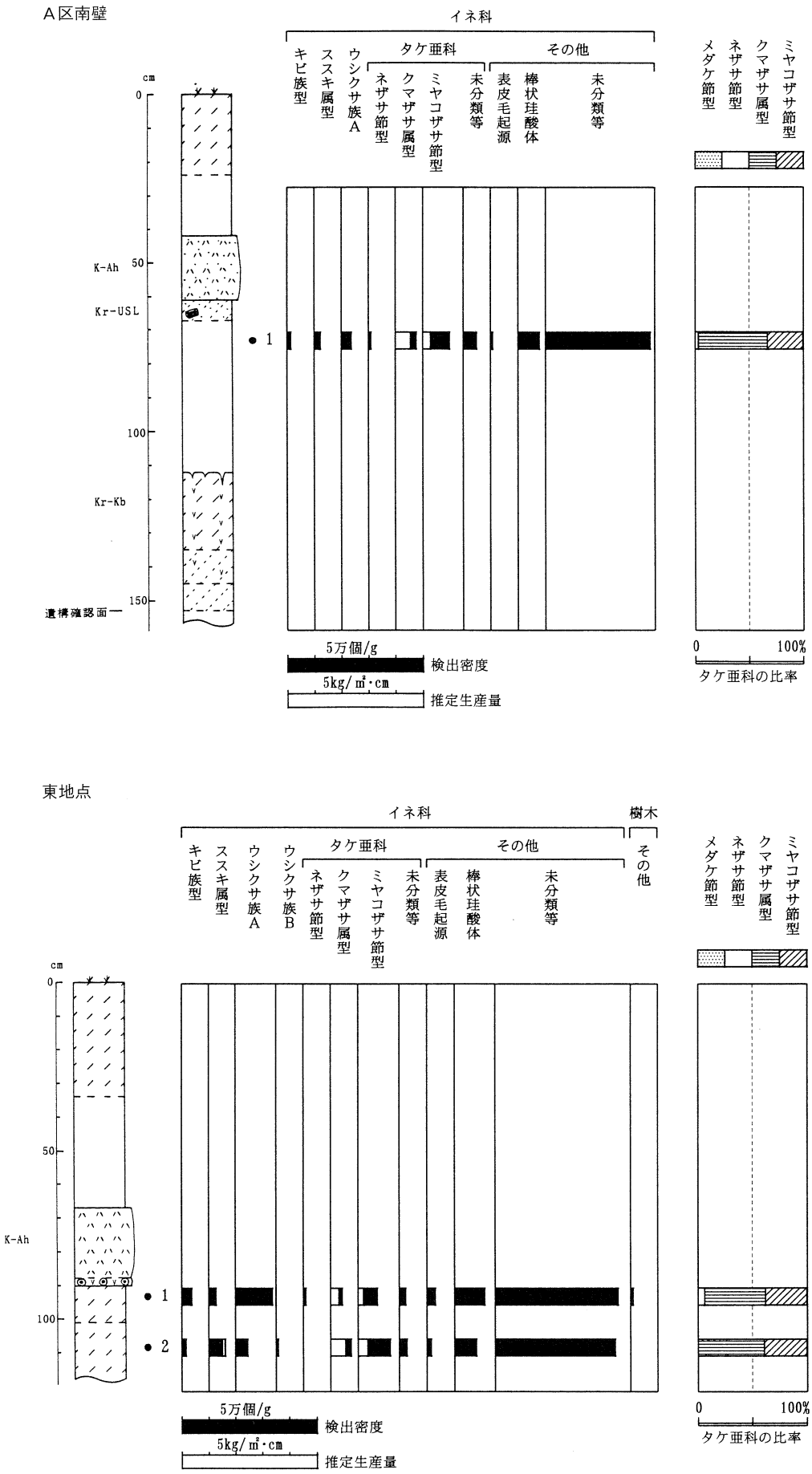
分類群	学名	地点・試料	A区南壁	東地点		A区SC-1				
			1	1	2	1	2	3	4	5
イネ科	Gramineae (Grasses)									
キビ族型	Paniceae type		11	34	12	26	32	22	14	
ススキ属型	*Miscanthus* type		17	20	48	13		11		
ウシクサ族A	Andropogoneae A type		34	135	42	13	13	34	43	19
ウシクサ族B	Andropogoneae B type				6					
タケ亜科	Bambusoideae (Bamboo)									
メダケ節型	*Pleioblastus* sect. *Medake*									6
ネザサ節型	*Pleioblastus* sect. *Nezasa*		6	7						
クマザサ属型	*Sasa* (except *Miyakozasa*)		74	40	72	116	83	50	152	70
ミヤコザサ節型	*Sasa* sect. *Miyakozasa*		97	67	114	212	327	269	311	205
未分類等	Others		46	20	24	32	71	11	22	102
その他のイネ科	Others									
表皮毛起源	Husk hair origin		6	27	12	6			7	13
棒状珪酸体	Rod-shaped		74	108	78	142	122	101	159	102
未分類等	Others		382	451	440	438	417	359	492	505
樹木起源	Arboreal									
その他	Others			7					7	
植物珪酸体総数	Total		746	915	849	998	1065	857	1210	1023

おもな分類群の推定生産量（単位：kg/㎡・cm）

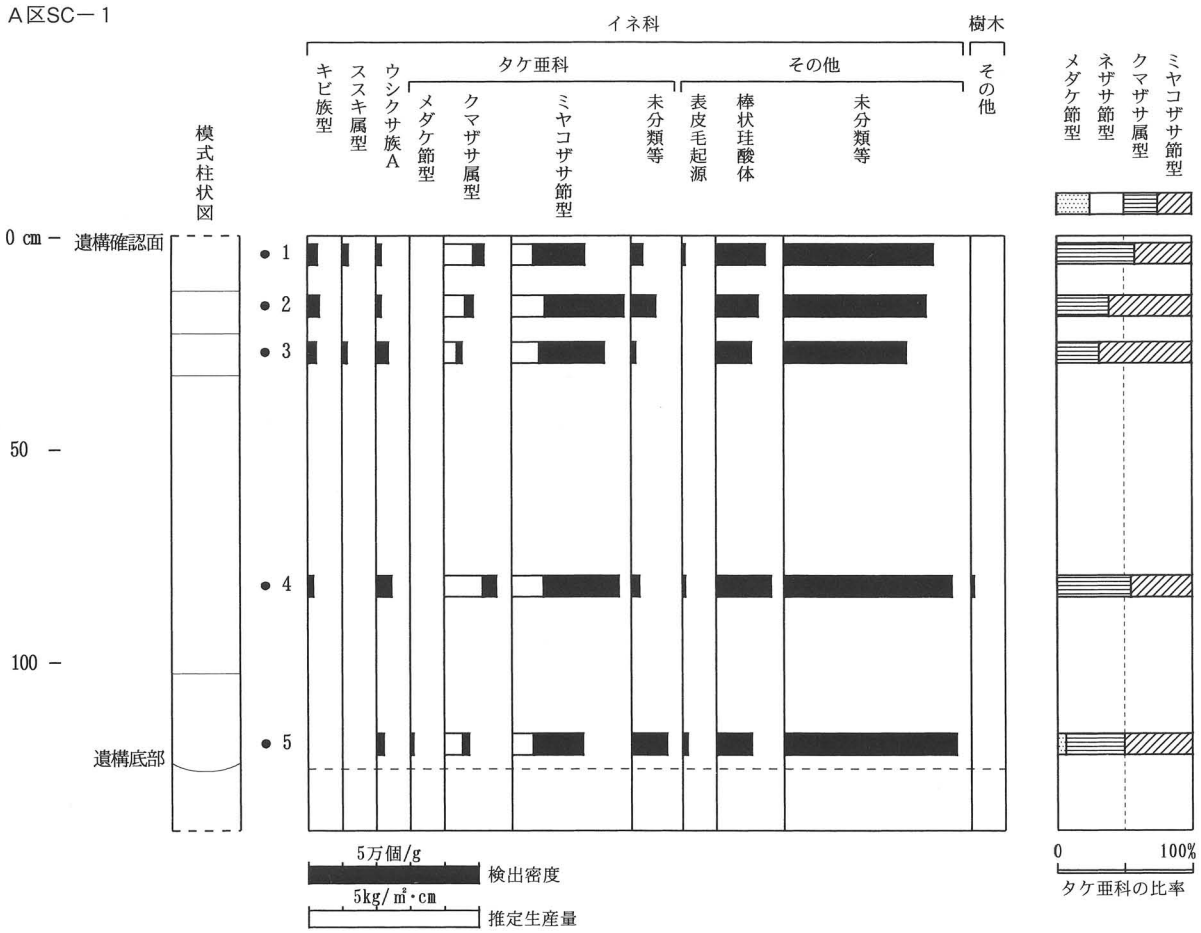
ススキ属型	*Miscanthus* type	0.21	0.25	0.60	0.16		0.14		
メダケ節型	*Pleioblastus* sect. *Medake*								0.07
ネザサ節型	*Pleioblastus* sect. *Nezasa*	0.03	0.03						
クマザサ属型	*Sasa* (except *Miyakozasa*)	0.56	0.30	0.54	0.87	0.63	0.38	1.14	0.53
ミヤコザサ節型	*Sasa* sect. *Miyakozasa*	0.29	0.20	0.34	0.64	0.98	0.81	0.93	0.61

タケ亜科の比率（%）

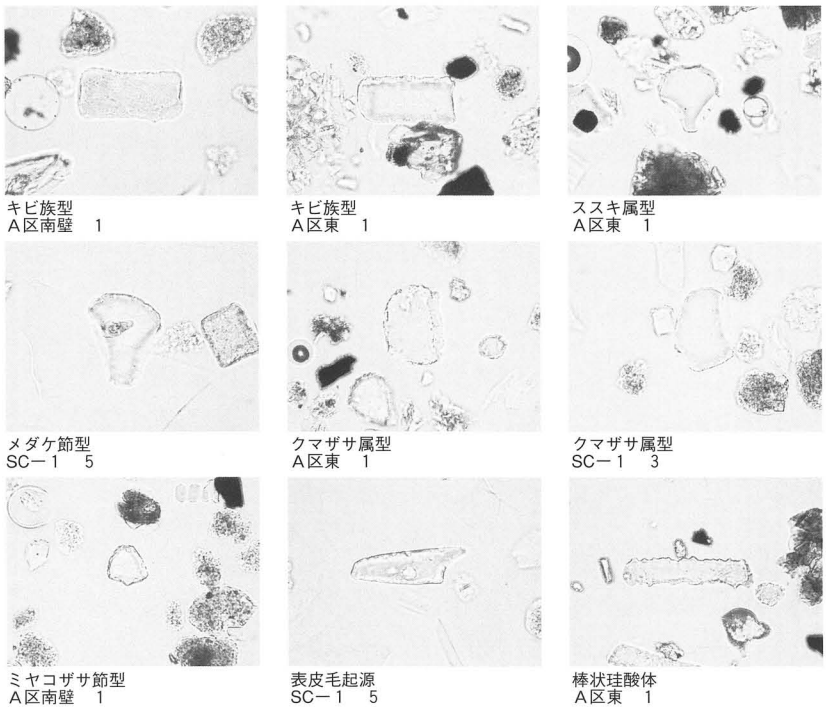
メダケ節型	*Pleioblastus* sect. *Medake*								6
ネザサ節型	*Pleioblastus* sect. *Nezasa*	3	6						
クマザサ属型	*Sasa* (except *Miyakozasa*)	64	56	61	58	39	32	55	43
ミヤコザサ節型	*Sasa* sect. *Miyakozasa*	33	38	39	42	61	68	45	50



第13図　植物珪酸体分析結果（1）



第14図　植物珪酸体分析結果（2）



植物珪酸体（プラント・オパール）の顕微鏡写真 ——— 50 μm

Ⅳ　まとめ

1節　遺構について

遺構は、陥し穴状遺構と集石遺構が1基ずつ確認されている。陥し穴状遺構は、今のところ県内においては小林降下軽石降灰後のものが確認されており、この遺跡の陥し穴状遺構は上ノ原遺跡(佐土原町)のものに近い時期と思われる。この遺跡の集石遺構は、土坑に土砂が堆積した後に礫が堆積している状態である。このような状態の集石遺構は他の遺跡でも確認することができ、調理施設以外の用途も考えられている。しかし、土坑とその上面に堆積した赤化礫が一連のものかどうか、それらの関係を十分検証した例はなく、今後の課題である。

2節　旧石器時代の出土遺物について

第7ａ層・第7ｂ層の出土石器は、出土点数が少なく詳細は不明であるが、縦長剥片剥離技術を石器群の技術基盤とし、縦長剥片素材の定形石器を製作する点で極めて類似した石器群であるといえる。

第8層の出土石器は、国府型ナイフ形石器・三稜尖頭器を組成し、大形剥片を石核素材とする有底剥片製作技術が石器群の技術基盤を構成していたと考えられる。従って、第8層の出土石器は、ナイフ形石器・石器群の技術基盤において、第7ａ層・第7ｂ層の出土石器との相違点が顕著であり、押田遺跡では、国府型ナイフ形石器を製作する有底剥片剥離技術から縦長剥片素材の定形石器を製作する縦長剥片剥離技術という流れを想定することができる。また、第8層の出土石器は、ナイフ形石器・石器組成石器群の技術基盤から、ＡＴ降灰後の近接した時期に位置づけられるのに対し、第7層の出土石器は、ナイフ形石器文化期の終末に近い年代であると考えられる。

参考文献

宮崎県教育委員会『上ノ原遺跡』『宮崎県埋蔵文化財センター発掘調査報告書』58集　2002

高槻市教育委員会「郡家今城遺跡発掘調査報告書」『高槻市文化財調査報告書』第11冊　1978

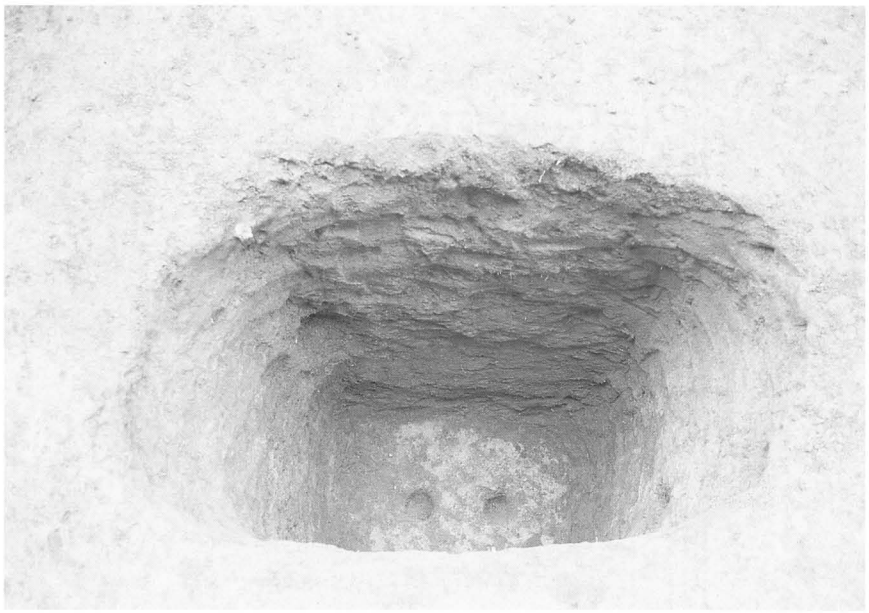
大下明「関西における縄文時代草創期・早期石器群の概要」『第4回関西縄文文化研究会　縄文時代の石器　－関西の縄文草創期・早期－』関西縄文文化研究会　2002

遺跡遠景（西から）

5層全景（西から）

1号集石遺構（東から）

図版 2



1号土坑（北から）

A区全景（西から）

B区全景（東から）

1

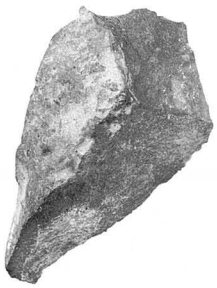
2

3

4

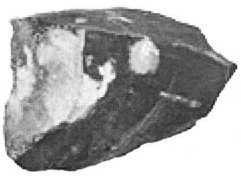
5

6



7

8



9

10

11

表11　報告書登録抄

フリガナ	オシダ　イセキ
書名	押田遺跡
副書名	県営農林漁業用揮発油税財源身替農道整備事業内山南地区に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書
巻次	第3巻
シリーズ名	高岡町埋蔵文化財調査報告書
シリーズ番号	第２６集
編集者名	島田正浩
発行機関	高岡町教育委員会
所在地	宮崎県東諸県郡高岡町大字内山２８８７番地
発行年月日	２００３年3月３１日

収蔵遺跡名	所在地	コード		緯度	経度	調査期間	調査面積	調査原因
		市町村	遺跡番号					
押田遺跡	東諸県郡高岡町大字五町2449-3（ひがしもろかたぐんたかおかちょう おおあざごちょう）	45－381	426	31°58′16″	131°15′32″	2001 10	270m²	農道整備

種別	主な時代	主な遺構	主な遺物	特記事項
散布地	縄文早期 旧石器	集石遺構 陥し穴状遺構	撚糸文土器 ナイフ形石器 三稜尖頭器	

高岡町埋蔵文化財調査報告書第26集

押田遺跡

2003年3月

編集・発行　高岡町教育委員会
〒880-2292
宮崎県東諸県郡高岡町大字内山2887
TEL. 0985-82-1111

印　　刷　株式会社宮崎南印刷
〒880-0911
宮崎県宮崎市大字田吉350-1
TEL. 0985-51-2745