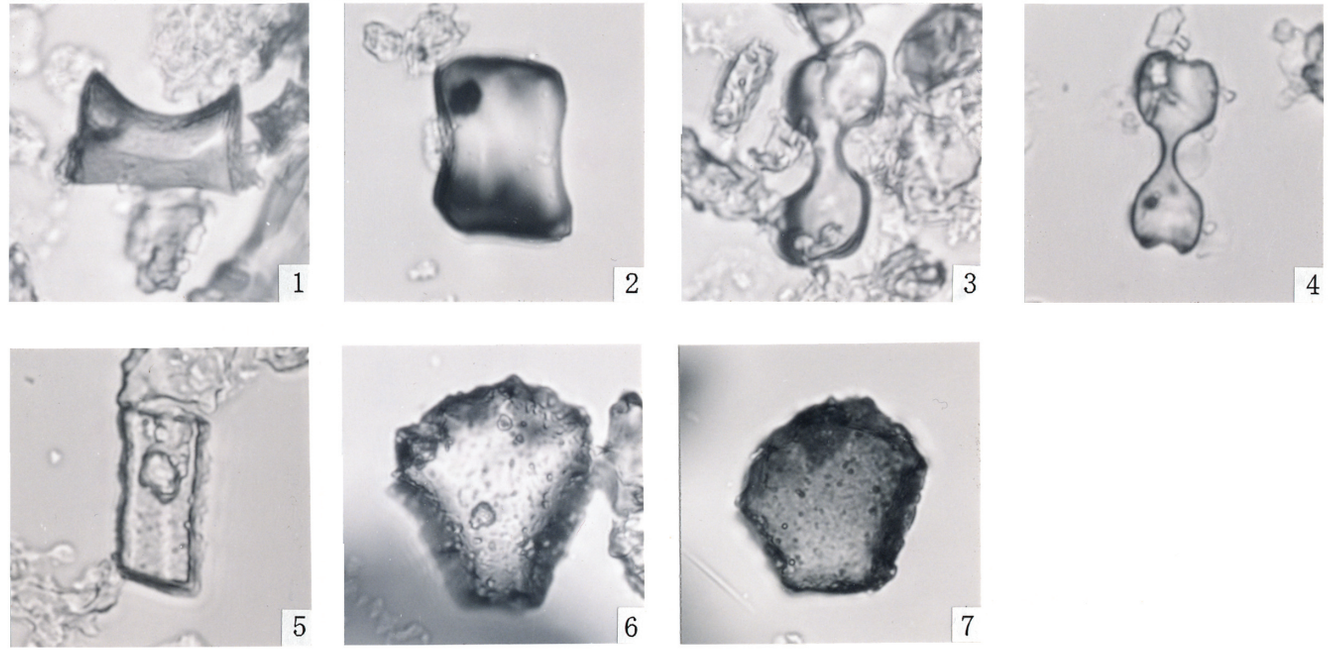
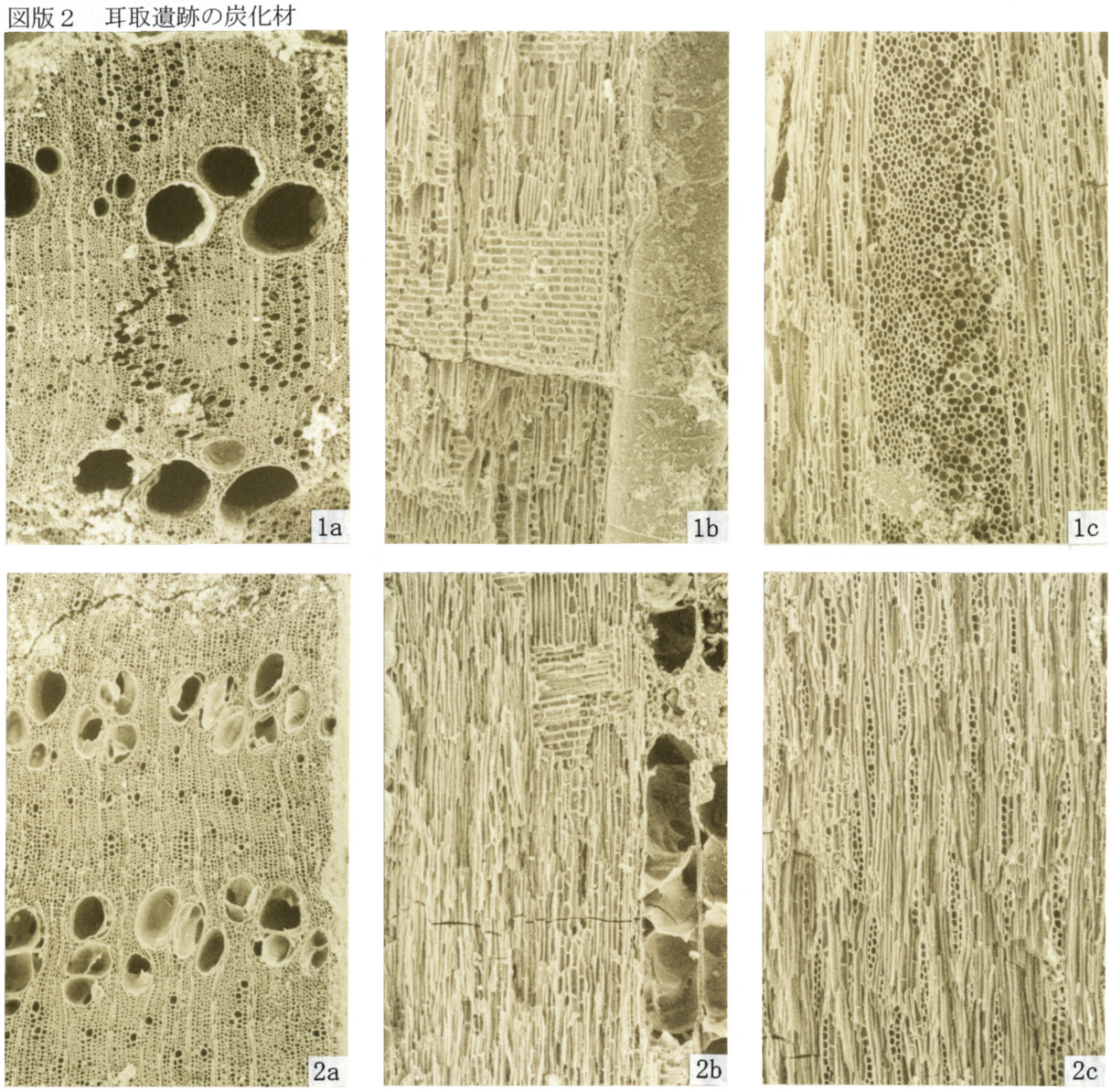
図版１　耳取遺跡の植物珪酸体



1．タケ亜科単細胞珪酸体(試料番号5)
2．タケ亜科単細胞珪酸体(試料番号1)
3．ススキ属単細胞珪酸体(試料番号5)
4．ススキ属単細胞珪酸体(試料番号4)
5．イチゴツナギ亜科単細胞珪酸体(試料番号4)
6．タケ亜科機動細胞珪酸体(試料番号7)
7．タケ亜科機動細胞珪酸体(試料番号1)

図版２　耳取遺跡の炭化材



1. コナラ属コナラ亜属コナラ節（試料番号6）
2. トネリコ属（試料番号3）
　a：木口，b：柾目，c：板目

200μm：a
200μm：b, c

自然科学分析（７）

耳取遺跡の基本層序と古植生について

パリノ・サーヴェイ株式会社

はじめに

鹿児島県財部町に所在する耳取遺跡は，大隅半島の付け根をほぼ北東方向に流れる，今別府川右岸の段丘上に位置する。鹿児島県北部から大隅半島北半部にかけての地域には，いわゆるシラス台地が広く分布し，耳取遺跡の位置する段丘もシラス台地に相当する(鹿児島県地質図編集委員会，1990)。シラス台地を構成しているのは，約２万５千年前に姶良カルデラより噴出した入戸火砕流堆積物であることはよく知られているが，斎藤ほか(1994)は，隣接する末吉地域において，シラス台地を開析する河川の河成段丘の地形面を構成する段丘堆積物を，入戸火砕流堆積物の再堆積物いわゆる二次シラスとして記載し，地質図上では本来の入戸火砕流堆積物と区別した。耳取遺跡が位置する段丘も，地形図から類推すれば，その上面を構成するのは二次シラスと考えられる。

耳取遺跡の発掘調査では，二次シラス層の上位に堆積する火山灰土層中から，旧石器時代，縄文時代草創期～晩期，および古墳時代～古代の遺物包含層が確認された。また，礫群や集石などの遺構も，各層位で検出されている。調査区の基本層序は，桜島を給源とするテフラ層を指標として分層されている。調査された土層断面のうち，Ⅰ-13区において作成された薩摩テフラより下位の土層断面については，過去に植生の繁茂と土壌化作用がバランスよく行われたことを示す暗色帯が数層準に確認されたが，テフラ層があまり明瞭ではなかった。

今回の分析調査では，この土層断面について，層位ごとの重鉱物組成と軽石や火山ガラスなどのテフラに由来する砕屑物の産状を調べることにより，現地所見で分層された基本層序の検証を行う。また，同土層断面の各暗色帯の植物珪酸体分析を行い，各暗色帯における古植生とその変遷を把握する。さらに，調査区内において採取された薩摩テフラより下位の各層準で出土した，炭化材や炭化種子の種類を同定し，古植生に関する資料とする。

Ⅰ　層序対比

１　層序概要

耳取遺跡では，発掘調査所見により二次シラス層の上位の火山灰土層を，上位よりⅠ～ⅩⅥ層まで分層し，二次シラス層をⅩⅦ層とした。これらの層のうち，Ⅲ，Ⅴ，Ⅵの各層は上部のa層と下部のb層に細分されている。最上部のⅠ層は耕作土層であり，Ⅱ層は1471年に桜島より噴出した，文明ボラと呼ばれる軽石層が堆積する。さらに，Ⅵb，Ⅸ，ⅩⅣ，ⅩⅥの各層にも，桜島起源のテフラ層(順にＰ11，薩摩テフラ，Ｐ15，Ｐ17)が認められており，Ⅳ層には霧島火山起源の御池軽石，Ⅴb層には鬼界カルデラ起源の鬼界アカホヤ火山灰(K-Ah)が確認されている。

遺物包含層は，これらのテフラ層の間にある火山灰土層から検出され，12枚の遺物包含層が設定されている。遺物包含層１はⅢa層にある。遺物包含層２は縄文時代晩期でⅢb層，遺物包含層３は縄文時代後期でⅣ層，遺物包含層４は縄文時代中～前期でⅤa層にそれぞれ認められている。遺物包含層５～７は，K-Ahの堆積するⅤb層よりも下位のⅥa，Ⅶ，Ⅷの各層に認められ，いずれも縄文時代早期に比定される遺物や遺構が検出されている。薩摩テフラの堆積するⅨ層には遺物は認められず，その下位のⅩ層に縄文時代草創期の遺物包含層８が認められている。その下位のⅩⅠ，ⅩⅡの各層には，旧石器時代細石器文化の遺物包含層９および10が認められ，ⅩⅢ層には旧石器時代ナイフ型石器文化の遺物包含層10，さらにＰ17直上のⅩⅥ層にも旧石器時代ナイフ形石器文化の遺物包含層11が認められている。

２　試料

試料は，Ⅰ-13区調査区壁の土層断面より採取した。この断面では，薩摩テフラより下位のⅩ層～ⅩⅦ層まで分層されている。これらのうち，薩摩テフラ直下のⅩ層は，ほぼ黒ボク土に近い土壌である。暗色帯は，ⅩⅠ層上部とⅩⅠ層最下部からⅩⅡ層最上部にかけて，ⅩⅢ層下半部およびⅩⅤ層の計４層準に確認された。テフラ層は，ⅩⅢ層下半部の暗色帯中に白色軽石の散在が認められるが，それ以外の層準ではテフラ層を認識することはできない。

採取した試料は，Ⅹ層上限よりⅩⅦ層上部まで厚さ５cmで，試料番号１～55までの連続試料55点である。これらのうち，暗色帯の層位と褐色土の層位を考慮して，計16点の試料を選択し，分析に用いた。Ⅰ-13区土層断面の模式柱状図と試料採取位置，および選択した試料については，分析結果を示した図１に併記する。

３　分析方法

試料約40gに水を加え超音波洗浄装置により分散，250メッシュの分析篩を用いて水洗し，粒径1/16mm以下の粒子を除去する。乾燥の後，篩別し，得られた粒径1/4mm-1/8mmの砂分をポリタングステン酸ナトリウム(比重約2.96)により重液分離，重鉱物と軽鉱物分中に含まれた火山ガラスを，偏光顕微鏡下にて同定する。同定の際，不透明な粒については，斜め上方からの落射光下で黒色金属光沢を呈するもののみを，「不透明鉱物」とした。「不透明鉱物」以外の不透明粒及び変質等で同定の不可能な粒子は，「その他」とした。

また，軽鉱物分と1/4mm以上の粒子については，実体顕微鏡による概査(ここではテフラ概査と呼ぶ)を行い，スコリア，火山ガラス，軽石などのテフラの本質物質に由来する砕屑物の状況を定性的に記録した。

４　結果

重鉱物組成は，全層準を通して斜方輝石が最も多く，これに中量～少量の単斜輝石，少量の不透明鉱物および少量～微

表１　重鉱物・火山ガラス比分析結果

試料番号	カンラン石	斜方輝石	単斜輝石	角閃石	酸化角閃石	ザクロ石	緑レン石	不透明鉱物	その他	合計
3	0	139	57	9	0	0	0	35	10	250
5	3	128	48	13	0	0	0	53	5	250
6	2	132	43	7	0	1	0	48	17	250
8	2	127	35	13	0	0	0	63	10	250
12	2	154	35	8	0	0	1	35	15	250
18	2	139	25	9	0	0	0	67	8	250
22	1	154	23	7	1	0	0	51	13	250
27	1	152	30	11	0	0	0	47	9	250
32	0	152	31	13	0	0	0	45	9	250
35	0	145	31	3	0	0	0	62	9	250
39	0	145	46	2	0	0	0	53	4	250
42	0	124	94	0	0	0	0	24	8	250
44	1	128	74	1	0	0	0	37	9	250
47	3	124	73	1	0	0	0	34	15	250
50	4	119	82	2	0	0	0	38	5	250
52	3	126	65	1	0	0	0	42	13	250

量の角閃石が伴われるという組成である。層位的には，単斜輝石と角閃石の量比に次のような変化が認められる。下位より試料番号52～42(ＸⅥ層～ＸⅣ層)では単斜輝石が比較的多く，角閃石はほとんど含まれない。試料番号39～35(ＸⅢ層)では単斜輝石は少量になり，試料番号32～８(ＸⅡ層～ＸⅠ層上部)では少量の単斜輝石に少量の角閃石を伴う組成となり，試料番号６～３(ＸⅠ層最上部～Ｘ層)では角閃石は少量のままであるが，単斜輝石は上位に向かって増加する。

一方，テフラ概査では，スコリア，火山ガラス，軽石とも，層位的に異なる産状を示す。スコリアは，試料番号50～44(ＸⅥ層上部～ＸⅣ層下部)に濃集層準が認められる。スコリアの特徴は，黒褐色で発砲のやや良好なものと，灰色で発砲のやや不良なものとが混在する。火山ガラスは，試料番号50～44(ＸⅥ層上部～ＸⅣ層下部)と試料番号32以上(ＸⅡ層以上)に多く含まれる。火山ガラスの形態は，緩い曲率を持った薄手平板状のバブル形と，スポンジ状に発泡した軽石形の２形態が混在する。軽石は試料番号52(ＸⅥ層最下部)，試料番号39(ＸⅢ層最下部)および試料番号32～18(ＸⅡ層～ＸⅠ層最下部)にやや多く含まれる。どの軽石も，白色を呈し発泡は良好である。

５　考察

(１)層序区分

重鉱物組成およびテフラに由来する砕屑物の産状により，Ⅰ-13区土層断面は以下のような層序区分ができる。

ＸⅥ層下部(試料番号52，51)：重鉱物組成は，上位と同様に単斜輝石の多いところが特徴であるが，軽石がやや多いことで上位とは区分される。層位からみて，この軽石は調査区内の他の場所で認められているＰ17に対比される。試料番号50と49のＸⅥ層上部は，後述するようにＰ16に対比される可能性のあるテフラの降灰層準があると考えられることから，本地点のＸⅥ層下部が本遺跡における標準層序のＸⅥ層に対比されるといえる。

ＸⅥ層上部～ＸⅣ層(試料番号50～35)：重鉱物組成は，下位と同様に単斜輝石の多いことが特徴であるが，スコリアと火山ガラスの濃集することで区分される。スコリアは，その層位からＰ16に由来する可能性がある。その降灰層準は，不明瞭ではあるが，ＸⅤ層付近に推定される。本層位の上位にあるＸⅢ層下底にＰ15の軽石が認められることから，本層位は本遺跡における標準層序のＸⅤ層に概ね対比されると考えられる。また，暗色帯は，本層位の下部に相当する。

ＸⅢ層(試料番号40～34)：下位の層位に比べて，単斜輝石が少なくなる重鉱物組成により区分される。また，最下部に軽石のやや多い層準が認められる。この軽石は，層位からＰ15に対比される。したがって，本層位は，本遺跡における標準層序のＸⅣ層～ＸⅢ層に対比される。なお，本層位の下半部が暗色帯になっている。

ＸⅡ層～ＸⅠ層最下部(試料番号33～18)：角閃石を少量含む重鉱物組成と，火山ガラスおよび軽石を比較的多く含むことにより，区分される層位である。多量の火山ガラスと軽石は，シラス台地上に含まれるものの再堆積物であるとも考えられるが，下位からみて急激に出現することとP15や薩摩テフラとの層位関係から，小林(1986)のいう高野ベースサージ(TBS)に由来するものも含まれている可能性がある。TBSは桜島火山のテフラではなく，姶良カルデラから噴出したとされており，奥野(1997)はその噴出年代を約16,000年前としている。本層位は，現地所見通りに，本遺跡の標準層序のＸⅡ層に対比される。本遺跡におけるＸⅡ層は細石器の文化層であり，ＸⅢ層はナイフ型石器の文化層であることから，本結果により，TBSが大隅半島北部地域において文化層を分ける

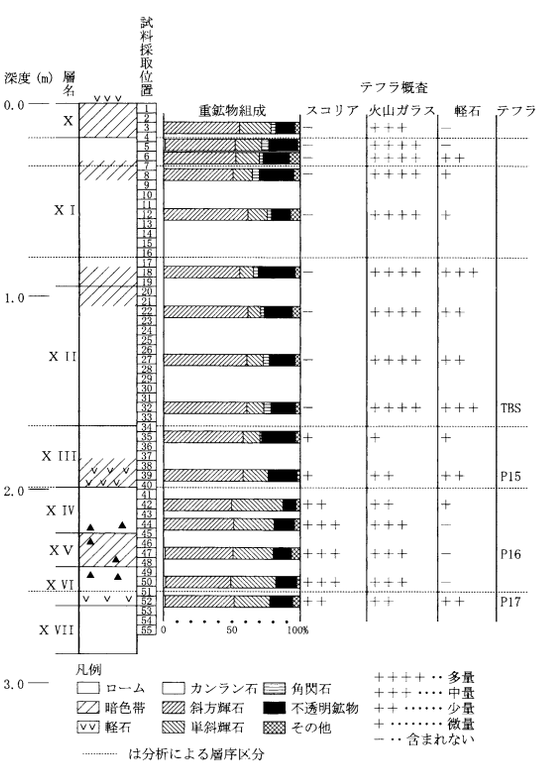


図１　Ⅰ-13 区土層断面の重鉱物組成およびテフラ概査結果

指標テフラになる可能性がある。なお，本層位の最上部は暗色帯になっている。

ＸＩ層下部～ＸＩ層上部(試料番号16～７)：角閃石を少量含む重鉱物組成と多量の火山ガラスを含むことは下位と同様であるが，軽石が微量しか含まれないことで，下位の層位から区分した。本層位の最上部も，暗色帯になっている。

ＸＩ層最上部(試料番号６，５)：単斜輝石が上位に向かって増加することから区分した。軽石は，本層位の下部で少量含まれるが，上部では認められない。

Ｘ層(試料番号３)：下位の層とは肉眼で容易に区分できるが重鉱物組成でも下位に比べて単斜輝石が多く，火山ガラスがやや少なくなり，軽石も認められなくなる。

(２)暗色帯の相違と成因について

本遺跡を含むシラス台地上のローム層は，テフラの降下堆積のない時期に形成された土壌層である。ローム層中には，本分析結果でも明らかなように，テフラに由来する重鉱物や火山ガラス，軽石などが多く含まれており，その母材の主たる給源は近傍のシラス台地上の砕屑物であることがわかる。今回の分析結果で認められた層位的な重鉱物組成の変化や砕屑物の産状の変化は，本遺跡付近における母材の堆積環境に，時期的な変化のあったことを示唆すると考えられる。さらに暗色帯の形成は，土壌の形成環境にも時期的な変化のあったことを示している。

ローム層中におけるいわゆる暗色帯については，これまでに土壌学の立場から様々な研究がなされてきた(例えば，戸谷・貝塚(1956)，加藤(1960)，黒部(1963)，加藤(1964)，松井・黒部(1965)など)。これらの研究成果と，当社によるローム層中における暗色帯の分析例(パリノ・サーヴェイ株式会社)などから，ローム層における黒色の色調は，主に腐植の集積によることが確かめられている。腐植の集積を促進する条件としては，１)草本植生，２)火山灰の緩やかな堆積，３)暖温帯～温帯の多雨域，４)地形は平坦ないし浅い凹地，５)土壌年齢が1500年以上を経ているの５つが呈示され(加藤，1983)，また，新井(1983)は，１)多量の有機物の供給，２)中庸の微生物活性，３)適当な水熱環境，４)無機物の腐植保持の４つを腐植集積の条件としてあげている。これらのうち，新井の１)と３)を具体的に表現したものが，加藤の１)と３)にそれぞれ相当すると考えられる。また，新井は４)の無機物について，活性アルミニウムを含む非晶質鉱物のあることが腐植の大量集積をもたらし，母材の風化が過度に進むとそれが失われると述べている。加藤の２)は，おそらく活性アルミニウムの供給と常に新鮮な砕屑物が供給されることを表していると考えられ，新井のいう母材の風化が過度に進まない条件に相当すると考えられる。したがって，加藤の２)については，噴火による火山灰の降下を考えなくても，火山砕屑物を多量に含んだ風成塵が緩やかに堆積すれば，条件は同じことである。本分析結果では，加藤の４)および５)については問題にならない。新井の２)の微生物については，その条件についてまだ研究の余地があると述べられており，ここでも触れない。以上のことから，腐植の集積に関わる主な要因は，１)植生，２)気候，３)母材の堆積(特に堆積速度)の３つであると考える。この３つの要因のどれか一つにでも変化が起きれば，そのバランスが崩れて腐植の集積状況が変わり，結果として色調の違いになると考えられる。

本遺跡の位置するシラス台地上では，まずテフラ層の降下堆積が腐植の集積バランスを崩す要因としてあげられる。すなわち，テフラの噴出があれば，多量の火山砕屑物が直接降下堆積した所はもちろんのこと，直接降下堆積した砕屑物が少ないところでも，周辺の台地上には砕屑物が急激かつ多量に供給されるため，土壌の母材となる風成塵の供給が増えるから，腐植の集積バランスが崩れることになる。

Ⅰ-13区土層断面の場合，ＸＶ層とＸⅢ層下半部の暗色帯の形成と断絶は，Ｐ17，Ｐ16，Ｐ15という３枚のテフラの噴出により説明される。Ｐ17 の降灰後の土壌形成条件は，おそらく暗色帯が形成される条件に比べて，母材が供給過剰であったと考えられる。これも時間が経てば，台地表層における植生の繁茂などにより，母材の供給量が減少する方向に向かうと考えられ，その結果腐植の集積条件のバランスが良好となり，ＸＶ層の暗色帯が形成されたと考えられる。この状態がＰ16の降灰により崩されたために，ＸⅣ層は暗色帯ではなくなる。そして同じことの繰り返しでＸⅢ層下部の暗色帯が形成され，再びＰ15の降灰によって暗色帯の形成は止まったと考えられる。さらに，ＸⅡ層下部で暗色帯が形成されなかったのは，TBSの噴出による砕屑物の供給があったためと考えることができる。これも時間の経過により，腐植の集積する条件に向かい，ＸⅡ層上部からＸＩ層下部にかけての暗色帯が形成される。

このＸⅡ層上部～ＸＩ層下部の暗色帯と上位のＸＩ層上部の暗色帯については，該当する時期にテフラの噴出した記載は認められないことから，暗色帯の形成を妨げた要因をテフラの噴出に求めることはできない。ただし，どちらの暗色帯も，上部(試料番号18，６)で軽石がわずかに増えていることから，やはり砕屑物の供給量が増えたことが関係している可能性がある。この場合，砕屑物が増える原因としては，気候の変化や植生の変化などが考えられるが，現時点では資料がないために，具体的に明らかにすることはできない。後述する植物珪酸体組成でも変化は捉えられない。ところで，成瀬(1998)は，鹿児島市のシラス台地上における薩摩テフラ直下の黒色古土壌層の形成を，新ドリアス期の寒冷化と関連づけている。この黒色古土壌は，ここで問題にしている暗色帯とほぼ層位的に対比されるから，上述の暗色帯の形成を妨げた要因としては，やはり気候変動が関係する可能性はある。ただし，成瀬(1998)は，シラス台地上の土壌の母材の主体を大陸起源の広域風成塵としているので，その説明を単純に今回の事例に当てはめることはできない。

今後も，周辺域におけるローム層中の暗色帯の詳細な層序対比が進めば，暗色帯の形成時期についての見解を得られることが期待される。これは，大隅半島北部周辺の後期更新世末における環境指標にもなるものである。

Ⅱ　古植生について

１　植物珪酸体分析

（１）試料

試料は，Ⅰ-13区土層断面の暗色帯を中心に，選択した５点(試料番号６・18・22・39・51)である。

（２）分析方法

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)，沈底法，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て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，検出された種類とその個数の一覧表で示す。また，検出された植物珪酸体の出現傾向から古植生について検討するために，植物珪酸体群集図を作成した。各種類の出現率は，短細胞珪酸体と機動細胞珪酸体の珪酸体毎に，それぞれの総数を基数とする百分率で求めた。

（３）結果

結果を表２，図２に示す。各試料からは植物珪酸体が検出されるものの，保存状態が悪く，表面に多数の小孔(溶食痕)が認められる。

各試料の産状は，極めて似ている。すなわち，タケ亜科の産出が目立ち，ウシクサ族(ススキ属)やイチゴツナギ亜科が認められる。また，ヨシ属などが稀に検出される。

（４）考察

本遺跡周辺には，タケ亜科やススキ属，イチゴツナギ亜科などのイネ科植物が生育していたことがうかがえる。このようなイネ科草本類の検出から，本遺跡付近は開けた場所であったと考えられる。

なお，各試料からは樹木起源の植物珪酸体は全く認められなかった。薩摩テフラ降灰直前(約1.15万年前)には，鹿児島県南部でシイ属やクスノキ科などの暖温帯常緑広葉樹林(いわゆる照葉樹林)の分布が始まっていたが，台地上ではススキ属が繁茂する草原植生が存在したことが推定されている(杉山・早田，1997)。今回の結果も，このような草原植生の存在を反映するものと思われる。

表２　植物珪酸体分析結果

種類 ＼ 試料番号	6	18	22	39	51
イネ科葉部短細胞珪酸体					
タケ亜科	307	141	274	342	124
ヨシ属	3	－	－	1	－
ウシクサ族コブナグサ属	1	－	－	－	－
ウシクサ族ススキ属	81	27	61	48	71
イチゴツナギ亜科	28	5	23	12	14
不明キビ型	49	29	50	25	79
不明ヒゲシバ型	5	6	3	3	7
不明ダンチク型	11	8	8	3	10
イネ科葉身機動細胞珪酸体					
タケ亜科	86	94	101	95	87
ウシクサ族	6	4	3	3	3
不明	19	18	10	11	18
合計					
イネ科葉部短細胞珪酸体	485	216	419	434	305
イネ科葉身機動細胞珪酸体	111	116	114	109	108
総計	596	332	533	543	413

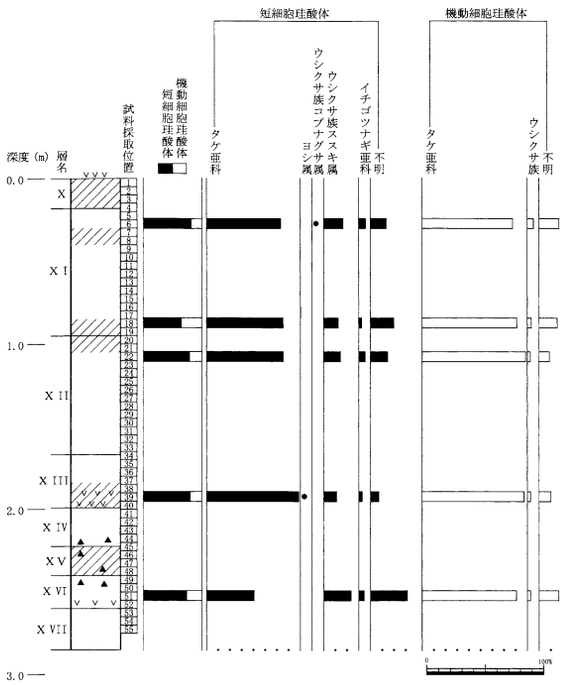


図２　I-13区土層断面の植物珪酸体群集の層位分布
出現率は，イネ科葉部短細胞珪酸体、イネ科葉身機動細胞珪酸体の総数を基数として百分率で算出した。なお、●は１%未満の種類を示す。

２　種実遺体同定

（１）試料

試料は，縄文時代の遺構から検出された種実２点(H-18区Ⅸ層上面検出土坑内，H-18区Ⅸ層35号土坑内)である。

（２）方法

双眼実体顕微鏡下で，その形態的特徴から種類を同定した。

（３）結果

同定の結果２点ともクリの破片である。H-18区Ⅸ層上面検出土坑内のものは細片が多数みられるが，H-18区Ⅸ層土坑35号内は破片がやや大きく，半分くらい残っているものも含めて13個検出される。大きさは，大きなもので１cm程度。半球状で，表面は縦にあらいしわ状の模様が残る。

（４）考察

クリは生食が可能で，収量が多く，保存がきくことから，古くから食用として利用されていたとみられ，これまで日本各地の遺跡から多くの出土例が知られている。クリは日本各地の山野に自生し，林縁部などに多くみられるほか，人為的に伐採が進んだ跡地などに生育する二次林の構成要素でもある。このように生活環境の近くにある樹木であることから，種実を比較的得やすかったものと考えられる。なお，クリは縄文時代に食用や用材として重要な種類であったとされ，クリの管理栽培が行われていたとする報文も多いが，具対的に証明された事例はまだ少ないといわれている(千野，1991)。

表３　樹種同定結果

地区	層位	時代	遺構名	樹種
G･H-19	X層	縄文時代草創期	24号集石	広葉樹
				広葉樹
				コナラ属コナラ亜属コナラ節
				広葉樹
				広葉樹
				コナラ属コナラ亜属コナラ節
				コナラ属コナラ亜属コナラ節
H-11	XVI層下面	旧石器時代（約20000年前）	90号礫群	コナラ属コナラ亜属コナラ節
H-18	XVI層下面	旧石器時代（約20000年前）	13号礫群	コナラ属コナラ亜属コナラ節
				不明
				コナラ属コナラ亜属コナラ節

しかし最近，様々な手法によりクリの管理栽培を裏付けようと試みられている(山中ほか，1996など)。

３　炭化材の樹種

（１）試料

試料は，Ｘ層の集石から出土した炭化材７点と，ＸⅥ層下面の90号および13号礫群から出土した炭化材３点である。各試料の詳細は，樹種同定結果とともに表３に記した。

（２）方法

木口(横断面)・柾目(放射断面)・板目(接線断面)の３断面の割断面を作製し，実体顕微鏡および走査型電子顕微鏡を用いて木材組織の特徴を観察し，種類を同定する。

（３）結果

樹種同定結果を表３に示す。X層の集石から出土した炭化材のうち４点は，いずれも道管が認められることから広葉樹であるが，保存が悪く種類の同定には至らなかった。また，13号礫群のうち１点は，木材組織が観察できず不明とした。その他の試料は，全て落葉広葉樹のコナラ属コナラ亜属コナラ節に同定された。解剖学的特徴を以下に記す。

・コナラ属コナラ亜属コナラ節（Quercus subgen.Lepidobalanus sect.Prinus)　ブナ科

環孔材で，孔圏部は１～２列，孔圏外で急激に管径を減じたのち，漸減しながら火炎状に配列する。道管は単穿孔を有し，壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性，単列，１～20細胞高のもと複合放射組織とがある。

（４）考察

X層の集石から出土した炭化材と，ＸⅥ層下面の90号および13号礫群から出土した炭化材は，いずれも燃料材として利用された木材の一部が炭化・残存した可能性がある。これらの炭化材は，約半数が保存が悪いために，種類の同定に至らなかった。同定された種類は，全てコナラ節であり，とくに時代による用材の差は認められなかった。このことから，旧石器時代(約20,000年前)の礫群と，縄文時代草創期の集石では，共にコナラ節が燃料材として利用されていたことが推定される。いずれも１種類のみであること，コナラ節が燃料材として優良であること等を考慮すると，コナラ節を選択的に利用していた可能性がある。しかし，試料数が少ないことや，コナラ節が堅い材質を有するために燃え残りやすいと考えられること等から，詳細は不明である。

このような燃料材は，基本的には遺跡周辺で入手可能な木材を利用したと考えられる。このことから，本遺跡周辺には旧石器時代から縄文時代草創期にかけて，少なくとも落葉広葉樹のコナラ節が生育していたと考えられる。

引用文献

新井重光(1983)３.火山灰土の腐植.　日本土壌肥料学会編「火山灰土-生成・性質・分類-」，p.73-98，博友社.

千野裕道(1991)縄文時代に二次林はあったか-遺跡出土の植物性遺物からの検討-.　東京都埋蔵文化財センター研究論文集Ｘ，p.217-239.

鹿児島県地質図編集委員会(1990)鹿児島県地質図　縮尺10万分の１．鹿児島県.

加藤芳朗(1960)黒ボク土壌中の植物起源粒子について.土肥誌，30，p.549-552.

加藤芳朗(1964)腐植に富む土壌(「黒ボク」土壌)の生成に関する問題点.第四紀研究．３，p.212-222.

加藤芳朗(1983)１．火山灰土の生成メカニズム．日本土壌肥料学会編「火山灰土-生成・性質・分類-」，p.5-30，博友社.

小林哲夫(1986)桜島火山の形成史と火砕流．文部省科学研究費自然災害特別研究，計画研究「火災噴火に伴う乾燥粉体流(火砕流等)の特質と災害」(代表者荒牧重雄)報告書，p.137-163.

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.

黒部　隆(1963)立川ローム層の腐植に関する生成学的研究.土肥誌，34，p.182-184，p.203-204.

松井　健・黒部　隆(1965)関東ロームの土壌学的性質，Ⅶ・埋没土．関東ローム-その起源と性状-，p.265-268.

成瀬敏郎(1998)日本における最終氷期の風成塵堆積とモンスーン変動．第四紀研究，37，p.189-197.

奥野　充(1997)桜島テフラ群の放射性炭素(14C)年代学．月刊地球19，p.231-235.

パリノ・サーヴェイ株式会社(1996)ローム層中の暗色帯の成因について．富士見台Ⅰ　都立中野富士高校内埋蔵文化財発掘調査報告書，p.191-198，都立学校遺跡調査会.

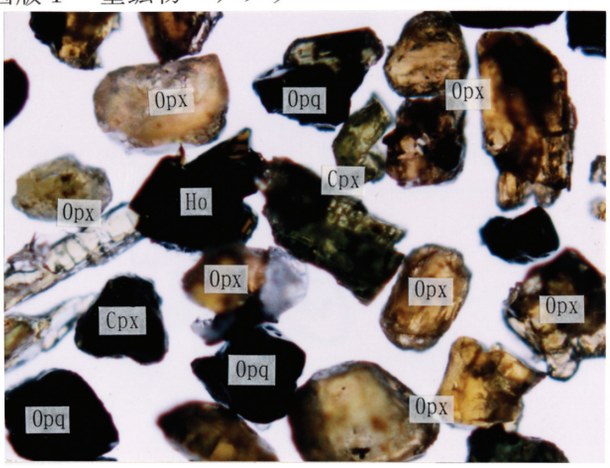
斉藤　眞・佐藤喜男・横山勝三(1994)末吉地域の地質．地域地質研究報告(５万分の１図幅)，p.111，地質調査所.

杉山真二・早田　勉(1997)南九州の植生と古環境-植物珪酸体分析による検討-．月刊地球，19(4)，p.252-257，海洋出版株式会社.

戸谷　洋・貝塚爽平(1956)関東ローム層中の化石土壌．地理評，29，p.339-347.

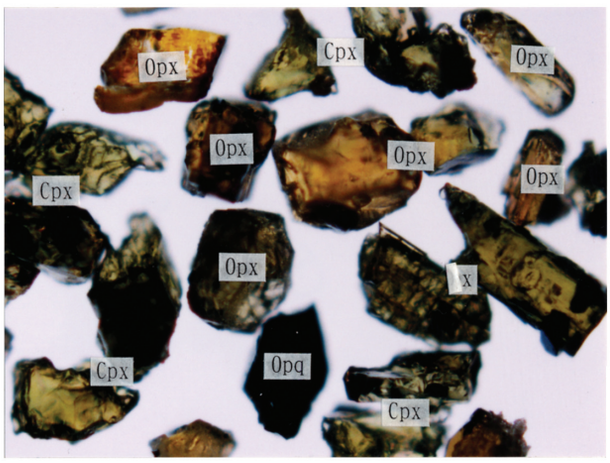
山中慎介・岡田康博・佐藤洋一郎(1996)青森・山内丸山遺跡出土クリ遺体のDNA解析．日本文化財科学会第13回大会研究発表要旨集，p.18-19.

図版１　重鉱物・テフラ



1. 重鉱物（ＸⅡ層下部;32）

0.5mm

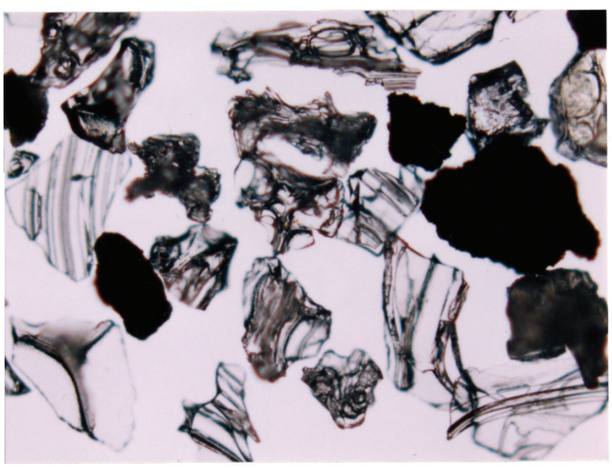


2. 重鉱物（ＸⅣ層上部;42）

0.5mm

3. スコリア（ＸＶ層;47:Ｐ16?）

2mm



4. 火山ガラス（ＸⅡ層下部;32:TBS?）

0.5mm

5. 軽石（ＸⅠ層下部;18:TBS?）

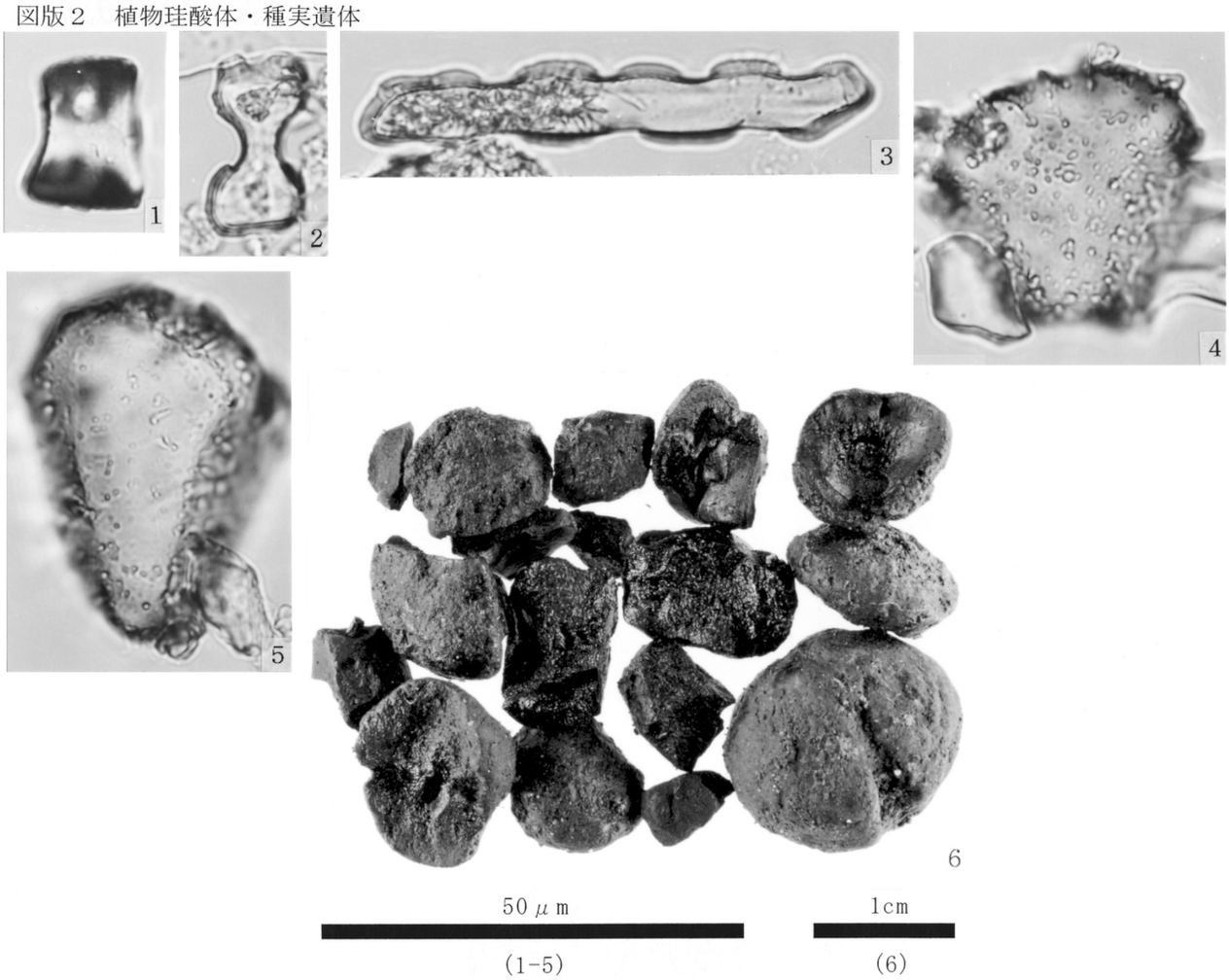
2mm

6. 軽石（ＸⅡ層下部;32:TBS?）

1mm

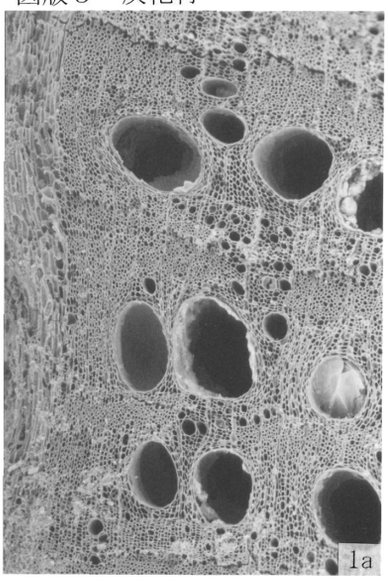
Ol:カンラン石．Opx:斜方輝石．Cpx:単斜輝石．
Ho:角閃石．Opq:不透明鉱物．Oth:その他．

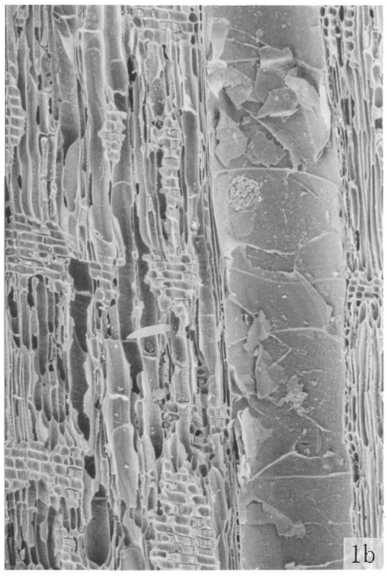
図版２　植物珪酸体・種実遺体

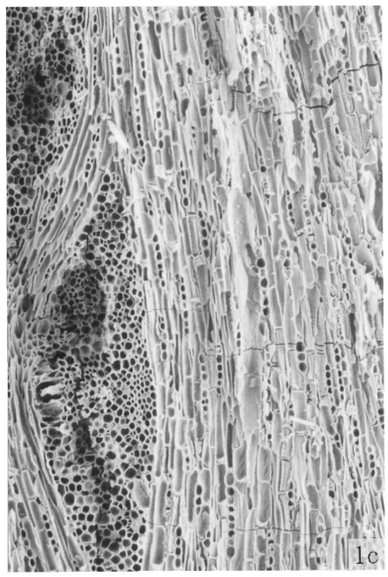


1．タケ亜科短細胞珪酸体（ＸⅢ層;39）
2．ススキ属短細胞珪酸体（ＸⅥ層;51）
3．イチゴツナギ亜科短細胞珪酸体（ＸⅡ層;22）
4．タケ亜科機動細胞珪酸体（ＸⅡ層;22）
5．ウシクサ族機動細胞珪酸体（ＸⅠ層;18）
6．クリ（ⅠＸ層上面検出土坑内）

図版３　炭化材







1. コナラ属コナラ亜属コナラ節（H-18XVI 層下面５号礫群）
　a：木口，b：柾目，c：板目

200 μ m：a
200 μ m：b, c

自然化学分析（８）

放射性炭素年代測定

山形 秀樹(パレオ・ラボ)

１　はじめに

桐木遺跡より検出された土器付着炭化物の加速器質量分析法(AMS法)による放射性炭素年代測定を実施した。

２　試料と方法

試料は，Ｇ－６区Ⅶ層から出土した石坂式土器より採取した炭化物１点，Ｆ－９区Ⅸ層から出土した石坂式土器より採取した炭化物１点，い-19区Ⅶ層から出土した楕円押型文土器より採取した炭化物１点，Ｇ－２区Ⅵa層から出土した後葉条痕文土器より採取した炭化物１点，Ａ-12区Ⅶ下層から出土した格子目押型文土器より採取した炭化物１点，Ｆ－９/10区Ⅶ層４号住居跡から出土した加栗山式土器より採取した炭化物１点，し-31区Ⅴ層から出土した曽畑式土器より採取した炭化物１点，さ-35区Ⅴ層から出土した瀬戸内系撚糸文土器より採取した炭化物１点，Ａ-14区Ⅴa層から出土した中期尖底条痕文土器より採取した炭化物１点，Ａ-10区Ⅴ層から出土した春日式土器より採取した炭化物１点，Ｂ-14区Ⅴa層から出土した船元式土器より採取した炭化物１点，Ｉ-33区Ⅲb下層から出土した深鉢より採取した炭化物１点，Ｈ-16区Ⅲb層から出土した深鉢より採取した炭化物１点，Ｇ-14区Ⅲb層から出土した浅鉢より採取した炭化物１点，Ｉ-12区Ⅲb層から出土した深鉢より採取した炭化物１点の併せて15点である。

試料は，酸・アルカリ・酸洗浄を施して不純物を除去し，石墨(グラファイト)に調整した後，加速器質量分析計(AMS)にて測定した。測定した^{14}C濃度について同位体分別効果の補正を行った後，補正した^{14}C濃度を用いて^{14}C年代を算出した。

３　結果

表１に，各試料の同位体分別効果の補正値（基準値-25.0‰），同位体分別効果による測定誤差を補正した^{14}C年代，^{14}C年代を暦年代に較正した年代を示す。

^{14}C年代値(yrＢＰ)の算出は，^{14}Cの半減期としてLibbyの半減期5,568年を使用した。また，付記した^{14}C年代誤差(±１σ)は，計数値の標準偏差σに基づいて算出し，標準偏差(One sigma)に相当する年代である。これは，試料の^{14}C年代が，その^{14}C年代誤差範囲内に入る確率が68%であることを意味する。

なお，暦年代較正の詳細は，以下の通りである。

暦年代較正

暦年代較正とは，大気中の^{14}C濃度が一定で半減期が5,568年として算出された^{14}C年代に対し，過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の^{14}C濃度の変動，および半減期の違い(^{14}Cの半減期5,730±40年)を較正し，より正確な年代を求めるために，^{14}C年代を暦年代に変換することである。具体的には，年代既知の樹木年輪の詳細な測定値を用い，さらに珊瑚のU-Th年代と^{14}C年代の比較，および海成堆積物中の縞状の堆積構造を用いて^{14}C年代と暦年代の関係を調べたデータにより，較正曲線を作成し，これを用いて^{14}C年代を暦年代に較正した年代を算出する。

^{14}C年代を暦年代に較正した年代の算出にＣＡＬＩＢ4.3(CALIB 3.0のバージョンアップ版)を使用した。なお，暦年代較正値は^{14}C年代値に対応する較正曲線上の暦年代値であり，1σ暦年代範囲はプログラム中の確率法を使用して算出された^{14}C年代誤差に相当する暦年代範囲である。カッコ内の百分率の値はその1σ暦年代範囲の確からしさを示す確率であり，10%未満についてはその表示を省略した。1σ暦年代範囲のうち，その確からしさの確率が最も高い年代範囲については，表中に下線で示した。

４　考察

各試料は，同位体分別効果の補正および暦年代較正を行った。暦年代較正した1σ暦年代範囲のうち，その確からしさの確率が最も高い年代範囲に注目すると，それぞれより確かな年代値の範囲として示された。

引用文献

中村俊夫(2000)放射性炭素年代測定法の基礎．日本先史時代の^{14}C年代，p.3-20.

Stuiver，M. and Reimer，Ｐ．J. (1993) Extended 14C Database and Revised CALIB3.0 14C Age Calibration Ｐrogram，Radiocarbon，35，p.215-230.

Stuiver,M.，Reimer,Ｐ.J.，Bard,E.，Beck,J.W.，Burr,G.S.，Hughen,K.A.，Kromer,B.，McCormac,F.G.，v.d. Ｐlicht,J.，and Spurk,M. (1998) INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration，24,000-0 cal BＰ，Radiocarbon，40，p.1041-1083.

表1. 放射性炭素年代測定および暦年代較正の結果（その1）

測定番号 (測定法)	試料データ	$\delta^{13}C$ (‰)	^{14}C年代 (yrBP±1σ)	^{14}C年代を暦年代に較正した年代	
				暦年代較正値	1σ暦年代範囲
PLD-2996 (AMS)	土器付着炭化物 (石坂式土器) KKG-6区 Ⅶ層 Ⅶ-235	-28.5	8,680±70	cal BC 7,675 cal BC 7,650 cal BC 7,635 cal BC 7,630 cal BC 7,620 cal BC 7,610	cal BC 7,775 - 7,595 (100%)
PLD-2997 (AMS)	土器付着炭化物 (石坂式土器) KKF-9区 Ⅸ層 Ⅶ-236	-30.0	8,460±60	cal BC 7,540	cal BC 7,580 - 7,515 (78.2%) cal BC 7,500 - 7,480 (21.8%)
PLD-2998 (AMS)	土器付着炭化物 (楕円押型文土器) KKBい-19区 Ⅶ層 Ⅶ-527	-25.9	7,950±60	cal BC 7,025 cal BC 6,980 cal BC 6,970 cal BC 6,945 cal BC 6,935 cal BC 6,905 cal BC 6,880 cal BC 6,825	cal BC 7,030 - 6,960 (30.4%) cal BC 6,955 - 6,930 (10.1%) cal BC 6,920 - 6,880 (18.1%) cal BC 6,840 - 6,750 (32.8%)
PLD-2999 (AMS)	土器付着炭化物 (後葉条痕文土器) KKG-2区 Ⅵa層 Ⅶ-945	-27.0	5,920±50	cal BC 4,780	cal BC 4,845 - 4,820 (22.7%) cal BC 4,810 - 4,765 (39.4%) cal BC 4,760 - 4,720 (36.0%)
PLD-3000 (AMS)	土器付着炭化物 (格子目押型文土器) KKA-12区 Ⅶ下層 Ⅶ-759	-28.2	8,630±60	cal BC 7,600	cal BC 7,730 - 7,695 (19.1%) cal BC 7,680 - 7,585 (80.9%)
PLD-3001 (AMS)	土器付着炭化物 (加栗山式土器) KKF-9/10区 Ⅷ層 2号住居跡 Ⅶ-6	-26.3	9,460±60	cal BC 8,740	cal BC 8,805 - 8,630 (82.8%)
PLD-3002 (AMS)	土器付着炭化物 (曽畑式土器) KKBし-31区 Ⅴ層 Ⅷ-13	-29.1	4,820±50	cal BC 3,640	cal BC 3,655 - 3,625 (37.1%) cal BC 3,585 - 3,530 (62.9%)
PLD-3003 (AMS)	土器付着炭化物 (瀬戸内系撚糸文土器) KKBさ-35区 Ⅴ層 Ⅷ-71	-26.3	4,380±50	cal BC 3,015 cal BC 2,980 cal BC 2,960 cal BC 2,950 cal BC 2,930	cal BC 3,085 - 3,060 (15.5%) cal BC 3,035 - 2,915 (84.5%)
PLD-3004 (AMS)	土器付着炭化物 (中期尖底条痕文土器) KKA-14区 Va層 Ⅷ-345	-24.8	4,350±45	cal BC 2,920	cal BC 3,020 - 2,905 (100%)
PLD-3005 (AMS)	土器付着炭化物 (春日式土器) KKA-10区 Ⅴ層 Ⅷ-243	-25.0	4,390±45	cal BC 3,015 cal BC 2,975 cal BC 2,970 cal BC 2,945 cal BC 2,940	cal BC 3,085 - 3,065 (14.2%) cal BC 3,035 - 2,920 (85.8%)

表1. 放射性炭素年代測定および暦年代較正の結果（その2）

測定番号 (測定法)	試料データ	$\delta^{13}C$ (‰)	^{14}C年代 (yrBP±1σ)	^{14}C年代を暦年代に較正した年代	
				暦年代較正値	1σ暦年代範囲
PLD-3006 (AMS)	土器付着炭化物 (船元式土器) KKB-14区 Va層 Ⅷ-59	-24.9	4,505±50	cal BC 3,330 cal BC 3,220 cal BC 3,175 cal BC 3,160 cal BC 3,120	cal BC 3,340 - 3,260 (40.1%) cal BC 3,240 - 3,205 (18.1%) cal BC 3,195 - 3,150 (21.9%) cal BC 3,140 - 3,100 (19.8%)
PLD-3007 (AMS)	土器付着炭化物 (深鉢) KKI-33区 Ⅲb下層 Ⅸ-50	-25.9	3,010±45	cal BC 1,285 cal BC 1,260	cal BC 1,315 - 1,210 (76.4%)
PLD-3008 (AMS)	土器付着炭化物 (深鉢) KKH-16区 Ⅲb層 Ⅸ-57	-30.3	3,010±45	cal BC 1,260 cal BC 1,225	cal BC 1,315 - 1,210 (75.8%)
PLD-3009 (AMS)	土器付着炭化物 (浅鉢) KKG-14区 Ⅲb層 Ⅸ-104	-25.7	2,950±50	cal BC 1,205 cal BC 1,190 cal BC 1,180 cal BC 1,155 cal BC 1,140 cal BC 1,130	cal BC 1,260 - 1,235 (12.8%) cal BC 1,215 - 1,110 (64.9%) cal BC 1,100 - 1,070 (16.2%)
PLD-3010 (AMS)	土器付着炭化物 (深鉢) KKI-12区 Ⅲb層 Ⅸ-59	-27.2	2,970±45	cal BC 1,210 cal BC 1,200 cal BC 1,190 cal BC 1,140 cal BC 1,130	cal BC 1,265 - 1,125 (92.8%)

自然科学分析（９）

桐木遺跡ほか出土の黒曜石等石器石材の原材産地分析

（有）　遺物分析研究所

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，交易圏を探ると言う目的で，蛍光Ｘ線分析法によりサヌカイトおよび黒曜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産地では十個中に一個みられ，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鹿児島県曽於郡末吉町に位置する桐木遺跡出土の黒曜石など石器石材の276個の産地分析の結果が得られたので報告する。

２　黒曜石原石

黒曜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。黒曜石は，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１に示す。黒曜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１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231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，両瀬の両地区は黒曜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，和田峠の一部の黒曜石には，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２）。西北九州地域で似た組成を示す黒曜石の原石群は，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曜石と同色調をしているが，組成によって姫島産の黒曜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。角礫の黒曜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４kmに位置する松岳産地があるが，現在，露頭からは８mm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曜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，黒曜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曜石で，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曜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曜石のような黒灰色不透明な黒曜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曜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。石炭様の黒曜石は大分県萩台地，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曜石は似ていて，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。これは両黒曜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曜石と容易に弁別できる。

３　結果と考察

遺跡から出土した黒曜石製石器，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。黒曜石製の石器で，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や不確実さを伴うが，遺物の石材産地の判定を誤るようなことはない。

今回分析した桐木遺跡出土の黒曜石製遺物の分析結果を表３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３の試料番号92514番の遺物ではRb/Zrの値は1.092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0.25σ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±0.25σのずれより大きいものが80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，0.25σ以上離れる確率は80%であると言える。だから，桑ノ木津留第１群の平均値から0.25σ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７σである。これを確率の言葉で表現すると，腰岳群の産地の原石を採ってきて分析したとき，平均値から７σ以上離れている確率は一千万分の一であると言える。このように，一千万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80%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，さらに腰岳群に十万分の一%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231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Rb/Zrといった唯１個の変量だけでなく，前述した８個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，黒曜石製では224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４に記入した。原石群を作った原石試料は直径３cm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ぼ間違いないと判断されたものである。また，蛍光Ｘ線分析では，分析試料の表面状態(粉末の場合粒度の違い)，不定形では試料の置き方で，誤差範囲を越えて分析値に影響が残り，値は変動し，判定結果は一定せず，特に元素比組成の似た原産地同士では区別が困難で，遺物の原石産地が原石・遺物群の複数の原石産地に同定されるとき，および，信頼限界の0.1%の判定境界の遺物は，分析場所を変えて，４～12回分析し最も多くの回数同定された産地を判定の欄に記している。今回の結果では，使用頻度が高い原石は九州南部産の黒曜石であるが，西北九州(腰岳・古里・松浦)地域との交流を示す古里(腰岳系)，淀姫系の伝播が確認されたことにより，西北九州地方と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

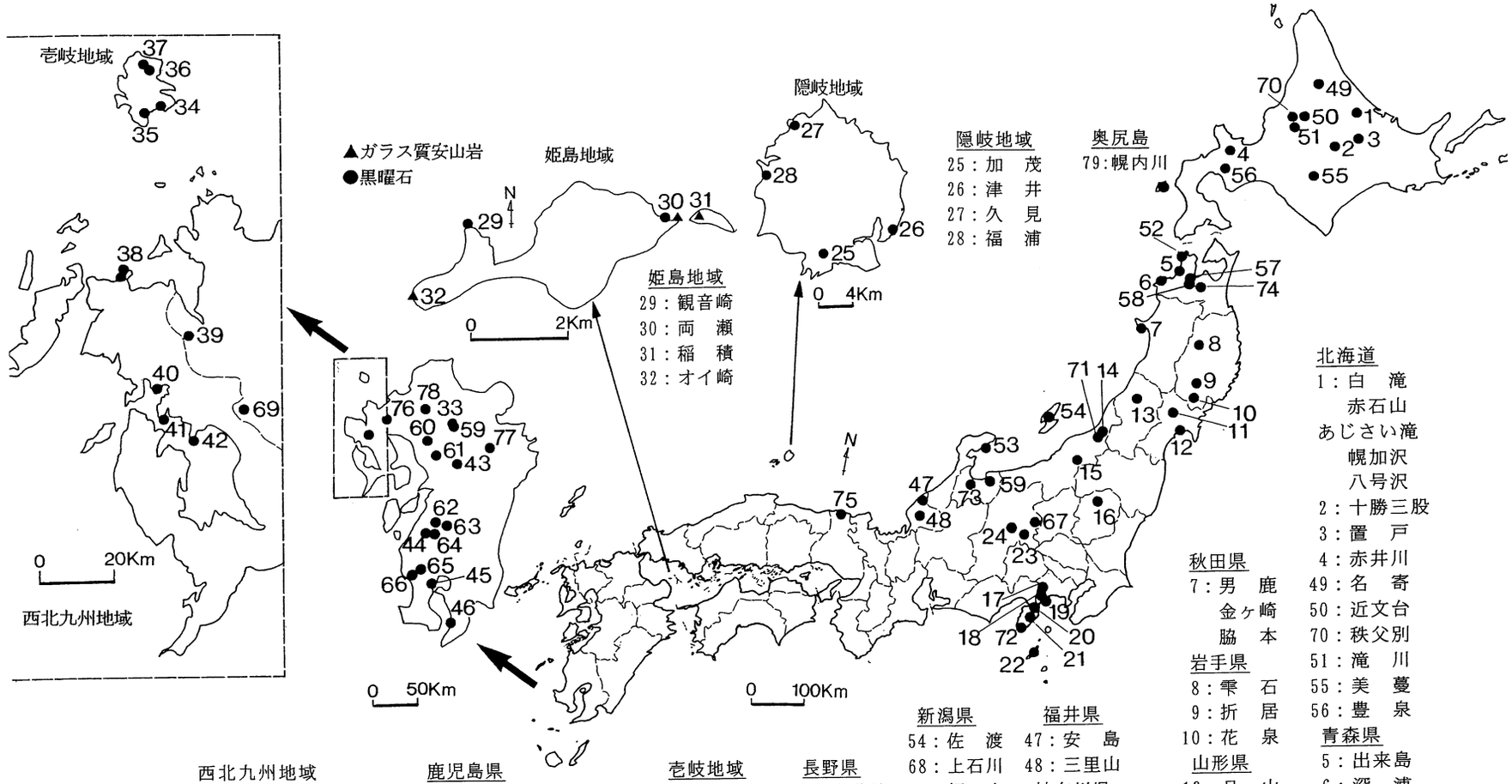
1) 藁科哲男・東村武信(1975)，蛍光Ｘ線分析法によるサヌカイト石器の原産地推定(II)。考古学と自然科学，8:61-69

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



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

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

熊本県
59：小　国
60：南　関
61：　轟
43：冠ケ岳
62：白　浜

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

図1　　黒曜石原産地

表1－1　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		名寄第一群	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
		名寄第二群	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	50	0.140±0.003	0.024±0.007	0.101±0.009	3.021±0.183	1.835±0.152	0.109±0.047	0.480±0.042	0.104±0.044	0.027±0.001	0.364±0.009
		あじさい滝	34	0.139±0.003	0.023±0.003	0.099±0.007	2.970±0.179	1.792±0.103	0.102±0.036	0.472±0.028	0.098±0.046	0.027±0.001	0.361±0.008
		近文台第一群	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
		近文台第二群	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
		近文台第三群	47	0.529±0.014	0.096±0.008	0.068±0.018	2.746±0.262	0.838±0.100	0.796±0.081	0.220±0.043	0.035±0.021	0.036±0.004	0.413±0.014
		台場第一群	50	1.076±0.052	0.142±0.005	0.072±0.011	2.912±0.117	0.291±0.020	0.678±0.035	0.126±0.022	0.022±0.012	0.049±0.005	0.517±0.014
		台場第二群	42	0.670±0.030	0.126±0.006	0.074±0.017	3.046±0.163	0.759±0.044	0.849±0.045	0.204±0.032	0.035±0.018	0.038±0.004	0.414±0.019
		秩父別第一群	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
		秩父別第二群	48	0.519±0.016	0.097±0.005	0.065±0.016	2.705±0.125	0.814±0.034	0.789±0.043	0.204±0.025	0.032±0.016	0.037±0.003	0.417±0.016
		滝川第一群	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
		滝川第二群	40	0.522±0.016	0.101±0.010	0.068±0.019	2.751±0.140	0.809±0.055	0.783±0.044	0.201±0.030	0.040±0.019	0.036±0.003	0.419±0.014
		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
		北見・常呂川第2群	48	0.548±0.025	0.145±0.007	0.037±0.007	1.691±0.134	0.380±0.024	0.409±0.020	0.120±0.015	0.031±0.012	0.039±0.004	0.477±0.019
		北見・常呂川第3群	48	0.390±0.011	0.137±0.006	0.030±0.006	1.510±0.059	0.372±0.018	0.238±0.014	0.179±0.019	0.029±0.015	0.033±0.004	0.414±0.011
		北見・常呂川第4群	50	0.291±0.017	0.109±0.008	0.046±0.012	1.812±0.098	0.807±0.041	0.445±0.029	0.192±0.033	0.034±0.015	0.031±0.003	0.362±0.023
		ケショマップ第一群	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
		ケショマップ第二群	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
		美蔓第一群	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
		美蔓第二群	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
		赤井川第一群	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
		赤井川第二群	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
		豊泉第一群	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
		豊泉第二群	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
	深浦	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	戸門第一群	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
	青森市	戸門第二群	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
	青森市	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
	青森市	鷹森山	45	0.250±0.009	0.066±0.003	0.074±0.009	2.547±0.131	1.153±0.066	0.551±0.031	0.284±0.031	0.049±0.037	0.028±0.005	0.381±0.010
	青森市	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	64	0.252±0.012	0.066±0.003	0.074±0.012	2.516±0.148	1.149±0.063	0.548±0.035	0.284±0.032	0.044±0.035	0.028±0.002	0.383±0.010
		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
	男鹿	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

表1－2　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
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
	折居第1群	37	0.632±0.033	0.185±0.013	0.052±0.002	1.766±0.048	0.307±0.017	0.420±0.026	0.205±0.015	0.039±0.016	0.040±0.001	0.579±0.019
	折居第2群	54	0.708±0.033	0.143±0.008	0.061±0.002	1.826±0.048	0.179±0.010	0.246±0.022	0.416±0.012	0.112±0.014	0.057±0.001	0.805±0.012
	花泉	29	0.602±0.044	0.175±0.015	0.053±0.003	1.781±0.068	0.313±0.020	0.416±0.027	0.214±0.013	0.036±0.016	0.040±0.002	0.576±0.037
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	神津島第一群	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
	神津島第二群	46	0.317±0.021	0.120±0.007	0.114±0.005	1.833±0.089	0.615±0.044	0.656±0.064	0.303±0.029	0.107±0.057	0.033±0.001	0.471±0.022
	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
	箱根・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
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 高岡市	魚津	42	0.278±0.012	0.065±0.003	0.064±0.013	2.013±0.119	0.878±0.052	0.599±0.039	0.190±0.029	0.077±0.033	0.031±0.004	0.353±0.012
	二上山第一群	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
	二上山第二群	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
	二上山第三群	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	168	0.156±0.010	0.068±0.003	0.101±0.018	1.331±0.070	1.052±0.051	0.360±0.030	0.275±0.039	0.090±0.035	0.029±0.003	0.346±0.011
	観音沢	72	0.159±0.010	0.069±0.002	0.100±0.019	1.324±0.084	1.055±0.057	0.368±0.033	0.279±0.032	0.086±0.033	0.030±0.003	0.345±0.010
	和田峠第一群	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
	和田峠第二群	32	0.147±0.004	0.032±0.003	0.153±0.011	1.481±0.084	2.487±0.169	0.027±0.024	0.527±0.040	0.185±0.023	0.026±0.001	0.363±0.010
	和田峠第三群	57	0.247±0.043	0.064±0.012	0.114±0.011	1.509±0.173	1.667±0.135	0.275±0.097	0.372±0.046	0.122±0.024	0.025±0.003	0.347±0.017
	和田峠第四群	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
	和田峠第五群	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
	和田峠第六群	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	101	0.223±0.024	0.103±0.009	0.058±0.008	1.164±0.078	0.693±0.101	0.409±0.046	0.126±0.022	0.052±0.017	0.026±0.002	0.354±0.008
	高松沢	53	0.206±0.017	0.090±0.005	0.064±0.008	1.257±0.069	0.850±0.077	0.357±0.034	0.149±0.026	0.056±0.017	0.022±0.002	0.318±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
	立科	49	0.155±0.007	0.068±0.003	0.102±0.018	1.320±0.077	1.033±0.063	0.362±0.030	0.285±0.035	0.104±0.040	0.030±0.003	0.356±0.011
	麦草峠	97	0.274±0.017	0.136±0.010	0.051±0.012	1.397±0.099	0.542±0.058	0.736±0.044	0.110±0.024	0.043±0.017	0.031±0.003	0.383±0.013
	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
	冷山	87	0.267±0.011	0.134±0.006	0.048±0.013	1.382±0.066	0.546±0.034	0.727±0.036	0.109±0.031	0.045±0.022	0.031±0.004	0.381±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	佐渡第一群	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
	佐渡第二群	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	47	0.569±0.006	0.142±0.005	0.033±0.001	1.608±0.034	0.261±0.009	0.332±0.009	0.150±0.008	0.033±0.009	0.036±0.001	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	48	0.370±0.009	0.087±0.005	0.060±0.003	2.699±0.088	0.639±0.021	0.534±0.026	0.172±0.011	0.052±0.025	0.032±0.002	0.396±0.016

表1－3　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
福井県		安島	42	0.407±0.006	0.123±0.006	0.038±0.002	1.628±0.048	0.643±0.026	0.675±0.023	0.113±0.008	0.061±0.022	0.032±0.001	0.450±0.010
		三里山	37	0.295±0.020	0.127±0.008	0.035±0.003	1.411±0.095	0.597±0.021	0.740±0.053	0.114±0.010	0.027±0.012	0.022±0.001	0.324±0.007
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
		香住第二群	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
		雨滝(微粒集)	48	0.123±0.004	0.056±0.002	0.083±0.012	1.967±0.061	1.171±0.040	0.157±0.013	0.183±0.044	0.221±0.021	0.026±0.025	0.316±0.006
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
		奥池第二群	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
		大麻山南第二群	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
		中野第二群	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
		松尾第二群	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	42	0.223±0.010	0.046±0.005	0.409±0.086	6.691±0.878	1.805±0.257	1.562±0.231	0.344±0.087	0.579±0.126	0.039±0.003	0.400±0.011
		両瀬第一群	51	0.226±0.011	0.045±0.003	0.411±0.066	6.743±0.900	1.845±0.286	1.553±0.230	0.318±0.087	0.560±0.144	0.038±0.004	0.401±0.012
		＊両瀬第二群	50	0.649±0.044	0.141±0.010	0.186±0.046	4.355±0.683	0.610±0.095	3.017±0.459	0.142±0.050	0.188±0.056	0.041±0.004	0.427±0.014
		＊両瀬第三群	46	1.038±0.131	0.211±0.024	0.110±0.027	3.367±0.617	0.311±0.058	3.756±0.668	0.105±0.030	0.094±0.037	0.042±0.007	0.442±0.021
		＊オイ崎	50	1.059±0.143	0.214±0.030	0.120±0.043	3.598±1.035	0.335±0.106	4.000±1.162	0.118±0.048	0.092±0.036	0.044±0.004	0.449±0.018
		＊稲積	45	0.680±0.061	0.145±0.013	0.168±0.037	4.397±0.776	0.612±0.095	3.080±0.476	0.147±0.046	0.194±0.060	0.041±0.005	0.431±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
		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
		松浦第一群	42	0.213±0.005	0.031±0.004	0.073±0.006	2.545±0.134	1.579±0.079	0.420±0.034	0.292±0.019	0.258±0.037	0.027±0.003	0.341±0.011
		松浦第二群	42	0.190±0.012	0.032±0.006	0.068±0.011	2.371±0.323	1.582±0.199	0.315±0.069	0.276±0.055	0.210±0.056	0.026±0.003	0.336±0.010
		松浦第三群	42	0.244±0.016	0.063±0.010	0.046±0.007	1.880±0.200	0.836±0.121	0.368±0.098	0.145±0.019	0.127±0.030	0.026±0.003	0.329±0.020
		松浦第四群	41	0.288±0.014	0.070±0.006	0.042±0.003	1.833±0.086	0.717±0.179	0.451±0.040	0.111±0.010	0.123±0.022	0.027±0.003	0.341±0.012
		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
		中町第一群	42	0.244±0.011	0.060±0.010	0.057±0.004	1.866±0.089	0.810±0.087	0.398±0.039	0.135±0.017	0.146±0.026	0.025±0.001	0.342±0.007
		中町第二群	42	0.319±0.042	0.079±0.023	0.046±0.003	1.793±0.089	0.666±0.091	0.482±0.044	0.118±0.018	0.101±0.024	0.025±0.001	0.333±0.015
		古里第一群	50	0.202±0.012	0.029±0.004	0.076±0.018	2.628±0.214	1.695±0.146	0.403±0.060	0.319±0.073	0.233±0.074	0.030±0.003	0.342±0.011
		古里第二群	40	0.423±0.016	0.075±0.007	0.089±0.017	2.797±0.274	1.148±0.133	1.814±0.192	0.103±0.060	0.208±0.053	0.034±0.003	0.367±0.009
		古里第三群	41	0.265±0.032	0.064±0.009	0.046±0.010	1.931±0.143	0.799±0.110	0.433±0.049	0.122±0.041	0.119±0.044	0.031±0.003	0.347±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

表1－4　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
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
	桑ノ木津留第二群	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
	間根ヶ平第二群	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
	間根ヶ平第三群	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
北朝鮮	白頭山灰皿	50	0.154±0.009	0.067±0.003	0.018±0.005	1.081±0.028	0.530±0.013	0.081±0.008	0.151±0.015	0.338±0.012	0.027±0.003	0.306±0.008

表1－5　黒曜石製遺物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	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
	NI29遺物群	51	5.445±0.122	2.301±0.074	0.207±0.024	13.422±1.113	0.151±0.018	1.839±0.134	0.207±0.022	0.007±0.011	0.069±0.006	0.622±0.021
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
	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	56	0.320±0.010	0.082±0.015	0.063±0.006	2.009±0.199	0.903±0.035	0.742±0.033	0.172±0.010	0.064±0.030	0.027±0.001	0.333±0.011
	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
	IN3遺物群	45	0.311±0.015	0.089±0.026	0.061±0.003	2.037±0.204	0.887±0.030	0.736±0.053	0.170±0.010	0.057±0.025	0.027±0.001	0.326±0.016
	IN4遺物群	45	0.233±0.006	0.044±0.002	0.058±0.002	1.841±0.056	0.935±0.030	0.754±0.024	0.182±0.011	0.057±0.029	0.018±0.001	0.214±0.003
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
	UH63遺物群	48	0.308±0.018	0.118±0.005	0.040±0.010	1.646±0.100	0.811±0.039	0.562±0.030	0.138±0.031	0.057±0.020	0.036±0.005	0.426±0.022
	UH66遺物群	48	0.310±0.019	0.075±0.005	0.064±0.014	1.980±0.082	0.901±0.051	0.841±0.040	0.159±0.038	0.054±0.020	0.041±0.018	0.378±0.025
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

表1－6　黒曜石製遺物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
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
	KU4遺物群	48	1.871±0.365	1.018±0.094	3.790±0.705	14.990±4.008	0.673±0.081	2.043±0.233	0.752±0.079	0.056±0.045	0.090±0.017	4.302±0.246
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
	KI3遺物群	48	1.545±0.154	0.557±0.045	0.074±0.011	3.746±0.455	0.284±0.018	0.783±0.044	0.106±0.021	0.025±0.011	0.047±0.006	0.499±0.021
	KI4遺物群	56	2.625±0.109	0.871±0.136	0.093±0.007	5.623±0.602	0.255±0.015	0.906±0.074	0.107±0.009	0.031±0.015	0.062±0.007	0.587±0.038
	KI5遺物群	52	0.206±0.012	0.064±0.007	0.061±0.004	1.570±0.073	1.213±0.063	0.728±0.036	0.224±0.013	0.044±0.030	0.014±0.001	0.259±0.026
	KI18遺物群	46	0.447±0.011	0.122±0.005	0.045±0.020	1.737±0.046	0.687±0.023	0.481±0.020	0.140±0.009	0.050±0.024	0.030±0.001	0.428±0.008
	KI84遺物群	48	0.655±0.009	0.151±0.009	0.026±0.001	1.515±0.020	0.332±0.011	0.340±0.011	0.102±0.005	0.051±0.011	0.032±0.001	0.431±0.007
	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
	ON1遺物群	54	0.303±0.012	0.167±0.006	0.038±0.007	1.157±0.044	0.447±0.020	0.435±0.016	0.126±0.025	0.039±0.016	0.032±0.004	0.376±0.012
	ON2遺物群	56	0.276±0.019	0.053±0.004	0.084±0.017	2.491±0.128	1.492±0.088	0.667±0.046	0.211±0.032	0.108±0.028	0.030±0.004	0.345±0.011
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
	ﾊﾟﾗﾄｳﾝｶ-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
	ﾊﾟﾗﾄｳﾝｶ-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
	ﾊﾟﾗﾄｳﾝｶ-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
	ﾊﾟﾗﾄｳﾝｶ-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、KU4（硬質頁岩様）：久木野遺跡、ON1,2：大原野遺跡、NI29：穂香遺跡、UH63・UH66：上ノ原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.

表２　　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２３３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3　桐木遺跡出土黒曜石製石器、石片の元素比分析結果

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
92496	1.556	0.747	0.044	2.965	0.190	1.017	0.106	0.039	0.039	0.412
92497	1.495	0.699	0.043	2.718	0.202	0.980	0.087	0.025	0.038	0.398
92498	1.477	0.720	0.046	3.014	0.183	1.006	0.100	0.022	0.037	0.415
92499	1.624	0.813	0.050	3.361	0.204	1.083	0.096	0.050	0.039	0.385
92500	1.676	0.853	0.047	3.196	0.205	1.086	0.110	0.043	0.039	0.407
92501	1.518	0.829	0.046	3.003	0.198	0.990	0.100	0.046	0.037	0.353
92502	1.776	0.883	0.046	3.185	0.189	1.120	0.099	0.028	0.040	0.397
92503	1.563	0.737	0.046	3.125	0.201	1.075	0.102	0.011	0.036	0.375
92504	1.587	0.813	0.045	3.101	0.199	1.028	0.106	0.027	0.038	0.386
92505	1.672	0.809	0.050	3.313	0.199	1.098	0.100	0.046	0.041	0.390
92506	1.945	1.039	0.052	3.816	0.186	1.106	0.104	0.012	0.048	0.393
92507	1.911	0.921	0.052	3.680	0.201	1.130	0.102	0.043	0.046	0.385
92508	1.517	0.758	0.045	3.031	0.211	1.040	0.106	0.004	0.039	0.385
92509	1.567	0.951	0.045	3.306	0.204	1.033	0.101	0.030	0.034	0.338
92510	0.227	0.078	0.059	1.615	1.169	0.671	0.183	0.021	0.017	0.252
92511	0.262	0.095	0.066	1.678	1.308	0.756	0.226	0.086	0.020	0.288
92512	0.260	0.094	0.065	1.734	1.236	0.723	0.211	0.040	0.020	0.299
92513	0.299	0.111	0.050	1.591	0.992	0.728	0.159	0.024	0.023	0.349
92514	0.214	0.100	0.064	1.500	1.092	0.447	0.289	0.084	0.019	0.289
92515	0.297	0.108	0.050	1.652	0.963	0.742	0.167	0.015	0.023	0.375
92516	0.201	0.067	0.058	1.487	1.327	0.679	0.250	0.027	0.014	0.200
92517	0.324	0.114	0.051	1.599	0.976	0.726	0.173	0.054	0.025	0.373
92518	0.210	0.104	0.065	1.401	1.086	0.414	0.244	0.033	0.018	0.265
92519	0.263	0.094	0.071	1.880	1.391	0.774	0.214	0.042	0.020	0.291
92520	0.267	0.094	0.063	1.667	1.263	0.725	0.196	0.102	0.021	0.306
92551	0.302	0.085	0.037	1.724	0.515	0.347	0.092	0.119	0.021	0.285
92522	0.219	0.104	0.067	1.507	1.093	0.427	0.283	0.065	0.019	0.280
92523	0.267	0.097	0.067	1.759	1.252	0.769	0.199	0.044	0.020	0.295
92524	0.205	0.094	0.066	1.473	1.054	0.427	0.258	0.042	0.019	0.291
92525	0.207	0.104	0.072	1.523	1.114	0.414	0.246	0.000	0.018	0.278
92526	0.287	0.106	0.050	1.573	0.971	0.699	0.155	0.043	0.022	0.337
92527	0.239	0.115	0.073	1.542	0.984	0.450	0.246	0.001	0.019	0.277
92528	0.222	0.106	0.065	1.496	1.043	0.406	0.244	0.068	0.019	0.260
92529	0.220	0.097	0.069	1.468	1.065	0.458	0.264	0.106	0.019	0.291
92530	0.214	0.105	0.070	1.549	1.097	0.421	0.278	0.074	0.019	0.279
92531	0.266	0.097	0.060	1.617	1.176	0.707	0.210	0.066	0.021	0.301
92532	0.195	0.099	0.060	1.301	0.923	0.365	0.231	0.068	0.019	0.294
92533	0.269	0.099	0.067	1.736	1.299	0.754	0.202	0.065	0.021	0.294
92534	0.258	0.091	0.064	1.654	1.202	0.742	0.205	0.044	0.020	0.297
92535	0.270	0.098	0.069	1.797	1.310	0.750	0.214	0.050	0.019	0.295
92536	0.266	0.096	0.060	1.658	1.223	0.709	0.213	0.062	0.020	0.338
92537	0.266	0.093	0.072	1.831	1.325	0.789	0.202	0.036	0.021	0.304
92538	0.266	0.093	0.060	1.643	1.245	0.769	0.222	0.026	0.019	0.285
92539	0.217	0.067	0.065	1.723	1.269	0.730	0.200	0.000	0.014	0.213
92540	0.238	0.077	0.059	1.618	1.195	0.704	0.201	0.083	0.018	0.252
92541	0.194	0.083	0.064	1.403	1.133	0.405	0.272	0.054	0.016	0.242
92542	0.255	0.107	0.066	1.699	1.273	0.767	0.217	0.053	0.023	0.348
92543	0.271	0.098	0.060	1.571	1.187	0.774	0.212	0.034	0.021	0.288
92544	0.214	0.101	0.070	1.545	1.148	0.440	0.282	0.080	0.018	0.259
92545	0.271	0.097	0.064	1.672	1.264	0.711	0.194	0.073	0.021	0.304
92546	0.293	0.105	0.055	1.718	1.077	0.779	0.182	0.044	0.024	0.361
92547	0.276	0.092	0.067	1.811	1.178	0.824	0.206	0.036	0.024	0.387
92548	0.268	0.092	0.066	1.722	1.270	0.752	0.199	0.068	0.021	0.299
92549	0.268	0.092	0.062	1.672	1.219	0.698	0.208	0.055	0.020	0.301
92550	0.260	0.089	0.065	1.685	1.259	0.712	0.199	0.019	0.019	0.272
92551	0.265	0.094	0.033	1.514	0.441	0.323	0.084	0.091	0.024	0.296
92552	0.304	0.114	0.047	1.527	0.933	0.684	0.167	0.035	0.022	0.358
92553	0.211	0.100	0.068	1.505	1.034	0.396	0.269	0.081	0.019	0.295
92554	0.254	0.092	0.069	1.824	1.320	0.793	0.240	0.087	0.018	0.272
92555	0.277	0.097	0.045	1.397	0.905	0.674	0.160	0.028	0.019	0.302
92556	0.190	0.080	0.069	1.567	1.107	0.400	0.257	0.073	0.014	0.216

表3　桐木遺跡出土黒曜石製石器、石片の元素比分析結果

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
92557	0.219	0.093	0.069	1.496	1.068	0.414	0.255	0.037	0.019	0.286
92558	0.266	0.093	0.062	1.674	1.219	0.698	0.180	0.057	0.021	0.301
92559	0.274	0.097	0.064	1.674	1.241	0.753	0.201	0.041	0.020	0.293
92560	0.502	0.183	0.056	1.341	0.559	0.579	0.108	0.066	0.030	0.454
92561	0.269	0.093	0.061	1.648	1.243	0.768	0.203	0.068	0.018	0.267
92562	0.299	0.105	0.048	1.619	0.976	0.708	0.148	0.029	0.022	0.343
92563	0.273	0.092	0.061	1.576	1.167	0.754	0.212	0.052	0.019	0.288
92564	0.268	0.089	0.059	1.642	1.192	0.738	0.224	0.039	0.021	0.300
92565	0.195	0.060	0.058	1.542	1.706	0.696	0.283	0.079	0.011	0.171
92566	0.312	0.109	0.056	1.856	0.997	0.725	0.184	0.051	0.031	0.375
92567	0.298	0.114	0.049	1.570	0.947	0.712	0.151	0.026	0.023	0.360
92568	0.231	0.072	0.065	1.577	1.286	0.782	0.199	0.081	0.015	0.225
92569	0.294	0.115	0.050	1.590	0.998	0.687	0.170	0.017	0.022	0.352
92570	0.209	0.098	0.068	1.524	1.068	0.409	0.251	0.098	0.018	0.272
92571	0.276	0.094	0.064	1.742	1.261	0.813	0.221	0.083	0.019	0.281
92572	0.218	0.068	0.060	1.671	1.259	0.725	0.190	0.080	0.014	0.213
92573	0.265	0.092	0.061	1.674	1.198	0.743	0.196	0.080	0.020	0.295
92574	0.209	0.110	0.071	1.504	1.105	0.442	0.274	0.046	0.019	0.294
92575	0.205	0.094	0.076	1.619	1.156	0.449	0.272	0.063	0.019	0.300
92576	0.224	0.071	0.064	1.659	1.261	0.704	0.196	0.000	0.015	0.226
92577	0.253	0.085	0.070	1.735	1.289	0.708	0.183	0.044	0.019	0.278
92578	0.211	0.106	0.067	1.435	1.058	0.397	0.248	0.060	0.019	0.288
92579	0.266	0.096	0.061	1.651	1.251	0.732	0.193	0.033	0.021	0.307
92580	0.214	0.067	0.058	1.599	1.286	0.710	0.196	0.052	0.014	0.210
92581	0.270	0.092	0.061	1.634	1.221	0.721	0.196	0.083	0.021	0.307
92582	0.207	0.094	0.067	1.470	1.075	0.398	0.258	0.003	0.019	0.292
92583	0.236	0.077	0.058	1.552	1.175	0.660	0.184	0.047	0.016	0.241
92584	0.249	0.071	0.065	1.712	1.231	0.734	0.203	0.045	0.017	0.248
92585	0.263	0.097	0.064	1.749	1.274	0.729	0.204	0.064	0.020	0.292
92586	0.280	0.105	0.064	1.764	1.270	0.735	0.200	0.027	0.022	0.292
92587	0.276	0.100	0.066	1.880	1.293	0.774	0.223	0.034	0.021	0.298
92588	0.189	0.059	0.062	1.528	1.494	0.672	0.283	0.028	0.013	0.188
92589	0.268	0.096	0.063	1.698	1.202	0.722	0.196	0.083	0.021	0.292
92590	0.236	0.084	0.064	1.685	1.259	0.728	0.184	0.023	0.018	0.269
92591	0.269	0.098	0.066	1.683	1.277	0.782	0.201	0.010	0.021	0.295
92592	0.265	0.092	0.062	1.653	1.213	0.750	0.207	0.001	0.021	0.301
92593	0.268	0.104	0.065	1.781	1.332	0.802	0.226	0.100	0.021	0.305
92594	0.237	0.081	0.051	1.554	1.152	0.723	0.169	0.029	0.015	0.221
92595	0.311	0.111	0.049	1.530	0.924	0.696	0.158	0.051	0.022	0.364
92596	0.209	0.093	0.070	1.510	1.145	0.439	0.263	0.019	0.019	0.292
92597	0.275	0.095	0.066	1.659	1.232	0.747	0.197	0.019	0.022	0.319
92598	0.188	0.061	0.061	1.486	1.245	0.701	0.240	0.020	0.013	0.200
92599	0.273	0.090	0.061	1.660	1.236	0.724	0.195	0.068	0.021	0.304
92600	0.266	0.096	0.070	1.730	1.286	0.760	0.205	0.026	0.020	0.295
92601	0.270	0.101	0.064	1.797	1.293	0.797	0.212	0.037	0.021	0.309
92602	0.213	0.065	0.058	1.590	1.173	0.672	0.172	0.062	0.015	0.212
92603	0.212	0.104	0.069	1.542	1.107	0.449	0.290	0.052	0.019	0.288
92604	0.251	0.081	0.064	1.704	1.235	0.757	0.207	0.091	0.018	0.264
92605	0.272	0.098	0.067	1.800	1.284	0.765	0.212	0.074	0.020	0.295
92606	0.270	0.095	0.071	1.796	1.319	0.746	0.224	0.032	0.021	0.297
92607	0.209	0.104	0.069	1.468	1.043	0.378	0.251	0.047	0.018	0.291
92608	0.266	0.091	0.071	1.855	1.321	0.822	0.209	0.091	0.019	0.301
92609	0.215	0.069	0.062	1.656	1.235	0.739	0.201	0.013	0.015	0.219
92610	0.265	0.100	0.065	1.616	1.168	0.730	0.205	0.027	0.020	0.294
92611	0.266	0.088	0.064	1.652	1.213	0.712	0.201	0.104	0.020	0.298
92612	0.269	0.102	0.067	1.688	1.256	0.765	0.206	0.058	0.020	0.293
92613	0.283	0.095	0.064	1.678	1.271	0.775	0.209	0.045	0.020	0.297
92614	0.208	0.101	0.068	1.466	1.016	0.369	0.252	0.062	0.018	0.284
92615	0.303	0.111	0.050	1.570	0.936	0.710	0.146	0.027	0.023	0.365
92616	0.267	0.094	0.062	1.624	1.126	0.661	0.176	0.062	0.020	0.296
92617	0.265	0.098	0.063	1.695	1.236	0.686	0.191	0.052	0.019	0.285

表3　桐木遺跡出土黒曜石製石器、石片の元素比分析結果

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
92618	0.206	0.060	0.061	1.599	1.235	0.747	0.220	0.058	0.013	0.198
92619	0.265	0.099	0.063	1.644	1.198	0.686	0.199	0.028	0.020	0.295
92620	0.254	0.085	0.066	1.740	1.238	0.760	0.200	0.102	0.019	0.276
92621	0.208	0.096	0.064	1.472	1.069	0.415	0.250	0.059	0.017	0.264
92622	0.276	0.102	0.062	1.748	1.278	0.766	0.209	0.032	0.020	0.289
92623	0.307	0.112	0.049	1.556	0.917	0.724	0.170	0.028	0.024	0.386
92624	0.265	0.093	0.068	1.842	1.342	0.848	0.219	0.036	0.020	0.293
92625	0.212	0.097	0.068	1.493	1.099	0.416	0.244	0.068	0.019	0.283
92626	0.268	0.097	0.067	1.748	1.260	0.725	0.198	0.098	0.020	0.285
92627	0.276	0.088	0.069	1.801	1.286	0.788	0.198	0.087	0.020	0.293
92628	0.271	0.102	0.065	1.655	1.242	0.729	0.202	0.084	0.020	0.277
92629	0.270	0.095	0.076	1.826	1.309	0.799	0.198	0.044	0.021	0.307
92630	0.271	0.093	0.063	1.720	1.309	0.744	0.218	0.002	0.021	0.307
92631	0.269	0.104	0.063	1.648	1.154	0.702	0.202	0.038	0.021	0.292
92632	0.274	0.103	0.067	1.724	1.274	0.733	0.209	0.051	0.021	0.307
92633	0.269	0.091	0.064	1.680	1.231	0.771	0.215	0.000	0.021	0.294
92634	0.255	0.094	0.068	1.723	1.257	0.729	0.204	0.022	0.019	0.278
92635	0.260	0.107	0.068	1.719	1.231	0.775	0.215	0.004	0.014	0.316
92636	0.213	0.101	0.069	1.444	1.090	0.400	0.261	0.070	0.018	0.283
92637	0.248	0.087	0.052	1.530	1.043	0.715	0.179	0.032	0.015	0.227
92638	0.217	0.103	0.065	1.469	1.105	0.484	0.274	0.111	0.019	0.282
92639	0.211	0.097	0.066	1.454	1.038	0.368	0.272	0.040	0.019	0.286
92640	0.265	0.095	0.069	1.786	1.357	0.808	0.235	0.093	0.020	0.289
92641	0.270	0.096	0.064	1.668	1.194	0.696	0.210	0.008	0.021	0.315
92642	0.240	0.079	0.063	1.681	1.245	0.745	0.219	0.101	0.017	0.246
92643	0.264	0.095	0.066	1.708	1.224	0.735	0.210	0.064	0.020	0.283
92644	0.279	0.102	0.064	1.639	1.235	0.734	0.197	0.051	0.020	0.286
92645	0.282	0.091	0.065	1.782	1.179	0.813	0.203	0.045	0.023	0.376
92646	0.261	0.094	0.065	1.672	1.190	0.735	0.192	0.033	0.020	0.297
92647	0.295	0.107	0.049	1.548	0.951	0.710	0.180	0.017	0.023	0.368
92648	0.267	0.091	0.065	1.719	1.188	0.727	0.197	0.043	0.018	0.269
92649	0.262	0.095	0.061	1.607	1.193	0.729	0.212	0.069	0.019	0.285
92650	0.263	0.099	0.062	1.607	1.132	0.746	0.224	0.073	0.021	0.303
92651	0.271	0.100	0.064	1.631	1.188	0.684	0.203	0.027	0.020	0.300
92652	0.275	0.100	0.064	1.717	1.269	0.735	0.183	0.060	0.021	0.295
92653	0.271	0.095	0.060	1.582	1.181	0.681	0.203	0.036	0.019	0.276
92654	0.266	0.094	0.069	1.756	1.243	0.743	0.211	0.017	0.021	0.303
92655	0.272	0.096	0.066	1.758	1.302	0.782	0.211	0.025	0.021	0.300
92656	0.245	0.089	0.063	1.713	1.200	0.741	0.195	0.031	0.018	0.271
92657	0.316	0.126	0.053	1.707	0.989	0.744	0.156	0.033	0.022	0.332
92658	0.263	0.090	0.065	1.745	1.269	0.836	0.216	0.069	0.020	0.291
92659	0.268	0.094	0.063	1.648	1.261	0.749	0.202	0.067	0.020	0.282
92660	0.278	0.098	0.064	1.660	1.219	0.741	0.198	0.063	0.021	0.296
92661	0.274	0.098	0.063	1.650	1.175	0.666	0.203	0.057	0.021	0.294
92662	0.292	0.097	0.051	1.518	0.960	0.703	0.164	0.021	0.020	0.322
92663	0.214	0.094	0.063	1.432	1.088	0.428	0.276	0.068	0.019	0.283
92664	0.264	0.093	0.064	1.680	1.218	0.732	0.187	0.007	0.020	0.284
92665	0.266	0.100	0.058	1.709	1.193	0.725	0.211	0.097	0.020	0.293
92666	0.217	0.068	0.061	1.631	1.232	0.740	0.221	0.009	0.014	0.203
92667	0.265	0.099	0.060	1.642	1.164	0.763	0.201	0.067	0.020	0.288
92668	0.267	0.101	0.062	1.646	1.193	0.737	0.200	0.065	0.020	0.291
92669	0.213	0.093	0.070	1.509	1.087	0.405	0.256	0.058	0.019	0.289
92670	0.268	0.102	0.058	1.571	1.159	0.682	0.172	0.019	0.020	0.291
92671	0.269	0.091	0.065	1.693	1.251	0.747	0.210	0.048	0.020	0.303
92672	0.254	0.083	0.070	1.709	1.191	0.721	0.221	0.075	0.019	0.277
92673	0.267	0.098	0.063	1.696	1.220	0.747	0.234	0.047	0.020	0.294
92674	0.266	0.095	0.071	1.819	1.297	0.748	0.193	0.073	0.019	0.285
92675	0.208	0.107	0.070	1.520	1.068	0.436	0.282	0.042	0.019	0.289
92676	0.272	0.097	0.067	1.780	1.288	0.753	0.218	0.034	0.020	0.288
92677	0.277	0.098	0.062	1.654	1.208	0.728	0.203	0.023	0.020	0.295
92678	0.263	0.099	0.066	1.830	1.346	0.819	0.219	0.021	0.020	0.306

表3　桐木遺跡出土黒曜石製石器、石片の元素比分析結果

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
92679	0.214	0.065	0.063	1.625	1.274	0.687	0.200	0.074	0.014	0.213
92680	0.210	0.098	0.068	1.553	1.116	0.399	0.269	0.098	0.019	0.300
92681	0.266	0.099	0.063	1.672	1.210	0.726	0.199	0.040	0.020	0.287
92682	0.210	0.100	0.065	1.380	0.983	0.378	0.256	0.054	0.018	0.289
92683	0.267	0.092	0.073	1.875	1.345	0.811	0.195	0.000	0.019	0.288
92684	0.206	0.100	0.068	1.523	1.055	0.381	0.270	0.054	0.016	0.240
92685	0.195	0.084	0.068	1.429	1.095	0.404	0.266	0.062	0.016	0.245
92686	0.265	0.100	0.063	1.681	1.196	0.741	0.210	0.040	0.020	0.284
92687	0.238	0.078	0.059	1.623	1.173	0.738	0.182	0.084	0.016	0.247
92688	0.221	0.068	0.060	1.614	1.192	0.685	0.197	0.056	0.014	0.211
92689	0.262	0.097	0.071	1.775	1.273	0.805	0.192	0.076	0.020	0.309
92690	0.263	0.090	0.065	1.709	1.241	0.704	0.208	0.042	0.020	0.289
92691	0.251	0.105	0.068	1.839	1.341	0.794	0.231	0.032	0.023	0.333
92692	0.271	0.099	0.061	1.530	1.197	0.759	0.203	0.064	0.020	0.296
92693	0.228	0.078	0.062	1.672	1.290	0.736	0.214	0.098	0.015	0.226
92694	0.273	0.103	0.067	1.681	1.248	0.756	0.193	0.047	0.022	0.318
92695	0.232	0.070	0.064	1.688	1.331	0.727	0.193	0.030	0.015	0.223
92696	0.253	0.095	0.066	1.646	1.174	0.726	0.197	0.081	0.020	0.291
92697	0.206	0.093	0.064	1.361	1.008	0.375	0.256	0.049	0.019	0.288
92698	0.269	0.091	0.057	1.634	1.208	0.740	0.196	0.109	0.019	0.288
92699	0.277	0.099	0.066	1.647	1.246	0.746	0.186	0.026	0.021	0.306
92700	0.268	0.099	0.066	1.735	1.269	0.739	0.212	0.046	0.020	0.294
92701	0.269	0.101	0.062	1.576	1.168	0.696	0.195	0.061	0.020	0.299
92702	0.267	0.095	0.068	1.779	1.265	0.750	0.205	0.094	0.020	0.293
92703	0.261	0.101	0.063	1.759	1.287	0.787	0.226	0.071	0.019	0.287
92704	0.196	0.090	0.069	1.510	1.118	0.424	0.284	0.069	0.016	0.251
92705	0.271	0.095	0.065	1.756	1.242	0.744	0.196	0.057	0.019	0.276
92706	0.261	0.096	0.064	1.708	1.236	0.715	0.199	0.056	0.020	0.297
92707	0.215	0.067	0.066	1.687	1.242	0.756	0.219	0.007	0.014	0.223
92708	0.265	0.093	0.059	1.659	1.255	0.747	0.216	0.050	0.020	0.294
92709	0.270	0.096	0.064	1.682	1.221	0.730	0.206	0.031	0.021	0.303
92710	0.198	0.070	0.063	1.567	1.341	0.686	0.247	0.058	0.014	0.213
92711	0.273	0.101	0.064	1.609	1.201	0.698	0.187	0.036	0.020	0.301
92712	0.266	0.093	0.058	1.597	1.219	0.721	0.218	0.071	0.020	0.292
92713	0.185	0.056	0.058	1.541	1.170	0.703	0.216	0.055	0.012	0.222
92714	0.218	0.095	0.065	1.451	1.050	0.441	0.292	0.052	0.018	0.279
92715	0.268	0.099	0.068	1.755	1.267	0.753	0.208	0.006	0.021	0.304
92716	0.260	0.092	0.065	1.623	1.196	0.724	0.221	0.054	0.020	0.300
92717	0.267	0.091	0.064	1.695	1.210	0.722	0.187	0.076	0.020	0.291
92718	0.218	0.069	0.075	1.806	1.282	0.722	0.202	0.045	0.014	0.207
92719	0.266	0.101	0.067	1.800	1.333	0.790	0.213	0.006	0.020	0.296
92720	0.175	0.048	0.059	1.532	1.201	0.712	0.227	0.039	0.011	0.201
92721	0.267	0.093	0.069	1.791	1.312	0.781	0.220	0.049	0.019	0.263
92722	0.266	0.090	0.061	1.734	1.264	0.757	0.191	0.037	0.021	0.300
92723	0.210	0.097	0.068	1.486	1.048	0.405	0.257	0.058	0.019	0.288
92724	0.210	0.104	0.072	1.542	1.086	0.451	0.258	0.014	0.017	0.270
92725	0.288	0.094	0.049	1.494	0.955	0.736	0.151	0.011	0.019	0.309
92726	0.269	0.094	0.070	1.836	1.316	0.795	0.235	0.018	0.019	0.287
92727	0.213	0.100	0.064	1.388	1.058	0.439	0.266	0.010	0.019	0.284
92728	0.230	0.073	0.063	1.685	1.236	0.762	0.217	0.044	0.016	0.243
92729	0.268	0.098	0.064	1.747	1.329	0.744	0.228	0.010	0.021	0.284
92730	0.270	0.094	0.065	1.729	1.245	0.751	0.232	0.082	0.021	0.302
92731	0.271	0.096	0.068	1.781	1.282	0.727	0.193	0.076	0.021	0.305
92732	0.211	0.101	0.070	1.477	1.066	0.430	0.274	0.115	0.018	0.280
92733	0.266	0.089	0.065	1.759	1.266	0.764	0.199	0.069	0.019	0.287
92734	0.267	0.092	0.061	1.785	1.312	0.791	0.210	0.059	0.021	0.308
92735	0.215	0.108	0.059	1.332	1.008	0.402	0.238	0.071	0.016	0.227
92736	0.304	0.115	0.053	1.647	1.039	0.751	0.157	0.060	0.023	0.368
92737	0.300	0.102	0.045	1.482	0.990	0.722	0.172	0.043	0.021	0.331
92738	0.251	0.090	0.061	1.605	1.188	0.703	0.221	0.044	0.020	0.283
92739	0.263	0.094	0.062	1.717	1.301	0.757	0.212	0.055	0.019	0.280

表3　桐木遺跡出土黒曜石製石器、石片の元素比分析結果

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
92740	0.206	0.096	0.069	1.482	1.073	0.420	0.281	0.039	0.019	0.286
92741	0.209	0.097	0.072	1.514	1.069	0.389	0.250	0.082	0.019	0.287
92742	0.214	0.096	0.078	1.607	1.126	0.422	0.286	0.028	0.019	0.281
92743	0.274	0.093	0.063	1.645	1.188	0.708	0.222	0.081	0.020	0.298
92744	0.204	0.063	0.063	1.565	1.253	0.720	0.233	0.025	0.013	0.244
92745	0.211	0.028	0.084	2.797	1.855	0.483	0.389	0.324	0.029	0.327
92746	0.207	0.030	0.077	2.506	1.724	0.380	0.321	0.324	0.026	0.292
92747	0.218	0.035	0.068	2.499	1.515	0.367	0.277	0.215	0.021	0.294
92748	0.209	0.031	0.072	2.639	1.660	0.435	0.333	0.303	0.026	0.301
92749	0.209	0.034	0.075	2.555	1.642	0.412	0.271	0.242	0.025	0.291
92750	0.207	0.035	0.072	2.507	1.578	0.391	0.284	0.183	0.027	0.317
92751	0.214	0.038	0.073	2.484	1.573	0.408	0.310	0.266	0.021	0.292
92752	0.211	0.039	0.075	2.658	1.704	0.397	0.292	0.255	0.026	0.308
92753	0.196	0.034	0.069	2.518	1.646	0.447	0.306	0.276	0.023	0.268
92754	0.215	0.032	0.067	2.504	1.587	0.388	0.280	0.301	0.022	0.302
92755	0.206	0.034	0.060	2.187	1.434	0.437	0.332	0.218	0.027	0.309
92756	0.212	0.030	0.073	2.608	1.680	0.357	0.317	0.309	0.028	0.312
92757	0.330	0.081	0.048	1.756	0.688	0.490	0.115	0.070	0.023	0.305
92758	0.199	0.031	0.055	1.826	0.904	0.408	0.144	0.177	0.014	0.199
92759	0.321	0.044	0.037	1.613	0.552	0.479	0.098	0.120	0.025	0.323
92760	0.344	0.094	0.040	1.777	0.574	0.481	0.093	0.139	0.025	0.292
92761	0.336	0.082	0.038	1.638	0.535	0.486	0.104	0.153	0.026	0.311
92762	0.321	0.088	0.046	1.733	0.706	0.491	0.116	0.115	0.023	0.270
92763	0.243	0.055	0.042	1.623	0.693	0.443	0.137	0.108	0.016	0.202
92764	0.319	0.076	0.047	1.750	0.719	0.448	0.119	0.070	0.024	0.299
92765	0.328	0.074	0.043	1.723	0.583	0.493	0.092	0.126	0.025	0.329
92766	0.334	0.081	0.048	1.810	0.674	0.421	0.108	0.113	0.024	0.299
92767	0.335	0.084	0.041	1.754	0.567	0.516	0.107	0.111	0.025	0.296
92768	0.337	0.082	0.042	1.641	0.524	0.483	0.108	0.107	0.023	0.312
92769	0.238	0.045	0.038	1.618	0.584	0.479	0.094	0.142	0.015	0.190
92770	0.319	0.072	0.046	1.713	0.725	0.476	0.132	0.102	0.023	0.300
92771	0.335	0.080	0.038	1.539	0.536	0.449	0.086	0.142	0.024	0.321
JG-1	0.816	0.217	0.068	4.059	0.992	1.292	0.321	0.061	0.024	0.310

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4　桐木遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析結果

分析番号	通番	地点	地区	層	原石産地（確率）	判定結果	備考
92496	1	31595	E-12	Ⅴ下	上牛鼻(79%)	上牛鼻	
92497	2	12667	D-12	Ⅴ下	上牛鼻(20%)	上牛鼻	
92498	3	57332	G-14	Ⅲb	上牛鼻(40%)	上牛鼻	
92499	4	63066	H-5	X1	上牛鼻(30%)	上牛鼻	
92500	5	42648	A-11	Ⅵ	上牛鼻(16%)	上牛鼻	
92501	6	61038	F-5	ＸⅠ	上牛鼻(3%)	上牛鼻	
92502	7	61305	F-5	ＸⅠ	上牛鼻(36%),平木場(0.1%)	上牛鼻	
92503	8	60758	D-7	Ⅶ	上牛鼻(26%)	上牛鼻	
92504	9	62458	G-5	ＸⅠ	上牛鼻(25%)	上牛鼻	
92505	10	60520	F-5	ＸⅠ上	上牛鼻(77%),平木場(0.1%)	上牛鼻	
92506	11	67409	G-9	X下	上牛鼻(0.2%)【上牛鼻(13%),永野15-ﾌﾘﾝﾄ(3%),平木場(2%)】	上牛鼻	
92507	12	62402	G-4	X下	上牛鼻(30%),平木場(34%)	上牛鼻	
92508	13	18913	D-12	Ⅴ下	上牛鼻(1%)	上牛鼻	
92509	14	71422	F-10	X下	【上牛鼻(33%),永野15-ﾌﾘﾝﾄ(4%)】	上牛鼻	
92510	15	45687	B-13T	Ⅴ	桐木KI5遺物群(28%),桑ノ木津留第2群(13%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92511	16	48464	C-13	Ⅳ下	桑ノ木津留第2群(3%),桐木KI5遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92512	17	46270	A-16T	Ⅳ	桑ノ木津留第2群(96%),内屋敷UT遺物群(4%),桐木KI5遺物群(0.7%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92513	18	55648	E-8	Ⅹ	内屋敷UT遺物群(97%)	内屋敷UT遺物群	
92514	19	39793	D-9	Ⅵ	桑ノ木津留第1群(30%)	桑ノ木津留第1群	
92515	20	22805	C-10	Ⅳ	内屋敷UT遺物群(55%),二上山第1群(0.4%)	内屋敷UT遺物群	
92516	21	23192	D-13	5下	風化激しい	不明	銀色＋角礫
92517	22	60545	F-5	ＸⅠ下	内屋敷UT遺物群(3%),二上山第1群(0.1%)	内屋敷UT遺物群	
92518	23	59730	G-2	Ⅶ	桑ノ木津留第1群(8%)	桑ノ木津留第1群	
92519	24	23425	C-13	5下	桑ノ木津留第2群(11%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92520	25	23417	C-13	5下	桑ノ木津留第2群(11%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	
92521	26	37574	C-12	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(53%)	桑ノ木津留第1群	
92522	27	50817	A-14	Ⅶ	桑ノ木津留第1群(47%)	桑ノ木津留第1群	
92523	28	37229	B-12	Ⅶ	桑ノ木津留第2群(99.8%),内屋敷UT遺物群(5%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92524	29	15292	D-10	Ⅲb	桑ノ木津留第1群(93%)	桑ノ木津留第1群	
92525	30	37414	C-10	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(8%),秩父別第1群(0.8%)	桑ノ木津留第1群	
92526	31	67064	G-10	Ⅷ	内屋敷UT遺物群(45%),二上山第1群(0.3%)	内屋敷UT遺物群	
92527	32	58976	G-4	Ⅶ		不明	風化か？
92528	33	58271	F-5	Ⅶ	桑ノ木津留第1群(16%),秩父別第1群(0.7%),滝川第1群(0.8%)	桑ノ木津留第1群	
92529	34	42759	C-9	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(8%)	桑ノ木津留第1群	
92530	35	56162	A-14	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(66%)	桑ノ木津留第1群	

表4　桐木遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析結果

分析番号	通番	地点	地区	層	原石産地(確率)	判定結果	備考
92531	36	7200	D-12	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(55%),内屋敷UT遺物群(3%),桐木KI5遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92532	37	60396	E-6	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(2%),和田峠第5群(0.4%)	桑ノ木津留第1群	
92533	38	13787	B-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(34%),桐木KI5遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92534	39	10753	D-13	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(93%),桐木KI5遺物群(4%),内屋敷UT遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92535	40	15676	D-11	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(56%),内屋敷UT遺物群(0.6%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92536	41	20616	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(25%),内屋敷UT遺物群(0.9%),桐木KI5遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92537	42	14592	D-10	Ⅲb	桑ノ木津留第2群(75%),桐木KI5遺物群(0.1%),内屋敷UT遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92538	43	8794	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(46%),桐木KI5遺物群(0.5%),内屋敷UT遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	
92539	44	48451	C-13	Ⅴa	桐木KI5遺物群(73%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92540	45	51030	D-12	Ⅴa	桐木KI5遺物群(46%),桑ノ木津留第2群(30%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92541	46	66798	F-11	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(0.2%)	桑ノ木津留第1群	
92542	47	44541	B-14	Ⅴ	桑ノ木津留第2群(3%)	桑ノ木津留第2群	
92543	48	15339	C-10	Ⅲb	桑ノ木津留第2群(28%),内屋敷UT遺物群(1%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92544	49	65146	F-9	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(42%)	桑ノ木津留第1群	
92545	50	3037	D-13	Ⅳa	桑ノ木津留第2群(6%),桐木KI5遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92546	51	63024	H-5	ＸⅠ	内屋敷UT遺物群(82%)	内屋敷UT遺物群	
92547	52	10063	D-12	Ⅴ下	内屋敷UT遺物群(5%),桑ノ木津留第2群(7%)	内屋敷UT遺物群	銀色＋角礫
92548	53	46209	B-15	Ⅴ	桑ノ木津留第2群(86%),内屋敷UT遺物群(0.4%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92549	54	29882	C-13	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(48%),内屋敷UT遺物群(3%),桐木KI5遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92550	55	29315	B-13	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(21%),桐木KI5遺物群(8%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92551	56	58291	F-5	Ⅳ下	淀姫(8%),松浦第3群(2%),古里第3群(0.4%)		
92552	57	24017	C-12	5下	内屋敷UT遺物群(67%),二上山第1群(0.7%)	内屋敷UT遺物群	
92553	58	56591	C-8	Ⅹ	桑ノ木津留第1群(84%),滝川第1群(0.1%)	桑ノ木津留第1群	
92554	59	51017	D-13	Ⅴa	桑ノ木津留第2群(63%),桐木KI5遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92555	60	12893	D-12	Ⅴ下	内屋敷UT遺物群(0.1%)	内屋敷UT遺物群	銀色＋角礫
92556	61	56093	B-13	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(9%)	桑ノ木津留第1群	
92557	62	53676	A-14	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(60%),秩父別第1群(1%)	桑ノ木津留第1群	
92558	63	10162	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(44%),桐木KI5遺物群(1%),内屋敷UT遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92559	64	48066	C-13	Ⅴa	桑ノ木津留第2群(84%),桐木KI5遺物群(3%),内屋敷UT遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	
92560	65	47240	D-13	Ⅴ	竜ケ水(20%)	竜ケ水	
92561	66	33633	D-11	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(59%),桐木KI5遺物群(3%),内屋敷UT遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	
92562	67	51555	3-10	Ⅹ	内屋敷UT遺物群(75%),二上山第1群(0.4%)	内屋敷UT遺物群	
92563	68	18932	D-21	5下	桑ノ木津留第2群(39%),内屋敷UT遺物群(5%),桐木KI5遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92564	69	8185	C-11	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(48%),内屋敷UT遺物群(3%),桐木KI5遺物群(0.5%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92565	70	48415	C-14	Ⅴa		不明	

表4　桐木遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析結果

分析番号	通番	地点	地区	層	原石産地(確率)	判定結果	備考
92566	71	62639	H-4	X上	二上山第1群(2%)		
92567	72	3218	D-11	IIIb	内屋敷UT遺物群(96%),二上山第1群(0.4%)	内屋敷UT遺物群	
92568	73	6551	C-13	V上	桐木KI5遺物群(12%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92569	74	62715	G-5	X	内屋敷UT遺物群(71%),二上山第1群(0.2%)	内屋敷UT遺物群	
92570	75	58569	H-5	VIa	桑ノ木津留第1群(61%)	桑ノ木津留第1群	
92571	76	35240	E-10	VII下	桑ノ木津留第2群(21%),内屋敷UT遺物群(3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92572	77	32584	E-11	VI	桐木KI5遺物群(90%),桑ノ木津留第2群(1%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92573	78	41877	A-10	V	桑ノ木津留第2群(70%),内屋敷UT遺物群(1%),桐木KI5遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92574	79	60326	G-3	VIII	桑ノ木津留第1群(13%),秩父別第1群(0.1%),滝川第1群(0.1%)	桑ノ木津留第1群	
92575	80	38071	D-9	VII	桑ノ木津留第1群(84%)	桑ノ木津留第1群	
92576	81	23290	C-13	5下	桐木KI5遺物群(73%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92577	82	49533	B-13	VI	桑ノ木津留第2群(5%),桐木KI5遺物群(0.6%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92578	83	38087	D-9	VIII	桑ノ木津留第1群(44%)	桑ノ木津留第1群	
92579	84	35338	D-11	V	桑ノ木津留第2群(20%),桐木KI5遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92580	85	18968	D-12	5下	桐木KI5遺物群(45%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92581	86	9623	A-11	IV	桑ノ木津留第2群(40%),桐木KI5遺物群(0.1%),内屋敷UT遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92582	87	35754	D-10	VII	桑ノ木津留第1群(30%),秩父別第1群(0.1%)	桑ノ木津留第1群	
92583	88	6762	C-14	V下	桐木KI5遺物群(56%),桑ノ木津留第2群(5%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92584	89	33662	D-11	V下	桑ノ木津留第2群(2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92585	90	17599	C-12	V下	桑ノ木津留第2群(45%),桐木KI5遺物群(0.3%),内屋敷UT遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92586	91	14978	D-13	V下	桑ノ木津留第2群(7%),内屋敷UT遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92587	92	29273	B-13	V下	桑ノ木津留第2群(9%),内屋敷UT遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92588	93	51866	E-13	Va	風化激しい	不明	銀色＋角礫
92589	94	22914	D-10	IIIb	桑ノ木津留第2群(64%),内屋敷UT遺物群(5%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92590	95	23112	D-13	5下	桐木KI5遺物群(19%),桑ノ木津留第2群(6%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92591	96	10445	C-12	V下	桑ノ木津留第2群(22%),桐木KI5遺物群(0.8%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92592	97	11390	A-12	V下	桑ノ木津留第2群(76%),桐木KI5遺物群(1%),内屋敷UT遺物群(0.9%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92593	98	33775	D-11	V下	桑ノ木津留第2群(7%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92594	99	49315	B-13	Va	桑ノ木津留第2群(4%),桐木KI5遺物群(0.6%)	桑ノ木津留第2群	
92595	100	67206	G-10	X下	内屋敷UT遺物群(71%),二上山第1群(0.7%)	内屋敷UT遺物群	
92596	101	62370	G-3	X	桑ノ木津留第1群(22%)	桑ノ木津留第1群	
92597	102	6360	D-13	V上	桑ノ木津留第2群(58%),桐木KI5遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	
92598	103	20453	D-12	V下	風化激しい	不明	銀色＋角礫
92599	104	22783	C-10	IV	桑ノ木津留第2群(34%),内屋敷UT遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92600	105	50150	B-13	V	桑ノ木津留第2群(37%),桐木KI5遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫

表4　桐木遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析結果

分析番号	通番	地点	地区	層	原石産地（確率）	判定結果	備考
92601	106	11034	C-13	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(58%),内屋敷UT遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92602	107	73976	D-13	Ⅴ上	桐木KI5遺物群(53%),桑ノ木津留第2群(0.6%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92603	108	72779	G-4	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(46%)	桑ノ木津留第1群	
92604	109	26213	D-13	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(43%),桐木KI5遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92605	110	56167	A-14	Ⅷ	桑ノ木津留第2群(75%),内屋敷UT遺物群(3%)	桑ノ木津留第2群	
92606	111	25946	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(18%),内屋敷UT遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	
92607	112	50967	C-13	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(63%),秩父別第1群(0.6%),滝川第1群(0.4%)	桑ノ木津留第1群	
92608	113	6599	C-13	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(36%),内屋敷UT遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92609	114	73989	D-12	Ⅴ下	桐木KI5遺物群(93%),桑ノ木津留第2群(0.1%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92610	115	17229	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(57%),内屋敷UT遺物群(2%),桐木KI5遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92611	116	24137	C-12	5下	桑ノ木津留第2群(35%),内屋敷UT遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92612	117	13010	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(53%),桐木KI5遺物群(0.2%),内屋敷UT遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92613	118	10097	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(40%)	桑ノ木津留第2群	
92614	119	60420	G-6	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(78%)	桑ノ木津留第1群	
92615	120	66098	F-11	Ⅶ下	内屋敷UT遺物群(80%),二上山第1群(0.8%)	内屋敷UT遺物群	
92616	121	13621	B-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(55%),内屋敷UT遺物群(2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92617	122	15522	E-11	4	桑ノ木津留第2群(9%),内屋敷UT遺物群(0.4%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92618	123	15026	D-13	Ⅴ下	桐木KI5遺物群(86%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92619	124	5443	D-12	Ⅳ	桑ノ木津留第2群(29%),内屋敷UT遺物群(2%),桐木KI5遺物群(0.9%)	桑ノ木津留第2群	
92620	125	11829	C-12	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(49%),桐木KI5遺物群(0.5%)	桑ノ木津留第2群	
92621	126	36386	C-11	Ⅵ	桑ノ木津留第1群(91%)	桑ノ木津留第1群	
92622	127	48012	C-13	Ⅴb	桑ノ木津留第2群(21%),内屋敷UT遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	
92623	128	66219	G-11	Ⅶ下	内屋敷UT遺物群(44%),二上山第1群(0.6%)	内屋敷UT遺物群	
92624	129	34404	C-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(71%),内屋敷UT遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	
92625	130	58730	F-6	Ⅶ	桑ノ木津留第1群(64%)	桑ノ木津留第1群	
92626	131	33175	C-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(46%),内屋敷UT遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92627	132	34411	C-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(18%),内屋敷UT遺物群(0.7%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92628	133	11610	C-12	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(17%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	
92629	134	5705	C-11	Ⅳ	桑ノ木津留第2群(32%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92630	135	75599	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92631	136	32541	E-12	Ⅴ	桑ノ木津留第2群(49%),内屋敷UT遺物群(22%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92632	137	19365	C-12	5下	桑ノ木津留第2群(24%),内屋敷UT遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92633	138	49253	B-13	Ⅴa	桑ノ木津留第2群(58%),内屋敷UT遺物群(0.7%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92634	139	8865	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(42%),桐木KI5遺物群(5%),内屋敷UT遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92635	140	3669	C-13	Ⅳ	桑ノ木津留第2群(14%),内屋敷UT遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫

表4　桐木遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析結果

分析番号	通番	地点	地区	層	原石産地(確率)	判定結果	備考
92636	141	75466	C-8	X	桑ノ木津留第1群(25%)	桑ノ木津留第1群	
92637	142	7804	C-12	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(1%)	桑ノ木津留第2群	
92638	143	40895	E-8	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(6%)	桑ノ木津留第1群	
92639	144	37770	B-12	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(63%)	桑ノ木津留第1群	
92640	145	9183	D-13	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(22%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92641	146	6652	C-14	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(50%),内屋敷UT遺物群(2%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92642	147	16413	C-13	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(19%),桐木KI5遺物群(9%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92643	148	48963	B-14	Ⅴa	桑ノ木津留第2群(99.5%),内屋敷UT遺物群(3%),桐木KI5遺物群(0.5%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92644	149	48023	C-13	Ⅴb	桑ノ木津留第2群(20%)	桑ノ木津留第2群	
92645	150	24847	E-12	Ⅳ下	内屋敷UT遺物群(17%),桑ノ木津留第2群(20%)	内屋敷UT遺物群	
92646	151	33335	C-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(98%),桐木KI5遺物群(2%),内屋敷UT遺物群(2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92647	152	34806	E-11	7下	内屋敷UT遺物群(73%),二上山第1群(0.2%)	内屋敷UT遺物群	
92648	153	41866	A-10	Ⅴ	桑ノ木津留第2群(84%),内屋敷UT遺物群(14%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92649	154	8197	C-11	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(68%),桐木KI5遺物群(1%),内屋敷UT遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92650	155	20853	C-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(22%),内屋敷UT遺物群(0.7%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92651	156	48795	A-13	Ⅴa	桑ノ木津留第2群(25%),内屋敷UT遺物群(1%),桐木KI5遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92652	157	20257	A-13	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(15%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92653	158	8625	D-11	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(19%),内屋敷UT遺物群(0.7%),桐木KI5遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92654	159	23652	C-14	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(90%),内屋敷UT遺物群(3%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92655	160	43762	B-14T	Ⅴ	桑ノ木津留第2群(83%),内屋敷UT遺物群(0.3%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92656	161	8758	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(87%),桐木KI5遺物群(3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92657	162	61776	F-5	ⅩⅠ	内屋敷UT遺物群(5%)	内屋敷UT遺物群	銀色＋角礫
92658	163	51207	A-12	Ⅴa	桑ノ木津留第2群(23%),内屋敷UT遺物群(0.5%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92659	164	9158	D-13	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(29%),桐木KI5遺物群(0.7%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92660	165	38047	A-12	Ⅷ	桑ノ木津留第2群(76%),内屋敷UT遺物群(2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92661	166	26125	D-13	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(22%),内屋敷UT遺物群(7%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92662	167	33831	D-10	Ⅴa	内屋敷UT遺物群(33%)	内屋敷UT遺物群	銀色＋角礫
92663	168	59081	F-7	Ⅷ下	桑ノ木津留第1群(43%)	桑ノ木津留第1群	
92664	169	42314	A-11	Ⅴ	桑ノ木津留第2群(84%),桐木KI5遺物群(1%),内屋敷UT遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92665	170	14927	D-13	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(2%),内屋敷UT遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92666	171	7717	C-12	Ⅴ上	桐木KI5遺物群(84%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92667	172	49016	A-14	Ⅴa	桑ノ木津留第2群(33%),内屋敷UT遺物群(5%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92668	173	15713	D-11	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(61%),内屋敷UT遺物群(3%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92669	174	38889	B-12	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(88%),秩父別第1群(0.2%)	桑ノ木津留第1群	
92670	175	26605	C-13	5下	桑ノ木津留第2群(4%),桐木KI5遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫

表4 桐木遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析結果

分析番号	通番	地点	地区	層	原石産地(確率)	判定結果	備考
92671	176	50158	B-13	V	桑ノ木津留第2群(83%),内屋敷UT遺物群(1%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92672	177	9737	D-11	V下	桑ノ木津留第2群(7%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92673	178	6265	D-11	V上	桑ノ木津留第2群(66%),内屋敷UT遺物群(3%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92674	179	33904	D-11	V下	桑ノ木津留第2群(76%),内屋敷UT遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92675	180	37803	B-12	Ⅷ上	桑ノ木津留第1群(27%),秩父別第1群(0.2%),滝川第1群(0.3%)	桑ノ木津留第1群	
92676	181	36181	C-11	Ⅵ下	桑ノ木津留第2群(78%),内屋敷UT遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92677	182	28433	D-12	V下	桑ノ木津留第2群(69%),内屋敷UT遺物群(2%)	桑ノ木津留第2群	
92678	183	44195	C-13T	V	桑ノ木津留第2群(55%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92679	184	7978	C-12	V上	桐木KI5遺物群(56%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92680	185	38885	B-12	Ⅷ上	桑ノ木津留第1群(30%)	桑ノ木津留第1群	
92681	186	28545	D-12	V下	桑ノ木津留第2群(91%),内屋敷UT遺物群(4%),桐木KI5遺物群(0.8%)	桑ノ木津留第2群	
92682	187	61670	E-6	XI	桑ノ木津留第1群(49%)	桑ノ木津留第1群	
92683	188	11475	B-11	V上	桑ノ木津留第2群(25%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92684	189	38931	B-12	Ⅷ上	桑ノ木津留第1群(85%)	桑ノ木津留第1群	
92685	190	58719	E-6	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(8%)	桑ノ木津留第1群	
92686	191	4098	D-12	Ⅳ	桑ノ木津留第2群(94%),内屋敷UT遺物群(17%),桐木KI5遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92687	192	31878	D-9	V下	桐木KI5遺物群(18%),桑ノ木津留第2群(12%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92688	193	48379	集石内D-13	V	桐木KI5遺物群(92%),桑ノ木津留第2群(2%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92689	194	42669	B-11	Ⅵ	桑ノ木津留第2群(44%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92690	195	48201	D-13	Va	桑ノ木津留第2群(61%),内屋敷UT遺物群(1%),桐木KI5遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92691	196	12051	D-12	V上	桑ノ木津留第2群(8%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92692	197	16503	E-12	Ⅳ	桑ノ木津留第2群(5%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92693	198	12807	D-12	V下	桐木KI5遺物群(41%),桑ノ木津留第2群(2%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92694	199	4986	D-11	Ⅳ	桑ノ木津留第2群(37%),桐木KI5遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92695	200	22947	D-10	Ⅳ	桐木KI5遺物群(9%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92696	201	19137	D-12	V下	桑ノ木津留第2群(70%),桐木KI5遺物群(0.9%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92697	202	15441	い-12	Ⅶ	桑ノ木津留第1群(43%)	桑ノ木津留第1群	
92698	203	16299	C-13	V上	桑ノ木津留第2群(5%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92699	204	5214	D-11	Ⅳ	桑ノ木津留第2群(17%),桐木KI5遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92700	205	29513	C-13	V下	桑ノ木津留第2群(64%),内屋敷UT遺物群(2%),桐木KI5遺物群(0.2%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92701	206	18812	D-12	V下	桑ノ木津留第2群(27%),桐木KI5遺物群(0.5%),内屋敷UT遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92702	207	21722	D-12	V下	桑ノ木津留第2群(82%),内屋敷UT遺物群(0.7%)	桑ノ木津留第2群	
92703	208	16377	C-13	V下	桑ノ木津留第2群(43%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92704	209	14451	D-10	Ⅲb	桑ノ木津留第1群(46%)	桑ノ木津留第1群	
92705	210	10904	D-13	V下	桑ノ木津留第2群(92%),内屋敷UT遺物群(8%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫

表4　桐木遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析結果

分析番号	通番	地点	地区	層	原石産地(確率)	判定結果	備考
92706	211	26143	D-13	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(80%),桐木KI5遺物群(1%),内屋敷UT遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92707	212	33462	D-12	Ⅴ下	桐木KI5遺物群(79%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92708	213	9932	D-12	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(35%),桐木KI5遺物群(0.5%),内屋敷UT遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	
92709	214	12670	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(94%),内屋敷UT遺物群(5%),桐木KI5遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	
92710	215	17077	D-12	Ⅴ下	風化激しい	不明	銀色＋角礫
92711	216	19443	C-12	5下	桑ノ木津留第2群(12%),桐木KI5遺物群(0.3%)	桑ノ木津留第2群	
92712	217	13235	C-12	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(14%),桐木KI5遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92713	218	5426	D-12	Ⅳ	桐木KI5遺物群(64%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92714	219	38932	B-12	Ⅶ上	桑ノ木津留第1群(35%)	桑ノ木津留第1群	
92715	220	18072	C-14	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(70%),内屋敷UT遺物群(0.7%),桐木KI5遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92716	221	11859	C-12	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(50%),桐木KI5遺物群(1%),内屋敷UT遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92717	222	34263	C-11	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(82%),内屋敷UT遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92718	223	20888	C-12	Ⅴ下	桐木KI5遺物群(7%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92719	224	27270	C-12	5下	桑ノ木津留第2群(26%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92720	225	32215	E-11	Ⅴ	桐木KI5遺物群(22%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92721	226	11019	C-13	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(89%),内屋敷UT遺物群(1%),桐木KI5遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	
92722	227	53205	E-13	Ⅴa	桑ノ木津留第2群(62%),桐木KI5遺物群(0.1%),内屋敷UT遺物群(0.1%)	桑ノ木津留第2群	
92723	228	58855	F-6	Ⅶ	桑ノ木津留第1群(99.8%),秩父別第1群(0.2%)	桑ノ木津留第1群	
92724	229	58969	G-4	Ⅶ	桑ノ木津留第1群(17%),秩父別第1群(5%),滝川第1群(0.9%)	桑ノ木津留第1群	
92725	230	71286	F-9	ⅩⅠ	内屋敷UT遺物群(1%)	内屋敷UT遺物群	
92726	231	16374	C-13	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(58%),内屋敷UT遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92727	232	60167	F-7	Ⅶ	桑ノ木津留第1群(6%)	桑ノ木津留第1群	
92728	233	45835	A-13	Ⅴ	桐木KI5遺物群(61%),桑ノ木津留第2群(2%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92729	234	11735	C-12	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92730	235	33458	D-12	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(46%),内屋敷UT遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92731	236	36462	C-12	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(45%),内屋敷UT遺物群(0.4%)	桑ノ木津留第2群	
92732	237	61696	E-5	ⅩⅠ	桑ノ木津留第1群(21%)	桑ノ木津留第1群	
92733	238	49780	C-13	Ⅴa	桑ノ木津留第2群(84%),内屋敷UT遺物群(1%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92734	239	8454	D-11	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(31%)	桑ノ木津留第2群	
92735	240	57365	C-13	Ⅶ	桑ノ木津留第1群(9%)	桑ノ木津留第1群	
92736	241	7464	D-11	Ⅴ上	内屋敷UT遺物群(52%)	内屋敷UT遺物群	
92737	242	67360	F-8	Ⅹ下	内屋敷UT遺物群(8%)	内屋敷UT遺物群	
92738	243	8686	D-11	Ⅴ下	桑ノ木津留第2群(37%),桐木KI5遺物群(5%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92739	244	17770	C-13	Ⅴ上	桑ノ木津留第2群(26%),桐木KI5遺物群(0.5%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92740	245	61141	D-6	Ⅶ下	桑ノ木津留第1群(80%)	桑ノ木津留第1群	

表4　桐木遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析結果

分析番号	通番	地点	地区	層	原石産地(確率)	判定結果	備考
92741	246	58085	F-6	Ⅵa	桑ノ木津留第1群(61%)	桑ノ木津留第1群	
92742	247	62889	G-7	Ⅷ	桑ノ木津留第1群(22%),秩父別第1群(0.5%)	桑ノ木津留第1群	
92743	248	44048	E-14	Ⅳ	桑ノ木津留第2群(30%),内屋敷UT遺物群(5%)	桑ノ木津留第2群	銀色＋角礫
92744	249	21823	D-12	Ⅴ下	桐木KI5遺物群(82%)	桐木KI5遺物群	銀色＋角礫
92745	250	58018	E-7	Ⅵa	古里第1群(16%),松浦第2群(5%)	古里	円礫
92746	251	58020	E-7	Ⅵa	古里第1群(14%),松浦第2群(6%)	古里	円礫
92747	252	52462	H-15	Ⅲb	松浦第1群(58%),古里第1群(38%),腰岳(38%)	腰岳系	自然面無し
92748	253	52148	H-16	Ⅲb	古里第1群(66%),腰岳(59%),松浦第1群(56%),松浦第2群(0.1%)	腰岳系	自然面無し
92749	254	59750	H-13	ⅢB	古里第1群(60%),松浦第1群(29%),腰岳(2%)	腰岳系	自然面無し
92750	255	51593	H-16	Ⅲb	古里第1群(96%),松浦第1群(55%),腰岳(51%),松浦第2群(0.2%)	腰岳	角礫
92751	256	53394	G-14先トレ	Ⅲb	腰岳(92%),松浦第1群(85%),古里第1群(65%)	腰岳系	自然面無し
92752	257	59609	H-12	ⅢB	古里第1群(29%),松浦第1群(26%),腰岳(20%),松浦第2群(0.2%)	腰岳	角礫
92753	258	55363	I-25	Ⅲb	古里第1群(43%),松浦第2群(12%),腰岳(11%),松浦第1群(0.8%)	腰岳	角礫
92754	259	54735	J-26	Ⅲb	松浦第1群(56%),古里第1群(50%),腰岳(17%)	腰岳系	自然面無し
92755	260	52328	G-16	Ⅲb	古里第1群(16%),松浦第1群(6%),腰岳(3%)	腰岳	角礫
92756	261	50745	こ-28	Ⅷ	古里第1群(50%),松浦第1群(23%),腰岳(3%),松浦第2群(0.6%)	腰岳系	
92757	262	51900	E-13	Ⅴa	中町第2群(75%),古里第3群(46%),松浦第4群(2%)	中町	
92758	263	51987	E-12	Ⅴa	中町第2群(0.5%)【古里第3群(61%),中町第1群(40%),香住第2群(24%),松浦第4群(1%)】	中町	
92759	264	58170	F-7	Ⅷ	中町第2群(2%)	中町	
92760	265	49528	B-13	Ⅵ	中町第2群(18%),古里第3群(1%),松浦第4群(0.9%)	中町	
92761	266	19422	C-12	5下	中町第2群(28%),古里第3群(17%),淀姫(8%),松浦第4群(6%)	中町	
92762	267	7661	C-11	Ⅴ上	中町第2群(37%),松浦第4群(2%),古里第3群(1%)	中町	
92763	268	9939	D-12	Ⅴ下	中町第2群(10%)	中町	
92764	269	7754	C-12	Ⅴ上	中町第2群(79%),古里第3群(38%),松浦第4群(6%)	中町	
92765	270	36050	B-11	Ⅳ	中町第2群(56%),淀姫(44%),古里第3群(23%),松浦第4群(19%)	中町	
92766	271	48882	B-14	Ⅴa	中町第2群(57%),古里第3群(8%),松浦第4群(0.7%)	中町	
92767	272	58410	G-3	Ⅵa	中町第2群(85%),古里第3群(57%),淀姫(15%),松浦第4群(16%)	中町	
92768	273	9375	A-12	Ⅳ	淀姫(73%),中町第2群(59%),古里第3群(57%),松浦第4群(15%)	淀姫	
92769	274	9574	B-11	Ⅳ	中町第2群(1%)	中町	
92770	275	22220	C-12	Ⅴ下	中町第2群(84%),古里第3群(53%),松浦第4群(25%)	中町	
92771	276	33235	C-12	Ⅴ下	中町第2群(22%),古里第3群(15%),松浦第4群(1%),淀姫(0.3%)	中町	

自然科学分析(10)

桐木遺跡ほか出土の黒曜石等石器石材の原材産地分析

(有)　遺物分析研究所

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，交易圏を探ると言う目的で，蛍光Ｘ線分析法によりサヌカイトおよび黒曜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産地では十個中に一個みられ，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鹿児島県曽於郡末吉町に位置する桐木遺跡出土の黒曜石など石器石材の７個の産地分析の結果が得られたので報告する。

２　黒曜石原石

黒曜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。黒曜石は，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１に示す。黒曜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１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231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，両瀬の両地区は黒曜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，和田峠の一部の黒曜石には，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２)。西北九州地域で似た組成を示す黒曜石の原石群は，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曜石と同色調をしているが，組成によって姫島産の黒曜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。角礫の黒曜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４kmに位置する松岳産地があるが，現在，露頭からは８mm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曜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，黒曜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曜石で，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曜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曜石のような黒灰色不透明な黒曜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曜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。石炭様の黒曜石は大分県萩台地，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曜石は似ていて，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。これは両黒曜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曜石と容易に弁別できる。

３　結果と考察

遺跡から出土した黒曜石製石器，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。黒曜石製の石器で，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や不確実さを伴うが，遺物の石材産地の判定を誤るようなことはない。

今回分析した桐木遺跡出土の黒曜石製遺物の分析結果を表３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３の試料番号92772番の遺物ではRb/Zrの値は0.547で，中町第２群の[平均値]±[標準偏差値]は，0.666±0.091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1.3σ離れている。ところで中町第２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±1.3σのずれより大きいものが19個ある。すなわち，この遺物が，中町第２群の原石から作られていたと仮定しても，1.3σ以上離れる確率は19%であると言える。だから，中町第２群の平均値から1.3σしか離れていないときには，この遺物中町第２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桑ノ木津留第１群に比較すると，腰岳群の平均値からの隔たりは，約11σである。これを確率の言葉で表現すると，桑ノ木津留第１群の産地の原石を採ってきて分析したとき，平均値から11σ以上離れている確率は百億分の一であると言える。このように，百億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，桑ノ木津留第１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，「この遺物は中町第２群に19%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中町第２群原石が使用されていると同定され，さらに桑ノ木津留第１群に一千万分の一%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桑ノ木津留第２群原石でないと同定される」。遺物が一ヶ所の産地(中町第２群産地)と一致したからと言って，例え蒲池第２群と桑ノ木津留第１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(中町第2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231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，はじめて中町第2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Rb/Zrといった唯１個の変量だけでなく，前述した８個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，黒曜石製では233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，中町第２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４に記入した。原石群を作った原石試料は直径３cm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ぼ間違いないと判断されたものである。また，蛍光Ｘ線分析では，分析試料の表面状態(粉末の場合粒度の違い)，不定形では試料の置き方で，誤差範囲を越えて分析値に影響が残り，値は変動し，判定結果は一定せず，特に元素比組成の似た原産地同士では区別が困難で，遺物の原石産地が原石・遺物群の複数の原石産地に同定されるとき，および，信頼限界の0.1%の判定境界の遺物は，分析場所を変えて，４～12回分析し最も多くの回数同定された産地を判定の欄に記している。今回の結果では，西北九州(腰岳・古里・松浦)地域との交流を示す中町，淀姫の伝播が確認されたことにより，西北九州地方と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

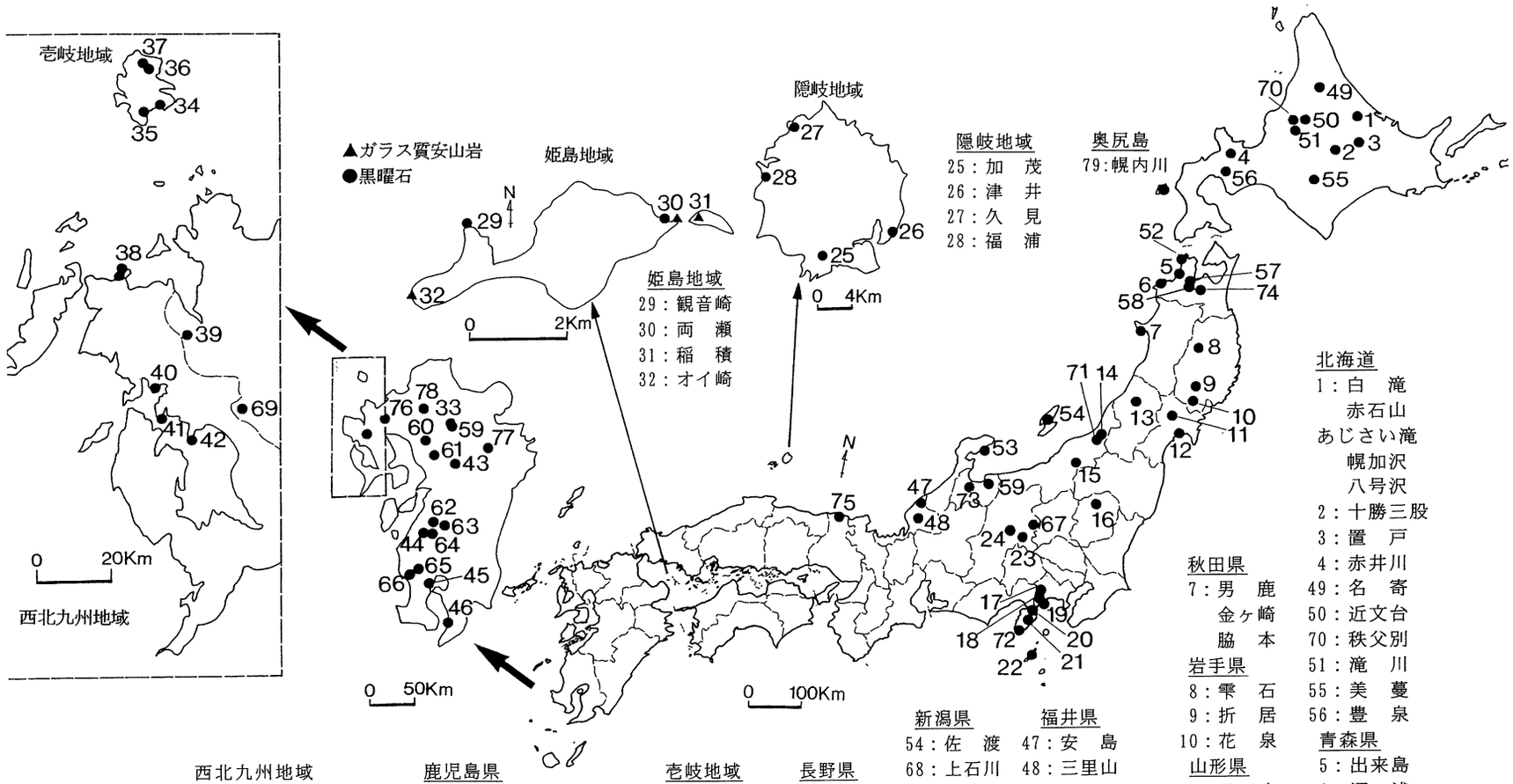
1) 藁科哲男・東村武信(1975)，蛍光Ｘ線分析法によるサヌカイト石器の原産地推定(II)。考古学と自然科学，8:61-69

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



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

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

熊本県
59：小　国
60：南　関
61：　轟
43：冠ケ岳
62：白　浜

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

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

隠岐地域
25：加　茂
26：津　井
27：久　見
28：福　浦

姫島地域
29：観音崎
30：両　瀬
31：稲　積
32：オイ崎

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

東京都
22：神津島

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

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

図1　　黒曜石原産地

表1－1　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		名寄第一群	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
		名寄第二群	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	50	0.140±0.003	0.024±0.007	0.101±0.009	3.021±0.183	1.835±0.152	0.109±0.047	0.480±0.042	0.104±0.044	0.027±0.001	0.364±0.009
		あじさい滝	34	0.139±0.003	0.023±0.003	0.099±0.007	2.970±0.179	1.792±0.103	0.102±0.036	0.472±0.028	0.098±0.046	0.027±0.001	0.361±0.008
		近文台第一群	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
		近文台第二群	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
		近文台第三群	47	0.529±0.014	0.096±0.008	0.068±0.018	2.746±0.262	0.838±0.100	0.796±0.081	0.220±0.043	0.035±0.021	0.036±0.004	0.413±0.014
		台場第一群	50	1.076±0.052	0.142±0.005	0.072±0.011	2.912±0.117	0.291±0.020	0.678±0.035	0.126±0.022	0.022±0.012	0.049±0.005	0.517±0.014
		台場第二群	42	0.670±0.030	0.126±0.006	0.074±0.017	3.046±0.163	0.759±0.044	0.849±0.045	0.204±0.032	0.035±0.018	0.038±0.004	0.414±0.019
		秩父別第一群	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
		秩父別第二群	48	0.519±0.016	0.097±0.005	0.065±0.016	2.705±0.125	0.814±0.034	0.789±0.043	0.204±0.025	0.032±0.016	0.037±0.003	0.417±0.016
		滝川第一群	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
		滝川第二群	40	0.522±0.016	0.101±0.010	0.068±0.019	2.751±0.140	0.809±0.055	0.783±0.044	0.201±0.030	0.040±0.019	0.036±0.003	0.419±0.014
		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
		北見・常呂川第2群	48	0.548±0.025	0.145±0.007	0.037±0.007	1.691±0.134	0.380±0.024	0.409±0.020	0.120±0.015	0.031±0.012	0.039±0.004	0.477±0.019
		北見・常呂川第3群	48	0.390±0.011	0.137±0.006	0.030±0.006	1.510±0.059	0.372±0.018	0.238±0.014	0.179±0.019	0.029±0.015	0.033±0.004	0.414±0.011
		北見・常呂川第4群	50	0.291±0.017	0.109±0.008	0.046±0.012	1.812±0.098	0.807±0.041	0.445±0.029	0.192±0.033	0.034±0.015	0.031±0.003	0.362±0.023
		ケショマップ第一群	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
		ケショマップ第二群	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
		美蔓第一群	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
		美蔓第二群	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
		赤井川第一群	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
		赤井川第二群	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
		豊泉第一群	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
		豊泉第二群	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	戸門第一群	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
		戸門第二群	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	45	0.250±0.009	0.066±0.003	0.074±0.009	2.547±0.131	1.153±0.066	0.551±0.031	0.284±0.031	0.049±0.037	0.028±0.005	0.381±0.010
		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	64	0.252±0.012	0.066±0.003	0.074±0.012	2.516±0.148	1.149±0.063	0.548±0.035	0.284±0.032	0.044±0.035	0.028±0.002	0.383±0.010
		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

表1－2　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
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
		折居第1群	37	0.632±0.033	0.185±0.013	0.052±0.002	1.766±0.048	0.307±0.017	0.420±0.026	0.205±0.015	0.039±0.016	0.040±0.001	0.579±0.019
		折居第2群	54	0.708±0.033	0.143±0.008	0.061±0.002	1.826±0.048	0.179±0.010	0.246±0.022	0.416±0.012	0.112±0.014	0.057±0.001	0.805±0.012
		花泉	29	0.602±0.044	0.175±0.015	0.053±0.003	1.781±0.068	0.313±0.020	0.416±0.027	0.214±0.013	0.036±0.016	0.040±0.002	0.576±0.037
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		神津島第一群	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
		神津島第二群	46	0.317±0.021	0.120±0.007	0.114±0.005	1.833±0.089	0.615±0.044	0.656±0.064	0.303±0.029	0.107±0.057	0.033±0.001	0.471±0.022
		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
		箱根・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
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	42	0.278±0.012	0.065±0.003	0.064±0.013	2.013±0.119	0.878±0.052	0.599±0.039	0.190±0.029	0.077±0.033	0.031±0.004	0.353±0.012
	高岡市	二上山第一群	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
		二上山第二群	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
		二上山第三群	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	168	0.156±0.010	0.068±0.003	0.101±0.018	1.331±0.070	1.052±0.051	0.360±0.030	0.275±0.039	0.090±0.035	0.029±0.003	0.346±0.011
		観音沢	72	0.159±0.010	0.069±0.002	0.100±0.019	1.324±0.084	1.055±0.057	0.368±0.033	0.279±0.032	0.086±0.033	0.030±0.003	0.345±0.010
		和田峠第一群	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
		和田峠第二群	32	0.147±0.004	0.032±0.003	0.153±0.011	1.481±0.084	2.487±0.169	0.027±0.024	0.527±0.040	0.185±0.023	0.026±0.001	0.363±0.010
		和田峠第三群	57	0.247±0.043	0.064±0.012	0.114±0.011	1.509±0.173	1.667±0.135	0.275±0.097	0.372±0.046	0.122±0.024	0.025±0.003	0.347±0.017
		和田峠第四群	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
		和田峠第五群	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
		和田峠第六群	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	101	0.223±0.024	0.103±0.009	0.058±0.008	1.164±0.078	0.693±0.101	0.409±0.046	0.126±0.022	0.052±0.017	0.026±0.002	0.354±0.008
		高松沢	53	0.206±0.017	0.090±0.005	0.064±0.008	1.257±0.069	0.850±0.077	0.357±0.034	0.149±0.026	0.056±0.017	0.022±0.002	0.318±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
		立科	49	0.155±0.007	0.068±0.003	0.102±0.018	1.320±0.077	1.033±0.063	0.362±0.030	0.285±0.035	0.104±0.040	0.030±0.003	0.356±0.011
		麦草峠	97	0.274±0.017	0.136±0.010	0.051±0.012	1.397±0.099	0.542±0.058	0.736±0.044	0.110±0.024	0.043±0.017	0.031±0.003	0.383±0.013
		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
		冷山	87	0.267±0.011	0.134±0.006	0.048±0.013	1.382±0.066	0.546±0.034	0.727±0.036	0.109±0.031	0.045±0.022	0.031±0.004	0.381±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		佐渡第一群	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
		佐渡第二群	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	47	0.569±0.006	0.142±0.005	0.033±0.001	1.608±0.034	0.261±0.009	0.332±0.009	0.150±0.008	0.033±0.009	0.036±0.001	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	48	0.370±0.009	0.087±0.005	0.060±0.003	2.699±0.088	0.639±0.021	0.534±0.026	0.172±0.011	0.052±0.025	0.032±0.002	0.396±0.016

表1－3　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
福井県	安島	42	0.407±0.006	0.123±0.006	0.038±0.002	1.628±0.048	0.643±0.026	0.675±0.023	0.113±0.008	0.061±0.022	0.032±0.001	0.450±0.010
	三里山	37	0.295±0.020	0.127±0.008	0.035±0.003	1.411±0.095	0.597±0.021	0.740±0.053	0.114±0.010	0.027±0.012	0.022±0.001	0.324±0.007
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
	香住第二群	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
	雨滝(微粒集)	48	0.123±0.004	0.056±0.002	0.083±0.012	1.967±0.061	1.171±0.040	0.157±0.013	0.183±0.044	0.221±0.021	0.026±0.025	0.316±0.006
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
	奥池第二群	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
	大麻山南第二群	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
	中野第二群	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
	松尾第二群	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	42	0.223±0.010	0.046±0.005	0.409±0.086	6.691±0.878	1.805±0.257	1.562±0.231	0.344±0.087	0.579±0.126	0.039±0.003	0.400±0.011
	両瀬第一群	51	0.226±0.011	0.045±0.003	0.411±0.066	6.743±0.900	1.845±0.286	1.553±0.230	0.318±0.087	0.560±0.144	0.038±0.004	0.401±0.012
	＊両瀬第二群	50	0.649±0.044	0.141±0.010	0.186±0.046	4.355±0.683	0.610±0.095	3.017±0.459	0.142±0.050	0.188±0.056	0.041±0.004	0.427±0.014
	＊両瀬第三群	46	1.038±0.131	0.211±0.024	0.110±0.027	3.367±0.617	0.311±0.058	3.756±0.668	0.105±0.030	0.094±0.037	0.042±0.007	0.442±0.021
	＊オイ崎	50	1.059±0.143	0.214±0.030	0.120±0.043	3.598±1.035	0.335±0.106	4.000±1.162	0.118±0.048	0.092±0.036	0.044±0.004	0.449±0.018
	＊稲積	45	0.680±0.061	0.145±0.013	0.168±0.037	4.397±0.776	0.612±0.095	3.080±0.476	0.147±0.046	0.194±0.060	0.041±0.005	0.431±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
	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
長崎県	松浦第一群	42	0.213±0.005	0.031±0.004	0.073±0.006	2.545±0.134	1.579±0.079	0.420±0.034	0.292±0.019	0.258±0.037	0.027±0.003	0.341±0.011
	松浦第二群	42	0.190±0.012	0.032±0.006	0.068±0.011	2.371±0.323	1.582±0.199	0.315±0.069	0.276±0.055	0.210±0.056	0.026±0.003	0.336±0.010
	松浦第三群	42	0.244±0.016	0.063±0.010	0.046±0.007	1.880±0.200	0.836±0.121	0.368±0.098	0.145±0.019	0.127±0.030	0.026±0.003	0.329±0.020
	松浦第四群	41	0.288±0.014	0.070±0.006	0.042±0.003	1.833±0.086	0.717±0.179	0.451±0.040	0.111±0.010	0.123±0.022	0.027±0.003	0.341±0.012
	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
	中町第一群	42	0.244±0.011	0.060±0.010	0.057±0.004	1.866±0.089	0.810±0.087	0.398±0.039	0.135±0.017	0.146±0.026	0.025±0.001	0.342±0.007
	中町第二群	42	0.319±0.042	0.079±0.023	0.046±0.003	1.793±0.089	0.666±0.091	0.482±0.044	0.118±0.018	0.101±0.024	0.025±0.001	0.333±0.015
	古里第一群	50	0.202±0.012	0.029±0.004	0.076±0.018	2.628±0.214	1.695±0.146	0.403±0.060	0.319±0.073	0.233±0.074	0.030±0.003	0.342±0.011
	古里第二群	40	0.423±0.016	0.075±0.007	0.089±0.017	2.797±0.274	1.148±0.133	1.814±0.192	0.103±0.060	0.208±0.053	0.034±0.003	0.367±0.009
	古里第三群	41	0.265±0.032	0.064±0.009	0.046±0.010	1.931±0.143	0.799±0.110	0.433±0.049	0.122±0.041	0.119±0.044	0.031±0.003	0.347±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

表1－4　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
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
	桑ノ木津留第二群	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
	間根ヶ平第二群	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
	間根ヶ平第三群	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
北朝鮮	白頭山灰皿	50	0.154±0.009	0.067±0.003	0.018±0.005	1.081±0.028	0.530±0.013	0.081±0.008	0.151±0.015	0.338±0.012	0.027±0.003	0.306±0.008

表1－5　黒曜石製遺物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	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
	NI29遺物群	51	5.445±0.122	2.301±0.074	0.207±0.024	13.422±1.113	0.151±0.018	1.839±0.134	0.207±0.022	0.007±0.011	0.069±0.006	0.622±0.021
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
	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	56	0.320±0.010	0.082±0.015	0.063±0.006	2.009±0.199	0.903±0.035	0.742±0.033	0.172±0.010	0.064±0.030	0.027±0.001	0.333±0.011
	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
	IN3遺物群	45	0.311±0.015	0.089±0.026	0.061±0.003	2.037±0.204	0.887±0.030	0.736±0.053	0.170±0.010	0.057±0.025	0.027±0.001	0.326±0.016
	IN4遺物群	45	0.233±0.006	0.044±0.002	0.058±0.002	1.841±0.056	0.935±0.030	0.754±0.024	0.182±0.011	0.057±0.029	0.018±0.001	0.214±0.003
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
	UH63遺物群	48	0.308±0.018	0.118±0.005	0.040±0.010	1.646±0.100	0.811±0.039	0.562±0.030	0.138±0.031	0.057±0.020	0.036±0.005	0.426±0.022
	UH66遺物群	48	0.310±0.019	0.075±0.005	0.064±0.014	1.980±0.082	0.901±0.051	0.841±0.040	0.159±0.038	0.054±0.020	0.041±0.018	0.378±0.025
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

表1－6　黒曜石製遺物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
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
	KU4遺物群	48	1.871±0.365	1.018±0.094	3.790±0.705	14.990±4.008	0.673±0.081	2.043±0.233	0.752±0.079	0.056±0.045	0.090±0.017	4.302±0.246
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
	KI3遺物群	48	1.545±0.154	0.557±0.045	0.074±0.011	3.746±0.455	0.284±0.018	0.783±0.044	0.106±0.021	0.025±0.011	0.047±0.006	0.499±0.021
	KI4遺物群	56	2.625±0.109	0.871±0.136	0.093±0.007	5.623±0.602	0.255±0.015	0.906±0.074	0.107±0.009	0.031±0.015	0.062±0.007	0.587±0.038
	KI5遺物群	52	0.206±0.012	0.064±0.007	0.061±0.004	1.570±0.073	1.213±0.063	0.728±0.036	0.224±0.013	0.044±0.030	0.014±0.001	0.259±0.026
	KI18遺物群	46	0.447±0.011	0.122±0.005	0.045±0.020	1.737±0.046	0.687±0.023	0.481±0.020	0.140±0.009	0.050±0.024	0.030±0.001	0.428±0.008
	KI84遺物群	48	0.655±0.009	0.151±0.009	0.026±0.001	1.515±0.020	0.332±0.011	0.340±0.011	0.102±0.005	0.051±0.011	0.032±0.001	0.431±0.007
	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
	ON1遺物群	54	0.303±0.012	0.167±0.006	0.038±0.007	1.157±0.044	0.447±0.020	0.435±0.016	0.126±0.025	0.039±0.016	0.032±0.004	0.376±0.012
	ON2遺物群	56	0.276±0.019	0.053±0.004	0.084±0.017	2.491±0.128	1.492±0.088	0.667±0.046	0.211±0.032	0.108±0.028	0.030±0.004	0.345±0.011
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-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-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-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-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、KU4（硬質頁岩様）：久木野遺跡、ON1,2：大原野遺跡、NI29：穂香遺跡、UH63・UH66：上ノ原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.

表２　　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２３３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3　桐木遺跡出土黒曜石製石器、石片の元素比分析結果

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
92772	0.333	0.083	0.037	1.681	0.547	0.465	0.089	0.116	0.024	0.305
92773	0.343	0.085	0.043	1.675	0.545	0.478	0.083	0.140	0.023	0.304
92774	0.348	0.087	0.043	1.716	0.536	0.477	0.087	0.137	0.024	0.311
92775	0.322	0.084	0.035	1.668	0.517	0.442	0.075	0.106	0.026	0.319
92776	0.324	0.076	0.045	1.670	0.662	0.439	0.119	0.074	0.023	0.301
92777	0.322	0.071	0.039	1.568	0.629	0.427	0.109	0.134	0.023	0.306
92778	0.313	0.072	0.045	1.734	0.705	0.460	0.112	0.103	0.023	0.254
JG-1	0.816	0.217	0.068	4.059	0.992	1.292	0.321	0.061	0.024	0.310

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4 桐木遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析結果

分析番号	通番	地点	地区	層	原石産地(確率)	判定結果	備考
92772	277	75576	E-13	Va	中町第2群(20%),松浦第4群(17%),古里第3群(16%),淀姫(2%)	中町	
92773	278	42741	D-9	Ⅷ上	淀姫(17%),古里第3群(13%),中町第2群(9%),松浦第4群(4%)	淀姫	少し風化
92774	279	59554	H-12	ⅢB	淀姫(25%),古里第3群(13%),中町第2群(9%),松浦第4群(5%)	淀姫	
92775	280	11724	C-12	Ⅴ上	松浦第4群(17%),古里第3群(10%),中町第2群(9%),淀姫(5%)	中町・松浦	
92776	281	30306	B-11	5下	中町第2群(66%),古里第3群(48%),松浦第4群(8%)	中町	
92777	282	35533	C-12	Va	中町第2群(34%),松浦第4群(28%),古里第3群(17%)	中町	
92778	283	39570	D-9	Va	中町第2群(86%),古里第3群(59%),松浦第4群(36%),松浦第3群(0.4%)	中町	

自然科学分析(11)

桐木耳取遺跡出土の黒曜石製遺物の原材産地分析

京都大学原子炉実験所　藁科哲男
(有)　遺物分析研究所

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，交易圏を探ると言う目的で，蛍光Ｘ線分析法によりサヌカイトおよび黒曜石遺物の石材産地推定を行なっている。最近の黒曜石の伝播距離に関する研究では，伝播距離は数千キロメートルは一般的で，６千キロメートルを推測する学者もでてきている。正確に産地を判定すると言うことは，原理原則に従って同定を行うことである。原理原則は，同じ組成の黒曜石が異なった産地では生成されないという理論がないために，少なくとも遺跡から半径数千キロメートルの内にある石器の原材産地の原石と遺物を比較し，必要条件と十分条件を満たす必要がある。『遺物原材とある産地の原石が一致したという「必要条件」を満たしても，他の産地の原石にも一致する可能性が残っているから，他の産地には一致しないという「十分条件」を満たして，一致した産地の原石が使用されていると言い切れる。また，十分条件を求めることにより，一致しなかった産地との交流がなかったと結論でき，考古学に重要な資料が提供される。』

２　産地分析の方法

先ず原石採取であるが，本来，一つの産地から産出する全ての原石を採取し分析する必要があるが不可能である。そこで，産地から抽出した数十個の原石でも，産地全ての原石を分析して比較した結果と同じ結果が推測される方法として，理論的に証明されている方法で，マハラノビスの距離を求めて行う，ホテリングのＴ２乗検定がある。ホテリングのＴ２乗検定法の同定とクラスター判定法(同定ではなく分類)，元素散布図法(散布図範囲に入るか否かで判定)を比較すること。

クラスタ判定法はクラスターを作る産地の組み合わせを変えることにより，クラスターが変動する。例えば，Ａ原石製の遺物とＡ，Ｂ，Ｃ産地の原石でクラスターを作ったとき遺物はＡ原石とクラスターを作るが，Ａ原石を抜いて，Ｄ，Ｅ産地の原石を加えてクラスターを作ると，遺物がＥ産地とクラスタを作ると，Ａ産地が調査されていないと，遺物はＥ原石製遺物と判定されれる可能性があり結果の信頼性に疑問が生じる。Ａ原石製遺物と分かっていれば，Ｅ原石とクラスターを作らないようにできる。これには，クラスター分析を行う遺物の原石産地を予め推測し，クラスターを組み立てる必要があり，主観的な判定になる。

元素散布図法は肉眼で原石群元素散布の中に遺物の結果が入るか図示した方法で，原石の含有元素の違いを絶対定量値を求めて地球科学的に議論するには，地質学では最も適した方法であるが，産地分析からみると，クラスター法より，さらに後退した方法で，何個の原石を分析すればその産地を正確に表現されているのか不明で，分析する原石の数で，原石数の少ないときには，Ａ産地とＢ産地が区別できていたのに，原石数を増やすと，Ａ産地，Ｂ産地の区別ができなくなる可能性があり(クラスター法でも同じ危険性がある)判定結果に疑問が残る。産地分析としては，地質学の常識的な知識(高校生)さえあればよく，火山学，堆積学など専門知識は必要なく，分析では非破壊で遺物の形態の違いによる相対定量値の影響を評価しながら，同定を行うことが必要で，地球科学的なことは関係なく，如何に原理原則に従って正確な判定を行うかである。クラスター法，元素散布図法の欠点を解決するために考え出された方法が，理論的に証明された判定法でホテリングのＴ２乗検定法である。ある産地の原石組成と遺物組成が一致すれば，そこの産地の原石と決定できるという理論がないために，多数の産地の原石と遺物を比較し，必要条件と十分条件を満たす必要がある。

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，必要条件を満たしたとき，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，偶然(産地分析法が不完全なために)に一致した可能性も大きく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。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。黒曜石，安山岩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産地では十個中に一個みられ，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鹿児島県曽於郡財部町に位置する耳取遺跡出土の後期旧石器時代の黒曜石製遺物100個で，産地分析の結果が得られたので報告する。

３　黒曜石原石の分析

黒曜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。黒曜石は，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１に示す。黒曜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１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274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，両瀬の両地区は黒曜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，和田峠の一部の黒曜石には，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２)。西北九州地域で似た組成を示す黒曜石の原石群は，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曜石と同色調をしているが，組成によって姫島産の黒曜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。角礫の黒曜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４km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曜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，黒曜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曜石で，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曜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曜石のような黒灰色不透明な黒曜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曜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。石炭様の黒曜石は大分県萩台地，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曜石は似ていて，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。これは両黒曜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曜石と容易に弁別できる。

４　結果と考察

遺跡から出土した黒曜石製石器，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。黒曜石製の石器で，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。

今回分析した耳取遺跡出土の黒曜石製遺物の分析結果を表３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３の試料番号9827番の遺物ではRb/Zrの値は1.062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0.38σ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±0.38σのずれより大きいものが70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，0.38σ以上離れる確率は70%であると言える。だから，桑ノ木津留第１群の平均値から0.38σ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70%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224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Rb/Zrといった唯１個の変量だけでなく，前述した８個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，黒曜石製では274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５に記入した。原石群を作った原石試料は直径３cm以上であるが，小さな遺物試料は単位時間あたりの分析カウントは少なくなり，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。また，蛍光Ｘ線分析では，分析試料の風化による表面状態の変化(粉末の場合粒度の違い)，不定形では試料の置き方で，誤差範囲を越えて分析値に影響が残り，値は変動し，判定結果は一定せず，特に元素比組成の似た原産地同士では区別が困難で，遺物の原石産地が原石・遺物群の複数の原石産地に同定されるとき，および，信頼限界の0.1%の判定境界の遺物は，分析場所を変えて，４～12回分析し最も多くの回数同定された産地を判定の欄に記している。また，判定結果には推定確率が求められているために，先史時代の交流を推測するときに，低確率(１%以下)の遺物はあまり重要に考えないなど，考古学者が推定確率をみて選択できるために，誤った先史時代交流を推測する可能性がない。

今回，分析した耳取遺跡出土の黒曜石製遺物の中で，産地を判定する信頼限界の0.1%に達しない遺物がみられ，これら産地が特定できなかった理由は，(１)遺物が異常に風化し元素組成の変化が非常に激しい場合，(２)遺物の厚さが非常に薄いとき，特に遺物の平均厚さが1.5mm以下の薄い試料では，Mn/Zr，Fe/Zrの比値が大きく分析され，１mm厚でFe/Zr比は約15%程度大きく分析される。しかし，１mm厚あればRb/Zr，Sr/Zr，Y/Zrについては分析誤差範囲で産

地分析結果への影響は小さく，Mn/Zr，Fe/Zrの影響で推定確率は低くなるが原産地の同定は可能と思われる。（３）未発見の原石を使用している場合などが考えられる。分析番号94823,94824番の剥片は1mm以上の厚さがあり厚さの影響はない。分析番号94823番の遺物は軽元素比のＣａ/Ｋ，Ｔｉ/Ｋ元素を抜くと桑ノ木津留第１群に一致することから，桑ノ木津留産地から遠くない地点に原石産地が存在する可能性が推測される。この遺物は，桑ノ木津留第１群より若干Ｋが小さくなり，仮に風化の影響ではＣａ/Ｋ，Ｔｉ/Ｋ元素比が小さくなる(Ｋが大きくなる)ことから，桑ノ木津留第１群の原石が風化したとは考えられず，分析番号94824番と同じく(３)の原石産地未発見の原石を使用している可能性が推測される。これら両遺物については，分析場所をかえて数十回分析し，耳取MTR20遺物群と耳取MTR21遺物群を作り，これら遺物群と同質の黒曜石製遺物が他の遺跡で使用されているときに，判定出来るように表１の原石・遺物群簿に登録した。

分析した黒曜石製遺物100個の遺物の各産地別の使用頻度の中で最も多数使用された桑ノ木津留第１群が60個で，多数使用されていることから，桑ノ木津留第２群産原石と判定された遺物６個は肉眼観察では灰白色系で古里第２群(椎葉川群)とか姫島産原石に酷似する原石で，特に分析番号94903番は姫島産原石の白色縞入り原石と全く区別ができない。この結果から肉眼観察で姫島産と推測されている遺物の中に，桑ノ木津留第２群原石が含まれている可能性が今回の分析で明らかになった。この灰白色系の桑ノ木津留第２群と桑ノ木津留第１群が桑ノ木津留産地から伝播したと推測すると66%(66個)になる。次に竜ケ水産が12個の12%(12個)で，五女木・日東産と同定された遺物の中には，同時に白浜群に１%を越える高確率で同定されている。これは，Ca/K，Ti/K，Mn/Zr，Fe/Zr，Rb/Zr，Sr/Zr，Y/Zr，Nb/Zrの比量組み合わせのホテリングのＴ２乗検定法で判定したときで，五女木，日東，白浜に同定された遺物を弁別する目的で，元素比の組み合わせを探し，新たに，Ca/K，Ti/K，Fe/Zr，Rb/Zr，Sr/Zr，Y/Zr，Sr/Rb，Ti/Feの組み合わせによるホテリングのＴ２乗検定を行ったところ，白浜に同定される確率が非常に低くなり信頼限界0.1%以下になった(表４)が，分析番号94806～94815番は五女木，日東への同定は変化が少ないが，分析番号94820番は新元素比による判定では確率が五女木に46%から0.065%に下がり信頼限界の0.1%に近いが達しない。下降率は千分の一である。一方，白浜群には20%から確率0.00000001%に極端に下がり下降率は一千万分の一になる。従って，白浜でないとの十分条件を満たしたと推測した。五女木群に約0.1%まで下がった理由は，黒曜石製遺物が風化するとカリウム(K)のピークが大きく観測され，この影響が新元素比ホテリングＴ２乗検定の判定は，従来の元素比の検定の判定に比べて影響が大きく表れたためと思われる。耳取遺跡で五女木・日東産が多く使用されていることから，分析番号94820番遺物も風化の影響を考慮して，五女木・日東産が使用されていると推測した。従って，今回分析された遺物に白浜産原石は使用されていないと判定した。しかし，新元素比の組み合わせで表１全ての原石群についてホテリングのＴ２乗検定を行った結果でないため，遺物原材が五女木，日東と一致し必要条件は満たしているため，参考結果になるが，これらの原石群以外の原石群に一致する可能性は否定(十分条件を満たしていない)できない。従って，遺物の判定結果は表１の全ての原石群と比較した結果(表５)中で，新たな元素組み合わせで除外された白浜と信頼限界の0.1%未満を除いて高確率で同定された，五女木，日東群に判定した。この結果，五女木・日東産は９%(９個)で，内屋敷ＵＴ遺物群は８%(８個)，上牛鼻産は２%(２個)で，長谷産が１%(１個)で，使用頻度の高い原石産地とは，交易，交流が活発であったとすると，耳取遺跡の黒曜石に関する交流では，桑ノ木津留地域と活発に交流していると推測しても産地分析の結果と矛盾しない。

参考文献

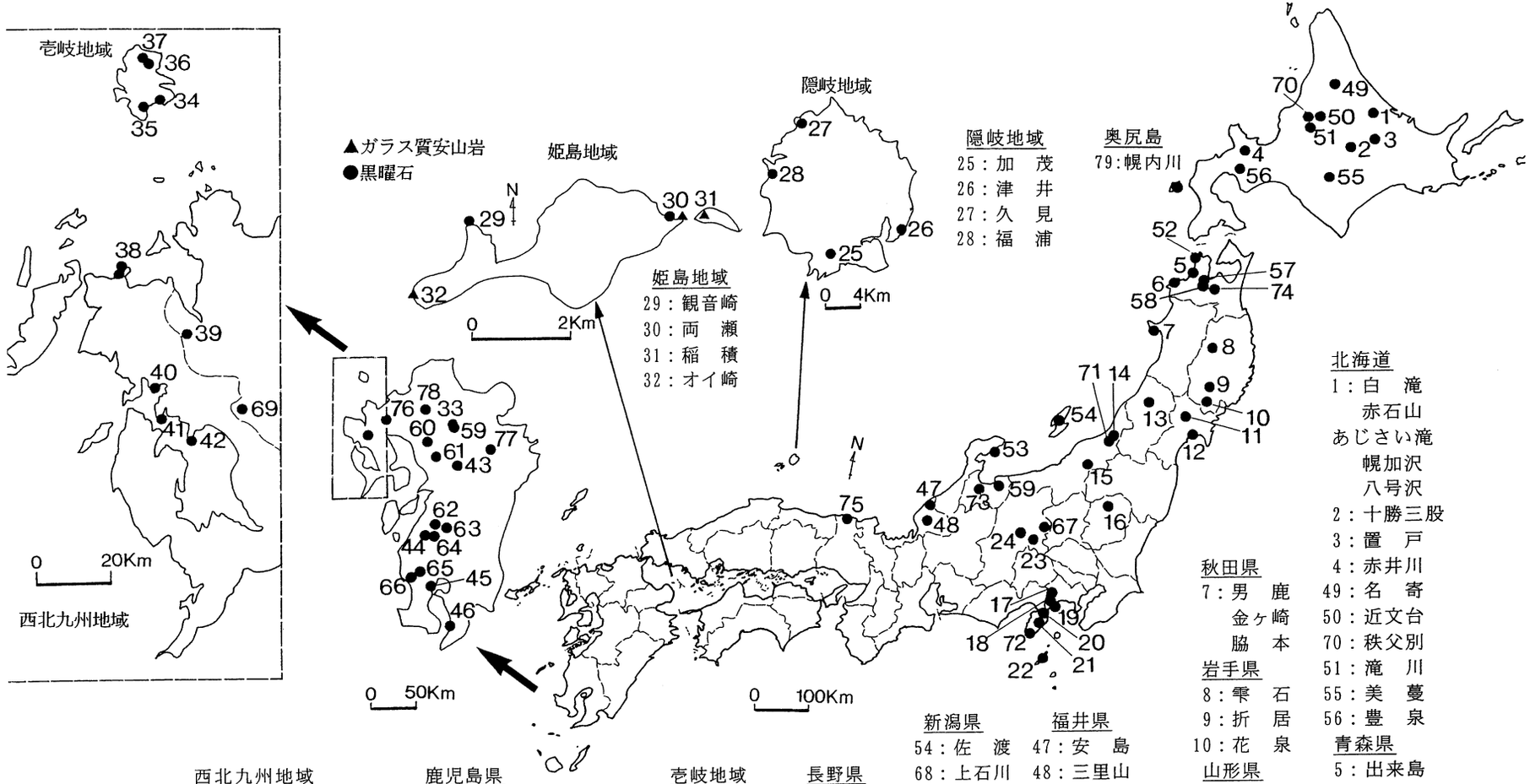
1) 藁科哲男・東村武信(1975)，蛍光Ｘ線分析法によるサヌカイト石器の原産地推定(II)。考古学と自然科学，8:61-69

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，



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

奥尻島
79：幌内川

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

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

熊本県
59：小　国
60：南　関
61：　轟
43：冠ケ岳
62：白　浜

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

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

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・笹塚
18：〃・畑宿
19：鍛冶屋

静岡県
20：上多賀
21：柏峠西
72：小豆峠

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

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

図1　黒曜石原産地

表1－1　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		名寄第一群	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
		名寄第二群	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	50	0.140±0.003	0.024±0.007	0.101±0.009	3.021±0.183	1.835±0.152	0.109±0.047	0.480±0.042	0.104±0.044	0.027±0.001	0.364±0.009
		あじさい滝	34	0.139±0.003	0.023±0.003	0.099±0.007	2.970±0.179	1.792±0.103	0.102±0.036	0.472±0.028	0.098±0.046	0.027±0.001	0.361±0.008
		近文台第一群	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
		近文台第二群	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
		近文台第三群	47	0.529±0.014	0.096±0.008	0.068±0.018	2.746±0.262	0.838±0.100	0.796±0.081	0.220±0.043	0.035±0.021	0.036±0.004	0.413±0.014
		台場第一群	50	1.076±0.052	0.142±0.005	0.072±0.011	2.912±0.117	0.291±0.020	0.678±0.035	0.126±0.022	0.022±0.012	0.049±0.005	0.517±0.014
		台場第二群	42	0.670±0.030	0.126±0.006	0.074±0.017	3.046±0.163	0.759±0.044	0.849±0.045	0.204±0.032	0.035±0.018	0.038±0.004	0.414±0.019
		秩父別第一群	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
		秩父別第二群	48	0.519±0.016	0.097±0.005	0.065±0.016	2.705±0.125	0.814±0.034	0.789±0.043	0.204±0.025	0.032±0.016	0.037±0.003	0.417±0.016
		滝川第一群	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
		滝川第二群	40	0.522±0.016	0.101±0.010	0.068±0.019	2.751±0.140	0.809±0.055	0.783±0.044	0.201±0.030	0.040±0.019	0.036±0.003	0.419±0.014
		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
		北見・常呂川第2群	48	0.548±0.025	0.145±0.007	0.037±0.007	1.691±0.134	0.380±0.024	0.409±0.020	0.120±0.015	0.031±0.012	0.039±0.004	0.477±0.019
		北見・常呂川第3群	48	0.390±0.011	0.137±0.006	0.030±0.006	1.510±0.059	0.372±0.018	0.238±0.014	0.179±0.019	0.029±0.015	0.033±0.004	0.414±0.011
		北見・常呂川第4群	50	0.291±0.017	0.109±0.008	0.046±0.012	1.812±0.098	0.807±0.041	0.445±0.029	0.192±0.033	0.034±0.015	0.031±0.003	0.362±0.023
		ケショマップ第一群	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
		ケショマップ第二群	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
		美蔓第一群	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
		美蔓第二群	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
		赤井川第一群	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
		赤井川第二群	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
		豊泉第一群	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
		豊泉第二群	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	戸門第一群	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
		戸門第二群	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	45	0.250±0.009	0.066±0.003	0.074±0.009	2.547±0.131	1.153±0.066	0.551±0.031	0.284±0.031	0.049±0.037	0.028±0.005	0.381±0.010
		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	64	0.252±0.012	0.066±0.003	0.074±0.012	2.516±0.148	1.149±0.063	0.548±0.035	0.284±0.032	0.044±0.035	0.028±0.002	0.383±0.010
		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

表1－2　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
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
		折居第1群	37	0.632±0.033	0.185±0.013	0.052±0.002	1.766±0.048	0.307±0.017	0.420±0.026	0.205±0.015	0.039±0.016	0.040±0.001	0.579±0.019
		折居第2群	54	0.708±0.033	0.143±0.008	0.061±0.002	1.826±0.048	0.179±0.010	0.246±0.022	0.416±0.012	0.112±0.014	0.057±0.001	0.805±0.012
		花泉	29	0.602±0.044	0.175±0.015	0.053±0.003	1.781±0.068	0.313±0.020	0.416±0.027	0.214±0.013	0.036±0.016	0.040±0.002	0.576±0.037
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		神津島第一群	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
		神津島第二群	46	0.317±0.021	0.120±0.007	0.114±0.005	1.833±0.089	0.615±0.044	0.656±0.064	0.303±0.029	0.107±0.057	0.033±0.001	0.471±0.022
		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
		箱根・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
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	42	0.278±0.012	0.065±0.003	0.064±0.013	2.013±0.119	0.878±0.052	0.599±0.039	0.190±0.029	0.077±0.033	0.031±0.004	0.353±0.012
	高岡市	二上山第一群	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
		二上山第二群	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
		二上山第三群	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	168	0.156±0.010	0.068±0.003	0.101±0.018	1.331±0.070	1.052±0.051	0.360±0.030	0.275±0.039	0.090±0.035	0.029±0.003	0.346±0.011
		観音沢	72	0.159±0.010	0.069±0.002	0.100±0.019	1.324±0.084	1.055±0.057	0.368±0.033	0.279±0.032	0.086±0.033	0.030±0.003	0.345±0.010
		和田峠第一群	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
		和田峠第二群	32	0.147±0.004	0.032±0.003	0.153±0.011	1.481±0.084	2.487±0.169	0.027±0.024	0.527±0.040	0.185±0.023	0.026±0.001	0.363±0.010
		和田峠第三群	57	0.247±0.043	0.064±0.012	0.114±0.011	1.509±0.173	1.667±0.135	0.275±0.097	0.372±0.046	0.122±0.024	0.025±0.003	0.347±0.017
		和田峠第四群	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
		和田峠第五群	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
		和田峠第六群	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	101	0.223±0.024	0.103±0.009	0.058±0.008	1.164±0.078	0.693±0.101	0.409±0.046	0.126±0.022	0.052±0.017	0.026±0.002	0.354±0.008
		高松沢	53	0.206±0.017	0.090±0.005	0.064±0.008	1.257±0.069	0.850±0.077	0.357±0.034	0.149±0.026	0.056±0.017	0.022±0.002	0.318±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
		立科	49	0.155±0.007	0.068±0.003	0.102±0.018	1.320±0.077	1.033±0.063	0.362±0.030	0.285±0.035	0.104±0.040	0.030±0.003	0.356±0.011
		麦草峠	97	0.274±0.017	0.136±0.010	0.051±0.012	1.397±0.099	0.542±0.058	0.736±0.044	0.110±0.024	0.043±0.017	0.031±0.003	0.383±0.013
		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
		冷山	87	0.267±0.011	0.134±0.006	0.048±0.013	1.382±0.066	0.546±0.034	0.727±0.036	0.109±0.031	0.045±0.022	0.031±0.004	0.381±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		佐渡第一群	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
		佐渡第二群	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	47	0.569±0.006	0.142±0.005	0.033±0.001	1.608±0.034	0.261±0.009	0.332±0.009	0.150±0.008	0.033±0.009	0.036±0.001	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	48	0.370±0.009	0.087±0.005	0.060±0.003	2.699±0.088	0.639±0.021	0.534±0.026	0.172±0.011	0.052±0.025	0.032±0.002	0.396±0.016

表1－3　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
福井県		安島	42	0.407±0.006	0.123±0.006	0.038±0.002	1.628±0.048	0.643±0.026	0.675±0.023	0.113±0.008	0.061±0.022	0.032±0.001	0.450±0.010
		三里山	37	0.295±0.020	0.127±0.008	0.035±0.003	1.411±0.095	0.597±0.021	0.740±0.053	0.114±0.010	0.027±0.012	0.022±0.001	0.324±0.007
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
		香住第二群	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
		雨滝(微粒集)	48	0.123±0.004	0.056±0.002	0.083±0.012	1.967±0.061	1.171±0.040	0.157±0.013	0.183±0.044	0.221±0.021	0.026±0.025	0.316±0.006
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
		奥池第二群	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
		大麻山南第二群	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
		中野第二群	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
		松尾第二群	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	42	0.223±0.010	0.046±0.005	0.409±0.086	6.691±0.878	1.805±0.257	1.562±0.231	0.344±0.087	0.579±0.126	0.039±0.003	0.400±0.011
		両瀬第一群	51	0.226±0.011	0.045±0.003	0.411±0.066	6.743±0.900	1.845±0.286	1.553±0.230	0.318±0.087	0.560±0.144	0.038±0.004	0.401±0.012
		＊両瀬第二群	50	0.649±0.044	0.141±0.010	0.186±0.046	4.355±0.683	0.610±0.095	3.017±0.459	0.142±0.050	0.188±0.056	0.041±0.004	0.427±0.014
		＊両瀬第三群	46	1.038±0.131	0.211±0.024	0.110±0.027	3.367±0.617	0.311±0.058	3.756±0.668	0.105±0.030	0.094±0.037	0.042±0.007	0.442±0.021
		＊オイ崎	50	1.059±0.143	0.214±0.030	0.120±0.043	3.598±1.035	0.335±0.106	4.000±1.162	0.118±0.048	0.092±0.036	0.044±0.004	0.449±0.018
		＊稲積	45	0.680±0.061	0.145±0.013	0.168±0.037	4.397±0.776	0.612±0.095	3.080±0.476	0.147±0.046	0.194±0.060	0.041±0.005	0.431±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
		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
		松浦第一群	42	0.213±0.005	0.031±0.004	0.073±0.006	2.545±0.134	1.579±0.079	0.420±0.034	0.292±0.019	0.258±0.037	0.027±0.003	0.341±0.011
		松浦第二群	42	0.190±0.012	0.032±0.006	0.068±0.011	2.371±0.323	1.582±0.199	0.315±0.069	0.276±0.055	0.210±0.056	0.026±0.003	0.336±0.010
		松浦第三群	42	0.244±0.016	0.063±0.010	0.046±0.007	1.880±0.200	0.836±0.121	0.368±0.098	0.145±0.019	0.127±0.030	0.026±0.003	0.329±0.020
		松浦第四群	41	0.288±0.014	0.070±0.006	0.042±0.003	1.833±0.086	0.717±0.179	0.451±0.040	0.111±0.010	0.123±0.022	0.027±0.003	0.341±0.012
		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
		中町第一群	42	0.244±0.011	0.060±0.010	0.057±0.004	1.866±0.089	0.810±0.087	0.398±0.039	0.135±0.017	0.146±0.026	0.025±0.001	0.342±0.007
		中町第二群	42	0.319±0.042	0.079±0.023	0.046±0.003	1.793±0.089	0.666±0.091	0.482±0.044	0.118±0.018	0.101±0.024	0.025±0.001	0.333±0.015
		古里第一群	50	0.202±0.012	0.029±0.004	0.076±0.018	2.628±0.214	1.695±0.146	0.403±0.060	0.319±0.073	0.233±0.074	0.030±0.003	0.342±0.011
		古里第二群	40	0.423±0.016	0.075±0.007	0.089±0.017	2.797±0.274	1.148±0.133	1.814±0.192	0.103±0.060	0.208±0.053	0.034±0.003	0.367±0.009
		古里第三群	41	0.265±0.032	0.064±0.009	0.046±0.010	1.931±0.143	0.799±0.110	0.433±0.049	0.122±0.041	0.119±0.044	0.031±0.003	0.347±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

表1－4　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
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
	桑ノ木津留第二群	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	間根ケ平第一群	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
	間根ケ平第二群	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
	間根ケ平第三群	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	イリスタヤ川	40	19.739±1.451	6.053±0.538	0.292±0.051	32.021±4.964	0.060±0.016	2.859±0.412	0.176±0.027	0.025±0.016	0.185±0.026	1.574±0.152
	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
	RED LAKE-1	40	0.134±0.004	0.044±0.003	0.014±0.002	1.238±0.027	1.019±0.026	0.011±0.009	0.395±0.016	0.044±0.031	0.023±0.000	0.334±0.005
アラスカ	ｲﾝﾃﾞｨｱﾝ・MLZ群	48	0.204±0.004	0.044±0.002	0.564±0.025	5.868±0.191	1.170±0.039	0.021±0.016	0.508±0.023	0.259±0.018	0.791±0.025	7.208±0.279
北朝鮮	白頭山灰皿	50	0.154±0.009	0.067±0.003	0.018±0.005	1.081±0.028	0.530±0.013	0.081±0.008	0.151±0.015	0.338±0.012	0.027±0.003	0.306±0.008

表1－5　黒曜石製遺物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	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
	NI29遺物群	51	5.445±0.122	2.301±0.074	0.207±0.024	13.422±1.113	0.151±0.018	1.839±0.134	0.207±0.022	0.007±0.011	0.069±0.006	0.622±0.021
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
	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
	UN51遺物群	45	2.903±0.121	0.542±0.056	0.104±0.003	3.507±0.099	0.118±0.012	0.851±0.023	0.238±0.016	0.082±0.032	0.085±0.004	1.206±0.061
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	56	0.320±0.010	0.082±0.015	0.063±0.006	2.009±0.199	0.903±0.035	0.742±0.033	0.172±0.010	0.064±0.030	0.027±0.001	0.333±0.011
	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
	IN3遺物群	45	0.311±0.015	0.089±0.026	0.061±0.003	2.037±0.204	0.887±0.030	0.736±0.053	0.170±0.010	0.057±0.025	0.027±0.001	0.326±0.016
	IN4遺物群	45	0.233±0.006	0.044±0.002	0.058±0.002	1.841±0.056	0.935±0.030	0.754±0.024	0.182±0.011	0.057±0.029	0.018±0.001	0.214±0.003
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
	UH63遺物群	48	0.308±0.018	0.118±0.005	0.040±0.010	1.646±0.100	0.811±0.039	0.562±0.030	0.138±0.031	0.057±0.020	0.036±0.005	0.426±0.022
	UH66遺物群	48	0.310±0.019	0.075±0.005	0.064±0.014	1.980±0.082	0.901±0.051	0.841±0.040	0.159±0.038	0.054±0.020	0.041±0.018	0.378±0.025
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
	KU4遺物群	48	1.871±0.365	1.018±0.094	3.790±0.705	14.990±4.008	0.673±0.081	2.043±0.233	0.752±0.079	0.056±0.045	0.090±0.017	4.302±0.246

表1－6　黒曜石製遺物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
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
		KI3遺物群	48	1.545±0.154	0.557±0.045	0.074±0.011	3.746±0.455	0.284±0.018	0.783±0.044	0.106±0.021	0.025±0.011	0.047±0.006	0.499±0.021
		KI4遺物群	56	2.625±0.109	0.871±0.136	0.093±0.007	5.623±0.602	0.255±0.015	0.906±0.074	0.107±0.009	0.031±0.015	0.062±0.007	0.587±0.038
		KI5遺物群	52	0.206±0.012	0.064±0.007	0.061±0.004	1.570±0.073	1.213±0.063	0.728±0.036	0.224±0.013	0.044±0.030	0.014±0.001	0.259±0.026
		KI18遺物群	46	0.447±0.011	0.122±0.005	0.045±0.020	1.737±0.046	0.687±0.023	0.481±0.020	0.140±0.009	0.050±0.024	0.030±0.001	0.428±0.008
		KI84遺物群	48	0.655±0.009	0.151±0.009	0.026±0.001	1.515±0.020	0.332±0.011	0.340±0.011	0.102±0.005	0.051±0.011	0.032±0.001	0.431±0.007
		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
		ON1遺物群	54	0.303±0.012	0.167±0.006	0.038±0.007	1.157±0.044	0.447±0.020	0.435±0.016	0.126±0.025	0.039±0.016	0.032±0.004	0.376±0.012
		ON2遺物群	56	0.276±0.019	0.053±0.004	0.084±0.017	2.491±0.128	1.492±0.088	0.667±0.046	0.211±0.032	0.108±0.028	0.030±0.004	0.345±0.011
		MTR20遺物群	45	0.262±0.010	0.104±0.003	0.064±0.003	1.468±0.046	1.017±0.038	0.496±0.030	0.275±0.018	0.067±0.040	0.025±0.000	0.343±0.005
		MTR21遺物群	45	0.777±0.063	0.154±0.008	0.029±0.002	1.627±0.105	0.287±0.019	0.345±0.042	0.120±0.008	0.036±0.016	0.035±0.001	0.466±0.005
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
	イリスタヤ地域	RMA-1遺物群	43	28.381±1.693	10.508±0.636	0.240±0.010	26.686±1.014	0.176±0.031	2.337±0.092	0.105±0.025	0.031±0.041	0.222±0.013	2.176±0.123
		RMA-3遺物群	43	20.226±1.462	8.128±0.592	0.218±0.009	24.174±0.833	0.193±0.023	2.233±0.079	0.099±0.022	0.059±0.051	0.155±0.012	1.548±0.114
		RMA-4遺物群	43	27.653±3.592	9.780±1.292	0.253±0.010	27.839±1.009	0.179±0.021	2.379±0.089	0.121±0.029	0.026±0.030	0.225±0.030	2.201±0.292
		RMA-5遺物群	43	27.580±1.836	9.965±0.667	0.250±0.010	27.523±1.037	0.189±0.029	2.287±0.088	0.111±0.029	0.033±0.039	0.219±0.015	2.177±0.157
		RO-1B遺物群	43	24.212±2.767	9.472±1.106	0.241±0.010	27.056±1.109	0.180±0.026	2.132±0.096	0.134±0.022	0.029±0.033	0.192±0.022	1.904±0.221
		RQ-1遺物群	43	20.615±1.401	8.370±0.622	0.211±0.009	23.337±0.721	0.176±0.027	2.219±0.075	0.097±0.019	0.057±0.041	0.156±0.011	1.554±0.108
		RSN-1B遺物群	43	16.950±1.452	7.993±0.713	0.155±0.005	18.028±0.466	0.133±0.018	2.664±0.073	0.071±0.020	0.032±0.030	0.135±0.012	1.369±0.120
		RW-1遺物群	43	16.252±1.229	7.622±0.591	0.151±0.005	17.579±0.460	0.133±0.016	2.653±0.073	0.065±0.018	0.041±0.032	0.128±0.010	1.290±0.098
		ｺﾑｿﾓﾘｽｸ　ﾌｰﾐ遺物群	47	0.349±0.008	0.168±0.003	0.115±0.005	1.382±0.065	0.219±0.017	0.504±0.028	0.109±0.012	0.109±0.031	0.036±0.010	0.440±0.013
	カムチャッカ半島	ﾊﾟﾗﾄｳﾝｶｰ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
		ﾊﾟﾗﾄｳﾝｶｰ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
		ﾊﾟﾗﾄｳﾝｶｰ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
		ﾊﾟﾗﾄｳﾝｶｰ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
		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
		ﾐﾘｺﾎﾞ遺物群	45	0.467±0.009	0.163±0.005	0.045±0.002	1.528±0.047	0.186±0.015	0.490±0.019	0.118±0.011	0.010±0.013	0.032±0.001	0.448±0.010
		UshikiⅤ遺物群	44	0.184±0.006	0.074±0.003	0.075±0.004	1.406±0.079	0.756±0.038	0.435±0.045	0.151±0.027	0.281±0.079	0.022±0.001	0.328±0.003
		Ushiki遺物群	50	0.537±0.015	0.186±0.011	0.061±0.004	1.384±0.082	0.253±0.023	1.423±0.086	0.080±0.018	0.020±0.023	0.030±0.001	0.397±0.012
		Ushiki Ⅱ遺物群	50	0.281±0.005	0.141±0.003	0.066±0.002	1.250±0.028	0.377±0.017	0.568±0.022	0.114±0.015	0.151±0.032	0.028±0.001	0.386±0.004

表1－7　黒曜石製遺物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
アラスカ	GUL09遺物群	40	0.167±0.017	0.074±0.003	0.035±0.002	1.498±0.030	0.975±0.037	0.215±0.023	0.220±0.018	0.139±0.038	0.023±0.001	0.327±0.005
	XMK02遺物群	40	2.897±0.065	1.695±0.046	0.078±0.001	4.555±0.074	0.100±0.007	0.831±0.018	0.103±0.006	0.043±0.018	0.047±0.001	0.508±0.014
	YUK01遺物群	40	0.155±0.005	0.041±0.002	0.026±0.002	1.530±0.035	1.022±0.027	0.007±0.010	0.253±0.017	0.146±0.043	0.022±0.001	0.331±0.010
	YUK16遺物群	40	0.154±0.007	0.066±0.004	0.037±0.002	1.496±0.039	1.046±0.032	0.178±0.017	0.232±0.014	0.146±0.036	0.023±0.001	0.327±0.007
	YUK34遺物群	40	0.172±0.003	0.085±0.003	0.032±0.002	1.495±0.041	0.830±0.028	0.312±0.022	0.177±0.017	0.098±0.043	0.022±0.001	0.327±0.004
	UNL01遺物群	40	0.427±0.005	0.170±0.002	0.024±0.001	1.162±0.009	0.128±0.005	0.136±0.005	0.129±0.004	0.037±0.010	0.027±0.001	0.361±0.004
	UNI07遺物群	40	0.428±0.027	0.249±0.017	0.020±0.001	1.215±0.032	0.202±0.007	0.208±0.009	0.087±0.006	0.011±0.010	0.025±0.001	0.334±0.004
	CHK02遺物群	40	0.606±0.008	0.269±0.029	0.043±0.001	1.774±0.045	0.106±0.007	0.246±0.007	0.106±0.007	0.041±0.015	0.034±0.001	0.459±0.016
	CRG01遺物群	40	0.089±0.003	0.153±0.003	0.005±0.000	0.411±0.004	0.074±0.002	0.000±0.001	0.064±0.002	0.219±0.004	0.021±0.001	0.313±0.002
	MMK03遺物群	41	0.438±0.007	0.165±0.005	0.027±0.001	1.409±0.029	0.245±0.010	0.560±0.016	0.068±0.010	0.020±0.017	0.029±0.001	0.371±0.007
	MMK12遺物群	41	0.126±0.004	0.085±0.003	0.066±0.003	1.091±0.031	0.830±0.030	0.046±0.016	0.211±0.015	0.318±0.037	0.023±0.001	0.335±0.006
	HEA10遺物群	41	0.222±0.007	0.130±0.004	0.021±0.001	1.338±0.135	0.454±0.026	0.412±0.018	0.134±0.014	0.052±0.022	0.020±0.001	0.279±0.003
	HEA26遺物群	41	0.235±0.005	0.082±0.003	0.028±0.002	1.843±0.089	1.066±0.035	0.207±0.028	0.351±0.021	0.057±0.048	0.026±0.001	0.363±0.005
	XBD61遺物群	41	0.073±0.004	0.214±0.004	0.008±0.000	0.721±0.004	0.063±0.002	0.001±0.001	0.067±0.002	0.179±0.004	0.019±0.001	0.322±0.003
	XBD124遺物群	41	0.274±0.006	0.170±0.003	0.031±0.001	1.293±0.020	0.409±0.010	0.412±0.017	0.090±0.015	0.103±0.025	0.026±0.001	0.359±0.003
	XBD131遺物群	41	0.156±0.004	0.048±0.003	0.131±0.006	1.244±0.041	2.125±0.091	0.031±0.023	0.430±0.024	0.790±0.062	0.024±0.001	0.342±0.002
	NOA02遺物群	41	0.149±0.003	0.134±0.004	0.043±0.002	1.075±0.043	0.654±0.032	0.285±0.018	0.142±0.012	0.183±0.035	0.023±0.001	0.323±0.004
	NOA07遺物群	41	0.210±0.005	0.176±0.011	0.017±0.001	0.871±0.016	0.221±0.007	0.068±0.006	0.097±0.006	0.065±0.014	0.024±0.001	0.301±0.005
	SIT-E遺物群	40	0.076±0.010	0.121±0.020	0.006±0.000	0.454±0.005	0.097±0.002	0.001±0.001	0.073±0.002	0.224±0.005	0.022±0.001	0.338±0.009
	SIT-Z-2遺物群	40	0.098±0.003	0.152±0.003	0.005±0.000	0.449±0.004	0.075±0.002	0.000±0.000	0.063±0.002	0.220±0.004	0.022±0.001	0.316±0.003
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、KU4（硬質頁岩様）：久木野遺跡、ON1,2：大原野遺跡、NI29：穂香遺跡、UH63・UH66：上ノ原遺跡、UN51遺物群：雲南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、中部カムチャッカ：Ushiki Ⅰ、Ⅱ、Ⅴ遺跡、コムソモリスクーナーアムール：フーミ遺

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.

表２　　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3 耳取遺跡出土黒曜石製遺物の元素比結果

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
94804	1.732	0.850	0.049	3.477	0.199	1.103	0.094	0.023	0.041	0.406
94805	1.672	0.854	0.049	3.317	0.196	1.100	0.105	0.048	0.039	0.384
94806	0.293	0.153	0.019	1.246	0.706	0.390	0.108	0.032	0.018	0.263
94807	0.557	0.166	0.059	1.432	0.610	0.716	0.125	0.043	0.032	0.466
94808	0.260	0.141	0.020	1.231	0.748	0.424	0.109	0.050	0.018	0.260
94809	0.251	0.157	0.018	1.141	0.670	0.352	0.113	0.039	0.018	0.260
94810	0.253	0.146	0.019	1.203	0.728	0.389	0.116	0.025	0.018	0.239
94811	0.510	0.139	0.066	1.847	0.636	0.506	0.138	0.073	0.033	0.473
94812	0.227	0.150	0.020	1.167	0.741	0.372	0.105	0.036	0.018	0.261
94813	0.271	0.141	0.020	1.157	0.743	0.416	0.116	0.020	0.018	0.262
94814	0.255	0.143	0.019	1.167	0.735	0.399	0.108	0.034	0.018	0.258
94815	0.239	0.132	0.016	0.996	0.700	0.359	0.111	0.040	0.017	0.255
94816	0.527	0.175	0.059	1.385	0.594	0.633	0.137	0.088	0.030	0.456
94817	0.497	0.196	0.062	1.569	0.613	0.633	0.137	0.054	0.031	0.469
94818	0.470	0.151	0.063	1.490	0.646	0.648	0.137	0.064	0.031	0.465
94819	0.532	0.169	0.062	1.495	0.606	0.675	0.139	0.086	0.031	0.464
94820	0.227	0.116	0.020	1.106	0.699	0.365	0.102	0.037	0.015	0.223
94821	0.499	0.164	0.057	1.352	0.586	0.584	0.128	0.059	0.031	0.462
94822	0.513	0.167	0.055	1.407	0.569	0.593	0.104	0.088	0.031	0.466
94823	0.265	0.102	0.060	1.411	0.981	0.492	0.272	0.058	0.025	0.342
94824	0.835	0.150	0.029	1.560	0.307	0.402	0.131	0.006	0.036	0.468
94825	0.505	0.167	0.057	1.417	0.610	0.594	0.135	0.094	0.030	0.458
94826	0.504	0.180	0.061	1.543	0.641	0.677	0.125	0.060	0.030	0.446
94827	0.207	0.099	0.066	1.471	1.062	0.392	0.264	0.085	0.019	0.292
94828	0.207	0.092	0.073	1.544	1.058	0.396	0.265	0.051	0.019	0.302
94829	0.215	0.101	0.069	1.496	1.061	0.408	0.258	0.061	0.019	0.303
94830	0.216	0.099	0.071	1.521	1.059	0.434	0.273	0.080	0.019	0.299
94831	0.207	0.098	0.070	1.546	1.109	0.436	0.268	0.069	0.019	0.308
94832	0.209	0.097	0.069	1.526	1.074	0.427	0.267	0.044	0.019	0.296
94833	0.204	0.094	0.071	1.507	1.068	0.397	0.262	0.075	0.020	0.311
94834	0.217	0.099	0.067	1.479	1.029	0.448	0.251	0.078	0.019	0.295
94835	0.218	0.096	0.068	1.457	1.045	0.463	0.289	0.087	0.020	0.314
94836	0.208	0.092	0.069	1.470	1.078	0.415	0.272	0.084	0.019	0.300
94837	0.206	0.097	0.066	1.502	1.107	0.389	0.268	0.075	0.019	0.298
94838	0.207	0.101	0.068	1.465	1.035	0.407	0.268	0.050	0.019	0.298
94839	0.200	0.093	0.072	1.585	1.120	0.398	0.287	0.050	0.018	0.285
94840	0.208	0.094	0.072	1.524	1.111	0.423	0.266	0.087	0.019	0.303
94841	0.206	0.099	0.074	1.581	1.172	0.425	0.274	0.084	0.019	0.298
94842	0.209	0.106	0.073	1.553	1.072	0.400	0.267	0.086	0.018	0.285
94843	0.204	0.095	0.064	1.390	0.998	0.404	0.244	0.067	0.019	0.295
94844	0.212	0.091	0.071	1.594	1.143	0.451	0.273	0.078	0.019	0.299
94845	0.204	0.100	0.069	1.465	1.051	0.377	0.252	0.075	0.019	0.296
94846	0.211	0.098	0.070	1.469	1.048	0.396	0.269	0.041	0.019	0.301
94847	0.216	0.094	0.065	1.414	1.042	0.483	0.286	0.059	0.021	0.324
94848	0.212	0.094	0.064	1.464	1.034	0.435	0.250	0.066	0.019	0.301
94849	0.209	0.100	0.074	1.570	1.105	0.454	0.271	0.075	0.019	0.301
94850	0.508	0.174	0.060	1.461	0.622	0.641	0.129	0.076	0.030	0.458
94851	0.208	0.096	0.070	1.471	1.054	0.383	0.251	0.046	0.019	0.299
94852	0.212	0.096	0.069	1.491	1.088	0.421	0.262	0.057	0.019	0.306
94853	0.209	0.095	0.070	1.550	1.094	0.382	0.267	0.089	0.019	0.299
94854	0.209	0.096	0.069	1.485	1.058	0.392	0.248	0.038	0.020	0.304
94855	0.206	0.097	0.073	1.590	1.081	0.407	0.265	0.064	0.019	0.299
94856	0.211	0.093	0.069	1.481	1.067	0.396	0.280	0.064	0.019	0.296
94857	0.210	0.096	0.060	1.315	0.981	0.370	0.255	0.079	0.019	0.300
94858	0.205	0.090	0.071	1.502	1.085	0.405	0.248	0.081	0.019	0.301
94859	0.212	0.103	0.065	1.413	0.998	0.353	0.210	0.059	0.019	0.300
94860	0.209	0.092	0.068	1.476	1.087	0.423	0.268	0.072	0.020	0.302
94861	0.214	0.092	0.071	1.601	1.168	0.467	0.279	0.082	0.019	0.298
94862	0.209	0.099	0.063	1.346	0.971	0.374	0.231	0.049	0.020	0.306
94863	0.203	0.095	0.074	1.548	1.126	0.425	0.259	0.064	0.019	0.296
94864	0.212	0.115	0.070	1.577	1.058	0.430	0.282	0.090	0.019	0.296

表3 耳取遺跡出土黒曜石製遺物の元素比結果

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
94865	0.301	0.110	0.055	1.661	1.028	0.765	0.159	0.059	0.024	0.381
94866	0.193	0.093	0.072	1.540	1.163	0.422	0.261	0.022	0.017	0.267
94867	0.210	0.093	0.066	1.459	1.052	0.448	0.264	0.051	0.019	0.300
94868	0.209	0.092	0.072	1.537	1.068	0.406	0.251	0.061	0.019	0.301
94869	0.208	0.094	0.073	1.577	1.127	0.424	0.283	0.062	0.019	0.301
94870	0.297	0.114	0.051	1.654	1.036	0.752	0.158	0.026	0.023	0.385
94871	0.209	0.104	0.069	1.554	1.124	0.407	0.253	0.038	0.018	0.288
94872	0.209	0.098	0.075	1.567	1.122	0.424	0.282	0.060	0.019	0.307
94873	0.216	0.098	0.059	1.336	0.968	0.408	0.253	0.048	0.019	0.292
94874	0.209	0.097	0.072	1.574	1.093	0.420	0.256	0.038	0.018	0.298
94875	0.208	0.099	0.076	1.615	1.106	0.448	0.268	0.056	0.018	0.293
94876	0.212	0.100	0.069	1.527	1.052	0.383	0.268	0.043	0.020	0.298
94877	0.213	0.099	0.067	1.479	1.048	0.435	0.269	0.025	0.019	0.304
94878	0.483	0.174	0.062	1.477	0.641	0.660	0.125	0.049	0.029	0.457
94879	0.472	0.167	0.062	1.417	0.603	0.597	0.115	0.080	0.030	0.458
94880	0.218	0.103	0.074	1.604	1.133	0.476	0.279	0.023	0.019	0.299
94881	0.214	0.103	0.073	1.566	1.090	0.424	0.266	0.034	0.020	0.301
94882	0.213	0.099	0.068	1.453	1.036	0.453	0.270	0.078	0.019	0.283
94883	0.217	0.103	0.068	1.496	1.101	0.393	0.256	0.055	0.019	0.295
94884	0.207	0.093	0.065	1.446	1.047	0.426	0.250	0.059	0.019	0.297
94885	0.206	0.098	0.070	1.499	1.093	0.441	0.263	0.075	0.019	0.294
94886	0.206	0.093	0.069	1.531	1.104	0.420	0.272	0.081	0.019	0.300
94887	0.218	0.101	0.064	1.446	0.994	0.417	0.255	0.069	0.020	0.298
94888	0.205	0.094	0.075	1.586	1.126	0.424	0.264	0.058	0.019	0.297
94889	0.216	0.106	0.071	1.626	1.094	0.454	0.280	0.071	0.019	0.300
94890	0.191	0.087	0.071	1.487	1.069	0.369	0.255	0.041	0.014	0.222
94891	0.190	0.082	0.068	1.474	1.121	0.420	0.279	0.058	0.016	0.250
94892	0.299	0.112	0.050	1.572	0.975	0.711	0.154	0.014	0.023	0.377
94893	0.287	0.106	0.055	1.663	1.051	0.760	0.179	0.039	0.023	0.373
94894	0.292	0.110	0.051	1.540	0.969	0.694	0.148	0.045	0.023	0.371
94895	0.294	0.113	0.055	1.670	1.024	0.705	0.168	0.039	0.023	0.362
94896	0.299	0.111	0.056	1.695	1.075	0.783	0.174	0.037	0.023	0.367
94897	0.288	0.101	0.052	1.598	0.962	0.671	0.157	0.036	0.023	0.374
94898	0.269	0.092	0.065	1.682	1.207	0.705	0.190	0.019	0.021	0.305
94899	0.267	0.098	0.074	1.982	1.397	0.852	0.238	0.042	0.020	0.307
94900	0.267	0.098	0.069	1.816	1.244	0.774	0.193	0.055	0.021	0.306
94901	0.265	0.102	0.069	1.842	1.313	0.814	0.220	0.012	0.021	0.296
94902	0.272	0.096	0.069	1.755	1.248	0.742	0.203	0.047	0.021	0.312
94903	0.272	0.101	0.070	1.759	1.270	0.745	0.203	0.083	0.019	0.275
JG-1	0.780	0.208	0.072	4.113	0.969	1.260	0.310	0.047	0.031	0.317

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4　五女木・日東・白浜産に同定された遺物の検定結果

分析番号	番号	分析No.	遺跡名	取上No.	－G－	層位	Ca/K,Ti/K,Fe/Zr,Rb/Zr,Sr/Zr,Y/Zr,Sr/Rb,Ti/Fe元素比によるホテリングのT2乗検定結果	判定
94806	3	XRF403	耳取遺跡	14963	J－20	13	五女木(93%),日東(21%),白浜(0.00001%<)	五女木・日東
94808	5	XRF405	耳取遺跡	11847	J－20	13	日東(42%),五女木(17%),白浜(0.00001%<)	五女木・日東
94809	6	XRF406	耳取遺跡	6318	H－19	13	五女木(49%),日東(27%),白浜(0.00001%)	五女木・日東
94810	7	XRF407	耳取遺跡	3708	I－19	13	五女木(92%),日東(91%),白浜(0.0001%)	五女木・日東
94812	9	XRF409	耳取遺跡	12357	I－20	13	五女木(75%),日東(42%),白浜(0.0005%)	五女木・日東
94813	10	XRF410	耳取遺跡	12034	I－20	13	五女木(87%),日東(70%),白浜(0.00005%)	五女木・日東
94814	11	XRF411	耳取遺跡	12080	I－20	13	五女木(95%),日東(53%),白浜(0.0001%)	五女木・日東
94815	12	XRF412	耳取遺跡	14553	I－20	13	五女木(22%),日東(18%),白浜(0.006%)	五女木・日東
94820	17	XRF417	耳取遺跡	4333	I－18	13	五女木(0.065%),日東(0.009%)白浜(0.00000001%)	五女木・日東

五女木、日東、白浜との区別：Ca/K、Ti/K、Fe/Zr、Rb/Zr、Sr/Zr、Y/Zr、Sr/Rb、Ti/Feの元素比による日東、五女木、白浜群のみでホテリングのT2乗検定を行う。この検定で分析でされた遺物は白浜産で無いことは明確になった。しかし、表1の他の原石群について検定を行っていないために、この元素比の検定では遺物原材は五女木、日東群に一致したことは、参考結果になるが、この原石群以外の原石群に一致する可能性は否定できない。従って、判定結果は表1の原石群全てと比較した中で、除外された白浜と信頼限界0．1%未満を除いて高確率で同定された原石群に判定した。分析番号94820番の遺物は、風化の影響ため、推定確率が低くなっている可能性が推測される。このように風化の影響などが推測されるのは検定を行っているかれである。

表5　耳取遺跡出土黒曜石製遺物の検定結果

分析番号	番号	分析No.	遺跡名	取上No.	－G－	層位	ホテリングのT^{2}検定結果	判定結果	備考
94804	1	XRF401	耳取遺跡	4773	H－12	13	上牛鼻(83%),平木場(3%)	上牛鼻	
94805	2	XRF402	耳取遺跡	6621	I－14	13	上牛鼻(22%),平木場(0.4%)	上牛鼻	
94806	3	XRF403	耳取遺跡	14963	J－20	13	五女木(58%),日東(16%),白浜(0.5%)	五女木・日東	
94807	4	XRF404	耳取遺跡	18514	J－5	13	竜ヶ水(95%)	竜ヶ水	
94808	5	XRF405	耳取遺跡	11847	J－20	13	五女木(58%),日東(12),白浜(6%)	五女木・日東	
94809	6	XRF406	耳取遺跡	6318	H－19	13	五女木(39%),日東(11%),白浜(0.1%)	五女木・日東	
94810	7	XRF407	耳取遺跡	3708	I－19	13	五女木(95%),日東(83%),白浜(5%)	五女木・日東	
94811	8	XRF408	耳取遺跡	16758	I－7	13	長谷(91%),春ノ山HM2遺物群(1%)	長谷	
94812	9	XRF409	耳取遺跡	12357	I－20	13	五女木(76%),日東(2%),白浜(0.3%)	五女木・日東	
94813	10	XRF410	耳取遺跡	12034	I－20	13	五女木(74%),日東(45%),白浜(6%)	五女木・日東	
94814	11	XRF411	耳取遺跡	12080	I－20	13	五女木(98%),日東(89%),白浜(5%)	五女木・日東	
94815	12	XRF412	耳取遺跡	14553	I－20	13	五女木(22%),日東(4%),白浜(1%)	五女木・日東	
94816	13	XRF413	耳取遺跡	4777	I－11	13	竜ヶ水(66%)	竜ヶ水	
94817	14	XRF414	耳取遺跡	4750	H－11	13	竜ヶ水(42%)	竜ヶ水	
94818	15	XRF415	耳取遺跡	4759	H－11	13	竜ヶ水(55%),桐木KI2遺物群(0.1%)	竜ヶ水	
94819	16	XRF416	耳取遺跡	6858	H－19	13	竜ヶ水(98%)	竜ヶ水	
94820	17	XRF417	耳取遺跡	4333	I－18	13	五女木(46%),白浜(10%),日東(0.3%)	五女木・日東	
94821	18	XRF418	耳取遺跡	17632	J－4	13	竜ヶ水(54%)	竜ヶ水	
94822	19	XRF419	耳取遺跡	18539	J－4	13	竜ヶ水(45%)	竜ヶ水	
94823	20	XRF420	耳取遺跡	5916	I－19	13	【桑ノ木津留第1群(10%),キウスKS2遺物群(0.3%),滝川第1群(0.3%)】	桑ノ木津留	
94824	21	XRF421	耳取遺跡	11593	J－12	13	耳取MTRI21遺物群(8%)	耳取MTR21遺物群	
94825	22	XRF422	耳取遺跡	16513	H－6	13	竜ヶ水(83%)	竜ヶ水	
94826	23	XRF423	耳取遺跡	18552	J－4	13	竜ヶ水(86%)	竜ヶ水	
94827	24	XRF424	耳取遺跡	3447	I－20	13	桑ノ木津留第1群(87%)	桑ノ木津留	
94828	25	XRF425	耳取遺跡	5993	I－19	13	桑ノ木津留第1群(92%),秩父別第1群(0.3%)	桑ノ木津留	
94829	26	XRF426	耳取遺跡	12559	I－20	13	桑ノ木津留第1群(89%),秩父別第1群(0.5%),滝川第1群(0.2%)	桑ノ木津留	
94830	27	XRF427	耳取遺跡	12158	I－20	13	桑ノ木津留第1群(73%)	桑ノ木津留	
94831	28	XRF428	耳取遺跡	14431	J－20	13	桑ノ木津留第1群(99.7%)	桑ノ木津留	
94832	29	XRF429	耳取遺跡	14981	J－20	13	桑ノ木津留第1群(99%),秩父別第1群(0.3%)	桑ノ木津留	
94833	30	XRF430	耳取遺跡	14950	J－20	13	桑ノ木津留第1群(97%)	桑ノ木津留	
94834	31	XRF431	耳取遺跡	20021	－－－	－	桑ノ木津留第1群(38%),滝川第1群(0.2%),秩父別第1群(0.1%)	桑ノ木津留	
94835	32	XRF432	耳取遺跡	6861	I－19	13	桑ノ木津留第1群(23%)	桑ノ木津留	
94836	33	XRF433	耳取遺跡	12128	I－20	13	桑ノ木津留第1群(87%)	桑ノ木津留	
94837	34	XRF434	耳取遺跡	15020	J－20	14	桑ノ木津留第1群(58%)	桑ノ木津留	
94838	35	XRF435	耳取遺跡	11657	J－17	13	桑ノ木津留第1群(83%),滝川第1群(0.2%)	桑ノ木津留	
94839	36	XRF436	耳取遺跡	12310	J－20	13	桑ノ木津留第1群(66%)	桑ノ木津留	

表5 耳取遺跡出土黒曜石製遺物の検定結果

分析番号	番号	分析No.	遺跡名	取上No.	－G－	層位	ホテリングのT^{2}検定結果	判定結果	備考
94840	37	XRF437	耳取遺跡	12504	I－20	13	桑ノ木津留第1群(78%)	桑ノ木津留	
94841	38	XRF438	耳取遺跡	16458	I－ 7	13	桑ノ木津留第1群(33%)	桑ノ木津留	
94842	39	XRF439	耳取遺跡	16597	I－ 7	13	桑ノ木津留第1群(38%),滝川第1群(0.2%)	桑ノ木津留	
94843	40	XRF440	耳取遺跡	6806	I－19	13	桑ノ木津留第1群(75%)	桑ノ木津留	
94844	41	XRF441	耳取遺跡	11824	J－20	13	桑ノ木津留第1群(62%)	桑ノ木津留	
94845	42	XRF442	耳取遺跡	14394	H－ 7	13	桑ノ木津留第1群(64%)	桑ノ木津留	
94846	43	XRF443	耳取遺跡	12157	I－20	13	桑ノ木津留第1群(73%),秩父別第1群(0.2%)	桑ノ木津留	
94847	44	XRF444	耳取遺跡	14956	J－20	13	桑ノ木津留第1群(13%)	桑ノ木津留	
94848	45	XRF445	耳取遺跡	4667	I－18	13	桑ノ木津留第1群(75%)	桑ノ木津留	
94849	46	XRF446	耳取遺跡	18546	J－ 4	13	桑ノ木津留第1群(80%),秩父別第1群(0.1%)	桑ノ木津留	
94850	47	XRF447	耳取遺跡	12498	I－20	13	竜ヶ水(98%)	竜ヶ水	
94851	48	XRF448	耳取遺跡	3892	I－20	13	桑ノ木津留第1群(83%),秩父別第1群(0.3%)	桑ノ木津留	
94852	49	XRF449	耳取遺跡	12537	J－20	13	桑ノ木津留第1群(97%)	桑ノ木津留	
94853	50	XRF450	耳取遺跡	14593	J－20	13	桑ノ木津留第1群(68%)	桑ノ木津留	
94854	51	XRF451	耳取遺跡	16579	H－ 7	13	桑ノ木津留第1群(92%),秩父別第1群(0.9%)	桑ノ木津留	
94855	52	XRF452	耳取遺跡	6090	I－18	13	桑ノ木津留第1群(93%),秩父別第1群(0.5%)	桑ノ木津留	
94856	53	XRF453	耳取遺跡	11771	J－20	13	桑ノ木津留第1群(88%)	桑ノ木津留	
94857	54	XRF454	耳取遺跡	14942	J－20	13	桑ノ木津留第1群(21%)	桑ノ木津留	
94858	55	XRF455	耳取遺跡	15017	J－20	14	桑ノ木津留第1群(68%)	桑ノ木津留	
94859	56	XRF456	耳取遺跡	12209	J－20	13	桑ノ木津留第1群(9%),和田峠第5群(0.4%),滝川第1群(0.2%)	桑ノ木津留	
94860	57	XRF457	耳取遺跡	12129	I－20	13	桑ノ木津留第1群(96%)	桑ノ木津留	
94861	58	XRF458	耳取遺跡	14428	J－20	13	桑ノ木津留第1群(30%)	桑ノ木津留	
94862	59	XRF459	耳取遺跡	11871	J－20	13	桑ノ木津留第1群(27%),高松沢(0.8%),和田峠第5群(0.6%),うつぎ沢(0.3%)	桑ノ木津留	
94863	60	XRF460	耳取遺跡	11947	J－20	13	桑ノ木津留第1群(84%)	桑ノ木津留	
94864	61	XRF461	耳取遺跡	3778	I－20	13	桑ノ木津留第1群(3%),滝川第1群(0.5%)	桑ノ木津留	
94865	62	XRF462	耳取遺跡	12240	J－20	13	内屋敷UT遺物群(73%)	内屋敷UT遺物群	
94866	63	XRF463	耳取遺跡	11632	J－17	13	桑ノ木津留第1群(4%)	桑ノ木津留	
94867	64	XRF464	耳取遺跡	14966	J－20	13	桑ノ木津留第1群(85%)	桑ノ木津留	
94868	65	XRF465	耳取遺跡	6306	I－18	13	桑ノ木津留第1群(93%),秩父別第1群(0.6%)	桑ノ木津留	
94869	66	XRF466	耳取遺跡	11652	J－17	13	桑ノ木津留第1群(98%)	桑ノ木津留	
94870	67	XRF467	耳取遺跡	12265	J－20	13	内屋敷UT遺物群(76%)	内屋敷UT遺物群	
94871	68	XRF468	耳取遺跡	14490	I－20	13	桑ノ木津留第1群(46%),秩父別第1群(0.2%)	桑ノ木津留	
94872	69	XRF469	耳取遺跡	12100	I－20	13	桑ノ木津留第1群(77%)	桑ノ木津留	
94873	70	XRF470	耳取遺跡	14387	H－ 7	13	桑ノ木津留第1群(30%)	桑ノ木津留	
94874	71	XRF471	耳取遺跡	16470	H－ 7	13	桑ノ木津留第1群(92%),秩父別第1群(3%)	桑ノ木津留	
94875	72	XRF472	耳取遺跡	16731	H－ 7	13	桑ノ木津留第1群(61%),秩父別第1群(2%)	桑ノ木津留	

表5　耳取遺跡出土黒曜石製遺物の検定結果

分析番号	番号	分析No.	遺跡名	取上No.	－G－	層位	ホテリングのT^{2}検定結果	判定結果	備考
94876	73	XRF473	耳取遺跡	11907	J－20	13	桑ノ木津留第1群(80%),秩父別第1群(0.4%)	桑ノ木津留	
94877	74	XRF474	耳取遺跡	12147	I－20	13	桑ノ木津留第1群(55%),秩父別第1群(0.4%)	桑ノ木津留	
94878	75	XRF475	耳取遺跡	4736	H－11	13	竜ヶ水(64%)	竜ヶ水	
94879	76	XRF476	耳取遺跡	4784	H－11	13	竜ヶ水(60%),桐木KI2遺物群(0.2%)	竜ヶ水	
94880	77	XRF477	耳取遺跡	11957	J－20	13	桑ノ木津留第1群(12%),秩父別第1群(0.8%)	桑ノ木津留	
94881	78	XRF478	耳取遺跡	16583	H－7	13	桑ノ木津留第1群(59%),秩父別第1群(7%),滝川第1群(0.7%)	桑ノ木津留	
94882	79	XRF479	耳取遺跡	6045	I－18	13	桑ノ木津留第1群(69%)	桑ノ木津留	
94883	80	XRF480	耳取遺跡	12114	I－20	13	桑ノ木津留第1群(44%)	桑ノ木津留	
94884	81	XRF481	耳取遺跡	12104	I－20	13	桑ノ木津留第1群(94%)	桑ノ木津留	
94885	82	XRF482	耳取遺跡	14456	J－20	13	桑ノ木津留第1群(95%)	桑ノ木津留	
94886	83	XRF483	耳取遺跡	16741	H－7	13	桑ノ木津留第1群(99%)	桑ノ木津留	
94887	84	XRF484	耳取遺跡	11738	I－20	13	桑ノ木津留第1群(46%),滝川第1群(0.9%)	桑ノ木津留	
94888	85	XRF485	耳取遺跡	12049	I－20	13	桑ノ木津留第1群(92%),秩父別第1群(0.3%)	桑ノ木津留	
94889	86	XRF486	耳取遺跡	12051	I－20	13	桑ノ木津留第1群(13%),秩父別第1群(0.4%),滝川第1群(0.4%)	桑ノ木津留	
94890	87	XRF487	耳取遺跡	14716	I－20	13	桑ノ木津留第1群(14%)	桑ノ木津留	
94891	88	XRF488	耳取遺跡	12518	I－20	13	桑ノ木津留第1群(4%)	桑ノ木津留	
94892	89	XRF489	耳取遺跡	4721	I－17	13	内屋敷UT遺物群(75%),二上山第1群(0.2%)	内屋敷UT遺物群	
94893	90	XRF490	耳取遺跡	14424	J－20	13	内屋敷UT遺物群(82%)	内屋敷UT遺物群	
94894	91	XRF491	耳取遺跡	14967	J－20	13	内屋敷UT遺物群(18%),二上山第1群(0.2%)	内屋敷UT遺物群	
94895	92	XRF492	耳取遺跡	14449	J－20	13	内屋敷UT遺物群(89%),二上山第1群(0.2%)	内屋敷UT遺物群	
94896	93	XRF493	耳取遺跡	16752	I－7	13	内屋敷UT遺物群(92%)	内屋敷UT遺物群	
94897	94	XRF494	耳取遺跡	20022	－－－	－	内屋敷UT遺物群(58%),二上山第1群(0.7%)	内屋敷UT遺物群	
94898	95	XRF495	耳取遺跡	16446	H－7	13	桑ノ木津留第2群(84%),桐木KI5遺物群(1%),内屋敷UT遺物群(0.5%)	桑ノ木津留	
94899	96	XRF496	耳取遺跡	16584	H－7	13	桑ノ木津留第2群(41%)	桑ノ木津留	
94900	97	XRF497	耳取遺跡	16598	I－7	13	桑ノ木津留第2群(63%),内屋敷UT遺物群(6%),桐木KI5遺物群(0.3%)	桑ノ木津留	
94901	98	XRF498	耳取遺跡	16688	I－7	13	桑ノ木津留第2群(72%),内屋敷UT遺物群(1%)	桑ノ木津留	
94902	99	XRF499	耳取遺跡	16692	I－7	13	桑ノ木津留第2群(98%),内屋敷UT遺物群(3%),桐木KI5遺物群(0.6%)	桑ノ木津留	
94903	100	XRF500	耳取遺跡	16736	I－7	13	桑ノ木津留第2群(66%),桐木KI5遺物群(0.7%),内屋敷UT遺物群(0.5%)	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。

自然科学分析(12)

桐木遺跡出土土器に付着した赤色顔料

桐木遺跡出土土器に付着した赤色顔料について走査型電子顕微鏡による形状観察とエネルギー分散型X線分析装置によるX線分析を行った。分析は鹿児島県立埋蔵文化財センター所蔵の機器を使用し，測定は永濵功治(鹿児島県立埋蔵文化財センター)が行った。

顔料とは着色剤の一種で，水には溶けない微粒子である。赤色顔料はその主成分から「ベンガラ」，「朱」，「鉛丹」の３種類に分けられ，ベンガラは酸化第二鉄(Fe_2O_3)，水銀朱は硫化水銀(HgS)，鉛丹は四酸化三鉛(Pb_3O_4)を主成分とする。ベンガラはさらに原料，製法に多様性が認められ，細分化される。赤色顔料の歴史は，古いもので1.5～2万年前に北海道，東北地方においてベンガラが付着した石器や顔料原石が出土した例があり，朱は縄文時代後期から，鉛丹は古墳時代から使われている。これまでに鹿児島県内で出土した縄文時代の赤色顔料は，ほとんどが土器に付着したベンガラであり，水銀朱の検出は数例しかない。

分析資料(Ⅶ-946)はＶ層(縄文時代早期後葉該当)より出土した土器で，赤色顔料は内面に部分的に残存している。走査型電子顕微鏡(日本電子製低真空SEM・JSM-5300LV)で3500倍まで拡大し，顔料の形状観察を行った結果，パイプ状粒子が密集していることが確認できた(図１)。さらにエネルギー分散型X線分析装置(日本電子製・JED-2001)を用い，加速電圧20.00kV，取り出し角度26.57°，作動距離20.00㎜，有効時間100秒の条件で分析したところ，Feの高いピークを得た(図２)。以上の結果から，この赤色顔料は鉄を主成分としたパイプ状ベンガラであるといえる。

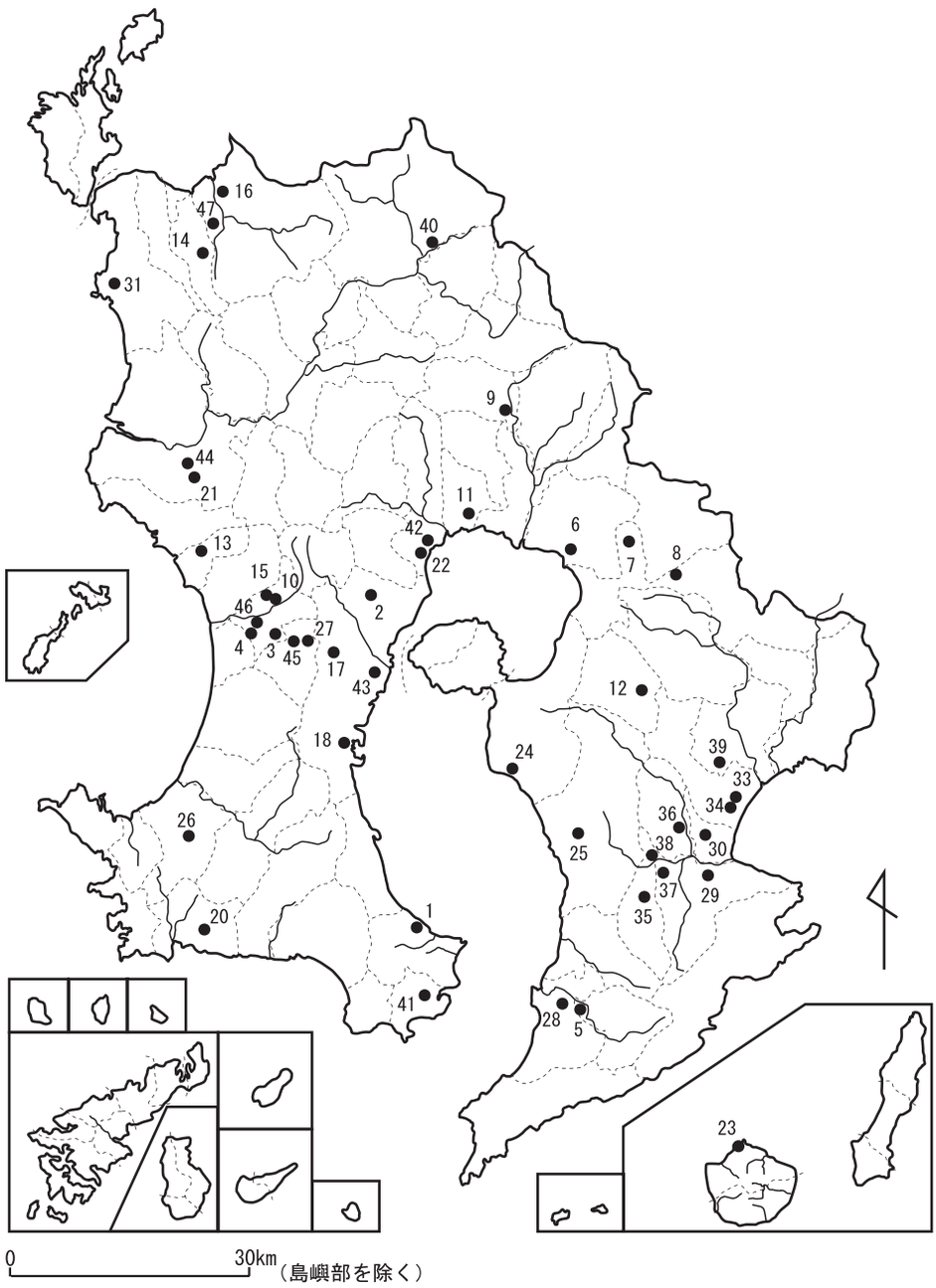
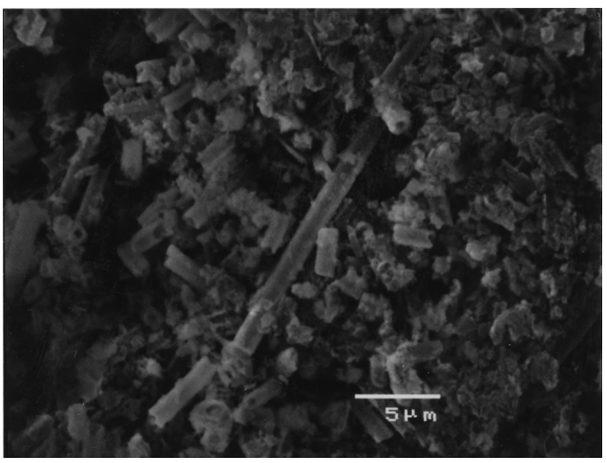


図１



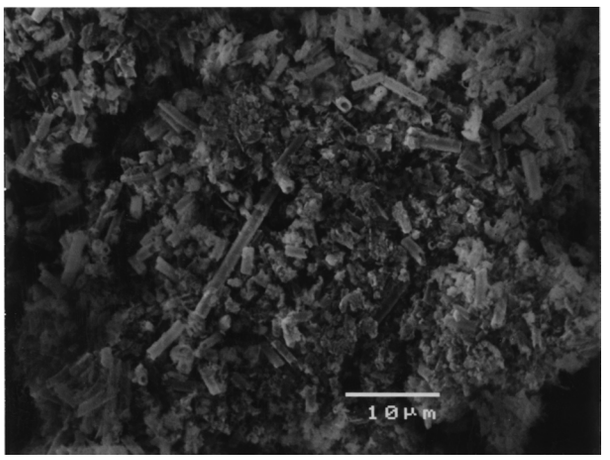
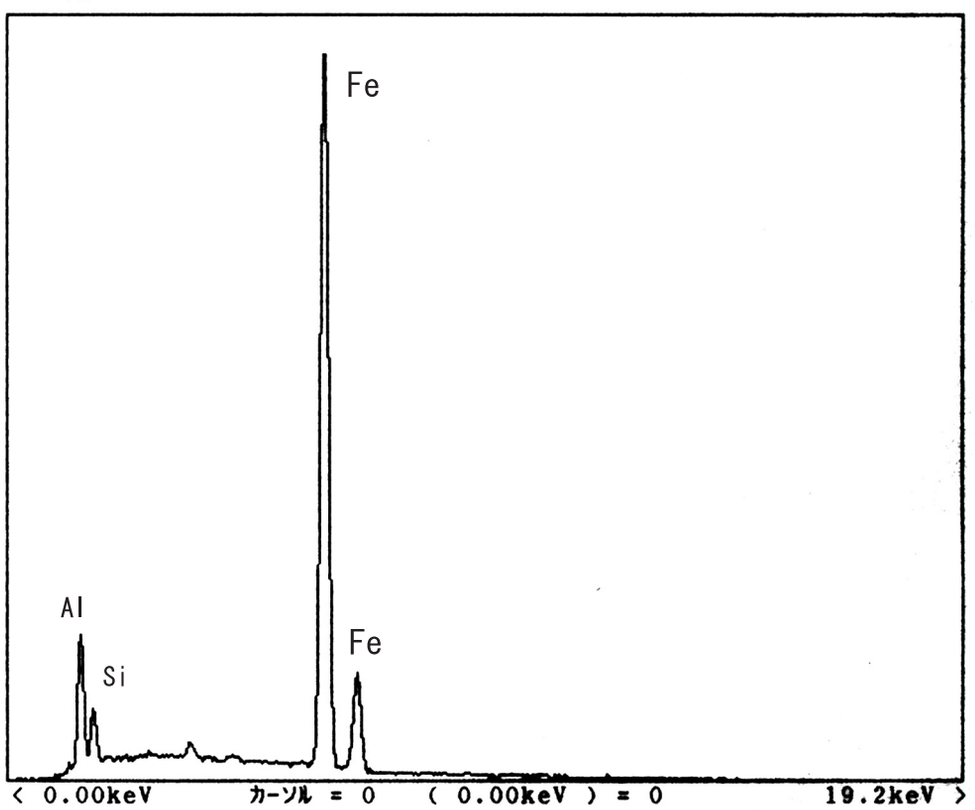


図２

ＪＥＯＬ　ＪＥＤ－２００１
試料名　：506
経過時間：125.31　秒
有効時間：100.00　秒
測定日　：:4年 10月 15日
測定時刻：14時 06分 11秒
フルスケール 4k



鹿児島県内出土赤色顔料観察表 （一部宮崎県を含む）

成分分析により同定した資料のみ掲載

時期		地図	遺跡名	所在地	観察対象	ベンガラ	パイプ	水銀朱	その他
縄文時代	早期初頭	1	岩本	指宿市	岩本式土器	○			
		2	加栗山	鹿児島市	岩本式土器	○			
		3	稲荷原	伊集院町	岩本式土器3点	○			
		4	上山路山	伊集院町	岩本式土器4点	○			
		5	ホケノ頭	田代町	岩本式土器1点(完形品)	○			
	早期後葉	6	上野原	国分市	平栫式土器（深鉢 壺）耳栓	○	○		○
		7	城ヶ尾	福山町	塞ノ神式土器共伴の耳栓状土製品	○	○		○
		8	桐木B	末吉町	土器付着	○	○		
	前期	9	星塚	横川町	深浦式土器	○	○		○
		10	山ノ脇	伊集院町	深浦式土器	○	○		
		11	干迫	加治木町	深浦式土器	○	○		
	中期	12	前床	輝北町	石皿（春日式土器共伴）	○	○		
	中期末	13	市来貝塚	市来町	南福寺式土器	○	○		
		14	柿内	高尾野町	南福寺式土器	○	○		
	後期	15	上ノ平	伊集院町	土器付着，土坑内	○			
		16	出水貝塚	出水市	出水式土器	○	○		○
		17	山ノ中	鹿児島市	土器，敲石(指宿式土器共伴)	○	○		
		13	市来貝塚	市来町	市来式土器（台付皿形土器）	○	○		○
					二枚貝に入ったベンガラ	○	○		
		18	草野貝塚	鹿児島市	市来式土器（台付皿形土器）	○	○		
					軽石加工品	○			
		11	干迫	加治木町	市来式土器（台付皿形土器）	○			白色顔料
					市来式深鉢形土器(1点)	○			
					鐘崎式土器	○			
					加曽利B式土器類似の注口土器(移入品)			○	
		19	佐土(宮崎県)	高原町	市来式土器(台付皿形土器)	○			白色顔料
		20	滝ノ下	枕崎市	市来式土器に伴う磨石	○	○		○
		21	楠元	川内市	台付皿形土器	○			
		22	中原	姶良町	鐘崎式土器	○			
		23	一湊松山	上屋久町	鐘崎式土器	○			
					市来式土器（台付皿形土器）	○	○		
	晩期	24	柊原貝塚	垂水市	軽石製品	○	○		
		6	上野原	国分市	土坑内出土	○	○		
		25	榎崎B	鹿屋市	黒川式土器(浅鉢)	○外面		○内面	
		26	干河原	加世田市	黒川式土器(浅鉢 深鉢)	○	○		○
		27	柊掘	松元町	黒川式土器(深鉢)	○			
		28	出口	根占町	突帯文に伴う壺形土器	○	○		○
弥生時代		24	柊原貝塚	垂水市	板付Ⅰ式土器（壺形土器）	○	○		
		29	東田	高山町	口唇部に櫛描波状文のある壺形土器	○	○		
		30	西牟田	東串良町	北部九州から移入された壺形土器	○			
古墳時代		31	鳥越古墳	阿久根市	小口積みの石室内面と割り竹型木棺跡(4c中)	○			
		32	島内地下式横穴4号	えびの市	鹿角製刀装具 1994年			○	
		32	島内地下式横穴40号	えびの市	石室内面 1994年	○	○		
		33	飯隈地下式横穴	大崎町	軽石製石棺の内面	○			
		34	神領地下式横穴	大崎町	軽石製石棺の内面	○			
		35	中尾1号地下式横穴	吾平町	玄室床面	○			
		36	岡崎4号墳	串良町	土師器	○			
		36	岡崎1号地下式横穴	串良町	朱玉	○	○		
		37	北後田地下式横穴	高山町	頭蓋付着			○	
		38	天神原地下式横穴	高山町	石棺内側付着	○	○		
		39	原田地下式横穴	有明町	石棺内側付着	○	○		
		40	平田地下式板石積石室	大口市	丹粉	○	○		
		41	成川	山川町	磨石付着	○	○		
					成川式土器	○	○		
		42	保養院	姶良町	成川式土器 （鉢 高杯）	○	○		○
		29	東田	高山町	成川式土器 （手づくね土器）	○	○		
		43	鹿大構内L-6区	鹿児島市	竪穴住居炉周辺の床面	○	○		
古代		44	西ノ平	川内市	内赤土師器	○			
		45	フミカキ	松元町	土師器	○			
		46	下永迫A	伊集院町	土師器	○			
		47	六反ヶ丸	出水市	土師器	○			

（大久保浩二 2000に加筆）

「パイプ」はパイプ状粒子を確認したもの。

「その他」はパイプ状粒子以外のベンガラや白色顔料を確認したもの。

第ⅩⅡ章　まとめ

鹿児島湾奥部から大隅半島の入口域の本格的発掘調査は，東九州自動車道建設に伴う調査がスタートと認識しても過言ではない。この自動車道の各遺跡では，入戸火砕流(姶良Ｔn火山灰:AT:25000年前)の上位に旧石器時代から近世まで，多くの時代・時期の文化が残されていた。入戸火砕流の上位には，桜島起源のP-17，P-15，P-14(サツマ火山灰)，P-11，鬼界アカホヤ火山灰，霧島御池軽石，P-3(文明ボラ)等の噴出源・噴出時期の明かなテフラが安定して堆積していることも本地域の特徴である。

本遺跡では，入戸火砕流上位のⅩⅦ層～P-17を含むⅩⅥ層下部から剥片尖頭器や台形様石器を含む石器群が，ⅩⅢ層から小型台形石器や小型ナイフ形石器群が，ⅩⅡ層～サツマ火山灰下位のⅩ層からは後期旧石器時代細石刃石器群と縄文時代草創期遺物群が出土した。また，縄文時代ではⅧ層・Ⅶ層から縄文時代早期の遺構・遺物が出土し土器を15群40類81タイプに分類した。Ⅵa層～Ⅴ層にかけては縄文時代前期・中期文化の遺物が大量に出土し，土器は７類11タイプに分類できる。縄文時代後期・晩期の遺物も出土し，後期で土器を６類に大別し，晩期では入佐式段階の良好な遺跡が確認された。さらに，古墳時代，古代(８～９世紀)，中世においても，遺跡内において人間活動の痕跡が確認されている。

第１節　第Ⅰ文化層

第Ⅰ文化層の礫群及び石器群は，遺跡の西側に解析した谷を見下ろす台地の縁辺に展開する。石器群の検出結果から51ブロック18エリアを抽出した。なお，90基の礫群を検出しているが，出土石器群と密接な関係にあることは先に記したとおりである。

第Ⅰ文化層の編年に関しては，①遺物包含層が入戸火砕流上位からP-17の赤色パミスを含む上部のⅩⅥ層間に形成されること，②礫群採取の炭化物の放射性炭化物年代(AMS法)の結果，７号礫群(BP.24,710±120)，15号礫群(BP.24,030±270，BP.24,550±210)，25号礫群(BP.24,670±130)，86号礫群(BP.24,540±250)の数値が得られていること，③隣接する国土交通省桐木遺跡で，２号礫群(BP.24,330±80)，３号礫群(BP.22,960±170)，６号礫群(BP.24,270±180)が報告されていること等から，おおむねこれらの数値から24,000年を若干上回る時間を想定できそうである。

礫群

90基の礫群はその残存状況から分類を試みたが，基本形態に関しては，前原和田遺跡ⅩⅥ層や国土交通省桐木遺跡第Ⅰ文化層の事例も考慮し，35号・36号礫群を小型礫群の典型モデルに，61号・65号礫群を大型礫群の典型モデルと捉えた。

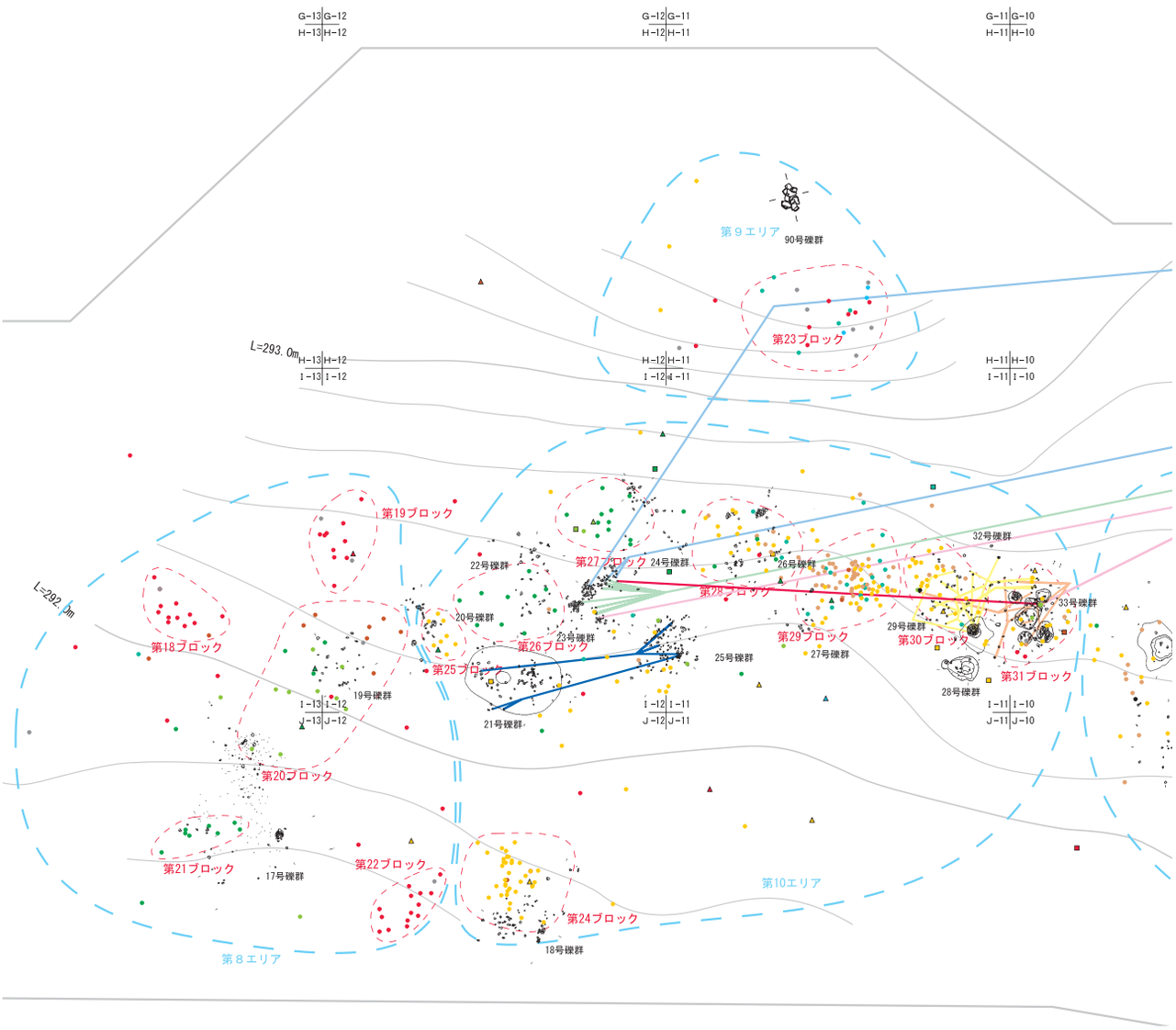
礫群の典型モデルは，大型小型を問わず，礫及び掘り込み遺構とそれに付随する炭化物散布域で構成され，平面的には円形ないしは楕円形の広がりが認定される。炭化物の散布域は掘り込み遺構を起点に一定方向に広がり，掘り込み遺構は炭化物散布域の端部に位置することが本礫群の特徴でもある。即ち，掘り込み遺構を中心に，炭化物がドーナツ状に広がる事例は基本的に存在しないと判断する。礫群の具体的構造は，径40cm程前後の椀形の掘り込み遺構が構築され，遺構内に被熱痕跡の著しい拳大の礫20点程が詰め込まれるものである。掘り込みを伴う礫群を取り巻く炭化物散布域及びその周辺にも礫が残され，礫が一定の群をなすものと散在するものとがある。なお，炭化物の残存には濃淡もみられ，中には炭化物が消失し小礫群と散在礫のみで検出される礫群もある。なお，小型礫群は130cm，大型礫群では250cm程の炭化物及び礫の散布が多数みとめられる。

第Ⅳ章第２節で礫群の３分類を提示したが，Ⅰ類礫群が上記の典型モデルに対応する。２号礫群は小礫群に伴う明確な掘り込み遺構を検出していないが，礫が30～40cmに群を成すことから元来Ⅰ類礫群の形態であったと推測される。Ⅲ類礫群も一定の範囲を確保していることから，礫群として認定が可能であるが，Ⅱ類礫群の崩壊がさらに進行したもの，あるいは礫群の残骸，破砕礫の人為的集合と解釈される。

Ⅰ類礫群の中で，13号・32号・38号・41号礫群は，椀形の掘り込み遺構に沿って礫が整然と配置される状況で検出されている。13号・29号・35号・36号・40号・56号等は小型礫群の典型，61号・65号は大型礫群の典型といえる。なお，28号・34号・39号・47号・75号礫群では，掘り込み遺構と炭化物散布域のみが検出されているが，遺構内の礫を再利用目的で取り出し移動した痕跡と解釈される。42号・59号・61号礫群等では，掘り込み遺構(小礫群)を若干移動しながら使用した痕跡を提示している。42号礫群では，小礫群①と②が先行し，最終的に小礫群③が使用されたとみられ，同一場所が３回利用されたと解釈できる。59号礫群では小礫群②が先行し，最終的に小礫群①が使用されている。さらに，礫群内に残る礫が破砕礫であることから，礫を持ち出した可能性もある。61号礫群も小礫群②が先行し，小礫群①を新に設けたと判断される。66号礫群では６回の移動が見られ，特に，小礫群②が小礫群①より10cm程度下位で確認され，①で切られることから，時間差が指摘できる。32号と33号礫群は当初分離して提示したが，32号礫群を上位で確認し，その後，33号礫群を検出していることから，33号礫群が先行すると判断できる。なお，33号礫群に付随する①～④の小礫群にも時間差が存在するとみられ，また，小礫群②は重複する可能性が高く，さらに使用期間が長くなることも考えられる。

17号・32号・43号・44号・46号・60号・62号礫群は，小礫群や散在礫に伴う炭化物散布域が明確に提示できなかったもので，炭化物が消失あるいは流出したと判断される。

第２エリア石器群には，９号・10号・11号・12号礫群の４基が付随する。９号礫群で掘り込み遺構を確認し，10～12号礫群では確認されていないが，30cm程に集合して残る礫の遺存状態から，掘り込み遺構の存在が予測される。



第１図　第Ⅰ文化層礫接合状況図

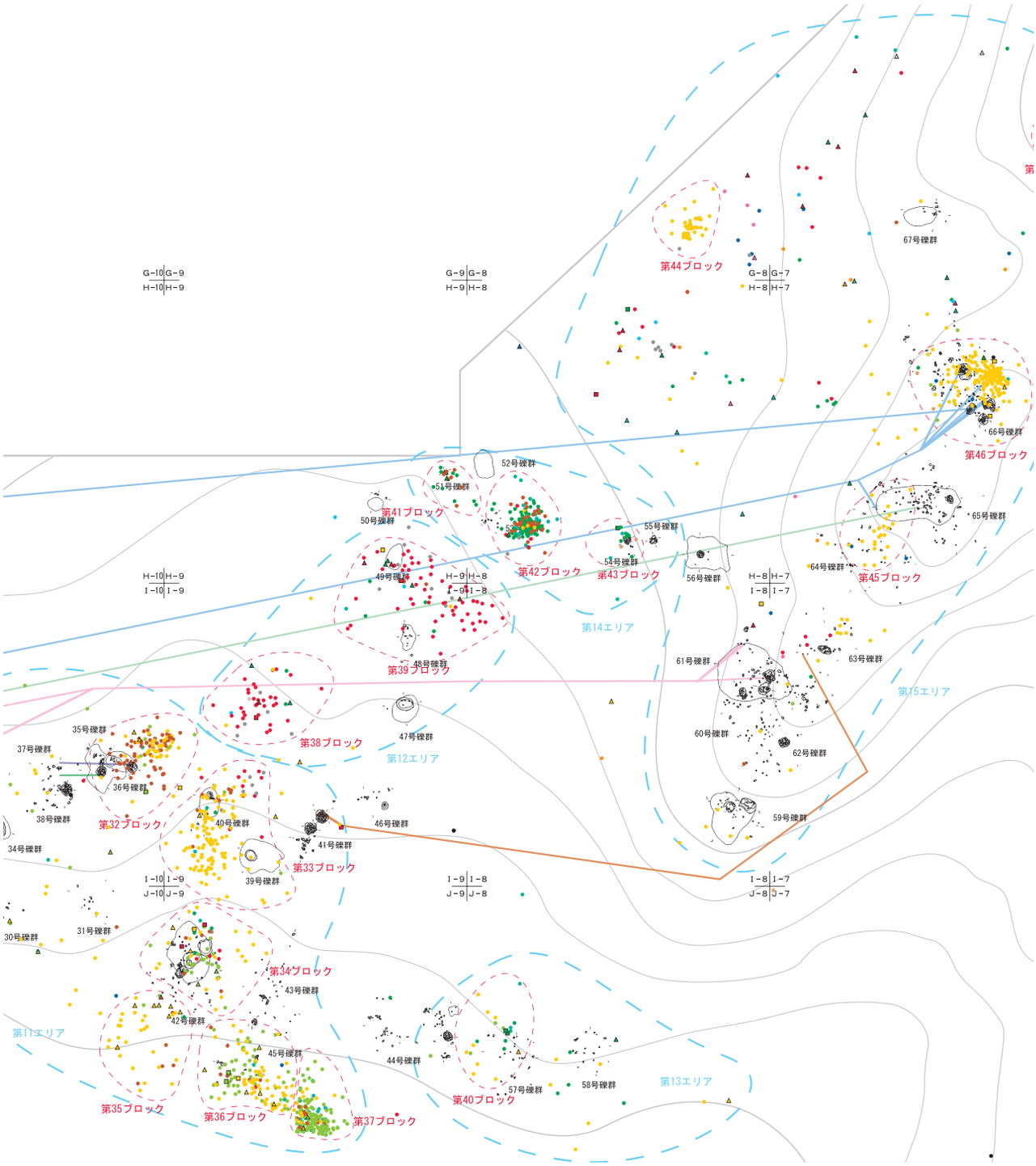
これらのことから，礫群の基本的な変遷として，Ⅰ類礫群→Ⅱ類礫群→Ⅲ類礫群が想定され，また，Ⅰ類礫群から，礫の抜き取り痕と判断される掘り込み遺構のみの存在が理解できよう。42号礫群等からは，同一礫群内での移動が確実に予測される。

礫接合

第Ⅳ章第３節で提示した礫接合の検討結果を列挙すると，以下のようになる。　※礫群号(礫群分類,出土エリア)

①21→25号(Ⅲ→Ⅲ類)　(A10→A10)
②23→33号(Ⅱ→ⅠA.B類)　(A10→A10)
③23→65号(Ⅱ→ⅠA類)　(A10→A18)
④23→66号(Ⅱ→ⅠA類)　(A10→A10)
⑤32→29号(ⅠA→ⅠA類)　(A10→A10)
⑥33→32号(ⅠA.B→ⅠA類)　(A10→A10)
⑦37→35号(Ⅲ→ⅠA類)　(A11→A11)
⑧37→36号(Ⅲ→ⅠA類)　(A11→A11)
⑨63→41号(ⅠB→ⅠA類)　(A18→A11)
⑩23→61号(Ⅱ→ⅠA類)　(A10→A18)
⑪32→61号(ⅠA→ⅠA類)　(A10→A18)

以上のことからは，礫群から礫群への礫の直線的移動が確



認され，礫の再利用が行われたことを明証している。即ち，礫群構築から廃棄へ，廃棄礫群の礫を再利用し，新たな礫群構築が行われたことを示すものである。まず，①・②・④～⑧等の同一エリアでの礫移動は，拠点を変えずに行っていることから，短期間の行為と理解される。次に，③・⑩・⑪からは，遠距離でのリサイクルないしは，エリアの移動即ち，生活空間の移動が想定される。

最終的に①～⑪を体系的に積み上げると23→33→32→29号礫群，23→33→32→61号礫群への礫移動が確認できる。このことは同時に，礫群構築の変遷を認識させ，結果的に63号→41号礫群以外は全て，南から北方向への礫移動が認められることになる。この礫接合の結果は遺跡内における集団の占地行動の変遷を具体的に示すものと高く評価される。

石器群分布

第Ⅰ文化層の石器群は，狩猟の刺突具である剥片尖頭器・ナイフ形石器・角錐状石器，刺突具或いは切裁具とされる台形石器，皮革加工具に比定される掻器・削器，穿孔具としてのドリル等が確認され，寒冷期における狩猟生活に必要とされる道具一式が備わっている。石器群の出土位置については，51ブロック18エリアの石器集中域を設定し，第Ⅰ文化層

の形成過程及び占地構造の把握を目指した。その結果，剥片尖頭器や角錐状石器の分布域が台形様石器の分布域とが分立する可能性が高いことが判明した。具体的には，剥片尖頭器が第２エリア～第７エリア及び第15エリアに，台形様石器が第11エリアと第12エリアに主体的に分布し，石材選択において剥片尖頭器が頁岩Ⅰ類であるのに対し，台形石器は玉髄と頁岩Ⅱ類を選択するなど，明確な相違を見せている。

また，各エリアの石器組成にも特徴が現れている。

第２エリアは剥片尖頭器主体のエリアで，石器組成では８点の剥片尖頭器と多数の調整剥片が突出する。調整剥片は，５～６・10・24・39の剥片尖頭器や角錐状石器の製作に起因するブランティングチップと判断され，国土交通省桐木遺跡では，剥片尖頭器とブランティングチップの接合も確認されており，最終調整がエリア内で行われたことは確実である。また，素材剥片や剥片尖頭器の基部から背面に礫面を残す資料(６・10・39)から，剥片剥離の連続性や規格性が想定でき，上記した一部の剥片尖頭器に関しては，素材獲得及び石器製作に関わる一連の作業がエリア内で行われた可能性も捨てきれない。第３～第５エリアも同様と判断される。一方，53・54・76の剥片尖頭器に関しては，製作と直接関連する具体的資料が存在しないこと，使用石材が異なること，素材剥片が突出して大きいこと等から，エリア外さらには遺跡外からの搬入品と推測される。

第６エリアの第11・12ブロックでは，石器製作を行い遺跡内での石器調達がみられる。101・102については搬入品と判断できる。同様に，第７エリアの112・114・126～134の剥片尖頭器の製品や破損品も搬入されたとみられる。

第８・９エリアでも石器製作行為の痕跡が確認できるが，目的器種は明かにできない。159の剥片尖頭器については搬入品と判断できる。

第10・11・13エリアでは玉髄の使用比率が高く，第24・25・28～33・35ブロックは玉髄がほぼ独占している。第26・27ブロックでは頁岩Ⅱ類を主体とし，第34・36・37ブロックでは，玉髄と頁岩Ⅱ類が拮抗する。剥片類の存在から第29ブロック201の剥片尖頭器以外は，基本的に各ブロック内で石器製作が行われたものと推測できる。第32・33ブロックでは，接合資料も含め多数の剥片・チップが採集され，ブロック間での接合も確認される。第34～37の４ブロック間でも，接合を確認できるが，特に，第34・36・37の３ブロック間の接合例は多数存在する。第35ブロックでは接合資料No.26と８点の台形様石器から，第36ブロックでは接合資料No.23,No.24から台形様石器製作を行ったことが明かである。第37ブロックでも台形様石器の製作が行われ，接合資料No.20,No.21,No.25の接合結線で明らかなように，製品としての台形様石器(189・263・312・313)がブロック外に移動している事例が確認できる。このことから，第27ブロックでも頁岩Ⅰ類での石器製作を行っているものの，189の台形様石器は第37ブロックから製品として持ち込まれた可能性がある。

この製品の移動と廃棄に関しての背景は今後の検討課題だが，この３エリアで台形様石器主体の石器製作が行われたことは確実である。

第１表　第Ⅰ文化層主要石器器種組成表

エリア	剥片尖頭器	ナイフ形石器	今峠型ナイフ形石器	基部加工ナイフ形石器	角錐状石器	台形様石器	掻器	削器	ドリル	石 核	ハンマー	線刻礫
A01					1			2				
A02	8	1			1			2			1	
A03	5							3		1		
A04										2		
A05	1											
A06	5	1				2	1		1	1		
A07	7	3			2	2	1	1		3	1	
A08	1											
A09												
A10	1	1				5	1	2		6	1	
A11		1				20		1		4	1	1
A12			3	5				1		3		
A13		1				1		1		3		
A14		1				1		2		3		
A15	10		3	1		4		8		4	1	
A16		2				3		1		2		
A17								2		3		
A18						2				1		
エリア外	6	5				2		2		1	1	
計	44	16	6	6	4	42	3	28	1	37	6	1

第10・11・13エリアと構成上類似するのが第15エリアで，玉髄主体でブロックが形成され，台形様石器製作が実施されたことが接合資料No,39(第46ブロック)から明らかである。一方，ブロック外に10点の剥片尖頭器と掻器(443)が出土しているが，遺跡内での一貫的な石器製作行為を示す具体的資料がなく，エリア外からの搬入品と考えられる。なお，第47ブロックの411～417の剥片はブランティングチップとみられ，一部の剥片尖頭器では最終調整加工が行われた可能性が高い。第27ブロックで剥離加工された削器(397)が第46ブロック(接合資料No,15)に搬入される事例も確認でき，礫接合において23号礫群で使用した礫が64号・65号礫群へ運ばれ，さらに，66号礫群へと運ばれている事例との関連性が指摘できる。また，41号礫群と63号礫群との間でも礫が再利用されていることは，両エリア間の時間的近似性と機能的類似性を窺わせるものとして興味深い。

第12エリアの第38ブロックでは基部加工ナイフ形石器(325～327)，第39ブロックでは今峠型ナイフ形石器(332・333)が出土している。この両ブロックは黒曜石Ⅱ類を主体とし，接合資料(No,31・32)により，これを素材とする石器製作が行われたことが判明している。ナイフ形石器には頁岩Ⅰ類とホルンフェルスが用いられ，これらはエリア内で作られた痕跡は見出せない。また，第15エリアでも今峠型ナイフ形石器(423～425)と認定できる石器がブロック外から出土し，424・425の２点は客体的様相を色濃く示している。一方，423は石核480(接合資料No,38)と接合が確認できることから，素材剥片獲得から仕上げ工程が一貫して行われたと判断できる。なお，第12エリアの基部加工ナイフ形石器(326・327)と今峠型ナイフ形石器の石材が石核480に近似することから，第15エリアから持ち込まれた可能性もある。

接合資料

第16エリア第48ブロックでは接合資料No.44で台形様石器482の製作が確認され，第49ブロックでは接合資料No.43から頁岩Ⅱ類で485・486の台形様石器が生産された可能性が考えられる。他方，上記の両エリア間にあって異なる様相を呈し

ているのが第12・14エリアである。第38・39ブロックは黒曜石，第41～43ブロックはチャートと頁岩Ⅰ類を用い，それぞれで剥片剥離を実施している。

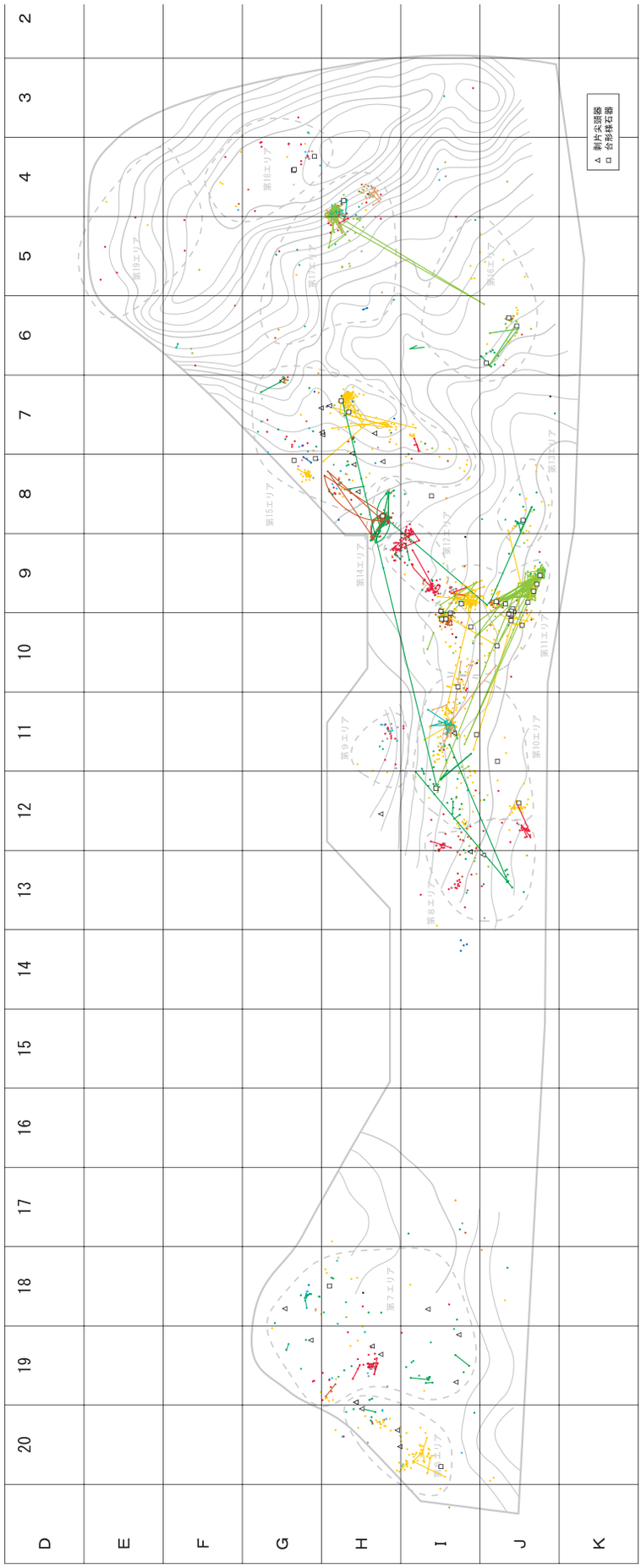
接合資料を概観すると，第６と第７エリアではブロック間接合がほとんどで，それぞれの石材による母岩別接合がエリア内で終始している。一方，第８エリアと第10～第15エリアでは，ブロック内・ブロック間及びエリア間の接合が数多くみられる。石材別では，黒曜石がブロック間接合を主に，エリア内接合に限定される傾向があり，玉髄はブロック内接合を中心に，第15エリアでエリア内の接合が，第10・11エリアの間でエリア間接合がみられる。頁岩Ⅰ類は第14エリアでのブロック間及びエリア内接合を中心に，剥片や石器の単体の長距離接合がみられる。他方，頁岩Ⅱ類はブロック内及びブロック間接合を中心に，第10と第11エリア，第16と第17のエリア間接合と隣接するエリア間接合が目立ち，頁岩Ⅰ類との相違を見せている。

接合資料No.16は分割後，２点の石核として剥片剥離を展開し，作業工程としてＡ・Ｂ両石核は，節理による分割直後は第37ブロック内で剥片剥離を行っている。石核Ａは，分割面を打面に打点移動しながら剥離を行い，その後，横方向から①～④の剥離を実施している。この①～④の剥離は，ことごとく節理に遭遇し，結果として⑪を中心とした新たな石核を生じている。なお，この新たな石核の剥片剥離は，第36ブロックに移動して剥離作業が継続されている。石核Ｂも同じような経過がみられ，剥片剥離の開始から分割面に接した剥離作業は第37ブロックで行い，石核⑳を中心とする剥片剥離は，第36ブロックに移動している。なお，剥片の形状大きさから，台形様石器の素材剥片獲得を目的としている可能性が高い。また，接合資料No.17・18はNo.6と石材が共通し，第37ブロックを拠点に素材礫の外周部を順次剥離していることから，No.16に先行した工程の可能性もある。その場合，一連の剥片剥離は，１個の母岩に帰結する。

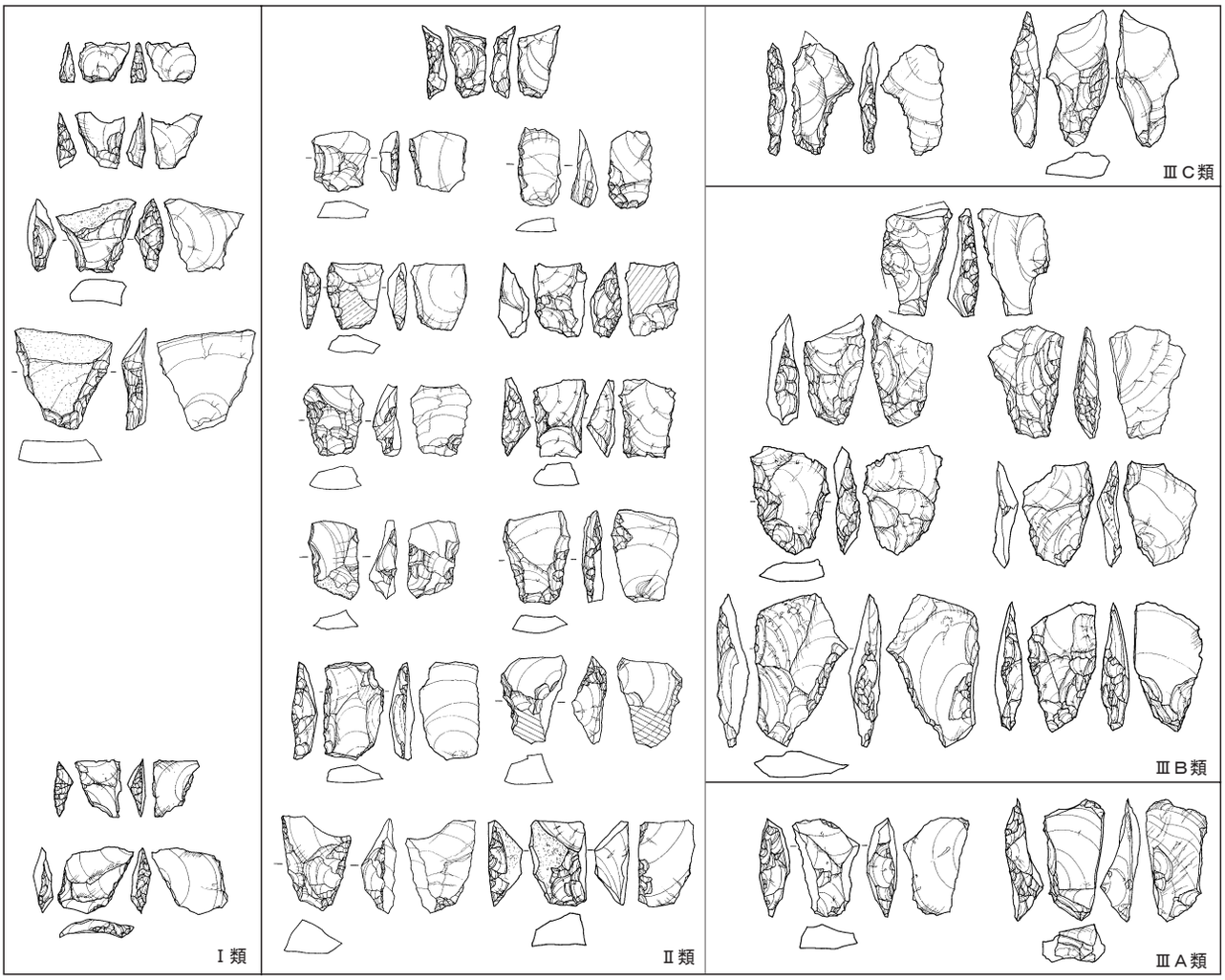
接合資料No.20では６点が接合し，第37ブロックで剥片剥離と調整剥離が行われ，製品２点の台形様石器のみが移動の対象となっている。剥片剥離は，高さ4cm程の節理の発達した石核から薄い不定形剥片を取り出すことを目的としている。台形様石器の整形は剥片の端部の一辺を刃部に設定し，両側縁は剥片の両側を大きく除去し，平坦剥離を駆使して仕上げている。

台形様石器

42点の台形様石器を確認し，第１表がその一覧



第２図　第Ⅰ文化層剥片尖頭器・台形様石器出土状況



第３図　第Ⅰ文化層台形様石器細別分類

である。器種の呼称については，素材剥片に不定形剥片を用いていること，類型化できる形態を抽出できることから台形様石器とした。台形様石器の抽出と存在は，遺物分布や接合資料の検討からも明証される。特に，第35・36ブロックの接合資料No.20,No21No.23～No.25では，その製作を直接確認できる。分類については３類に大別し，３類をA・B・Cに細別した。

１類はいわゆる台形状を呈する一群で，両側縁の刃潰し加工は急角度に行い，刃部は直刃をなしている。素材は不定形剥片であるが99・213・275・524は横位，141・240は縦位に用い，形状にこだわった素材選択が窺える。横位に使用するものでは，剥片の背面は並行ないしは交差する剥離面で構成し，剥片を横位に使用することにより剥片の側縁が刃部となる。即ち，打面部を台形石器の一側縁とし，剥片の端部は折断あるいは刃潰し加工により対向する一側縁に仕上げている。形状はいわゆる台形を呈し，１剥片から１点が造り出される。側縁部の刃潰し加工は腹面から行われるが，213では打面がそのまま活かされている。縦位に使用したものは，素材剥片の選択の結果と見られる。

２類は縦長の形状でいわゆる撥型を呈し，両側縁の刃潰し加工は基本的に急角度に行っているが，背面の一部や腹面に平坦剥離を行ったものも存在する。使用石材は玉髄と頁岩Ⅱ類を使用し，接合資料No.16等の剥片剥離で得た不定形剥片に二次加工が加えている。刃部等の部位設定は，素材剥片の形状が優先することから規則性が無く，縦位と横位の素材利用がみられるが，横位が卓越する。したがって，刃部も直刃，斜刃，曲刃等多彩である。

３類も縦長の形状を呈し，本遺跡の台形様石器群では大型に属する。横広等の不定形剥片を素材とし，刃潰し加工は両側縁から底面に及び，底面への刃潰し加工からは基部の作出意図が認められる。その刃潰し加工は，急角度の加工と平坦剥離による加工を併用し，平坦剥離は背面の一部や腹面の基部に残される。基部加工は，底面から体部方向に連続して行い，挿入部としての厚みを減じる目的があったと考えられる。素材剥片に左右されることから刃部は斜刃を成し，石器の形状は切出形型を呈している。３A類の２点は黒曜石を使用し，両側縁の整形加工は素材剥片を折断により大きく除去した後，刃潰し加工を実施している。３B類が３類の典型で本遺跡を特徴づける一群であり，遺跡内での製作が確認されている。なお，国土交通省桐木遺跡から出土した台形石器４点全てが３B類であり，台形様石器の存在と安定性を補強すると認識している。３C類の82は特に狸谷型ナイフ形石器と

呼称されるものであるが，３類の台形様石器を切出形型ナイフ形石器ないしは切出形型石器の範疇で理解する目的で組み込むこととした。

２類の縦長で撥型と類似する資料が，市来町松尾平遺跡，松元町宮ヶ迫遺跡で散見され，両遺跡とも剥片尖頭器との同時性が指摘されている。なお，宮ヶ迫遺跡では黒曜石によるその製作ブロックも確認される。喜入町帖地遺跡第３文化層にも１点確認され，剥片尖頭器や彫器と共に出土している。宮崎県上ノ原遺跡，長薗原遺跡でも必ずしも一致しないが，関連しそうな資料が存在している。しかし，３B類と対比できる直接資料は見出せていない。

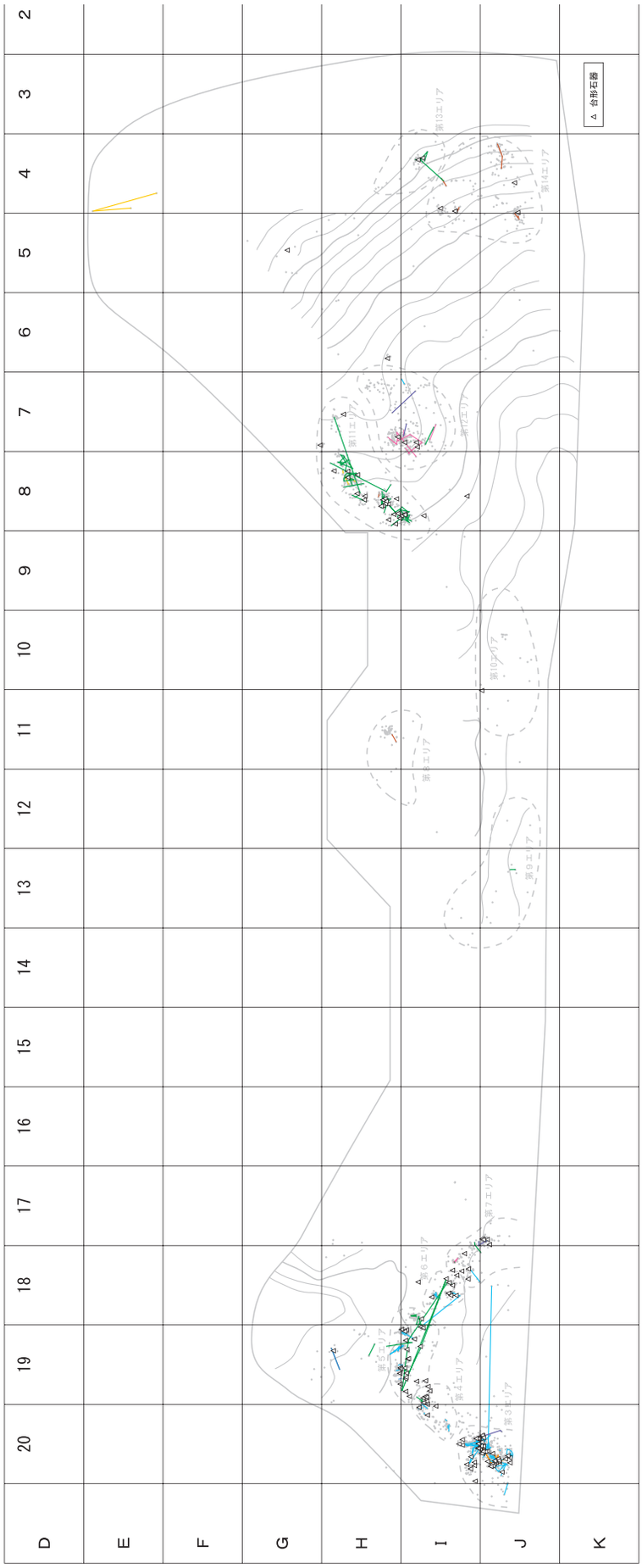
剥片尖頭器

44点確認される剥片尖頭器は，遺跡内での二次加工が施された可能性が高い一群と，明らかに完成品として搬入された一群があることは先に記した。特に大型で，砂岩，安山岩，チャート，頁岩Ⅱ類を素材とするもの以外は搬入品と判断できる。抽出した44点中19点がダメージを受け，一部が欠落したり大きな破損を生じており，その比率は43%と高い。中でも５・57・76・114等は先端部が，131・128・130・410等は基部付近で見事に欠損している。想像をかき立てると，これら欠損品は廃棄対象と想定できることから，新たな槍と交換して猟に出かける姿が浮かび上がる。

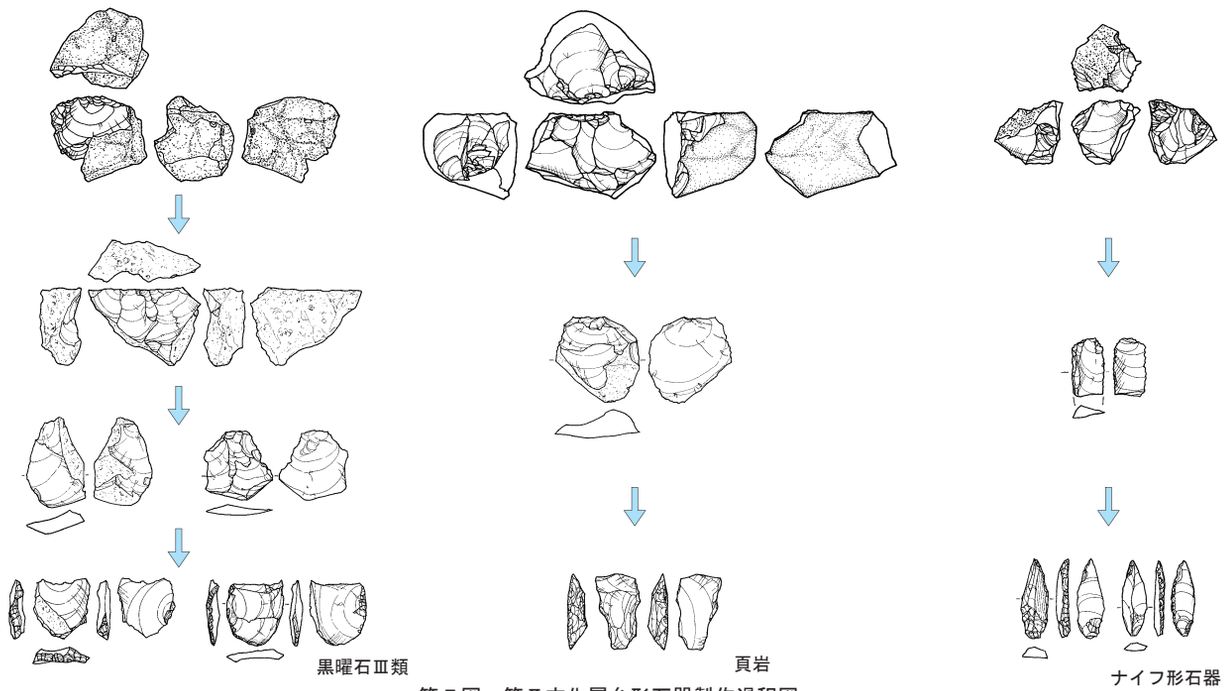
第２節　第Ⅱ文化層

耳取遺跡で，環状を形成する第３～７エリア（第３～19ブロック），第11エリア，第12エリアの３群が第Ⅱ文化層石器群の主体を構成する。また，この３群は独自の構成が指摘され，即ち，①環状ブロック（第３～７エリア）は台形石器の製作址で，黒曜石ⅢＡ類を主体に頁岩Ⅰ類・玉髄が使われ，素材原礫・石核・素材剥片・製品の台形石器が確認できる。②第２群（第11エリア）は頁岩Ⅰ類を主体に，石核・素材剥片・台形石器とナイフ形石器が存在し，③第３群（第12エリア）は黒曜石ⅢC類と黒曜石ⅢB類を中心に，二側縁加工の小型ナイフ形石器・石核・剥片で構成される。

環状ブロックでは第３エリアに54点，第４エリアに11点，第５エリアに24点，第６エリアに９点，第７エリアに11点の総数109点の台形石器が確認できる。黒曜石ⅢＡ類の台形石器の製作に関しては，長さ2.5～3.5cm，厚さ1.5～2.0cm，高さ2.0cm程の角礫を原材して持ち込み，平坦面を打面に横広の不定形剥片を剥離している。なお，石核から剥離する剥片の数は数点が一般的で，取り出した剥片から１点の台形石器を作出することが基本となっているようだ。このことは，製品や素



第４図　第Ⅱ文化層台形石器出土状況



第５図　第Ⅱ文化層台形石器製作過程図

材剥片の形状及び製品の一部に残る礫面，また，石核や残核の形状等からも観察でき，さらに接合資料によって具体的に裏付けられる。また，環状ブロック内で台形石器の製作が行われたことは，接合資料171個の個体が集中することや個々の接合関係がブロック内に終始することからも理解できる。なお，台形石器の刃部設定や刃潰し加工の部位設定に関しては，厳格な規範は認められず，素材剥片の形状に応じた柔軟性がみられるが，全体形状はいわゆる台形を意図したと判断される。なお，台形石器以外に定型的な器種が認められず，共伴関係は明確でない。

第２群は，第21～24・26ブロックを頁岩Ｉ類を主体に，第25ブロックが頁岩Ｉ類と玉髄で，第27ブロックが黒曜石ⅢA・ⅢC類で半弧状を形成する。第27ブロックは他と石材構成や器種構成が異なることから，第２群から分離して考えるのが妥当であろう。第21～26ブロックでの剥片剥離は，少ない石核と剥片に頼らざるを得ないが，先の環状ブロック部より一回り大きな石核素材を選択したとみられ，素材剥片にも同様の傾向が読みとれる。石器の形状は台形も存在するが，やや縦長の撥型の指向が認められる。

第３群は黒曜石ⅢA・ⅢB・ⅢC類で構成し，主体である小型ナイフ形石器の大部分を黒曜石ⅢC類が占める。第28ブロックやブロック外の剥片や石核からは，石器製作の痕跡が看取される。640～642の３点を台形石器としているが，定型的な製作工程はみられず，台形石器を器種として含まない可能性がある。33点のナイフ形石器は小型二側縁加工ナイフ形石器で，剥離面からは計画的に剥離した小型縦長剥片を素材としている。二側縁の刃潰し加工は，主に腹面方向から整然と行い，中には基部加工を意識したものもある。33点中の42%(14点)に，欠損等のダメージが認められる。

接合資料

第３節で示した接合資料No.１～No.37までが，環状ブロック第３エリア内に集中している。37個体のほとんどが石核(残核)と剥片の接合例で，一部では台形石器を接合する事例が確認される。角礫素材の石核から剥片剥離を実施し，製品まで仕上げる環状ブロック内の特徴をよく理解できる。剥片剥離は，角礫面から連続して剥離するものと打点移動をするものが主流で，剥離面(接合資料No.１)で構成する事例は少ない。接合資料No.33では，先行して剥離した２枚の剥片が台形石器に加工されている。接合資料No.37に含まれる105の台形石器は，同一打面から連続して剥離した剥片を加工したものである。接合資料No.39は連続して剥離した頁岩Ｉ類の接合例で，広域に剥片が移動している。頁岩Ｉ類の石核と剥片の接合資料No.45,No.51,No55等から，黒曜石ⅢC類より一回り大きな石核素材が選択されている。接合資料No.45では素材原礫の礫面が打面となるが，No.51やNo.55等では剥離により打面が設定されている。接合資料No.44からは，分割手法が読みとれる。素材剥片を二分割した後，先端部に刃潰し加工を加え，分割面はそのまま側縁と活かされる。小型ナイフ形石器の製作工程が窺える接合資料がNo.60とNo.64で，No.60では製作段階でのアクシデントをリダクションし，No.64は小型の素材剥片に二次加工を加えている。

耳取遺跡の第Ⅱ文化層で抽出した第３～32の総数30ブロックは，それぞれが石器製作址としての機能を有し，遺物分布や接合資料は，石材選択や母岩別製作に帰属する可能性を色濃く提示している。特に，109点の台形石器を出土し，環状に配置する第３～第７エリアは，第３～第19の17ブロックが集合した結果であることが明かとなった。各ブロックは，約２～３ｍの分布域を持ちながら幅５～８ｍの遺物密集帯を形成し，その内側に径20m程の空白エリアが形成されている。なお，遺物密集帯の環状部と遺物が激減する中央の空白エリア，さらに環状部外帯の差異は著しく，むしろ意図的に形作られた可能性が強い。環状部を形成するブロック(石器製作

第２表　第Ⅱ文化層主要石器器種石材組成表（１）

ｴﾘｱ_ﾌﾞﾛｯｸ	分類	CC	CH	OB1	OB2	OB3	SA	SH	SH1	SH2	SH3	SH4	その他	合計
A01_B01	剥片				9	3								12
A02	剥片				4	1								5
A02_B02	剥片				12	1								13
A03	台形石器				1	4		2						7
	微細剥離痕剥片		1											1
	石核					11								11
	剥片		4		14	58		1	1	1				79
A03_B03	台形石器					4								4
	石核					3								3
	剥片		1		1	60								62
A03_B04	石核					4								4
	剥片					16								16
A03_B05	台形石器					11								11
	ナイフ形石器					1								1
	二次加工痕剥片					2								2
	微細剥離痕剥片					3								3
	石核				1	31								32
	剥片				3	204								207
A03_B06	台形石器				1	2		1						4
	微細剥離痕剥片					1								1
	石核				1									1
	剥片				3	23								26
A03_B07	台形石器		1			27								28
	二次加工痕剥片					11								11
	微細剥離痕剥片		1											1
	石核					37								37
	ハンマー						1		1					2
	剥片		19		48	423		3						493
A04	台形石器					1								1
	剥片					6			1	1				8
A04_B08	石核					1								1
	剥片					34								34
A04_B09	台形石器					7				3				10
	微細剥離痕剥片		1											1
	石核					6								6
	剥片	2			5	77				18			7	109
A05	台形石器					3								3
	石核					2								2
	剥片				1	10			1	2				14
A05_B10	台形石器				1	9			1	1				12
	削器									1				1
	石核					12								12
	剥片				10	80			3	3			1	97
A05_B11	台形石器					2								2
	二次加工痕剥片					2								2
	石核					1								1
	剥片				2	38		1	1					42
A05_B12	台形石器					4								4
	削器	1												1
	二次加工痕剥片					1								1
	ハンマー							1						1
	剥片					72				4				76
A05_B13	台形石器					3								3
	ナイフ形石器								1					1
	二次加工痕剥片								1					1
	石核					1			2					3
	剥片					26		1	15	19				61
A06	石核					1								1
	剥片					2								2
A06_B14	台形石器								1					1
	石核					3								3
	剥片	1				22		1	9	1				34
A06_B15	台形石器					3			1					4
	石核					5								5
	剥片	1				18								19
A06_B16	台形石器					4								4
	石核					6								6
	剥片					13			15					28
A07	台形石器					4								4
	ナイフ形石器								1					1
	削器								1					1
	二次加工痕剥片							1						1
	石核				1	1								2
	剥片	5	1	1	20	24		1	9	1	2		1	65

第３表　第Ⅱ文化層主要石器器種石材組成表（２）

ｴﾘｱ_ﾌﾞﾛｯｸ	分類	CC	CH	OB1	OB2	OB3	SA	SH	SH1	SH2	SH3	SH4	その他	合計
A07_B17	台形石器		1			2								3
	二次加工痕剥片	1												1
	石核					1								1
	剥片				2	38			1	1				42
A07_B18	剥片				2	15				4				21
A07_B19	台形石器					3			1					4
	石核					6								6
	剥片					83		1						84
A08	石核			1	1									2
	剥片			2	2									4
A08_B20	剥片				18	18								36
A09	角錐状石器				1									1
	石核			1										1
	剥片		2	2	3			1	5	1		2		16
A10	台形石器				1									1
	剥片			1	9	2								12
A11	台形石器		2			1			1					4
	ナイフ形石器					1								1
	微細剥離痕剥片	1	1					3						5
	石核					2								2
	ハンマー						1							1
	剥片	2	1	1	2	6		6	8					26
A11_B21	台形石器		1						2					3
	石核								1					1
	剥片				1			2	6	3				12
A11_B22	台形石器		1						2	2				5
	剥片		4					2	54	7				67
A11_B23	台形石器		3						4	1				8
	石核		1						3					4
	剥片	1	9		3			2	56	1				72
A11_B24	台形石器		1						2					3
	角錐状石器								1					1
	剥片		3						20					23
A11_B25	台形石器								3					3
	二次加工痕剥片	1												1
	石核	1							1					2
	剥片	60	1		1	2		1	37	2			1	105
A11_B26	角錐状石器									1				1
	石核					2				1				3
	剥片		4	1		2				20				27
A11_B27	ナイフ形石器					1								1
	石核					1								1
	剥片					10			1					11
A12	ナイフ形石器					13		1	1					15
	石核				2	4								6
	剥片	1				54		3			2			60
A12_B28	台形石器					4								4
	ナイフ形石器					12		1						13
	二次加工痕剥片					2			1					3
	剥片	1			1	117			3					122
A12_B29	ナイフ形石器					6			1					7
	剥片					19								19
A13	石核					1								1
	剥片				3	1			3	1		1		9
A13_B30	台形石器									2				2
	ナイフ形石器								2					2
	二次加工痕剥片								1		2			3
	微細剥離痕剥片										1			1
	石核								1					1
	剥片							3	11	15	8			37
A14	台形石器				1									1
	二次加工痕剥片				1	1								2
	石核				3									3
	ハンマー												1	1
	剥片	3			53	15		1	2	3				77
A14_B31	台形石器				1	2								3
	二次加工痕剥片				1									1
	微細剥離痕剥片				1									1
	ハンマー												1	1
	剥片				19	6								25
A14_B32	台形石器								1					1
	二次加工痕剥片				2				1					3
	石核				1									1
	剥片				21	8			3					32

址)が，同時的に石器製作機能を果たしたとは考えられず，ブロックは順次形成されたと推測される。このことから，石器製作場が意図的・計画的に確保され，環状部を取り巻く広域で，場の利用に関する集団規制が働いていたことも推測される。即ち選地，場の使用・生活空間の確保が，彼ら集団の下で合理的に行われたことを表現したものと捉えられる。

第Ⅱ文化層の時期については，第１群(環状ブロック)，第２群(第27ブロックを除く第11エリア)，第３群(第12エリア)間での依存石材及び石器組成が大きく異なることから，３群の石器群の取り扱いに帰結する。まず，第１群の環状ブロックを構成する第５・６エリアで頁岩Ⅰ類を使用した台形石器の製作が行われていること，次に，１点ではあるが第３エリアに第３群と同じ黒曜石ⅢC類の小型ナイフ形石器が存在すること，また，第１群と第２群の台形石器に明確な形態的差異を見出せないことから，現状では同一時期と解釈せざるを得ない。したがって，彼らはそれぞれの場を確保し，第１群では黒曜石ⅢA類の台形石器を，第２群では頁岩Ⅰ類の台形石器を，第３群では黒曜石ⅢC類の小型ナイフ形石器を専ら製作し，集団の狩猟具を生産したものと理解できる。

第３節　第Ⅲ文化層

Ⅹ層～ⅩⅡ層を一括して取り扱ったが，細石刃文化から縄文時代草創期の遺物を一括していることから，時期的には必然的に細分される。

最も先行する可能性の高い石器群が，耳取遺跡の第27エリア第51ブロックの細石刃石器群と判断している。これらは黒曜石Ⅲ類を主に，出土ピークがⅩⅡ層にあり，接する第26エリア石器群より約20cm下層で検出され，石鏃を主体とする第26エリア石器群とは明らかに時間差が存在する。第51ブロックの細石核の背面は，1845・1848・1852・1854は横方向から方向からの調整剥離，1847・1850・1851・1853は素材の礫面を活かし２類に修練される。1848・1850・1853細石核では方形の正面観を呈し，打面調整が繰り返され，細石刃剥離面は幅広の不揃いとなる。この細石核の細石刃剥離面と，検出した細石刃の形状が一致するものもみられる。なお，上記の細石核については，横方向から実施した背面調整の特徴が位牌塔型細石核に類似すると考えている。また，第33エリアの細石刃石器群もその可能性が高い。

次に，Ⅹ層下部～ⅩⅠ層に出土ピークがある桐木遺跡第24エリアの細石刃石器群が想定される。細石核の素材は，礫素材と剥片素材で構成される。礫素材の細石核は，狭小な細石刃剥離面を成し両側面に礫面を残す。剥片素材の細石核は剥離面で構成されるが，先行する剥離面を打面に設定し，両側面は剥離面をそのまま活かし，整形加工を実施しない傾向にある。また，剥片素材の細石核では，楔形の形状を呈している。なお，石材は礫素材が黒曜石Ⅲ類を，剥片素材が黒曜石Ⅰ類を使用する傾向が窺え，第22・24エリアの細石器石器群も同様の石器群とみられる。

また，第22エリアに蛋白石と黒曜石Ⅱ類を用いた剥片素材のいわゆる船野型細石核(1072～1078)がみられ，第７エリア第７ブロックには頁岩のみの細石刃が存在し，第９エリア第10ブロックからは黒曜石Ⅳ類を使用した細石刃が出土し，独自性が認識されるが詳細な検討を行うには至らなかった。特に，第10ブロックの細石刃は，その形状・分割使用の徹底・側縁部の刃こぼれ等，特に高い異質性を提示しており，遺跡内での生産よりむしろ搬入品と想定したい。

石鏃を主要器種とする石器群が，第18エリア(784～810)，第19エリア(936～956)，第20エリア第22ブロック・第23ブ

第４表　第Ⅲ文化層主要石器器種石材組成表（１）

エリア_ブロック	分類	CC	CH	CR	OB1	OB2	OB3	OB4	OP	SA	SH	その他	合計
A01	石鏃						1						1
	削器										1		1
	剥片										7		7
A02	石鏃		1										1
	細石刃						1						1
	剥片					1							1
A02_B01	剥片		1			1					1	2	5
A03	石鏃						2						2
	微細剥離痕剥片										1		1
	細石刃						3						3
	剥片					4	4				1	1	10
A04	二次加工痕剥片										1		1
	細石刃核						1						1
	細石刃				1								1
	剥片		2	2	1	4	1						10
A04_B02	細石刃		1										1
	剥片	1	11										12
A05	細石刃				1		14					1	16
	剥片	1		1	3	3	16				1	1	26
A06	石鏃		1								1		2
	ブランク				1								1
	細石刃核						1						1
	細石刃						21	3					24
	ハンマー									1			1
	剥片		1			6	5				11	2	25
A06_B03	石核						1						1
	細石刃						5						5
	剥片		2			1	4				4		11
A06_B04	石核										1		1
	細石刃核						3						3
	細石刃						1						1
	剥片		1			2	9						12

第５表　第Ⅲ文化層主要石器器種石材組成表（２）

エリア_ブロック	分類	CC	CH	CR	OB1	OB2	OB3	OB4	OP	SA	SH	その他	合計
A06_B05	細石刃						1						1
	剥片					3	7						10
A06_B06	細石刃						11						11
	剥片						1				4		5
A07	石鏃						1						1
	ブランク						1						1
	細石刃核						2						2
	細石刃			2			4				2		8
	剥片					1							1
A07_B07	石鏃										1		1
	細石刃		3			1					116		120
	剥片										1	1	2
A08	石鏃						1						1
	剥片					1	2						3
A09	石鏃	1				1							2
	削器					1							1
	石核										1		1
	ブランク				2	1							3
	細石刃核					1	2						3
	細石刃		2		4		38	2			1	1	48
	剥片					1						1	2
A09_B08	磨製石斧										2		2
A09_B10	細石刃							19			3		22
A09_B12	細石刃						8						8
	剥片											1	1
A09_B13	細石刃核						2						2
A09_B14	石鏃						1						1
	細石刃						4						4
A09_B15	細石刃核						2						2
	細石刃				6		8						14

第６表　第Ⅲ文化層主要石器器種石材組成表（３）

エリア_ブロック	分類	CC	CH	CR	OB1	OB2	OB3	OB4	OP	SA	SH	その他	合計
A10	石鏃						1						1
	微細剥離痕剥片										1		1
	石核						1						1
	細石刃				1								1
	剥片	5				2	1				6	4	18
A11	削器						1						1
	細石刃						1						1
	剥片	1				2	3				2		8
A11_B17	石核						1						1
	細石刃						17						17
	剥片						3						3
A12	石鏃										1		1
	細石刃						2						2
	剥片	2				1	5				1		9
A12_B18	二次加工痕剥片										1		1
	細石刃核						1						1
	細石刃				1	5	121						127
	剥片	1	3	1	1	24	7				4	4	45
A13	石鏃		1			1							2
	剥片		3										3
A14	石核		1										1
	ブランク					1							1
	細石刃核						1						1
	剥片	3			2	13	2				1	1	22
A15	ブランク					1							1
	細石刃核					1	1						2
	細石刃		1				3						4
	剥片		1			15	4				1		21
A16	石鏃					1					1		2
	削器						1						1
	微細剥離痕剥片		1				1						2
	ブランク					1							1
	細石刃						1						1
	剥片	1	1		1	11	4				1		19
A17	石鏃	2	1			1	1						5
	二次加工痕剥片	2	1			1	1				2		7
	微細剥離痕剥片					1	1		2		3		7
	石核	1										1	2
	ブランク				5	3							8
	細石刃核				1	2	2		1				6
	細石刃		1		5		6				1		13
	ハンマー									1	1	3	5
	剥片	23	14		23	55	13		29		37	3	197
A18	石鏃	2			1	2					16	3	24
	削器				1						3	3	7
	二次加工痕剥片					1			1		2		4
	微細剥離痕剥片				1				1		4		6
	石核					1					6		7
	ブランク				1	1	1				2		5
	細石刃核				4	3	2	1	1		2		13
	細石刃	1	5		3		19		3				31
	ハンマー									2		5	7
	剥片	7	24		3	73	39		5	1	94	3	249
A19	石鏃	3			1	1	1		1		5	1	13
	削器					1					1	1	3
	掻器						1						1
	二次加工痕剥片		1				1						2
	微細剥離痕剥片	1				2							3
	ブランク					1							1
	細石刃				1		4				1	3	9
	ハンマー											2	2
	打製石斧										1		1
	剥片	2	12		4	17	14		1		8	3	61
A19_B19	石鏃										1		1
	細石刃核						2						2
	細石刃						1						1
	剥片				3	1						1	5
A20	石鏃	1	2			1			1		4		9
	削器										1		1
	二次加工痕剥片		1										1
	微細剥離痕剥片	1				2					2		5
	石核		1			2			1				4
	ブランク					1			1				2
	細石刃核					1	1		2				4
	細石刃				1		1		1				3
	ハンマー											8	8
	磨製石斧										1		1
	剥片	5	15		12	22	7		14		11		86

第７表　第Ⅲ文化層主要石器器種石材組成表（４）

エリア_ブロック	分類	CC	CH	CR	OB1	OB2	OB3	OB4	OP	SA	SH	その他	合計
A20_B21	石鏃	1									1		2
	二次加工痕剥片											1	1
	微細剥離痕剥片							1					1
	剥片	4	2		3	3					3	1	16
A20_B22	石鏃	2	1								3		6
	二次加工痕剥片										1		1
	微細剥離痕剥片						1						1
	細石刃核						1						1
	細石刃										2		2
	剥片		2		2		3				27		34
A20_B23	石鏃					2					2		4
	削器											1	1
	石核						3						3
	ブランク							1					1
	細石刃						1						1
	剥片				1	2	12		1		11	4	31
A21	ハンマー											1	1
	剥片	1	1		1	3	3	1	2				12
A22	削器						1						1
	二次加工痕剥片										1		1
	石核					2	2				1		5
	ブランク				1	1	2						4
	細石刃核				1		5						6
	細石刃				1		3					1	5
	ハンマー										1	1	2
	打製石斧										2		2
	剥片		1		26	15	21	1					64
A22_B24	ブランク				1								1
	細石刃				14								14
	ハンマー											1	1
	剥片		2	1	25	1					7		36
A22_B25	石核						2						2
	ブランク				2		1						3
	細石刃核						7						7
	細石刃				8		7						15
	剥片		1		99	2	36				1	1	140
A22_B26	削器						1						1
	微細剥離痕剥片						1						1
	ブランク					1	1						2
	細石刃核						7						7
	細石刃				1		16				1		18
	剥片		2		4	41	81	1			6	1	136
A22_B27	細石刃				29		2						31
	ハンマー											1	1
	剥片				135		2						137
A23	石鏃						1				1		2
	削器					1							1
	二次加工痕剥片		1		2		1						4
	微細剥離痕剥片						1						1
	石核						1						1
	ブランク					1	4						5
	細石刃核						1						1
	細石刃						3						3
	剥片				1	54	39	2			1		97
A23_B28	二次加工痕剥片						1						1
	石核						2						2
	細石刃				1								1
	ハンマー									2			2
	剥片				14		2				1		17
A23_B29	ブランク				1		1						2
	細石刃						7						7
	剥片						11				1		12
A23_B30	石核						1						1
	細石刃核						1						1
	剥片				1	12	12						25
A23_B31	掻器						1						1
	石核						1						1
	細石刃核				5		2						7
	細石刃				12		1						13
	ハンマー									1			1
	剥片				172	11	31	1					215
A23_B32	細石刃						2						2
	剥片				5		1						6

第８表　第Ⅲ文化層主要石器器種石材組成表（５）

エリア_ブロック	分類	CC	CH	CR	OB1	OB2	OB3	OB4	OP	SA	SH	その他	合計
A23_B33	石鏃					1							1
	削器											1	1
	石核						1						1
	ブランク						2						2
	細石刃核						4						4
	細石刃						2						2
	剥片				7	15	14						36
A23_B34	ブランク						1						1
	細石刃核						2						2
	細石刃				1		7						8
	剥片					1	19				1	1	22
A23_B35	石鏃	1											1
	剥片				1	1							2
A23_B36	ブランク				4		1						5
	細石刃核				1								1
	剥片	1	2		3		2					1	9
A24	剥片				6		1						7
A24_B37	ブランク				5		7						12
	細石刃核				2		4						6
	細石刃						5						5
	剥片				52	3	8				1		64
A24_B38	掻器				1								1
	石核						1						1
	ブランク				1								1
	細石刃核				2								2
	細石刃				6		2						8
	剥片				45	3	2	1			1		52
A24_B39	石核						1						1
	細石刃核				2		2						4
	剥片				4		2						6
A24_B40	石核						1				1		2
	ブランク					3	2						5
	細石刃核				1		8						9
	細石刃				5		25				1		31
	剥片				35	7	25				3	4	74
A24_B41	石核						1						1
	ブランク				1								1
	細石刃核				4		9						13
	細石刃				1		8						9
	剥片		1		47	2	4					3	57
A25	石鏃	1											1
	二次加工痕剥片	1			1						1		3
	ブランク		1				1						2
	細石刃核						1						1
	細石刃						1						1
	ハンマー											1	1
	剥片	11	1		1	4	13	2			5	1	38
A25_B42	ブランク					1							1
	細石刃核						1						1
	細石刃						2						2
	ハンマー											2	2
	剥片					1	6						7
A25_B43	細石刃核				2								2
	剥片		1		6						2	3	12
A26	石鏃						1				1		2
	削器										1		1
	二次加工痕剥片	1									5		6
	微細剥離痕剥片										2		2
	石核						1				2		3
	細石刃核						2						2
	細石刃						1						1
	ハンマー									1	1		2
	剥片	9	5		1	4	16			1	3	2	41
A26_B44	石鏃	1									1		2
	石核					1							1
	剥片	3	6			1	1	4			9		24
A26_B45	二次加工痕剥片										2		2
	微細剥離痕剥片										1		1
	石核						1						1
	剥片					1					61		62
A26_B46	二次加工痕剥片										3		3
	石核										2		2
	ブランク						1						1
	剥片										12		12
A26_B47	石鏃										2		2
	二次加工痕剥片										1		1
	石核										1		1
	剥片										54		54

第９表　第Ⅲ文化層主要石器器種石材組成表（６）

エリア_ブロック	分類	CC	CH	CR	OB1	OB2	OB3	OB4	OP	SA	SH	その他	合計
A26_B48	石鏃	1											1
	削器										1		1
	二次加工痕剥片										6		6
	微細剥離痕剥片										1		1
	ハンマー											1	1
	剥片										94		94
A26_B49	剥片				2	1	1				93		97
A26_B50	二次加工痕剥片										1		1
	剥片										7		7
A27	二次加工痕剥片										1		1
	細石刃						2						2
	ハンマー											1	1
	剥片	2				1					6		9
A27_B51	石鏃					1							1
	二次加工痕剥片						1				1		2
	石核						2						2
	ブランク						1						1
	細石刃核						1						1
	細石刃						99						99
	ハンマー									1		1	2
	剥片	1	1		1	7	68				9	2	89
A27_B52	二次加工痕剥片						2				1		3
	細石刃核						2						2
	細石刃						4						4
	ハンマー										1		1
	磨製石斧										1		1
	剥片	1	2			4	45			1	4		57
A28	剥片	5				1					1		7
A29	細石刃						4						4
	剥片		1		2	5	9				1	3	21
A30	石鏃						1						1
	微細剥離痕剥片										1		1
	細石刃						4				1		5
	剥片	4	2			6	6				13		31
A30_B53	細石刃核						1						1
	細石刃				12		2						14
	ハンマー											1	1
	剥片				11								11
A31	石鏃						1						1
	石核										1		1
	剥片										1		1
A31_B54	石鏃						1						1
	二次加工痕剥片										1		1
	石核										2		2
	剥片	1	8								17		26
A31_B55	微細剥離痕剥片		1										1
	石核		1										1
	剥片		1								73		74
A32	石鏃		1										1
	石核				1								1
	細石刃核				1								1
	細石刃						1						1
	剥片				5	7	1				3		16
A32_B56	剥片				4	11	3						18
A33	細石刃						2						2
	剥片					1	3				2		6
A33_B57	二次加工痕剥片						1						1
	石核						1						1
	細石刃核						1	5					6
	細石刃							4					4
	剥片						5	4					9
A34	石鏃		3										3
	削器										1		1
	微細剥離痕剥片										1		1
	細石刃核						2						2
	細石刃						1						1
	打製石斧										1		1
	剥片		23		8	16	12				11	1	71
A35	石鏃					1							1
	剥片		1			24	7				4	1	37
A36	石鏃						1						1
	石核										2		2
	細石刃						1						1
	剥片		3			7					16		26

ロック，第26エリアに集中する。第18・19エリアでは細石刃石器群と重なるが，その分離は可能と判断し，縄文時代草創期の所産と判断する。ブロックやエリアを形成して出土し，石鏃未製品や素材剥片・石核等も確認されることから石鏃を目的石器とする石器製作が想定される。使用石材は頁岩が圧倒的に高く，完成された石鏃の基部は直線から若干内湾する。石鏃製作に関しては，明確なブロック・エリアを形成し，形態的にも定型化が進み，剥片剥離についても規格性が認められることから，この時期，狩猟具として不可欠の地位を確保していた可能性が窺える。1673・1701等特徴的な形状を持つものもあり，注目しておきたい。また，1933は同類の丸鑿形石斧の最小規格となる。

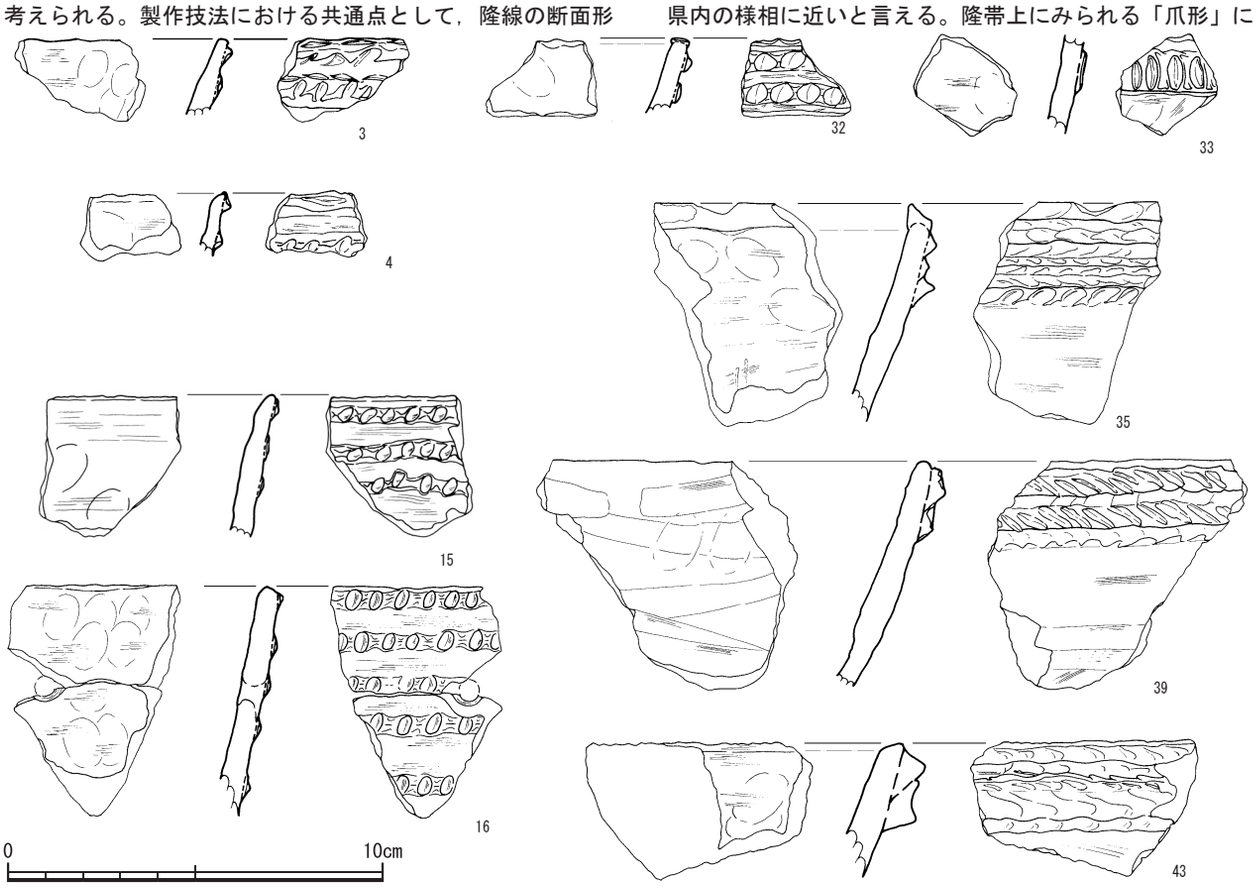
石器の理想的ライフサイクルは，生産・消費・廃棄を素直に経過することであろう。近年の各研究者の緻密な努力による石器の接合作業が進展し，多くの遺跡で石器生産が行われている実態が明らかにされてきている。本遺跡もそれに漏れず，接合作業を試みたほぼ全てのブロック及びエリア内で接合が確認され，石器の生産を行ったことは明かである。

第４節　Ｘ層出土土器

草創期の土器群について，本遺跡においては胎土，調整法，粘土紐の貼り付け手法等から，５つの類型として捉えた（第　図）。

１・２・３類に該当する「細隆線文系」と４・５類に該当する「隆帯文系」の２つの大きなグループに分けられそうである。前者は列島的な動態である隆線文土器期における一群と考えられる。製作技法における共通点として，隆線の断面形態や押圧手法である斜位刻文，縦位刻文については各資料の観察から，南関東地方における隆線文土器資料に類似することが指摘できる。一方で，相違をみせる点としては，南関東地方における隆線文土器資料が口縁端部つまり口唇部付近の隆線と体部の隆線は異なる手法を用いるのに対して，本遺跡における２類土器は口縁端部への隆線文は体部と同様の手法によって行われている点が興味深い。これについては隆線文土器における大きな流れのなかで分化した潜在的な系統性の表出であるととらえるか，もしくは受容過程のなかでみられる変容の一例であるとも考えられる。この点については四国を含めた資料の更なる精査が課題となろう。１類にみられる口縁端部と他の口縁が共通手法である一群は，隆線にみられる押圧手法は斜行する刻みとして捉えられるが，隆線を上下から交互に刻む手法として看取できる資料もある。口縁端部に横位の爪形で段を設けている手法は爪形文というよりは施文具としての選択によるものであるという解釈が妥当であろうか。また調整方法や胎土について観察した結果，より２類に類似することから同じグループとして考えることにした。積層構造がみられることも，形成手法において同じ系譜と思われる。

次に，「隆帯文系」とした４・５類土器については，胎土・器厚・成形手法などが東日本における隆線文系の土器とは全く異なり，いわゆる「南九州的」な隆帯文といえる。ところが掃除山遺跡などの薩摩半島にみられる隆帯文土器や奥ノ仁田遺跡などの種子島にみられる隆帯文土器とは様相を若干異にしている。むしろ椎屋形第１遺跡をはじめとする宮崎県内の様相に近いと言える。隆帯上にみられる「爪形」につ



第６図　Ｘ層出土土器

いては文様ではなく，爪痕としての様相が強いため，一概に同一の時期とは判断できない。また隆帯間に隙間をあけない手法がこの類の主体を占めている点は注目すべきであるが，隆帯の付き方について注目するならば，口唇部を越えないものと，口唇部をまたぎ更に内面にまで及ぶものがあることから，これらの間には時間差が存在することを示唆しているのかもしれない。またこれらの隆帯は，口唇部から胴部に沿って上から下へという施文順序が共通して観察できた。施文具についても貝殻を使用する資料は確認できていない。

以上に述べた「細隆線文系」と「断面三角隆帯文系」の２者については，共伴する関係と理解するよりは，時間的な差異として考えることが妥当ではないだろうか。

本遺跡においては東日本的な様相と南九州的な様相を含む資料は確認できたものの，豆粒文土器に代表されるような西北九州的な様相はあまり濃くないといえる。大隅半島基部である本遺跡の地理的立地から勘案しても，より日向地方の様相に近い。しかし「細隆線文系」土器が確認できたことについては，鹿児島県においても列島規模の大きな流れに同期した動きがみえたともいえよう。「断面三角隆帯文系」については伊敷遺跡を含めた周辺地域の複雑性を示唆しているが，今後の資料増加に伴って，南九州地域における広域編年や系統的考察の一助となる可能性を含んでいると考えられる。

第５節　第Ⅳ文化層出土石器

第Ⅳ文化層の石器群は，出土層位から，多くが縄文時代早期の所産であると考えられる。しかし，出土状況は全体としてまばらであり，積極的な石器製作行為の痕跡は一部の範囲に限定される。縄文時代早期に比定しうる石器は調査区の広い範囲で確認されるが，多くは製品単体かそれに近い出土状況を示す。また，場所によっては上位の第Ⅴ文化層や下位の第Ⅲ文化層と共通する特徴をもった石器の出土が顕著であり，上下層からの遺物の混入が少なくないことを窺わせる。

第10表　第Ⅳ文化層主要石器器種石材組成表（１）

エリア_ブロック	分類	AN	CC	CH	HF	OB1	OB2	OB3	OB4	OB5	OB6	OB7	OB8	SA	SH	その他	合計
A01	石鏃					1		1									2
	削器										1						1
	二次加工痕剥片							1									1
	石核							1									1
	剥片	2	2	2			5	43			5				3		62
A01_B01	石鏃							2									2
	石核							1									1
	剥片		3				2	24			2						31
A02	石鏃	2	5	4			4	8	4		2		4		2		35
	石匙	2															2
	石錐	2					1										3
	削器			1										1			2
	異形石器							1									1
	二次加工痕剥片		1	1			1	1							1		5
	石核		1				1	4									6
	ハンマー															1	1
	磨製石斧				1												1
	剥片	5	23	38		5	49	29	3	3	12		9		15	4	195
A02_B02	剥片		4	27					1								32
A02_B03	石鏃			3													3
	剥片			35											1		36
A02_B04	石鏃			1													1
	剥片			17													17
A03	石鏃	2	1				1	2					2		1		9
A04	石鏃	1		2							1				1		5
	石核							1									1
	ハンマー													1			1
	打製石斧				2											1	3
	剥片	1	1	9		1	2	12	5		4				2	2	39
A05	石鏃	1	2	15			1								5		24
A05	石匙			1													1
A05	削器						1										1
A05	掻器			1													1
A05	異形石器											1					1
A05	二次加工痕剥片			1			2								1		4
A05	石核			5			1										6
A05	剥片		9	291			17	2		1	8				15		343
A05_B05	石鏃			6		1	1								1		9
	二次加工痕剥片			1													1
	石核			2													2
	打製石斧				1												1
	剥片		1	239		3	1	3			1				12		260
A05_B06	石鏃	1		3											1		5
	二次加工痕剥片			1													1
	剥片		2	145		1	1	1			5				8		163
A05_B07	石鏃			2				1							2		5
	二次加工痕剥片			2											1		3
	剥片	1	11	582			1				2				17		614
A05_B08	石鏃			3													3
	二次加工痕剥片														1		1
	石核			1													1
	剥片			15		1				1	11				14		42

第11表　第Ⅳ文化層主要石器器種石材組成表（２）

エリア_ブロック	分類	AN	CC	CH	HF	OB1	OB2	OB3	OB4	OB5	OB6	OB7	OB8	SA	SH	その他	合計
A05_B09	石鏃			3													3
	微細剥離痕剥片			1													1
	剥片		6	191				2	1	16	35	3			1		255
A06	石鏃	25	16	24		2	5	39	2	1	15	1	5		16		151
	磨製石鏃														1		1
	石匙	4	4	1			1										10
	石錐			1							1						2
	削器	3	3			1	3	2							3		15
	掻器		1					2		1		1					5
	二次加工痕剥片		4	3		1		1			1				5		15
	微細剥離痕剥片	2	1	1	1		1	1			2				2		11
	石核		12	11		1	1	12	1		2				2	1	43
	ハンマー													2		6	8
	磨製石斧				1										2		3
	打製石斧				1										2		3
	剥片	7	273	323		11	522	331	16	15	49	15	16		116	11	1705
A07	石鏃	1	1	2				3	5		3						15
	磨製石鏃														1		1
	石匙		1														1
	削器	1													1		2
	掻器		1					1									2
	異形石器	1															1
	二次加工痕剥片	1		1											1		3
	微細剥離痕剥片			1											1		2
	石核														2		2
	打製石斧				1												1
	環状石斧													1			1
	剥片	7	8	33			4	21	2	4	6				36		121
A08	石鏃												1				1
	削器	1															1
	石核														1		1
	環状石斧															1	1
	剥片					1	2				1		1		3		8
A09	石鏃	1		1				1									3
	削器	1		1											1		3
	二次加工痕剥片		1														1
	石核														4		4
	剥片	1	13	9		1	3				2				61		90
A10	石鏃	8	2	6		4	6	17		1	6		7		16		73
	石匙														1		1
	石錐		1	11				1							1		14
	削器	1		6			2	2							2		13
	掻器			1				2									3
	異形石器	4															4
	二次加工痕剥片	1		6			1	1							7		16
	微細剥離痕剥片			3											1		4
	石核		2	6			5	4							2		19
	ハンマー															1	1
	磨製石斧				2												2
	環状石斧															2	2
	剥片	16	49	954		71	181	36	9		51		18		23	1	1409

ここでは各エリアの石器群を再度総括し，今後の検討にむけた課題を列挙しておきたい。

第１エリア

第１エリアは黒曜石Ⅲ類を主体とするブロックがみとめられる。剥片類を含めて直径５ｍ程の範囲の中に石器集中部が形成されており，何らかの石器製作行為の結果と判断できるが，抽出された石器を見る限り，目的とする製品を明らかにするには至らなかった。また，第１ブロックとしたけ-38区の集中部以外にもまばらな石器の集中が確認でき，同一時期に比定しうるものかどうかを含め，検討が必要である。

第２エリア

第２エリアでは，す・せ-33区とく-28区にチャートを主体とするブロックが確認され，それ以外にも，け・こ-27・28区付近を中心に石器の散布がみとめられる。器種組成は大型の石鏃，削器，石錐等があるが出土点数は多くなく，これらの石器に直接関連する石器製作行為の痕跡も見いだせないことから，これらの石器がセット関係をなしうるかについては判断できない。チャートを主体とする各ブロックについても，ブロック内で直接確認できる未製品等の遺物が少なく，目的とする器種を明らかにするには至らなかった。

第３エリア

い～か-18～24区にかけてのエリアでごく散漫な石器の分布がみとめられる。石鏃と磨石中心の組成でエリア内で石器製作行為の痕跡はない。石鏃の形態も多様で，同一の組成としうるかは判断できない。

第４エリア

Ａ～Ｉ-38～44区にかけて設定を行ったが主体となるエリアはＧ～Ｉ-42～44区付近である。石鏃，打製石斧，磨石中心の組成だが，打製石斧とその未製品等の関連遺物には注意が必要である。特に1060は素材に輝石安山岩を使用しており，石材選択の地域性を反映したものか注意が必要である。

第５エリア

Ｂ～Ｉ-21～26区にかけて分布し，チャートを主体とする濃密な石器集中部が形成されており，５つのブロックを設定した。組成されている石器は決して多くはないが，大型の鍬形鏃やそれに関連するとみられる未製品が目立つことから，大型の石鏃を目的とする製作址と判断できる。接合を行うことが出来なかったので具体的に照査しづらいが，素材剥片から粗い整形剥離段階，押圧剥離段階の未製品等が確認でき，素材生産から最終製品の加工までをエリア内で一貫して行っている可能性が高い。

第６エリア

第６エリアは石器が緩慢な集中部を持ちながら連続的に分布するため，い～Ｊ-３～15区までの広い範囲を包括した。

使用石材は玉随，チャート，黒曜石Ⅱ類，黒曜石Ⅲ類が主体を占めるようだが，器種やその形態的バリエーションは多様で，同一時期の所産というよりは，累積的な遺跡形成の結果であると理解できる。細石刃関連遺物や第Ⅴ文化層出土石器と共通する特徴を持つ石器も多く，ところによっては上下層からの遺物の混入も考慮しておいた方が良さそうだ。石鏃をみる限り石材と形態には一定の相関性が窺えるが石器製作行為を含めた検討は困難で明証は出来ない。注意すべき遺物としては安山岩Ⅱ類を素材とする石匙や大型の削器があろう。ハンマーや磨石類の出土点数も多く，特に磨石は側面を面取りし，やや丸みを帯びた石鹸状の形状を示す特徴的なものも含まれている。これらを含めた各石器群の所属時期については，今後土器等の分布状況を含めた慎重な検討が必要である。

第７エリア

耳取遺跡Ｇ～Ｊ-17～20区に分布する。チャート，頁岩を主体とするようだが抽出されている剥片石器類は多様な石材選択を行っている。異形石器や磨製石鏃，環状石斧が出土しており，注意が必要である。

第８エリア

Ｉ・Ｊ-14・15区付近に緩慢な分布が認められ，エリアとして包括したものである。エリア内において石器製作行為の痕跡は見いだせず，ほぼ製品のみの分布であるが，J-14区から環状石斧が出土しており注意が必要である。

第９エリア

Ｈ～Ｊ-10～13区に分布するが，主体はＩ-10・11区に形成されている頁岩，チャートを素材とする集中部であろう。抽出した石器を見る限り，この集中部がどのような器種の製作を目的としたものかは判断できない。石鏃などの剥片石器類はＪ-11・12区付近に偏るようであり，これらの石器と集中部の関連についても慎重に判断した方が良さそうだ。

第10エリア

Ｅ～Ｋ-３～９区付近に分布し，耳取遺跡の当該文化層では最も濃密な分布を示す。チャートと黒曜石Ⅲ類を主体としているようであり，これらの石材を素材とする石鏃及びその関連遺物が多く検出されていることから，少なくとも，石鏃を目的器種とする石器製作が行われたものと考えられる。エリア内では石鏃以外にも削器や楔形石器などが出土しており，石鏃製作にあわせてこれらの石器製作も行われた可能性がある。その他に環状石斧２点，磨製石斧などが検出されている。

環状石斧については，第７エリアから第10エリアにかけて合計４点が検出されていることになる。素材は輝石安山岩３点，砂岩１点で輝石安山岩が多く選択され，いずれも1/4～1/2を残すのみで完全な状態ではない。欠損した部分も調査区内で発見することは出来ず，どのような状況で遺棄あるいは廃棄されたものなのか，今後検討を要すると思われる。

第６節　縄文時代中期の落し穴状遺構について

Ⅴ層・Ⅳ層検出の落し穴状遺構は計12基になるが，１号から３号までは単独，４号～12号は猟法を前提に計画的に配置使用された可能性が高い。

１　Ⅴ層段階の落し穴状遺構

１号は桐木遺跡の遺構・遺物が分布しない台地の中央部に単独に設けられ，遺物集中域とは約200m離れている。平面プランは円形で，検出面から底面まで約120cmで，アカホヤ

火山灰を主成分とする腐植土で埋土を構成する。実際の掘り込み位置はⅣ層と推測され，さらに40cm位は深くなる可能性がある。なお，上記の規格から想像をたくましくすると，イノシシ位の体格の獲物が一度落ち込むとはい上がることは容易ではなかったと推測される。また，生活領域と距離を置き，他の遺構とも競合しないこと等から，単独に罠として機能した可能性高いことから狩猟目的の落し穴と思われる。

耳取遺跡の２号と３号の平面プランは楕円形で，底面に逆茂木痕を持つ袋状の構造で，台地縁辺部に設置されている。先の１号とは平面プラン等や設置場所に相違が認められ，その相違の要因・背景を検討する必要もあるが，埋土がアカオヤ火山灰の腐植土と同一であることから，おおよそ同時期の所産で縄文時代前期と判断している。また，単独に使用した罠猟の落し穴と推定される。

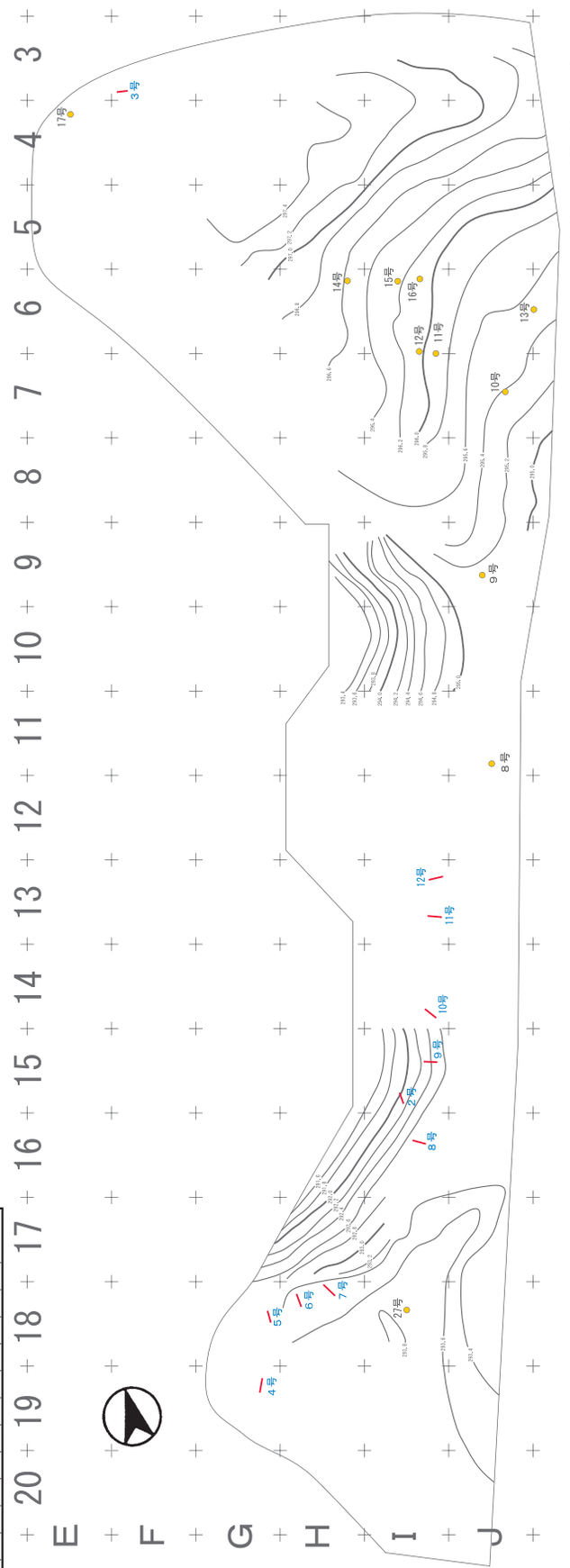
２　Ⅳ層段階の落し穴状遺構

４号から12号の遺構内埋土は明確に上下二層に分離され，下部にアカホヤ火山灰主体，上部に御池軽石主体の堆積物が確認される。下部のアカホヤ火山灰の色調は水洗されたような色調で，遺跡内に堆積するものとは違いを見せる。上部は御池火山灰軽石で充填し，中間の埋土は存在しない。二つの火山噴出物は約2000年の隔たりがあることは知られており，単に自然堆積の結果とは考えにくい。最終的には御池軽石で充填することから，遺構は御池軽石降下直前まで開口していたと推測され，下部のアカホヤ火山灰主体の埋土はそれに先立ち，流入したここととなり，設置時期は縄文時代中期と判断される。同様な埋土堆積を持つ遺構が，既に東九州自動車道関連の遺跡から報告されているが，下部のアカホヤ火山灰の堆積に比重を置き，単にアカホヤ火山灰降下直前と判断する危険性を指摘しておきたい。

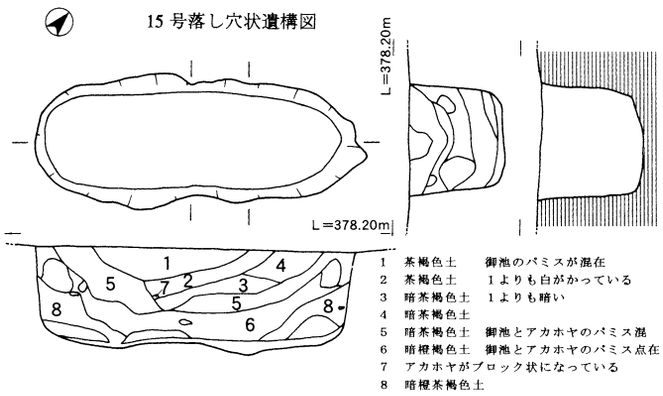
右の配置図からは４号～７号と，８号～12号の２グループの遺構配置が見られ，16区と17区間には小さな谷形成されることから，むしろ地勢に呼応したことによる計画的配置と考えられる。平面プランや掘り方等の形態や規格，逆茂木痕の確認，さらに埋土の共通性から，同時期に使用された可能性が高い。また，各遺構の長軸配置からは方位とは無関係であることが読みとれ，谷を見下ろすある一定の高さに，谷に直交する配置が見られる。おそらく，台地縁辺部の緩やかに傾

第12表　落し穴状遺構観察表

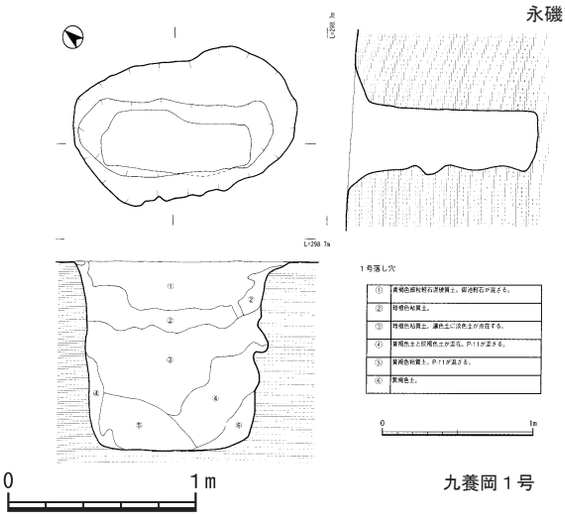
番号	検出面	平面プラン	長径×短径×深さ	長軸方位	長軸と等高線の関係	逆茂木数
1	Ⅶ層	円形	88×80×120	-	-	0
2	Ⅵa層	楕円形	90×58×110	N-5° -W	50°	2
3	Ⅶ層	楕円形	102×65×50	N-94° -W	-	3
4	Ⅶ層	長楕円形	146×92×106	N-154° -W	-	0
5	Ⅵa層	長楕円形	122×72×87	N-179° -W	-	0
6	Ⅵa層	長楕円形	130×57×143	N-4° -W	81°	3
7	Ⅴa層	長楕円形	165×90×155	N-30° -W	54°	3
8	Ⅴb層	長楕円形	124×58×118	N-58° -W	72°	3
9	Ⅴb層	長楕円形	116×53×146	N-88° -W	85°	4
10	Ⅴb層	長楕円形	135×63×113	N-56° -W	-	3
11	Ⅴb層	隅丸長方形	144×65×108	N-85° -W	-	3
12	Ⅵa層	長楕円形	120×43×142	N-103° -W	-	3



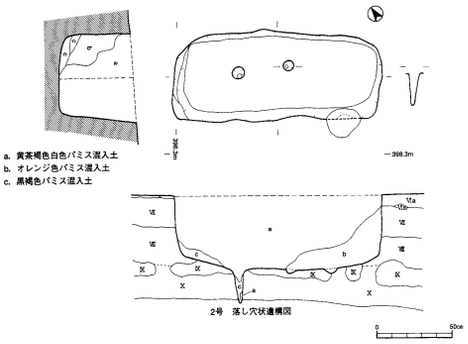
第７図　耳取遺跡落し穴状遺構配置図（1/800）



永磯15号



九養岡１号



供養之元２号

第13表　東九州自動車道関連遺跡落し穴状遺構観察表

遺跡名	番号	検出面	平面プラン	長径×短径×深さ	逆茂木数
永磯遺跡	9	Ⅷ層	長方形	131×63×17	-
永磯遺跡	15	Ⅵ層	長楕円形	171×59×50	-
永磯遺跡	18	Ⅵa層	隅丸長方形	137×61×120	-
永磯遺跡	22	Ⅵa層	隅丸長方形	97×55×61	1
永磯遺跡	28	Ⅴa層	隅丸長方形	169×54×151	-
永磯遺跡	29	Ⅴa層	隅丸長方形	98×52×75	-
永磯遺跡	30	Ⅴa層	隅丸長方形	177×110×155	-
永磯遺跡	33	Ⅴ層	隅丸長方形	184×98×57	-
永磯遺跡	34	Ⅴ層	長楕円形	179×106×130	2
永磯遺跡	36	Ⅴ層	隅丸長方形	164×87×129	-
供養之元遺跡	2	Ⅵ層	隅丸長方形	139×58×48	-
九養岡遺跡	1	Ⅴa層	隅丸長方形	148×90×126	-

第８図　東九州自動車道関連落し穴状遺構

斜が始まる場所であり，期待した獲物がよく使っていた獣道だったのかもしれない。

列状に配置された落し穴状遺構については，集団での追い込み猟と解釈される場合が多いようである。耳取遺跡の場合，西側の谷に直交して落し穴状遺構が配置されることから，むしろ獣道を通過する獲物が自然に落ち込むのを待つ「罠猟」と捉える方が自然である。ただ，罠猟と想定した時に，遺構の近くから遺物が出土しており，生活の場近辺に罠をしかけることには当然課題が残る。遺構内から遺物が出土しないこと，落し穴状遺構の時期判断に直接結びつく遺物が無いことから，いわゆる状況資料での判断に頼らざるを得ないが，落し穴状遺構を設置した集団と，周辺に遺物を残した集団とは別な集団と考えたい。

第７節　縄文時代前期・中期土器について

Ⅰ類　轟式土器
Ⅱ類　曾畑式土器
Ⅲ類　深浦式土器を２類型
Ⅳ類　船元式土器を２類型
Ⅴ類　本遺跡における当該期主体的出土土器
Ⅵ類　春日式土器
Ⅶ類　その他の型式(搬入)

としてとらえた。

型式学的にはⅤ類土器は，口縁部についてのみ着目すれば「貝殻条痕による器面調整に突帯を貼り付ける」点においては単純型轟Ｂ式としてとらえられるものであるが，「尖底」とも表現できる器形が本遺跡における完形復元土器から導かれた。近年の発掘調査事例から野久首遺跡(鹿児島県志布志町)をはじめ，上水流遺跡(鹿児島県金峰町)，右葛ヶ迫遺跡(宮崎県宮崎市)などで確認されており，深浦式や船元式に伴う傾向がみられる。編年試案としてⅠ類→Ⅴ類→Ⅱ類→Ⅲ類→Ⅳ類→Ⅵ類という流れが考えられるが，その場合Ⅴ類→Ⅱ類への変化には，外反する口縁部から一度胴部が張り，尖底になる器形と単純な丸底の深鉢である器形には幾ばくかの隔たりがあるように思われる。さらにⅤ類の基本的な器面調整である貝殻条痕はⅡ類にはほとんどみられないのに対し，Ⅲ類の中には底部においてⅤ類との共通手法が確認できる資料が存在する。またⅤ類における口縁部突帯のモチーフは縦位区画(または斜位)を意識したパターンを繰り返す手法がⅢ類における波状口縁に連動する施文パターンに通ずる印象がある。さらにⅢ類に確認できるキャリパー状の器形はⅣ類によるものである可能性も指摘できる。時間軸におけるそれぞれの位置付けについては本遺跡のみの検討では無理があるが，南九州においてⅣ類の時期に在地系土器が全く存在しない社会像はイメージしにくく，Ⅳ類を受容しつつⅥ類に続く，何らかの在地系土器を想定したい。もしⅤ類がこれに相当するならば，瀬戸内をはじめとする西日本的なレベルでの人々の往還(または情報)が想起できる状況は，中部・東海地方に出

自を求められるⅦ類土器についても，その延長上と捉えることも可能であろう。

底部資料について，若干の補足説明をするならば，わずかな上げ底を呈するものについては，縄文施文のものと貝殻条痕のものが確認できる。これらがそれぞれにⅣ類とⅥ類に属するものであるとしても，尖底底部の中心を窪ませた資料も存在する。天神河内第１遺跡(宮崎県田野町)において類似する資料が，霧島御池テフラとアカホヤ火山灰に挟まれた包含層中から出土している点が興味深い。また，Ｖ類の口縁部にみられる突帯については，本報告では試みることはできなかったが，その断面形状と貼付手法には何らかの関係が予察される。突帯が構成するモチーフと器形などの他の属性と併せて，今後増加すると思われる他遺跡の資料との関係から，型式学的検討と当該時期における他型式を含めた時間的な位置づけが可能となり，南九州縄文時代前期・中期の土器編年やⅣ類土器にみられる地域地域間交流を考える上で良好な資料であると思われる。

第８節　第Ｖ文化層出土石器

第Ｖ文化層の石器群は出土層位から，縄文時代前・中期を中心とし，一部は縄文時代後期の所産であると考えられる。

また，第Ⅷ章において資料提示の際にⅣ層出土石器まであわせて取り扱った関係上，一部には縄文時代晩期に比定するのが適当と考えられる石器が含まれている。

ここでは，第Ⅳ文化層同様に，エリア毎に再度石器群の内容を総括し，検討課題を列挙しておきたい。

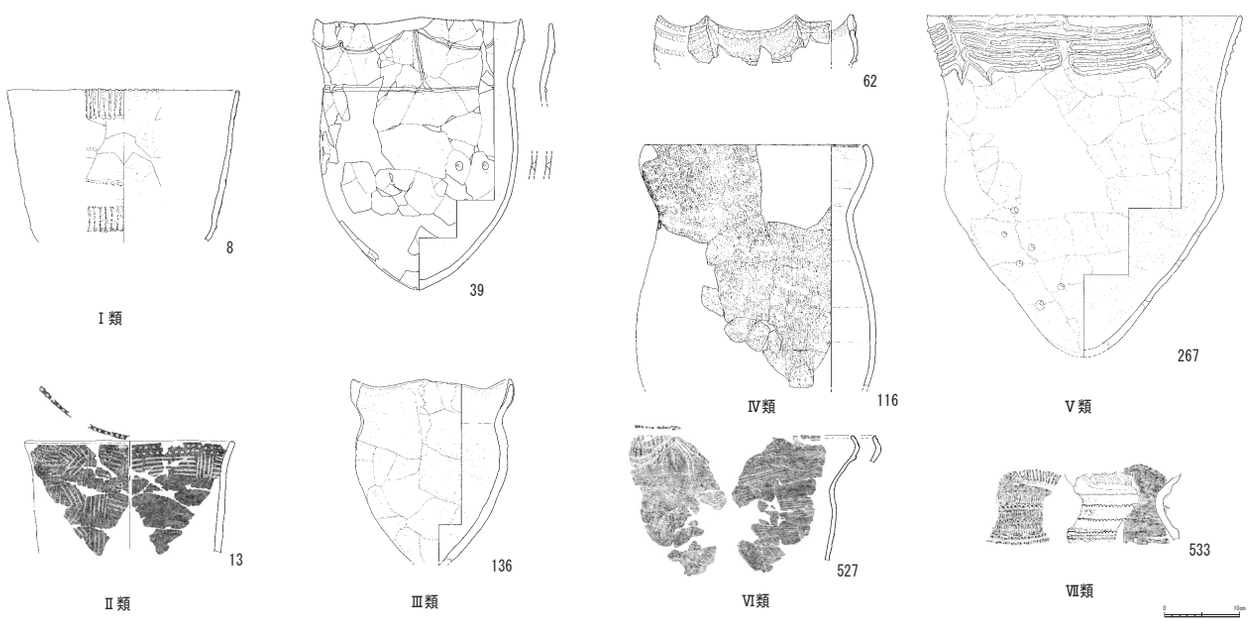
第１エリア

さ-37区に第１ブロックとした頁岩を主体とする集中部とこ・さ-34・35区付近を中心に玉随を主体とする集中部が形成されている。こ・さ-34・35区の集中部は主たる分布域が直径10m前後と広く，周囲の集中部と明確に区別できなかったためブロック認定こそ行わなかったが，石鏃等の石器が大量に含まれており，活発な石器製作を窺わせるものである。

石鏃の形態的特徴からは，両者には際だった差異が看取され，第１ブロックでは最大長20㎜前後の大型の石鏃が主体をなし，玉随を多用するそれ以外の第１エリアでは最大長15㎜前後の石鏃が量産されている。第１ブロックで多くみられる大型の石鏃は笠沙町西之薗遺跡や鹿屋市の飯盛ヶ岡遺跡などで特徴的であり，縄文時代前期の轟式段階によくみられるものである。第１ブロック以外の第１エリアでは深い抉りを施し側縁に鋸歯縁加工を行うものが多く，これは明確に時期比定できる出土例が少ないが，金峰町上水流遺跡や宮崎県の上長谷遺跡などでみられ，おおむね縄文時代中期に盛行するものである。付近では縄文時代前・中期のⅠ類土器やＶ類土器が出土しており，石鏃の形態的特徴からみれば，これらの土器との関連を推測してよいと思われる。第１エリアでは石鏃のほか石匙や石錐も多く組成されている。特に，第155図868の石錐は回転運動によるとみられる摩耗痕が先端部に明瞭に観察され，石錐の使用方法を検討する上で興味深い。また第156図901の石製品にも注意が必要であろう。第１エリアではこれ以外に砂岩の大型剥片が多量に検出されている。一部は微細な剥離痕が観察されるため，石皿等を再利用し削器などに便宜的に転用したものと推測されるが，多くはⅣ層の出土であり，Ｖ層主体の剥片石器類とは一応分けて考えた方が良さそうである。

第２エリア

玉随・黒曜石Ⅲ類を主体とする集中部が形成されているが，石器の形態的特徴にはややバリエーションがあり，複数時期の石器が重複していると考えた方が良さそうである。石鏃は深い抉りや鋸歯縁加工など，中期的な様相を持つものが多くみられるが，967・968等は側縁や脚部の形状から晩期の所産である可能性が高い。あわせて974・977等のチャート製の大型の削器もⅣ上層の出土であり，層位的には，所属時期の検討に注意が必要である。



第９図　Ｖ層出土土器

第３エリア

く-26・27区に玉随を主体とする集中部が形成されており第２ブロックとしたが，石鏃とその未製品，石錐等が数点組成されているのみで，抽出した石器からは，石器製作の目的を明確にすることはできない。出土状況も剥片石器類が剥片類とは別に製品主体で集中部を形成しており，形態的にもバリエーションが看取できる。石器組成や所属時期については，慎重な検討が必要であろう。

第４エリア

チャートを主体とする集中部がみられ，周囲に剥片石器類の分布を確認できる。剥片石器類のなかにチャートを素材とするものがあまりみられず，周囲の剥片石器類と石器集中部の直接的な関連を推測しうる状況にはないが，第171図1083・1086の石匙がチャートを素材としており，ひとまず，これらとの関連を検討した方が良さそうである。石鏃等の剥片石器類の分布はまばらで複数の集中域をもち，形態的にもバリエーションが看取されることから，複数時期の石器群が重複していると考えられる。

第５エリア

第Ⅴ文化層を最もよく特徴づけるエリアである。直径50m程の広い範囲に玉随や黒曜石Ⅱ類・黒曜石Ⅲ類を主体とする濃密な集中部が形成されている。

石器組成は石鏃を中心に石匙，石錐等が組成されているが特に石鏃は飛び抜けて多く，このエリアだけで1000点以上が組成されている。エリア内の広い範囲で包含層が削平を受けているため遺存状況は良好ではないが，形態的には①深い抉りを施し，脚部内側からの押圧剥離が顕著で，脚部作出の意図が明瞭であること，②側縁に鋸歯状の加工を施すものが多くみられること，が特徴として挙げられる。製作されている石鏃の大きさや二次加工の特徴は使用石材や素材剥片の形状によってやや違いがあるものの，おおむね，この２点は一般的に理解できる特徴と捉えて良さそうである。所属時期については縄文時代前・中期土器のⅢ類～Ⅴ類土器と分布域が重複し，細かい時期差を別にすれば，大多数の石器はおおむねこれらの土器群に伴うものと判断して良いと思われる。石匙についても，合計で100点を超える出土が確認でき，これらは石材によってある程度の形態的バリエーションが看取される。このような形態的バリエーションが，石材の性質に対応したものなのか，あるいは時期的な差異を内包するのかは定かではないが，石材によって製作されている製品の形状に一定の差異が看取できることは興味深い。石錐については厚手の素材を調整し断面菱形かそれに近い形状に加工したものが多い。第１エリア同様，先端部に回転運動によるとみられる摩耗痕が明瞭に観察できるものがあり，注意が必要である。

この他，第５エリアでは石核・ハンマーの出土が特徴的である。石核は黒曜石Ⅱ類，黒曜石Ⅲ類，頁岩，玉随が多く，特に黒曜石Ⅱ類と頁岩は拳大をこえる大型のものが各10点前後存在し，潤沢な石材供給を窺わせている。また，黒曜石Ⅲ類とした石材の中には直径20～30㎜前後で表面が銀色に風化する原産地不明の黒曜石が特徴的に含まれており，注意が必要である。同じように，石材面では黒曜石Ⅶ類としたものの中にも直径20㎜前後の原産地不明の黒曜石原礫を素材とするものが多数含まれており，注意が必要である。ハンマーについては砂岩と輝石安山岩類のどちらかに素材がほぼ限定され，主軸長が40㎜前後の小型のものには砂岩が，それ以上のものには輝石安山岩類が多用される傾向がある。

第６エリア

第６エリアでは多様な石材が集中域をもちながら重複して分布する様相を呈している。

組成されている剥片石器は石鏃，石匙が目立つが，石鏃は形態的にややバリエーションがみられる。石匙については素材にバリエーションがあるものの，形態的には比較的安定している。個別的な検討を行うには至らなかったが，今後石材や分布状況をふまえて時期的な区分が可能かどうか検討を行う必要がある。

第９節　縄文晩期の土器

桐木遺跡では，竪穴住居が６軒検出され，土器の分布状況を見てみると，竪穴住居の周辺に集中域を見ることができる。（第３分冊，第267図）

竪穴住居は谷の近くに存在し，それぞれの住居が離れた位置に存在している。しかし，これらの竪穴住居が同時期に存在していたかは不明である。しかし，１号竪穴住居と２号竪穴住居に関しては，それぞれの住居内に出土した遺物が接合しており，この２軒に関してのみ同時期に存在していたものと考えられる。

桐木遺跡から出土した土器は，縄文晩期中葉に位置づけられる入佐式土器に比定できる。遺物の多くが竪穴住居の周辺から出土していることから，土器と竪穴住居は共伴関係にあるものと思われる。出土した遺物は出土地点によって型式的偏りは見られず，耳取遺跡のように，入佐式土器と黒川式土器が混在して出土してはおらず，少なくとも桐木遺跡と耳取遺跡には時期差があるものと考えられる。

耳取遺跡からは入佐式土器の次の段階に位置づけられている黒川式土器が出土しており，これはは桐木遺跡と耳取遺跡に隣接する建設省桐木遺跡からも同じことがうかがえる。このことから，縄文晩期には桐木遺跡を主体とする時期と耳取遺跡・建設省桐木遺跡を主体とする時期の２つの時期が存在していたものと考えられる。

第10節　第Ⅵ文化層出土石器

第Ⅵ化層の石器群は出土層位から，縄文時代晩期の所産であると考えられる。

第Ⅸ章では平面的分布をもとにエリア設定を行ったが，一部には下層からの浮き上がりと考えられる遺物がかなり混入しているエリアもある。ここでは再度エリア毎に石器群の内容を総括し，検討課題を列挙しておきたい。

第１エリア

き～し-34～38区にかけて分布するさ-35区の玉随を主体とする石器集中部は下層からの平面的分布が第Ⅴ文化層の集

中部と重複し，下層からの浮き上がりと考えられる。き・く-35～37区付近では，縄文時代晩期に盛行する有肩の扁平打製石斧がみられ，これらは縄文時代晩期に所属する石器群である可能性が高い。333の擦切石器については，縄文時代後期によくみられるものではあるが，製品単体での出土であり，石器群としては時期認定できない。

第２エリア

き～けの25～28区にかけて分布し，まばらな石器分布がみとめられる。石鏃，石匙，磨製石斧などが確認できるが積極的な石器製作行為の痕跡は見いだせず，詳細な検討は出来ない。

第３エリア

Ｆ～Ｈ-40～42区に分布する。製品単体での出土状況であり詳細な検討はできない。

第４エリア

Ａ～Ｅ-36～39区に分布するものでＡ・Ｂ-38区に小規模な集中を示す。石鏃が３点検出されているが，353は基部形状から晩期該当の石器とみてよい。

第５エリア

Ｂ～Ｇ-28～33区付近に分布するもので，Ｄ-28・29区にまばらな集中がみとめられる。石鏃のほか磨製石斧が２点出土しているが製品単体での出土であり，詳細な検討はできない。

第６エリア

Ｅ・Ｆ-23～26区付近に分布し，Ｅ-23区に数点の石器集中がある。３点の石鏃およびその間連遺物がみとめられるが石鏃の形状は晩期によくみられるもので，散漫な出土状況ながら付近の竪穴住居との関連を含め，検討の余地がある。

第７エリア

Ｈ～Ｊ-31～34区にかけて分布し，Ｉ-33区に石器集中がみとめられる。磨製石斧，ハンマーを中心とした組成であり，369等の可能性を考慮すると，磨製石斧の製作を行っている可能性がある。資料数が少ないが今後注意が必要であろう。

第８エリア

Ｉ～Ｋ-２４～29区に分布し，Ｉ・Ｊ-25・26区に集中部がみとめられる。石鏃，石匙，石錐，磨製石斧などを組成している。石鏃は形態的なバリエーションがあるものの，374～377，383，384，387，388，390等，晩期によくみられる形態の石鏃が目立つ。383は磨製石鏃とみられるが，研磨後押圧剥離による調整を行っていることが確認できる。また，403～407の石匙もつまみ部が大きく作出され，二次加工が器体中央部付近までは及ばず加工が周縁部に限定される特徴を持つ。その他，エリア内では磨製石斧や扁平打製石斧，有肩の扁平打製石斧等が組成され，晩期石器組成の特徴をよく備えている。なお，432は砥石とみられ，磨製石斧製作との関連性が疑われる。

第９エリア

い～Ｅ-９～16区を包括したが，包含層が削平を受けたためか，下層からの遺物の浮き上がりが顕著にみとめられる。石鏃，石匙，磨製石斧などの一部に晩期石器によくみられる特徴を備えたものが散見されるが，所属時期の判断は慎重にならざるを得ない。

第10エリア

Ｇ～Ｊ-12～16区に分布する。晩期該当の遺物が最も良好な状態で残されているエリアで，上下層や周辺のエリアからの関連性も薄く，ほぼ晩期単純の石器群と考えてよさそう

第14表　第Ⅴ文化層主要石器器種石材組成表（１）

ｴﾘｱ_ﾌﾞﾛｯｸ	分類	AN	CC	CH	HF	OB1	OB2	OB3	OB4	OB5	OB6	OB7	OB8	SA	SH	その他	合計
A01	石鏃	1	55	5		1	9	75	1		29	6	1		18	1	202
	石匙	5	13				1								1	1	21
	石錐	1	12	1				2			2				1		19
	削器		1				1	3							1		6
	掻器							2			1						3
	二次加工痕剥片	2	5				2								1		10
	微細剥離痕剥片													1			1
	石核		7				35	36			3						81
	ハンマー													2		6	8
	磨製石斧				1											1	2
	剥片	47	1136	32		2	541	391	3	12	116	8	3	18	58	19	2386
A01_B01	石鏃										1		2		5		8
	削器	1															1
	二次加工痕剥片														2		2
	微細剥離痕剥片														1		1
	剥片	1		4		1	4				1		64		168	1	244
A02	石鏃		2					11	2		1				2		18
	石匙	1	3	1													5
	石錐		1														1
	削器			1													1
	石核		1														1
	ハンマー															1	1
	剥片	2	35	2			16	22			7	3	1	1	7	9	105
A03	石鏃	1	12	2		1		11	4		9	1	3		3		47
	磨製石鏃														1		1
	石匙	1													1		2
	石錐		1	1				1									3
	削器	1						1						1		1	4
	二次加工痕剥片										1						1
	石核						3	1									4
	ハンマー													1		1	2
	剥片	1	23	16		2	5	24	2	6	27		9		2	6	123

第15表　第Ⅴ文化層主要石器器種石材組成表（２）

ｴﾘｱ_ﾌﾞﾛｯｸ	分類	AN	CC	CH	HF	OB1	OB2	OB3	OB4	OB5	OB6	OB7	OB8	SA	SH	その他	合計
A04	石鏃	3	14			1	1	9	2		4	2					36
	石匙		2	2											1		5
	石錐		1					2									3
	削器						1										1
	二次加工痕剥片							1									1
	石核									1							1
	ハンマー															1	1
	剥片	11		1													12
A05	石鏃	25	32	59		12	43	429	9	11	184	88	4		17		913
	石匙	5	11	11		2	1	1	2	2	8				4		47
	石錐	3	35	8		1	1	3		1	1	2			26		81
	削器		7	3			6	3					1		7	1	28
	掻器						2	5									7
	二次加工痕剥片	5	28				13	3		1	2	1			5		58
	微細剥離痕剥片		2		1	1	1								1		6
	石核	2	73	12		3	7	54			11	2	1	1	44		210
	ハンマー				1									9		33	43
	磨製石斧				1										2		3
	剥片	65	7373	159		449	1187	2717	116	293	1139	52	21		111	23	13705
A06	石鏃	1	7	4			2	8	6		27	1	2		14		72
	石匙	3	9	2	2		1		1		5		1		6		30
	石錐		1												3	2	6
	削器														4		4
	二次加工痕剥片	1				1	1				2				2		7
	微細剥離痕剥片														2		2
	石核					1					1				13		15
	ハンマー		1											2		1	4
	剥片	2	127	41		25	129	64	53	37	266		14	1	219		978

だ。

石鏃，石匙，磨製石斧，打製石斧等が数多く組成されているが，石器組成に関しては近接する遺構内出土遺物も踏まえて検討を行う必要がある。分布状況は３～５か所の集中域がみとめられるが，細分は行わなかった。石鏃は黒曜石Ⅳ類が多用されているのが特徴的で，脚部の形状に特徴を持つものが多い。石匙についてもつまみ部を太く作出する特徴を備えている。打製石斧，磨製石斧が多く出土しているが，磨製石斧としたもののうち，扁平なものについては，扁平打製石斧と同じように土掘り具としての機能を想定した方が良さそうなものも含まれている。今後使用痕分析等を行い，検討する必要がある。第10エリアでは磨製石斧が17点と各エリアと比べても突出した出土点数を示している。破損した磨製石斧の中には複数の接合例が認められ，石斧の積極的な利用，廃棄が窺える。当該期の遺跡の機能や性格を考える上で参考になる事例であろう。あわせて，585の砥石は使用面を最低６面みとめることができ，長大な礫を展開しながら繰り返し使用したものと理解できる。第10エリアの石器組成の中には石斧の未製品も複数存在することから，磨製石斧の積極的な利用・廃棄のみならず，石斧の製作や維持再生についても，その可能性を考えてよいと思われる。

第11エリア

耳取遺跡Ｈ～Ｊ－４～８区に分布する。石鏃，石匙，石錐，削器，磨製石斧などを組成するが，一部下層との関連を疑うべき資料も認められ，石器組成や所属時期の検討は慎重に行う必要があろう。

第16表　第Ⅵ文化層主要石器器種石材組成表（１）

ｴﾘｱ_ﾌﾞﾛｯｸ	分類	AN	CC	CH	HF	OB1	OB2	OB3	OB4	OB5	OB6	OB7	OB8	SA	SH	その他	合計
A01	石鏃		4				1		1		1				1		8
	石匙		1														1
	石錐		2														2
	掻器						1										1
	二次加工痕剥片														1		1
	微細剥離痕剥片			1											1		2
	石核						1	4			1						6
	打製石斧				2												2
	剥片	4	143	3			33	3	3		11				9	13	222
A02	石鏃		2									1					3
	石匙		2														2
	微細剥離痕剥片													1			1
	石核							1									1
	ハンマー															1	1
	磨製石斧				1												1
	剥片	2	13				2				1			2	2	5	27
A03	石鏃														1		1
A04	石鏃						1		1						1		3
	剥片	1					3	2									6
A05	石鏃			2							1						3
	石核		1												1		2
	磨製石斧				2												2
	剥片		2				1								2		5
A06	石鏃			1					1								2
	削器		1														1
	剥片			1													1
A07	ハンマー													1			1
	磨製石斧				2												2
	打製石斧				1												1
	剥片		1	4												1	6
A08	石鏃		3	5		1	1		5						3		18
	磨製石鏃														1		1
	石匙	3													1		4
	石錐		1							1							2
	異形石器						1		4								5
	二次加工痕剥片	1		1					1							1	4
	微細剥離痕剥片								1								1
	石核			1					2						1		4

第17表　第Ⅵ文化層主要石器器種石材組成表（２）

ｴﾘｱ_ﾌﾞﾛｯｸ	分類	AN	CC	CH	HF	OB1	OB2	OB3	OB4	OB5	OB6	OB7	OB8	SA	SH	その他	合計
A08	ハンマー													2		3	5
	磨製石斧				8												8
	打製石斧				5												5
	小玉															1	1
	剥片		19	33			11	2	21	1					4	1	92
A09	石鏃	2	16	2				7	2		2	3			6		40
	石匙		2	1													3
	石錐		1	2													3
	削器		1														1
	二次加工痕剥片		1	1			1	1	1								5
	微細剥離痕剥片														1		1
	石核		13	2			3	4			2				2		26
	ハンマー													1			1
	磨製石斧				1												1
	剥片	2	316	3		14	373	57	4	4	33	1			41		848
A10	石鏃	1	4	5			2		11								23
	磨製石鏃														1		1
	石匙	1		1													2
	石錐														1		1
	削器	1		3											1		5
	掻器			1													1
	二次加工痕剥片		1				1		2							1	5
	微細剥離痕剥片								1								1
	ハンマー															2	2
	磨製石斧				16										1		17
	打製石斧				7										2		9
	小玉															2	2
	剥片		31	41		2	29	27	87		1		1		25	8	252
A11	石鏃	2					2	1	2		4				1		12
	石匙	1	3								2						6
	石錐	1	1								1				1		4
	削器														1		1
	異形石器		1														1
	二次加工痕剥片			1													1
	石核														5		5
	磨製石斧				1												1
	打製石斧														1		1
	剥片	5	33	14		5	22	32	14	2	52		5		4		188

製作に関して明瞭な意図が認められる。女性の姿を刻んだ線刻礫は，縄文時代の上黒岩岩陰遺跡・大宮宮崎遺跡・桜町遺跡等で数例の発見が報告されている。これらに共通していることは，髪を線刻で表現していることである。大宮宮崎・桜町では，陰部らしき表現も存在している。耳取遺跡の資料は極めて明確に表現し，背面の線刻は髪か，下縁部の刻みは陰部を表わすと判断したい。陰部は礫の節理を利用し，剝り込んで丁寧に仕上げている。

いずれにしても，貴重な逸品であることには違いない。

岡村道雄　文化庁主任調査官

一，耳取遺跡発見礫製品の意義

耳取遺跡から発見された礫製品は，自然礫のかたちを生かし，打ち欠き（？）・研磨・線（線刻）・抉り（部分的な肉彫り）という各種の手法を用いて造形した，頭部および手足を除く人物の立体像である。明らかに女性像であり，石製のヴィーナスと考えてよい。日本列島の旧石器時代ではこれまでに類例はなく，日本最初の発見例であり，文字通り日本最古のヴィーナス像である。

一，耳取ヴィーナス造形上の特徴

世界的にみると，ヴィーナスは後期旧石器時代に登場する。その典型例は，しばしばデフォルメされるが，五体をあらわす場合が多い。また，表現方法には，線刻画・浮き彫り・立体像などがある。そうした諸作品と比べると，耳取ヴィーナスは，五体のすべてをそなえておらず，しかも女性器が強調されている点に大きな特徴がある。また，線刻と肉彫りをたくみに併用するという，極めて強い個性がみられる。後期旧石器時代の日本列島が，東アジアのなかで文化的にも地域的にも固有性をおびていた事例と重ね合わせるとき，大変興味深い事象である。

安蒜政雄　明治大学教授

日本最古で最初の発見である。

注目したいのは，その著しい手ずれのあとである。元来石器の素材として多用される硬質の石材であり，一般的な取扱いでは理解しがたい残りかたであり，むしろ異常とも言える。

以上のことを踏まえて，この資料が数世代に渡って使用された，伝世品的可能性やまた，妊娠した姿を表し，しかも，女性器を強調していることから，お産をする時の御守りの可能性も考えられる。例えば，お産の時，無事の出産と母体の安全を願って，握りしめていたのではないか。

橘　昌信　別府大学教授

1，基端部の刻みは，素材礫のもつ摂理面に沿って発現しているが，その刻み部両側に明らかな人為的「面取り」を研磨によって作出しており，製作意図を読みとることが可能である。

2，背面(便宜上)にはその内部にまで及ぶ10数本以上の線状痕が認められる。各線状痕が独立して施されていること，素材礫のもつ窪み内部まで及ぶこと，この線状痕に切られる形で，この窪みにのみ細かな擦痕が付けられていること等から見て，明らかな装飾と考えられる。

3，さらに表面と背面に存在するやや大振りの２枚の剥離は，少なくとも線状痕によって切られていることから，装飾を施す前の剥離である可能性が高く，形態形成のための成形であった可能性も指摘できる。

以上の点から，岩偶と考えることができるのならば，周辺大陸の旧石器時代岩偶の既存例からみて，女性神像である可能性がまず想定できよう。おそらく，基端部の刻みは女性生殖器を現し，背面の線状痕と擦痕は，髪の毛またはシンボライズされた衣服かもしれない。

佐藤宏之　東京大学助教授

日本にはもちろん，世界中に存在しない。

道具としての痕跡は，認められない。

線刻に用いた石器は，ナイフ形石器以外のＶ字状の刃先を成すものである。

世界各地で発見されるヴィーナスは，豊満な胸・腹・尻であり，今回のような性器信仰的事例は存在しない。また，これまでのヴィーナスは，マンモスの牙を使用し，マンモスが多く生息した地域と重複している。このことから，牙の入手が困難な地域（日本列島）では，素材の制約を石に置き換えることにより乗りきりを図り，その結果，新たな地域性即ち，独自性とも呼ぶべき石のヴィーナスを生み出したと考えられる。

いずれにしても，精神文化の発想転換を求められる。

参考までに，これまで発見されたヴィーナス等は，人の集まる場即ち，共有地・コミュニケーションの図れる場での出土傾向が見て取れる。これについても，遺跡で確認する必要がある。

小畑弘巳　熊本大学助教授

あとがき

平成８年の発掘調査開始から報告書刊行まで９年間，桐木耳取遺跡の長大な記録である。
広大な桐木遺跡に立った時の記憶は未だ鮮やかで，「耳が取れるくらい寒い」と聞いた耳取遺跡の冬の霧島おろしは本当に寒かった。しかし，雪をかぶった高千穂の凛とした姿を忘れることはない。

縄文時代の夥しい遺物，地表下５ｍでの環状の石器製作跡，シラス直上での100基に迫る礫群と大型石器等々。
しかし，何と言っても“耳取ヴィーナス”である。ヴィーナスを残したマンモスハンターは，豊かな連想の間を提供し，我々をその時空に引きずりこんだ。その後，ヴィーナスは日本列島を巡回し，そのあらわな姿を多くの考古学ファンに披露することとなった。

掘り出される膨大な遺物・遺構は，貴重な資料であることは理解していたが，いざ145,000点を目前に茫然自失。ほら吹きＮの功が奏して，実に多くの人達が研究者が立ち寄ってくれた。遺跡の奥深さに満足し，勢い込んで描いたシナリオに勝手に陶酔，しかし，結局は現実に引き戻され，時間に追いまくられる最後が待っていた。
このすばらしい遺跡を今に・後世に伝えるべく，デジタル方式を導入，パソコンを駆使し職員10名と最後の一年懸命に取り組んできた。
今，まさに，その真価が問われる時である。
その間，ドングリの実生の芽吹きの力強さに促され，第２の人生を始めた者もいる。待望の跡継ぎは出来たが，あまりにも瓜二つのＤＮＡに呆れている者もいる。また，そのチャンス到来に自分は別だと自己暗示賭けつつ待望する者もいる。最終版に追い込まれ，昼夜の区別もつかず24時間寝放しのあきれた強者もいた。本当の縁の下に徹し，報告書完成を支えてくれたＳ君がいた。まだあるまだある・・・

関わった職員の多くが，学校現場に復帰し運営に教壇に，あるいは新たな遺跡に取り組んでいる。
彼らの思いも，本書に反映できていることを信じたい。万感の思いと感謝を込めて。

鹿児島県立埋蔵文化財センター発掘調査報告書 91

東九州自動車道建設（末吉財部 IC ～国分 IC 間）に伴う発掘調査報告書

桐 木 耳 取 遺 跡

発行日　平成 17 年３月 31 日
発　行　鹿児島県立埋蔵文化財センター
〒 899-4461
鹿児島県国分市上之段 1175 番地 1
印　刷　渕上印刷株式会社
〒 892-0845
鹿児島県鹿児島市樋之口町６－６

巻頭グラビア

①遺跡遠景
②ⅩⅢ層環状ブロック出土状況
③耳取遺跡ⅩⅦ層礫群
④耳取遺跡Ｘ層集石
⑤桐木遺跡Ｘ層集石
縄文時代晩期住居跡等検出状況
⑥第Ⅰ文化層石器
⑦第Ⅱ文化層石器
⑧縄文時代草創期土器
⑨縄文時代早期土器
⑩縄文時代中期土器