

一般国道9号（中山名和道路）の改築に伴う  
埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅴ

鳥取県西伯郡大山町

SHIMO ICHI TSUKI JI NO MINE HIGASHI DOORI  
下市築地ノ峯東通第2遺跡

（自然科学分析・写真図版編）

2013

鳥取県埋蔵文化財センター  
国土交通省 倉吉河川国道事務所

# 目 次

(自然科学分析・写真図版編)

## 第7章 自然科学分析の成果

- 第1節 花粉分析・珪藻分析…………… (株式会社文化財調査コンサルタント) 1
- 第2節 黒曜石・安山岩製遺物の原産地分析…………… (有限会社遺物材料研究所) 11
- 第3節 残留磁化測定による年代測定…………… (株式会社パレオ・ラボ) 34
- 第4節 炭化材の放射性炭素年代測定…………… (株式会社古環境研究所) 38
- 第5節 炭化材の樹種同定…………… (株式会社古環境研究所) 54
- 第6節 地山粘土・岩石の帯磁率測定結果…………… (立命館大学文学部木立雅明) 68
- 第7節 須恵器窯出土土器の胎土分析…………… (岡山理科大学 白石純) 98
- 第8節 製鉄関連遺物分析資料の考古学的観察…………… (穴澤義功・坂本) 112
- 第9節 製鉄関連遺物の金属学的調査…………… (株式会社九州テクノリサーチ・TACセンター) 144

写真図版

報告書抄録

(本文編)

巻頭カラー写真図版

序

序文

例言

凡例

## 第1章 調査の経緯

- 第1節 調査に至る経緯…………… (森本) 1
- 第2節 発掘調査の経過と方法…………… (森本・北) 1
- 第3節 遺物整理作業の経過と方法…………… (北・坂本) 3
- 第4節 調査体制…………… (森本) 6

## 第2章 遺跡の位置と環境

- 第1節 地理的環境…………… (中村) 7
- 第2節 歴史的環境…………… (中村) 7
- 第3節 既往調査の成果…………… (森本) 13

## 第3章 遺跡の立地と層序

- 第1節 遺跡の立地…………… (北) 15
- 第2節 調査地内の堆積…………… (北) 15

## 第4章 古墳時代以前の調査

- 第1節 調査の概要…………… (北) 27
- 第2節 土坑…………… (門脇・濱本) 27

第3節	自然流路	(門脇・濱本)	28
第4節	縄文土器	(長尾)	32
第5節	石器	(長尾・北)	40
第6節	弥生土器・土師器	(長尾)	84
第5章 古代以降の調査			
第1節	調査の概要	(北)	99
第2節	須恵器窯関連遺構群	(北)	104
第3節	製鉄関連遺構	(坂本)	209
第4節	製鉄関連遺物	(坂本)	223
第5節	自然流路・1区遺構外出土遺物	(坂本)	266
第6節	瓦溜まり	(長尾)	269
第7節	炭焼窯	(長尾・森本・濱本)	284
第8節	2区遺構外出土遺物	(坂本)	312
第6章 総括			
第1節	縄文時代の石器製作形態と空間利用形態	(北)	355
第2節	須恵器の生産形態	(北)	365
第3節	瓦の生産と供給	(坂本)	393
第4節	製鉄炉と鉄生産の様相	(坂本)	400
第5節	伏せ焼きの大型炭焼窯について	(長尾)	410
第6節	平安時代における生産形態と経営主体	(坂本)	415
写真図版			
報告書抄録			

## 挿図目次

第297図	灰原1の花粉ダイアグラム	5	第319図	暦年較正結果(10)	53
第298図	灰原3の花粉ダイアグラム	5	第320図	窯1の帯磁率測定結果	70
第299図	排滓場2の花粉ダイアグラム	5	第321図	窯2の帯磁率測定結果	72
第300図	東西ベルト(北)の花粉ダイアグラム	6	第322図	窯1・2の帯磁率測定結果	73
第301図	2区北壁の花粉ダイアグラム	6	第323図	帯磁率測定位置図	74
第302図	東西ベルト(北)の珪藻ダイアグラム(上)・珪藻総合ダイアグラム(下)	6	第324図	酸化焼成サンプルの帯磁率データ	87
第303図	排滓場2の珪藻ダイアグラム(上)・珪藻ダイアグラム(下)	7	第325図	還元焼成サンプルの帯磁率データ	88
第304図	日本・朝鮮半島・極東ロシア・アラスカ州における表114使用の石器原材伝播図	19	第326図	石材の焼成による帯磁率変化	88
第305図	黒曜石原産地	19	第327図	須恵器の出土点別の比較	99
第306図	安山岩(サヌカイト)の原産地	20	第328図	須恵器窯別の比較	99
第307図	金山産地	20	第329図	種類別の比較	100
第308図	原石試料の採集地	33	第330図	山陰須恵器窯の窯別比較	100
第309図	須恵器窯及び炭焼窯の各床面焼土の残留磁化と標準曲線	37	第331図	茶畑六反田遺跡出土土器の産地同定	101
第310図	暦年較正結果(1)	44	第332図	坂長村上遺跡等出土土器の産地同定	101
第311図	暦年較正結果(2)	45	第333図	八幡遺跡出土土器の産地同定	101
第312図	暦年較正結果(3)	46	第334図	篋津乳母ヶ谷第2遺跡出土土器の産地同定	101
第313図	暦年較正結果(4)	47	第335図	大御堂廃寺跡出土土器の産地同定	101
第314図	暦年較正結果(5)	48	第336図	古市宮ノ谷遺跡出土土器の産地同定	101
第315図	暦年較正結果(6)	49	第337図	博労町遺跡出土土器の産地同定	102
第316図	暦年較正結果(7)	50	第338図	FeO-TiO <sub>2</sub> 二元平衡状態図	163
第317図	暦年較正結果(8)	51	第339図	鳥取県下の製鉄遺跡出土砂鉄・製錬滓の化学組成	168
第318図	暦年較正結果(9)	52	第340図	中国地方(岡山・広島・鳥根県)の製鉄遺跡出土砂鉄・製錬滓の化学組成	168
			第341図	遺跡出土鉄塊系遺物・含鉄鉄滓の断面金属組織観察結果	168

## 挿表目次

表107	資料一覧表	1	表121	岩屋原産地からのサヌカイト原石66個の分類結果	27
表108	微化石概査結果	2	表122	和泉・岸和田原産地からの原石72個の分類結果	27
表109	花粉組成表(1)	7	表123	鳥取県麻畑採取原石・澄水採取原石の塊状分析による元素比組成値表(原石群)	28
表110	花粉組成表(2)	8	表124	(遺物群)(1)	28
表111	珪藻組成表	8	表125	(遺物群)(2)	29
表112	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(1)	21	表126	(遺物群)(3)	30
表113	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(2)	22	表127	(群の数)	30
表114	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(3)	23	表128	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土黒曜石製遺物の元素比分析結果	30
表115	黒曜石製遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(1)	23	表129	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土安産岩製遺物の元素比分析結果	30
表116	黒曜石製遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(2)	24	表130	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析結果	31
表117	各サヌカイト(安山岩)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(1)	24	表131	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土安産岩製遺物の産地分析結果	31
表118	各サヌカイト(安山岩)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(2)	25	表132	原石の特徴	33
表119	原産地不明の組成の似たサヌカイト(安山岩)製遺物で作られた遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(1)	26	表133	各窯跡の床面焼土の残留磁化測定結果(偏角補正前)	36
表120	原産地不明の組成の似たサヌカイト(安山岩)製遺物で作られた遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(2)	27	表134	須恵器窯跡及び炭焼窯の焼成年代測定	37
			表135	測定試料及び処理(1)	39
			表136	測定試料及び処理(2)	40
			表137	測定結果(1)	41

表138	測定結果(2) .....	42
表139	測定結果(3) .....	43
表140	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土炭化材樹種 同定結果(1) .....	63
表141	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土炭化材樹種 同定結果(2) .....	64
表142	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土炭化材樹種 同定結果(3) .....	65
表143	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土炭化材樹種 同定結果(4) .....	66
表144	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土炭化材樹種 同定結果(5) .....	67
表145	窯1の帯磁率測定値 .....	75
表146	窯2の帯磁率測定値 .....	76
表147	粘土試料表 .....	77
表148	石材試料表 .....	78
表149	10cmからの収縮率(cm) .....	83
表150	酸化焼成サンプルの帯磁率データ .....	87
表151	還元焼成サンプルの帯磁率データ .....	88
表152	石材の焼成による帯磁率変化 .....	88

表153	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土遺物の胎土 分析値(1) .....	104
表154	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土遺物の胎土 分析値(2) .....	105
表155	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土遺物の胎土 分析値(3) .....	106
表156	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土遺物の胎土 分析値(4) .....	107
表157	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土遺物の胎土 分析値(5) .....	108
表158	下市築地ノ峯東通第2遺跡 製鉄関連遺物 分析資料一覧表 .....	143
表159	供試材の履歴と調査項目 .....	164
表160	供試材の化学組成 .....	165
表161	木炭の性状 .....	166
表162	粒度分布測定 .....	166
表163	出土遺物の調査結果のまとめ .....	167

## 文中写真目次

写真11	顕微鏡写真(1) .....	9
写真12	顕微鏡写真(2) .....	10
写真13	使用した帯磁率計 .....	68
写真14	携帯用帯磁率計による測定(1) .....	69
写真15	携帯用帯磁率計による測定(2) .....	69
写真16	大型帯磁率測定器による計測 .....	69
写真17	焼成による色調の変化(酸化焼成) .....	78
写真18	焼成による色調の変化(還元焼成) .....	79
写真19	焼成実験サンプルの集合写真 .....	80
写真20	Aの焼成試料(上段酸化 下段還元) .....	81
写真21	Bの焼成試料(上段酸化 下段還元) .....	81
写真22	Cの焼成試料(上段酸化 下段還元) .....	81
写真23	Dの焼成試料(上段酸化 下段還元) .....	82
写真24	Eの焼成試料(上段酸化 下段還元) .....	82
写真25	「1200°」酸化焼成直後のテストピース(全 てへたる) .....	83
写真26	焼成直後のテストピース .....	84
写真27	資料粘土によるロクロ成形 .....	85
写真28	岩石の焼成実験 .....	86
写真29	焼成前の石 .....	89
写真30	焼成後の石 .....	90
写真31	焼成後の石・窯壁 .....	91
写真32	焼成後の窯壁 .....	92
写真33	テストピース焼成実験 .....	92
写真34	製品の還元焼成(1) .....	93
写真35	製品の還元焼成(2) .....	94
写真36	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土遺物の偏 光顕微鏡写真(1) .....	109

写真37	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土遺物の偏 光顕微鏡写真(2) .....	110
写真38	下市築地ノ峯東通第2遺跡出土遺物の偏 光顕微鏡写真(3) .....	111
写真39	炉壁・砂鉄の顕微鏡組織 .....	169
写真40	炉壁・砂鉄焼結塊の顕微鏡組織 .....	170
写真41	流出孔～溝滓・炉内滓の顕微鏡組織 .....	171
写真42	再結合滓・流出孔～溝滓の顕微鏡組織 .....	172
写真43	流出孔～溝滓のE P M A調査結果 .....	173
写真44	炉底塊・砂鉄焼結塊の顕微鏡組織 .....	174
写真45	流出溝滓・炉内滓(含鉄)の顕微鏡組織 .....	175
写真46	木炭・工具付着滓の顕微鏡組織 .....	176
写真47	流出溝滓の顕微鏡組織 .....	177
写真48	炉壁(含鉄・滓付き)の顕微鏡組織・E P M A調査結果 .....	178
写真49	流出孔～溝滓・炉内滓(含鉄・砂鉄焼結) の顕微鏡組織 .....	179
写真50	炉床土・流出孔～溝滓の顕微鏡組織 .....	180
写真51	炉内滓(含鉄)の顕微鏡組織 .....	181
写真52	炉内滓(含鉄)の顕微鏡組織・E P M A調 査結果 .....	182
写真53	マグネタイト系遺物・流出溝滓・炉内滓 の顕微鏡組織 .....	183
写真54	鉄塊系遺物・流出溝滓・炉床土の顕微鏡 組織 .....	184
写真55	炉内滓(含鉄)・木炭の顕微鏡組織 .....	185

# 図版目次

## 巻頭図版目次

- 巻頭図版 1 須恵器窯と製鉄炉(北東から)  
 巻頭図版 2 窯 2 新段階完掘状況(東から)  
 巻頭図版 3 製鉄炉炉底塊出土状況(南から)  
 巻頭図版 4 窯 2 出土須恵器・瓦

## 図版目次

- |       |   |                            |   |                                |  |
|-------|---|----------------------------|---|--------------------------------|--|
| PL.1  | 1 | 遺跡周辺の地形(調査前：北から)           |   |                                |  |
|       | 2 | 遺跡周辺の地形(調査前：南から)           |   |                                |  |
| PL.2  | 1 | 遺跡周辺の地形(調査後：北東から)          |   |                                |  |
|       | 2 | 遺跡周辺の地形(調査後：南東から)          |   |                                |  |
| PL.3  | 1 | 古代以降遺構完掘状況(西から)            |   |                                |  |
|       | 2 | 古代以降遺構完掘状況(俯瞰：上が北)         |   |                                |  |
| PL.4  | 1 | 調査前の地形 2 区丘陵頂部(南から)        |   |                                |  |
|       | 2 | 調査前の地形 1 区谷部(東から)          |   |                                |  |
|       | 3 | 2 区名和火砕流堆積状況(北東から)         |   |                                |  |
| PL.5  | 1 | 2 区堆積状況：D14グリッド付近(北東から)    |   |                                |  |
|       | 2 | 2 区堆積状況：E10グリッド付近(南から)     |   |                                |  |
|       | 3 | 自然流路堆積状況(北東から)             |   |                                |  |
| PL.6  | 1 | 土坑 1 遺物出土状況(西から)           |   |                                |  |
|       | 2 | 土坑 2 土層断面(西から)             |   |                                |  |
|       | 3 | 自然流路(縄文時代)完掘状況(北東から)       |   |                                |  |
| PL.7  | 1 | 1 区古代以降遺構完掘状況(俯瞰：上が南)      |   |                                |  |
|       | 2 | 1 区古代以降遺構完掘状況(北東から)        |   |                                |  |
| PL.8  | 1 | 1 区古代以降遺構完掘状況(東から)         |   |                                |  |
|       | 2 | 須恵器窯関連遺構群・製鉄関連遺構完掘状況(北東から) |   |                                |  |
| PL.9  | 1 | 窯 1～3 完掘状況(南東から)           |   |                                |  |
|       | 2 | 窯 1・2 古段階完掘状況(東から)         |   |                                |  |
| PL.10 | 1 | 須恵器窯関連遺構群調査前状況(南東から)       |   |                                |  |
|       | 2 | 須恵器窯関連遺構群検出状況(北東から)        |   |                                |  |
| PL.11 | 1 | 窯 1 主軸ベルト(A-A')土層断面(東から)   |   |                                |  |
|       | 2 | 窯 1 ベルト(C-C')土層断面(東から)     |   |                                |  |
| PL.12 | 1 | 窯 1 ベルト(B-B')土層断面(東から)     |   |                                |  |
|       | 2 | 窯 1 ベルト(D-D')土層断面(東から)     |   |                                |  |
|       | 3 | 窯 1 ベルト(E-E')土層断面(北東から)    |   |                                |  |
| PL.13 |   | 窯 1・2 新段階完掘状況(東から)         |   |                                |  |
| PL.14 |   | 窯 1 新段階完掘状況(東から)           |   |                                |  |
| PL.15 | 1 | 窯 1 新段階完掘状況(北東から)          |   |                                |  |
|       | 2 | 窯 1 新段階完掘状況(南東から)          |   |                                |  |
| PL.16 | 1 | 窯 1 新段階床面直上遺物出土状況          |   |                                |  |
|       |   |                            |   | (東から)                          |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 1 新段階床面土層断面(南東から)            |  |
|       |   |                            | 3 | 窯 1 新段階床内遺物出土状況(東から)           |  |
|       |   | PL.17                      | 1 | 窯 1 新段階北側壁礫検出状況(南から)           |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 1 新段階 1 N区窯体検出状況(南から)        |  |
|       |   |                            | 3 | 窯 1 新段階南側壁礫検出状況(北から)           |  |
|       |   | PL.18                      | 1 | 窯 1 古段階完掘状況(東から)               |  |
|       |   | PL.19                      | 1 | 窯 1 古段階完掘状況(北東から)              |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 1 古段階完掘状況(南東から)              |  |
|       |   | PL.20                      | 1 | 窯 1 古段階床面断ち割り状況(南東から)          |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 1 古段階床面断ち割り状況(東から)           |  |
|       |   | PL.21                      | 1 | 窯 1 掘方完掘状況(東から)                |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 1 掘方完掘状況(北東から)               |  |
|       |   | PL.22                      | 1 | 窯 2 主軸ベルト(A-A')土層断面(南東から)      |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 2 ベルト(B-B')土層断面(東から)         |  |
|       |   | PL.23                      | 1 | 窯 2 ベルト(C-C')土層断面(北東から)        |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 2 ベルト(D-D')土層断面(東から)         |  |
|       |   | PL.24                      |   | 窯 2 新段階完掘状況(東から)               |  |
|       |   | PL.25                      | 1 | 窯 2 新段階完掘状況(北東から)              |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 2 新段階完掘状況(南東から)              |  |
|       |   | PL.26                      | 1 | 窯 2 新段階石置台検出状況(東から)            |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 2 新段階石置台検出状況(南東から)           |  |
|       |   |                            | 3 | 窯 2 新段階石置台検出状況(北東から)           |  |
|       |   | PL.27                      | 1 | 窯 2 新段階窯体崩落土検出状況(北東から)         |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 2 新段階遺物検出状況(南東から)            |  |
|       |   |                            | 3 | 窯 2 新段階石置台断面状況(南から)            |  |
|       |   | PL.28                      | 1 | 窯 2 古段階埋土遺物出土状況(東から)           |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 2 古段階埋土遺物出土状況(北から)           |  |
|       |   |                            | 3 | 窯 2 焚口礫検出状況(南西から)              |  |
|       |   | PL.29                      |   | 窯 2 古段階完掘状況(東から)               |  |
|       |   | PL.30                      | 1 | 窯 2 古段階完掘状況(北東から)              |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 2 古段階完掘状況(南東から)              |  |
|       |   | PL.31                      | 1 | 窯 2 古段階第 1 段階・第 2 段階重複状況(南東から) |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 2 古段階床面断ち割り状況(南から)           |  |
|       |   |                            | 3 | 窯 2 古段階床面断ち割り状況(東から)           |  |
|       |   | PL.32                      | 1 | 窯 2 掘方完掘状況(東から)                |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 2 掘方完掘状況(南東から)               |  |
|       |   | PL.33                      | 1 | 窯 3 主軸ベルト土層断面(東から)             |  |
|       |   |                            | 2 | 窯 3 主軸ベルト天井崩落土断面(東から)          |  |
|       |   | PL.34                      |   | 窯 3 第 3 段階完掘状況(南東から)           |  |
|       |   | PL.35                      | 1 | 窯 3 第 3 段階天井崩落土・遺物検出状況(南東から)   |  |

	2	窯3第3段階天井崩落土検出状況アップ(東から)		4	炭焼窯1土層断面(西から)
	3	窯3第3段階遺物出土状況(南から)		5	炭焼窯2完掘状況(南東から)
	4	窯3第3段階遺物出土状況(南東から)	PL.55	6	炭焼窯2炭化材出土状況(南東から)
	5	窯3第3段階遺物出土状況アップ(南から)		1	炭焼窯3完掘状況(東から)
PL.36		窯3第1段階完掘状況(南東から)		2	炭焼窯3土層断面(南東から)
PL.37	1	灰原検出状況(東から)		3	炭焼窯4完掘状況(東から)
	2	灰原1検出状況(北東から)		4	炭焼窯4土層断面(南東から)
PL.38	1	灰原完掘状況(北東から)	PL.56	5	炭焼窯5完掘状況(北から)
	2	灰原完掘状況(南東から)		6	炭焼窯5土層断面(北東から)
PL.39	1	灰原1土層断面(北東から)		1	炭焼窯6完掘状況(北東から)
	2	灰原1土層断面(南東から)		2	炭焼窯6土層断面(北東から)
	3	灰原1土層断面(北西から)		3	炭焼窯7炭化材出土状況(南東から)
PL.40	1	灰原1土層断面(南から)		4	炭焼窯7土層断面(北東から)
	2	灰原3土層断面(北東から)	PL.57	5	炭焼窯8完掘状況(北西から)
	3	灰原3土層断面(南東から)		6	炭焼窯8炭化材出土状況(南東から)
PL.41		製鉄場全景(北から)		1	炭焼窯9完掘状況(東から)
PL.42	1	製鉄場近景(北から)		2	炭焼窯9土層断面(北東から)
	2	製鉄場近景(東から)		3	炭焼窯10完掘状況(南東から)
PL.43	1	製鉄炉上部炉壁検出状況(南から)		4	炭焼窯10炭化材出土状況(南東から)
	2	製鉄炉上部炉壁出土状況(南から)	PL.58	5	炭焼窯11完掘状況(北から)
	3	製鉄炉炉床部断ち割り状況(南東から)		6	炭焼窯11炭化材出土状況(北から)
PL.44		製鉄炉炉底塊出土状況(南から)		1	炭焼窯11土層断面(南東から)
PL.45	1	製鉄炉炉底塊南端付近(南東から)		2	溝状遺構1土層断面(南から)
	2	製鉄炉炉底塊北端付近(東から)		3	炭焼窯12完掘状況(南東から)
	3	製鉄炉炉底塊流出孔付近(北から)	PL.59	4	炭焼窯12焼土出土状況(南東から)
PL.46	1	製鉄炉炉床検出状況(南から)		5	炭焼窯12土層断面(A - A')(南から)
	2	製鉄炉炉床検出状況(北から)		1	炭焼窯13完掘状況(南東から)
PL.47	1	製鉄炉地下構造縦断面(南東から)		2	炭焼窯13焼土・炭化材出土状況(南東から)
	2	製鉄炉地下構造横断面(南から)	PL.60	3	炭焼窯13土層断面(A - A')(北から)
PL.48		製鉄炉地下構造完掘状況(南から)		1	炭焼窯14完掘状況(南東から)
PL.49	1	流出溝1土層断面(北から)		2	炭焼窯14土層断面(南から)
	2	流出溝2-b遺物出土状況(北東から)	PL.61	3	炭焼窯14土層断面(北から)
	3	流出溝2土層断面(北東から)		1	炭焼窯15完掘状況(北東から)
PL.50		流出溝1・2完掘状況(北から)		2	炭焼窯15南北土層断面(東から)
PL.51	1	排滓場1完掘状況(北から)	PL.62	3	炭焼窯15東西土層断面(南東から)
	2	排滓場1土層断面(東から)		1	炭焼窯15炭化材出土状況(北東から)
PL.52	1	排滓場2完掘状況(北東から)	PL.63	2	炭焼窯15検出状況(南から)
	2	排滓場2土層断面(東から)		1	D11・12・13グリッド炭焼窯群完掘状況(東から)
PL.53	1	瓦溜まり1周辺II層瓦出土状況(西から)		2	炭焼窯16完掘状況(北西から)
	2	瓦溜まり1瓦出土状況(北から)		3	炭焼窯16土層断面(北西から)
	3	瓦溜まり1土層断面(東から)	PL.64	1	炭焼窯17完掘状況(東から)
	4	瓦溜まり1完掘状況(北から)		2	炭焼窯17土層断面(A - A')(北東から)
	5	瓦溜まり2瓦出土状況(西から)		3	炭焼窯17土層断面(B - B')(北東から)
	6	瓦溜まり2完掘状況(東から)		4	炭焼窯17焼土・炭化材出土状況(北東から)
PL.54	1	炭焼窯1完掘状況(北東から)		5	炭焼窯17検出状況(南西から)
	2	炭焼窯1炭化材・焼土面検出状況(南西から)	PL.65	1	炭焼窯18・溝状遺構2完掘状況(北から)
	3	炭焼窯1炭層検出状況(東から)		2	炭焼窯18土層断面(北東から)

	3 炭焼窯18土層断面(南東から)		2 窯3第3段階出土須恵器高台杯
PL.66	1 炭焼窯18土層断面(南西から)	PL.86	窯3上層出土須恵器杯皿類
	2 炭焼窯18炭化材出土状況(南西から)	PL.87	窯3出土須恵器杯皿類
	3 炭焼窯18炭層・焼土層検出状況(北西から)	PL.88	窯3出土須恵器瓶壺甕類
	4 溝状遺構2土層断面(C - C') (南東から)	PL.89	1 窯3出土須恵器甕 2 窯3・灰原1出土須恵器杯類
	5 炭焼窯19完掘状況(南東から)	PL.90	灰原1出土須恵器杯類
	6 炭焼窯19土層断面(南西から)	PL.91	灰原1出土須恵器杯・皿・水瓶
PL.67	1 炭焼窯20完掘状況(北から)	PL.92	灰原1・2出土須恵器杯皿類・長頸壺
	2 炭焼窯20土層断面(北から)	PL.93	灰原1出土須恵器杯
	3 炭焼窯21完掘状況(北東から)	PL.94	灰原1出土須恵器杯皿類
	4 炭焼窯21炭層検出状況(北東から)	PL.95	灰原1出土須恵器鉢・壺・瓶類
	5 炭焼窯22完掘状況(北東から)	PL.96	灰原2・3出土須恵器杯皿類
	6 炭焼窯21・22土層断面(北から)	PL.97	1 灰原2出土須恵器杯皿類・鉢 2 灰原3出土須恵器杯皿類
PL.68	1 炭焼窯23完掘状況(北東から)	PL.98	灰原3出土須恵器蓋・鉢・壺類
	2 炭焼窯23完掘状況(南東から)	PL.99	1 灰原出土須恵器皿・壺類・瓶類 2 灰原出土甕516に混入した滓片
	3 炭焼窯23壁面・底面被熱状況(南東から)	PL.100	1 灰原出土須恵器甕(1) 2 灰原出土須恵器甕(2)
PL.69	1 炭焼窯23完掘状況(礫・粘土除去後)(東から)	PL.101	排滓場1・2出土須恵器
	2 炭焼窯23煙道前壁粘土除去後(南東から)	PL.102	1 古代流路・遺構外出土須恵器 2 灰原出土須恵器杯類転用焼台
	3 炭焼窯23被熱崩落土検出状況(北東から)	PL.103	製鉄炉・排滓場2・炭焼窯14出土須恵器、土師器
	4 炭焼窯23東西土層断面(南から)	PL.104	1区遺構外出土須恵器
	5 炭焼窯23盛土土層断面(東から)	PL.105	須恵器転用焼台(表面)
	6 炭焼窯23検出状況(北東から)	PL.106	須恵器転用焼台(裏面)
PL.70	縄文土器	PL.107	突帯付高台杯
PL.71	弥生土器・土師器	PL.108	1 風字硯(硯面) 2 風字硯(裏面) 3 2区出土須恵器
PL.72	窯2出土須恵器・瓦		
PL.73	1 窯1出土須恵器・瓦 2 窯3出土須恵器	PL.109	1 窯壁 2 窯1出土窯壁(1) 3 窯1出土窯壁(2) 4 窯2出土窯壁(1) 5 窯2出土窯壁(2)
PL.74	窯1出土須恵器杯類		
PL.75	窯1出土須恵器皿類他	PL.110	1 平瓦凸面タタキ整形痕 2 窯1出土瓦
PL.76	窯1(古段階)出土須恵器杯類	PL.111	1 窯2出土瓦(1) 2 窯2出土瓦(2)
PL.77	1 窯1(古段階)出土須恵器杯・皿 2 窯1(新段階)出土須恵器杯類(1)	PL.112	1 窯2出土平瓦 2 灰原出土平瓦
PL.78	1 窯1(新段階)出土須恵器杯類(2) 2 窯1上層出土須恵器皿・窯2(古段階)出土須恵器杯類	PL.113	1 灰原出土丸瓦 2 排滓場1・2出土平瓦
PL.79	窯2出土須恵器	PL.114	1 1区遺構外出土瓦 2 瓦溜まり1出土瓦
PL.80	窯2(古段階)出土須恵器杯(1)	PL.115	1 瓦溜まり1出土熨斗瓦 2 瓦溜まり1周辺Ⅱ層土出土平瓦
PL.81	窯2(古段階)出土須恵器杯(2)	PL.116	1 瓦溜まり1周辺Ⅱ層出土丸瓦
PL.82	窯2(古段階)出土須恵器杯・皿・小壺		
PL.83	窯2(古段階)出土須恵器壺・甕		
PL.84	窯2(新段階)・窯2埋戻し土出土須恵器杯皿類		
PL.85	1 窯2埋戻し土、窯3第1段階・第2段階出土須恵器		

	2	瓦溜まり 2 出土瓦	PL.130	1	炉底塊
PL.117		隅切瓦		2	炉底塊～流出孔滓
PL.118	1	瓦製相輪・九輪(上面)	PL.131	1	炉底塊(㊸)
	2	瓦製相輪・九輪(下面)	PL.132	1	炉底塊(㊸)南側小口面
PL.119		炉壁上段～下段(基部)		2	炉底塊(㊸)南端流出孔付近
PL.120		炉壁上段～中段		3	炉底塊(㊸)南半表面滓状態
PL.121		炉壁中段下半～下段上半(通風孔部)		4	炉底塊(㊸)北半表面滓状態
PL.122		炉壁下段上半(通風孔部)～下段下半(基部)		5	炉底塊(㊸)北端工具痕による変形
PL.123	1	炉壁通風孔部～基部(1)		6	炉底塊(㊸)北端流出孔滓
	2	炉壁通風孔部～基部(2)	PL.133	1	再結合滓
	3	炉壁通風孔部～基部(3)		2	黒曜石製石器
	4	炉壁通風孔部～基部(4)	PL.134	1	安山岩製・頁岩製石器
PL.124	1	炉壁コーナー部(1)		2	礫石器
	2	炉壁コーナー部(2)	PL.135	1	黒曜石産地同定試料
	3	炉壁内面簀巻き痕		2	安山岩産地同定試料
	4	炉壁木舞孔		3	安山岩産地同定試料(分類 b)
PL.125	1	炉床土		4	安山岩産地同定試料(分類 c～e)
	2	砂鉄焼結塊		5	安山岩産地同定試料(分類 f・g)
	3	マグネタイト系遺物		6	安山岩産地同定試料(分類 h)
PL.126	1	流出孔滓(1)	PL.136	1	麻畑採集原石試料
	2	流出孔滓(2)		2	澄水採集原石試料
PL.127	1	流出孔～溝滓(1)	PL.137		下市築地ノ峯東通第 2 遺跡鳥瞰図(1)
	2	流出孔～溝滓(2)	PL.138		下市築地ノ峯東通第 2 遺跡鳥瞰図(2)
PL.128	1	流出溝滓(1)	PL.139	窯 1	3Dモデル(遠近法)
	2	流出溝滓(2)	PL.140	窯 2	3Dモデル(遠近法)
PL.129	1	流出孔～溝滓(㊸-1)	PL.141	窯 3	3Dモデル(遠近法)
	2	流動滓・工具付着滓・黒鉛化木炭	PL.142	製鉄炉	3Dモデル(遠近法)
	3	炉内滓			

## 第7章 自然科学分析の成果

### 第1節 花粉分析・珪藻分析

渡辺正巳(文化財調査コンサルタント(株))

#### はじめに

下市築地ノ峯東通第2遺跡は、鳥取県大山町に所在する。本報告は、鳥取県埋蔵文化財センターの委託により、同遺跡内及び周辺の古植生及び遺構の堆積環境を推定する目的で行った花粉分析、珪藻分析の調査報告書である。

#### 試料と方法

##### 1. 試料について

表107に示した各地点から採取した、花粉分析用試料12試料、珪藻分析用試料6試料の提供を受けた。花粉分析と珪藻分析で同層準の試料にも異なる試料番号が付いていることから、以後の分析結果、考察では、花粉分析試料番号を1、2・・・、珪藻分析試料番号を①、②・・・とし、両者を並べて試料5①、6②・・・として示す。

##### 2. 分析方法

###### (1) 微化石概査

花粉分析用プレパラート、及び花粉分析処理残渣を用いて植物片、炭、珪藻、火山ガラス、植物珪酸体の含有状況を概観し、4段階で示した。

###### (2) 花粉分析

渡辺(2010a)にしたがって分析処理を行った。ただし、仕様書に従って重液分離を省略した。花粉化石の同定は、光学顕微鏡下(400~1000倍)で観察し、帯分析して通常200粒の本花粉化石の検定、計数を行った。また、中村(1974)にしたがって、イネ科花粉をイネを含む可能性の高いイネ科(40 $\mu$ m以上)と可能性の低いイネ科(40 $\mu$ m未満)に区分した。

###### (3) 珪藻分析

渡辺(2010b)にしたがって分析処理を行った。1 $\mu$ m振動マイクロフィルターを使用することによって、粒径処理を確実にするとともに、処理過程の再現性を高めた。また、珪藻化石の含有量を算出するために必要な計量を、随時行った。珪藻化石の同定は、珪藻プレパラートを光学顕微鏡下(400~1000倍)で観察し、帯分析して通常200粒の珪藻化石の検定、計数を行った。

表107 試料一覧表

珪藻分析				
試料No.	調査区	採取位置		時期
1	1区	排滓場2	第160図1層：褐灰色土	9世紀後半
2	1区	排滓場2	第160図2層：明褐色土	9世紀後半
3	1区	排滓場下地山	灰色土	
4	1区	縄文流路	第24図10層：灰白土	縄文時代
5	1区	古代流路	第24図3層：灰黄褐色土	9世紀後半
6	1区	谷部地山	Va層：黒色土	
花粉分析				
試料No.	調査区	採取位置		時期
1	1区	灰原1	第126図7層：下層(上部)	9世紀後半
2	1区	灰原1	第126図7層：下層(下部)	9世紀後半
3	1区	灰原3	第127図7層：下層(上部)	9世紀後半
4	1区	灰原3	第127図7層：下層(下部)	9世紀後半
5	1区	排滓場2	第160図1層：褐灰色土	9世紀後半
6	1区	排滓場2	第160図2層：明褐色土	9世紀後半
7	1区	排滓場下地山	灰色土	
8	1区	縄文流路	第24図10層：灰白土	縄文時代
9	1区	古代流路	第24図3層：灰黄褐色土	9世紀後半
10	1区	谷部地山	Va層：黒色土	
11	2区	調査区北壁	II層：にぶい褐色土	古代
12	2区	調査区北壁	III層：にぶい黄褐色土	縄文時代

分析結果

1. 微化石概査

表108に概査結果を示す。粉分析用プレパラート、及び花粉分析処理残渣を用いて植物片、炭、珪藻、火山ガラス、植物珪酸体の含有状況を概観し、5段階で示した。

花粉、珪藻、植物片の含有量は少なく、炭、火山ガラス、植物珪酸体の含有量が多い傾向にある。

表108 微化石概査結果

試料No.	花 粉	炭	植物片	珪 藻	火山ガラス	植物珪酸体
1	△	◎	△×	×	◎	○
2	△×	◎	△×	×	○	△
3	△×	◎	△×	×	△	△
4	○	◎	△	×	△	△
5	△	○	○	×	△	△
6	△×	△	△	×	×	×
7	△×	○	△	×	○	△
8	△	○	△	×	◎	◎
9	△×	○	△	○	◎	○
10	○	○	○	×	○	◎
11	◎	○	○	×	○	○
12	○	◎	△	×	○	○

凡例 ◎：十分な数量が検出できる ○：少ないが検出できる △：非常に少ない △×：極めてまれに検出できる ×：検出できない

2. 花粉分析

分析結果を第297図～第301図の花粉ダイアグラムと表109・110の花粉組成表に示す。

「花粉ダイアグラム」の作成に当たり、木本花粉総数を基数として分類群ごとに百分率を算出し、木本花粉、草本・藤本花粉、胞子に分けてハッチを入れている。また、統計処理に十分な量の木本花粉が検出できなかった試料では、スペクトルに示した上で、他の試料と区別する目的で「\*」を付けた。「総合ダイアグラム」では木本花粉を針葉樹花粉、広葉樹花粉に細分し、これらに草本・藤本花粉、胞子の総数を加えたものを基数として、それぞれの分類群ごとに累積百分率として示した。「含有量」では、1g当たりの換算重量を算出して示した。

3. 珪藻分析

分析結果を第302図、303図の珪藻ダイアグラム・総合ダイアグラムと表111の珪藻組成表に示す。珪藻ダイアグラムでは計数した総数を基数にし、百分率で表した。また、各分類群の帯を、環境指標種群(小杉；1988, 安藤；1990)ごとにハッチを分けて示している。さらに、分類群名後の()内に生活域を記号で記している。このほか、別途に試料ごとの含有量(粒数/g)を算出して示している。珪藻総合ダイアグラムのうち、左端の「生息域別グラフ」は同定したすべての種類を対象にそれぞれの要因(生息域)ごとに、百分率で表したものである。そのほかの4つのグラフは、淡水種について要因ごとに百分率で表したものである。

古環境推定

1. 灰原1

試料が採取された7層は、「黒褐」で炭粒や焼土ブロック、安山岩の小礫が含まれる、灰原の二次堆積物と考えられている。

微化石概査では炭片、火山ガラスや植物珪酸体が多く含まれるなど、古土壌を示唆する含有状況で、「黒褐」の色調は炭に因ることがわかる。花粉分析結果では、花粉・胞子化石含有量が600粒/g程度と低い。更に木本花粉の割合が低く、草本花粉と胞子の割合が高いなど、草原の広がりを示唆する花粉・胞子化石群集を示した。

花粉(胞子)が堆積物中に取り込まれた時期が分からない(再堆積時のほか、堆積後の土壌化時、表層からの潜り込みなどの可能性がある。)ものの、再堆積の際に取り込まれたと仮定すると、周辺はシダ類やイネ科、キク科の草本が茂る開放的な草原であったと考えられる。

## 2. 灰原3

試料が採取された7層は断面図では小規模な凹地に堆積し、「黒褐」を呈す。炭化物の含有は少量であるが、安山岩の小礫が多量に含まれ、二次堆積物と考えられている。

微化石概査では炭片は多いものの、火山ガラスや植物珪酸体はやや少ない。また、下部の試料4では植物片がやや多いが、珪藻化石が検出されない。7層の「黒褐」の色調は炭に因ることが明らかで、上部は古土壌を示唆する含有状況である。一方、下部は植物片が分解していないことから、堆積中、あるいは堆積後に滞水(あるいは湿潤)環境に置かれた可能性がある。

花粉分析結果では、下部の試料4では花粉・孢子化石含有量が5155粒/g程度と通常の湿潤堆積物に比べるとやや少ないが、木本花粉の割合は21%と上部の試料3に比べ高い。灰原1の項でも述べたように、花粉(孢子)が堆積物中に取り込まれた時期が問題となるが、堆積(再堆積)の際に取り込まれたとすると、周囲にシダ類やイネ科、キク科の草本が生育する草原が広がる小規模な池状の環境であり、やや離れた谷斜面あるいは尾根上にアカマツやナラ類が生育していたと考えられる。

上部の試料3では花粉・孢子化石含有量が1591粒/g程度とやや低く、木本花粉の割合が低い。微化石概査で古土壌が示唆されるが、花粉分析からは判断が付きにくい。検出される木本花粉の種類が下部の試料4と同じ事など、層内の擾乱によって下部の花粉粒が移動した可能性も指摘できる。花粉(孢子)が堆積(再堆積)の際に取り込まれたとすると、周囲にはシダ類やイネ科、キク科の草本が茂る草原が広がっていたと考えられる。

## 3. 排滓場2

試料5①が採取された1層は、炭、鉄滓を多く含み「灰褐」、試料6②が採取された2層は炭を多く含む「明褐」とされている。また、試料7③が採取された「地山：3層」は「灰」とされ、有機物に乏しいことが示唆される。微化石概査結果も色調と整合し、炭、植物片の含有量がやや少なかった。

### (1) 堆積環境

3試料とも珪藻化石含有量が100粒/g未満と少ない。また、検出できた珪藻も少ないことから、堆積環境を推定することはできなかった。花粉化石の含有量も少なく、炭片が多いことから土壌化の影響が示唆され、やや乾燥した状態での堆積が推定できる。

### (2) 植生

木本花粉はほとんど検出されず、ほとんどを孢子が占める。草本・藤本花粉では、イネ科、キク科が高率であるが、藤本(ツル性)のテイカカズラ属も特徴的に検出された。これらのことから、周囲にはシダ類やイネ科、キク科の草本が茂る草原が広がっていたと考えられる。

## 4. 東西ベルト(北)

Va層が谷底の地山、第24図10層が縄文時代の流路埋土、第24図3層が古代の流路埋土である。6層の色調は「黒」で、有機物に富むことが示唆される。一方3層は「灰白」、2層は「灰黄褐」と、有機物に乏しいことが示唆される。

### (1) 堆積環境

試料10⑥(3層)では珪藻化石の検出量がやや少なかった。しかし、底生種が多くを占めるほか、沼沢湿地付着生種群に属する種類が幾つか検出されるなど、湿地環境での堆積が示唆される。このことは、微化石概査で植物片がやや多いことと整合的である。試料8④(10層)では珪藻化石の検出量がごく僅かで、堆積環境は明らかにできなかった。試料9⑤(3層)では珪藻化石が豊富に含まれた。底生

種が多くを占めるほか、陸域指標種群のDiplomeos ellipticaが特徴的に検出されるなど、湿地環境あるいはやや乾燥した場所での堆積が示唆される。

## (2) 植生

花粉分析結果では試料10⑥(3層)の含有量が805粒/gとやや少なかったが、木本花粉は統計処理に十分な量が検出できた。ただし木本花粉の割合は28%とやや低く、草本花粉や胞子の割合が高かった。木本花粉ではマツ属(複維管束亜属)が卓越するほか、スギ属が特徴的に検出された。これらのことから、周辺にはシダ類やイネ科、キク科の草本が茂る草地が広がり、近辺にスギが生育していた可能性もある。やや離れた谷斜面あるいは尾根上にはアカマツやナラ類、カシ類が生育していたと考えられる。試料8④(10層)では含有量が少なく、ほとんどが胞子であった。また試料9⑤(3層)の含有量は1765粒/gであるが、このほとんどは胞子であった。これらのことから、周囲にはシダ類やイネ科、キク科の草本が茂る草原が広がっていたと考えられる。

## 5. 2区北壁

現地での観察状況が、色調以外不明である。Ⅲ層が「にぶい黄褐」、Ⅱ層が「褐」と、有機物に乏しいことが示唆される。

微化石概査では珪藻が全く検出されなかったが、色調に反し両試料とも花粉が比較的多く含まれていた。炭片、植物片のほか、火山ガラスや植物珪酸体も比較的多く含まれていた。

花粉分析結果では試料12の含有量が2115粒/g、試料11の含有量が14969粒/gと少なくはない。花粉(胞子)含有量が多いことから、水成堆積層の可能性も指摘できる。下位の試料12では木本花粉の割合が25%と低いことから、シダ類やイネ科、キク科の草本が茂る草地が広がっていたと推定できる。木本花粉ではクマシデ属-アサダ属が特徴的に検出され、近辺に生育していた可能性が指摘できる。また、やや離れた谷斜面あるいは尾根上にアカマツやナラ類が生育していたと考えられる。上位の試料11では木本花粉の割合が高いことから、森林内の湿潤環境下で堆積した可能性も指摘できる。林内であったとすればアカマツ林であり、林床にシダ類やイネ科草本が生育していたと考えられる。

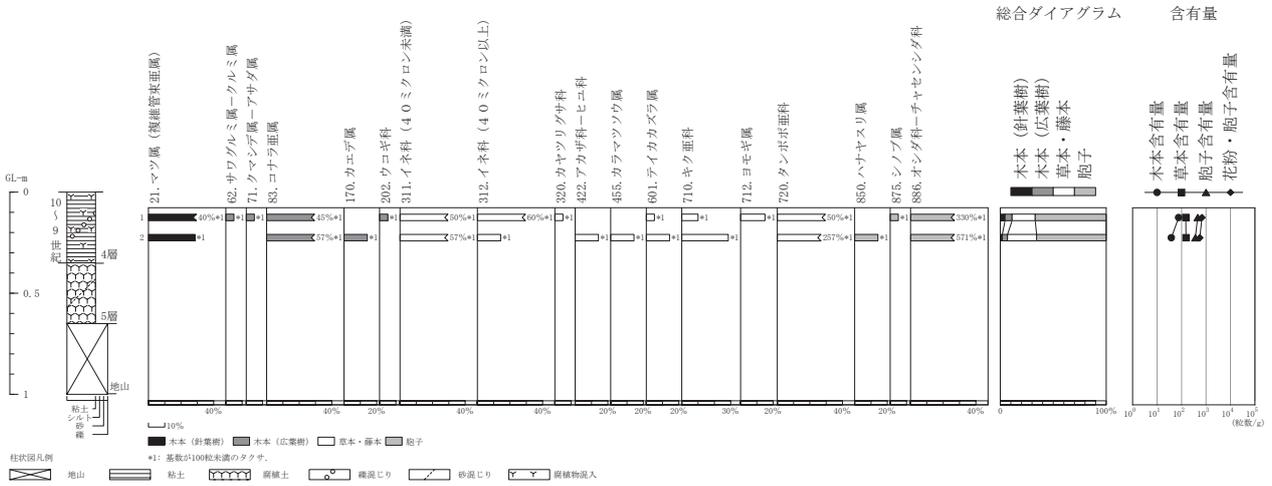
## まとめ

下市築地ノ峯東通第2遺跡発掘調査に係る花粉分析及び珪藻分析の結果、以下の事柄が推定できた。

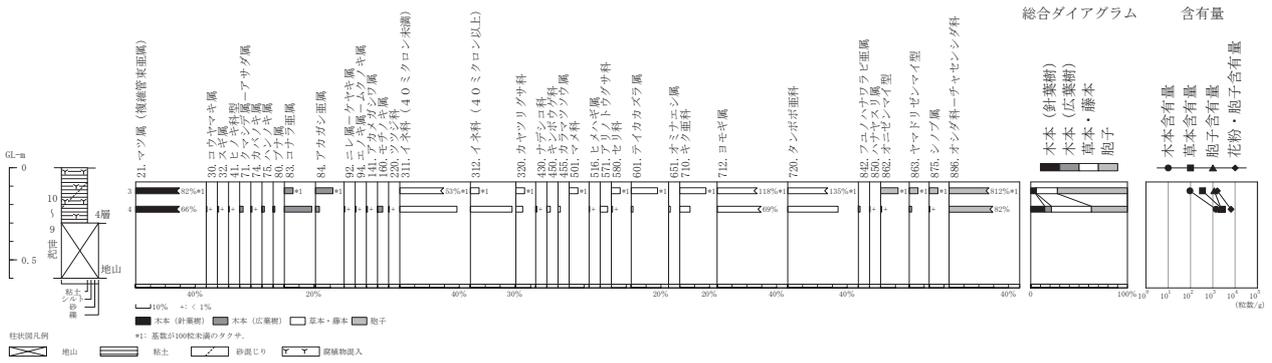
- ① 珪藻化石の含有量がほとんどの試料で少なかった。微化石概査から分析試料の多くが陸成層あるいは古土壌と考えられ、珪藻が生育できない環境であったと考えられる。
- ② 珪藻分析から、東西ベルト(北)の1区谷部地山(Va層)は湿地環境での堆積が、古代流路(3層)は湿地環境あるいはやや乾燥した場所での堆積が示唆された。
- ③ 花粉化石の含有量がほとんどの試料で少なかった。花粉化石や植物片も分解するような酸性土壌や、土壌化あるいは乾燥化の影響でその多くが消滅したものと考えられる。
- ④ 分析を行った各地点周辺では、分析試料が堆積した時期にはシダ類やイネ科、キク科の草本が生育する草地が広がっていたと考えられる。また、縄文時代以前にスギが、縄文時代にはシデ類が局地的に生育していたと可能性がある。植生の変化に乏しく、谷斜面あるいは尾根上にはアカマツやナラ類が生育していたと考えられる。調査地は大山扇状地上に立地し、浸食作用が激しく土地環境が不安定である。このために極相林への遷移が妨げられていたものと考えられる。

【引用文献】

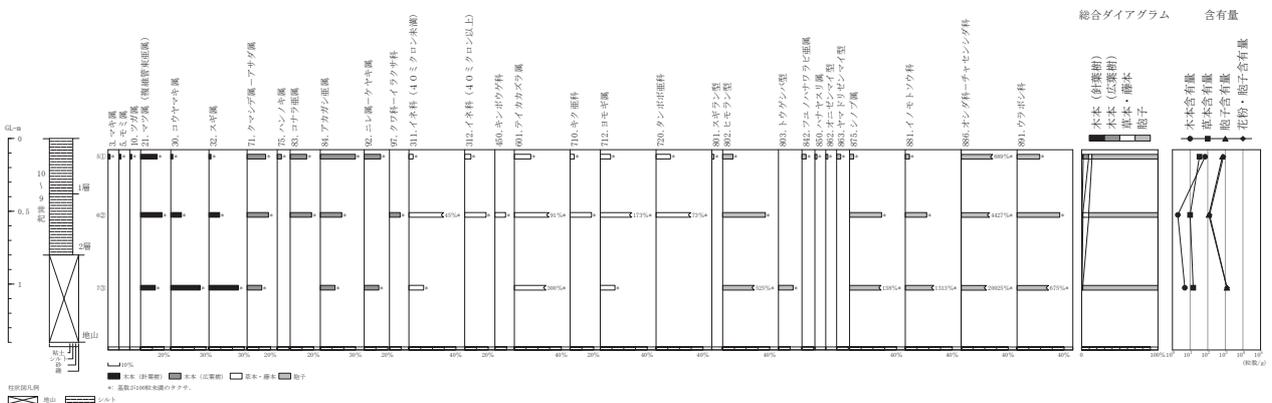
- 安藤一男 (1990) 淡水珪藻による環境指標種群の設定と古環境への応用. 東北地理, 42, 73-88.  
 小杉正人 (1988) 珪藻の環境指標種群の設定と古環境復元への応用. 第四紀研究, 27, 10-20.  
 中村 純 (1974) イネ科花粉について, とくにイネを中心として. 第四紀研究, 13, 187-197.  
 渡辺正巳 (2010a) 花粉分析法. 考古資料の自然科学調査法, 174-177. ニュー・サイエンス社  
 渡辺正巳 (2010b) 珪藻分析法. 考古資料の自然科学調査法, 178-181. ニュー・サイエンス社



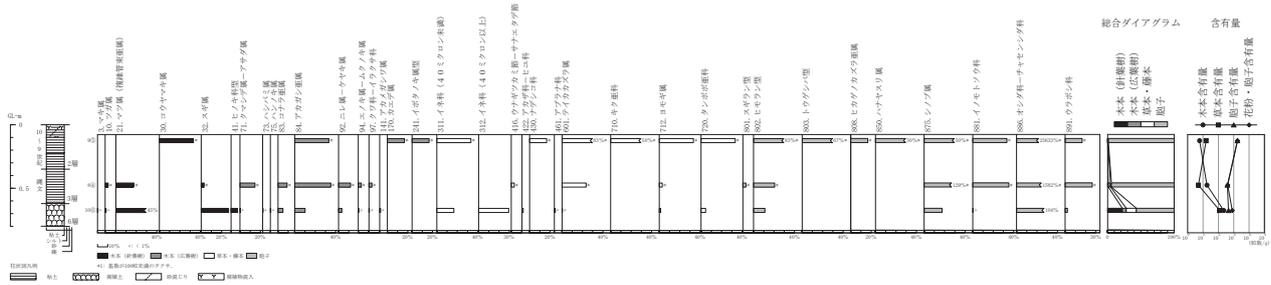
第297図 灰原1の花弁ダイアグラム



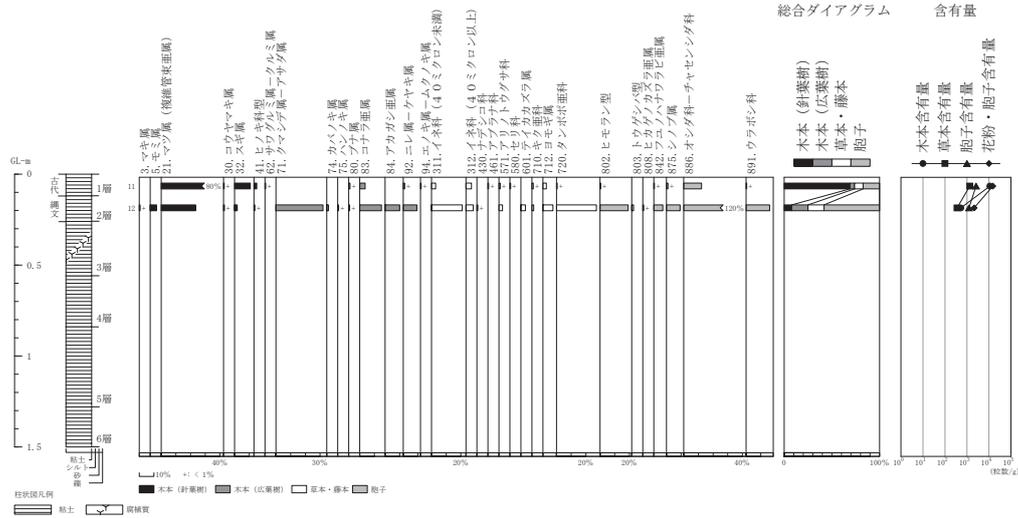
第298図 灰原3の花弁ダイアグラム



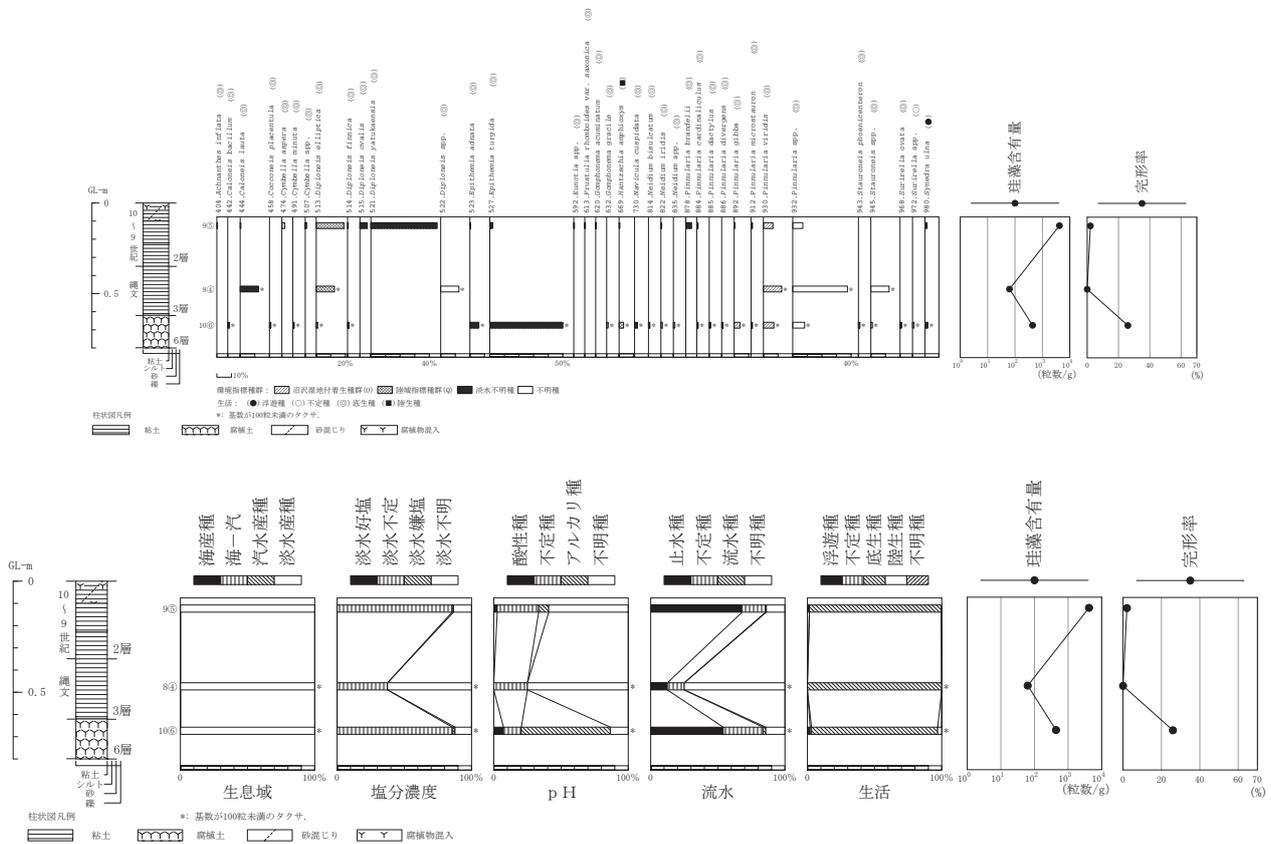
第299図 排滓場2の花弁ダイアグラム



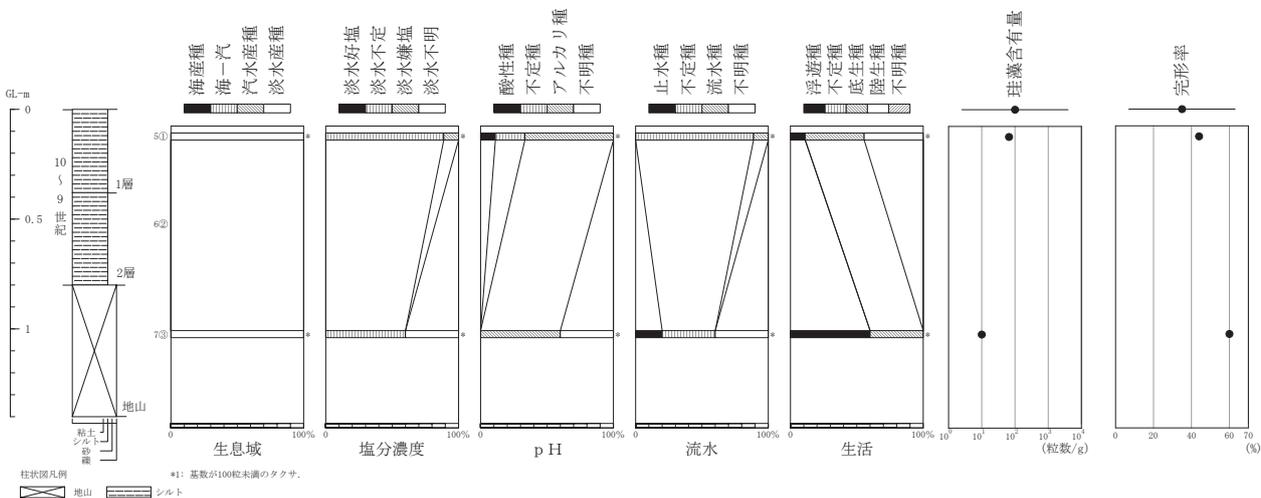
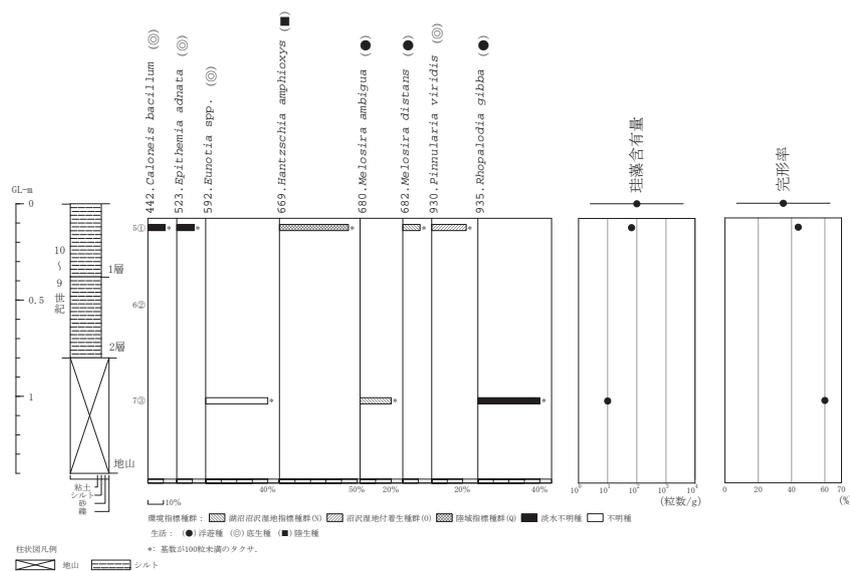
第300図 東西ベルト北の花粉ダイアグラム



第301図 2区北壁の花粉ダイアグラム



第302図 東西ベルト(北)の珪藻ダイアグラム(上)・珪藻総合ダイアグラム(下)



第303図 排滓場2の珪藻ダイアグラム(上)・珪藻総合ダイアグラム(下)

表109 花粉組成表(1)

試料番号		灰原1		灰原3		排滓場2		東西ベルト(北)			2区北壁				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
3	Podocarpus					1	2%				1	0%	1	1%	
5	Abies					1	2%						7	4%	
10	Tsuga					1	2%				2	1%			
21	Pinus(Diploxylon)	8	40%	2	29%	14	82%	172	66%	8	14%	2	18%	1	13%
30	Sciadopitys					1	0%	1	2%	1	9%	2	25%	6	18%
32	Cryptomeria					2	1%	1	2%	1	9%	2	25%	1	3%
41	Cupressaceae type					1	0%							2	33%
62	Pterocarya-Juglans					14	6%	61	27%	23	11%	3	2%	1	1%
71	Carpinus-Ostrya	1	5%			4	2%	1	0%	4	2%	1	1%		
73	Corylus					1	0%							1	0%
74	Betula					2	1%								
75	Alnus					4	2%	2	4%						
80	Fagus					3	1%								
83	Quercus	9	45%	4	57%	1	6%	48	18%	8	14%	2	18%	3	9%
84	Cyclobalanopsis					2	12%	7	3%	17	30%	2	18%	1	13%
92	Ulmus-Zelkova					1	0%	1	0%	8	14%			12	35%
94	Aphananthe-Celtis					1	0%							4	12%
97	Moraceae-Urticaceae					1	0%							1	3%
141	Mallotus													1	3%
160	Ilex					2	1%							1	0%
170	Acer					9	3%							2	1%
202	Araliaceae													1	17%
220	Ericaceae	1	5%												
241	Ligustrum type					1	0%							1	17%
311	Gramineae(<40)	10	50%	4	57%	9	53%	100	38%	2	4%	5	45%	1	13%
312	Gramineae(>40)	12	60%	1	14%	1	6%	73	28%	3	5%	2	18%		

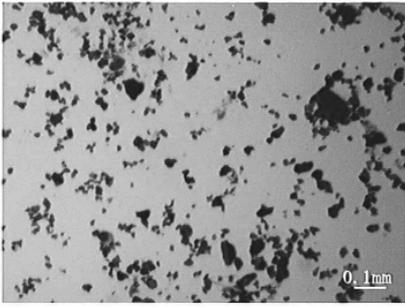
第7章 自然科学分析の成果

表110 花粉組成表(2)

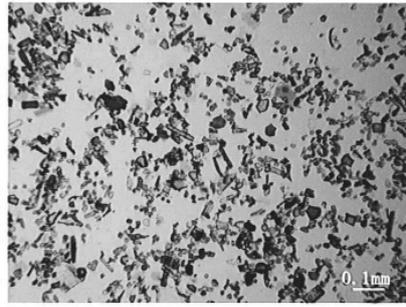
試料番号		灰原1		灰原3		排滓場2			東西ベルト(北)			2区北壁		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
320	Cyperaceae	カヤツリグサ科		1 6%	12 5%									
416	Echinocaulon-Persicaria	ウナギツカミ節-サナエタデ節								1 3%				
422	Chenopodiaceae-Amaranthaceae	アカザ科-ヒユ科	1 14%									3 1%		
430	Caryophyllaceae	ナデシコ科			2 1%						1 17%		1 1%	
450	Ranunculaceae	キンボウゲ科			6 2%			1 9%						
455	Thalictrum	カラマツソウ属	1 14%		4 2%									
461	Cruciferae	アブラナ科										2 1%	1 0%	
501	Leguminosae	マメ科		1 6%										
516	Rolygala	ヒマハギ属			1 0%									
571	Haloragaceae	アリノトウグサ科			13 5%								2 1%	
580	Umbelliferae	セリ科			2 1%								1 0%	
601	Trachelospermum	テイカカズラ属	1 5%	1 14%	3 18%	3 1%	8 14%	10 91%	24 300%	8 24%	5 83%	1 0%		
651	Patrinia	オミナエシ属			3 1%								5 3%	
710	Carduoidae	キク亜科	2 10%	2 29%	3 18%	18 7%	2 4%	2 18%		1 13%		3 1%	2 1%	
712	Artemisia	ヨモギ属	3 15%		20 118%	180 69%	5 9%	19 173%		1 3%	2 33%	3 1%	5 2%	
720	Cichorioideae	タンポポ亜科	10 50%	18 257%	23 135%	88 34%	7 12%	8 73%			2 33%	10 4%	1 0%	
801	Urostachys cryptomerinum type	スギラン型					1 2%			1 3%				
802	Urostachys sieboldii type	ヒモラン型					5 9%	4 36%	42 525%	7 21%	5 83%	25 11%	1 0%	
803	Urostachys serratum type	トウゲシバ型							1 13%		4 67%		2 1%	
808	Subgenus Lycopodium	ヒカゲノカズラ亜属									1 17%		1 1%	
842	Subgenus Sceptridium	フユノハナワラビ亜属				3 1%	2 4%					1 0%	10 6%	
850	Ophioglossum	ハナヤスリ属		1 14%		1 0%	1 2%				3 50%			
862	Osmunda claytoniana. type	オニゼンマイ型			2 12%	2 1%	1 2%							
863	Osmunda cinnamomea. type	ヤマドリゼンマイ型			1 6%	4 2%	2 4%							
875	Davallia	シノブ属	1 5%		1 6%	1 0%	2 4%	3 27%	11 138%	44 129%	3 50%	40 18%	2 1%	
881	Pteridaceae	イノモトソウ科					2 4%	2 18%	105 1313%	12 35%	2 33%	1 0%		
886	Aspid.-Asple.	オシダ科-チャセンシダ科	66 330%	40 571%	138 812%	213 82%	393 689%	487 4427%	1602 20025%	538 1582%	1538 25633%	238 104%	26 12%	
891	Polypodiaceae	ウラボシ科					11 19%	4 36%	54 675%	9 26%	1 17%	5 2%	1 0%	
898	MONOLATE-TYPE-SPORE	単条溝胞子	19 95%	11 157%	31 182%	55 21%	47 82%	25 227%	52 650%	66 194%	17 283%	50 22%	2 1%	
899	TRILATE-TYPE-SPORE	三条溝胞子	34 170%	15 214%	35 206%	173 67%	74 130%	38 345%	270 3375%	50 147%	74 1233%	103 45%	17 8%	
	木本花粉総数		20 11%	7 7%	17 6%	260 21%	57 9%	11 2%	8 0%	34 4%	6 0%	228 28%	214 74%	
	草本花粉総数		39 22%	28 27%	62 22%	505 41%	27 4%	47 8%	26 1%	10 1%	15 1%	124 15%	26 9%	
	胞子総数		120 67%	67 66%	208 72%	452 37%	541 87%	563 91%	2137 98%	727 94%	1648 99%	462 57%	50 17%	
	総数		179	102	287	1217	625	621	2171	771	1669	814	290	
	含有量(粒数/g)		682	557	1591	6500	783	128	1247	408	1765	805	14969	

表111 珪藻組成表

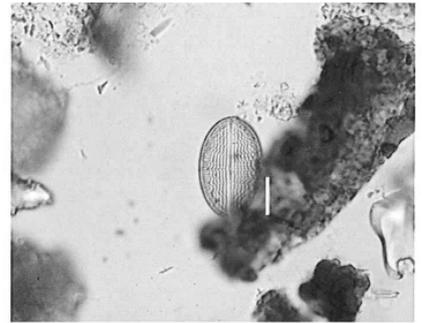
コード学名	生息域				排滓場2			東西ベルト(北)				
	水域	塩分濃度	P h	流水	生活	1	2	3	4	5	6	
404 Achnanthes inflata	淡水	不定	アルカリ	流水	底生					1		
442 Caloneis bacillum	淡水	不定	アルカリ	流水	底生	1					1	
444 Caloneis lauta	淡水	不定	不明	不明	底生			1		1		
458 Cocconeis placentula	淡水	不定	アルカリ	不定	底生						1	
474 Cymbella aspera	淡水	不定	アルカリ	不定	底生					4		
491 Cymbella minuta	淡水	不定	不定	不定	底生						1	
507 Cymbella spp.	淡水	不明	不明	不明	底生					2		
513 Diploneis elliptica	淡水	不定	不定	止水	底生			1		38	1	
514 Diploneis finnica	淡水	不定	酸性	止水	底生					1	1	
515 Diploneis ovalis	淡水	不定	不定	不定	底生					10		
521 Diploneis yatukaensis	淡水	不定	不明	止水	底生					91		
522 Diploneis spp.	淡水	不明	不明	不明	底生			1				
523 Epithemia adnata	淡水	不定	アルカリ	不定	底生	1				1	6	
527 Epithemia turgida	淡水	不定	アルカリ	止水	底生					4	49	
592 Eunotia spp.	淡水	不明	不明	不明	底生		2			1		
613 Frustulia rhomboides var. saxonica	淡水	嫌塩	酸性	止水	底生					1		
620 Gomphonema acuminatum	淡水	不定	アルカリ	止水	底生					1		
632 Gomphonema gracile	淡水	不定	不定	止水	底生						1	
669 Hantzschia amphioxys	淡水	不定	アルカリ	不定	陸生	4				1	3	
680 Melosira ambigua	淡水	不定	アルカリ	止水	浮遊		1					
682 Melosira distans	淡水	嫌塩	酸性	不定	浮遊	1						
730 Navicula cuspidata	淡水	不定	アルカリ	不定	底生						2	
814 Neidium bisulcatum	淡水	不定	不定	不定	底生						1	
822 Neidium iridis	淡水	嫌塩	不定	止水	底生					1	1	
835 Neidium spp.	淡水	不明	不明	不明	底生						1	
878 Pinnularia brandelii	淡水	不明	不明	不明	底生					8		
884 Pinnularia cardinaliculus	淡水	不明	不明	不明	底生					2		
885 Pinnularia dactylus	淡水	不定	不明	不明	底生						1	
886 Pinnularia divergens	淡水	嫌塩	酸性	不明	底生						1	
892 Pinnularia gibba	淡水	不定	酸性	不定	底生					1	4	
912 Pinnularia microstauron	淡水	不定	酸性	不定	底生					2	1	
930 Pinnularia viridis	淡水	不定	不定	不定	底生	2				13	7	
932 Pinnularia spp.	淡水	不明	不明	不明	底生					3	14	
935 Rhopalodia gibba	淡水	不定	アルカリ	不定	浮遊		2					
943 Stauroneis phoenicenteron	淡水	不定	不定	不定	底生						1	
945 Stauroneis spp.	淡水	不明	不明	不明	底生					1	1	
968 Surirella ovata	淡水	不定	アルカリ	流水	底生						1	
972 Surirella spp.	淡水	不明	不明	不明	不定						1	
980 Synedra ulna	淡水	不定	アルカリ	不定	浮遊					3	2	
		海水産種合計				0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	
		海~汽水産種合計				0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	
		汽水産種合計				0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	
		淡水産種合計				9 100%	0 0%	8 100%	201 100%	98 100%		
		合計				9	0	8	201	98		
		含有量(粒数/g)				66	0	10	63	4201	437	
		完形率 %				44%	0	60%	0%	2%	26%	



2④



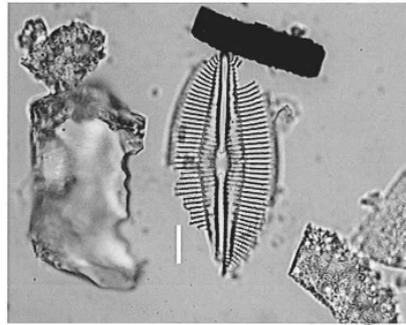
5②



*Cocconeis placentula* (6④)



*Diploneis elliptica* (5②)



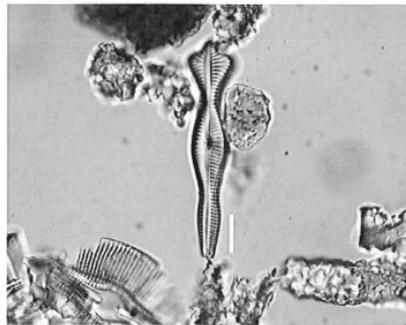
*Diploneis finnica* (5②)



*Diploneis yatukaensis* (5②)



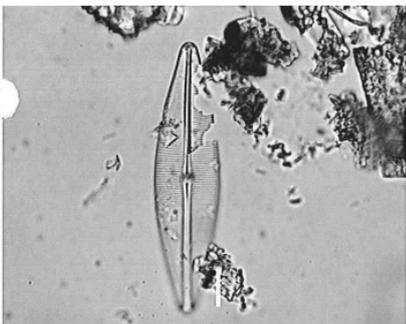
*Epithemia turgid* (5②)



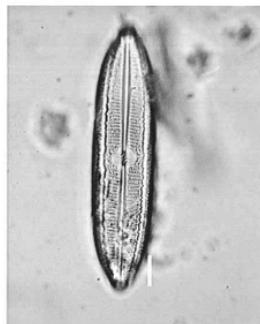
*Gomphonema acuminatum* (5②)



*Hantzschia amphioxys* (1③)



*Navicula cuspidate* (6④)



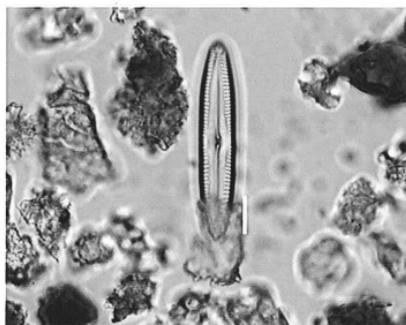
*Neidium iridis* (5②)



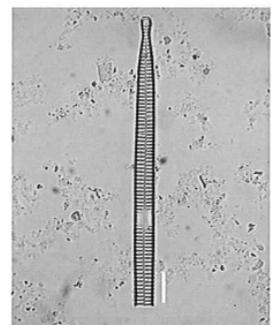
*Pinnularia cardinaliculus* (5②)



*Pinnularia divergens* (6④)



*Pinnularia gibba* (6④)

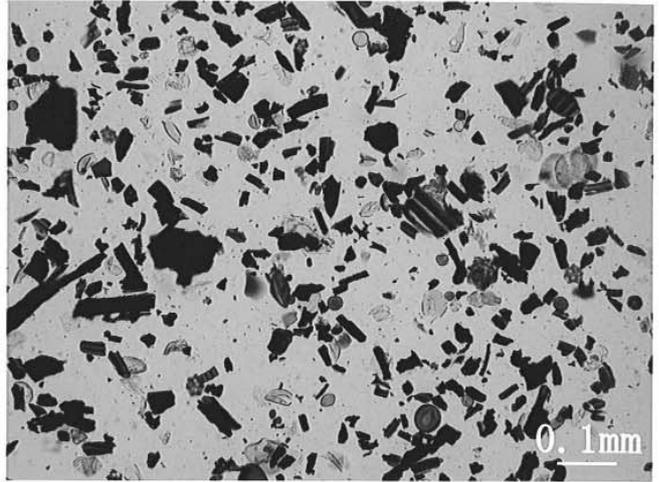


*Synedra ulna* (5②)

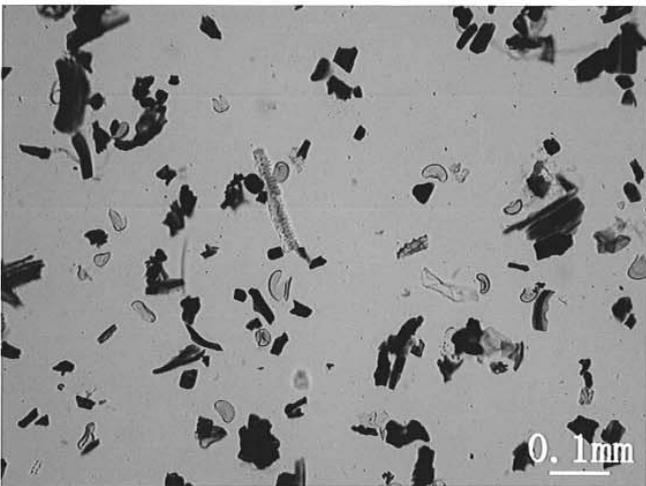
スケールバーは0.01mm



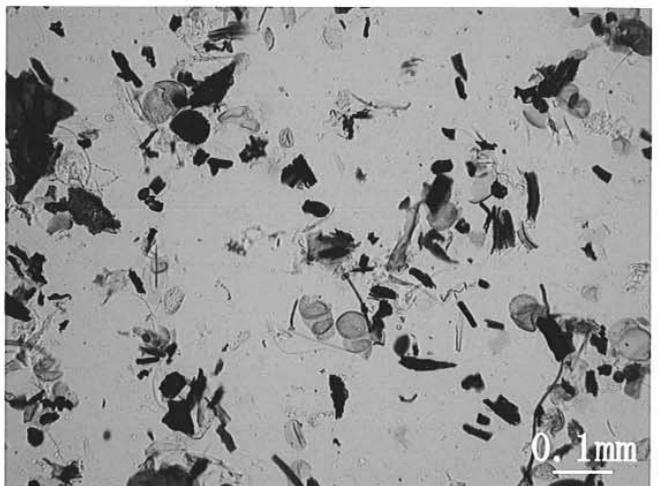
花粉用プレパレート2②



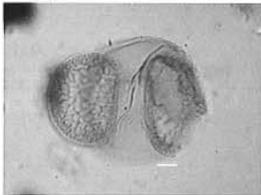
花粉用プレパレート4①



花粉用プレパレート7①



花粉用プレパレート11①



マツ属 (複維管束亜属)  
(11①)



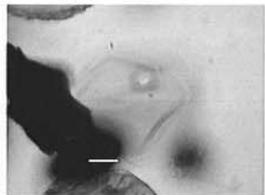
コナラ亜属  
(11①)



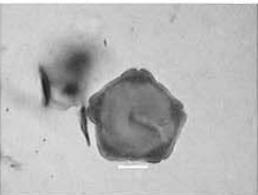
アカガシ亜属  
(12①)



ニレ属-ケヤキ属  
(12①)



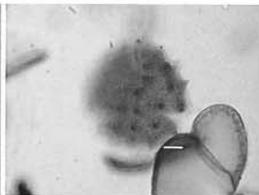
イネ科 (40ミクロン以上)  
(11①)



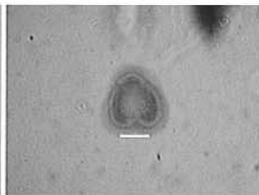
アリノトウグサ科  
(11①)



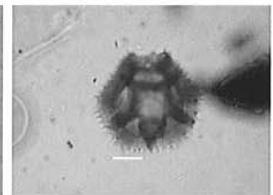
テイカカズラ属  
(7①)



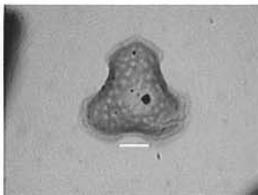
キク亜科  
(11①)



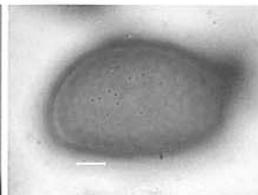
ヨモギ属  
(11①)



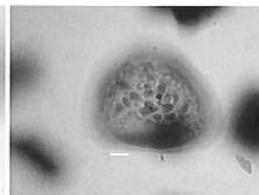
タンポポ亜科  
(4①)



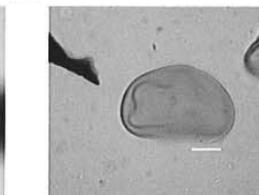
トウゲシバ型  
(7①)



シノブ属  
(7①)



イノモトソウ属  
(7①)



オシダ科-チャセンシダ科  
(7①)

スケールバーは0.01mm

写真12 顕微鏡写真(2)

## 第2節 黒曜石・安山岩製遺物の原材産地分析

有限会社 遺物材料研究所

### (1)はじめに

石器石材の産地を自然科学的手法を用いて、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及び黒曜石製遺物の石材産地推定を行なっている<sup>1,2,3)</sup>。黒曜石の伝播に関する研究では、伝播距離は千数百キロメートル(第304図)は一般的で文系考古学(様式学)では更に広い範囲の様式伝搬が推測されてきた。様式伝搬に石材が伴ったかは、理系考古学(自然科学)の結果を取り入れ、真の考古学研究で先史を明らかにする必要がある。石材伝搬には6千キロメートルを推測する学者もでてきている。このような研究結果が出てきている現在、正確に産地を判定すると言うことは、原理原則にしたがって同定を行うことである。原理原則は、同じ元素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。ノーベル賞を受賞された益川敏英博士の言を借りれば、科学とは、仮説をたて正しいか否かあらゆる可能性を否定することにある。即ち十分条件の証明が非常に重要であると言ひ換えられると思われる。『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はじめて言い切れる。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

まず、原石採取であるが、本来、先史・古代人が各産地の何処の地点で原石を採取したか、不明であるために、一カ所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T<sup>2</sup>乗検定がある。ホテリングのT<sup>2</sup>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)を比較すると。クラスター判定法は判定基準が曖昧である。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るならば、E原石とクラスターを作らないように作為的にクラスターを操作できる。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T<sup>2</sup>乗検定法である。仮に調査した320個の原石・遺物群について散布図を書くと、各群40個の元素分析結果を元素散布図にプロットすると、320群×40個=12800点の元素散布図になり、これが8元素比では28個の2元素比の散布図となり、この図の中に遺物の分析点をプロットして産地を推測することは、想像できても実用的でなく、もし、散布図で判定するなら、あらかじめ遺物の原石産地を決めて、予想した産地のみで散布図を書き産地を決定する。これでは、一致する産地のみを探すのみで、科学的分析のあらゆる可能性を否定することが科学分析であると言うことに反し科学的産地分析と言えない。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、産地分析の結果の信頼性は何ヶ所の原材産地の原石と客観的に比較して得られたかにより、比較した産地が少なければ、信頼性の低い結果といえる。黒曜石、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。したがって、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T<sup>2</sup>乗検定を行う。この検定を全ての産地について行い、ある遺物原材がA産地に10%の確率で必要条件がみたされたとき、この意味はA産地で10個原石を採取すると1個が遺物と同じ成分だと言うことで、現実により得ることであり、遺物はA産地原石と判定する。しかし、他の産地について、B産地では0.01%で一万個中に一個の組成の原石に相当し、遺跡人が1万個遺跡に持ち込んだとは考えにくい、したがって、B産地ではないと言う十分条件を満足する。また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十分条件を満足させ、客観的な検定結果から必要条件と十分条件をみたした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島根県津和野市に位置する大蔭遺跡から出土した黒曜石製遺物と安山岩系遺物について産地分析の結果が得られたので報告する。

### (3) 黒曜石、安山岩(サヌカイトなど)原石の分析

黒曜石、サヌカイト両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た。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第304図に示す。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112～114に示す。この原石群と原石産地が不明の遺物で作った遺物群を加えると320個の原石群・遺物群になる。安山岩では、K/Ca、Ti/Ca、Mn/Sr、Fe/Sr、Rb/Sr、Y/Sr、Zr/Sr、Nb/Srの比量を指標として用いる。サヌカイトの原産地は、西日本に集中してみられ、石材として良質な原石の産地及び質は良くないが、考古学者の間で使用されたのではないかと話題に上る産地、および玄武岩、ガラス質安山岩など、合わせて32ヶ所以上の調査を終えている。第305図にサヌカイトの原産地の地点を示す。これら産地の原石および原石産地不明の遺物を元素組成で分類すると233個の原石群に分類でき、その結果を表117・118に示した。また、岩屋、中持地域原産地の堆積層から円礫状で採取される原石の中に、金山・五色台地域産サヌカイト原石の諸群にほとんど一致する元素組成を示す原石がある。これら岩屋のものを分類すると、全体の約2/3が表121に示す割合で金山・五色台地域の諸群に一致し、これらが金山・五色台地域から流れ着いたことがわかる。和泉・岸和田原産地からも全体の約1%であるが、金山東群に一致する原石が採取される(表122)。仮に、遺物が岩屋、和泉・岸和田原産地などの原石で作られている場合には、産地分析の手続きは複雑になる。その遺跡から複数の遺物を分析し、表121、122のそれぞれの群に帰属される頻度分布を求め、確率論による期待値と比較して確認しなければならない。金山東群を作った原石は香川県坂出市に位置する金山東麓を中心にした広い地域から採取された。この金山東群と組成の類似する原石は岩屋、和泉・岸和田の原産地からそれぞれ5%、1%の割合で採取されることから、一遺跡から複数の遺物を分析し、表121、122のそれぞれの群に帰属される頻度分布をもとめて、岩屋、和泉・岸和田原産地の原石が使用されたかどうか判断しなければならない。ここで下市築地ノ峯東通第2遺跡出土石器原材の原石産地としての鳥取県内の原石は馬ノ山、下砂見、向山、麻畑など調査された原石群は表118に登録されている。しかし、鳥取県内の西坪上高尾原遺跡、豊成上金井谷峰遺跡、東前遺跡では原石産地が特定できない安山岩原石が使用されていることから、鳥取県内産出の安山岩原石の詳細調査を鳥取県埋蔵文化財センターが行った。調査した原石は鳥取県東伯郡湯梨浜町麻畑の川上川河床採取の7点と鳥取県鳥取市青谷町澄水の勝部川と今西川の合流部採取の3点で、これら原石は肉眼観察では、石器原材として利用された可能性が推測される。

#### (4) 鳥取県採取原石の分析結果

今回、採取した麻畑採取7点と澄水採取3点は、肉眼観察では緻密均質で石器原材として利用された可能性が推測できる原石である。分析は地球科学的、岩石学的考察を目的とせずに行っていることから、分析値からの岩石名の推測には正確さを欠き、岩石名を使うが、考古学で一般に使用されている砂岩と流紋岩の区別の曖昧さにみられる程度の正確さとお断りしておく。産地分析学としての分析で、考古学のための分析であることから、石器(塊状)分析を意識して、表面も可能な限り打製面を、各原石から数センチの大きさの石片をそれぞれ16個以上作り、裏、表を分析し各原石毎に40～50の分析デー

タを求め、麻畑-1～麻畑-7と澄水-8～澄水-10の各原石の各部における組成の変動を求め、平均値と標準偏差を求めて表123に示した。麻畑-1、麻畑-2の元素比組成は相互に似た組成で、また岡山理科大学の白石氏が麻畑地区で採取原石とも組成が一致することから、これらをまとめて麻畑群を作り表118に登録した。麻畑-3は麻畑群に組成が非常に似ているが、試料形状の違いによる分析組成の変動とか分析誤差での分析値の変動による組成の麻畑群との重なりは僅かで、麻畑-3群の独立群を作った。また、麻畑-4も独立群を、麻畑-5は堆積岩様で組成は安山岩と大きく異なる。また麻畑-5には摂理が入りその部分を含んで分析を行う鉄の分析値が大きくなる傾向にあり、鉄の少ない破片を麻畑-5Aとし、多い破片を5Bとして組成をまとめた。麻畑-6は主成分組成と松脂感から松脂岩と思われ、まとめて麻畑-6松脂岩群を作り表113に登録した。麻畑-7の安山岩も組成が異なり独立群を作った。澄水-8、澄水-9、澄水-10は相互に組成が似ていて、これらをまとめて澄水群を作った。これら鳥取県の原石の組成と全国各地黒曜石原石320個、安山岩233個の原石・遺物群と下市築地ノ峯東通第2遺跡使用石器原材の組成比較を行い産地同定を行った。

### (5) 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。縄文時代の黒曜石製遺物は表面から約3ミクロン程度の厚さで風化層ができています。分析はこの風化層を通して遺物の内部の新鮮面をいかに多く測定するかが重要であり、蛍光X線分析法の中の電子線励起方式のEPMA分析は表面の分析面積1～数百ミクロン分析されているが、深さ約1ミクロンの風化層しか分析を行っていないために、得られた結果は原石で求めた新鮮面のマトリックスと全く異なった可能性の風化層のみの分析結果になるために、黒曜石遺物は破壊して新鮮面を出して分析する必要があります。従って、非破壊分析された黒曜石製遺物のEPMA測定された産地分析結果は全く信用できない。X線励起(50KeV)でマトリックスをシリカとしてモデル計算を行うと、表面から、カリウム元素など軽元素で数ミクロンから10ミクロン、鉄元素で約300ミクロン、ジルコニウムで約800ミクロンの深さまで分析され、鉄元素より重い元素では風化層の影響は相当無視できると思われる。風化層以外に表面に固着した汚染物が超音波洗浄でも除去できないときはその影響を受ける。また、被熱黒曜石の風化層は厚く、表面ひび割れ層に汚染物が入り込んでいるときも分析値に大きく影響する。風化層が厚い場合、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、Ca/K、Ti/Kの両軽元素比量を除いて産地分析を行なう。軽元素比を除いて場合、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。一方、安山岩製石器、石片は、黒曜石製遺物に比べて風化の進行が早く、非破壊で原石産地が特定される確率は黒曜石製遺物に比べて相当低くなる。サヌカイト製は風化の進行が早く完全非破壊分析での産地分析ができる確率は黒曜石に比べて相当低くなる。サヌカイト製遺物の表面が白っぽく変色し部分は新鮮な部分と異なった元素組成になっていると考えられる。このため遺物の測定面の風化した部分に、圧縮空気によってアルミナ粉末を吹きつけ風化層を取り除き新鮮面を出して測定を行なっている。今回分析した下市築地ノ峯東通第2遺跡出土の遺物の分析はセイコーインスツルメンツ社のSEA2110Lシリーズ卓上型蛍光X線分析計で行い分析結果を

表123に示した。今回分析した下市築地ノ峯東通第2遺跡出土黒曜石製遺物の分析結果を表128に、安山岩製遺物の分析結果を表129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各原石群・遺物群との比較をする。説明を簡単にするためRr/Zrの一変量だけを考える。表128の試料番号114628番の遺物ではRr/Zrの値は0.395であり、表113の久見群のRr/Zrの[平均値]±[標準偏差値]は、 $0.386 \pm 0.015$ である。遺物と久見群の差を久見群の標準偏差値( $\sigma$ )を基準にして考えると遺物は久見群から約 $0.6\sigma$ 離れている。ところで久見群の原産地から100個の原石を採ってきて分析すると、平均値から $\pm 0.6\sigma$ のずれより大きいものが55個ある。すなわち、この遺物が、久見群の原石から作られていたと仮定しても、 $0.6\sigma$ 以上離れる確率は約55%であると言える。だから、久見群の平均値から $0.6\sigma$ しか離れていないときには、この遺物が久見群の原石から作られたものではないとは到底言い切れない。ところがこの遺物を中町第1群に比較すると、中町第1群のRr/Zrの[平均値]±[標準偏差値]は、 $0.810 \pm 0.087$ であるので中町第1群の標準偏差値( $\sigma$ )を基準にして考えると遺物は中町第1群から $4.7\sigma$ 離れている。これを確率の言葉で表現すると、中町第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 $4.7\sigma$ 以上離れている確率は、五十万分の一であると言える。このように、五十万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、中町第1群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、「この遺物は久見群に約54%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久見群原石が使用されていると同定され、さらに中町第1群に五千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中町第1群産原石でないと判定される」。遺物が一ヶ所の産地(久見群産地)と一致したからと言って、例え久見群と中町第1群の原石の元素組成が異なっても、分析している試料は原石でなく遺物であり、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。また、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残る。すなわち、ある産地(久見群)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112～114の320個すべての原石群・遺物群について行ない、十分条件である低い確率で帰属された原石群・遺物群を消していくことにより、はじめて久見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つの値だけでなく、前述した8個の値で取り扱うのでそれぞれの値の間の相関を考慮しなければならない。例えばA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T<sup>2</sup>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。<sup>4)</sup>  
<sup>5)</sup>産地の同定結果は1個の遺物に対して、黒曜石では320個、安山岩では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、久見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、ウラジオストックのイリスタヤ遺跡で使用された原石と同じ元素組成の原石とか、信州和田峠、霧ヶ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130、131に記入した。ここで大切なことは、遺物材料研究所で行った結果で、久見群と判定された遺物を使って、先史時代の交流を考察するときには、表130に記入された久見群以外の表112～114の320個の原石産地と交流がなかったと言うことを証明している点である。例えば、北海道の先史人は北海道と東北地域の範囲のみでしか交流がなかったと仮定して、遺物と比較する産地を北海道、東北の主な産地だけで十分であると考えて遺物の原材産地を求め、石鏃の原石産地を白滝産と同定されたとしても、九州地域の原石・遺物群と比較なく白滝産原石が使用されているとの結果は、九州地域の考古学に通用しない先史時代の交易を一部の範囲に限定することになる(広い地域の範囲の黒曜石と比較していないから、広い範囲との交流は言えない、即ち日本の限定的地域にのみ有効で、東アジア、極東ロシア地域では通用しない結果である)。考古学者の主観的な石器の様式分類が北海道、東北地域に限定されていたとしても、分析された石器がもつ自然科学的結果が何処までの範囲に通用するかが、考古学の交易を考える上に非常に重要で、自分の主観的考察が満足されれば良いとの狭い見では真の考古学的研究とは言えない。他の広い交易範囲を考えている考古学者にも通用する産地分析結果が必要である。日本についてはほぼ全土、外国については、表114で調査された原石産地と外国遺跡で使用されている黒曜石原材の範囲内に限定されるが、一致しなかった産地については、石器様式が日本に伝搬したと推測されている東アジア、極東ロシアからの伝搬が石器原材をともなっていないことも証明されたことと推測しても産地分析の結果と矛盾しない。また、産地分析の結果を評価するとき、比較する原石群は新鮮面であり、また遺物群は風化面を測定し作った群が表112～114に示している。風化の程度の差はあるものの風化していない遺物はなく、遺物を分析して原石産地が同定されない場合は、1：風化の影響で分析値が変動し、新鮮面と分析値が大きくことになったとき。2：遺物の厚さが薄く、厚さの影響が分析値に現れたとき。3：未発見の原石産地の原石が使用されているときなど。風化の影響を受けている遺物は黒曜石は光沢なく表面が曇っていて、分析するとカリウムの分析値が大きく分析される。風化の影響が少ないときは軽元素比を抜くことにより同定が行える。風化が激しく、軽元素以外の他の元素まで風化の影響がおよぶと、遺物の産地は同定できなくなったり、また、新鮮面分析と異なった原石産地に同定されることがあり注意が必要である。原石群を作った原石試料は直径3cm以上で5mm以上の厚さであるが、細石刃などの小さな遺物試料の分析では、遺物の厚さが1.5mm以下の薄い部分を含んで分析すると、厚さの影響を受けて、重い元素は小さく測定され、分析値には大きな誤差範囲が含まれるために、分析値に実験で求めた厚さ補正値を乗じて同定を行わなければならない。分析平均厚さが0.3mm以下になると補正が困難になり同定できない。細石刃は厚さが薄く、縄文時代の遺物より風化の進んだ遺物もあり、厚さ補正と軽元素を抜いて同定を行っている。蛍光X線分析では、分析試料の風化による化学的変化(カリウムが大きく観測される)、表面が削られる物理的変化、不定形の試料では薄い部分を完全に避けて分析できないとき、分析面が遺物の極端な曲面しか分析できない場合など、分析値に影響が残り、また、装置による分析誤差も加わり、分析値は変動し判定結果は一定しない。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%の判定境界に位置する場合は、分析場所を変えて3～12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。風化、厚さ、不定形など比較原石群分析とは異なる誤差が遺物の分析値に含まれるために、産地分析では、一致する産地(必要条件)の結果だけでは信頼性が小さく、他の産地には一致しない(十分条件)ことを満足しなければならない。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、低確率(5%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。分析した下市築地ノ峯東通第2遺跡出土の安山岩製遺物は15個で、エアブラシ処理と超音波洗浄を行い風化面を取り除き産地分析を行った。分析番号114639~11464番の7個の遺物は何処の原石・遺物群にも一致しなかった。産地が特定されなかった理由は、(3)未発見の原石を使用している可能性が推測された。その中で分析番号114641番を除く6個の遺物は相互に組成が似ていて、同じ未発見の産地の原石と推測されることから、これら6個の分析場所を変えて統計処理のために各遺物5回~10回分析を行い、下市築地ノ峯A遺物群を作り、また分析番号114641番も統計処理が可能な40回以上分析を行い下市築地ノ峯14遺物群を作った。この遺物群と同質の遺物が他の遺跡で使用されているか判定できるように、また、遺物群と一致する原石産地を探すために表119に登録した。この下市築地ノ峯A遺物群は鳥取県笹畝2遺跡でも使用されている可能性が推測された。また分析番号114635番は原田遺跡、平田遺跡で同じ組成の遺物が使用されていた。同定した安山岩製遺物の中でK/Ca、Ti/K、Mn/Sr、Fe/Sr、Rb/Sr、Y/Sr、Zr/Sr、Nb/Srの元素比によるホテリングのT2乗検定で、表119の原石群・遺物群の233個と比較した結果、一個の遺物の同定結果として、同時に金山産地の中の複数の地点の産地の金山東(99.8%)、金山東南(36%)、金山南(2%)、城山(0.8%)、金山北(0.5%)、金山西(0.1%)など複数の原石産地に信頼限界の0.1%以上の確率で同定される場合がみられた。これら複数の産地に同定された遺物の原石産地をさらに詳細に特定するために、新元素比のCa/Si、Ca/K、Ti/K、Rb/Fe、Fe/Zr、Sr/Zr、Si/FeでホテリングのT2乗検定により弁別したところ、同定される原石産地が限定された。第306図の東2地点の原石は従来元素比、新元素比による両ホテリングのT2乗検定結果の信頼限界を5%に設定したとき金山東に金山東南群より高く同定される。また東1地点採取の原石は従来元素比の結果は金山東群に高く、金山東南群に低く同定され、新元素比では金山東南群に高く、金山東群に低く同定される。また、北1地点の原石は、新元素の判定で金山北群により高く同定される。これらの結果に基づいて、下市築地ノ峯東通第2遺跡出土の金山地域産と同定された遺物の金山産地の何処の地点で採取されたか推測し総合判定の欄に記した。この中で金山東の各群と一致する原石は、兵庫県岩屋産地と大阪府和泉・岸和田の原産地にみられ、金山東群と同定された遺物は、岩屋産地では5%で和泉・岸和田産地で1%の確率で採取され、金山東群と同定された。3個を岩屋産地から採取する確率は0.0001の低い確率となり、和泉・岸和田産地では、さらに低い確率となることから、金山東群と同定された遺物は、岩屋、和泉・岸和田産地から採取されたものではなく、金山東麓から採取された原石と判定した。また、二上山産と判定された遺物石材は3個で、和泉・岸和田産地で6%の確率で採取され、3個を和泉・岸和田産地から採取する確率は0.0002の低い確率となり、二上山産地から伝播した可能性が推測された。黒曜石製遺物下市築地ノ峯東通第2遺跡で使用頻度の高い原石の産地と交流が活発であったと推測できる。黒曜石製遺物5個の中で、分析番号114636,11464番の遺物は、ガラス光沢がなく外見は安山岩様でエアブラシ処理後の分析で、元素組成が流紋岩的であることから、黒曜石として判定を行ったところ、軽元素抜きの判定で隠岐、加茂産原石の可能性が推測された。この2個の遺物は加茂群を作った原石軽元素比が異なる原石で、2個の産地が加茂産原石は不透明原石が多く産出することから、加茂産地の近くに存在2個の原石産地が存在するとして判定の欄に加茂と記した。また、この2個遺物でSITNMH2-B遺物群を作り新たに将来原石産地が見つかったときにこの遺物と一致するか判定できるように、表115に登録

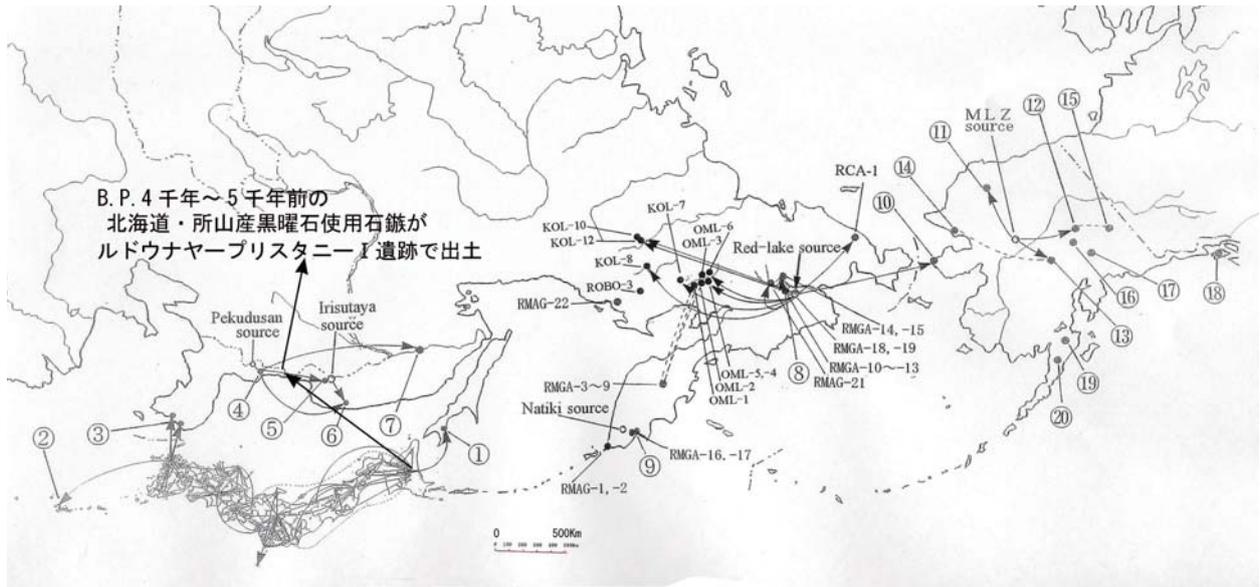
## 第7章 自然科学分析の成果

した。分析番号114628、114629番の黒曜石は久見産と同定され、114630番は軽元素を抜くことにより久見産と同定され、似た組成の遺物が原田遺跡からも出土していることも判明した。114630番の遺物は風化によりK元素が見かけ上大きく分析されていることが、表128から分かり、軽元素を抜いての判定の正当性が分かる。

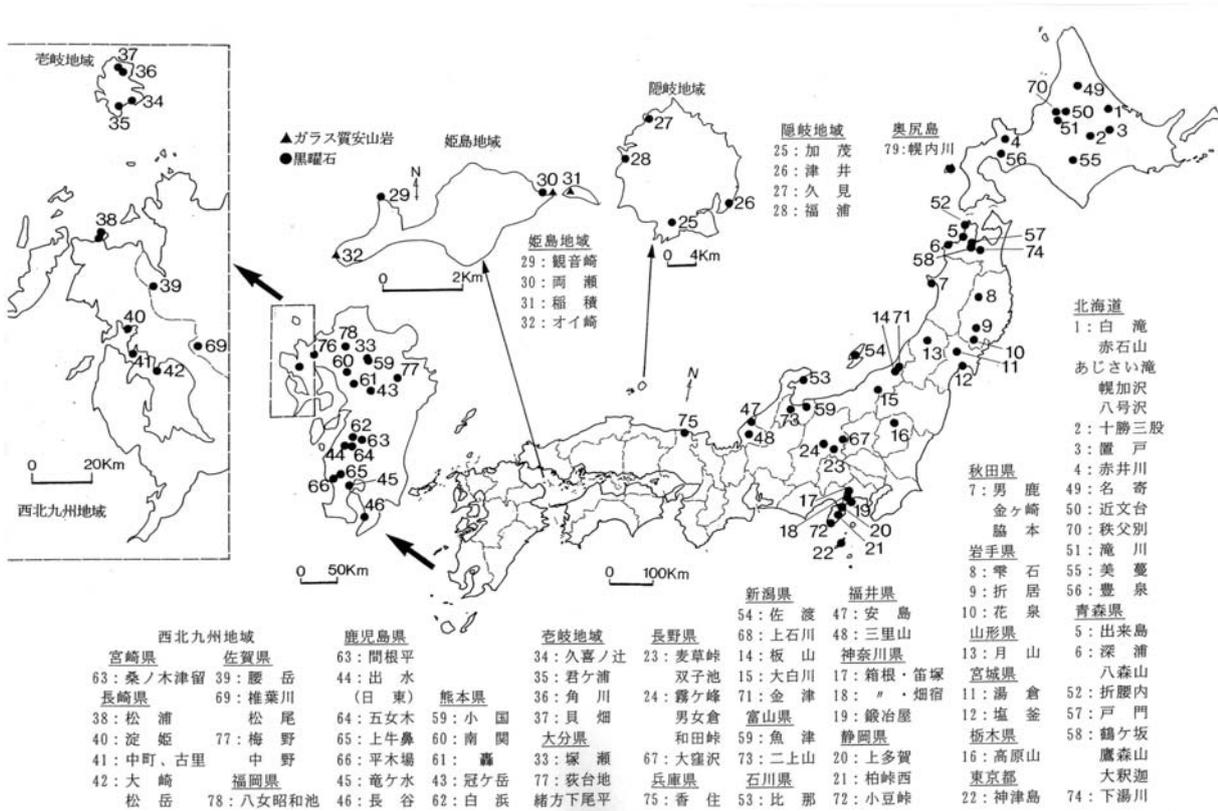
下市築地ノ峯東通第2遺跡で使用されている原石が多い産地より活発な交易があったと推測される。黒曜石製遺物は隠岐、久見、加茂産地との交流が、安山岩製遺物からは香川県金山産地、五色台の法印谷・来峰の沿岸部、奈良県二上山産地との交流が確認され、これら原産地地域の生活・文化情報が、下市築地ノ峯東通第2遺跡に原石の伝播にともなって伝えられ、また逆に下市築地ノ峯東通第2遺跡の生活情報が原産地地域に伝播した可能性を推測しても産地分析の結果と矛盾しない。黒曜石製遺物では、隠岐産黒曜石が沿海州ロシアに伝搬していると推測されているが、今回、久見産と同定された遺物は、ロシア産黒曜石および沿海州ロシアの遺物群の可能性が否定されているために、ロシアの考古学研究の参考資料として適応できる結果となっている。日本についてはほぼ全土、外国については、表114で調査された原石産地と外国遺跡で使用されている黒曜石原材料の範囲内に限定されるが、石器様式が日本に伝搬したと推測されている東アジア、極東ロシアからの伝搬が石器原材料をとまっていなかったことも証明され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), 石器原材料の産地分析。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



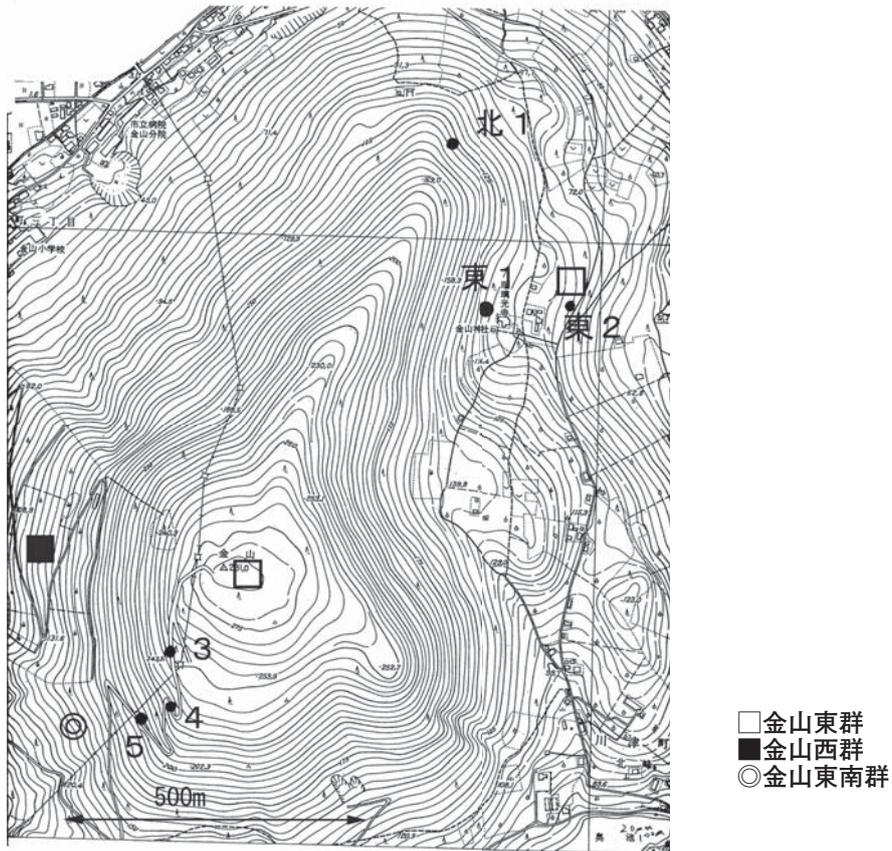
第304図 日本・朝鮮半島・極東ロシア・アラスカ州における表114使用の石器原材伝播図



第305図 黒曜石原産地



第306図 安山岩(サヌカイト)の原産地



第307図 金山産地

表112 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(1)

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	白滝地区	名寄第1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2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
		雄武・音威子府川	45	0.306±0.003	0.100±0.003	0.023±0.002	1.765±0.037	0.705±0.020	0.256±0.014	0.305±0.010	0.025±0.006	0.028±0.001	0.385±0.007
		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
		十勝石沢川	48	0.137±0.002	0.021±0.002	0.103±0.005	3.013±0.140	1.817±0.072	0.079±0.026	0.481±0.026	0.103±0.026	0.027±0.001	0.362±0.007
		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	48	0.139±0.002	0.023±0.003	0.099±0.007	2.975±0.172	1.794±0.111	0.104±0.037	0.470±0.034	0.103±0.040	0.027±0.001	0.369±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
		あじさい滝第2群	42	0.124±0.002	0.018±0.002	0.109±0.006	3.198±0.126	2.265±0.102	0.102±0.029	0.513±0.020	0.069±0.021	0.022±0.001	0.299±0.002
野宿沢	48	0.136±0.002	0.040±0.005	0.076±0.004	2.546±0.121	1.405±0.060	0.124±0.018	0.373±0.018	0.076±0.022	0.026±0.001	0.358±0.008		
近文台第1群	30	0.819±0.013	0.165±0.006	0.081±0.010	3.266±0.110	3.064±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2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3群	47	0.529±0.014	0.096±0.008	0.068±0.018	2.746±0.062	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1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2群	41	0.652±0.085	0.122±0.026	0.074±0.006	3.035±0.198	0.766±0.034	0.845±0.052	0.202±0.015	0.037±0.024	0.038±0.002	0.416±0.023		
秩父別第1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2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1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2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		
生田原第1群	94	0.259±0.004	0.118±0.005	0.017±0.001	1.304±0.032	0.422±0.012	0.153±0.009	0.138±0.007	0.009±0.003	0.025±0.001	0.425±0.011		
生田原第2群	50	0.275±0.011	0.128±0.008	0.018±0.001	1.349±0.037	0.413±0.013	0.167±0.010	0.137±0.006	0.008±0.003	0.025±0.001	0.429±0.009		
社名洞群	41	0.340±0.018	0.105±0.009	0.054±0.003	2.140±0.106	0.676±0.022	0.407±0.040	0.223±0.007	0.152±0.041	0.025±0.001	0.429±0.009		
社名洞-2群	46	0.284±0.004	0.077±0.003	0.025±0.001	1.679±0.030	0.721±0.019	0.234±0.013	0.313±0.009	0.031±0.006	0.028±0.001	0.382±0.005		
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	0.027±0.002	0.547±0.031		
置戸・所山上層	51	0.295±0.007	0.111±0.005	0.047±0.002	1.841±0.051	0.823±0.023	0.451±0.017	0.181±0.012	0.041±0.025	0.027±0.002	0.359±0.024		
所山・流紋岩中	52	0.272±0.006	0.095±0.003	0.044±0.002	1.738±0.070	0.947±0.102	0.429±0.016	0.201±0.015	0.057±0.026	0.023±0.001	0.316±0.011		
置戸・置戸川	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		
置戸・中里	44	0.454±0.017	0.122±0.014	0.044±0.003	1.909±0.144	0.475±0.024	0.400±0.023	0.149±0.013	0.030±0.013	0.031±0.002	0.440±0.011		
置戸・安住第1群	48	0.392±0.025	0.138±0.013	0.031±0.002	1.562±0.121	0.381±0.011	0.241±0.012	0.181±0.007	0.025±0.009	0.031±0.001	0.395±0.012		
北見・常呂川第2群	48	0.554±0.023	0.145±0.009	0.037±0.002	1.705±0.061	0.378±0.016	0.422±0.022	0.115±0.008	0.033±0.017	0.039±0.002	0.478±0.029		
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		
北見・常呂川第5群	51	0.470±0.034	0.116±0.015	0.044±0.004	1.932±0.161	0.503±0.045	0.459±0.080	0.153±0.012	0.043±0.020	0.034±0.002	0.418±0.031		
北見・常呂川第6群	48	0.851±0.006	0.224±0.004	0.045±0.001	2.347±0.032	0.409±0.010	0.706±0.014	0.116±0.006	0.029±0.015	0.033±0.001	0.426±0.008		
北見・常呂川第7群	48	0.510±0.017	0.098±0.004	0.053±0.001	2.667±0.038	0.529±0.013	0.688±0.016	0.154±0.006	0.014±0.007	0.028±0.001	0.351±0.013		
北見・常呂川第8群	48	0.358±0.005	0.113±0.004	0.027±0.001	1.799±0.023	0.603±0.013	0.273±0.013	0.214±0.006	0.023±0.006	0.026±0.001	0.352±0.007		
ケシヨマップ第1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		
ケシヨマップ第2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		
ケシヨマップ第0群	46	0.772±0.020	0.178±0.007	0.053±0.003	2.569±0.073	0.521±0.023	0.720±0.023	0.150±0.008	0.032±0.008	0.032±0.001	0.396±0.009		
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1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2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	
	上足寄	44	2.950±0.683	1.245±0.294	0.210±0.018	11.582±1.176	0.178±0.026	1.652±0.117	0.188±0.013	0.025±0.012	0.045±0.010	0.420±0.103	
	美里別川第1群	48	0.956±0.014	0.268±0.008	0.051±0.002	2.632±0.058	0.415±0.014	0.773±0.018	0.118±0.007	0.019±0.011	0.040±0.001	0.429±0.009	
	芽登川第1群	145	0.258±0.006	0.074±0.004	0.068±0.003	2.302±0.070	1.093±0.039	0.431±0.021	0.333±0.016	0.062±0.001	0.029±0.001	0.396±0.009	
	芽登川第2群	48	0.234±0.007	0.062±0.003	0.070±0.005	2.325±0.111	1.143±0.090	0.432±0.025	0.346±0.028	0.069±0.028	0.025±0.001	0.348±0.010	
	津別・相生	51	4.303±0.693	1.827±0.324	0.206±0.020	11.178±1.552	0.154±0.012	1.625±0.105	0.177±0.012	0.023±0.013	0.067±0.008	0.635±0.074	
	網路空港	46	2.940±0.402	1.160±0.185	0.222±0.006	12.161±0.337	0.158±0.013	1.737±0.053	0.180±0.016	0.028±0.014	0.043±0.006	0.398±0.058	
	網路・上阿寒礫層	44	0.254±0.009	0.074±0.005	0.069±0.037	2.314±0.094	1.117±0.062	0.428±0.023	0.341±0.021	0.077±0.019	0.029±0.001	0.392±0.011	
鶴居・久著呂川	50	1.004±0.040	0.465±0.023	0.066±0.027	2.565±0.991	1.196±0.009	0.808±0.034	0.142±0.004	0.066±0.019	0.047±0.001	1.004±0.022		
赤井川第1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2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1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2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	0.403±0.224	1.475±0.207	0.269±0.068	0.085±0.031	0.031±0.004	0.347±0.011		
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	2.638±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		
青森県	青森市	深淵	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
		六角沢	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
		戸門第1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2群	28</										

第7章 自然科学分析の成果

表113 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(2)

原産地原石群名	分析 個数	元素比											
		Ca/K	Ti/K	Mn/Zr	Fe/Zr	Rb/Zr	Sr/Zr	Y/Zr	Nb/Zr	Al/K	Si/K		
長野県	和田峠第2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3群	57	0.247±0.043	0.064±0.012	0.114±0.011	1.509±0.073	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4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5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6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	
	うつき沢	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	
	鈴山	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1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2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
坂山		44	0.232±0.011	0.068±0.003	0.169±0.017	1.722±0.110	0.772±0.098	0.772±0.046	0.374±0.047	0.154±0.034	0.027±0.002	0.359±0.009	
大津川		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	
	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	
福井県	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	
	香住第1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	
兵庫県	香住第2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	0.216±0.006	
鳥取県	麻畑6松脂岩	48	0.287±0.014	0.163±0.007	0.033±0.002	1.292±0.039	0.321±0.028	0.401±0.039	0.075±0.005	0.099±0.006	0.030±0.001	0.323±0.006	
	加茂	40	0.166±0.002	0.093±0.009	0.014±0.001	0.899±0.019	0.278±0.013	0.009±0.005	0.061±0.005	0.154±0.019	0.020±0.001	0.249±0.016	
鳥根県	津井	40	0.161±0.002	0.132±0.003	0.015±0.001	0.940±0.015	0.301±0.009	0.015±0.005	0.060±0.002	0.144±0.005	0.020±0.001	0.244±0.004	
	久見	41	0.145±0.001	0.061±0.003	0.021±0.001	0.980±0.033	0.386±0.015	0.007±0.007	0.109±0.004	0.238±0.008	0.023±0.001	0.315±0.005	
	麻畑6松脂岩	48	0.287±0.014	0.163±0.007	0.033±0.002	1.292±0.039	0.321±0.028	0.401±0.039	0.075±0.005	0.099±0.006	0.030±0.001	0.223±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	
	奥池第1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	
香川県	奥池第2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	
福岡県	大麻山南第1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2群	34	0.018±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	
佐賀県	八女昭和溜池	68	0.261±0.010	0.211±0.007	0.033±0.003	1.978±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	
	中野第1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	
大分県	中野第2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	
	惟葉川	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1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2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	
	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1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2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3群	46	0.038±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	0.059±0.143	0.214±0.030	0.120±0.043	3.598±1.035	0.353±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		
塚台地	50	0.615±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	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	
	角ヶ浦	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	
	関ヶ浦	28	0.146±0.009	0.038±0.002	0.059±0.009	1.691±0.100	0.726±0.085	0.035±0.008	0.344±0.040	0.717±0.047	0.023±0.002	0.383±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1群	42	0.213±0.005	0.031±0.004	0.0								

表114 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(3)

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	
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
	イロスタヤ川	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
ロシア	RED LAKE-1	40	0.134±0.004	0.044±0.003	0.014±0.002	1.238±0.027	0.119±0.026	0.011±0.009	0.395±0.016	0.044±0.031	0.023±0.000	0.334±0.005
	クネビチャン川第2群	44	0.188±0.005	0.486±0.103	0.031±0.002	1.866±0.036	0.188±0.008	0.580±0.012	0.066±0.003	0.086±0.015	0.029±0.001	0.486±0.023
アラスカ	イディオン・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
エクアドル	MULLUMICA	45	0.413±0.005	0.227±0.016	0.043±0.001	1.403±0.060	0.565±0.011	1.468±0.042	0.086±0.006	0.109±0.032	0.026±0.001	0.475±0.007

表115 黒曜石製遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(1)

各地遺物群名	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	H S 1 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
	H S 2 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
	F R 1 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
	F R 2 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
	F R 3 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
	F R 4 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
	F H 1 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
	K T 1 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
	K T 2 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
	K S 1 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
	K S 2 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
	K S 3 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
	K I 9 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
	N I 2 9 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	H Y 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
	S N 1 遺物群	33	0.281±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	0.029±0.012	0.021±0.006	0.329±0.006
	S N 2 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
	S W 4 遺物群	45	0.287±0.003	0.147±0.003	0.095±0.004	1.909±0.073	0.912±0.033	0.480±0.024	0.255±0.014	0.160±0.047	0.024±0.001	0.511±0.013
秋田県	K N 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
	T B 遺物群	60	0.252±0.014	0.113±0.007	0.124±0.015	1.805±0.088	0.875±0.056	0.663±0.038	0.272±0.029	0.083±0.037	0.026±0.008	0.378±0.021
岩手県	H R 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
	A I 1 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
	A I 2 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	0.083±0.014	0.083±0.029	1.353±0.049
	A I 3 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
	A I 4 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
	A I 5 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
	F S 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
	S D 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
	U N 51 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
	A C 1 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
A C 2 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	
A C 3 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	
I N 1 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	
I N 2 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	
I N 3 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	
I N 4 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	
N K 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	
長野県	U H 6 3 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
	U H 6 3 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
	U H 3 5 遺物群	44	0.297±0.005	0.115±0.003	0.050±0.014	1.580±0.045	0.567±0.017	0.502±0.023	0.120±0.017	0.075±0.044	0.025±0.001	0.346±0.006
F U T I 3 遺物群	50	0.730±0.108	0.270±0.023	0.155±0.017	4.326±0.434	0.777±0.125	1.809±0.206	0.477±0.124	0.038±0.089	0.039±0.003	1.724±0.089	
鳥取県	SITNMH2-B 遺物群	48	0.172±0.002	0.088±0.002	0.015±0.001	0.901±0.017	0.256±0.006	0.004±0.005	0.058±0.002	0.159±0.004	0.019±0.002	0.242±0.003
鳥根県	矢野54風化群	44	1.137±0.005	0.136±0.007	0.014±0.001	0.820±0.019	0.304±0.006	0.018±0.006	0.060±0.002	0.144±0.005	0.020±0.001	0.234±0.008
	原田36遺物群	43	0.173±0.002	0.097±0.002	0.015±0.001	0.868±0.012	0.217±0.005	0.002±0.002	0.048±0.002	0.119±0.004	0.020±0.001	0.232±0.004
山口県	Y M 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
	N M 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
大分県	M K -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
	M K -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
宮崎県	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
	H B 1 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
	H B 2 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±1.53

第7章 自然科学分析の成果

表116 黒曜石製遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(2)

各地遺物群名	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
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
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±0.029	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
Bogopo 1遺物群	46	18.260±1.136	7.064±0.466	0.463±0.013	40.787±0.844	0.080±0.007	1.038±0.033	0.275±0.020	0.092±0.024	0.132±0.009	1.164±0.080
Bolshoy遺物群	43	0.118±0.006	0.122±0.004	0.005±0.000	0.475±0.020	0.155±0.003	0.003±0.002	0.054±0.001	0.142±0.002	0.030±0.003	0.371±0.010
弘法イカ フミ遺物群	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±0.012	0.036±0.010	0.440±0.013
ガリツ3遺物群	45	0.260±0.019	0.081±0.007	0.019±0.002	1.198±0.106	0.726±0.078	0.007±0.028	0.228±0.036	0.056±0.015	0.035±0.003	0.502±0.045
アザラジ 12-1遺物群	48	0.129±0.004	0.045±0.002	0.012±0.001	0.899±0.071	0.740±0.056	0.008±0.006	0.290±0.021	0.028±0.016	0.023±0.001	0.342±0.007
ユキファン2-3遺物群	48	0.275±0.009	0.137±0.003	0.069±0.002	1.230±0.020	0.412±0.014	0.559±0.026	0.121±0.013	0.165±0.026	0.029±0.001	0.386±0.011
ヤチファン7-3遺物群	45	0.296±0.050	0.048±0.008	0.055±0.012	1.181±0.037	0.102±0.030	0.025±0.013	0.392±0.014	0.038±0.025	0.020±0.001	0.293±0.007
ハナツカ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
ハナツカ2	40	0.171±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
ハナツカ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±0.002	0.017±0.003	0.176±0.009
ハナツカ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
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
ミニコボ遺物群	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
Ushiki V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±0.019	0.022±0.001	0.328±0.003
Ushiki I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	0.066±0.002	0.025±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
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	0.122±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	0.104±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±0.008
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
UNIO7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±0.010	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	0.215±0.021	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
エクアドル	45	0.543±0.006	0.289±0.005	0.038±0.001	1.396±0.017	0.464±0.011	1.595±0.024	0.073±0.006	0.095±0.028	0.031±0.001	0.549±0.009
標準試料	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、HS 2群=置戸・置戸山群、FR 2群=ケシヨ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: 中ノ原遺跡、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、H群=U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: 下館銅屋遺跡、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: 長柳遺跡、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、K1 9遺物群: K 3 9遺跡、KK1、2遺物群: 計志加里遺跡、HB1、2(フリーストック): 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(硬質真骨様): 久木野遺跡、ON1,2: 大原野遺跡、NI 2,9: 穂香遺跡、UH 6,3: U H 6 6 : 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。ウラジオストク付近: イリスタヤ遺跡、南カムチャッカ: バラトウツカ、ナチキ、アバチャ遺跡、中部カムチャッカ: Ushiki I、II、V遺跡、コムソノリスクナエムル: フミ遺物群、MTR 2 1遺物群: 耳取遺跡、FUT I 3遺物群: 八千代村封地遺跡、NTO-6遺物群: 仁田尾遺跡、SW 4遺物群: 沢ノ黒遺跡、原田36遺物群: 原田遺跡、NTR1,2,32遺物群: 西多羅遺跡、矢野54風化群: 矢野遺跡、TJD-A、37遺物群: 天神段遺跡、SITNMH2-B遺物群: 下市築地ノ峯東通2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117 各サヌカイト(安山岩)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(1)

原産地名原石群名	分析個数	元素比										
		K/Ca	Ti/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	Rb/Sr	Y/Sr	Zr/Sr	Nb/Sr	Al/Ca	Si/Ca	
北海道	無加林道露頭	43	0.343±0.012	0.435±0.010	0.082±0.002	5.012±0.099	0.165±0.011	0.115±0.006	0.898±0.018	0.022±0.009	0.021±0.001	0.177±0.005
	旭山動物園	80	0.351±0.011	0.288±0.010	0.089±0.005	5.064±0.140	0.174±0.011	0.096±0.009	0.903±0.029	0.015±0.012	0.015±0.001	0.141±0.005
	台場A	48	0.278±0.010	0.323±0.009	0.086±0.009	4.941±0.223	0.143±0.008	0.095±0.010	0.768±0.032	0.012±0.006	0.018±0.002	0.149±0.005
	台場B	82	0.341±0.014	0.295±0.017	0.085±0.011	4.787±0.310	0.177±0.014	0.102±0.015	0.929±0.041	0.021±0.010	0.021±0.002	0.169±0.008
	台場C	50	0.238±0.016	0.303±0.008	0.116±0.012	7.800±0.033	0.160±0.016	0.135±0.015	0.856±0.056	0.018±0.012	0.018±0.002	0.150±0.009
	台場D	49	0.319±0.008	0.466±0.011	0.119±0.012	6.686±0.217	0.131±0.012	0.140±0.012	0.894±0.042	0.012±0.007	0.019±0.002	0.160±0.007
	置戸・オンネアンジ	43	0.240±0.008	0.424±0.007	0.103±0.003	6.687±0.054	0.137±0.010	0.102±0.007	0.726±0.017	0.019±0.010	0.017±0.001	0.140±0.005
群馬県	荒船山	43	0.194±0.070	0.360±0.028	0.129±0.014	9.205±1.153	0.080±0.034	0.085±0.014	0.458±0.023	0.009±0.010	0.013±0.021	0.123±0.032
神奈川県	火打沢	40	0.092±0.005	0.285±0.009	0.166±0.009	12.406±0.322</						

第2節 黒曜石・安山岩製遺物の原材産地分析

表118 各サヌカイト(安山岩)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(2)

原産地名原石群名	分析 個数	元素比											
		K/Ca	Ti/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	Rb/Sr	Y/Sr	Zr/Sr	Nb/Sr	Al/Ca	Si/Ca		
兵庫県	岩屋第1群	28	0.616±0.021	0.254±0.012	0.057±0.005	3.610±0.189	0.365±0.019	0.056±0.012	0.846±0.026	0.027±0.017	0.018±0.001	0.186±0.007	
	岩屋第2群	24	0.535±0.020	0.263±0.005	0.053±0.005	3.438±0.103	0.340±0.015	0.042±0.012	1.069±0.030	0.026±0.014	0.017±0.001	0.173±0.008	
	淡路第3群	48	0.732±0.032	0.257±0.011	0.065±0.003	4.086±0.103	0.396±0.015	0.088±0.017	1.175±0.055	0.030±0.018	0.039±0.001	0.284±0.011	
	甲山	22	0.300±0.017	0.154±0.005	0.056±0.007	3.350±0.261	0.130±0.012	0.061±0.033	0.574±0.021	0.012±0.007	0.018±0.001	0.159±0.008	
香川県	五色石	国分寺	28	0.457±0.011	0.251±0.007	0.053±0.005	3.574±0.122	0.311±0.019	0.043±0.016	0.970±0.033	0.038±0.015	0.015±0.001	0.149±0.005
		蓮光寺	18	0.459±0.012	0.249±0.008	0.053±0.005	3.518±0.129	0.308±0.019	0.043±0.015	0.972±0.037	0.034±0.009	0.016±0.001	0.150±0.004
		白峰	51	0.534±0.015	0.262±0.005	0.053±0.005	3.376±0.108	0.340±0.015	0.040±0.016	1.071±0.051	0.040±0.016	0.017±0.001	0.173±0.007
		栄峰第1群	52	0.392±0.011	0.243±0.006	0.071±0.002	4.554±0.086	0.286±0.009	0.069±0.005	1.211±0.021	0.035±0.016	0.017±0.001	0.158±0.003
		栄峰第2群	51	0.310±0.008	0.251±0.004	0.069±0.003	4.827±0.099	0.245±0.008	0.061±0.005	0.916±0.019	0.036±0.013	0.016±0.001	0.129±0.003
	金山	法印谷	25	0.397±0.009	0.239±0.004	0.069±0.005	4.619±0.127	0.277±0.012	0.059±0.011	1.145±0.029	0.031±0.013	0.015±0.001	0.130±0.004
		金山東	48	0.478±0.014	0.227±0.006	0.076±0.009	4.511±0.119	0.293±0.022	0.083±0.014	1.183±0.046	0.020±0.010	0.025±0.003	0.188±0.005
		金山西	43	0.414±0.011	0.217±0.006	0.078±0.007	4.574±0.132	0.283±0.014	0.073±0.015	1.100±0.040	0.023±0.013	0.023±0.002	0.168±0.006
		金山南露頭	42	0.406±0.011	0.218±0.005	0.078±0.002	4.616±0.081	0.283±0.009	0.072±0.004	1.102±0.015	0.040±0.013	0.023±0.001	0.171±0.005
		金山南	50	0.435±0.008	0.217±0.005	0.075±0.002	4.576±0.072	0.283±0.011	0.079±0.007	1.124±0.023	0.023±0.010	0.022±0.004	0.165±0.021
		金山北	44	0.492±0.013	0.225±0.006	0.076±0.002	4.326±0.077	0.296±0.008	0.083±0.007	1.191±0.021	0.024±0.010	0.026±0.001	0.195±0.005
		金山東南	48	0.453±0.014	0.219±0.007	0.076±0.003	4.492±0.088	0.299±0.010	0.076±0.010	1.133±0.034	0.026±0.009	0.019±0.005	0.151±0.028
		城山	63	0.402±0.011	0.216±0.006	0.079±0.006	4.741±0.138	0.289±0.014	0.068±0.016	1.065±0.026	0.021±0.014	0.013±0.001	0.116±0.003
		双子山	54	0.350±0.007	0.233±0.005	0.074±0.006	4.898±0.169	0.261±0.012	0.061±0.014	1.093±0.035	0.023±0.016	0.011±0.002	0.105±0.004
		*奥池第1群	51	0.842±0.046	0.127±0.006	0.024±0.006	2.087±0.085	0.492±0.030	0.018±0.018	0.722±0.047	0.045±0.013	0.035±0.003	0.434±0.024
		*奥池第2群	50	0.641±0.052	0.133±0.007	0.033±0.007	2.471±0.135	0.391±0.028	0.021±0.017	0.934±0.067	0.038±0.011	0.029±0.003	0.331±0.027
		*雄山	50	0.827±0.052	0.128±0.006	0.026±0.008	2.119±0.091	0.485±0.032	0.016±0.018	0.731±0.050	0.043±0.014	0.035±0.003	0.421±0.027
		*神谷・南山	51	0.852±0.040	0.131±0.007	0.027±0.008	2.083±0.088	0.495±0.026	0.020±0.016	0.703±0.045	0.050±0.014	0.035±0.004	0.433±0.023
		*大麻山南第1群	39	0.693±0.072	0.149±0.007	0.041±0.010	2.792±0.180	0.473±0.043	0.034±0.021	0.965±0.061	0.044±0.012	0.029±0.003	0.344±0.038
		*大麻山南第2群	34	0.992±0.041	0.124±0.009	0.034±0.011	2.376±0.138	0.691±0.024	0.021±0.022	0.774±0.032	0.054±0.015	0.039±0.004	0.480±0.018
愛媛県	中井谷	40	0.458±0.041	0.374±0.007	0.073±0.009	5.160±0.157	0.393±0.022	0.108±0.017	1.473±0.051	0.037±0.021	0.020±0.008	0.219±0.009	
	馬ノ山	41	0.188±0.007	0.178±0.006	0.011±0.001	0.916±0.033	0.032±0.002	0.001±0.002	0.177±0.009	0.004±0.002	0.015±0.001	0.111±0.005	
鳥取県	下砂見	46	0.168±0.003	0.162±0.004	0.021±0.003	1.447±0.038	0.028±0.004	0.011±0.003	0.262±0.026	0.007±0.003	0.016±0.001	0.119±0.005	
	麻畑	50	0.432±0.011	0.446±0.013	0.060±0.002	3.613±0.064	0.112±0.006	0.079±0.005	0.980±0.018	0.077±0.007	0.025±0.001	0.201±0.004	
	向山	46	0.204±0.011	0.183±0.006	0.001±0.001	0.904±0.017	0.017±0.002	0.007±0.001	0.221±0.004	0.007±0.004	0.014±0.001	0.107±0.004	
	麻畑-3	48	0.400±0.015	0.457±0.016	0.066±0.004	3.596±0.198	0.104±0.005	0.075±0.006	0.924±0.020	0.076±0.007	0.024±0.001	0.186±0.006	
	麻畑-4	48	0.208±0.023	0.379±0.021	0.040±0.014	2.754±0.300	0.071±0.009	0.035±0.004	0.430±0.018	0.034±0.008	0.014±0.001	0.102±0.008	
	麻畑-5A	50	3.365±0.180	1.513±0.126	0.146±0.036	9.850±2.591	1.510±0.166	0.613±0.085	3.277±0.461	0.185±0.067	0.138±0.008	1.519±0.214	
	麻畑-5B	47	3.424±0.116	1.614±0.112	0.199±0.087	13.566±5.855	1.628±0.269	0.670±0.124	3.736±0.751	0.220±0.078	0.139±0.008	1.474±0.203	
	麻畑-7	48	0.170±0.013	0.259±0.008	0.015±0.002	1.257±0.085	0.018±0.002	0.013±0.002	0.307±0.005	0.013±0.003	0.013±0.001	0.755±0.003	
	澄水	48	0.319±0.011	0.482±0.009	0.061±0.003	3.672±0.139	0.095±0.007	0.067±0.006	0.787±0.015	0.060±0.007	0.020±0.001	0.153±0.003	
	冠高原	60	0.651±0.021	0.485±0.014	0.046±0.004	3.322±0.104	0.174±0.009	0.029±0.009	0.462±0.017	0.185±0.010	0.025±0.002	0.241±0.008	
広島県	冠山	伴蔵C	45	0.277±0.010	0.345±0.008	0.019±0.002	1.604±0.057	0.039±0.015	0.008±0.006	0.368±0.012	0.026±0.006	0.019±0.001	0.171±0.006
		伴蔵A	51	0.340±0.008	0.319±0.008	0.020±0.003	1.347±0.025	0.047±0.011	0.011±0.005	0.381±0.021	0.044±0.006	0.019±0.002	0.190±0.009
		冠山東	29	0.323±0.019	0.363±0.031	0.019±0.001	1.607±0.060	0.059±0.009	0.003±0.005	0.399±0.043	0.025±0.009	0.021±0.001	0.171±0.006
		飯山	25	1.116±0.061	0.472±0.022	0.037±0.005	2.228±0.080	0.245±0.011	0.023±0.009	0.524±0.014	0.246±0.013	0.038±0.003	0.391±0.021
山口県	平生	45	0.184±0.009	0.190±0.006	0.112±0.031	7.290±0.346	0.170±0.015	0.077±0.011	0.691±0.040	0.026±0.010	0.011±0.001	0.097±0.004	
	長島・蒲井	48	0.136±0.023	0.198±0.014	0.122±0.008	9.329±0.502	0.146±0.020	0.108±0.011	0.642±0.019	0.023±0.015	0.010±0.001	0.079±0.006	
	八島	45	0.234±0.010	0.227±0.004	0.078±0.004	6.121±0.201	0.198±0.008	0.043±0.004	0.784±0.014	0.017±0.007	0.024±0.001	0.129±0.003	
福岡県	八女市	昭和池第1群	50	1.825±0.041	0.644±0.024	0.053±0.007	2.125±0.063	0.453±0.019	0.107±0.017	1.477±0.049	0.044±0.022	0.050±0.003	0.500±0.012
		昭和池第2群	50	1.592±0.066	0.609±0.020	0.061±0.005	3.075±0.123	0.534±0.039	0.111±0.020	1.671±0.134	0.049±0.012	0.042±0.003	0.419±0.014
		昭和池第3群	50	3.144±0.069	0.724±0.036	0.073±0.009	2.919±0.099	0.925±0.048	0.181±0.026	2.820±0.114	0.072±0.020	0.074±0.026	0.817±0.040
		昭和池第4群	50	1.922±0.108	0.681±0.050	0.064±0.005	3.023±0.103	0.607±0.033	0.122±0.017	1.887±0.098	0.050±0.015	0.050±0.004	0.499±0.018
		多久第1群	40	0.820±0.053	0.405±0.013	0.056±0.009	4.680±0.233	0.494±0.033	0.049±0.029	0.912±0.045	0.199±0.030	0.031±0.003	0.284±0.017
		多久第2群	42	0.844±0.061	0.395±0.019	0.061±0.010	5.106±0.397	0.539±0.053	0.069±0.030	0.911±0.050	0.197±0.028	0.032±0.004	0.293±0.026
		梅野(多久第3群)	42	1.287±0.051	0.340±0.013	0.058±0.010	3.643±0.225	0.784±0.030	0.081±0.022	0.824±0.033	0.265±0.032	0.038±0.009	0.458±0.050
		老松山	62	0.704±0.029	0.314±0.009	0.073±0.015	5.266±0.176	0.533±0.035	0.077±0.027	0.720±0.053	0.191±0.035	0.026±0.028	0.249±0.010
佐賀県	寺山・岡本	50	0.629±0.043	0.310±0.088	0.070±0.012	5.553±0.236	0.492±0.034	0.083±0.021	0.700±0.032	0.180±0.027	0.024±0.002	0.227±0.014	
	西有田	42	0.461±0.023	0.332±0.008	0.098±0.003	7.468±0.217	0.309±0.013	0.081±0.005	0.569±0.011	0.109±0.010	0.019±0.001	0.174±0.006	
	松尾轆轤	47	0.717±0.036	0.410±0.012	0.081±0.006	5.312±0.241	0.383±0.024	0.094±0.013	0.810±0.039	0.095±0.023	0.028±0.027	0.291±0.014	
	松尾第2群	40	0.970±0.032	0.330±0.009	0.066±0.007	3.683±0.122	0.431±0.021	0.077±0.016	0.554±0.023	0.110±0.021	0.034±0.003	0.377±0.012	
	椎葉屋第1群	42	0.822±0.027	0.369±0.010	0.065±0.007	3.888±0.236	0.392±0.021	0.076±0.018	0.540±0.049	0.089±0.020	0.027±0.009	0.330±0.013	
	椎葉屋第2群	41	0.675±0.016	0.390±0.010	0.073±0.007	4.666±0.218	0.346±0.021	0.078±0.012	0.582±0.065	0.087±0.013	0.024±0.007	0.280±0.011	
長崎県	椎葉屋第3群	12	0.538±0.011	0.401±0.007	0.076±0.010	5.271±0.189	0.296±0.019	0.075±0.015	0.587±0.024	0.075±0.009	0.022±0.002	0.227±0.009	
	椎葉屋第4群	37	0.744±0.014	0.409±0.010	0.080±0.010	5.176±0.202	0.399±0.020	0.092±0.015	0.807±0.027	0.096±0.023	0.029±0.003	0.302±0.010	
	大串	28	1.111±0.118	0.140±0.009	0.055±0.020	1.650±0.236	0.236±0.043	0.041±0.027	0.486±0.038	0.082±0.022	0.050±0.006	0.607±0.059	
	亀岳	19	1.072±0.042	0.144±0.008	0.041±0.006	1.776±0.152	0.233±0.014	0.015±0.013	0.497±0.018	0.065±0.015	0.049±0.003	0.587±0.018	
	牟田第1群	51	0.788±0.084										

第7章 自然科学分析の成果

表119 原石産地不明の組成の似たサヌカイト(安山岩)製遺物で作られた遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(1)

遺跡名遺物群名	分析個数	元素比										
		K/Ca	Ti/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	Rb/Sr	Y/Sr	Zr/Sr	Nb/Sr	Al/Ca	Si/Ca	
北海道	頭無川遺物群	35	0.352±0.029	0.291±0.021	0.094±0.012	5.376±0.721	0.170±0.015	0.103±0.016	0.874±0.101	0.018±0.011	0.017±0.021	0.156±0.090
	納内No.17遺物群	48	0.284±0.006	0.316±0.008	0.113±0.016	9.214±0.461	0.158±0.013	0.160±0.013	1.067±0.046	0.022±0.012	0.020±0.002	0.164±0.0040
	吹上1遺物群	48	0.268±0.014	0.288±0.005	0.135±0.003	8.756±0.209	0.126±0.007	0.117±0.011	0.515±0.014	0.012±0.009	0.014±0.001	0.116±0.002
	吹上2遺物群	50	0.427±0.021	0.338±0.009	0.126±0.003	6.023±0.150	0.237±0.012	0.140±0.013	1.098±0.036	0.051±0.021	0.029±0.001	0.378±0.022
	吹上3遺物群	45	0.454±0.012	0.438±0.006	0.141±0.006	9.807±0.329	0.500±0.027	0.089±0.007	1.470±0.049	0.118±0.040	0.023±0.001	0.359±0.006
	吹上4遺物群	45	0.152±0.006	0.241±0.012	0.153±0.002	9.752±0.143	0.103±0.008	0.147±0.012	0.748±0.020	0.021±0.013	0.011±0.001	0.101±0.001
	吹上5遺物群	48	0.710±0.005	0.577±0.005	0.100±0.002	5.327±0.060	0.122±0.005	0.142±0.008	1.100±0.015	0.040±0.015	0.024±0.001	0.223±0.002
	吹上6遺物群	45	1.617±0.050	2.629±0.072	0.061±0.006	14.039±0.664	0.403±0.026	0.096±0.013	1.202±0.050	0.087±0.045	0.124±0.001	0.293±0.104
	吹上7遺物群	45	1.886±0.025	1.121±0.032	0.046±0.002	4.911±0.100	0.496±0.012	0.061±0.005	1.170±0.022	0.065±0.021	0.064±0.002	0.794±0.022
	千葉1群	32	0.089±0.002	0.307±0.005	0.177±0.013	13.143±0.459	0.066±0.006	0.116±0.012	0.557±0.030	0.016±0.008	0.012±0.002	0.120±0.004
	千葉2群	36	0.292±0.012	0.352±0.007	0.109±0.010	7.204±0.254	0.184±0.011	0.135±0.013	0.906±0.035	0.024±0.013	0.019±0.002	0.161±0.008
	千葉3群	48	0.098±0.002	0.306±0.004	0.141±0.012	8.952±0.285	0.032±0.008	0.096±0.008	0.419±0.019	0.011±0.006	0.014±0.001	0.120±0.003
	千葉4群	48	0.134±0.002	0.259±0.004	0.128±0.012	9.617±0.196	0.092±0.009	0.098±0.009	0.612±0.023	0.012±0.009	0.012±0.001	0.093±0.002
	有吉No.13群	48	0.143±0.002	0.243±0.004	0.114±0.010	7.889±0.163	0.091±0.009	0.097±0.009	0.566±0.029	0.016±0.009	0.015±0.002	0.117±0.003
	有吉No.14群	48	0.204±0.002	0.310±0.004	0.116±0.009	8.780±0.158	0.146±0.009	0.106±0.010	0.654±0.026	0.015±0.002	0.015±0.002	0.130±0.003
	酒見遺物群	42	0.447±0.064	0.608±0.017	0.089±0.012	5.098±0.781	0.153±0.019	0.116±0.014	2.258±0.118	0.016±0.012	0.024±0.004	0.208±0.027
	地方15865群	48	0.366±0.011	0.341±0.013	0.077±0.008	4.116±0.119	0.115±0.012	0.087±0.010	0.586±0.059	0.012±0.008	0.022±0.002	0.204±0.007
	野笹No.261他群	56	0.632±0.032	0.393±0.013	0.045±0.005	2.234±0.070	0.170±0.009	0.046±0.012	1.030±0.041	0.029±0.006	0.022±0.002	0.213±0.010
	野笹No.271他群	35	0.407±0.010	0.304±0.005	0.040±0.005	1.882±0.041	0.089±0.005	0.033±0.005	0.671±0.030	0.023±0.005	0.018±0.002	0.177±0.006
	野笹No.282他群	33	0.799±0.009	0.512±0.010	0.050±0.005	2.540±0.096	0.221±0.014	0.077±0.011	1.213±0.039	0.034±0.007	0.026±0.002	0.240±0.009
	野笹No.289他群	32	3.515±0.134	1.068±0.047	0.149±0.023	6.620±0.453	0.617±0.041	0.210±0.032	3.330±0.067	0.158±0.027	0.167±0.015	2.525±0.081
	野笹No.262群	40	0.384±0.004	0.318±0.006	0.057±0.005	2.356±0.068	0.102±0.007	0.051±0.007	0.651±0.022	0.022±0.005	0.017±0.002	0.161±0.004
	野笹No.295群	32	3.584±0.178	1.077±0.058	0.075±0.016	3.775±0.153	0.441±0.024	0.197±0.019	1.118±0.053	0.150±0.028	0.183±0.019	2.989±0.159
	岡山四内内群	44	0.095±0.007	0.320±0.006	0.144±0.004	8.775±0.616	0.041±0.009	0.084±0.008	4.433±0.012	0.010±0.007	0.013±0.001	0.123±0.004
	岡田西河内風化群	45	0.072±0.009	0.247±0.004	0.128±0.003	8.515±0.129	0.039±0.005	0.082±0.009	0.424±0.009	0.010±0.008	0.012±0.001	0.081±0.002
	津津No.1群	48	0.101±0.002	0.297±0.003	0.145±0.012	13.01±0.347	0.056±0.009	0.112±0.009	0.589±0.028	0.011±0.009	0.011±0.001	0.088±0.002
	朝日No.7群	35	0.334±0.004	0.362±0.005	0.067±0.009	3.895±0.150	0.082±0.005	0.044±0.007	0.758±0.044	0.027±0.009	0.017±0.002	0.147±0.010
	朝日No.15群	35	1.016±0.022	0.582±0.012	0.043±0.005	4.187±0.141	0.477±0.019	0.089±0.020	1.722±0.058	0.058±0.026	0.032±0.009	0.557±0.021
	赤ヶ平No.13群	48	0.458±0.012	0.199±0.003	0.053±0.007	3.752±0.073	0.217±0.017	0.060±0.011	0.635±0.047	0.013±0.006	0.019±0.002	0.145±0.004
	奥出No.6群	48	0.236±0.003	0.189±0.003	0.075±0.005	4.966±0.089	0.194±0.010	0.063±0.011	0.588±0.019	0.010±0.011	0.015±0.001	0.127±0.002
	向出No.49群	48	0.310±0.003	0.203±0.003	0.052±0.004	3.734±0.074	0.228±0.016	0.059±0.010	0.610±0.021	0.011±0.012	0.017±0.001	0.147±0.002
	中社No.82群	48	0.340±0.003	0.226±0.003	0.065±0.005	4.305±0.085	0.208±0.010	0.069±0.009	0.628±0.015	0.010±0.010	0.016±0.001	0.136±0.002
	中社No.86群	48	2.638±0.057	0.949±0.026	0.025±0.008	4.536±0.105	0.624±0.019	0.139±0.027	1.425±0.050	0.059±0.019	0.097±0.033	1.903±0.055
	中社No.89群	48	0.600±0.005	0.287±0.004	0.046±0.004	3.077±0.060	0.363±0.014	0.048±0.012	1.088±0.022	0.022±0.016	0.028±0.002	0.256±0.004
	中社No.104群	48	0.133±0.002	0.117±0.002	0.095±0.006	6.365±0.098	0.112±0.007	0.044±0.010	0.328±0.020	0.009±0.009	0.011±0.001	0.120±0.002
	鬼虎No.16群	33	0.361±0.004	0.253±0.004	0.053±0.007	3.105±0.070	0.238±0.106	0.063±0.014	0.684±0.025	0.027±0.008	0.018±0.001	0.170±0.004
	鬼虎No.17群	33	0.372±0.004	0.250±0.004	0.049±0.007	2.987±0.060	0.241±0.100	0.056±0.009	0.675±0.024	0.023±0.008	0.018±0.001	0.176±0.005
	粟生間谷No.98群	48	0.421±0.009	0.227±0.005	0.066±0.009	4.359±0.132	0.217±0.015	0.067±0.009	0.651±0.025	0.026±0.009	0.015±0.002	0.129±0.006
	粟生間谷No.T5群	48	0.240±0.002	0.268±0.005	0.058±0.007	4.106±0.087	0.160±0.010	0.059±0.009	0.582±0.027	0.022±0.008	0.018±0.002	0.123±0.004
	山賀No.138群	45	0.297±0.002	0.229±0.002	0.046±0.003	4.115±0.127	0.213±0.006	0.081±0.008	0.609±0.011	0.018±0.010	0.015±0.001	0.123±0.002
	讃良郡条里遺物群	46	0.469±0.023	0.190±0.003	0.052±0.002	4.046±0.044	0.209±0.007	0.065±0.006	0.551±0.008	0.013±0.010	0.013±0.001	0.112±0.002
	寺田No.117群	48	0.378±0.005	0.226±0.004	0.071±0.007	4.592±0.093	0.216±0.009	0.063±0.009	0.611±0.024	0.022±0.008	0.019±0.002	0.134±0.004
	熊内No.7群	55	0.290±0.004	0.180±0.003	0.078±0.007	4.603±0.180	0.243±0.015	0.055±0.012	0.351±0.057	0.015±0.007	0.017±0.002	0.141±0.004
	熊内No.13群	55	0.307±0.003	0.185±0.002	0.081±0.009	4.895±0.103	0.323±0.016	0.055±0.019	0.417±0.059	0.014±0.007	0.016±0.001	0.127±0.003
	熊内No.17群	48	0.271±0.013	0.196±0.003	0.074±0.009	4.861±0.148	0.183±0.008	0.056±0.013	0.808±0.027	0.017±0.007	0.019±0.002	0.145±0.005
	熊内No.33群	48	0.699±0.008	0.150±0.004	0.080±0.008	2.790±0.054	0.564±0.018	0.045±0.030	0.417±0.050	0.022±0.010	0.029±0.003	0.283±0.007
	西飯降7106遺物群	44	0.869±0.043	1.133±0.068	0.020±0.001	1.466±0.115	0.068±0.009	0.051±0.005	1.242±0.091	0.104±0.018	0.161±0.012	2.109±0.257
	堅田No.8遺物群	48	1.976±0.595	1.248±0.069	0.035±0.011	3.745±0.214	1.647±0.054	0.215±0.053	2.272±0.054	0.120±0.023	0.276±0.032	4.203±0.241
	堅田No.24遺物群	48	23.782±1.975	3.082±0.279	0.045±0.014	6.290±0.406	2.437±0.192	0.444±0.070	2.258±0.134	0.178±0.026	0.500±0.066	5.731±0.519
	堅田No.28遺物群	48	1.934±0.083	1.349±0.064	0.026±0.010	8.161±0.354	0.625±0.025	0.128±0.027	1.414±0.061	0.072±0.027	0.092±0.010	1.531±0.059
	森添26遺物群	45	3.494±0.210	1.474±0.079	0.074±0.008	9.180±0.230	1.556±0.042	0.170±0.008	1.406±0.042	0.161±0.034	0.090±0.006	1.179±0.073
	篠畷2 No.2群	48	0.491±0.008	0.524±0.009	0.040±0.005	2.278±0.047	0.098±0.006	0.045±0.007	0.628±0.017	0.068±0.006	0.028±0.002	0.222±0.006
	笹嶺2 No.3群	48	0.324±0.007	0.508±0.007	0.048±0.005	2.859±0.079	0.068±0.056	0.051±0.006	0.622±0.025	0.048±0.008	0.021±0.002	0.152±0.006
	笹嶺I No.335	44	4.166±0.209	4.141±0.168	0.089±0.009	10.053±0.912	0.660±0.051	0.077±0.008	1.019±0.069	0.073±0.031	0.015±0.012	3.364±0.135
	茶畑山道S-97	44	2.381±0.043	2.309±0.040	0.088±0.005	13.605±0.956	0.814±0.047	0.101±0.010	1.341±0.081	0.089±0.042	0.116±0.003	1.690±0.042
	高尾原A遺物群	46	6.118±0.148	6.404±0.175	0.192±0.023	35.435±2.912	1.952±0.074	0.202±0.014	2.691±0.121	0.284±0.072	0.222±0.072	2.237±0.420
	高尾原383遺物群	45	0.131±0.007	0.198±0.004	0.020±0.001	1.494±0.009	0.027±0.003	0.004±0.001	0.308±0.003	0.004±0.001	0.013±0.001	0.105±0.001
	高尾原459遺物群	45	4.020±0.614	3.362±0.126	0.093±0.008	13.788±0.314	0.672±0.092	0.078±0.011	1.224±0.148	0.090±0.038	0.177±0.025	2.490±0.186
	金井峠A遺物群	46	0.161±0.017	0.380±0.018	0.019±0.001	1.672±0.026	0.030±0.004	0.010±0.004	0.344±0.007	0.019±0.006	0.014±0.001	0.116±0.003
	金井峠9遺物群	45	2.134±0.059	1.841±0.040	0.149±0.008	24.690±1.104	1.275±0.052	0.151±0.009	1.710±0.066	0.170±0.062	0.070±0.001	0.710±0.011
	東前3581遺物群	45	3.547±0.113	4.456±0.019	0.044±0.002	1.193±0.044	0.854±0.037	0.092±0.005	0.934±0.031	0.069±0.017	0.082±0.001	1.103±0.052
	東前風化金山遺物群	45	0.468±0.020	0.207±0.006	0.074±0.003	4.202±0.141	0.298±0.010	0.083±0.005	1.172±0.018	0.031±0.009	0.023±0.001	0.175±0.005
	馬ノ山風化遺物群	45	0.201±0.009	0.232±0.007	0.012±0.001	0.930±0.036	0.034±0.004	0.001±0.001	1.177±0.003	0.005±0.003	0.017±0.001	0.113±0.002
	東前96-97遺物群	45	0.179±0.008	0.173±0.002	0.013±0.001	0.939±0.007	0.035±0.004	0.001±0.001	1.178±0.002	0.006±0.003	0.015±0.001	0.106±0.002
	下市築地ノ峯A遺物群	48	0.308±0.011	0.510±0.006	0.047±0.001	2.919±0.041	0.074±0.005					

第2節 黒曜石・安山岩製遺物の原産地分析

表120 原産地不明の組成の似たサヌカイト(安山岩)製遺物で作られた遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(2)

遺跡名・遺物群名	分析 個数	元素比										
		K/Ca	Ti/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	Rb/Sr	Y/Sr	Zr/Sr	Nb/Sr	Al/Ca	Si/Ca	
島根県	大森A1a遺物群	44	2.360±0.051	2.166±0.050	0.081±0.006	1.253±0.399	0.832±0.033	0.105±0.007	1.427±0.046	0.152±0.048	0.076±0.001	0.847±0.013
	志谷Ⅲ-20遺物群	44	2.725±0.036	2.491±0.033	0.093±0.006	1.102±0.357	0.840±0.027	0.102±0.006	1.528±0.051	0.148±0.002	0.101±0.002	1.095±0.029
山口県	上太田6遺物群	45	0.261±0.005	0.202±0.004	0.077±0.002	5.481±0.073	0.276±0.011	0.076±0.013	0.861±0.020	0.016±0.013	0.020±0.001	0.127±0.001
	長谷77遺物群	45	0.768±0.013	0.252±0.006	0.014±0.001	0.611±0.003	0.106±0.003	0.009±0.001	0.350±0.003	0.016±0.004	0.026±0.001	0.307±0.002
徳島県	長谷78遺物群	45	7.210±0.118	0.620±0.024	0.044±0.006	7.952±0.937	3.615±0.155	0.348±0.019	1.979±0.126	0.194±0.061	0.103±0.002	1.846±0.052
	長谷95遺物群	45	6.390±0.362	1.830±0.195	0.110±0.006	9.834±0.379	1.350±0.060	0.197±0.014	1.819±0.089	0.118±0.058	0.333±0.036	1.141±1.609
香川県	城ノ内遺物群	50	3.129±0.089	1.851±0.049	0.185±0.028	17.480±0.603	1.168±0.046	0.235±0.052	2.177±0.082	0.115±0.038	0.144±0.012	1.445±0.053
	六ツ目遺物群	30	0.307±0.004	0.258±0.005	0.067±0.005	4.736±0.096	0.235±0.010	0.058±0.014	0.840±0.023	0.030±0.013	0.136±0.005	0.133±0.004
高知県	庵の谷遺物群	60	0.684±0.012	0.248±0.006	0.066±0.012	4.139±0.128	0.429±0.019	0.077±0.022	1.178±0.040	0.058±0.013	0.025±0.002	0.262±0.007
	松ノ木遺物群	40	0.588±0.046	0.225±0.004	0.080±0.004	4.582±0.088	0.326±0.012	0.064±0.005	1.139±0.024	0.026±0.008	0.025±0.001	0.197±0.004
宮崎県	上ノ村遺物群	44	0.816±0.013	0.454±0.008	0.031±0.002	4.481±0.069	0.385±0.010	0.055±0.004	0.975±0.021	0.035±0.012	0.038±0.001	0.374±0.010
	永迫No.18遺物群	48	0.293±0.007	0.237±0.003	0.050±0.006	3.976±0.127	0.164±0.010	0.061±0.010	0.658±0.026	0.024±0.008	0.017±0.002	0.127±0.007
鹿児島県	永迫No.19遺物群	48	0.440±0.005	0.219±0.024	0.026±0.005	0.671±0.068	0.102±0.002	0.057±0.005	0.913±0.047	0.050±0.008	0.339±0.037	4.867±0.543
	永迫No.328遺物群	45	0.239±0.006	0.195±0.003	0.065±0.002	5.106±0.092	0.174±0.010	0.063±0.007	0.628±0.014	0.013±0.010	0.010±0.001	0.097±0.001
	永迫329-316遺物群	50	1.017±0.015	0.270±0.006	0.057±0.002	3.168±0.082	0.538±0.016	0.114±0.007	1.194±0.030	0.021±0.013	0.037±0.001	0.386±0.015
	久木野10遺物群	34	0.397±0.006	0.297±0.007	0.071±0.009	3.723±0.129	0.181±0.011	0.048±0.012	0.397±0.029	0.071±0.010	0.021±0.002	0.189±0.012
	久木野12遺物群	48	0.687±0.010	0.369±0.008	0.046±0.005	2.596±0.074	0.132±0.008	0.033±0.010	0.995±0.027	0.066±0.011	0.033±0.003	0.284±0.014
	久木野17遺物群	45	37.546±7.947	6.872±1.512	0.055±0.024	12.163±2.242	1.718±0.118	0.319±0.060	1.898±0.167	0.211±0.052	1.490±0.316	16.795±3.403
	久木野26遺物群	48	20.336±1.582	7.598±0.614	0.046±0.015	7.914±0.477	1.359±0.073	0.396±0.064	3.562±0.227	0.050±0.029	0.803±0.098	8.469±0.649
	久木野44遺物群	45	0.766±0.067	0.513±0.029	0.049±0.019	2.430±0.163	0.336±0.034	0.418±0.052	0.739±0.083	0.069±0.036	0.080±0.016	4.625±0.293
	久木野45遺物群	48	1.207±0.070	1.243±0.056	0.022±0.009	1.545±0.063	0.152±0.015	0.080±0.015	0.493±0.039	0.030±0.012	0.160±0.020	7.566±0.327
	小田元1遺物群	48	3.016±0.070	0.776±0.023	0.072±0.015	5.825±0.210	1.422±0.045	0.327±0.070	2.927±0.123	0.128±0.032	0.095±0.010	1.075±0.035
	小田元2遺物群	48	6.803±0.509	6.350±0.483	0.053±0.019	28.371±1.498	0.952±0.046	0.273±0.046	2.286±0.179	0.114±0.041	0.505±0.068	10.179±0.870
	小田元16遺物群	48	10.79±0.566	6.922±0.400	0.039±0.011	7.900±0.181	0.941±0.035	0.152±0.048	2.189±0.088	0.103±0.027	0.449±0.040	3.550±0.188
	小田元17遺物群	48	7.394±0.483	5.276±0.388	0.087±0.020	16.004±0.737	1.026±0.046	0.209±0.053	1.914±0.088	0.094±0.042	0.359±0.039	3.562±0.299
	小田元18遺物群	48	1.235±0.051	1.195±0.063	0.066±0.029	1.396±0.168	0.779±0.069	0.908±0.074	2.009±0.190	0.139±0.063	0.100±0.013	5.405±0.216
	小田元20遺物群	48	4.151±0.104	0.877±0.032	0.069±0.018	5.517±0.182	1.853±0.058	0.515±0.061	3.206±0.112	0.197±0.011	0.129±0.011	1.394±0.045
	小田元21遺物群	48	0.152±0.015	0.188±0.022	0.023±0.010	2.606±0.215	0.123±0.023	0.227±0.026	0.621±0.086	0.033±0.019	0.026±0.005	1.251±0.131
	小田元22遺物群	48	2.988±0.185	1.712±0.113	0.083±0.018	12.064±0.318	0.995±0.031	0.214±0.069	2.217±0.088	0.114±0.033	0.099±0.009	0.901±0.048
	小田元23遺物群	48	1.071±0.027	0.751±0.028	0.075±0.012	10.726±0.392	0.708±0.030	0.147±0.040	1.690±0.066	0.093±0.025	0.043±0.004	0.377±0.010
	大原野24遺物群	48	0.783±0.013	0.525±0.008	0.041±0.006	2.415±0.071	0.202±0.010	0.091±0.016	1.131±0.034	0.025±0.011	0.033±0.003	0.324±0.006
	大原野27遺物群	48	7.505±0.286	3.161±0.125	0.065±0.019	16.100±1.244	1.072±0.042	0.154±0.049	1.722±0.067	0.102±0.032	0.190±0.021	1.418±0.080
大原野28遺物群	48	7.403±0.961	2.017±0.279	0.096±0.039	6.621±0.075	1.250±0.098	0.800±0.091	1.995±0.192	0.118±0.062	0.326±0.065	16.352±2.120	
大原野34遺物群	48	0.694±0.010	0.337±0.005	0.079±0.011	6.278±0.206	0.592±0.023	0.081±0.031	0.872±0.034	0.190±0.002	0.043±0.004	0.258±0.008	
道下段76遺物群	50	0.354±0.006	0.302±0.004	0.072±0.001	4.520±0.051	0.174±0.009	0.073±0.011	0.677±0.019	0.020±0.013	0.023±0.001	0.155±0.001	
芝原風化20遺物群	44	0.632±0.019	0.297±0.004	0.065±0.002	4.864±0.117	0.501±0.012	0.075±0.005	0.718±0.017	0.194±0.017	0.025±0.001	0.210±0.007	
芝原風化21遺物群	44	0.746±0.013	0.361±0.007	0.050±0.003	4.521±0.161	0.481±0.012	0.062±0.004	0.924±0.022	0.187±0.013	0.030±0.001	0.254±0.005	
芝原風化22遺物群	44	0.629±0.008	0.323±0.006	0.072±0.004	5.564±0.158	0.558±0.018	0.086±0.006	0.828±0.025	0.200±0.015	0.027±0.001	0.230±0.003	
芝原風化23遺物群	44	0.705±0.007	0.320±0.005	0.068±0.002	5.226±0.117	0.581±0.017	0.088±0.007	0.822±0.025	0.200±0.016	0.029±0.001	0.246±0.003	
芝原風化24遺物群	44	0.648±0.014	0.325±0.009	0.064±0.002	5.527±0.167	0.558±0.015	0.076±0.006	0.873±0.020	0.183±0.013	0.028±0.001	0.227±0.007	
芝原風化25遺物群	44	3.376±0.082	2.410±0.039	0.175±0.008	13.240±0.411	1.220±0.056	0.128±0.006	1.353±0.037	0.153±0.031	0.102±0.002	1.106±0.015	
芝原風化26遺物群	44	0.708±0.021	0.339±0.010	0.072±0.003	5.933±0.138	0.578±0.016	0.078±0.005	0.891±0.022	0.182±0.015	0.030±0.001	0.254±0.005	
芝原風化27遺物群	44	0.717±0.043	0.338±0.011	0.069±0.004	5.612±0.231	0.575±0.012	0.075±0.006	0.883±0.027	0.183±0.014	0.030±0.001	0.249±0.013	
芝原風化28遺物群	44	0.719±0.048	0.336±0.012	0.068±0.003	5.559±0.238	0.571±0.014	0.074±0.006	0.885±0.020	0.188±0.017	0.030±0.001	0.252±0.013	
芝原風化A遺物群	48	0.692±0.045	0.331±0.012	0.066±0.005	5.633±0.266	0.569±0.022	0.076±0.006	0.880±0.027	0.182±0.017	0.029±0.001	0.244±0.014	

注：向出遺跡、下山No.5, No.11群、中ノ社遺跡、六ツ目遺跡、松ノ木遺跡、朝日遺跡、鬼虎川遺跡、野笹No.262、295群、粟生間谷遺跡、永迫2遺跡、笹畝2遺跡、川平I遺跡、家の後遺跡、榎ヶ峠遺跡、川津町、有吉遺跡、堅田遺跡No.8, 24, 28遺物群、地方遺跡、小田元第2遺跡、大原野遺跡、道下段遺跡、山賀遺跡、讀良郡桑里遺跡、原田遺跡(No.39, No.67, No.93, No.107)、文珠領遺跡1、茶畑山遺跡、五明田遺跡、長谷遺跡(77, 78, 95)、矢野遺跡(3、9、186-2)、西飯降II遺跡、志谷III遺跡(高尾原338、459遺物群(西坪上高尾原遺跡)、金井谷峰9遺物群(豊成上金井谷峰遺跡)、大森(A1a, A18, A27, A31)遺物群(大森遺跡)、芝原風化(20~28)遺物群、上ノ村遺物群(上ノ村遺跡)、岡田西河内風化群(岡田西河内遺跡)の分析個数は1個の遺物の分析場所を変えて分析した回数であらわす。下山遺跡(No.4, No.14, No.15)、平田遺跡(No.12, No.13)、庵の谷遺跡、野笹遺跡、喜時雨遺跡、東船遺跡、千栗2、3、4遺物群、城ノ内遺物群(No.13, No.22)、原田遺跡(1, 2, 3)、高尾原A遺物群(西坪上高尾原遺跡)、金井谷峰A遺物群(豊成上金井谷峰遺跡)、大森(B, C)遺物群、芝原風化A遺物群、岡田西河内群の分析個数はそれぞれ2個以上の遺物の分析場所を変えて分析した回数であらわす。

表121 岩屋原産地からのサヌカイト原石66個の分類結果

原石群名	個数	百分率(%)	他原産地および他原石群との関係
岩屋第1群	20	30	淡路島、岸和田、和歌山に出現
岩屋第2群	22	22	白峰群に一致
	6	9	法印谷群に一致
	5	8	国分寺群に一致
	4	6	蓮光寺群に一致
	3	5	金山東群に一致
	2	3	和泉群に一致
	4	6	不明(どこの原石群にも属さない)

表122 和泉・岸和田原産地からのサヌカイト原石72個の分類結果

原石群名	個数	百分率(%)	他原産地および他原石群との関係
岩屋第1群	12	17	淡路島、岸和田、和歌山に出現
和泉群	9	13	淡路島、岸和田、和歌山に出現
岩屋第2群	6	8	白峰群に一致
	4	6	二上山群に一致
	1	1	法印谷群に一致
	1	1	金山東群に一致
	39	54	不明(どこの原石群にも属さない)

第7章 自然科学分析の成果

表123 鳥取県麻畑採取原石・澄水採取原石の塊状分析による元素比組成値表(原石群)

岩石名	分析 個数	元素比									
		K/Ca	Ti/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	Rb/Sr	Y/Sr	Zr/Sr	Nb/Sr	Al/Ca	Si/Ca
麻畑-1	48	0.428±0.013	0.444±0.012	0.060±0.002	3.620±0.072	0.112±0.007	0.077±0.006	0.971±0.018	0.078±0.009	0.026±0.001	0.201±0.005
麻畑-2	48	0.434±0.010	0.439±0.010	0.059±0.002	3.573±0.093	0.112±0.006	0.080±0.006	0.978±0.020	0.079±0.008	0.026±0.001	0.201±0.005
麻畑-3	48	0.400±0.015	0.457±0.016	0.066±0.004	3.596±0.198	0.104±0.005	0.075±0.006	0.924±0.020	0.076±0.007	0.024±0.001	0.186±0.005
麻畑-4	48	0.208±0.023	0.379±0.021	0.040±0.014	2.754±0.300	0.071±0.009	0.035±0.004	0.430±0.018	0.034±0.008	0.014±0.001	0.102±0.008
麻畑-5A	50	3.365±0.180	1.513±0.126	0.146±0.036	9.850±2.591	1.510±0.166	0.613±0.085	3.277±0.461	0.185±0.067	0.138±0.008	1.519±0.214
麻畑-5B	47	3.424±0.116	1.614±0.112	0.199±0.087	13.566±5.855	1.628±0.269	0.670±0.124	3.736±0.751	0.220±0.078	0.139±0.008	1.474±0.203
麻畑-7	48	0.170±0.013	0.259±0.008	0.015±0.002	1.257±0.085	0.018±0.002	0.013±0.002	0.307±0.005	0.013±0.003	0.013±0.001	0.075±0.003
澄水-8	16	0.326±0.009	0.485±0.010	0.058±0.002	3.612±0.132	0.095±0.006	0.068±0.007	0.787±0.013	0.061±0.008	0.020±0.001	0.155±0.003
澄水-9	16	0.313±0.010	0.482±0.007	0.061±0.002	3.655±0.150	0.094±0.005	0.065±0.005	0.785±0.017	0.060±0.005	0.020±0.001	0.152±0.003
澄水-10	16	0.318±0.010	0.478±0.008	0.063±0.004	3.749±0.090	0.095±0.008	0.067±0.004	0.788±0.014	0.058±0.009	0.020±0.001	0.153±0.003
麻畑-6(松脂岩)	48	0.287±0.014	0.163±0.007	0.033±0.002	1.292±0.039	0.121±0.028	0.041±0.039	0.075±0.005	0.099±0.006	0.030±0.001	0.223±0.006

元素比値：平均値±標準偏差

麻畑-1～麻畑-7：鳥取県東伯郡湯浜町麻畑の川上川河床採取

澄水-8～澄水-10：鳥取県鳥取市青谷町澄水の勝部川と今西川の合流部採取

表124 (遺物群)(1)

遺跡名遺物群名	分析 個数	元素比									
		K/Ca	Ti/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	Rb/Sr	Y/Sr	Zr/Sr	Nb/Sr	Al/Ca	Si/Ca
北海道	35	0.352±0.029	0.291±0.021	0.094±0.012	5.376±0.721	0.170±0.015	0.103±0.016	0.874±0.101	0.018±0.011	0.017±0.021	0.156±0.090
納内No.17遺物群	48	0.284±0.006	0.316±0.008	0.113±0.016	9.214±0.461	0.158±0.013	0.160±0.013	1.067±0.046	0.022±0.012	0.020±0.002	0.164±0.004
新潟県	48	0.268±0.014	0.288±0.005	0.135±0.003	8.756±0.209	0.126±0.007	0.117±0.011	0.515±0.014	0.012±0.009	0.014±0.001	0.116±0.002
吹上2遺物群	50	0.427±0.021	0.338±0.009	0.126±0.003	6.023±0.150	0.237±0.012	0.140±0.013	1.098±0.036	0.051±0.021	0.029±0.001	0.378±0.022
吹上3遺物群	45	0.454±0.012	0.438±0.006	0.141±0.006	9.807±0.329	0.500±0.027	0.089±0.007	1.470±0.049	0.118±0.020	0.023±0.001	0.359±0.006
吹上4遺物群	45	0.152±0.006	0.241±0.012	0.153±0.002	9.752±0.143	0.103±0.008	0.147±0.012	0.748±0.020	0.021±0.013	0.011±0.001	0.101±0.001
吹上5遺物群	48	0.710±0.005	0.577±0.005	0.100±0.002	5.327±0.060	0.122±0.005	0.142±0.008	1.100±0.015	0.040±0.015	0.024±0.001	0.223±0.002
吹上6遺物群	45	1.617±0.050	2.629±0.072	0.061±0.006	1.4039±0.664	0.403±0.026	0.096±0.013	1.202±0.050	0.087±0.045	0.124±0.001	2.923±0.104
吹上7遺物群	45	1.886±0.025	1.121±0.032	0.046±0.002	4.911±0.100	0.496±0.012	0.061±0.005	1.170±0.022	0.065±0.021	0.064±0.002	0.794±0.022
千葉県	32	0.089±0.002	0.307±0.005	0.177±0.013	1.3143±0.459	0.066±0.006	0.116±0.012	0.557±0.030	0.016±0.008	0.012±0.002	0.102±0.004
千葉1群	36	0.292±0.012	0.352±0.007	0.109±0.010	7.204±0.254	0.184±0.011	0.135±0.013	0.906±0.035	0.024±0.013	0.019±0.002	0.161±0.008
千葉3群	48	0.098±0.002	0.306±0.004	0.141±0.012	8.952±0.285	0.032±0.008	0.096±0.008	0.419±0.019	0.011±0.006	0.010±0.001	0.120±0.003
千葉4群	48	0.134±0.002	0.259±0.004	0.128±0.012	9.617±0.196	0.092±0.009	0.098±0.009	0.612±0.023	0.017±0.009	0.012±0.001	0.093±0.002
有吉No.13群	48	0.143±0.002	0.243±0.004	0.114±0.010	7.889±0.163	0.091±0.009	0.097±0.009	0.566±0.029	0.015±0.002	0.015±0.001	0.117±0.003
有吉No.14群	48	0.204±0.002	0.310±0.004	0.116±0.009	8.780±0.158	0.146±0.009	0.106±0.010	0.654±0.026	0.015±0.002	0.015±0.002	0.130±0.003
石川県	42	0.447±0.064	0.608±0.017	0.089±0.012	5.098±0.781	0.153±0.019	0.116±0.014	1.258±0.118	0.016±0.012	0.024±0.004	0.208±0.027
酒見遺物群	48	0.366±0.011	0.341±0.013	0.077±0.008	4.116±0.119	0.115±0.012	0.087±0.010	0.586±0.059	0.012±0.008	0.022±0.002	0.204±0.007
岐阜県	56	0.632±0.032	0.393±0.013	0.045±0.005	2.234±0.070	0.170±0.009	0.046±0.012	1.030±0.041	0.029±0.006	0.022±0.002	0.213±0.010
野笹No.261他群	35	0.407±0.010	0.304±0.005	0.040±0.005	1.882±0.041	0.089±0.005	0.033±0.005	0.671±0.030	0.023±0.005	0.018±0.002	0.177±0.006
野笹No.282他群	33	0.799±0.009	0.512±0.010	0.050±0.005	2.540±0.096	0.221±0.014	0.077±0.011	1.213±0.039	0.034±0.007	0.026±0.002	0.240±0.009
野笹No.289他群	32	3.515±0.134	1.068±0.047	0.149±0.023	6.620±0.453	0.617±0.041	0.210±0.032	1.330±0.067	0.158±0.027	0.167±0.015	2.525±0.081
野笹No.262群	40	0.384±0.004	0.318±0.006	0.057±0.005	2.356±0.068	0.102±0.007	0.051±0.007	0.651±0.022	0.022±0.005	0.017±0.002	0.161±0.004
野笹No.295群	32	3.584±0.178	1.077±0.058	0.075±0.016	3.775±0.153	0.441±0.024	0.197±0.019	1.118±0.053	0.150±0.028	0.183±0.019	2.989±0.159
神奈川県	44	0.095±0.007	0.320±0.006	0.144±0.004	8.775±0.616	0.041±0.009	0.084±0.008	0.433±0.012	0.010±0.007	0.013±0.001	0.123±0.004
岡田西河内群	45	0.072±0.009	0.247±0.004	0.128±0.003	8.515±0.129	0.039±0.005	0.082±0.009	0.424±0.009	0.010±0.008	0.012±0.001	0.081±0.002
静岡県	48	0.101±0.002	0.297±0.003	0.145±0.012	1.3011±0.347	0.056±0.009	0.112±0.009	0.589±0.028	0.011±0.009	0.011±0.001	0.088±0.002
愛知県	35	0.334±0.004	0.362±0.005	0.067±0.009	3.895±0.150	0.082±0.005	0.044±0.007	0.758±0.044	0.027±0.009	0.017±0.002	0.147±0.010
朝日No.7群	35	1.016±0.022	0.582±0.012	0.043±0.005	4.187±0.141	0.477±0.019	0.089±0.020	1.722±0.058	0.058±0.026	0.032±0.009	0.557±0.021
京都市	48	0.458±0.012	0.199±0.003	0.053±0.007	3.752±0.073	0.217±0.017	0.060±0.011	0.635±0.047	0.013±0.006	0.019±0.002	0.145±0.004
大阪府	48	0.236±0.003	0.189±0.003	0.075±0.005	4.966±0.089	0.194±0.010	0.063±0.011	0.588±0.019	0.010±0.011	0.015±0.001	0.127±0.002
向出No.49群	48	0.310±0.003	0.203±0.003	0.052±0.004	3.734±0.074	0.228±0.016	0.059±0.010	0.610±0.021	0.011±0.012	0.017±0.001	0.147±0.002
中社No.82群	48	0.340±0.003	0.226±0.003	0.065±0.005	4.305±0.085	0.208±0.010	0.069±0.009	0.628±0.015	0.010±0.010	0.016±0.001	0.136±0.002
中社No.86群	48	2.638±0.057	0.949±0.026	0.025±0.008	4.536±0.105	0.624±0.019	0.139±0.027	1.425±0.050	0.059±0.019	0.097±0.033	1.903±0.055
中社No.89群	48	0.600±0.005	0.287±0.004	0.046±0.004	3.077±0.060	0.363±0.014	0.048±0.012	1.088±0.022	0.022±0.016	0.028±0.002	0.256±0.004
中社No.104群	48	0.133±0.002	0.117±0.002	0.095±0.006	6.365±0.098	0.112±0.007	0.044±0.010	0.328±0.020	0.009±0.009	0.011±0.001	0.102±0.002
大阪府	33	0.361±0.004	0.253±0.004	0.053±0.007	3.105±0.070	0.238±0.106	0.063±0.014	0.684±0.025	0.027±0.008	0.018±0.001	0.170±0.004
鬼虎No.16群	33	0.372±0.004	0.250±0.004	0.049±0.007	2.987±0.060	0.241±0.010	0.056±0.009	0.675±0.024	0.023±0.008	0.018±0.001	0.176±0.005
鬼虎No.17群	48	0.421±0.009	0.227±0.005	0.066±0.009	4.359±0.132	0.217±0.015	0.067±0.009	0.651±0.025	0.026±0.009	0.015±0.002	0.129±0.006
栗生間谷No.98群	48	0.240±0.002	0.268±0.005	0.058±0.007	4.106±0.087	0.160±0.010	0.059±0.009	0.582±0.027	0.022±0.002	0.018±0.002	0.123±0.004
栗生間谷No.15群	45	0.297±0.002	0.229±0.002	0.046±0.003	4.115±0.127	0.213±0.006	0.081±0.008	0.609±0.011	0.018±0.010	0.015±0.001	0.123±0.002
讃良郡条里遺物群	46	0.469±0.023	0.190±0.003	0.052±0.002	4.046±0.044	0.209±0.007	0.065±0.006	0.551±0.008	0.013±0.010	0.013±0.001	0.112±0.002
兵庫県	48	0.378±0.005	0.226±0.004	0.071±0.007	4.592±0.093	0.216±0.009	0.063±0.009	0.611±0.024	0.022±0.008	0.019±0.002	0.134±0.004
寺田No.117群	55	0.290±0.004	0.180±0.003	0.078±0.007	4.603±0.180	0.243±0.015	0.055±0.012	0.351±0.057	0.015±0.007	0.017±0.002	0.141±0.004
熊内No.7群	55	0.307±0.003	0.185±0.002	0.081±0.009	4.895±0.103	0.323±0.016	0.055±0.019	0.417±0.059	0.014±0.007	0.016±0.001	0.127±0.003
熊内No.13群	48	0.271±0.013	0.196±0.003	0.074±0.009	4.661±0.148	0.183±0.008	0.056±0.013	0.808±0.027	0.017±0.007	0.019±0.002	0.145±0.005
熊内No.33群	48	0.699±0.008	0.150±0.004	0.080±0.008	2.790±0.054	0.564±0.018	0.045±0.030	0.417±0.050	0.022±0.010	0.029±0.003	0.283±0.007
西飯降7106遺物群	44	0.869±0.043	1.133±0.068	0.020±0.001	1.466±0.115	0.086±0.009	0.051±0.005	1.242±0.091	0.104±0.018	0.161±0.012	2.109±0.257
和歌山県	48	1.976±0.595	1.248±0.069	0.035±0.011	3.745±0.214	1.647±0.054	0.215±0.053	1.272±0.054	0.120±0.023	0.276±0.032	4.203±0.241
三重県	48	2.378±1.975	3.082±0.279	0.045±0.014							

表125 (遺物群) (2)

遺跡名遺物群名	分析個数	元素比											
		K/Ca	Ti/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	Rb/Sr	Y/Sr	Zr/Sr	Nb/Sr	Al/Ca	Si/Ca		
鳥取県	東前風化金山遺物群	45	0.468±0.020	0.207±0.006	0.074±0.003	4.202±0.141	0.298±0.010	0.083±0.005	1.172±0.018	0.031±0.009	0.023±0.001	0.175±0.005	
	馬ノ山風化遺物群	45	0.201±0.009	0.232±0.007	0.012±0.001	0.930±0.036	0.034±0.004	0.001±0.001	1.177±0.003	0.005±0.003	0.017±0.001	0.113±0.002	
	東前96-97遺物群	45	0.179±0.008	0.173±0.002	0.013±0.001	0.985±0.007	0.035±0.004	0.001±0.001	1.178±0.002	0.006±0.003	0.015±0.001	0.106±0.002	
	下市築地ノ峯A遺物群	48	0.308±0.011	0.510±0.006	0.047±0.001	2.919±0.041	0.074±0.005	0.049±0.003	0.663±0.007	0.041±0.005	0.020±0.001	0.150±0.002	
	下市築地ノ峯14遺物群	45	0.182±0.008	0.211±0.003	0.026±0.001	1.843±0.013	0.027±0.003	0.015±0.003	0.407±0.007	0.006±0.001	0.016±0.001	0.121±0.002	
鳥根県	平田12遺物群	46	0.209±0.008	0.290±0.003	0.100±0.003	7.464±0.108	0.076±0.005	0.070±0.007	0.522±0.009	0.011±0.008	0.013±0.001	0.110±0.001	
	平田13遺物群	46	0.219±0.008	0.301±0.003	0.085±0.002	7.646±0.100	0.077±0.005	0.067±0.006	0.512±0.008	0.008±0.005	0.013±0.001	0.112±0.001	
	喜時雨遺物群	44	3.461±0.177	2.341±0.134	0.158±0.041	17.661±1.079	1.099±0.048	0.268±0.036	2.124±0.106	0.157±0.035	0.116±0.012	1.201±0.085	
	下山遺物群	60	0.190±0.003	0.286±0.005	0.090±0.010	6.872±0.311	0.088±0.008	0.064±0.008	0.528±0.021	0.017±0.008	0.014±0.001	0.102±0.005	
	下山No.5遺物群	48	0.178±0.002	0.284±0.003	0.086±0.007	7.148±0.141	0.082±0.007	0.060±0.009	0.501±0.023	0.013±0.005	0.012±0.001	0.092±0.003	
	下山No.11遺物群	48	0.161±0.004	0.272±0.004	0.090±0.008	7.586±0.287	0.076±0.009	0.060±0.008	0.468±0.019	0.014±0.006	0.012±0.001	0.087±0.003	
	東船1遺物群	48	4.547±0.269	0.836±0.030	0.168±0.048	10.523±1.762	2.447±0.594	0.375±0.120	14.278±3.081	1.094±0.249	0.114±0.008	1.029±0.047	
	川平No.2遺物群	48	0.745±0.012	0.216±0.006	0.017±0.002	0.685±0.015	0.104±0.005	0.005±0.005	0.276±0.025	0.019±0.004	0.032±0.004	0.311±0.011	
	横ヶ峠石斧群	48	8.728±1.974	2.927±0.557	0.242±0.037	25.324±3.676	2.332±0.005	0.115±0.045	1.833±0.105	0.040±0.012	0.142±0.030	0.952±0.188	
	横ヶ峠石棒群	48	0.020±0.003	0.170±0.011	0.319±0.027	3.311±1.670	0.053±0.016	0.151±0.017	0.517±0.051	0.022±0.012	0.007±0.001	0.051±0.002	
	家の後No.14群	48	1.518±0.195	0.929±0.084	0.108±0.014	7.721±0.024	0.462±0.036	0.101±0.022	1.134±0.046	0.026±0.011	0.049±0.007	0.384±0.041	
	金田磨製石斧群	48	0.365±0.025	0.281±0.018	0.252±0.010	3.352±0.083	0.241±0.013	0.016±0.008	1.189±0.024	0.005±0.002	0.023±0.003	0.165±0.006	
	平クソ谷3遺物群	45	3.474±0.162	3.909±0.510	0.137±0.010	21.097±1.158	0.644±0.050	0.109±0.015	1.380±0.090	0.092±0.059	0.218±0.028	5.114±0.651	
	原田1遺物群	52	0.204±0.014	0.311±0.045	0.108±0.011	7.515±0.310	0.082±0.006	0.078±0.016	0.530±0.029	0.015±0.001	0.013±0.001	0.117±0.016	
	原田2遺物群	48	1.557±0.080	0.432±0.009	0.034±0.002	1.999±0.055	0.266±0.010	0.030±0.002	0.524±0.008	0.248±0.010	0.034±0.001	0.357±0.009	
	原田3遺物群	46	0.253±0.004	0.402±0.005	0.031±0.002	2.784±0.032	0.065±0.003	0.021±0.002	0.492±0.007	0.014±0.003	0.008±0.001	0.061±0.001	
	原田No.39遺物群	47	7.210±0.164	0.443±0.024	0.077±0.003	3.472±0.096	1.812±0.042	0.207±0.009	1.835±0.053	0.148±0.027	0.130±0.003	2.009±0.072	
	原田No.67遺物群	47	0.313±0.003	0.393±0.005	0.031±0.001	2.784±0.031	0.093±0.004	0.029±0.003	0.618±0.008	0.036±0.004	0.009±0.001	0.067±0.002	
	原田No.93遺物群	47	0.214±0.021	0.193±0.005	0.055±0.002	2.942±0.074	0.200±0.009	0.112±0.007	1.043±0.039	0.037±0.010	0.016±0.001	0.153±0.002	
	原田No.107遺物群	47	1.388±0.037	0.373±0.011	0.073±0.008	2.262±0.145	0.328±0.016	0.093±0.006	1.961±0.041	0.117±0.020	0.056±0.002	0.645±0.023	
	五明田No.44-1遺物群	44	3.344±0.145	0.958±0.036	0.142±0.006	4.329±0.281	0.712±0.022	0.140±0.009	3.350±0.156	0.212±0.042	0.122±0.005	1.564±0.071	
	矢野No.3遺物群	43	0.200±0.008	0.296±0.006	0.037±0.001	3.448±0.065	0.074±0.005	0.060±0.006	0.519±0.009	0.009±0.007	0.012±0.001	0.131±0.001	
	矢野No.9遺物群	43	0.210±0.007	0.299±0.006	0.049±0.001	2.759±0.022	0.064±0.003	0.072±0.007	0.557±0.009	0.011±0.007	0.018±0.001	0.185±0.001	
	矢野186-2遺物群	44	0.156±0.005	0.267±0.003	0.103±0.001	8.576±0.092	0.066±0.006	0.069±0.007	0.466±0.007	0.069±0.006	0.012±0.001	0.099±0.001	
	大藤B遺物群	44	0.847±0.051	0.150±0.009	0.095±0.003	3.075±0.065	0.118±0.003	0.033±0.003	0.388±0.006	0.011±0.003	0.068±0.029	7.574±0.299	
	大藤C遺物群	44	0.998±0.014	0.131±0.003	0.104±0.004	2.890±0.051	0.164±0.003	0.043±0.004	0.372±0.008	0.015±0.004	0.172±0.046	8.557±0.373	
	大藤A31遺物群	44	0.432±0.012	0.136±0.003	0.126±0.004	5.373±0.053	0.086±0.002	0.028±0.003	0.364±0.005	0.007±0.003	0.664±0.008	4.098±0.056	
	大藤A27遺物群	44	1.019±0.030	0.340±0.005	0.261±0.011	14.550±0.497	0.226±0.008	0.078±0.009	0.578±0.008	0.153±0.007	0.763±0.009	5.167±0.039	
	大藤A18遺物群	44	0.384±0.012	0.142±0.002	0.061±0.002	2.248±0.023	0.030±0.002	0.014±0.002	0.319±0.003	0.002±0.002	0.829±0.017	5.031±0.091	
	大藤A1a遺物群	44	2.360±0.051	2.166±0.050	0.081±0.006	11.253±0.399	0.832±0.033	0.105±0.007	1.427±0.046	0.152±0.048	0.076±0.001	0.847±0.013	
	志谷Ⅲ-20遺物群	44	2.725±0.036	2.491±0.033	0.093±0.006	11.021±0.357	0.840±0.027	0.102±0.006	1.528±0.051	0.148±0.002	0.101±0.002	1.095±0.029	
	山口県	上太田6遺物群	45	0.261±0.005	0.202±0.004	0.077±0.002	5.481±0.073	0.276±0.011	0.076±0.013	0.861±0.020	0.016±0.013	0.020±0.001	0.127±0.001
		長谷77遺物群	45	0.768±0.013	0.252±0.006	0.014±0.001	0.611±0.003	0.106±0.003	0.009±0.001	0.350±0.003	0.016±0.004	0.026±0.001	0.307±0.002
		長谷78遺物群	45	7.210±0.118	0.620±0.024	0.044±0.006	7.952±0.937	3.615±0.155	0.348±0.019	1.979±0.126	0.194±0.061	0.103±0.002	1.846±0.052
		長谷95遺物群	45	6.390±0.362	1.830±0.195	0.110±0.006	9.834±0.379	1.130±0.060	0.197±0.014	1.819±0.089	0.118±0.058	0.333±0.036	11.411±1.609
	徳島県	城ノ内遺物群	50	3.129±0.089	1.851±0.049	0.185±0.028	17.480±0.603	1.168±0.046	0.235±0.052	2.177±0.082	0.115±0.038	0.144±0.012	1.445±0.053
	香川県	六ツ目遺物群	30	0.307±0.004	0.258±0.005	0.067±0.005	4.736±0.096	0.235±0.010	0.058±0.014	0.840±0.023	0.030±0.013	0.016±0.005	0.133±0.004
		庵の谷遺物群	60	0.684±0.012	0.248±0.006	0.066±0.012	4.139±0.128	0.429±0.019	0.077±0.022	1.178±0.040	0.058±0.013	0.025±0.002	0.262±0.007
	高知県	松ノ木遺物群	40	0.588±0.046	0.225±0.004	0.080±0.004	4.582±0.088	0.326±0.012	0.064±0.005	1.139±0.024	0.026±0.008	0.025±0.001	0.197±0.004
		上ノ村遺物群	44	0.816±0.013	0.454±0.008	0.031±0.002	4.481±0.069	0.385±0.010	0.055±0.004	0.975±0.021	0.035±0.012	0.038±0.001	0.374±0.010
	宮崎県	永迫No.18遺物群	48	0.293±0.007	0.237±0.003	0.050±0.006	3.976±0.127	0.164±0.010	0.061±0.010	0.658±0.026	0.024±0.008	0.017±0.002	0.127±0.007
		永迫No.19遺物群	48	0.440±0.085	2.190±0.242	0.026±0.005	0.671±0.068	0.012±0.002	0.057±0.005	0.913±0.047	0.080±0.008	0.339±0.037	4.867±0.543
		永迫No.328遺物群	45	0.239±0.006	0.195±0.003	0.065±0.002	5.106±0.092	0.174±0.010	0.063±0.007	0.628±0.014	0.013±0.010	0.010±0.001	0.097±0.001
		永迫329-316遺物群	50	1.017±0.015	0.270±0.006	0.057±0.002	3.168±0.082	0.538±0.016	0.114±0.007	1.194±0.030	0.021±0.013	0.037±0.001	0.386±0.015
		久木野10遺物群	34	0.397±0.006	0.297±0.007	0.071±0.009	3.723±0.129	0.181±0.011	0.048±0.012	0.397±0.029	0.071±0.010	0.021±0.002	0.189±0.012
久木野12遺物群		48	0.687±0.010	0.369±0.008	0.046±0.005	2.596±0.074	0.132±0.008	0.033±0.010	0.995±0.027	0.066±0.011	0.033±0.003	0.284±0.014	
久木野17遺物群		45	37.546±7.947	6.872±1.512	0.055±0.024	12.163±1.242	1.718±0.118	0.319±0.060	1.898±0.167	0.211±0.052	1.490±0.316	16.795±3.403	
久木野26遺物群		48	20.336±1.582	7.598±0.614	0.046±0.015	7.914±0.477	1.359±0.073	0.396±0.064	3.562±0.227	0.050±0.029	0.803±0.098	8.469±0.649	
久木野44遺物群		45	0.766±0.067	0.513±0.029	0.049±0.019	2.430±0.163	0.334±0.034	0.418±0.052	0.739±0.083	0.069±0.036	0.080±0.016	4.625±0.293	
久木野45遺物群		48	1.207±0.070	1.243±0.056	0.022±0.009	1.545±0.063	0.152±0.015	0.080±0.015	0.493±0.039	0.030±0.012	0.160±0.020	7.566±0.327	
小田元1遺物群		48	3.016±0.070	0.776±0.023	0.072±0.015	5.825±0.210	1.422±0.045	0.327±0.070	2.927±0.123	0.128±0.032	0.095±0.010	1.075±0.035	
小田元2遺物群		48	6.803±0.509	6.350±0.483	0.053±0.019	28.371±1.498	0.952±0.046	0.273±0.046	2.286±0.179	0.114±0.041	0.505±0.068	10.179±0.870	
小田元16遺物群		48	10.792±0.566	6.922±0.400	0.039±0.011	7.900±0.181	0.941±0.035	0.152±0.048	2.189±0.088	0.103±0.027	0.449±0.040	3.550±0.188	
小田元17遺物群		48	7.394±0.483	5.276±0.388	0.087±0.020	16.004±0.737	1.026±0.046	0.209±0.053	1.914±0.088	0.094±0.042	0.359±0.039	3.562±0.299	
小田元18遺物群		48	1.235±0.051	1.195±0.063	0.066±0.029	1.396±0.168	0.779±0.069	0.908±0.074	2.009±0.190	0.139±0.063	1.000±0.013	5.405±0.216	
小田元20遺物群		48	4.151±0.104	0.877±0.032	0.069±0.								

第7章 自然科学分析の成果

表126 (遺物群) (3)

遺跡名遺物群名	分析個数	元素比										
		K/Ca	Ti/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	Rb/Sr	Y/Sr	Zr/Sr	Nb/Sr	Al/Ca	Si/Ca	
鹿児島県 芝原風化27遺物群	44	0.717±0.043	0.338±0.011	0.069±0.004	5.612±0.231	0.575±0.012	0.075±0.006	0.883±0.027	0.183±0.014	0.030±0.001	0.249±0.013	
芝原風化28遺物群	44	0.719±0.048	0.336±0.012	0.068±0.003	5.559±0.238	0.571±0.014	0.074±0.006	0.885±0.020	0.188±0.017	0.030±0.001	0.252±0.013	
芝原風化A遺物群	48	0.692±0.045	0.331±0.012	0.066±0.005	5.633±0.266	0.569±0.022	0.076±0.006	0.880±0.027	0.182±0.017	0.029±0.001	0.244±0.014	

注：向出遺跡、下山No.5.No.11群、中ノ社遺跡、六ツ目遺跡、松ノ木遺跡、朝日遺跡、鬼虎川遺跡、野笹No.262、295群、粟生間谷遺跡、永迫2遺跡、笹畝2遺跡、川平I遺跡、家の後遺跡、榎ヶ峠遺跡、川津町、有吉遺跡、堅田遺跡No.8,24,28遺物群、地方遺跡、小田元第2遺跡、大原野遺跡、道下段遺跡、山賀遺跡、讀良郡桑里遺跡、原田遺跡(No.39.No.67.No.93.No.107)、文珠嶺遺跡I、茶畑山遺跡、五明田遺跡、長谷遺跡(77,78,95)、矢野遺跡(3、9、186-2)、西飯降II遺跡、志谷III遺跡の高尾原338、459遺物群(西坪上高尾原遺跡)、金井谷峰9遺物群(豊成上金井谷峰遺跡)、大蔭(A1a,A18,A27,A31)遺物群(大蔭遺跡)、芝原風化(20~28)遺物群、上ノ村遺物群(上ノ村遺跡)、岡田西河内風化群(岡田西河内遺跡)の分析個数は1個の遺物の分析場所を変えて分析した回数をあらわす。下山遺跡(No.4.No.14.No.15)、平田遺跡(No.12.No.13)、庵の谷遺跡、野笹遺跡、喜時雨遺跡、東船遺跡、千葉2、3、4遺物群、城ノ内遺物群(No.13.No.22)、原田遺跡(1,2,3)、高尾原A遺物群(西坪上高尾原遺跡)、金井谷峰A遺物群(豊成上金井谷峰遺跡)、大蔭(B,C)遺物群、芝原風化A遺物群、岡田西河内群の分析個数はそれぞれ2個以上の遺物の分析場所を変えて分析した回数をあらわす。

表127 (群の数)

原石群の数	14
遺物群の数	140
原石群と遺物群の数の合計	154

表128 下市築地ノ峯東通第2遺跡出土黒曜石製遺物の元素比分析結果

分析番号	元 素 比									
	Ca/K	Ti/K	Mn/Zr	Fe/Zr	Rb/Zr	Sr/Zr	Y/Zr	Nb/Zr	Al/K	Si/K
114628	0.148	0.060	0.021	0.984	0.395	0.001	0.111	0.246	0.021	0.298
114629	0.148	0.059	0.020	1.009	0.386	0.002	0.110	0.246	0.024	0.325
114630	0.136	0.064	0.019	0.926	0.379	0.002	0.107	0.240	0.022	0.298
114636	0.171	0.090	0.014	0.899	0.261	0.000	0.060	0.154	0.019	0.239
114646	0.171	0.090	0.015	0.886	0.257	0.007	0.057	0.155	0.019	0.241
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129 下市築地ノ峯東通第2遺跡出土安山岩製遺物の元素比分析結果

分析番号	元 素 比									
	K/Ca	Ti/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	Rb/Sr	Y/Sr	Zr/Sr	Nb/Sr	Al/Ca	Si/Ca
114631	0.449	0.223	0.083	4.555	0.299	0.079	1.188	0.021	0.023	0.177
114632	0.450	0.225	0.081	4.508	0.300	0.073	1.169	0.034	0.023	0.177
114633	0.441	0.221	0.080	4.560	0.293	0.075	1.161	0.021	0.023	0.174
114634	0.390	0.245	0.069	4.570	0.289	0.074	1.224	0.036	0.017	0.154
114635	0.211	0.297	0.098	7.382	0.075	0.072	0.520	0.002	0.013	0.117
114637	0.288	0.236	0.067	4.424	0.213	0.070	0.617	0.018	0.015	0.122
114638	0.281	0.229	0.067	4.346	0.209	0.073	0.617	0.000	0.015	0.121
114639	0.318	0.515	0.048	2.935	0.079	0.047	0.656	0.041	0.021	0.152
114640	0.324	0.507	0.047	2.861	0.078	0.051	0.677	0.047	0.020	0.153
114641	0.186	0.211	0.026	1.838	0.028	0.017	0.407	0.009	0.016	0.120
114642	0.296	0.510	0.044	2.902	0.072	0.045	0.663	0.044	0.020	0.151
114643	0.305	0.503	0.046	2.903	0.080	0.048	0.663	0.046	0.020	0.151
114644	0.294	0.513	0.047	2.972	0.075	0.037	0.668	0.049	0.020	0.155
114645	0.311	0.517	0.046	2.900	0.073	0.051	0.664	0.045	0.020	0.151
114647	0.298	0.228	0.061	4.207	0.209	0.065	0.616	0.015	0.015	0.127
JG-1	1.265	0.284	0.052	2.736	0.737	0.171	0.854	0.045	0.036	0.410

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130 下市築地ノ峯東通第2遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析結果

試料番号	取上番号	掲載番号	地区	グリッド	遺溝	層位	器種	分析番号	ホテリングのT <sup>2</sup> 検定(%)	判定
1	930	S46	1区	G6		I層	スクレイパー	114628	久見(80%)	久見
2	2600	S67	1区	G6		I層	使用痕のある剥片	114629	久見(48%)	久見
3	2628	S65	1区	G6	縄文流路	下層	加工痕のある剥片	114630	【久見(36%)】	久見
9	56	S83	1区	I5		I層	剥片	114636	【加茂(12%),津井(0.4%),SITNMH2-B遺物群(36%),加茂(0.1%)】	加茂
19	2604	S80	1区	G6	縄文流路	埋土	剥片	114646	【加茂(3%),SITNMH2-B遺物群(96%),加茂(0.1%)】	加茂

【】で示された推定確率は風化層の影響を受けやすい軽元素(Ca/K,Ti/K)の軽元素比を抜いて判定を行った結果で、320個の原石・遺物群の中で0.1%以上の確率で判定された原産地を記した。

表131 下市築地ノ峯東通第2遺跡出土安山岩製遺物の産地分析結果

試料番号	取上番号	実測番号	地区	グリッド	遺溝	層位	器種	分析番号	従来元素比によるホテリングのT <sup>2</sup> 検定	新元素比によるホテリングのT <sup>2</sup> 検定	総合判定
4	2055	S153	1区	G6	縄文流路	上層	剥片	114631	金山東(99.8%),金山東南(36%),金山南(2%),城山(0.8%),金山北(0.5%),金山西(0.1%)	金山東(41%),金山東南(7%)	金山東1、2地点
5	2057	S161	1区	H7	古代流路	埋土	剥片	114632	金山東(71%),金山東南(56%),城山(2%),金山南(2%),金山西(0.2%),金山北(0.2%)	金山東(94%),金山東南(21%)	金山東1、2地点
6	2442	S163	1区	G6	縄文流路	上層	剥片	114633	金山東南(56%),金山東(25%),金山南(17%),城山(11%),金山西(3%)	金山東(9%),金山東南(5%)	金山東1、2地点
7	2494	S162	1区	G6	縄文流路	上層	剥片	114634	来峰第1群(96%),法印谷(86%)	来峰第1群(90%),法印谷(67%)	来峰・法印谷
8	2200	S160	2区	E15		I層	剥片	114635	原田1遺物群(31%),平田No.12遺物群(30%)		原田1遺物群・平田No.12遺物群
10	920	S148	1区	F6		I層	石鏃未成品	114637	二上山(87%)		二上山
11	2043	S157	1区	H6		I層	両極加工痕のある石器	114638	二上山(95%)		二上山
12	929	S155	1区	G6		I層	剥片	114639	下市築地ノ峯A遺物群(78%)		下市築地ノ峯A遺物群
13	3247	S158	1区			表採	両極加工痕のある石器	114640	下市築地ノ峯A遺物群(41%),笹畝2No.3遺物群(9%)		下市築地ノ峯A遺物群
14	3034	S164	1区		古代流路	埋土	剥片	114641	下市築地ノ峯14遺物群(99%)		下市築地ノ峯14遺物群
15	518-1	S165	1区	H8		I層	剥片	114642	下市築地ノ峯A遺物群(67%)		下市築地ノ峯A遺物群
16	518-2	S166	1区	H8		I層	剥片	114643	下市築地ノ峯A遺物群(91%)		下市築地ノ峯A遺物群
17	1636	S167	1区	H8	灰原3 t9	埋土	剥片	114644	下市築地ノ峯A遺物群(7%)		下市築地ノ峯A遺物群
18	1679	S168	1区	H7	灰原3 u7	埋土	剥片	114645	下市築地ノ峯A遺物群(94%)		下市築地ノ峯A遺物群
20	2701	S149	1区	G6	縄文流路	埋土	両面調整石器	114647	二上山(13%)		二上山

新元素比によるホテリングのT<sup>2</sup>乗検定：K/Si、Ca/K、Ti/K、Rb/Fe、Fe/Zr、Sr/Zr、Sr/Zr、Si/Feの元素比によりS白峰と国分寺、蓮光寺および金山東と金山西、金山南、城山の各群の区別をホテリングのT<sup>2</sup>乗検定で行う。この検定で分析された遺物は白峰・岩屋第2群および金山東群にのみ特定され区別が明確になった。しかし、表に掲載している他の原石群について、この検定を行っていないために、他の原石・遺物群については、従来のK/Ca、Ti/Ca、Mn/Sr、Fe/Sr、Rb/Sr、Y/Sr、Zr/Sr、Nb/Srの元素比によるホテリングのT<sup>2</sup>乗検定により判定をおこなった。両検定で、高確率で共通に一致した原石群は金山東群が必要条件を満たし、また、他の十分条件の233個の原石・遺物群には信頼限界の0.1%に達しなかったことから、十分条件を満たしている。

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方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。

## 附 東伯郡湯梨浜町麻畑・鳥取市青谷町澄水採集の安山岩原石

鳥取県埋蔵文化財センター

### 1 分析の目的

近年、鳥取県内の安山岩製打製石器のなかに、近年原産地が発見された湯梨浜町麻畑<sup>あさぼたけ</sup>が産地として同定された例や(鳥取県埋蔵文化財センター 2011)<sup>1)</sup>、産地不明の資料群と判定される例がしばしば見られるようになってきた。本遺跡出土資料にもそうした可能性が高い安山岩製石器が見られる。

こうした産地不明の資料群なかにも、麻畑やその周辺に原産地が求められる資料が含まれる可能性も考えられる。そこで、麻畑原産地の安山岩の分析データを量的に増やすことで、産地同定の精度を上げることを目的に、麻畑採集原石の蛍光X線分析を実施した。また、麻畑と地理的に近く、類似した緻密質安山岩が採集できる青谷町澄水の安山岩原石<sup>すんず</sup>についても、この産地に同定される石器の有無と、麻畑原石の分析値との異同の確認を目的として分析を行った。

その結果は、遺物材料研究所の報告のとおりである。

### 2 原石の採集場所(第308図)

麻畑採集安山岩は麻畑集落の東の谷を流れる谷川(東郷川支流の川上川)河床で採集したもので、採集地点は麻畑集落の北200~300m付近に所在する「荒神橋」近辺である。白石純・藁科哲男両氏の報告した麻畑安山岩原産地(白石・藁科2002)とほぼ同じ場所と考えられる。

澄水採集安山岩は青谷町澄水付近の勝部川河床で採集したもので、その地点は勝部川とその支流今西川との合流点の特に河床礫が多く露出している場所である。白石氏の「青谷町桑原」原産地(白石1999)に近接しており、これと同一のものである可能性が高い。

麻畑では、その微量元素組成のばらつきを見るために、石器石材に適しそうな安山岩だけでなく、やや不適と思われるものも含めて採取している。ただし、比較的緻密なもののみを選択し、斑晶が顕著に発達する粗粒の安山岩は採取していない。一方、澄水では石器製作に適しそうなもののみを採取している。

### 3 原石の特徴(表132、PL.136)

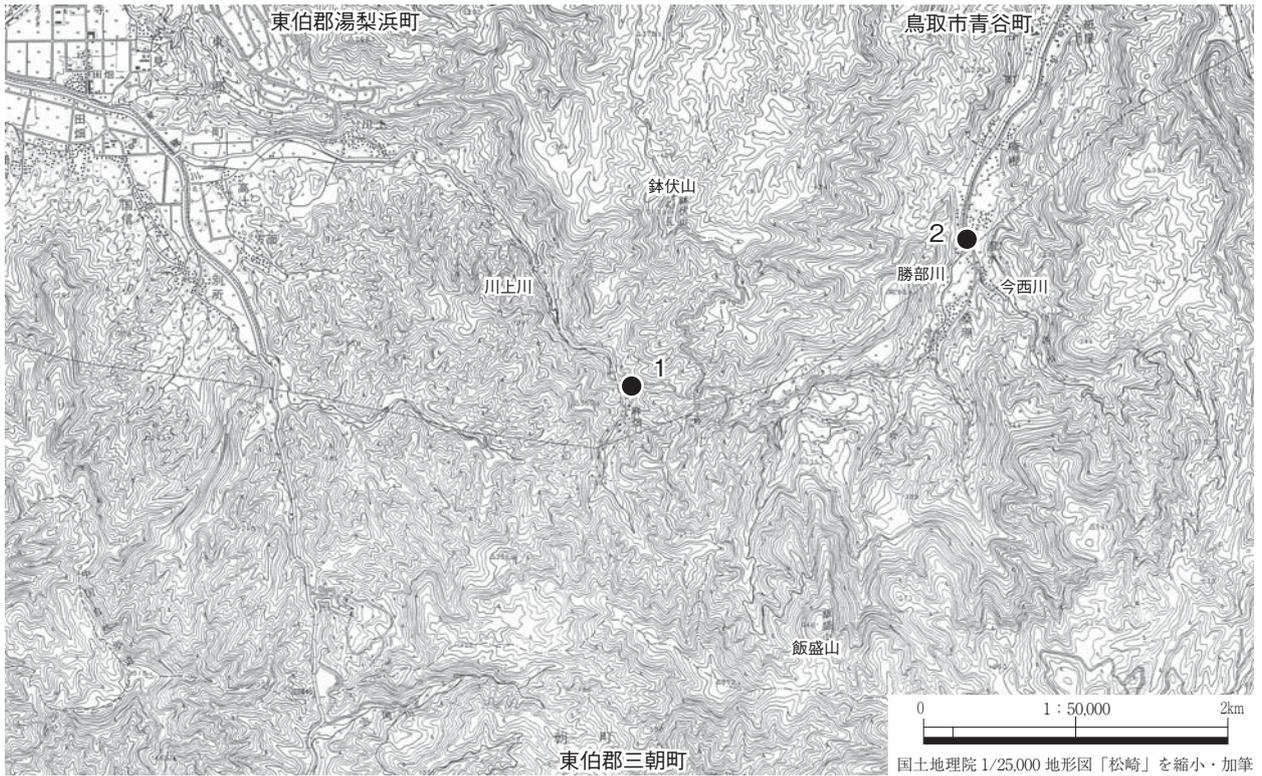
分析試料は麻畑採集7点(原石試料No.1~7)、澄水採集3点(原石試料No.8~10)の計10点である。右にそれらの肉眼観察による特徴の一覧を示した。また、写真図版も掲載したので参照されたい(PL.136)。

#### 【註】

- 1) その産地名は三朝町坂本となっているが、今回の遺物材料研究所の報告では湯梨浜町麻畑に改められている。

#### 【引用参考文献】

- 白石純 1999 「蒜山原旧石器時代遺跡群の石器石材」『岡山理科大学自然科学研究所研究報告』25 岡山理科大学自然科学研究所  
白石純・藁科哲男 2002 「鳥取県東郷町麻畑の新発見安山岩産地について」『環瀬戸内海の考古学』 古代吉備研究会  
鳥取県埋蔵文化財センター 2011 『西坪上高尾原遺跡・西坪下馬駄ヶ峰遺跡』



1：麻畑原石採集地 2：澄水原石採集地

第308図 原石試料の採集地

表132 原石の特徴

試料 No.	原礫形状 大きさ	色調 原礫面/新鮮面	表面の特徴 原礫面/新鮮面	剥離の特徴 リング/フィッシャー	加撃時の 金属音の有無	石質 石器製作への適否	
麻畑	1	亜角礫 径約20～25cm	灰色(N5/ /暗灰色(N3/)	風化強く石理による縞模様あり /ほぼ無斑晶	ともに強く発達	澄んだ 金属音あり	非常に緻密かつガラス質 よく適す
	2	亜角礫 径約10cm	灰色(N6/ /暗灰色(N3/)	風化強く石理による縞模様あり /無斑晶・平滑	ともに強く発達	澄んだ 金属音あり	非常に緻密かつガラス質 よく適す
	3	角礫 1辺約20cm	灰オリーブ (5Y5/2) /灰色(N4/)	平滑な節理面 /無斑晶・平滑	発達/強く発達	あり	緻密・ガラス質 節理強いが適す
	4	亜角礫 一部採取	暗灰色(N4/ /暗灰色(N3/)	風化強くアバタあり。斑晶あり /大型の斑晶多い	発達せず/発達	なし	やや緻密、ガラス質 斑晶多くやや不適
	5	亜角～亜円礫 径15～20cm	暗灰色(N3/ /暗灰色(N3/)	節理ヒビ多いが平滑で風化弱 /無斑晶・平滑	ともに発達せず	なし	やや緻密、ガラス質 節理非常に強く不適
	6	亜円礫 径10～15cm	暗褐色(7.5YR3/2) /黒色(N1.5/)	風化強くアバタ状の傷で覆われる /強い油脂光沢。斑晶多い。 黒曜石・松脂岩に似る	発達/強く発達	なし	非常にガラス質強い 脆く不適
	7	板状亜角礫 1辺約30cm	灰色(5Y6/1) /灰色(N6/)	板状節理で割れ平滑だが風化強い /石基やや粗粒質・斑晶含む	発達せず/発達	あり	緻密でなくガラス質弱い 剥片石器には不適
澄水	8	亜角礫 1辺約40cm	浅黄色(2.5Y7/3) /暗灰色(N3/)	風化強く石理の縞模様・アバタあり /無斑晶・平滑	ともに強く発達	澄んだ 金属音あり	非常に緻密かつガラス質 よく適す
	9	亜角礫 1辺約40cm	浅黄色(2.5Y7/3) /暗灰色(N3/)	風化強く石理の縞模様よく発達 /無斑晶・平滑	ともに強く発達	澄んだ 金属音あり	非常に緻密かつガラス質 よく適す
	10	亜角礫 一部採取	浅黄色(2.5Y7/3) /暗灰色(N3/)	風化強く石理の縞模様・アバタあり /無斑晶・平滑	ともに強く発達	澄んだ 金属音あり	非常に緻密かつガラス質 よく適す

### 第3節 残留磁化測定による年代推定

藤根 久・Lomtadze Zaur(パレオ・ラボ)

#### 1 はじめに

下市築地ノ峯東通第2遺跡は、鳥取県大山町下市地内の丘陵斜面に立地する遺跡である。調査では、古代の須恵器窯跡や製鉄関連遺構などが検出されている。ここでは、須恵器窯跡と炭焼窯について遺構床面焼土の熱残留磁化を測定し、その磁化方向から窯跡の焼成年代を推定した。

#### 2 考古地磁気年代推定の原理

地球上には地磁気が存在するために、磁石は北を指す。この地磁気は、その方向と強度(全磁力)によって表される。方向は、真北からの角度である偏角(Declination)と水平面からの角度である伏角(Inclination)によって表す。磁気コンパスが北として示す方向(磁北)は、真北からずれており、この間の角度が偏角である。また、磁針をその重心で支え磁南北と平行な鉛直面内で自由に回転できるようにすると、北半球では磁針のN極が水平面より下方を指す。この時の傾斜角が伏角である。現在、遺跡のある地域付近の偏角は約 $7.14^\circ$ 、伏角は約 $49.48^\circ$ 、全磁力(水平分力)は約 $31011$ (nT)である(理科年表2006;いずれも2000年値)。これら地磁気の三要素(偏角・伏角・全磁力)は、観測する地点によって異なった値になる。全世界地磁気三要素の観測データの解析から、現在の地磁気の分布は、地球の中心に棒磁石を置いた時にできる磁場分布に近似される。また、こうした地磁気は時間の経過とともに変化し、ある地点で観測される偏角や伏角あるいは全磁力の値も時代とともに変化する。この地磁気の変動を地磁気永年変化と呼んでいる。

過去の地磁気の様子は、高温で焼かれた窯跡や炉跡などの焼土、地表近くで高温から固結した火山岩あるいは堆積物などの残留磁化測定から知ることができる。大半の物質は、ある磁場中に置かれると磁気を帯びるが、強磁性鉱物(磁鉄鉱など)はこの磁場が取り除かれた後でも磁気が残る。これが残留磁化である。考古地磁気では、焼土の残留磁化(熱残留磁化)が、焼かれた当時の地磁気の方角を記録していることを利用する。こうした地磁気の化石を調べた結果、地磁気の方角は少しずつ変化しており、その変化は地域によって違っていることが分かっている。過去2,000年については、西南日本の窯跡や炉跡の焼土の熱残留磁化測定から、その変化が詳しく調べられている(広岡1977・Shibuya1980)。一方、地磁気には地域差が認められることから、東海地方の地磁気永年変化曲線が求められている(広岡・藤澤2002)。

こうした年代のよく分かっている窯跡焼土や火山岩の熱残留磁化測定などから地磁気永年変化曲線が得られると、逆に年代の確かでない遺跡焼土などの残留磁化測定を行い、先の地磁気永年変化曲線と比較することによって、その焼成時の年代が推定できる。また、年代が推定されている窯跡焼土などについても、土器とは異なる方法で焼成時の年代を推定できることから、さらなる科学的な裏付けを得ることができる。この年代推定法が考古地磁気による年代推定法である。ただし、この方法は、 $^{14}\text{C}$ 年代測定法など他の絶対年代測定法のように、測定結果単独で年代を決定する方法ではない。すなわち、焼土の熱残留磁化測定から得られる偏角及び伏角の値からは複数の年代値が推定されるが、いずれを採用するかは、焼き物等の年代が参考となる。

### 3. 試料採取と残留磁化測定

測定した試料は、須恵器窯跡2基と炭焼窯1基から採取した。

考古地磁気による年代推定は、a)測定用試料の採取および整形、b)残留磁化測定および統計計算を行い、c)地磁気永年変化曲線との比較を行い、焼成年代を推定する。なお、試料の磁化保持力や焼成以後の二次的な残留磁化の有無などを確認するために、段階交流消磁も行った。

#### a.測定用試料の採取および整形

試料は、床焼土面において、①一辺約4cmの立方体試料を取り出すため、瓦用ハンマーなどを用いて、対象とする部分(良く焼けた部分)の周囲に溝を掘る。②薄く溶いた石膏を試料全体にかけ、試料表面を補強する。③やや固め(練りハミガキ程度)の石膏を試料上面にかけ、すばやく一辺5cmの正方形のアルミ板を押し付け、石膏が固まるまで放置する。④石膏が固まった後、アルミ板を剥し、この面の最大傾斜の方位および傾斜角を磁気コンパス(考古地磁気用に改良したクリノメータ)で測定し、方位を記録すると同時に、この面に方位を示すマークと番号を記入する。⑤試料を掘り起こした後、試料の底面に石膏をつけて補強し持ち帰る。⑥持ち帰った試料は、ダイヤモンド・カッターを用いて一辺3.5cm・厚さ2cm程度の立方体に切断する。この際切断面が崩れないように、一面毎に石膏を塗って補強し、熱残留磁化測定用試料とする。採取した試料は、窯1から13試料、窯2から12試料、炭焼窯23から13試料である。

#### b.段階交流消磁、熱残留磁化測定および統計計算の結果

熱残留磁化測定は、リング・コア型スピナー磁力計(SMM-85:株夏原技研製)を用いて測定した。磁化保持力の様子や放棄された後の二次的な磁化の有無を確認するため、任意1試料(窯1がNo.6、窯2がNo.4、炭焼窯23がNo.4)について交流消磁装置(DEM-8601:株夏原技研製)を用いて段階的に消磁を行い、その都度スピナー磁力計を用いて残留磁化を測定した。その結果、いずれの試料も磁化強度は $10^{-3}$ emuと強いことが分かった。さらに、磁化方向は、両者とも中心に向かって直線的に変化し、安定した方向を記録していることが分かった。

以上の理由から、窯1と窯2については150Oe、炭焼窯23については75Oeで消磁した際の残留磁化方向が焼成時の磁化方向であると判断した。そこで、これ以外の段階交流消磁を行っていない試料も、各段階で消磁した後に残留磁化を測定した。

複数試料の測定から得た偏角(Di)、伏角(Ii)を用いて、Fisher(1953)の統計法により平均値(Dm、Im)を求めた。信頼度計数は、窯1が427.79、窯2が676.82、炭焼窯23が251.45であった(表133)。

求めた熱残留磁化方向は、真北を基準とする座標に対する数値に補正する。偏角は、建設省国土地理院の1990.0年の磁気偏角近似式から計算した $7.14^{\circ}$ Wを使用した。その結果は、Shibuya(1980)による地磁気変化曲線とともに第308図にプロットした。図中測定点に示した楕円は、Fisher(1953)の95%信頼角より算定した偏角および伏角の各誤差から作成したものである。

表133 各窯跡の床面焼土の残留磁化測定結果(偏角補正前)

遺構名	試料No.	偏角(° E)	伏角(°)	強度(x10 <sup>3</sup> emu)	備考	統計処理項目	統計値
窯1 150 Oe消磁	1	-10.3	32.3	1.175	計算から除外	試料数(n)	8
	2	-19.9	48.4	1.844			
	3	-25.7	41.6	2.941	計算から除外	平均偏角Dm(° E)	-15.42
	4	-20.7	54.9	2.639			
	5	-7.3	54.2	2.680		平均伏角Im(°)	54.02
	6	8.5	50.3	3.554	段階交流消磁		
	7	-16.2	52.2	3.035		誤差角δD(°)	4.56
	8	-10.9	53.5	3.634			
	9	-7.8	61.9	1.973	計算から除外	誤差角δI(°)	2.68
	10	-13.4	54.7	1.848			
	11	-15.3	57.8	1.824		信頼度計数(k)	427.79
	12	-13.5	38.7	1.010	計算から除外		
	13	-19.3	55.8	1.625		平均磁化強度(x10 <sup>-3</sup> emu)	2.39
窯2 150 Oe消磁	1	-24.6	47.6	10.090	計算から除外	試料数(n)	9
	2	-14.6	58.8	13.350			
	3	-15.6	51.2	4.429		平均偏角Dm(° E)	-14.44
	4	-15.8	53.3	5.795	段階交流消磁		
	5	-15.3	51.1	2.748		平均伏角Im(°)	52.47
	6	-15.1	51.8	4.358			
	7	-12.8	48.6	4.072		誤差角δD(°)	3.25
	8	12.9	57.5	0.621	計算から除外		
	9	-15.6	54.7	2.980		誤差角δI(°)	1.98
	10	-10.2	51.4	3.267			
	11	18.8	6.9	1.099	計算から除外	信頼度計数(k)	676.82
	12	-15.2	51.2	0.754			
						平均磁化強度(x10 <sup>-3</sup> emu)	4.64
炭焼窯23 75 Oe消磁	1	-15.7	7.4	0.176	計算から除外	試料数(n)	9
	2	-0.4	42.8	0.922			
	3	6.1	33.3	0.400		平均偏角Dm(° E)	1.69
	4	1.3	43.1	1.749	段階交流消磁		
	5	-37.2	-37.9	0.176	計算から除外	平均伏角Im(°)	39.50
	6	16.4	11.2	0.237	計算から除外		
	7	-14.6	24.4	0.365	計算から除外	誤差角δD(°)	4.21
	8	5.5	33.4	0.346			
	9	0.5	35.7	0.480		誤差角δI(°)	3.25
	10	-5.2	38.8	1.327			
	11	-0.3	42.5	3.701		信頼度計数(k)	251.45
	12	2.2	43.9	4.016			
	13	4.9	41.5	3.189		平均磁化強度(x10 <sup>-3</sup> emu)	1.79

#### 4.焼成年代値の推定

第309図には、Shibuya(1980)による地磁気永年変化とともに各遺構の床面焼土の磁化方向を示した。なお、この標準曲線は主に西南日本において年代が分かっている遺構に基づいて作成されたことから、伏角について1度深い側に補正してプロットした。磁化方向は、窯1と窯2が標準曲線600-800年の間、炭焼窯23が標準曲線1700-1900年の間に近い位置にプロットされた。

これらの測定された偏角および伏角は、いずれも標準曲線から大きく外れた結果であった。これは、地磁気に地域差があることに起因する(広岡・藤澤2002)。

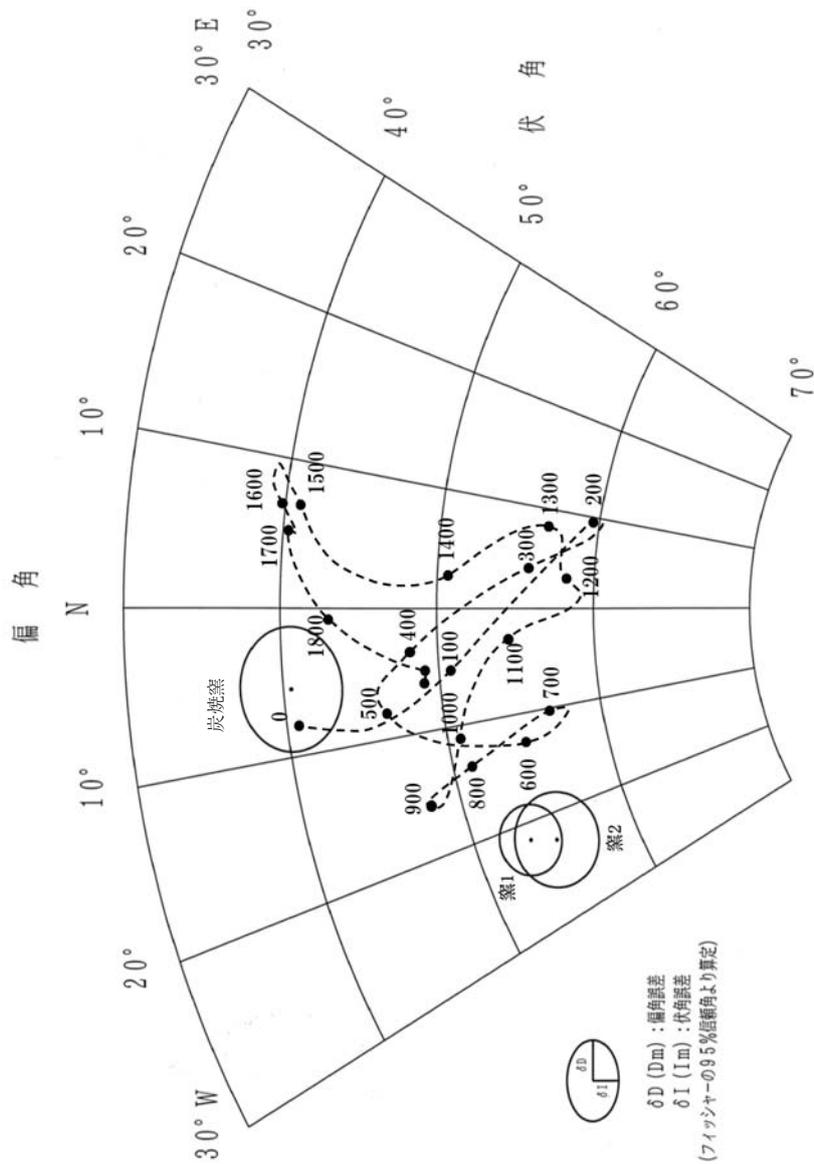
年代の推定は、磁化方向の中心にもっとも近い標準曲線上に移動して推定した。その結果、誤差楕円の交差する範囲は、窯1がAD580-770年、窯2がAD580-640年およびAD710-770年、炭焼窯23がAD1750-1860年であった。なお、窯1と窯2の並びを見ても標準曲線のライン位置と明らかに異なり、地磁気的地域差による曲線からのズレがあると考えられる。また、炭焼窯23は測定された伏角が浅いことから、新しい時期の炭焼窯である可能性が高い。

表134 須恵器窯跡及び炭焼窯の焼成年代測定

遺構	遺物による推定年代	残留磁化測定による推定年代
窯1	9世紀後半	AD580-770年
窯2	9世紀後半	AD580-640年、AD710-770年
炭焼窯23	不明	AD1750-1860年

【引用文献】

- Fisher, R.A. (1953) Dispersion on a sphere. Proc. Roy. Soc. London, A, 217, 295-305.  
 広岡公夫 (1977) 考古学地磁気および第四紀古地磁気研究の最近の動向. 第四紀研究, 15, 200-203.  
 広岡公夫・藤澤良祐 (2002) 東海地方の地磁気永年変化曲線. 考古学と自然科学, 45, 29-54.  
 理科年表 (2006) 国立天文台編, 丸善, 1030p.  
 Shibuya, H. (1980) Geomagnetic secular variation in Southwest Japan for the past 2,000 years by means of archaeomagnetism. 大阪大学基礎工学部修士論文, 54p.



第309図 須恵器窯跡及び炭焼窯の各床面焼土の残留磁化と標準曲線 (Shibuya (1980) の標準曲線にプロット)