

〈資料報告〉

こぼるの
鹿児島県大口市小原野遺跡における
黒曜石製遺物の原産地推定

金成 太郎*1・太田 陽介*1
中村 守男*2・杉原 重夫*3

はじめに

隠岐・九州地方における遺跡出土のサヌカイトや黒曜石¹⁾製遺物の蛍光 X 線分析装置を利用した原産地推定²⁾については、二宮ほか (1980)、三浦 (1986)、藁科・東村 (1988)、高橋 (2000)、藁科 (2004a・b) ほか多くの研究がある。しかし、これらの蛍光 X 線分析は元素組成比による定性分析(半定量分析)に基づくもので、元素含有量による定量分析によるものではない。元素組成比による石材遺物の原産地推定は、遺物の破壊を伴わないで分析が行えるという利点がある反面、分析データの一般化が難しいために、原産地推定の結果を検証できないことが難点となっている。長岡ほか (2003) は、蛍光 X 線分析装置による化学分析の基礎データを得る目的で、遺物破壊を伴う原産地推定を敢えて行っている。しかしながら、遺物破壊をしなくても特定の元素を

使用した定性分析が、黒曜石製遺物の原産地推定に有効であることが、関東・中部地方の多くの遺跡における分析事例で明らかにされている(望月ほか、2003; 堀越ほか、2005; 杉原・小林、2008など)。ただし、黒曜石原石については、定量分析による元素組成値を確保した上で原産地推定を行い、判別図作成や判別結果で検証をすることが望ましい。ここでは隠岐・九州地方における黒曜石原産地の地質・岩石学的調査を行ない、蛍光 X 線分析装置による元素組成を明らかにするとともに、望月ほか (1994)、望月 (1997) による元素組成比に基づく原産地推定法を使用して、鹿児島県大口市小原野遺跡(後期旧石器時代・縄文時代早期)における黒曜石原産地推定を行った。

I 蛍光 X 線分析による原産地推定の方法

1. 測定方法

蛍光 X 線法を用いて黒曜石の正確な元素分析値を得るには、内部が均質で表面形態が一樣な試料を作成し、検量線法などによって定量的に分析を行うのが一般的であり、試料を粉碎してプレスしたブリケットを作成するか、もしくは溶融してガラスビードを作成する必要がある。

しかし、遺跡から出土した遺物は、通常、非破壊での測定が要求されるため、上記の方法をとることは困難である。そのため、遺物に直接 X 線を照射する定性(半定量)分析が行われている。このような直接照射によって発生する蛍光 X 線の強度そのものは、試料の状態や装置の経年変化によって変動する可能性が高いが、特定元素の強度同士の比を採った場合はその影響は小さ

*1 明治大学文化財研究施設 RA 〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台1-1

*2 大口市教育委員会図書館 〒895-2511 鹿児島県大口市里2845-2

*3 明治大学文学部地理学研究室 〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台1-1

いと考えられている。今回は測定強度比をパラメータとして原産地推定を行うこととした。

2. 試料の前処理

比較用の原産地採取原石については、必要に応じて新鮮な破断面または研磨面を作成し、超音波洗浄器によるクリーニングを行った。遺跡出土遺物は、多くの場合新鮮で平滑な剥離面があるため、試料表面をアルコールで洗浄してから測定を行った。また、特に汚れがひどい試料に関しては、超音波洗浄器を用いたクリーニングを行った。

3. 装置・測定条件

蛍光 X 線の測定にはエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 JSX3201 (日本電子データム製) を用いた。X 線管球は、ターゲットが Rh (ロジウム) のエンドウインドウ型を使用した。管電圧は 30 KV、電流は抵抗が一定となるよう自動設定とした。X 線検出器は、Si (ケイ素) / Li (リチウム) 半導体検出器を使用した。試料室内の状態は真空雰囲気下とし、X 線照射面径は 20 mm とした。測定時間は、原産地採取原石が 600 sec、遺跡出土試料が 300 sec である。測定元素は、主成分元素はケイ素 (Si)、チタン (Ti)、アルミニウム (Al)、鉄 (Fe)、マンガン (Mn)、マグネシウム (Mg)、カルシウム (Ca)、ナトリウム (Na)、カリウム (K) の計 9 元素、微量元素はルビジウム (Rb)、ストロンチウム (Sr)、イットリウム (Y)、ジルコニウム (Zr) の計 4 元素の合計 13 元素とした。また、X 線データ解析ソフトには、明治大学文化財研究施設製；X-JSN-1.03 を使用した。

4. 原産地推定の方法

黒曜石はケイ酸、アルミナ等を主成分とするガラス質火山岩であるが、その構成成分は産出地による差異が認められる。とりわけ微量元素の Rb, Sr, Y, Zr では産出地ごとの組成差がより顕著となる。このことから望月は、この産地間の組成差から黒曜石の産地推定が可能であると考え、上記の 4 元素に K, Fe, Mn の 3 元素を加えた計 7 元素の強度比を組み合わせることで産地分析を行っている (望月ほか 1994、望月 1997)。また、こ

れら 7 元素による原産地分析の有効性は、ガラスビードを用いた定量分析によっても裏付けられている (嶋野ほか 2004)。ここでも、上記の判別方法に準拠することとし、原産地同定のパラメータに Rb 分率 $\{Rb \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})\}$ 、Sr 分率 $\{Sr \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})\}$ 、Mn 強度 $\times 100 / Fe \text{ 強度}$ 、 $\log (Fe \text{ 強度} / K \text{ 強度})$ を用いて判別図を作成し、判別分析は、Zr 分率 $\{Zr \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})\}$ を加えて行った。

5. 黒曜石原産地の判別

(1) 判別図

判別図は、視覚的に分類基準が捉えられる点、および判定基準が分かりやすいというメリットがある。また、測定結果の提示に際し、読者に理解しやすいという点も有効であろう。まず、各原産地採取試料 (基準試料) の測定データを基に二種類の散布図 (Rb 分率 vs Mn $\times 100 / Fe$ と Sr 分率 vs $\log (Fe / K)$) を作成し、各原産地を同定するための判別域を決定した。次に遺跡出土資料の測定結果を重ね合わせて大まかな判別を行った。基準試料の測定強度比の平均値を表 1 に示す。

(2) 判別分析

判別図や測定値の比較による原産地の推定は、測定者ごとの恣意的な判断を完全に排除することは難しい。そこで、多変量解析の一つである判別分析を行った。判別分析では、上記のパラメータを基にマハラノビス距離を割り出し、各原産地に帰属する確率を求めた。距離と確率とは反比例の関係にあり、資料と各原産地の重点間の距離が最も短い原産地 (群) が第一の候補となる。なお、分析用ソフトには明治大学文化財研究施設製；MDR1.02 を使用した。また、判別結果の参考資料として、各原産地群 (重点) 間のマハラノビス距離を提示する (表 2)。

表 1 隠岐・九州地方における黒曜石の測定値（強度比）

産地		Rb 分率	Sr 分率	Zr 分率	Mn×100/Fe	Log (Fe/K)
隠岐系	平均値：	29.0220	1.0180	57.1934	2.3740	0.3690
	標準偏差：	2.2713	0.7853	3.4299	0.2078	0.0272
宍岐系	平均値：	31.6699	1.3048	51.3485	3.3915	0.4025
	標準偏差：	0.7965	0.8301	0.8432	0.0618	0.0083
姫島系	平均値：	37.2570	27.7524	19.1608	7.7075	0.2811
	標準偏差：	1.7727	1.6484	1.9246	0.1191	0.0106
腰岳系	平均値：	47.1721	12.6303	23.1919	3.7656	0.1742
	標準偏差：	0.9122	0.9367	0.9631	0.0819	0.0074
針尾島系 A	平均値：	38.4054	16.2539	32.4227	3.7569	0.2045
	標準偏差：	1.3206	1.1733	1.4949	0.1070	0.0191
針尾島系 B	平均値：	33.0435	20.4305	34.8757	3.1507	0.2865
	標準偏差：	1.0075	0.9947	1.3735	0.2346	0.0245
牛ノ岳・淀姫系	平均値：	29.0619	23.2176	36.9843	2.9860	0.3524
	標準偏差：	0.7154	0.7524	0.9024	0.0730	0.0102
亀浦系	平均値：	15.4207	49.6241	29.6012	2.5032	0.7292
	標準偏差：	0.9601	0.6274	0.8008	0.3339	0.0566
大崎半島系	平均値：	42.7180	8.7038	30.6702	2.8604	0.1604
	標準偏差：	0.8479	0.8305	1.0024	0.0908	0.0039
嬉野系	平均値：	28.8198	38.4908	23.3376	4.4123	0.2502
	標準偏差：	0.8121	0.6139	0.9019	0.0981	0.0105
西小国系	平均値：	27.9617	26.6400	32.3691	5.6127	0.2136
	標準偏差：	1.6679	2.6631	1.4280	0.1845	0.0174
阿蘇系 I	平均値：	15.8006	36.2286	41.3825	2.1485	0.7898
	標準偏差：	1.4767	3.7045	1.1961	0.0899	0.0161
阿蘇系 II	平均値：	12.6825	46.8041	34.9651	2.0329	0.9786
	標準偏差：	0.9387	2.0040	1.0651	0.1305	0.0555
白浜系	平均値：	42.3481	12.8972	28.7069	2.3672	0.1019
	標準偏差：	0.8574	0.8591	1.5801	0.1170	0.0198
日東系	平均値：	34.5614	18.0109	34.6321	2.2795	0.1546
	標準偏差：	0.8716	1.1730	0.9215	0.0975	0.0092
桑木津留系	平均値：	40.4601	14.8793	26.9901	5.7790	0.1017
	標準偏差：	1.1540	0.8427	1.2046	0.1161	0.0063
上牛鼻系	平均値：	10.5860	45.3487	38.5111	1.7888	0.9632
	標準偏差：	0.6891	1.8188	1.3014	0.0596	0.0397
三船系	平均値：	27.8314	27.9207	32.5999	5.3507	0.3146
	標準偏差：	1.3802	1.7297	1.1505	0.1618	0.0152
長谷系	平均値：	30.6651	22.5111	33.1696	4.5588	0.3722
	標準偏差：	1.0977	0.9636	0.9439	0.1380	0.0087

II 隠岐・九州地方の黒曜石原産地

1. 黒曜石原産地の名称と地理的な位置づけ

今回の黒曜石の原産地推定にあたっては、日本の黒曜

石産出地データベース（杉原・小林 2004・2006）を使用し、この中から、既存の文献・資料を参考にして現地調査を行い、石器石材に利用可能と思われる黒曜石の産

表 2 判別分析における群間距離 (マハラノビス距離の 2 乗)

系統系	鳴門系	香焼系	埴原系	鹿島系	針尾島系A	針尾島系B	牛ノ岳・流紋系	遠浦系	大崎半島系	磯野系	西小国系	阿蘇系 I	阿蘇系 II	白浜系	日東系	桑木津留系	上牛鼻系	三船系	真谷系
鳴門系	0.0000																		
香焼系	340.2279	0.0000																	
埴原系	2893.6676	1901.7771	0.0000																
鹿島系	1877.8981	1772.6557	2772.3713	0.0000															
針尾島系A	598.5236	485.9276	2174.0971	66.2478	0.0000														
針尾島系B	483.2432	483.6608	747.8498	68.1344	0.0000														
牛ノ岳・流紋系	1450.9839	1174.5628	2490.8639	1423.6596	4738.0185	0.0000													
磯野系	3491.5861	4738.6703	5889.8956	159.6856	435.2967	421.1151	0.0000												
大崎半島系	10953.4297	9324.0642	2414.0415	1982.8153	1568.3062	1994.9982	2713.1541	7092.6669	598.6294	0.0000									
西小国系	744.2037	502.4438	438.0359	378.6802	221.5177	250.2641	538.2294	538.2294	95.2948	0.0000									
阿蘇系 I	1410.3913	898.6419	8234.6519	8278.9820	4385.5733	3114.3101	2141.0096	6830.9947	4538.3198	2549.0122	2403.9931	1012.6074	1432.2069	6534.4189	136.9684	774.8669			
阿蘇系 II	1495.6178	988.8176	6814.4107	319.0012	1433.9982	849.2584	305.2464	2221.1113	3547.0294	0.0000									
白浜系	528.7775	683.3084	3257.5666	237.5427	391.3686	552.6458	822.8073	5926.8293	68.9913	0.0000									
日東系	1146.3476	1533.2493	4535.2815	753.9178	430.4879	430.4879	5633.0029	218.4602	4229.3948	6924.0132	10415.5269	23316.4947	80.1398	2949.0149	7727.2609				
桑木津留系	3763.9951	3748.0981	1506.7996	4071.758	572.7634	1439.7510	2302.0298	1496.6947	999.7888	112.8944	-0.0000	0.0000	977.6889	1818.6847	635.9533	1241.5164			
上牛鼻系	978.6162	526.7503	647.3461	428.6195	231.2189	239.2667	275.7719	1253.0097	516.3756	136.9684	46.0446	1523.6545	2548.0149	700.9256	635.3933	385.9430	2580.3899	7821.0736	143.8884
真谷系	2056.8289	1187.3655	1871.8772	1049.9686	525.9753	353.9837	392.7716	3501.3801	1119.8116	774.6869	604.3486	4555.1102	7727.2609	1663.9422	1241.5164	1768.8906	7821.0736	143.8884	0.0000

出地を選択した。ただし、ここでは黒曜石原産地の候補を隠岐・九州地方に限定して考察しており、北海道、東北、北陸、関東・中部地方の各産出地については、検討していない。

黒曜石原産地 (obsidian source) の判別にあたっては、各産出地を火山体、島嶼、河川流域、岩石区等の地形・地質的条件によって枠組みを行い、これを「地区」(area) と名づけ、現在、黒曜石を産出する地点 (露頭・散布地など) を「産出地域 (単に産出地とよぶ)」(district) とした。今回の原産地推定に使用した「系」(series) は、「地区」内の「産出地」のうち、蛍光 X 線分析の結果に地形・地質情報を参考に判別された地理的に隣接する「産出地」群で、岩石化学的原産地を指す。それぞれの「系」内の黒曜石産出地については、火道や貫入岩の位置、噴出物の産状や分布状態、黒曜石の岩石学的特徴 (含有する斑晶鉱物、球顆の有無、色調、透明度など) についても検討を行い、この原産地設定が火山地質学的に有意義であることを確認している。ただし、同一の「系」内の産出地でも、複数の判別域が存在する場合や、異なる「系」どうして判別が困難な例も存在する。また、黒曜石産出地には、噴出源に近い 1 次産出地のほか、河川や海流によって遠方に運ばれた 2 次産出地があり、ここでの判別域は、必ずしも考古学的原産地 (石器時代における採取地) を示すのではないこととは言うまでもない。

2. 隠岐・九州地方の黒曜石原産地区分 (図 1、表 3)

隠岐・九州地方の黒曜石原産地を 17 地区に分類した。九州地方には、このほかに、すでに知られている黒曜石の細礫やパーライトの産出地があるが、石器石材としては不適で使用されている可能性が少ないので除外した。

「隠岐地区」: 島根半島の約 60 km 北方沖にある隠岐島後では、島の西半分を占めて弧を描くように中新世の隠岐アルカリ火山岩類が、粗面岩、流紋岩質な溶岩、火砕流堆積物、岩脈として分布し、これらの地域では、各地で黒曜石を産出する (小林ほか、1980; 島根県企画部、1980; 沢田ほか、2000)。このうち五箇村の久見採掘場 (古谷・田崎、1982) や鳥越トンネル付近では、厚さ数

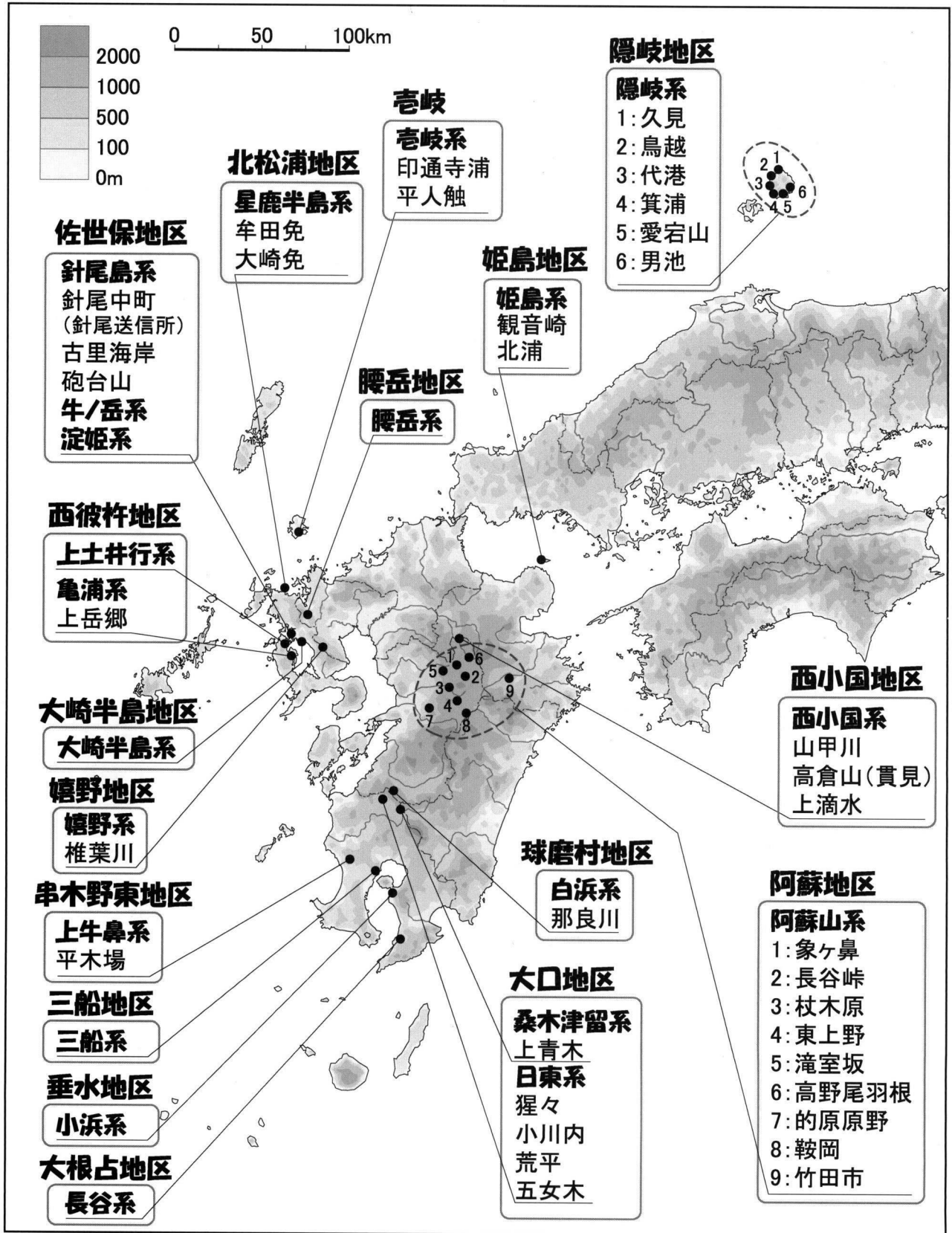


図1 隠岐・九州地方の黒曜石原産地地図

表3 隠岐・九州地方の黒曜石原産地

地区 (area)	系 (series)	産出地 (district)
隠岐地区	隠岐系	久見、鳥越トンネル、代港、箕浦、愛宕山、男池
宍岐地区	宍岐系	印通寺浦、平人触
姫島地区	姫島系	観音崎、北浦、(両瀬、稻積)
北松浦地区	星鹿半島系	牟田免、大崎免
腰岳地区	腰岳系	腰岳
佐世保地区	針尾島系	針尾中町 (旧海軍電波塔)、古里海岸、砲台山
	牛ノ岳系	牛ノ岳、飯盛山
	淀姫系	淀姫神社
西彼杵地区	亀浦系	上岳郷
	上土井行系	上土井行
大崎半島地区	大崎半島系	大崎半島
嬉野地区	嬉野系	椎葉川
西小国地区	西小国系	山甲川、高倉山 (貫見)、上滴水
阿蘇地区	阿蘇山系	象ヶ鼻、長谷峠、杖木原、東上野、滝室坂、高野尾羽根溶岩、的石原野、鞍岡、竹田市
球磨村地区	白浜系	那良川、白浜林道 (第二白浜橋)
大口地区	日東系	日東、猩々、小川内、荒平、五女木
	桑木津留系	桑木津留、上青木、大塚林道
串木野東地区	上牛鼻系	上牛鼻、平木場
三船地区	三船系	老人ホーム裏、三船海岸
垂水地区	小浜系	小浜
大根占地区	長谷系	長谷

～10数 m の白色火砕流中から円形～楕円形をした黒曜石岩塊が多量に認められる。西郷町の今津や加茂で岩脈として産出する黒曜石は、多くがパーライト状で脆く崩れやすく、マレカナイトの小礫を含む (飯塚・三浦、1965)。このほか、愛宕山山頂付近でも転石として黒曜石礫が産出するが、量は多くない。また、島の北西岸の久見海岸、代港、南岸の加茂、福浦、箕浦、男池周辺などの海浜地帯では、海浜礫として黒曜石が認められる。これら島後各地で認められる黒曜石を一括して隠岐系とする。

「宍岐地区」：長崎県の宍岐島では、鮮新世中期～後期に噴出した流紋岩溶岩が地域的に分布していて、この流紋岩起源と考えられる黒曜石産出地が、芦辺町江角触、本村触、石田町印通寺君ヶ浦、久喜の4ヶ所より報告されている。(坂田、1982)。このうち、島の南部にあたる石田町平人触・久喜触では、久喜流紋岩(竹下ほか、1987)に属すると考えられる黒曜石が畑に転石として、

また印通寺では、初瀬流紋岩 (竹下ほか、1987) に由来する黒曜石が海浜の円礫として認められる。島の北部にあたる江角触の黒曜石は、江角流紋岩 (竹下ほか、1987) に由来するものであるが、分布範囲が狭く、節理によって細片となっており、石器石材として不適なものが多い (長岡ほか、2003)。この地域から産出する黒曜石を宍岐系とする。

「姫島地区」：大分県の姫島は、更新世中期に噴出した複数の溶岩円頂丘や火砕丘から構成されおり、このうち、観音崎周辺にある城山火山 (伊藤、1989・1990；伊藤ほか、1997) では、観音崎先端の海上部分に厚さ10 m 以上の黒曜石質溶岩が認められ、いわゆる灰白色をした「姫島産黒曜石」の原産地として有名である (角縁、2003)。観音崎に近い北浦では、城山火山に由来すると考えられる多量の黒曜石が海浜礫として産出する。このほか、姫島西部の達磨火山の追崎流紋岩質火砕流、達磨流紋岩質溶岩、東部の稻積火山の柱ヶ岳流紋岩溶岩

(ブドウ状黒曜石)、稲積火砕丘堆積物などに黒曜石の小礫を僅かに伴う(潮見、1980;長岡ほか、2003)。これらの溶岩円頂丘の周辺海岸地帯では、海浜礫として黒曜石が産出する。しかし、これらの地域から産出する黒曜石は全て良質ではない。よって、観音崎と北浦で産出する良質な黒曜石を姫島系とする。

「北松浦地区」:星鹿半島の松浦市星鹿町牟田免や御厨町大崎免では、玄武岩質溶岩(松浦玄武岩)を覆う厚さ50~100 cmの褐色~赤色の土壌(レス)や、下位の中~細礫大のチャートや花崗岩礫から成る厚さ50 cm以下の砂礫層中に、直径10 cm以下の垂円礫の黒曜石が含まれる。黒曜石礫の多くは、表面が蜂の巣状に溶食されているが、内部は光沢があり、無斑晶質なものが多い。このほかの黒曜石礫には、斑晶の多いものや光沢の無いものも含まれる。この地域の海拔20~30 mの定高性のある台地または丘陵状の地形は、かつての海岸段丘と考えられるが、段丘砂礫層はすでに削剥され、赤色風化した玄武岩が直接露出していることが多く、黒曜石の分布も偏在していて、周辺地域には直接、黒曜石を供給するような流紋岩体も見当たらない(長岡ほか、2003)。この黒曜石を含む砂礫層は、海成段丘を構成していたものが転石として再堆積したと推定される。この地域から産出する黒曜石を星鹿半島系とする。

「腰岳地区」:腰岳山頂部を構成する有田流紋岩(今井ほか、1958;松本・山崎、1960)は60~70 mの厚さを有し、その下部約10 mが黒曜石部分となっている(長岡ほか、2003)。黒曜石は急崖に囲まれた山頂部に分布するため山麓へ崩落し、周田の山麓地帯では崖錐堆積物中に人頭大から拳大の転石として褐色土壌(レス)中に大量に認められる。石器石材としての黒曜石の産地としては九州最大の規模で、いわゆる「腰岳産」として知られている。この地域から産出する黒曜石を腰岳系とする。

「佐世保地区」:長崎県佐世保市針尾島針尾中町(旧海軍電波塔)では、地表面を覆う厚さ200 cm以下の別当礫層(阪口・迎、1969)中から大~中礫の黒曜石が大量に産出する。ただし別当礫層は、針尾中町付近のごく狭い範囲にしか分布しない。黒曜石の表面は著しい溶食を受けてしわや凹凸が目立つ独特の形状を示すが、内部は光沢のある斑晶の少ないものが多い。なお、別当礫層は段丘構成層と考えられている(阪口・迎、1969)が、

この地域には、地形的に段丘は認められていない(九州活構造研究会、1989)。このことから、かつて周辺に存在していた溶岩円頂丘からの火砕流か崖錐堆積物と推測される(長岡ほか、2003)。また、針尾島南西の針尾東町や砲台山の海岸でも、海浜礫に別当礫層起源とみられる黒曜石の細礫が含まれている。これらの地域から産出する黒曜石を針尾島系とする。

佐世保市針尾島北部の牛ノ岳や飯盛山などには、溶岩円頂丘を形成する松岳流紋岩(長浜・松井、1982)の周縁部に分布する弱溶結した火砕流堆積物や崖錐堆積物に黒曜石が含まれており、牛ノ岳山麓の表土中では黒曜石の中~細礫が散在する(長岡ほか、2003)。これらの地域から産出する黒曜石を牛ノ岳系とする。

長崎県佐世保市東浜町で淀姫神社のある海拔10 m前後の海成段丘を覆う厚さ50~100 cmの表土の中に中~細礫の黒曜石礫が散在する。しかし、下位の海成段丘礫層の中には黒曜石は含まれておらず、母岩となるような流紋岩も分布していないことから、南側対岸に分布する松岳流紋岩から二次的に移動した可能性も考えられる(長岡ほか、2003)。この地域から産出する黒曜石を淀姫系とする。

「西彼杵地区」:長崎県西彼町上岳郷・中山郷・亀浦郷・八木原郷では、亀浦流紋岩(田島、1975)から黒曜石質岩石が産出する。流紋岩溶岩は溶岩円頂丘を構成していて、黒曜石質岩石は流紋岩の周縁部または基底の崖錐堆積物などの角礫層中に存在しており(長岡ほか、2003)、なかでも明喜田付近の黒曜石質岩石は、中礫以下の垂角礫として豊富に産出される。また、亀浦流紋岩分布地域北方の西彼町八木原古林では、鮮新世の横瀬玄武岩(田島、1987;阪田・迎、1969)の瀬川玄武岩を覆う崖錐堆積物中に黒曜石質礫として含まれる(長岡ほか、2003)。これらは周辺の流紋岩から二次的に堆積したと推定されるが、量的に多くない。これらの地域から産出する黒曜石質岩石を亀浦系とする。

長崎県西彼町八木原郷の上土井行付近では、基盤の結晶片岩を覆う土壌や斜面堆積物中に黒曜石の中~細礫が僅かに散在する(坂田、1982)。おそらく、かつて基盤を覆っていた崖錐や風化堆積物から洗い出されたものが、耕作によって二次的に移動したものと考えられる。この地域から産出する黒曜石を上土井行系とする³⁾。

「大崎半島地区」：長崎県川棚町大崎半島の松岳流紋岩（阪口・迎、1970；長浜・松井、1982）には、しばしばパーライトまたは黒曜石質部分が挟まれていて、周囲の波食棚では厚さ1 m以下の黒曜石質溶岩が露出する。この黒曜石質溶岩の一部は、崖錐堆積物や海浜礫として周辺の海岸などに広く分布する。この地域から産出する黒曜石を大崎半島系とする。

「嬉野地区」：佐賀県嬉野町岩屋川内、椎葉川河床の黒曜石は、梶原（1990）によって初めて紹介された原産地である。この地域では、河床には厚さ約25 m以上の流紋岩溶岩（椎葉川流紋岩）が露出し、その間に3枚以上の厚さ1~2 mの黒曜石の地層が狭まっている（長岡ほか、2003）。椎葉川の河床には、黒曜石が礫として多量に散在し容易に採取できる。なお、右岸の松尾付近の溶岩台地上にも黒曜石礫が散布している。これらの地域から産出する黒曜石を一括して嬉野系とする。

「西小国地区」：筑後川上流にあたる杖立川の流域、大分県大山町松原ダム~熊本県小国町山甲川流域（大分県大山町、熊本県杖立町・小国町）のメサ状地形の山頂部には、山甲川流紋岩（万年山溶岩）が分布する（鎌田、1985；1997）。山甲川流紋岩は、下部が火砕流堆積物、上部が溶岩流からなり、下部の火砕流と上部の溶岩流下部に、黒曜石が含まれる（長岡ほか、2003）。大山町高倉山山頂南方では、黒曜石質溶岩が流紋岩に伴って分布していて、貫見付近の沢筋では転石として認められる。また、小国町上滴水川付近では、山甲川流紋岩に挟まれる黒曜石質溶岩からの転石が河床礫として分布する。これらの地域周辺の大山町久栄谷、汗入場、天瀬町竹ノ首、杖立温泉東方の山甲川周辺などでも、山甲川流紋岩から再堆積した黒曜石が斜面堆積物や河床礫として認められる。これら各地から産出する黒曜石を一括して西小国系とする。

「阿蘇地区」：熊本県と大分県にまたがる阿蘇カルデラと外輪山の広大な裾野に分布する阿蘇-1~4 噴出物（溶岩・火砕流）中に、しばしば黒曜石質部分が含まれる。①熊本県阿蘇郡阿蘇町と一の宮町の境界にある象ヶ鼻付近（カルデラ北壁）では、阿蘇2火砕流堆積物の基底付近の強溶結した部分に黒曜石質部分が認められ、「阿蘇象ヶ鼻産ガラス質溶結凝灰岩」とよばれる（小畑ほか、2001；渡辺ほか、2001）。②阿蘇郡白水村の阿蘇外輪山

南壁の長谷峠では、阿蘇-3火砕流堆積物中に岩塊状に黒曜石質岩石が認められる（岡本、2003）。③阿蘇郡産山村の杖木原では、褐色火山灰層（ローム層）中から黒曜石質岩石を産出する。おそらく阿蘇火砕流からの崖錐堆積物と考えられる。④上益城郡御船町東上野の国道445号線沿いでは、阿蘇-2 or 3火砕流堆積物中に黒曜石質の拳大礫が認められる（岡本、2003）。⑤阿蘇郡一の宮町滝室坂の国道57号線沿いでは、阿蘇-2A火砕流堆積物中に礫状に黒曜石質岩石が含まれていて、「阿蘇外輪山産黒曜石」と報告されている（坂田、1982）。ここの黒曜石質岩石は、安山岩としての化学組成を示す。⑥阿蘇郡長陽村の国道325号線沿いに露出する高野尾羽根火砕岩（火山研究所溶岩）に、黒曜石質部分が認められる（小野・渡辺、1985、渡辺、2001）。⑦阿蘇町の的石原野では、阿蘇-4火砕流堆積物に由来する砂礫層中に黒曜石質岩石の小礫が認められる（岡本、2003）。⑧宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町鞍岡では、国道265号線沿いに流れる五ヶ瀬川の河床には阿蘇-3火砕流に対比できる可能性がある堆積物の中に黒曜石質岩石が認められる（藤木、2002；岡本、2003）。⑨大分県竹田市挾田付近の阿蘇-4A火砕流中には、巨大な黒曜石質レンズが認められる（星住ほか、2006）。このほか、阿蘇火山噴出物では多くの地点で火砕流堆積物の溶結部分が黒曜石質である場合や、非溶結の火砕流堆積物中に黒曜石質岩石の小礫を含む場合がある。これら各地から産出する黒曜石質岩石を阿蘇山系とする。中でも①を阿蘇山系Ⅰ、②・③・④を阿蘇山系Ⅱと暫定的に細分する⁴⁾。

「球磨村地区」：熊本県球磨村では、球磨川支流的那良川沿いの那良口、俣口、宮の尾橋とその最上流部にあたる白浜林道第二白浜橋付近では、黒曜石が河床礫として多量に産出する。かつて坂田（1982）によって紹介された産出地であるが、黒曜石の起源については不明な点が多い。この地域から産出する黒曜石を白浜系とする。

「大口地区」：鹿児島県大口市西部の日東、芳ヶ野、猩々、小川内、荒平、五女木付近では、各地でさまざまな大きさの黒曜石の礫が産出する（藤井、1962；坂田、1982；成尾、2000・馬籠、2002a・b）。これらの黒曜石は、山野流紋岩または大口流紋岩とよばれる白色の火砕流堆積物またはパーライト状溶岩から産出していて、斑晶を含み松脂状光沢のあるものが多い。五女木付近で産

出した最大直径1.5 m 前後の黒曜石岩塊ほか3個は、明治大学黒曜石研究センターに展示してある(杉原・檀原、2007)。この地域から産出する黒曜石を日東系とする。

熊本県、宮崎県、鹿児島県の3県境界付近の熊本県人吉市桑木津留^{くわのきづる}や鹿児島県大口市上青木付近(馬籠、2002a・b)、宮崎県えびの市西方の間根ヶ平^{まねががひら}林道・大塚林道では崖錐堆積物や転石として黒曜石がしばしば認められる。これらの黒曜石は、かつて坂田(1982)が桑ノ木津留産としていたもので、小～中礫サイズのものが多く。しかし大口市とえびの市の境界付近の林道開削の際の露頭では、火砕流堆積物と考えられる厚さ約5 mの白色粘土層が観察でき、ここから直径10 cm 前後の黒曜石が採取できた。この地域から産出する黒曜石を桑木津留系とする。

「串木野東地区」：鹿児島県串木野市東方の宇部、薩摩川内市上牛鼻、野下、市来町平木場^{ひらこば}では、尾木場流紋石(宮地・宮地、1975)または市来酸性岩類(成尾、2000)に由来する岩砕流堆積物または転石として人頭大または拳大の黒曜石質岩塊が認められる(大久保、1991; 馬籠、2002a)。また、これらの地域を流れる八房川や五反田川流域でも河床礫として産出する。どこの地点でも肉眼的観察では光沢や粘りのない岩質を示していて、化学組成からも、偏光顕微鏡下の岩石組成からもむしろガラス質溶結凝灰岩と判断される。これらの地域から産出する黒曜石質岩石をすべて上牛鼻系とする。

「三船地区」：鹿児島市竜ヶ水駅(日豊本線)南方の三船付近(老人ホーム裏)の崖面には、三船流紋岩(大木・早坂、1970; 山口、1975; 大木、1991)が露出し、ここからの転石として多量の黒曜石礫が認められる(馬籠、2002)。さらに、黒曜石は崖下の鹿児島湾沿いの海岸でも海浜礫として産出する。この黒曜石は、灰色～アメ色の光沢がある黒曜石であるが、班晶を多く含む。この地域から産出する黒曜石を三船系とする。

「垂水地区」⁵⁾：鹿児島県垂水市小浜では、集落を流れる小河川の源流部にあたる峡谷に黒曜石の亜角礫～円礫が認められる(馬籠、2005)。峡谷に露出する妻屋火砕流堆積物(小林・岩松、1980)中に直径20 cm 以下の黒曜石の亜角礫が含まれていることから、河床に散乱する黒曜石は、この火砕流堆積物からの転石と考えられる。ただし、この火砕流堆積物の下位にくる牛根流紋岩

(小林ほか、1977; 小林・岩松、1980)の基底部約1 mが黒曜石となっているとされ、この部分からの転石もある可能性がある。肉眼的観察では、大きな班晶を含むものが多い。この地域から産出する黒曜石を小浜系とする。

「大根占地区」⁶⁾：鹿児島県大根占町南方の長谷付近では、基盤(頁岩)に不整合に重なる厚さ3～8 mの砂礫層中(大隈砂礫層・大根古礫層; 種子田・入佐、1966; 中村・橋本、1991)に黒曜石の亜円礫～円礫(最大直径20 cm)が他の礫種に混じって多量に産出する(馬籠、2002)。この黒曜石を含む河成礫層は、阿多カルデラを噴出源とする鳥浜火砕流に覆われる。この地域から産出する黒曜石を長谷系とする。

3. 黒曜石原産地の判別

蛍光X線分析による元素組成比から作成したRb分率図(Rb分率 vs $Mn \times 100/Fe$)とSr分率図(Sr分率 vs $\log(Fe/K)$)の判別図から、隠岐・九州地方の黒曜石原産地の多くが判別図による原産地の識別が可能である。針尾島系については、針尾島系Aと針尾島系Bの2つの判別域に分かれる。これは針尾系が、崖錐堆積物や段丘堆積物として二次的に堆積したためと考えられる。星鹿半島系は、Rb分率、Sr分率とも判別域が分散していて、原産地を判別することは難しい。これは星鹿半島系が海岸段丘を形成していた礫層を起源とするため、複数の原産地の黒曜石が混在しているためと考えられる。淀姫系と牛ノ岳系は判別域がまったく一致し、牛ノ岳原産地と淀姫海岸との距離は海を隔てて約10 kmの位置にあることから、淀姫系の黒曜石は牛ノ岳系の黒曜石が二次的に堆積したと考えられる(本報告では牛ノ岳・淀姫系とよぶ)。大口市周辺に分布する白色の火砕流堆積物は、大口市西部の日東系と同東部の桑木津留系からなる。亀浦系、阿蘇系、上牛鼻系は、いずれもデイサイト質～安山岩質のガラス質溶結凝灰岩であることから近い判別域にあると考えられる。

こぼるの Ⅲ 小原野遺跡の概要

ここでは『小原野遺跡』発掘報告書（鹿児島県大口市教育委員会、1999）に記載されている内容を中心に遺跡の概要を紹介する。

1. 遺跡の立地と出土層位

小原野遺跡は、鹿児島県大口市小原野に所在する遺跡である（図2）。この遺跡は、大口盆地西部の標高550～580 mの比較的平坦な尾根筋からなる高原状の山地に立地していて、遺跡の周辺地域は日東産の黒曜石原産地でもある。この遺跡からは、後期旧石器時代と縄文時代早期の遺物が出土するが、主体をなすのは後期旧石器時代である。

旧石器時代の出土遺物は、ナイフ形石器文化期から細石器文化期にかけてのもので、約2000 m²の範囲から黒曜石剥片類を中心とする77000点もの遺物が出土している。定型石器では、ナイフ形石器、台形石器、三稜尖頭器、細石器等が見つかるが、特にナイフ形石器の出土点数が群を抜いて多く、この時期の石器の主体を占める。これらの遺物は、黒色（埋没）腐植土層（Ⅳb層）

から黄褐色粘土層（Ⅴb層）にかけての厚さ約50 cmの層準から出土しており、Ⅴb層では始良 Tn 火山灰（AT；2.4～2.5万年前）起源と考えられる火山ガラスが検出されている。

縄文時代早期の遺跡は、鬼界アカホヤ火山灰（K-Ah；約6300年前）（Ⅱ層）下位の暗黄褐色土層（Ⅲ層）、黒色（埋没）腐植土層（Ⅳa層）からの発見である。ここから出土する土器は、撚糸文土器、押型文土器、塞ノ神式土器、条痕文式土器等で、石器類も含め約1500点の遺物総数があった。

2. 黒曜石製遺物の出土状況

(1) 後期旧石器時代

この遺跡から出土した黒曜石製遺物は、ナイフ形石器108点、台形石器12点、三稜尖頭器42点、搔器・削器28点、敲石9点、二次加工剥片30点、細石刃核18点、細石刃20点、分割礫・母核等を含めた石核約382点の他は、剥片や破片である。これらは肉眼観察により以下のように区分されている。黒曜石 A 類：不純物（斑晶鈹

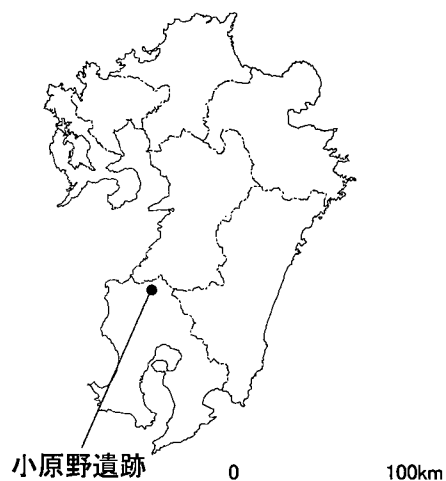


図2 小原野遺跡の位置
(1 : 50000地形図「出水・大口」図幅)

物)を多く含む光沢がある黒色の黒曜石で、日東産黒曜石とされる。黒曜石B類：日東産の黒曜石に似るが、透明度がある黒色にカラメル色の縞が入る。黒曜石C類：微細な気泡と斑晶を含む鉛色をした良質な黒曜石で、桑木津留産とされる。黒曜石D類：剥離面が墨色の光を通さない黒曜石で、表面の風化が著しい。黒曜石E類：C類に似るが、黒色が濃く透明度が少し落ちる。黒曜石F類：上記した以外の黒曜石で、ネズミ色や灰白色を呈するものがある。発掘の際の黒曜石製石器の出土点数(総点数：76, 149点)では、黒曜石Aが99.2%を占め、黒曜石B類が0.5%、黒曜石C類は0.2%に過ぎない。また、出土総重量(320, 355g)に占める割合は、黒曜石A類が98.4%で黒曜石B類が1.3%、黒曜石C類が0.1%である。したがって、小原野遺跡は日東系黒曜石の採取・石材流通を目的とした原産地的遺跡と考えられている(中村、2003; 鹿児島県大口市教育委員会、1999)。

(2) 縄文時代早期

出土した石器は58点で、報告されている黒曜石製遺物は小型石鏃(長軸1cm以下のもの)6点、石鏃6点、剥片資料4点、石核2点である。小型石鏃は、透明度

が高く桑木津留産とされ、そのほかも気泡が無く、ねずみ色の色調であることから、日東産以外のものとされた。石鏃の1点については、日東産とされている。

3) 日東産黒曜石の石器石材としての利用

後期旧石器時代には、黒曜石礫の重さが2kgに達する分割礫が多く見られることから、比較的大きな礫塊を遺跡内に持ち込んで加工した原産地的遺跡であると言える。しかし、日東産黒曜石は大きな斑晶を含み、打撃を加えると細かく砕けることから、石器石材として、必ずしも適しているとは言えない。黒曜石原石は礫皮面除去のため、調整剥離を複数回行った段階で廃棄されている分割礫や大きな石核調整剥片が多く残されていることから、石器製作の際に試し割をして廃棄されたものが多いと考えられている。

石器石材としては、日東産より桑木津留産が適しているにもかかわらず、小原野遺跡のような原産地的遺跡が存在した理由については、日東産黒曜石原産地と比較して桑木津留産黒曜石原産地が険しい山稜と溪谷が占める山地内に存在することや黒曜石の産出量が少ないことが挙げられるかもしれない。

Ⅳ 小原野遺跡出土黒曜石製遺物の原産地推定

1. 後期旧石器時代(KBN1：図3・5、表4)

黒曜石製遺物の原産地推定結果では、測定点数283点のうち、242点が判別可能であった。このうち大口地区日東系が221点で91.3%と非常に高い割合を占め、同地区桑木津留系が9点と続いている。残りは腰岳地区腰岳系、佐世保地区針尾島系A、同地区針尾島B、同地区牛ノ岳・淀姫系、串木野東地区上牛鼻系、三船地区三船系が認められた。

報告書に記載されている黒曜石分類と原産地推定の結果を比較すると、黒曜石A類中の3点が、桑木津留系、三船系、針尾島系Aと異なる原産地に判別された。黒曜石E類の2点が、腰岳系と針尾島系Aに推定され報告書との齟齬が生じた。その他は、報告書と同様の結果が得られた。

ナイフ形石器を原産地別でみると、判別点数87点中

83点が日東系となり、桑木津留系が2点、腰岳系、針尾島系Aが各1点となった。報告書の記載では、黒曜石製のナイフ形石器は91点出土し、黒曜石A類83点、黒曜石B類3点となっており、今回の結果とはほぼ矛盾が無い。三稜尖頭器、搔器・削器もほぼ日東系であった。台形石器は、判別点数8点中、4点が日東系、桑木津留系、上牛鼻系が各2点であった。細石器は判別点数28点中、23点が日東系であり、残りは牛ノ岳・淀姫系、針尾島系A・Bであった。

以上のように、石器製作の主体を占める黒曜石原産地は日東系であることが理化学的方法により再確認され、黒曜石D～F類の原産地が詳細に判明し、多様性を認めることができた。

2. 縄文時代早期(KBN2：図4・5、表4)

黒曜石製遺物の原産地推定結果では、測定点数16点

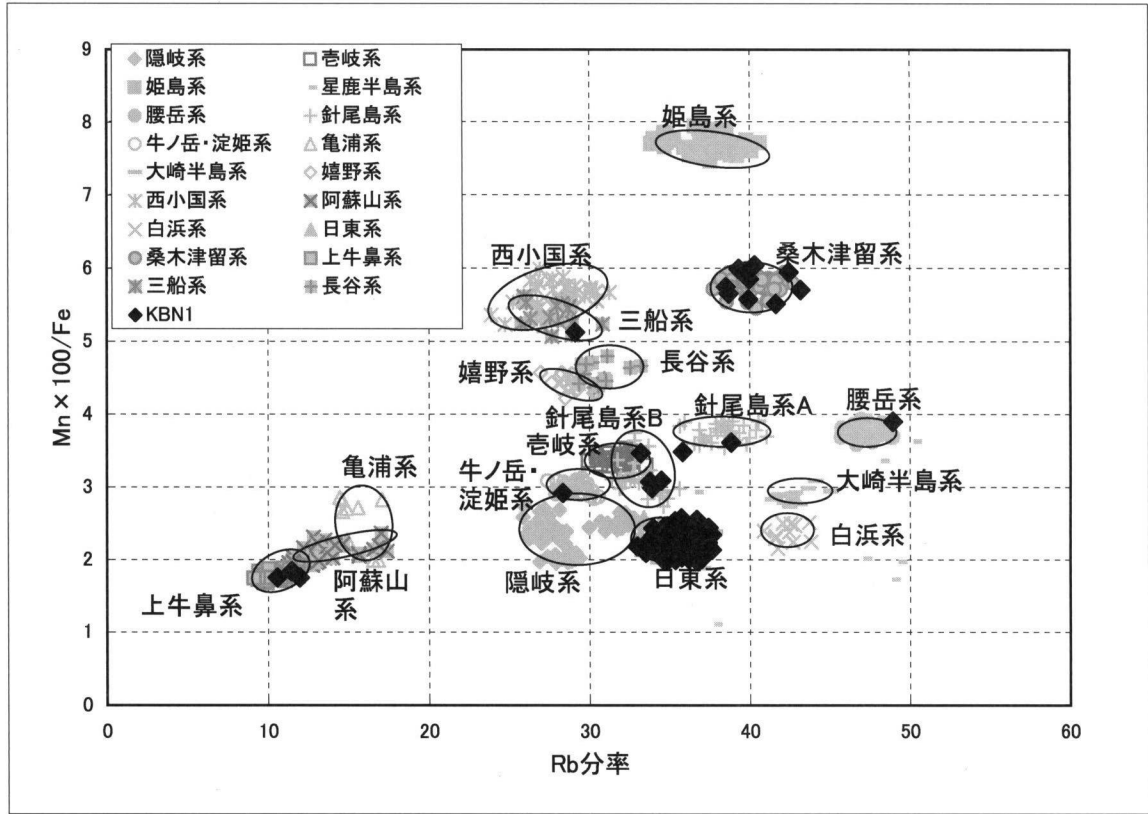


図 3-1 小原野遺跡の原産地判別図 1 (後期旧石器時代：Rb 分率)

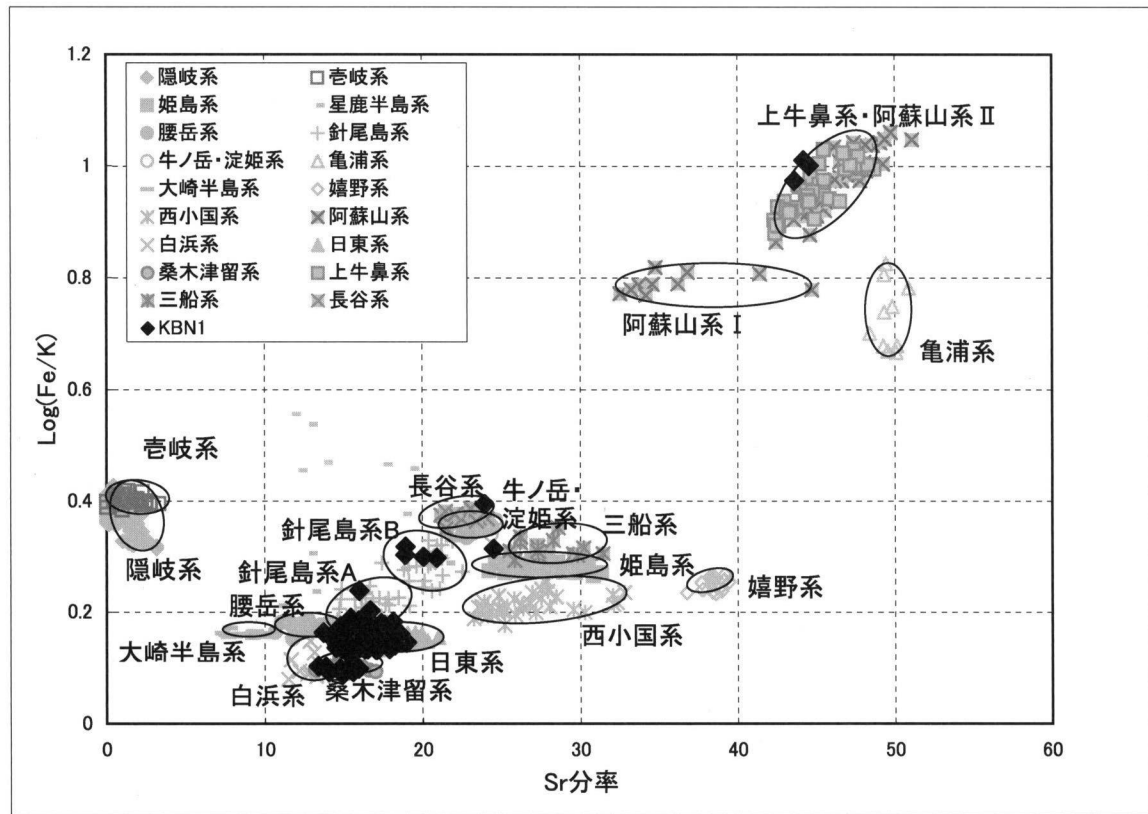


図 3-2 小原野遺跡の原産地判別図 2 (後期旧石器時代：Sr 分率)

表 4 小原野遺跡における産地推定の集計結果

遺跡名	測定点数	判別点数	腰岳系	針尾島系A	針尾島系B	牛ノ岳・淀姫系	大崎半島系	日東系	桑木津留系	上牛鼻系	三船系	判別不可
旧石器時代:KBN1	283	242	1	2	4	1		221	9	3	1	41
縄文時代早期:KBN2	16	13	2	1	1			6	3			3
原産地分類基準用剥片:KBN3	46	26			3	6	1	10	2	4		20
小原野遺跡(合計)	345	281	3	3	8	7	1	237	14	7	1	64

のうち、13点が判別可能であった。このうち日東系が6点、桑木津留系が3点、腰岳系が2点、残りは針尾島系A、針尾島系Bが1点ずつ認められた。

石鏃(小型石鏃も含む)の原産地として桑木津留系3点、腰岳系2点、針尾島A系、針尾島B系が各1点と推定された。対して、剥片資料や石核は、全て日東系であった。

なお、報告書に日東産と記載されていた石鏃については、針尾島系Bと判定されている。

3. 原産地分類基準用剥片の分析 (KBN3: 図4・5、表4)

肉眼観察による黒曜石の分類に即して剥片を抽出し、原産地推定を行った。黒曜石A~E類は各5点、黒曜石F類は21点で、総点数46点である。結果は、判別点数が26点であり、このうち日東系が10点、牛ノ岳・淀姫系が6点、上牛鼻系が4点、針尾島系Bが3点、桑木津留系が2点、大崎半島系が1点であった。この成果と黒曜石A~F類を対応させた結果を以下に述べる。まず、黒曜石A類(日東系黒曜石)については、5点全てが判別でき、日東系であった。次に、黒曜石B類(赤スジ黒曜石)は、5点全てが判別でき、日東系であった。黒曜石C類(桑木津留産黒曜石)は、5点中2点が判別でき、桑木津留系であった。黒曜石D類は、5点中4点が判別でき、上牛鼻系であった。黒曜石E類については、風化皮膜が発達しており、全て判別が出来なかった⁶⁾。黒曜石F類は、21点中10点が判別でき、6点が牛ノ岳・淀姫系、3点が針尾島系B、1点が大崎半島地区大崎半島系であった。このようにF類はいくつかの原産地が混在しているようである。

4. 上土井行系の可能性について(図6)

西彼杵地区の上土井行系は、現在、原石の入手が困難であり判別分析に用いるだけの数量の確保が難しい。ここでは、上土井行系の実験値と、上土井行

系の可能性のある遺物の測定値を判別図にプロットした。判別図の検討を行うとRb分率図・Sr分率図ともに上土井行系に重なるように分布する遺物が3点認められた。ここでは、これらの遺物について上土井行系の可能性を指摘するにとどめ、今後の原石試料の増加を待って、さらに検討を加えたい。

ま と め

小原野遺跡の原産地と石器群との関係について簡単に述べる。後期旧石器時代は、近接する日東系の黒曜石原産地に依拠した遺跡⁷⁾であり、補助的に桑木津留系の黒曜石を利用しているようである。上牛鼻系の黒曜石原産地は、小原野遺跡から約50 km 南西にあるが、このような脆くくずれ易い石材をわざわざ搬入した理由は何であろうか。いずれにせよ後期旧石器時代には、すでに小原野遺跡から約150 km 以上北方の九州北西部の黒曜石原産地や、約50 km 南方の鹿兒島南部から産出する黒曜石を搬入していた。このように遠隔地にある黒曜石原産地からの搬入が意識的に行なわれたものか、それとも偶然性の高いものかを明らかにするには、周辺地域の遺跡出土の黒曜石製造物の原産地推定を進める必要があると考えられる。

縄文時代早期になると状況は一変して、石鏃は日東系以外、剥片資料と石核は日東系というような器種と原産地の明確な関係が認められた。これは、石鏃には良質な黒曜石を用いるという傾向が表れているのかもしれない。

以上のように、後期旧石器時代と縄文時代早期では遺跡と原産地との係わり合いに変化が起きている可能性がある。

なお、この黒曜石製造物の原産地推定結果については、遺跡における出土状況や石器製作との関係からも検討をすることによって、黒曜石の原石や製品(半製品)の流通経路や技術の伝播が明らかになると考えられる。

現在、小原野遺跡と隣接する出水市上場遺跡(池水、1967; 鹿兒島県出水市教育委員会、2007)出土の黒曜

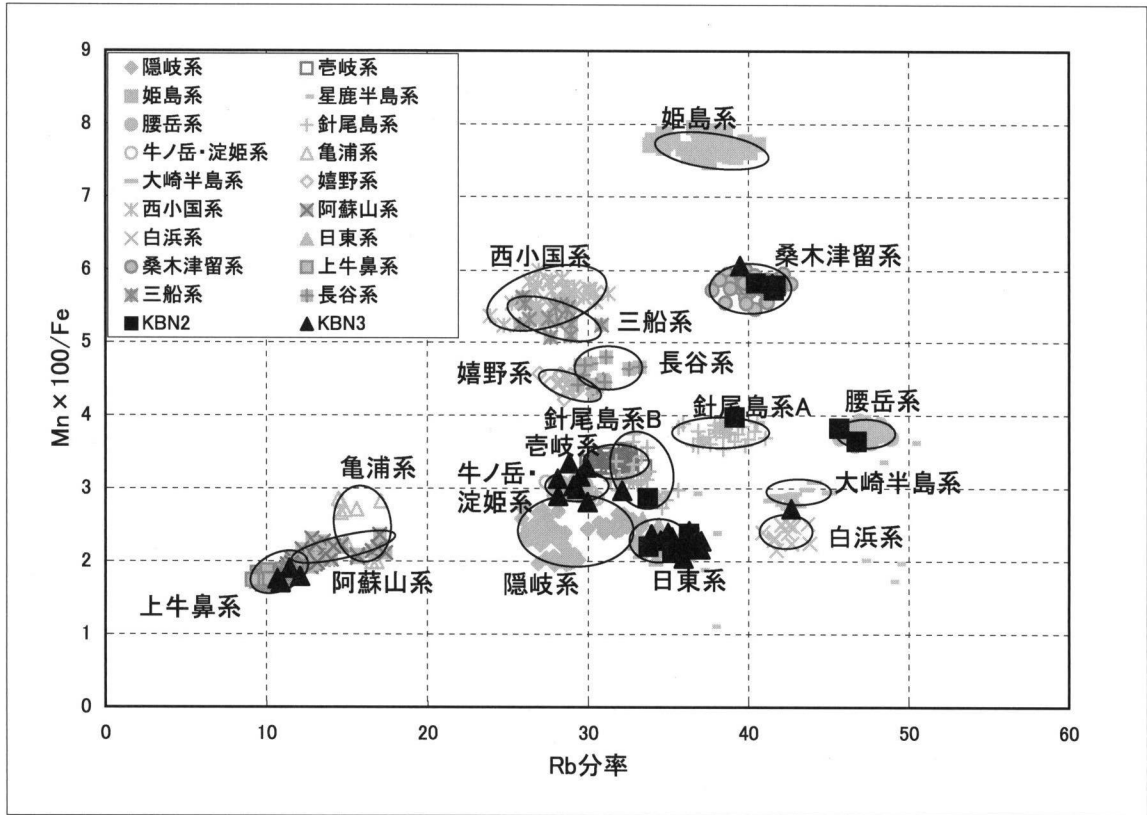


図 4-1 小原野遺跡の原産地判別図 3 (縄文時代早期、原産地分類基準用剥片 : Rb 分率)

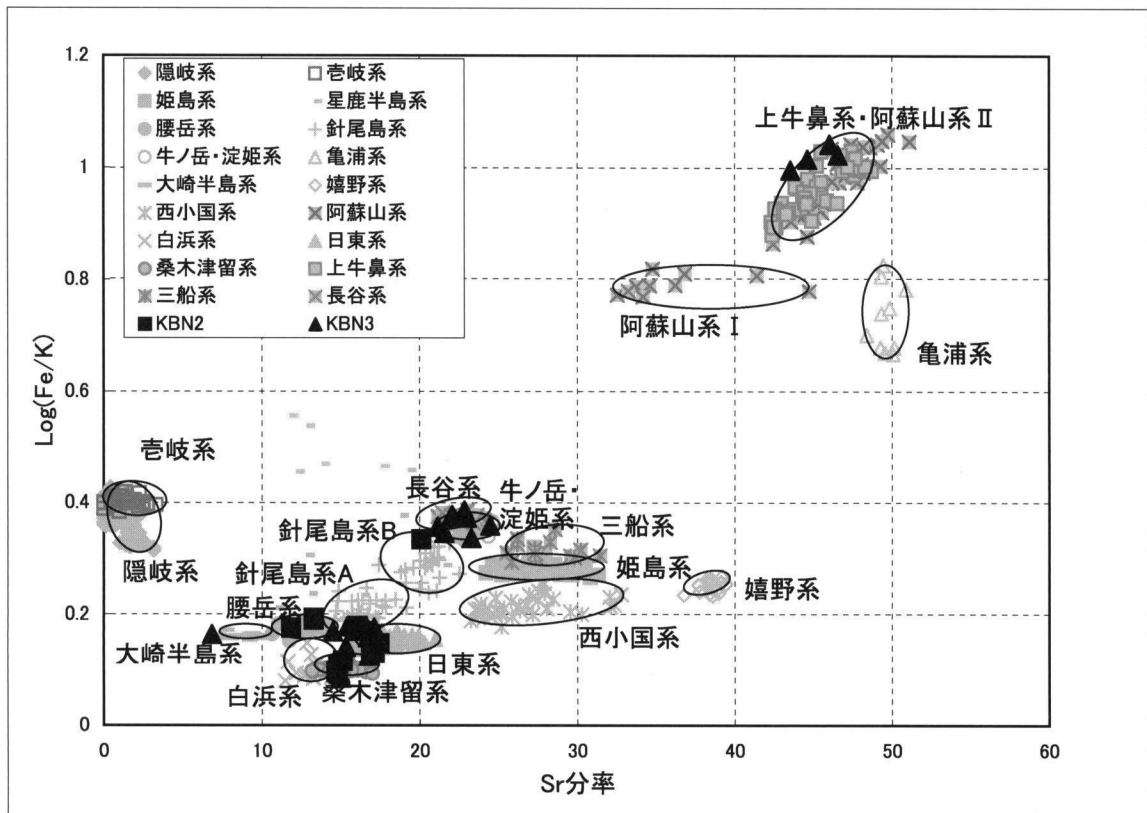


図 4-2 小原野遺跡の原産地判別図 4 (縄文時代早期、原産地分類基準用剥片 : Sr 分率)

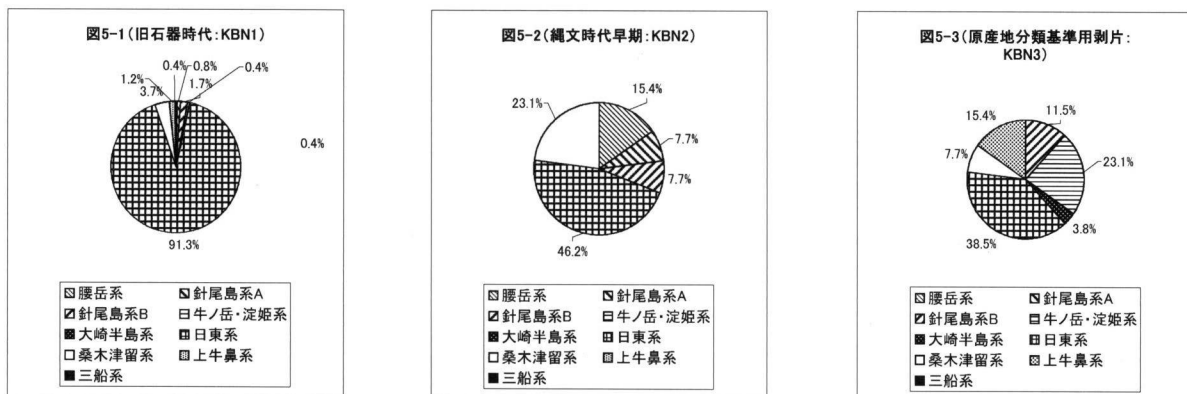


図5 小原野遺跡における原産地利用構成

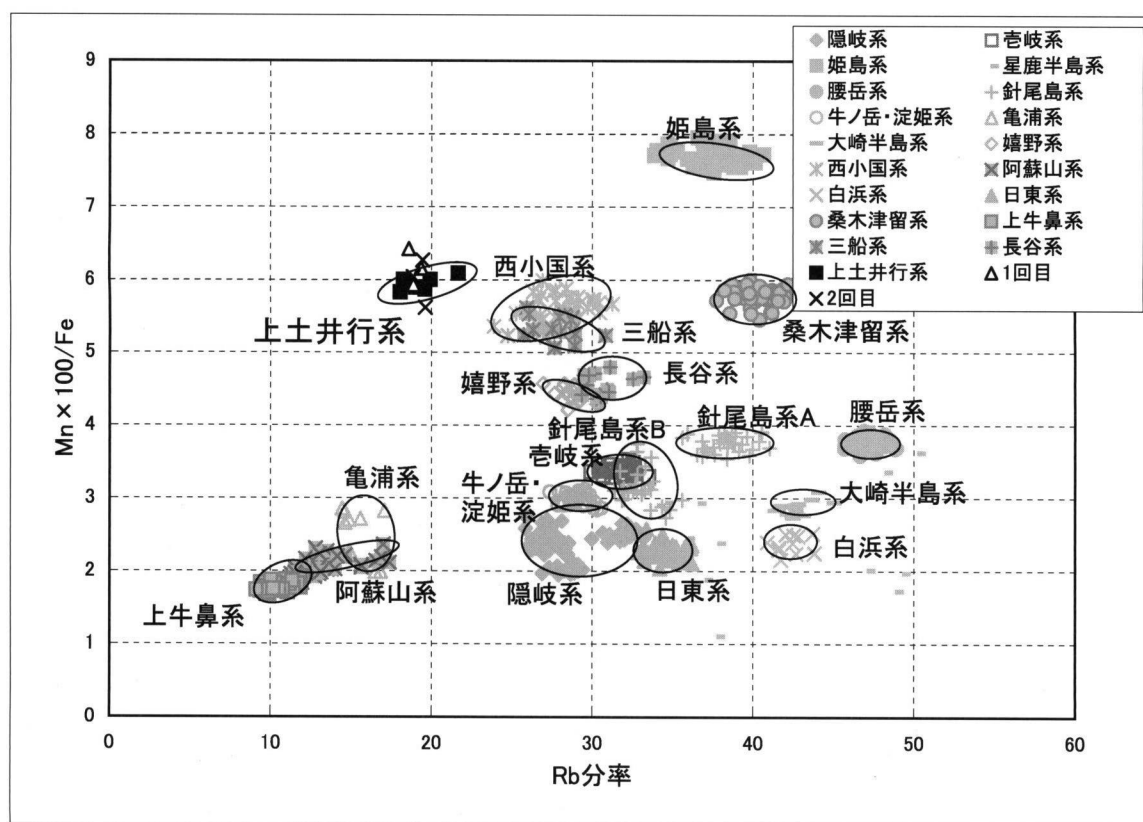


図6-1 上土井行系に関する判別図1 (RB 分率)

石製遺物についても原産地推定を進めている。さらに、日東遺跡(牛ノ濱、2003)、五女木遺跡(池水寛治氏発掘)など大口盆地周辺の遺跡出土の黒曜石製遺物についても、原産地推定を進めることにより、「日東原産地遺跡」の全貌が明らかに出来ると考えられる。

謝辞

長崎大学教育学部の長岡信治氏、鹿児島大学法文学部の森脇 広氏、鹿児島県立埋蔵文化財センターの牛ノ濱

修氏、大分市教育委員会の荻幸二氏には黒曜石の原産地調査に同行していただいた。鹿児島県教育委員会文化財課の前迫亮一氏には文献・資料の紹介をしていただいた。明治大学文化財研究施設の長井雅史氏と柴田徹氏には黒曜石の肉眼観察や岩石化学的分析をお願いした。大口市教育委員会図書館の方々には、明治大学黒曜石研究センターへの五女木産黒曜石岩塊の搬出に引き続き、黒曜石製遺物の借用に際していろいろとお世話になった。あわせて、ここに厚くお礼申し上げます。

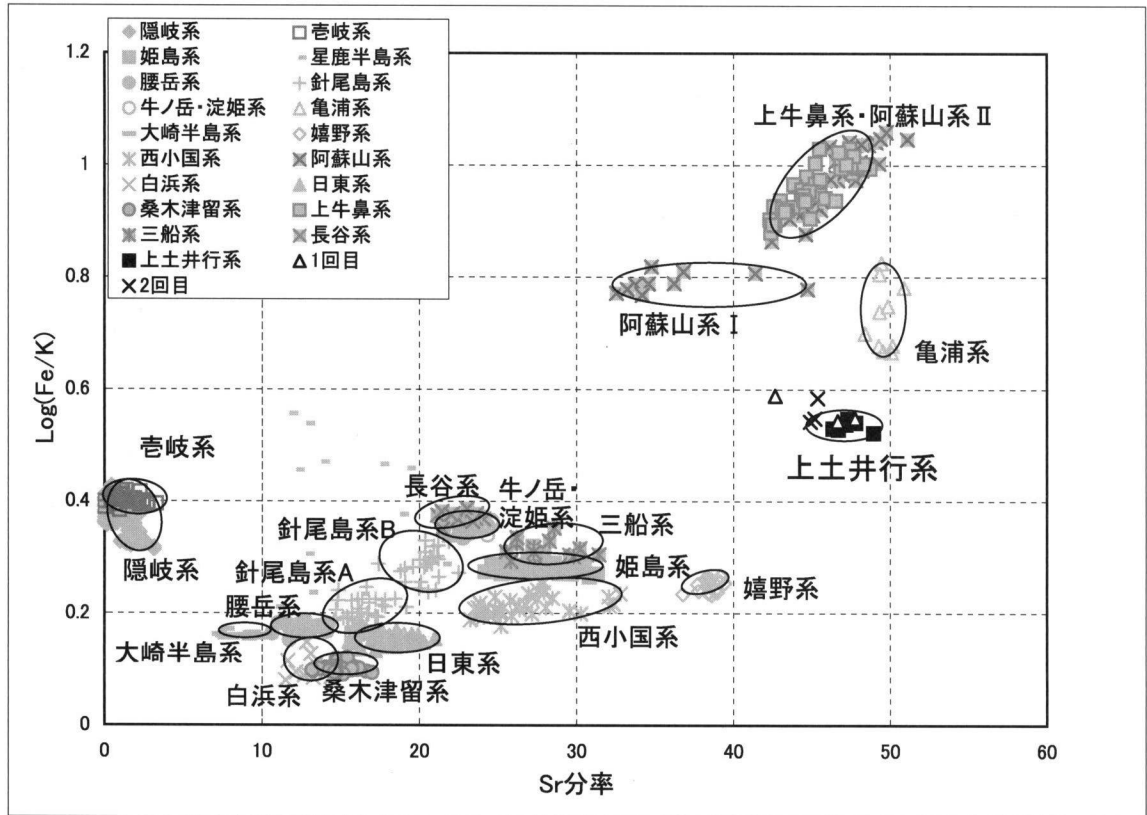


図6-2 上土井行系に関する判別図2 (Sr分率)

註

- 1) 岩石学的な名称は「黒曜岩」であるが、ここでは考古学分野での通例に従い「黒曜石」とよぶ。
- 2) 古谷ほか(2003)は、中伊豆町カワゴ平、隠岐久見、姫島観音崎、佐世保市淀姫、大口市日東の各原産地の黒曜石露頭において岩塊の表面と内部の構成元素の相違が誤差の範囲内であることを確認して、蛍光X線分析装置による原産地推定が十分に可能であるとしている。
- 3) 西彼杵地区の上土井行系は、黒曜石原石の化学分析を行っていないので、判別図には掲載していない。
- 4) 阿蘇山系について、①～④以外の原産地試料について化学分析は行っていない。
- 5) 垂水地区の小浜系は、黒曜石原石の化学分析を行っていないので、判別図には掲載していない。
- 6) 今回対象とした小原野遺跡では、風化皮膜が発達している遺物が多数認められたため、他の地域と比べて原産地が推定できない遺物の割合が高くなっている。
- 7) 小原野遺跡周辺では、石材として利用できる黒曜石原石は、五女木、狸々などで火砕流堆積物中から産出するが、多くの場合、基盤岩(風化した安山岩)を覆う1~2mの薄いローム層(褐色風化火山灰層)とそこからの転石として産出する。したがって採掘穴を掘らなくても黒曜石原石を採取することは可能である。旧石器時代の小原野遺跡

は、黒曜石原産地に近接した位置にあり、出土する黒曜石製遺物の90%以上が日東系であることから、原産地(的)遺跡であると考えられるが、長野県長和町の鷹山遺跡(星糞峠)で認められるような大規模な採掘址群は存在しない。

引用・参考文献

飯塚 赴・三浦 清 1965 「隠岐島西郷町附近のパーライトについて」島根県工業試験場報告書1, pp. 152-159.

池水寛治 1967 「鹿児島県出水市上場遺跡」『考古学集刊』, 3, pp. 1-21.

伊藤順一 1989 「姫島火山群の地質と火山活動」『火山』34巻, pp. 1-17.

伊藤順一 1990 「姫島火山群の岩石学」『岩鉱』85巻, pp. 541-558.

伊藤順一・星住英夫・巖谷敏光 1997 『姫島地域の地質』地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)地質調査所, 74p.

今井功・沢村孝之助・吉田尚 1958 『5万分の1地質図「伊万里」及び同説明書』地質調査所, 83p.

牛ノ濱 修 2003 「鹿児島県日東遺跡について」『石器原産地研究会会誌 Stone Sources』No. 2, pp. 1-2.

大木公彦 1991 「3-6 三船〜竜ヶ水」『鹿児島県 地学のガイド』(上), pp. 116-126.

大木公彦・早坂祥三 1970 「鹿児島市北部における第四系の

- 層序』『鹿兒島大学理学部紀要』(地学・生物)3号, pp. 67-92.
- 大久保浩二 1991 「新発見の黒曜石原産地」『南九州縄文通信』4, pp. 49-52.
- 岡本真也 2003 「阿蘇周辺の黒曜石とその原産地について」『石器原産地研究会会誌 Stone Sources』No. 2, pp. 51-60.
- 小野見司・渡辺一徳 1985 『阿蘇山地質図』, 地質調査所.
- 小畑裕己・岡本真也・古森正次・渡辺一徳・田口清行 2001 「いわゆる「阿蘇産黒曜石」の産地発見とその意義」『旧石器考古学』62, pp. 63-76.
- 槐原慎二 1990 「佐賀県椎葉川の黒曜石原産地」『地域相研究』19号, pp. 1-2.
- 鹿兒島県出水市教育委員会 2007 『市内遺跡(上場遺跡他)発掘調査報告書』平成13~17年度の調査報告及び上場遺跡発掘調査成果報告, 出水市埋蔵文化財発掘調査報告書(16), 391p.
- 鹿兒島県大口市教育委員会 1999 『小原野遺跡』大口市埋蔵文化財調査報告書(21), 広域営農団地農道整備事業(伊佐2期)に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書, 203p.
- 角縁 進 2003 「姫島の地質と岩石について」『石器原産地研究会会誌 Stone Sources』No. 3, pp. 1-3.
- 鎌田浩毅 1985 「熊本県宮原西方の火山岩類の層序と噴出年代—九州中北部の火山活動の時代と分布—」『地質学雑誌』91, pp. 289-303.
- 鎌田浩毅 1997 『宮原地域の地質』地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 127p.
- 九州活構造研究会 1989 『九州の活構造』東京大学出版会, 555p.
- 小林英夫・松本恒夫・星野光雄 1980 『見学旅行案内書, 第8班, 隠岐島後』日本地質学会・第87年総会・年会, 39p.
- 小林哲夫・岩松 暉・露木利貞(1977) 「始良カルデラ壁の火山災害と山くずれ災害」『鹿兒島大学理学部紀要(地学・生物学)』10, pp. 53-73.
- 小林哲夫・岩松 暉 1980 『始良カルデラ壁南東部垂水市牛根地区の火山災害と山くずれ災害』『桜島地域学術調査協議会調査研究報告00, pp. 89-97.
- 阪口和則・迎 満康 1969 「西彼杵半島北東部及び針尾島南西部の地質について」『南窓』15号, pp. 6-12.
- 阪口和則・迎 満康 1970 「東彼杵郡川棚町付近の地質について」『南窓』16号, pp. 30-39.
- 坂田邦洋 1982 「九州の黒曜石—黒曜石の産地推定に関する考古学的研究—」『史学論叢』13号, pp. 71-216.
- 沢田順弘・角替敏昭・山崎博史・小林伸治・村上 久 2000 『隠岐島後』日本地質学会第107年学術大会 見学旅行案内書, pp. 115-134.
- 潮見 浩 1980 「考古学班調査報告, 石器原材料としての姫島産黒曜石をめぐる一附 瀬戸内北岸姫島産黒曜石の分布図・地名表—」『内海文化研究紀要』8, pp. 42-59.
- 島根県企画部 1980 土地分類基本調査『西郷』5万分の1, 44p.
- 嶋野岳人・石原園子・長井雅史・鈴木尚史・杉原重夫 2004 「波長分散型蛍光 X 線分析装置による日本全国の黒曜石全岩定量分析」『日本文化財科学会第21回大会研究発表要旨集』, pp. 140-141.
- 杉原重夫・小林三郎 2004 「考古遺物の自然科学的分析に関する研究—黒曜石産出地データベース」『明治大学人文科学研究紀要』55, pp. 1-83.
- 杉原重夫・小林三郎 2006 「文化財の自然科学的分析による文化圏の研究」『明治大学人文科学研究紀要』59, pp. 43-94.
- 杉原重夫・檀原徹 2007 「鹿兒島五女木産黒曜石と栃木県高原山産黒曜石の産出状況およびフィッシュン・トラック年代」『旧石器研究』第3号, pp. 127-135.
- 杉原重夫・小林三郎 2008 「考古遺物の自然科学的分析による原産地と流通経路に関する研究—神津島産黒曜石について—」『明治大学人文科学研究紀要』61, (印刷中).
- 高橋 豊・佐野貴司 2003 「九州西部(腰岳・針尾島・大崎半島)の黒曜石の化学組成—遺跡出土黒曜石の原産地推定—」『黒曜石文化研究』2, pp. 3-8.
- 高橋 豊 2000 「蛍光 X 線分析による鹿兒島県喜入町帖地遺跡出土黒曜石の産地分析」鹿兒島県揖宿郡喜入町埋蔵文化財発掘調査報告書6, 帖地遺跡(旧石器編)資料・考察編, pp. 83-90.
- 竹下 壽・林 茂・浦川虎郷・山内正志・田島俊彦・老岐団研 1987 「老岐島の火山層序」『地団研専報』33, pp. 21-52.
- 田島俊彦 1975 「長崎市北部西時津および斉藤付近の火山地質」『長崎県地学会誌』24号, pp. 15-26.
- 田島俊彦 1987 「長崎県西彼杵半島北部~東彼杵地域における火山層序—とくに枕状溶岩とハイアロクラスタイトについて—」『地団研専報』33号, pp. 53-70.
- 種子田定勝・入江純治 1966 「南大隈地方の始良・阿多両pyroclasticsについて」『九州大学理工学部島原火山温泉研究所研究報告』2号, 11-21.
- 長岡信治・塚原 博・角縁 進・宇都宮恵・田島俊彦 2003 「長崎県五島列島 野首遺跡における石器の石材と原産地の推定」『野首遺跡』小値賀町文化財調査報告書第17集, pp. 附1-附101.
- 長浜春夫・松井和典 1982 「早岐地域の地質」『地域地質研究報告(5万分の1図幅)』地質調査所, 55p.
- 中村博志・橋本將司 1991 「9-5 大隅半島南部地域」『鹿兒島県 地学のガイド(下)』, pp. 67-73.
- 中村守男 2003 「小原野遺跡—鹿兒島県日東における黒曜石原産地遺跡の調査—」『石器原産地研究会会誌 Stone Sources』No. 2, pp. 3-10.
- 成尾英仁 2000 「黒曜石の産地分析」『大河』7, pp. 89-96.
- 二宮修治・佐藤貴義・小島淑子・大沢眞澄 1980 「都地遺跡出土黒曜石の産地について」若宮宮田工業団地関係埋蔵文化財調査報告第3集, pp. 80-89.
- 藤井紀之 1962 「大口白土について」『地質調査所月報』13号, pp. 231-238.

- 藤木 聡 (2002) 「先史時代における黒曜石の利用」『石器原産地研究会会誌 Stone Sources』No. 1, pp. 59-62.
- 古谷昭彦・田崎和江 1982 「隠岐・久見地区に発達する粘土化帯の粘土鉱物」『鳥取大学教育学部研究報告(自然科学)』31, pp. 67-83.
- 古谷昭彦・西田史朗・川口 優 2003 「黒曜岩岩体内部での化学組成の変化について」『考古学と自然科学』46, pp. 1-16.
- 星住英夫・宮縁育夫・池辺伸一郎・渡辺一徳 2006 『阿蘇火山』日本火山学会2006年秋季大会現地討論会案内書, 34p.
- 堀越正行・鈴木尚史・杉原重夫 2005 「千葉県市川市出土黒曜石遺物の原産地研究」『駿台史学』124, pp.3 73-100.
- 馬籠亮道 2002a 「南九州の黒曜石原産地について」『石器原産地研究会会誌 Stone Sources』No. 1, pp. 14-20.
- 馬籠亮道 2002b 「鹿児島県大口市上青木地区の黒曜石原産地について」『鹿児島考古』36, pp. 65-74.
- 馬籠亮道 2005 「鹿児島県垂水市小浜の黒曜石原産地について」『石器原産地研究会会誌 Stone Sources』No. 5, pp. 93-96.
- 松本徭夫・山崎達雄 1960 「唐津炭田の貫入火成岩類, 特に肥前粗粒玄武岩類について」『九州鉱山学誌』28, pp. 312-325.
- 三浦 清 1986 「黒曜石小考—島根県下の縄文遺跡から出土する黒曜石の原産地推定法をめぐって—」『島根大学教育学部紀要(自然科学)』20, pp. 45-61.
- 宮地六美・宮地貞憲 1975 「鹿児島県八重山付近の火砕流堆積物について」『九州大学教養部地学研究報告』19号, pp. 11-26.
- 宮田栄二 1994 「鹿児島県における石器の材質」『大河』5, pp. 2-9.
- 望月明彦・池谷信之・小林克次・武藤由里 1994 「遺跡内における黒曜石製石器の原産地別分布について—沼津市土手上遺跡 BB V層の原産地推定から—」『静岡県考古学研究』26, pp. 1-24.
- 望月明彦 1997 「蛍光 X 線分析による中部・関東地方の黒曜石産地の判別」『X 線分析の進歩』28, pp. 157-168.
- 望月明彦・阿部芳郎・石川日出志・安藤政雄・矢島国雄・島田和高・吉田 望 2003 「月見野遺跡群第 I・II 遺跡出土黒曜石製石器群の産地推定分析蛍光 X 線分析」『黒曜石文化研究』2, pp. 97-124.
- 山口鎌次 1975 「桜島火山の研究—鹿児島湾周縁地域及び桜島火山の地質学並びに岩石学的研究」日本地学教育学会, 128p.
- 山下 実 2003 「西北九州の黒曜石・サヌカイトの原産地を訪ねて」『石器原産地研究会会誌 Stone Sources』No. 2, pp. 61-65.
- 吉谷昭彦・川口 優・片山博臣 2001 「大分県国東郡姫島村観音崎に産出する黒曜岩の産状と微量元素」『鳥取大学教育地域科学部紀要』第3巻1号, pp. 159-168.
- 渡辺一徳 2001 『一の宮町史(自然と文化)』阿蘇選書7, 241p.
- 渡辺一徳・田口清行・小畑弘己・岡本真也・小森政次 2001 「阿蘇「象ヶ鼻 D 遺跡」出土の黒曜石とその原石の検討(速報)」『熊本県地学会誌』127, pp. 2-9.
- 藁科哲男・東村武信 1988 「石器原材料の産地分析」『考古学と関連科学』鎌木義昌先生古稀記念論集刊行会, pp. 447-491.
- 藁科哲男 2004a 「桐木遺跡出土の黒曜石製遺物の原産地分析」『一般国道10号末吉 IC 関連事業に伴う埋蔵文化財調査報告書』鹿児島県立埋蔵文化財センター発掘調査報告書(75), pp. 13-26.
- 藁科哲男 2004b 「永追第1遺跡出土の黒曜石, サヌカイト製遺物の原材産地分析」『永追第1遺跡—県営ふるさと農道緊急整備事業(小山田地区)に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書4』高岡町埋蔵文化財調査報告書第30集, pp. 121-145.

