

伊豆半島の縄文遺跡出土黒曜石の原石産地

高橋 豊*・西田 史朗**

1 はじめに

物資の流通は人の交流とともに、近隣地域と政治・経済・文化の上でも深く関わる。このことは先史・原史時代についても同じであるが、歴史時代のように把握できず、残された断片的な遺物を通してのみで情報が得られる。石器の材料となった原石の産地は、地質学的に特定の地域に限られる。したがって原石産地―石器加工地―消費地の流れを知ることができれば、上記の情報の一端が得られることになる。このような産地分析は石器のみならず考古遺物全般について、さまざまな手法を用いて盛んに行われるようになってきているのは当然の趨勢である。

筆者らは伊豆半島南部に散在する縄文時代遺跡から出土した黒曜石の原石産地をエネルギー分散型マイクロアナライザー (EDX) 分析による化学組成の比較と晶子形態の特徴から明らかにしようと考え、近隣の黒曜石産地として知られている信州各地・浅間山付近・箱根周辺・伊豆半島各地・伊豆七島各地の黒曜石とともに伊豆半島の段間遺跡・宮後遺跡・姫宮遺跡から出土した黒曜石石片を分析し、一応の結果を得たので報告する。

黒曜石産地の推定は、主要元素組成のみで行い、同じ試料について晶子形態の観察から独自の産地の推定をし、最終的に元素組成を主に、晶子形態を従にして考察した。

化学組成に着目した旧石器の産地分析は、藁科・東村^{1,2)} や金山³⁾ らによって報告されている。それらの研究では蛍光X線分析あるいは放射化分析を手段とし、主要構成元素よりも微量元素の存在量が大きく結果を支配しているように思われる。

2 研究の経過

伊豆半島等に分布する遺跡から出土する石器の原石産地を推定しようとして、高橋⁴⁾ は原石産地の可能性をもつ信州各地・浅間山付近・箱根周辺・伊豆半島各地・伊豆七島などの黒曜石の岩石学的特徴を記載した。そこでは色調・組織類型・斑晶・微晶鉱物・屈折率とともに晶子の形態が調べられた。そして晶子の形態が、原石産地によってはかなり特徴的に差異を示すことを明らかにした。

さらに高橋⁵⁾ は先の研究をふまえて伊豆半島等から出土する石器の原石産地の多くは伊豆七島・神津島であろうと推定し、神津島産黒曜石について上記の顕微鏡観察に加え、EDX 分析による主要構成元素の組成を報告した。

* 静岡県立教育研修所：411 三島市文教町1-3-93

**奈良教育大学地学教室：630 奈良市高畑町

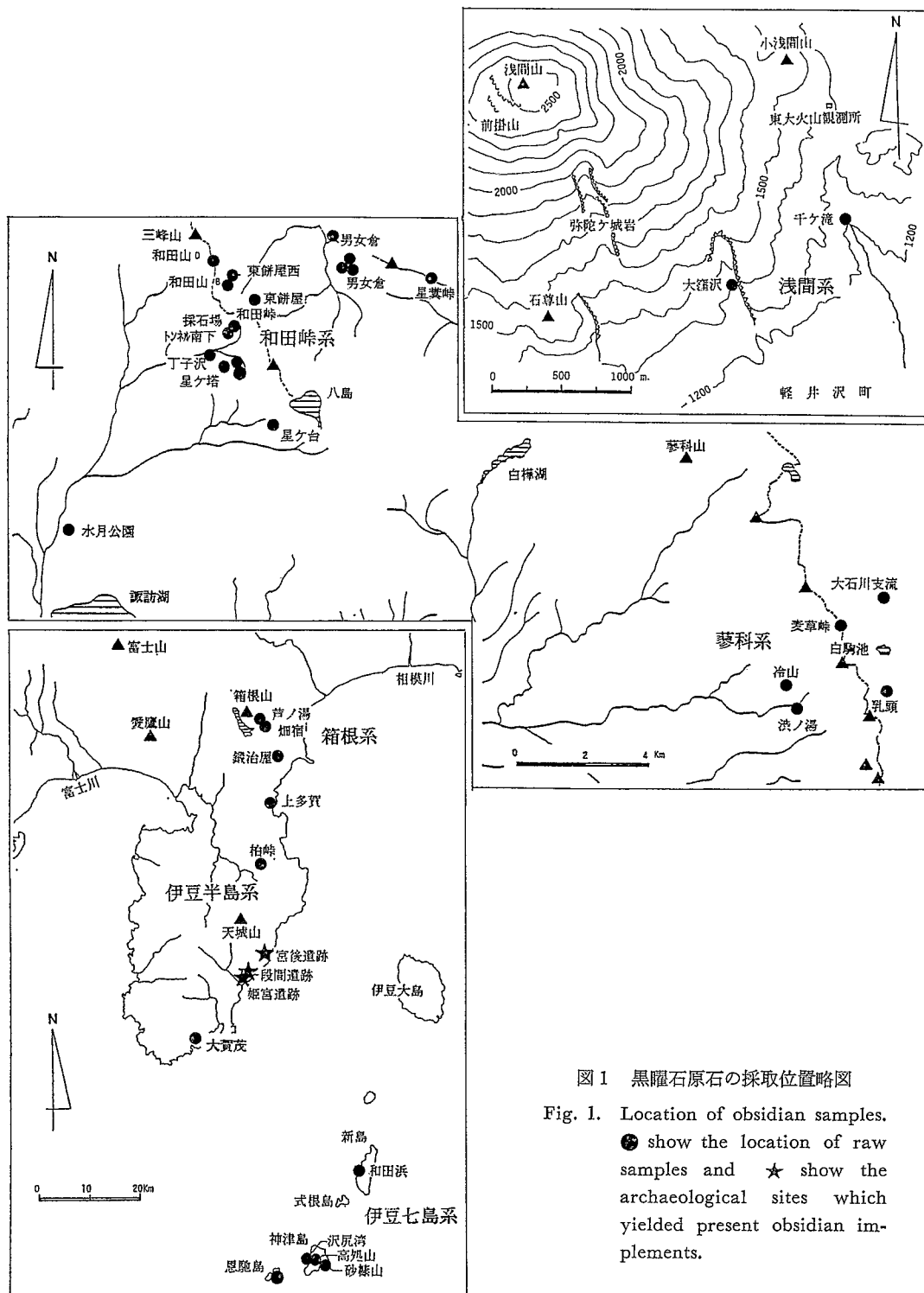


図1 黒曜石原石の採取位置略図

Fig. 1. Location of obsidian samples.
 ● show the location of raw samples and ★ show the archaeological sites which yielded present obsidian implements.

本報では上記の報告で扱った黒曜石原石と伊豆半島の段間遺跡・姫宮遺跡・宮後遺跡から出土した黒曜石石片を EDX 分析し、主要構成元素の組成と顕微鏡観察による晶子形態からみた原石産地の推定を行う。

晶子形態が黒曜石の本質的な特徴となり得るかどうかについての議論が尽くされていないが、今回扱った限りでは有意さを認めることができると判断したので、異なった次元のパラメーターとして判定の補強資料とした。このような判定には、供試されるパラメーターが多いほどよく、また異次元のパラメーターが加わっているほど最終判定の確度が増してくるものと思われる。

3 供 試 試 料

黒曜石原石として分析した試料の産地・岩石学的特徴の記載は、高橋^{3),4)}に示されている。そこに示されたもの以外に、浅間山周辺に産する黒曜石の分析結果が付け加わっている。原石産地の大略位置を図1に示す。

遺跡出土の黒曜石石片として、次の3遺跡6層準の試料が分析に供された。

段間遺跡（静岡県加茂郡河津町見高）

- VI 層 縄文時代早期
- Vb 層 縄文時代前期 前葉～中葉
- Va 層 縄文時代中期 初頭
- IV 層 縄文時代中期 中葉

宮後遺跡（静岡県加茂郡東伊豆町白田）

縄文時代後期 前葉

姫宮遺跡（静岡県加茂郡河津町笹原）

縄文時代晩期～弥生時代初頭

4 分 析 の 方 法

試料の調整—原石産地から採取あるいは遺跡から出土した黒曜石の小片を、肉眼でかろうじて認められる程度に砕き、実体顕微鏡下で試料台にのせる。この固定には両面テープの小片を用いるが、分析に際しては高真空中に置かれ、さらに電子線の照射を浴びて加熱されるので、できるだけガス発生が少ないものを選ばなければならない。鏡下では、汚染の無い新しい破面をもち、出来るだけ凹凸の少ない面を同じ向きにそろえて配列する。普通一個の試料台に同じ試料から得たものを10個以上配置する。この方法で EDX 分析する際に生じる様々な難点を避け、できるだけ平均化した測定結果を得ようとするためである。

測定済みの試料を保存する必要がある場合は、両面テープを 1 cm×1 cm 程度のガラス片に貼り、さらに両面テープで試料台にとめておくと、測定後に外して保存することができる。試料台ごと保存でき

る余裕があればこの必要は無い。カーボン製試料台が使用できれば、バック・スキャタリングX線が減り申し分ないが、今回は使用できなかった。

測定の条件—EDX 分析は HITACHI-X650 走査電子顕微鏡に Kevex-7000Q エネルギー分散型スペクトロメーターを組合せたシステムで、ミニコンピュータで定量計算される。

分析の条件は次の通りである。

加速電圧 20kV フィラメント電流 75 μ A
照射電流 200 μ A 分析倍率1000倍でスポット分析
測定カウンント 500KI/全チャンネル

この分析条件は、分析元素の種類と定量計算の標準試料とともに固定されている。これらの分析パラメーターは充分な予備実験の上で設定されたもので、大きく変えることは一連の蓄積データと比較する上で好ましくない。

X線の取込みは走査電子顕微鏡下で、表面汚染の無い新鮮な破断面を選んで電子ビームを照射する。多くの場合、上の条件で1スペクトラムの獲得に300秒程度を要している。黒曜石中での特定元素の偏析は予備実験ではそれほどの有意差を示さない。それよりも斑晶・微晶部分避け、ガラス部分を確認することが大切である。

EDX 分析の精度として、組成比で0.05%程度が実用限界で、この限りでは黒曜石や火山ガラスに一般的に含まれる構成元素は、Na, Mg, Al, Si, K, Ca, Ti, Fe の8種類であることを予備実験から見いだした。このうち Mg と Ti はひじょうに微量なことがあるが、今回の分析ではこの8元素を対象とする。定量計算は Kevex Qantx version 3.2H により以下の標準試料を用いて行った。

元素	標準物質	当該酸化物の重量%
Na	ASAMA 71803	4.54
Mg	JB-2	4.76
Al	JA-1	15.50
Si	Brasil quartz	100.00
K	JG-1	3.95
Ca	JA-1	5.89
Ti	Wako pure G1	98.50
Fe	JA-1	5.08

分析結果は ZAF 補正のうえ、酸化物の重量パーセントで示した。酸化物の形で表現したのは、黒曜石の岩石学的な特徴を知り、黒曜石を放出した火山活動の特性に将来近づこうとすることにある。Fe については、total Fe を FeO として示した。各試料について、黒曜石片10個のそれぞれの1点について EDX 分析する。黒曜石に含まれる H₂O についても考慮されるべきであるが、8元素の相対比で示す限り、試料間の差異は少なく、目下のところは問題にならない。

対象元素を8元素に固定し、酸化物として組成比で表現することは、結果の安定さを生み、比較が容易になる。したがって、このEDXによる結果のみで、以下に示すように、かなり適確な判断を下すことができる。

測定結果の処理―試料毎の測定値について最高値 (Maximum)、最低値 (Minimum)、変動範囲 (Range)、平均値 (Mean)、平方和 (Sum of square)、分散 (Variance) と標準偏差 (Standard deviation) を求める。SiO₂ について、その標準偏差がおおよそ1.0を越す試料については、単純な試料とは考えられない場合があり、検討を要する。本報告ではそれぞれの試料について、分析した8元素の構成比の平均値のみを示す。

また多くの試料については、次の組み合わせの測定値の散布図を作製し、平均値のみでは比較しづらい点の異同を区別するのに役立つ。SiO₂/Na₂O, SiO₂/MgO, SiO₂/Al₂O₃, SiO₂/K₂O, SiO₂/CaO, SiO₂/TiO₂, SiO₂/FeO, SiO₂/FeO+MgO, SiO₂/Na₂O+K₂O, K₂O/MgO, K₂O/CaO の11の組み合わせから、類似した元素組成を示す黒曜石を区別することができる。

5 分析の結果

原石産地の黒曜石について

扱った原石産地の黒曜石は29産地 104 試料で、それらについて EDX 分析が行われた。各試料の10箇所について スポット 分析されたので、スペクトラムは1,040に達する。産地ごとの試料数は東餅屋：3、和田峠：8、トンネル南下：3、星ヶ塔：3、水月公園：2、丁子沢：2、冷山：2、麦草峠：5、大石川支流：5、大窪沢：4、千ヶ滝：2、芦ノ湯：2、畑宿：9、鍛冶屋：3、上多賀：4、柏峠：8、大賀茂：3、新島：3、恩馳島：15、砂糠山：9と他は1試料ずつである。産地ごとに試料数の違うのは、黒曜石の見掛けの違いによって選んだからで、その試料数は見掛けの黒曜石の種類数でもある。

表1にはこれらの産地から得た主要構成元素組成比の平均値を示してある。元になったスペクトラムの数は産地ごとに異なり、各試料について10スペクトラムを収集し、その試料数倍の平均値である。

化学組成からみた原石産地ごとの特性

表1では原石産地を便宜的に、和田峠系・蓼科系・浅間系・箱根系・伊豆半島系・伊豆七島系の6群に分けた。この分類は地域的に接近したものをまとめたもので、必ずしも地質学的に検討されたものではない。しかし少数の例外を含むものの、大多数は主要構成元素の組成比でかなりの一致を示す。

すなわち和田峠系としたものは11/星ヶ塔を除いて、蓼科系では16/乳頭を除いて、箱根系では19/芦ノ湯を除いて、各系統ごとに一定の範囲内の組成比をもつ。上記のものを除いて、それぞれの系統の組成比の平均は表2の通りである。しかしそれぞれの系統の平均値として示したものの、各試料は各々に統計的な有意差を持つので、以下の石片の原石産地推定では29原石試料を独立したものとして扱う。

表1 原石産地の黒曜石の化学組成。主要8構成元素の酸化物の百分率で示す。

Table 1. Chemical composition of raw obsidian samples. Results are represented in oxide percent of major 8 elements.

	原石産地	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	FeO
和田峠系	1/ 東 餅 屋	3.93	1.09	10.92	78.38	3.63	0.89	0.09	1.10
	2/ 和 田 峠	4.09	1.01	11.15	78.81	3.37	0.71	0.04	0.84
	3/ トンネル南下	4.12	0.87	11.22	78.52	3.74	0.75	0.05	1.02
	4/ 採 石 場	3.96	1.04	10.89	78.69	3.75	0.81	0.05	0.82
	5/ 和 田 山	4.32	1.27	11.14	78.32	3.52	0.74	0.06	0.65
	6/ 男 女 倉	4.35	1.47	11.23	78.00	3.17	0.96	0.12	0.70
	7/ 星 ケ 台	4.86	1.54	11.36	77.80	3.09	0.77	0.14	0.45
	8/ 星 ケ 塔	4.55	1.16	11.12	78.70	2.84	0.82	0.11	0.70
	9/ 丁 子 沢	4.32	1.11	11.16	78.70	3.35	0.63	0.08	0.68
	10/ 水 月 公 園	4.90	1.38	11.56	77.91	2.84	0.76	0.12	0.55
	11/ 星 糞 峠	5.79	1.73	13.84	72.57	2.46	2.34	0.26	1.02
蓼科系	12/ 冷 山	4.29	1.08	11.03	78.69	2.90	0.97	0.12	0.95
	13/ 渋 ノ 湯	3.04	0.69	10.54	79.88	3.18	1.25	0.14	1.30
	14/ 麦 草 峠	4.22	1.00	11.03	78.70	2.98	0.97	0.11	0.98
	15/ 大石川支流	3.78	1.01	10.95	79.06	2.94	1.02	0.13	1.10
	16/ 乳 頭	4.51	0.97	12.71	76.98	1.60	1.45	0.25	1.52
浅間系	17/ 大 窪 沢	3.54	1.14	11.14	77.28	2.15	2.12	0.25	2.38
	18/ 千 ケ 滝	3.26	1.14	11.60	77.25	2.01	2.24	0.26	2.25
箱根系	19/ 芦 ノ 湯	4.49	2.25	12.50	69.29	0.61	4.52	0.46	6.01
	20/ 畑 宿	4.37	1.57	10.81	77.29	1.02	2.17	0.19	2.60
	21/ 鍛 冶 屋	4.96	1.40	11.08	76.96	1.27	1.99	0.12	2.22
伊豆系	22/ 上 多 賀	4.85	1.32	10.85	78.09	1.43	1.71	0.12	1.64
	23/ 柏 峠	4.02	1.33	10.68	78.27	1.86	1.95	0.16	1.74
	24/ 大 賀 茂	4.63	1.39	11.40	77.25	2.27	1.43	0.13	1.51
伊豆七島系	25/ 新 島	4.04	1.06	11.11	79.29	2.63	0.93	0.10	0.84
	26/ 恩 馳 島	3.12	0.76	10.49	80.80	2.69	1.20	0.11	0.81
	27/ 高 処 山	4.38	1.23	11.06	78.88	2.58	0.95	0.09	0.83
	28/ 砂 糠 山	2.88	0.77	10.60	81.14	2.77	1.02	0.09	0.76
	29/ 澤 尻 湾	3.64	0.95	10.57	80.44	2.74	0.95	0.11	0.60

表2 原石産地黒曜石の化学組成の傾向。各群の平均は直下の試料を除いた値である。
主要8構成元素の酸化物の百分率で示す。

Table 2. Average chemical composition of each obsidian locality without exceptional results. Exceptional values are shown with sample number in head. Results are represented in oxide percent of major 8 elements.

原石産地群	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	FeO
和田峠系平均	4.34	1.19	11.18	78.38	3.33	0.78	0.09	0.75
11/ 星 糞 峠	5.79	1.73	13.84	72.57	2.46	2.34	0.26	1.02
蓼 科 系 平 均	3.83	0.95	10.89	79.09	3.00	1.05	0.13	1.08
16/ 乳 頭	4.51	0.97	12.71	76.98	1.60	1.45	0.25	1.52
浅 間 系 平 均	3.40	1.14	11.37	77.27	2.08	2.18	0.26	2.32
箱 根 系 平 均	4.67	1.49	10.95	77.13	1.15	2.08	0.16	2.41
19/ 芦 ノ 湯	4.49	2.25	12.50	69.29	0.61	4.52	0.46	6.01
伊豆半島系平均	4.50	1.35	10.98	77.87	1.85	1.70	0.14	1.63
伊豆七島系平均	3.61	0.95	10.77	80.11	2.68	1.01	0.10	0.77

化学組成からみた石器ごとの特性

表3には、伊豆半島の縄文時代遺跡の各層準から産した黒曜石石片の主要構成元素組成比を示してある。原石産地の黒曜石と同様に、石片の破片を細かく砕き、各石片ごとに10ポイントを分析した平均値である。

各石片の原石産地を推定するために、各原石産地の黒曜石の化学組成と各石片の化学組成を比較する。ここでは筆者の一人、西田が火山ガラスの同定のために開発した VAIS (Volcanic Ash Identification System) を援用し、ID-value (類似度) を求め産地推定の手掛かりとした。これは同定しようとする黒曜石の石片と原石産地の黒曜石の主要元素組成をそれぞれの元素について比較し、それらの差の和を ID-value として表現したもので、類似の程度が高いほど小さく現れる。したがって、この値をみることで原石産地推定の目安が得られ、次いで各元素ごとの比較、あるいは散布図による測定値の散らばり傾向の検討を重ねて、最終的な推定を下すことになる。表4には ID-value にもとづく推定と晶子形態による推定を並列して示す。

表4の EDX 分析による原石産地推定は、ID-value を表1の29試料のそれぞれの間で計算し、最も小さい値を示した。すなわちこの手法で最も原石産地としての可能性の高いものを挙げたことになる。表1, 2からも分かるように、11/星糞峠・16/乳頭・19/芦ノ湯と浅間系・箱根系のものは間

表3 伊豆半島黒曜石片の化学組成. 主要8構成元素の酸化物の百分率で示す.

Table 3. Chemical composition of obsidian implements from Izu Peninsula.

Results are represented in oxide percent of major 8 elements.

Results are represented in oxide percent of major elements										
遺跡・層準		黒曜石片	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	FeO
段間遺跡	VI 層 縄文時代 早期	1/VI-1-1	4.48	0.78	10.90	79.50	2.49	1.06	0.10	0.70
		2/VI-2-1	3.47	0.88	10.74	80.27	2.64	1.12	0.11	0.78
		3/VI-2-2	2.57	0.48	10.71	81.56	2.69	1.07	0.09	0.83
	Vb 層 縄文時代 前期	7/Vb-1-1	3.65	0.86	10.91	80.00	2.54	1.10	0.09	0.85
		8/Vb-2-1	2.94	0.88	10.83	80.65	2.51	1.09	0.12	0.99
		9/Vb-2-2	3.45	0.69	10.88	80.74	2.44	1.11	0.10	0.60
	Va 層 縄文時代 中期中頭	4/Va-0-1	3.24	0.96	10.86	80.55	2.50	1.08	0.11	0.71
		5/Va-0-2	4.64	1.09	11.25	78.85	2.31	1.00	0.10	0.76
		6/Va-0-3	3.64	0.82	10.71	80.33	2.64	1.08	0.11	0.67
		10/Va-1-1	3.57	0.82	10.79	80.21	2.56	1.06	0.09	0.92
		11/Va-1-2	4.53	1.28	11.54	78.55	2.23	1.05	0.14	0.49
		12/Va-1-3	4.31	1.21	11.21	79.15	2.37	1.03	0.10	0.62
		13/Va-2-1	4.40	1.11	11.04	79.34	2.41	1.04	0.13	0.54
		19/Va-3-1	2.86	0.64	10.74	81.19	2.64	1.09	0.10	0.73
		20/Va-3-2	2.77	0.53	10.68	81.74	2.70	1.00	0.09	0.50
		21/Va-4-1	4.65	1.50	10.87	77.68	1.83	1.81	0.20	1.46
		22/Va-4-2	4.41	1.24	11.30	78.97	2.25	1.02	0.13	0.69
		23/Va-4-3	4.46	1.01	10.98	79.16	2.42	1.06	0.11	0.81
		24/Va-4-4	3.09	0.61	10.69	80.70	2.64	1.16	0.10	1.02
		25/Va-5-1	6.34	1.37	11.48	77.01	2.18	1.02	0.15	0.44
		26-Va-5-2	3.29	0.80	10.91	80.55	2.51	1.17	0.09	0.68
	IV 層 縄文時代 中期中葉	14/IVc-1-1	3.96	1.08	10.88	79.47	2.49	1.12	0.11	0.91
		15/IVc-1-2	3.87	0.80	10.81	79.93	2.58	1.09	0.10	0.82
		16-IVc-1-3	4.13	1.03	10.86	79.46	2.52	1.07	0.11	0.82
		17/IVa-1-1	3.47	0.93	10.84	80.14	2.49	1.06	0.09	0.98
		18/IVa-1-2	3.46	0.86	10.91	80.26	2.50	1.09	0.12	0.80
宮後遺跡	縄文時代 後期前葉	33/MSB-7-263	5.00	1.48	11.60	77.90	3.00	0.61	0.12	0.40
		34/MGRS-2	3.45	0.83	10.74	80.18	2.60	1.14	0.09	0.97
		35/MCL-VRS-7	3.75	1.09	10.73	79.71	2.57	1.12	0.11	0.93
		36/MSB-9P-317	3.71	0.98	10.82	79.71	2.55	1.12	0.10	1.01
		37/MS-13	4.99	1.23	10.91	78.45	2.48	1.08	0.11	0.75
		38/MG	6.05	1.83	11.84	76.83	2.05	1.00	0.18	0.23
		39/MJ	3.53	0.94	10.80	80.48	2.60	1.07	0.10	0.49
		40/MSB-4-RS17	2.66	0.80	10.33	80.33	2.07	1.87	0.14	1.81
		41/MSB-4RS-36	2.88	1.06	10.20	79.43	2.05	2.14	0.18	2.04
姫宮遺跡	縄文時代 晩期 弥生時代 初頭	27/HXI-SI-1	2.82	0.62	10.80	80.98	2.82	0.99	0.10	0.88
		28/HXI-D-15	3.07	0.92	10.69	80.51	2.86	0.96	0.09	0.91
		29/HXI-34Z	2.65	0.52	10.64	80.68	3.88	0.66	0.08	0.90
		30/HXI-SF-48	3.73	0.89	10.86	80.00	2.57	1.09	0.10	0.77
		31/HXI-21	3.51	0.69	10.83	80.28	2.60	1.13	0.10	0.86
		32/HXI-SE-1	4.93	1.61	10.74	77.17	1.82	1.94	0.17	1.62

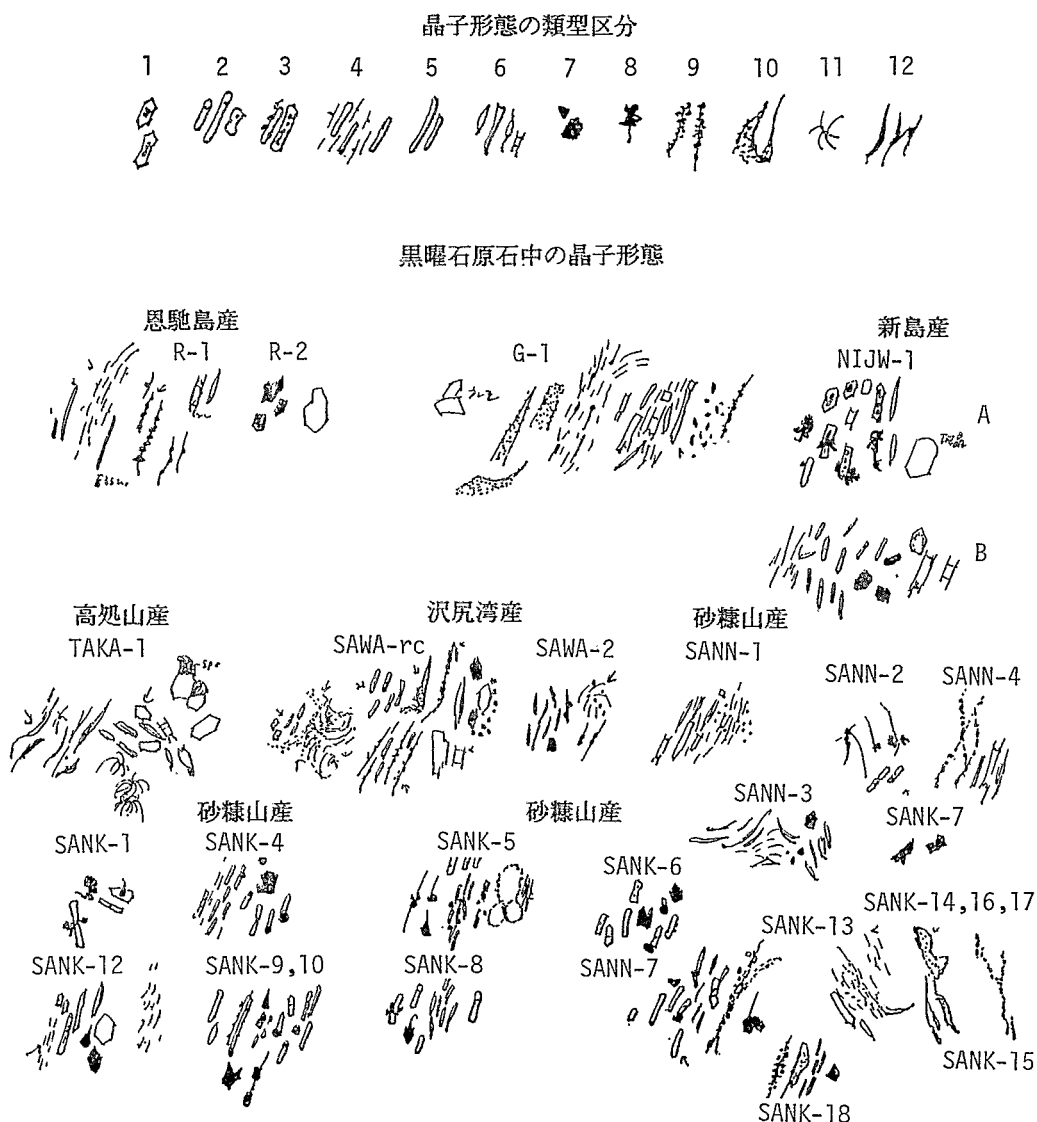


図2 晶子形態の類型区分と黒曜石原石中の晶子形態

黒曜石に見られる晶子形態の類型区分と原石中の晶子

類型区分の番号は、表4の晶子の類型番号と一致する

Fig. 2. Classified crystallite pattern and some examples of composite pattern in obsidian. Numbers in the top line coincide with the crystallite numbers in the table 4.

題外となる。 SiO_2 量と $\text{CaO}/\text{K}_2\text{O}$ 比の検討から、21/Va-4-1・41/MSB-4RS-36・32/HXI-SE-1・33/MSB-7-263 を除いて伊豆半島・七島系の優位さが目立ってくる。ID-value としては1.0以上を示すものを?で示してあるが、それらも構成元素組成の比からみて、伊豆半島・七島系の可能性が高い。

晶子の形態からみた原石産地推定

高橋⁴⁵⁾はここで扱った原石産地の黒曜石について、それぞれの晶子形態を検討している。そして原石産地・石片に見られる晶子形態を12類型に区分し、この組み合わせは原石産地によって特徴的に表れる。今回扱った縄文時代遺跡出土の黒曜石石片の晶子形態は、表3にまとめられている。晶子形態からは、宮後遺跡の40/MSB-4-RS17・41/MSB-4RS-36を除いて伊豆七島系の特徴が出現する。40/MSB-4-RS17・41/MSB-4RS-36は、晶子形態では伊豆半島系で、中でも柏峠産の特徴をもつ。

総合判定

EDXによる原石産地推定と晶子形態による原石産地推定が、完全に一致するのは縄文時代遺跡出土の黒曜石石片41試料中19試料での一致率は46.3%、伊豆七島系としての粗い推定では41試料中32試料で一致率78.0%に達する。

EDX分析と晶子形態による推定が原石産地レベルで完全に一致するのは、1/VI-1-1, 2/VI-2-1, 7/Vb-1-1, 8/Vb-2-1, 10/Va-1-1, 19/Va-3-1, 20/Va-3-2, 21/Va-4-1, 24/Va-4-4, 26/Va-5-2, 14/IVc-1-1, 17/IVa-1-1, 27/HXI-SI-1, 28/HXI-D-15, 30/HXI-SF-48, 31/HXI-21, 34/MGRS-2, 35/MCL-VRS-7, 36/MSB-9P-317の19試料である。また、伊豆七島系の範囲で一致するものには、3/VI-2-2, 9/Vb-2-2, 4/Va-0-1, 5/Va-0-2, 6/Va-0-3, 12/Va-1-3, 13/Va-2-1, 23/Va-4-3, 15/IVc-1-2, 16/IVc-1-3, 18/IVa-1-2, 37/MS-13, 39/MJの13試料がある。これらのうち伊豆七島産以外は21-Va-4-1の伊豆半島・柏峠産のもの1試料だけである。

ID-valueが大きく、原石産地を特定できないものについて、個々に検討する。11/Va-1/2はEDX分析からは伊豆半島系の傾向が、晶子形態からは伊豆七島・砂糠山の特徴がでてくる。22/Va-4-2はID-value=0.742で8/星ヶ塔に近いことになるが、元素組成の傾向からは伊豆半島系に類似し、晶子形態からも第1順位には否定的な見解が出ている。25/Va-5-1・29/HXI-34ZはEDX分析では良い一致を見ないが伊豆七島系の傾向を示し、晶子形態では砂糠山産に比定されている。32/HXI-SE-1はEDX分析の結果からはかなりの確度で伊豆半島・柏峠産に比定されるが、晶子形態では砂糠山産に比べられ一致を見ない。38/MJはEDX分析では予想した原石産地の中では全く比べられるものを見いださないが、晶子形態では砂糠山産に類似し、一致しない。40/MSB-4-RS17・41/MSB-4RS-36は、ID-valueはかなりかけはなれるものの伊豆半島系・柏峠産のものと似た傾向を示し、晶子形態からも柏峠産の見解が示され一致する。

6 ま と め

黒曜石の主要元素組成をEDX分析によって求め、また同じ試料の晶子形態の観察と合わせて黒曜石の特徴とする。この作業を黒曜石石器と石器の原石と目されるものについて行い、原石産地の各層準の資料が整備されると、原石産地の推定がかなりの確度で行える目途がついた。

ここでは伊豆半島の段間・宮後・姫宮の3遺跡の6層準から得た41試料と、原石産地と目される29産地を比較し、厳密には46.3%、大まかな意味では78.0%以上の一致を見た。

表4 伊豆半島出土黒曜石片の原石産地推定. EDX による原石産地推定と晶子形態の組合せならびに晶子による原石産地推定.
晶子類型の番号は, 図2に一致. 各晶子類型の◎は多産, ○は普通, ●は稀な晶子の出現を表す.

Table 4. Sourcing of obsidian implements from Izu. Estimation based on EDX results and crystallite pattern analysis. Model number of crystallite coincide with the number in fig. 2. In the presence of crystallite type each symbol mean as follows; ◎: abundant, ○: common and ●: rare occurrence.

黒曜石片	EDX 分析による 原石産地推定	晶子形態の類型組合せ												原石産地の推定
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1/VI-1-1	28/砂糠山 ID=0.703	●	◎	○	◎	○		○	○					砂糠山
2/VI-2-1	26/恩馳島 ID=0.396		○	●	◎	○		◎	●					恩馳島
3/VI-2-2	28/砂糠山 ID=0.987	○	◎	◎				●	○					恩馳島
7/Vb-1-1	28/砂糠山 ID=0.626		○	○	◎	●		◎	●	●				砂糠山
8/Vb-2-1	26/恩馳島 ID=0.669	●	○	◎				○	○					恩馳島
9/Vb-2-2	29/沢尻湾 ID=0.831		◎		◎	●		○	○					砂糠山
4/Va-0-1	29/沢尻湾 ID=0.533		○		◎	○	○	◎						恩馳島
5/Va-0-2	25/新 島 ID=0.489	●	○	●	◎	○		◎	○					砂糠山
6/Va-0-3	29/沢尻湾 ID=0.436		○	●	◎			◎	●					恩馳島
10/Va-1-1	28/砂糠山 ID=0.573	●	○	●	◎	●		◎	●					砂糠山
11/Va-1-2	?	●	○	●	◎	●		◎	●					砂糠山
12/Va-1-3	27/高処山 ID=0.655	●	○	●	◎	●		◎	●					砂糠山
13/Va-2-1	29/沢尻湾 ID=0.862	●	○	●	◎	●		◎	●					砂糠山
19/Va-3-1	28/砂糠山 ID=0.505	●	◎	●	◎			○	◎					砂糠山
20/Va-3-2	28/砂糠山 ID=1.072		○		◎	●		◎	●			●		砂糠山
21/Va-4-1	23/柏 峠 ID=0.759				◎	◎	○	●						柏 峠
22/Va-4-2	8/ 星ヶ塔 ID=0.742		●		○	●		●	●	◎	◎			恩馳島
23/Va-4-3	25/新 島 ID=0.495	●	○		◎	●	●	◎	●			●		恩馳島
24/Va-4-4	26/恩馳島 ID=0.635		○	●	◎	●		○	◎			●		恩馳島
25/Va-5-1	?	●	○		◎	●		◎	○					砂糠山
26/Va-5-2	28/砂糠山 ID=0.489		○		◎	●	●	◎	○					砂糠山
14/IVc-1-1	25/新 島 ID=0.456	●	◎	◎	○			○	◎					新 島
15/IVc-1-2	26/恩馳島 ID=0.540	○	◎	○	○	●		●	◎					新 島
16/IVc-1-3	25/新 島 ID=0.366	○	◎	●	◎	●		○	◎					砂糠山
17/IVa-1-1	28/砂糠山 ID=0.747		○	●	◎		●	◎	○					砂糠山
18/IVa-1-2	26/恩馳島 ID=0.533		○	◎				○	◎					砂糠山
33/MSB-7-263	7/ 星ヶ台 ID=0.674		◎	●				◎						砂糠山
34/MGRS-2	28/砂糠山 ID=0.643		◎	●				◎			◎			砂糠山
35/MCL-VRS-7	25/新 島 ID=0.526		◎	○				○	◎	●				新 島
36/MSB-9P-317	25/新 島 ID=0.572		◎	○	◎			●						新 島
37/MS-13	27/高処山 ID=0.591	●	◎	●	◎	●		○						沢尻湾
38/MG	?		○	●	○			○	○	○	◎			恩馳島
39/MJ	29/沢尻湾 ID=0.554		◎		◎			○						砂糠山
40/MSB-4-RS17	?				◎	◎		●						柏 峠
41/MSB-4RS-36	?				◎	◎		●						柏 峠

今後は原石産地の細かな層準ごとの特徴を把握し、また原石産地の範囲を広めて基準資料の充実を計れば一層の同定確度の向上が期待できる。

謝 辞

沼津市歴史民俗資料館の瀬川裕市郎氏，静岡埋蔵文化財調査研究所の植松章八氏，栗野克巳氏，静岡県教育委員会文化課の山下晃氏には黒曜石原石産地の調査にご協力いただき，有益な助言をしていただいた。厚く御礼申し上げる。

参 考 文 献

- 1) 薬科哲男・東村武信（1983） 石器原材の産地分析．考古学と自然科学 16号：59—89.
- 2) 鈴木義昌・東村武信・薬科哲男・三宅 寛（1985） 黒曜石， サヌカイト製石器の産地推定による古文化交流の研究．文部省科学研究費特定研究「古文化財」総括班（編），古文化財に関する保存科学と人文・自然科学—総括報告書—：333—359.
- 3) 金山喜昭・鈴木正男・福岡 久（1986） 関東地方における先史時代黒曜石の分析—特に神津島産・高原山産について—，日本第四紀学会講演要旨集 16：35.
- 4) 高橋 豊（1983） 黒曜石の2・3の岩石学的特徴—遺跡出土の黒曜石の原石産地推定のために—．沼津市歴史民俗資料館紀要7：151—174，8pls.
- 5) 高橋 豊（1985） 伊豆七島神津島産黒曜石の産状とその特徴—遺跡出土の黒曜石の産地地推定の試み—その2—，同上 9：76—103.

Sourcing of Johmon-age Obsidian Implements in Izu

Yutaka TAKAHASHI* and Shiro NISHIDA**

*Shizuoka Prefectural Institute for Educational Research and In-service Training

**Nara University of Education.

Some Johmon-age sites are scattered along the eastern coast of Izu Peninsula, in central Japan. They range from the early stage of Johmon to the early stage of Yayoi Periods in age, and yielded abundant obsidian fragments. On the other hand their raw materials were well known from neighboring obsidian beds, such as in Wada-toge, Tadeshina, Asama, Hakone, Izu and Shichito Islands areas. We had independently carried an energy dispersive microspectrometry and crystallite analysis both on the same raw materials and fragments yielded from the sites. 41 obsidian fragments from the sites and more than 100 raw samples from 29 outcrops were tested.

Both results of the source estimation coincided strictly in 46% and roughly in 78%. The present result confirms that the most of raw materials of implements were derived from Shichito Islands Area and small amounts were from Kashiwa-toge in Izu Peninsula.

