山口県における石器原材の原産地推定¹⁾

——岩石学的手法による解明の例——

富 樫 孝 志²⁾・松 本 恒 夫³⁾

Presumption of the Sources of Stone Implements from Sites in Yamaguchi Prefecture¹⁾

——Some Examples of Study by Petrological Methods——

Takashi TOGASHI²⁾ and Yukio MATSUMOTO³⁾

Sanukitic andesite, glassy andesite and obsidian are found from six sites, including Kozaki, Fujio-yama, Iwagami, Nagamasu, Minamikata and Amagoidai sites, in Yamaguchi prefecture; they range in age from palaeolithic to Jomon period. These volcanic rocks are carried from a distance. The authors undertook speculative research to determine the original localities of these rocks using three petrological methods: megascopic judgement, polarized microscopic judgement, and comparison of main chemical compositions by X-ray fluorescence analysis.

With megascopic judgement, it was possible to identify the source of rocks only in some special cases. Examples are the greyish white obsidian from Kannon-zaki, Hime-shima island, Oita prefecture. This obsidian was found at six sites.

Polarized microscopic judgement is an effective measure for the andesitic rocks.

With its use, we identified sanukitic andesite from Hari-yama, Hiroshima prefecture, in five of the six sites (all except Amagoidai), another sanukitic andesite from Taku, Saga prefecture, in the Fujio-yama and Minamikata sites, and glassy andesite from Hime-shima island, Oita prefecture, in all six sites.

X-ray fluorescence analysis is a convenient method for identifying black obsidian. It enabled us to identify obsidian from Kumi, Oki-Dogo island, Shimane prefecture, in the Kozaki and Fujio-yama sites, another obsidian from Matsuura, Nagasaki prefecture, in the Iwagami site, and an obsidian from Koshi-dake, Saga prefecture, in all six sites.

I. は じ め に

石器に使用された石材の原産地を推定することは、当時の交易、文化交流などを論ずるうえで極めて重要である。石材の原産地を推定するためには、石器原材と原産地岩石の両者に共通の特徴を見出し、同時にその特徴が他産地の岩石には認められないことを確認する必要がある。

今回、山口市から宇部市にかけて分布する遺跡と山口県大津郡日置町の雨乞台遺跡^{あまごいだい}で採集された遺物石材のうち、黒曜石、ガラス質安山岩、讃岐岩質安山岩について、岩石学的手法により原産地の推定を試みた。その手法とは、岩石学的な肉眼鑑定、偏光顕微鏡鑑定、および蛍光 X 線分析による主要化学成分の比較の 3 方法である。これらのうち、肉眼鑑定以外の方法は遺物を破壊しなければならないため、試料とする遺物の選定には慎

1) 1990 年 9 月 27 日受付。1991 年 6 月 8 日受理。日本地質学会西日本支部第 115 回例会 (1988 年 7 月 3 日) において一部発表。

2) 岡山大学大学院文学研究科 (修士課程) 考古学専攻 Graduate School of Letters, Okayama University.

3) 山口大学理学部地質学鉱物科学科 Department of Mineralogical Sciences and Geology, Faculty of Science, Yamaguchi University.

図1 研究した遺跡の位置図

1. 幸崎遺跡 2. 藤尾山遺跡 3. 岩上遺跡 4. 長柄遺跡 5. 南方遺跡
 6. 雨乞台遺跡
- (山口県旧石器文化研究会(1983)より作成)

重を期した。また、蛍光 X 線分析には約 1g の試料を消耗するため、試料とする遺物は風化面を除去したあと、それ以上の量を必要とする。

石材の原産地推定を試みた研究はこれまでにいくつかの方法でなされている。例えば、もっとも簡単な方法としての肉眼鑑定(三輪, 1968 ほか)をはじめ、岩石の生成年代を比較するフィッシュン・トラック法(SUZUKI, 1973, 1974), 偏光顕微鏡鑑定による晶子形態法(隈, 1962), 岩石化学的な主要化学成分を比較する方法(高橋・西田, 1988), 微量元素を比較する方法(東村, 1986 ほか), 一般的な岩石学的手法である偏光顕微鏡鑑定法(巽, 1980; 松本, 1988 ほか), EPMA を使用した方法(三浦, 1986)などがある。

したがって、今回筆者らが試みた肉眼鑑定, 偏光顕微鏡鑑定, 蛍光 X 線分析による岩石化学的な主要化学成分の比較検討は、これまで試みられてきた一般的な岩石学的手法である。

本研究を行うにあたって、次の方々に御世話になった。分析用の遺物は山口県旧石器文化研究会に提供して頂いた。蛍光 X 線分析に際しては、山口大学理学部白木敬一助教授、永尾隆志助教授に助言を頂いた。山口大学理学部磯崎行雄博士には、赤色チャートの鑑定と御教示を頂いた。山口大学文学部近藤喬一教授、中村友博助教授、山口大学理蔵文化財資料館の諸氏にはいろいろと討論して頂いた。岡山大学文学部稲田孝司教授、新納泉助教授、絹川一徳氏には日頃より御指導を頂いてい

る。また、河野豊彦、中田宗伯、東村武信、薬科哲男の諸氏にも御世話になった。これらの方々に厚く御礼申し上げる。なお、主成分の化学分析には山口大学理学部地質学鉱物科学科岩石学講座の日本電子製蛍光 X 線分析装置 JSX-60 S7 を使用した。これは 1981 年度文部省科学研究費一般 A (課題番号 56420021, 代表者松本徹夫) により設置されたものである。記して関係各位に感謝する。

II. 検討した遺跡と石材

山口県防府市から宇部市にかけての瀬戸内海沿いには、中期更新世以降の海岸段丘が発達している。この海岸段丘上には旧石器時代から縄文時代にかけての遺跡が集中的に分布している。これらのうち、今回検討することができた遺跡は、幸崎^{こうさき}、藤尾山^{ふじおやま}、岩上^{いわがみ}の 3 遺跡(高橋, 1978)および長柄^{ながは}、南方^{みなみかた}の 2 遺跡(宮本, 1978)の計 5 遺跡である。また、日本海側の山口県大津郡日置町雨乞岳南斜面の古第三系からなる緩傾斜の台地上にある雨乞台遺跡(山口大学文学部考古学研究室, 1988)についても検討することができた。以上の 6 遺跡の位置を図 1 に示す。また、それぞれの現在の行政上の位置は次の通りである。

1. 幸崎遺跡 山口県防府市秋徳二島南
(2 地点) 山口県防府市秋徳二島幸崎
2. 藤尾山遺跡 山口県山口市佐山唐樋
(2 地点) 山口県山口市佐山新地藤尾山

表 1 諸遺跡での使用石材 (肉眼鑑定)

岩石種		幸崎	藤尾山	岩上	長榊	南方	雨乞台
鉱物	水晶	○	○	○	○	○	○
	メノウ	○	○	○	○	○	○
	玉ズイ	○	○	○	○	○	○
	碧玉						○
堆積岩	チャート	○		○	○	○	
	赤色チャート	○	○		○		○
	頁岩	○	○	○	○	○	○
	珩質頁岩	○	○	○		○	
	赤色頁岩	○	○		○	○	
	珩化木			○			○
	岩						
	酸性凝灰岩	○	○		○	○	
火山岩	黒曜石	○	○	○	○	○	○
	ガラス質安山岩	○	○	○	○	○	○
	讃岐岩質安山岩	○	○	○	○	○	○
	流紋岩	○	○	○	○	○	○
	玄武岩	○			○	○	○

3. 岩上遺跡 山口県吉敷郡阿知須町岩上土路石
4. 長榊遺跡 山口県宇部市西岐波区山村長榊
5. 南方遺跡 山口県宇部市西岐波区山村上ノ山
6. 雨乞台遺跡 山口県大津郡日置町大下日置下字雨乞

これらの遺跡で採集された遺物の石材種を表 1 に示す。この中で、およその原産地を遺跡周辺に推定できる石材について簡単に述べる。

水晶の原石は遺跡周辺の花崗岩類に伴うベグマタイトや石英脈に求められる。しかし、これらの原石は小規模な岩体として各地に存在するので、特定の産地は推定しがたい。

珩化木は、遺跡周辺に分布する第三紀層、すなわち宇部市周辺の宇部層群と油谷湾周辺に分布する日置層群、油谷湾層群に産し、それ以外の原産地は北九州・筑豊地域などに限られる。したがって、遺跡で使用されている珩化木のもっとも近い原産地としては、上述の遺跡周辺地域の第三紀層が考えられる。

遺跡で採集されたメノウ、玉ズイは珩化木の一部分をなすものであり、一般にいう熱水起源のメノウ、玉ズイではない。また、古生層・中生層にみられるようなチャート、チャート類似的岩石からのメノウ、玉ズイでもない。これらの理由から、珩化木を産する遺跡周辺地域の第三紀層に由来すると考えられる。

チャートは山口県下および周辺の古生層・中生層に求められる。特に赤色チャートは、磯崎行雄氏の鑑定によれば、多量の放散虫の化石が含まれること、およびその

色調などの特徴は山口・島根県境付近に発達する鹿足層群のそれに酷似するという。同種の赤色チャートは、他には近畿地方あるいは南九州にも分布するが、鹿足層群分布域に比して遠隔の地であることから、遺物の赤色チャートは鹿足層群に由来する可能性が極めて高い。

赤色頁岩は、山口・福岡両県にまたがって発達する白亜紀の関門層群に特徴的に含まれており、これに由来すると考えられる。

雨乞台遺跡で採集された玄武岩は、雨乞岳山頂部を構成する玄武岩と同種であることから、これに由来することはほぼ確実である。

一方、黒曜石、ガラス質安山岩、讃岐岩質安山岩は遺跡周辺には産出しないので、遠隔地から搬入されたことは確実である。これらの火山岩類の産地推定について次章以降で詳述する。

讃岐岩 (sanukite)、讃岐岩類 (sanukitoid) の名称は、正確に岩石学的性質を検討し、あわせて噴出年代や産地まで考察して呼称しなければならない。しかし、本論文では考古学の慣習も考慮して、ガラス光沢をもつ黒色緻密な無斑晶質安山岩で、外観が讃岐岩に類似する岩石に対して、讃岐岩質安山岩と呼ぶことにする。

III. 原産地推定の岩石学的手順

遺跡で採集した遺物石材のうち、特に今回検討した火山岩の原産地を推定する手順は、次の通りである。

1. 研究試料とする遺物の選定

研究試料となる遺物は、岩石薄片製作や化学分析のため、ほぼ 1g 以上の試料を消耗する。したがって、試料の選定にあたっては考古学者と岩石学者との間で慎重かつ十分な検討が必要である。

2. 遺物石材種の肉眼鑑定

肉眼鑑定にあたってはルーペも使用する。ここでは鑑定能力と経験が重要である。

3. 遺物石材種の偏光顕微鏡鑑定

遺物石材から岩石薄片を製作し、これを偏光顕微鏡によって鑑定する。ただし、後述する理由で、黒曜石に対してはこの方法はとらなかった。

4. およその原産地推定

2, 3 でなされた遺物石材種の鑑定結果をもとに可能性のある原産地を選出する。

5. 推定原産地の地質調査と岩石試料採集

地質学および岩石学的な野外調査を行うのであるが、対象が火山岩なので、その産状や岩相変化などに細心の注意を要する。今回はこれまでの筆者らの研究、ならびに藁科・東村 (1985a) をもとに、次の地域での調

図2 黒曜石・安山岩の原石採集地

黒丸：黒曜石 1. 久見 2. 加茂 3. 姫島・観音崎 4. 腰岳 5. 松浦
(牟田・大石) 6. 東浜 7. 針尾 8. 大崎
十字：ガラス質安山岩 A: 姫島・柱ヶ岳鼻 B: 姫島・達磨山
白丸：讃岐岩質安山岩 a: 国分台 b: 冠高原 c: 針山 d: 岡本 e: 鬼ヶ鼻
f: 柏岳 g: 牟田

査・試料採集を行った。これを図2に示す。

黒曜石：島根県隠岐郡五箇村久美・同西郷町加茂，大分県東国東郡姫島村観音崎，佐賀県伊万里市腰岳，長崎県松浦市牟田・同大石・同佐世保市東浜町・同針尾中町小鯛（通称針尾）・同東彼杵郡川棚町大崎。

ガラス質安山岩：大分県東国東郡姫島村柱ヶ岳鼻・同達磨山。

讃岐岩質安山岩：香川県綾歌郡国分寺町（通称国分台），広島県佐伯郡吉和村伴蔵（通称冠高原）・同佐伯町針山，佐賀県杵島郡大町町鬼ヶ鼻・同小城郡三日月町岡本・同武雄市柏岳，長崎県松浦市牟田。

6. 遺物と原石の肉眼による比較検討

両者の岩相，特に色調，流理，斑晶造岩鉱物の種類・形態・大きさ・量比・結晶度・粒度，石基，組織などを詳細に観察する。しかし，一般に肉眼鑑定のみで原産地を推定することは，一部の例外を除いて極めて困難である。したがって，偏光顕微鏡鑑定や蛍光X線分析による岩石化学的検討などの岩石学的手法が必要となってくる。

7. 遺物石材と原石の偏光顕微鏡による比較検討

偏光顕微鏡による鑑定では次の諸点が重要である。斑

晶造岩鉱物については，鉱物種，鉱物化学成分，鉱物の組み合わせ・形態・大きさ・量比・総量に注意する。この際，特殊な鉱物には特に注意する必要がある。例えば，大分県東国東郡姫島村柱ヶ岳鼻・同達磨山のガラス質安山岩には斑晶として硬石膏やザクロ石が含まれているが（河野，1948；種子田，1949；巖谷・倉沢，1986），硬石膏を含む火山岩は他産地では発見されていない。したがって，試料とした遺物から硬石膏を見出すことにより，それは確実に姫島産のガラス質安山岩であると推定できる。

8. 遺物石材の黒曜石と原産地の黒曜石の蛍光X線分析による比較検討

一般に，黒曜石はガラス質で無斑晶質であるため，肉眼鑑定や偏光顕微鏡鑑定でその原産地を推定することは極めて困難である。そこで，筆者らは蛍光X線分析，すなわち岩石試料を粉末化した後，ガラス化し，ペレットを作製して化学分析を行った。そして，その主成分を比較検討する方法を試みた。

蛍光X線による分析方法は通常の岩石化学的方法である。蛍光X線により測定した成分は SiO_2 ， TiO_2 ， Al_2O_3 ， Fe_2O_3 （全鉄）， MnO ， MgO ， CaO ， Na_2O ，

図 3 黒曜石原石の SiO_2 -($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$) 図

1. 久見 2. 加茂 3. 姫島・観音崎 4. 腰岳 5. 松浦(牟田・大石) 6. 東浜
7. 針尾 8. 大崎

K_2O , P_2O_5 の 10 主要成分である。また、灼熱減量 (Ig. loss) を測定し、これを H_2O とした。これら計 11 成分の総計が 99.00 から 101.00% までのものを測定良好と判定し、これを 100% に換算した。各原産地の黒曜石の分析結果を表 2 に、遺物黒曜石の分析結果を表 3 に示す。

黒曜石は極めて SiO_2 に富む珪長質火山岩で、 MnO , MgO , P_2O_5 はごく少量であり、これらの成分の原産地ごとの変化が小さいため、比較検討からは除外した。図示法としては、岩石化学で最も一般的に使われている酸化成分変化図 (SiO_2 を横軸に、他の酸化物を縦軸にとる) (HARKER, 1909) を用いた。その際、島根県隠岐郡五箇村久見、同西郷町加茂の黒曜石が遺物の中に検出される可能性があったため、 Na_2O , K_2O , $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ には特に注意した。その理由は、上記の 2 ヶ所の黒曜石は TOMITA (1935) のアルカリリパライト～アルカリフェルサイト、UCHIMIZU (1966) の隠岐流紋岩類、松本 (1984) の島後カルデラ形成に関与した隠岐流紋岩類の一部として産出しており、この黒曜石は他地域の黒曜石よりもアルカリ成分に富む性質を有し、アルカリ岩系に属しているからである。

上記の方法によって各種酸化物を検討した結果、有効な比較検討図として、 SiO_2 -($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$)、 SiO_2 - Fe_2O_3 の各図を使用した。1 例として SiO_2 -($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) 図における産地ごとの組成範囲を図 3 に示す。

この組成範囲は、さらに多数の試料を分析することにより若干広がるであろうが、各産地ごとに組成範囲が限定して示される。

IV. 原産地推定

1. 肉眼鑑定

検討した遺物の中で、肉眼鑑定によって原産地を推定できた火山岩は、灰白色の黒曜石のみである。これは特徴的な灰白色の色調から、可能性のある原産地は 2 ヶ所、すなわち大分県東国東郡姫島村観音崎と長崎県佐世保市針尾中町小鯛に限られる (藁科・東村, 1985b)。さらに、両者の黒曜石を区別するためには後述する蛍光 X 線分析などで検討する必要があるが、これは今後の課題である。

2. 偏光顕微鏡鑑定

ガラス質安山岩、讃岐岩質安山岩については偏光顕微鏡鑑定を行った。それらのうちで遺跡への搬入がほぼ確実であると推定される原産地の岩石を以下に記載する。

a. 原産地：広島県佐伯郡佐伯町針山

岩石名：斜方輝石角閃石単斜輝石デイサイト

本岩は池田 (1987) の斜方輝石角閃石単斜輝石デイサイトに相当する。また、鎌木ほか (1984) によれば、原産地不明の原石群として H 群と呼ばれ、最近では飯山原石群 (東村, 1986) と呼ばれているものに相当する。

肉眼的性質：新鮮面ではガラス光沢をもった黒色を

表2 原産地採集の黒曜石の分析値

試料	久見・1	久見・2	久見・3	久見・4	加茂・1	加茂・2	加茂・3	加茂・4	姫島・1	姫島・2	姫島・3	姫島・4
SiO ₂	75.27	75.26	75.34	75.21	72.00	71.99	72.29	71.92	74.48	74.93	74.31	74.51
TiO ₂	0.14	0.14	0.15	0.14	0.24	0.24	0.24	0.23	0.03	0.03	0.04	0.04
Al ₂ O ₃	12.68	12.63	12.56	12.56	14.33	14.26	14.21	14.26	15.08	15.02	14.77	14.94
Fe ₂ O ₃	2.11	2.12	2.14	2.11	2.39	2.44	2.40	2.41	1.18	1.19	1.21	1.27
MnO	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.11	0.11	0.11	0.11
MgO	0.02	0.00	0.01	0.01	0.08	0.09	0.07	0.09	0.12	0.17	0.10	0.14
CaO	0.63	0.64	0.63	0.63	0.76	0.77	0.76	0.76	0.53	0.52	0.52	0.52
Na ₂ O	3.07	3.09	3.17	3.13	3.22	3.20	3.20	3.24	2.79	2.75	2.95	2.96
K ₂ O	5.52	5.54	5.52	5.48	6.33	6.31	6.34	6.36	4.10	4.13	4.07	4.09
P ₂ O ₅	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.13	0.14	0.13	0.14
H ₂ O±	0.50	0.50	0.42	0.65	0.57	0.60	0.40	0.63	1.46	1.00	1.79	1.29
Total	100.00	99.99	100.01	99.99	100.00	99.99	99.99	99.99	100.01	99.99	100.00	100.01

試料	姫島・5	姫島・6	腰岳・1	腰岳・2	腰岳・3	腰岳・4	腰岳・5	松浦・1	松浦・2	松浦・3	松浦・4	東浜・1
SiO ₂	74.29	74.13	76.57	76.49	76.61	76.50	76.56	75.83	75.82	75.81	76.25	74.64
TiO ₂	0.03	0.03	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.08	0.05	0.05	0.07	0.11
Al ₂ O ₃	14.78	14.81	13.14	13.12	13.18	13.16	13.13	13.02	13.34	13.20	12.97	13.86
Fe ₂ O ₃	1.27	1.37	1.33	1.30	1.28	1.25	1.22	1.36	1.16	1.15	1.19	1.66
MnO	0.11	0.11	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.06
MgO	0.14	0.15	0.05	0.06	0.05	0.01	0.00	0.09	0.11	0.09	0.03	0.15
CaO	0.52	0.52	0.71	0.70	0.71	0.71	0.71	0.69	0.59	0.58	0.54	0.92
Na ₂ O	2.94	2.90	2.87	2.82	2.89	2.91	2.92	2.62	2.62	2.56	2.51	2.83
K ₂ O	4.09	4.03	4.76	4.75	4.71	4.75	4.77	4.92	5.17	5.14	5.19	4.54
P ₂ O ₅	0.14	0.14	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
H ₂ O±	1.68	1.82	0.44	0.63	0.43	0.57	0.58	1.16	1.06	1.35	1.18	1.19
Total	99.99	100.01	100.00	99.99	99.99	99.99	100.01	100.02	99.99	100.00	99.99	99.99

試料	東浜・2	東浜・3	針尾・1	針尾・2	針尾・3	針尾・4	針尾・5	大崎・1	大崎・2	大崎・3	大崎・4	大崎・5
SiO ₂	74.48	74.09	74.49	75.43	74.81	74.26	74.05	75.28	75.47	75.41	75.10	75.85
TiO ₂	0.11	0.11	0.12	0.09	0.11	0.12	0.12	0.11	0.09	0.10	0.10	0.09
Al ₂ O ₃	13.71	13.64	13.57	12.90	13.06	14.55	13.64	12.79	12.81	12.85	12.64	12.69
Fe ₂ O ₃	1.68	1.67	1.70	1.40	1.53	1.59	1.71	1.26	1.33	1.38	1.43	1.33
MnO	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04
MgO	0.11	0.18	0.06	0.15	0.18	0.24	0.23	0.13	0.08	0.10	0.07	0.09
CaO	0.95	0.94	0.95	0.68	0.83	1.24	0.96	0.60	0.60	0.64	0.58	0.59
Na ₂ O	2.87	2.87	2.80	2.71	2.67	2.66	2.68	2.67	2.74	2.87	2.65	2.93
K ₂ O	4.63	4.58	4.96	4.89	4.91	4.44	4.94	5.45	5.34	5.20	5.43	5.44
P ₂ O ₅	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02
H ₂ O±	1.37	1.93	1.26	1.66	1.81	0.77	1.60	1.65	1.47	1.39	1.93	0.93
Total	100.00	100.01	100.00	100.00	100.00	100.00	100.02	100.00	99.99	100.00	99.98	100.00

示し、緻密堅硬岩であるが、弱い板状節理が発達する。風化面では灰色～灰黒色を示す。表面は讃岐岩にみられるような特徴的な外観となっている。それは流理に沿って発達した、幅の狭い細長い凹凸模様の風化面である。

鏡下性質：斑状組織を示すが、斑晶量は少なく 4.85% であり、石基は 95.15% である。斑晶は斜方輝石が 0.8%、角閃石が 1%、単斜輝石が 3%、斜長石が 0.05% である。斜方輝石は 0.2～0.1 mm の短柱状自形～半自形結晶で、単斜輝石を柱面の両面にもつ平行連晶をなすもの、双晶をなすもの、錐面が発達しないものが認められる。角閃石は褐色普通角閃石で、0.2 mm 前後の長柱状自形～半自形結晶であり、まれに双晶を示すものが認められる。普通は周縁部にオパサイト縁をもっている。単斜輝石は 0.2 mm 前後の短柱状自形～半自形結晶で、集斑状をなすものも認められる。斜長石は 0.2 mm 前後の長柱状～短柱状の自形～半自形結晶で、しばしば累帯構造を示し、双晶はアルバート式、カールスバットーアルバート式である。石基はガラス基流晶質組織を示し、斜長石、不透明鉱物、斜方輝石、角閃石、単斜輝石およびガラスなどからなる。

上記の岩石学的特徴とまったく一致するものが、遺物として幸崎遺跡に 5 点、藤尾山遺跡に 1 点、岩上遺跡

に 1 点、長樹遺跡に 4 点、南方遺跡に 4 点確認され、これらの原産地を針山と推定した。図版 I (1 a, 1 b) に針山の岩石と、これに同定した幸崎遺跡の遺物の顕微鏡写真を示す。

b. 原産地：佐賀県杵島郡大町町鬼ヶ鼻

岩石名：斜方輝石単斜輝石讃岐岩質安山岩

本岩は、松本 (1961) の古銅輝石普通輝石讃岐岩質安山岩 (SaI) に相当し、佐賀県杵島郡大町町～同多久市に分布している。

肉眼的性質：新鮮な面はガラス光沢をもった黒色の緻密堅硬岩である。風化面は、流理に沿って薄い板状節理が著しく発達する。

鏡下性質：斑状組織を示すが、斑晶量は少なく 6.9% であり、石基は 93.1% である。斑晶は斜方輝石 0.2%、単斜輝石 6.7% である。斜方輝石は 0.2～0.1 mm の長柱状自形～半自形結晶で、単斜輝石を柱面の両側にもつ平行連晶や錐面が未発達のもが認められる。単斜輝石は 0.2～0.1 mm の長柱状自形～半自形結晶で、不透明鉱物、斜長石、ガラスなどを包有しているものがある。石基はガラス基流晶質～ガラス質組織で、斜長石、potash-plagioclase、アルカリ長石、斜方輝石、単斜輝石、角閃石、黒雲母、不透明鉱物、クリストバル石、ガ

表3 遺跡採集の黒曜石の分析値

試料	幸崎・1	幸崎・2	藤尾山・1	藤尾山・2	藤尾山・3	藤尾山・4	藤尾山・5	岩上・1	岩上・2	岩上・3
SiO ₂	75.31	76.82	75.87	75.28	75.08	75.68	76.76	76.17	76.69	76.79
TiO ₂	0.15	0.09	0.16	0.14	0.15	0.14	0.06	0.10	0.06	0.06
Al ₂ O ₃	12.67	13.22	12.80	12.74	12.71	12.28	13.26	13.27	13.22	13.15
Fe ₂ O ₃	2.08	1.05	2.10	2.11	2.12	2.11	1.02	1.20	1.03	1.03
MnO	0.06	0.04	0.06	0.07	0.06	0.07	0.05	0.04	0.05	0.05
MgO	0.02	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.04	0.08
CaO	0.63	0.75	0.64	0.64	0.64	0.63	0.72	0.82	0.71	0.71
Na ₂ O	3.03	2.85	3.11	3.05	3.09	3.04	2.91	2.77	2.80	2.80
K ₂ O	5.42	4.81	5.21	5.37	5.51	5.36	4.90	4.91	4.77	4.84
P ₂ O ₅	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01
H ₂ O±	0.63	0.30	0.05	0.59	0.63	0.69	0.27	0.66	0.63	0.46
Total	100.00	100.00	100.01	99.99	100.00	100.00	100.00	100.00	100.01	99.98

試料	長樹・1	長樹・2	長樹・3	長樹・4	南方・1	南方・2	南方・3	南方・4	雨乞台・1	雨乞台・2
SiO ₂	76.60	76.80	77.73	76.87	76.43	77.18	76.70	76.72	76.88	77.50
TiO ₂	0.06	0.06	0.07	0.09	0.11	0.07	0.06	0.06	0.06	0.07
Al ₂ O ₃	13.28	13.17	12.82	12.87	13.32	12.72	13.20	13.18	13.23	12.67
Fe ₂ O ₃	1.03	1.02	0.90	1.06	1.30	0.95	1.03	1.01	1.00	0.88
MnO	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04
MgO	0.03	0.04	0.01	0.01	0.06	0.03	0.00	0.05	0.05	0.05
CaO	0.71	0.71	0.65	0.66	0.90	0.64	0.71	0.71	0.72	0.65
Na ₂ O	2.83	2.77	2.70	2.89	2.95	2.76	2.91	2.85	2.87	2.71
K ₂ O	4.72	4.73	4.88	5.06	4.61	4.78	4.74	4.83	4.67	4.87
P ₂ O ₅	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01
H ₂ O±	0.66	0.61	0.20	0.45	0.26	0.80	0.57	0.52	0.44	0.55
Total	99.99	99.98	100.01	100.01	100.01	100.00	99.99	99.99	99.99	100.00

ラスなどからなる。

上記の岩石学的特徴とまったく一致するものが遺物として、藤尾山遺跡と南方遺跡で 1 点ずつ確認され、これらの原産地を鬼ヶ鼻～多久と推定した。図版 I (2a, 2b) に鬼ヶ鼻の岩石とこれに同定した藤尾山遺跡の遺物の顕微鏡写真を示す。

c. 原産地：大分県東国東郡姫島村柱ヶ岳鼻・同達磨山

岩石名：硬石膏ザクロ石含有黒雲母角閃石ガラス質安山岩

本岩は、巖谷・倉沢 (1986) の黒雲母角閃石デイサイトに相当し、姫島の西端の達磨山と東端の柱ヶ岳鼻に分布し、溶岩円頂丘をなしている。

肉眼的性質：色調は暗青灰色を示し、強いガラス光沢をもつ緻密堅硬岩であるが、角閃石の斑晶が肉眼で認められることもある。

鏡下性質：班状組織を示すが、斑晶量は少なく 7.2% であり、石基は 92.8% である。斑晶は黒雲母 2.1%、角閃石 2.9%、斜長石 1.5%、不透明鉱物 0.7% である。硬石膏とザクロ石はごく少量のため、モードで示されない。黒雲母は 0.1～0.3 mm の六角板状自形～半自形結晶である。角閃石は褐色普通角閃石で、0.1～1.9 mm の自形～半自形結晶であり、双晶、オパサイト縁、累帯構造、不透明鉱物の包有が認められる。不透明鉱物は 0.3～0.1 mm の自形の磁鉄鉱である。以上の他に、本岩類を特徴づける鉱物として硬石膏、ザクロ石を含む。硬石膏は 0.3 mm 以下の柱状自形～半自形結晶で、単独に存在する場合、数個の結晶が集合している場合、そして角閃石に伴う場合が認められる。ザクロ石は 0.3～0.1 mm の粒状自形～半自形結晶である。石基はガラス基流晶質組織を示し、斜長石、黒雲母、不透明鉱物、ガラスなどからなる。

上記の岩石学的特徴とまったく一致するものが 6 遺跡すべてに 1 点ずつ認められ、これらの原産地を姫島村柱ヶ岳鼻、達磨山と推定した。図版 I (3a, 3b) に達磨山の岩石とこれに同定した岩上遺跡の遺物の顕微鏡写真を示す。

d. その他の産地

南方遺跡で 1 点、讃岐岩を確認した。これは香川県綾歌郡国分寺町 (通称国分台) の讃岐岩の肉眼的性質、鏡下性質に一致するが、同様な岩石は周辺の地域からも産出するため、それらとの比較検討も必要であり、さらに正確な産地推定は今後の課題である。

また、藤尾山遺跡で 2 点、長樹遺跡で 1 点、無斑晶質安山岩を確認したが、今回は産地を推定できなかったの

で、今後の課題とする。

3. 蛍光 X 線分析

前述したように、黒曜石については蛍光 X 線分析によって主成分の比較検討を試みた。なお、大分県東国東郡姫島村観音崎の黒曜石は、前述したように肉眼鑑定で識別可能であるが、参考のためこの原石も分析した。

a. $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ 図 (図 4)

この図には、すでに述べたように原産地ごとの黒曜石の化学組成範囲 (A～H) と遺物の黒曜石の成分をプロットしている。当初の予想通り島根県隠岐郡五箇村久見 (以下、久見と略す) の黒曜石 (A) と同西郷町加茂の黒曜石 (B) が高い $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 値を示しているが、長崎県東彼杵郡川棚町大崎 (以下、大崎と略す) の黒曜石 (H) が久見の黒曜石 (A) に近い $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 値を示したため、両者の区別は、例えば $\text{SiO}_2-\text{Fe}_2\text{O}_3$ 図 (図 5) などとの比較検討が必要である。

さて、分析値をみると、久見 (A)、大崎 (H)、佐賀県伊万里市腰岳 (以下、腰岳と略す) の黒曜石 (D) の組成範囲中、あるいはその周辺に遺物の分析値が集中している。岩上遺跡の遺物 1 点が長崎県松浦市牟田・同大石 (以下、松浦と略す) の黒曜石の組成範囲 (E) の中にプロットされている。ここで、大崎 (H) の中に入っている藤尾山遺跡の遺物 2 点は、図 5 に示されるように大崎の黒曜石よりも高い Fe_2O_3 値を示していることから、大崎産であることは否定されるであろう。したがって、この図からは久見、腰岳、松浦が原産地として有力なことが推察される。

b. $\text{SiO}_2-\text{Fe}_2\text{O}_3$ 図 (図 5)

図 5 には図 4 と同様に、遺物黒曜石の分析値を点示している。同時に原産地ごとの黒曜石の組成範囲 (A～H) を示している。図 5 では、島根県隠岐道後の黒曜石 (A, B) と九州の黒曜石 (C～H) の組成範囲は明瞭に異なっており、前者の Fe_2O_3 値が高いことが注目される。これは両者の黒曜石が蛍光 X 線分析によって区別できることを意味している。

遺物の分析値をみると、久見の黒曜石の組成範囲 (A) と腰岳の黒曜石の組成範囲 (D) の周辺に集中しており、また岩上遺跡の遺物 1 点が松浦の黒曜石の組成範囲 (E) の中に入っていることが注目される。これは、これらの遺物石材の原産地として久見、腰岳、松浦の 3 ヲ所が有力であることを意味している。

以上、酸化成分変化図の中で原産地推定に対してもっとも有効であった 2 図を示した。両図から明らかなように、遺物の分析値は久見の黒曜石の組成範囲 (A) と腰岳の黒曜石の組成範囲 (D) の中、あるいは周辺に集

図4 遺物黒曜石の SiO_2 -($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$)図

1. 幸崎遺跡 2. 藤尾山遺跡 3. 岩上遺跡 4. 長榊遺跡 5. 南方遺跡 6. 雨乞台遺跡
 A: 久見 B: 加茂 C: 姫島・観音崎 D: 腰岳 E: 松浦(牟田・大石) F: 東浜
 G: 針尾 H: 大崎

図5 遺物黒曜石の SiO_2 - Fe_2O_3 図

記号は図4と同じ。

中しており、岩上遺跡の遺物1点は松浦の黒曜石の組成範囲(E)の中にある。したがって、それぞれの遺物の推定原産地として久見、腰岳、松浦の3ヵ所があげられ、表4のように判定することができる。この中で、可能性が高いと判定したものは、原産地黒曜石の組成範囲から若干離れて点示されたものであるが、原産地推定に支障が生ずる程ではない。

V. ま と め

本論文では岩石学的手法による石材の原産地推定について述べた。総合結果は表5のようにまとめられる。以下に要点を列挙する。

1. 石材の原産地推定には岩石学における一般的な手法も有効である。
2. 肉眼鑑定による方法は特殊な場合にのみ可能であ

表 4 黒曜石の原産地推定表

産地 遺跡・試料	久見	加茂	姫島	腰岳	松浦	東浜	針尾	大崎
幸崎・1	○							
幸崎・2				○				
藤尾山・1	○							
藤尾山・2	○							
藤尾山・3	○							
藤尾山・4	○							
藤尾山・5				○				
岩上・1					○			
岩上・2				○				
岩上・3				○				
長樹・1				○				
長樹・2				○				
長樹・3				○				
長樹・4				○				
南方・1				○				
南方・2								
南方・3				○				
南方・4				○				
雨乞台・1				○				
雨乞台・2				○				

○：確実，○：可能性高い。

表 5 原産地推定の総括表

岩石		讃岐岩質安山岩		ガラス質安山岩	黒曜石			
産地		針山	多久	姫島	久見	姫島	腰岳	松浦
遺跡	幸崎	○		○	○	○	○	
	藤尾山	○	○	○	○	○	○	
跡	岩上	○		○		○	○	○
	長樹	○		○		○	○	
	南方	○	○	○		○	○	
名	雨乞台			○		○	○	

る。特に灰白色の黒曜石の原産地は 2 ヶ所，すなわち大分県東国東郡姫島村観音崎と長崎県佐世保市針尾中町小鯛に限定できる。灰白色の黒曜石は今回検討した 6 遺跡すべてに認められたが，上記の原産地のいずれに由来するのかは，さらに蛍光 X 線分析などを行う必要がある。

3. 偏光顕微鏡鑑定による方法は，安山岩類（讃岐岩質安山岩，ガラス質安山岩）に対して有効である。この方法で，広島県佐伯郡佐伯町針山の讃岐岩質安山岩（アイサイト）は雨乞台遺跡を除く 5 遺跡に，また佐賀県杵臼郡大町町鬼ヶ鼻・同多久市の讃岐岩質安山岩は藤尾山および南方の両遺跡に認められた。さらにこの方法は，特殊な鉱物を含む場合，例えば大分県東国東郡姫島村柱ヶ岳鼻・達磨山のガラス質安山岩のように，硬石

膏・ザクロ石を含むときには特に有効であり，これは今回検討した 6 遺跡すべてに認められた。

4. 蛍光 X 線分析により主成分を比較検討する方法は黒曜石に対して有効である。この方法で鳥根県隠岐郡五箇村久見の黒曜石は幸崎および藤尾山の両遺跡に，佐賀県伊万里市腰岳のそれは今回検討した 6 遺跡すべてに，長崎県松浦市牟田・同大石のそれは岩上遺跡に認められた。

このように，石材の原産地推定は岩石そのものを直接扱うのであるから，岩石学的手法によるのが基本であると考え，今回この研究を実施した。その結果，現状では岩石学的手法は極めて有効であり，考古学にも充分応用できることが明らかとなった。今後は他地域でも同様な研究を行い，こうした方法をより確固なものにしていく必要がある。ただし，その際には考古学者と岩石学者の共同研究が不可欠である。

引用文献

- HARKER, A. (1909) *The natural history of igneous rocks*. Macmillan, London, p. 88-109.
- 東村武信 (1986) 石器産地推定法. 89 p., ニューサイエンス社.
- 池田正道 (1987) 広島・山口県境の新生代アルカリ火山岩類と捕獲岩の岩石学的研究. 山口大学理学部地質学鉱物科学科卒業論文 (手記).
- 巖谷敏光・倉沢 一 (1986) 大分県姫島火山岩類について. 岩石鉱物鉱床学会誌, 81, p. 291-301.
- 鎌木義昌・東村武信・藁科哲男・三宅 寛 (1984) 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. 渡辺直経編「古文化財の自然科学的研究」, 同朋社出版: p. 333-359.
- 河野義礼 (1948) 大分県東国東郡姫島玻璃質岩石中の斑晶硬石膏. 地調報告, no. 126, p. 1-6.
- 隈 昭志 (1962) 石器材料の石質からみた需給圏—本州西端及び北九州の場合—. 考古学研究, no. 35, p. 37-43.
- 松本徭夫 (1961) 佐賀県杵臼地区における古期玄武岩類および讃岐岩類. 九州大学生産科学研究所報告, no. 29, p. 1-25.
- 松本徭夫 (1984) 鳥根県隠岐群島「島後カルデラ」についての考察. 鳥根県地質学研究報告, no. 3, p. 111-119.
- 松本徭夫 (1988) 瑠璃光寺跡遺跡出土の石塔材の産地同定. 小田村 宏編「瑠璃光寺跡遺跡」, 472 p., 山口市教育委員会: p. 447-456.
- 三浦 清 (1986) 黒曜石製の石器とその起源について. 松本岩雄編「新橋原遺跡発掘調査報告書」, 66 p., 鳥根県西見町教育委員会: p. 63-64.
- 三輪正房 (1968) 宇部市域発見の石器の石質. 小野忠熙編「宇部の遺跡」, 291 p., 宇部市教育委員会: p. 252-254.
- 宮本公胤 (1978) 山村先土器遺跡群. 山本一朗編「山口県先史時代採遺物集成ならびに編年的研究」, 102 p., 周陽考古学研究所: p. 9-22.

- SUZUKI, M. (1973) Chronology of prehistoric human activity in obsidian. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo*, Sec. 5 Anthropolology, **4**, p. 241-318.
- SUZUKI, M. (1974) Chronology of prehistoric human activity in Kanto, Japan Part II -Time space analysis of obsidian transportation. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo*, Sec. 5 Anthropolology, **4**, p. 395-469.
- 高橋慎二 (1978) 小郡湾周辺における先土器時代遺跡の実態とその考察. 山本一朗編「山口県先史時代表採遺物集成ならびに編年的研究」, 102 p., 周陽考古学研究所: p. 75-83.
- 高橋 豊・西田史朗 (1988) 愛鷹ローム層上部層出土黒曜石の原石産地. *考古学と自然科学*, no. 20, p. 93-103.
- 種子田定勝 (1949) 姫島産溶岩中の硬石膏. *岩石鉱物鉱床学会誌*, **33**, p. 69-73.
- 巽 好幸 (1980) 石器サヌカイトの原産地推定—大阪府富林市中野遺跡産—. *考古学ジャーナル*, no. 179, p. 2-4.
- TOMITA, T. (1935) On the chemical composition of the Cenozoic alkaline suite of the circum-Japan sea region. *Jour. Shanghai Sci. Inst.* Sec. 2, **1**, p. 227-304.
- UCHIMIZU, M. (1966) Geology and petrology of alkali rocks from Dogo, Oki islands. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo*, Sec. 2, **16**, p. 85-159.
- 山口大学人文学部考古学研究室 (1988) 山口県雨乞台遺跡の発掘調査. 50 p.
- 山口県旧石器文化研究会 (1983) 宇部台地における旧石器時代遺跡 (1). *古代文化*, **35**, p. 572-583.
- 藁科哲男・東村武信 (1985a) 宇部台地の旧石器時代遺跡出土の黒曜石, サヌカイト, ガラス質安山岩の遺物石材の産地分析. 藤野次史・山本一朗編「長辨遺跡発掘調査概報」, 79 p., 山口県旧石器文化研究会: p. 65-79.
- 藁科哲男・東村武信 (1985b) 西日本地域の黒曜石研究. *考古学ジャーナル*, no. 244, p. 12-17.

図版 I 安山岩類の偏光顕微鏡写真

An: 硬石膏 H: 角閃石 OPX: 斜方輝石 CPX: 単斜輝石

1. 斜方輝石角閃石単斜輝石デイサイト, 単ニコル
 - a. 広島県佐伯郡佐伯町針山産
 - b. 幸崎遺跡の遺物石材
2. 斜方輝石単斜輝石讃岐岩質安山岩
 - a. 佐賀県杵臼郡大町町鬼ヶ鼻産, 単ニコル
 - b. 同上, クロスニコル
3. 硬石膏ザクロ石含有黒雲母角閃石ガラス質安山岩, 単ニコル
 - a. 大分県東国東郡姫島村達磨山産
 - b. 岩上遺跡の遺物石材

スケールバーは 0.5 mm